Congresso Brasileiro de Oceanografia

Realização

FURG
Universidade Federal do Rio Grande

Associação Brasileira de Oceanografia

40 Anos Graduação Oceanografia Brasil

Organização

T & M
Organização de Eventos LTDA

Patrocínio

GEORADAR
Serviços Offshore S.A.

AcquaPlan

atlantis

Fugro

Companhia de Navegação Norsul

BR Petrobras

CNPq
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

CAPES

CPRM
Serviço Geológico do Brasil

Secretaria da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar

Comissão Interministerial para os Recursos do Mar

Ministério da Pesca e Aquicultura

Ministério de Minas e Energia

Brasil
Um País de Todos
Governo Federal





IV CONGRESSO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA

LIVRO DE PROGRAMAÇÃO

APRESENTAÇÃO

A Associação Brasileira de Oceanografia – AOCEANO e a Universidade Federal do Rio Grande – FURG sentem-se honrados em realizar a quarta edição do Congresso Brasileiro de Oceanografia - CBO2010, evento que tem o objetivo de promover a integração e a troca de experiências entre os profissionais e acadêmicos dedicados a aplicação, geração e difusão de conhecimentos neste domínio.

Nesta quarta edição do CBO serão apresentados os resultados dos trabalhos desenvolvidos nos últimos anos pelos profissionais da área na forma de palestras, painéis e apresentações orais, além de realizadas sessões temáticas e workshops para debates e elaboração de sínteses, que darão aos congressistas um panorama dos temas considerados mais relevantes pela comunidade acadêmica e profissional.

A realização do IV CBO ocorre na Universidade Federal do Rio Grande em um momento muito especial para a oceanografia brasileira, reunindo em uma mesma oportunidade, por uma feliz coincidência, uma nova edição deste congresso, que já pode ser considerado o mais importante evento profissional e científico da área, com as comemorações dos 40 anos da criação do primeiro curso de graduação na modalidade. No momento em que a profissão de oceanógrafo começa a alcançar a sua maturidade, fruto da recente regulamentação do exercício profissional através da Lei 11.760, de 31.07.2008, nada mais apropriado que relembrar os acontecimentos que deram início a esta trajetória e que ajudaram a chegar ao patamar em que hoje se encontra a oceanografia no Brasil.

A AOCEANO e a FURG se sentem realizadas com o sucesso do evento, que contará com cerca de três mil congressistas; 1217 trabalhos científicos submetidos; 25 palestras; 39 mini-cursos e cursos técnicos; 32 workshops e sessão temáticas e 5 lançamentos de livro, numa demonstração inequívoca de que a decisão de trazer o CBO para Rio Grande foi acertada.

A Comissão Organizadora, ciente de seu total empenho para o sucesso do evento, espera que todos os participantes tirem o melhor proveito da programação e desfrutem especialmente da hospitalidade que é tão cara e característica do povo gaúcho e dos habitantes de Rio Grande em particular.

A todos os que aqui vieram, na expectativa de atender a confiança em nós depositada, desejamos uma boa estada e um ótimo retorno ao convívio dos seus entes queridos.

Luiz Carlos Krug
Presidente do CBO2010

Associação Brasileira de Oceanografia
Presidente: Roberto Wahrlich
Vice-Presidente: Luiz Carlos Krug
Secretário Geral: Fernando Luiz Diehl
Secretário Adjunto: Carlos Leandro da Silva Junior
Tesoureiro Geral: João Thadeu de Menezes
Tesoureiro Adjunto: Edir José Tedesco

Universidade Federal do Rio Grande – FURG
Reitor
Prof. Dr. João Carlos Brahm Cousin
Vice-Reitor
Prof. MSc. Ernesto Luiz Casares Pinto
Pró-Reitores
Profª Drª Cleuza Maria Sobral Dias - Graduação - Prograd
Prof. Dr. Danilo Giroldo - Pesquisa e Pós-Graduação - Propesp
Ass. Soc. MSc. Darlene Torrada Pereira - Extensão e Cultura - Proexc
Econ. Mozart Tavares Martins Filho - Planejamento e Administração - Proplad
Prof. MSc. Ernesto Luiz Gomes Alquati - Infra-estrutura - Proinfra
Prof. Luiz Bessouat Laurino - Assuntos Estudantis - Prae
Econ. Cláudio Paz de Lima - Gestão e Desenvolvimento de Pessoas – Progep
Diretor do Instituto de Oceanografia
Prof. Dr. Carlos Alberto Eiras Garcia

Comissão Organizadora do CBO2010

Luiz Carlos Krug (Presidente do CBO2010)
José Henrique Muelbert (Presidente da Comissão Científica)
Danilo Koetz de Calazans (Presidente da Comemoração dos 40 anos)
Fernando Luiz Diehl
Carlos Leandro da Silva Junior
João Thadeu de Menezes
Marcos Antonio da Rocha Ferreira
Thammy Barreto
Roberto Wahrlich
João Pedro Demore

Comitê Científico

José Henrique Muelbert
Maria Isabel Machado
João Paes Vieira Sobrinho
Mauricio Magalhães Mata
Mario Chim Figueiredo
Carlos Alberto Eiras Garcia
Wilson Francisco Britto Wasielesky Jr
Eduardo Resende Secchi
Milton Lafourcade Asmus
Paulo Roberto Armanini Tagliani
Grasiela Lopes Leaes Pinho
Luis Felipe Hax Niencheski
Lauro Julio Calliari
Carlos Roney Armanini Tagliani
Jorge Pablo Castello
Clarisse Odebrecht
Paulo Cesar Oliveira Vergne de Abreu

Comitê de Comemoração dos 40 anos
Danilo Koetz de Calazans
Maria Tereza de Albernaz Almeida
Washington Luiz dos Santos Ferreira
Dione Iara Silveira Kitzmann

QUADRO DE PROGRAMAÇÃO

<table>
<tr><th>Horário/Dia</th><th>Domingo –
16/5/2010</th><th>Segunda-feira –
17/5/2010</th><th>Terça-feira –
18/5/2010</th></tr>
<tr><td>09h00 – 11h00</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">Credenciamento, Novas Inscrições, Minicursos e Cursos Técnicos</td><td>Mini-cursos e Cursos Técnicos</td></tr>
<tr><td>11h00 – 12h00</td><td>Palestras</td></tr>
<tr><td>12h00 – 13h30</td><td colspan="3">Almoço</td></tr>
<tr><td>13h30 – 14h15</td><td rowspan="10">Credenciamento e Novas Inscrições</td><td rowspan="5">Credenciamento, Novas Inscrições, Minicursos e Cursos Técnicos
----
Workshop - 30 anos de Pós-Graduação em Oceanografia Biológica na FURG</td><td>Palestras</td></tr>
<tr><td>14h15 – 16h15</td><td>Workshops, Sessão Temática e Apresentações Orais</td></tr>
<tr><td>16h15- 16h30h</td><td>Intervalo</td></tr>
<tr><td>16h30 – 17h30</td><td rowspan="3">Workshops, Sessão Temática e Apresentações Orais</td></tr>
<tr><td>17h30 – 18h00</td><td>Espaço Livre</td></tr>
<tr><td>18h00 – 18h30</td><td rowspan="2">Solenidade de Abertura</td></tr>
<tr><td>18h30 – 19h00</td><td rowspan="2">Lançamentos de Livros e Apresentações de Painéis</td></tr>
<tr><td>19h00 – 19h30</td><td rowspan="5"></td><td rowspan="2">Apresentação do Grupo Tholl</td></tr>
<tr><td>19h30 – 20h00</td><td rowspan="4">Noite de Tradições Gauchas - Galpão Crioulo</td></tr>
<tr><td>20h00 – 20h30</td><td>Coquetel de Abertura</td></tr>
<tr><td>20h30 – 21h00</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>21h00 – 22h00</td></tr>
<tr><td>22h00 – 23h00</td></tr>
<tr><td>Após as 23h30</td><td></td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Horário/Dia</th><th>Quarta-feira –
19/5/2010</th><th>Quinta-feira –
20/5/2010</th><th>Sexta-feira –
21/5/2010</th><th>Sábado –
22/5/2010</th></tr>
<tr><td>09h00 – 11h00</td><td>Mini-cursos e Cursos Técnicos</td><td>Mini-cursos e Cursos Técnicos</td><td>Mini-cursos e Cursos Técnicos</td><td rowspan="2">Passeios Turísticos - Livres</td></tr>
<tr><td>11h00 – 12h00</td><td>Palestras</td><td>Palestras</td><td>Palestras</td></tr>
<tr><td>12h00 – 13h30</td><td colspan="3">Almoço</td><td></td></tr>
<tr><td>13h30 – 14h15</td><td>Palestras</td><td>Palestras</td><td>Palestras</td><td rowspan="9">Passeios Turísticos - Livres</td></tr>
<tr><td>14h15 – 16h15</td><td>Workshops, Sessão Temática e Apresentações Orais</td><td>Workshops, Sessão Temática e Apresentações Orais</td><td>Workshops, Sessão Temática e Apresentações Orais</td></tr>
<tr><td>16h15- 16h30h</td><td>Intervalo</td><td>Intervalo</td><td>Intervalo</td></tr>
<tr><td>16h30 – 17h30</td><td rowspan="3">Workshops, Sessão Temática e Apresentações Orais</td><td rowspan="3">Workshops, Sessão Temática e Apresentações Orais</td><td rowspan="3">Workshops, Sessão Temática e Apresentações Orais</td></tr>
<tr><td>17h30 – 18h00</td></tr>
<tr><td>18h00 – 18h30</td></tr>
<tr><td>18h30 – 19h00</td><td rowspan="2">Painéis</td><td rowspan="2">Lançamentos de Livros e Apresentações de Painéis</td><td rowspan="2">Apresentações de Painéis</td></tr>
<tr><td>19h00 – 19h30</td></tr>
<tr><td>19h30 – 20h00</td><td rowspan="3">Reconfirmação de Grau - Comemoração dos 40 anos de Oceanografia no Brasil
_____
Lançamentos do Programa "SIGa os Egressos" e do Livro "Curso de Oceanologia: 40 anos de História"</td><td rowspan="4">Assembléia da AOCEANO</td><td rowspan="2">Solenidade de Encerramento</td></tr>
<tr><td>20h00 – 20h30</td></tr>
<tr><td>20h30 – 21h00</td><td rowspan="4"></td></tr>
<tr><td>21h00 – 22h00</td><td rowspan="3">Coquetel dos Egressos</td></tr>
<tr><td>22h00 – 23h00</td></tr>
<tr><td>Após as 23h30</td><td>Festa na SAC</td></tr>
</table>

16/05/2010 (Domingo)

13h30 às 19h00

CREDENCIAMENTO E NOVAS INSCRIÇÕES
Local: CIDEC - SUL

17/05/2010 (Segunda-feira)

9h00 às 12h00

CREDENCIAMENTO E NOVAS INSCRIÇÕES
Local: CIDEC - SUL

MINI-CURSOS

12. **Oceanografia por Satélites**
Ministrante: Dr. Milton Kampel (INPE)
Local: Prédio 1 – Sala 1

13. **Técnicas de Aquisição de Dados Comportamentais de Cetáceos**
Ministrante: Dr. João Pedro da S. R. Barreiros (Universidade dos Açores)
Local: Prédio 1 – Sala 2

14. **Introdução à Gestão Compartilhada do Uso dos Recursos Pesqueiros no Brasil**
Ministrante: MSc. Mauro Luis Ruffino (MPA)
Local: Prédio 1 – Sala 3

18. **O Papel da Circulação Oceânica Tropical no Clima**
Ministrante: Dr. Domingos F. Urbano Neto (INPE)
Local: Prédio 1 – Sala 4

19. Cultivo de Polvos: Potencial, Gargalos e Perspectivas
Ministrante: Dra. Érica Alves G. Vidal (UFPR)
Local: Pavilhão 6 – Laboratório 7

20. **Biogeoquímica de Elementos-traço em Sistemas Marinhos Costeiros: Aportes, Fluxos na Interface Água-sedimento e Acumulação na Biota**
Ministrantes: Dra. Eunice da C. Machado (UFPR); Dra. Monica Wallner-Kersanach (FURG)
Local: Prédio 1 – Sala 5

21. Influências na Composição e em Rendimentos de Peixes Cultivados e Beneficiamento de Peixes Cultivados
Ministrante: Dr. Denilson Burkert (Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios)
Local: Prédio 1 – Sala 6

22. **Estatística Bayesiana Aplicada (com R)**
Ministrantes: Dr. Paul G. Kinas (FURG); Dr. Humber A. de Andrade (UFRPE)
Local: Instituto de Matemática, Estatística e Física - Laboratório de Informática

23. **Modelagem de Óleo Aplicada à Análise de Risco Ambiental**
Ministrantes: MSc. Alexandre P. Cabral (FUGRO Brasil); Flavia Pozzi Pimentel (FUGRO Brasil)
Local: Prédio 1 – Sala 7

24. Princípios de Survey Offshore: Navegação, Batimetria, Side-scan-sonar
Ministrante: MSc. Michael Lees (FUGRO Brasil)
Local: Prédio 1 – Sala 8

25. **Modelagem de Transporte e Dispersão de Óleo no Mar Utilizando o Sistema de Modelos OILMAP**
Ministrante: MSc. Ana Carolina da R. Lammardo (ASA South America)
Local: Prédio 1 – Sala 9

CURSOS TÉCNICOS

8. Criterios Metodológicos para la Protección de Playas Naturales
Ministrante: Dr. José Luis J. Martí (Instituto de Oceanologia - Cuba);
Local: Prédio 1 – Sala 10

10. Criação de Marismas como Ferramenta de Manejo de Áreas Estuarinas
Ministrantes: Dr. César Serra B. Costa (FURG); Dr. Juliano C. Marangoni (FURG)
Local: Prédio 1 – Sala 11

12. Estratégias de Prevenção e Controle de Derrames de Petróleo no Mar
Ministrante: Dr. Luis Henrique M. de Figueiredo (UERJ/Gold Associates Brasil Consultorias e Projetos Ltda.)
Local: Prédio 1 – Sala 12

12h00 às 13h30

Almoço

13h30 às 17h30

CREDENCIAMENTO E NOVAS INSCRIÇÕES
Local: CIDEC - SUL

MINI-CURSOS

Continuação dos Mini-cursos e Cursos Técnicos
Local: (ver listagem acima)

14h00 às 17h00

WORKSHOP

5. 30 anos de Pós-graduação em Oceanografia Biológica na FURG
Coordenador: Dr. João P. Vieira Sobrinho (FURG)
Convidados: Dr. João Carlos B. Cousin (Reitor - FURG); Dr. Danilo Giroldo (Pró-Reitor PRODESP-FURG); MSc. Leonir Andre Colling (FURG)
Convidado Especial: Dr. Jorge Guimarães (Presidente da CAPES)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 3

18h00 às 19h00

SOLENIDADE DE ABERTURA
Local: CIDEC-SUL - Auditório Principal

19h00 às 20h00

APRESENTAÇÃO DO GRUPO THOLL
Local: CIDEC-SUL - Auditório Principal

20h00 às 20h30

COQUETEL DE ABERTURA
Local: Hall de Entrada do CIDEC-SUL

18/05/2010 (Terça-feira)

9h00 às 11h00

MINI-CURSOS

1. Análise Demográfica de Elasmobrânquios
Ministrante: Dr. Santiago Montealegre Quijano (FURG)
Local: a definir

2. Cultivo de Camarões Marinhos em Meio a Bioflocos
Ministrante: Dr. Wilson F. B. Wasielesky Jr. (FURG); MSc. Dariano Krummenauer (FURG); MSc. Geraldo K. Foes (FURG)
Local: Prédio 1 – Sala 1

3. Cultivo de Peixes Marinhos: com Ênfase em Bijupirá
Ministrante: Dr. Luis André N. de Sampaio (FURG)
Local: a definir

4. Impactos Sócio-ambientais da Aquacultura
Ministrante: Dr. Luis Henrique da S. Poersch (FURG)
Local: Prédio 1 – Sala 2

5. Produção de Biodiesel a Partir de Microalgas
Ministrante: Dr. Paulo Cesar O. V. de Abreu (FURG); Dr. Roberto Bianchini Derner (UFSC)
Local: Prédio 1 – Sala 3

6. Genética Aplicada à Aquacultura
Ministrante: Dr. Luis Fernando F. Marins (FURG)
Local: Prédio 1 – Sala 4

7. Métodos e Técnicas para Estudos Ictioplanctônicos
Ministrantes: Evandro Malanski (FURG); Cristiane de Almeida R. Bahnert (FURG)
Local: Pavilhão 6 – Laboratório 7

8. Florações Tóxicas de Cianobactérias
Ministrante: Dr. João Sarkis Yunes (FURG)
Local: Prédio 1 – Sala 5

9. Biologia e Conservação de Tubarões e Raias
Ministrante: Dr. Carolus M. Vooren (FURG)
Local: Prédio 1 – Sala 6

10. Modelagem Numérica Aplicada à Oceanografia
Ministrante: Dra. Elisa Helena L. Fernandes (FURG)
Local: Prédio 1 – Sala 7

11. Monitoramento da Contaminação Aquática por Metais: Aplicações do Modelo do Ligante Biótico
Ministrante: Dr. Adalto Bianchini (FURG); Dra. Samantha Eslava G. Martins (FURG)
Local: Prédio 1 – Sala 8

15. Ecologia de Praias Arenosas
Ministrante: Dr. Carlos E. Bemvenuti (FURG); MSc. Leonir Andre Colling (FURG)
Local: Pavilhão 6 - Laboratório 9

16. Ecologia de Estuários
Ministrante: Dr. José Souto Rosa Filho (UFPA)
Local: Prédio 1 – Sala 10

17. Ciclos Biogeoquímicos e Clima
Ministrante: Dr. Roberto Antonio F. de Almeida (INPE)
Local: Prédio 1 – Sala 11

26. Processamento de Dados Oceanográficos: ADCP e Correntômetros
Ministrante: MSc. Pedro Marques São Thiago (FUGRO Brasil)
Local: Prédio 1 – Sala 12

27. Mergulho Científico na História da Oceanografia
Ministrante: Dr. Paulo Hargreaves
Local: Prédio 1 – Sala 13

28. Geoprocessamento Aplicado à Mapeamento Temático Costeiro e Cartas de Sensibilidade Ambiental
Ministrante: Felipe da Costa Dias (FUGRO Brasil); MSc. Alexandre P. Cabral (FUGRO Brasil)
Local: Prédio 1 – Sala 14

CURSOS TÉCNICOS

1. Curso de Observadores de Bordo para Cetáceos: Atuação em Navios de Sísmica
Ministrante: Dr. Eduardo R. Secchi (FURG)
Local: Prédio 1 – Sala 15

2. Critérios e Categorias IUCN para Avaliar o Status de Conservação Aplicado a Organismos Marinhos
Ministrante: Dra. Monica B. Peres (ICMBio)
Local: Prédio 1 – Sala 16

3. Revitalização de Rios e Córregos: Princípios, Procedimentos e Perspectivas
Ministrante: Ronaldo Cataldo Costa (PPGEO/ICHI-FURG/Associação Pró-Vieira)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 6

4. Método de Análise de EIA/RIMA(s)
Ministrante: Dr. Paulo Roberto A. Tagliani (FURG)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 2

5. Processamento de Dados de Multibeam e Geoprocessamento com Poseidon (Usando Software Livre e Poseidon)
Ministrante: Dr. Christian dos S. Ferreira (University of Bremem)
Local: Base Oceanográfica - Laboratório de Oceanografia Geológica -
Sala de Computação

6. Modelos Mistos de ANOVA em Ecologia Experimental Marinha no Ambiente R
Ministrante: Dr. Mauricio G. de Camargo (UFPR)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 3

11. Citometria de Fluxo e suas Aplicações na Oceanografia Microbiológica
Ministrante: Dr. Rodolfo P. da R. Paranhos (UFRJ)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 4

13. Avaliação de Áreas Contaminadas e Soluções de Remediação Ambiental Baseadas no Risco Ambiental
Ministrante: Dr. Luis Henrique M. de Figueiredo (UERJ/Gold Associates Brasil Consultorias e Projetos Ltda.)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 1

11h00 às 12h00

PALESTRAS

10. Estado Atual da Piscicultura Marinha no Brasil
Palestrantes: Dr. Luis André N. de Sampaio (FURG); Dr. Marcelo B. Tesser (FURG); Dr. Ricardo B. Robaldo (UFPEL)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 2

15. Conexões e Interações entre as Várias Bacias Hidrográficas Superficiais e de Subsolo no Sul da América do Sul (Connections and Interactions Between the Various Surface and Ground Watersheds of Southern South America)
Palestrante: Dr. Herb Windom (Skidway Institute of Oceanography – EUA)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 1

25. Programas e Ações do Plano Setorial para os Recursos do Mar no Âmbito da CIRM
Palestrante: CMG Eron de Oliveira Pessanha (CIRM)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 3

12h00 às 13h30

Almoço

13h30 às 14h15

PALESTRAS

21. A Representatividade dos Ecossistemas Marinho e Costeiro como Unidades de Conservação e Desafios para Ampliação e Implementação
Palestrante: Dr. Ricardo José Soavinski (ICMBio)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 2

14. Identificação da Origem de Hidrocarbonetos em Sedimentos Tropicais: um Grande Desafio
Palestrante: Dra. Angela de Luca R. Wagener (PUC-RJ)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 4

17. Circulação Oceânica ao Longo da Costa Brasileira
Palestrante: Dr. Ilson Carlos A. da Silveira (USP)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 3

27. Specifying the Offshore Brazil Environment
Palestrante: Dr. Michael Vogel (Shell Oil Co.)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 1

14h00 às 17h00

FÓRUM DE COORDENADORES DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA DO BRASIL
Coordenador: Dr. Luiz Carlos Krug (FURG)
Local: a ser definido

14h15 às 16h15

WORKSHOPS E SESSÕES TEMÁTICAS

2. I Workshop Brasileiro sobre Lixo Marinho
Coordenadores: Dra. Monica F. da Costa (UFPE); Dra. Juliana A. Ivar do Sul (Associação Praia Local Lixo Global)
Convidados: Dr. Gilberto Filmann (FURG); Dr. Alexander Turra (USP)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 1

18. Pescarias Marinhas

Coordenador: Dr. Manuel Haimovici (FURG)

Convidados: MSc. Mauro Luis Ruffino (MPA); MSc. Rodrigo C. dos Santos (MPA); Patricia Abdallah (IBAMA); Dr. Marcelo C. Vasconcellos (FURG); MSc. Sandro Klippel (IBAMA)

Local: CIDEC-SUL – Auditório 2

19. Ecotoxologia como Instrumento de Avaliação Ambiental

Coordenador: Dra. Grasiela L. L. Pinho (FURG)

Convidados: Dr. Adalto Bianchini (FURG); Dr. Denis M. S. Abessa (UNESP); Tatiana H. F. L. da Penha (Aplysia Tecnologia para o Meio Ambiente); Dr. Paulo Sérgio M. de Carvalho (UFPE); Dr. Afonso Celso D. Bainy (UFSC)

Local: CIDEC-SUL – Auditório 3

8. Florações de Algas Nocivas no Sul do Brasil: Influência de Processos Oceanográficos

Coordenador: Dr. Luis Antonio de O. Proença (UNIVALI)

Convidados: Dra. Clarisse Odebrecht (FURG); Dr. Frederico P. Brandini (USP)

Local: CIDEC-SUL – Auditório 4

24. Processos Oceanográficos em Altas Latitudes

Coordenador: Dr. Mauricio M. Mata (FURG)

Convidados: Dra. Ilana Elazari K. C. Wainer (USP)

Local: CIDEC-SUL – Auditório 5

HORÁRIO	ATIVIDADE	AUTORES
14h15 – 14h45	KEYNOTE LECTURE	Ilana E. K. C. Wainer (IO-USP) - Convidada
14h45 – 15h05	VARIABILIDADE DA CBM INDUZIDA POR FORÇANTE NO E. DE DRAKE	Isabel Porto da Silva , Luciano Ponzi Pezzi
15h25 – 15h45	CARACTERIZAÇÃO DE MASSAS D'ÁGUA A OESTE DA PENÍNSULA ANTÁRTICA REVELADAS POR ELEFANTES-MARINHOS-DO-SUL (MIROUNGA LEONINA)	Marcelo Freitas Santini, Ilana Wainer, Monica Muelbert, Ronald Buss Souza, Mark Hindell
15h45 – 16h05	IMPACTOS FÍSICOS E ÓTICOS NA COLUNA DE ÁGUA PROVOCADOS DURANTE A PASSAGEM DE UM ICEBERG A NORDESTE DA PENÍNSULA ANTÁRTICA	Amalia Maria Sacilotto Detoni, Carlos Alberto Eiras Garcia, Virginia Maria Tavano Garcia, Mauricio Magalhães Mata
16h05 – 16h15	ENERGÉTICA DA CORRENTE CIRCUMPOLAR ANTÁRTICA NA PASSAGEM DRAKE ATRAVÉS DE DADOS LAGRANGEANOS	Leopoldo Rota de Oliveira , Mauricio Magalhães Mata

APRESENTAÇÕES ORAIS

Local: CIDEC-SUL – Auditório 6

Horário	No.	TÍTULO
14h15-14h30	**40002**	DISTRIBUCIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE DISCOPYGE TSCHUDII EN RELACIÓN A LA DINÁMICA AMBIENTAL EN EL ECOSISTEMA COSTERO DEL ATLÁNTICO SUDOCCIDENTAL (34º - 41º S)
14h30-14h45	**40004**	DIFERENÇAS NA DINÂMICA MICROBIANA ENTRE UM ESTUÁRIO POLUÍDO POR ESGOTOS E UM NÃO POLUÍDO
14h45-15h00	**40007**	A PENETRAÇÃO DE UVA E UVB E SEUS ATENUANTES NA COLUNA D'ÁGUA DO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS, RIO GRANDE-RS
15h00-15h15	**40009**	EFEITO DE GRADIENTES AMBIENTAIS NA ESTRUTURA DA MACROFAUNA DE PRAIAS ARENOSAS EM LARGA ESCALA
15h15-15h30	**40016**	A ANCHOÍTA NO SUDESTE BRASILEIRO
15h30-15h45	**40017**	CONFLUÊNCIA BRASIL-MALVINAS: DISTRIBUIÇÃO DA BIOMASSA FITOPLANCTÔNICA E SUA RELAÇÃO COM O AMBIENTE MARINHO
15h45-16h00	**40005**	EMPREGO DE IMAGIAMENTO EM FLUXO CITOMÉTICO IN SITU PARA O MONITORAMENTO DE SISTEMAS AQUÁTICOS
16h00-16h15	**40006**	BIOMASSA FITOPLANCTÔNICA DO ESTUÁRIO DO RIO SÃO FRANCISCO, BRASIL

16h15 às 16h30

Intervalo

16h30 às 18h30

WORKSHOPS

2. I Workshop Brasileiro sobre Lixo Marinho
Coordenadores: Dra. Monica F. da Costa (UFPE); Dra. Juliana A. Ivar do Sul (Associação Praia Local Lixo Global)
Convidados: Dr. Gilberto Filmann (FURG); Dr. Alexander Turra (USP)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 1

3. Oceanografia Operacional e os 50 Anos da COI
Coordenador: Dr. José H. Muelbert (FURG)
Convidados: Frederico Antonio S. Nogueira (ERGOOS RIO/OCEATLAN); Marcia Helena de C. Ramos (GOOS-BR); MSc. Alexandre P. Cabral (FUGRO); Representante do MCT
Local: CIDEC-SUL – Auditório 4

20. Conservação Marinha no Brasil e a Lista de Espécies Ameaçadas
Coordenador: Dra. Mônica Brick Peres (ICMBio)
Convidados: Dr. Eduardo R. Secchi (FURG); Dra. Beatrice Padovani Ferreira (UFPE)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 5

18. Pescarias Marinhas
Coordenador: Dr. Manuel Haimovici (FURG)
Convidados: MSc. Mauro Luis Ruffino (MPA); MSc. Rodrigo C. dos Santos (MPA); Patricia Abdallah (IBAMA); Dr. Marcelo C. Vasconcellos (FURG); MSc. Sandro Klippel (IBAMA)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 2

19. Ecotoxologia como Instrumento de Avaliação Ambiental
Coordenador: Dra. Grasiela L. L. Pinho (FURG)
Convidados: Dr. Adalto Bianchini (FURG); Dr. Denis M. S. Abessa (UNESP); Tatiana H. F. L. da Penha (Aplysia Tecnologia para o Meio Ambiente); Dr. Paulo Sérgio M. de Carvalho (UFPE); Dr. Afonso Celso D. Bainy (UFSC)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 3

31. Atividades do MCT para o Mar e Antártica
Coordenadora: Dra. Maria Cordélia S. Machado (MCT)
Convidados: Dr. Luiz Antonio B. de Castro (MCT); Dr. Antonio Carlos R. Campos (USP); Dr. Valeria Laneuville Texeira (UFF); Dra. Ilana Elazari K. C. Wainer (USP)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 6

18h30 às 19h30

PAINÉIS CIENTÍFICOS

Oceanografia Biológica - (Trabalhos 100 a 420)
Ver tabela página 34 a 44.
Local: Pavilhão dos Posteres

LANÇAMENTO DE LIVRO

Introdução à Análise Bayesiana (com R)
Autores: Paul G. Kinas e Humber A. de Andrade
Local: CIDEC-SUL – Feira Brasil Oceano Hora: 18h30

O Estuário da Lagoa dos Patos: Um Século de Transformações
Editores: Ulrich Seeliger e Clarisse Odebrecht
Local: CIDEC-SUL – Feira Brasil Oceano Hora: 19h00

18h30 às 21h20

MESA-REDONDA

1. **Oceanógrafos 40+40 Anos: a Necessidade de um Código de Ética para a Profissão e a Carta das Responsabilidades Humanas como Princípio Norteador**
Coordenador: MSc. Paulo F. G. Harkot (AOCENO-SP)
Convidados: Isis de Palma (Comitê de Difusão CRH – América do Sul); Hamilton Faria (Comitê de Difusão CRH – Brasil)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 6

19/05/2010 (Quarta-feira)

9h00 às 11h00

MINI-CURSOS

1. Análise Demográfica de Elasmobrânquios
Ministrante: Dr. Santiago Montealegre Quijano (FURG)
Local: a definir

2. Cultivo de Camarões Marinhos em Meio a Bioflocos

Ministrante: Dr. Wilson F. B. Wasielesky Jr. (FURG); MSc. Dariano Krummenauer (FURG); MSc. Geraldo Kipper Foes (FURG)
Local: Prédio 1 – Sala 1

3. Cultivo de Peixes Marinhos: com Ênfase em Bijupirá
Ministrante: Dr. Luis André N. de Sampaio (FURG)
Local: a definir

4. Impactos Sócio-ambientais da Aquacultura
Ministrante: Dr. Luis Henrique da S. Poersch (FURG)
Local: Prédio 1 – Sala 2

5. Produção de Biodiesel a Partir de Microalgas
Ministrante: Dr. Paulo Cesar O. V. de Abreu (FURG); Dr. Roberto Bianchini Derner (UFSC)
Local: Prédio 1 – Sala 3

6. Genética Aplicada à Aquacultura
Ministrante: Dr. Luis Fernando F. Marins (FURG)
Local: Prédio 1 – Sala 4

7. Métodos e Técnicas para Estudos Ictioplanctônicos
Ministrantes: Evandro Malanski (FURG); Cristiane de Almeida R. Bahnert (FURG)
Local: Pavilhão 6 – Laboratório 7

8. Florações Tóxicas de Cianobactérias
Ministrante: Dr. João Sarkis Yunes (FURG)
Local: Prédio 1 – Sala 5

9. Biologia e Conservação de Tubarões e Raias
Ministrante: Dr. Carolus M. Vooren (FURG)
Local: Prédio 1 – Sala 6

10. Modelagem Numérica Aplicada à Oceanografia
Ministrante: Dra. Elisa Helena L. Fernandes (FURG)
Local: Prédio 1 – Sala 7

11. Monitoramento da Contaminação Aquática por Metais: Aplicações do Modelo do Ligante Biótico
Ministrante: Dr. Adalto Bianchini (FURG); Dra. Samantha Eslava G. Martins (FURG)
Local: Prédio 1 – Sala 8

15. Ecologia de Praias Arenosas
Ministrante: Dr. Carlos E. Bemvenuti (FURG); MSc. Leonir Andre Colling (FURG)
Local: Pavilhão 6 – Laboratório 9

16. Ecologia de Estuários
Ministrante: Dr. José Souto Rosa Filho (UFPA)
Local: Prédio 1 – Sala 10

17. Ciclos Biogeoquímicos e Clima
Ministrante: Dr. Roberto Antonio F. de Almeida (INPE)
Local: Prédio 1 – Sala 11

26. Processamento de Dados Oceanográficos: ADCP e Correntômetros
Ministrante: MSc. Pedro Marques São Thiago (FUGRO Brasil)
Local: Prédio 1 – Sala 12

27. Mergulho Científico na História da Oceanografia
Ministrante: Dr. Paulo Hargreaves
Local: Prédio 1 – Sala 13

28. Geoprocessamento Aplicado à Mapeamento Temático Costeiro e Cartas de Sensibilidade Ambiental
Ministrante: Felipe da Costa Dias (FUGRO Brasil); MSc. Alexandre P. Cabral (FUGRO Brasil)
Local: Prédio 1 – Sala 14

CURSOS TÉCNICOS

1. Curso de Observadores de Bordo para Cetáceos: Atuação em Navios de Sísmica
Ministrante: Dr. Eduardo R. Secchi (FURG)
Local: Prédio 1 – Sala 15

2. Critérios e Categorias IUCN para Avaliar o Status de Conservação Aplicado a Organismos Marinhos
Ministrante: Dra. Monica B. Peres (ICMBio)
Local: Prédio 1 – Sala 16

3. Revitalização de Rios e Córregos: Princípios, Procedimentos e Perspectivas
Ministrante: Ronaldo Cataldo Costa (PPGEO/ICHI-FURG/Associação Pró-Vieira)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 6

4. Método de Análise de EIA/RIMA(s)
Ministrante: Dr. Paulo Roberto A. Tagliani (FURG)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 2

5. Processamento de Dados de Multibeam e Geoprocessamento com Poseidon (Usando Software Livre e Poseidon)
Ministrante: Dr. Christian dos S. Ferreira (University of Bremem)
Local: Base Oceanográfica - Laboratório de Oceanografia Geológica - Sala de Computação

6. Modelos Mistos de ANOVA em Ecologia Experimental Marinha no Ambiente R
Ministrante: Dr. Mauricio G. de Camargo (UFPR)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 3

11. Citometria de Fluxo e suas Aplicações na Oceanografia Microbiológica
Ministrante: Dr. Rodolfo P. da R. Paranhos (UFRJ)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 4

13. Avaliação de Áreas Contaminadas e Soluções de Remediação Ambiental Baseadas no Risco Ambiental
Ministrante: Dr. Luis Henrique M. de Figueiredo (UERJ/Gold Associates Brasil Consultorias e Projetos Ltda.)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 1

11h00 às 12h00

PALESTRAS

24. Meio Ambiente e Comunicação
Palestrantes: José Roberto Marinho (Fundação Roberto Marinho)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 1

5. Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil
Palestrante: Dr. Rogério Amaury de Medeiros (FINEP)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 4

12h00 às 13h30

Almoço

13h30 às 14h15

PALESTRAS

2. Gerenciamento Costeiro no Brasil: Estado da Arte e Perspectivas Futuras
Palestrante: Dr. Milton L. Asmus (FURG)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 3

22. Sustentabilidade das Alternativas de Controle e Remediação de Áreas Impactadas por Derrames de Óleo
Palestrante: Dr. Luis Henrique M. de Figueiredo (UERJ/Gold Associates Brasil Consultorias e Projetos Ltda.)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 2

4. Padrões e Processos de Variabilidade Fitoplanctônica em Estuários e Ecossistemas Costeiros: uma Perspectiva Global (Patterns and Processes of Phytoplankton Variability in Estuarine-Coastal Ecosystems: A Global Perspective)
Palestrante: Dr. James E. Cloern (United States Geological Service)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 1

14h15 às 16h15

WORKSHOPS E SESSÕES TEMÁTICAS

33. Parques Aquícolas Marinhos e Aplicações no Planejamento e Ordenamento da Maricultura em Águas da União
Coordenador: Dra. Monica G. Mai (MPA);
Convidados: MSc. Felipe Morais Santos (MPA); MSc. Renato J. F. Lélis (MPA).
Local: CIDEC-SUL – Auditório 1

36. Formação de Recursos Humanos em Ciências do Mar: Estado da Arte
Coordenador: MSc. Maria Inês F. dos Santos (UNIVALI)
Convidados: Dr. Luiz Carlos Krug (FURG); Dr. Vanildo S. de Oliveira (UFRPE); CMG Marise Silva Carneiro (SECIRM); Dr. Abilio Soares Gomes (UFF); MSc. Leonardo Teixeira de Sales (UFPI); Dra. Núbia Chaves Guerra (UFPE)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 4

37. Resultados e Perspectivas da I Comissão Transatlântica Brasileira
Coordenador: Dr. José H. Muelbert (FURG)
Convidados: Dra. Maria Cordélia S. Machado (MCT); Dra. Josefa Varela Guerra (UERJ); Dr. Ronald Buss de Souza (INPE); Eduardo Miranda de Souza (USP); Dr. Carlos Alberto Eiras Garcia (FURG)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 2

1. Uma Contribuição do Oceanógrafo ao Setor de Petróleo & Gás: o PRH-27
Coordenador: Dr. Gilberto H. Griep (FURG)
Convidados: Dr. Ivan Dias Soares (FURG); MSc. Marina Reback D. Garcia (E&P/UM-BC/SMS/MA-PETROBRÁS), Simone Pinto Paiva (CT-PETRO/DEPP/APLA/FINEP), Dr. Florival R. de Carvalho (ANP); Dr. Rogério Amaury de Medeiros (FINEP)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 5

13. Microorganismos Aquáticos
Coordenador: Dr. Paulo Cesar O. V. de Abreu (FURG)
Convidados: Dra. Vivian Helena Pellizari (USP); Dr. Rodolfo Pinheiro R. Paranhos (UFRJ); Dr. Fabiano L. Thompson (UFRJ)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 3

APRESENTAÇÕES ORAIS

Local: CIDEC-SUL – Auditório 6

Horário	No.	TÍTULO
14h15-14h30	40010	STOCK IDENTIFICATION OF FRANCISCANA DOLPHINS THROUGH STABLE ISOTOPE ANALYSIS OF TEETH
14h30-14h45	40011	DINÂMICA ESPAÇO-TEMPORAL DA PESCA DEMERSAL NA PLATAFORMA CONTINENTAL SUDESTE DO BRASIL DE 1990 A 2009
14h45-15h00	40012	ANÁLISE COMPARATIVA DA ESTRUTURA POPULACIONAL E DO CRESCIMENTO DO BONITO-LISTRADO, KATSUWONUS PELAMIS, NO SUL DO BRASIL NO INTERVALO DE 1984 - 2009.
15h00-15h15	40013	A INFLUÊNCIA DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS NO TRANSPORTE E RETENÇÃO LARVAL DE SARDINELLA BRASILIENSIS NA PLATAFORMA CONTINENTAL DO ATLÂNTICO SUDOESTE
15h15-15h30	40014	BIOGEOGRAFIA DA ICTIOFAUNA DO LITORAL AMAZÔNICO
15h30-15h45	40015	UMA COMPARAÇÃO ENTRE DOIS AMOSTRADORES TÍPICOS DA ICTIOFAUNA DA ZONA DE ARREBENTAÇÃO (REDE DE CERCO E PICARÉ): A INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO DAS EQUIPES E O DESEMPENHO DAS REDES.
15h45-16h00	40003	A SUSTENTABILIDADE DAS PRINCIPAIS PESCARIAS PROFISSIONAIS DO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL
16h00-16h15	40001	DOES SUNSPOT ACTIVITY INFLUENCE CANOPY HEIGHT OF THE INTERTIDAL SEAGRASS HALODULE WRIGHTII?

16h15 às 16h30

Intervalo

16h30 às 18h30

WORKSHOPS E SESSÕES TEMÁTICAS

17. Predadores de Topo no Atlântico Sul
Coordenadora: Dra. Monica Mathias C. Muelbert (FURG)
Convidados: Dr. Humber A. de Andrade (UFRPE); Dr. Marcio Amorim Efe (UFAL); Dr. Marcio Borges Martins (UFRGS), Dr. Ronald Buss de Souza (INPE)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 2

16. Aquacultura e Oceanografia
Coordenador: Dr. Luis Henrique da S. Poersch (FURG)
Convidados: MSc. Eric Arthur B. Routledge (MPA); MSc. Luiz Eduardo Lima de Freitas (MPA)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 3

21. O Ensino da Oceanografia no Brasil
Coordenador: Dr. Jorge P. Castello (FURG)
Convidados: Dr. Moysés G. Tessler (USP); Dr. Mauricio G. de Camargo (UFPR); Dra. Victoria Judith I. Nahum (UFPA); Dra. Monica F. da Costa (UFPE); Caio Sampaio Fonteles (FURG)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 5

30. Águas Profundas: a Contribuição da Oceanografia Brasileira à Pesquisa na Região do Pré-sal

Coordenador: MSc. Carlos Leandro da Silva Jr. (AOCEANO/AMBIPETRO)

Convidados: Fernando Gonçalves Almeida (PETROBRÁS); Marcos Almeida Mello (Centro de Hidrografia – Marinha do Brasil); MSc. Lia J. Prellvitz (PETROBRÁS); Dr. Manlio F. Mano (UFRJ); Dr. Milton Kampel (INPE)

Local: CIDEC-SUL – Auditório 4

APRESENTAÇÕES ORAIS

Local: CIDEC-SUL – Auditório 6

Horário	No.	TÍTULO
16h30-16h45	**40024**	19 ANOS DE MONITORAMENDO DA BAIA DOS GOLFINHOS DO PARQUE NACIONAL MARINHO DE FERNANDO DE NORONHA
16h45-17h00	**40019**	ESTRUTURA TRÓFICA DA MACROFAUNA BÊNTICA DO SISTEMA ESTUARINO DE LAGUNA (SANTA CATARINA, BRASIL).
17h00-17h15	**40020**	VARIABILIDADE ESPECTRAL DA REFLECTÂNCIA DO SENSORIAMENTO REMOTO NO TALUDE ARGENTINO E DESEMPENHO DO MODELO OC4V4 PARA ESTIMATIVA DE CONCENTRAÇÃO DE CLOROFILA-A
17h15-17h30	**40021**	MAMÍFEROS MARINHOS COMO PLATAFORMAS DE MONITORAMENTO AMBIENTAL DE PÓLO A PÓLO (MEOP/BR)
17h30-17h45	**40022**	PREDAÇÃO EM COMUNIDADES INCRUSTANTES: O QUE OS EXPERIMENTOS NESTE TEMA AINDA TÊM A NOS MOSTRAR?
17h45-18h00	**40025**	O INSTRUMENTO DE GESTÃO COMPARTILHADA DO FÓRUM DA LAGOA DOS PATOS NA VISÃO DOS PESCADORES ARTESANAIS DE TRÊS COMUNIDADES PESQUEIRAS DO MUNICÍPIO DE RIO GRANDE – RS
18h00-18h15	**40023**	ACHIEVEMENTS OF THE INTERNATIONAL POLAR YEAR PROJECT "CENSUS OF ANTARCTIC MARINE LIFE (CAML)" IN SOUTH AMERICA SINCE 2006.
18h15-18h30	**40018**	DISTRIBUIÇÃO DA VEGETAÇÃO AQUÁTICA SUBMERSA (VAS) NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS (RS) ATRAVÉS DE TÉCNICAS DE SENSORIAMENTO REMOTO

18h30 às 19h30

PAINÉIS CIENTÍFICOS

Oceanografia Biológica - (Trabalhos 421-581; 924-1017 e 1129-1132)
Ver tabela página 44 a 52.
Local: Pavilhão dos Posteres

Zonas Costeiras - (Trabalhos 832-871 e 1097-1119)
Ver tabela página 67 a 69.
Local: Pavilhão dos Posteres

19h30 às 21h30

SOLENIDADE DE COMEMORAÇÃO DOS 40 ANOS DE OCEANOGRAFIA NO BRASIL – RECONFIRMAÇÃO DE GRAU
Local: CIDEC-SUL – Auditório Principal

21h30 às 22h00

LANÇAMENTO DO PROGRAMA "SIGa os Egressos"
Responsável: Carlos Roney A. Tagliani

LANÇAMENTO DO LIVRO
Curso de Oceanologia: 40 Anos de História
Editores: AOCEANO e FURG

20/05/2010 (Quinta-feira)

9h00 às 11h00

MINI-CURSOS

1. **Análise Demográfica de Elasmobrânquios**
   Ministrante: Dr. Santiago Montealegre Quijano (FURG)
   Local: a definir

2. **Cultivo de Camarões Marinhos em Meio a Bioflocos**
   Ministrante: Dr. Wilson F. B. Wasielesky Jr. (FURG); MSc. Dariano Krummenauer (FURG); MSc. Geraldo Kipper Foes (FURG)
   Local: Prédio 1 – Sala 1

3. **Cultivo de Peixes Marinhos: com Ênfase em Bijupirá**
   Ministrante: Dr. Luis André N. de Sampaio (FURG)
   Local: a definir

4. **Impactos Sócio-ambientais da Aquacultura**
   Ministrante: Dr. Luis Henrique da S. Poersch (FURG)
   Local: Prédio 1 – Sala 2

5. **Produção de Biodiesel a Partir de Microalgas**
   Ministrante: Dr. Paulo Cesar O. V. de Abreu (FURG); Dr. Roberto Bianchini Derner (UFSC)
   Local: Prédio 1 – Sala 3

6. **Genética Aplicada à Aquacultura**
   Ministrante: Dr. Luis Fernando F. Marins (FURG)
   Local: Prédio 1 – Sala 4

7. **Métodos e Técnicas para Estudos Ictioplanctônicos**
   Ministrantes: Evandro Malanski (FURG); Cristiane de Almeida R. Bahnert (FURG)
   Local: Pavilhão 6 – Laboratório 7

8. **Florações Tóxicas de Cianobactérias**
   Ministrante: Dr. João Sarkis Yunes (FURG)
   Local: Prédio 1 – Sala 5

9. Biologia e Conservação de Tubarões e Raias
Ministrante: Dr. Carolus M. Vooren (FURG)
Local: Prédio 1 – Sala 6

10. Modelagem Numérica Aplicada à Oceanografia
Ministrante: Dra. Elisa Helena L. Fernandes (FURG)
Local: Prédio 1 – Sala 7

11. Monitoramento da Contaminação Aquática por Metais: Aplicações do Modelo do Ligante Biótico
Ministrante: Dr. Adalto Bianchini (FURG); Dra. Samantha Eslava G. Martins (FURG)
Local: Prédio 1 – Sala 8

15. Ecologia de Praias Arenosas
Ministrante: Dr. Carlos E. Bemvenuti (FURG); MSc. Leonir Andre Colling (FURG)
Local: Pavilhão 6 – Laboratório 9

16. Ecologia de Estuários
Ministrante: Dr. José Souto Rosa Filho (UFPA)
Local: Prédio 1 – Sala 10

17. Ciclos Biogeoquímicos e Clima
Ministrante: Dr. Roberto Antonio F. de Almeida (INPE)
Local: Prédio 1 – Sala 11

26. Processamento de Dados Oceanográficos: ADCP e Correntômetros
Ministrante: MSc. Pedro Marques São Thiago (FUGRO Brasil)
Local: Prédio 1 – Sala 12

27. Mergulho Científico na História da Oceanografia
Ministrante: Dr. Paulo Hargreaves
Local: Prédio 1 – Sala 13

28. Geoprocessamento Aplicado à Mapeamento Temático Costeiro e Cartas de Sensibilidade Ambiental
Ministrante: Felipe da Costa Dias (FUGRO Brasil); MSc. Alexandre P. Cabral (FUGRO Brasil)
Local: Prédio 1 – Sala 14

CURSOS TÉCNICOS

1. Curso de Observadores de Bordo para Cetáceos: Atuação em Navios de Sísmica
Ministrante: Dr. Eduardo R. Secchi (FURG)
Local: Prédio 1 – Sala 15

3. Revitalização de Rios e Córregos: Princípios, Procedimentos e Perspectivas
Ministrante: Ronaldo Cataldo Costa (PPGEO/ICHI-FURG/Associação Pró-Vieira)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 6

4. Método de Análise de EIA/RIMA(s)
Ministrante: Dr. Paulo Roberto A. Tagliani (FURG)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 2

5. Processamento de Dados de Multibeam e Geoprocessamento com Poseidon (Usando Software Livre e Poseidon)
Ministrante: Dr. Christian dos S. Ferreira (University of Bremem)
Local: Base Oceanográfica - Laboratório de Oceanografia Geológica - Sala de Computação

6. Modelos Mistos de ANOVA em Ecologia Experimental Marinha no Ambiente R
Ministrante: Dr. Mauricio G. de Camargo (UFPR)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 3

11. Citometria de Fluxo e suas Aplicações na Oceanografia Microbiológica
Ministrante: Dr. Rodolfo P. da R. Paranhos (UFRJ)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 4

13. Avaliação de Áreas Contaminadas e Soluções de Remediação Ambiental Baseadas no Risco Ambiental
Ministrante: Dr. Luis Henrique M. de Figueiredo (UERJ/Gold Associates Brasil Consultorias e Projetos Ltda.)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 1

11h00 às 12h00

PALESTRAS

7. Diatomáceas da Zona de Arrebentação: Protetores Naturais da linha de Costa (Surf Diatoms: Protectors of the Coastline)
Palestrante: Dra. Eileen E. Campbell (Nelson Mandela Metropolitan University – África do Sul)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 2

20. 30 Anos do Projeto TAMAR
Palestrantes: Guy M. F. G. Marcovaldi (TAMAR-ICMBio); Maria Angela S. A. G. Marcovaldi (Fundação Pró-TAMAR)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 1

23. Atividades de Oceanografia Desempenhadas pela DHN/Marinha do Brasil

Palestrante: CC Vicente Barroso Júnior
Local: CIDEC-SUL – Auditório 3

12h00 às 13h30
Almoço

13h30 às 14h15

PALESTRAS

6. Recifes Artificiais: Avaliação Crítica
Palestrante: Dr. Frederico P. Brandini (USP)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 2

3. Recentes Avanços no Sensoriamento Remoto por Satélites NPOESS e SMOS: uma Janela de Oportunidades para Oceanógrafos
Palestrante: Dr. Antonio Geraldo Ferreira (Universitat de Valencia – Espanha)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 1

9. Sistemas Alternativos de Cultivo de Camarões Marinhos
Palestrante: Dr. Wilson F. B. Wasielesky Jr. (FURG)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 3

14h15 às 16h15

WORKSHOPS E SESSÕES TEMÁTICAS

14. Biologia Molecular na Oceanografia: de Microorganismos a Mamíferos
Coordenador: Dr. Luis Fernando F. Marins (FURG)
Convidados: Dr. Rodrigo Maggioni (UFC); Dr. Leandro Buggoni (UFPEL); Dr. Fabiano L. Thompson (UFRJ)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 3

23. Gerenciamento Costeiro Integrado
Coordenador: Dr. Paulo Roberto A. Tagliani (FURG)
Convidados: Dr. João Luiz Nicolodi (FURG)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 4

34. Declaração de Habilitação Técnica - DHT e o Conselho Nacional de Oceanografia - Instrumentos para a Consolidação do Mercado de Trabalho do Oceanógrafo
Coordenador: MSc. Roberto Wahrlich (UNIVALI/AOCEANO)
Convidados: MSc. Francelise P. Diehl (UNIVALI); MSc. Fernando Luis Diehl (AOCEANO)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 1

7. Oceanografia de Praias Arenosas: Impactos Naturais e Antrópicos
Coordenador: Dr. Lauro J. Calliari (FURG)
Convidados: Dr. José Luis J. Martí (Instituto de Oceanologia - Cuba); Dr. Elírio Ernertino Toldo Jr. (UFRGS)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 2

10. Simpósio do Programa de Geologia e Geofísica Marinha – PGGM
Coordenadores: Dr. George Satander S. Freire (PGGMar-UFC); Dr. Norberto O. Horn Filho (UFSC)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 5

APRESENTAÇÕES ORAIS

Local: CIDEC-SUL – Auditório 6

Horário	Nº	Título
14h15-14h30	**40028**	EXPLORANDO CAMADAS FINAS: RESPOSTAS COMPORTAMENTAIS DE TEMORA TURBINATA (COPEPODA, CALANOIDA) A AGREGADOS DE MICROALGAS TÓXICAS E NÃO TÓXICAS
14h30-14h45	**40030**	MODIFICAÇÕES HIDROLÓGICAS E VARIABILIDADE NA ABUNDÂNCIA E ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO SUBMERSA NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS
14h45-15h00	**50002**	IDENTIFICAÇÃO DOS ECOSSISTEMAS E EVOLUÇÃO DOS NÍVEIS DE OCUPAÇÃO ANTRÓPICA DA MARGEM OESTE DO CANAL DE NAVEGAÇÃO DA CIDADE DE RIO GRANDE, RS
15h00-15h15	**40029**	INFLUÊNCIAS DO ENSO E OSCILAÇÃO ANTÁRTICA NA VARIAÇÃO INTERANUAL DE JUVENIS DE TAINHA (MUGIL PLATANUS GÜNTHER, 1880) NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS.
15h15-15h30	**40026**	ÁREAS DE CONCENTRAÇÃO BIOLÓGICA DETECTADAS ACUSTICAMENTE NA QUEBRA DE PLATAFORMA E TALUDE ENTRE CHUÍ E CABO FRIO
15h30-15h45	**50013**	PERCEPTION OF VULNERABILITY AND ADAPTATION AMONG FISHERFOLK – A CASE STUDY IN THE PATOS LAGOON ESTUARY, SOUTHERN BRAZIL
15h45-16h00	**40027**	DIVERSITY, PHYLOGEOGRAPHY AND CONSERVATION OF GLOBAL SCIAENIDAE (PERCIFORMES)
16h00-16h15	**50003**	QUEM PODE PESCAR CORVINA? UM CONFLITO ENTRE A PESCA ARTESANAL E A PESCA INDUSTRIAL NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS

16h15 às 16h30

Intervalo

16h30 às 18h30

WORKSHOPS

9. Uso e Conservação do Oceano Profundo
Coordenador: Dr. Luis Fernando L. Fernandes (UFES)
Convidados: Dr. André Silva Barreto (UNIVALI); Dr. José H. Muelbert (FURG); Dr. Abílio Soares Gomes (UFF); MSc. José Gustavo Natorf de Abreu (UNIVALI)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 2

12. Novas Fronteiras para os Profissionais Oceanógrafos
Coordenador: Dr. Luiz Carlos Krug (FURG)
Convidados: Dra. Carla Scalabrin (IFREMER - França), MSc. Luiz Henrique Fares Fabris (Tritton Loggin Brasil), MSc. Carlos Leandro da Silva Jr., Fernando Luis Diehl, MSc. (AOCEANO)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 1

15. Microalgas e seus Potenciais
Coordenadores: Dr. Roberto Bianchini Derner (UFSC), Dr. Paulo Cesar O. V. de Abreu (FURG)
Convidados: Dr. Leonardo Brantes B. Mendes (CENPES-PETROBRÁS); Dr. José Alberto Vieira Costa (FURG)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 3

35. Programa Nacional de Atividades Espaciais e Observação dos Oceanos por Satélite: Missão SABIA-Mar

Coordenador: Dr. Milton Kampel (INPE)

Convidados: Dr. Thyrso Villela Neto (Agência Espacial Brasileira); Dr. Marco Antonio Chamon (INPE); Dr. Carlos Alberto E. Garcia (FURG); Dra. Aurea M. Ciotti (UNESP); MSc. Antônio Geraldo Ferreira (FUNCEME)

Local: CIDEC-SUL – Auditório 4

APRESENTAÇÕES ORAIS

Local: CIDEC-SUL – Auditório 5

Horário	No.	TÍTULO
16h30-16h45	**10001**	AVALIAÇÃO DO EFEITO TOPOGRÁFICO DA CADEIA VITÓRIA-TRINDADE NA DINÂMICA DA CORRENTE DO BRASIL DURANTE O VERÃO
16h45-17h00	**10008**	AVALIAÇÃO DE ESQUEMA DE ASSIMILAÇÃO DE DADOS DE SATÉLITE EM MODELO OCEANOGRÁFICO DA REGIÃO AMAZÔNICA
17h00-17h15	**10003**	INFLUÊNCIA DA VARIABILIDADE DO TRANSPORTE DA CCA NO ESTREITO DE DRAKE NA POSIÇÃO DA CONFLUÊNCIA BRASIL-MALVINAS
17h15-17h30	**10004**	EFEITOS DE VENTO E DESCARGA NA ESTRUTURA OCEANOGRÁFICA DA ÁREA DO CABO DE SANTA MARTA GRANDE – SC – BRASIL
17h30-17h45	**10005**	ANÁLISE DA INTERAÇÃO OCEANO-ATMOSFERA NA REGIÃO DA CONFLUÊNCIA BRASIL-MALVINAS A PARTIR DE DADOS DE SATÉLITE E REANÁLISES
17h45-18h00	**10006**	COMPARAÇÃO DO CLIMA DE ONDAS EM ÁGUAS RASAS E PROFUNDAS NAS REGIÕES NORTE, CENTRO E SUL DE SANTA CATARINA UTILIZANDO MODELAGEM NUMÉRICA
18h00-18h15	**10007**	CLIMATOLOGIA SAZONAL DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DAS MASSAS DE ÁGUA DO ATLÂNTICO SUDOESTE (26º A 38º S)
18h15-18h30	**10002**	SIMULAÇÃO DA REGIÃO DA CONFLUÊNCIA BRASIL- MALVINAS UTILIZANDO UM MODELO OCEÂNICO DE ALTA RESOLUÇÃO

Local: CIDEC-SUL – Auditório 6

Horário	No.	TÍTULO
16h30-16h45	**30001**	COMPOSIÇÃO ESTÁVEL E ISOTÓPICA DO CARBONO ORGÂNICO E NITROGÊNIO TOTAL DA MATÉRIA ORGÂNICA SEDIMENTAR DA PLATAFORMA CONTINENTAL SUDESTE BRASILEIRA
16h45-17h00	**30002**	MAPEAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS E SEDIMENTOS DA BAÍA DE SÃO MARCOS EM SÃO LUÍS - MARANHÃO
17h00-17h15	**30003**	BALANÇO DIÁRIO DOS FLUXOS DE CO2 NO PLATÔ RECIFAL DE COROA VERMELHA, SUL DA BAHIA.
17h15-17h30	**30004**	ON PLASTICS, TIME SCALES AND UNPLEASANT SURPRISES
17h30-17h45	**30008**	AVALIAÇÃO DA HIPOXIA NO ESTUÁRIO DO RIO ITAJAÍ-AÇÚ
17h45-18h00	**30006**	"THERE AND BACK AGAIN" OR, THE SAGA OF THE BRITISH PLASTIC RUBBISH THAT SAILED ALL THE WAY DOWN TO BRAZIL AND FINALLY WENT BACK TO WHERE IT BELONGS
18h00-18h15	**30007**	TRÍADE DA QUALIDADE DOS SEDIMENTOS: UMA NOVA ABORDAGEM
18h15-18h30	**30005**	FLUXOS DE NUTRIENTES VIA ÁGUA SUBTERRÂNEA PARA O OCEANO AO LONGO DA COSTA SUL DO BRASIL

18h30 às 19h30

PAINÉIS CIENTÍFICOS

OCEANOGRAFIA FÍSICA (Trabalhos 582-657; 1018-1051 e 1133-1136)
Ver tabela página 51 a 55.
Local: Pavilhão dos Posteres

OCEANOGRAFIA GEOLÓGICA (Trabalhos 658-748; 1052-1077 e 1137-1138)
Ver tabela página 55 a 59.
Local: Pavilhão dos Posteres

LANÇAMENTO DE LIVRO

Guia Ilustrado: Biodiversidade do Litoral do Piauí
Autores: Ana Cecilia G. Mai e Daniel Loebmann
Local: CIDEC-SUL – Feira Brasil Oceano Hora: 18h30

Os Golfinhos de Noronha
Autor: José Martins da Silva Jr.
Local: CIDEC-SUL – Feira Brasil Oceano Hora: 19h00

19h30 às 20h30

ASSEMBLÉIA DA AOCEANO
Local: CIDEC-SUL – Auditório 1

21/05/2010 (Sexta-feira)

9h00 às 11h00

MINI-CURSOS

1. **Análise Demográfica de Elasmobrânquios**
   Ministrante: Dr. Santiago Montealegre Quijano (FURG)
   Local: a definir

2. **Cultivo de Camarões Marinhos em Meio a Bioflocos**
   Ministrante: Dr. Wilson F. B. Wasielesky Jr. (FURG); MSc. Dariano Krummenauer (FURG); MSc. Geraldo Kipper Foes (FURG)
   Local: Prédio 1 – Sala 1

3. **Cultivo de Peixes Marinhos: com Ênfase em Bijupirá**
   Ministrante: Dr. Luis André N. de Sampaio (FURG)
   Local: a definir

4. Impactos Sócio-ambientais da Aquacultura
Ministrante: Dr. Luis Henrique da S. Poersch (FURG)
Local: Prédio 1 – Sala 2

5. Produção de Biodiesel a Partir de Microalgas
Ministrante: Dr. Paulo Cesar O. V. de Abreu (FURG); Dr. Roberto Bianchini Derner (UFSC)
Local: Prédio 1 – Sala 3

6. Genética Aplicada à Aquacultura
Ministrante: Dr. Luis Fernando F. Marins (FURG)
Local: Prédio 1 – Sala 4

7. Métodos e Técnicas para Estudos Ictioplanctônicos
Ministrantes: Evandro Malanski (FURG); Cristiane de Almeida R. Bahnert (FURG)
Local: Pavilhão 6 – Laboratório 7

8. Florações Tóxicas de Cianobactérias
Ministrante: Dr. João Sarkis Yunes (FURG)
Local: Prédio 1 – Sala 5

9. Biologia e Conservação de Tubarões e Raias
Ministrante: Dr. Carolus M. Vooren (FURG)
Local: Prédio 1 – Sala 6

10. Modelagem Numérica Aplicada à Oceanografia
Ministrante: Dra. Elisa Helena L. Fernandes (FURG)
Local: Prédio 1 – Sala 7

11. Monitoramento da Contaminação Aquática por Metais: Aplicações do Modelo do Ligante Biótico
Ministrante: Dr. Adalto Bianchini (FURG); Dra. Samantha Eslava G. Martins (FURG)
Local: Prédio 1 – Sala 8

15. Ecologia de Praias Arenosas
Ministrante: Dr. Carlos E. Bemvenuti (FURG); MSc. Leonir Andre Colling (FURG)
Local: Pavilhão 6 – Laboratório 9

16. Ecologia de Estuários
Ministrante: Dr. José Souto Rosa Filho (UFPA)
Local: Prédio 1 – Sala 10

17. Ciclos Biogeoquímicos e Clima
Ministrante: Dr. Roberto Antonio F. de Almeida (INPE)
Local: Prédio 1 – Sala 11

26. Processamento de Dados Oceanográficos: ADCP e Correntômetros
Ministrante: MSc. Pedro Marques São Thiago (FUGRO Brasil)
Local: Prédio 1 – Sala 12

27. Mergulho Científico na História da Oceanografia
Ministrante: Dr. Paulo Hargreaves
Local: Prédio 1 – Sala 13

28. Geoprocessamento Aplicado à Mapeamento Temático Costeiro e Cartas de Sensibilidade Ambiental

Ministrante: Felipe da Costa Dias (FUGRO Brasil); MSc. Alexandre P. Cabral (FUGRO Brasil)
Local: Prédio 1 – Sala 14

CURSOS TÉCNICOS

1. Curso de Observadores de Bordo para Cetáceos: Atuação em Navios de Sísmica

Ministrante: Dr. Eduardo R. Secchi (FURG)
Local: Prédio 1 – Sala 15

4. Método de Análise de EIA/RIMA(s)

Ministrante: Dr. Paulo Roberto A. Tagliani (FURG)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 2

5. Processamento de Dados de Multibeam e Geoprocessamento com Poseidon (Usando Software Livre e Poseidon)

Ministrante: Dr. Christian dos S. Ferreira (University of Bremem)
Local: Base Oceanográfica - Laboratório de Oceanografia Geológica - Sala de Computação

6. Modelos Mistos de ANOVA em Ecologia Experimental Marinha no Ambiente R

Ministrante: Dr. Mauricio G. de Camargo (UFPR)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 3

11. Citometria de Fluxo e suas Aplicações na Oceanografia Microbiológica

Ministrante: Dr. Rodolfo P. da R. Paranhos (UFRJ)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 4

13. Avaliação de Áreas Contaminadas e Soluções de Remediação Ambiental Baseadas no Risco Ambiental

Ministrante: Dr. Luis Henrique M. de Figueiredo (UERJ/Gold Associates Brasil Consultorias e Projetos Ltda.)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 1

11h00 às 12h00

PALESTRAS

11. Oceanografia Aplicada à Maricultura

Palestrante: Dr. Luis Henrique da S. Poersch (FURG)
Local: Local: CIDEC-SUL – Auditório 2

12. Isótopos Estáveis em Ambientes Estuarinos

Palestrante: Dr. Brian D. Fry (Louisiana State University - EUA)
Local: Local: CIDEC-SUL – Auditório 1

18. Influência das Mudanças Climáticas na Intensificação dos Processos de Erosão em Praias Arenosas do Caribe

Palestrante: Dr. José Luis J. Martí (Instituto de Oceanologia – Cuba)
Local: Local: CIDEC-SUL – Auditório 3

29. Projeção de Vídeo: Áreas Aquáticas Protegidas como Instrumento de Gestão Pesqueira

Responsável: Danielle Blanc (MMA)
Local: Local: CIDEC-SUL – Auditório 4

12h00 às 13h30
Almoço

13h30 às 14h15

PALESTRAS

1. Manejo Costeiro: Conexão entre Ciência e Política
Palestrante: Dra. Débora M. de Freitas (James Cook University – Austrália)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 3

13. Os Recifes de Coral e a Oceanografia no Brasil
Palestrante: Dr. Mauro Maida (IBAMA)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 2

19. Invasões Lessepsianas no Mediterrâneo: a Crise Biológica da Abertura do Canal do Suez
Palestrante: Dr. João Pedro da S. R. Barreiros (Universidade dos Açores – Portugal)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 1

26. Modelando a Física, Química e Biologia dos Oceanos: Avaliação do Modelo e Estudo da Variação Interanual de CO_2 e Carbono Inorgânico na Camada Superior do Oceano
Palestrante: Dr. Ivan D. Lima (Woods Hole Oceanographic Institution)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 4

14h15 às 16h15

WORKSHOPS E SESSÕES TEMÁTICAS

28. Modelagem Numérica dos Processos Oceanográficos para Suporte da Indústria do Petróleo
Coordenador: Dr. Ivan Dias Soares (FURG)
Convidados: Dr. Mauro Cirano (UFBA); Dr. Clemente Augusto S. Tanajura (UFBA); Dra. Andrea Gallo Xavier (PETROBRÁS); Dr. Renato David Ghisolfi (UFES)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 4

22. I Encontro Sul Americano de Pesquisa e Conservação de *Tursiops truncatus*: Integrando o Conhecimento sobre a Espécie no Atlântico Sul Ocidental
Coordenador: D. Eduardo R. Secchi (FURG)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 2

27. Educação Ambiental na Gestão Costeira
Coordenadora: Dra. Dione I. S. Kitzmann (FURG)
Convidados: Dra. Lucia de F. S. de Anello (FURG); MSc. Tatiana Walter (EQUALIZAR SÓCIO-AMBIENTAL); João Carlos A. Thomé (TAMAR – ICMBio)
Local: CIDEC-SUL – Auditório 3

APRESENTAÇÕES ORAIS

Local: CIDEC-SUL – Auditório 5

Horário	No.	TÍTULO
14h15-14h30	**50004**	LICENCIAMENTO AMBIENTAL DO PORTO DE VITÓRIA-ES
14h30-14h45	**50005**	IMPACTOS AMBIENTAIS DA CONSTRUÇÃO E OPERAÇÃO DO CAMPUS CARREIROS DA FURG
14h45-15h00	**50007**	APLICAÇÃO DE INDICADORES DA QUALIDADE AMBIENTAL PARA CLASSIFICAÇÃO DE PRAIAS RECREACIONAIS.
15h00-15h15	**50008**	A MITILICULTURA SOB A PERSPECTIVA DOS PRODUTORES: UM ESTUDO DE CASO NA PRAIA DA COCANHA, LITORAL NORTE DE SÃO PAULO
15h15-15h30	**50012**	GESTÃO COMUNITÁRIA DA PESCA ARTESANAL: ESTUDO DE CASO DA COMUNIDADE DE PESCADORES DA VILA SÃO MIGUEL (BRASIL) E DA COMUNIDADE AVIEIRA DA PÓVOA DE SANTA IRIA (PORTUGAL)
15h30-15h45	**50006**	ELABORAÇÃO DA PROPOSTA DE CRIAÇÃO DE UMA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DE PROTEÇÃO INTEGRAL: "REFÚGIO DA VIDA SILVESTRE BANHADOS DO CASSINO".
15h45-16h00	**50014**	AQUICULTURA SUSTENTÁVEL: CULTIVO DE CAMARÕES MARINHOS COM REAPROVEITAMENTO DE ÁGUA
16h00-16h15	**50011**	PROJETO CORAL-SOL: CONTROLE DE DUAS ESPÉCIES EXÓTICAS E INVASORAS DE TUBASTRAEA (LESSON 1829) NA ILHA GRANDE, RJ, BRASIL.

Local: CIDEC-SUL – Auditório 6

Horário	No.	TÍTULO
14h15-14h30	**60005**	MORFODINÂMICA COSTEIRA E QUANTIFICAÇÃO DO NÚMERO DE BANCOS ARENOSOS EM AMBIENTES DE MESOMARÉ A PARTIR DE PERFIS DE ALTA-FREQUÊNCIA E DADOS DE VÍDEO - IMAGENS
14h30-14h45	**60007**	CONTRIBUIÇÕES PARA O ENTENDIMENTO DA VULNERABILIDADE À EROSÃO COSTEIRA NOS ESTADOS DE SÃO PAULO E CEARÁ
14h45-15h00	**60008**	CARACTERIZAÇÃO E ORIGEM DAS FEIÇÕES MORFOLÓGICAS REGIONAIS DA PLATAFORMA CONTINENTAL DA PORÇÃO NORDESTE DA BACIA DE SANTOS-RJ
15h00-15h15	**60001**	EVOLUÇÃO SEDIMENTAR HOLOCÊNICA DA RETROBARREIRA DE GAROPABA DO SUL, SANTA CATARINA
15h15-15h30	**60006**	SOERGUIMENTO TECTÔNICO DO ARQUIPÉLAGO DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO, OCEANO ATLÂNTICO EQUATORIAL, E SEU MECANISMO
15h30-15h45	**60002**	POTENCIAL DE CORAIS BRASILEIROS COMO FERRAMENTAS PALEOCEANOGRÁFICAS
15h45-16h00	**60003**	APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE CONFINAMENTO COM BASE NA ASSEMBLÉIA DE FORAMINÍFEROS NA BAÍA DE GUANABARA, RJ.
16h00-16h15	**60004**	PALYNOLOGICAL DATA ON PALAEOENVIRONMENTAL AND CLIMATIC CHANGES IN COASTAL PLAIN OF THE RIO GRANDE DO SUL STATE, BRAZIL IN THE HOLOCENE

16h15 às 16h30

Intervalo

16h30 às 18h30

WORKSHOPS E SESSÕES TEMÁTICAS

29. Passivos Ambientais de Áreas Portuárias

Coordenadores: Leandro Hartleben Cordeiro (IBAMA/ANTAQ); Fernando Dantas Campello (IBAMA/ANTAQ)

Convidados: Dr. Odmir Andrade Águiar (Secretaria Especial de Portos)

Local: CIDEC-SUL – Auditório 2

4. Mergulho Científico e Oceanografia

Coordenadores: Ewerton Wegner; Dr. João Pedro S. R. Barreiros (Universidade dos Açores – Portugal)

Convidados: Dra. Tatiana S. Leite (UFRN); Dr. Gilson Rambelli (UFS)

Local: CIDEC-SUL – Auditório 3

APRESENTAÇÕES ORAIS

Local: CIDEC-SUL – Auditório 5

Horário	No.	TÍTULO
16h30-16h45	**20001**	VARIABILIDADE CLIMÁTICA MARINHA E SUA RELAÇÃO COM A CONCENTRAÇÃO DE CLOROFILA-A E MATÉRIA ORGÂNICA DISSOLVIDA (MOD) NA PLATAFORMA CONTINENTAL NORTE DO BRASIL
16h45-17h00	**20002**	ALTERAÇÕES NA HIDRODINÂMICA COMO INÍCIO DO PROCESSO EROSIVO NO LITORAL DE FORTALEZA - CE
17h00-17h15	**20004**	PLATAFORMA CONTINENTAL: QUANDO O GEO(MORFO)LOGICO DÁ LUGAR AO JURIDICO
17h15-17h30	**20005**	FORAMINIFEROS PLANCTÔNICOS COMO INDICADORES DE ALTERAÇÕES NA FAIXA DE COMPENSAÇÃO DE CARBONATO DE CÁLCIO
17h30-17h45	**20007**	ANÁLISE AMBIENTAL DE UM ECOSSISTEMA ESTUARINO AMAZÔNICO, SALINÓPOLIS (PA)
17h45-18h00	**60009**	ESTUDO COMPARATIVO DAS CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS E PREENCHIMENTO SEDIMENTAR DE SEIS GRANDES ESTUÁRIOS BRASILEIROS
18h00-18h15	**20003**	IMPACTS OF CLIMATE VARIABILITY ON THE LARGE MARINE ECOSYSTEMS OF THE BRAZILIAN COAST
18h15-18h30	**20006**	ESTRUTURA DE UM MANGUEZAL SOB INFLUÊNCIA DE ÁREA PORTUÁRIA NO RIO DOS CACHORROS, SÃO LUÍS – MA

Local: CIDEC-SUL – Auditório 6

Horário	No.	TÍTULO
16h30-16h45	**10009**	O ENCONTRO DE VÓRTICES ANTICICLÔNICOS DO TIPO LENTE COM A BORDA CONTINENTAL
16h45-17h00	**10010**	IMPACTO DOS EVENTOS DE ENOS NOS SISTEMAS FRONTAIS AO LONGO DA REGIÃO LITORÂNEA DO BRASIL
17h00-17h15	**10011**	CARACTERIZACIÓN DE MASAS DE AGUA EN LA PLUMA DEL PLATA SEGUN SUS PROPIEDADES ÓPTICAS
17h15-17h30	**50010**	A EXPERIÊNCIA DO PROJETO PRODUTOR DE ÁGUAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CAMBORIÚ, SANTA CATARINA
17h30-17h45	**50009**	INTEGRAÇÃO DA GESTÃO DE ZONAS COSTEIRAS E BACIAS HIDROGRÁFICAS NO BRASIL. UMA PROPOSTA METODOLÓGICA.
17h45-18h00	**50001**	MONITORAMENTO DE SERVIÇOS DE DRAGAGEM UTILIZANDO O CDF COMO PROCEDIMENTO DE DESTINAÇÃO FINAL DE SEDIMENTOS CONTAMINADOS

18h30 às 19h30

PAINÉIS CIENTÍFICOS

Oceanografia Química (Trabalhos 749-831 e 1078-1096)
Ver tabela página 59 a 62.
Local: Pavilhão dos Posteres

Temas Correlatos (Trabalhos 1-99; 872-923 e 1120-1128)
Ver tabela página 62 a 67.
Local: Pavilhão dos Posteres

19h30 às 20h30

Solenidade de Encerramento
Local: CIDEC-SUL - Auditório Principal

Trabalhos apresentados no IV Congresso Brasileiro de Oceanografia

OCEANOGRAFIA BIOLÓGICA

No.	TÍTULO
100	ABUNDÂNCIA E RIQUEZA DE POLIQUETOS DA REGIÃO ENTREMARÉS DOS COSTÕES ROCHOSOS DA PRAIA MONTE AGHÁ, PIÚMA (ES): ANTES E APÓS REABERTURA DO CANAL PARA O MAR DO RIO RIO NOVO
101	CHTHAMALLUS BISINUATUS ASSOCIADO AO BIVALVO INVASOR ISOGNOMON BICOLOR (C. B. ADAMS, 1845) EM COSTÕES ROCHOSOS DA BAIA DE BENEVENTE (ES)
102	COMPORTAMENTO DE MACROFAUNA DE DOIS COSTÕES ROCHOSOS ANTES E APÓS A INVASÃO DO BIVALVO INVASOR ISOGNOMON BICOLOR (C. B. ADAMS, 1845) NA BAIA DE BENEVENTE (ES) NO PERÍODO DE 2005 A 2009
103	COMPORTAMENTO DE MACROFAUNA DA REGIÃO ENTREMARÉS DO COSTÃO ROCHOSO DA PRAIA MONTE AGHÁ, PIÚMA (ES): ANTES E APÓS REABERTURA DO CANAL PARA O MAR DO RIO RIO NOVO
104	GASTROPODA (MOLLUSCA) NO MESOLITORAL DOS COSTÕES ROCHOSOS DA BAÍA DE BENEVENTE (ES): BALNEÁRIOS DE ITAIPAVA E ITAOCA (ITAPEMERIM) ANTES E APÓS INVASÃO DO BIVALVO ISOGNOMON BICOLOR (C. B. ADAMS, 1845)
105	PRIMEIRA OCORRÊNCIA NA AMÉRICA DO SUL DE DIDYMOCYSTIS BIFASCIATUS (DIGENEA; DIDYMOZOIDAE) PARASITANDO QUATRO ESPÉCIES DE ATUNS E AFINS (SCOMBRIDAE) COM REGISTROS DE NOVOS HOSPEDEIROS
106	CICLO REPRODUCTIVO DE OCTOPUS HUBBSORUM BERRY, 1953 (CEPHALOPODA, OCTOPODIDAE) EN LA ISLA ESPÍRITU SANTO, BAJA CALIFORNIA SUR, MÉXICO
107	SEASONALITY OF PARASITIC FORMS IN THE ZOOPLANKTON OF SOUTHAMPTON WATER
108	DISTRIBUIÇÃO DE CUMACEA (CRUSTACEA, PERACARIDA) DA PLATAFORMA CONTINENTAL DA REGIÃO DA BAIXADA SANTISTA, LITORAL DE SÃO PAULO – BRASIL
109	DESNITRIFICAÇÃO EM ÁGUAS ESTUARINAS EM CONDIÇÕES DE HIPOXIA: EFEITO DA PRESENÇA DE MATÉRIA ORGÂNICA.
110	DESCRIÇÃO DA FAUNA INCRUSTANTE EM ARENITO-DE-PRAIA NA BAIXADA SANTISTA
111	BIOLOGIA REPRODUTIVA DE ANABLEPS ANABLEPS (LINNAEUS, 1758) (CYPRINODONTIFORMES: ANABLEPIDAE) NA BAÍA DE SÃO MARCOS – MARANHÃO, BRASIL.
112	FECUNDIDADE E DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO DE ANABLEPS ANABLEPS (LINNAEUS, 1758) (CYPRINODONTIFORMES: ANABLEPIDAE) NA BAÍA DE SÃO MARCOS – MARANHÃO, BRASIL
113	ALLOMETRIC GROWTH OF THE ROUND BATFISH PLATAX ORBICULARIS (TELEOSTEI: EPHIPPIDAE) WITH MIMIC BEHAVIORAL CONSTRAINTS
114	NOTAS SOBRE A ALIMENTAÇÃO DE TRICHIURUS LEPTURUS LINNAEUS, 1758 (ACTINOPTERYGI: TRICHIURIDAE) NA PRAIA DO MALHADO, ILHÉUS (BAHIA)
115	PROFILICOLLIS ALTMANI (ACANTHOCEPHALA) EM EMERITA BRASILIENSIS (DECAPODA) NA PRAIA DO CASSINO (RS).
116	CICLO GONADICO DE LA ALMEJA PATA DE MULA ROJA, ANADARA MULTICOSTATA (SOWERBY, 1833) (ARCIDAE) EN LA LAGUNA OJO DE LIEBRE, BAJA CALIFORNIA SUR , MÉXICO
117	O GÊNERO MICRODICTYON DECNE. NO LITORAL DO ESTADO DA BAHIA, BRASIL
118	AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA COM A APLICAÇÃO DE TESTE DE REPRODUÇÃO COM MYSIDOPSIS JUNIAE (SILVA, 1979) A AMOSTRAS DE ÁGUA DA FOZ DO RIO CACHOEIRA - BAÍA DA BABITONGA/SC
119	CORAIS HERMATÍPICOS E ALGAS CALCÁRIAS EM PISCINAS DO RECIFE DA QUARTA PRAIA E DA PRAIA DO ENCANTO EM MORRO DE SÃO PAULO, ILHA DE TINHARÉ, CAIRU, BAHIA – DADOS PRELIMINARES
120	RELAÇÃO PESO/COMPRIMENTO E FATOR DE CONDIÇÃO NO ERMITÃO CLIBANARIUS VITTATUS (BOSC, 1802) (CRUSTACEA, ANOMURA) NO ESTUÁRIO DE SÃO VICENTE, SÃO PAULO, BRASIL
121	APOCRITA (INSECTA; HYMENOPTERA) DE MARISMA DO ESTUARIO DA LAGOA DOS PATOS - RS
122	RECRUTAMENTO E MATURIDADE DOS CAMARÕES PENAEOIDEA ENDÊMICOS DO ATLÂNTICO SUL OCIDENTAL, NO LITORAL SUDESTE BRASILEIRO

123	A PESCA NA PONTE DOS FRANCESES, RIO GRANDE, RS.
124	CONSOLIDAÇÃO DO CORAL ESCLERACTÍNEO INVASOR TUBASTRAEA NA ILHA GRANDE, RJ: 9 ANOS DE MONITORAMENTO
125	CURVA DE CRESCIMENTO, IDADE DE PRIMEIRA REPRODUÇÃO E LONGEVIDADE DE HIPPOCAMPUS REIDI EM AMBIENTE NATURAL
126	FORMAÇÃO DE GRUPOS E TEMPO DE RESIDÊNCIA DOS CAVALOS-MARINHOS HIPPOCAMPUS REIDI NO ESTUÁRIO CAMURUPIM/CARDOSO, PIAUÍ, BRASIL.
127	VARIAÇÃO NO PADRÃO DE COLORAÇÃO DOS CAVALOS-MARINHOS HIPPOCAMPUS REIDI NO ESTUÁRIO CAMURUPIM/CARDOSO, PIAUÍ, BRASIL.
128	AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE CULTIVO DO MEXILHÃO PERNA PERNA (LINNAEUS, 1758) NAS TRÊS PRINCIPAIS BAÍAS COSTEIRAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, UTILIZANDO DIFERENTES INDICES DE CONDIÇÃO
129	GASTROPODA E BIVALVIA NO SEDIMENTO DA BAÍA DE GUANABARA, RJ.
130	ESTÁGIOS LARVAIS DO GASTRÓPODE HELEOBIA AUSTRALIS (HYDROBIIDAE)
131	ASPECTOS ESTRUTURAIS DO MANGUEZAL DO ESTUÁRIO DO RIO ITABAPOANA, ES-RJ
132	REPRODUÇÃO DO LINGUADO ETROPUS CROSSOTUS (PARALICHTHYIDAE) NO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ-PR, REGIÃO SUBTROPICAL DO BRASIL
133	REGISTROS DE ENREDAMENTO DE BALEIAS FRANCAS (EUBALAENA AUSTRALIS) EM SANTA CATARINA, REGIÃO SUL DO BRASIL
134	BALNEABILIDADE DAS ÁGUAS DA LAGOA DA PRECABURA, ZONA COSTEIRA, ESTADO DO CEARÁ.
135	ALTERAÇÕES MORFOLÓGICAS EM BRÂNQUIAS DE PEIXES COMO BIOMARCADOR DE POLUIÇÃO AMBIENTAL NA LAGUNA DA JANSEN, SÃO LUÍS-MA
136	RECRUTAMENTO DAS PÓS-LARVAS DO CAMARÃO-ROSA FARFANTEPENAEUS PAULENSIS (PÉREZ FARFANTE, 1967) NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS, RS, BRASIL.
137	OCORRÊNCIA DE HALECHINISCUS TULEARI RENAUD-MORNANT, 1979 (TARDIGRADA, HETEROTARDIGRADA) NO ARQUIPÉLAGO DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO, RN, BRASIL
138	O PROTOZOOPLANCTON NOS MÁXIMOS DE CLOROFILA AO LONGO DA CADEIA DE FERNANDO DE NORONHA, NE - BRASIL, 1999
139	INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA E SALINIDADE NA REPRODUÇÃO DE MYSIDOPSIS JUNIAE (SILVA, 1979)
140	COMPOSIÇÃO E DENSIDADE DOS GRUPOS FUNCIONAIS DE ANFÍPODES ASSOCIADOS À ALGA PARDA SARGASSUM SP. EM LOCAIS SOB INFLUÊNCIA CRÔNICA DE HIDROCARBONETOS DERIVADOS DE PETRÓLEO
141	OCORRÊNCIA DOS VÍRUS DA SÍNDROME DA MANCHA BRANCA (WSSV) E DA INFECÇÃO HIPODERMAL E NECROSE HEMATOPOIÉTICA (IHHNV) EM CAMARÕES COLETADOS NO ESTUÁRIO DO RIO JAGUARIBE, CE
142	INVESTIGAÇÃO DE PARASITAS NA OSTRA DO MANGUE CRASSOSTREA RHIZOPHORAE (BIVALVIA, OSTREIDAE) DO ESTUÁRIO DO RIO PACOTI, CEARÁ
143	RECRUTAMENTO DE TRACHINOTUS MARGINATUS (CUVIER 1832) (TELEOSTEI, CARANGIDAE) NA PRAIA DO CASSINO, RIO GRANDE, RS
144	VARIABILIDADE DA REGIÃO ITS-1 DO CLUSTER RIBOSSÔMICO NUCLEAR EM POPULAÇÕES DE OSTRAS DE TRÊS ESTUÁRIOS DA COSTA CEARENSE
145	OCORRÊNCIA DE FÊMEAS PRENHES DE RHINOBATOS PERCELLENS NO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ
146	RHINOBATOS PERCELLENS CAPTURADAS NA PESCA INCIDENTAL NO ESTUÁRIO DE PARANAGUÁ
147	AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DE PRAIAS DA REGIÃO DE UBATUBA (SP) POR COMPOSTOS ORGANOESTÂNICOS, UTILIZANDO ANFÍPODES CAPRELÍDEOS (CRUSTACEA, PERACARIDA) COMO BIOINDICADORES
148	EDEMATOGENIC EFFECT OF A SULPHATED POLYSACCHARIDE FROM MARINE ALGAE SOLIERIA FILIFORMIS
149	EFEITO ANTIINFLAMATÓRIO DO POLISSACARÍDEO SULFATADO DA ALGA MARINHA PARDA LOBOPHORA VARIEGATA
150	BIOLOGIA REPRODUTIVA DE CYNOSCION ACOUPA (LACEPÉDÈ, 1802) NA REGIÃO DO GOLFÃO MARANHENSE, MARANHÃO, BRASIL
151	VARIAÇÃO SEMANAL DA DENSIDADE, PERÍODO REPRODUTIVO E CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS DE SAGITTA FRIDERICI NA BAÍA DE GUANABARAVARIAÇÃO SEMANAL DA DENSIDADE, PERÍODO REPRODUTIVO E CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS DE SAGITTA FRIDERICI NA BAÍA DE GUANABARA
152	IDADE E CRESCIMENTO DO ROBALO-PEVA, CENTROPOMUS PARALLELUS POEY, 1860 (OSTEICHTHYES: CENTROPOMIDAE) ENTRE O PARANÁ E SANTA CATARINA, BRASIL
153	COMPARAÇÃO DE PARÂMETROS REPRODUTIVOS DE DUAS ESPÉCIES SIMPÁTRICAS DE ANFÍPODES CAPRELÍDEOS (CRUSTACEA, PERACARIDA)
154	DESENVOLVIMENTO DE BANCO DE CULTIVO DE CIANOBACTÉRIAS MARINHAS E DE AGUA DOCE
155	ON THE EVOLUTION OF ACTIN IN THE BENTHIC MARINE PROTIST STEPHANOPOGON
156	NEW RECORD AND NOTES ON TROPHIC ACTIVITY OF THE BENTHIC CILIATE PSEUDOKAHLIELLA MARINA (CILIOPHORA, STICHOTRICHIA) IN THE COAST OF RIO DE JANEIRO
157	COMPORTAMENTO PARENTAL DO ENDOBIONTE LEUCOTHOE SP. ASSOCIADO À ASCÍDIA PHALLUSIA NIGRA DO CANAL DE SÃO SEBASTIÃO, LITORAL NORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO
158	ESTRUTURA POPULACIONAL DO ENDOBIONTE LEUCOTHOE SP. ASSOCIADO À ASCÍDIA PHALLUSIA NIGRA DO CANAL DE SÃO SEBASTIÃO, LITORAL NORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO
159	USO DE OTÓLITOS PARA ESTUDO DO CRESCIMENTO RELATIVO DA SARDINHA-VERDADEIRA SARDINELLA BRASILIENSIS

	(STEINDACHNER, 1879) NA REGIÃO SUDESTE-SUL DO BRASIL (22ºS E 29ºS)
160	RELACAO ENTRE O BIVALVE EXOTICO ISOGNOMON BICOLOR (BIVALVIA, ISONOMONIDAE) E ALGAS FORMADORAS DE TAPETE NA PRAINHA DE ITACOATIARA, NITEROI, RJ.
161	AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE DA ÁGUA E SEDIMENTO DO RIO DO MEIO (GUARUJÁ-SP) UTILIZANDO OURIÇO-DO-MAR LYTECHINUS VARIEGATUS
162	CARACTERIZAÇÃO DA ICTIOFAUNA NA ILHA DE MOSQUEIRO E BAÍA DE MARAJÓ (ESTUÁRIO AMAZÔNICO).
163	CARACTERIZAÇÃO DA ICTIOFAUNA NA ILHA DAS ONÇAS, BARCARENA-PA (ESTUÁRIO AMAZÔNICO)
164	VARIAÇÃO VERTICAL DA MACROFAUNA BENTÔNICA ASSOCIADA À MARISMAS NA ILHA DE MAIANDEUA-ALGODOAL, LITORAL DO ESTADO DO PARÁ
165	ESTUDO DE BIOMETRIA E BIOMASSA DE UMA POPULAÇÃO DE ESTRELA-DO-MAR DA ESPÉCIE ECHINASTER BRASILIENSIS DA PRAIA DO PORTINHO, ILHABELA, SÃO PAULO
166	COMPOSIÇÃO DO ICTIOPLÂNCTON NA ÁREA DE ARREBENTAÇÃO DA PRAIA DO ARAÇAGY, MARANHÃO-BRASIL
167	CARACTERIZAÇÃO DA ICTIOFAUNA NA ILHA DO COMBU (BELÉM/PA)
168	AVALIAÇÃO DA BIOLOGIA REPRODUTIVA DE PLAGIOSCION SQUAMOSISSIMUS (HECKEL, 1840) NA ÁREA ADJACENTE AO PORTO DE VILA DO CONDE (BARCARENA - PA)
169	REGISTRO DE DEFORMIDADE NO ABDOME E CARAPAÇA DE ACHELOUS SPINICARPUS (DECAPODA: PORTUNIDAE)
170	COMPOSIÇÃO DA CARCINOFAUNA ACOMPANHANTE NA PESCA INDUSTRIAL DO CAMARÃO-ROSA (FARFANTEPENAEUS PAULENSIS E F. BRASILIENSIS) NO LITORAL DO RIO DE JANEIRO, BRASIL.
171	TAXONOMIA E DISTRIBUIÇÃO DAS FAMÍLIAS CERAMIACEAE E RHODOMELACEAE (CERAMIALES, RHODOPHYTA) NA PRAIA DE IPARANA, MUNICÍPIO DE CAUCAIA, CEARÁ, BRASIL
172	COMPARAÇÃO DE MÉTODOS DE AMOSTRAGEM DE MACROALGAS MARINHAS BENTÔNICAS EM RECIFES DE ARENITO NA PRAIA DE BOA VIAGEM, RECIFE – PE, BRASIL
173	COMPARAÇÃO DA TOXICIDADE CRÔNICA DA ÁGUA SOBRE OS EMISSÁRIOS DA PRAIA GRANDE, SP (CANTO DO FORTE E VILA MIRIM) ATRAVÉS DE ENSAIOS COM EMBRIÕES DE OURIÇO-DO-MAR LYTECHINUS VARIEGATUS
174	INFERÊNCIAS RELATIVAS AO TEMPO DE INCUBAÇÃO DE ERETMOCHELYS IMBRICATA (LINNAEUS, 1766) OBTIDO ATRAVÉS DO MÉTODO DE BOOTSTRAP, IPOJUCA - PE - BRASIL
175	ANALISE DE RISCO DE INVASÃO DE PEIXES EXÓTICOS NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS (RS)
176	AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE AGUDA DA ÁGUA DE FUNDO DO ESTUÁRIO DO RIO ITANHAÉM (SP) ATRAVÉS DE BIOENSAIOS COM DAPHNIA SIMILIS NAS ESTAÇÃOES SECA E CHUVOSA DE 2009.
177	AVALIAÇÃO DE COLIFORMES FECAIS (TERMOTOLERANTES) E E. COLLI DA LAGOA DA PRECABURA, ZONA COSTEIRA / ESTADO DO CEARÁ.
178	FITOPLÂNCTON E NUTRIENTES EM UMA MARICULTURA NO ESTUÁRIO DA BAÍA DA BABITONGA (OUTONO E INVERNO DE 2008), SANTA CATARINA, BRASIL
179	ANÁLISE DA AMPLITUDE DA DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DAS ESPÉCIES CRÍPTICAS DE XIPHOPENAEUS NA COSTA BRASILEIRA ATRAVÉS DE PCR/RFLP DO GENE MITOCONDRIAL COI
180	A FAMÍLIA ENGRAULIDAE NO ESTUÁRIO AMAZONICO COM ENFASE NA ANCHOA SPINIFER (VALENCIENNES, 1848) E LYCENGRAULIS BATESII (GANTHER, 1868)
181	RESULTADOS PRELIMINARES DA DIETA NATURAL DE ANABLEPS ANABLEPS CAPTURADOS NA BAÍA DE SÃO MARCOS, MARANHÃO.
182	BIOLOGIA POPULACIONAL DOS GÁSTROPODES CERITHIUM ATRATUM E NASSARIUS VIBEX NA PRAIA DAS FLEXEIRAS, BAÍA DE SEPETIBA, RJ
183	PRODUÇÃO SECUNDÁRIA DOS GÁSTROPODES CERITIHIUM ATRATUM E NASSARIUS VIBEX, NA BAÍA DE SEPETIBA, RIO DE JANEIRO
184	SIMILARIDADE DA FAUNA DE ECHINODERMATA DOS ECOSSISTEMAS RECIFAIS DO LITORAL CENTRAL DE ALAGOAS, BRASIL.
185	COMPARAÇÃO ENTRE A DISTRIBUIÇÃO E DENSIDADE DE GALERIAS ATUAIS E FÓSSEIS DE CALLICHIRUS MAJOR NO LITORAL PAULISTA
186	ECOLOGIA ALIMENTAR DO PEIXE-REI ATHERINELLA BRASILIENSIS NO PARQUE NACIONAL DA LAGOA DO PEIXE, RS.
187	COMPOSIÇÃO E DENSIDADE DO ZOOPLÂNCTON NAS ENSEADAS DA BAÍA DE GUANABARA EM NITERÓI-RJ, COM ENFASE EM CHAETOGNATHA
188	CRESCIMENTO DE NANNOCHLOROPSIS OCULATA E THALASSIOSIRA WEISSFLOGII, CULTIVADAS SOB DIFERENTES FONTES DE NITROGÊNIO.
189	CONCENTRAÇÃO DE PIGMENTOS EM NANNOCHLOROPSIS OCULATA E THALASSIOSIRA WEISSFLOGII CULTIVADAS SOB DIFERENTES FONTES DE NITROGÊNIO.
190	NOVA OCORRÊNCIA DE PODOLAMPAS BIPES VAR. RETICULATA EM ÁREAS OCEÂNICAS DO BRASIL
191	DETERMINAÇÃO DE COLIFORMES TOTAIS E TERMOTOLERANTES NA ÁGUA SUPERFICIAL DO ESTUÁRIO DO RIO ITANHAÉM E DE SEUS AFLUENTES RIOS PRETO E BRANCO, SP.
192	A INFLUÊNCIA DOS DERRAMES LAMÍTICOS SOBRE A ESTRUTURA DAS ASSOCIAÇÕES DE PEIXES DA ZONA DE ARREBENTAÇÃO DA PRAIA DO CASSINO, RS.
193	ASPECTOS REPRODUTIVOS DA CRACA INTRODUZIDA AMPHIBALANUS RETICULATUS (UTINONI, 1967) E DA NATIVA FISTULOBALANUS CITEROSUM (HENRY, 1973) NA BAÍA DE PARANAGUÁ (PR).
194	IDENTIFICAÇÃO DE POPULAÇÕES DA ESPÉCIE BALISTES VETULA (TETRAODONTIFORMES: BALISTIDAE) EXPLORADAS PELA

	PESCA ARTESANAL NA COSTA DO BRASIL POR MEIO DE TÉCNICAS DE MORFOMETRIA GEOMÉTRICA
195	A INFLUÊNCIA DA DISTÂNCIA DE ARRASTO NA CAPTURABILIDADE DE UMA REDE TIPO "PICARÉ"
196	DIPTEROFAUNA ASSOCIADA A MARISMAS NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS, RIO GRANDE, RS.
197	MICROALGAS MARINHAS E PRODUÇÃO DE LIPÍDIOS: AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DA RESTRIÇÃO NUTRICIONAL DE NITROGÊNIO NO POTENCIAL DE ALGUMAS ESPÉCIES DO BANCO DE MICRORGANISMOS MARINHOS DO IOUSP PARA A PRODUÇÃO DE BIODIESEL
198	ESTUDO DO EFEITO DA LAVAGEM EM CAMPO E DA VARIAÇÃO DO TAMANHO DA MALHA NA AMOSTRAGEM DO MACROBENTOS EM SEDIMENTOS INCONSOLIDADOS
199	FAUNA ASSOCIADA A RECIFES ARENOSOS DE SABELLARIA WILSONI (POLYCHAETA: SABELLARIIDAE) NA ILHA DE MAIANDEUA/ALGODOAL, NORDESTE DO PARÁ
200	BIOLOGIA POPULACIONAL E PRODUÇÃO SECUNDÁRIA DO CARAMUJO NERITINA VIRGINEA (LINNAEUS, 1758) NA PRAIA DAS FLEXEIRAS, BAÍA DE SEPETIBA, RIO DE JANEIRO
201	EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO DE CONSCIENTIZAÇÃO DA POPULAÇÃO A RESPEITO DOS ATAQUES DE TUBARÕES NO LITORAL DE PERNAMBUCO.
202	COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DA ESPÉCIE DE ALGAE SARGASSUM VULGARE
203	ESTRUTURA DA COMUNIDADE ICTIOPLANCTÔNICA E CONDIÇÕES OCEANOGRÁFICAS SOB INFLUÊNCIA DE PLUMAS DE EFLUENTES INDUSTRIAIS NO LITORAL NORTE DA BAHIA.
204	VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DO RENDIMENTO DE CARNE DO BERBIGÃO ANOMALOCARDIA BRASILIANA (GMELIN, 1791) NA RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA DO PIRAJUBAÉ, SC.
205	VIABILIDADE TÉCNICA DA PRODUÇÃO DE JUVENIS DO CAMARÃO BRANCO DO PACÍFICO LITOPENAEUS VANNAMEI (BOONE, 1931) EM ÁGUA DOCE CORRIGIDA IONICAMENTE ATRAVÉS DE SAIS MINERAIS ESPECÍFICOS
206	CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA DE PESCA DE LA GURIJUBA (SCIADES PARKERI – TRIAL,1982) EN LA REGIÓN NORTE DE BRASIL
207	ASPECTOS DA BIOLOGIA REPRODUTIVA DO DOURADO, CORYPHAENA HIPPURUS (LINNAEUS, 1758) DO ARQUIPÉLAGO DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO
208	COMPOSIÇÃO, DENSIDADE E DIVERSIDADE DOS ISÓPODES ASSOCIADOS À ALGA PARDA SARGASSUM EM AMBIENTES SUJEITOS Á CONTAMINAÇÕES DE HIDROCARBONETOS DE PETRÓLEO EM DUAS ESTAÇÕES DO ANO
209	ANÁLISE DA DIETA NATURAL DO SIRI-AZUL CALLINECTES SAPIDUS RATHBUN, 1896 (CRUSTACEA: DECAPODA: PORTUNIDAE) NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS, RS, BRASIL
210	ANÁLISE TEMPORAL DA EVOLUÇÃO DO MANGUEZAL DO CANAL DA VIA EXPRESSA NA COSTEIRA DE PIRAJUBAE, FLORIANÓPOLIS-SC, UTILIZANDO SENSORIAMENTO REMOTO E SIG.
211	FLUTUAÇÕES DA ABUNDÂNCIA DE STELLIFER BRASILIENSIS E STELLIFER RASTRIFER ENTRE A REGIÃO ESTUARINA E A PLATAFORMA CONTINENTAL, NORTE DE SANTA CATARINA, BRASIL
212	DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL, COMPOSIÇÃO E ABUNDÂNCIA DA ICTIOFAUNA RECIFAL DO ARQUIPÉLAGO DOS TAMBORETES, LITORAL NORTE DE SANTA CATARINA, BR
213	ANÁLISE DA CONCENTRAÇÃO DE CLOROFILA-A SUPERFICIAL SOBRE OS MONTES SUBMERSOS DA CADEIA VITÓRIA – TRINDADE-ES
214	MACROALGAS MARINHAS BENTÔNICAS DE UM MANGUEZAL REGENERADO NO ENTORNO DO ESTUÁRIO DO RIO BACANGA, SÃO LUÍS – MARANHÃO.
215	TERCEIRO LEVANTAMENTO DE ENCALHES DE TARTARUGAS MARINHAS REGISTRADAS PELO PROJETO TAMAR-ICMBIO, REGIONAL CEARÁ/PERIODO-2008 E 2009
216	OCORRÊNCIAS DE TARTARUGAS MARINHAS REGISTRADAS NA ÁREA DE ATUAÇÃO DA BASE DO PROJETO TAMAR-ICMBIO NO CEARÁ DURANTE O ANO DE 2009
217	RECAPTURAS DE TARTARUGAS MARINHAS REGISTRADAS PELO PROJETO TAMAR-ICMBIO, BASE DE ALMOFALA, CEARÁ, DURANTE OS ANOS DE 2007 E 2008
218	AVALIAÇÃO DA DEMANDA QUÍMICA DE OXIGÊNIO (DQO) NO CULTIVO DE TILÁPIA GIFT OREOCHROMIS NILOTICUS EM QUATRO DIFERENTES DENSIDADES DE ESTOCAGEM
219	PADRÃO DE MERGULHO DA BALEIA JUBARTE NA CONCENTRAÇÃO REPRODUTIVA DO BANCO DOS ABROLHOS, BRASIL
220	DIETA E VARIAÇÃO NICTEMERAL DA ALIMENTAÇÃO DO CHAETOGNATHA SAGITTA FRIDERICI (RITTER-ZÁHONY, 1911) RESIDENTE DA BAÍA DE GUANABARA, RJ
221	DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA MACROFAUNA BENTÔNICA EM QUATRO PERFIS DA BAÍA DA BABITONGA (SANTA CATARINA, BRASIL).
222	RESISTÊNCIA DA SARDINHA-VERDADEIRA (SARDINELLA BRASILIENSIS) AO PROCESSO DE INDUÇÃO HORMONAL À DESOVA
223	DESENVOLVIMENTO DA TILÁPIA GIFT OREOCHROMIS NILOTICUS EM DIFERENTES DENSIDADES DE CULTIVO NO LITORAL NORTE DO ESTADO DE SANTA CATARINA
224	TOLERÂNCIA FISIOLÓGICA DA ESPÉCIE MYTELLA CHARRUANA (BIVALVIA:MYTILIDAE) NA BAÍA DE PARANAGUÁ, PR.
225	CARACTERIZAÇÃO DA BIOMASSA SECA E DA FITOMASSA AÉREA ÃŠMIDA DE UM MANGUEZAL SOB INFLUÊNCIA DE ÁREA PORTUÁRIA EM SÃO LUÍS - MA
226	DETECÇÃO DE GENES ALK EM ISOLADOS BACTERIANOS DE AMOSTRAS DE ÁGUA MARINHA DA BAÍA DO ALMIRANTADO, ANTÁRTICA.
227	MACROALGAS MARINHAS BENTONICAS COMO INDICADORAS DA QUALIDADE AMBIENTAL NAS PRAIAS DO LITORAL

	NORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL
228	CRESCIMENTO DO CAMARÃO SETE-BARBAS, XIPHOPENAEUS KROYERI (HELLER, 1862) (CRUSTACEA, PENAEIDAE), NO LITORAL NORTE DO RIO DE JANEIRO, BRASIL
229	RELAÇÃO ENTRE SAZONALIDADE E CRESCIMENTO GONADAL NO PEPINO-DO-MAR HOLOTHURIA GRISEA (SELENKA, 1867) (ECHINODERMATA: HOLOTHUROIDEA)
230	EFEITO DA PESCA DE ARRASTO ARTESANAL SOBRE A ESTRUTURA DA COMUNIDADE BÊNTICA DE ÁREAS VEGETADAS E NÃO VEGETADAS, NO SISTEMA ESTUARINO DE LAGUNA, SC.
231	AVALIAÇÃO PRELIMINAR DO IMPACTO DA CONTAMINAÇÃO NA COMUNIDADE BENTÔNICA DO ESTUÁRIO DE CACHA-PREGOS – BA UTILIZANDO MICROCOSMOS
232	EFEITOS DA ACLIMATAÇÃO E DA SAZONALIDADE NOS PARÂMETROS ASSOCIADOS À OSMORREGULAÇÃO NO CARANGUEJO EURIALINO NEOHELICE GRANULATA DANA, 1851 (CRUSTACEA-GRAPSIDAE)
233	RESPOSTAS FISIOLÓGICAS DE CURTO PRAZO DURANTE O CHOQUE HIPOSMÓTICO NO CARANGUEJO EURIALINO NEOHELICE GRANULATA DANA, 1851 (CRUSTACEA-GRAPSIDAE)
234	ANALISE MORFOMÉTRICA DAS CONCHAS E RENDIMENTO DA CARNE DE ANOMALOCARDIA BRASILIANA NO ESTUÁRIO ADJACENTE A PRAIA DE BARRA GRANDE, CAJUEIRO DA PRAIA – PI.
235	VARIAÇÃO ESPACIAL DO FITOPLÂNCTON NO SUL DO BRASIL (VERÃO 2007)
236	INFLUÊNCIA DO SUBSTRATO NA COMPOSIÇÃO DA MACROFAUNA DE UMA PRAIA PROTEGIDA NA BAÍA DE SEPETIBA
237	EFEITO DO TEMPO DE EQUILIBRIO E DA CONCENTRAÇÃO DE DIFERENTES CRIOPROTETORES SOBRE A VIABILIDADE ESPERMÁTICA DO CAMARÃO BRANCO LITOPENAEUS SCHMITTI
238	INFLUÊNCIA DO TEMPO DE MANUTENÇÃO EM NITROGÊNIO LÍQUIDO E DA CONCENTRAÇÃO DO CRIOPROTETOR SOBRE A VIABILIDADE DO SEMEN DO CAMARÃO LITOPENAEUS SCHMITTI
239	CARACTERIZAÇÃO DA PESCA ARTESANAL NA VILA DE MOCOOCA, APA DE ALGODOAL/MAIANDEUA, MARCANÃ, PARÁ
240	DISTRIBUIÇÃO DE PROROCENTRUM (DINOFLAGELLATA) NA PLATAFORMA CONTINENTAL DO RIO GRANDE DO SUL (VERÃO 2007)
241	ACOMPANHAMENTO DAS OCORRÊNCIAS DOS BOTOS DO GENÊRO SOTALIA (CETACEA, DELPHINIDAE) NO RIO GUAMÁ)
242	CARACTERIZAÇÃO DA PESCA ARTESANLA NO MUNICIPIO DE COLARES, PARÁ, BRASIL
243	ANÁLISE DE ABUNDÂNCIA BACTERIANA EM AMOSTRAS DE SEDIMENTO POR CITOMETRIA EM FLUXO: PROTOCOLO OTIMIZADO
244	ESTARÁ A ABUNDÂNCIA DE PARTÍCULAS RELACIONADA COM O AUMENTO DA ATIVIDADE BACTERIANA ASSOCIADA À EMISSÃO DE ESGOTO NA RESEXMAR DE ARRAIAL DO CABO (RJ)?
245	PRODUÇÃO SECUNDÁRIA DE ACARTIA (COPEPODA: CALANOIDA) NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS
246	BASE DE DADOS SOBRE POLYCHAETA DE SANTA CATARINA E SÍNTESE ATUAL DO CONHECIMENTO
247	VARIAÇÃO SAZONAL DO ZOOPLÂNCTON DO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS (RS, BRASIL) COM ÊNFASE NA CONTRIBUIÇÃO DE LARVAS DE CIRRIPÉDIOS
248	ANÁLISE DA PESCA DO CONGRO-ROSA GENYPTERUS BRASILIENSIS REGAN, 1903 NO SUDESTE DO BRASIL PARA O PERÍODO 1998 - 2004
249	AN INTERDISCIPLINARY EVALUATION OF INDUSTRIAL MARINE SHRIMPS PRODUCTION SYSTEM IN PARÁ STATE - NORTH BRAZIL
250	PRELIMINARY OBSERVATIONS ON THE REPRODUCTIVE CYCLE OF THE LA PLATA SKATE ATLANTORAJA PLATANA IN BRAZILIAN WATERS
251	DIETA DO HAEMULON PLUMIERII NA COSTA CENTRAL DO BRASIL.
252	VARIABILIDADE SAZONAL DA COLONIZAÇÃO DE BALANUS IMPROVISUS EM PAINÉIS DE MADEIRA NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS, SOB A INFLUÊNCIA DO FENÔMENO EL NIÑO
253	COMPARAÇÃO DE ABORDAGENS CATEGÓRICA E CONTÍNUA PARA A DETECÇÃO DE PADRÕES EM ASSEMBLÉIAS BENTÔNICAS MARINHAS
254	RELACIÓN DE LA TEMPERATURA CON EL CICLO REPRODUCTIVO DE CHITON VIRGULATUS (SOWERBY, 1840) EN LA BAHÍA DE LA PAZ, B. C. S., MÉXICO
255	OBSERVAÇÃO DA BIOMASSA MACROBENTÔNICA INTERMAREAL NUMA PRAIA SUBTROPICAL DURANTE UM EVENTO DE FRENTE FRIA
256	ESTUDO DO PARASITISMO POR BUCEPHALUS SP. (TREMATODA:BUCEPHALIDAE) E POLYDORA SP. (POLYCHAETA: SPIONIDAE) NO SURURU MYTELLA GUAYANENSIS (BIVALVIA: MYTILIDAE) DO ESTUÁRIO DO RIO SÃO FRANCISCO E RIO VAZA BARRIS, SERGIPE.
257	ESTRUTURA POPULACIONAL DE DUAS ESPECIES DE ANFIPODES (CRUSTACEA) DE DIFERENTES GRUPOS TROFICOS, ASSOCIADAS A ALGA SARGASSUM DO LITORAL NORTE DO ESTADO DE SAO PAULO
258	PRIMEIRA OCORRÊNCIA DO CORAL INVASOR TUBASTRAEA (CNIDARIA, SCLERACTINIA) NO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL.
259	DISTRIBUIÇÃO DA CNIDOFAUNA DO INFRALITORAL CONSOLIDADO DAS ILHAS DAS CABRAS, ILHABELA (SP).
260	DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS ORGANISMOS BENTÔNICOS DO INFRALITORAL CONSOLIDADO DOS COSTÕES ROCHOSOS DA ILHA DAS CABRAS, ILHABELA (SP), VERÃO DE 2009.
261	COMPOSIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS GRUPOS TRÓFICOS DE NEMATÓDEOS MEIOBÊNTICOS DA BAÍA DE JACUACANGA (ANGRA DOS REIS - RJ)
262	COMPOSIÇÃO DAS FAMÍLIAS DE NEMATÓDEOS MARINHOS DE VIDA LIVRE DA BAÍA DE JACUACANGA (ANGRA DOS REIS -

	RJ)
263	CARACTERIZAÇÃO DA PESCA AMADORA NO DISTRITO DE ITACURUÇÁ, MUNICÍPIO DE MANGARATIBA, RIO DE JANEIRO
264	LEVANTAMENTO DE PROCELLARIIFORMES ENCONTRADOS MORTOS NO LITORAL MÉDIO DO RIO GRANDE DO SUL. BRASIL
265	MORTALIDADE DE TARTARUGAS (TESTUDINES) NA COSTA DO LITORAL MÉDIO DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL.
266	CALCIFICAÇÃO E METABOLISMO LÍQUIDO EM COLÔNIAS DE SIDERASTREA STELLATA
267	ESTUDO PRELIMINAR DA SUSTENTABILIDADE DE TRÊS SISTEMAS DE PESCA ARTESANAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
268	DIETA DO CEPHALOPHOLIS FULVA NA COSTA CENTRAL DO BRASIL
269	MORFOLOGIA FUNCIONAL E ASPECTOS DA DIETA DO PACAMÃO BATRACHOIDES SURINAMENSIS (ACTINOPTERYGII: BATRACHOIDIFORMES) NA COSTA DO ESTADO DO MARANHÃO
270	DINÂMICA DE RECRUTAMENTO DE UMA COMUNIDADE DE CHTHAMALUS SP. (CRUSTACEA, CIRRIPEDIA) EM RECIFES ARENÍTICOS DA PRAIA DE PIEDADE, JABOATÃO DOS GUARARAPES (PE)
271	ESTUDO DO BENTOS DO RECIFE DE ARENITO, COMO INSTRUMENTO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL NA REGIÃO PORTUÁRIA DE SUAPE, PERNAMBUCO – BRASIL
272	DETERMINAÇÃO DE INDICADORES AVALIANDO OS EFEITOS DA EXPLOTAÇÃO PESQUEIRA SOBRE A ICTIOFAUNA
273	FLUTUAÇÃO SAZONAL E ASPECTOS REPRODUTIVOS DE TALORCHESTIA TUCURAUNA (MULLER, 1864).
274	ANÁLISE COMPORTAMENTAL DO PELICANO- BRANCO (PELECANUS ONOCROTALUS, LINNAEUS, 1758) EM CATIVEIRO NO PARQUE ESTADUAL DOIS IRMÃOS, RECIFE – PERNAMBUCO.
275	ICTIOFAUNA CAPTURADA EM CURRAIS NO LITORAL DO PIAUÍ, BRASIL
276	CAPTURA INCIDENTAL DE TARTARUGAS-MARINHAS EM CURRAIS-DE-PESCA NO LITORAL DO PIAUÍ, BRASIL
277	COMPOSIÇÃO E ABUNDÂNCIA INTERDECADAL DA MACROFAUNA BENTÔNICA ASSOCIADA A FUNDOS VEGETADOS EM UMA REGIÃO RASA ESTUARINA DA LAGOA DOS PATOS, RS – BRASIL
278	MACROZOOBENTOS E SEDIMENTO SUPERFICIAL NA PORÇÃO EXTERNA DA PLATAFORMA CONTINENTAL DA COSTA DO DENDÊ, BAHIA – BRASIL
279	ZOOPLÂNCTON DO GOLFÃO MARAJOARA (LITORAL AMAZÔNICO, BRASIL)
280	OCORRÊNCIA DE ECHINODERMATA NO COSTAO ROCHOSO DE ITAPUA, SALVADOR - BA.
281	O CONFLITO ENTRE O USO HUMANO E OS VERTEBRADOS DE ILHAS COSTEIRAS DO LITORAL DE SANTA CATARINA, SUL DO BRASIL
282	CONDIÇÕES DA BALNEABILIDADE DAS PRAIAS DE SÃO LUÍS-MA
283	CRIOPRESERVAÇÃO DA MICROALGA NANNOCHLOROPSIS OCULATA
284	CARACTERIZAÇÃO ALIMENTAR DA PESCADA BRANCA PLAGIOSCION SQUAMOSISSIMUS (HECKEL, 1940) NA ILHA DAS ONÇAS, BARCARENA – PA
285	VARIAÇÕES TEMPORAIS DE CURTO PRAZO NA ICTIOFAUNA DA ZONA DE ARREBENTAÇÃO DA PRAIA DO CASSINO, RIO GRANDE, RS, BRASIL.
286	PRODUÇÃO DE OVOS NO COPÉPODE ACARTIA TONSA DANA, 1896 ALIMENTADO COM DIFERENTES ESPÉCIES E DENSIDADES DE MICROALGAS MARINHAS
287	CONDICOES TERMICAS DO MARANHAO PARA CRIACAO DA TILAPIA-DO-NILO(OREOCHROMIS NILOTICUS)
288	ANALISE QUALITATIVA DO PLANCTON NA CAVIDADE GASTRICA DO ZOANTIDEO PALYTHOA CARIBAEORUM (CNIDARIA: ANTHOZOA) EM PRAIAS DE PERNAMBUCO
289	CARACTERIZACAO DA PESCA DA CORVINA- GO (MACRODON ANCYLODON) NA COMUNIDADE DE IGUAIBA-MA
290	INFLUÊNCIA DO VENTO NA OCORRÊNCIA DE SIPHONOPHORA E CONDROPHORA (HYDROZOA, CNIDARIA) NO LITORAL NORTE DO RIO GRANDE DO SUL
291	BIOECOLOGIA DO CARANGUEJO-UÇÁ (UCIDES CORDATUS CORDATUS, L.1763) (DECAPODA, BRACHYURA) NOS PONTOS EXTRATIVISTAS DOS MANGUEZAIS DO LITORAL ORIENTAL DO MARANHÃO, BRASIL
292	ANÁLISE DOS ORGANISMOS FITOPLANCTÔNICOS EXISTENTES NA PRAIA DE ITATINGA, ALCÂNTARA - MA.
293	ESTRUTURA DA COMUNIDADE DOS PEIXES RECIFAIS DE ILHAS COSTEIRAS SOB INFLUÊNCIA DA BAÍA DE GUANABARA, RIO DE JANEIRO
294	ASPECTOS DO COMPORTAMENTO E MOVIMENTAÇÃO DE MOBULA TARAPACANA NO ENTORNO DO ARQUIPÉLOGO DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO UTILIZANDO TELEMETRIA ACÚSTICA.
295	RIQUEZA DE PEIXES DO SISTEMA COSTEIRO DE CANANÉIA-IGUAPE
296	VARIAÇÃO ONTOGENÉTICA DO HÁBITO ALIMENTAR DO ROBALO-PEVA (CENTROPOMUS PARALLELUS)
297	AVALIAÇÃO DA MIGRAÇÃO DA MACROFAUNA BENTÔNICA E DAS MARCAS DE ONDULAÇÕES DE AREIAS EM SEDIMENTOS
298	ESTUDO DA ICTIOFAUNA COSTEIRA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DE UM EMISSÁRIO INDUSTRIAL NO MUNICÍPIO DA SERRA, ESPÍRITO SANTO, BRASIL
299	CARACTERIZAÇÃO DE UMA ÁREA MARINHA NO LITORAL DO MUNICÍPIO DA SERRA, ESPÍRITO SANTO, PARA IMPLEMENTAÇÃO DE UM SÍTIO RECIFAL ARTIFICIAL
300	HIDRODINÂMICA E CONCENTRAÇÕES DE CLOROFILA A EM TRÊS PRAIAS DO LITORAL AMAZÔNICO (SÃO LUIS-MA)
301	COMPOSIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DA CARCINOFAUNA EM MANGUEZAIS E DEMAIS AMBIENTES COSTEIROS NO MUNICÍPIO DE ALCÂNTARA, MA.
302	USO DE GLICERINA NA CONSERVAÇÃO DE ANÊMONAS DO MAR PARA COLEÇÕES DIDÁTICAS
303	FOSFOLIPASE A2 DA ANÊMONA MARINHA BUNODOSOMA CAISSARUM ALTERA OSMOLARIDADE URINÁRIA E TRANSPORTE RENAL DE ELETRÓLITOS

304	FITOBENTOS DA REGIÃO DE ENTREMARÉS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DE UM ESTALEIRO EM BARRA DO SAHY, ESPÍRITO SANTO, BRASIL
305	FITOPLÂNCTON DOS ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS DO BAIXO SÃO FRANCISCO (ALAGOAS/SERGIPE, BRASIL)
306	BIODIVERSIDADE FITOPLANCTÔNICA DO ESTUÁRIO DO RIO FORMOSO (RIO FORMOSO, PERNAMBUCO, BRASIL)
307	VARIAÇÃO DIURNA DA CLOROFILA A FITOPLANCTÔNICA E PARÂMETROS HIDROLÓGICOS NO ECOSSISTEMA COSTEIRO DE MARACAÍPE (PERNAMBUCO - BRASIL)
308	CARACTERIZAÇÃO ECOLÓGICA DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA DO RIO PINDARÉ NO MUNICIPIO DE TUFILÂNDIA, MARANHÃO BRASIL.
309	ASPECTOS GERAIS DA ECOLOGIA TRÓFICA E POPULACIONAL DE ASTERINA STELLIFERA (MOEBIUS) (ASTEROIDEA: ASTERINIDAE) EM MAR DEL PLATA, ARGENTINA
310	ZOOBENTOS DA REGIÃO DE ENTREMARÉS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DE UM ESTALEIRO EM BARRA DO SAHY, ESPÍRITO SANTO, BRASIL
311	VARIAÇÃO DA FAUNA DE ISOPODA, ASSOCIADA À CAULERPA RACEMOSA (FORSSKAL) J. AGARDH, 1872 EM DUAS PRAIAS DA REGIÃO DE SÃO SEBASTIÃO, SÃO PAULO
312	ASPECTOS BIOLÓGICOS DE CINCO ESPÉCIES DA ICTIOFAUNA ASSOCIADA A PESCA EXPLORATÓRIA DE SARDINHA-VERDADEIRA NO SUDESTE-SUL DO BRASIL (22ºS E 29ºS), ECOSAR 2008-2009
313	COMPARAÇÃO DOS PARÂMETROS AMBIENTAIS E CLOROFILA A EM LOCAIS COM E SEM IMPACTO DE LAMA NA PRAIA DO CASSINO (2009)
314	DIATOMÁCEAS NA PRAIA DO CASSINO: COMPARAÇÃO DA COMPOSIÇÃO E ABUNDÂNCIA (BIOVOLUME E TEOR EM CARBONO) EM TRÊS PONTOS.
315	EFEITO DA OPSONIZAÇÃO NA TAXA DE FAGOCITOSE DOS HEMÓCITOS DO CARANGUEJO ESTUARINO NEOHELICE GRANULATA (BRACHIURA;DECAPODA).
316	UTILIZAÇÃO DE ULTRASSOM PARA RUPTURA DA PAREDE CELULAR DE MICROALGAS, COM VISTAS A OBTENÇÃO DE LIPÍDEO
317	ÍNDICE DE QUALIDADE AMBIENTAL UTILIZANDO MACROALGAS COMO BIOINDICADORAS NAS PRAIAS DE BOA VIAGEM, SUAPE E TAMANDARÉ, PERNAMBUCO, BRASIL
318	OCORRÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO DE TAMANHOS DE LARVAS DE CHLOROSCOMBRUS CHRYSURUS (LINNAEUS, 1766) NA BAÍA DA BABITONGA, SC, BRASIL
319	OCORRÊNCIA DE LARVAS DE OMOBRANCHUS PUNCTATUS (VALENCIENNES, 1836) NA BAÍA DA BABITONGA, SÃO FRANCISCO DO SUL, SANTA CATARINA
320	MAMÍFEROS MARINHOS ENCONTRADOS MORTOS ENTRE OS ANOS DE 2007 E 2009 NO LITORAL DO RIO GRANDE DO SUL
321	CONHECIMENTO TRADICIONAL SOBRE PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO DE MOLUSCOS E CRUSTÁCEOS COMERCIALIZADOS NA RAPOSA-M
322	MUDANÇAS ESPACIAIS E TEMPORAIS NA DISTRIBUIÇÃO DA FAUNA NECTONICA DEMERSAL DA PLATAFORMA EXTERNA E TALUDE SUPERIOR DO SUL DO BRASIL
323	COMPORTAMENTO E BIOLOGIA REPRODUTIVA DO OCTOPUS INSULARIS (LEITE & HAIMOVICI, 2008) NAS ILHAS OCEÂNICAS TROPICAIS DO NORDESTE DO BRASIL
324	A PESCARIA ARTESANAL DE POLVO (OCTOPUS) NO RIO GRANDE DO NORTE
325	GUILDAS TRÓFICAS DE PEIXES JUVENIS NA ZONA DE SURFE DA ILHA DAS PEÇAS (PARQUE NACIONAL DO SUPERAGUI, PARANÁ)
326	AVALIAÇÃO DA INFLUENCIA DA ÁREA DE DISPOSIÇÃO OCEÂNICA DOS SEDIMENTOS DRAGADOS DO PORTO DE SANTOS (SÃO PAULO- BRASIL) SOBRE OS PEIXES E CRUSTÁCEOS DEMERSAIS BENTÔNICOS
327	EFEITOS DE SAZONALIDADE SOBRE ABUNDÂNCIA DE TURUS NO MANGUEZAL DE SÃO JOÃO DE PIRABAS
328	AVALIAÇÃO QUALITATIVA DO FITOPLÂNCTON EM AMBIENTE AQUÁTICO MARINHO COM INFLUÊNCIA DO PORTO DE SUAPE, NORDESTE DO BRASIL
329	MACROFAUNA BÊNTICA DA ENTRADA DO CANAL DO PARAPUCA, ESTUÁRIO DO RIO SÃO FRANCISCO, SERGIPE-BR
330	ANÁLISE DO CONTEUDO ESTOMACAL DE PARU-BRANCO CHAETODIPTERUS FABER (TELEOSTEI, EPHIPPIDAE).
331	EFEITO DE DIFERENTES MEIOS ALTERNATIVOS NO CRESCIMENTO DE DUNALIELLA VIRIDIS, TETRASELMIS GRACILIS, THALASSIOSIRA FLUVIATILIS E PHAEODACTYLUM TRICORNUTUM
332	EFEITOS DO DERRAME EXPERIMENTAL DE ÓLEO BUNKER SOBRE A VIABILIDADE E TAXAS DE CRESCIMENTO DE PLÂNTULAS DE LAGUNCULARIA RACEMOSA (L.) GAERTN. F.
333	AVALIAÇÃO DA SERRAPILHEIRA "INSTANTÂNEA DÍSPONIVEL PARA ALIMENTAÇÃO DE CARANGUEJOS SEMITERRESTRES EM MANGUEZAIS DA BAÍA DE GUARAQUEÇABA, COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ (PARANÁ)
334	DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA MACROFAUNA BÊNTICA DO SUBLITORAL DA BAÍA DE TRAPANDÉ, COMPLEXO ESTUARINO LAGUNAR DE CANANÉIA-IGUAPE – SP
335	USO DO HABITAT PELA ICTIOFAUNA NO ENTORNO DO MUNICIPIO DE SANTANA –AP
336	ESTUDO QUALITATIVO DO FITOPLANCTON DA ILHA DE ALGODOAL (ZONA COSTEIRA AMAZONICA)
337	MICROFITOPLANCTON DA ZONA DE ARREBENTACAO DE UMA PRAIA AMAZONICA
338	CARACTERIZAÇÃO DA NEMATOFAUNA ASSOCIADA AOS RECIFES DE SABELLARIA WILSONI (POLYCHAETA: SABELLARIIDAE) DA ILHA DE ALGODOAL-MAIANDEUA (PARÁ-BRASIL)
339	LEVANTAMENTO PRELIMINAR DE CIRRIPEDIA BALANOMORPHA NA LAGOA DE ITAIPU, NITEROI, RJ.

340	LEVANTAMENTO PRELIMINAR ICTIOLÓGICO DAS FAMÍLIAS GOBIIDAE E BLENNIIDAE NA LAGUNA DE ITAIPU, NITERÓI – RJ.
341	CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS E DISTRIBUIÇÃO DE PLÂNTULAS DE UM TRECHO DO MANGUEZAL DA LAGUNA DE ITAIPU
342	O ZOOPLÂNCTON DA COSTA DE SANTA CATARINA
343	CONTRIBUIÇÃO PARA A UTILIZAÇÃO DA CRASSOSTREA RHIZOPHORAE (GUILDING, 1828) COMO INDICADOR DE QUALIDADE DAS ÁGUAS DE UM VIVEIRO NO MUNICÍPIO DA RAPOSA - MA
344	VARIAÇÕES CIRCADIANAS E SAZONAIS DA ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES DE PEIXES E MACRO-INVERTEBRADOS DA ZONA DE ARREBENTAÇÃO NA PRAIA DE ITAIPÚ, NITERÓI, RJ
345	VARIAÇÃO ESPACIAL DA COMPOSIÇÃO DAS ESPÉCIES E PADRÕES DE DOMINÂNCIA DE PEIXES DE ZONAS RASAS AO LONGO DE UM AMPLO GRADIENTE AMBIENTAL NO SUL DO BRASIL
346	MONITORAMENTO DA FAUNA BÊNTICA E ICTIOLÓGICA NOS MANGUEZAIS E ESTUÁRIOS DAS REGIÕES DE ENTORNO DO PORTO DO ITAQUI E QUEBRA-POTE EM SÃO LUÍS-MA
347	HÁBITOS ALIMENTARES DA RAIA ATLANTORAJA CYCLOPHORA (ELASMOBRANCHII: RAJIFORMES: RAJIDAE), NO LITORAL SUL DO RIO DE JANEIRO, BRASIL
348	USO E VARIABILIDADE DE QUATRO ÍNDICES BIÓTICOS NA REGIÃO SUBLITORAL DA DESEMBOCADURA DE QUATRO ESTUÁRIOS DA COSTA SUL E SUDESTE DO BRASIL
349	FAUNA BENTÔNICA ASSOCIADA A UM BANCO DE MEXILHÕES (PERNA PERNA) EM UM COSTÃO ROCHOSO NA ILHA DO BOI, VITÓRIA, ES.
350	AVALIAÇÃO DA FLOCULAÇÃO MEDIADA POR MORINGA DE MICROALGAS COM POTENCIAL PARA A PRODUÇÃO DE BIODIESEL
351	COMPOSIÇÃO E ABUNDÂNCIA DA MEIOFAUNA BENTÔNICA DE RODOLITOS E SEDIMENTOS DEPOSITADOS NOS RECIFES DE COURAÇAS LATERÍTICAS DE SANTA CRUZ, ARACRUZ – ES
352	DIVERSIDADE E DISTRIBUIÇÃO DE DINOFLAGELADOS EM ECOSSISTEMAS ESTUARINOS DE PERNAMBUCO, NORDESTE, BRASIL.
353	MUDANÇAS ESPACIAIS E TEMPORAIS NA ASSEMBLEIA DE PEIXES DE UM ESTUÁRIO SUBTROPICAL DO BRASIL (BAÍA DA BABITONGA, SANTA CATARINA)
354	ISÓPODOS TERRESTRES COLETADOS COM ARMADILHAS DO TIPO "PITFALL" NA ILHA DA PÓLVORA, ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL.
355	FAUNA DE BESOUROS DE SOLO DAS MARISMAS DA ILHA DA PÓLVORA, RIO GRANDE-RS
356	DADOS PRELIMINARES DA REPRODUÇÃO DO PEIXE-PREGO, RUVETTUS PRETIOSUS (COCCO, 1829), NO ARQUIPÉLAGO DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO
357	BIOMASSA FITOPLANCTÔNICA DO RIO DOS PASSOS (APA DE GUADALUPE, RIO FORMOSO, PERNAMBUCO).
358	OCORRÊNCIA DE "BROWN CELLS" EM BIVALVES MARINHOS DO SUL DA BAHIA
359	AVALIAÇÃO DO IMPACTO DE COMPOSTOS ORGANOESTANICOS NA ESTRUTURA POPULACIONAL DA SAQUARITÁ STRAMONITA HAEMASTOMA (MOLLUSCA, GASTROPODA, THAIDIDAE) NA COSTA PAULISTA.
360	OCORRÃŠNCIA DE NEOBENEDENIA SP. (MONOGENEA: CAPSALIDAE) EM CARANHA, LUTJANUS CYANOPTERUS (CUVIER, 1828), CULTIVADA EM TANQUES DE FIBRA
361	DISTRIBUIÇÃO POPULACIONAL DE ANOMALOCARDIA BRASILIANA (GMELIN, 1791) (BIVALVIA, VENERIDAE) EM UM BAIXIO NA BAÍA DE CAMAMU, BAHIA
362	FITO-BIORREMEDIAÇÃO EM RHIZPHORA MANGLE COMO PROPOSTA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DE MANGUE IMPACTADA POR PETRÓLEO
363	VARIAÇÃO DIURNA DA COMUNIDADE MICROFITOPLANCTÔNICA DO ARQUIPÉLAGO DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO (NORDESTE DO BRASIL)
364	FOTO-IDENTIFICAÇÃO: UM MÉTODO NÃO INVASIVO E ALTERNATIVO ÀS MARCAÇÕES ARTIFICIAIS EM TARTARUGAS MARINHAS DA ESPÉCIE CHELONIA MYDAS (TARTARUGA VERDE).
365	ANÁLISE HISTÓRICA DA POLUIÇÃO FECAL POR EFLUENTES DOMÉSTICOS NAS BAÍAS NORTE E SUL DA ILHA DE SANTA CATARINA, SC, DE 1995 A 2009
366	COBERTURA E BRANQUEAMENTO DO ZOANTÍDEO PALYTHOA CARIBEORUM (CNIDARIA: ANTHOZOA) NA PRAIA DE PORTO DE GALINHAS, LITORAL SUL DE PERNAMBUCO, BRASIL.
367	ESTUDO DO CONTEÜDO ESTOMACAL DO CAMARÃO DE PROFUNDIDADE ARISTAEOPSIS EDWARDSIANA (JOHNSON, 1867) NA COSTA BRASILEIRA.
368	SURFACE PALYNOLOGY OF THE INTERTIDAL MARSHES FROM CHUÍ (RS, BRAZIL): NON-POLLEN PALYNOMORPH DIVERSITY
369	ASPECTOS ECOLÓGICOS DA ALIMENTAÇÃO DO BOTO-CINZA (SOTALIA GUIANENSIS) NA BAÍA DE GUANABARA, RIO DE JANEIRO
370	REDE DE MUCO COMUNITÁRIO ("COMMUNAL NETS") NUMA GUILDA DE VERMETÍDEOS (MOLLUSCA, VERMETIDAE) NOS RECIFES DO ARQUIPÉLAGO DOS ABROLHOS, BA, BRASIL.
371	CARACTERIZAÇÃO DE COMUNIDADES FITOBENTÔNICAS NOS RECIFES DO ARQUIPÉLAGO DOS ABROLHOS, BA.
372	RELAÇÃO ENTRE AS ÁREAS DE ATUAÇÃO DA PESCA DE ARISTAEOPSIS EDWARDISIANA E MAPAS ACÚSTICOS DE FEIÇÕES SEDIMENTARES NA BACIA DE SANTOS.
373	MOVIMENTOS MIGRATÓRIOS DA TARTARUGA-CABEÇUDA, CARETTA CARETTA, MONITORADOS ATRAVÉS DE TELEMETRIA POR SATÉLITE
374	AVALIAÇÃO DE IMPACTO NOS BANCOS NATURAIS DE MEXILHÕES PERNA PERNA (LINNAEUS, 1785) EM COSTÕES

	ROCHOSOS DE PENHA/SC.
375	PROPORÇÃO SEXUAL DE ANOMALOCARDIA BRASILIANA (GMELIN, 1791) (BIVALVIA, VENERIDAE) COLETADOS NA PENÍNSULA DE MARAÚ, BAHIA
376	ANÁLISE TEMPORAL DA CARCINOFAUNA DE UMA PRAIA PROTEGIDA DA BAÍA DE SEPETIBA
377	A CONQUISTA DO AMBIENTE AQUÁTICO POR VERTEBRADOS TERRESTRES: A EVOLUÇÃO DOS CETÁCEOS
378	COMPOSIÇÃO DO MICROFITOPLÂNCTON E FATORES ABIÓTICOS DA ÁGUA DAS PRAIAS SÃO FRANCISCO E PARAÍSO NA ILHA MOSQUEIRO (BELÉM-PA).
379	CRUSTÁCEOS ECTOPARASITAS (AMPHIPODA: CYAMIDAE) DE BALEIA-FRANCA-AUSTRAL (EUBALAENA AUSTRALIS) NO SUL DO BRASIL
380	BIOLOGIA REPRODUTIVA DA XIRA AMARELA, HAEMULON SQUAMIPINNA, CAPTURADA NO LITORAL NORTE DO ESTADO DE PERNAMBUCO.
381	INFLUÊNCIA DO TIPO DE SUBSTRATO E TEMPO DE EXPOSIÇÃO NA EVOLUÇÃO DA BIOINCRUSTAÇÃO NA BAIA DE TODOS OS SANTOS – BA.
382	ECOLOGIA ALIMENTAR DE CYNOSCION MICROLEPIDOTUS (CUVIER, 1830) (PISCES, SCIAENIDAE) NA BAÍA DE SÃO MARCOS, MARANHÃO, BRASIL.
383	MODELAGEM DE LAGOAS COSTEIRAS – O ESTADO DO CONHECIMENTO
384	O MICROFITOPLÂNCTON DA BAÍA DO ALMIRANTADO (ILHA REI GEORGE, ANTÁRTICA): INFLUÊNCIA DOS FATORES FÍSICOS AMBIENTAIS NA ESTRUTURA DA COMUNIDADE
385	RIQUEZA, DIVERSIDADE E DENSIDADE DE MACROINVERTEBRADOS MOVEIS DAS AREAS ROCHOSAS NO ENTREMARES DA RESEX MARINHA MAE GRANDE DE CURUÇA, PARA.
386	ECOLOGIA TRÓFICA DE PAMPOS (GÊNERO TRACHINOTUS; CARANGIDAE) EM PRAIAS ARENOSAS DO ESPÍRITO SANTO E A IMPORTÂNCIA DE MACROALGAS DESTACADAS PARA O SUPORTE DA ICTIOFAUNA
387	A INFLUÊNCIA DAS REDES DE ARRASTO DE PRAIA NA COMPOSIÇÃO E NA ESTRUTURA DA ICTIOFAUNA, EM PRAIAS ESTUARINAS, DA ILHA RASA DA COTINGA, BAIA DE PARANAGUÁ - PR
388	MACROFAUNA BÊNTICA DE DUAS LAGUNAS DO CANAL DO PARAPUCA, ESTUÁRIO DO RIO SÃO FRANCISCO, SERGIPE-BR
389	ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DO CULTIVO DO NEON GOBI ELACATINUS FIGARO
390	ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DO CULTIVO DO PEIXE PALHAÇO AMPHIPRION OCELLARIS
391	INTERAÇÃO SIMBIÓTICA ENTRE O PEIXE LIMPADOR ELACATINUS FIGARO E A GAROUPA VERDADEIRA EPINEPHELUS MARGINATUS EM AMBIENTE DE CULTIVO
392	TAMANHO MÍNIMO DA POPULAÇÃO DE GOLFINHO NARIZ-DE-GARRAFA, TURSIOPS TRUNCATUS, ASSOCIADA AO ARQUIPÉLAGO DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO, BRASIL
393	DINOFLAGELADOS DE TRÊS ESTUÁRIOS TROPICAIS LOCALIZADOS NA REGIÃO METROPOLITANA DE FORTALEZA (RMF) - CEARÁ (NE- BRASIL)
394	ESTIMATIVA DO GRAU DE INFESTAÇÃO POR ECTOPARASITOS NA GAROUPA VERDADEIRA EPINEPHELUS MARGINATUS
395	LIGOPHORUS EUZET E SURIANO, 1977 (ANCYROCEPHALIDAE) DE MUGIL TRICHODON POYE, 1875 (MUGILIDAE) DOS ESTUÁRIOS DOS RIOS VAZA BARRIS E SERGIPE, ESTADO DE SERGIPE
396	DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO E PÓS EMBRIONÁRIO EM OCTOPUS VULGARIS
397	CONSIDERAÇÕES SOBRE A MORFOLOGIA DE POLYCLITHRUM BOEGERI ERNST, WHITTINGTON AND JONES, 2000 (GYRODACTYLIDAE) DE MUGIL PLATANUS GÜNTHER, 1880 (MUGILIDAE) DA LAGOA DOS PATOS
398	INFLUÊNCIA DA SAZONALIDADE NA MORFOMETRIA DO ZOANTÍDEO PALYTHOA CARIBAEORUM (CNIDARIA: ZOANTHARIA) EM DUAS PRAIAS DO LITORAL SUL DE PERNAMBUCO
399	FECUNDIDADE DE DUAS ESPECIES DE ANFIPODES (CRUSTACEA) DE DIFERENTES GRUPOS TROFICOS ASSOCIADOS A ALGA PARDA DO GENERO SARGASSUM DO LITORAL NORTE DO ESTADO DE SAO PAULO
400	IMPACTOS FÍSICOS E ÓTICOS NA COLUNA DE ÁGUA PROVOCADOS DURANTE A PASSAGEM DE UM ICEBERG A NORDESTE DA PENÍNSULA ANTÁRTICA
401	RESULTADOS PRELIMINARES DA DISTRIBUIÇÃO DE BREVOORTIA AUREA (SPIX & AGASSIZ, 1829) NA LAGOA RODRIGO DE FREITAS, RIO DE JANEIRO
403	DISTRIBUIÇÃO DA TARTARUGA DE PENTE (ERETMOCHELYS IMBRICATA) NA BAIA DE ILHA GRANDE, ANGRA DOS REIS – RJ.
404	ANÁLISE DO GRAU DE ASSOCIAÇÃO DOS BOTOS, TURSIOPS TRUNCATUS (MONTAGU, 1821), NO ESTUÁRIO DO RIO TRAMANDAÍ, RS, BRASIL, A PARTIR DO ESTUDO DE FOTOIDENTIFICAÇÃO.
405	ESPÉCIES DE ERGASILUS VON NORDMANN, 1832 (ERGASILIDAE) PARASITAS DE MUGIL TRICHODON POYE, 1875 (MUGILIDAE) DE ESTUÁRIOS DO ESTADO DE SERGIPE
406	BIOLOGIA REPRODUTIVA E IDADE DA GAROUPA-VERDADEIRA EPINEPHELUS MARGINATUS (LOWE, 1834) NO MOLHE OESTE DA BARRA DE RIO GRANDE
407	DIETA DE CARETTA CARETTA (LINNAEUS, 1758) NO LITORAL DO ESTADO DO PARANÁ, SUL DO BRASIL.
408	APETRECHOS UTILIZADOS E PEIXES CAPTURADOS PELOS PESCADORES DE PARIPUEIRA, ALAGOAS – REGIÃO SUL DA APA COSTA DOS CORAIS
409	ALIMENTAÇÃO DE LOBOS-MARINHOS-SUBANTÁRTICOS (ARCTOCEPHALUS TROPICALIS) ENCALHADOS NA COSTA SUL DO RIO GRANDE DO SUL
410	ACARTIA TONSA EGG PRODUCTION ON SHRIMP POND AND ADJACENT ESTUARY IN RELATION TO SALINITY AND CHLOROPHYLL

411	ASPECTOS DA ESTRUTURA POPULACIONAL DA ORDEM PERCIFORMES NA REGIÃO ESTUARINA DO COMPLEXO INDUSTRIAL E PORTUÁRIO DE SUAPE - PE, NORDESTE DO BRASIL
412	VARIABILIDADE ESPACIAL DAS ASSOCIAÇÕES DE MOLUSCOS BIVALVES E GASTRÓPODES EM PERÍODOS DE VERÃO E INVERNO DA PLATAFORMA INTERNA DO ESTADO DO PARANÁ
413	RELAÇÕES ENTRE AS VARIÁVEIS FÍSICO-QUÍMICAS E O FITOPLÂNCTON DE TRÊS ÁREAS ESTUARINAS DA COSTA NORTE DO BRASIL – MARANHÃO.
414	DADOS PRELIMINARES ACERCA DO HÁBITO ALIMENTAR DO AGULHÃO- VELA, ISTIOPHORUS PLATYPTERUS (SHAW & NODDER, 1791) CAPTURADO NO ATLÂNTICO OESTE TROPICAL
415	ICTIOFAUNA DA ZONA DE ARREBENTAÇÃO DA PRAIA DE SUAPE/PE.
416	VARIAÇÃO ESPAÇO TEMPORAL DA ICTIOFAUNA NO ENTORNO DO ESTALEIRO ATLÂNTICO SUL – COMPLEXO INDUSTRIAL PORTUÁRIO DE SUAPE, PERNAMBUCO
417	ORTHOPTERA (INSECTA) DAS MARISMAS DO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS, RIO GRANDE, RS
418	DIVERSIDADE ÍCTICA EXPLOTADAS PELA PESCA DE EMALHE NO LITORAL ALAGOANO
419	ATIVIDADE REPRODUTIVA DA ALBACORINHA (THUNNUS ATLANTICUS, LESSON 1892) CAPTURADA NO ARQUIPÁLAGO DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO, BRASIL
420	AVALIAÇÃO DA VARIABILIDADE DO ICTIOPLÂNCTON SOB INFLUÊNCIA DE EFLUENTES DOMÉSTICOS NO LITORAL DE SALVADOR, BAHIA.
421	ABUNDÂNCIA, RIQUEZA E DIVERSIDADE ÍCTICA EM ECOSSISTEMAS RECIFAIS DE PARIPUEIRA-AL, SUL DA APA COSTA DOS CORAIS
422	CARACTERIZAÇÃO DA ESTRUTURA POPULACIONAL DA ORDEM PLEURONECTIFORMES NO COMPLEXO INDUSTRIAL PORTUÁRIO DE SUAPE, PERNAMBUCO – BRASIL
423	DESEMPENHO DOS ALGORITMOS EMPÍRICOS DE COR DO OCEANO NA REGIÃO COSTEIRA DO RIO GRANDE DO SUL
424	RAZÃO SEXUAL DAS BALEIAS-JUBARTES, MEGAPTERA NOVAEANGLIAE, NO ENTORNO DS PENÍNSULA ANTÁRTICA
425	ESTUDO PRELIMINAR SOBRE A VARIAÇÃO NICTEMERAL DE MISÍDEOS (CRUSTACEA, PERACARIDA) NA ZONA DE ARREBENTAÇÃO DA PRAIA DE PONTAL DO SUL – PR.
426	A INFLUÊNCIA DOS MOLHES DA BARRA DE RIO GRANDE, RS, BRASIL NA COMPOSIÇÃO DA ICTIOFAUNA DAS PRAIAS ARENOSAS.
427	COMPOSIÇAO LIPIDICA DE EUDISTOMA VANNAMEI MILLAR, 1977 (TUNICATA: ASCIDIACEA)
428	DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DE LYCHNORHIZA LUCERNA (CNIDARIA, SCYPHOZOA, RHIZOSTOMEAE) NA PLATAFORMA INTERNA DO PARANÁ, SUL DO BRASIL
429	LEVANTAMENTO E DIVERSIDADE DA MIRMECOFAUNA (INSECTA; HYMENOPTERA; FORMICIDAE) EM UMA MARISMA DO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS, RS
430	AVALIAÇÃO DA COMUNIDADE MICROFITOPLANCTÔNICA DA PRAIA DE ITARARÉ, SÃO VICENTE-SP
431	AMBIENTES RECIFAIS DA COSTA SUL DO ESPÍRITO SANTO
432	ESTRUTURA DA COMUNIDADE BENTÔNICA, COM ÊNFASE NO CORAL SCLERACTÍNEO SIDERASTREA STELLATA VERRIL, 1868, NOS COSTÕES ROCHOSOS DA REGIÃO DE CABO FRIO – RJ
433	DIATOMÁCEAS EPÍFITAS EM SUBSTRATO NATURAL, MANGUEZAL DO PORTO DO CADAU, BAÍA DE SÃO JOSÉ, SÃO LUÍS – MA.
434	VARIAÇÃO DA BIOMASSA E COMPOSIÇÃO DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA DURANTE UMA AMOSTRAGEM PÓS RESSURGÊNCIA EM CABO FRIO (RJ, BRASIL)
435	DIATOMÁCEAS DE SEDIMENTO NO MANGUEZAL DO IGARAPÉ DO GRILO, ICATU, MARANHÃO, BRASIL.
436	MONITORAMENTO DE PINÍPEDES NO LITORAL DO ESTADO DO PARANÃ: DADOS DE 2009.
437	ANÁLISE TAXONÔMICA PRELIMINAR DAS MACROALGAS BENTÔNICAS DA REGIÃO DA PRAIA DA FERRADURINHA EM BÚZIOS,RJ-BRASIL
438	INFLUÊNCIA DO PISOTEIO SOBRE O ZOANTÍDEO PALYTHOA CARIBAEORUM NA PRAIA DE PORTO DE GALINHAS, PERNAMBUCO
439	ESTRUTURA POPULACIONAL DE SYMPHURUS TESSELATUS NA RESEX CORUMBAU, BA
440	ABUNDÂNCIA E BIOMASSA DAS ESPÉCIES DE LINGUADO PRESENTES NA FAUNA ACOMPANHANTE DA PESCA DO CAMARÃO SETE-BARBAS (RESEX CORUMBAU, BA)
441	DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL E RELAÇÃO COMPRIMENTO PESO DO ALFONSINO, BERYX SPLENDENS LOWE, 1834 (TELEOSTEI: BERYCIFORMES) NO ATLÂNTICO SUDOESTE, BRASIL
442	ANÁLISE QUANTITAVA DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA EM DOIS CICLOS DE MARÉS NA ILHA DOS CARANGUEJOS, MA – BRASIL
443	PRODUÇÃO CIENTÍFICA DO FITOPLÂNCTON NO MARANHÃO DURANTE O PERÍODO DE 1980 A 2007, A PARTIR DA ISÓBATA DE 30 METROS
444	CARACTERIZAÇÃO DA ICTIOFAUNA ESTUARINA DO RIO MUNIM, ICATU – MARANHÃO, BRASIL.
445	RECRUTAMENTO DE JUVENIS DE CALLINECTES SAPIDUS NO COMPLEXO ESTUARINO TRAMANDAÍ-ARMAZÉM, RS (CRUSTACEA:DECAPODA:PORTUNIDAE)
446	COMPARAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DOS GRUPOS CNIDARIA, MOLLUSCA, CRUSTACEA E EQUINODERMATA DE COSTÃO ROCHOSO (PONTA DO MONDUBA, GUARUJÁ/SP), NOS ANOS DE 2007 E 2008
447	VARIAÇÃO DIURNA DO FITOPLÂNCTON EM MARÉS DE QUADRATURA NA REGIÃO PORTUÁRIA DE SÃO LUÍS-MA

448	ASPECTOS REPRODUTIVOS DE MUGIL GAIMARDIANUS DESMAREST, 1831 (PISCES, MUGILIDAE) EM UM MANGUEZAL, MARANHÃO, BRASIL.
449	MORTALIDADE DE FÊMEAS LACTANTES OU GRÁVIDAS E DE FILHOTES DE CETÁCEOS NO LITORAL DO ESTADO DO PARANÁ.
450	O FITOPLÂNCTON NO DIAGNÓSTICO DE MUDANÇAS AMBIENTAIS: O CASO DA BAÍA SUL – FLORIANÓPOLIS, SC
451	CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS DAS ESPÉCIES DE BRYOZOA OCORRENTES EM SERGIPE
452	AVALIAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DAS MACROALGAS ENCONTRADAS NA PRAIA DE BARRA DE CATUAMA PERNAMBUCO
453	DADOS DE CAPTURA DA RAIA DASYATIS MARIANAE (MYLIOBATIFORMES : DASYATIDAE) EM PESCA ARTESANAL DO CEARA
454	DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA ESTRUTURA DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA NA PATAGÔNIA
455	BIOMASSA FIFOPLACTONICA DA BACIA DO PINA, RECIFE,PERNAMBUCO
457	MONITORAMENTO DA TOXICIDADE DO SEDIMENTO DA ÁREA DE DESCARTE DO PORTO DE SANTOS ,SP (2008 E 2009).
458	CLADISTIC STUDY OF AMPHISIELLA (PROTISTA, CILIOPHORA, STICHOTRICHIA)
459	RUPTURA NO ESTABELECIMENTO DE PRADARIAS DE RUPPIA MARITIMA NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS (RS, BRASIL) DURANTE EL NIÑO 2009/2010
460	MICROFITOPLÂNCTON NA PRAIA DO CHAPÉU VIRADO, ILHA DO MOSQUEIRO (BELÉM, PA).
461	VARIACION DE LA TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR, CLOROFILA 'A' Y SU RELACIÓN CON CAPTURAS DE DORADO (CORYPHAENA HIPPURUS) EN LA COSTA PACÍFICA COLOMBIANA
462	ABUNDANCIA RELATIVA DO CAMARÃO-ROSA FARFANTEPENAEUS PAULENSIS (PÉREZ FARFANTE, 1967) DURANTE A SAFRA PESQUEIRA 2009 NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS, RS, BRASIL.
463	PROJETO TAMAR/ICMBIO, PROGRAMA INTERAÇÃO TARTARUGAS MARINHAS E PESCA. BASE METODOLÓGICA E SITUAÇÃO ATUAL
464	GROWTH AND HISTOPATHOLOGICAL EFFECTS OF CHRONIC EXPOSITION OF MARINE PEJERREY ODONTESTHES ARGENTINENSIS LARVAE TO PETROLEUM WATER-SOLUBLE FRACTION (WSF)
465	EFEITO MUTAGÊNICO DA FRAÇÃO SOLÚVEL DO PETRÓLEO EM ÁGUA SOBRE JUVENIS DA TAINHA MUGIL PLATANUS
466	COMUNIDADE MICROFITOPLANCTÔNICA DO ARQUIPÉLAGO SÃO PEDRO E SÃO PAULO
467	ESTUDO QUALITATIVO DO MICROFITOPLANCTON DE UM ESTUARIO AMAZONICO
468	MONITORAMENTO DAS MACROALGAS MARINHAS BENTÔNICAS NA PRAIA DO PACHECO, CAUCAIA-CEARÁ, EM COMPARAÇÃO AO PROJETO DE ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO (ZEE) DO ESTADO DO CEARÁ.
469	SHELL MORPHOMETRY OF THE GENUS NUCULANA LINK, 1807 (BIVALVIA, PROTOBRANCHIA, NUCULANIDAE) ON CONTINENTAL SHELF
470	DISTRIBUIÇÃO E VARIAÇÃO SAZONAL DAS ESPÉCIES DE AMPITOÍDEOS (CRUSTACEA, AMPHIPODA) ASSOCIADAS À ALGA PARDA SARGASSUM DO CANAL DE SÃO SEBASTIÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO
471	VARIABILIDADE TEMPORAL DA CSM E TSM NA ESTAÇÃO DE UBATUBA DA REDE ANTARES (ATLÂNTICO SUDOESTE) POR MULTI-SENSORES
472	DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE MELAMPUS COFFEUS L. (GASTROPODA: ELLOBIIDAE) EM ESTUÁRIOS NO ESTADO DO CEARÁ, BRASIL.
473	DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DE MELAMPUS COFFEUS (MOLLUSCA: GASTROPODA) EM MANGUEZAIS ESTUARINOS DA REGIÃO METROPOLITANA DE FORTALEZA, CEARÁ, BRASIL
474	INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA SOBRE O CRESCIMENTO E SOBREVIVÊNCIA DE JUVENIS DE LITOPENAEUS SCHMITTI
475	INFLUÊNCIA DA DENSIDADE DE ESTOCAGEM SOBRE O CRESCIMENTO E SOBREVIVÊNCIA DE JUVENIS DE LITOPENAEUS SCHMITTI
476	DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE AVES EM SANGRADOUROS DE UMA PRAIA ARENOSA NO LITORAL SUL DO RIO GRANDE DO SUL.
477	MORTALIDADE DE MACHOS E FÊMEAS DE ALBATROZES E PETRÉIS NA PESCA: EFEITO DO DIMORFISMO SEXUAL OU DA DISTINTA DISTRIBUIÇÃO NO MAR?
478	INFLUÊNCIA DA GRANULOMETRIA NA DISTRIBUIÇÃO DE EUCINOSTOMUS ARGENTEUS (GERREIDAE) NA BAÍA DE GUANABARA, RJ.
479	ESTADO ATUAL E FIDELIDADE DE SÍTIO DE ELEFANTES-MARINHOS-DO-SUL NA ILHA ELEFANTE, ANTÁRTICA
480	AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE DISPOSITIVOS REDUTORES DA FAUNA ACOMPANHANTE NA PESCA DE ARRASTO DIRIGIDA AO CAMARÃO SETE BARBAS (XIPHOPENAEUS KROYERI) NO LITORAL DO PARANÁ
481	VARIAÇÃO SAZONAL DA ABUNDÂNCIA DOS CAMARÕES COMERCIAIS CAPTURADOS NO LITORAL NORTE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
482	COMUNIDAD DE PECES COSTEROS EN BAHÍA DE CHAMELA, JALISCO, EN EL PACÍFICO CENTRAL MEXICANO
483	ANÁLISE MORFOMÉTRICA DA POPULAÇÃO DE EXCIROLANA ARMATA, AO LONGO DA PRAIA DO CASSINO, RIO GRANDE, RS, BRASIL.
484	REPRODUCCIÓN DE AVES MARINAS Y SU RELACIÓN CON VARIABLES OCEANOGRÁFICAS EN LAS ISLAS DE JALISCO Y COLIMA, MÉXICO
485	EFEITO DA ALIMENTAÇÃO NA MATURAÇÃO E REPRODUÇÃO DO CAMARÃO-ROSA FARFANTEPENAEUS BRASILIENSIS EM CATIVEIRO.
486	DIFERENTES PROPORÇÕES SEXUAIS NA AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO REPRODUTIVO DO CAMARÃO-ROSA FARFANTEPENAEUS BRASILIENSIS EM CATIVEIRO.
487	FLUTUAÇÃO SAZONAL DOS BANCOS DE SARGASSUM DOS COSTÕES ROCHOSOS NO CANAL DE SÃO SEBASTIÃO, LITORAL

	NORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO.
488	IMPORTÂNCIA DO ROTÍFERO (BRACHIONUS ROTUNDIFORMIS) NA SOBREVIVÊNCIA LARVAL DO CARANGUEJO-UÇÁ (UCIDES CORDATUS) CULTIVADO EM LABORATÓRIO
489	ASSOCIAÇÃO DE POLYNOIDAE (POLYCHAETA) E ISOPODA (CRUSTACEA) NOS FITAIS DO ECOSSISTEMA RECIFAL DA PONTA VERDE, MACEIÓ, ALAGOAS, BRASIL.
490	ESTIMATIVAS DE EFICIÊNCIA FOTOSSINTÉTICA DE COMUNIDADES FITOPLANCTONIÔAS EM UM ESTUÁRIO IMPACTADO.
491	MONITORAMENTO DA MATÉRIA ORGÂNICA DISSOLVIDA NAS ÁGUAS DA BAÍA DE SÃO VICENTE
492	AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE DE DIFERENTES CRIOPROTETORES PARA A CRIOPRESERVAÇÃO DE SÊMEN DO CAMARÃO ROSA FARFANTEPENAEUS BRASILIENSIS (LATREILLE, 1817)
493	INFLUÊNCIA DE DIFERENTES DIETAS DE MICROALGAS NA PRODUÇÃO DE OVOS DE ACARTIA LILLJEBORGI (COPEPODA: CALANOIDA)
494	INVESTIGATING FAUNAL AND GEOCHEMICAL METHODS FOR TRACING SALINITY IN AN ATLANTIC COASTAL LAGOON, DELAWARE, USA
495	CARACTERIZAÇÃO DOS OTÓLITOS SAGITTA DA ABRÓTEA-DE-PROFUNDIDADE, UROPHYCIS MYSTACEA MIRANDA RIBEIRO 1903 (TELEOSTEI: PHYCIDAE) DA REGIÃO SUDESTE-SUL DO BRASIL
496	LEVANTAMENTO DOS CRUSTÁCEOS DA APA - TAMBABA, PARAÍBA, BRASIL.
497	ESTUDO POR SATÉLITE DA INFLUÊNCIA DA RESSURGÊNCIA SOBRE A ABUNDÂNCIA FITOPLANCTÔNICA NO LITORAL NORTE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
498	BIOMETRIA E LEVANTAMENTO DAS ESPÉCIES DE TUBARÕES
499	ALIMENTAÇÃO DE PEIXES DEMERSAIS (PARTE 2) ESTUDO DE CASO: PRIONOTUS PUNCTATUS (BLOCH, 1797) NO ESTUÁRIO DO RIO PARAGUASSU-BA
500	ALIMENTAÇÃO DE PEIXES DEMERSAIS (PARTE 1) ESTUDO DE CASO: DACTYLOPTERUS VOLITANS (LINNAEUS, 1758) (OSTEICHTHYES: DACTYLOPTERIDAE) NO ESTUÁRIO DO RIO PARAGUASSU-BA
501	DISTRIBUIÇÃO DE TUBARÕES LOMBO PRETO, CARCHARHINUS FALCIFORMIS, NO ATLÂNTICO SUDOESTE CONSIDERANDO IDADES E FASES DO CICLO DE VIDA
502	CICLO ANUAL REPRODUTIVO DE OCTOPUS TEHUELCHUS, ORBIGNY 1834 (CEPHALOPODA: OCTOPODIDAE) NO SUL DO BRASIL.
503	RESULTADOS PRELIMINARES DO CULTIVO DE LARVAS DE BALANUS IMPROVISUS (DARWIN, 1854) (CRUSTACEA: CIRRIPEDIA), EM LABORATÓRIO, PARA O USO EM TESTES DE TOXICIDADE E BIOENSAIOS.
504	EFEITOS DE POLUENTES NOS ORGANISMOS MARINHOS DO CANAL DE SANTA CRUZ (ITAPISSUMA-PE)
505	IMPACTOS DA CONSTRUÇAO DO COMPLEXO INDUSTRIAL PORTUARIO NO ESTADO DE PERNAMBUCO SOBRE O AMBIENTE ESTUARINO DE SUAPE
506	DENSIDADE E DIVERSIDADE DA MACROFAUNA ASSOCIADA A TRONCOS DE MADEIRA DO MANGUE DO FURO DO MEIO, BRAGANÇA, PARÁ.
507	DINÂMICA DE OCUPAÇÃO DO LEÃO-MARINHO-DO-SUL NOS REFÚGIOS DO BRASIL
508	INFLUENCIA DA HIDRODINAMICA NA MORFOLOGIA DE PRAIAS NO LITORAL AMAZONICO (SAO LUIS-MA)
509	DESCRICAO DO PRIMEIRO ESTAGIO LARVAL DE PANOPEUS LACUSTRIS (DECAPODA: BRACHYURA: PANOPEIDAE), DA REGIAO AMAZONICA, OBTIDO EM LABORATORIO
510	CARACTERIZAÇÃO DA PESCA DE EMALHE E INTERAÇÃO COM AS TARTARUGAS MARINHAS EM UBATUBA – SP.
511	DIATOMACEAS NO LITORAL MÉDIO DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL
512	A ICTIOFAUNA DA REGIÃO COSTEIRA E PLATAFORMA CONTINENTAL DA PONTA DA TULHA, ILHÉUS - BAHIA
513	DETERMINAÇÃO DA PROPORÇÃO SEXUAL DE SPHENISCUS MAGELLANICUS NA COSTA DO RIO GRANDE DO SUL (BRASIL) ATRAVÉS DE TÉCNICAS MOLECULARES: RESULTADOS PRELIMINARES
514	PINGUINS-DE-MAGALHÃES ARRIBADOS NA COSTA DO RIO GRANDE DO SUL: COMPOSIÇÃO DA DIETA E ECOLOGIA ALIMENTAR
515	MATURIDADE SEXUAL DO SIRI CALLINECTES DANAE SMITH, 1869 (CRUSTACEA: DECAPODA: PORTUNIDAE) NO CANAL DE SANTA CRUZ, ITAMARACÁ, PERNAMBUCO
516	EFEITOS DE DIFERENTES PROFUNDIDADES DE AMOSTRAGEM NA DESCRIÇÃO DA MACROFAUNA BENTÔNICA NA ZONA COSTEIRA AMAZÔNICA.
517	VIDEO E FOTOIDENTIFICAÇÃO DIGITAL DE BOTO-CINZA SOTALIA GUIANENSIS (CETACEA, DELPHIDIDAE) NA REGIÃO DE CANANÉIA, LITORAL SUL DO ESTADO DE SÃO PAULO
518	DISTRIBUICAO ESPACIAL DAS COMUNIDADES BENTICAS SESSEIS EM ILHAS COSTEIRAS DE SANTA CATARINA
519	DIFERENCIAÇÃO GENÉTICA DAS ESPÉCIES DE OSTRAS NATIVAS (CRASSOSTREA SP) NO BRASIL
520	PRODUTIVIDADE FITOPLANCTÔNICA DO ECOSSISTEMA RECIFAL DE PORTO DE GALINHAS (PERNAMBUCO-BRASIL)
521	VARIAÇÃO SAZONAL DA BIOMASSA FITOPLANCTÔNICA E PARÂMETROS HIDROLÓGICOS NO ECOSSISTEMA RECIFAL DE SERRAMBI, PERNAMBUCO, BRASIL
522	TABELA-DE-VIDA PARA O CAÇÃO-FLAMENGO (CARCHARHINUS ACRONOTUS, POEY, 1860), CAPTURADO POR REDES DE EMALHAR EM PERNAMBUCO.
523	USO DE DIFERENTES ABERTURAS DE MALHA NA CARACTERIZAÇÃO DAS ASSOCIAÇÕES MACROBENTÔNICAS EM UM ECOSSISTEMA ESTUARINO TROPICAL (NORTE, BRASIL)
524	LEVANTAMENTO DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES DE MOLUSCOS BIVALVES CAPTURADAS NO ESTADO DO PIAUÍ

525	FAUNA DEMERSAL DAS BAIAS NORTE E SUL DE FLORIANOPOLIS (SC), SUL DO BRASIL: UM ESTUDO COMPARATIVO
526	ANÁLISE DA COMERCIALIZAÇÃO DA BARBATANA DE TUBARÃO CAPTURADO PELOS ATUNEIROS DE SANTOS/GUARUJÁ SP
527	ESTUDO SOBRE A DISTRIBUICAO DO ICTIOPLANCTON NO ARQUIPELAGO DE SAO PEDRO E SAO PAULO
528	VARIABILIDADE ESPACIAL DO MACROZOOBENTOS INFRALITORAL NA REGIÃO ESTUARINA DA LAGOA DOS PATOS, RS, BRASIL
529	VARIABILIDADE TEMPORAL DO MACROZOOBENTOS INFRALITORAL NA REGIÃO ESTUARINA DA LAGOA DOS PATOS, RS, BRASIL
530	OCORRÊNCIA DE MATERIAL VEGETAL E SUA MACROEPIFAUNA ASSOCIADA EM UMA ZONA DE CANAL INFRALITORAL PROFUNDA NA REGIÃO ESTUARINA DA LAGOA DOS PATOS, RS, BRASIL
531	OCORRÊNCIA DE DINOPHYSIS ACUMINATA RELACIONADA À HIDROGRAFIA E ABUNDÂNCIA DE MYRIONECTA RUBRA NA BAÍA DE SANTOS
532	AVALIAÇÃO DE DUAS UNIDADES DE CULTIVO DE OSTRAS NA REGIÃO DO DELTA DO PARNAÍBA, MUNICÍPIO DE ARAIOSES, MARANHÃO
533	WHITEMOUTH CROAKER DEVELOPMENT UNDER THERMOHALINE STRESS
534	MICROFITOPLÂNCTON DO ESTUÁRIO DA BAÍA DE GUAJARÁ (NORTE DO BRASIL)
535	CARACTERIZAÇÃO DA MACROFAUNA BENTÔNICA DA FAIXA ENTREMARÉS DA PRAIA DA BALSA (ARACRUZ – ES).
536	ANÁLISE DA REFLECTÂNCIA MARINHA NA REGIÃO COSTEIRA DE UBATUBA, LITORAL NORTE DE SÃO PAULO
537	RELAÇÕES DOS FATORES FÍSICOS COM AS DENSIDADES DE DUAS ESPÉCIES DE ISÓPODAS EM PRAIAS DA BAÍA DE SEPETIBA
538	INFLUÊNCIA DAS CONDIÇÕES HIDRODINÂMICAS E HIDROLÓGICAS NA VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DAS CONCENTRAÇÕES DE CLOROFILA A, EM PRAIAS DE MACROMARÈS NO LITORAL AMAZÔNICO (ATALAIA, AJURUTEUA E PRINCESA-PA)
539	CONFIRMAÇÃO DA OCORRÊNCIA DE TRICHECHUS SPP. NA COSTA
540	INVESTIGAÇÃO MOLECULAR DA OCORRÊNCIA DO VÍRUS DA SÍNDROME DA MANCHA BRANCA (WSSV) EM CRUSTÁCEOS DO PARQUE NACIONAL DA LAGOA DO PEIXE, MUNICÍPIO DE TAVARES (RS)
541	O USO RECREATIVO EM UMA PRAIA ARENOSA PODE AFETAR A COMUNIDADE DE MACROINVERTEBRADOS?
542	MOLPADIA PARVA THÉEL, 1886 (ECHINODERMATA: HOLOTHUROIDEA) UMA NOVA OCORRÊNCIA PARA A COSTA BRASILEIRA.
543	INVENTÁRIO DOS OPHIUROIDEA (ECHINODERMATA) DA COLEÇÃO DE REFERÊNCIA DO DEPARTAMENTO DE BIOCIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE.
544	UTILIZAÇÃO DO COPEPODO ACARTIA TONSA COMO FONTE DE ACIDOS GRAXOS ESSENCIAIS PARA A LARVA DO ROBALO-PEVA CENTROPOMUS PARALLELUS NO INICIO DA VIDA HETEROTROFICA
545	DESCRIÇÃO DA MIRMECOFAUNA (INSECTA; HYMENOPTERA; FORMICIDAE) DA ILHA DA PÓLVORA, RIO GRANDE-RS.
546	DISTRIBUIÇÃO BATIMÉTRICA DA COMUNIDADE MACROBENTÔNICA DA PLATAFORMA CONTINENTAL INTERNA E MÉDIA DA BACIA DE CAMPOS PRÓXIMO À FOZ DO RIO PARAÍBA DO SUL, RIO DE JANEIRO, BRASIL
547	AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE TRÊS ESPÉCIES DE MYSIDACEA (CRUSTACEA) DO LITORAL PARANAENSE COM POTENCIAL USO NA PRODUÇÃO DE ALIMENTO VIVO PARA A AQUICULTURA
548	REGISTRO DE NIDIFICAÇÃO DE LEPIDOCHELYS OLIVACEA (ESCHSC-HOLTZ, 1829), DURANTE ATIVIDADE DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DO PROJETO "PRAIA LIMPA" NA PRAIA DO ATALAIA, PARÁ, BRASIL
549	CINTAS PLÁSTICAS E PESCA FANTASMA EM TUBARÕES-AZUIS (PRIONACE GLAUCA) E ESPADARTES (XIPHIAS GLADIUS) NO ATLÂNTICO SUDOESTE
550	A ESTRUTURA DOS RECIFES DE SABELLARIA WILSONI COMO DETERMINADORA DA COMUNIDADE MACROBÊNTONICA ASSOCIADA
551	LEVANTAMENTO DA MALACOFAUNA E DENSIDADE DAS ESPÉCIES INVASORAS ISOGNOMON BICOLOR E MYOFORCEPS ARISTATUS (BIVALVIA) NOS RECIFES DE VERMETIDAE (GASTROPODA) NA ILHA GRANDE (RJ)
552	COMPOSIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL DA ASSEMBLÉIA DE PEIXES NO SACO DOS LIMÕES (FLORIANÓPOLIS/SC)
553	DENSIDADE DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA DE UMA LAGOA EUTROFIZADA – SÃO LUÍS –MA
554	CRESCIMENTO DE DUAS ESPECIES DE LUTJANOS MANTIDOS SOB CONDIÇÕES DE CATIVEIRO NO SUL DO BRASIL
555	ELEMENTOS-TRACO (CU, ZN, CR, NI, CD E PB) EM CRASSOSTREA SP. E LITOPENAEUS VANNAMEI COLETADOS EM VIVEIROS DE CAMARAO LOCALIZADOS NO BAIXO SAO FRANCISCO-SERGIPE, BRASIL.
556	DISTRIBUIÇÃO-ESPAÇO TEMPORAL DAS HIDROMEDUSAS: LIRIOPE TETRAPHYLLA (TRACHYMEDUSAE) E BLACKFORDIA VIRGINICA (LEPTOTHECATA) NA BAÍA DA BABITONGA, SANTA CATARINA
557	ANÁLISE EXPLORATÓRIA DOS PADRÕES DE DISTRIBUIÇÃO DE PEQUENOS PELÁGICOS DETECTADOS ACUSTICAMENTE NA REGIÃO SUDESTE-SUL DO BRASIL
558	INGESTÃO DE LIXO MARINHO POR PROCELARIFORMES ARRIBADOS NAS PRAIAS DO RIO GRANDE DO SUL
559	LEVANTAMENTO DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA DA BAIA DE MARACANÃ (VILA DE SUÁ-SUÁ), MUNICÍPIO DE MARACANÃ-PA
560	LEVANTAMENTO PRELIMINAR DO ZOOPLÂNCTON DA PRAIA GRANDE EM MOSQUEIRO (BELÉM, PARÁ, BRASIL)
561	COMPOSIÇÃO DE GRUPOS DE BALEIA FRANCA (EUBALAENA AUSTRALIS) AVISTADAS EM PASSEIOS DE WHALE WHATING NO LITORAL DE SANTA CATARINA DURANTE A TEMPORADA DE 2009
562	AVALIAÇÃO DAS TAXAS DE PRODUCAO PRIMARIA IN SITU E CONSUMO DE NUTRIENTES POR MACROALGAS MARINHAS NA ILHA JOAO DA CUNHA, PORTO BELO – SC

563	HÁBITO ALIMENTAR DE DUAS ESPÉCIES DE LINGUADO NA BAÍA DE IGUAPE - BAHIA.
564	INFLUÊNCIA DO TIPO DE ISCA NA CAPTURA DE PEIXES NO RIO MADEIRA DURANTE OS MESES DE JANEIRO DE 2009 E 2010 NO MUNICÍPIO DE NOVA OLINDA DO NORTE, AMAZONAS
565	ASPECTOS ECOLÓGICOS E ESTRUTURAIS DO MICROZOOPLÂNCTON NA BACIA DO RIO PACIÊNCIA, ILHA DE SÃO LUIS (MA).
566	NOVO REGISTRO DE DISCOMEDUSA LOBATA, CLAUS, 1877 (SCYPHOZOA, SEMAEOSTOMAE) PARA O OCEANO ATLANTICO SULOCIDENTAL
567	COPÉPODES DA FAMÍLIA ONCAEIDAE (POECILOSTOMATOIDA) E ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE TAXONOMIA E DISTRIBUIÇÃO EM ÁGUAS DO SUL DO BRASIL
568	SOBREVIVÊNCIA DE ALEVINOS DE TILÁPIA DE DUAS VARIEDADES E DIRENTES CLASSES DE TAMANHO APÓS TRANSFERÊNCIA DIRETA OU GRADUAL PARA ÁGUA SALGADA
569	INFLUÊNCIA DA SAZONALIDADE NA OCORRÊNCIA E NO COMPORTAMENTO DO BOTO, TURSIOPS TRUNCATUS, NA FOZ DO RIO ITAJAÍ, SC
570	PRIMEIRA DESCRIÇÃO DE UM TUBARÃO-DUENDE MITSUKURINA OWSTONI (LAMNIFORMES, MITSUKURINIDAE) DO ATLÁ,NTICO OCIDENTAL
571	OCORRÊNCIA DE CÁPSULAS OVÍGERAS DE RAIA BATIAL BATHYRAJA SP. (RAJIFORMES, ARHYNCHOBATIDAE) AO LARGO DA COSTA SUDESTE DO BRASIL
572	HISTÓRICO TAXONÔMICO E BIOGEOGRÁFICO DO GÊNERO SOMNIOSUS NO HEMISFÉRIO SUL E A ADOÇÃO DO NOME S. ANTARCTICUS PARA OS REGISTROS NA COSTA DO BRASIL
573	REGISTROS DE CETÁCEOS EFETUADOS NA ELEVAÇÃO DE RIO GRANDE ENTRE 2001 E 2009
574	REGISTROS DE CETÁCEOS EFETUADOS NA ILHA DA TRINDADE EM EXPEDIÇÕES EFETUADAS EM 2007 E 2009
575	PRIMEIRO REGISTRO DE RAIA-RUDE AMBLYRAJA FRERICHSI (RAJIFORMES, ARHYNCHOBATIDAE) PARA A COSTA DO BRASIL
576	O COMPLEXO STATUS DE CONSERVAÇÃO DO TUBARÃO-DENTE-DE-AGULHA CARCHARHINUS ISODON (CARCHARHINIFORMES, CARCHARHINIDAE) NO ATLÂNTICO SUL OCIDENTAL
577	AMPHIPODA HYPERIIDEA DA CADEIA ROCAS/NORONHA E TALUDE SUL DO NORDESTE, BRASIL – PROGRAMA REVIZEE
578	NOVOS REGISTROS DE OCTOCORAIS (CNIDARIA: ANTHOZOA) PARA A COSTA BRASILEIRA
580	O COMPLEXO STATUS TAXONÔMICO E DE CONSERVAÇÃO DO PEIXE-SAPO-DOS-RECIFES ANTENNARIUS STRIATUS (LOPHIIFORMES, ANTENNARIIDAE) NA COSTA SUL-SUDESTE DO BRASIL
581	O STATUS DE CONSERVAÇÃO DO OURIÇO-GIGANTE-DO-CARIBE ASTROPYGA MAGNIFICA (ECHINODERMATA, DIADEMATIDAE) NA COSTA DE SANTA CATARINA, BRASIL
924	CONTRIBUIÇÃO AO CONHECIMENTO DA COMUNIDADE FITOPLÂNCTONICA DO PARQUE MARINHO MUNICIPAL DA ILHA DAS CABRAS – ILHABELA, SP
925	AS COMUNIDADES FITOPLANCTÔNICAS DO ATLÂNTICO SUL-OCIDENTAL DURANTE A EXPEDIÇÃO TABIA I, NOVEMBRO DE 1993.
926	BIOGEOGRAFIA DOS VERTEBRADOS DE ILHAS DE SANTA CATARINA: DESTAQUE EM AVES MARINHAS E COSTEIRAS
927	REGISTROS PRELIMINARES DA SIMBIOSE DE LIMPEZA ENTRE PEIXES RECIFAIS NA RESERVA BIOLÓGICA DO ATOL DAS ROCAS – BRASIL
928	DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-SAZONAL DE ESTÁGIOS INICIAIS DE LOLIGO PLEI (BRAINVILLE, 1823) NA PLATAFORMA CONTINENTAL INTERNA NORTE DE SANTA CATARINA E SUL DO PARANÁ
929	ESTUDO DA OCORRÊNCIA DE TARTARUGAS MARINHAS NA PRAIA DO PORTINHO, ILHABELA, SÃO PAULO, COM DESTAQUE EM ALTERAÇÕES COMPORTAMENTAIS RELACIONADAS À RADIAÇÃO SOLAR
930	POTENCIALANTI-INCRUSTANTE DE ESPONJAS MARINHAS DO BRASIL
931	AVALIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE MACRONUTRIENTES, PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS E COLIFORMES TOTAIS NA ÁGUA DO ESTUÁRIO DO RIO PERUÍBE, SP.
932	CHECKLIST PRELIMINAR E PRIMEIRA OCORRÊNCIA DO LABRISOMUS CONDITUS (SAZIMA, 2009) NA RESERVA BIOLÓGICA DO ATOL DAS ROCAS
933	RESULTADOS PRELIMINARES ACERCA DA BIOLOGIA REPRODUTIVA DO MERCADOR, ANISOTREMUS VIRGINIGUS (LINNAEUS, 1758), CAPTURADOS NA COSTA NORTE DO ESTADO DE PERNAMBUCO.
934	DISTRIBUIÇÃO E ABUNDÂNCIA DOS ESTÁGIOS DE VIDA DO TUBARÃO-AZUL, PRIONACE GLAUCA (LINNAEUS, 1758), NO ATLÂNTICO SUDOESTE DURANTE A PRIMAVERA DE 2008 E VERÃO DE 2009
935	REMOÇÃO DE NUTRIENTES DE EFLUENTE DE CARCINOCULTURA MARINHA ATRAVÉS DO USO DA MICROALGA SPIRULINA PLATENSIS E AVALIAÇÃO DO SEU CRESCIMENTO NESTE MEIO
936	CARACTERIZAÇÃO BIOLÓGICA E RELAÇÃO COMPRIMENTO-PESO DE MACRODON ANCYLODON (BLOCH & SCHNEIDER, 1801) CAPTURADA PELA FROTA DE PARELHA NO ESTADO DE SÃO PAULO
937	POPULAÇÃO E ALIMENTAÇÃO DE CEPHALOPHOLIS FULVA EM HABITATS COSTEIROS DA ILHA DA TRINDADE.
938	DIETA DA ESPÉCIE RHOMBOPLITES AURORUBENS NA COSTA CENTRAL DO BRASIL
939	ATIVIDADE ANTI-INCRUSTANTE DA ALGA PARDA SARGASSUM VULGARE C. AGARDH: VARIAÇÃO INTRATALO E SAZONALIDADE NA PRODUÇÃO DE POLIFENÓIS
940	DIFERENCIAÇÃO DE UMA NOVA ESPÉCIE DE AMPELISCA ANTES DESCRITA COMO AMPELISCA PARIA A PARTIR DE SUAS RESPECTIVAS DIAGNOSES
941	AVALIAÇÃO DO USO DE PROBIÓTICOS COMERCIAIS NA LARVICULTURA DO CAMARÃO BRANCO (LITOPENAEUS VANNAMEI)

942	IDENTIFICAÇÃO DOS LOCAIS MAIS ADEQUADOS PARA A IMPLANTAÇÃO DE ÁREAS MARINHAS PROTEGIDAS VISANDO A REABILITAÇÃO DOS ESTOQUES DE PEIXES DEMERSAIS NA PLATAFORMA CONTINENTAL DA COSTA DO DENDÊ.
943	A PESCA EM PASSO DE TORRES
944	LEVANTAMENTO DE ACIDENTES E OCORRÊNCIA DE CNIDÁRIOS PELÁGICOS POTENCIALMENTE PERIGOSOS NO LITORAL DE IMBÉ– RS
945	EFEITO DA VARIAÇÃO SAZONAL DA AMPLITUDE DE MARÉ REGULANDO O FORRAGEAMENTO DO CARANGUEJO PACHYGRAPSUS TRANSVERSUS
946	CRESCIMENTO E MORTALIDADE DA GUAIVIRA OLIGOPLITES SALIENS: AVALIAÇÃO PRELIMINAR
947	OCORRÊNCIA E CLASSIFICAÇÃO DE NEMATÓDEOS ANISAKÍDEOS EM PEIXES-ESPADA (TRICHIURIDAE) DA PRAIA DE ITAIPU, NITERÓI – RJ
948	ESTRUTURA DAS COMUNIDADES ÍCTICAS DO ESTUÁRIO DE SANTOS - SP
949	ESTUDOS PRELIMINARES SOBRE O MONITORAMENTO ACÚSTICO DO TUBARÃO LIXA, GINGLYMOSTOMA CIRRATUM, NO LITORAL DO RECIFE, PERNAMBUCO.
950	MODELO DE CRESCIMENTO PARA JUVENIS DE TARTARUGAS-VERDES (CHELONIA MYDAS) DA RESERVA BIOLÓGICA DO ARVOREDO, SC
951	AVALIAÇÃO DO CULTIVO DO CAMARÃO-ROSA FARFANTEPENAEUS BRASILIENSIS EM SISTEMA SEM RENOVAÇÃO COM ÁGUA CLARA E BFT (BIO-FLOC TECNOLOGY)
952	CONTRIBUIÇÃO DO SISTEMA DE FLOCOS MICROBIANOS (BFT) NO CRESCIMENTO E SOBREVIVÊNCIA DE JUVENIS DO CAMARÃO-ROSA FARFANTEPENAEUS PAULENSIS, CULTIVADOS EM DIFERENTES DENSIDADES.
953	UTILIZAÇÃO DO FORAMINÍFERO COM ENDOSSIMBIONTE AMPHISTEGINA LESSONII COMO BIOINDICADOR DA QUALIDADE DE ÁGUA DO ARQUIPÉLAGO DE FERNANDO DE NORONHA
954	AVALIAÇÃO DA FREQUÊNCIA E HÁBITO ALIMENTAR DO CARANGUEJO UCIDES CORDATUS DURANTE E PÓS PERÍODO REPRODUTIVO EM MANGUEZAIS DA BAÍA DE GUARAQUEÇABA, COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ (PARANÁ)
955	COMPOSIÇÃO E DIVERSIDADE DA ICTIOFAUNA JUVENIL PRESENTE NA PRAIA DA GAMELEIRA (ILHA DE ITAPARICA), BAÍA DE TODOS OS SANTOS, BAHIA, BRASIL
956	DIETA DE TARTARUGAS-CABEÇUDAS (CARETTA CARETTA) IMATURAS NO SUL DO BRASIL: COMPOSIÇÃO, ASPECTOS NUTRICIONAIS E RESÍDUOS SÓLIDOS ANTROPOGÊNICOS.
957	O CONHECIMENTO TRADICIONAL DE SIRÊNIOS E CETÁCEOS DO MUNICÍPIO DE COLARES, ESTADO DO PARÁ - BRASIL
958	ESTUDO DO COMPORTAMENTO DE TERRITORIALIDADE DE STEGASTES FUSCUS (PISCES POMACENTRIDAE) RELACIONADO A DIFERENTES FATORES AMBIENTAIS EM ILHA DAS CABRAS, ILHABELA-SP
959	BIODISPONIBILIDADE DE METAIS NO SEDIMENTO SUPERFICIAL DA REGIÃO NORTE DA BAIA DE SEPETIBA, RJ.
960	DISTRIBUIÇÃO E ABUNDÂNCIA RELATIVA DE CETÁCEOS NA PLATAFORMA EXTERNA E TALUDE CONTINENTAL DO SUL E SUDESTE DO BRASIL
961	DETERMINAÇÃO SEXUAL E MATURAÇÃO GONADAL DE FÊMEAS DA TARTARUGA-VERDE (CHELONIA MYDAS) E TARTARUGA-CABEÇUDA (CARETTA CARETTA) NO EXTREMO SUL DO BRASIL
962	PADRÕES TEMPORAIS NA OCORRÊNCIA DOS PARASITOS GASTROINTESTINAIS DE TONINHAS (PONTOPORIA BLAINVILLEI) NA COSTA SUL DO RIO GRANDE DO SUL-RS, BRASIL.
963	ETNOCONSERVAÇÃO DA MEGAFAUNA MARINHA DA APA DE MAIANDEUA-ALGODOAL, ESTADO DO PARÁ - BRASIL
964	ASPECTOS PRELIMINARES DA DINÂMICA POPULACIONAL DA BETARA MENTICIRRHUS AMERICANUS LINNAEUS, 1758 (PERCIFORMES, SCIAENIDAE) NO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL.
965	MEDIÇÃO DE LARVAS DE PEIXES POR IMAGEM: É MELHOR QUE O MÉTODO TRADICIONAL?
966	COMPOSIÇÃO DE ELASMOBRÂNQUIOS CAPTURADOS PELA FROTA PESQUEIRA INDUSTRIAL BRASILEIRA NO ATLÂNTICO SUDOESTE EQUATORIAL
967	RESULTADOS PRELIMINARES DO PROCESSO DE COLONIZAÇÃO E OCUPAÇÃO ICTIOFAUNÍSTICA DO REBOCADOR WALSA – PERNAMBUCO
968	JUVENIS DE MUGILÍDEOS NA ZONA DE SURFE DE PRAIAS ARENOSAS DA ILHA COMPRIDA, SÃO PAULO, BRASIL.
969	OXIGÊNIO DISSOLVIDO E A DISTRIBUIÇÃO VERTICAL DE PROTISTAS NA LAGOA DA CONCEIÇÃO
970	ASSEMBLÉIA DE AVES PELÁGICAS SOBRE A PLATAFORMA EXTERNA E TALUDE CONTINENTAL NO SUDESTE-SUL DO BRASIL
971	PHYTOLIHS IN EXTANT PLANTS IN COASTAL PLAIN OF EXTREME SOUTHERN BRAZIL AS TOOLS FOR PALAEOECOLOGICAL RECONSTRUCTIONS
972	ALIMENTAÇÃO DO BOTO, TURSIOPS TRUNCATUS, NO LITORAL SUL DO RIO GRANDE DO SUL
973	DETERMINAÇÃO DO DIÂMETRO DO TRADO PARA AMOSTRAGEM DE "PLASTIC PELLETS" EM PRAIAS ARENOSAS CONSIDERANDO TEMPO DE COLETA E PRECISÃO DAS ESTIMATIVAS
974	AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE DA FOSFATASE ALCALINA ATRAVÉS DO MARCADOR ENZIMÁTICO ELF97 EM DIFERENTES CLONES DE PHAEODACTYLUM TRICORNUTUM.
975	CRESCIMENTO E SOBREVIVENCIA DO BERBIGÃO ANOMALOCARDIA BRASILIANA (MOLLUSCA:BIVALVIA) EM SISTEMA DE CULTIVO DE FUNDO, NA RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA DO PIRAJUBAÉ, FLORIANOPOLIS – SC
976	RECUPERAÇAO DA VIEIRA NODIPECTEN NODOSUS (MOLLUSCA:PECTINIDAE), EM COLETORES EM DIFERENTES PERÍODOS DE IMERSAO.
977	ESTUDO DA COMUNIDADE DA ICTIOFAUNA RECIFAL DA ILHA DAS CABRAS COM USO DE VIDEOTRANSECTO: SUBSÍDIOS PARA A CONSERVAÇÃO

978	A DINÂMICA DO MEIOBENTOS DE UMA LAGOA COSTEIRA COM BARRA INTERMITENTE (LAGOA DO CAMACHO, SANTA CATARINA, BRASIL).
979	ESTUDO DAS RELAÇÕES DE BIOMASSA E DIVERSIDADE DA ICTIOFAUNA RECIFAL COM SUBSTRATO E PROFUNDIDADE EM RECIFES ROCHOSOS NA ILHA DAS CABRAS, ILHABELA, SP
980	SAZONALIDADE E DISTRIBUIÇÃO DE CYPRIDEIS SP. (CRUSTACEA - OSTRACODA) NA MACROFAUNA DE INFRALITORAL NA BAÍA DE GUANABARA, RIO DE JANEIRO, BRASIL.
981	SUCESSÃO ECOLÓGICA EM SUBSTRATO INCONSOLIDADO DE UM ESTUÁRIO EUTROFIZADO (RESULTADOS PRELIMINARES).
982	DESLOCAMENTO VERTICAL DO TUBARÃO-BALEIA NO OCEANO ATLÂNTICO EQUATORIAL
983	A CORVINA DA LAGOA MIRIM: UMA POPULAÇÃO FECHADA?
984	PESCA ESPORTIVA COSTEIRA NO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
985	LEVANTAMENTO FLORÍSTICO DAS MACROALGAS DE MANGUEZAIS DO ESTUÁRIO DO RIO MUNIM, ESTADO DO MARANHÃO, BRASIL
986	AS TÉCNICAS DE PESCA E A DIVERSIDADE DE PETRECHOS NO ESTUÁRIO DOS RIOS GOIANA E MEGAÓ
987	DIVERSIDADE E POTENCIAL BIOTECNOLÓGICO DA MICROBIOTA ASSOCIADA A ANIMAIS INCRUSTADOS AOS MANGOTES DAS MONOBÓIAS, NO LITORAL NORTE DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL.
988	INFLUÊNCIA DE FATORES METEOROLÓGICOS NA ABUNDÂNCIA DE PÓS-LARVAS DE FARFANTEPENAEUS PAULENSIS NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS, RS, BRASIL
989	O FATOR DE CONDIÇÃO E ÍNDICES GONADOSOMÁTICO E DE RENDIMENTO DA "SARNAMBI DA TERRA" PROTOTHACA ANTIQUA (KING & BRODERIP, 1835), NO ESTUÁRIO DO MUNICÍPIO DE RAPOSA – MA
990	PADRÕES DE DISTRIBUIÇÃO ANUAL DE CALLINECTES ORNATUS (CRUSTACEA, PORTUNIDAE) EM BALNEÁRIO CAMBORIÚ, SANTA CATARINA
991	AVALIAÇÃO PRELIMINAR DA TOXICIDADE AGUDA DA FRAÇÃO SOLÚVEL DE UM BIODIESEL EM METAMYSIDOPSIS ELONGATA ATLÂNTICA (CRUSTACEA, MYSIDACEA)
992	ATIVIDADES ANTINOCICEPTIVAS E ANTI-INFLAMATÓRIAS DE ESPONJAS MARINHAS DA ILHA DO ARVOREDO/SC – ESTUDO COMPARATIVO
993	LEVANTAMENTO DO FITOPLÂNCTON DE DUAS ÁREAS ESTUARINAS NO MUNICÍPIO DE RAPOSA, ILHA DE SÃO LUÍS– MA.
994	DIETA DE TRÊS ESPÉCIES DE GARÇAS DURANTE A ESTAÇÃO REPRODUTIVA NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS
995	REPRODUÇÃO DE DASYATIS GUTTATA (DASYATIDAE) NA REGIÃO DE CAIÇARA DO NORTE – RN
996	SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG) APLICADO A CARACTERIZAÇÃO DA PESCA COMERCIAL DESEMBARCADA NA ILHA DE MOSQUEIRO (PA)
997	ESTUDO HISTOPATOLÓGICO DE LARVAS DO PEIXE-REI MARINHO ODONTESTHES ARGENTINENSIS EXPOSTAS À FRAÇÃO SOLÚVEL DO PETRÓLEO, DIESEL E GASOLINA EM ÁGUA
998	EXTRAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DE α E β CAROTENO EM MACROALGAS MARINHAS "IN NATURA" UTILIZANDO CROAMATROGRAFIA LÍQUIDA DE ALTA EFICIÊNCIA (CLAE)
999	ANÁLISE IN SITU DE BIOMARCADORES BIOQUÍMICOS EM OSTRA DO PACÍFICO CRASSOSTREA GIGAS EM AMBIENTE DE CULTIVO, FLORIANÓPOLIS, SC
1000	A ECDISE DO SIRI CALLINECTES DANAE (CRUSTACEA: PORTUNIDAE) NO CANAL DE SANTA CRUZ/ PE.
1001	DADOS PRELIMINARES ACERCA DA BIOLOGIA REPRODUTIVA DO SAPÉ PINTADO, Alphestes afer, CAPTURADO NO LITORAL NORTE DO ESTADO DE PERNAMBUCO – BRASIL
1002	EXTRAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DE α E β TOCOFEROL EM MACROALGAS MARINHAS "IN NATURA" UTILIZANDO CROMATOGRAFIA LIQUIDA DE ALTA EFICIENCIA (CLAE)
1003	ABUNDÂNCIA E DISTRIBUIÇÃO DE LARVAS DO LINGUADO SYACIUM PAPILLOSUM NA PLATAFORMA CONTINENTAL ADJACENTE AO ESTADO DE SANTA CATARINA, NO VERÃO DE 2005
1004	DISTRIBUIÇÃO E ABUNDÂNCIA DE LARVAS DO LINGUADO ETROPUS CROSSOTUS NA PLATAFORMA CONTINENTAL ADJACENTE AO ESTADO DE SANTA CATARINA, NO VERÃO DE 2005
1005	ESTUDO DAS VARIAÇÕES SAZONAIS NA COMUNIDADE ICTIOFAUNÍSTICA DE UM RECIFE ARTIFICIAL NO NAUFRÁGIO DO AYMORÉ, ILHABELA, SP.
1006	ATIVIDADE DE LIMPEZA DE ELACATINUS FIGARO (GOBIIDAE: TELEOSTEI) EM RECIFES ROCHOSOS SUBTROPICAIS
1007	MORPHOMETRICS AND MORPHOLOGICAL DATA ON A NEONATE ROUGHSKIN DOGFISH CENTROSCYMNUS OWSTONI CAPTURED OFF THE NORTHEAST OF BRAZIL
1008	ALTERAÇÕES DO TECIDO GONADAL DA GAROUPA EPINEPHELUS MARGINATUS (TELEOSTEI: SERRANIDAE) DURANTE A INVERSÃO SEXUAL INDUZIDA EM ANIMAIS JOVENS
1009	LEVANTAMENTO DA ICTIOFAUNA NO AMBIENTE RECIFAL DA PRAIA DE PORTO DE GALINHAS, IPOJUCA – PE – BRASIL.
1010	ESTUDO DO COMPORTAMENTO DE LIMPEZA DE ELACATINUS FIGARO EM AMBIENTES RECIFAIS DE ILHA DAS CABRAS, ILHABELA (SP).
1011	CONFIRMAÇÃO DA OCORRÊNCIA DE TRICHECHUS SPP. NA COSTA LESTE DA ILHA DE MARAJÁ- PARÁ, BRASIL.
1012	INFLUÊNCIA DE DIFERENTES FONTES DE AERAÇÃO NA COMUNIDADE BACTERIANA E NO DESEMPENHO DE LITOPENAEUS VANNAMEI EM SISTEMAS "BFT" (BIOFLOC TECHONOLY SYSTEMS)
1013	PLANO NACIONAL DE AÇÃO PARA A CONSERVAÇÃO DOS MEROS E AMBIENTES COSTEIROS E MARINHOS ASSOCIADOS.
1014	PRIMEIRO REGISTRO DE PSYCROBACTER MARINCOLA, ISOLADO DE PARALICHTHYS SPP., NO SUL DO BRASIL, OCEANO ATLÂNTICO

1015	ESTUDOS GENÉTICO-POPULACIONAIS EM DUAS ESPÉCIES DE OSTRAS NATIVAS (CRASSOSTREA) COMERCIAIS DA COSTA BRASILEIRA BASEADOS EM SEQUÊNCIAS DO GENE MTDNA COI
1016	DINÂMICA ALIMENTAR DE DACTYLOPTERUS VOLITANS (LINNAEUS, 1758) NA PLATAFORMA CONTINENTAL ENTRE PERUÍBE E SÃO SEBASTIÃO (SP)
1017	EFEITOS "IN VITRO" DO COMPOSTO QUÍMICO BISFENOL-A E DIETILSTILBESTROL NAS RESPOSTAS IMUNOLÓGICAS DO CARANGUEJO ESTUARINO NEOHELICE GRANULATA
1129	FAUNA DEMERSAL DAS BAÍAS NORTE E SUL DE FLORIANÓPOLIS (SC), SUL DO BRASIL: UM ESTUDO COMPARATIVO
1130	DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS COMUNIDADES BÊNTICAS SÉSSEIS EM ILHAS COSTEIRAS DE SANTA CATARINA
1131	ANALYZING THE GENERATION MECHANISM OF NORTH BRAZIL CURRENT RINGS FROM 16 YEARS OF SATELLITE ALTIMETRY
1132	ESTUDO SOBRE A DISTRIBUIÇÃO DO ICTIOPLÂNCTON NO ARQUIPÉLAGO DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO

OCEANOGRAFIA FÍSICA

No.	TÍTULO
582	COMPARAÇÃO ENTRE O MODELO GLOBAL DE ONDAS NWW3 E DADOS DE CAMPO OBTIDOS EM SHANGRI-LÁ, PONTAL DO PARANÁ, PR, BR.
583	INFLUÊNCIA DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS GLOBAIS NA FREQUÊNCIA INTERANUAL DE CICLONES NO ATLÂNTICO SUL OCIDENTAL
584	ASPECTOS MORFOLÓGICOS E SEDIMENTOLÓGICOS DE UMA PRAIA DE MACROMARÉ DO LITORAL AMAZÔNICO, AJURUTEUA, NORDESTE DO PARÁ– BRASIL.
585	HIDRODINÂMICA DA PRAIA DE ATALAIA, NORDESTE DO PARÁ-BRASIL
586	INFLUÊNCIA DA DESCARGA DO RIO AMAZONAS NA SALINIDADE SOBRE A PLATAFORMA CONTINENTAL DO AMAPÁ (REVIZEE-NIII, MAIO DE 1999)
587	ANÁLISE DO PADRÃO DE DERRAMAMENTO E ESTRATÉGIAS DE CONTINGÊNCIA A UM DERRAMAMENTO DE ÓLEO DURANTE QUINZE DIAS NO CAMPO DE GOLFINHO (ES-BRASIL) UTILIZANDO O MODELO OSCAR
588	MODELAGEM NUMÉRICA PARA ESTUDO DA VARIAÇÃO HIDRODINÂMICA EM ÁREA DE DRAGAGEM DO SACO DOS LIMÕES, BAÍA SUL-SC
589	INTERAÇÃO ONDA-CORRENTE NA PLATAFORMA CONTINENTAL DO SUL DO BRASIL
590	WIND ANALYSIS IN THE WESTERN GALICIAN COAST
591	ANÁLISE DE MEDIÇÕES DE PERFILADORES ACÚSTICOS DE CORRENTES FUNDEADOS NA BAIA DE SANTOS – SP
592	HIDRODINÂMICA E CONCENTRAÇÕES DE CLOROFILA-A EM UM ESTUÁRIO DE MACROMARÉ (ESTUÁRIO DO CAETÉ - PARÁ, BRASIL)
593	ESTUDO COMPARATIVO DE TEMPERATURA E SALINIDADE ENTRE DOIS PONTOS DA BAIA DE MARAJO-PA
594	ESTIMATIVA DA MARÉ EM COLARES (BAÍA DO MARAJÓ-PA) PARA ABRIL DE 2009
595	APLICAÇÃO DO MODELO NUMÉRICO HIDRODINÂMICO DELFT 3D NA BAÍA DE GUANABARA (RJ, BRASIL)
596	ESTUDO DAS TENDÊNCIAS GLOBAIS DA VARIABILIDADE DO VETOR VENTO UTILIZANDO O ESCATERÔMETRO QUIKSCAT
597	ESTUDO COMPARATIVO DAS MASSAS D'ÁGUA INTERMEDIÁRIAS NO OCEANO AUSTRAL
598	ÍNDICES CLIMÁTICOS DE ESCALA PLANETÁRIA E SUA CORRELAÇÃO COM AS CHUVAS DAS REGIÕES NE E SUL DO BRASIL EM ESCALA DECADAL
599	RECUPERAÇÃO E PROTEÇÃO DA PRAIA DE CAMBURÍ- ES
600	ESTUDO NUMERICO DE ONDAS MONOCROMATICAS SOBRE UM RECIFE ARTIFICIAL MULTIFUNCIONAL LOCALIZADO NA BAÍA DO ESPÍRITO SANTO, VITÓRIA-ES
601	IDENTIFICAÇÃO DE MASSA D´ÁGUA NO GOLFÃO MARANHENSE DURANTE O PERÍODO CHUVOSO DE 1999.
602	MODELAGEM DE DERRAMAMENTO DE ÓLEO NA COSTA LESTE BRASILEIRA: OS EFEITOS DAS CORRENTES DE MARÉ SOBRE O DESTINO DO ÓLEO
603	MEDIÇÕES DE LONGO PRAZO DO NÍVEL MÉDIO DO MAR NA COSTA BRASILEIRA: UMA AVALIAÇÃO PRELIMINAR
604	THE CLIMATE EFFECTS OF SEASONALLY ICE FREE POLE
605	INCORPORAÇÃO DE FLUTUADORES LAGRANGEANOS NO MODELO HYCOM PARA MONITORAMENTO DA REGIÃO COSTEIRA DO BRASIL
606	PADRÃO HIDRODINÂMICO EM FUNÇÃO DOS ESTÁGIOS DE MARÉ NA BAÍA DE SANTO ANTÔNIO – PA
607	HIDRODINÂMICA DAS PRAIAS DE ENSEADA – ESTUDO DA ENSEADA DO ITAPOCORÓI
608	MODELAÇÃO HIDRODINÂMICA DO ESTUÁRIO DO SADO (PORTUGAL) - ESTUDO PRELIMINAR
609	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DOS SEDIMENTOS DO RIO ITABAPOANA NAS PORÇÕES FLUVIAL E ESTUARINA, RJ.
610	CARACTERIZACAO DE MASSAS DE AGUA NO OCEANO AUSTRAL
611	VARIABILIDADE ESPAÇO-TEMPORAL DA PLUMA DO RIO DA PRATA NA PLATAFORMA CONTINENTAL DO ATLÂNTICO SUDOESTE
612	RESSUSPENSÃO DE SEDIMENTO POR ONDAS SUPERFICIAIS DE GRAVIDADE NA BAÍA DO ESPÍRITO SANTO
613	INVESTIGAÇÃO DA VARIABILIDADE CLIMÁTICA DO MAR DE WEDDELL NO SÉCULO XX ATRAVÉS DA REANÁLISE

	OCEÂNICA
614	ANÁLISE E COMPARAÇÃO DO CLIMA DE ONDAS EM ÁGUAS PROFUNDAS NAS REGIÕES NORTE, CENTRO E SUL DE SANTA CATARINA UTILIZANDO MODELAGEM NUMÉRICA
615	AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA PRELIMINAR DOS RECIFES DE CORAL DE ARATUBA, MUNICÍPIO DE VERA CRUZ, ILHA DE ITAPARICA-BA.
616	VARIABILIDADE TEMPORAL DA CORRENTE CIRCUMPOLAR ANTÁRTICA COM DADOS DE SAÍDA DO COMMUNITY CLIMATE SYSTEM MODEL
617	VARIAÇÃO DA TEMPERATURA DA ÁGUA E DO AR EM DOIS PONTOS DA BAÍA DO MARAJÓ (PARÁ) EM DEZEMBRO DE 2009
618	CARACTERÍSTICAS HIDRODINÂ,MICAS DA PRAIA DE AJURUTEUA, LITORAL AMAZÔNICO, NORDESTE DO PARÁ– BRASIL.
619	VARIAÇÃO SAZONAL DA VELOCIDADE GEOSTRÓFICA NO OCEANO PACÍFICO NOROESTE
620	ANÁLISE SINÓTICA DA TEMPERATURA E DO VENTO NO OCEANO ATLÂNTICO SUDOESTE A PARTIR DE IMAGENS DE SATÉLITE
621	AVALIAÇÃO DO USO DE DISPERSANTE COMO ESTRATÉGIA DE COMBATE A DERRAMAMENTOS DE ÓLEO NO MAR
622	INFLUÊNCIA DO TEMPO DE VAZAMENTO DE UM DERRAMAMENTO DE ÓLEO NO MAR NO DESTINO FINAL DO ÓLEO INTEMPERIZADO
623	RESULTADOS PRELIMINARES DE UM SISTEMA DE CONTROLE DE QUALIDADE DE DADOS OCEANOGRÁFICOS PARA MODELAGEM E ASSIMILAÇÃO DE DADOS NA REMO
624	VARIABILIDADE DA TEMPERATURA DA SUPERFÍCIE DO MAR, SALINIDADE E PRECIPITAÇÃO NO ATLÂNTICO EQUATORIAL
625	ESTUDO DE CASO PARA DOIS EVENTOS DE RESSACA OCORRIDOS NO LITORAL DE SANTA CATARINA
626	CAMPO DE VELOCIDADE DO ATLÂNTICO SUDOESTE DERIVADO DE L-ADCP
627	COMPARATIVE STUDY OF METEOROLOGY, HYDRODYNAMICS AND PRIMARY PRODUCTION IN SOUTH AND TROPICAL ATLANTIC OCEAN THROUGH NUMERICAL MODELING AND REMOTE SENSING
628	CARACTERIZAÇÃO DO REGIME DE VENTOS COSTEIROS DO ESTADO DE SANTA CATARINA POR MEIO DE DADOS DO SATÉLITE QUIKSCAT SEAWINDS
629	A MODELAGEM COMPUTACIONAL COMO FERRAMENTA NA PREVENÇÃO A DERRAMES DE ÓLEO NO MAR - ESTUDO DE CASO PARA REGIÃO DO CAMPO DE GOLFINHO (ES)
630	INFLUÊNCIA DA ODP, IME E IOS NA PRECIPITAÇÃO DA REGIÃO SUL DO RIO GRANDE DO SUL
631	VARIABILIDADE INTERDECADAL DO NÍVEL DO MAR EM CANANÉIA (SP)
632	INFLUÊNCIA DOS OCEANOS PACÍFICO E ATLÂNTICO NO PERÍODO CHUVOSO DA CIDADE DE MACEIÓ - AL EM ANOS DE EXTREMOS
633	CORRENTOMETRIA POR ADCP NA PLATAFORMA FRONTAL A ILHA DE SANTA CATARINA (SITUAÇÃO DE PRIMAVERA)
634	ESTUDO DA INFLUÊNCIA DO CICLONE EXTRATROPICAL DO ATLÂNTICO SUL NA RESSACA DE 29/07/2007 NO LITORAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
635	CARACTERIZAÇÃO SAZONAL DO VENTO NA BAIA DE PARANAGUÁ-PR
636	LEVANTAMENTO METEOCEANOGRÁFICO NO ESTUÁRIO DO RIO PARÁ: UMA APLICAÇÃO PARA DERRAME DE ÓLEO
637	COMPARAÇÃO ENTRE DADOS HIDRODINÂMICOS COLETADOS POR UM ADP NA BAÍA DE VITÓTIA E NA BAÍA DO ESPÍRITO SANTO
638	ESTIMATIVA DA TEMPERATURA DA SUPERFÍCIE DO MAR A PARTIR DE DADOS DO SATÉLITE METEOSAT SECOND GENERATION
639	ANÁLISE DA MARÉ METEOROLÓGICA ASSOCIADA AO FENÔMENO CATARINA OCORRIDO NO OCEANO ATLÂNTICO SUL EM MARÇO DE 2004
640	ANÁLISES DE FEIÇÕES OCEANOGRÁFICAS DE MESOESCALA NA PLATAFORMA CONTINENTAL AO LARGO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO, PARA O VERÃO DE 1999, UTILIZANDO IMAGENS AVHRR/NOAA
641	CLIMATOLOGIAS DE TEMPERATURA E SALINIDADE SIMULADAS POR DIFERENTES VERSÕES DE UM MODELO OCEÂNICO
642	MOVIMENTAÇÃO E ÁREAS DE PERMANÊNCIA DE ELEFANTES-MARINHOS-DO-SUL (MIROUNGA LEONINA) NO ENTORNO DA PENÍNSULA ANTÁRTICA
643	IMPLEMENTATION OF A REGIONAL NUMERICAL MODEL OF THE SOUTHERN OCEAN
644	ESTUDO QUASE-SINÓTICO DE HIDROGRAFIA NA ENSEADA DE ARRAIAL DO CABO POR OCASIÃO DA PRESENÇA DE FRENTE FRIA
645	DETERMINAÇÃO DA TAXA DE INUNDAÇÃO MÉDIA DE PLANÍCIES DE MARÉ NO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ (PARANÁ- BRASIL)
646	IMPLEMENTAÇÃO DE MODELO NUMÉRICO PARA ESTUDO DA HIDRODINÂMICA DA BAÍA DE GUAJARÁ (PARÁ, BRASIL)
647	PLATA PLUME UPWELLING: THE IMPORTANCE OF WIND EVENTS
648	MAPPING OFFSHORE WIND POWER RESOURCES FROM SATELLITE
649	INTERAÇÃO ONDA-CORRENTE NA COROA DA DONA MARIANA – LAGOA DOS PATOS - RS

650	EFEITO DE ONDAS REMOTAS E CORRENTE NA COROA DA DONA MARIANA, LAGOA DOS PATOS - RS
651	O MONITORAMENTO DA CORRENTE DO BRASIL A PARTIR DE DADOS DE XBT'S (EXPENDABLE BATHYTHERMOGRAPH) ENTRE 2004 E 2010
652	TEMPERATURA SOBRE A AMÉRICA DO SUL NO VERÃO 2009/2010 E ASSOCIAÇÃO DESTA COM A TEMPERATURA SOBRE OS OCEANOS
653	ENGORDAMENTO ARTIFICIAL COMO ARTIFICIO PARA A PROTEÇÃO CONTRA A EROSÃO COSTEIRA NA PRAIA DE PIÇARRAS – SC
654	OCORRÊNCIA DO AUMENTO DA TEMPERATURA SUPERFICIAL DA ÁGUA DO MAR EM DECORRÊNCIA DO EL NIÑO DE 2009/2010 NA ENSEADA DE ITAORNA, ANGRA DOS REIS, RJ
655	INVESTIGAÇÃO DA AÇÃO DAS ONDAS E DE PASSAGEM DE SISTEMAS FRONTAIS NO ARCO PRAIAL DE MASSAGUAÇÚ - LITORAL NORTE PAULISTA
656	CARACTERÍSTICAS HIDROGRÁFICAS, DA CIRCULAÇÃO E DOS TRANSPORTES DE VOLUME, SAL E CALOR NA ENSEADA DE UBATUBA - LITORAL NORTE PAULISTA
657	ESTUDO DOS EFEITOS DE VARIAÇÕES DO VENTO NO SISTEMA DA CORRENTE DE HUMBOLDT AO LARGO DA COSTA PERUANA DURANTE LA NIÑA 1996-1997 E EL NIÑO 1997-1998
1018	PARAMETROS GEO-FISICO-QUIMICOS DO ESTUARIO DO RIO ITAGUARE, BERTIOGA-SP
1019	ESTIMATIVA DO NÍVEL MÉDIO DO MAR (NMM) EM CANANÉIA (SP) A PARTIR DA OTIMIZAÇÃO DO FILTRO DE THOMPSON
1020	A VARIABILIDADE DE LONGO TERMO DAS PRINCIPAIS COMPONENTES HARMÔNICAS E DO NÍVEL MÉDIO DO MAR EM DOIS PONTOS DA COSTA SUDESTE BRASILEIRA: CANANÉIA (SP) E ILHA FISCAL (RJ)
1021	VARIABILIDADE DA CBM INDUZIDA POR FORÇANTE NO E. DE DRAKE
1022	INFLUÊNCIA DO EL NIÑO NAS COMPONENTES DE MARÉ NO CAIS OESTE DA BAÍA DE PARANAGUÁ - PARANÁ
1023	ANÁLISE DOS FLUXOS DE CALOR SOBRE A REGIÃO DA CONFLUÊNCIA BRASIL-MALVINAS
1024	ALTERNATIVA PARA REDUÇÃO DE RISCOS NA ENCHENTE DE ITAJAÍ (SC) UTILIZANDO MODELAGEM NUMÉRICA
1025	SIMULAÇÃO NUMÉRICA DE PADRÕES DE MARÉ NO ESTUÁRIO DO TEJO
1026	TIDAL CHANGES INDUCED BY BATHYMETRIC MODIFICATIONS IN A COASTAL LAGOON
1027	ENERGÉTICA DA CORRENTE CIRCUMPOLAR ANTÁRTICA NA PASSAGEM DRAKE ATRAVÉS DE DADOS LAGRANGEANOS
1028	CARACTERISTICAS FISICAS DA REGIAO SUL DO SISTEMA ESTUARINO DE CARAVELAS (BAHIA, BRASIL)
1029	O COMPORTAMENTO CAÓTICO DA DERIVA SUPERFICIAL AO LARGO DE CABO FRIO: UMA INVESTIGAÇAO UTILIZANDO DADOS TERMAIS DO MODIS
1030	AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES TERMOHALINAS E A HIDRODINÂMICA NA REGIÃO ATLÂNTICO SUDOESTE ATRAVÉS DE TRÊS MODELOS PRODUTOS DO GRUPO MISSÃO MERCATOR CORIOLIS
1031	ESTRUTURA TERMAL DA REGIÃO DA CONFLUÊNCIA BRASIL-MALVINAS ATRAVÉS DE PERFIS DE BATITERMÓGRAFOS DESCARTÁVEIS (XBTS) OBTIDOS DURANTE AS OPERAÇÕES ANTÁRTICAS XXI (2002) A XVII (2008)
1032	ESTUDO DO IMPACTO DA PRECIPITAÇÃO NA SIMULAÇÃO DE TEMPERATURA E SALINIDADE DO HYCOM NO OCEANO ATLÂNTICO
1033	ANÁLISE COMPARATIVA DOS DADOS DE CLOROFILA SATELITAL DOS SENSORES SEAWIFS E MODIS/AQUA NO MAR ARGENTINO
1034	MODELAGEM MATEMÁTICA APLICADA NA REGIÃO COSTEIRA DO MUNICÍPIO DE OLINDA DURANTE O PERÍODO SECO E CHUVOSO.
1035	ESTUDO DA VARIABILIDADE INTERNUAL DOS FLUXOS E TROCAS ENTRE A LAGOA DOS PATOS E O OCEANO E SEUS IMPACTOS SÓCIO-ECONÔMICOS
1036	ESTUDO BATIMETRICO DA BAIA DE GUARAQUEÇABA
1037	ANÁLISE DE ESPECTROS DE ONDA GERADOS POR UM CICLONE EXTRATROPICAL E A CONTRIBUIÇÃO ENERGÉTICA NAS ONDAS AO LARGO DO RIO GRANDE DO SUL
1038	HIDRODINAMICA DO ESTUARIO DA LAGOA DOS PATOS SOB CONDICOES DE EL-NINO, A PARTIR DO MODELO NUMERICO MOHID 2DH
1039	INFLUÊNCIA DO LOCAL DE DESOVA NO INGRESSO DE OVOS E LARVAS DE MICROPOGONIAS FURNIERI NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS
1040	VARIABILIDADE DE LONGO PERÍODO DAS PROPRIEDADES HIDROGRÁFICAS NO SETOR ÍNDICO DO OCEANO AUSTRAL
1041	CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS ESTUARINA DO RIO SÃO PAULO, NORTE DA BAÍA DE TODOS OS SANTOS (BA).
1042	INTERAÇÃO OCEANO-ATMOSFERA EM ESTRUTURAS DE MESO-ESCALA NA REGIÃO DA CONFLUÊNCIA BRASIL-MALVINAS BASEADO EM DADOS DE REANÁLISE DO MODELO ATMOSFÉRICO ETA: UM ESTUDO DE CASO
1043	CARACTERIZAÇÃO DE MASSAS D'ÁGUA A OESTE DA PENÍNSULA ANTÁRTICA REVELADAS POR ELEFANTES-MARINHOS-DO-SUL (MIROUNGA LEONINA)
1044	A REDE DE MODELAGEM E OBSERVAÇÃO OCEANOGRÁFICA (REMO): RESULTADO PRELIMINAR DE ASSIMILAÇÃO DE DADOS ALTIMÉTRICOS NO HYCOM SOBRE O OCEANO ATLÂNTICO

1045	ONDALETA: UM NOVO CONCEITO DE INSTRUMENTAÇÃO OCENOGRÁFICA PARA O MONITORAMENTO DE ONDAS E MARÉS
1046	SIMULACION DE LA HIDRODINAMICA EN LA BAHIA DE SAN JUAN-NAZCA-PERÚ
1047	BALANÇO DINÂMICO LONGITUDINAL DO ESTUÁRIO DO RIO CARAVELAS (BA)
1048	TENDÊNCIAS DE LONGO PERÍODO NO PARÂMETRO DE TEMPERATURA DAS MASSAS DE ÁGUA DO OCEANO ATLÂNTICO SUL COM BASE EM PERFILADORES ARGO
1049	ESTUDO SOBRE A INFLUÊNCIA DO EMISSÁRIO SUBMARINO SOBRE A BAÍA DE SANTOS COM A AJUDA DE MÉTODOS COMPUTACIONAIS
1050	PROCESSOS DE INTERAÇÃO OCEANO-ATMOSFERA AO LONGO DA FRENTE SUBTROPICAL DURANTE A COMISSÃO BR-1: RESULTADOS PRELIMINARES
1051	INTERAÇÃO OCEANO-ATMOSFERA SOBRE ESTRUTURAS OCEÂNICAS DE MESOESCALA NO OCEANO ATLÂNTICO SUDOESTE
1133	DETERMINAÇÃO DA TAXA DE EXPOSIÇÃO MÉDIA DE PLANÍCIES DE MARÉ NO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ (PARANÁ- BRASIL)
1134	VULNERABILIDADE DA ZONA COSTEIRA PARA O PLANEJAMENTO DE UMA RESPOSTA AO DERRAME DE ÓLEO ENTRE AS CIDADES DE BARRA VELHA E TIJUCAS, SC
1135	MONITORAMENTO METEO-OCEANOGRÁFICO DO LITORAL SUDESTE BRASILEIRO COMO SUPORTE ÀS ATIVIDADES OFFSHORE
1136	ROTAS DE MOVIMENTAÇÃO E PERMANÊNCIA DE ELEFANTES MARINHOS DO SUL (Mirounga leonina) NO ENTORNO DA PENÍNSULA ANTÁRTICA

OCEANOGRAFIA GEOLÓGICA

No.	TÍTULO
658	USO DA CÂMARA FOTOGRÁFICA DIGITAL RICOH CAPLIO 500SE PARA AUXÍLIO NO MAPEAMENTO E SIG DAS FAZENDAS DE CAMARÃO NO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DO NORTE, RS, BRASIL
659	SENSOR HRC/CBERS 2B E CÂMERA CAPLIO 500SE3 NO MAPEAMENTO DA REGIÃO MÉDIA DA RESTINGA DA LAGUNA DOS PATOS, RS
660	ESTUDO MORFODINAMICO DA PRAIA DE ITAGUARE, BERTIOGA–SP ENTRE FEVEREIRO E SETEMBRO DE 2009
661	GEOLOGIA COSTEIRA DA FOLHA CAMBORIÚ, SC, BRASIL
662	TAFONOMIA DOS BIOCLASTOS NAS PRAIAS DOS CONCHEIROS E DO HERMENEGILDO, RIO GRANDE DO SUL
663	MONITORAMENTO SAZONAL DE PRAIAS DE NAVEGANTES E ITAJAÍ, SC, BRASIL, EM RELAÇÃO À MINERALOGIA E PERFIL PRAIAL
664	CLASSIFICAÇÃO MORFOLÓGICA DA CAMADA DE FUNDO DAS BAÍAS NORTE E SUL (SC) COM BASE NO BENTHIC TERRAIN MODELER (BTM)
665	PCA APLICADA AO PROCESSO DE ROTAÇÃO PRAIAL – PRAIA DE TAQUARAS/TAQUARINHAS - SC
666	ASSINATURAS TAFONÔMICAS DE BIVALVES HOLOCÊNICOS DO LITORAL NORTE DO RIO GRANDE DO SUL E SEU SIGNIFICADO (PALEO)AMBIENTAL
667	MAPEAMENTO DE BANCOS DE ALGAS CALCÁRIAS E RECIFES DE CORAL ATRAVÉS DE MÉTODOS GEOFÍSICOS ACÚSTICOS
668	INFERÊNCIAS PALEOCEANOGRÁFICAS DA MARGEM CONTINENTAL NORTE DO BRASIL BASEADAS EM FORAMINÍFEROS PLANCTÔNICOS AO LONGO DO FINAL DO QUATERNÁRIO
669	ANÁLISE COMPARATIVA DA PERCEPÇÃO DOS RECIFES ROCHOSOS PELAS COMUNIDADES LOCAIS DAS PRAIAS DO LITORAL DO ESTADO DO PIAUÍ
670	BIODIVERSIDADE DOS RECIFES PIAUIENSES
671	ANÁLISE MULTITEMPORAL DA LINHA DE COSTA DO LITORAL LESTE DE ACARAÚ – CEARÁ: UTILIZANDO IMAGENS LANDSAT TM 5
672	SEDIMENTOLOGÍA Y MORFODINÁMICA DE LA COSTA ESTE DEL MUNICÍPIO DE ACARAU- CEARA- BRASIL
673	VARIAÇÃO DA LINHA DE COSTA ADJACENTE À DESEMBOCADURA DO RIO ARARANGUÁ, SANTA CATARINA, BRASIL
674	ANÁLISE DA ESTABILIDADE QUANTO À POSIÇÃO DA BARRA DE IBIRAQUERA, SANTA CATARINA – BRASIL
675	CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA BAIA DE PARATI E ENSEADA DO POUSO – RIO DE JANEIRO/RJ
676	VARIAÇÕES DE PALEOTEMPERATURA DA SUPERFÍCIE DO MAR NOS ÚLTIMOS 40.000 ANOS NO TALUDE CONTINENTAL DA REGIÃO DE ABROLHOS, MARGEM CONTINETAL NORDESTE BRASILEIRA.
677	SEDIMENTAÇÃO DA PRAIA DO PESQUEIRO, SOURE, ILHA DE MARAJÓ/PA, DURANTE PERÍODO DE TRANSIÇÃO SAZONAL
678	COMPARTIMENTAÇÃO SEDIMENTOLÓGICA DO CANAL DO SUPERAGÜI, PARANÁ, BRASIL: RESULTADOS PRELIMINARES.
679	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA DA PLANÍCIE COSTEIRA DA ILHA DE SANTA CATARINA, SC, BRASIL, EM BASE AO ESTUDO DOS DESPÓSITOS QUATERNÁRIOS

680	ANÁLISE DA VARIAÇÃO DA LINHA DE COSTA PRÓXIMO À DESEMBOCADURA DO RIO PEREQUÊ, ITAPEMA, SC.
681	METODOLOGIA PARA ANÁLISE DE PROJETOS DE IMPLANTAÇÃO DE OBRAS DE ENGENHARIA COSTEIRA NO LITORAL CENTRO, CENTRO-NORTE E NORTE DE SANTA CATARINA
682	GEOQUÍMICA DA ÁGUA DO MANGUEZAL DO RIO PASSA-VACA SALVADOR, BAHIA, BRASIL
683	CARACTERIZAÇÃO GRANULOMÉTRICA DO SEDIMENTO DO ESTUÁRIO DO RIO ITANHAÉM E DE SEUS AFLUENTES RIOS PRETO E BRANCO, SP NAS ESTAÇÕES SECA E CHUVOSA (2009).
684	DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTA COMPUTACIONAL PARA ANÁLISE DO EQUILÍBRIO EM PLANTA DE PRAIAS DE ENSEADA
685	FISIOGRAFIA DOS PESQUEIROS LOCALIZADOS NA PORÇÃO EXTERNA DA PLATAFORMA CONTINENTAL DA COSTA DO DENDÊ, BAHIA – BRASIL
686	ESTUDO PRELIMINAR DA DISTRIBUIÇÃO DE METAIS PESADOS EM SEDIMENTOS DOS RIOS JAGUARIBE E PASSA-VACA, SALVADOR-BA.
687	FORAMINÍFEROS BENTÔNICOS COMO INDICADORES DE COMPARTIMENTAÇÃO DO ESTUÁRIO DO RIO RATONES / SC (BRASIL)
688	COMPONENTES BIOGÊNICOS DO SEDIMENTO LOCALIZADOS NA DESEMBOCADURA DO RIO JAPARATUBA/SE
689	ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DO ATERRO HIDRÁULICO REALIZADO NA PRAIA DE PIÇARRAS-SC EM JULHO/AGOSTO DE 2008
690	ANÁLISE ESPACIAL EM SIG APLICADA À CARACTERIZAÇÃO DAS FEIÇÕES MORFOLÓGICAS DE FUNDO DA RESERVA BIOLÓGICA MARINHA DO ARVOREDO.
691	MONITORAMENTO DA LINHA DE COSTA ATRAVÉS DE PERFIS DE PRAIA ATALAIA VELHA - ARACAJU – SE
692	CARACTERÍSTICAS SEDIMENTARES DA PRAIA DO FORNO DA CAL, ILHA DE ITAMARACÁ/PE.
693	VARIABILIDADE SAZONAL DOS PERFIS DE PRAIA NA ATALAIA VELHA - ARACAJU - SE
694	INFLUÊNCIA DO MOLHE OESTE NA FORMA EM PLANTA DA PRAIA DO CASSINO : MODIFICAÇÕES INTRODUZIDAS E POSSÍVEIS ALTERAÇÕES FUTURAS.
695	VARIAÇÃO SEDIMENTAR DA PRAIA DE JOSÉ MENINO, SANTOS, SP, PRÓXIMO AO EMISSÁRIO E À ILHA DE URUBUQUEÇABA DURANTE DA PASSAGEM DE FRENTES-FRIAS NO INVERNO E PRIMAVERA DE 2008.
696	DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE CARACTERÍSTICAS MORFODINÂMICAS EM PRAIAS DA COSTA OCEÂNICA DA ILHA DE SANTA CATARINA, SC, BRASIL
697	ANÁLISE BATIMÉTRICA DO CATIVEIRO EM AMBIENTE NATURAL DO PEIXE-BOI MARINHO TRICHECHUS MANATUS MANATUS NA BARRA DE MAMANGUAPE - PB
698	CARACTERIZAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DE TEOR DE MATÉRIA ORGÂNICA DO RIO SUCURIJU – AMAPÁ.
699	INTERPRETAÇÕES AMBIENTAIS BASEADAS EM FORAMINIFEROS DA PLATAFORMA CONTINENTAL DE SERGIPE/ALAGOAS.
700	ANÁLISE GEOMORFOLÓGICA DAS DUNAS, NA PORÇÃO CENTRO-SUL DA ILHA COMPRIDA
701	SEDIMENTOS DE FUNDO DA BACIA DO RIO WILLIAM SOB INFLUÊNCIA DE MINERAÇÃO DE OURO E FERRO NOS MUNICÍPIOS DE PEDRA BRANCA DO AMAPARI E SERRA DO NAVIO - AMAPÁ - BRASIL.
702	ASSEMBLÉIAS DE DIATOMÁCEAS NOS SEDIMENTOS HOLOCÊNICOS NA LAGOA DO PEIXE, LITORAL MÉDIO DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL: PALEORECONSTRUÇÕES
703	VARIABILIDADE E SAZONALIDADE NA SEDIMENTOLOGIA EM DOIS RIOS (CAETÉ E QUATIPURU) DA MICRORREGIÃO BRAGANTINA, UMA ESTIMATIVA SOBRE AS CARACTERISTICAS DE DESCARGA SEDIMENTAR PARA ESTUARIOS AMAZONICOS
704	CARACTERIZAÇÃO DA OCORRÊNCIA DE CONCHAS DE BIVALVES NA SEDIMENTOLOGIA DO ESTUÁRIO DE NOVA OLINDA, AUGUSTO CORRÊA, PA
705	APORTE E REDISTRIBUIÇÃO DE MATERIAL PARTICULADO EM SUSPENSÃO NO MAR PEQUENO - SISTEMA ESTUARINO-LAGUNAR DE CANANÉIA-IGUAPE (SP) – CONDIÇÕES DE MARÇO DE 2008
706	MAPEAMENTO, IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DA SEDIMENTOLOGIA, MORFOLOGIA E DA INFRA-ESTRUTURA DAS PRAIAS DO MUNICÍPIO DE BOMBINHAS – SC
707	EVOLUÇÃO GEOLÓGICA E GEOMORFOLÓGICA DA PLANÍCIE COSTEIRA DA REGIÃO DE TIJUCAS, SANTA CATARINA
708	ANÁLISE DOS EFEITOS DE UMA RESSACA NAS PRAIAS DE SÃO VICENTE/SP EM AGOSTO DE 2009
709	COMPOSIÇÃO DOS SEDIMENTOS SUPERFICIAIS DOS ESTUÁRIOS DA REGIÃO INTERNA AO PORTO DE SUAPE - PE
710	ANÁLISE MORFO-SEDIMENTAR DA PLATAFORMA CONTINENTAL DO ESPÍRITO SANTO
711	FÁCIES SEDIMENTARES DA PLATAFORMA CONTINENTAL DE SERGIPE
712	ANALISE TOPOGRAFICA E SEDIMENTOLÓGICA ASSOCIADA A VEGETAÇÃO DO CAMPO DE DUNAS DO EXTREMO SUL DE ILHA COMPRIDA-SP
713	COMPORTAMENTO DAS RAZÕES ELEMENTARES C/N, C/P E N/P EM SEDIMENTOS HOLOCÊNICOS DO SISTEMA ESTUARINO-LAGUNAR DE CANANÉIA- IGUAPE, ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL
714	ANÁLISE DO PERFIL TOPOGRÁFICO DA PORÇÃO CENTRO NORDESTE DE ILHA COMPRIDA, ESTADO DE SÃO PAULO
715	COMPILAÇÃO E VALIDAÇÃO DE DADOS SECUNDÁRIOS SOBRE PRAIAS ARENOSAS DE SANTA CATARINA PARA SISTEMATIZAÇÃO EM BANCO DE DADOS GEOGRÁFICOS: RESULTADOS PRELIMINARES
716	ANÁLISE TEXTURAL E ORGÂNICA (C E P) DOS SEDIMENTOS SUPERFICIAIS DA ENSEADA DE ARMAÇÃO DO ITAPOCOROY, SC

717	EVOLUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DAS ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO À EROSÃO COSTEIRA NO BALNEÁRIO DO HERMENEGILDO, RS
718	DINÂMICA PRAIAL E CARACTERIZAÇÃO DOS PROCESSOS ATUANTES NA PRAIA DA MOCOCA, MUNICÍPIO DE CARAGUATATUBA, LITORAL NORTE DE SÃO PAULO
719	DESCRIÇÃO MORFOTECTÔNICA DE SEGMENTO DA CORDILHEIRA INTRA-TRANSFORMANTE (ITR - 27°40'W) A PARTIR DO REGISTRO DE MERGULHO PROFUNDO EM VÍDEO NA ZONA DE FRATURA SÃO PAULO, OCEANO ATLÂNTICO EQUATORIAL.
720	VARIABILIDADE MORFOSSEDIMENTAR DAS PRAIAS ESTUARINAS DE CARIPI E ITUPANEMA (BARCARENA, PARÁ)
721	DESCRIÇÃO GEOMORFOLÓGICA E ANÁLISE DA ESTABILIDADE ESPACIAL DOS RIOS PIÇARRAS E IRIRI NA ENSEADA DO ITAPOCORÓI – SC
722	INFLUÊNCIA DO 2º ESPIGÃO DA PRAIA DE CAMBURI, VITÓRIA, ES, À BARLAMAR E A SOTAMAR.
723	CARACTERÍSTICAS GRANULOMÉTRICAS DAS PRAIAS ADJACENTES AO PROMONTÓRIO DE ITAPIRUBÁ, SC, BRASIL
724	CLASSIFICAÇÃO ACÚSTICA DE SEDIMENTOS DE FUNDO OCEANICO NA ENSEADA DE MARTEL, PENÍNSULA ANTÁRTICA
725	PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DAS ÁGUAS DO RIO QUATIPURÚ (MUNICÍPIO DE QUATIPURU, NE DO PARÁ)
726	PROCESSOS SEDIMENTARES EM ESTUÁRIOS COM MÚLTIPLOS USOS DO SEU ENTORNO
727	CARACTERIZAÇÃO MORFODINÂMICA DAS PRAIAS DE SANTOS, EM RELAÇÃO À AÇÃO DE RESSACAS.
728	VARIEDADE DE PALINOMORFOS, MICROFÓSSEIS E PALINOFÁCIES NOS SEDIMENTOS HOLOCÊNICOS DO CONE DO RIO GRANDE: RESULTADOS PRELIMINARES
729	RECUPERAÇAO NATURAL DO AMBIENTE PRAIAL: O EXEMPLO DA ORLINHA DA COROA DO MEIO - ARACAJU - SE
730	TRANSPORTE DE SEDIMENTOS DE FUNDO NO SUDOESTE DO SISTEMA CANANÉIA-IGUAPE, SÃO PAULO
731	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DOS SEDIMENTOS DE FUNDO DA FOZ DO RIO SUCURIJU, CABO NORTE-AMAPÁ
732	DISTRIBUIÇÃO DO CARBONATO BIODETRÍTICO (CACO3) EM SEDIMENTOS DA PRAIA E DO MANGUEZAL DO SUESTE, FERNANDO DE NORONHA, ESTADO DE PERNAMBUCO
733	ESTUDIO GEOMORFOLÓGICO DE LA ZONA DE LOS LENÇOIS MARANHENSES Y DEL DELTA DEL PARNAÍBA
734	GRANULOMETRIA DA PRAIA DA ENSEADA, ILHA DO CAMPECHE, SC
735	ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DA DISTRIBUIÇÃO DOS SEDIMENTOS E FORMAS DE FUNDO NA ÁREA DE AFUNDAMENTO DO RECIFE ARTIFICIAL MARINHO: NAVIO VICTORY 8-B, GUARAPARI-ES
736	LEVANTAMENTO DO PERFIL DA ANTEPRAIA COM USO DE MOTO AQUÁTICA E ADCP ("ACOUSTIC DOPPLER CURRENT PROFILERS") COMO COMPENSADOR DE ONDAS*.
737	CÁLCULO DA PROFUNDIDADE DE FECHAMENTO PARA DADOS DE ONDAS PARA A REGIÃO DE TRAMANDAÍ-RS.
738	UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS ACÚSTICOS EM ESTUDOS DE DINÂMICA SEDIMENTAR DE AMBIENTES COSTEIROS: ESTUDO DE CASO NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
739	INFLUÊNCIA DAS ILHAS COSTEIRAS DE CABO FRIO (RJ) SOBRE A CIRCULAÇÃO E A DISTRIBUIÇÃO DE MATERIAL PARTICULADO EM SUSPENSÃO
740	OCORRÊNCIA DE SEDIMENTOS RELÍQUIA NA PLATAFORMA INTERNA RASA DO ESTADO DO PARANÁ (BRASIL)
741	MAMÍFEROS MARINHOS FÓSSEIS DA PLANÍCIE COSTEIRA DO RIO GRANDE DO SUL. 2. LOBO-MARINHO ARCTOCEPHALUS SP. (CARNIVORA, OTARIIDAE)
742	MAMÍFEROS MARINHOS FÓSSEIS DA PLANÍCIE COSTEIRA DO RIO GRANDE DO SUL. 1. LEÃO-MARINHO OTARIA FLAVESCENS (CARNIVORA, OTARIIDAE)
743	MAMÍFEROS MARINHOS FÓSSEIS DA PLANÍCIE COSTEIRA DO RIO GRANDE DO SUL. 4. BALEIA-RORQUAL BALAENOPTERA SP.(CETACEA, BALAENOPTERIDAE)
744	MAMÍFEROS MARINHOS FÓSSEIS DA PLANÍCIE COSTEIRA DORIO GRANDE DO SUL. 3. BALEIA-FRANCA-AUSTRAL EUBALAENA AUSTRALIS (CETACEA, BALAENIDAE)
745	MAMÍFEROS MARINHOS FÓSSEIS DA PLANÍCIE COSTEIRA DO RIO GRANDE DO SUL. 5. TONINHA PONTOPORIA BLAINVILLEI (CETACEA, PONTOPORIIDAE)
746	DISTRIBUIÇÃO DE MATERIAL PARTICULADO EM SUSPENSÃO AO LONGO DE DOIS TRANSECTOS BRASIL – ÁFRICA: 20ºS E 30ºS
747	EVOLUÇÃO DA LINHA DE COSTA DA ENSEADA DO ITAPOCORÓI – SC
748	ANÁLISE DA DIVERSIDADE E EQUITABILIDADE DE COSTÃO ROCHOSO NA REGIÃO DA PEDRA DO PONTAL, PRAIA DO RECREIO DOS BANDEIRANTES, RIO DE JANEIRO, RJ.
1052	AÇÃO DO VENTO DO QUADRANTE NORTE (NE, NNE) NA DINÂMICA DO ESTUÁRIO DA LAGUNA DOS PATOS, RS, BRASIL
1053	ANÁLISE DA VELOCIDADE ORBITAL DE ONDAS COMO INDICADOR DE AMBIENTES DE SEDIMENTAÇÃO
1054	BALANÇO DE SEDIMENTOS ARENOSOS NO LITORAL MÉDIO E NORTE DO RIO GRANDE DO SUL: UMA INTRODUÇÃO
1055	DETERMINAÇÃO DO TRANSPORTE LONGITUDINAL ATRAVÉS DO METODO DE TAGGART E SCHWARTZ EM UMA PRAIA DE ENSEADA EM GUARAPARI – ES.
1056	BEACHROCKS OF THE STATE OF ALAGOAS, BRAZIL: DIAGENETIC MODEL BASED AND ISOTOPIC AND PETROGRAPHIC EVIDENCES
1057	UTILIZAÇÃO DA ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS NA DETERMINAÇÃO DO TRANSPORTE SEDIMENTAR DA PLATAFORMA CONTINENTAL INTERNA ADJANCE À CURVA DA JUREMA, VITÓRIA-ES

1058	OCORRÊNCIA DE MEGADESLIZAMENTOS DE MASSA NA BACIA DA FOZ DO AMAZONAS, MARGEM EQUATORIAL BRASILEIRA
1059	REPRESENTAÇÕES MORFOLÓGICAS NO LITORAL DE AQUIRAZ COMO PRINCIPAIS INDICADORES DAS OSCILAÇÕES MARINHAS
1060	CARACTERIZAÇÃO HIDRODINÂMICA DO LITORAL DE AQUIRAZ, CEARÁ
1061	LAMA NA PRAIA DO CASSINO: INFLUÊNCIA DAS DRAGAGENS: ESTUDO DE CASO 'A GRANDE DEPOSIÇÃO DE 1998'
1062	NON-POLLEN PALYNOMORPHS (NPPS) AND PALYNOFACIES RECORDED FROM THE HOLOCENE PEAT IN AGUAS CLARAS, RS, BRAZIL
1063	APLICAÇÃO DE GEOTECNOLOGIAS E ANÁLISE FATORIAL MODO-Q EM SEDIMENTOLOGIA NA CARACTERIZAÇÃO DE AMBIENTES DEPOSICIONAIS DO ESTUÁRIO DA LAGUNA DOS PATOS, RS, BRASIL.
1064	MUDANÇAS GEOMORFOLÓGICAS NATURAIS E ANTRÓPICAS NA EMBOCADURA DA
1065	ESTUDO DE AVALIAÇÃO DA JAZIDA DE GRANULADOS BIOCLÁSTICOS PRESENTES NA PLATAFORMA CONTINENTAL INTERNA ADJACENTE AO MUNICÍPIO DE GUARAPARI – ES.
1066	BEACHROCKS OF THE STATE OF ALAGOAS, BRAZIL: DIAGENETIC MODEL BASED AND ISOTOPIC AND PETROGRAPHIC EVIDENCES
1067	ESTUDO DA MORFODINÂMICA DE UM ESTUÁRIO DE MACROMARÉ – COSTA ORIENTAL DA AMAZÔNIA
1068	VARIABILIDADE TEMPORAL DAS CONDIÇÕES DE TRANSPORTE DE SEDIMENTOS DAS CORRENTES DE FUNDO DO CANAL DE VEMA (ATLÂNTICO SUL)
1069	IMPACTO DE ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO SOBRE A ORLA DO BALNEÁRIO DO HERMENEGILDO, RS
1070	VALIDAÇÃO DE MÉTODOS COMPUTACIONAIS NA DETERMINAÇÃO DA LINHA D'ÁGUA A PARTIR DE IMAGENS DE VÍDEO NA PRAIA DO CASSINO-RS
1071	ESTRATIGRAFIA E EVOLUÇÃO DA BARREIRA HOLOCÊNICA DA PRAIA DO HERMENEGILDO (RS)
1072	GENERACIÓN Y RECUPERACIÓN DE LA LÍNEA DE COSTA DEL COMPLEJO INDUSTRIAL JOSE ANTONIO ANZOATEGUI (CIJAA) ESTADO ANZOATEGUI - VENEZUELA
1073	A UTILIZAÇÃO DE GPR E SENSORIAMENTO REMOTO NA IDENTIFICAÇÃO E DETERMINAÇÃO DA TAXA DE ACRESÇÃO DE BEACH RIDGES LAGUNARES NA MARGEM OESTE DA LAGUNA LAGOA DOS PATOS
1074	ARQUITETURA SEDIMENTAR DOS SISTEMAS PLATAFORMAIS AO LARGO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO – BACIA DE SANTOS
1075	CARACTERIZAÇÃO MORFODINÂMICA DA PRAIA DO ALÉM, ANCHIETA – ES, EM DIFERENTES PADRÕES DE PROPAGAÇÃO DE ONDAS
1076	AVALIAÇÃO DO MAPEAMENTO DA SUSCETIBILIDADE À EROSÃO COSTEIRA APÓS A OCORRÊNCIA DE EVENTOS EROSIVOS NA PRAIA MORRO DAS PEDRAS
1077	MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DOS SEDIMENTOS DO FUNDO MARINHO ATÉ A ISÓBATA DE 30 METROS NA PLATAFORMA CONTINENTAL RASA DO ESTADO DO PARANÁ, SUL DO BRASIL.
1137	IDENTIFICAÇÃO DE LINEAMENTOS CARBONÁTICOS E FEIÇÕES EROSIVAS NA PLATAFORMA CONTINENTAL EXTERNA DA BACIA DE CAMPOS, BRASIL
1138	FEIÇÕES CARBONÁTICAS MAPEADAS ATRAVÉS DE MÉTODOS GEOFÍSICOS NA PLATAFORMA CONTINENTAL EXTERNA DA BACIA DE CAMPOS, BRASIL

OCEANOGRAFIA QUÍMICA

No.	TÍTULO
749	AVALIAÇÃO PRELIMINAR QUANTITATIVA DE Cu E Pb NO SACO DO LARANJAL - LAGUNA DOS PATOS – PELOTAS - RS
750	CARACTERIZAÇÃO HIDROLÓGICA E ÍNDICE DE POLUIÇÃO EM UM ESTUÁRIO TROPICAL - BARRA DAS JANGADAS – PE
751	O TEMPO NÃO PARA...
752	COLEÇÃO DIDÁTICA E DE REFERÊNCIA SOBRE LIXO MARINHO: PORQUE E COMO.
753	ANÁLISE DE NUTRIENTES PRESENTES NA LAGOA DA PRECABURA, ZONA COSTEIRA, ESTADO DO CEARÁ
754	VARIAÇÃO SAZONAL EM UM SISTEMA ESTUARINO DO NORDESTE PARAENSE: PARÂMETROS ABIÓTICOS E BIÓTICOS
755	CARACTERIZAÇÃO PRELIMINAR DE MATERIAIS DE REFERÊNCIA INTERNA PARA ANÁLISE DE FENÓIS MARCADORES DE LIGNINA
756	DETERMINAÇÃO DE NUTRIENTES NA ÁGUA DO CANAL DO PORTO DE SANTOS (SP) EM MARÉ DE QUADRATURA, 2009.
757	DETERMINAÇÃO DE FÓSFORO E NITROGÊNIO TOTAL NO CANAL DO PORTO DE SANTOS, SP.
758	HIDRODINÁMICA E QUALIDADE DA ÁGUA AO LONGO DE UM CICLO DE MARÉ NO ESTUÁRIO DO RIO ITAMAMBUCA (SP)
759	ESTUDOS HIDROLÓGICOS PRELIMINARES NA REGIÃO PORTUÁRIA DE SUAPE SOB INFLUÊNCIA DA USINA

	TERMOELÉTRICA EM PERNAMBUCO - BRASIL
760	OXIGÊNIO DISSOLVIDO E SILICATO COMO INDICADORES DE ALTERAÇÕES EM SISTEMAS COSTEIROS – CASO DO COMPLEXO ESTUARINO-LAGUNAR DE CANANÉIA-IGUAPE (SP)
761	OBTENÇÃO E PARCIAL CARACTERIZAÇÃO DE FRAÇÕES POLISSACARÍDICAS SULFATADAS DE ALGAS MARINHAS
762	SOBREVIVÊNCIA DO OURIÇO-DO-MAR ECHINOMETRA LUCUNTER DURANTE BIOENSAIOS: TESTANDO DUAS DIFERENTES METODOLOGIAS PARA EXTRAÇÃO DE GAMETAS.
763	AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DAS ÁGUAS DE POÇAS DE MARÉ DO PLATÔ RECIFAL DE COROA VERMELHA, SANTA CRUZ CABRÁLIA – BA
764	MÉTODOS APLICÁVEIS À ANÁLISE DE CIANOTOXINAS EM ÁGUAS MARINHAS E CONTINENTAIS
765	AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE ÁGUA DO RIO PEREQUE E ENSEADA DE ITAPEMA-SC
766	DETERMINAÇÃO DE METABÓLITOS DE HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS EM PEIXES DA BAÍA DE GUANABARA-RJ
767	DETERMINAÇÃO DE NUTRIENTES NA ÁGUA DA ÁREA DE DESCARTE DA DRAGAGEM DO PORTO DE SANTOS, SP.
768	MONITORAMENTO DE MACRONUTRIENTES DA COLUNA D'ÁGUA DO ESTUÁRIO DO RIO ITANHAÉM E SEUS AFLUENTES RIO PRETO E BRANCO COMO INDICADORES DE CONTAMINAÇÃO ANTRÓPICA.
769	DINÂMICA TEMPORAL DO HG NA SERAPILHEIRA DO MANGUEZAL DA FOZ DO RIO PARAÍBA DO SUL, RIO DE JANEIRO
770	ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DA COLUNA D´ÁGUA DO RIO ITANHAÉM E DE SEUS AFLUENTES RIO PRETO E BRANCO NAS ESTAÇÕES: VERÃO, INVERNO E PRIMAVERA DE 2009.
771	DETERMINAÇÃO DO D13C E DA RAZÃO C/N EM SEDIMENTOS DA REGIÃO DE ABROLHOS. EVIDÊNCIA PARA O ENTENDIMENTO DA ORIGEM E TRANSPORTE DE SEDIMENTO MARINHO
772	AVALIAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DE FÓSFORO E NITROGÊNIO NO SEDIMENTO DO ESTUÁRIO DO RIO ITANHAÉM E SEUS AFLUENTES RIO PRETO E RIO BRANCO, SP.
773	TESTE DE VIABILIDADE E PADRONIZAÇÃO DA METODOLOGIA DE USO DE PETRIFILM PARA ANÁLISE DE BALNEABILIDADE EM AMBIENTES MARINHOS
774	DISTRIBUIÇÃO DE VARIÁVEIS HIDROLÓGICAS EM TRÊS LOCALIDADES DO NORDESTE PARAENSE
775	GEOQUÍMICA DE METAIS NO ESTUÁRIO EXTERNO DO RIO PARAÍBA DO SUL SOB A PLATAFORMA CONTINENTAL DA BACIA DE CAMPOS /RJ
776	VARIAÇÃO NICTIMERAL DOS NUTRIENTES INORGÁNICOS DISSOLVIDOS NO ESTUÁRIO DO RIO PACIÊNCIA, SÃO LUIS – MA
777	REGISTRO DA CUNHA SALINA NOS SEDIMENTOS PRESENTES NA REGIÃO DO SUCURIJU - AP, AMAZÔNIA - BRASIL.
778	INDUÇÃO DE IMPOSEX EM STRAMONITA HAEMASTOMA EXPOSTA EM LABORATÓRIO AO BIOCIDA ANTI-INCRUSTANTE TBT
779	DISTRIBUIÇÃO DE HG, SE E AS EM SEDIMENTOS DE CÂNIONS E REGIÕES ADJACENTES NO TALUDE BACIA DE CAMPOS- RJ
780	CONCENTRAÇÃO DE AMÔNIA, NITRITO, NITRATO E FOSFATO NO ESTUÁRIO DO RIO ANIL DA ILHA DE SÃO LUIS – MA
781	DISTRIBUIÇÃO DE MERCÚRIO EM ÁGUAS SUPERFICIAIS ULTRAFILTRADAS DA BAÍA DE SEPETIBA E DO ESTUÁRIO DO RIO PARAÍBA DO SUL
782	CARACTERIZAÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DA MATÉRIA ORGÂNICA PARTICULADA E DISSOLVIDA NA PORÇÃO FLUVIAL E ESTUÁRIO INTERNO DO RIO PARAÍBA DO SUL, RJ
783	ESPECIAÇÃO DE METAIS EM SEDIMENTOS DE EFLUENTES NO ESTUARIO DA LAGOAS DOS PATOS, CIDADE DO RIO GRANDE
784	MONITORAMENTO DE LONGO PERÍODO (12 ANOS) DA QUALIDADE DA ÁGUA EM ÁREA DE CULTIVO DE MOLUSCOS, ARMAÇÃO DO ITAPOCORÓI, PENHA, SANTA CATARINA.
785	AVALIAÇÃO TEMPORAL DE NUTRIENTES E COLIFORMES TERMOTOLERANTES NO RIO DIANA, MUNICÍPIO DE SANTOS, SP
786	DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE FULERENO C60 EM MATRIZ AQUOSA POR CLAE-UV. COMPARANDO OS MÉTODOS ELL E EFS PARA APLICAÇÃO EM TESTES ECOTOXICOLÓGICOS
787	COMPARAÇÃO ENTRE OS DIFERENTES TIPOS DE SOLUBILIZAÇÃO EM ÁGUA DO NANOCOMPOSTO FULERENO C_{60}
788	QUANTIFICAÇÃO DE ALGUMAS VARIÁVEIS ECOLÓGICAS DA BACIA DO RIO PERICUMÃ, NO MUNICÍPIO DE PINHEIRO - MA
789	VARIAÇÃO ESPACIAL DAS CARACTERÍSTICAS BÁSICAS E QUÍMICAS NA ÁGUA SUPERFICIAL DA PLATAFORMA CONTINENTAL DO ESTADO DE SANTA CATARINA, BRASIL, OUTUBRO DE 2009.
790	A MATÉRIA ORGÂNICA DISSOLVIDA NA INTERFACE CONTINENTE - OCEANO: UMA ABORDAGEM BIOGEOQUÍMICA NO AMBIENTE ESTUARINO DO RIO PARAÍBA DO SUL, ESTADO DO RIO DE JANEIRO
791	CARACTERIZAÇÃO OCEANOGRÁFICA DA REGIÃO SUL DA LAGOA DA CONCEIÇÃO (SC, BRASIL) E SUA RELAÇÃO COM O PROCESSO DE EUTROFIZAÇÃO.
792	OTIMIZAÇÃO DA APLICAÇÃO DE KCL PARA EMISSÃO DE GAMETAS NO OURIÇO-DO-MAR ECHINOMETRA LUCUNTER
793	ANÁLISE DOS CRITÉRIOS METODOLÓGICOS APLICADOS À DETERMINAÇÃO DE MERCÚRIO EM SEDIMENTOS DO

	ESTUÁRIO DE SANTOS
794	ANÁLISES PRELIMINARES DE NUTRIENTES COMO INDICADORES DE POLUENTES ORGÁNICOS NO ESTUÁRIO DE SÃO VICENTE - SP
795	AVALIAÇÃO DA FUGACIDADE DE BTEX NA ENSEADA DO MUCURIPE
796	ANÁLISE FISICO-QUÍMICA DAS ÁGUAS DO ESTUÁRIO DO RIO MARAPANIM (MARAPANIM-PA)
797	ASPECTOS FÍSICO-QUÍMICOS DAS ÁGUAS DO RIO MOCAJUBA – SÃO JOÃO DA PONTA (NE DO PARÁ)
798	PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DAS ÁGUAS DO RIO PIRABAS (SÃO JOÃO DE PIRABAS, NORDESTE DO PARÁ)
799	AS ÁGUAS DOS RIOS CURUÇÁ E MURIÁ (MUNICÍPIO DE CURUÇÁ - NE DO PARÁ): ANÁLISE DOS PARÂMETROS FISICO-QUÍMICOS
800	ELABORAÇÃO DA CURVA DE CONCENTRAÇÃO DE NITRITO NA ÁGUA DE CULTIVO E LARVICULTURA DE CAMARÃO MACROBRACHIUM AMAZONICUM NO CPC DO DNOCS POR ESPECTROFOTOMETRIA
801	AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE FRAÇÕES POLISSACARÍDICAS SULFATAS DE ALGAS MARINHAS
802	DETERMINAÇÃO DE NUTRIENTES E SURFACTANTES NO SEDIMENTO DA ÁREA DE DESCARTE DA DRAGAGEM DO PORTO DE SANTOS, SP.
803	AVALIAÇÃO DO CARBONO ORGÂNICO TOTAL NO ESTUÁRIO DO RIO IPOJUCA (PERNAMBUCO – BRASIL)
804	AVALIAÇÃO DO PH DA DEPOSIÇÃO ÚMIDA SOB ÁREAS FLORESTADAS (PINUS ELLIOTTI) NUM AMBIENTE COSTEIRO DO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS (ILHA DOS MARINHEIROS-RIO GRANDE, RS)
805	TÉCNICA DE GRADIENTES DIFUSIVOS DE MEMBRANA (DGT): ELABORAÇÃO DE GÉIS E TESTE DE EFICIÊNCIA
806	MARINE DEBRIS ON RIO GRANDE DO SUL NORTH COAST, BRAZIL: SPATIAL AND TEMPORAL PATTERNS
807	A CONTRIBUIÇÃO DO CONGRESSO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA (CBO') NA DIVULGAÇÃO DOS PROBLEMAS RELACIONADOS AO LIXO MARINHO
808	O CLEAN COAST INDEX É UM BOM ÍNDICE PARA INDICAR A POLUIÇÃO POR LIXO MARINHO? – ESTUDO DE CASO NA COSTA DOS COQUEIROS, BA
809	AVALIAÇÃO DO PH EM ÁGUAS SUBTERRANEAS NUMA ÁREA COSTEIRA IMPACTADA POR FLORESTAMENTOS DE PINUS ELLIOTTII : ESTUDO DE CASO NA ILHA DOS MARINHEIROS, RIO GRANDE-RS.
810	DISTRIBUCIÓN DE METALES EN SEDIMENTOS Y MEJILLONES DE UNA INSTALACIÓN PORTUARIA MEDITERRÁNEA
811	DIFENIS ÉTER POLIBROMADOS (PBDES) EM MEXILHÃO PERNA PERNA (LINNAEUS, 1758) DA COSTA DO RIO GRANDE DO SUL.
812	PROTOCOLO DE ATIVIDADES DE LABORATÓRIO E DE CAMPO PARA COLETA DE SEDIMENTO PARA DETERMINAÇÃO DE MATÉRIA ORGÁNICA, METAIS TRAÇOS E NUTRIENTES
813	RELAÇÃO ENTRE METAIS E SULFETOS (AVS) EM SEDIMENTOS DA LAGOA RODRIGO DE FREITAS, RJ
814	QUALIDADE DA ÁGUA NO ESTUÁRIO DO RIO FORMOSO, PERNAMBUCO – BRASIL
815	ANÁLISE DOS FATORES FÍSICO-QUÍMICOS DA ÁGUA DO COMPLEXO ESTUARINO DO CANAL DE SANTA CRUZ, PEERNAMBUCO
816	UTILIZAÇÃO DE TERPENÓIDES NA AVALIAÇÃO DAS FONTES DE MATÉRIA ORGÂNICA DO SISTEMA ESTUARINO DA GRANDE VITÓRIA
817	DETERMINAÇÃO DOS ANTI-INCRUSTANTES DIURON E IRGAROL EM ÁGUA E SEDIMENTO DA REGIÃO ESTUARINA DE RIO GRANDE (RS) POR LC-MS/MS
818	FÓSFORO ORGÂNICO E INORGÂNICO EM SEDIMENTOS ESTUARINOS DO CANAL DE SANTA CRUZ-PE.
819	ANÁLISE DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DAS ÁGUAS DO RIO ARAPEPÓ (VILA DE CUIARANA - NE DO PARÁ)
820	INTERPRETAÇÃO QUÍMICA DA SALINIDADE DE UM ESTUÁRIO DA COSTA NORDESTE ORIENTAL AO LONGO DE UM CICLO DE MARÉ.
821	DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE BTEX NA ENSEADA DO MUCURIPE
822	GEOCRONOLOGIA E LEVANTAMENTO DOS NÍVEIS DE METAIS E AS EM UM TESTEMUNHO DO RIO CARAVELAS (BA)
823	AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE INTEGRAL DOS COMPOSTOS LIBERADOS POR TINTAS ANTI-INCRUSTANTES
824	AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DO BIOFILM NA DETERMINAÇÃO DE COBRE UTILIZANDO O SISTEMA DGT NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS
825	ANÁLISE DOS PARÂMETROS FÍSICOS E QUÍMICOS E SUAS RELAÇÕES NA PLATAFORMA CONTINENTAL DA COSTA DE SANTA CATARINA, BRASIL, EM AGOSTO DE 2009.
826	ISOTOPOS DE PB NA BAÍA DE SEPETIBA: IMPLICAÇÕES SOBRE AS FONTES DE POLUENTES E COMPARAÇÕES DE ASSINATURAS ISOTÓPICAS DE AMBIENTES COSTEIROS
827	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS DO CURSO INFERIOR DO RIO MUCURI - BA E SEU ESTUÁRIO: ASPECTOS SAZONAIS ENGLOBANDO OS ANOS DE 2002 A 2008.
828	VARIAÇÃO SAZONAL DA QUALIDADE DE ÁGUA NA ENSEADA DE PORTO BELO – SC
829	ISOLAMENTO E PURIFICAÇÃO DAS FUCANAS SULFATADAS DA ALGA MARINHA PARDA LOBOPHORA VARIEGATA (LAMOUROUX)
830	AVALIAÇÃO DO RENDIMENTO DE ÓLEO DAS MICROALGAS CHAETOCEROS MULLERI E CHAETOCEROS GRACILIS NA SALINIDADE 25
831	AVALIAÇÃO DO RENDIMENTO DE ÓLEO DAS MICROALGAS TETRASELMIS CHUII E TETRASELMIS TETRATHELE EM DUAS DIFERENTES SALINIDADES
1078	UTILIZAÇÃO DE ETANOL COMO SOLVENTE NA IDENTIFICAÇÃO DA TOXICIDADE CRÔNICA DO LIGHT-STICK,

	SINALIZADOR UTILIZADO COMO ISCA EM PESCA DE ESPINHEL DE SUPERFÍCIE.
1079	BIOGEOQUÍMICA DE NUTRIENTES E CLOROFILA-A NA PLATAFORMA CONTINENTAL RASA ENTRE ITACARÉ E CANAVIEIRAS – BAHIA
1080	CARGA FLUVIAL DE NITROGÊNIO AO ESTUÁRIO DO RIO SÃO FRANCISCO, NE-BRASIL, APÓS A CONSTRUÇÃO DE BARRAGENS.
1081	APORTE DE SEDIMENTOS EM SUSPENSÃO NO BAIXO RIO SÃO FRANCISCO (SE/AL), EM DIFERENTES CONDIÇÕES HIDROLÓGICAS.
1082	AVALIAÇÃO DO EXTRATO ORGÂNICO SEDIMENTAR E FÓSFORO EM REGIÕES DE CULTIVO DE OSTRAS E MEXILHÕES NA BAÍA SUL DE FLORIANÓPOLIS, SC
1083	MONITORAMENTO DE SURFACTANTES NO SEDIMENTO DO ESTUÁRIO DO RIO ITANHAÉM, SP.
1084	ESTUDO DA DISTRIBUICAO ESPACIAL DO FERRO E DO FOSFORO DISSOLVIDOS NO COMPLEXO ESTUARINO-LAGUNAR DE CANANEIA-IGUAPE
1085	NÍVEIS DE ORGANOCLORADOS EM TECIDOS DA TARTARUGA VERDE CHELONIA MYDAS COLETADAS NO LITORAL DO RIO GRANDE DO SUL
1086	NÍVEIS DOS CONGÊNERES POLICLORADOS EM FÍGADO E MÚSCULO DE PINGUIM (SPHENISCUS MAGELLANICUS) COLETADOS NO LITORAL DO RIO GRANDE DO SUL
1087	MONITORAMENTO DA VARIAÇÃO DA TAXA DE ADVECÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA NA COSTA SUL DO BRASIL
1088	LEVANTAMENTO DAS CONCENTRAÇÕES DE MERCÚRIO TOTAL NOS SEDIMENTOS SUPERFICIAIS DA BAÍA DE GUANABARA (RJ - BRASIL)
1089	MODELAGEM DE CENÁRIO CRÍTICO DE QUALIDADE DE ÁGUA UTILIZANDO QUAL-UFMG COMO SUBSÍDIO À GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS COSTEIRAS
1090	ANÁLISE DE NUTRIENTES DA ÁGUA DE PLUMA DE DISPERSÃO DO MATERIAL DRAGADO DO PORTO DE SANTOS-SP.
1091	ESTUDO SOBRE METAIS TRAÇO NO MOLUSCO DONAX HANLEYANUS (PHILIPPI, 1842) NO LITORAL CENTRO-NORTE DE SANTA CATARINA
1092	VALORES DE BACKGROUND REGIONAL PARA OS TEORES DE METAIS PESADOS E ARSÊNIO NOS SEDIMENTOS DO LITORAL DO ES
1093	SUBTERRANEAN FLUXES OF NUTRIENTS TO COASTAL ZONE OF SOUTHERN BRAZIL
1094	CARACTERÍSTICA FÍSICA, QUÍMICA E BIOLÓGICA AO LONGO DA COLUNA D'ÁGUA SOB INFLUÊNCIA DE EVENTO ANÓXICO NA LAGOA DA CONCEIÇÃO (SC, BRASIL).
1095	BALANÇO DE MASSA PARA N E P NO CULTIVO SUPERINTENSIVO DA ESPÉCIE NATIVA (FARFANTEPENAEUS PAULENSIS) E DA ESPÉCIE EXÓTICA (LITOPENAEUS VANNAMEI) EM SISTEMA DE BIOFLOCOS
1096	DISSOLVED OXYGEN DISTRIBUTION IN SOUTH ATLANTIC OCEAN ALONG 29-30°S, FROM BRAZIL TO SOUTH AFRICA – MINIMUM LAYER DEPTH VARIATION

TEMAS CORRELATOS

No.	TÍTULO
1	CARACTERIZAÇÃO DA RADIAÇÃO SOLAR GLOBAL INCIDENTE E ANÁLISE DA INTERFERÊNCIA ATMOSFÉRICA ENTRE 2002 E 2009 EM PONTAL DO PARANÁ, PARANÁ.
2	CULTIVO DE DESMODESMUS SUBSPICATUS (CHLOROPHYTA) EM EFLUENTE URBANO, POTENCIAL PARA BIORREMEDIAÇÃO
3	INTERAÇÃO ENTRE MODELOS MATEMÁTICOS DE ONDAS E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICAS (SIG).
4	EFEITOS DE REDUTORES DE CAPTURA INCIDENTAL NO BYCATCH DA PESCA ARTESANAL DO CAMARÃO SETE-BARBAS (XIPHOPENAEUS KROYERI, HELLER 1862) NO LITORAL DO PARANÁ, BRASIL
5	CARGA RECREACIONAL E BALNEABILIDADE DE UMA PRAIA AMAZÔNICA, PRAIA DA PRINCESA, PARÁ, BRASIL
6	CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA LAGOA DA PRECABURA, ZONA COSTEIRA, ESTADO DO CEARÁ.
7	PROGRAMA DE ESTÁGIO VOLUNTÁRIO DO PROJETO CORAL-SOL: CONTROLE DE ESPÉCIES INVASORAS COMO FERRAMENTA PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM COMUNIDADES LITORÂNEAS
8	MONITORAMENTO DA VARIABILIDADE ESPACIAL DA CONCENTRAÇÃO DE SEDIMENTOS EM SUSPENSÃO DA BAÍA DO ALMIRANTADO, ILHA REI GEORGE, ANTÁRTICA
9	A PESCA DO TRALHOTO (CYPRINODONTIFORMES: ANABLEPIDAE) NA BAÍA DE SÃO MARCOS (MA), BRASIL
10	DIAGNÓSTICO SÓCIO AMBIENTAL DA CADEIA PRODUTIVA DE BIVALVES NO ESPÍRITO SANTO
11	CULTIVO DE CAMARÕES MARINHOS: APLICAÇÃO DE SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG) COMO SUPORTE A DECISÃO NO EXTREMO SUL DO BRASIL
12	BENZOCAINA COMO ANESTÉSICO NO MANEJO DE ALEVINOS DE ODONTESTHES BONARIENSIS E ODONTESTHES HUMENSIS
13	EXIGÊNCIA DE TRIPTOFANO NA ALIMENTAÇÃO DE ODONTESTHES HUMENSIS
15	A LEI DE GERENCIAMENTO COSTEIRO E O PLANEJAMENTO DE CENÁRIOS NA CIDADE DE SALVADOR – BAHIA: ESTUDO DE CASO NA ORLA DA REGIÃO SUBURBANA DO MUNICÍPIO

16	IMPACTOS AMBIENTAIS NA COSTA ATLÂNTICA NORDESTE DA AMAZÔNIA BRASILEIRA
17	AVALIAÇÃO DA CARGA E DA QUALIDADE DA MATÉRIA ORGÂNICA PROVENIENTE DA TILAPICULTURA NO BAIXO SUL BAIANO
18	MANGUEZAIS EM ÁREAS URBANAS – UMA REVISÃO
19	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE PESQUEIRA NAS ILHAS DO ENTORNO DE BELÉM
20	CONTRIBUIÇÃO DA CORRENTE DAS MALVINAS NA RESSURGÊNCIA DE CABO FRIO (RJ) DURANTE O ÚLTIMO CLIMÁTICO MEDIEVAL EVIDENCIADA POR FORAMINÍFERO PLANCTÔNICO SUB-POLAR
21	GERENCIAMENTO COSTEIRO: UMA ABORDAGEM METODOLÓGICA FRENTE ÀS FERRAMENTAS DE CARATER ESTRATÉGICO
22	ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DOS INVESTIMENTOS EM OCEANOGRAFIA DO MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, DE 2004 A 2009
23	MONITORAMENTO DE BIORREMEDIAÇÃO EM ESCALA LABORATORIAL DE ÁREAS SOB INFLUÊNCIA DE ATIVIDADES PETROLÍFERAS NA BAÍA DE TODOS OS SANTOS-BA
24	DETERMINAÇÃO DO MODELO DIGITAL DO TERRENO (MDT) NA ÁREA DE EROSÃO DA PRAIA DA CURVA DA JUREMA, VITÓRIA-ES
25	PARÂMETROS FOTOSSINTÉTICOS DE MICROALGAS MARINHAS UTILIZADAS NA AQUICULTURA
26	CARACTERIZAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NAS PRAIAS DE BOA VIAGEM E PINA (RECIFE – PE, BRASIL) DECORRENTES DO PROCESSO DE OCUPAÇÃO HUMANA .
27	CASUÍSTICA DA ENTRADA DE AVES AQUÁTICAS NO CENTRO DE TRIAGEM DE ANIMAIS SILVESTRES DO IBAMA EM RECIFE, PERNAMBUCO NO PERÍODO DE 2002 A 2009.
28	ICTIOFAUNA ACOMPANHANTE (BY-CATCH) DA PESCA DO CAMARÃO SETE BARBAS (XIPHOPENAEUS KROYERI) NA BACIA DO PINA - ESTUARIO DO RIO CAPIBARIBE - RECIFE/PE.
29	ANÁLISE DA BIOMASSA DA MACRÓFITA AQUÁTICA ENRAIZADA RUPPIA MARITIMA NAS MARGENS DA LAGUNA DA JANSEN, ILHA DE SÃO LUÍS-MARANHÃO, BRASIL.
30	MONITORAMENTO DA TEMPERATURA DA SUPERFICIE DA LAGOA DOS PATOS UTILIZANDO BASES DE DADOS DE ORBITAIS DE ALTA RESOLUCAO ESPACIAL
31	COMPARACAO DE BASES DE DADOS DE TEMPERATURA DA SUPERFICIE DO MAR DE ALTA RESOLUCAO ESPACIAL UTILIZANDO DADOS DO PROJETO PIRATA
32	UM ÍNDICE PADRONIZADO DE TSM DO OCEANO ATLÂNTICO E SUA RELAÇÃO COM A PRECIPITAÇÃO DO SAHEL NAS FASES DA ODP.
33	TEMPERATURA SUPERFICIAL DO MAR (TSM) NA ZONA COSTEIRA DO MUNICÍPIO DE NATAL, RIO GRANDE DO NORTE - BRASIL
34	UTILIZAÇÃO DE PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS PARA ESTIMAR O APORTE DE NUTRIENTES NO ESTUÁRIO DO RIO PARAÍBA DO SUL
35	BISCOITO DE PEIXE: NÍVEL DE ACEITABILIDADE DO PÚBLICO INFANTIL
36	ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DA CONCENTRAÇÃO DE MATÉRIA ORGÂNICA DISSOLVIDA NAS ÁGUAS COSTEIRAS DO AMAPÁ
37	OCEANOGRAFIA VAI À PRAIA: EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA, MEIO AMBIENTE E COMUNIDADE LOCAL
38	DESCRIÇÃO ANATÔMICA, IRRIGAÇÃO E SEGMENTAÇÃO ANÁTOMO-CIRÚRGICA DO BAÇO DE TARTARUGAS MARINHAS ENCONTRADAS NO LITORAL PERNAMBUCANO
39	ANIMAIS AQUÁTICOS PERIGOSOS: A (FALTA DE) ABORDAGEM NO ENSINO DE CIÊNCIAS
40	CICLO DIURNO DE CIRCULAÇÃO DE BRISA PRÓXIMO À ILHA DE COLARES, BAÍA DO MARAJÓ - PA - BRASIL
41	AVALIAÇÃO DE ÁREAS COM POTENCIALIDADES PARA O DESENVOLVIMENTO DA MARICULTURA NO MUNICÍPIO DE ICATU-MA
42	INFLUÊNCIA DA AÇÃO ANTRÓPICA NA ORLA ENTRE AS PRAIAS URBANAS DO PINA, BOA VIAGEM E PIEDADE, REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE – PE
43	MAPEAMENTO GEOLÓGICO BÁSICO DA FOLHA CABEDELO – SB.25-Y-A-VI – ATUALIZAÇÃO
44	ESTUDO ANATÔMICO DA IRRIGAÇÃO E SEGMENTAÇÃO DO PULMÃO DA TARTARUGA VERDE (CHELONIA MYDAS)
45	ESTUDO DO IMPACTO FISIOLÓGICO DO LIXO NA TARTARUGA VERDE ATRAVÉS DA ANÁLISE DO APARELHO DIGESTIVO
46	DIATOMÁCEAS DE SEDIMENTO ESTUARINO DO IGARAPÉ DO GRILO, ICATU, MARANHÃO, BRASIL.
47	CAMBIOS DE CONCENTRACIÓN DE OXÍGENO DISUELTO, NUTRIENTES Y BIOMASA FITOPLANTÓNICA COMO CONSECUENCIA DE UN EVENTO DE SURGENCIA EN LA BAHÍA CONCEPCIÓN
48	DETERMINAÇÃO DA DIREÇÃO DE FLUXO DE GELEIRAS NA PENÍNSULA ANTÁRTICA ATRAVÉS DO PROCESSAMENTO DE IMAGENS SAR
49	ESTUDO NA TEMPERATURA DO ATLÂNTICO NORTE, RELACIONADOS COM AS FASES DA ODP E A DE FORMAÇÃO DE NUVENS DE TOPO ALTO PARA ESSA REGIÃO
50	EFEITO DE METAIS (ZN E CR) SOBRE A ATIVIDADE DA NITRATO REDUTASE E O CONTEÚDO DE PROTEÍNA SOLÚVEL TOTAL DE GRACILARIA TENUISTIPITATA
51	SUBSÍDIOS PARA ELABORAÇÃO DE UM MODELO CONCEITUAL DE QUALIDADE DE ÁGUA DAS PRAIAS OCEÂNICAS DE SÃO LUÍS - MA

52	CONTROLE FOTO-TÉRMICO PARA AVANÇAR O PERÍODO REPRODUTIVO E MÚLTIPLAS INDUÇÕES HORMONAIS PARA A DESOVA DO ROBALO-PEVA (CENTROPOMUS PARALLELUS)
53	A EXPERIÊNCIA UNIVERSITÁRIA E A CONTRIBUIÇÃO PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL: A CRIAÇÃO DA SÉRIE CADERNOS AMBIENTAIS
54	MAPEAMENTO DE ÁREAS DE PESCA COMO SUBSÍDIO PARA CRIAÇÃO DE UMA RESERVA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
55	PADRÕES ESPACIAIS E CONECTIVIDADE DE HABITATS MARINHOS DA COSTA SUL DO ESPÍRITO SANTO
56	VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA CLOROFILA E TSM AOS REDORES DA LAGOA DOS PATOS-RS, BRASIL. NO PERÍODO DE 2008-2009
57	EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO PARA UMA CONSCIÊNCIA CRÍTICA DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE O ECOSSISTEMA MANGUEZAL NO MUNICÍPIO DE ICATU – MA.
58	PESCA ARTESANAL DE BAGRES ARIIDAE NA LAGUNA TRAMANDAÍ, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL
59	IMPLANTAÇÃO DE TRILHAS SUBAQUÁTICAS GUIADAS EM PICINGUABA, UBATUBA SP
60	CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL E CAPTAÇÃO DE RENDA ALTERNATIVA PARA A COMUNIDADE DE PICINGUABA, UBATUBA – SP: UM ESTUDO DE CASO
61	APLICAÇÃO DO MODELO LINEAR DE MISTURA ESPECTRAL EM IMAGENS DO SENSOR SSM/I PARA A ESTIMAÇÃO DA ASSINATURA ESPECTRAL DA ZONA DE NEVE ÚMIDA NA PENÍNSULA ANTÁRTICA
62	O PAPEL DAS TAXAS DE INUNDAÇÃO NA DISTRIBUIÇÃO DE UCIDES CORDATUS (LINNAEUS, 1973) EM MANGUEZAIS DA BAÍA DE PARANAGUÁ
63	ASPECTOS ANATÔMICOS E TOPOGRÁFICOS DO FÍGADO EM TARTARUGAS MARINHAS
64	PRODIV: MUDANDO IDÉIAS, CONSTRUINDO A CIDADANIA.
65	DISTRIBUIÇÃO DA VEIA PORTA HEPÁTICA EM FÍGADOS DE TARTARUGAS MARINHAS
66	INTERAÇÃO OCEANO-ATMOSFERA, COMPORTAMENTO DAS OSCILAÇÕES OCEÂNICAS E ATMOSFÉRICAS NOS ÚLTIMOS 108 ANOS – PARTE 1: ANÁLISE DOS ÍNDICES CLIMÁTICOS OCEÂNICOS E ATMOSFÉRICOS
67	INTERAÇÃO OCEANO-ATMOSFERA, PARTE 2: ANÁLISE DAS ONDELETAS DOS ÍNDICES DAS OSCILAÇÕES OCEÂNICAS, OSCILAÇÃO DECADAL DO PACIFICO E OSCILAÇÃO MULTIDECADAL DO ATLÂNTICO
68	INTERAÇÃO OCEANO-ATMOSFERA, PARTE 3: ANÁLISE DAS ONDELETAS DOS ÍNDICES DAS OSCILAÇÕES ATMOSFÉRICAS, OSCILAÇÃO SUL E OSCILAÇÃO DO ATLÂNTICO NORTE
69	DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA PARA IDENTIFICAÇÃO MOLECULAR RÁPIDA DAS ESPÉCIES DE OSTRAS NATIVAS DO GÊNERO CRASSOSTREA (MOLUSCA BIVALVIA) DA COSTA DO BRASIL
70	PCR-RFLP COMO MÉTODO DE IDENTIFICAÇÃO MOLECULAR DAS ESPÉCIES DE OSTRAS COM POTENCIAL ECONÔMICO NA COSTA NORTE DO BRASIL
71	O USO DE SEQUÊNCIAS DE ITS1 COMO MARCADOR MOLECULAR PARA A IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES OSTRAS NATIVAS (CRASSOSTREA) COMERCIAIS DO BRASIL
72	EFEITO DA UTILIZAÇÃO DE PROBIÓTICO BACILLUS SPP. NO CULTIVO DE ARTEMIA
73	EFEITOS DE NUTRIENTES E DA SALINIDADE NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE PLÂNTULAS DA HALÓFITA SARCOCORNIA AMBIGUA
74	ESTUDOS LIMNOLÓGICOS EM LAGOAS COSTEIRAS COMO SUBSÍDIO A CONSOLIDAÇÃO DO CONHECIMENTO TEÓRICO MINISTRADO EM DISCIPLINA DE PÓS-GRADUAÇÃO
75	LOCATION OF THE ACCESS CORRIDOR TO THE WAVE ENERGY – A PORTUGUESE PILOT ZONE STUDY
76	CONCIENTIZAÇÃO PÚBLICA SOBRE A IMPORTÂNCIA DAS MARISMAS NA QUALIDADE DE VIDA NA ZONA COSTEIRA A PARTIR DE PALESTRAS
77	ASPIDOGASTRIDAE EM MICROPOGONIAS FURNIERI DO ESTUARIO DA LAGOA DOS PATOS, RS, BRASIL.
78	ANÁLISE DA PESCA ARTESANAL NA ILHA DE ALGODOAL/MAIANDEUA, MARACANÃ, PARÁ - ESTUDO DE CASO
79	PERFIL SOCIAL DO PESCADOR DA ILHA DE ALGODOAL/MAIANDEUA, MARACANÃ, PARÁ – ESTUDO DE CASO
80	MATERIAL EDUCATIVO PARA CENTROS DE MERGULHO
81	DADOS PRELIMINARES DAS ETAPAS DO PROCESSO DE GELIFICAÇÃO DE ALGAS: BRANQUEAMENTO
82	VARIAÇÃO ESPACIAL DE PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS EM UMA LAGOA RASA TROPICAL
83	SUPPLY CHAIN MANAGEMENT (SCM) AND THE TRACEABILITY TOOL AS SUSTAINABILITY PILLARS FOR THE DEVELOPMENT OF COBIA (RACHYCENTRON CANADUM) AQUACULTURE IN BRAZIL.
84	ANÁLISE DO PROCESSO HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL NO LITORAL CATARINENSE
85	"PROJETO PRAIA LIMPA": AÇÃO PREVENTIVA DA FORÇA TAREFA DE PROTEÇÃO DA ZONA COSTEIRA (FTPZC) NO LITORAL AMAZÔNICO
86	CORROSIVIDADE AMBIENTAL E DEGRADAÇÃO DE MATERIAIS METÁLICOS EM DUAS REGIÕES DO BRASIL: SAUÍPE-BA E PONTAL DO SUL-PR.
87	ATIVIDADE PESQUEIRA PRATICADA NO MUNICÍPIO DE COLARES, COSTA ATLANTICA PARAENSE, BRASIL
88	AÇÃO DE COMBATE À EROSÃO NAS MARGENS DO CANAL DO RIO TRAMANDAÍ E AO ASSOREAMENTO DA LAGUNA DE TRAMANDAÍ – RS
89	CORRELAÇÃO ENTRE A A TSM DO ATLANTICO SUL E A OSCILAÇÃO MULTIDECADAL DO ATLÂNTICO (OMA).
90	UMA AVALIAÇÃO DOS ESTUDOS DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA) RELATIVOS AOS PROJETOS DE MINERAÇÃO NO ESTADO DO AMAPÁ

91	AVALIAÇÃO ECOLÓGICA RÁPIDA (AER) COMO FERRAMENTA PARA A CONSERVAÇÃO DO PROMONTÓRIO DO FAROL DE CABEÇUDAS - ITAJAÍ/ SC
92	AVALIAÇÃO DO IMPOSEX EM POPULAÇÕES DE NEOGASTRÓPODES NO MUNICÍPIO DE CABO FRIO - RJ
93	CARACTERIZAÇÃO HIDROGRÁFICA E NÍVEIS DE NUTRIENTES NA QUEBRA DA PLATAFORMA ARGENTINA (38 E 50°S) NA PRIMAVERA.
94	EFEITO DE UM PERÍODO DE FRIO NA GERMINAÇÃO DO ARBUSTO DE MARISMAS MYRSINE PARVIFOLIA
95	COMPARAÇÃO DE ASPECTOS FÍSCO-QUÍMICOS E BIOLÓGICOS DAS ÁGUAS DO COMPLEXO LAGUNAR ESTUARINO DE TRAMANDAÍ, ARMAZÉM E CUSTÓDIA (RIO GRANDE DO SUL) EM DUAS ESTAÇÕE CLIMÁTICAS
96	ANÁLISE TEMPORAL E ESPACIAL DE DADOS CLIMATOLOGICOS UTILIZADOS PELOS SISPRES 5.0 SOBRE O ATLÂNTICO SUL
97	NOVA METODOLOGIA PARA AVALIAR O CONHECIMENTO ECOLÓGICO LOCAL EM PROCESSOS DE CRIÇÃO DE ÁREAS PROTEGIDAS MARINHAS
98	O PODER DE GERÊNCIA DAS AUTORIDADES NAVAIS NA CHAMADA "LEI DOS NAUFRÁGIOS", UMA SEGURANÇA PARA A PRESERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO CULTURAL SUBAQUÁTICO BRASILEIRO
99	O OCEANÓGRAFO E A "LEI DOS NAUFRÁGIOS": LEGITIMIDADE NA ATUAÇÃO EM UMA ÁREA MULTIDISCIPLINAR DOS FUNDOS MARINHOS BRASILEIROS
872	CAPACIDADE DE FERTILIZAÇÃO DO SÊMEN CRIOCONSERVADO DA TAINHA MUGIL PLATANUS (GÜNTHER, 1880)
873	AVALIACAO DE RECURSOS EM RESERVAS EXTRATIVISTAS: VIABILIDADE E ACOES DE MANEJO DA ANOMALOCARDIA BRASILIANA
874	A ATIVIDADE COMERCIAL DOS PESCADORES ARTESANAIS NA PRAIA DE JAGUARIBE, ILHA DE ITAMARACÁ , PERNAMBUCO.
875	PERCEPÇÃO AMBIENTAL DE MARISQUEIROS EM ÁREAS SOB DIFERENTES NÍVEIS DE PROTEÇÃO FORMAL.
876	PRAIA DA BOA VIAGEM, RECIFE – PE: RELAÇÃO ENTRE A MORFOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA PRAIA E SEU USO RECREACIONAL.
877	O COMÉRCIO INFORMAL E SEUS IMPACTOS NA PRAIA DA BOA VIAGEM (RECIFE, PERNAMBUCO).
878	INFLUÊNCIA DA TAXA DE ARRAÇOAMENTO COM O USO DE SUBSTRATOS ARTIFICIAIS NA CRIAÇÃO DO CAMARÃO LITOPENAEUS VANNAMEI
879	COLOR MEASUREMENTS OF COASTAL WETLAND SOILS USING CIELAB SYSTEM
880	LIGHTNESS FUNCTION AS A PROXY FOR CARBON CONTENT IN SOIL PROFILES OF COASTAL WETLANDS
881	AVALIAÇÃO DA PERFOMANCE DE JUVENIS DE BIJUPIRÁ CULTIVADOS EM TANQUES-REDE
882	GOVERNANANÇA NA PESCA ARTESANAL EM PERNAMBUCO: UMA ANÁLISE DAS INSTITUIÇÕES.
883	INFLUÊNCIA DA AÇÃO ANTRÓPICA NA ORLA ENTRE AS PRAIAS URBANAS DO PINA, BOA VIAGEM E PIEDADE, REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE – PE
884	EVOLUÇÃO DA LINHA DE COSTA DAS PRAIAS DO MUNICÍPIO DE JABOATÃO DOS GUARARAPES (BARRA DAS JANGADAS, CANDEIAS E PIEDADE), PERNAMBUCO, BRASIL.
885	ESFORÇO DE PESCA DE ANOMALOCARDIA BRASILIANA (MOLLUSCA;BIVALVIA) EM BANCOS DE AREIA, PERNAMBUCO (BRASIL)
886	ETNOBIOLOGIA DOS PESCADORES TRADICIONAIS RELATIVA A ANOMALOCARDIA BRASILIANA (MOLLUSCA;BIVALVIA)
887	VARIABILIDADE SAZONAL DE METAIS (CR, MN, NI, CU, ZN, CD) NO PLÂNCTON DA REGIÃO COSTEIRA DE CABO FRIO – RJ.
888	O CONTEÚDO DE CIÊNCIAS DO MAR EM LIVROS DIDÁTICOS DO SEXTO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL
889	EVOLUÇÃO DA LINHA DE COSTA DAS PRAIAS DO MUNICÍPIO DE JABOATÃO DOS GUARARAPES (BARRA DAS JANGADAS, CANDEIAS E PIEDADE), PERNAMBUCO, BRASIL
890	CARACTERIZAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DA PESCA REALIZADA PELOS PESCADORES ARTESANAIS DE BRASÍLIA TEIMOSA, RECIFE-PE
891	LIPÍDIOS DE ALGAS: VANTAGENS E DESVANTAGENS DO BIODIESEL
892	ANÁLISE DO PROCESSO DE OCUPAÇÃO DA ZONA COSTEIRA DE PARACURU (CE): ELEMENTOS PARA O PLANEJAMENO URBANO E AMBIENTAL
893	ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DA DISTRIBUIÇÃO DE LIXO NA PRAIA DA BARRINHA (VILA VELHA-ES)
894	ANÁLISE MICROBIOLÓGICA NA ÁGUA E NA CARNE DOS MEXILHÕES PERNA PERNA CULTIVADOS NA ENSEADA DA ARMAÇÃO DO ITAPOCOROY (PENHA-SC).
895	ANATOMIA TOPOGRÁFICA DO ESÔFAGO E ESTÔMAGO DE TARTARUGAS MARINHAS ENCONTRADAS MORTAS NO LITORAL PERNAMBUCANO
896	ESTUDO ANATOMOTOPOGRÁFICO DO TRACTO RESPIRATÓRIO DE TARTARUGAS MARINHAS ENCONTRADAS MORTAS NO LITORAL PERNAMBUCANO
897	CULTIVO DE PHAEODACTYLUM TRICORNUTUM NA AUSENCIA DE SILICATO
898	CARACTERÍSTICAS ANATÔMICAS DA MEDULA ESPINHAL E ORIGEM DOS PLEXOS BRAQUIAL E LOMBOSSACRAL EM CHELONIA MYDAS.
899	REABILITAÇÃO DE TARTARUGA VERDE COM ÁGUA DE CÔCO,EM PERNAMBUCO BRASIL
900	ALIMENTAÇÃO DE TRÊS ESPÉCIES DE GERREIDAE (PISCES:PERCIFORMES) NA BAÍA DE CAMAMU, BA

901	DESCRIÇÃO DO DESEMPENHO REPRODUTIVO DE PEIXE-REI ODONTESTHES ARGENTINENSIS EM CATIVEIRO
902	IMPACTO DOS ANZÓIS TRADICIONAIS E CIRCULARES NAS ESPÉCIES-ALVO E NA FAUNA ACOMPANHANTE CAPTURADAS PELA FROTA COMERCIAL ESPINHELEIRA BRASILEIRA, NO OCEANO ATLÂNTICO
903	MORTALIDADE PÓS-CAPTURA, COM ANZÓIS CIRCULARES E DO TIPO "J", NA PESCA DE ATUNS COM ESPINHEL PELÁGICO, NO OCEANO ATLÂNTICO SUDOESTE EQUATORIAL.
904	ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DE CAPTURA DO ANZOL "CIRCULAR" EM RELAÇÃO AO ANZOL "J", NA PESCA DE ATUNS E AFINS COM ESPINHEL PELÁGICO NO OCEANO ATLÂNTICO EQUATORIAL
905	AVALIAÇÃO DA BENZOCAÍNA E DO EUGENOL COMO ANESTÉSICOS PARA LARVAS DE PEIXE-REI ODONTESTHES ARGENTINENSIS
906	EFEITOS DO CÁDMIO E CHUMBO NO CRESCIMENTO, DESENVOLVIMENTO E BIOMASSA DE NÁUPLIOS DO COPÉPODE ACARTIA TONSA
907	PROJETO GOLFINHO ROTADOR: A CONSTRUÇÃO DE UM PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO OCEÂNICA EM 20 ANOS
908	LEVANTAMENTO PRELIMINAR DOS PISCICULTORES DO MUNICÍPIO DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON-PR E ELABORAÇÃO DE UMA BASE DE DADOS GEOREFERENCIADA USANDO O POSEIDON LINUX
909	FLUXO DE OVOS E LARVAS DE PEIXE NA DESEMBOCADURA DO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS
910	REMOTELY OPERATED UNDERWATER VEHICLES: COMO INCORPORÁ-LOS EM PESQUISAS UNIVERSITÁRIAS.
911	REDE REGIONAL DE COMERCIALIZAÇÃO SOLIDÁRIA DO PESCADO NO SUL DO RIO GRANDE DO SUL: UMA EXPERIÊNCIA DE ORGANIZAÇÃO SOCIAL NO SUL DO BRASIL
912	MONITORAMENTO DA EXPOSIÇÃO DE OSTRAS DO MANGUE CRASSOSTREA BRASILIANA A DUAS CONCENTRAÇÕES DE FENANTRENO E ANÁLISE DAS DEFESAS ANTIOXIDANTES NÃO-ENZIMÁTICAS
913	INFLUÊNCIA DA RENOVAÇÃO ESTÁTICA NA QUALIDADE DE ÁGUA DOS TANQUES DE MATURAÇÃO E LARVICULTURA EM LABORATÓRIO DE CAMARÕES MARINHOS (LITOPENAEUS VANNAMEI)
914	CARACTERIZAÇÃO DO MATERIAL PARTICULADO ATMOSFÉRICO DE RIO GRANDE QUANTO A COMPOSIÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS
915	SENSORIAMENTO REMOTO E SIG APLICADOS AO PLANO DE MANEJO DE DUNAS: O CASO DE SANTA VITÓRIA DO PALMAR
916	FORMAÇÃO DOS FLOCOS MICROBIANOS EM SISTEMAS DE CULTIVO DE CAMARÕES MARINHOS SEM RENOVAÇÃO DE ÁGUA – ZEAH: DINÂMICA E COMPOSIÇÃO DOS MICROORGANISMOS
917	ESTUDO NUMÉRICO DA CAMADA LIMITE ATMOSFÉRICA NA REGIÃO DA CONFLUÊNCIA BRASIL-MALVINAS
918	PROJETO CAIÇARA: CRIANDO TERRA PELAS RAÍZES DO LITORAL DO PARANÁ
919	AVALIAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTUÁRIO DE SANTOS E SÃO VICENTE, BAIXADA SANTISTA, SP, BRASIL
920	IDENTIFICAÇÃO E QUALIFICAÇÃO DAS DUNAS ENTRE AS PRAIAS DO BARRO PRETO À PRAINHA, AQUIRAZ (CE), BRASIL
921	PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO DO TERMINAL DE CONTÊINERES SANTA CATARINA – TECON SC
922	ECOLOGIA ONÍRICA: UMA ABORDAGEM BACHELARDIANA
923	A NECESSIDADE DE NORMATIZAÇÃO, EM CATEGORIAS, DOS PROJETOS DE EMBARCAÇÕES DE PESCA ARTESANAL PARA FINS DE FINANCIAMENTO SUBSIDIADO
1120	ENDOPARASITAS ASPIDOGASTRIDAE EM MICROPOGONIAS FURNIERI DO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS, RS, BRASIL
1121	MARCADOR MOLECULAR ESPÉCIE-ESPECÍFICO PARA A IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES NATIVAS DO GÊNERO Crassostrea DA COSTA DO BRASIL
1122	PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO SOCIAL DO TECON SC, DESENVOLVIDOS NAS PRAIAS DE ITAPOÁ, SC, BRASIL
1123	SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL OBTIDA PELA VIVÊNCIA NA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DA ARCELORMITTAL VEGA, NO MUNICÍPIO DE SÃO FRANCISCO DO SUL
1124	CONDICIONANTES OCEANOGRÁFICAS DO PLANO DE MANEJO DE MERGULHO NO GERENCIAMENTO INTEGRADO DA RESEXMAR/AC
1125	ANÁLISE INTEGRADA DE DADOS AMBIENTAIS PARA A IDENTIFICAÇÃO DE FEIÇÕES OCEANOGRÁFICAS NA COSTA BRASILEIRA
1126	I COMISSÃO TRANSATLÂNTICA I (OUTUBRO-DEZEMBRO DE 2009) – SUMÁRIO DAS ATIVIDADES REALIZADAS
1127	VARIAÇÃO DA LINHA DE COSTA DO MUNICÍPIO DE ITAPOÁ E MODELAGEM NUMÉRICA DA HIDRODINÂMICA, PROPAGAÇÃO DE ONDAS E MUDANÇAS MORFOLÓGICAS NA REGIÃO DO TECON-SC, ITAPOÁ - SANTA CATARINA
1128	REGISTRO DE OCORRÊNCIA DE TARTARUGAS MARINHAS NA REGIÃO ESTUARINA DA BAÍA DA BABITONGA, LITORAL DO MUNICÍPIO DE ITAPOÁ, SC

ZONA COSTEIRA
PLATAFORMA CONTINENTAL
OCEANO PROFUNDO

No.	TÍTULO
832	HOLLARDIA HOLLARDI POEY, 1861: PRIMEIRO REGISTRO DA FAMÍLIA TRIACANTHODIDAE (ACTINOPTERYGII: TETRAODONTIFORMES) EM ÁGUAS BRASILEIRAS
833	LEVANTAMENTO FAUNÍSTICO DA FAMÍLIA CUSPIDARIIDAE (MOLLUSCA: PELECYPODA: SEPTIBRANCHIA) DO TALUDE CONTINENTAL DA BACIA DE CAMPOS, RIO DE JANEIRO, BRASIL
834	CONDIÇÕES AMBIENTAIS DE UMA PRAIA ARENOSA DE MACROMARÉ NO LITORAL AMAZÔNICO BRASILEIRO (PRAIA DA PRINCESA-PA)
835	MUDANÇAS CLIMÁTICAS GLOBAIS E SEUS REFLEXOS NAS PRAIAS OCEÂNICAS DO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO
836	IMPACTOS DA ELEVAÇÃO DO NÍVEL DO MAR E ADAPTAÇÃO DAS CIDADES LITORÂNEAS NO BRASIL
837	PRODUÇÃO DE SERAPILHEIRA DE FLORESTAS DE MANGUE EM GUARATIBA (RIO DE JANEIRO – RJ): RESULTADOS PRELIMINARES
838	TRAÇADOR QUALI-QUANTITATIVO DA MATÉRIA ORGÂNICA NA INTERFACE CONTINENTE-OCEANO: APLICAÇÃO DO BIOMARCADOR LIGNINA EM ESTUDOS AMBIENTAIS
839	DISTRIBUIÇÃO DE FÁCIES TEXTURAIS SEDIMENTARES NA PLATAFORMA CONTINENTAL DA COSTA DO DENDÊ, BA
840	CARACTERIZAÇÃO LIMNOLÓGICA E ESTADO TRÓFICO DA LAGOA CAIUBÁ, RIO GRANDE – RS.
841	ANÁLISE DA ESTRUTURA ESPACIAL DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DO LITORAL CENTRO-NORTE CATARINENSE
842	ANÁLISE DA VARIABILIDADE DA CORRENTE COSTEIRA DE SUL SOB A PLATAFORMA CONTINENTAL SUDESTE SUL-AMERICANA POR MEIO DE DADOS DE TSM E CSM DA SÉRIE MODIS (2002-2009)
843	COBERTURA VEGETAL E DETECÇÃO DAS ALTERAÇÕES NA REGIÃO DE CANANÉIA ENTRE 1991 E 2009, SISTEMA COSTEIRO CANANÉIA-IGUAPE, ESTADO DE SÃO PAULO (BRASIL)
844	QUANTIFICAÇÃO E QUALIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS ENCONTRADOS NA PRAIA DO CAÚRA, SÃO JOSÉ DE RIBAMAR, MARANHÃO.
845	CARACTERIZAÇÃO DOS IMPACTOS ANTRÓPICOS OCASIONADOS POR ATERRAMENTO NA COBERTURA VEGETAL DE BOSQUES DE MANGUE LOCALIZADOS NO RIO ITAPANHAÚ (BERTIOGA), SP, BRASIL
846	DISTRIBUIÇÃO DO CARANGUEJO-UÇÁ UCIDES CORDATUS (L. 1763) (BRACHYURA, OCYPODIDAE) EM BOSQUES DE MANGUE DA ILHA BARNABÉ (BAIXADA SANTISTA), SP, BRASIL
847	DEGRADAÇÃO DE PETRÓLEO E PRODUÇÃO DE BIOSSURFACTANTE POR BACTÉRIAS ISOLADAS A PARTIR DE SEDIMENTO DE UM MANGUEZAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
848	POLIQUETAS DA REGIÃO SUL DA PLATAFORMA CONTINENTAL DE ALAGOAS, BRASIL
849	ENTRE PORTOS, INDÚSTRIAS E A SERRA DO MAR: A DINÂMICA DA PAISAGEM DE CUBATÃO, SP
850	INTER-RELAÇÕES ENTRE O GERENCIAMENTO COSTEIRO E A GESTÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS: A EXPERIÊNCIA DO RIO SÃO JOÃO, RIO DE JANEIRO
851	SISTEMATIZAÇÃO DE INFORMAÇÕES SOBRE DADOS HIDROMÉTRICOS DO COMPLEXO LAGUNAR MIRIM-PATOS-MANGUERIA
852	DEPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM DERIVA NAS MARISMAS NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS (RIO GRANDE – RS)
853	IDENTIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS REPRESENTANTES DO FITOPLÂNCTON ENCONTRADOS NAS AMOSTRAS DA LAGOA DO ANGELIM, SÃO LUÍS, MARANHÃO.
854	O IMPACTO DE DOIS MOLHES NOS PROCESSOS DE SEDIMENTAÇÃO E CIRCULAÇÃO NO ESTUÁRIO E DESEMBOCADURA DA LAGOA DOS PATOS ATRAVÉS DA ANÁLISE DE CARTAS BATIMÉTRICAS.
855	URBANIZAÇÃO E IMPACTOS AMBIENTAIS ESTUDO DO CASO: CANAL DO PEPINO, PELOTAS - RS
856	BANCO DE DADOS COMO SUPORTE À GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NO COMPLEXO LAGUNAR MIRIM-PATOS-MANGUERIA.
857	CARACTERIZACIÓN ESPACIAL DE UN ESTUARIO EN EL PACÍFICO COLOMBIANO
858	RECUPERAÇÃO DE ECOSSISTEMA COSTEIRO (MARISMA) ATERRADO NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS (RIO GRANDE – RS)
859	DISTRIBUTION, RELATIVE ABUNDANCE AND LENGHT FREQUENCY DISTRIBUTION OF THE PELAGIC STINGRAY, PTEROPLATYTRYGON VIOLACEA (BONAPARTE, 1832) IN THE EQUATORIAL AND SOUTHWESTERN ATLANTIC OCEAN
860	EVOLUÇÃO GEOLÓGICA E VULNERABILIDADE DOS DOMÍNIOS GEOMORFOLÓGICOS FRENTE À EXPANSÃO URBANA DA REGIÃO COSTEIRA DE JACAREPAGUÁ, RIO DE JANEIRO, RJ.
861	REGISTROS NÃO REPRODUTIVOS DE TARTARUGAS MARINHAS NO LITORAL DO MUNICÍPIO DO IPOJUCA/PE, BRASIL.
862	INTERFERÊNCIA ANTRÓPICA E SEUS EFEITOS SOBRE A DENSIDADE DE BLEDIUS SP. LEACH, 1819, (COLEOPTERA: STAPHYLINIDAE) EM PRAIAS ARENOSAS DE SERGIPE.
863	REVEGETAÇÃO DE ÁREAS CILIARES DEGRADADAS DO CANAL DA BARRA DA LAGOA, (ILHA DE SANTA CATARINA, BRASIL)
864	ANALISE DOS PARAMETROS FISICO-QUIMICOS DOS EFLUENTES DE VIVEIROS DE CAMARAO NO BAIXO SAO FRANCISCO-SERGIPE, BRASIL.
865	COLIFORMES TOTAIS EM VIVEIROS DE CAMARAO LOCALIZADOS NO BAIXO SAO FRANCISCO-SERGIPE, BRASIL.

866	CARBONO, NITROGENIO E METAIS-TRACO EM SEDIMENTO DE VIVEIROS DE CULTIVO DE CAMARAO LOCALIZADOS NO BAIXO SAO FRANCISCO-SERGIPE.
867	CARACTERIZAÇÃO DA COMPOSIÇÃO SEDIMENTAR DA PLATAFORMA CONTINENTAL RASA DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE, BRASIL
868	AMBIENTES COSTEIROS EM UMA PROPOSTA DE ENSINO: ENFOQUE NA ILHA DE SANTA CATARINA, BRASIL
869	RESÍDUOS SÓLIDOS EM AMBIENTES RECIFAIS NA BAÍA DE TODOS-OS-SANTOS, BAHIA, BRASIL
870	PRODUÇÃO E PLÂNCTON NO ATLÂNTICO SUL: ESTUDOS PRELIMIARES DA ESTRUTURA DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA ENTRE BRASIL E ÁFRICA A 20°S.
871	DISTRIBUIÇÃO E BIODIVERSIDADE DOS DIFERENTES GRUPOS ZOOPLANCTÔNICOS DO ATLÂNTICO SUL SUBTROPICAL
1097	ESTRUTURA POPULACIONAL DA RAIA-VIOLA RHINOBATOS PERCELLENS WALBAUM, 1792 (CHONDRICHTHYES, RHINOBATIDAE), DA PLATAFORMA CONTINENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO.
1098	ESTRUTURA VERTICAL DA CORRENTE LONGITUDINAL NA PRAIA DE TRAMANDAÍ, RS, BRASIL.
1099	AVALIAÇÃO E GESTÃO DA PESCA DO PARATI MUGIL CUREMA NO LITORAL SUL DO ESTADO DE SÃO PAULO (BRASIL)
1100	A EXTRAÇÃO DE CARANGUEJO-UÇÁ UCIDES CORDATUS NO LITORAL SUL DE SÃO PAULO (BRASIL)
1101	BIOESTRATIGRAFIA DO NEÓGENO DA BACIA DE SANTOS – RESULTADOS PRELIMINARES
1102	INFLUÊNCIA DAS MASSAS DE ÁGUA NA DISTRIBUIÇÃO DOS FORAMINÍFEROS PLANCTÔNICOS NO SUL DO BRASIL
1103	PADRÕES ESPACIAIS E TEMPORAIS DAS CONCENTRAÇÕES DE CLOROFILA "A" NA PLUMA DO RIO AMAZONAS E SUAS IMPLICAÇÕES NO SEQUESTRO DE CARBONNO
1104	CARACTERÍSTICAS ACÚSTICAS, MORFOLÓGICAS E OCEANOGRÁFICAS DA ÁREA DO "PALEOCANAL DO RIO DA PRATA" (CANAL DO ALBARDÃO)
1105	MODELAGEM HIDRODINÂMICA DA PRAIA DE PIÚMA (ES) – SUBSÍDIO PARA PROJETO DE RESTAURAÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA EROSÃO COSTEIRA
1106	O GÊNERO LEDELLA VERRIL & BUSH, 1898 (PELECYPODA, PROTOBRANCHIA) NA BACIA DE CAMPOS, RIO DE JANEIRO, BRASIL
1107	EL ESTADO ECOLÓGICO DE UN AMBIENTE ESTUARINO EN EL PACIFICO COLOMBIANO
1108	USO DA ANÁLISE MULTICRITERIAL DE APOIO A TOMADA DE DECISÃO NO MANEJO DE ECOSSISTEMA COSTEIRO – MARISMA: UM ESTUDO DE CASO
1109	A PROBLEMÁTICA DO USO E OCUPAÇÃO DA ZONA COSTEIRA DO LITORAL SUL DE SANTA CATARINA, BRASIL
1110	ANÁLISIS COMPARATIVO DE DOS INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN AMBIENTAL EN LA ZONA DE SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN DEL PARQUE NATURAL CABO DE GATA-NÍJAR (ANDALUCÍA, ESPAÑA)
1111	LICENCIAMENTO AMBIENTAL DO PORTO DO FORNO.
1112	POPULATION DEMOGRAPHY AND BIOMETRICS RELATIONSHIP IN THE CALICO BOX CRAB HEPATUS EPHILITICUS LINNAEUS (BRACHYURA, CALAPPIDAE) FROM YUCATAN PENINSULA
1113	LEVANTAMENTO DA MEIOFAUNA DO CANAL DA BORDA DE MARÉ DO PORTO DO 400, ARAÇAGY-MA
1114	PERMACULTURA: UM INSTRUMENTO PASSIVEL DE SER INCORPORADO AO PLANO NACIONAL DE GERENCIAMENTO COSTEIRO
1115	PROJETO LIXO MARINHO: ESTRATEGIAS DE ACAO PARA ENFRENTAMENTO DO PROBLEMA NO LITORAL BRASILEIRO
1116	MODELO TRÓFICO DEL ECOSISTEMA DE LA COSTA SUR DE JALISCO EN EL PACÍFICO CENTRAL MEXICANO
1117	AVALIAÇÃO AMBIENTAL DE EMPREENDIMENTOS NA REGIÃO COSTEIRA: O CASO DO PORTO DO PECÉM, CE
1118	MAPEAMENTO DA SENSIBILIDADE AMBIENTAL AO ÓLEO DA BACIA DO ESPÍRITO SANTO
1119	DISTRIBUTION, ABUNDANCE AND LENGTH FREQUENCY OF THE PELAGIC STINGRAY, Pteroplatytrygon violacea (BONAPARTE, 1832) IN THE SOUTHWESTERN ATLANTIC OCEAN

TELEFONES ÚTEIS

Bombeiros: 193
Samu: 192
Embratel: 0800-703-2110
Delegacia Regional de Polícia - 53 3293-1420
Hospital Universitário Rio Grande-HU - (53) 3233-8800 - 3231-1222
IBAMA - (53) 3232-1559
INFRAERO (53) 3223-1227 (Pelotas)

Polícia Militar – 190
Pronto Socorro - 192
Posto de Saúde - 3232-5116
Auxílio à Lista - 102
Delegacia de Polícia - 194
Polícia Civil - 3232-3890
Polícia Federal - 3231-1313
Correios - 135
Aeroporto - 3230-1365
NEMA - 3236-2420

RODOVIÁRIA

Estação Rodoviária:
Rua Vice Almirante Abreu, 737
Fone: (53) 3232-6821

Empresas de ônibus que atendem o Município:
Empresa: Planalto
Fone: (+55)(51)3374-9779

Empresa: DATC
Fone: (+55)(53)3231-3566

AEROPORTO DE RIO GRANDE

Endereço: Alameda Uruguai, 140
Rio Grande
Fone: (53) 3230-1316

NHT Linhas Aéreas - Base RIG
Aeroporto do Rio Grande, Alameda Uruguai 140,
Rio Grande - RS, 96203-040 - (0xx) 53 3235-1426

PORTOS / TRAVESSIAS:
TRAVESSIA RIO GRANDE/SAO JOSÉ DO NORTE – PASSAGEIROS
Fone: (+55)(53)3238-1195
E-mail: atendimento@hidrovias.net

Travessia de lancha para a cidade de São José do Norte.
Saídas: Cais do Porto Velho, próximo ao Mercado, no Centro Histórico.
Horários
- Segunda à sábado: das 7h às 20h com intervalo de 30min em 30min, depois das 20h até às 24h com interevalos de hora em hora.
- Domingos e Feriados: das 7h às 24h de hora em hora.
Empresa: Travessia Hidrovias

TRAVESSIA RIO GRANDE/SÃO JOSÉ DO NORTE - AUTOMÓVEIS E MOTOS
Fone: (+55)(53)3232-1500 / 3231-1099
Travessia de balsa (transporte de veículos) para a cidade de São José do Norte.
Endereço: Av. Almirante Barroso esquina com Av. Riachuelo.

Saídas: Cais do Porto Velho, próximo ao Mercado, no Centro Histórico.
Horários: de segunda a sábado às 7h, às 13h e às 16h. Domingos e feriados, às 8h e às 16h (no horário de verão último horário é às 17h)
Empresas: F. ANDREIS

POSTO DE INFORMAÇÕES TURÍSTICAS - VILA DA QUINTA
Endereço: Vila da Quinta, BR 392, Km 26

Município: Rio Grande - Telefone: 55 (53) 3239-1433

Secretaria Municipal de Turismo, Esporte e Lazer (SMTEL)
Endereço: Av. Buarque de Macedo, s/n° - Antiga Estação Ferroviária
Município: Rio Grande
Telefone: 55 (53) 3035-8370 Fax: 55 (53) 3035-8373

BANCOS

Banco do Brasil S/A
Furg – Campus Carreiros – Av. Itália Km 8

Banco do Brasil S/A-Pab Furg-Campus Centro
Rua Engenheiro Alfredo Huck, 475 - Rio Grande - RS, 96201-460 - (0xx)53 3232-9021

Banco do Brasil S/A
Rua Benjamin Constant, 72 - Rio Grande - RS, 96200-090 - (0xx)53 3233-7500

Banco do Brasil S/A
Rua Vinte e Quatro de Maio, 228 - Rio Grande - RS, 96200-974 - (0xx)53 3232-9221

Banco do Brasil S/A-Pab Furg-Hosp Ensino
Rua Visconde de Paranaguá - Rio Grande - RS, 96200-190 - (0xx)53 3231-2816

Banco Santander Meridional S/A
Rua Marechal Floriano Peixoto, 252 - Rio Grande - RS, 96200-380 - (0xx)53 3231-1622

Banco Santander Meridional S/A
Furg – Campus Carreiros

Banco ABN AMRO Real S/A
Rua Duque de Caxias, 108 - Rio Grande - RS, 96200-020 - (0xx)53 3231-3600

Banco Sudameris Brasil S/A
Rua Marechal Floriano Peixoto, 132 - Rio Grande - RS, 96200-380 - (0xx)53 3231-1163

HSBC Bank Brasil S/A-Banco Múltiplo
Rua Marechal Floriano Peixoto, 289 - Rio Grande - RS, 96200-380 - (0xx)53 3231-1469

UNIBANCO-União de Bancos Brasileiros S/A
Rua Benjamin Constant, 51 - Rio Grande - RS, 96200-090 - (0xx)53 3231-1131

Caixa Econômica Federal-Ag Cidade Nova
Rua Vinte e Quatro de Maio, 420 - Rio Grande - RS, 96200-974 - (0xx)53 3231-1340

CASA DE CÂMBIO

Cambisul Câmbio e Turismo
Endereço: Rua General Bacelar, 286
Município: Rio Grande Telefone: 55 (53) 3232-1697

Pampa Sul Turismo e Câmbio
Endereço: Rua Marechal Floriano Peixoto, 425 - lojas 9
Município: Rio Grande Telefone: 55 (53) 3231-2855

CORREIOS

ECT-Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos
Rua General Neto, 115 - Rio Grande - RS, 96200-010 - (0xx)53 3232-1936

ECT-Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos
Avenida Presidente Vargas, 647 - Rio Grande - RS, 96202-100 - (0xx)53 3231-5300

TAXI

Ponto de Táxi-Responsável João Adriano T Carcia
Rua Conselheiro Pinto Lima - Rio Grande - RS, 96200-530 - (0xx)53 3232-7444

Ponto de Automóveis-Responsável Cassemiro I das Neves
Rua Luís Lorea - Rio Grande - RS, 96200-350 - (0xx)53 3232-1222

Rádio Táxi União Ltda ME
Av. Cidade de Pelotas, 443 - Rio Grande - RS, 96211-000 - (0xx)53 3232-1307

Ponto de Automóveis Praça Tamandaré-Responsável Jayme Gauteri
Avenida Almirante Tamandaré - Rio Grande - RS, 96202-570 - (0xx)53 3232-5444

Ponto de Táxi-Responsável Elias Rodrigues Camargo
Avenida Silva Paes - Rio Grande - RS, 96200-340 - (0xx)53 3232-4333

Ponto de Automóveis-Responsável Luiz A M de Oliveira
Rua S José Norte - Rio Grande - RS, 96203-030 - (0xx)53 3232-1444

Ponto de Automóveis-Responsável Ademar C T Marques
Rua Garibaldi, 599 - Rio Grande - RS, 96200-510 - (0xx)53 3232-3516

Moto Táxi Rio Grande
Rua Doutor Marciano Espíndola, 285 - Rio Grande - RS, 96201-180 - (0xx)53 3231-9043

Tele Táxi Tur e Transportes
Av. Cidade Pelotas, 443 - Rio Grande - RS, 96211-000 - (0xx)53 3230-2000

LOCADORAS DE VEÍCULOS

Localiza Rent A Car
Avenida Presidente Vargas, 872 - Rio Grande - RS, 96202-100 - (0xx)53 3233-3326

Rumo Certo Auto Locadora
Rua Marechal Floriano Peixoto, 191 - Rio Grande - RS, 96200-380 - (0xx)53 3231-5000

Ponto de Automóveis-Responsável Luiz A M de Oliveira
Rua S José Norte - Rio Grande - RS, 96203-030 - (0xx)53 3232-1444

Terroso, Jorge F- mais informações »
Rua Doutor Napoleão Laureano, 518 - Rio Grande - RS, 96200-100 - (0xx)53 3232-6676

RESTAURANTES

Galeteria Nona Helena
Rua Domingos de Almeida, 724 - Rio Grande - RS, 96211-580 - (0xx)53 3231-8934

Galeto Caxias
Av. Buarque Macedo, 52 - Rio Grande - RS, 96211-110 - (0xx)53 3231-1804

Restaurante Porto Grill Ltda
R. Buarque de Macedo, 136 - Rio Grande - (0xx)53 3232-9365

Plaza Grill
Rua General Bacelar, 457 - Rio Grande - (0xx)53 3231-8558

Churrascaria Leão
Endereço: Av. Presidente Vargas, 518
Fone: (53) 3232-8188

Fornalha (Galeteria)
Endereço: Rua Napoleão Laureano, 413 Fone: (53) 3035-7070

Restaurante Mattos

República Garden Grill
Rua Benjamin Constant, 460, Centro, Rio Grande / RS (53) 3232-6883

Restaurante Honk Papa
Rua Dr. Nascimento Nº 249 Centro - Antigo Cine Glória.

Restaurante Atalaia Bistrô
Rua Zalony, 455 Fone: (53) 30353510

Restaurante Marco's (Frutos do Mar)
Endereço: Av. Silva Paes, 400
Fone: (53) 3232-4447 Fax: (53) 3231-3499

Chico's Bar e Restaurante
Getúlio
Endereço: Rua Santa Vitória, 275 - Balneário Cassino
Fone: (53) 99689400

Tilinho
Endereço: Rua Osvaldo Cruz, 382 - Balneário Cassino
Fone: (53) 3236-5401

Endereço: Rua Paulino Modernel, 500 - Balneário Cassino
Fone: (53) 3236-5004

Churrascaria Rio's

Endereço: Rua Val Porto, 393 Fone: (53) 3232-7288

La Invernada
Av. João Oliveira, 49 (RS-734 p/ Cassino, km 11), 11 km
tel: (53) 3236-5700

Tartufo
Rua Alfredo Rodrigues, 438, Cassino Telefone: (53) 3236.2143

Petiscaria Silva
Rua Marechal Floriano, 40
Telefone: (53) 3236.4708

Restaurante-Bar Peixe Rei
Rua São Leopoldo, 358
Telefone: (53) 3236743

Restaurante Mar e Terra
RS 734, estrada Rio Grande/Cassino - ao lado do Hotel Paraíso
Telefone: (53) 3236.3114

Larus Bar e Restaurante
Avenida Rio Grande, 498
Telefone/Fax: (53) 3236.4924 / 9973.4474

ABUNDÂNCIA E RIQUEZA DE POLIQUETOS DA REGIÃO ENTREMARÉS DOS COSTÕES ROCHOSOS DA PRAIA MONTE AGHÁ, PIÚMA (ES): ANTES E APÓS A REABERTURA DO CANAL PARA O MAR DO RIO RIO NOVO

Castro, G. A.[1]; Silva, C. C. da[2]; Lopes, M. P.[3]

[1] – Departamento de Zoologia, Núcleo de Estudos de Biomas Costeiros, ICB, Universidade Federal de Juiz de Fora, CEP 36036-900, Juiz de Fora, MG. gilalex@terra.com.br.
[2] – Biólogo voluntário do Núcleo de Estudos de Biomas Costeiros, Departamento de Zoologia, ICB, Universidade Federal de Juiz de Fora, CEP 36036-900, Juiz de Fora, MG. clesio.bio@bol.com.br.
[3] – Acadêmico do curso de Ciências Biológicas, ICB, UFJF. marcosvidebula@hotmail.com.

RESUMO

A abundância e riqueza da fauna de poliquetos associada da região entremarés dos costões rochosos da praia Monte Aghá, Piúma (ES): antes e após reabertura do canal para o mar do rio Rio Novo foram estudadas em costões rochosos de Piúma, litoral sul do estado de Espírito Santo. Foram realizadas coletas aleatórias em 2003 e 2009, na região entremarés durante as baixa-marés diurnas, em 02 de março de 2003 e no dia 23 de julho de 2009, totalizando 20 réplicas. Os poliquetos foram identificados até o nível específico. Valores mais elevados de diversidade de poliquetos foram obtidos na 1ª amostragem. As diferenças sazonais desses índices podem ser atribuídas, em parte, a fatores relacionados com as alterações de temperatura e salinidade, com a reabertura do canal do rio Rio Novo.

Palavras chave: Polychaeta, mesolitoral, estuário.

INTRODUÇÃO

Os poliquetos representam importantes componentes como organismos do sistema bentônico marinho, atuando na movimentação, aeração e reciclagem de nutrientes e de matéria orgânica em sedimentos marinhos e na alimentação de diversas espécies. São comuns nos ambientes de fital como formas de vidas sedentárias fixando seus tubos às rochas ou a outros substratos, como conchas de moluscos, algas e corais, enquanto as formas errantes deslocam-se pelo ambiente e controlam as populações de outros organismos. (BAILEY-BROK *et al.*, 1980).

A quase totalidade das espécies é bentônica marinha de vida livre ou séssil, algumas toleram a água salobra e poucas a doce. Distribuem-se desde a zona de marés até grandes profundidades. Sob o ponto de vista do balanço energético, os poliquetos constituem uma fonte de alimento para muitos organismos e são excelentes bioindicadores.

A maior parte dos estudos trata da fauna de poliquetos de substratos não consolidados, de maneira que os animais associados aos fitais são pouco conhecidos. Dentre os estudos destacam-se aqueles com a endofauna de esponja *Zygomicale angulosa* (DUARTE *et al.*, 1996) e a fauna acompanhante de colônias de briozoário *Schizoporella unicornis* (MORGADO, 1981; MORGADO, 1985) e do coral *Mussismilia hispida* (NOGUEIRA, 2000).

Em novembro de 2006 foi reaberto o canal de acesso para o mar do rio Rio Novo. O presente projeto teve como objetivos estudar os padrões de abundância e riqueza de poliquetos de regiões entremarés de costões rochosos, antes e após a reabertura do canal do rio Rio Novo.

MATERIAIS E MÉTODOS

O costão da praia Monte Aghá (20º 49' 40,5" e 40º 41' 23,6") encontra-se situado à cerca de 500 metros deste canal reaberto. Para as coletas no mesolitoral foram demarcadas ao longo de 10 metros do transecto horizontal 5 amostras aleatórias no povoamento superior, como também 5 amostras aleatórias no povoamento inferior, efetuando raspagens no interior de cada uma das faixas marcadas por meio de um amostrador de alumínio com 10cm X 10cm de área, sendo as amostras inseridas no interior de sacos zip zap para a retenção do macrozoobentos. Os organismos foram mantidos na água do mar para o relaxamento e passadas 2 horas foram fixadas em formalina a 10% e levados para o laboratório do Núcleo de

Estudos de Biomas Costeiros do litoral Sul do estado do Espírito Santo, triados e identificados por meio de literatura especializada (AMARAL, 1996 e AMARAL *et al.*, 2005) no Departamento de Zoologia, do ICB, da UFJF. As coletas pretéritas foram realizadas em 02 de março de 2003 e no dia 23 de julho de 2009 realizamos uma coleta para avaliar a atual situação dos gastrópodes no costão da praia Monte Aghá. Para o estudo das populações de poliquetos calculamos a abundância total.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como abundância, foram registrados na região entremarés na amostragem de 02 de março de 2003, 216 espécimes de *Neanthes succinea* e 19 espécimes de *Syllis gracilis*, enquanto que amostragem do dia 23 de julho de 2009, com a reabertura do canal do rio Rio Novo, 118 espécies de *N. succinea* e 18 espécimes de *S. gracillis* foram registrados. Coutinho (2002) reafirma a existência de um padrão de zonação representado por organismos bentônicos, no qual cada espécie é mais abundante em locais com condições de sobrevivência, níveis de marés, exposição ao ar e diferenças de latitude. Hutchings et al. (1992), esclarece que esses padrões ainda não são estabelecidos para os poliquetos nesses ambientes de substrato consolidado. De acordo com Dajoz (2005), num estudo de populações a variação sazonal na abundância das espécies é um fenômeno observado com freqüência. No presente estudo, foi possível constatar uma redução em termos de abundância do número de espécimes de *N. succinea*, indicando uma influência do aporte de águas salobras. Tal fato pode estar provavelmente relacionado às flutuações significativas da temperatura, tanto no período de preamar quanto de baixamar, além da variação da salinidade com o aporte maior de água doce no costão. Com isso, as alterações expressivas em abundância de *N. succinea*.

CONCLUSÕES

É provável que as duas espécies encontradas na região entremarés do costão rochoso da praia Monte Aghá tenham uma distribuição de acordo com as características do substrato, com as variações típicas da zona entremarés em ambientes rochosos.

REFERÊNCIAS

AMARAL, A. C. Z. 1996. Annelida, Polychaeta: características, glossário e chaves para famílias e gêneros da costa brasileira. ***Editora da UNICAMP***: Campinas, SP. 124pp.

AMARAL, A. C. Z.; RIZZO, A. E. & ARRUDA, E. P. 2005. Manual de Identificação dos Invertebrados Marinhos da Região Sudest-Sul do Brasil. ***Editora da Universidade de São Paulo***, São Paulo. 288pp.

BAILEY-BROCK, W. J. & WARD, L. 1980. Effects of algal turf and depressions as refuges on polychaete assemblages of a windward reef bench at Enewetak Atoll. ***Micronesia*** 16(1): 43-55.

COUTINHO, R. 2002. Bentos de costão rochoso. In: PEREIRA, R. C.; SOARES-GOMES, A. Biologia Marinha. Rio de Janeiro: ***Interciências***, p. 147-157.

DAJOZ, R. 2005. Princípios de Ecologia. Porto Alegre: ***Armed***. 520p.

DUARTE, L. F. L. & NALESSO, R. C. 1996. The sponge *Zygomicale parishii* (Bowebank) and its endobiotic fauna. ***Estuar. Coast. Shelf Sci.*** 42: 139-151.

HUTICHINGS, P. A.; KIENE, W. E.; CUNNINGHAM, R. B. & DONNELLY, C. 1992. Spatial and temporal pattens of non-colonial boring organisms (Polychaetes, Sipunculans and Bivalve molluscs) in Porites at Lizar Island, Great Barried Reef. ***Coral Reefs*** 11: 23-31.

MORGADO, E. H. 1981. Anelídeos poliquetos associados a um briozoário *Schizoporella unicornis*. III – Polynoidae. ***Bolm. Inst. oceanogr,*** São Paulo, 21 (Fasc. Único): 1-100.

MORGADO, E. H. 1985. Anelídeos poliquetos associados ao briozoário *Schizoporella unicornis*. V. Syllidae. ***Rev. Bras. Zool.*** **3** (4): 219-227.

NOGUEIRA, J. M. M. 2000. Anelídeos poliquetas associados ao coral *Mussismilia hispida* (Verrill, 1868) em ilha do litoral de São Paulo. ***Dissertação de Mestrado***. IB – Universidade de São Paulo, 265p.

Chthamallus bisinuatus ASSOCIADO AO BIVALVO INVASOR *Isognomon bicolor* (C. B. ADAMS, 1845) EM COSTÕES ROCHOSOS DA BAIA DE BENEVENTE (ES)

Silva, C. N.[1]; Castro, G. A.[2]; Silva, C. C.[3]

[1] – Acadêmica do curso de Ciências Biológicas, ICB, UFJF. cagreenleaf@hotmail.com.
[2] – Departamento de Zoologia, Núcleo de Estudos de Biomas Costeiros, ICB, Universidade Federal de Juiz de Fora, CEP 36036-900, Juiz de Fora, MG. gilalex@terra.com.br.
[3] – Biólogo voluntário do Núcleo de Estudos de Biomas Costeiros, Departamento de Zoologia, ICB, Universidade Federal de Juiz de Fora, CEP 36036-900, Juiz de Fora, MG. clesio.bio@bol.com.br.

RESUMO

Espécies epibentônicas sésseis têm a fase larvar bentônica iniciada pelo contato com o substrato para fixação e metamorfose. Os objetivos do presente trabalho foram verificar a abundância do *Chthamalus bisinuatus* e a sua distribuição na superfície da valva do bivalvo *Isognomon bicolor*. As amostragens foram feitas nos dias 27 de maio e 13 de outubro de 2005, 05 de maio de 2007 e 21 de julho de 2009. *I. bicolor* ocorreram no costão da praia Itaipava inicialmente em 2007. Na amostragem do dia 05 de maio de 2007 dos 43 espécimes de *I. bicolor*, 9 apresentavam *C. bisinuatus*,enquanto na amostragem do dia 21 de julho de 2009 dos 82 espécimes de *I. bicolor*, 40 estavam com *C. bisinuatus*. Quanto à região entremarés do costão rochoso da praia Itaoca, *I. bicolor* ocorre a partir de 2005, sendo que dos 5 espécime de *I. bicolor*, apenas 1 espécime apresentou *C. bisinuatus*, enquanto que na amostragem do dia 20 de julho de 2009, dos 84 espécimes de *I. bicolor* 41 apresentavam com *C. bisinuatus*. Em relação à distribuição de *C. bisinuatus* na superfície da concha de *I. bicolor*, verificamos variações na abundância de *C. bisinuatus* nas áreas relacionadas em relação a morfometria da concha.

Palavras chave: Epibêntico, mesolitoral, estuário.

INTRODUÇÃO

O registro de espécies não nativas em ambientes naturais e artificiais vem sendo crescente e como conseqüência observa-se uma homogeneização genética, funcional e taxonômica da biota global (OLDEN *et al.* 2004).

Espécies epibentônicas sésseis têm a fase larvar bentônica iniciada pelo contato com o substrato para fixação e metamorfose. Estas fases de recrutamento dependem da aceitação da superfície do substrato (PINEDA *et al*., 1997), distúrbios dos fenômenos físicos (JENKINS *et al*., 1999), competição por espaço ou alimento devido a predação (GROSSELIN *et al*, 1997), sendo que muitos processos pós-assentamento afetam o recrutamento (TOOD, 1998).

Muitas espécies de invertebrados sésseis, incluindo briozoários (HURLBUT, 1993), ascídeas (HURLBUT, 1991), poliquetos (QIAN, 1999) e cracas (THOMPSON *et al*., 1998) demonstram esta atividade na escolha de um ambiente adequado.

Os objetivos do presente trabalho foram analisar a abundância do *Chthamallus bisinuatus* e a sua distribuição na superfície da valva do bivalvo *Isognomon bicolor*.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os balneários de Itaipava (20^o 53'30,5"S e 40^o 46' 4" W) e Itaoca (20^o 54'18,3" S e 40^o 46' 36,7" W) localizam-se na Baía de Benevente onde a freqüência de turismo é constante durante o ano. Foram comparados os dados das amostras de coletas feitas em 2005 (27 de maio e 13 de outubro), 2007 (05 de maio) e 2009 (21 de julho de 2009). Para as coletas no mesolitoral foram demarcadas ao longo de 10 metros do transecto horizontal 5 amostras aleatórias no povoamento superior, como também 5 amostras aleatórias no povoamento inferior, efetuando raspagens no interior de cada uma das faixas marcadas por meio de um amostrador de alumínio com 10cm X 10cm de área, sendo as amostras inseridas no interior de sacos zip zap para a retenção do macrozoobentos. Os organismos foram mantidos na água do mar para o relaxamento e passadas 2 horas foram fixados em formalina a 10% e levados para o laboratório do Núcleo de Estudos de Biomas Costeiros do litoral Sul do estado do Espírito

Santo e depois triados com literatura especializada no Departamento de Zoologia, do ICB, da UFJF. A análise dos dados avaliou a abundância, densidade e a porcentagem de distribuição dos *Chthamalus bisinuatus* na superfície da valva do bivalvo *Isognomon bicolor*.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Isognomon bicolor ocorreu no costão da praia Itaipava inicialmente em 2007. Na amostragem do dia 05 de maio de 2007, dos 43 espécimes de *I. bicolor*, 9 apresentavam *Chthmalus bisinuatus* (Fig. 1), enquanto na amostragem do dia 21 de julho de 2009 dos 82 espécimes de *I. bicolor*, 40 estavam com *C. bisinuatus* (Tab. 1) Em relação à presença do *C. bisinuatus* na superfície da valva do *I. bicolor*, foram divididas em três partes, um terço correspondendo a região do umbo, o segundo terço a região mediana e o último terço a borda da valva. Verificamos variações na abundância de *C. bisinuatus* nas áreas relacionadas em relação a morfometria da concha (Fig. 1 e Tab. 1).

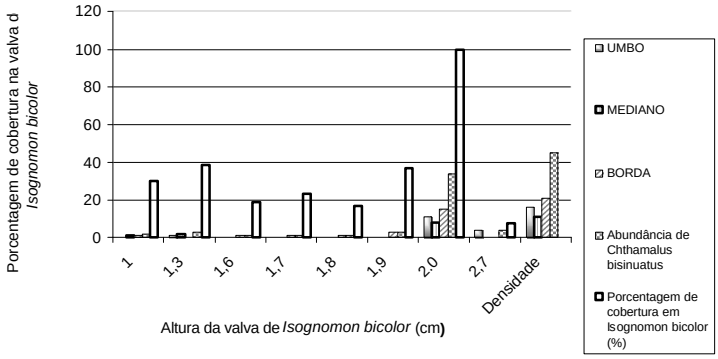


Figura 1: Porcentagem de cobertura de *Chthamalus bisinuatus* em relação à superfície e altura de *Isognomon bicolor* do costão rochoso da praia Itaipava na amostragem de 2007.

Tabela 1: Porcentagem de cobertura de *Chthamalus bisinuatus* em relação à superfície e altura de *Isognomon bicolor* do costão rochoso da praia Itaipava na amostragem de 2009.

Superfície / Altura (cm)	UMBO	MEDIANO	BORDA	Abundância de *Chthamalus bisinuatus*	Porcentagem de cobertura em *Isognomon bicolor* (%)
1,3	8	18	7	33	15,38 - 76,92
1,4	3	2	4	9	14,28 - 71,43
1,5	15	7	7	29	20 - 66,67
1,6	17	3	2	22	25 - 62,5
1,7	6	5	12	23	5,88 - 88,23
1,8	13	10	15	38	11,11 - 83,33
1,9	12	8	11	31	26,31 - 89,47
2.0	12	8	5	25	25 - 75
2,3	0	0	1	1	13,04
2,7	11	7	6	24	40
Abundância	97	68	70	235	

Quanto à região entremarés do costão rochoso da praia Itaoca, *I. bicolor* ocorre a partir de 2005, sendo que dos 5 espécimes de *I. bicolor*, apenas 1 espécime apresentou *C. bisinuatus*, enquanto que na amostragem do dia 20 de julho de 2009, dos 84 espécimes de *I. bicolor* 41 apresentavam com *C. bisinuatus* (Tab. 2). Em relação à distribuição de *C. bisinuatus* na superfície da concha de *I. bicolor*, verificamos variações na abundância de *C. bisinuatus* nas áreas relacionadas em relação a morfometria da concha (Tab. 2).

Tabela 2: Abundância e densidade de *Chthamalus bisinuatus* na superfície da concha de *Isognomon bicolor* do costão rochoso da praia Itaoca na amostragem de 2009.

Superfície / Altura (cm)	UMBO	MEDIANO	BORDA	Abundância de *Chthamalus bisinuatus*	Porcentagem de cobertura em *Isognomon bicolor* (%)
0,9	0	2	0	2	22,22
1,1	2	3	5	10	45,45
1,3	1	3	3	7	15,38 - 38,46
1,4	6	7	7	20	28,57 - 50
1,5	11	1	0	20	20 - 46,66
1,6	8	10	10	28	18,75 - 93,75
1,7	12	14	16	41	11,76 - 88,23
1,8	1	2	5	8	55 - 88,23
1,9	12	19	15	45	10,53 - 78,95
2.0	5	2	0	7	75
2,7	2	0	1	3	7,41
Abundância	59	69	66	194	

CONCLUSÕES

Em relação à distribuição de *Chthamalus bisinuatus* na superfície da concha de *Isognomon bicolor*, verificamos variações na abundância de *C. bisinuatus* nas áreas relacionadas em relação a morfometria da concha.

REFERÊNCIAS

BUSCHBAU, C. & SAIER, B. 2001. Growth of the mussel *Mytilus edulis* L. in the Wadden Sea affected by tidal emergence and barnacle epibionts. **J Sea Res** 45:27–36

GOSSELIN, L. A. & QIAN, P-Y. 1997. Juvenile mortality in benthic marine invertebrates. **Mar Ecol Prog Ser** 146: 265–282.

HURLBUT, C. J. 1991. Community recruitment: settlement and juvenile survival of seven co-occurring species of sessile marine invertebrates. **Mar Biol** 109: 507–515

HURLBUT, C. J. 1993. Larval substratum selection and postsettlement mortality as determinants of the distribution of two bryozoans. **J Exp Mar Biol Ecol** 147: 103–119

JENKINS, S. R.; NORTONA, T. A.; HAWKINS, S. J. 1999. Settlement and post-settlement interactions between *Semibalanus balanoides* (L.) (Crustacea: Cirripedia) and three species of fucoid canopy algae. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology,** 236: 49–67.

OLDEN, J. D.; LEROY POFF, N.; DOUGLAS, M. R.; DOUGLAS, M. E. & FAUSCH, K. D. 2004. Ecological and evolutionary consequences of biotic homogenization. **Trends in Ecology and Evolution** 19:18-24.

PINEDA, J. & CASWELL, H. 1997. Dependence of settlement rate on suitable substrate area. **Mar Biol** 129: 541–548

QIAN, P-Y. 1999. Larval settlement of polychaetes. **Hydrobiologia** 402: 239–253

THOMPSON, R. C.; NORTON, T. A. & HAWKINS, S. J. 1998. The influence of epilithic microbial films on the settlement of *Semibalanus balanoides* cyprids – a comparison between laboratory and field experiments. **Hydrobiologia** 375/376: 203–216.

TODD, C. D. 1998. Larval supply and recruitment of benthic invertebrates: do larvae always disperse as much as we believe?. **Hydrobiologia** 375/376: 1–21.

COMPORTAMENTO DA MACROFAUNA DE DOIS COSTÕES ROCHOSOS ANTES E APÓS A INVASÃO DO *Isognomon bicolor* (C. B. ADAMS, 1845) NA BAÍA DE BENEVENTE (ES) NO PERÍODO DE 2005 A 2009

Castro, G. A.[1]; Silva, C. N.[1]; & Silva, C. C. da[3]

[1] – Departamento de Zoologia, Núcleo de Estudos de Biomas Costeiros, ICB, Universidade Federal de Juiz de Fora, CEP 36036-900, Juiz de Fora, MG. gilalex@terra.com.br.
[2] – Acadêmica do curso de Ciências Biológicas, ICB, UFJF. cagreenleaf@hotmail.com.
[3] – Biólogo voluntário do Núcleo de Estudos de Biomas Costeiros, Departamento de Zoologia, ICB, Universidade Federal de Juiz de Fora, CEP 36036-900, Juiz de Fora, MG. clesio.bio@bol.com.br.

RESUMO

As comunidades de costões rochosos, sobretudo as espécies incrustantes da região mesolitorânea, desenvolvem-se em cinturões amplos e densos bem marcantes, conhecidos como zonas. Este trabalho teve como objetivo identificar o comportamento da macrofauna com a presença do bivalvo invasor *Isognomon bicolor* (C. B. Adams, 1845) em costões rochosos das praias Itaoca e Itaipava na baia de Benevente (ES) no período de 2005 a 2009. As amostragens foram feitas nos dias 27 de maio (1ª amostragem) e 13 de outubro de 2005 (2ª amostragem), 05 de maio de 2007 (3ª amostragem) e 21 de julho de 2009 (4ª amostragem). Para as coletas no mesolitoral foram demarcados ao longo de 10 metros do transecto horizontal 5 amostras aleatórias no povoamento superior e 5 amostras aleatórias no povoamento inferior efetuando raspagens no interior de cada uma das faixas marcadas por meio de um amostrador de alumínio com 10cm X 10cm de área, sendo as amostras inseridas no interior de sacos zip zap. As espécies presentes foram: *Brachidontes solisianus*, *Perna perna*, *Collisella subrugosa*, *Chthamallus bisinuatus* e *Isognomon bicolor*. As populações estão se comportando de maneiras idênticas com um aumento de *C. bisinuatus* embora tenham ocorrido um aumento expressivo de *I. bicolor* em ambos os costões rochosos.

Palavras chave: Mesolitoral, bentos, estuário.

INTRODUÇÃO

A introdução de espécies exóticas é considerada um dos principais fatores responsáveis por alterações na biogeografia de espécies. . A introdução afeta diretamente a interação entre as espécies, a ciclagem de nutrientes e o fluxo de energia o que resulta em grandes conseqüências para toda a comunidade (CARLTON, 2001). Em ecossistemas marinhos, a introdução é muito comum e causa sérios danos ao ambiente (LAFFERTY *et al*., 1996).

Espécies exóticas vêm sendo introduzidas pelo homem em ambientes marinhos há vários séculos, transportadas nos cascos de navios por incrustação. Além disso, a transferência de organismos também ocorre através da água de lastro, maricultura, aqüicultura e plataformas de petróleo. Faz-se necessário conhecer a atual população de *I. bicolor* no litoral sul do Espírito Santo, contribuindo para a compreensão da dinâmica de interações de uma invasão biológica recente, evitando danos maiores à comunidade litofílica, e também possibilitando a apresentação de dados inovadores.

Segundo Lopes *et al.* (1994) a presença desses cinturões formados por invertebrados como cracas, mexilhões e ostras, além de espécies vegetais (algas), favorece a ocorrência de uma grande quantidade de espécies menores (fauna vágil ou acompanhante) que aproveita os diversos microhabitats formados.

Investigações sobre comunidades bênticas têm sido propostas como instrumentos essenciais em programas de biomonitoramento para a avaliação da qualidade ambiental, sendo capazes de orientar medidas mitigadoras para os efeitos negativos de empreendimentos implantados em zonas costeiras e de fornecer subsídios práticos para o gerenciamento desses ambientes (WARWICK *et al*., 1989).

Este trabalho teve como objetivo identificar o comportamento da macrofauna com a presença do bivalvo invasor *Isognomon bicolor* (C. B. Adams, 1845) em costões rochosos das praias Itaoca e Itaipava na baia de Benevente (ES) no período de 2005 a 2009.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os balneários de Itaipava (20° 53'30,5"S e 40° 46' 4" W) e Itaoca (20° 54'18,3" S e 40° 46' 36,7" W) localizam-se na Baía de Benevente onde a freqüência de turismo é constante durante o ano. Assim, os aspectos a serem considerados serão: abundância, e morfometria do bivalvo *Isognomon bicolor*. Serão comparados os dados das amostras de coletas feitas em 2005, 2007 e 2009. As amostragens foram feitas nos dias 27 de maio (1ª amostragem) e 13 de outubro de 2005 (2ª amostragem), 05 de maio de 2007 (3ª amostragem) e 21 de julho de 2009 (4ª amostragem). Para as coletas no mesolitoral foram demarcadas ao longo de 10 metros do transecto horizontal 5 amostras aleatórias no povoamento superior, como também 5 amostras aleatórias no povoamento inferior, efetuando raspagens no interior de cada uma das faixas marcadas por meio de um amostrador de alumínio com 10cm X 10cm de área, sendo as amostras inseridas no interior de sacos zip zap para a retenção do macrozoobentos. Os organismos foram mantidos na água do mar para o relaxamento e passadas 2 horas foram fixadas em formalina a 10% e levados para o laboratório do Núcleo de Estudos de Biomas Costeiros do litoral Sul do estado do Espírito Santo e depois triados com literatura especializada no Departamento de Zoologia, do ICB, da UFJF. A análise dos dados avaliou com base na composição específica a abundância, diversidade e equidade.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As espécies presentes nas quatro amostragens da região entremarés dos costões rochosos das praias Itaoca e Itaipava foram: *Brachidontes solisianus*, *Perna perna*, *Collisella subrugosa*, *Chthamallus bisinuatus* e *Isognomon bicolor*.

Na primeira amostragem a abundância de espécimes na região entremarés do costão rochoso da praia Itaoca esteve representada por 2521 espécimes de *B. solesianus*, 2658 espécimes de *C. bisinuatus*, 63 espécimes de *P. perna*, 24 espécimes de *C. subrugosa* e por nenhum espécime de *I. bicolor*. Enquanto na praia Itaipava a abundância foi de 4117 espécimes de *B. solisianus*, 1215 espécimes de *C. bisinuatus*, 454 espécimes de *P. perna*, 62 espécimes de *C. subrugosa* e também por nenhum espécime de *I. bicolor*.

Na segunda amostragem no costão rochoso da praia Itaoca a abundância foi de 2184 espécimes de *B. solisianus*, 3329 espécimes de *C. bisinuatus*, 28 espécimes de *P. perna*, 50 espécimes de *C. subrugosa* e 5 espécimes de *I. bicolor*, entretanto o costão rochoso da praia Itaipava esteve representado por 3915 espécimes de *B. solisianus*, 2297 espécimes de *C. bisinuatus*, 216 espécimes de *C. subrugosa*, 1 espécime de *I. bicolor* e nenhum espécime de *P. perna*.

Na terceira amostragem no costão da praia Itaoca estiveram presentes 2903 espécimes de *B. solisianus*, 2269 espécimes de *C. bisinuatus*, 62 espécimes de *P. perna*, 3 espécimes de *C. subrugosa* e nenhum espécime de *I. bicolor*, e o costão rochoso da praia Itaipava esteve representado por 1560 espécimes de *B. solisianus*, 2129 espécimes de *C. bisinuatus*, 62 espécimes de *P. perna*, 48 espécimes de *C. subrugosa* e 51 espécime de *I. bicolor*.

Na quarta amostragem no costão da praia Itaoca foram presentes 2541 espécimes de *B. solisianus*, 5845 espécimes de *C. bisinuatus*, 230 espécimes de *P. perna*, 68 espécimes de *C. subrugosa* e 78 espécimes de *I. bicolor*, enquanto o costão rochoso da praia Itaipava esteve representado por 1634 espécimes de *B. solisianus*, 5454 espécimes de *C. bisinuatus*, 10 espécimes de *P. perna*, 130 espécimes de *C. subrugosa* e 80 espécime de *I. bicolor*.

A maior diversidade no costão rochoso da praia Itaoca foi de 1,31 bits/indivíduo no dia 13 de outubro de 2005 e a menor de 1,07 bits/indivíduo no dia 05 de maio de 2007. O costão rochoso da praia Itaipava apresentou a menor diversidade de 1,01 bits/indivíduo no dia 05 de maio de 2007 e a maior de 1,21 bits/indivíduo no dia 27 de maio de 2005.

A equidade no costão rochoso da praia Itaoca variou de 50% no dia 20 de julho de 2009 a 66% no dia 13 de outubro de 2005.

No costão rochoso da praia Itaipava a equidade variou de 43% no dia 20 de julho de 2009 a 61% no dia 27 de maio de 2005.

CONCLUSÕES

Com estes resultados podemos concluir que as populações das áreas de estudo estão se comportando de maneiras idênticas onde na região entremarés do costão rochoso das praias Itaoca e Itaipava a espécie *C. bisinuatus* está ocupando mais espaço nesta região do

que *B. solisianus*, embora tenha ocorrido um aumento expressivo de *I. bicolor* em ambos costões rochosos.

REFERÊNCIAS

CARLTON, J.T. 2001. Introduced Species in U.S. Coastal Waters: Environmental Impacts and Management Priorities. ***Pew Oceans Commission*****,** Arkington, Virginia. 28pp.

LAFFERTY, K. D. & KURIS, A. M**.** Biological Control of Marine Pests. ***Ecology*****.** 77 (7): 1989-2000. 1996.

LOPES, C. F.; MILANELLI, J. C. C. & JOHNSCHER-FORNASARO, G. Biomonitoramento de costões rochosos sujeitos a impactos por petróleo. III Simpósio de ecossistemas da costa brasileira. ***Aciesp*** nº 87 vol. 3. Serra Negra, São Paulo. p. 293-300. 1994.

WARWICK, R. M. & RADFORD, P. J. Analysis of the flow network in estuarine benthic community. Coastal and Estuarine Studies. Network analysis in marine ecology- methods and applications. Eds. ***WULFF, F., FIELD, J. G. & MANN, K. H.*** p. 119-60. 1989.

COMPORTAMENTO DA MACROFAUNA DA REGIÃO ENTREMARÉS DO COSTÃO ROCHOSO DA PRAIA MONTE AGHÁ, PIÚMA (ES): ANTES E APÓS A REABERTURA DO CANAL PARA O MAR DO RIO RIO NOVO

Silva, C. C. da[1]; Castro, G. A.[2]; Lopes, M. P.[3]

[1] – Biólogo voluntário do Núcleo de Estudos de Biomas Costeiros, Departamento de Zoologia, ICB, Universidade Federal de Juiz de Fora, CEP 36036-900, Juiz de Fora, MG. clesio.bio@bol.com.br.
[2] – Departamento de Zoologia, Núcleo de Estudos de Biomas Costeiros, ICB, Universidade Federal de Juiz de Fora, CEP 36036-900, Juiz de Fora, MG. gilalex@terra.com.br.
[3] – Acadêmico do curso de Ciências Biológicas, ICB, UFJF. marcosvidebula@hotmail.com.

RESUMO

Em ambientes marinhos, habitats estruturalmente complexos, alojam maior número de espécies do que outros mais simples ou mais homogêneos. O presente estudo objetivou: fazer o levantamento da macrofauna bentônica do mesolitoral, com dados pretéritos e recentes após a reabertura do canal do rio Rio Novo. As coletas foram feitas ao longo de 10 metros do transecto horizontal retirando 5 amostras aleatórias no povoamento superior, e 5 amostras no povoamento inferior, efetuando raspagens no interior de cada uma das faixas por meio de um amostrador de alumínio (10cm X 10cm), e inseridas no interior de sacos zip zap. Os organismos foram fixados em formalina a 10% e identificados. As coletas pretéritas foram realizadas em 21 de julho de 2001 e 02 de março de 2003, e no dia 23 de julho de 2009 realizamos uma coleta para avaliar a atual situação da macrofauna no costão da praia Monte Aghá. A análise dos dados avaliou com base na composição específica, abundância, diversidade e equidade. As espécies presentes foram *Brachidontes solisianus*, *Chthamallus* bisinuatus, Perna *perna* e *Collisella subrugosa*. No presente estudo ocorreu um aumento de *B. solisianus* e um decréscimo de *C. bisinuatus* evidenciando que a abertura do canal de acesso para o rio Rio Novo está influenciando na abundância (total e relativa) destas espécies.

Palavras chave: Mesolitoral, impacto, estuário.

INTRODUÇÃO

Muitos são os estudos feitos em costões rochosos, principalmente na zona entre marés, no entanto, poucos são aqueles que conseguem estudar um faixa maior da comunidade (por exemplo, toda a faixa entremarés) e por um período de tempo maior, geralmente limitado pela rápida subida da maré. A necessidade de réplicas para as amostragens e as diferentes condições, que por um lado permite um tratamento estatístico adequado dos dados obtidos, levando a maior confiabilidade dos fenômenos observados; por outro lado, torna os estudos em costões mais limitados a pequenas regiões, ou ao estudo de determinadas zonas do costão, sem a visão da comunidade maior como um todo. Isso ocorre, principalmente pela limitação de tempo imposta pelos métodos de obtenção dos dados e pelo fato das regiões ficarem expostas por um curto período de tempo. As comunidades de costões rochosos, sobretudo as espécies incrustantes da região mesolitorânea, desenvolvem-se em cinturões amplos e densos bem marcantes, conhecidos como zonas. Segundo Lopes *et al.* (1994) a presença desses cinturões formados por invertebrados como cracas, mexilhões e ostras, além de espécies vegetais (algas), favorece a ocorrência de uma grande quantidade de espécies menores (fauna vágil ou acompanhante) que aproveita os diversos microhabitats formados.

Investigações sobre comunidades bênticas têm sido propostas como instrumentos essenciais em programas de biomonitoramento para a avaliação da qualidade ambiental, sendo capazes de orientar medidas mitigadoras para os efeitos negativos de empreendimentos implantados em zonas costeiras e de fornecer subsídios práticos para o gerenciamento desses ambientes (WARWICK *et al*., 1989).

Os costões rochosos estão sujeitos a vários tipos de impactos causados pelo homem, como a coleta de organismos para alimentação ou aquariofilia, recreação (iscas para pesca), estão sujeitos a descargas de efluentes domésticos e/ou industriais e derramamentos de óleo ou outros produtos tóxicos provenientes de navios. Alguns destes impactos são de rápida recuperação, outros porém podem demandar uma década ou mais como no caso de alguns derramamentos de petróleo (RAFFAELLI *et al.*, 1999).

Em virtude da insuficiência dos dados ecológicos sobre o ambiente estudado e da crescente atuação antrópica negativa nesse sistema, o presente estudo objetivou: fazer o levantamento da macrofauna bentônica de trechos do mesolitoral, com dados pretéritos e dados recentes ampliando o conhecimento sobre comunidades de costões rochosos; avaliando quantitativamente as populações incrustantes do costão analisado antes e após a reabertura do canal do rio Rio Novo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para as coletas no mesolitoral foram demarcadas ao longo de 10 metros do transecto horizontal 5 amostras aleatórias no povoamento superior, como também 5 amostras aleatórias no povoamento inferior, efetuando raspagens no interior de cada uma das faixas marcadas por meio de um amostrador de alumínio com 10cm X 10cm de área, sendo as amostras inseridas no interior de sacos zip zap para a retenção do macrozoobentos. Os organismos foram mantidos na água do mar para o relaxamento e passadas 2 horas foram fixados em formalina a 10% e levados para o laboratório do Núcleo de Estudos de Biomas Costeiros do litoral Sul do estado do Espírito Santo, triados e identificados por meio de literatura especializada no Departamento de Zoologia, do ICB, da UFJF. As coletas pretéritas foram realizadas em 21 de julho de 2001 e 02 de março de 2003 e no dia 23 de julho de 2009 realizamos uma coleta para avaliar a atual situação da macrofauna bêntica no costão da praia Monte Aghá. A análise dos dados avaliou com base na composição específica a abundância, diversidade e equidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As espécies presentes nas três amostragens da região entremarés dos costões rochosos da praia Monte Aghá foram: *Brachidontes solisianus*, *Perna perna*, *Collisella subrugosa* e *Chthamallus bisinuatus*.

Na primeira amostragem a abundância total e relativa das espécies na região entremarés do costão rochoso da praia Monte Aghá estiveram representadas respectivamente por 1485 (34.09%) espécimes de *B. solesianus*, 2806 (64,42%) espécimes de *C. bisinuatus*, 24 espécimes de *P. perna* e 41 espécimes de *C. subrugosa*.

Na segunda amostragem no costão rochoso da praia Monte Aghá a abundância (total e relativa) foram de 2483 (51,91%) espécimes de *B. solisianus*, 1976 (49,80%) espécimes de *C. bisinuatus*, 2 (0,04%) espécimes de *P. perna* e 2 (0,04%) espécimes de *C. subrugosa*.

Na terceira amostragem no costão da praia Monte Aghá estiveram presentes 2665 (82,97%) espécimes de *B. solisianus*, 487 (15,15%) espécimes de *C. bisinuatus* e 60 espécimes de *C. subrugosa*.

A maior diversidade foi de 1,25 bits/indivíduo no dia 2 de março de 2003 e a menor de 0,74 bits/indivíduo no dia 23 de julho de 2009.

A equidade variou de 63% no dia 2 de março de 2003 a 47% no dia 23 de julho de 200.

Em se tratando de *Brachidontes*, Petersen *et al*. (1986) afirmaram que *B. solisianus* formou densas faixas em costões protegidos e em áreas expostas dividiu espaço com *C. bisinuatus*, servindo até de substrato para o mesmo.

CONCLUSÕES

No presente estudo ocorreu um aumento de *B. solisianus* e um decréscimo de *C. bisinuatus*, evidenciando que a abertura do canal de acesso para o rio Rio Novo está influenciando na abundância (total e relativa) destas espécies.

REFERÊNCIAS

LOPES, C. F., MILANELLI, J. C. C. & JOHNSCHER-FORNASARO, G. 1994. Biomonitoramento de costões rochosos sujeitos a impactos por petróleo**.** III Simpósio de ecossistemas da costa brasileira. ***Aciesp*** nº 87 vol. 3. Serra Negra, São Paulo. p. 293-300.

PETERSEN, J. A.; SUTHERLAND, J. P. & ORTEGA, S. 1986. Patch dynamics of mussel beds near São Sebastião (São Paulo) Brazil. ***Mar. Biol****.* 97 (3): 389-93.

RAFFAELLI, D. & Hawkins, S. 1999. Intertidal Ecology. ***Kluwer Academic Publ.***, Dordrecht.

WARWICY, R. M. & RADFORD, P. J. 1989. Analysis of the flow network in estuarine benthic community. Coastal and Estuarine Studies. Network analysis in marine ecology- methods and applications. ***Eds. WULFF, F., FIELD, J. G. & MANN, K. H.*** p. 119-60.

GASTROPODA NO MESOLITORAL DOS COSTÕES ROCHOSOS DA BAÍA DE BENEVENTE (ES): ITAIPAVA E ITAOCA (ITAPEMIRIM), ANTES E APÓS INVASÃO DO *Isognomon bicolor* (C. B. ADAMS, 1845)

Castro, G. A.[1]; Silva, C. C. da[2]; Silva, C. N.[3]

[1] – Departamento de Zoologia, Núcleo de Estudos de Biomas Costeiros, ICB, Universidade Federal de Juiz de Fora, CEP 36036-900, Juiz de Fora, MG. gilalex@terra.com.br.
[2] – Biólogo voluntário do Núcleo de Estudos de Biomas Costeiros, Departamento de Zoologia, ICB, Universidade Federal de Juiz de Fora, CEP 36036-900, Juiz de Fora, MG. clesio.bio@bol.com.br.
[3] – Acadêmica do curso de Ciências Biológicas, ICB, UFJF. cagreenleaf@hotmail.com.

RESUMO

A zona entre-marés rochosas é um dos ambientes costeiros mais ricos em espécies devido às condições do substrato e aos diversos fatores que nela confluem. Este trabalho tem por objetivo caracterizar os gastrópodes em termos de composição e abundância das espécies na região entremarés de costões rochosos das praias Itaipava e Itaoca (ES) antes e após a invasão bivalvo *Isognomon bicolor* (C. B. Adams, 1845). As amostragens foram feitas no dia 27 de maio (1ª amostragem) e 13 de outubro de 2005 (2ª amostragem), 05 de maio de 2007 (3ª amostragem) e 21 de julho de 2009 (4ª amostragem). Para as coletas no mesolitoral foram demarcadas ao longo de 10 metros do transecto horizontal 5 amostras aleatórias no povoamento superior, e 5 amostras aleatórias no povoamento inferior, efetuando raspagens no interior de cada uma das faixas marcadas por meio de um amostrador de alumínio com 10cm X 10cm de área, sendo as amostras inseridas no interior de sacos zip zap. Registramos na região as seguintes espécies *Littorina ziczac*, *Collisella subrugosa*, *Tricolia affinis*, *Anachis obesa*, *Rissoina bryerea*, *Fissurela clenchi* e *Polinices hepaticus*. A freqüência relativa de ocorrência apresentou espécies ocasional (*A. obesa*), comuns (*F. clenchi*, *T. affinis*, *P. hepaticus* e *R. bryerea*) e constantes (*L. ziczac* e *C. subrugosa*).

Palavras chave: Gastrópodes, entremarés, estuário.

INTRODUÇÃO

A zona entre-marés rochosas é um dos ambientes costeiros mais ricos em espécies devido às condições do substrato e aos diversos fatores que nela confluem. Valentine (1966) e Thurman & Weber (1984) descrevem que o grau em que um organismos está exposto a condições tão variáveis dependem em grande parte de sua localização na zona entre-marés. A fauna de cada região esta naturalmente adaptada para tolerar ou preferir o regime mais apropriado (VALENNTINE, 1966); sem dúvida que as espécies mencionadas para a área de estudo devam desenvolver estratégias para sua melhor adaptação ao ambiente.

Os moluscos geralmente apresentam uma zonação horizontal em regiões rasas relacionada às variações ambientais e ao tipo de fundo (SALVAT, 1972 apud SHEPPARD, 1984), onde mudanças na natureza do substrato podem influenciar na ocorrência das populações destas espécies (AUGUSTIN *et al*., 1999). Os resultados obtidos no presente estudo corroboram com tais informações, sendo verificada a variação dos gastrópodes às variações da região entre marés.

De uma forma geral, os organismos bentônicos que habitam os costões rochosos da costa brasileira não foram adequadamente estudados. Há a necessidade de se levantar, nestes ambientes, a fauna de invertebrados, principalmente nas costas de Santa Catarina, Espírito Santo e Bahia (COUTINHO, 2002).

No Estado do Espírito Santo, em especial nas regiões costeiras, a ocupação urbana e industrial vem ocorrendo de forma acelerada e muitas vezes, desordenada e sem planejamento adequado. Desta forma, estudos que auxiliem na caracterização das comunidades marinhas são de extrema importância, na medida em que podem se tornar instrumentos de um monitoramento ambiental (RODRIGUES, 2006).

Os objetivos relacionados a este trabalho foram caracterizar a macrofauna de gastrópodes em termos de composição e abundância das espécies na faixa do mesolitoral de costões rochosos das praias Itaipava e Itaoca (ES) antes e após da invasão bivalvo *Isognomon bicolor* (C. B. Adams, 1845).

MATERIAIS E MÉTODOS

Os balneários de Itaipava (20° 53'30,5"S e 40° 46' 4" W) e Itaoca (20° 54'18,3" S e 40° 46' 36,7" W) localizam-se na Baía de Benevente onde a freqüência de turismo é constante durante o ano. As amostragens foram feitas no dia 27 de maio (1ª amostragem) e 13 de outubro de 2005 (2ª amostragem), 05 de maio de 2007 (3ª amostragem) e 21 de julho de 2009 (4ª amostragem). Para as coletas no mesolitoral foram demarcadas ao longo de 10 metros do transecto horizontal 5 amostras aleatórias no povoamento superior, como também 5 amostras aleatórias no povoamento inferior, efetuando raspagens no interior de cada uma das faixas marcadas por meio de um amostrador de alumínio com 10cm X 10cm de área, sendo as amostras inseridas no interior de sacos zip zap para a retenção do macrozoobentos. Os organismos foram mantidos na água do mar para o relaxamento e passadas 2 horas foram fixadas em formalina a 10% e levados para o laboratório do Núcleo de Estudos de Biomas Costeiros do litoral Sul do estado do Espírito Santo e depois triados e identificados com auxílio de Rios (1985) e Thomé *et al*. (2004) no Departamento de Zoologia, do ICB, da UFJF. A análise dos dados avaliou com base na composição específica, a freqüência relativa, abundância relativa e o índice de diversidade específica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Registramos na região entremarés do costão rochoso das praias Itaoca e Itaipava nas quatro amostragens as seguintes espécies: *Littorina ziczac*, *Collisella subrugosa*, *Tricolia affinis*, *Anachis obesa*, *Rissoina bryerea*, *Fissurela clenchi* e *Polinices hepaticus*. Estiveram presentes espécies herbívoras e carnívoras.

A região entremarés do costão rochoso da praia Itaoca, apresentam o bivalvo *Isognomon bicolor* já na primeira amostragem, quanto aos gastrópodes estiveram representados por duas espécies (*L. ziczac* e *C. subrugosa*), na segunda amostragem por quatro espécies (*L. ziczac*, *C. subrugosa*, *T. affinis* e *A. obesa*), na terceira amostragem por duas espécies (*L. ziczac* e *C. subrugosa*) e na quarta amostragem por seis espécies (*L. ziczac*, *C. subrugosa*, *T. affinis*, *R, bryerea* e *P. hepaticus*).

Quanto à região entremarés do costão rochoso da praia Itaipava não foram registrados na primeira amostragem o bivalvo *I. bicolor* e quanto aos gastrópodes foram registrados seis espécies de gastrópodes (*L. ziczac*, *C. subrugosa*, *T. affinis*, *A. obesa*, *R. bryerea* e *P. hepaticus*), na segunda amostragem, aparece o *I. bicolor* e os gastrópodes estiveram representados por duas espécies (*L. ziczac* e *C. subrugosa*), a terceira amostragem por sete espécies (*L. ziczac*, *C. subrugosa*, *T. affinis*, *F. clenchi*, *A. obesa*, *R. bryerea* e *P. hepaticus*) e a quarta amostragem por três espécies (*L. ziczac*, *C. subrugosa* e *F. clenchi*).

Com a freqüência relativa de ocorrência foram padronizados três grupos: ocasional (*A. obesa*), comuns (*F. clenchi*, *T. affinis*, *P. hepaticus* e *R. bryerea*) e constantes (*L. ziczac* e *C. subrugosa*).

Quanto à abundância relativa, o táxon considerado pouco abundante foi à espécie *L. ziczac* e os táxons raros foram as espécies *C. subrugosa*, *T. affinis*, *A. obesa*, *F. clenchi*, *R. bryerea* e *P. hepaticus*.

A maior diversidade foi de 2,18 bits/indivíduo no dia 05 de maio de 2007, na região entremarés do costão rochoso da praia Itaipava e a menor de 0,09 bits/indivíduo também no dia 05 de maio de 2007 na região entremarés do costão rochoso da praia Itaoca.

CONCLUSÕES

A abundância de gastrópodes herbívora e carnívora não variou em função do bivalvo invasor *Isognomon bicolor* nos costões rochosos das praias Itaoca e Itaipava.

REFERÊNCIAS

AUGUSTIN, D.; RICHARD, G. & SALVAT,B. 1999. Long-term variation in mollusks assemblages on a coral reef, Moorea, French Polynesia. ***Cirak Reefs*** 18: 293-296.

COUTINHO, R. 2002. Bentos de costões rochosos. *In:* PEREIRA, R. C. (Org) & SOARES-GOMES, A. (Org.). ***Biologia Marinha***, Interciência, Rio de Janeiro.

NARCISO, S.; PRIETO-ARCAS, A. & ACOSTA-BALBÁS, V. 2005. Microgasterópodos asociados com el banco natural de la pepitona Arca zebra (Swainson, 1833) (Mollusca: Bivalvia) ubicado em la localidad de Chacopata, Estado Sucre, Venezuela. ***Ciências Marinas*** 31 (A): 119-124.

RIOS, E. C. 1985. **Seashells of Brazil.** Fundação Cidade do Rio Grande. Fundação Universidade do Rio grande. Museu Oceanográfico. Editora da FURG, 380 p.

RODRIGUES, L. F. T. 2006. Composição, diversidade e similaridade faunística entre costões rochosos da baía de Benevente, Espírito Santo - Balneário de Iriri e Município de Anchieta. ***Monografia*** apresentada ao Departamento de Zoologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas**.** 32p.

SHEPPARD, A. L. S. 1984. The Molluscan fauna of Chagos (Indian Ocean) and an analysis of its broad distribution patterns. ***Coral Reefs*** 3: 43-50.

THOMÉ, J. W., BERGONCI, P. E. A., GIL, G. M. 2004. **As conchas das nossas praias: guia ilustrado.** USEB, Pelotas, Rio Grande do Sul. 96 p.

THURMAN, H. V. & WEBER, H. H. 1984. Marine Biology. ***Charles E. Merril Publ. Co. Columbus***. Ohio. 446 p.

VALENTINE, J. W. 1966. Numerical analysis of marine molluscan ranges on the extratropical northeastern pacific shelf. ***Limnol. & Ocean.***, 11 (2) 198-211.

PLATAFORMA CONTINENTAL: QUANDO O GEO(MORFO)LÓGICO DÁ LUGAR AO JURÍDICO

Martins, J. R. S.[1]; Carneiro, C. D. R.[2]

[1]. Aluno do Programa de Pós-Graduação em Ensino e História de Ciências da Terra, Instituto de Geociências, Univerdade Estadual de Campinas (Unicamp), Campinas, SP. E-mail: serra65@uol.com.br
[2]. Departamento de Geociências Aplicadas ao Ensino, Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Campinas, SP. E-mail: cedrec@ige.unicamp.br

RESUMO

Em 2006, foram feitas as primeiras descobertas de recursos energéticos (gás e petróleo) associados à camada pré-sal da Plataforma Continental Brasileira (PCB). Recentes pesquisas mostraram que tais recursos podem estar distribuídos em campos ainda mais extensos (megacampos), os quais, provavelmente, ultrapassam o limite da atual zona econômica exclusiva (ZEE). Mas como se pode garantir o direito do Brasil a tais recursos? A resposta está em ampliar os limites da PCB por meio da utilização de conceitos geomorfológicos para além das 200 milhas marítimas. Esse trabalho visa despertar o interesse dos alunos ingressantes no ensino superior, levando-os a perceber a importância científica, política, econômica e estratégica associada a tais áreas e como a Geologia e a Oceanografia podem contribuir à incorporação legal destas ao território brasileiro.

Palavras chave: Oceanografia Geológica, ensino de Geociências, Zona Econômica Exclusiva.

INTRODUÇÃO

A Oceanografia pode ser estudada sob diferentes enfoques, dependendo da chave interpretativa utilizada por aquele que a estuda. Neste artigo pretendemos desvelar as ideias pré-concebidas por alunos do primeiro semestre do curso de Ciências da Terra da Unicamp, averiguando quais princípios fazem parte de sua base conceitual, além de ajudá-los a formar novos conceitos sobre a fisiografia do assoalho oceânico. Tomamos como ponto de partida o processo de gênese do Oceano Atlântico associado ao movimento das placas tectônicas. Com isso, leva-se a termo nossa intenção de promover a interação entre estudos de natureza geológica e oceanográfica, de modo que esta possa contribuir para a evolução dos conhecimentos sobre o objeto de investigação da Oceanografia: a ambiência oceânica.

Este ensaio pretende relatar e discutir resultados de três atividades realizadas com alunos do primeiro semestre do curso de Ciências da Terra, na disciplina Ciência do Sistema Terra I, cuja meta principal foi proporcionar apreensão de conceitos-chaves, tais como Plataforma Continental Jurídica e Zona Econômica Exclusiva, além de fornecer dados que conduzam a discussões sobre o reconhecimento legal e explotação de recursos em tais áreas.

MATERIAL E MÉTODOS

I - MATERIAL

A. Software de uso livre: Gondwana.exe (Fig. 1)

B. Textos: **1**. Pré-Sal: uma longa história (BACOCCOLI, 2008); **2**. Sedimentary basins of South America (MILANI et al., 2000); **3**. Decreto 8.617/93; **4**. Direitos Brasileiros de Zona Econômica Exclusiva e de Plataforma Continental em torno do arquipélago de São Pedro e São Paulo (GONÇALVES, 2002); **5**. Convenção das Nações Unidas sobre os Direitos do Mar.

II – MÉTODO

Após rápida distribuição do roteiro de aula, formam-se as duplas de trabalho. Em seguida, os alunos devem ser orientados a cumprir uma rotina que permita o cumprimento de um roteiro de atividades em quatro etapas, num período de quatro horas (cerca de 240 minutos):

ETAPA I: Levantamento das noções pré-concebidas pelos alunos (20 min.)

Para averiguar o senso comum dos alunos acerca de assoalho oceânico, pergunta-se qual seria a expectativa do grupo a respeito do formato deste, qual sua profundidade média, que tipos de recursos estão associados ao leito oceânico (aí incluindo uma discussão sobre o termo leito) e sobre a possibilidade da existência de seres vivos associados ao mesmo.

ETAPA II: Leitura dos textos de apoio, familiarização com o *software* (40 min.)

ETAPA III: Desenvolvimento de práticas, obtenção de respostas às questões (150 min.)

Atividade 1: A FORMAÇÃO E A FISIOGRAFIA DA MARGEM CONTINENTAL

1. Leia o trecho que abre o texto **1** "*Pré-Sal: uma longa história*" e responda:

Quais são os eventos citados no texto? Atribua uma denominação a cada um deles.

Execute o *software Gondwana.exe*. Observando o interior de nosso atual território, entre 132 e 135 Ma, pode-se ver o *software* ressaltando uma grande transformação. A que evento geológico se associa tal transformação? Explique sucintamente sua importância.

Adequando o comando de velocidade "fps" (canto esquerdo, embaixo), avance os quadros evolutivos, para identificar, no programa, cada uma das fases citadas no texto **1**.

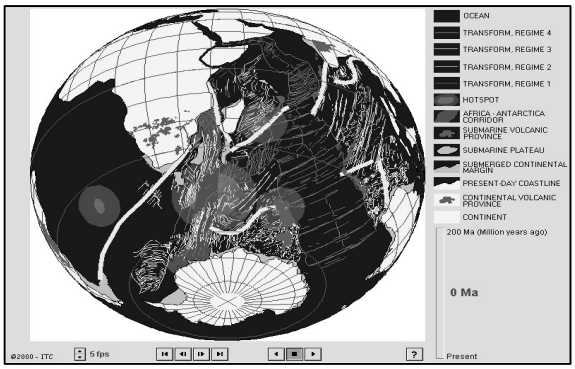


Figura 1: Tela inicial do *Gondwana.exe*

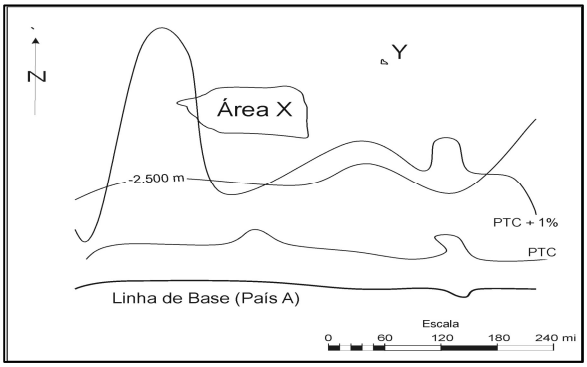


Figura 2: Exercício de delimitação da PCJ

2. Relembre a tipologia das bordas que ocorrem entre as placas (texto **2**). Considere a natureza e a orientação dos campos de tensões regionais durante a fase de gênese dos riftes e a dinâmica das placas durante a fase de deriva continental e identifique dois domínios *distensionais* e um *transformante*, ocorridos ao longo da evolução da margem continental.

Observando as etapas exibidas no *software*, de que forma você explica a formação de falhas transformantes e zonas de fratura oceânicas? Como se explica tal expansão, contínua, do assoalho oceânico?

Observe o atual litoral brasileiro no *software Gondwana.exe*. Por meio deste, indique em que faixas do litoral você pôde perceber a ocorrência de cada um dos domínios citados.

Considere a evolução das unidades sedimentares das bacias costeiras, desde antes da separação entre América do Sul e África. Quais são os tipos de rochas que representam, nessas bacias, as unidades conhecidas como camadas pré-sal?

Atividade 2: A DELIMITAÇÃO DA PLATAFORMA CONTINENTAL JURÍDICA (PCJ)

1. Leia atentamente, as definições mar territorial, Zona Econômica Exclusiva e Plataforma Continental Jurídica (textos **3** e **4**). Utilizando a escala gráfica da Fig. 2 e as já plotadas e devidamente identificadas linha de base; isóbata de – 2500 m; Pé do Talude Continental (PTC) e PTC + 1% de rochas sedimentares (PTC + 1%), delimite para o país (fictício) costeiro A:

As linhas (PTC + 60M), (isóbata de 2500m + 100M) e (350M), plotando-as no mapa;

A área de soberania total e controle pleno (MT);

A área em que estão garantidos os direitos de exploração, aproveitamento, conservação e gestão dos recursos naturais (ZEE);

2. Através das linhas plotadas e da região dada pela ZEE, indique graficamente o limite exterior da plataforma continental, que será usado na fixação definitiva da PCJ.

A área X (Fig. 2) pode ter recursos explotados pelo Estado costeiro A? Responda sim ou não e justifique.

Para que um Estado não seja tão vulnerável a ataques, os responsáveis pela defesa marítima dos territórios criaram uma zona que evita e reprime as infrações às leis e às normas aduaneiras, fiscais e sanitárias, denominada Zona Contígua. Com base nos textos **3**, **4** e **5**, discuta brevemente a importância desta zona, relacionando-a com a atuação da Marinha de Guerra e Polícia Federal contra os atos de pirataria ocorridos no Brasil.

Atividade 3: GÊNESE INSULAR, PLATAFORMA CONTINENTAL E SOBERANIA

De volta à Fig. 2, suponha que no ponto 'Y' (canto superior direito) exista um local de pequenas dimensões. Sobre este local, três situações-problema se colocam: (a) 'Y' é uma ilha do tipo oceânica e pertence a um país B (não representado no mapa), que lá mantém um posto avançado de pesquisas; (b) 'Y' é um grupo de rochedos desabitados que pertencem ao país A; (c) 'Y' é uma ilha continental, pertence ao país A e possui um farol de sinalização no qual se revezam operadores da Marinha durante todos os dias do ano. Leia o texto **4** e a seguir:

Diferencie os dois tipos de ilha citados no texto por meio de conceitos geológicos, com exemplos brasileiros.

Discuta como ficariam os direitos de explotação de recursos naturais por parte dos países A e B, no que diz respeito à área X, para cada uma das três situações-problema.

Etapa IV: Discussão final para fixar conteúdos e tirar conclusões sobre o tema (30 min.)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise do resultado da Etapa I nos permite afirmar que os alunos estavam motivados e inteirados a respeito do tema proposto. A maior parte (22 alunos) possuía conhecimento básico sobre deriva continental, enquanto alguns (12 alunos) foram capazes de estabelecer relação entre o movimento de deriva continental e a formação do oceano Atlântico.

Na Atividade 1, já divididos em duplas, os alunos foram precisos na utilização do *software*, apesar da legenda em inglês, retirando dele as respostas necessárias para a resolução das questões. Contudo, poucos (apenas três duplas) conseguiram perceber a relação entre as megassequências pré-rifte, rifte, transicional e pós-rifte e as partes destacadas no texto **1**. Questões sobre placas tectônicas e limites foram bem respondidas, uma vez que consistiam em assunto já trabalhado em sala de aula (correção total para 12 duplas) .

Nas Atividades 2 e 3, os alunos apresentaram facilidade para entender conceitualmente mar territorial, zona contígua e zona econômica exclusiva. Na parte prática, a grande maioria maioria (14 duplas) soube trabalhar com exatidão os conceitos de escala e os artigos presentes aos textos do Decreto-lei e CNUDM. Entretanto, o desempenho deles, ao discutirem os conceitos geomorfológicos que contribuem para a fixação do limite externo da plataforma jurídica (ou seja, o limite até o qual se podem explotar recursos do assoalho e subsolo marinhos) ficou abaixo do esperado (exatidão apenas para três duplas). Isso provavelmente se deve ao fato da maioria dos alunos não possuir, como pré-requisito, os fundamentos que são apresentados em disciplinas de Geomorfologia (Geral: 2º. ano; Climática e Litorânea: 3º. ano).

CONCLUSÕES

A principal conclusão da pesquisa é a de que o tema interessa diretamente a todo e qualquer curso introdutório de Ciências da Terra (ou Geologia Geral), porque integra conceitos e permite aplicação direta de raciocínios típicos das Geociências. As atividades são oportunas, pois a evolução da margem continental é um conceito necessário para entendimento da expressão "pré-sal". Além de se considerar as metas alcançadas, percebeu-se que a maioria dos alunos: (a) buscou, em bibliografia complementar, aprofundar diferenças explicitadas no texto (tipos de ilhas, por exemplo); (b) empenhou-se na leitura de textos jurídicos e definições necessárias à realização do trabalho, e (c) plotou com cuidado as linhas presentes à Fig. 2, além de (d) discutir, enfaticamente, aspectos de soberania (total e parcial) e de atuação direta das Forças Armadas no combate ao contrabando e à pirataria.

REFERÊNCIAS

BACOCCOLI, G. 2008. Pré-Sal: uma longa história. São Paulo: *Folha de S. Paulo,* 09/09/2008. http://www1.folha.uol.com.br/fsp/opiniao/fz0909000809.htm. Acesso 16.jan.2009.

BRASIL. 1993. *Texto do Decreto-lei no 8617*. Brasília: Imprensa Nacional. Diário Oficial da União (D.O.U.) de 05/01/93. Dispõe sobre o mar territorial, a zona contígua, a zona econômica exclusiva e a plataforma continental brasileiros, e dá outras providências.

CONVENÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE O DIREITO DO MAR (CNUDM).1985. *Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar*. Lisboa: Ministério dos Negócios Estrangeiros e do Mar. 313p. (Artigos 1 a 78).

GONÇALVES, J.B. 2002. *Direitos Brasileiros de Zona Econômica Exclusiva e de Plataforma Continental em torno do Arquipélago de São Pedro e São Paulo*. Brasília, 01/10/2002. http://www.senado.gov.br/conleg/artigos/direito/DireitosBrasileirosdeZona.pdf. Acesso 30.dez.2008.

MILANI, E.J.; THOMAZ FILHO, A. 2000. Sedimentary basins of South America. In: CORDANI, U.G.; MILANI, E.J.; THOMAZ FILHO, A.; CAMPOS, D.A. (eds.). *Tectonic evolution of South America*. Rio de Janeiro: 31st International Geological Congress. pp. 389-452.

CARACTERIZAÇÃO DA RADIAÇÃO SOLAR GLOBAL INCIDENTE E ANÁLISE DA INTERFERÊNCIA ATMOSFÉRICA ENTRE 2002 E 2009 EM PONTAL DO PARANÁ, PARANÁ

Dias, F. G.[1]

[1]*Centro de Estudos do Mar – UFPR – Pontal do Sul – PR - 83.255-000 – e-mail: fabianbatera@hotmail.com.br*

RESUMO

Neste trabalho foram calculadas as médias e desvios padrão mensal e anual de radiação solar global incidente entre os anos de 2002 e 2009 no balneário de Pontal do Sul, Paraná. A radiação incidente no topo da atmosfera foi modelada para a latitude local e a porcentagem de radiação medida em relação à modelada foi separada em três classes que refletiam o grau de atenuação da radiação. Uma quarta classe representando dias livres de cobertura de nuvens foi estabelecida a partir de coeficientes de determinação muito altos entre os dados medidos e modelados. A porcentagem média de radiação incidente nestes dias limpos foi calculada para as quatro estações do ano. O mês de fevereiro revelou a maior média de radiação incidente e, junto a março, foi o mês sujeito à menor interferência atmosférica, enquanto setembro e outubro foram os meses sujeitos à maior interferência. Os períodos de outono e inverno continham maior quantidade de dias limpos do que primavera e verão, apresentando maio o seu maior número.

Palavras chave: radiação solar, modelo, interferência atmosférica, transmitância

INTRODUÇÃO

A radiação solar exerce um importante controle no balanço térmico da atmosfera e nos processos de circulação da atmosfera e do oceano. Ela é determinante no comportamento climático global e nos fenômenos meteorológicos (GAMBI *et. al.,* 1998). Quando a radiação solar se propaga na atmosfera, interage com seus componentes e sofre atenuação, resultado de dois fenômenos distintos, denominados absorção e espalhamento. Dentre os componentes da atmosfera, a cobertura de nuvens é o principal agente nos processos de absorção e espalhamento da luz solar que incide sobre a Terra, seguido pelos gases e pelos aerossóis. (ECHER, *et. al.,* 2006).

Neste trabalho foi feita uma caracterização da radiação solar incidente em Pontal do Paraná entre 2002 e 2009 e uma análise da interferência atmosférica através da atenuação da radiação solar utilizando-se um modelo de radiação no topo da atmosfera. Os resultados desse estudo são de interesse especial no litoral paranaense para a balneabilidade e turismo, atividades portuárias e de agricultura, bem como são imprescindíveis para estudos de produtividade primária e estratificação térmica das massas d'água.

METODOLOGIA

Para analisar a dinâmica da incidência solar no litoral paranaense foram utilizados 8 anos de dados instantâneos de radiação global (2002 - 2009), obtidos a cada 5 minutos em unidade de W/m². Estes dados foram coletados pelo Piranômetro LI200X – Campbell, através da estação meteorológica automática do Centro de Estudos do Mar, UFPR, posicionada à latitude 25º34´46S, longitude 48º21´15W e altitude de 4 metros em Pontal do Sul, Pontal do Paraná

A radiação diária no topo da atmosfera foi modelada de acordo com a equação $H_0 = I_{SC}.E_0.\text{sen}\bullet$ (RENNÉ, et. at., 2007), na qual, I_{SC} é a constante solar e E_0 é o fator de correção para a excentricidade da órbita da terra. O valor da constante solar I_{SC} fornecida pelo Centro de Radiação Mundial em Davos Dorf, Suiça, é 1367 W/m². O fator de correção pode ser calculado para o dia Juliano (n) através da equação $E_0 = 1+0{,}033.\cos(360n/365)$ que permite o ajuste diário da constante solar (RENNÉ, *et. al.* 2007). A elevação solar • foi calculada de acordo com a equação $\text{sen}\bullet = \text{sen}\bullet.\text{sen}\bullet - \cos\bullet.\cos\bullet.\cos\bullet$ (KIRK, 1994), na qual • é o tempo expresso em ângulo, • representa a latitude local e • é a declinação solar para o hemisfério sul, calculada

através da seguinte relação derivada por Spencer (1791): •=-0,39637+22,9133.cos• -4,02543.sen• +0,3872.cos2• -0,052.sen2• , na qual • é a data expressa em ângulo.

As médias de radiação mensal e anual foram calculadas e as porcentagens de radiação incidente medida em relação à modelada foram divididas em três classes que caracterizavam dias sujeitos à alta (0 a 35%), média (35 a 57%) e baixa atenuação da radiação pela atmosfera (>57%), que neste trabalho foi chamada de interferência atmosférica. As porcentagens limiares de cada faixa foram definidas com base em observações visuais do tempo (cobertura de nuvens) e na análise das respectivas curvas de radiação. Uma análise de correlação de Pearson foi aplicada para todos os dias entre os dados medidos e modelados. Os dias com coeficiente de determinação (R^2) maior que 0,98 compunham uma quarta classe considerada de dias livres de nuvens e foram subtraídos dos dias sujeitos à baixa interferência atmosférica. O porcentual médio de radiação transmitida pela atmosfera nestes dias foi calculado para as quatro estações do ano.

RESULTADOS

As médias mensais de radiação apresentaram um padrão sazonal bem marcado com maiores valores medidos e modelados durante o verão e menores durante o período próximo ao inverno. A menor média encontrada foi 253 W/m² no mês de junho, e a maior 425,26 W/m² em fevereiro. O desvio padrão mostrou o mesmo perfil das médias (Fig. 1). As médias anuais de radiação foram calculadas para o período de 2003 a 2007. 2004 apresentou a menor média, 313 W/m², e esta aumentou até 2006 quando alcançou seu valor máximo, 440,84 W/m².

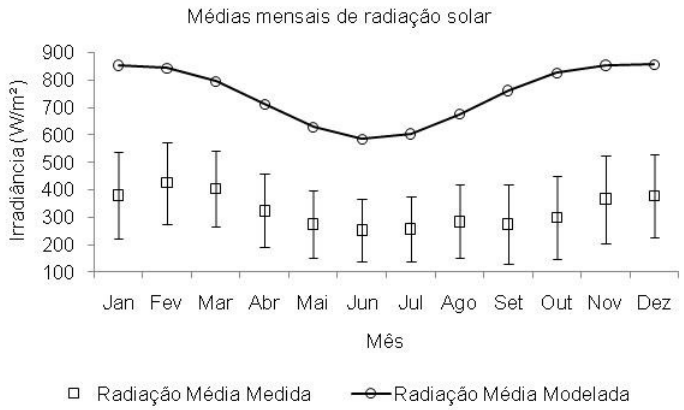


Figura 1. Média e desvio padrão mensal de radiação solar medida e modelada

A porcentagem mais alta de radiação solar incidente em Pontal do Paraná ocorreu no mês de março, correspondendo a 50,38% da radiação total que incide no topo da atmosfera, e a partir disso diminuiu até outubro, quando alcançou seu valor mais baixo, 36,02%. O desvio padrão das porcentagens se apresentou mais homogêneo entre os meses do que o dos valores absolutos, revelando inclusive um padrão inverso, no qual o inverno consta com maior variação de radiação porcentual incidente do que o verão (Fig. 2).

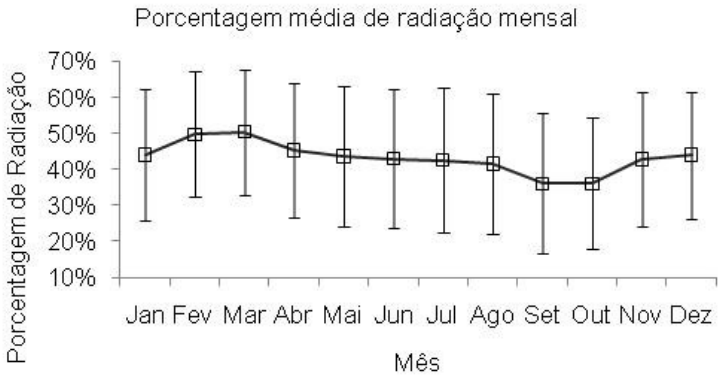


Figura 2. Porcentagem média e desvio padrão mensal de radiação solar.

Os meses de fevereiro e março apresentaram a maior porcentagem de dias sujeitos à baixa interferência atmosférica, porém março teve uma maior quantidade de dias totalmente livre de nuvens, englobando 49,76% dos seus dias nestas duas classes (Fig. 3). O mês de outubro conteve a maior porcentagem média de dias sujeitos à alta interferência da atmosfera, um total de 50,93%. Outono e inverno apresentaram as maiores quantidades de dias livre de nuvens, alcançando no mês de maio seu número máximo, um total de 12%. Entre os anos de 2003 e 2007, os quais possuíam dados ao longo de todos os meses, a média foi de 123 dias sujeitos à alta interferência atmosférica, 115 dias sujeitos à interferência intermediária, 107 dias sujeitos à baixa interferência e 20 dias livres de nuvens.

A porcentagem de radiação incidente em dias livres de nuvens mostrou pequena diferença entre as quatro estações do ano, aumentando do outono (66,27%) até o verão (68,56%), que apresentou seu maior valor.

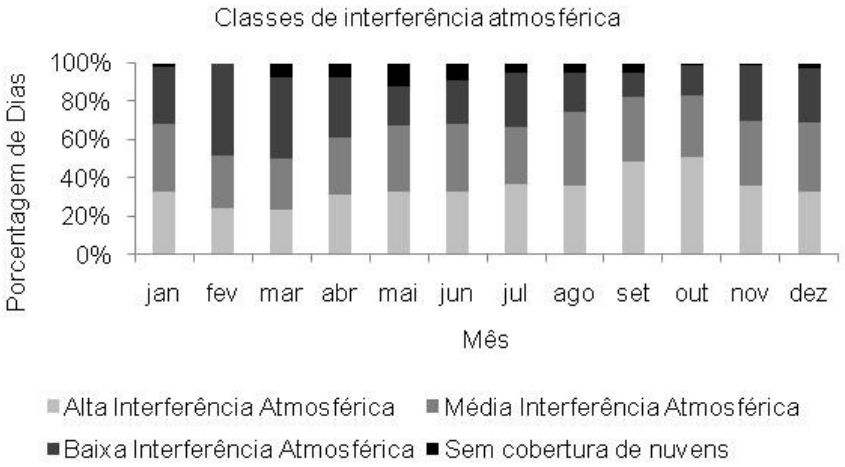


Figura 3. Porcentagem mensal de dias por classes de interferência da atmosfera.

REFERÊNCIAS

ECHER, M. P. S.; MARTINS, F. R.; PEREIRA, E. B. 2006. A importância dos dados de cobertura de nuvens e de sua variabilidade: Metodologias para aquisição de dados. **Revista Brasileira de Ensino de Física,** v. 28, n. 3, p. 341-352.

FERREIRA, A. G. 2006. **Meteorologia prática.** São Paulo: Oficina de Textos.

GAMBI, W.; PEREIRA, E. B.; ABREU, S. L.; COUTO, P.; COLLE, S. 1998. Influência da altitude e do tamanho das cidades nas previsões de radiação solar do modelo "IGMK" no Brasil**. Revista Brasileira Geofísica,** São Paulo, v. 16, n. 1, p. 15-25

KIRK, J. T. O. 1994. **Light and photosynthesis in aquatic ecosystems**. 2nd ed. New York: Cambridge University Press,

RENNÉ, D. S.; WILCOX, S.; MARION, W.; MAXWELL, G. L.; RYMES, M; PHILLIPS, J. Solar Energy. In KREITH, F.; GOSWAMI, D. Y. 2007. **Handbook of energy efficiency and renewable energy**. Boulder: CRC Press.

SPENCER, J. W. 1971. **Fourier series representation of the position of the sun**. *Search,* 2. 172. 35

PRIMEIRA OCORRÊNCIA NA AMÉRICA DO SUL DE *Didymocystis bifasciatus* (DIGENEA; DIDYMOZOIDAE) PARASITANDO QUATRO ESPÉCIES DE ATUNS E AFINS (SCOMBRIDAE) COM REGISTROS DE NOVOS HOSPEDEIROS

Justo, M. C. N.[1]; Kohn, A.[1*]

[1]Laboratório de Helmintos Parasitos de Peixes, Instituto Oswaldo Cruz, Fiocruz
Av. Brasil, 4365 Manguinhos, Rio de Janeiro, Brasil, Manguinhos
**Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.*
marciajusto@ioc.fiocruz.br, annakohn@ioc.fiocruz.br

RESUMO

Durante o estudo dos helmintos parasitos de atuns provenientes da costa do Rio de Janeiro, foi identificado *Didymocystis bifasciatus* parasitando *Thunnus albacares*, *Thunnus atlanticus, Thunnus obesus* e *Katsuwonus pelamis. D. bifasciatus* é referida pela primeira vez na América do Sul e em dois novos hospedeiros: *T. atlanticus* e *K. pelamis.* Medidas originais e índices parasitários são apresentados.

Palavras chave: Parasitos de peixes marinhos, Trematoda, Brasil.

INTRODUÇÃO

Atuns e afins representam um dos principais recursos pesqueiros do Atlântico Sul Ocidental, fato que reflete a importância do conhecimento da sua fauna parasitária. São peixes ósseos marinhos, tipicamente pelágicos, pertencentes à família Scombridae Rafinesque, 1815. Algumas espécies são costeiras e outras de alto mar e estão distribuídas por mares tropicais e subtropicais, sendo consideradas de grande importância econômica. São altamente migratórios com ampla distribuição geográfica, o que favorece a infecção por diferentes grupos de helmintos, principalmente espécies da família Didymozoidae Monticelli, 1888. Embora o Brasil seja um dos principais países pesqueiros de atuns e afins na área do oceano Atlântico Sul Ocidental, observa-se que registros de helmintos ainda são escassos. Torna-se, portanto necessário ampliar os estudos sobre a presença de parasitos nesses hospedeiros, principalmente em função do aumento da demanda por pratos à base de peixe cru. A desvalorização do pescado devido ao aspecto repugnante dado pela presença de parasitos é outro fator determinante desses estudos. Nesse trabalho identificamos *Didymocystis bifasciatus* parasitando quatro diferentes espécies de escombrídeos: *Thunnus albacares* (Bonnaterre, 1788), *Thunnus atlanticus* (Lesson*,*1831),*Thunnus obesus* (Lowe*,*1839) e *Katsuwonus pelamis* (Lowe*,*1839) provenientes do litoral do Estado do Rio de Janeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Entre janeiro de 2004 e abril de 2007 foram coletados 38 exemplares de *Thunnus albacares,* 45 *Thunnus atlanticus*, 35 *Thunnus obesus* e 44 *Katsuwonus pelamis* obtidos diretamente de barcos que descarregam atuns em Cabo Frio, Rio de Janeiro. Os parasitos foram fixados em AFA com compressão entre lâmina e lamínula ou sem compressão, corados em carmim alcoólico de Langeron, desidratados em série alcoólica, clarificados com salicilato de metila e montados em bálsamo do Canadá. A análise dos dados de prevalência (P), intensidade (I), intensidade média (IM), amplitude da intensidade (AI), e abundância média de infecção (AM) foram realizadas baseada em Bush et al. (1997). Espécimes representativos foram depositados na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brasil - CHIOC. As fotomicrografias foram feitas usando-se câmera digital acoplada ao microscópio Nikon Eclipse E 800. Todas as medidas foram apresentadas em micrômetros, exceto quando especificadas, seguidas por médias entre parênteses e o número de estruturas medidas (n), quando estes diferiram do número de espécimes indicados na descrição.

RESULTADOS

Os parasitos foram facilmente visualizados a olho nu, encistados aos pares no arco branquial e opérculo de *T. albacares, T. obesus* e em dois novos hospedeiros: *T. atlanticus* e *K. pelamis*. Índices parasitários são apresentados na tabela.

Tabela: Nº de hospedeiros examinados (He), nº hospedeiros parasitados (Hp), prevalência (P), amplitude da intensidade (AI), intensidade (I*), intensidade média (IM), abundância média (AM), nº total de parasitos coletados (T).

Hospedeiros	He	Hp	P (%)	AI	I*/IM	AM	T
T. albacares	38	4	10,5	4 - 20	9,50 ± 7,40	1,00 ± 1,16	38
T. atlanticus *	45	6	13,3	8 - 71	31,50 ± 22,06	4,20 ± 4,30	189
T. obesus	35	11	31,4	2 - 46	14,55±8,77	4,57±3,50	160
K. pelamis *	44	1	2,3	-	4•	0,09±0,18	4

(*) Novo hospedeiro. (•) Somente um peixe estava parasitado.

***Didymocystis bifasciatus* (Yamaguti, 1970) Pozdnyakov, 1990 (Figs. A-C).**

DESCRIÇÃO (baseada em 19 espécimes). Didymozoinae. Cistos ovais (Fig. B), contendo dois indivíduos similares em forma e tamanho (Fig. C). Corpo dividido em duas regiões distintas: região anterior (Fig. A, asterisco preto) e posterior (Fig. A, asterisco branco). Região anterior presa à parte ventral da região posterior, afilada, medindo 1,1 – 3,7 (2,1) mm x 0,1 – 0,5 (0,3) mm. Região posterior variando de hemisférica a oval, achatada na parte ventral e convexa dorsalmente e muito variável em tamanho, medindo 1,1 – 7,3 (3,3) mm x 0,9 – 4,6 (2,7) mm. Ventosa oral fracamente muscular 50 – 75 (63) x 22 – 47 (36), seguida por uma faringe muscular, 40 – 87 (60) x 32 – 67 (48); esôfago 180 – 350 (270) [n=11] de comprimento. Cecos intestinais estreitos na região anterior e inflados na região posterior do corpo, terminando em diferentes níveis. Testículos pareados, longos e tubulares, situados um de cada lado, na parte inicial da região posterior do corpo 400 – 1,750 (900) [n=7] x 40 – 90 (64) [n=13]. Vasos deferentes sinuosos, correndo ao longo do "metraterm". Poro genital ventral à ventosa oral. Ovário tubular com dois longos ramos similares, que serpenteiam por toda a região posterior do corpo variando de 27 – 65 (45) de maior largura. Glândula vitelínica consistindo de um curto sistema que se divide em três ramos tubulares com 25 – 50 (39) de largura. Útero irregular, ocupando toda a área central da região posterior do corpo, formando um reservatório de ovos. Ovos pequenos, operculados, embrionados medindo 15 – 17 (16) x 7 – 13 (9). Espécimes depositados CHIOC nº: 37106 a-b, 37107 a-b, 37108 - 37112, 37113 a-h, 37114 a-b.

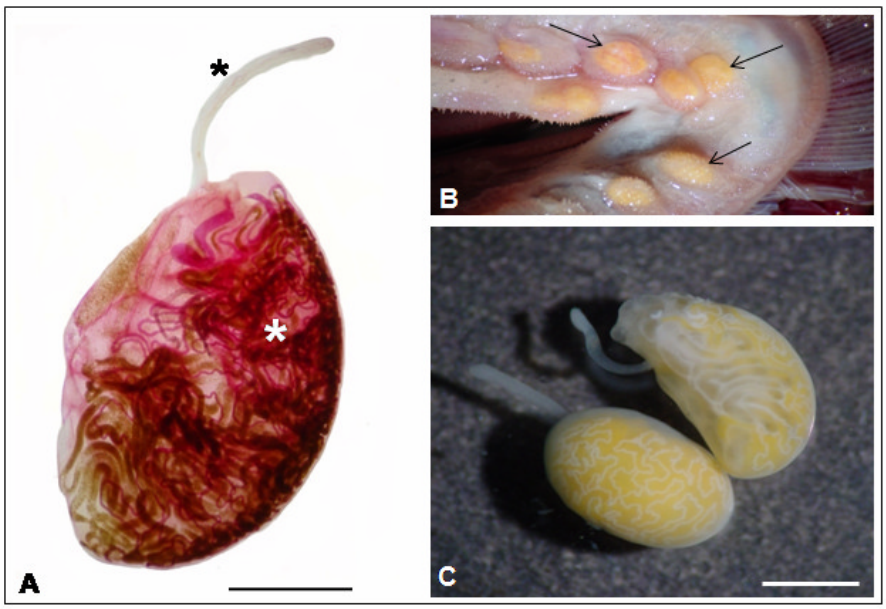


Figura: A-C: Fotomicrografias de *Didymocystis bifasciatus*. A: Total. B: Cistos no arco branquial. C: Parasitos idênticos isolados de um cisto. Barras=2 mm.

DISCUSSÃO

Didymocystis bifasciatus, foi originalmente descrita do Havaí, Oceano Pacífico por Yamaguti (1970) no gênero *Didymocystoides,* parasitando opérculo, arco branquial e filamentos branquiais de *Thunnus albacares* (= *Neothunnus macropterus*) e brânquias de *Thunnus obesus* (= *Parathunnus sibi*). Posteriormente essa espécie, foi referida no Oceano Índico, por Hussain, Rao e Shyamasundan (1985) e no Oceano Pacífico por Mordinova e Nikolaeva, (1990) parasitando *Chorinemus tol* (Cuvier). *Didymocystoides* foi considerado sinônimo de *Didymocystis* em 1990, por Pozdnyakov, numa revisão do gênero. Murugesh e Madhavi (1995) descreveram *Didymocystis alalongae* (Yamaguti, 1938) de *Thunnus tonggol* do Oceano Indico, considerando *D. bifasciatus* seu sinônimo*.* Em 1996, *Didymocystis bifasciatus* é novamente considerada espécie válida pela revisão de Didymozoata publicada por Pozdnyakov. Nesta oportunidade, referimos esse parasito pela primeira vez na América do Sul e no Oceano Atlântico e em dois novos hospedeiros: *T. atlanticus* e *K. pelamis*. Esse estudo indica a importância dos helmintos da família Didymozoidae na composição e estrutura da comunidade parasitária de atuns e afins. O registro dessa espécie de Didymozoidae pela primeira vez na América do Sul demonstra a necessidade de ampliação das pesquisas e indica que maior atenção deve ser dada ao grupo, uma vez que a presença desses Parasitos em peixes de importância econômica como os atuns, representa desvalorização do pescado.

REFERÊNCIAS

BUSH, A.O.; LAFFERTY, K.D.; LOTZ, J.M.; SHOSTAK, A.W. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revised. *Journal of Parasitology*, 83 (4):575-583.

HUSSAIN, S. A.; RAO, H.; SHYAMASUNDAN, K. 1985. On digenetic trematodes of the family Didymozoidae Poche, 1907 from fishes of Waltair Coast Bay of Bengal. *Rivista di Parassitologia*, 2, 46: 91-97.

MORDVINOVA, T.N.; NIKOLAEVA, V.M. 1990. State of the study of Trematoda: Didymozoidae fauna of the Indian Ocean. *Ekologiya Morya,* 34: 50-54.

MURUGESH, M.; MADHAVI, R. 1995. Some new and known species of the genus *Didymocystis* Ariola, 1902 (Trematoda: Didymozoidae) from scombrid fishes of the Visakhapatnam coast, Bay of Bengal. *Systematic Parasitology,* 31: 11-24.

POZDNYAKOV, S.E. 1990. Revision of the genus *Didymocystis* and the erection of the genus *Didymosulcus* gen. nov. (Trematoda: Didymozoidae). *Zoologicheskii Zhurnal,* 69: 5-12.

POZDNYAKOV, S.E. 1996. *Trematodes suborder Didymozoata*. Vladivostok: Tikhookeanskii Nauchno-Issledovatel'Skii Rybokhozyaistvennyi Tsentr, 319 pp.

YAMAGUTI, S. 1970. *The digenetic trematodes of Hawaiian fishes.* Keigaku. Publishers Co., Tokyo, 436 pp.

CICLO REPRODUCTIVO DE *Octopus hubbsorum* Berry, 1953 (CEPHALOPODA, OCTOPODIDAE) EN LA ISLA ESPÍRITU SANTO, BAJA CALIFORNIA SUR, MÉXICO

García-Domínguez, F. A.[1]; Pliego-Cárdenas, R.[1]; Arellano-Martínez, M.[1]; Ceballos-Vázquez, B. P.[1]

[1] Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Instituto Politécnico Nacional. Apdo. Postal 592, La Paz 23096, B.C.S., México. e-mail: fdoming@ipn.mx.

RESUMEN

El pulpo *Octopus hubbsorum* es el principal componente de la pesca artesanal de pulpo de la costa oeste de México. El objetivo principal de este trabajo es describir el ciclo reproductivo de *O. hubbsorum* en la Isla Espíritu Santo, B.C.S., México. La recolecta de los organismos se realizó de junio de 2006 a junio de 2007. Se establecieron cuatro etapas de madurez gonádica (inmaduro, desarrollo, maduro *y* predesove/eyaculado). El periodo reproductivo se determinó a partir de estas fases. Se recolectaron 230 pulpos, 106 (46%) hembras y 124 (54%) machos. La maduración del ovario es asincrónica durante las primeras etapas y sincrónica durante la última. Los machos maduros se encontraron durante todo el muestreo. Se observaron dos temporadas de desove, la más importante cuando los valores de la temperatura fueron de 24 a 30°C (septiembre a diciembre) y la segunda en marzo, cuando la temperatura fue de 20°C.

Palabras clave: Reproducción, Pulpo, Histología.

INTRODUCCION

No obstante que *Octopus hubbsorum* es el principal componente de la pesca de pulpo en la costa occidental mexicana, existen pocos estudios sobre su biología. Sin embargo, se han estudiado ciertos aspectos reproductivos, RAYMUNDO-HUIZAR (1995) indicó que la madurez gonádica se alcanza en agosto y LÓPEZ-URIARTE Y RÍOS-JARA (2007) encontraron individuos en desove durante todo el año pero con un máximo de organismos maduros de febrero a junio. En el Pacífico sur, SÁNCHEZ *et al*. (2003) registraron hembras maduras en marzo y abril, en coincidencia con una alta temperatura superficial del mar. En la parte central del Golfo de California, BRAVO-OLIVAS (2008) encontró que la especie se reproduce en dos periodos: uno principal en junio-septiembre y otro secundario en febrero-marzo. En este trabajo se establece el ciclo reproductivo de *O. hubbsorum* en la Isla Espíritu Santo entre junio de 2006 y junio de 2007.

MATERIALES Y METODOS

Para efectuar el estudio se recolectaron mensualmente entre junio de 2006 y junio de 2007, 30 ejemplares adultos de *O. hubbsorum* a una profundidad promedio de 5 m en la Isla Espíritu Santo B.C.S. (Fig. 1). Las gónadas se fijaron con formol al 10% y se incluyeron en parafina. Los cortes se hicieron de 7 μm de grosor, se tiñeron con hematoxilina-eosina y se montaron en resina (HUMASON, 1979). Para la caracterización del ciclo reproductivo se utilizó el critério de OLIVARES *et al*. (2001), que consiste en dividir el ciclo gonádico en cuatro fases (inmadurez, desarrollo, madurez, predesove/eyaculado). La época de desove, se consideró como el periodo cuando se observaron organismos en predesove.

RESULTADOS Y DISCUSION

Se observó un gran número de hembras inmaduras (76%), agosto de 2006 y febrero de 2007 fueron los meses cuando se registró el máximo (100%). La mayor frecuencia registrada para individuos en desarrollo y maduros fue en diciembre de 2006 y enero de 2007, respectivamente. Las hembras en la fase de predesove únicamente se encontraron de septiembre a diciembre de 2006 y en marzo de 2007 (Fig. 2). A diferencia de las hembras, los machos inmaduros fueron poco abundantes (2%) y sólo se registraron en tres meses (julio de 2006, abril y mayo de 2007).

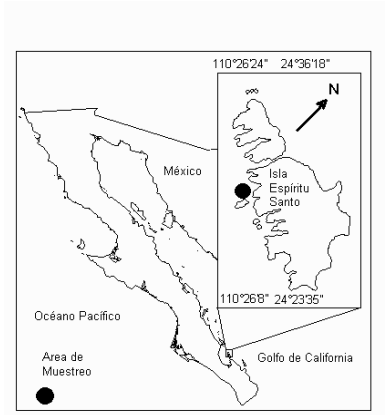


Figura 1**.** Localización de la Isla Espíritu Santo, Baja California Sur, México. El circulo negro, indica el sitio de muestreo

Los individuos maduros se identificaron todo año con una alta frecuencia en marzo (85%). Los organismos eyaculados se presentaron de junio a diciembre de 2006 y de abril a junio de 2007, el mayor porcentaje observado fue en noviembre de 2006 (56%) (Fig. X). La estacionalidad reproductiva de los pulpos está bien documentada y en algunos sitios se ha señalado la ocurrencia de un segundo pico reproductivo (CARDOSO *et al*., 2004). Sin embargo, puede ser que el segundo periodo sea irregular y dependiente de las variaciones ambientales de la zona (OTERO *et al*., 2007), o que se trate de un desfase en la maduración. AGUILAR-CHÁVEZ (1995) registró dos etapas reproductivas (junio y septiembre) de *O. hubbsorum* en las costas de Jalisco y considera que este efecto se debe a que algunas hembras adelantan o retrasan su madurez y no a que haya dos poblaciones diferentes.

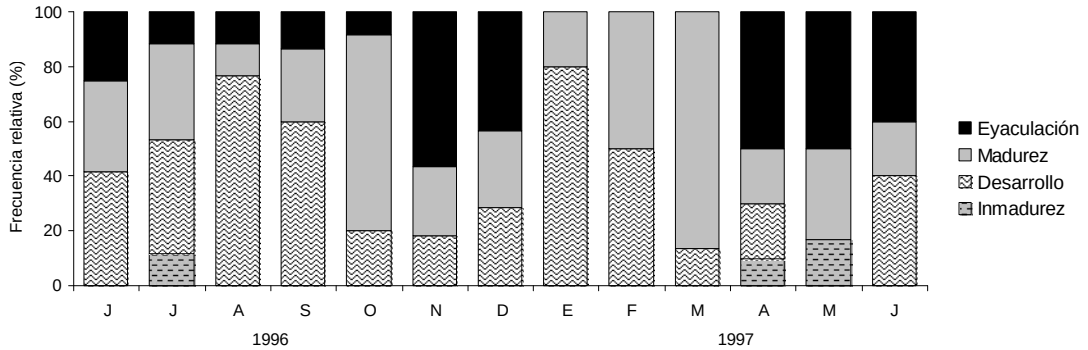


Figura 3. Ciclo reproductivo masculino de *Octopus hubbsorum* de junio de 1996 a julio de 1997 en la Isla Espíritu Santo, Golfo de California, México

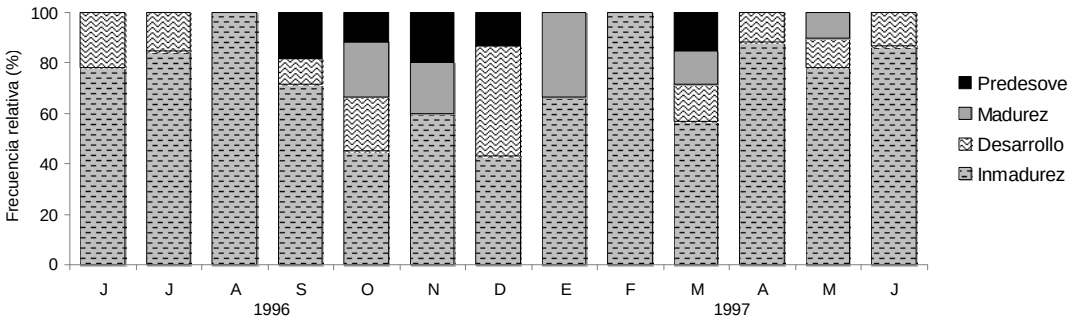


Figura 2. Ciclo reproductivo femenino de *Octopus hubbsorum* de junio de 1996 a julio de 1997 en la Isla Espíritu Santo, Golfo de California, México

En *O. hubbsorum* en Bahía de Loreto (BRAVO-OLIVAS, 2008) y en *O. bimaculatus* en Bahía de los Ángeles (CASTELLANOS-MARTÍNEZ, 2008) en el Golfo de California, la presencia de dos picos reproductivos durante un ciclo anual, es atribuida a la existencia de dos cohortes. En cuanto a los machos se refiere, en todo muestreo se encontraron organismos maduros, lo que es común en pulpos (OTERO *et al*., 2007) y se asocia a que éstos pueden fertilizar a cualquier hembra que se encuentren y no restringirse a la temporada reproductiva para el apareamiento (GRUBERT y WADLEY, 2000) debido a que aunque las hembras no sean sexualmente activas, pueden almacenar los espermatóforos hasta que los ovocitos estén maduros (MANGOLD, 1987).

CONCLUSIONES

El pulpo *Octopus hubbsorum* se reproduce estacionalmente en la Isla Espíritu Santo, su periodo reproductivo principal es en otoño (septiembre-diciembre) cuando la temperatura superficial del mar es más cálida (24°C-30°C). Un segundo periodo reproductivo ocurre en primavera (20°C).

REFERENCIAS

AGUILAR-CHÁVEZ, S. G. 1995. ***Estudio biológico-pesquero del pulpo Octopus sp. (Cephalopoda: Octopoda) en la costa sur del estado de Jalisco***. Tesis de Licenciatura. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad de Guadalajara, México. 60 p.

BRAVO-OLIVAS, M. L. 2008. ***Aspectos reproductivos del pulpo Octopus hubbsorum Berry, 1953 en el parque nacional "Bahía de Loreto" Golfo de California***. Tesis de Maestría. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. Instituto Politécnico Nacional. La Paz, México. 87 p.

CARDOSO, F., P. VILLEGAS y C. ESTRELLA. 2004. Observaciones sobre la biología de *Octopus mimus* (Cephalopoda: Octopoda) en la costa peruana. ***Rev. Peru. Biol*.** 11(1): 45-50.

CASTELLANOS-MARTÍNEZ, S. 2008***. Reproducción del pulpo Octopus bimaculatus Verrill, 1883 en Bahía de los Ángeles, Baja California, México***. Tesis de Maestría. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marina. Instituto Politécnico Nacional. La Paz, México. 82 p.

GRUBERT, M. A y V. A. WADLEY. 2000. Sexual maturity and fecundity of *Octopus maorum* in southeast Tazmania. ***Bull. Mar. Sci*.** 66(1): 131-142.

HUMASON, G. L. 1979. ***Animal tissue techniques***. W. H. Freeman. San Francisco. 661 pp.

LÓPEZ-URIARTE, E. y E. RÍOS-JARA. 2007. Biología reproductiva de *Octopus hubbsorum* Berry, 1953 (Mollusca, Cephalopoda) en el Pacífico Central Mexicano. 228-230. En: Ríos-Jara, E., M. C. Esqueda-González y C. M. Galván-Villa (Eds). ***Estudios sobre la Malacología y Conquiliología en México.*** Universidad de Guadalajara, México. 286 p.

MANGOLD, K. 1983. *Octopus vulgaris*, 157-200. En: Boyle, P. R. (Ed.) ***Cephalopods life cycles, species accounts.*** Vol. I. Academic Press. Londres. 475 p.

OLIVARES, A., M. ZAMORA, P. PORTILLA y O. ZÚÑIGA. 2001. Estudio histológico de la ovogénesis y maduración ovárica en *Octopus mimus* (Cephalopoda: Octopodidae) de la II región de Chile. ***Estud. Oceanol*.** 20: 13-22.

OTERO, J., A. F. GONZÁLEZ, M. P. SIEIRO y A. GUERRA. 2007. Reproductive and energy allocation of *Octopus vulgaris* in Galician waters, NE Atlantic. ***Fish. Res.*** 85: 122-129.

RAYMUNDO-HUIZAR, A. 1995. ***Análisis de la abundancia relativa del pulpo Octopus hubbsorum (Cephalopoda: Octopoda) y su distribución espacial durante la temporada de pesca 1993 en el área denominada "El Estrecho".*** Tesis de Licenciatura. Centro Universitario de Ciencia Biológicas y Agropecuarias. Universidad de Guadalajara, México. 73 p.

SÁNCHEZ, A. Y., M. C. ALEJO y G. CERDENARES. 2003. ***Temperatura superficial del mar y abundancia del pulpo Octopus hubbsorum en Puerto Ángel, Oaxaca. México***. 89-90 En: Espino, E., M. A. Carrasco, E. G. Cabral y M. Puente (Eds). II Foro Científico de Pesca Ribereña. CRIP-Manzanillo. Colima.

USO DA CÂMARA FOTOGRÁFICA DIGITAL RICOH CAPLIO 500SE PARA AUXÍLIO NO MAPEAMENTO E SIG DAS FAZENDAS DE CAMARÃO NO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DO NORTE, RS, BRASIL

Hartmann, C.[1]; Freitas, R. R. de[2]

[1]LOG/IO/FURG, Av. Itália Km 8, CP 474, CEP 96201-900, email: dgecaco@furg.br
[2] Programa de Pós-Graduação em Aqüicultura - EMA/FURG, Cassino, CP 474, CEP 96201-900, email: rodrigorandow@ig.com.br

RESUMO

A câmara RICOH CAPLIO 500SE foi utilizada na aquisição de fotos *in loco* georreferenciadas nos locais de implantação das fazendas de camarão instaladas no município de São José do Norte, RS. Foram feitas várias imagens dos locais as quais foram processadas e encontram-se disponíveis para serem utilizadas em programas SIG, como Google maps, MapQuest, Topo Zonem Microsoft Maps e Terraserver maps. Cinco fazendas foram licenciadas pela FEPAM e destas três estão iniciando o cultivo e a comercialização da produção. As fotos obtidas foram processadas e podem ser disponibilizadas em programas SIG, permitindo criar um banco de dados e que podem ser facilmente alterados mediante a captura de novas fotos da área. O uso do sistema permite de forma prática e ágil o gerenciamento de atividades como a apresentada neste trabalho.

Palavras chave: Geoprocessamento, fotos georreferenciadas, gerenciamento do meio ambiente.

INTRODUÇÃO

A cada dia novos equipamentos são disponibilizados para uso do pesquisador, que tem por objetivo facilitar a coleta, o processamento e a disponibilidade da informação, em tempo real. Uma novidade é a câmera *RICOH CAPLIO 500SE* que aparece como solução para pesquisas com auxílio GPS. A 500SE, aliada a rápida recepção de 5 a 9 satélites, possibilita a criação direta de *shape files*, contendo todas as informações geográficas necessárias ao SIG proposto, com suporte a diversos programas, entre eles o *ArcView* e o *Geoseeker*.

As mais recentes câmaras fotográficas digitais *etiquetam* os arquivos com um banco de dados chamado genericamente de *EXIF (Exchangeable Image File Format).* Este banco de dados consiste basicamente em atributos normais da Fotografia Digital. Porém, poucas câmaras, como a 500SE, atribuem a localização geográfica ao *EXIF*, *por* que já possuem um receptor GPS embutido na câmara*.* Outras necessitam acoplar um receptor GPS ao corpo através do conector do flash, como é o caso da *NIKON D300* ou *Fujifilm S5 Pro*.

As aplicações listadas pelo fabricante são as mais variadas desde mapeamento e SIG em geral, inspeção, análise e laudo ambiental, cadastro urbano e rural, avaliações e perícias, auxílio em levantamento topográfico, registro de pontos de controle, inspeção e análise de plantios agrícolas, obras de infra-estrutura: transporte, óleo, gás, telecomunicações, água, etc., operações militares, eco-turismo, tracking, outdoors, adventure, camping. Além dessas aplicações o uso do sistema depende principalmente do usuário.

Este trabalho tem por objetivo utilizar dados georreferenciados obtidos com a câmara digital *CAPLIO 500SE in loco* para demonstrar seu uso nos locais de implantação das fazendas de camarão instaladas no município de São José do Norte, RS. Foram feitas várias imagens dos locais as quais foram processadas e encontram-se disponíveis para serem utilizadas em programas *SIG*, como *Google maps*, *MapQuest*, *Topo Zonem Microsoft Maps* e *Terraserver maps.*

MATERIAIS E MÉTODOS

Basicamente foi utilizada a Camara *CAPLIO 500 SE* na aquisição de fotos sob os mais variados angulos dos alvos de interesse. Mesmo com o mau tempo, o *Chipset GPS SiRF Star III* reconheceu, na maioria das vezes, mais de 5 satélites, na maioria dos casos 9 satélites, aumentando a precisão de localização da fotografia. Segundo o manual do fabricante a precisão de posicionamento do GPS é da ordem de 1 a 3 metros, dependendo das condições atmosféricas.

O sistema conta com uma rotina denominado de *GPS FOTO LINK* utilizado na edição das fotos que são inicialmente baixadas no computador e através da rotina, as fotos são processadas e podem ser disponibilizadas de várias maneiras como: Tabela de dados no Excell, arquivo DBase, Arquivo KML (para visualização no Google Earth), Esri Shape (Vetor) - formato de armazenamento de dados (vetor digital) – Arcview, AutoCAD, GPX (serve para transferir dados GPS entre programas - descrição de rotas); PFJ – Arcview e como TAB - separador de colunas, (CAPLIO 500SE, 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O sistema se mostra como uma ferramenta extremamente útil na busca de informação geoespacial em tempo real, permitindo facilidade no uso e no transporte. Nas fotos são embutidas as coordenadas de GPS, orientação e dados de atributos nas imagens, permitindo a transferência automatizada das imagens e dados para SIG. Para exemplificar mostramos na (Fig. 1AB) uma foto obtida da Fazenda implantada ao norte da cidade de SJN e a sua localização no Google. Na Tab. 1 estão listados os dados registrados pelo sistema e as informações fornecidas pelo analista sobre o local.

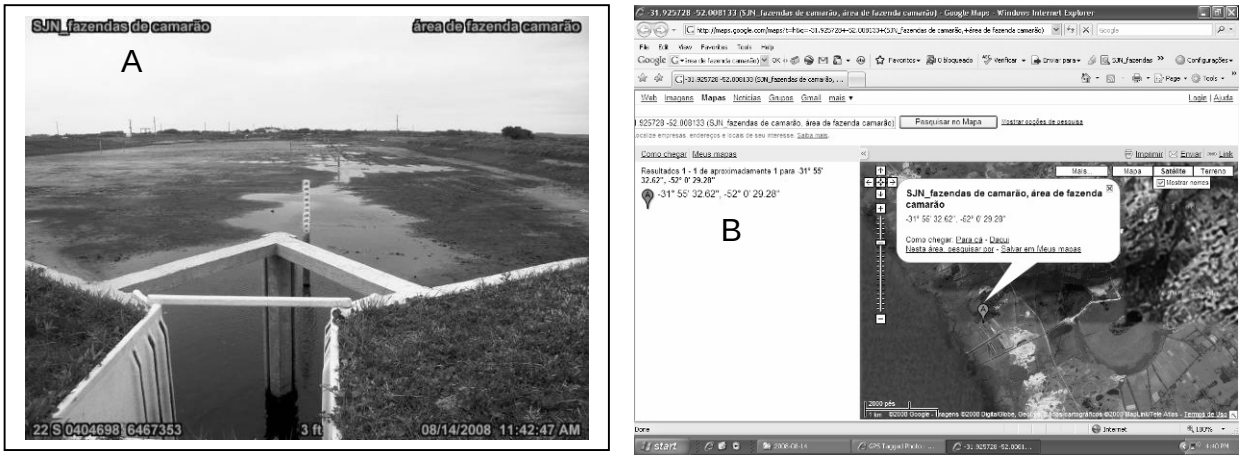


Figura 1 – Foto (A) georreferenciada de um tanque da fazenda localizada ao norte da cidade de SJN (B).

Tabela 1 – Dados formatados pelo sistema com informações fornecidas pelo analista

Title	SJN_fazendas de camarão
Comment	área de fazenda camarão
Internal Comment	Viveiros do Sul detalhe da comporta e régua de nível (1,40 m)
Location (Lat/Lon)	S 31° 55.544' W 052° 00.488'
Location (UTM)	22 S 0404698 6467353
Datum	WGS 84
Elevation	3 ft
Direction	S
Time	08/14/2008 11:42:47 AM
Time Zone	(GMT-03:00) E. South America Standard Time
Camera Make	RICOH
Camera Model	Caplio 500SE
Camera Software	1.40 Rev 0
Original File	SJN_140808 081.jpg

As fotos após processadas no programa "*GPS-Photo Link*" permite a criação direta de *shape files,* no programa ArcView 9.2 através do *link* "Arc *View Ricoh Extension*" onde as fotos podem ser disponibilizadas como camadas e serem parte do SIG proposto.

Como pode ser observado na Figura 2, as flechas mostram à localização da tomadas das fotos no terreno, tendo como base uma imagem ETM+ Landsat B8. Passar o cursor sobre a flecha abre a foto e um clique sobre a mesma mostra a foto com todos os dados. Na Figura 3 as fotos têm como base uma aerofoto 35 mm obtida em 2004, antes da construção dos tanques, onde uma foto com vista geral da área da fazenda do Guilherme é mostrada.

Outro enfoque, de uso do sistema seria o de levar o entendimento sobre, por exemplo, coordenadas geográficas, mudança da paisagem, auditoria ambiental e outros temas correlatos, a estudantes de nível fundamental, médio ou até mesmo na graduação. Temas esses muito importantes, mas que em sala de aula na prática são ministrados somente na teoria.

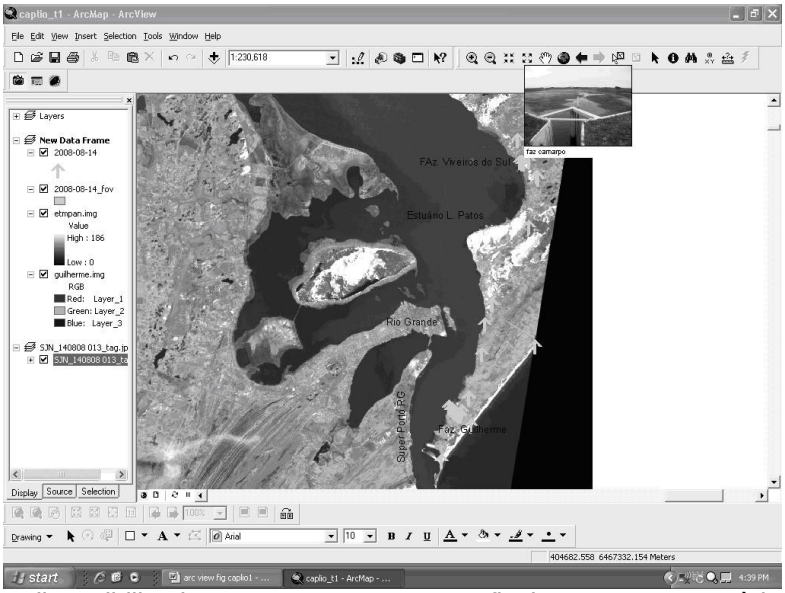


Fig. 2 – Fotos disponibilizadas no ARC VIEW 9.2. As flechas representam à localização da tomadas das fotos sobre imagem ETM/Landsat B8. No detalhe a foto com vista de um tanque e comporta de uma fazenda localizada ao norte no município de São José do Norte.

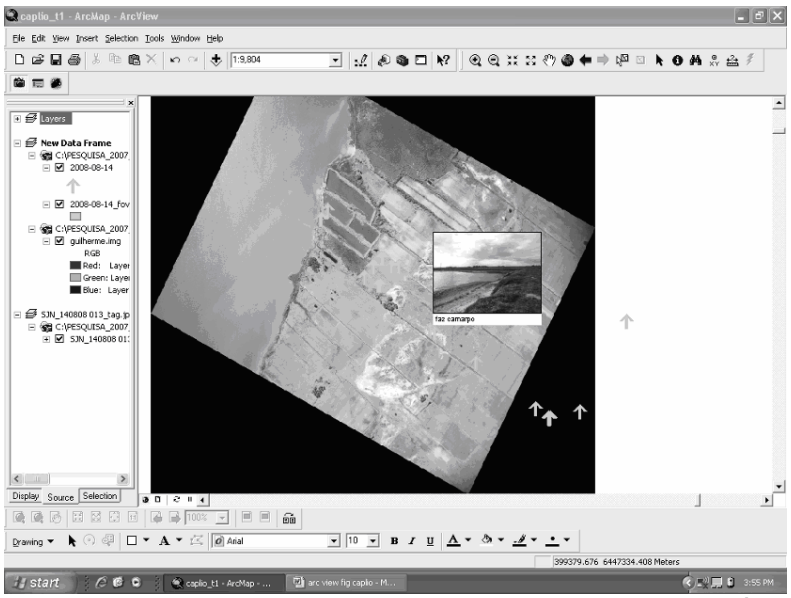


Fig. 3 – Fotos disponibilizadas no ARC VIEW 9.1. As flechas representam à localização da tomadas das fotos sobre uma aerofoto 35 mm obtida em 2004, antes da construção dos tanques. No detalhe foto com vista de um tanque de uma fazenda localizada ao sul no município de São José do Norte.

CONCLUSÕES

Além da qualidade do sistema constata-se a sua grande utilidade na criação de banco de dados de áreas onde modificações são implementadas, e o uso dos sistema se mostra ágil na captura, processamento e disposição das informações, sendo extremamente útil para o gerenciamento de empreendimentos como mostrado neste trabalho.

A partir dessas informações obtidas em campo, além de outras variáveis que podem ser inseridas eventualmente em um banco de dados, como ocupação do solo, vegetação, restrições legais, poderão ser criados instrumentos que auxiliarão na tomada de decisões legais de gestão inerentes a carcinicultura, bem como para qualquer outra atividade.

REFERÊNCIAS

CAPLIO 500SE – 2007. Camera User Guide. Ricoh Company, Ltda, Guinza, Chuo-Ku, Yokyo, Japan, December 2006, p252.

AÇÃO DO VENTO DO QUADRANTE NORTE (NE, NNE) NA DINÂMICA DO ESTUÁRIO DA LAGUNA DOS PATOS, RS, BRASIL

Hartmann, C.; Bobadilho, R. S.

LOG/IO/FURG, Av. Itália Km 8, CP 474, CEP 96.201-900,Rio Grande-RS,
e-mail: dgecaco@furg.br; rosanibobadilho@yahoo.com.br.

RESUMO

Com a disponibilidade de imagens orbitais de alta definição, no estuário da Laguna dos Patos, o sensor disponível na plataforma *Quickbird 2* e cujas imagens podem ser visualizadas no programa *Google earth,* permite que muitos aspectos da geomorfologia e dinâmica possa ser avaliada. O imageamento por um sensor qualquer tem o poder de congelar os aspectos da paisagem ou da dinâmica de uma dada área, que varia para cada sistema sensor de alguns a centenas de quilômetros, numa fração de segundo. Portanto, fora deste período e dependendo da dinâmica do alvo as condições serão outras, representando outro momento ou aspecto do alvo. No caso da área foco, coberta por água, as variações dinâmicas são muito evidentes ao longo do tempo, relacionadas com o próprio alvo, de ser móvel e, estar a mercê das inúmeras influencias típicas destas áreas que tem, além da movimentação da maré, o tráfego de navios, a mistura entre águas salgadas e doces, a baixa profundidade, a precipitação nas bacias de drenagem e principalmente à ação do vento. Este trabalho tem como objetivo avaliar a dinâmica da desembocadura da Laguna dos Patos, tendo por base imagens do sensor *QuickBird 2* obtidas em 02 de dezembro de 2004, auxiliado com dados de direção e velocidade do vento medidos em estações meteorológicas da área e dados *in situ*.

Palavras chave: Maré meteorológica, Oceanografia Geológica, Imagens *Quickbird 2.*

INTRODUÇÃO

Com a disponibilidade de imagens orbitais de alta definição, vários aspectos podem ser agora mapeados e entendidos, quando antes era somente especulação. No caso do estuário da Laguna dos Patos, o sistema de sensoriamento remoto orbital sistemático disponível na plataforma *Quickbird 2* e cujas imagens podem ser visualizadas no programa *Google earth (http://earth.google.com/).,* permite que muitos aspectos sobre a geomorfologia e dinâmica da área possa ser visualizada e entendida. No dia 02 de dezembro de 2004, este sensor capturou três imagens da área que mostram a ação do vento do quadrante norte (NNE, NE), e onde os efeitos do mesmo podem ser observados no corpo de água e nas margens Leste e Oeste do estuário, com a exposição da margem em áreas protegidas e erosão em outras. O imageamento por um sensor qualquer tem o poder de congelar os aspectos da paisagem ou da dinâmica de uma dada área, que varia para cada sistema sensor de alguns quilômetros a centenas de quilômetros, numa fração de segundos. Portanto, fora deste período e dependendo da dinâmica do alvo as condições serão outras, representando outro momento ou aspecto do alvo. No caso da área foco, coberta por água, as variações dinâmicas são muito evidentes ao longo do tempo, relacionadas com o próprio alvo, de ser móvel e, estar a mercê das inúmeras influencias típicas destas áreas que tem, além da movimentação da maré, o tráfego de navios, a mistura entre águas salgadas e doces, a baixa profundidade, a precipitação nas bacias de drenagem e principalmente à ação do vento. Este último representa aspecto importante e é o responsável pela formação da maré meteorológica, que dependendo da direção, força e tempo de ação imediata tem maior influencia do que a maré tradicional. As causas desse fenômeno pouco conhecido fora dos meios acadêmicos são, principalmente, as variações da pressão atmosférica e a troca de momento linear entre o vento e a água, causando assim níveis mais baixos ou mais altos que os previstos na Tábua. A maré meteorológica é um fenômeno que ocorre com certa frequência na área e possui grande importância devido à sua influência sobre a navegação, pesca, processos de erosão costeira, etc. Na costa brasileira, quando ventos paralelos a mesma soprarem do quadrante sul haverá empilhamento de água, ou seja, maré meteorológica positiva (sendo o SW o de maior influencia). Quando ventos soprarem do quadrante norte haverá abaixamento do nível do mar, ou seja, maré meteorológica negativa (sendo o NE o de maior influência). No caso em foco a

força do vento no dia foi classificada como de força 8, correspondendo a vagas com altura significativa (Hs) de 7,5 metros.Na atual versão do *Google earth* 5.0 (2009), está disponível um ícone relacionado com imagens históricas das regiões imageadas com o sensor *QuickBird 2*. Dependendo da área de interesse é possível ao usuário utilizá-las ou adquiri-las para os mais diversos fins. No caso em foco, as três (3) imagens de 02 de Dezembro de 2004, cobrem a parte intermediária e sul da desembocadura da Laguna dos Patos, RS, local onde localiza-se a cidade do Rio Grande e região portuária de interesse nacional e internacional (Fig. 1).

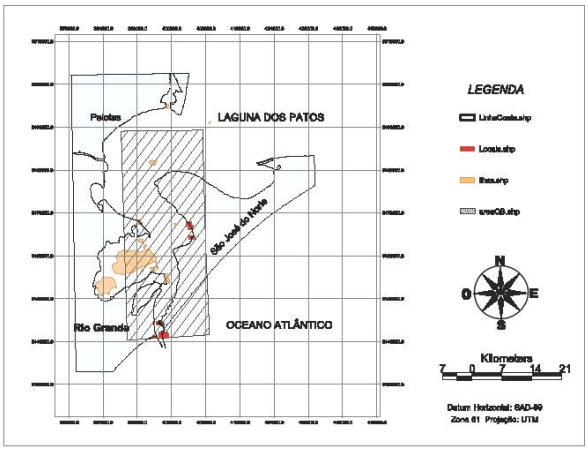


Figura 1. Localização da área de estudo e do mosaico do *QuickBird 2*. FONTE: Engemap 2009.

Há muitos anos muitas pesquisas tem sido feitas na área. Sobre aspectos da Oceanografia Geológica citamos os trabalhos que se preocuparam em descrever o tipo de fundo (CALLIARI, 1980); em entender a dinâmica dos sólidos em suspensão (HARTMANN, 1996); aspectos hidrológicos da desembocadura (HARTMANN *et al.,* 1991); para compreender a evolução dos pontais (ANTIQUEIRA, 2003); descrever aspectos da margem Oeste (BARBOSA, 2003) e da margem leste (NOGUEZ, 2005), de aspectos da dinâmica do fundo dos sacos (SOUSA-VIEIRA *et al.*, 2008); dentre outros. Entretanto, imagens mais recentes da área como a disponibilizada pelo *QuickBird 2,* adquirida em 02 de dezembro de 2004, revelam aspectos que são difíceis de quantificar utilizando os métodos tradicionais, além de mostrar de forma global a influencia do vento NNE e NE na área que são os mais frequentes na região.

Apesar de não podermos visualizar as imagens na forma original e na impossibilidade de explorar aspectos radiométricos e espectrais, o mais importante nesta pesquisa é a alta resolução do sistema e a coincidência do sensor estar imageando a área numa situação de vento forte do quadrante norte. Assim, este trabalho tem como objetivo avaliar a dinâmica da desembocadura da Laguna dos Patos, RS, tendo por base imagens do sensor *QuickBird 2* obtidas em 02 de dezembro de 2004, auxiliado com dados de direção e velocidade do vento e dados *in situ*.

MATERIAIS E MÉTODOS

Nesta pesquisa utilizamos três (3) imagens capturadas no dia 02 de Dezembro de 2004, às 10:45 hs, com o sistema orbital *Quickbird 2.* A direção e velocidade do vento foi obtida na estação meteorológica dos Práticos da Barra do Rio Grande localizada na margem oeste do Canal do Rio Grande, onde o vento no dia foi registrado como sendo de força 8 (34 a 40 nós). Também são utilizados dados *in situ* de qualidade da água e de fluxo no canal (HARTMANN, 1996). No *Google* as imagens foram ampliadas nos locais de interesse, retirados quatro (4) pontos de controle (PC), feito o recorte da área salvando como .jpg e georreferenciadas no programa livre *gvSIG 1.9 (2009)*, criando-se camadas no formato *shape* com as informações pertinentes de cada área.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na estação da Praticagem localizada na margem do canal, registrou ventos do quadrante NE, NNE, com velocidade superior a 30 nós, período de alta pressão 1020 mb. Este

vento é a causa da formação de uma maré meteorológica negativa, a qual determina a diminuição do nível da água, com aumento na velocidade do fluxo para o Oceano, influenciando na navegação, na pesca e na ressuspensão de material do fundo, com transporte de material para a costa.

Tal situação é semelhante ao que se observa num canal de rio e registrada na área por HARTMANN (1996), quando através de fundeios de longo período constatou a influencia da ação do vento na massa d'água. No quinto fundeio (7 a 12/12/2002) no início das coletas o vento por 32 hs soprou do quadrante NE e NNE (16 m/s ou 57,6 km/h) determinando alta vazão no canal com velocidade máxima de corrente de 146 cm/s e média de 96,4 cm/s, diminuindo o nível em 10 cm. Segundo a escala Beaufort o vento medido coincide com a situação observada no canal e na imagem do *Quickbird 2*, força 8 designado como muito forte.

Tendo por base a imagem *Quickbird 2*, foram mapeados vários aspectos geomorfológicos e identificados aspectos de dinâmica na imagem, devido a ação do vento. Um destes aspectos são as "faixas de espuma branca" na superfície da água, visíveis em toda a área não protegida. Outro aspecto é a ocorrência de *Sun Spot*, representado pela formação de áreas "espelhadas", onde o vento não tem influencia, ao longo das margens protegidas pela linha de costa e por estruturas artificiais (terminais portuários, molhe de pedras, etc).

Com a diminuição do nível da água mediante o aumento da correnteza no Canal, observa-se ao longo da margem de SJN (leste) a exposição do fundo, até uma profundidade ~30 cm, início do "talude" . O vento também é responsável por "drenar" os cursos de água com direção NE e NNE, expondo os "buracos" escavados por erosão pela água de vazante dos arroios e canais na linha de costa e estruturas como os deltas intralagunares, drenando as marismas, e expondo estruturas transversais à linha de costa (ondas na areia). Além dos aspectos acima mencionados, o vento irá influenciar a navegação na região portuária, quando o canal tem um comportamento de rio, com a diminuição do nível da água, dificultando a navegação. O empilhamento da água junto da margem oeste do estuário é causa de erosão. Com relação à pesca de alto mar, as vagas resultantes no oceano com altura significativa (Hs) de 7,5 m, faz com que os navios pesqueiros entrem na barra e podem ser vistos em número de 22 ancorados no canal e no Porto Velho de Rio Grande.

CONCLUSÕES

A simples observação da imagem do *Quickbird 2*, capturada em período de vento NNE e NE com força 8 representa uma fonte excelente para avaliar a dinâmica da desembocadura da Laguna dos Patos, como mostrado neste trabalho. A alta resolução do sistema permitiu visualizar aspectos morfológicos e dinâmicos que são de difícil observação e quantificação utilizando métodos tradicionais. Infelizmente o alto custo das imagens inviabiliza a obtenção de outras informações, quando dados espectrais e radiométricos poderiam ser utilizados.

REFERÊNCIAS

ANTIQUEIRA, J. A. F. 2003. *Evolução geomorfológica de um Pontal Arenoso na extremidade sul da Laguna dos Patos/RS.* Rio Grande. Furg, MSc em OcFQG, p150.

BARBOSA, T.G. 2003. Variação da linha de costa na margem oeste do canal do Norte, estuário da Laguna dos Patos/RS/Brasil: aspectos geo-ambientais e evolução histórica. MSc Oc.FQG, FURG/RG p73

CALLIARI, L. J. 1980. *Aspectos sedimentológicos e ambientais na região estuarina da Lagoa dos Patos*, Dissertação de Mestrado, IG/UFRGS, p190.

GOOGLE EARTH, 2009. Imagem histórica do satélite *Quickbird 2*, 02 de dezembro de 2004.

GVSIG 1.9 2009. Manual de usuário, versión 3, Generalitat Valenciana, Conselleria D`Infraestructures i Transport, Valencia, Espanha, Web: www.cit.gva.es, p419.

HARTMANN, C. 1996. *Dinâmica, distribuição e composição do material em suspensão na região da desembocadura da Laguna dos Patos, RS*. Tese de Doutorado, IG/UFRGS/POA, p335.

NOGUEZ, C. T. 2005. *Construção do sistema de informações geográficas da margem esquerda do Canal do Rio Grande/SJN (SIG-MECR/SJN) com base em imagens digitais de pequeno formato*. MSc OcFQG, FURG/RG p87.

SOUSA-VIEIRA; HARTMANN, 2008. Modificação marginal das ilhas estuarinas usando ferramentas de aerofotografia, sedimentologia e batimetria. RBC, No. 60/04, dez. 2008, (ISSN 1808-0936), p307-318.

SEASONALITY OF PARASITIC FORMS IN THE ZOOPLANKTON OF SOUTHAMPTON WATER

Muxagata, E.

Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Laboratório de Zooplâncton - Instituto de Oceanografia, Caixa Postal 474 – Campus Carreiros – 96201-900 - Rio Grande, RS – Brazil.
e-mail: e.muxagata@gmail.com. Phone: 0055 53 32336507. CNPq grant: 200797/98-0

ABSTRACT

In the past half century, a number of studies have described the general composition of the mesozooplankton of Southampton Water, highlighting aspects about major components and identifying calanoid copepods as the major elements. The occurrence of parasitic and commensal forms has been noted in the zooplankton of this estuary, but little attention was paid to them. In order to expand the knowledge on the contribution of parasitic/ commensal species in the zooplankton of Southampton water, 108 quantitative zooplankton samples collected with a 120 μm mesh during a period of 19 months, from three fixed stations along the estuary in 2001/02 was analysed. In total, 16 different parasitic taxa were identified with 11 being identified to species, 3 to genus and 2 identified to order. Most of the organisms identified are new records for the zooplankton of Southampton Water. *Peltogaster paguri*, *Sacculina carcini,* Siphonostomatoida copepodites and cryptonistic forms of isopods were the only forms present on a more frequent basis, all of the remaining ones were caught only sporadically. This constitutes the first report on "free-forms" of parasitic/commensal species within the mesozooplankton of Southampton Water.

Keywords: Estuary, Parasite, Commensal.

INTRODUCTION

Southampton Water is a shallow, partially mixed coastal plain estuary located on the south coast of England that discharges into the Solent (Fig. 1).

During the past 50 years several studies highlighted the basic spatial and temporal patterns of the major zooplanktonic components of Southampton Water, identifying *Acartia* as the dominant mesozooplanktonic element with the cyclopoid *Oithona nana,* harpacticoids and Barnacle larvae overshadowing *Acartia* in this estuary in certain seasons and locations (MUXAGATA *et al*., 2004; WILLIAMS & MUXAGATA, 2006).

The occurrence of parasitic and commensal forms has been noted in the zooplankton of this estuary, but little attention was paid to them. Previously, the parasitic larvae of the cirripedes *Sacculina carcini* and *Peltogaster paguri* (Cirripedia: Rhizocephala), the copepods *Monstrilla* sp. (Copepoda: Monstrilloida) and *Notodelphys allmani* (Copepoda: Cyclopoida) have been reported in unpublished M.Sc. and Ph.D. dissertations.

Apart from those studies and even considering that *Lernaeocera lusci* (Copepoda: Siphonostomatoida) have been reported in fishes (*Trisopterus luscus*) caught on the cooling water intake screens of Fawley Power Station in 1982 (EVANS *et al*., 1983) no other source is available on this topic.

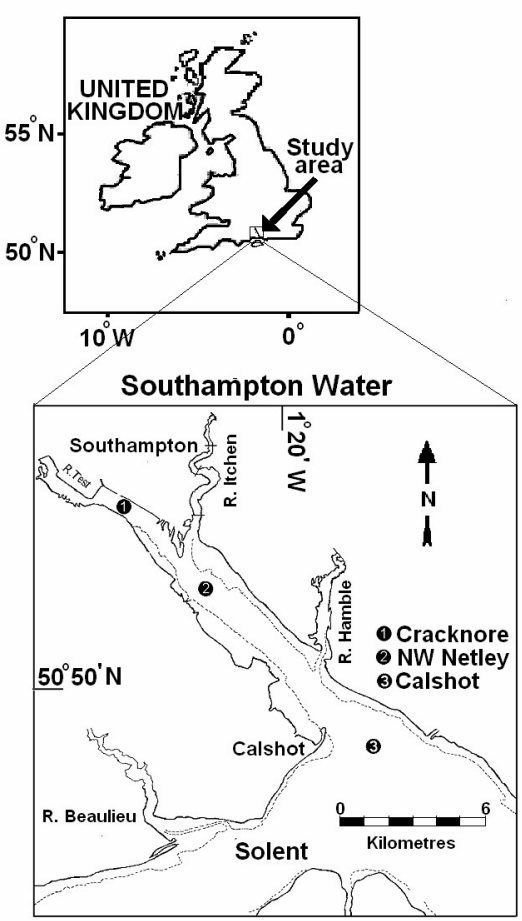


Figure 1 –The study area, with details showing sampling locations during 2001/02.

The occurrence of larvae and/or adults of parasitic/commensal species within plankton samples is a reasonable indicator of the presence of the infected/associate host in the estuary or surrounding areas, so the present report where made in order to inform the seasonality of occurrence of the parasitic/ commensal forms that occurs in the zooplankton of Southampton Water.

METHODS.

During a period of 19 months, from 12/01/2001 until 16/07/2002 a total of 108 zooplankton samples were collected from 3 sites within Southampton Water (Fig. 1), as part of a survey focused on the collection of zooplankton samples for secondary production estimates. Samples were collected during the extended period of "slack water" during high tide from 5m double oblique tows using conventional cod-end plankton nets of 50 cm mouth diameter and 120 μm mesh, with a calibrated flowmeter (TSK) attached to the mouth of net. Samples were preserved in approximately 4% formaldehyde-seawater solution buffered with borax until processing.

In the laboratory, apart from very few samples were the most abundant forms were counted from sub-samples between 1.5 to 12%, all parasitic/ commensal forms were searched over the whole sample with all forms being counted and identified to the lowest taxonomic level possible based primarily on KABATA (1979) and HOEG (1992).

The taxonomic system adopted in this work follows that of HOWSON & PICTON (1997) for the species directory of the marine fauna and flora of the British Isles and surrounding seas and BOXSHALL & HALSEY (2004) for the copepods. The results are expressed as averaged seasonal values for the three stations.

RESULTS AND DISCUSSION.

During the present investigation 16 different parasitic taxa belonging to 3 different subclasses within the Crustacea were identified. From those, 11 were identified to species, 3 to genus and 2 were only identified to order (Tab. 1). A total of 11 new records for the mesozooplankton of Southampton Water are being reported (Tab. 1).

Table 1 – Parasitic forms found in the zooplankton of Southampton Water with all previous records.

Phylum Crustacea
Class Maxillopoda
Subclass Cirripedia
Order Rhizocephala
Family Sacculinidae
Sacculina carcini (Thompson, 1836) (1,**4**)
Family Peltogastridae
Peltogaster paguri (Rathke, 1842) (1,**4**)
Order Acrothoracica
Family Trypetesidae
Trypetesa sp. (**4**)
Subclass Copepoda
Order Cyclopoida
Family Notodelphydae
Notodelphys allmani (Thorell, 1859) (3)
Doropygus sp. ∗ (**4**)
Order Siphonostomatoida
Unidentified copepodites (3,**4**)
Family Ascomyzontidae
Asterocheres sp. ∗(**4**)
Family Caligidae
Caligus elongatus (von Nordmann, 1832)∗(**4**)
Caligus minimus (Otto, 1821)∗(**4**)
Family Cancerillidae
Cancerilla tubulata (Dalyell, 1851)∗(**4**)
Family Artotrogidae
Bradypontius papillatus (T.Scott, 1888)∗(**4**)
Order Monstrilloida
Unidentified (1,2)
Family Monstrillidae
Monstrilla sp. (2)
Monstrilla conjunctiva (Giesbrecht, 1902)∗(**4**)
Monstrilla helgolandica (Claus, 1863)∗(**4**)
Cymbasoma longispinosus (Bourne, 1890)∗(**4**)
Cymbasoma rigidus (J.C.Thompson, 1888)∗(**4**)
Cymbasona thompsoni (Giesbrecht, 1892)∗(**4**)
Subclass Eumalacostraca
Order Isopoda
Suborder Epicaridea
Unidentified cryptonistic form (**4**)

∗ organisms reported for the first time within this estuary

References:
1 = SOARES (1957). M.Sc. Thesis. ***University of Southampton***;
2 = HIRST (1996). Ph.D. Thesis. ***University of Southampton***;
3 = CASTRO–LONGORIA (1998). Ph.D. Thesis. ***University of Southampton***;
4 = Present study.

Apart from *P.paguri*, *S.carcini,* the unidentified Siphonostomatoida copepodites and unidentified cryptonistic forms of isopods that were present on a more frequent basis, all of the remaining ones were caught only sporadically (Tab. 2).

Table 2. Seasonal occurrence of the parasitic/commensal species/groups in Southampton Water, with the frequency of occurrence (FO) of each taxa and location of ocurrence. Localities • = Cracknore; • = NW. Netley, • = Calshot. Different patterns indicates average abundances, where, = 0, = 0.001 • 0.01, = 0.01 • 0.1, = 0.1 • 1.0, = 1.0 • 10 and = • 10 organisms m^{-3}.

Species	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	FO
Cirripedia													
Trypetesa sp.													1%
Peltogaster paguri													37%
Sacculina carcini													72%
Copepoda													
Doropygus.sp													2%
UnidentfiedSiphonostomatoi													73%
Asterocheres sp.													4%
Caligus elongatus													1%
Caligus minimus													1%
Cancerilla tubulata													1%
Badypontius papillatus													2%
Monstrilla conjunctiva													2%
Monstrilla helgolandica													1%
Cymbasoma longispinosus													1%
Cymbasoma rigidus													3%
Cymbasoma thompsoni													7%
Isopoda													
Unidentified cryptonistic													68%

This is the first report of "free-forms" of parasitic/commensal species within the mesozooplankton of Southampton Water. The occurrence of the larvae and/or adults in plankton samples is a reasonable indicator of the presence of the infected/associate host in the estuary or surrounding areas. Some of the known hosts of a particular species have not been reported, so they could either be associated with another, as yet, undescribed host, or the benthic host still have to be recorded in the Solent – Southampton Water region

GOTTO (2004) suggests that, particularly in copepod-invertebrate associations, very few ill-effects are discernible in hosts, with most species being regarded as harmless commensals. The real impact and degree of parasitism and/or association of the species reported here are ambiguous, and in many cases poorly known. Considering that the more well-known parasitic species of fish, like the Caligidae, are capable of serious damage to fisheries and aquaculture, it is reasonable to presume that a comparable impact could be expected on the individual and/or community-status of some invertebrate hosts, but more studies should be carried out to investigate this.

REFERENCES

BOXSHALL, G.A. & HALSEY, S.H. (2004). An introduction to copepod diversity. ***The Ray Society***, London. 966 p.

EVANS, N.A.; WHITFIELD, P.J.; BAMBER, R.N.; & ESPIN, P.N. (1983). Lernaeocera lusci (Copepoda: Pennellidae) on bib (Trisopterus luscus) from Southampton Water. ***Parasitology***. 86 (1), 161-163.

GOTTO, V. (2004). Synopses of the British Fauna no. 46 - Commensal and parasitic copepods associated with marine invertebrates. ***Field Studies Council***, Shrewsbury. 352 p.

HOEG, J.T. **(1992).** 6 - Rhizocephala. In: Microscopic Anatomy of Invertebrates - Volume 9:Crustacea. F.W. Harrison & A.G. Humes (eds.). ***Wiley-Liss***, Inc. New York. pp. 313-345.

HOWSON, C.M. & PICTON, B.E. (1997). The species directory of the marine fauna and flora of the british isles and surrounding seas. ***The Ulster Museum and The Marine Conservation Society***, Belfast and Ross-on-Wye. 508 p.

KABATA, Z. (1979). Parasitic copepoda of british fishes. ***The Ray Society***, London. 468 p.

MUXAGATA, E.; WILLIAMS, J.A.; & SHEADER, M. (2004). Composition and temporal distribution of cirripede larvae in Southampton Water, England, with particular reference to the secondary production of Elminius modestus. ***ICES Journal of Marine Science***. 61 (4), 585-595.

WILLIAMS, J.A. & MUXAGATA, E. (2006). The seasonal abundance and production of Oithona nana (Copepoda:Cyclopoida) in Southampton Water. ***Journal of Plankton Research***. 28 (11), 1055-1065.

SENSOR HRC/CBERS 2B E CÂMERA CAPLIO 500SE3 NO MAPEAMENTO DA REGIÃO MÉDIA DA RESTINGA DA LAGUNA DOS PATOS, RS

Hartmann, C.[1]; Albergoni, E.; Bobadilho, R. S.

LOG/IO/FURG, Av. Itália Km 8, CP 474, CEP 96.201-900,Rio Grande-RS,
e-mail: dgecaco@furg.br; eduardo@log.furg.br; rosanibobadilho@yahoo.com.br

RESUMO

O Brasil ingressou no seleto grupo de paises detentores da tecnologia de sensoriamento remoto, graças a parceria com a China. Desta forma disponibiliza aos usuários de uma ferramenta para monitorar a superfície da terra, com plataformas próprias de imagiamento orbital, atualmente a plataforma Cbers 2B, tornando-se independente no setor. Dos sistemas sensores disponíveis nas plataformas, a câmera CCD e a HRC, são as que melhor proporcionam dados para serem utilizados na aquisição de informações da planície costeira do RS e da linha de costa em função da alta resolução espacial. O litoral médio do RS compreende áreas de entorno da Laguna dos Patos, que condiciona a presença de dois grandes subsistemas, a restinga litorânea e a restinga lagunar verificando-se importantes diferenças ambientais e sócio-econômicas entre a porção a leste e a porção oeste. Considerando a disponibilidade das imagens este trabalho tem por objetivo avaliar aspectos da linha de costa e do uso da terra do litoral médio da restinga da Laguna dos Patos, tendo como auxílio imagens georreferenciadas obtidas *in situ* com a câmara digital CAPLIO 500SE3.

Palavras chave: Sistema Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Planície Costeira do RS, uso do solo.

INTRODUÇÃO

O Brasil ingressou no seleto grupo de paises detentores da tecnologia de sensoriamento remoto, graças a parceria com a China. Desta forma disponibiliza aos usuários de forma geral de uma ferramenta para monitorar a superfície da terra, com plataformas próprias de imagiamento orbital, tornando-se autônomo no setor. O Programa Cbers contemplou num primeiro momento apenas dois satélites de sensoriamento remoto, Cbers-1 e 2. O sucesso tanto do lançamento pelo foguete chinês Longa Marcha 4B e o perfeito funcionamento do Cbers-1 e Cbers-2 produziram efeitos imediatos. Suas imagens são usadas em importantes campos, como o controle do desmatamento e queimadas na Amazônia Legal, o monitoramento de recursos hídricos, áreas agrícolas, crescimento urbano, ocupação do solo, em educação e em inúmeras outras aplicações, (INPE, 2007). Dos sistemas sensores disponíveis nas plataformas, a câmera CCD (Cbers 2) e a HRC (Cbers 2B), são as que melhor proporcionam dados para serem utilizados na aquisição de informações da planície costeira do RS e da linha de costa em função da alta resolução espacial.

Considerando a disponibilidade destas imagens orbitais do sistema Brasileiro de sensoriamento remoto, este trabalho tem por objetivo o uso destas imagens, para avaliar aspectos da linha de costa e do uso da terra da porção média da restinga da Laguna dos Patos, tendo como auxílio as imagens obtidas *in situ* com a câmara Digital CAPLIO 500 SE (Hartmann et al., 2008).

A área de estudo localiza-se na planície costeira, litoral médio do RS, cobrindo parte da lagoa do parque Nacional da Lagoa do Peixe, linha de costa no oceano atlântico e parte da Laguna dos Patos na sua margem leste (Fig. 1).

A ocupação humana nesta porção é mais intensiva, com a presença de cidades e das principais atividades econômicas da região, agricultura, pecuária e boa parte dos florestamentos. Apresenta uma grande heterogeneidade espacial, distribuído em nove unidades naturais: planície alta, planície média, planície baixa, matas nativas, banhados de água doce permanentes, lagoas interiores, dunas obliteradas, dunas vivas e mantos de aspersão eólica. A FEPAM cadastra como atividades antrópicas o seguinte: irrigação superficial; lavra de areia - a céu aberto, sem beneficiamento, fora de recurso hídrico e com recuperação de área degradada; serraria e desdobramento sem tratamento de madeira; loteamento residencial - condomínio uni familiar; construções civis genéricas (*DRH – SEMA*, 2008).

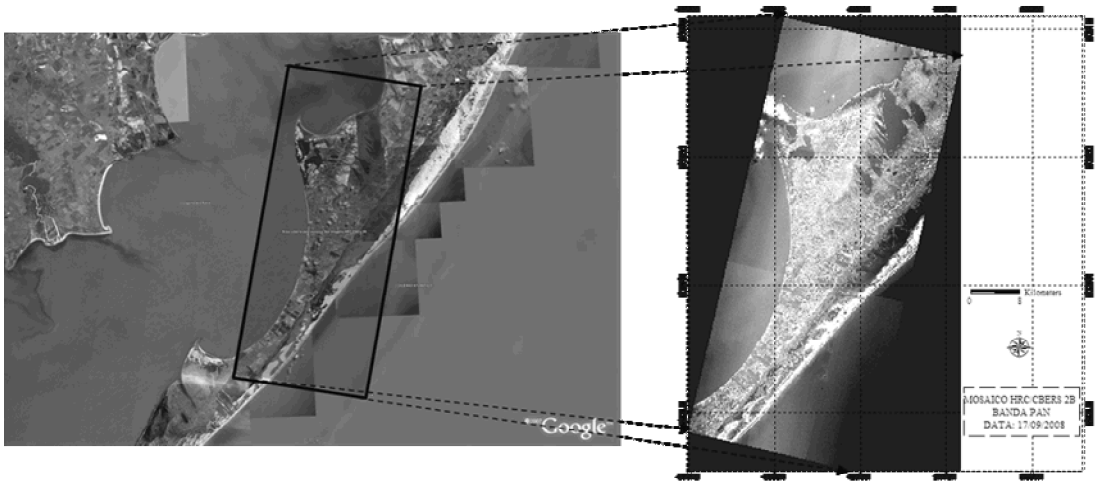


Figura 1. Localização da área de estudo.

Segundo KUX (2009) a *High-Resolution da Câmara* (HRC) é a principal carga-útil do satélite Cbers 2B. Adquire imagens do solo numa banda pancromática (0,50 a 0,80 µm), com resolução no solo superior a 2,4 m. O sistema óptico é reflexivo, adotando-se um sistema de 3 espelhos co-axiais, tanto física como geométricamente. O sistema possui um amplo campo de visada (FOV), boa qualidade de imagem, baixo peso, pequeno volume, montagem relativamente fácil e forte adaptação ao ambiente da plataforma. A dimensão do sistema óptico é f = 338 mm x 680 mm, razão entre foco e comprimento da câmara é de 4,95 e, o comprimento total da câmera é 1,2 m (incluindo *baffle* e o mecanismo do plano focal). O modo de operação está estabelecido em uma revisita de 130 dias, obtendo-se ao longo do ano ter ao menos duas coberturas completas do País. Dentre outras aplicações, podem ser mencionadas: Geração de mosaicos nacionais ou estaduais detalhados; Atualização de cartas temáticas e outros tipos de cartas; Geração de produtos para fins de planejamento local ou municipal; Aplicações urbanas e de inteligência.

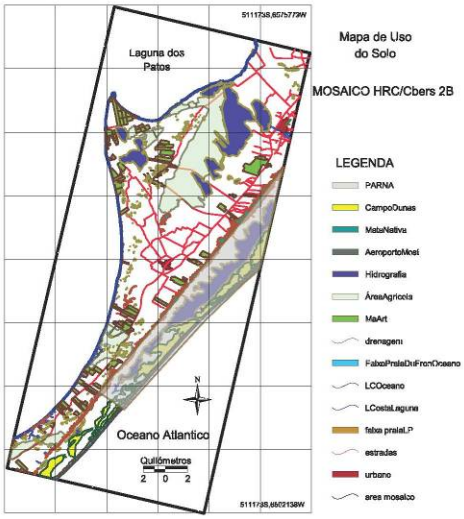
MATERIAIS E MÉTODOS

Neste trabalho utilizamos imagens geradas no dia 17 de setembro de 2008 da região mediana da restinga da Laguna dos Patos, da Planície Costeira do RS, com o sistema sensor CCD e HRC da plataforma Cbers 2B. Cada imagem HRC cobre uma área no terreno de 27 km no Nadir. Possuem um recobrimento no sentido do imagiamento de • 40 %, o que permite a construção de mosaicos. As imagens foram obtidas do *site* do INPE/SJC/SP de forma gratuita. O mosaico foi construído com o georreferenciamento disponível utilizando rotinas do *software* ENVI 4.6. No programa *Erdas Imagine 8.7*, foi elaborado a composição colorida falsa cor, utilizando as bandas 2, 3, e 4 da câmara CCD com 20 x 20 m de *pixel* no nadir.

A correção geométrica (registro) do mosaico foi feito utilizando como base as informações do arquivo de imagens disponíveis no sistema WGS 84 tendo o *Google earth* como base cartográfica. Com base no mosaico foi feita a fotointerpretação, utilizando os elementos de interpretação visual (textura, forma, nível de cinza, sombra),utilizando o *software* livre *gvSIG 1.1*. Neste sistema foram obtidos os mapas de uso da terra e de cobertura do solo, os quais foram armazenados em camadas georreferenciadas. Na interpretação final será utilizada imagens digitais *in situ* georreferenciadas obtidas com a câmera CAPLIO 500 SE3, que automaticamente podem ser incluídas em sistemas SIG, (HARTMANN et al., 2008). Estes representam a verdade terrestre como etapa de ajuste dos dados mapeados e validados em campo e posterior avaliação dos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O mapa de uso do solo ou da terra é importante e necessário para o desenvolvimento das atividades técnicas de gestão e planificação territorial, em geral muito importantes, para entidades publicas e Privadas. Tendo o mosaico como base e aspectos utilizados na fotointerpretação o mapa preliminar está sendo finalizado.



CONCLUSÕES

Devido à alta resolução do sistema HRC muitos aspectos em detalhe da área foram mapeados, independentes das imagens estarem no modo PAN. Este trabalho propõe um sistema de classificação de uso da terra e cobertura do solo bem como de aspectos da linha de costa da Laguna e do Oceano, tendo como base as imagens do sistema HRC. Na interpretação final serão utilizadas imagens digitais *in situ* georreferenciadas obtidas com a câmera CAPLIO 500 SE3, (HARTMANN et. al, 2008) e que representam a verdade terrestre como etapa de ajuste dos dados mapeados e validados em campo bem como na avaliação dos resultados.

REFERENCIAS

DRH – SEMA, 2008. Hidrografia da região, Relatório Anual de Recursos Hídricos no RS, 2008

HARTMANN, C.; SOUZA, S. R. 2008. Emprego da Câmera fotográfica digital Ricoh Caplio 500SE em mapeamento e geoprocessamento, RS, Brasil. Gravel, V6, No.2, 2008.

INPE, 2007. Sistema CBERS imagens CCD e HRV, DSR/INPE, download Internet – Site: http//www.inpe.br.

KUX, H. J. H. 2009. O sistema HRC (High-Resolution Câmera), Informações gerais, Características da Câmera. INPE-DSR, internet, 2009, março 23.

DISTRIBUIÇÃO DE CUMACEA (CRUSTACEA, PERACARIDA) DA PLATAFORMA CONTINENTAL DA REGIÃO DA BAIXADA SANTISTA, LITORAL DE SÃO PAULO – BRASIL

Cristales, P. A.; Pires-Vanin, A. M. S.

Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo
(Praça do Oceanográfico, 191, 05508-120 São Paulo, SP, Brasil)
pedro.cristales@gmail.com; amspires@usp.br

RESUMO

A fim de avaliar a influência da contaminação orgânica da Baia de Santos sobre a plataforma adjacente através do estudo da estrutura das comunidades do bentos e das variações ambientais causadas pelos processos oceanográficos predominantes, foi criado o projeto institucional multidisciplinar ECOSAN - "A influência do complexo estuarino da Baixada Santista sobre o ecossistema da plataforma adjacente" (ECOSAN, 2008). Dentro do contexto do Projeto ECOSAN, o presente trabalho visa estudar os crustáceos da Ordem Cumacea. Com cerca de 1.593 espécies de maioria marinha, são abundantes em sedimentos inconsolidados e extremamente importantes na dieta de peixes demersais, além de bons indicadores de poluição marinha. Apesar disso, pouco se sabe a respeito da distribuição desse grupo em regiões tropicais. O presente trabalho tem como objetivo descrever a composição e distribuição das espécies de Cumacea e avaliar o impacto das mudanças sazonais da estrutura oceanográfica sobre a densidade e diversidade da comunidade. Para tanto, foram realizadas duas campanhas (inverno/2005 e verão/2006) e amostradas, por meio de Box Corer, 21 estações na plataforma continental sudeste, entre São Sebastião e Peruíbe, à bordo do N/Oc. "Prof. W. Besnard". Os resultados mostram que a densidade e diversidade média foram maiores na campanha de verão, podendo ser atribuídos à entrada da ACAS (Água Central do Atlântico Sul), que promove intensa eutrofização da coluna da água. Houve uma tendência ao aumento da diversidade em relação à profundidade na campanha de inverno devido à maior estabilidade ambiental de regiões mais profundas.

Palavras chave: Cumacea, distribuição, Baixada Santista, plataforma continental

INTRODUÇÃO

A fim de avaliar a influência da contaminação orgânica da Baia de Santos sobre a plataforma adjacente através do estudo da estrutura das comunidades do bentos e das variações ambientais causadas pelos processos oceanográficos predominantes, foi criado o projeto institucional multidisciplinar ECOSAN - "A influência do complexo estuarino da Baixada Santista sobre o ecossistema da plataforma adjacente" (ECOSAN, 2008).

Dentro do contexto do Projeto ECOSAN, o presente trabalho visa estudar os crustáceos da Ordem Cumacea, peracáridos cosmopolitas que variam de 1 a 12 mm de comprimento, habitam fundos arenosos e lodosos, eventualmente são encontrados no ambiente pelagial, e apresentam distribuição desde zona entre-marés até fundos abissais (JONES, 1976). Com cerca de 1.593 espécies, em sua maioria marinha, são abundantes em sedimentos inconsolidados, considerados bons indicadores de poluição e extremamente importantes na dieta de peixes demersais, perfazendo 40-80% do alimento consumido (RACHOR *et al*., 1982).

No Brasil, os estudos realizados com o grupo são de caráter taxonômico, como o de Brum (1971); Bacescu & Petrescu (1991); Roccatagliata (1985), dentre outros. Apenas um trabalho foi produzido sobre a ecologia do grupo, Santos & Pires-Vanin (1999), que retratou os fatores responsáveis pela distribuição das espécies na plataforma continental ao largo de Ubatuba.

O presente trabalho ampliará o estudo desse grupo para a região tropical e contribuirá para o entendimento da composição, distribuição, estruturação e dinâmica das comunidades de Cumacea da região da Baixada Santista frente às massas de água, temperatura, profundidade, salinidade, tipo de sedimento e demais parâmetros ambientais.

OBJETIVOS

O trabalho tem como objetivo descrever a composição das espécies e sua distribuição, e avaliar a influência das mudanças sazonais da estrutura oceanográfica e demais parâmetros ambientais sobre a densidade e diversidade da comunidade.

MATERIAL E MÉTODOS

Dois cruzeiros oceanográficos foram realizados entre 26 de agosto a 04 de setembro de 2005 (campanha de inverno) e de 13 a 22 de fevereiro de 2006 (campanha de verão) na plataforma continental sudeste, entre São Sebastião e Peruíbe, nas coordenadas 24^0 19´S, 46^0 59´W e 23^0 38´S, 45^0 14´W, à bordo do N/Oc. "Prof. W. Besnard". Foram amostradas 21 estações entre as isóbatas de 10 e 100 metros, utilizando-se um Box Corer com área amostral de 0,1 m^2, sendo o material coletado em duplicata. O sedimento foi lavado em um jogo de peneiras com malhas de 1,0 e 0,5 mm, a macrofauna foi separada, e os Cumacea identificados a nível de espécie.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificados 919 indivíduos nas duas campanhas, sendo estes distribuídos em quatro famílias: Bodotriidae, Diastylidae, Leuconidae e Nannastacidae. Na campanha de inverno, foram identificados 246 indivíduos, sendo 8 espécies e 11 morfoespécies; já na campanha de verão, foram identificados 673 indivíduos, sendo 11 espécies e 11 morfoespécies.

Na campanha de inverno a abundância total foi de 246 indivíduos, sendo a espécie dominante *Diastylis n. sp.* com densidade média de 19 ind./ 0,1 m^2. Esta espécie apresentou a maior contribuição para a alta densidade média encontrada na estação 3 (45,5 ± 31,8 ind./ 0,1 m^2), ocorrendo exclusivamente neste local. Nas estações 5, 13 e 21 não houve presença do grupo. Na campanha de verão a abundância foi de 673 indivíduos, sendo dominante *Anchistylis notus* que apresentou densidade média de 139 ind./ 0,1 m^2. Esta espécie foi a que mais contribuiu com a elevada densidade média encontrada na estação 20 (159,5 ± 65,8 ind./ 0,1 m^2). Nas estações 12 e 21 não houve presença do grupo (Figura 01).

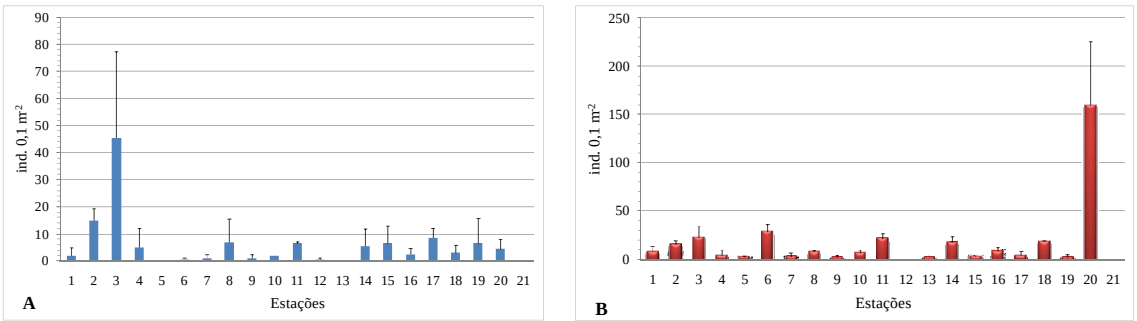


Figura 01: Densidade média de Cumacea por estação da plataforma continental na campanha de inverno de 2005 **(A)** e na campanha de verão 2006 **(B)**.

Quanto à diversidade, na campanha de inverno os maiores valores foram encontrados nas estações 3, 11 e 20; já na campanha de verão os locais que apresentaram os maiores valores de diversidade foram as estações 1, 4 e 11. Na campanha de inverno houve uma tendência ao aumento da diversidade em relação à profundidade (Figura 02).

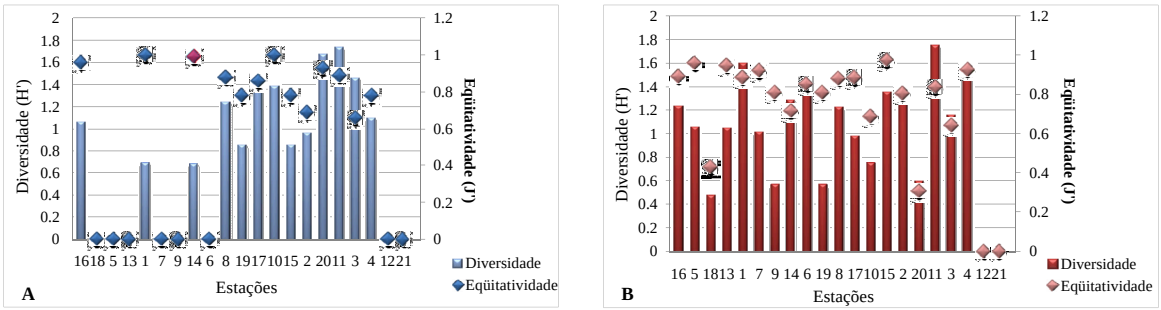


Figura 02: Diversidade (H') e Eqüitatividade (J') de Cumacea por estação da plataforma continental na campanha de inverno de 2005 **(A)** e na campanha de verão 2006 **(B)**. As estações encontram-se em ordem crescente em relação à profundidade.

A ausência do grupo nas estações 5 e 13, situadas em 15,4 e 17,3 metros de profundidade respectivamente, pode estar relacionada ao revolvimento de sedimento causado pela instabilidade ambiental, mais especificamente pelos fortes ventos durante o inverno (PIRES-VANIN, 1993). Ainda segundo a autora, perturbações climáticas como frentes frias, podem contribuir para baixas densidades da macrofauna na plataforma interna nesta estação do ano. Em relação às estações 12 e 21, situadas à profundidades de 95 e 96 metros respectivamente, a ausência do grupo pode ser justificada devido às elevadas porcentagens de silte e argila presentes no sedimento, assim como descrito por Santos & Pires-Vanin (1999). Segundo Wieser (1956), o ideal para a alimentação dos cumáceos comedores de epistrato é que os grãos apresentem tamanhos moderados, nem muito grosseiros nem muito finos, permitindo sua manipulação pelas peças bucais.

As médias mais altas de densidade e diversidade na campanha de verão podem ser atribuídas à intensa eutrofização da coluna de água causada pela entrada da ACAS (Água Central do Atlântico Sul), ocorrendo notável aumento da produtividade primária e conseqüente aumento na exportação de alimento para os organismos bentônicos (PIRES-VANIN, 1993; VALÉRIO-BERARDO *et al*., 2000). Além disso, devido à penetração dessa massa de água fria e ao aquecimento da água superficial, forma-se uma termoclina gerando estratificação e conseqüente estabilidade ambiental (CASTRO FILHO *et al*., 1987; PIRES-VANIN, 1993).

O aumento da diversidade em relação à profundidade foi anteriormente relatado por Santos & Pires-Vanin (1999) para a região de Ubatuba e por Rex (1981) para o Atlântico Norte, que analisou a diversidade da macrofauna desde regiões rasas até profundidades abissais. Segundo esses autores, regiões mais profundas possuem uma maior estabilidade ambiental, o que contribuiria positivamente para a diversificação das espécies.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a FAPESP pelo suporte financeiro concedido ao primeiro autor, através da bolsa de mestrado, a equipe do Laboratório de Ecologia Bêntica do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo pelo suporte e ao Prof. Dr. Daniel Roccatagliata pelo auxílio na identificação das espécies.

REFERÊNCIAS

BĂCESCU, M. & PETRESCU, I. 1991. New Cumacea (Crustacea, Peracarida) from the littoral waters of Brazil. Travaux du Muséum d'Histoire Naturelle ''Grigore Antipa''., 31: 327–340.

BRUM, I. N. S. 1971. Nova espécie brasileira do gênero *Makrokylindrus* Stebbing, 1912. Boletim do Museu Nacional, 281: 1-7.

CASTRO FILHO, B. M. de; MIRANDA, L. B. de & MIYAO, S. Y. 1987. Condições hidrográficas na plataforma continental ao largo de Ubatuba: variações sazonais e em média escala. Bolm. Inst. Oceanogr. São Paulo., 35(2): 135-151.

ECOSAN. 2008. A influência do complexo estuarino da Baixada Santista sobre o ecossistema da plataforma adjacente. Relatório Técnico, 3v.

JONES, N. S. 1976. British Cumaceans. Synopses of the British Fauna No. 7, Academic Press, London. 62 p.

PIRES-VANIN, A. M. S. 1993. A macrofauna bêntica da plataforma continental ao largo de Ubatuba, São Paulo, Brasil. Publicação especial do Instituto Oceanográfico. São Paulo., 10: 137-158.

RACHOR, E.; ARNTZ, W. E.; RUMOHIR, H. & MANTAU, K. H. 1982. Seasonal and long-term population fluctuations in *Diastylis rathkei* (Crustacea: Cumacea) on Kiel Bay and German Bight Netherlands. Journal of Sea Research., 16: 141 -150.

REX, M. A. 1981. Community structure in the deep-sea benthos. Ann. Rev. Ecol. Syst., 12: 331-53.

ROCCATAGLIATA, D. 1985. Three new species of the genus *Cyclaspis* (Cumacea) from the southwest Atlantic with a redescription of *Cyclaspis platymerus* Zimmer, 1944. Crustaceana., 49: 177-192.

SANTOS, M. F. L. dos. & PIRES-VANIN, A. M. S. 1999. The Cumacea community of the southeastern Brazilian Continental Shelf: structure and dynamics. Sci. Mar., 63 (1): 15-25.

VALERIO-BERARO, M. T.; FLYNN, M. N. & WAKABARA, Y. 2000. Structure and dynamics of a shelf amphipod taxocoenosis in southeastern Brazil. Bull. Mar. Sci., 66(1): 59-72.

WIESER, W. 1956. Factors influencing the choice of substratum in *Cumella vulgaris* Hart (Crustacea, Cumacea). Limnology and Oceanography,. 1(4): 274-285.

COMPARAÇÃO ENTRE O MODELO GLOBAL DE ONDAS NWW3 E DADOS DE CAMPO OBTIDOS EM SHANGRI-LÁ, PONTAL DO PARANÁ, PR, BR

Souza, M. M. de[1,2]; Marone, E.[1]

[1]Centro de Estudos do Mar – Universidade Federal do Paraná, Caixa Postal 50002, CEP 83255-000, Pontal do Paraná, PR; e-mail:[2] mihael@ufpr.br

RESUMO

Dados de ondas gerados por modelos numéricos e/ou estatísticos, disponíveis em sites da internet, são muitas vezes utilizados como referencial para os parâmetros de onda (altura significativa, período de pico e direção da ondulação) em projetos costeiros a falta de dados reais. Neste trabalho, foi feita uma comparação desse tipo de informação para o litoral do Paraná (com dados de campo obtidos em Pontal do Paraná), para averiguar o grau de correlação entre os conjuntos. Foram amostrados dados com um ondógrafo IOS-S4ADW por um período total de oito meses, ao longo de 1,4 anos, medindo a cada três horas e somando um total de 1360 dados. Estes dados foram posteriormente comparados aos do modelo NWW3 (windguru.com) para os mesmos períodos. Os dados do modelo não descrevem satisfatoriamente o que acontece na costa, sendo o melhor grau de determinação obtido de R^2 = 61,4% e $P < 2.2*10^{-16}$ (alturas significativas). Tal fato ocorre, possivelmente, porque os modelos de escala global não consideram as batimetrias das regiões de águas rasas, o que faz com que a interação onda-fundo seja desconsiderada. Concluindo, podemos dizer que modelos de escala global não devem ser usados diretamente em projetos de gestão/obras costeiras por não representarem a propagação das ondas de superfície em águas rasas.

Palavras chave: obras costeiras, correlação, windguru.com.

INTRODUÇÃO

Os modelos de ondas de vento fornecem uma descrição estatística do estado do mar (TOLMAN, 2001), e são usados como referencial para obras costeiras quando não há dados reais para a região. O problema é que grande parte dos modelos só fornecem dados para regiões de mar aberto, negligenciando a interação das ondas com o fundo (ALARI *et al*, 2008). Esse é o caso do modelo NWW3, e seu uso pode gerar grandes problemas na zona costeira, pois as ondas possuem grande impacto em modelar a linha de costa e regendo os processos praiais (SOOMERE, 2005). O objetivo desse trabalho é verificar se os dados do modelo NWW3 podem ser usados para o litoral do Paraná, comparando-os com dados obtidos com um ondógrafo fundeado em uma praia de Pontal do Paraná.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi fundeado um ondógrafo IOI-S4ADW na isóbata dos 10 metros, em frente à praia de Shangri-lá, em Pontal do Paraná, PR. O equipamento mediu os dados de onda durante três períodos: do dia 22 de Outubro a 10 de Dezembro de 2006, do dia 17 de Março a 15 de Maio de 2007 e do dia 2 de Novembro de 2007 a 20 de Janeiro de 2008. Foram registradas medições a cada 3 horas, começando à meia-noite, durante todo o dia (exceto para o terceiro período, quando as medições foram feitas a cada 4 horas). O instrumento foi programado de forma a analisar aproximadamente 15 minutos de dados, obtidos a uma taxa amostral de 2 Hz, a cada 3 horas (4h no último caso). Posteriormente, esses dados foram comparados com os conseguidos no site www.windguru.com, para o mesmo período. Há que notar que os dados obtidos no site e os medidos em campo apresentam uma pequena defasagem de 1 hora entre eles (sendo para os dois primeiros períodos, os do modelo correspondem a 1 hora antes dos medidos, sendo para o último período a situação inversa, além de, neste caso, horários do modelo foram desconsiderados, 10 e 18h, por não haver correspondente próximo medido). No total, foram comparados 1360 dados.

As comparações foram feitas através do programa R 2.7.0, utilizando regressões lineares, onde os dados do modelo foram considerados o "x", e os dados do ondógrafo o "y". Posteriormente, foi analisado o valor de R^2 e o valor de P para as regressões. Também foram feitos gráficos de dispersão, com as retas de regressão incluídas, para visualização. Como o

modelo fornece os dados das direções através de setas representando a rosa dos ventos, enquanto que o ondógrafo nos fornece as direções em graus, as setas foram transformadas em graus (Tab. 1).

Tabela 1 – Conversão da direção nominal do modelo para o referencial em graus do ondógrafo, para a comparação.

Direção Nominal:	Valor em graus (º):
Sul (S)	180º
Sul-Sudeste (SSE)	157,5º
Sudeste (SE)	135º
Leste-Sudeste (LSE)	112,5º
Leste (L)	90º

Após todas as regressões, foi feito um histograma das direções do modelo (representado pelas barras) e das direções medidas em campo (representada pela linha contínua), para tentar entender se o erro decorrente da conversão das direções nominais em graus foi significativo. Com isso, foi possível verificar padrões visíveis nos dados medidos, que seriam mascarados pelo modelo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Todas as regressões obtiveram valores de R^2 considerados insuficientes para validar uma boa correlação entre os dados, apesar de todos os valores de P terem sido significativos. As alturas obtiveram um R^2 = 61,4%, com valor de $P < 2.2*10^{-16}$ (Fig. 1). Os períodos obtiveram um valor de R^2 = 19,12%, com valor de $P < 2.2*10^{-16}$, e as direções, R^2 = 1,18% e $P < 5,775*10^{-5}$. O valor de R^2 tão baixo para as direções pode ser explicado principalmente por ser este o parâmetro mais afetado pela batimetria, através de, principalmente, o efeito de refração, e menos pelo método de conversão utilizado de mudar quadrantes para graus, que pode acarretar alguns erros já que o ondógrafo marca valores contínuos, enquanto a conversão teve de ser feita em valores discretos.

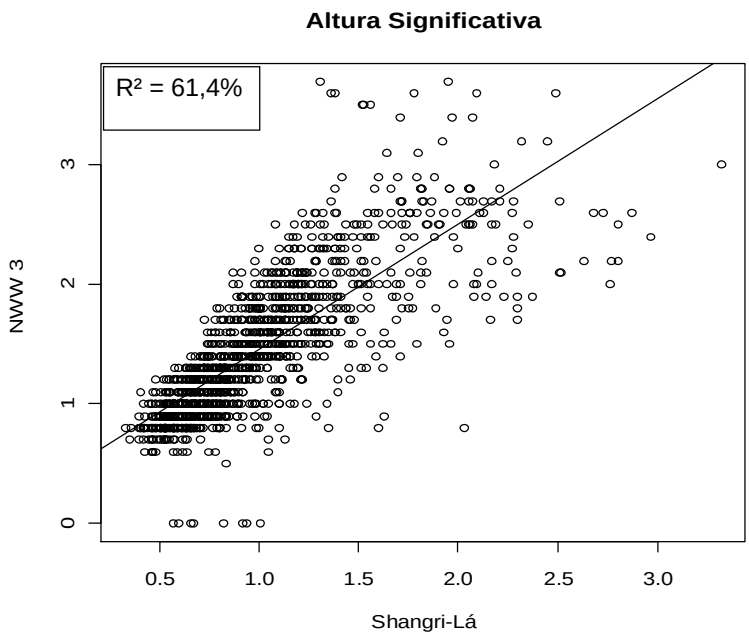


Figura 1 – Gráfico de dispersão mostrando a relação entre os dados de onda de Shangri-lá e do modelo, com o valor de R^2.

O histograma das direções (Fig. 2) nos mostra que tanto o modelo quanto o medido apresentam uma distribuição parecida, porém podemos ver alguns picos de dados no medido que ficam invisíveis no modelo, devido a forma através da qual ele separa as direções. É comum, no espectro de ondas de superfície, o periodograma mostrar um distribuição bi ou

multi-modal para as direções observadas, fato comum nas ondas de superfície oceânicas, o que indica um erro sistemático do modelo monocromático para as direções no caso em que dois ou mais trens de ondas, com direções diferentes, são observadas nos dados, mas filtradas no modelo por caírem ambas num único intervalo de classe. Este fenômeno é chamado de mascaramento. Além disso, o máximo de ambos, modelo e medições, não coincidem.

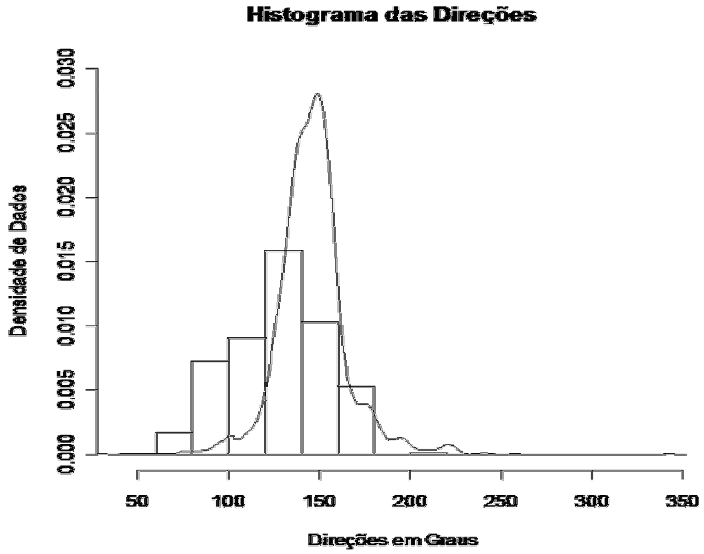


Figura 2 – Histograma da distribuição das direções modeladas e medidas. A linha representa a densidade dos dados medidos, e podemos ver que há algumas pequenas indicações da existência de várias direções (multi-modos), o que não aparece nas classes usadas pelo modelo (representado pelas barras).

CONCLUSÕES

Através dos resultados, podemos ver que o grau de correlação entre os valores modelados e os medidos não é suficientemente satisfatório para que eles possam ser usados diretamente de forma confiável em projetos de gestão ou obras costeiras para a região estudada. Sem considerar a teoria de propagação de ondas em águas rasas, os dados de modelos globais, são válidos, se verificados, apenas até a borda da plataforma, e só podem ser utilizados após propagar o sinal na plataforma, com todos os efeitos de refração, empinamento, etc., que correspondam. O modelo provou errar em situações corriqueiras, como quando há um espectro multi-modal, e não considerar estes erros pode significar um grande problema para qualquer construção a beira-mar. Este fato provêm, entre outras coisas, do intervalo de classes nas direções do modelo ser muito amplo, mascarando trens de onda com direções próximas. Além disso, os modelos globais não consideram a batimetria das águas rasas de plataforma, não representando, por isso, fenômenos de refração, difração, etc., potencialmente provocados pelas formas de fundo e seu gradiente. Além do mais, a direção mais freqüente do modelo não coincide com a dos dados, outro fato atribuível à propagação em águas rasas. O ideal seria haver um monitoramento de ondas na orla dos locais onde construções pretendem ser feitas, principalmente se de grande porte, usando dados de modelos globais como condição de contorno externa (na borda da plataforma) para modelos específicos de propagação de ondas de superfície oceánicas em águas rasas. Os dados reais serviriam, então, para calibrar e validar estes modelos de águas rasas.

REFERÊNCIAS

ALARI, V.; RAUDSEPP, U.; KÕUTS, T. 2008. Wind wave measurements and modelling in Küdema Bay, Estonian Archipelago Sea. ***Journal of Marine Systems***, Tallinn, Estonia. 11pp.

SOOMERE, T. 2005. Wind wave statistics in Tallin Bay. ***Boreal Enviroment Research***. Tallinn, Estonia. 16pp.

TOLMAN, H. L. 2001. Distributed-memory concepts in the wave model WAVEWATCH III. ***Parallel Computing***, Camp Springs, USA. 18pp.

PARÂMETROS GEO-FÍSICO-QUÍMICOS DO ESTUÁRIO DO RIO ITAGUARÉ, BERTIOGA-SP

Rosário, G. V.[1]; Buchmann, F. S.[2]

[1]UNESP - Campus experimental do litoral paulista,praça Infante Dom Henrique, s/n São Vicente-SP, 11.330-900, elf_gu@hotmail.com.
[2]Laboratório de Estratigrafia e Paleontologia - UNESP - Campus experimental do litoral paulista,praça Infante Dom Henrique, s/n São Vicente-SP, 11.330-900, paleonchico@yahoo.com.br

RESUMO
O presente trabalho foi realizado no Estuário do Rio Itaguaré, localizado no município de Bertioga-SP, com o objetivo de determinar seus parâmetros geo-físico-químicos, através do georreferenciamento, da batimetria e da aquisição dos dados de salinidade, temperatura e transparência, a fim de enquadrar a zona de contato entre as águas fluviais e marinhas, nas classificações utilizadas para estuários. Primariamente pode-se situá-lo como estuário de cunha salina, com predominante influência de micromaré, e como construído por barra, devido às baixas profundidades ao longo do seu curso. Esses dados auxiliam na elaboração do futuro Plano de Manejo da área, a fim de se consolidar a Bacia do Rio Itaguaré como uma Unidade de Conservação, uma vez que o local caracteriza um dos últimos corredores ecológicos que liga a região de praia à Serra do mar.

Palavras chave: Plano de manejo, Georreferenciamento, Cunha Salina

INTRODUÇÃO
A importância de estudos em regiões estuarinas caracteriza-se pelo potencial ecológico e produtivo que apresentam esses ambientes, como berçário natural de diversas espécies animais e áreas climatologicamente adequadas ao desenvolvimento de manguezais. A exploração acelerada de ecossistemas costeiros, para construção de portos de navegação bem como para o turismo e outros, contribui para um eminente colapso dos recursos vivos e não-vivos, afetando diretamente na dinâmica ecológica e alterando prejudicialmente os sistemas de abrigo e proteção (LANA *et al*., 2006). O presente trabalho foi realizado no Estuário do Rio Itaguaré, localizado em Área de Proteção Ambiental (APA Marinha do litoral Centro – setor Guaíbe. Decreto Estadual 53.526) no município de Bertioga-SP, com o objetivo de determinar seus parâmetros geo-físico-químicos, através do georreferenciamento, da batimetria e da aquisição dos dados de salinidade, temperatura e transparência, a fim de enquadrar a zona de contato entre as águas fluviais e marinhas, nas classificações utilizadas para estuários. Dessa forma, como segundo objetivo, subsidiar com conhecimentos o futuro Plano de Manejo, a fim de consolidar a Bacia do Rio Itaguaré como uma Unidade de Conservação (UC), uma vez que apenas as áreas do estuário e do manguezal encontram-se dentro da APA.

MATERIAIS E MÉTODOS
A área de estudo desse trabalho se localiza no município de Bertioga, litoral central do Estado de São Paulo, compreendendo a Bacia do Rio Itaguaré que liga a praia de mesmo nome à Serra do Mar, caracterizando uma das últimas regiões com corredor ecológico (CAPEL, 2009).

Foram realizadas três saídas a campo, no dia 25 de março de 2009 para coleta dos dados de perfis batimétricos e nos dias 10 e 27 de novembro de 2009 para coleta dos demais dados. Devido à reduzida lâmina d'água as coletas dos dados foram feitas utilizando-se um caiaque duplo para o deslocamento ao longo do rio; micro-tubos de 1,5 ml foram utilizados para obtenção de água da superfície e, por meio de mergulho livre, água do fundo estuarino. Procurou-se tomar os devidos cuidados para pouco interferir nas características da coluna d'água, durantes os mergulhos. A malha amostral do georreferênciamento foi obtida utilizando-se dois GPSs Garmin-Legend e plotada em computador para visualização no programa GPS Trackmaker-13.3. Os 16 perfis batimétricos para região submersa foram adquiridos com um Sonar Garmin, modelo Fishfinder 120 com precisão de 10 cm e freqüência de 200 kHz, e

analisados no programa Microsoft Office Excel 2007, utilizado também para a análise dos parâmetros físico-químicos como salinidade, temperatura e transparência, que foram obtidos, respectivamente, com um refratômetro manual, modelo 211, um termômetro de mercúrio, graduado de 0 a 60°C e um disco de Sechi com 10 metros de cabo graduado a cada 20 cm.

Fotos foram registradas com uma câmera Cyber Shot Sony H5, com caixa estanque para a região submersa.

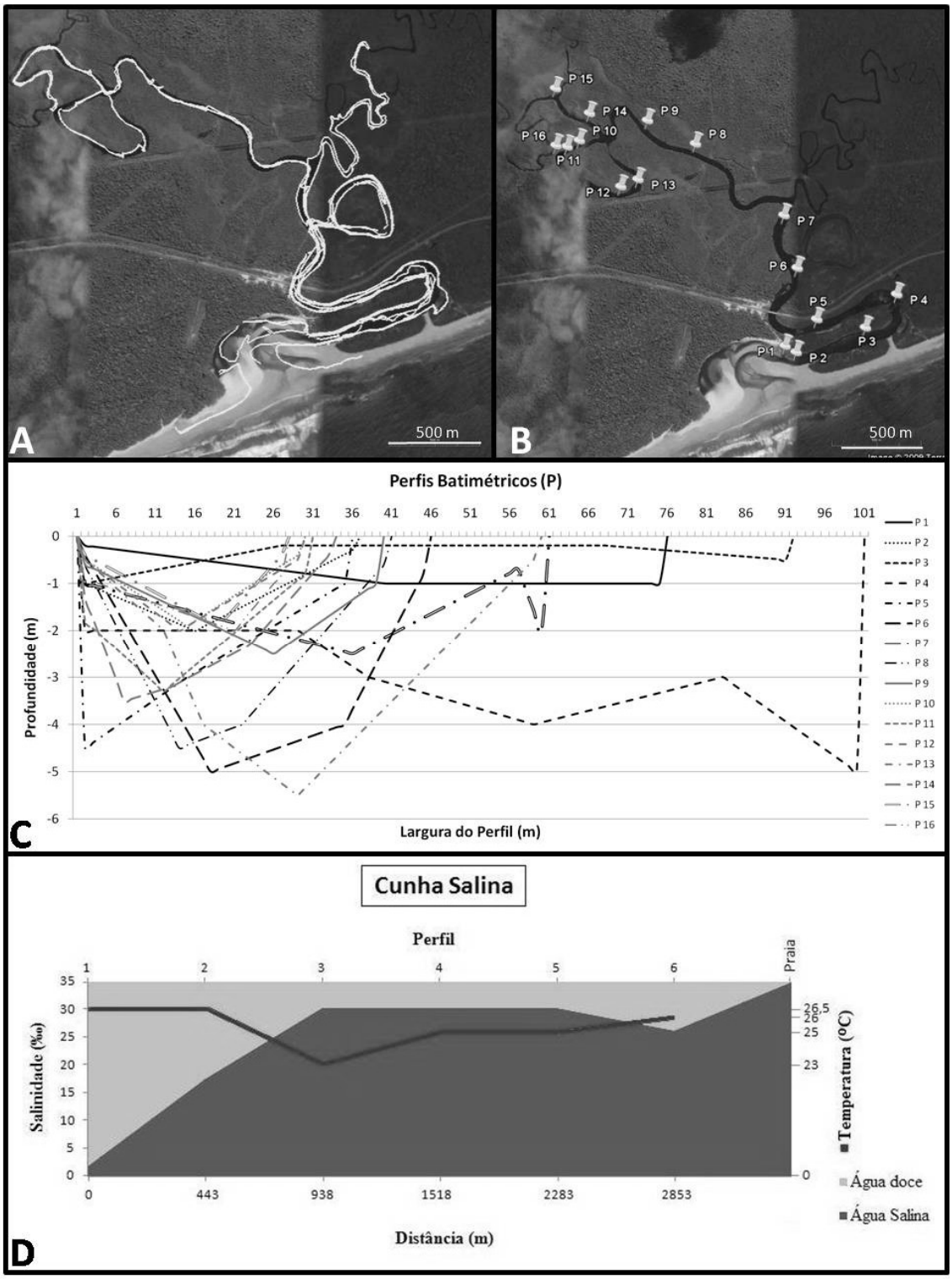


Figura 1 – Descrição do Estuário do Rio Itaguaré: A - Malha amostral do georreferênciamento; B - Localização dos perfis batimétricos; C - Perfis batimétricos a partir da foz; D - Determinação de cunha salina.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A malha amostral do georreferênciamento permite a visualização do traçado do rio, com precisão de dez metros (Fig.1-A). Os perfis batimétricos variam entre 0,2 e 5,5 m de profundidade e entre 27 e 100 m de largura, sendo as maiores larguras para as porções próximas a foz e tendendo a estreitar nas regiões próximas às nascentes do rio. As profundidades mais elevadas situam-se nos perfis centrais e nos perfis 4 e 13 (Fig.1-B e C). Os valores de salinidade variam entre 0 e 35‰, sendo constantemente baixos na superfície, enquanto que no fundo aumentam na direção da praia (Fig. 1-D).

Relacionado com as maiores profundidades está o afloramento de rochas para o perfil 4; enquanto o perfil 13 provavelmente representa um meandro abandonado formado em outras condições hidrodinâmicas; os perfis centrais respondem ao maior efeito hidráulico dos canais de maré no transporte de sedimentos, provavelmente devido ao meandramento menos intenso do rio (THE OPEN UNIVERSITY, 2006). As maiores larguras dos perfis batimétricos próximos a foz, devem-se possivelmente ao efeito de erosão causado pelas correntes de maré. Os dados de salinidade permitem classificar o estuário como de Cunha Salina, devido à intrusão da massa de água marinha que busca uma posição de equilíbrio em resposta as variações da corrente fluvial, adentrando aproximadamente 3 km rumo à nascente do rio. O transporte de grande concentração de sedimentos em suspensão, ocasionando alterações sazonais na geometria da foz (CAPEL, 2009) e a baixa profundidade ao longo do rio, são características que permitem classificar o tipo geomorfológico do estuário como construído por Barra (MIRANDA *et al*., 2002)

CONCLUSÕES

O Estuário do Rio Itaguaré enquadra-se na classificação que aborda os estuários como um corpo de água costeiro semifechado com uma ligação livre com o oceano aberto, estendendo-se rio acima até o limite de influência da maré, sendo que em seu interior a água do mar é mensuravelmente diluída pela água doce oriunda da drenagem continental (DYER, 1997).

O georreferênciamento com precisão de 10 metros servirá como uma ferramenta para o futuro Plano de Manejo da área, bem como as classificações do Estuário do Rio Itaguaré como de Cunha Salina e construído por Barra.

REFERÊNCIAS

CAPEL, K.C.C. 2009. Estudo morfodinâmico da praia de Itaguaré, Bertioga-SP entre fevereiro e setembro de 2009. Trabalho de conclusão de curso de Ciências Biológicas, UNESP, 49p. (Inédito).

DYER, K.R. 1997. Estuaries: A Physical Introduction. 2ª ed. Chichester: Wiley. 195 p.

LANA, P.C.; BIANCHINI, A.; RIBEIRO, C.A.O.; NIENCHESKI, L.P.H.; FILLMANN, G.; SANTOS, C.S.G. (org). 2006. Avaliação ambiental de estuários brasileiros: diretrizes metodológicas. Rio de Janeiro: Museu Nacional. 156 p. (Série Livros, 22).

MIRANDA, L.B.; CASTRO, B.M.; KJERFVE, B. 2002. Princípios de oceanografia física de estuários. Edusp, São Paulo. 417 p.

OPEN UNIVERSITY COURSE TEAM. 2006. Waves, tides and shallow-water processes. 2. ed. Oxford: Butterworth-Heinemann. p. 155-169

SÃO PAULO (Estado). Decreto Estadual nº. 53.526, de 8 de outubro de 2008, do Governo do Estado de São Paulo. Disponível em: <http://www.fflorestal.sp.gov.br/hotsites/APA_Marinha_do_Litoral_Centro/docs/decretoN53526.doc>. Acesso em: 26 de novembro de 2009.

ESTUDO MORFODINÂMICO DA PRAIA DE ITAGUARÉ, BERTIOGA–SP ENTRE FEVEREIRO E SETEMBRO DE 2009

Capel, K. C. C.[1,2]; Abib, M. C. S.[1]; Rosário, G. V.[1]; Buchmann, F. S.[1]

[1]Laboratório de Paleontologia e Estratigrafia. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" Campus Experimental do Litoral Paulista.
[2]katiacapel7@gmail.com.

RESUMO

A morfologia da zona costeira resulta frequentemente das flutuações na energia recebida pelo sistema, proveniente de processos costeiros (ventos, ondas, correntes e marés), e em função dos processos estuarinos, quando associados às desembocaduras. O trabalho teve por objetivo avaliar a variação morfodinâmica em intervalos de maré e analisar a migração da barra na praia. As coletas foram realizadas entre fevereiro e setembro de 2009 na desembocadura do rio Itaguaré, Bertioga. A morfologia da desembocadura foi demarcada durante caminhadas pelo contorno do rio com um GPS durante a maré alta e durante a maré baixa de cada dia de coleta, totalizando 24 perfis. Os dados foram processados no programa TrackMaker e enviados ao GoogleEarth gerando imagens com os traçados obtidos. A variação morfodinâmica entre intervalos de maré, analisada em função dos parâmetros oceanográficos, ventos, ondas e marés, demonstrou uma influência predominante da maré. O comportamento da barra foi avaliado comparando-se os traçados obtidos durante as marés baixas. No mês de maio, algum evento extremo ocasionou na migração da desembocadura para noroeste da praia, apresentando uma tendência a migrar de volta para sudoeste.

Palavras chave: Desembocadura, Parâmetros oceanográficos

INTRODUÇÃO

A zona costeira é um ambiente caracterizado pela sua grande biodiversidade e presença de ambientes frágeis e altamente dinâmicos (SHORT, 2006), representados pela interação continente-oceano e os parâmetros climáticos associados (AB'SABER, 2006). A morfologia dessas regiões é alterada em grande escala por fenômenos de magnitude planetária, destacando a tectônica de placas, o clima e variações do nível do mar, além das influências antrópicas (VILLWOCK, 1994; CROSSLAND *et al*., 2005; FLORENZANO, 2008). Praias arenosas sofrem retrabalhamento em consequência das flutuações ocorridas na energia recebida, especialmente por processos hidráulicos (representado por ondas geradas pelo vento, correntes litorâneas, e maré), resultando em mudanças morfológicas e trocas de sedimento com outras regiões (HOEFEL, 1998). Quando associadas a sistemas estuarinos e desembocaduras de rios, a dinâmica praial é modificada também pelos processos estuarinos (HOEFEL, 1998; VILLWOCK, 1994).

A compreensão dos processos que ocorrem na costa é de grande importância na gestão costeira, no sentido de prever possíveis conseqüências da interferência antrópica nesse ambiente (FLORENZANO, 2008). O presente trabalho teve por objetivo estudar a variação morfodinâmica da desembocadura do Rio Itaguaré, Bertioga-SP, entre intervalos de maré, verificando a influência dos parâmetros oceanográficos, e avaliar o comportamento espaço-temporal da desembocadura na praia de mesmo nome.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo localiza-se no município de Bertioga, região metropolitana da Baixada Santista. A bacia do rio Itaguaré abrange um dos maiores corredores ecológicos formados por vegetação nativa da Mata Atlântica e ecossistemas associados, ligando a costa à Serra do Mar, abrigando espécies endêmicas, espécies raras e ameaçadas de extinção (MARTINS *et al.* 2008). O rio deságua na Praia de Itaguaré (23°46'51.58"S, 45°58'13.22"), onde foi realizado o estudo (Figura 1). Trata-se de uma praia do tipo dissipativa, associada o um delta dominado por ondas (o sedimento fluvial é distribuído rapidamente pela dinâmica litorânea).

Foram realizadas 12 campanhas totalizando 24 perfis. A coleta de dados foi realizada quinzenalmente, entretanto em decorrência de problemas logísticos a partir de junho as coletas foram mensais. A morfologia da desembocadura do rio foi demarcada durante caminhadas pelo contorno do rio (na linha d´água) utilizando um aparelho GPS (marca Garmin, modelo Legend) durante a maré alta e durante a maré baixa de cada dia de coleta. Os dados do GPS foram processados através do programa TrackMaker e posteriormente enviados ao programa GoogleEarth, a fim de obter imagens do local com os traçados realizadas em cada coleta. Os resultados obtidos foram analisados em função de três parâmetros oceanográficos: vento, onda e maré, obtidos de tabelas e gráficos do site CPTEC (Centro de Previsão de Tempo e Clima).

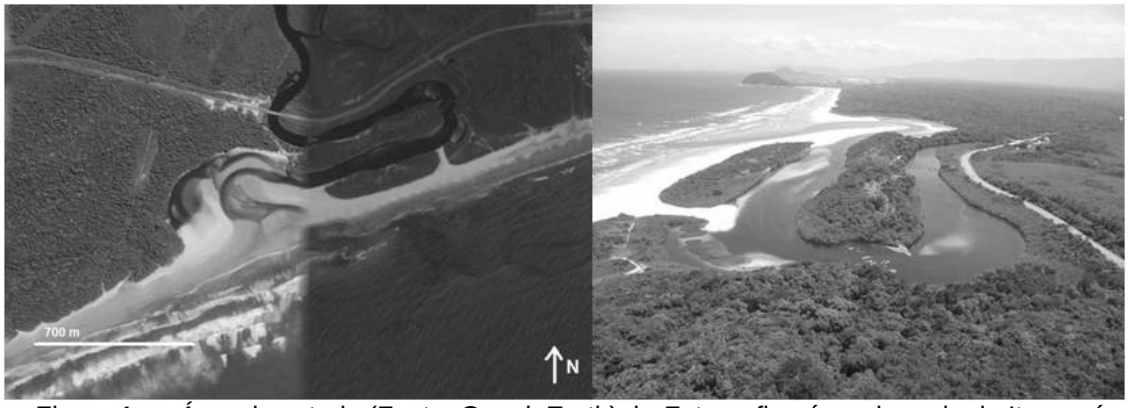


Figura 1: a- Área de estudo (Fonte: GoogleEarth); b- Fotografia aérea da praia de Itaguaré (Fonte: Fábio Dib).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos demonstraram a variação na morfodinâmica da desembocadura do Rio Itaguaré em curto e médio prazo, em resposta à ação dos parâmetros climáticos e oceanográficos. Em cinco perfis realizados, nos dias 11 de fevereiro, 1 de abril, 28 de abril, 13 de maio e 24 de junho, a variação da maré foi a principal responsável pelas diferenças nas áreas alagadas entre a maré alta e maré baixa em cada coleta. Nessas ocasiões o vento predominante era contrário ao empilhamento de água na praia, e as ondas incidentes eram fracas, portanto, nessas ocasiões, o efeito desses dois parâmetros foi manter a conformação resultante da variação da maré. Nos dias 15 de abril, 3 de junho, 29 de julho e 24 de setembro, grande parte da barra permaneceu alagada nos dois horários medidos, em decorrência de um efeito sinérgico das ondas, vento e maré. Eventos extremos, que ocorrem esporadicamente, são importantes modificadores da dinâmica costeira (TESSLER, 2005). A ocorrência de tempestades nos dias anteriores as coletas ocasiona um aumento na quantidade de água que escoa pelo rio. Quando esse fluxo de água doce interage com a energia das ondas e ventos, pode resultar num aumento da área da praia alagada, independente da variação de maré, como ocorrido nos dias 15 de abril e 29 de julho, além de ocasionar a migração e mudança na morfodinâmica da barra.

O acompanhamento das marés baixas permitiu analisar a variação em escala de meses da desembocadura (Fig. 2). O que determina a deposição ou retirada do sedimento na praia é a variação entre a energia de espraiamento, proveniente principalmente das ondas, e a energia de refluxo da água (EVAN, 1939) na face praial. No caso de Itaguaré, devemos considerar a influência do fluxo fluvial, que traz sedimentos finos em suspensão e erode a praia, carregando sedimentos em direção ao mar. Entre fevereiro e abril a barra manteve a mesma posição na praia. No dia 28 de abril é observada a primeira migração da barra para noroeste da praia, ocasionada por *inputs* de energia modificando a distribuição de sedimentos, ocorridos após o dia 1 de abril. As ondas representam a principal entrada de energia para os sistemas praiais, portanto, qualquer alteração dentro do sistema depende diretamente da variabilidade do clima (SHORT, 2006). Após o dia 24 de junho, foi observado que a barra apresenta uma tendência a migrar novamente para a região sudoeste da praia. A distribuição de sedimentos na praia resulta principalmente da turbulência causada pelas ondas e descarga fluvial (BASCOM, 1951).

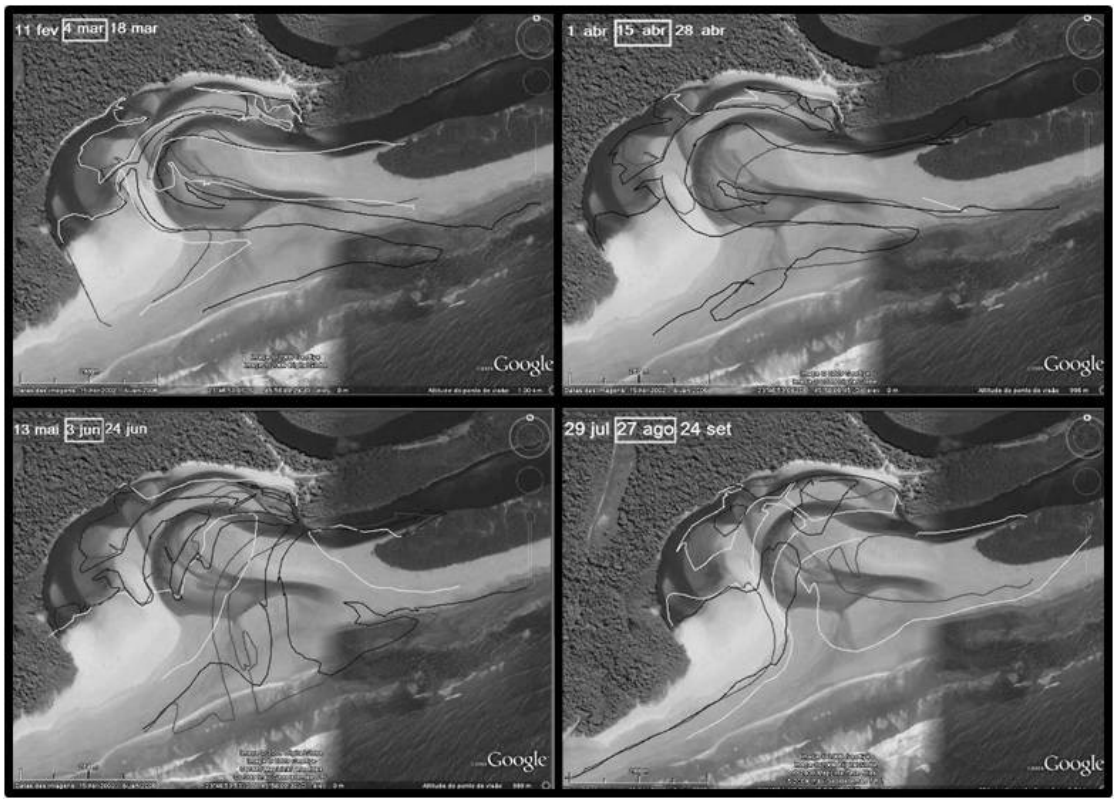


Figura 2: Traçados obtidos nas marés baixas.

CONCLUSÕES

Observou-se que a Praia de Itaguaré está suscetível a eventos climáticos e oceanográficos, destacando-se ondas, correntes e marés, em diferentes escalas de tempo e modelando sua morfologia através de processos de erosão e deposição de sedimentos. A intensidade dos parâmetros que atuam na morfologia da barra varia em pequenas escalas de tempo, modificando a barra diariamente. Entre os ciclos de maré o principal condicionante das mudanças observadas na área alagada foi a própria variação de maré. Em decorrência de condições climáticas mais severas a barra migrou para o noroeste da praia em uma escala de meses, demonstrando uma tendência a migrar novamente para sudeste.

REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, A. N. 2006. Brasil: paisagens de exceção: o litoral e o pantanal Mato-Grossense: patrimônios básicos. **Ateliê Editorial**, 184pp.

BASCOM, W. N. 1951. The relationship between sand size and beach-face slope. Transactions, **American Geophysical Union,** 32 (6): 866-74.

CROSSLAND, C. L. *et al*. 2005. The Coastal Zone - A Domain of Global Interactions , in: **Costal Fluxes in the Anthropocene: The Land-Ocean Interactions in the Coastal Zone Project of the International Geosphere-Biosphere Programme**. Springer, NY.

EVAN, 1939. O.F. Sorting and transportation of material in the swash and backwash. **Journal of Sedimentary Petrology**. Oklahoma, 9 (1): 28-31.

FLORENAZNO, T. G. 2008. (Org) Ambientes Costeiros. **In: Geomorfologia: Conceitos e tecnologias atuais. São Paulo, Oficina de Textos,** 178pp.

HOEFEL, F. 1998. Morfodinâmica das praias arenosas oceânicas: uma revisão bibliográfica. **Univali, Itajaí** – PR. 93pp.

SHORT, A. D. 2006. Beaches of the New south wales coast. A guide to their nature, caracteristics, surf and safet. Australian beach safety and management program. 2a. Ed, 397pp.

TESSLER, M. G. & Goya, S. C. 2005. Processos costeiros condicionantes do litoral brasileiro. Revista do Departamento de Geografia, (17): 11-23.

VILLWOCK, J. A. 1994. A costa brasileira: geologia e evolução. Notas Técnicas, (7): 38-49.

GEOLOGIA COSTEIRA DA FOLHA CAMBORIÚ, SC, BRASIL

Covello, C.; Heidrich, C.; Horn Filho, N. O.; Andrade, B.; Bexiga, G. M. S.; Lourenço, L. L.; Machado, M. A.; Livi, N. S.; Puhl, P. R.; Diebe, V. C.

Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-graduação em Geografia, Trindade, CEP: 88040-900 - Florianópolis, SC – Brasil. Email: cristainis@gmail.com; caioheidrich@bol.com.br; horn@cfh.ufsc.br; bruno.andradeq@yahoo.com.br; gabimsb@hotmail.com; leonardoleall@yahoo.com.br; maruzc@yahoo.com.br; nattylivi@yahoo.com.br; patricia.puhl@gmail.com; viniciusdiebe@hotmail.com

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo realizar o mapeamento geológico da planície costeira da folha Camboriú, situada no litoral centro-norte do estado de Santa Catarina. A metodologia consistiu na reunião de bibliografia específica, interpretação de fotos e imagens aéreas e trabalho de campo. O embasamento que compreende o substrato da planície costeira foi definido como Embasamento cristalino indiferenciado. Foram considerados três sistemas deposicionais para a planície costeira: continental; transicional ou litorâneo e antropogênico. O sistema deposicional continental ocorre próximo ao embasamento, sendo mapeados depósitos coluviais e de leques aluviais nas encostas e aluviais principalmente adjacentes aos rios Camboriú e Oliveira. O sistema deposicional litorâneo localiza-se em áreas contíguas à linha de costa atual ou à paleolinhas costeiras. Deste foram mapeados depósitos referentes ao Pleistoceno superior como o Depósito eólico aflorante em Itapema, Porto Belo e Tijucas; bem como do Holoceno, compreendendo o Depósito lagunar mapeado em Porto Belo e Tijucas, Depósito marinho praial nas proximidades das praias atuais e Depósito paludial e Depósito de *chenier* ocorrentes em Itapema e Tijucas, respectivamente. O sistema deposicional antropogênico corresponde ao depósito tecnogênico e áreas antropizadas.

Palavras chave: Geologia costeira, depósitos quaternários, paleogeografia.

INTRODUÇÃO

A região contida na folha Camboriú (IBGE, 1983) está inserida no litoral centro-norte de Santa Catarina, onde ocorrem diversas unidades geológicas distribuídas nos domínios do embasamento e da planície costeira. As unidades geológicas localizadas junto ao embasamento indiferenciado, cujas rochas foram agrupadas em uma mesma unidade litoestratigráfica, constituem as áreas-fonte do material sedimentar que alcançam, pelo sistema fluvial, a linha de costa. Além disso, os afloramentos rochosos localizados ao longo da linha de costa controlam a sedimentação litorânea, ancorando esporões arenosos e tômbolos, e guarnecendo praias de bolso (CARUSO JR. *et al.*, 2000). A planície costeira representa a porção emersa da bacia marginal marinha de Santos (DIEHL & HORN FILHO, 1996), que se encontra integrada por uma série de depósitos quaternários do Pleistoceno superior e do Holoceno, enquadrados nos sistemas deposicionais continental e litorâneo.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo localiza-se entre as latitudes 27º00´- 27º15´ sul e entre as longitudes 48º28´- 48º45´ oeste (Fig. 1). Para a execução do mapeamento geológico, primeiramente foi realizado um levantamento bibliográfico em busca de informações sobre aspectos geológicos, geomorfológicos, paleogeográficos e sedimentológicos da área. Em seguida foi realizada a interpretação de fotografias aéreas do ano de 1978, escala 1:25.000, além da interpretação de imagens de satélite através do *software Google Earth*®, as quais foram imprescindíveis para a definição das áreas antropizadas e depósitos tecnogênicos, implantados pela ação antrópica sobre o ambiente natural.

O trabalho de campo foi realizado em agosto de 2009, com o propósito de reconhecimento das características geológicas e geomorfológicas das unidades litoestratigráficas. No total foram estudados 16 pontos (Tab. 1), em diferentes locais e municípios, abrangendo praticamente todos os tipos de depósitos quaternários, quanto à localização, estrutura sedimentar, ambiente de deposição, textura, cor e morfoscopia.

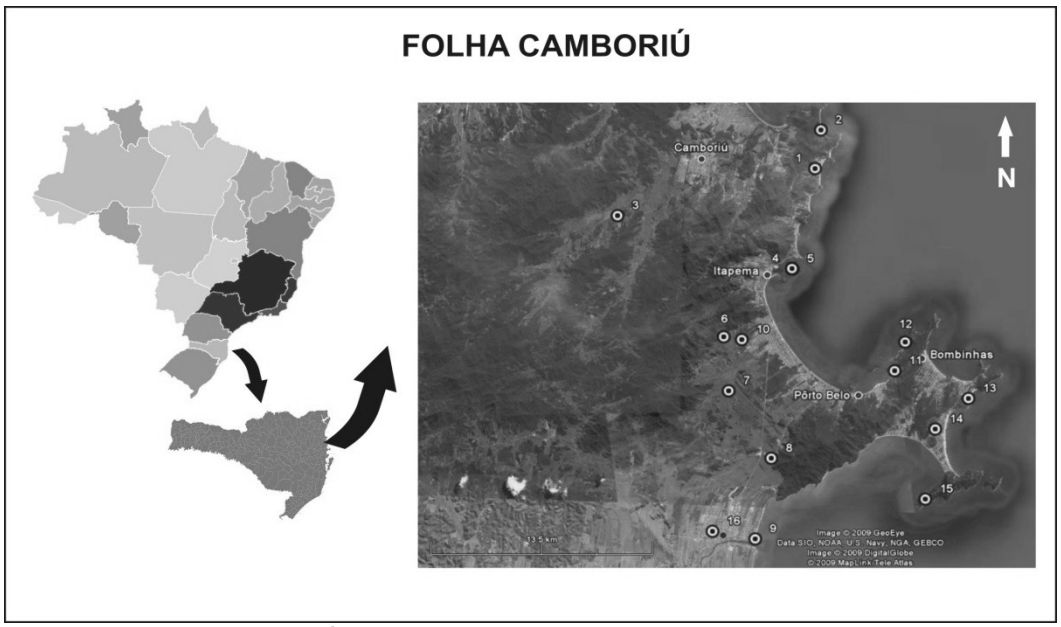


Figura 1: Localização da área de estudo, inclusos os 16 pontos de estudo em campo.

Tabela 1: Localidades onde foram realizadas as estações geológicas de campo nos municípios inseridos na folha Camboriú (IBGE, 1983).

MUNICÍPIO	PONTOS E LOCAIS
Balneário Camboriú	1) Praia do Estaleiro; 2) Praia de Taquaras
Camboriú	3) Interior do município
Itapema	4 e 5) Praia Grossa; 6 e 10) Sertão do Trombudo
Porto Belo	7) Sertão de Santa Luzia; 8) Santa Luzia
Bombinhas	13) Praia de Quatro Ilhas; 14) Praia de Mariscal; 15) Praia da Tainha
Tijucas	9) Praia de Tijucas; 16) Areias

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Embasamento cristalino indiferenciado constitui o substrato das serras do Leste catarinense, cuja altitude máxima é registrada na serra dos Macacos, com cota de 678m (IBGE, 1983). Este é constituído de granitos e rochas metamórficas associadas, que cobrem cerca de 70% da área mapeada. Estende-se pela planície costeira, terminando em pontais arenosos e pontas rochosas, com destaque às pontas de Taquaras em Balneário Camboriú, do Engodo em Itapema e das Bombas em Bombinhas.

Os depósitos continentais, que se diferenciam pela textura, cor e altimetria são representados do ponto de vista geomorfológico por rampas de declividade variada, geradas por processos morfogenéticos gravitacionais e/ou pluviais decorrentes das flutuações climáticas ao longo do Quaternário. Os depósitos coluviais ocorrem próximos ao contato entre a planície costeira e o embasamento, no sopé de encostas. São compostos por material mal selecionado e inconsolidado, formados por alterações da rocha *in situ* e por sedimentos deslocados de áreas mais altas. Os depósitos de leques aluviais quanto à forma são caracterizados como rampas de suave inclinação, formadas por material mal selecionado, encaixados em paleodrenagens e drenagens dos maciços rochosos. Acumulam-se devido à atuação conjunta das dinâmicas das águas pluviais e da ação da gravidade, tendo maior expressão no setor sul do município de Camboriú, no Sertão do Trombudo em Itapema e na proximidade da cabeceira do rio Santa Luzia em Tijucas, formando leques distais. Os depósitos aluviais correspondem aos sedimentos das planícies de inundação e das calhas dos cursos fluviais, carreados das margens e vertentes, transportados em suspensão pelos rios e posteriormente depositados nas margens no período de cheias. São compostos de areias, seixos e argilas com cores variadas (SUGUIO, 1998). Este depósito ocorre de forma ampla em Camboriú, associado aos diversos afluentes do rio Camboriú com suas cabeceiras no embasamento; e no interior de Tijucas, no rio Oliveira. Os depósitos continentais são considerados de idade do Quaternário indiferenciado.

Os depósitos litorâneos dispõem-se em áreas próximas à linha de costa atual ou à paleolinhas de costa, cujos sedimentos são quaternários de idade pleistocência e holocênica. Depósitos eólicos do Pleistoceno superior constituem-se de areias finas a muito finas de tons avermelhados. Entre o município de Itapema e Porto Belo, este depósito está presente na forma de cordões regressivos litorâneos, porém suas formas encontram-se alteradas. Próximo ao embasamento ao sul de Porto Belo e em Tijucas ocorre em maior expressão, formando terraços. Os depósitos eólicos holocênicos estão dispostos após o sistema praial atual, na forma de campos de dunas ativas e fixas e mantos de aspersão. Constituem-se de areais claras, finas e muito bem selecionadas. Este depósito foi mapeado em Bombinhas, numa estreita faixa eólica após o Depósito marinho praial nas praias da Tainha e de Quatro Ilhas.

Os depósitos lagunares desenvolveram-se no entorno de antigos corpos aquosos costeiros e em áreas semi-confinadas por barreiras arenosas, associados aos eventos trans-regressivos do nível relativo do mar durante o Quaternário. São típicos de ambientes de baixa dinâmica e energia de deposição, acumulando silte, argila e matéria orgânica em decomposição. Ocorre de forma expressiva em Tijucas, intercalado com a planície de *cheniers*, e em Porto Belo, intercalado com o Depósito eólico pleistocênico. A planície de *cheniers* na região de Tijucas consiste numa seqüência de cordões arqueados, intercalados com áreas planas de sedimentação lamosa. Os *cheniers* são corpos alongados, estendendo-se por mais de 4km, com larguras médias de 125m e espessura que varia de 1,5 a 5m. São compostos por areias arcoseanas grossas, oriundas do rio Tijucas e materiais biodetríticos, proveniente da zona intermarés e de ambientes sub-marés rasos (CARUSO JR. & ARAÚJO, 1997).

Ao longo da linha de costa ocorrem os depósitos marinhos praiais, na forma de terraços marinhos ou de planícies de cordões regressivos litorâneos. São constituídos por areias finas a grossas, quartzosas, esbranquiçadas e bem selecionadas. Na área de estudo ocorrem praias alongadas como Itapema; praias de bolso como a praia do Estaleiro; além das praias da forma ilha-barreira, como a praia de Mariscal. Os depósitos paludiais localizam-se junto à foz de rios, com sedimentos ricos em matéria orgânica, constituído por pelitos com vegetação de manguezal. A sua localização é propícia para o desenvolvimento de planícies de maré, o que facilita o ingresso da água salgada associada a baixos níveis de energia cinética (HERRMANN & ROSA, 1991). O depósito ocorre junto aos rios Perequê e Tijucas, com sua área original reduzida pela ocupação antrópica.

Os depósitos tecnogênicos, como rodovias e aterros, constituem unidades associadas à ação humana, quando impõem, direta e indiretamente, mudanças nas áreas naturais, gerando novos depósitos sobre as unidades originais. As áreas antropizadas correspondem às áreas ocupadas próximas às cidades costeiras.

Caruso Jr. *et al.* (2000) realizou o mapeamento geológico desta mesma folha, contudo, o mapeamento que consta neste artigo difere em relação à classificação e a alguns limites dos depósitos mapeados neste trabalho. O Depósito coluvial deste mapeamento é denominado pelo autor como depósitos de encosta, e o depósito colúvio-aluvionar foi individualizado em dois depósitos, os depósitos de leque-aluvial e depósitos aluviais, assim como o depósito paludial e/ou paleolagunar, que neste trabalho são classificados como Depósito paludial e Depósito lagunar.

REFERÊNCIAS

CARUSO JR., F. & ARAÚJO, S. A. 1997. A planície de *cheniers* da baía de Tijucas, litoral de Santa Catarina. In: X SEMANA NACIONAL DE OCEANOGRAFIA, ***Anais...*** Itajaí, Santa Catarina.

CARUSO JR., F.; KREBS, A. J.; WILDNER, W.; ARAÚJO, S. A.; DIEHL, F. L.; FRASSON, H.; CARMO, V. B. 2000. Mapa geológico da folha Camboriú, Escala 1:50.000. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE PRAIAS ARENOSAS. ***Anais...*** Itajaí, Santa Catarina.

DIEHL, F. L. & HORN FILHO, N. O. 1996. Compartimentação geológico geomorfológica da zona litorânea e planície costeira do estado de Santa Catarina. ***Notas Técnicas, 9***:39-50.

HERRMANN, M. L.; ROSA, R. O. 1991. ***Mapeamento temático do município de Florianópolis – Geomorfologia***. Florianópolis:IPUF/IBGE.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. 1983. ***Carta topográfica Camboriú.*** Folha: SG.22-Z-D-II-2/III-1 MI-2894-2/2895-1. Escala 1:50.000.

SUGUIO, K. 1998. ***Dicionário de geologia sedimentar e áreas afins.*** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 1217pp.

INFLUÊNCIA DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS GLOBAIS NA FREQUÊNCIA INTERANUAL DE CICLONES NO ATLÂNTICO SUL OCIDENTAL

Pilo, G. S.[1]; Belém, A. L.[2]

(1) Curso de Graduação em Oceanografia, Centro Universitário Monte Serrat, Av. Rangel Pestana, 99 Vila Mathias, 11013-551 Santos SP. E-mail: gabrip@uol.com.br
(2) Observatório Oceanográfico, Av. Rei Alberto I, 248/63 Ponta da Praia 11030-380 Santos SP. E-mail: observatoriooceanografico@gmail.com

RESUMO

A compreensão da dinâmica de eventos extremos diante das mudanças climáticas globais é de grande importância na prevenção de danos causados pelos mesmos. Para tanto, este trabalho concentrou-se na variação da freqüência de ciclones extratropicais no Atlântico Sul Ocidental ao longo dos últimos 60 anos, utilizando um software de rastreamento de centros de baixa pressão e dados do programa NCEP/NCAR Reanalysis de pressão à nível do mar. Os resultados encontrados indicam alterações decadais na frequência de ocorrência de ciclones na região, associados a uma provável diminuição no número de ciclones, corroborando com outros trabalhos relacionados.

Palavras chave: ciclones extra-tropicais, atlântico sul, mudanças climáticas.

INTRODUÇÃO

Diversos trabalhos realizados nos últimos anos têm apresentado foco na climatologia do Hemisfério Sul, incluindo sua variabilidade temporal e espacial (e.g. Simmonds e Keay, 2000; Sinclair, 1995;). Porém, sabe-se que no contexto global atual, mudanças atmosféricas vêm ocorrendo devido a alterações climáticas (Folland et al, 2001). Essas mudanças afetam a dinâmica de eventos extremos e são de grande importância na prevenção de danos causados pelas mesmas. Situações de tempo severo na costa leste da América do Sul estão associadas à passagem de ciclones extratropicais intensos, causando prejuízos ao longo de sua trajetória, graças a ventos fortes e intensa precipitação acompanhante (Piva et al, 2008).

Com o advento de modelos computacionais no estudo da dinâmica da atmosfera e sua interação com o oceano, novas ferramentas de estudo foram desenvolvidas paralelamente, incluindo a análise das trajetórias de ciclones. Assim, este estudo busca estabelecer as variações na freqüência de ciclones extra-tropicais no Atlântico Sul Ocidental ao longo das últimas décadas através de um modelo desenvolvido por Murray e Simmonds (1991). Com o estabelecimento de correlações entre as alterações climáticas globais, e a modificação no comportamento dos ciclones no oceano Atlântico Sul, é possível prever seus impactos a longo prazo.

MATERIAL E MÉTODOS

Dados de Pressão a Nivel do Mar (SLP – Surface Level Pressure) do programa NCEP/NCAR Reanalysis, atualizados a cada 6 horas e com resolução espacial de 2,5° x 2,5° foram obtidos através do Climate Data Center (CDC) da National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). Foram utilizados dados de 1948 a 2008 e a área estudada está compreendida entre as latitudes 10°S e 75°S e as longitudes 0º e 90°O. Os dados do programa Reanalysis são considerados de significativa confiabilidade, devido aos extensos estudos já realizados com esta base (Froude et al, 2007).

Os centros de baixa pressão foram identificados como depressões no campo SLP e suas rotas foram calculadas através do software desenvolvido por Murray e Simmonds (1991). Este consiste basicamente de três etapas: (1) Realiza-se a busca por centros de baixa ou alta pressão ao longo da área de estudo em um determinado tempo T, representados por isóbaras abertas ou fechadas; (2) o programa determina a trajetória dos ciclones encontrados, baseando-se em probabilidades de rotas versus posição no tempo T+6 horas, indicando sua gênese e sua dissipação; e, por fim (3), realizam-se análises estatísticas destas trajetórias, incluindo a gênese, maturação e dissipação dos centros, independende do tempo de vida dos

ciclones encontrados (geralmente entre 12 e 18 dias). A localização dos centros é realizada a partir de um algorítmo que compara a pressão de um ponto com a de pontos adjacentes, em um campo de Pressão a Nível do Mar (SLP). Um ciclone existe em um ponto em que a pressão é menor do que em seus pontos vizinhos (depressão).

É importante ressaltar que esse é um esquema totalmente automatizado e todos os três estágios são realizados sem intervenção, uma vez estabelecidos os parâmetros e constantes do programa. Isso permite comparações objetivas entre estatísticas de sistemas de baixa pressão obtidas em diferentes momentos ao longo do tempo. Ou seja, mesmo considerando possíveis erros no número absoluto de ciclones, ao longo do tempo o erro é constante e, portanto, a precisão é mantida.

Após determinação da localização de centros de baixa pressão, e cálculo de médias mensais dessas freqüências, realizou-se análise estatística através do cálculo de média móvel, em ciclos de 12 meses, determinando-se também a sua tendência.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Figura 1 mostra a variação no número absoluto de ciclones ao longo de todos os 60 anos analisados, independente de sua força. É possivel notar a variação sazonal normal onde o máximo de ciclones ocorre nos meses de verão no Hemisfério Sul (DJF) e o mínimo nos meses de inverno (JJA), corroborando com dados climatológicos prévios (Sinclair, 2005; Simmonds e Keay, 2000).

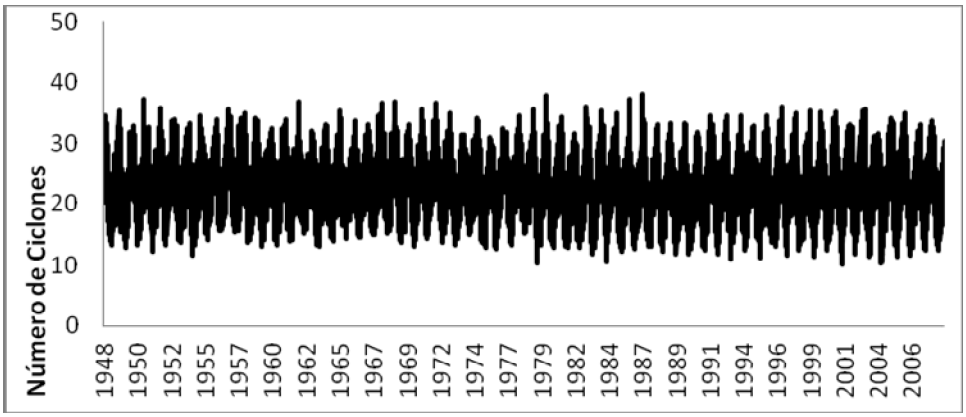


Figura 1: Frequência de ciclones extra-tropicais no Atlântico Sul Ocidental entre 1948 e 2008.

Contudo, é possivel também notar uma oscilação de fundo, principalmente nos valores máximos e mínimos, ao longo da série. A frequência de ciclones no verão (DJF) mostra um ciclo variável com semi-período de 5 anos (figura 2a) e leve tendência a diminuição nos últimos anos, como indicado pela reta de tendência de médias móveis. Essa diminuição na frequência também foi encontrada, de maneira mais acentudada, no inverno (figura 2b). Nota-se, para esse período uma aparente ciclicidade, além de diminuição no número de centros de baixa pressão há partir de 1978 e tendência de aumento na última década.

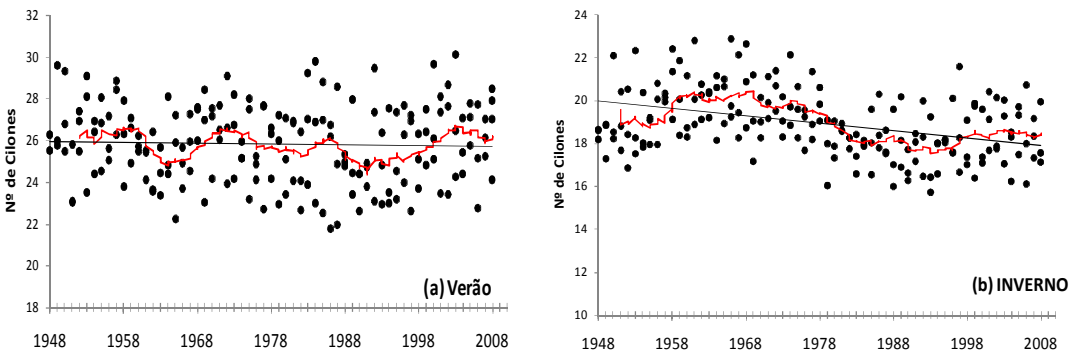


Figura 2: Frequências de ciclones extra-tropicais no Atlântico Sul Ocidental durante os meses de verão (a) e inverno (b).

Os resultados de freqüência de ciclones encontrados para a região estudada corroboram com outros estudos. Lambert (1995) em um estudo de simulação da atmosfera com o dobro de gases estufa em relação à quantidade atual relatou uma diminuição na freqüência de centros ciclônicos em âmbos hemisférios, sendo que no hemisfério sul a redução foi de 5% do total de eventos. Geng e Sugi (2003) encontraram uma redução de 7% do total de centro ciclônicos no Hemisfério Sul nos últimos anos e associaram às mudanças climáticas.

Bengtsson et al (2006), através de uma comparação com dois períodos de 30 anos, sendo o primeiro entre 1961 e 1990, representado o século 20, e o segundo entre 2071 e 2100, representando o século 21, sugerem alterações na frequência de ciclones extratropicais no Hemisfério Norte embora a maior redução de centro ciclônicos pode ocorrer sobre os 40°S, durante o inverno austral (JJA). Os autores notaram, porém, um aumento na intensidade desses ciclones nessa estação do ano, enquanto no verão ocorreu enfraquecimento da intensidade nos cenários relativos ao século 21, corroborando com resultados encontrados por Gend e Sugi (2003).

Segundo Bengtsson et al (2006) a correlação entre a redução no número de ciclones e as mudanças climáticas acontece devido à redução na baroclinicidade associada à diminuição do gradiente de temperatura entre pólos e equador. Outro motivo para a redução do número de centro ciclônicos pode ser o enfraquecimento do fluxo vertical de massa (Bengtsson et al, 2009), induzido por uma alteração no balanço vertical das principais células de circulação atmosférica. A temperatura a nivel do mar (SST) também pode estar associada à distribuição e freqüência de ciclones extra-tropicais (Bengtsson et al, 2006), uma vez que a principal fonte de energia no inverno para os ciclones extratropicais é o oceano. Desta forma, este trabalho sugere ainda que o estudo da variação da intensidade de ciclones no Atlântico Sul, em relação a alterações climáticas, assim como análise da rota preferencial dos centros ciclônicos, deve necessariamente incluir a análise do campo superficial de temperatura do mar na região do Atlântico Sul Ocidental.

REFERÊNCIAS

BENGTSSON, L., K. I. HODGES and E. ROECKNER, 2006: Storm tracks and climate change. J. Climate, 19, 3518–3543.

BENGTSSON, L; HODGES, I.K.; KEENLYSIDE, N. 2009. Will extratropical Storms Intensify in a Warmer Climate? Journal of climate, 22, 2277 – 2301.

FOLLAND, C. K., and COAUTHORS, 2001: Observed climate variability and change. *Climate Change 2001: The Scientific Basis,* J. T. Houghton et al., Eds., Cambridge University Press, 99–181.

GENG, Q., and M. SUGI, 2003: Possible change of extratropical cyclone activity due to enhanced greenhouse gases and sulfate aerosols—Study with a high-resolution AGCM. *J. Climate,* **16,** 2262–2274.

L. S. R. FROUDE, BENGTSSON L. and HODGES K. I., 2007: The Prediction of Extratropical Storm Tracks by the ECMWF and NCEP Ensemble Prediction Systems. *Monthly Weather Review*, **135**, 2545-2567.

LAMBERT, S. J., 1995: The effect of enhanced greenhouse warming on winter cyclone frequencies and strengths. *J. Climate,* **8,** 1447–1452.

MURRAY RJ, SIMMONDS I. 1991 A numerical scheme for tracking cyclone centres from digital data. Part I: development and operation of the scheme. Austral Meteorol Mag 39:155-166

PIVA, E.D.; MOSCATI, M.C.L.; Gan, M.A. 2008. Papel dos Fluxos de calor latent e sensível em superfície associado a um caso de ciclogênese explosiva na Costa Leste da América Latina. Revista Brasileira de Meteorologia, v.23, n.4, 450-476.

SIMMONDS, I., and K. KEAY, 2000: Mean Southern Hemisphere Extratropical Cyclone Behavior in the 40-Year NCEP–NCAR Reanalysis. *J. Climate*, **13**, 873–885.

SINCLAIR, M. R. 1995: A climatology of cyclogenesis for the Southern Hemisphere. Mon. Wea. Rev., 123, 1601–1619.

DOES SUNSPOT ACTIVITY INFLUENCE CANOPY HEIGHT OF THE INTERTIDAL SEAGRASS *HALODULE WRIGHTII*?

Marques, L. V.[1,2,*]; Creed, J. C.[1]

[1]*Universidade do Estado do Rio de Janeiro, IBRAG, Departamento de Ecologia, Lab. EcolMar. Rua São Francisco Xavier, 524 – PHLC 525/3, Maracanã, Rio de Janeiro-RJ, CEP 20.550-013.*
[2]*Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Evolução. Rua São Francisco Xavier, 524 – PHLC 224, Maracanã, Rio de Janeiro-RJ, CEP 20.550-013.*
[*]*vidalleo@gmail.com*

ABSTRACT

There is great debate about a possible influence of solar activity on the physical processes associated with global climate system, as well as on terrestrial and marine natural environments. Although there are a few studies of solar activity in terrestrial organisms, only one study has been conducted with marine organisms through analysis of secondary data. The current study demonstrates the potential influence of solar activity on canopy height in the seagrass *Halodule wrightii* at Cabo Frio, RJ. We observed that there is a negative correlation between the number of sunspots and canopy height. We also observed an 11 year pattern in seagrass height, similar to activity of sunspot cycles (11 years). Data of density, aboveground biomass and pigments are required to have a better understanding of the influence of solar activity on the seagrass.

Key-words: Cabo Frio-RJ, long-term monitoring, moving average

INTRODUCTION

The most obvious features of solar variability are the changes over time in the number of sunspots seen on the visible half of the sun. Records of the observed sunspot numbers show an average regular cycle of solar activity close to 11 years (ECHER *et al*., 2003). Possible effects of the solar cycle on the Earth's climate have been studied, although this issue remains controversial, there is some evidence indicating an 11 year cycle in various climate parameters (HOYT *et al*., 1997). The sum of the radiation flux emitted by the sun at all frequencies (integral of all the spectrum of radiation) is called the total solar irradiance (TSI) or "solar constant". The value of the "solar constant" varies about 0.1% over the 11-year cycle (HAIGH, 1994). An indirect way to get information from the solar variability is through environmental matrices such as ice cores, sediments and tree rings. However, only growth rings of trees have clearly shown the solar variability at the decadal scale. The results of such studies suggest the existence of a relationship between dendrochronology and cycles of solar activity (DOS SANTOS, 2009).

Seagrasses are considered to be important indicators of marine habitat degradation (DENNISON *et al*. 1993) and increasingly scientific studies document this (SHORT *et al*., 1996). Seagrasses are positioned at the interface of land and sea, encountering runoff and terrestrially derived pollution that decreases seawater clarity and quality. Under normal conditions, seagrasses thrive at this interface and are able to absorb some level of excess nutrients and other pollutants, but when pollution levels and coastal development increase, seagrasses can be stressed and disappear (BOUDOURESQUE *et al*., 2000). Globally, the issue of seagrass habitat loss requires attention: all too often, because of their submerged nature, seagrasses are overlooked when environmental consequences are examined. By monitoring these habitats, early detection of coastal environmental degradation can be discovered before coastal ecosystems experience irreparable loss and corrective measures can sometimes be taken.

The seagrass meadow at Cabo Frio – RJ, is particularly interesting due to its oceanographic and anthropogenic setting and has previously received sporadic attention from the scientific community. The area has been monitored since 1995, totaling a fourteen year seagrass data set which is unique for the both the South American continent and the South Atlantic. The aim of the present study was to quantify the dynamics in seagrass canopy height, provide evidence of change in the seagrass environment, investigate apparent trends and identify causal factors.

MATERIALS AND METHODS

Samples were collected from a shallow, intertidal area of seagrass (*Halodule wrightii*) bed at Ilha do Japonês, Cabo Frio, RJ (22° 53'S 042° 00'). The study site is situated in the Itajuru canal that links the Araruama lagoon to the sea. The sampling period started in spring 1995 and was completed by the winter of 2009. Sampling was seasonal: usually in January (summer), April (fall), July (winter) and in October (spring). In this period the only gaps were in winter 2000, spring and summer 2001, winter 2006, and summer and autumn of 2007. The canopy height (length of shoots and leaves, mm); was quantified with the aid of a ruler. The data of the sunspot cycle were compiled from Marshall Space Flight Center (http://solarscience.msfc.nasa.gov/SunspotCycle.shtml).

The means (and standard errors) for canopy height were calculated at each sampling period. The means for the annual data were divided by seasonal cycle, starting in the spring and ending in winter, as an example the year 1996, starting in spring 1995 and ending in winter 1996. For a better visualization recorded data time series analyses we carried out. We calculated centred, four seasons moving average of each variable over the period recorded. The moving average acts as a low-pass filter to disclose interanual oscillations and allows visual assessment of the linearity of any long-term trend smoothed-cycles (BOYER *et al*. 1999). The seasons of missing data were estimated by calculation of dummy means from the previous and next time samples. In this study were used the non-parametric Kendall-• test to determine direction of trend (+ or –), goodness of fit (•), statistical significance of fit (*p*), and trend slope estimate over the period of record. This test is widely used in the literature (BOYER *et al*. 1999). A correlation (*r*-Pearson) was performed between the temporal sequence of canopy height and sunspot activity cycle.

RESULTS AND DISCUSSION

Throughout the period the average height of the canopy was 62.02 ± 2.29 mm, but the minimum height was observed in the spring of 2002 with 20:09 ± 1.32 mm and the maximum in the winter of 2007 with 110.83 ± 8.87 mm. At the beginning of the study (1996 -1997) an increase in the height of the canopy (length of leaf) was observed and a reduction in the following years until 2002; from 2002 we could observe a progressive increase in the height of the canopy. On a smaller time scale, a regular cycle could be seen in the height of the canopy, which shows a peak occurring in summer, followed by a decrease in the following stations (Fig. 1). The results of the Kendall-• test for the canopy, showed a positive trend for the canopy, but this trend was not significant ($p > 0.05$). There was a highly significant strong negative correlation ($r = -0{,}729$, $p > 0.001$, Fig. 2) between the smoothed trend of the canopy height and the number of sunspots during the period of the correlation between spring 1997 and winter of 2007, totalling a period of ten years.

Although we have performed the study over a period of 14 years, we found a cycle in the height of seagrass of 11 years (Figs. 1 and 2). This cycle is significantly and negatively correlated with the number of sunspots. This result would suggest that intertidal seagrasses in the tropics are limited by light and that decreased sunspot activity coincided with the production of longer leaves (with greater overall photosynthetic area). This result contrasts the work of Dos Santos (2009), who also found adaptation by photosynthetic organisms to sunspot activity: she found a significant positive correlation between the production of chlorophyll-*a* (phytoplankton) and the number of sunspots.

CONCLUSION

A strong negative correlation between seagrass canopy height and sunspot activity would suggest that sunspots are important in controlling seagrass productivity, as the development of the seagrass canopy would appear to be light limited over a cycle of 11 years. Other data such as total solar irradiance, the density of shoots and the amount of pigment in leaves and aboveground biomass of *H. wrightii* are necessary for a better understanding of the possible effects of the sun's activity on Earth's biota.

ACKNOWLEDGMENTS

L.V.M. gratefully acknowledges FAPERJ for providing a Ph.D. studentship and J.C.C. CNPq and UERJ for fellowships and research funding. The data presented are part of the SeagrassNet Global Seagrass Monitoring Program.

REFERENCES

BOUDOURESQUE, C.-F.; CHARBONNEL, E.; MEINESZ, A.; PERGENT, G.; PERGENT-MARTINI, C.; CADIOU, G.; BERTRANDY, M.-C.; FORET, P.; RAGAZZI, M.; RICO-RAIMONDINO, V. 2000. A monitoring network based upon the seagrass Posidonia oceanica in the northwestern Mediterranean Sea. ***Biologia Marina Mediterranea***. 7(2): 328-331.

BOYER, J. N.; FOURQUREAN, J. W.; JONES, R. D. 1999. Seasonal and long-term trends in the water quality of Florida Bay (1989-1997). ***Estuaries***. 22(2B): 417-430.

DENNISON, W. C.; ORTH, R. J.; MOORE, K. A.; STEVENSON, J. C.; CARTER, V.; KOLLAR, S.; BERGSTROM, P. W.; BATIUK, R. A. 1993. Assessing water quality with submersed aquatic vegetation. ***Bioscience***. 43(2): 86-94.

DOS SANTOS, E. A. 2009. ***Estudo da influência do ciclo solar de 11 anos sobre a produtividade primária oceânica: implicações sobre o balanço do CO_2 global***. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ. 59pp.

ECHER, E.; RIGOZO, N. N.; NORDEMANN, D. J. R.; VIEIRA, L. E. A.; PRESTES, A.; DE FARIA, H. H. 2003. O número de manchas solares, índice da atividade do sol. ***Revista Brasileira de Ensino de Física***. 25(2): 157-163.

HAIGH, J. D.1994. The role of stratospheric ozone in modulating the solar radiative forcing of climate. ***Nature***. 370(3490):544-546.

Hoyet, D. V.; Schatten, K. H. 1997. ***The role of the Sun in Climate Change***. Oxford University Press. New York. 280pp.

SHORT, F. T.; BURDICK, D. M. 1996. Quantifying eelgrass habitat loss in relation to housing development and nitrogen loading in Waquoit Bay, Massachusetts. ***Estuaries***. 19(3): 730-739.

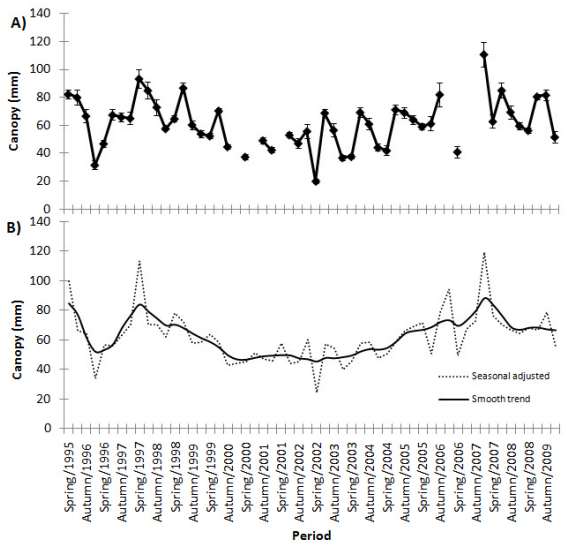


Figure 1: (A) canopy height (mean ± SE, mm) for each period sampled, and (B) seasonal adjusted and smoothed trend cycle for canopy height of *Halodule wrightii* at Ilha do Japonês, Cabo Frio, RJ.

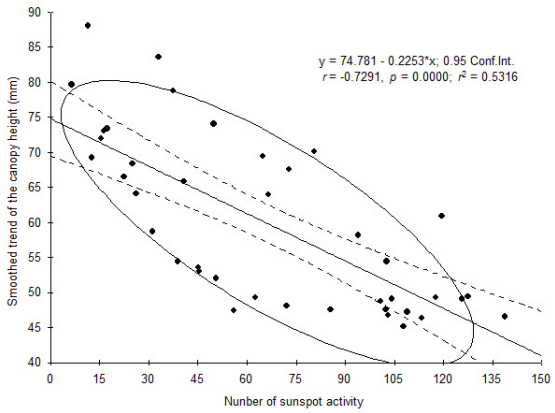


Figure 2: Correlation between the number of sunspots and the smoothed trend of the canopy height of *Halodule wrightii* at Ilha do Japonês, Cabo Frio, RJ.

DESNITRIFICAÇÃO EM ÁGUAS ESTUARINAS EM CONDIÇÕES DE HIPOXIA: EFEITO DA PRESENÇA DE MATÉRIA ORGÂNICA

Soler, J. C.[1]; Prado, G.R.[1]; Asano, C. S.[2]

[1]Alunos de graduação da Unimonte, juliane_coelho@yahoo.com.br; [2] Docente Unimonte, csasano@iron.com.br

RESUMO

A oxidação do carbono orgânico produz elétrons para uma cadeia transportadora cujo aceptor final é o oxigênio. O transporte de elétrons impulsiona bombeamento de prótons responsável por um gradiente químico que, ao ser desfeito, ATP é produzido pela fosforilação oxidativa. As bactérias desnitrificantes utilizam preferencialmente o oxigênio molecular, no entanto, em condições de hipoxia, podem utilizar óxidos de nitrogênio (nitrato, nitrito) como aceptores finais de elétrons. Outros processos bacterianos são também responsáveis pelo consumo de nitrito na coluna d´água como a desnitrificação do nitrito obtido pela oxidação da amônia (nitrificação) e o metabolismo anamox, onde a amônia é oxidada pelo nitrito em condições anaeróbicas. Na coluna d´água a desnitrificação significa perda de nitrogênio para a atmosfera, portanto, interfere diretamente na produção primária fitoplanctônica. Mostramos com este trabalho que (i) o consumo "in vitro" de nitrito nas águas estuarinas em Santos é limitado pela disponibilidade de matéria orgânica oxidável, sugerindo que o processo responsável seja a desnitrificação dependente da hipoxia; (ii) o processo é inibido pela presença de metais pesados (zinco) sugerindo atividade enzimática e (iii) não ocorre na ausência de microorganismos.

Palavras chave: Bacterioplâncton, Desnitrificação, Estuário de Santos.

INTRODUÇÃO

A decomposição respiratória da matéria orgânica de águas altamente produtivas leva a quase exaustão do oxigênio disponível desencadeando o uso de oxidantes alternativos como aceptores terminais de elétrons. Quando se encontram sob condições de limitação pelo oxigênio as bactérias desnitrificantes reduzem nitrato seqüencialmente a nitrito, óxido nítrico, óxido nitroso e gás dinitrogênio (GRANGER & WARD, 2003).

O processo envolve quatro reações consecutivas na qual o nitrato é reduzido a dinitrogênio pelas metaloenzimas: nitrato redutase, nitrito redutase, oxido nítrico redutase e óxido nitroso redutase. Embora os aspectos moleculares da desnitrificação microbiana tenham sido elucidados, a ecofisiologia do processo ainda não é bem compreendida. Por exemplo, muitos organismos desnitrificantes não contêm ou não expressam todas as quatro redutases necessárias para a desnitrificação completa e os ecossistemas desnitrificantes são freqüentemente dominados por uma única espécie. Tais sistemas requerem a interação de organismos diferentes para reduzir o nitrato completamente em gás dinitrogênio. Além disso, bactérias em comunidades desnitrificantes competem pelos diferentes óxidos de nitrogênio com aceptores de elétrons (VAN DE PAS-SCHOONEN *et al.* 2004).

Os principais fatores que controlam o processo de desnitrificação são: temperatura, pH, concentração de oxigênio dissolvido, presença de carbono orgânico, presença de bactérias facultativas, concentração de nitrato e presença de substância tóxicas. A temperatura tem influência na taxa de crescimentos dos microorganismos. A desnitrificação ocorre entre 0 e 50°C de temperatura, enquanto a taxa de desnitrificação é reduzida quando o pH do meio se mantêm abaixo de 6 e acima de 9, tendo-se que o pH ótimo está na faixa de 6,5 a 8; já a concentração de oxigênio dissolvido no meio inibi tanto a atividade como a síntese de enzimas desnitrificantes. A concentração de oxigênio dissolvido maior que 1mg/L afeta o processo de desnitrificação (SOUSA & FORESTI, 1999).

MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras de água superficial foram coletadas manualmente utilizando balão de fundo chato (2L) autoclavado. O posicionamento do local da coleta é 23° 59.415' S e 46°18.418' W. As coletas foram realizadas nos dias 15/09/2009 (maré vazante de sizígia); 28/09/2009 (maré enchente de quadratura), segundo a tábua de maré CEPTEC. Utilizando a sonda multiparâmetro YSI, na localidade, verificamos previamente as seguintes variações de

temperatura, ao longo de 24 horas: 24,1 a 24,7°C. A salinidade varia ao longo de 24 horas: 32,1 a 34,3 UPS (dados de maré de quadratura coletados em estação fixa em abril de 2008). Para a quantificação de desnitrificação, 1 L da água coletada foi enriquecida com um pulso de concentração final de 10 µmoles/L de nitrito. Alíquotas de 100 mL de água do mar foram separadas em erlenmeyers (125mL) e vedados com tampões de borracha, que permitiam a formação de um ambiente parcialmente anaeróbico pela retirada do ar com auxilio de seringa hipodérmica. Cada alíquota foi submetida a diferentes tratamentos, onde avaliamos a importância da hipoxia, presença de matéria orgânica e inibidor não competitivo. Os frascos foram cobertos com papel alumínio e mantidos em incubadora (ELETROlab) à temperatura constante 20,3°C. Toda a manipulação ocorreu em fluxo laminar vertical (Tecnal) e todo material utilizado foi previamente esterilizado por autoclavagem. Com auxílio de seringa estéril, foram retirados de cada tratamento 2mL em triplicatas, para dosagem de nitrito, imediatamente o pós pulso, após 48 horas, 72 horas e 96 horas. Em cada tubo de ensaio contendo 2 mL de amostra, o nitrito foi determinado colorimetricamente de acordo com STRICKLAND & PARSONS (1972).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Calculamos a taxa de consumo de nitrito como o coeficiente angular das curvas obtidas a partir das variações das concentrações de nitrito em função do tempo (dias). Os valores obtidos variaram de 0,1 a 3,54 µmoles.L^{-1}.dia^{-1}.

As figuras 1 e 2 mostram as diferentes taxas de consumo de nitrito em função dos tratamentos: normoxia, hipoxia (H), hipoxia e adição de glicose com concentração final de 0,028 e 0,056 µmoles/L (HG), hipoxia, adição de glicose em concentração final de 0,056 µmoles/L e zinco em concentração final de 0,0015 µmoles/L (HGZ).

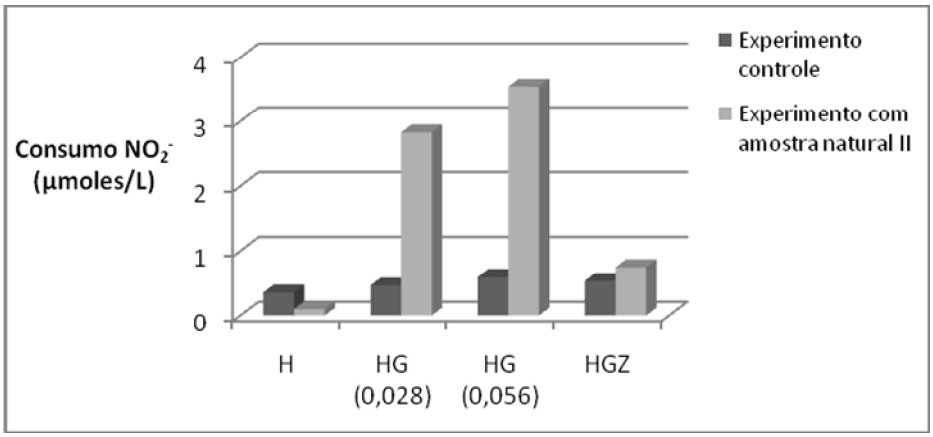


Figura 1 - Comparação entre as taxas de consumo de nitrito do Experimento controle (19/10/09) e Experimento com amostra natural II (28/09/09).

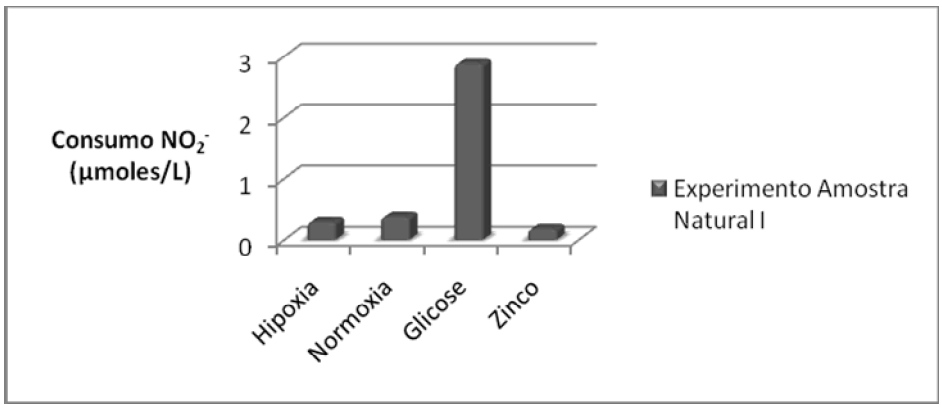


Figura 2 - Taxas de consumo de nitrito obtidos no Experimento com amostra natural I (15/09/09).

Não observamos diferenças entre os tratamentos hipoxia e normoxia porque nas condições experimentais impostas, o consumo de nitrito variou em função da presença de matéria orgânica oxidável (glicose). De fato, na ausência da oxidação da glicose não é produzido um fluxo de elétrons necessário para a desnitrificação. Apesar do estuário de Santos sofrer impactos antrópicos como despejo "in natura" de esgotos domésticos, no nosso ponto de coleta, o teor de matéria orgânica oxidável não foi suficiente para sustentar a desnitrificação.

Nossos resultados mostram claramente que sob as condições experimentais impostas que a desnitrificação somente foi observada nos tratamentos onde incluímos a glicose. Observamos ainda que a taxa de consumo de nitrito varia em função da concentração final de glicose.

Verificamos no nosso trabalho que a presença do zinco afeta a desnitrificação. O zinco é um metal pesado que se associa reversivelmente às proteínas em locais diferentes do sítio ativo, portanto sua ação é a de inibidor não competitivo (STRYER, 1996).

CONCLUSÕES

Nossos resultados mostraram que nas amostras naturais da água do estuário de Santos estão presentes bactérias heterotróficas capazes de consumir nitrito.

Neste ambiente a concentração de matéria orgânica não é suficiente para sustentar a atividade da desnitrificação.

A presença de zinco inibiu a atividade bacteriana de desnitrificação.

REFERÊNCIAS

GRANGER, J. & WARD, B.B. 2003. Acumulation of nitrogen oxides in copper-limited cultures of denitrifying bacteria. ***Limnol. Oceanogr***.,48(1), 313-318.

SOUSA, J.T. & FORESTI E. 1999. Utilização de lodo anaeróbico como fonte externa de carbono no processo de desnitrificação de águas residuárias. ***R. Bras. Eng. Agric. Ambiental****, Campina Grande,* 3 (1): 69-73

STRICKLAND, J.D.H. & PARSONS T.R. 1972. A practical handbook of seawater analysis. 2a. ed., ***Bull. Fish. Res. Bd. Can****.*, 167: 1-311

STRYER, L. 1996. **Bioquímica**. 4ª ed., Guanabara Koogan. 1000p.

VAN DE PAS-SCHOONEN, K.T.; SCHALK-OTTE, S.; HAAIJER, S.; SCHMID, M.; OP DEN CAMP, H.; STROUS, M.; GIJS KUENEN, J. & JETTEN, M.S.M. 2005. Complete conversion of nitrate into dinitrogen gas in co-cultures of denitrifying bacteria. ***Biochemical Society Transactions****,* 33 (I) 205-209.

CAPACIDADE DE FERTILIZAÇÃO DO SÊMEN CRIOCONSERVADO DA TAINHA *Mugil platanus* (GÜNTHER, 1980)

Otsubo, R. I.[1]; Oliveira, I. da R.[2]; Serralheiro, P. C. da S.[2]

[1] Aluno do Programa de Pós-Graduação em Aqüicultura e Pesca do Instituto de Pesca – APTA – SAA. Av. Francisco Matarazzo, 455, CEP 05001-900, São Paulo, SP. e-mail: riotsubo@hotmail.com
[2] Pesquisador Científico – Instituto de Pesca – APTA – SAA. Av Prof. W. Besnard, s/n, CEP 11990-000, Cananéia, SP. e-mail: Idili@pesca.sp.gov.br , carlos@pesca.sp.gov.br

RESUMO

Com o objetivo de avaliar a capacidade de fertilização do sêmen crioconservado da tainha *Mugil platanus*, foram realizados experimentos de congelamento utilizando solução diluente crioprotetora (pH 8,2), proporção sêmen:diluente 1:3 (v/v), tempo de equilíbrio 1 minuto. O congelamento foi em vapor de nitrogênio líquido (-196ºC). A capacidade de fertilização foi avaliada em lotes de ovócitos de fêmeas, induzidas à desova com hCG, inseminados simultaneamente com sêmen crioconservado e fresco em proporções espermatozóides:ovócito variadas de $2{,}5x10^4$:1 a $1{,}6x10^6$:1. No sêmen fresco, fertilizações ao redor de 100% foram atingidas a partir da proporção $2{,}0x10^5$:1. No crioconservado, taxas semelhantes de fertilização somente foram atingidas em $4{,}0x10^5$:1. A partir dessa proporção, as diferenças entre os semens não foram significativas (P<0,05). Essas informações têm implicações importantes para otimização de programas de conservação do sêmen e de produção de larvas da tainha.

Palavras chave: espermatozóide, reprodução, aqüicultura.

INTRODUÇÃO

No Brasil, a família Mugilidae é representada por um único gênero, *Mugil*, composto por 7 espécies, incluindo a tainha *Mugil platanus*, de grande interesse para aquicultura, encontrada no Atlântico Sul, do Rio de Janeiro ao Rio Grande do Sul (MENEZES *et al*., 1985). A despeito da inseminação artificial ser usada com relativo sucesso na produção de embriões e larvas (GODINHO *et al*., 1993; GALVÃO *et al*., 1997), ainda é significativo o número de inseminações com fertilizações reduzidas, presumivelmente devido à assincronização de gametas viáveis e/ou à escassez de espermatozóides. No entanto, muitos estudos têm demonstrado que técnicas que prolongam a viabilidade do sêmen, como a crioconservação, têm sido efetivas para reduzir os efeitos dessas fontes de variação sobre a fertilização (GWO, 2000).

O presente estudo foi conduzido para avaliar a eficiência do criocongelamento na preservação da capacidade fecundante do sêmen de *M. platanus* e determinar a proporção mínima de espermatozóides:ovócito requerida para assegurar o sucesso da fertilização.

MATERIAIS E MÉTODOS

O sêmen utilizado, neste estudo, foi coletado de 6 machos capturados na região estuarino-lagunar de Cananéia (SP) e transportados vivos para o laboratório do Instituto de Pesca (APTA/SAA), onde foram mantidos em tanques de 1000L em sistema de fluxo contínuo de água marinha, com salinidade 35±2‰ e temperatura 24±1ºC.

O sêmen foi colhido individualmente em seringas estéreis (1mL). Após a colheita, alíquotas de 0,15μL, de cada amostra, foram misturadas com 0,15 μL de água marinha (35‰) e observadas em microscópio de contraste de fase (400x) para avaliação da motilidade. Alíquotas de sêmen de mesmo volume foram fixadas em formalina 5% para determinação da densidade espermática.

Para a crioconservação, o sêmen foi misturado com diluente-DMSO (NaCl 134,66mM; KCl 15,96mM; $CaCl_2$ 1,49mM; $MgCl_2$ 3,56mM; NaH_2PO_4 0,58mM; $NaHCO_3$ 9,99mM; DMSO $(CH_3)_2SO$ 127,99mM) (pH 8,2), na proporção de 1:3 (v/v, concentração final; sêmen:diluente+crioprotetor). O material diluído foi aspirado em 18 palhetas estéreis (250 μL) e congelado em vapor de nitrogênio a –196ºC ("dry shipper" Taylor-Wharton, CP 100). O tempo de equilíbrio foi de 1 minuto. Após 24 horas, essas palhetas foram transferidas para o nitrogênio líquido por no mínimo 24 horas, até a realização dos testes de fertilização.

A capacidade de fertilização do sêmen foi determinada inseminando artificialmente ovócitos de três fêmeas, induzidas à desova com hCG (GODINHO *et al*., 1993). Duzentos e cinqüenta e dois lotes de ovócitos, contendo aproximadamente 1000 ovócitos/lote foram distribuídos em copos plásticos (50 mL). Metade dos lotes foi inseminado com o sêmen crioconservado de 3 machos, e a outra, com o sêmen fresco de outros 3 machos. Na inseminação, com ambos os sêmens, foram utilizados volumes diferentes, calculados com o auxílio de microseringa (0,01μL), de acordo com a média da densidade espermática do sêmen fresco, para corresponder à série de proporções espermatozóides:ovócito $2{,}5x10^4$:1; $5{,}0x10^4$:1; $1{,}0x10^5$:1; $2{,}0x10^5$:1; $4{,}0x10^5$:1; $8{,}0x10^5$:1; $1{,}6x10^6$:1. Para cada uma das proporções de sêmen propostas foram inseminados 6 lotes de ovócitos (repetições). Quatro horas após a inseminação, taxa de fertilização foi estimada, em aproximadamente 300 ovos, considerando como fertilizados os ovos com 8-16 blastômeros. O desempenho do congelamento na preservação da capacidade fertilizante foi calculado em relação ao sêmen fresco.

Todos os dados foram expressados como média±desvio padrão. As taxas de fertilização foram transformadas em arco-seno (ZAR, 1996). As diferenças entre as taxas de fertilização foram testados pela ANOVA, seguida pelo teste de Tukey. *P*-valores <0,05 foram considerados significantes.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste estudo, a média da concentração espermática do sêmen da tainha foi $4{,}5\times10^{10}$ espermatozóides mL^{-1} (DP $0{,}75\times10^{10}$, amplitude $3{,}1\times10^{10}$ a $5{,}3\times10^{10}$). Resultados semelhantes, $5{,}3\times10^{10}$ espermatozóides mL^{-1}, foram obtidos no sêmen fresco de *Mugil cephalus* por CHAO *et al.* (1975), em estudo pioneiro de crioconservação de sêmen de mugilídeo.

Tabela 1. Comparação das taxas de fertilização do sêmen fresco (média ± DP; n=3 machos; diluição 1:3; diluente pH 8,2) e crioconservado (média ± DP; n=3 machos; diluição 1:3; diluente pH 8,2) de *Mugil platanus*, em relação à diferentes proporções espermatozóides:ovócito

Espermatozóides:ovócito	Sêmen fresco (%)	Sêmen crioconserv. (%)
$2{,}5\ x10^4$:1	$14{,}18 \pm 3{,}56^{Ad}$	$4{,}87 \pm 1{,}85^{Bf}$
$5{,}0x10^4$:1	$30{,}49 \pm 3{,}73^{Ac}$	$18{,}43 \pm 2{,}85^{Be}$
$1{,}0x10^5$:1	$72{,}56 \pm 6{,}17^{Ab}$	$34{,}95 \pm 4{,}01^{Bd}$
$2{,}0x10^5$:1	$97{,}29 \pm 3{,}46^{Aa}$	$62{,}41 \pm 8{,}08^{Bc}$
$4{,}0x10^5$:1	$96{,}36 \pm 4{,}70^{Aa}$	$91{,}46 \pm 6{,}59^{Ab}$
$8{,}0x10^5$:1	$96{,}47 \pm 4{,}32^{Aa}$	$98{,}26 \pm 2{,}30^{Aa}$
$1{,}6x10^6$:1	$97{,}68 \pm 2{,}98^{Aa}$	$97{,}98 \pm 2{,}13^{Aa}$

^{aB} Médias seguidas por diferentes sobrescritos (maiúscula para linhas e minúscula para colunas) dentro de cada fase são significativamente diferentes (Tukey;*P*<0,01).

A solução diluente crioprotetora testada, neste estudo, foi capaz de proteger as células quando a motilidade espermática e a capacidade de fertilização do sêmen foram estimadas. Em termos de motilidade, a média após o descongelamento foi 60%, indicando sensível diminuição em relação ao sêmen fresco (100%). Declínio da motilidade inicial pelo efeito do congelamento também é relatado em outras espécies marinhas (TIAN *et al.*, 2008), e foi relacionado, dentre outros fatores, à inadequações na composição química do diluente, do crioprotetor e das velocidades de congelamento e descongelamento (GWO, 2000). Quando o desempenho da inseminação dos ovócitos com sêmen crioconservado foi avaliado, a porcentagem de ovos viáveis foi ao redor de 98%, muito mais elevada do que a taxa de 2,7% observada para a tainha *M. cephalus* (CHAO *et al.,* 1975).

A inseminação artificial dos ovócitos em proporções crescentes espermatozóides:ovócito teve um efeito significativo na performance da fertilização. No sêmen crioconservado, as taxas médias de fertilização evoluíram significativamente do patamar mínimo (aproximadamente 5%), na proporção $2{,}5\ x10^4$:1, até 90%), quando a proporção foi $4{,}0x10^5$:1 (Tab.1). Comportamento semelhante foi verificado com o sêmen fresco, exceto com relação à proporção mínima de espermatozóides:ovócito, com sucesso máximo da fertilização quando a proporção espermatozóides:ovócitos atingiu $2{,}0x10^5$:1. As diferenças significativas (*P*<0,05) entre as taxas de fertilização obtidas para o sêmen congelado em relação ao fresco podem ser atribuídas ao menor número de espermatozóides móveis presentes no sêmen após

o descongelamento. Correlação entre a motilidade e a capacidade de fertilização foi relatada no bacalhau *Gadus morhua* (TRIPPEL *et al*., 1992).

Os resultados promissores obtidos indicaram que a solução diluente e os procedimentos de congelamento, desenvolvidos neste estudo, podem ser largamente aplicados na piscicultura da tainha, disponibilizando sêmen com viabilidade reconhecida, mesmo na ausência de machos em condições ótimas para o acasalamento.

REFERÊNCIAS

CHAO, N.H.; CHEN, H.P.; LIAO, I.C. 1975 Study on cryogenic preservation of grey mullet sperm. ***Aquaculture***, 5(4): 389-406.

GALVÃO, M. S. N.; FENERICH-VERANI, N.; YAMANAKA, N.; OLIVEIRA, I. da R. 1997 Histologia do sistema digestivo da tainha *Mugil platanus* GUNTHER, 1880, durante as fases larval e juvenil. ***B. Inst. Pesca***, São Paulo, 24 : 91-100.

GODINHO, H.M.; KAVAMOTO, E.T.; ANDRADE-TALMELLI, E.F. de.; SERRALHEIRO, P.C. da S.; PAIVA, P. de.; FERRAZ, E. de M. 1993 Induced spawning of the mullet *Mugil platanus* GÜNTHER, 1980, in Cananéia, São Paulo. ***B. Inst. Pesca***, 20: 59 -66.

GWO, J.C. 2000 Cryopreservation of sperm of some marine fishes. In: TIERSCH, T.R.; MAZUR, P.M. ***Cryopreservation in Aquatic Species***, World Aquaculture Society, Baton Rouge, Louisiana, 138-160.

MENEZES, N.A., FIGUEIREDO, J.L 1985 Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. V. Teleostei (IV). ***Museu de Zoologia Universidade de São Paulo***, São Paulo. 105pp.

TIAN, Y.S.; CHEN, S.L.; JI, X.S.; ZHAI, J.M.; SUN, L.J.; CHEN, C.; SU, P.Z. 2008 Cryopreservation of spotted halibut (*Verasper variegatus*) sperm. ***Aquaculture***, 284: 268-271.

TRIPPEL, E.A.; NEILSON, J.D. 1992 Fertility and sperm quality of virgin and repeat-spawning Atlantic cod (*Gadus morhua*) and associated hatching success. ***Can. J. Fish. Aquat. Sci***., 49: 2118-2127.

ZAR, J.H. 1996 Biostatistical analysis 3rd edition. ***Prentice-Hall***, New Jersey. 662pp.

TAFONOMIA DOS BIOCLASTOS NAS PRAIAS DOS CONCHEIROS E DO HERMENEGILDO, RIO GRANDE DO SUL

Cruz, E. A.[1]; Buchmann, F. S.[2]

[1]UNESP - Campus do Litoral Paulista,praça Infante Dom Henrique, s/n São Vicente-SP, 11.330-900, antaltee@clp.unesp.br.
[2]Laboratório de Estratigrafia e Paleontologia - UNESP - Campus experimental do litoral paulista,praça Infante Dom Henrique, s/n São Vicente-SP, 11.330-900, paleonchico@yahoo.com.br

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a variação do tamanho, forma, quantidade, distribuição temporal e grau de preservação dos bioclastos ao longo da praia e caracterizar os aspectos tafonômicos através do seu comprimento, largura e altura (X, Y, Z) de acordo com o modelo de Dürr (1994). A área de estudo localiza-se nas praias dos Concheiros e do Hermenegildo, Rio Grande do Sul. Os bioclastos foram coletados em dezembro de 2008; a praia foi dividida em quatro estações e a distância entre cada estação é de 5 km. Os bioclastos foram medidos com paquímetro digital. Os resultados mostram que há uma variação na forma, tamanho, quantidade, distribuição espacial e grau de preservação dos bioclastos ao longo das praias dos Concheiros e do Hermenegildo, devido à ação de processos hidrodinâmicos atuais (ondas de tempestades, deriva litorânea, correntes, maré, etc) que transportam e depositam bioclastos rolados e que são concentrados no pós-praia.

Palavras chave: Megafauna, morfodinâmica, Pleistoceno

INTRODUÇÃO

A origem da megafauna sul-americana remonta ao início do Terciário, quando movimentos tectônicos promoveram o isolamento da América do Sul (LOPES, 2006). Os mamíferos terrestres gigantes da América do Sul, extintos no final do Pleistoceno e pertencentes à denominada megafauna do período Quartenário (Pleistoceno e Holoceno), estão bem documentados no registro fossilífero do Rio Grande do Sul, principalmente em afloramentos encontrados na planície costeira (CARON, 2004). Os bioclastos encontrados no pós-praia, principalmente na praia dos Concheiros, apresentam uma tafonomia mais complexa, devido ao retrabalhamento em ambiente marinho em diversos ciclos transgressivos - regressivos do nível do mar (BUCHMANN, 2002). Devido à ação de processos hidrodinâmicos atuais (ondas de tempestades, deriva litorânea, correntes, maré, etc) que transportam e depositam bioclastos erodidos de várias áreas-fonte, os fósseis aparecem frequentemente rolados e concentrados no pós-praia (linha de costa). O presente trabalho tem como objetivo avaliar a variação da forma, tamanho, quantidade, distribuição espacial e grau de preservação dos bioclastos ao longo da praia e caracterizar os aspectos tafonômicos através do seu comprimento, largura e altura (X, Y, Z) de acordo com o modelo de Dürr (1994).

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo se localiza nas praias dos Concheiros e do Hermenegildo, em Santa Vitória do Palmar, planície costeira do Rio Grande do Sul (Fig. 1). Os bioclastos foram coletados no mês de dezembro de 2008 seguindo uma metodologia na qual a praia foi dividida em quatro estações no sentido norte - sul (sentido Rio Grande - Arroio Chuí). As estações foram nomeadas da seguinte forma: Co6, Co9, Co12 localizado em Concheiros e Co20 localizado em Hermenegildo. A distância entre cada estação é de 5 km. Os bioclastos foram medidos com paquímetro digital e analisados no programa Excel 2007. Foram tiradas fotos dos bioclastos com máquina fotográfica digital (Nikon D60, com 10,2 megapixels). A identificação dos bioclastos foi comparativa com a bibliografia. A caracterização dos aspectos tafonômicos baseou-se no modelo de Dürr (1994), com medidas de comprimento, largura e altura (X, Y, Z).

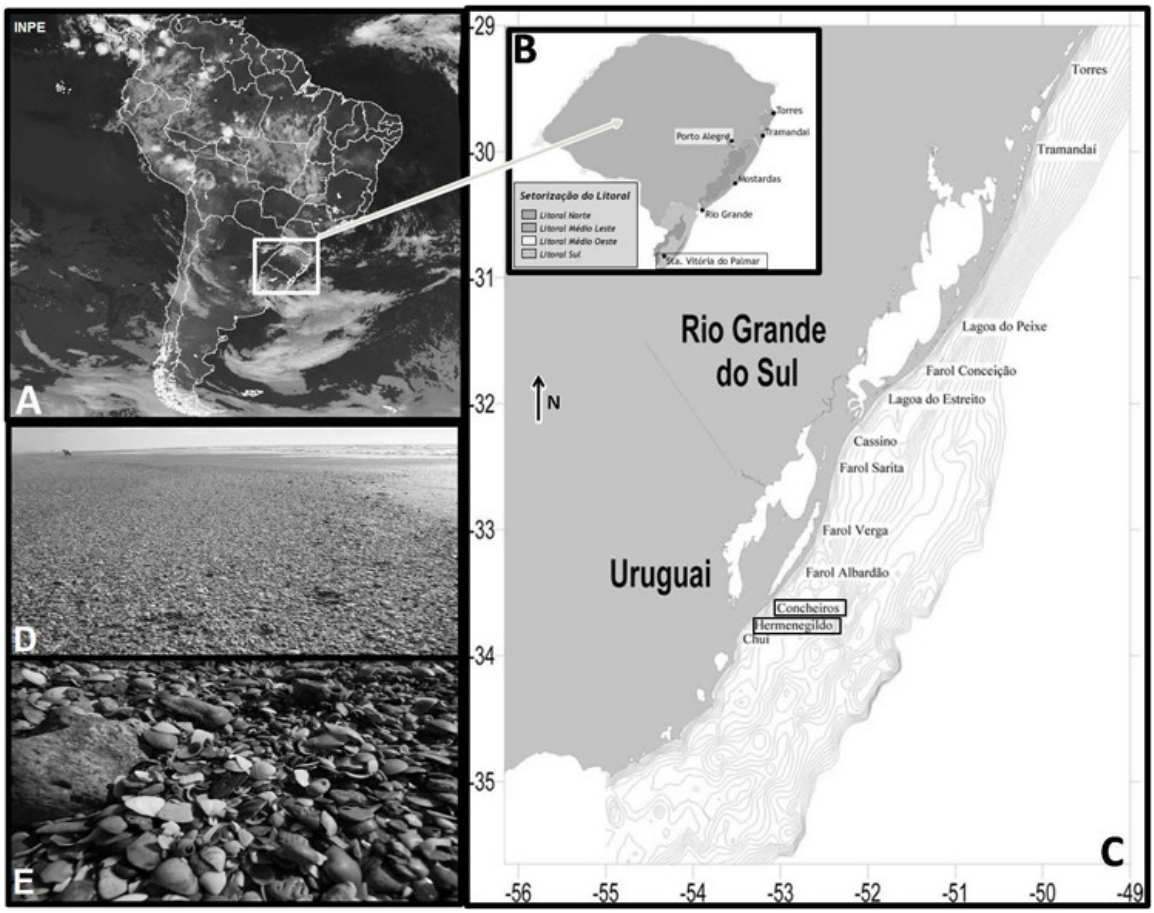


Figura 1 - Descrição da área de estudo; A – America Latina, Brasil; B – Rio Grande do Sul, Santa Vitória do Palmar; C – ampliação da Planície Costeira, D e E – praia dos Concheiros.

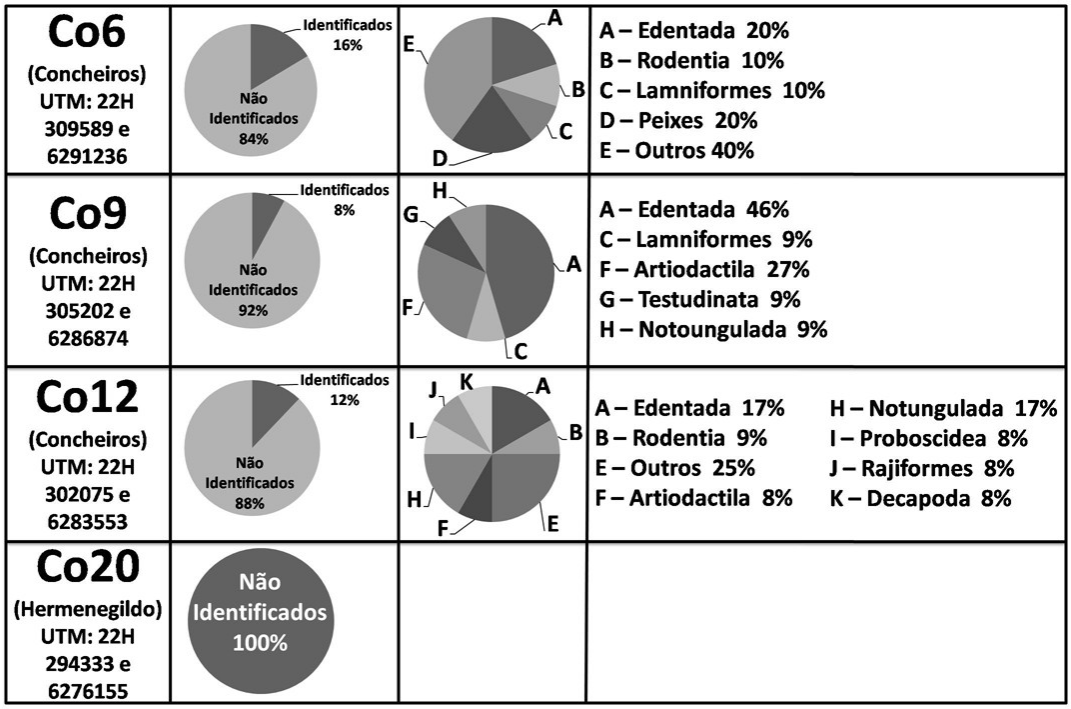


Figura 2 – Gráfico representando o grau de preservação e taxonomia dos bioclastos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir dos dados analisados no programa Excel foram feitos diversos gráficos analisando todas as estações. Na estação Co6 (Concheiros) coletamos 51 bioclastos, sendo 10 identificados. Na estação Co9 (Concheiros) coletamos 129 bioclastos, sendo 11 identificados. Na estação Co12 (Concheiros) coletamos 87 bioclastos, sendo 12 identificados. Na estação Co20 (Hermenegildo) coletamos 25 bioclastos, sendo todos não identificados; por ser uma área urbana, os moradores locais coletam os bioclastos. A forma dos bioclastos variou entre discos e lâminas (segundo Durr, 1994). O tamanho dos bioclastos variou de 148,87 mm a 9,11 mm. Com os dados obtivemos um gráfico onde mostra o grau de preservação dos bioclastos (porcentagem de identificados e de não identificados) e um gráfico com a taxonomia dos bioclastos (porcentagem de cada ordem identificada) (Fig. 2). Os bioclastos marinhos são representados por crustáceos, peixes ósseos e cartilaginosos e tartarugas. Os bioclastos continentais são representados pelos mamíferos terrestres das ordens Edentada, Artiodactila, Notoungulada, Rodentia, Dasipodidae e Proboscidea.

CONCLUSÕES

O presente trabalho demonstrou que há uma variação da forma, tamanho, quantidade, distribuição e grau de preservação dos fósseis ao longo das praias dos Concheiros e do Hermenegildo. A forma, tamanho, quantidade, distribuição espacial e grau de preservação dos bioclastos variam dependendo da estação que foi encontrado. Observamos que a distribuição espacial dos bioclastos está relacionada aos processos hidrodinâmicos atuais (ondas de tempestades, deriva litorânea, correntes, maré, etc) que transportam e depositam os bioclastos no pós-praia. As estações de coleta apresentam mais fósseis não identificados do que identificados. Os bioclastos identificados (10%) apresentam bom estado de conservação, permitindo sua identificação, enquanto os demais bioclastos (90%) são pequenos fragmentos arredondados e polidos. Isso sugere que os bioclastos identificados foram erodidos do afloramento e são pouco retrabalhados pela dinâmica costeira. Já os bioclastos não identificados foram muito retrabalhados, por isso são apenas fragmentos arredondados e polidos.

REFERÊNCIAS

BUCHMANN, F. S. C. 2002. **Bioclastos de organismos terrestres e marinhos na praia e plataforma interna do Rio grande do Sul: natureza, distribuição, origem e significado geológico**. Programa de Pós-Graduação em Geociências, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Tese de Doutorado, 120p. (inédito).

CARON, F. 2004. **Aspectos taxonômicos e tafonômicos dos fósseis de vertebrados terrestres (megafauna pampeana extinta) e marinhos (peixes e cetáceos) da praia do Cassino, RS.** Curso de Graduação em Oceanologia, Departamento de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande. Monografia de conclusão, 130p. (inédito).

DÜRR, S. D. 1994. Quick estimation of pebble volumes. Research methods papers. **Journal of Sedimentary Research**, **A64**(3): 665-668.

LOPES, R. P. 2006. **Os depósitos fossilíferos na porção sul da planície costeira do Rio Grande do Sul: aspectos paleontológicos e estratigráficos.** Curso de Graduação em Geografia (Bacharelado), Fundação Universidade do Rio Grande (FURG). Monografia de conclusão, 81p. (inédito).

AVALIAÇÃO PRELIMINAR QUANTITATIVA DE Cu E Pb NO SACO DO LARANJAL - LAGUNA DOS PATOS – PELOTAS - RS

Sanches Filho, P. J.[1]; Betemps, G. R.[1]; Costa, A. V.[2]; Kerstner, T.[2]; Paula, A. S.[3]

(1) Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental, Instituto Federal Sul-Rio-Grandense
(2) Curso Superior de Tecnologia em Saneamento Ambiental, Instituto Federal Sul-Rio-Grandense.
(3)Curso Técnico de Química , Instituto Federal Sul-Rio-Grandense. Pça. 20 de setembro, 455, CEP 96015-360. E-mail: pjsans@ibest.com.br

RESUMO

Neste trabalho realizou-se o estudo de metais pesados como Cu e Pb no sedimento do Saco do Laranjal , porção estuarina da Laguna dois Patos, próxima a cidade de Pelotas.Amostras de sedimento superficial (0-5cm) foram coletadas em 6 pontos. O sedimento foi seco a 60 ^{0}C. Uma massa de 2 g, de cada ponto amostral, foi extraída em triplicata com água régia a 50% e 1ml de ácido perclórico. Os extratos foram analisados em espectrofotometria de absorção atômica em chama. Neste estudo também foram avaliados Granulometria, Carbono Orgânico e Nitrogênio Total. O resultados apontam, para baixos níveis de contaminação com valores variando para Cu 1,9 a 6,7 mg kg^{-1} e para o Pb 4,8 a 11,6 mg kg$^{-1.}$ Dos pontos estudados, o ponto 1 apresenta-se o mais contaminado mostrando uma estreita relação com a matéria orgânica e com o teor de finos do sedimento.

Palavras chave: Saco do Laranjal, Cu, Pb, Laguna dos Patos

INTRODUÇÃO

A Laguna dos patos é uma extensa laguna situada na planície costeira do rio grande do sul. Com uma área de aproximadamente 10.221Km2, é considerada a maior laguna do tipo "estrangulada" do mundo. Na porção sul, dentro da região estuarina localiza-se a região conhecida como Saco do Laranjal, local com importância ambiental e econômica para região.

O Saco do Laranjal apresenta-se dividido em diversas praias. Junto à saída do Canal São Gonçalo encontra-se a praia do Pontal da Barra. Essa região é referida pela Base de Dados Tropicais (BDT) como uma área prioritária para a preservação, uma vez que se constitui em berçário para criação de tainhas e outras espécies. O Saco do Laranjal, como um todo, é uma área muito importante para a pesca artesanal local, fonte única de subsistência de centenas de famílias. Apresenta importância paisagística turística ainda muito pouco explorada, onde a sanidade ambiental se faz imprescindível para o estabelecimento de políticas públicas.

Entre os diversos compostos químicos liberados no ambiente, destacam-se os metais pesados Cu e Pb. O alto consumo de metais em vários processos industriais tem implicado no descarte de grandes quantidades desses elementos no meio ambiente, especialmente nos leitos dos rios e tributários de bacias hidrográficas. Estes compostos ao entrarem na coluna d'água podem ser incorporados ao material particulado rico em matéria orgânica, que ao decantarem se misturam a minerais participando da formação dos sedimentos(HORTELLANI et AL.,2008). Conhecidos efeitos deletérios das altas concentrações de metais, no organismo humano e na biota, constituem-se em fonte de preocupações constantes, tanto dos órgãos governamentais pertinentes, como da sociedade em geral, portanto, as concentrações de metais dissolvidos e sedimentados em suas águas precisam ser monitoradas.

Este trabalho tem por objetivo caracterizar a região do Saco do Laranjal quanto aos níveis de Cu e Pb, de maneira a conhecer o background deste metais de maneira a produzir dados para futuros trabalhos de monitoração.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para desenvolvimento deste trabalho 6 pontos foram amostrados (sedimento) ao longo do Saco do Laranjal(julho de 2009), região localizada na porção estuarina da Laguna dos Patos próxima a cidade de Pelotas fig. 1.

O sedimento superficial (0-5 cm profundidade) foi coletado utilizando uma draga de aço inoxidável do tipo Van Veen. As amostras de sedimentos foram secas em estufa a 60 ºC por 48 horas. Em seguida, foram peneiradas e a fração <0,75 mm foi utilizada para o tratamento

químico de extração. 2 g de cada sedimento em triplicata, adicionando-se 4 mL de água régia (3:1 HCl:HNO3), 4 mL de água destilada e 1 mL de $HClO_4$, aquecendo-se por 30 min a 90 °C em Banho-Maria, segundo uma modificação do procedimento de Hortellani. Após extração as amostras foram filtradas e seu volume corrigido a 50,0ml.

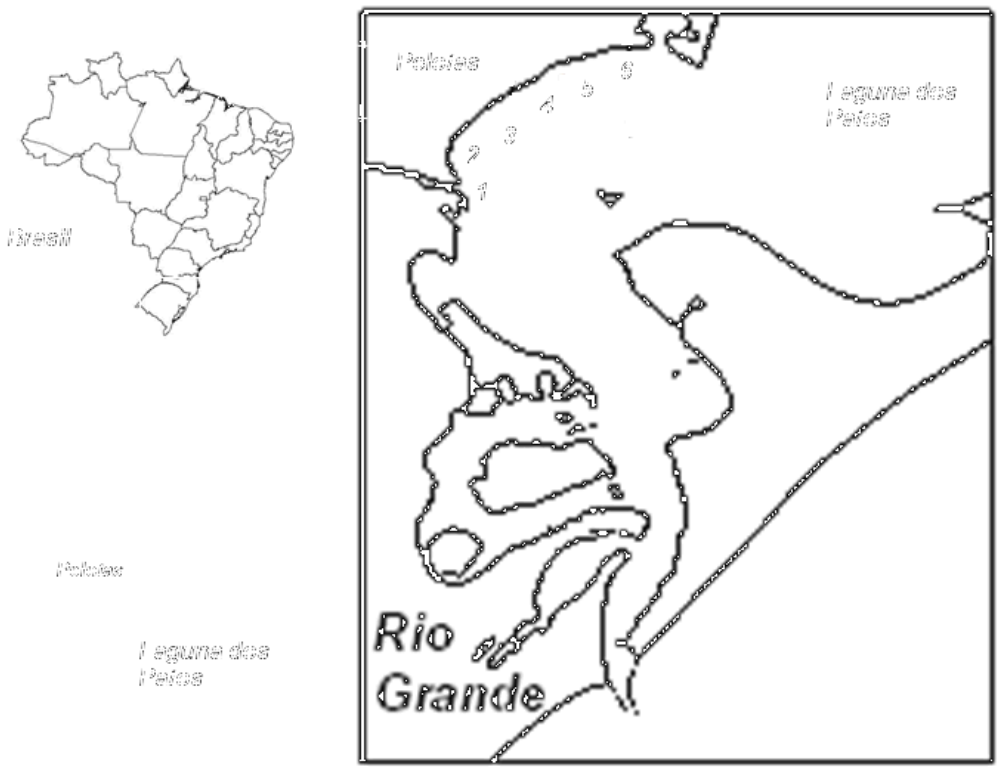


Figura 1: localização da área de estudo e pontos amostrais

As amostras foram submetidas a análises químicas utilizando-se a técnica de espectrofotometria de absorção atômica em chama em um espectrofotômetro GBC 932 Plus Estudos de recuperação foram conduzidos em amostras fortificadas com 50 mg kg^{-1} de cada metal.

O Carbono orgânico foi determinado através de procedimento titrimétrico de oxi-redução com dicromato de potássio em meio ácido, (GAUDETTE et al., 1974), e o Nitrogênio Total foi determinado através do método Kjeldahl (GUIMARÃES et al., 1970)..

A granulometria foi determinada por peneiramento utilizando a escalo de Wentworth (TAGLIARI ET AL., 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

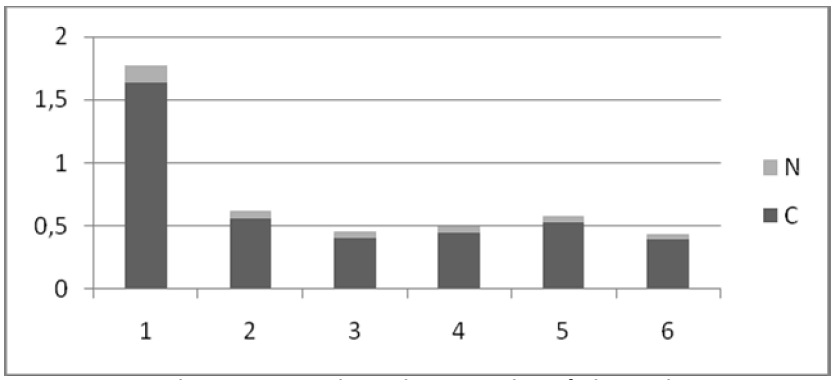


Figura 2:Teor de carbono e Nitrogênio total

Tabela 1: Distribuição granulométrica

	Grão	***Areia Muito Grossa***	***Areia Grossa***	***Areia Média***	***Areia Fina***	***Areia Muito Fina***	***Fundo***
P1	0,40	5,59	23,39	19,72	14,09	24,68	12,13
P2	3,55	15,06	23,80	16,83	23,44	11,04	6,28
P3	0,86	4,58	15,13	18,23	26,22	27,98	7,00
P4	0,53	1,28	3,97	9,26	71,14	7,76	6,06
P5	6,62	13,23	13,88	14,45	33,85	13,99	3,98
P6	16,01	14,65	15,74	10,10	31,88	10,87	0,75

Tabela 2: mg/kg dos metais no Saco do Laranjal

	Cu	Pb
P1	6,7±13,4	11,1±1,3
P2	3,6±0,3	4,8±14,3
P3	2,8±3,2	ND
P4	3,1±8,6	ND
P5	2,1±2,1	11,6±12,9
P6	1,9±8,9	ND
Rec	107,4	95,8
CQ	35,7	35,0

RSD em %, ND não detectado, CQ critério de qualidade (CCME EPC- 98E, 1999)

Através da resultados apresentados nas tabelas 1, 2 e fig 2 podemos observar que o ponto 1 representa a área de maior contaminação. Este ponto encontra-se na chegada do Canal São Gonçalo na Laguna. Também podemos observar neste ponto, um sedimento de menor granulometria e maior carga orgânica. Dentre os metais estudados o Cu foi detectado em todas as estações.

Os valores de recuperação encontraram-se em faixas aceitáveis, não sendo feita nenhuma correção das concentrações encontradas.

Comparando os resultados com os valores considerados como critério de qualidade podemos sugerir que, para estes compostos, a área encontra-se não impactada.

CONCLUSÕES

De maneira geral foi possível observar que a região do Saco do Laranjal apresenta baixos níveis de contaminação de metais pesados, sendo o canal são Gonçalo o principal ponto de entrada destes contaminantes na laguna.

REFERÊNCIAS

Canadian Sediment Quality Guidelines for the protection aquatic life, CCME EPC- 98E, **1999**

GAUDETTE, H. E.; FLIGHT, W. R.; TONER, L.; FOLGER, D .W. An inexpensive titration method for determinations of organic carbon in recent sediments. Journal of Sedimentary Petrology, v.44, **1974**.

GUIMARÃES, G. A.; BASTOS, J. B.; LOPES, E. C. Métodos de análise física, química e instrumental de solos. Vol. 1, n. 1. Belém: IPEAN, **1970**.

HORTELLANI, M. A., SARKIS, J. E. S., ABESSA, D. M. S., Sousa, E. C. M. Avaliação da contaminação por elementos metálicos dos sedimentos do Estuário Santos – São Vicente. **Química Nova**. 2008, 31, N 1, 10.

TAGLIARI, P.R.A.; LANDAZURI, H. ; REIS, E.G.; TAGLIARI, C.R.; ASMUS, M.L.; SANCHES-ARCILLA, A.; Ocean and Coastal Management 46 (2003) 807.

DESCRIÇÃO DA FAUNA INCRUSTANTE EM ARENITO-DE-PRAIA NA BAIXADA SANTISTA

Bagini, R. H.[1]; Campos, B. G.[1]; Buchmann, F. S. C.[2]

[1]UNESP - Campus experimental do litoral paulista,praça Infante Dom Henrique, s/n São Vicente-SP, 11.330-900, rafaelbagini@hotmail.com; bruno12323@hotmail.com
[2]Laboratório de Estratigrafia e Paleontologia - UNESP - Praça Infante Dom Henrique, s/n São Vicente-SP, 11.330-900, paleonchico@yahoo.com.br

RESUMO
O objetivo deste trabalho foi descrever a fauna incrustante em um bloco rolado de arenito-de-praia (*beachrock*) com dimensões de 62cm de comprimento, 39cm de largura e 39cm de altura encontrado na praia Cheira-Limão, no município de Guarujá, nas coordenadas UTM 23K 366017 e 7345417, descrevendo os organismos incrustados, classificando-os ao menor nível taxonômico possível, dando ênfase aos corais scleractinia. Foi realizada a descrição da praia Cheira-Limão e da praia adjacente, praia do Góes, para análise da sedimentológica e morfodinâmica. A rocha foi dividida em setor A (lados direito, anterior e superior) e setor B (lados esquerdo, posterior e inferior). A distribuição dos organismos é heterogênea. As colônias de corais fósseis do gênero *Astrangia,* se encontram bem preservadas no setor A, em mal conservados no setor B. Os Cirripédios, do gênero *Balanus* apresentam-se bem conservados no setor B, e estão mal conservados no setor A. Anelídeos da família Serpulidae estão distribuídos por todo o arenito. A praia do Cheira-limão é um ambiente estuarino com ondas inferiores a 0,5m, as grande dimensões da rocha sugerem que houve pouco transporte; pois as colônias de corais estão bem preservadas.O arenito-de-praia com corais sugere a exstência de um paleoambiente diferente do atual, provavelmente de idade holocênica.

Palavras chave: paleoambiente, arenito de praia, scleractinia.

INTRODUÇÃO:
Os corais escleractínios, também conhecidos como corais pétreos, constituem uma ordem dos cnidários antozoários pertencentes a subclasse Hexacorallia. Estes secretam carbonato de cálcio pela epiderme formando um exoesqueleto calcário. Por esse motivo têm-se um registro fóssil considerável desses organismos. Variações no nível do mar afetam diretamente o desenvolvimento dos corais (BIRKELAND, 1997). Quando expostos, os corais perdem o muco que protege os pólipos, podendo levar à morte do animal se a exposição for mantida, e preservando apenas o esqueleto calcário, se as condições forem propícias (HOPLEY, 1986). Este trabalho tem como objetivo descrever a fauna incrustante em um arenito-de-praia (*beachrock*).

MATERIAIS E MÉTODOS:
O arenito-de-praia (Fig.1A) foi coletado nas coordenadas UTM 23K 366017 e 7345417, encontrado na praia Cheira-Limão, situada no município de Guarujá. Medimos as dimensões da rocha, bem como a área que as colônias de corais ocupavam. Determinamos os lados da rocha em superior e inferior, anterior e posterior, e direito e esquerdo, para o estudo da distribuição dos organismos. A descrição envolve todos os animais nele aderido e sua distribuição, dando ênfase aos corais scleractinia presentes (Fig.1B). A análise e descrição da praia Cheira-Limão foi feita juntamente com a de uma praia vizinha, o Góes, também situada no município do Guarujá (Fig.1C).

RESULTADOS E DISCUSSÕES
O arenito foi encontrado na região supra-maré e parcialmente enterrado, o que possibilitou a preservação dos organismos incrustantes. Foram encontrados colônias de corais fósseis do gênero *Astrangia*, associados à organismos atuais, anelídeos da família Serpulidae e Cirripédios do gênero *Balanus*, seguido de moluscos das classes bivalve (superfamília

Arcoidea, família Ostreidae e gêneros *Crepidula* e *Lithophaga*, e gastrópodes, gênero *Litorina* e *Lottia*).

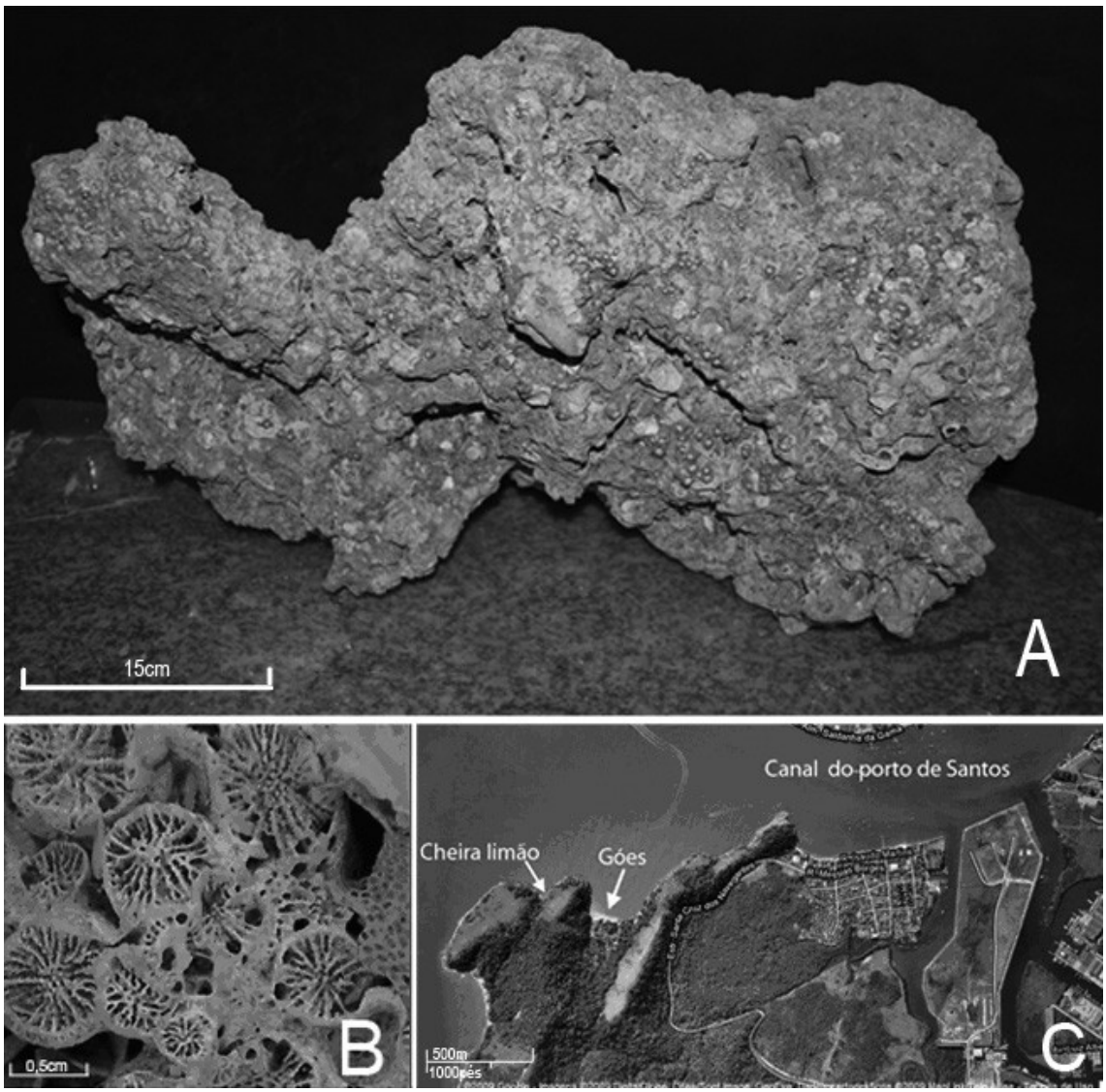


Figura 1: A) Arenito Coletado. B) Detalhe de uma colônia de coral *Astrangia*. C) Foto das praias Cheira-Limão e Góes.

A rocha com 62,5cm de comprimento, 39cm de largura e 39cm de altura, apresenta um lado (direito) dominado por poliquetas serpulídeos e fragmentos de ostras, em algumas destas os serpulídeos cresceram por cima, da mesma forma que nos poucos Cirripédios em mal estado de conservação. Há duas colônias de corais bem preservadas, que ocupam uma área de 9,25cm^2 e 5cm^2, e alguns corais isolados. Podemos observar poliquetas e cirripédios crescendo sobre alguns desses corais. Há muitas perfurações de *Lithophaga* e um grão de quartzo incrustado. No outro lado (esquerdo) existem muitos cirripédios em bom estado, alguns estão sobre as ostras e colônias de corais mal conservados, como uma que tem 44cm^2. Há muitos serpulídeos. Na parte superior anterior há cirripédios em bom estado, na parte inferior anterior há serpulídeos e briozoários sobre os cirripédios. Na superior posterior há poucos cirripédios em mal estado, e na parte inferior posterior apresenta cirripédios em bom estado de conservação, e em ambas há serpulídeos. A parte inferior tem alguns cirripédios em bom e mal estado. Há muitos fragmentos de ostras e corais. Na parte superior a maioria dos organismos está na região central, que é dominada por serpulídeos e tem alguns fragmentos de cirripédios.

A distribuição dos organismos está representada na figura 2B. Definimos dois setores, setor A e setor B, que representa respectivamente os lados direito, superior e anterior, e ao lados esquerdo, inferior e posterior. Este gráfico foi feito para uma melhor explicação da distribuição dos organismos.

Nos costões rochosos da Serra do Mar há diversos indicadores variações do nível do mar, entre eles os corais, gastrópodes irregulares coloniais (vermetídeos) e locas de ouriço (CAPEL, 2008). Tavares (2007) realizou a análise granulométrica e perfil topográfico nas praias do Cheira-limão e Góes, no Guarujá (Fig.2A). Os resultados encontrados indicaram uma maior declividade e uma maior proporção de grãos grossos na praia do Cheira-limão em relação à praia do Góes, indicando que se trata de uma praia reflectiva, com movimentação de sedimentos. Quando comparada à praia do Cheira-limão, o Góes apresenta uma menor declividade e areia fina, que facilitaria o transporte e a permanência dos bioclastos na face praial.

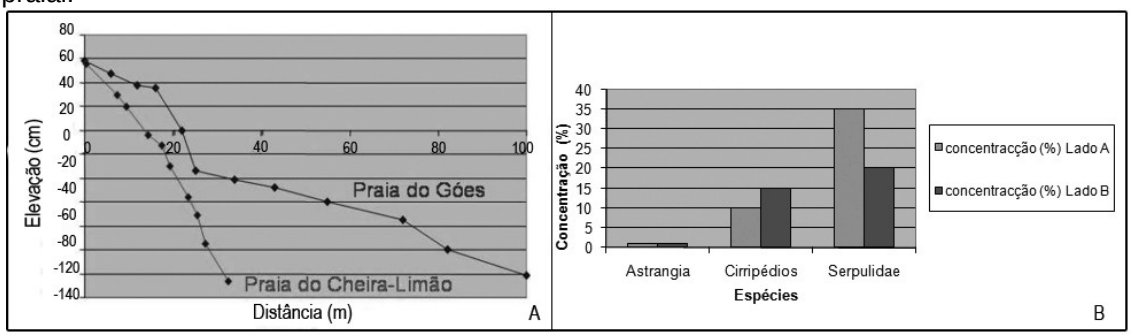


Figura 2: A)Perfil da praia do Góes e Cheira Limão (Tavares, 2007). B) Proporção da distribuição dos organismos

A Baía de Santos apresenta atualmente águas quentes, turvas e com alta carga de material em suspensão, estes fatores diminuem a penetração de luz e não favorecem o desenvolvimento de corais. Pode-se inferir que para o Quaternário (Holoceno) um paleoambiente marinho aberto, onde as rochas do embasamento cristalino seriam ilhas com águas claras, contrastando com as condições atuais da Baixada Santista (CAPEL , 2008).

CONCLUSÃO

Devido ao tamanho da rocha estudada e às condições morfodinâmicas da praia seria improvável que esta se deslocasse por grandes distâncias sugerindo reduzido transporte. A distribuição heterogênea dos animais aderidos na rocha indica que esta se apresentava em uma área permanentemente submersa, onde houve a colonização por corais. Após isso, deve ter sofrido uma mudança de ambiente, profundidade e posição, provavelmente devido à ação de tempestades deslocando-se para a região entre marés, possibilitando a colonização de cirripédios e serpulídeos. A presença dos corais escleractíneos na rocha sugerem um paleoambiente diferente do atual, visto que os corais *Astrangia* não vivem em um estuário com águas quentes e elevada carga de material em suspensão.

REFERÊNCIA

BIRKLAND, C. 1997(ed). **Life and death of coral reefs**, Chopman & Hall**,** 536pp.

HOPLEY, D. 1986. **Sea level research. A manual for the collection and elevation of data. Geobooks**, Norwich. 618pp.

CAPEL, K. C. C. 2008. **Identificação e análise tafonômica de corais fósseis em praias do litoral norte e central do Estado de São Paulo**. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Estadual "Júlio de Mesquita Filho" Campus Experimental do Litoral Paulista.

TAVARES, A. V. 2007. **Estudo de fósseis de Elasmobrancii (tubarões e raias) depositados nas praias do litoral paulista, associados aos depósitos de cascalho biodetrítico.** Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Estadual "Júlio de Mesquita Filho" Campus Experimental do Litoral Paulista.

EVOLUÇÃO SEDIMENTAR HOLOCÊNICA DA RETROBARREIRA DE GAROPABA DO SUL, SANTA CATARINA

Fornari, M.[1]; Giannini, P.C.F.[1]

[1]Universidade de São Paulo, Instituto de Geociências, Rua do Lago, 562, CEP 05508-080 – São Paulo
milenefornari@yahoo.com.br ; pcgianninif@usp.br

RESUMO

O estudo de trincheiras e testemunhos obtidos na retrobarreira de Garopaba do Sul (litoral centro-sul catarinense) permitiu inferir a sucessão sedimentar holocênica na retrobarreira. Para isso foram feitas análises geocronológicas (AMS) e de fácies (granulometria e caracterização das concentrações de conchas). A sucessão sedimentar de fácies encontrada, caracteriza-se, da base para o topo, por pelo menos três fácies / associações de fácies: lagunar, planície de maré e dunas eólicas. O registro deposicional sob a retrobarreira reflete a evolução sedimentar em dois momentos distintos. O primeiro, até cerca de 2000 anos AP, representa o final da subida de NRM no meio do Holoceno e a fase subseqüente de declínio suave e aproximadamente contínuo de NRM, quando teria havido assoreamento e fechamento lento e progressivo de um estreito sistema lagunar. Na fase posterior, a taxa de declínio de NRM e/ou o aporte teriam sido mais elevados. Desse modo, o assoreamento da laguna teria sido mais intenso, com variação mais rápida de fácies, culminando no aparecimento de uma planície intermarés. Ambos, depósitos lagunar e de planície de maré, localmente ocorrem recobertos por sedimentos eólicos, quando estes migram no sentido retrobarreira adentro.

Palavras chave: Fácies sedimentares, concentrações de conchas, geocronologia,

INTRODUÇÃO

A sucessão sedimentar na retrobarreira é definida como o estágio último do preenchimento de lagunas e estuários fechados pelo sistema barreira adjacente. Assim, o desenvolvimento da retrobarreira é reflexo e indicador de relativa estabilidade e equilíbrio da costa. Neste contexto, as sucessões sedimentares ali preservadas são vistas como registros potencias da variação da linha de costa em escala milenar, se transgressiva, regressiva ou estacionária (FORNARI *et al.,* 2008). O estudo da evolução sedimentar da retrobarreira torna-se dependente, assim, do entendimento da dinâmica de preenchimento sedimentar, ligada ao balanço entre nível relativo do mar (NRM), um fator de escala essencialmente regional, e aporte sedimentar, este controlado também por variáveis locais (herança da geomorfologia precursora, aporte e dinâmica fluvial, correntes de deriva litorânea induzidas por ondas, correntes de maré em desembocaduras etc). A investigação da retrobarreira a partir de uma temática que integre os sistemas deposicionais costeiros (lagunar, eólico e barreira) é ainda bastante restrita na literatura. Diante dessa lacuna, no presente estudo procurou-se detalhar a evolução sedimentar da retrobarreira de Garopaba do Sul (litoral centro sul catarinense, Fig.1) por meio da análise de fácies deposicionais ligadas a processos e produtos sedimentares, complementada por análises granulométricas e geocronológicas. A análise do resultado da correlação faciológica entre os depósitos sedimentares serviu de base para a delimitação espacial e temporal da retrobarreira em estudo

MATERIAIS E MÉTODOS

Um total de 64 amostras foram coletadas através de trincheiras (0,5 a 1 m de profundidade) e testemunhos (até 3 m de profundidade), na retrobarreira de Garopaba do Sul Fig.1. A caracterização sedimentológica das colunas amostradas foram realizadas através da análise faciológica, granulométrica e datações geocronológicas (AMS). As variações e relações espaciais entre fácies sedimentares são analisadas em termo de sucessão de fácies (ou trato de fácies), um conceito que implica variação sedimentar em uma direção qualquer. Para tanto, foram construídas seções colunares descritivas das fácies sedimentares identificadas e estabelecida a correlação estratigráfica entre as mesmas (Fig.2). Com isso, procurou-se estabelecer um modelo de fácies para os depósitos de retrobarreira.

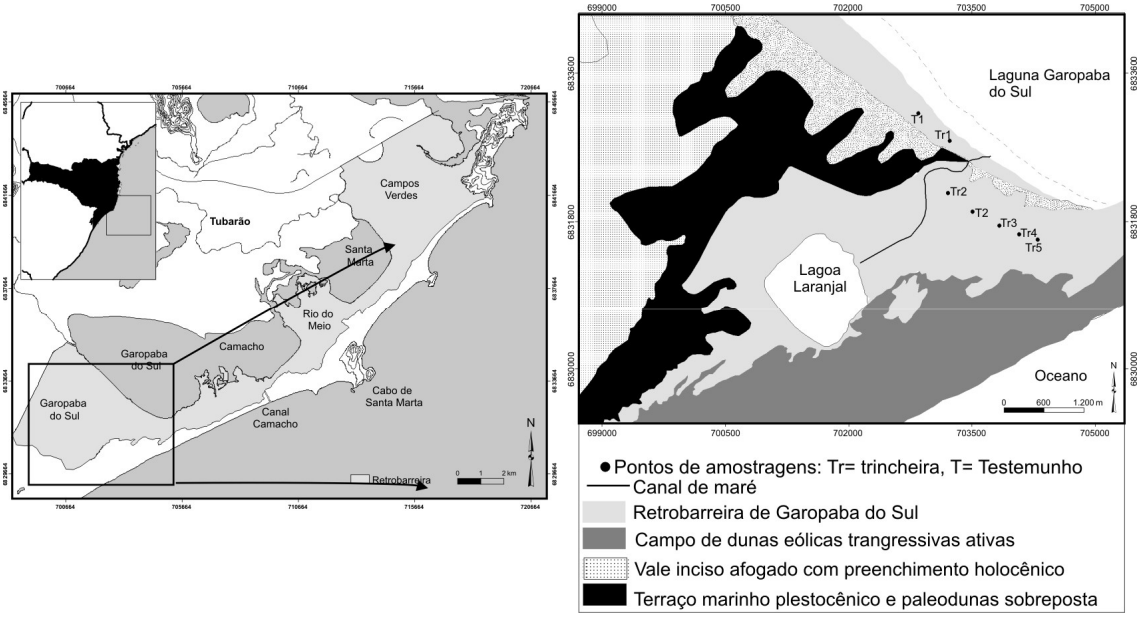


Figura 1– Retrobarreira de Garopaba do Sul e respectivos pontos de amostragens.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em síntese, três associações de fácies deposicionais foram reconhecidas na sucessão sedimentar dos depósitos da retrobarreira de Garopaba do Sul e podem ser assim caracterizadas (Fig.2):

Lagunar: abrange as fácies de areia fina com conchas inteiras e fragmentadas (AFcif). Seus depósitos possuem no mínimo 1m de espessura e extensão lateral de quilômetros (Fig. 2). Os resultados de datação obtidos para esta fácies indicam que os sedimentos correspondentes foram depositados desde pelo menos 5840 anos cal AP. Esta fácies se contextualiza no período do máximo transgressivo de NRM (ANGULO *et al.,* 2006). Isto é, os sedimentos representam a fase em que o fundo da laguna se encontrava abaixo do nível médio de base de ação de ondas locais e correntes de maré, conforme evidenciado pelos maiores teores de matéria orgânica e pela presença de conchas inteiras articuladas e desarticuladas, cujas características tafonômicas encontram-se bem preservadas (FORNARI *et al., 2009)*. As espécies presentes são típicas da infauna, com 70% das conchas, de *Anomalocardia brasiliana, Tellina* sp. e *Crassotrea* sp. Estas são indicativo adicional de deposição em águas mixo-halinas de circulação restrita*.* O contato com o depósito sobrejacente é nítido, mas sedimentologicamente gradual, marcado pela redução na proporção de conchas inteiras e aumento na de conchas fragmentadas o que é sugestivo da intensificação do revolvimento por ondas lagunares e correntes induzidas nas porções mais rasas do corpo de água lagunar.

Planície de maré: ocorre em contato bem marcado sobre os sedimentos atribuídos à lagunar, compreendendo as fácies areia fina mosqueada com raízes (AFmq) e areia fina com detritos vegetais (AFdv), Fig.2. A espessura destes depósitos variam entre 10 até 80 cm. As idades indicam que os sedimentos depositaram entre 1650 a 1640 anos cal AP. Estas fácies seriam formadas na parte média e superior da zona intermareal, recobertas por plantas herbáceas adaptadas ao alagamento por águas salinizadas ou mesmo por vegetação de porte arbóreo. Compreendem tanto os depósitos de brejos de maré, em setores inudados periódicamente e recobertos principalmente por *Scirpus sp,* quanto os de pântanos de maré, recobertos por vegetação de porte arbóreo, ocorrem em setores inundados apenas pelas marés de sizígia.

Dunas e lençóis eólicos: é formada pelas fácies descritiva areia fina mosqueada (AFmq) e areia fina maciça (AF), Fig.2. Nos 10 a 20 cm superiores, são comuns mudanças de cor (seja para o marrom seja para o esbranquiçado), presença de bandas de infiltração e aumento na quantidade de vestígios de raízes, o que permite delimitar horizontes pedogenéticos. Pode ocorrer sobrejacente e em contato brusco com fácies de fundo lagunar. São sedimentos de feições eólicas semi-estabilizadas, como planícies de deflação eólica com rastros lineares residuais vegetados e interdunas alagadas.

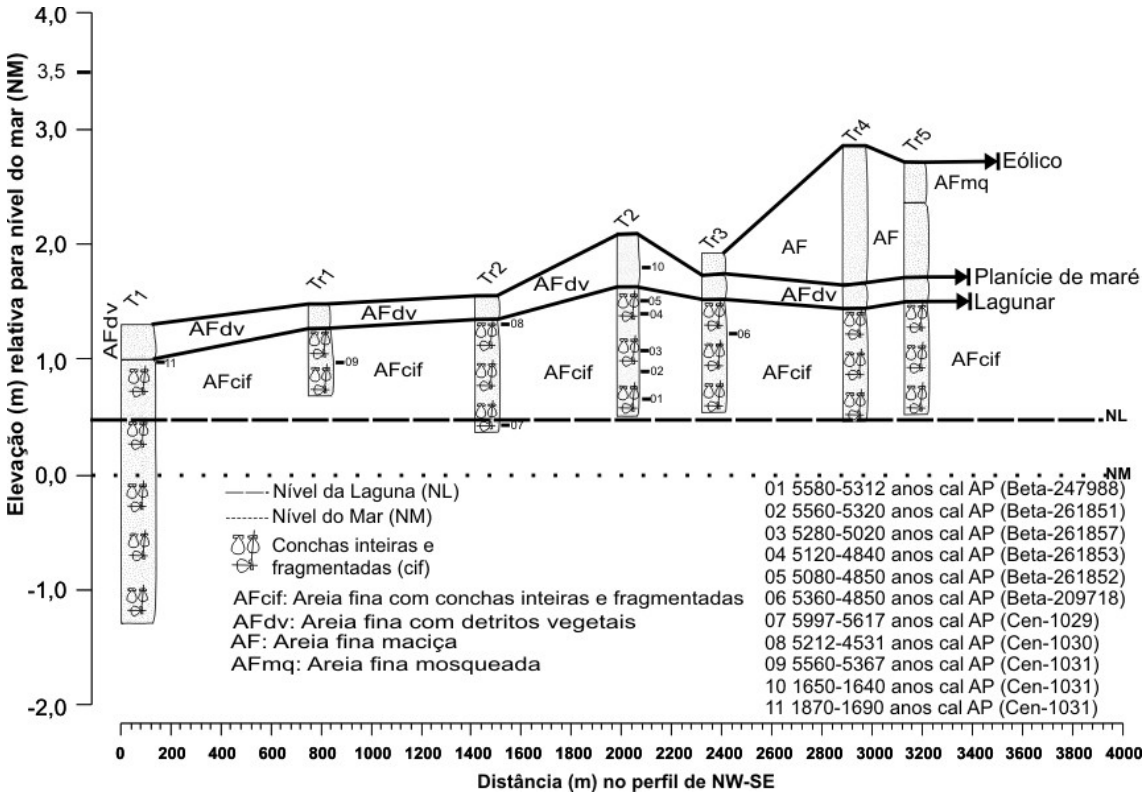


Figura 2 – Seção transversal, de NW para SE, a retrobarreira de Garopaba do Sul.

CONCLUSÕES

A análise dos resultados adquiridos a partir da correlação estratigráfica permite inferir que a 5580 anos cal AP a área de estudo deveria ser ocupada por um corpo lagunar estreito, formado no contexto da última ascensão pós-glacial de NRM que deve ter atingido o seu ápice na região entre 6000 e 5000 anos cal AP. A existência desta laguna é atestada pela presença de concentrações de conchas, fechadas articuladas, com espécies de infauna típicas de ambientes mixo-halinos. Esta fase lagunar deve ter sido até cerca de 1870-1690 anos cal AP (topo das concentrações de conchas) quando teria havido assoreamento e fechamento lento e progressivo do sistema lagunar associados ao declínio suave e contínuo de NRM. Na fase posterior, com declínio de NRM e/ou o aporte mais elevados, o assoreamento da laguna teria sido mais intenso, com variação mais rápida de fácies, culminando no aparecimento de ampla planície de maré. Na porção mais externa da retrobarreira lençóis de areia migram sobre margem lagunar e planície de maré, formando os depósitos sedimentares recentes na sucessão sedimentar sob a retrobarreira.

REFERÊNCIAS

ANGULO, R.J.; LESSA, G.C.; SOUZA, M.C. 2006. A critical review of the mid- to late Holocene sea-level fluctuations on the eastern brazilian coastline. ***Quaternary Science Reviews***, v. 25, p. 486-506.

FORNARI, M.; BUCHMANN, F. S.; LEME, J.M.; GIANNINI.P. C. F. 2009. Concentração de conchas na retrobarreira holocênica da região de Jaguaruna, Santa Catarina (Brasil).In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Paleotologia – Núcleo São Paulo, Paleo 2009, Guarulho, Brasil. Livro de resumos da Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Paleotologia – Núcleo São Paulo, 2009, p 106-107.

FORNARI, M. & GIANNINI.P. C. F. 2008. The geomorphology and stratigraphic evolution of late holocene backbarrier, Santa Catarina State Mid-South, Southern Brazil. In: Abstract book 4th annual conference. Quaternary land-ocean interactions: driving mechanisms and coastal responses, Project 495.2008, Algarve, Portugal.

[*Bolsista de Doutorado FAPESP 06/50282-9]

BIOLOGIA REPRODUTIVA DE *Anableps anableps* (LINNAEUS, 1758) (CYPRINODONTIFORMES: ANABLEPIDAE) NA BAÍA DE SÃO MARCOS – MARANHÃO, BRASIL

Cavalcante, A. N.[1]; Almeida, Z. S.[1]; Santos, N. B.[1]

[1] Laboratório de Pesca, Biodiversidade e Dinâmica Populacional de Peixes. Universidade Estadual do Maranhão, Cidade Universitária Paulo VI, S/N, São Luís, Maranhão - Brasil. CEP: 65055-310.

RESUMO

The viviparous species *Anableps anableps* (four-eyes fish) is consider an important component of estuaries located on Maranhão coast due to its high representative and constancy in that area. Thus, the present study aimed to describe the reproductive biology of *A. anableps* in Bay of São Marcos, Maranhão. From May 2007 to April 2008, 267 specimens of four-eyes fish were caught, 214 (80,14%) females and 53 (19,86%) males (•^{2}=92,31). Values for the overall range of total length (TL) and overall range of total weight were: 117 to 216 mm and 16,76g a 82,31g for males; and from 135 to 282 mm and 18,37g to 200g for females. There is no difference between the weight-length relation of sexes, males and females. The spawning is asynchronous occurring during all year, with peaks in September and March to males and from May and September to females.

Palavras chave: tralhoto, viviparidade, reprodução.

INTRODUÇÃO

Anableps anableps é uma espécie vivípara, com adaptações que envolvem a gestação interna e desenvolvimento dos gonopódios nos machos, necessários para a fertilização interna (FIALHO, 2006). Na costa do Maranhão, inúmeros trabalhos já apontam para a significativa abundância e importante papel ecológico dessa espécie, além de ser bioindicadora de alterações nas condições ambientais. O presente trabalho trata de aspectos da biologia reprodutiva dessa espécie na costa maranhense.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os exemplares de *A. anableps* foram obtidos bimestralmente através da compra direta na comunidade pesqueira da Estiva, Maranhão, durante o período de maio/2007 a abril/2008. Para cada indivíduo foram tomados: comprimento total (CT), comprimento padrão (CP), peso da gônada e os respectivos estágios reprodutivos.

Os estádios de maturação das gônadas foram classificados em escala adaptada da proposta por Vazzoler (1996) e Ortiz-Ordónez (2007) em: ovário imaturo (A), ovários com ovos em crescimento (B), ovários com embriões em diferentes estádios de desenvolvimento (G) e desovado ou esgotado (D).

O período e época de desova são determinados pela análise da freqüência bimestral dos estádios maturacionais, da variação dos valores médios da relação gonadossomática (∆RGS) segundo Vazzoler (1996) e do fator de condição (∆K) segundo Isaac-Nahum & Vazzoler (1983). As diferenças na distribuição dos valores bimestrais para ∆RGS e ∆K são testadas através da análise de variância (ANOVA), caso as variáveis em análise sejam normais e homocedásticas. Entretanto, quando esta condição não é satisfeita, utiliza-se o teste de Kruskall-Wallis.

A proporção sexual foi obtida para o período total, por bimestre e por classe de comprimento total (VAZZOLER, 1996). O teste χ^2 (qui-quadrado) com correção de Yates foi aplicado a fim de se avaliar possíveis diferenças.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram capturados 267 espécimes de *A. anableps* na Baía de São Marcos, Maranhão, dos quais 214 (80,14%) fêmeas e 53 (19,86%) machos (Fig. 1A). Em todo o período amostrado houve diferença significativa no número de fêmeas em relação ao de machos (•^{2}=92,31),

resultando em uma proporção sexual de 4,04F:1M. a proporção sexual obtida contrasta com os dados obtidos na Ilha dos Caranguejos - Maranhão, por Carvalho-Neta (2004), onde a proporção sexual foi de 1,09M:1F.

O comprimento total dos indivíduos capturados variou de 117 a 216 mm para machos e de 135 a 282 mm para fêmeas (Fig. 1B). Tais valores de comprimento total são superiores aos registrados em diversos trabalhos realizados para o Norte do Brasil (ESPIRITO-SANTO, *et al*., 2005; NASCIMENTO; ASSUNÇÃO, 2008). A variação de peso para a amostra total foi de 16,76 a 200 g, sendo o intervalo de classes de 18,37 a 200g para as fêmeas e de 16,76 a 82,31g para os machos.

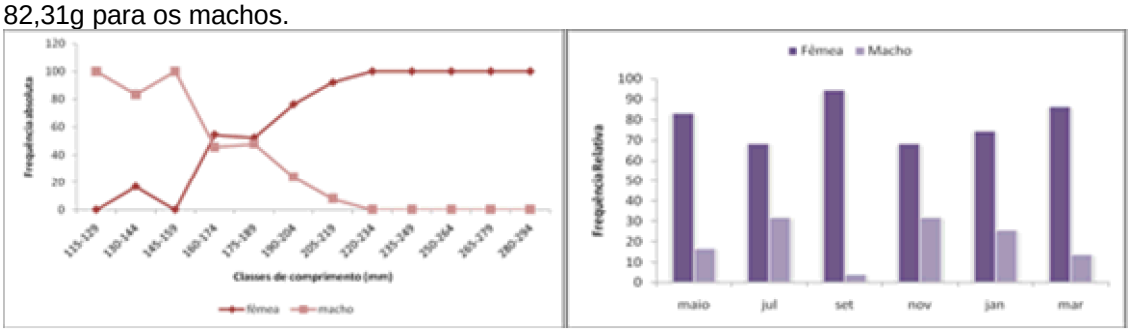


Figura 1. Proporção sexual por classe de CT (mm) (a) e por bimestre de coleta (b) de *A. anableps* capturados na Baía de São Marcos - São Luís, Maranhão.

A relação peso/comprimento foi calculada para ambos os sexos, e não observou-se diferença significativa ao comparar-se os coeficeintes angulares (b) das equações de regressões (Tab. 1). *A. anableps* apresenta crescimento do tipo alométrico negativo (b<3), conforme já observado por Ribeiro e Castro (2003) para uma amostra capturada no município de Bucuri, Maranhão.

Tabela 1. Relação peso/comprimento de machos, fêmeas e sexos agrupados de *A. anableps* capturados na Baía de São Marcos – MA.

Sexo	**n**	**E. Regressão**	**R^2**	**b**	**t**	**p**
Machos	53	$PT= 5.10^{-5}\text{-}Ct^{2,656}$		2,656	1,63	0,05
Fêmeas	214	$PT =10^{-5}\text{-}Ct^{2,901}$		2,901		
Sexos Agrupados	267	$PT =10^{-5}\text{-}Ct^{2,901}$		2,901		

Estabeleceu-se quatro estádios de desenvolvimento ovariano a partir das observações macroscópicas do ovário (Tab. 2). Resalta-se a dificuldade de classificação dos estádios gonadais face a escassez de estudos relativos à descrição macroscópica e histológica do ovário das espécies de peixes vivíparos, principalmente para o gênero *Anableps*.

Tabela 2. Escala macroscópica dos estádios de maturação dos ovários de fêmeas de *A. anableps* capturadas na Baía de São Marcos, Maranhão no período de maio/2007 a abril/2008.

Estágio	Descrição
Ovários Imaturos	Os ovários ocupam cerca de 10% da cavidade celomática. Grande quantidade de ovócitos aderidos a parede do ovário; coloração alaranjada e constrição mediana bem acentuada aparentando trata-se de ovário par.
Ovários com ovos em desenvolvimento	Presença de ovos aderidos à parede do ovário, podendo-se observar a vesícula óptica do embrião; as dimensões médias do ovário, neste estádio, foram de 20 mm de comprimento total e 10 mm de largura.
Ovários com embriões em diferentes estádios de desenvolvimento	Ovário túrgido ocupando até 2/3 da cavidade celomática, com embriões em diferentes estádios de desenvolvimento. A parede torna-se mais delgada à medida que os embriões se desenvolvem sendo possível a visualização externa dos embriões dos estádios mais avançados; A coloração varia de roxo quando os embriões estão nos primeiros estádios a vermelho devido à grande quantidade de sangue presente na cavidade ovariana nos últimos estádios de desenvolvimento. As dimensões médias do ovário desse estágio foram de 50 mm de comprimento, alcançando até 80 mm e 30 mm de largura.
Ovários pós-parto	A parede do ovário é flácida e mais espessa em relação ao ovário com embrião, indicando recente liberação dos embriões. Coloração amarelada a escura.

Os valores médios de ΔRGS e ΔK para fêmeas de *A. anableps* não apresentaram diferenças entre os bimestres amostrados (Kruskal-Wallis, $p < 0,05$), embora fêmeas grávidas

representassem o maior percentual dos estágios reprodutivos ao longo de todo o período indicando que a espécie apresenta desova assincrônica. Os maiores valores de ΔRGS e ΔK para as fêmeas foram observados nos bimestres de maio e setembro (Fig. 2A). Entretanto, deve se ressaltar que apesar dos picos de maior atividade reprodutiva, a espécie *A. anableps* está apta a se reproduzir durante todo o ano (Fig. 3). Esses dados são semelhantes aos obtidos em levantamentos ecológicos das comunidades ictiofaunísticas realizados por Castro (2003), no estuário do Rio dos Cachorros, e por Carvalho-Neta (2004).

Os valores de médios de ΔRGS e ΔK para machos de *A. anableps* (ANOVA, p > 0,05) apresentaram diferenças estatisticamente significativas, principalmente nos bimestre de julho, novembro, março, apesar de haver picos dos valores do índice gonadossomático nos bimestres de setembro e março (Fig. 2B). Resultados semelhantes foram descritos por Nascimento e Assunção (2008) no que se refere à delimitação de período reprodutivo para *A. anableps.*

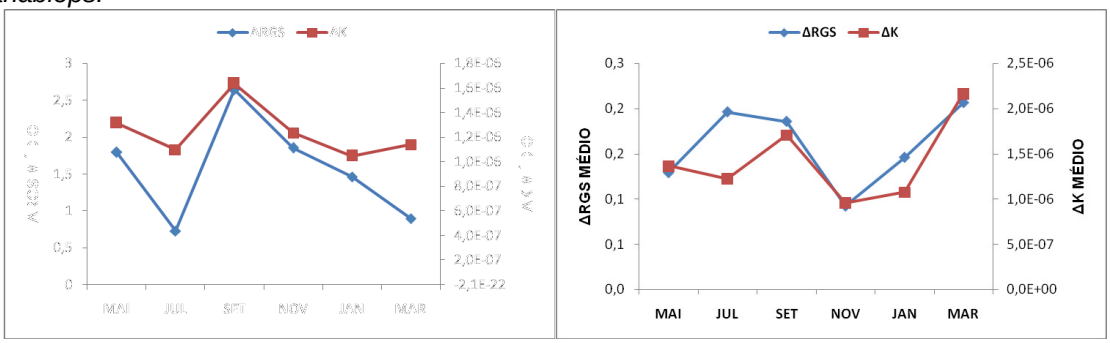


Figura 2. Variação dos valores médios do ΔRGS e ΔK de fêmeas (A) e machos (B) de *A. anableps* capturados na Baía de São Marcos, Maranhão no período de maio/2007 a abril/2008.

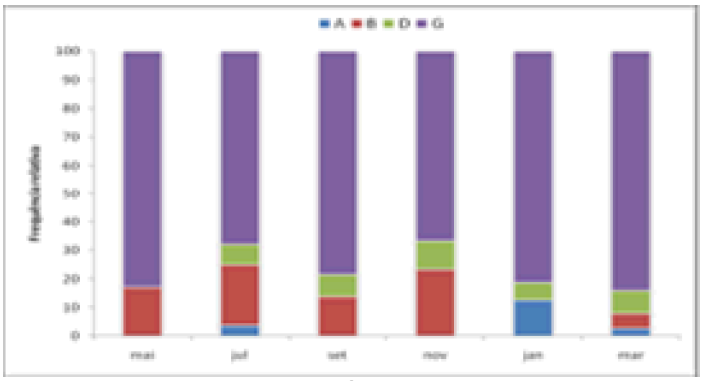


Figura 3. Freqüência relativa bimestral dos estádios maturacionais das fêmeas de *A. anableps* capturadas na Baía de São Marcos, Maranhão no período de maio/2007 a abril/2008.

CONCLUSÕES

1) A desova de A. anableps é do tipo assincrônica, ocorrendo durante todo o ano;
2) Dado a importância da área para reprodução e berçário de *A. anableps*, efatiza-se a necessitade de monitoramento, principalmente por se tratar de uma área potencial de risco de ocorrer um derramamento de petróleo e/ou derivados.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento à Petrobrás S.A. pelo suporte financeiro ao projeto PIATAM mar II.

REFERÊNCIAS

CARVALHO-NETA, R. N. 2004. **Fauna de peixes estuarinos da ilha dos Caranguejos-MA: aspectos ecológicos e relações com a pesca artesanal.** Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Maranhão, São Luís-MA. 90p.

ESPIRITO-SANTO, R. V.; ISAAC, V. J.; SILVA, L. M. A.; MARTINELLI, J. M.; HIGUCHI, H.; SAINT-PAUL, U. **Peixes e camarões do litoral bragantino.** Belém: MADAM, 268p., 2005.

FIALHO, C. B. 2006. Viviparous fishes: Book Review. ***Neotrop. ichthyol.*** Porto Alegre, v. 4, n. 4, Oct./Dec.

ISAAC-NAHUM, V. J. & VAZZOLER, A. E. A. de M. Biologia reprodutiva de *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) (Teleosrei, Sciaenidae), 1. Fator de condição como indicador do período de desova. **Bolm. Inst. Oceanogr.** São Paulo, v. 32, n. 1, p. 63-69, 1983.

IKEDA, R. G. P.; SILVA, J. M. B.; MIRANDA, S. C. S. 2005. Morfometria do tralhoto, *Anableps anableps* (Linnaeus, 1758) do estuário de Caratateua, Curuçá, Pará. ***Bol. Téc. Cient. Cepnor***, Belém, v. 5, n. 1, p. 93-103.

NASCIMENTO, F. L.; ASSUNÇÃO, M. I. S. 2008. Ecologia reprodutiva dos tralhotos *Anableps anableps* e *Anableps microlepis* (Pisces: Osteichthyes: Cyprinodontiformes: Anablepidae) no rio Paracauari, ilha de Marajó, Pará, Brasil. ***Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Ciências Naturais***, Belém, v. 3, n. 3, p. 229-240, set.- dez.

ORTIZ-ORDÓNEZ, E.; URIA-GALICIA, E.; LÓPEZ-LOPÉZ, E.; MAYA, J. P.; HERNÁNDEZ, A. L. C. Reproductive cycle by histological characterization of the ovary in the butterfly goodeid *Ameca splendens* from the upper Rio Ameca Basin, México. **J. Appl. Ichthyology,** n. 23, p.40-45, 2007.

RIBEIRO, D.; CASTRO, A. C. L. Contribuição ao estudo da dinâmica populacional do tralhoto *Anableps anableps* (Teleostei, Cyprinodontidae) no município de Bacuri, Estado do Maranhão. **Bol. Lab. Hidrobiol.** São Luís, n. 16, p.21-27, 2003.

VAZZOLER, A. E. A. M. **biologia da reprodução de peixes teleósteos:** teoria e prática. Maringá: EDUEM, 1996, 169p.

FECUNDIDADE E DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO DE *Anableps anableps* (LINNAEUS, 1758) (CYPRINODONTIFORMES: ANABLEPIDAE) NA BAÍA DE SÃO MARCOS – MARANHÃO, BRASIL

Cavalcante, A. N.[1]; Almeida, Z. S.[1]; Santos, N. B.[1]

[1] Laboratório de Pesca, Biodiversidade e Dinâmica Populacional de Peixes. Universidade Estadual do Maranhão, Cidade Universitária Paulo VI, S/N, São Luís, Maranhão - Brasil. CEP: 65055-310.

RESUMO

A espécie vivípara *Anableps anableps* (tralhoto) é um importante componente da ictiofauna estuarina da costa maranhense, citada como espécie de alta representatividade e constância na área. Dessa forma o presente trabalho teve como objetivo descrever padrões de história de vida relacionados à fecundidade e desenvolvimento embrionário da espécie na costa maranhense. No período de maio de 2007 a abril de 2008 foram capturadas 214 fêmeas, das quais 165 (77,57%) estavam grávidas. A fecundidade média para fêmeas de *A. anableps* foi de 12,93 embriões/gestação, sendo as maiores proles obtidas quando estas atingem de 181 a 255 mm de CT. Foram identificados sete estádios de desenvolvimento embrionário para a espécie sendo que os estádios de maior desenvolvimento, quando os embriões estão prestes a nascerem, coincidem com o pico reprodutivo das fêmeas. A ocorrência de embriões em diferentes estádios de desenvolvimento indica o fenômeno da superfetação para *A. anableps.*

Palavras chave: viviparidade, embriões, bioindicador.

INTRODUÇÃO

Anableps anableps é uma espécie estuarino-residente, que utiliza tais ecossistemas permanentemente para alimentação, crescimento e reprodução (CARVALHA-NETA, 2004). Difere, ainda, das demais espécies de peixes teleósteos por apresentar adaptações que envolvem o desenvolvimento dos embriões na cavidade ovariana das fêmeas e de gonopódios tubulares associados ao ducto espermático, formados a partir da modificação de raios anais nos machos, necessários para a fertilização interna (FIALHO, 2006). Considerando a abundância e importante papel ecológico e estratégia reprodutiva de *A. anableps* já apontados por inúmeros trabalhos já desenvolvidos na costa maranhense pressupõe-se trata-se de uma espécie bioindicadora de alterações nas condições ambientais. O objetivo desse trabalho foi descrever padrões de história de vida relacionados à fecundidade e desenvolvimento embrionário de *A. anableps*.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os exemplares de *A. anableps* foram obtidos bimestralmente através da compra direta na comunidade pesqueira da Estiva, São Luís – Maranhão, durante o período de maio/2007 a abril/2008, e totalizaram 267 fêmeas capturadas. Após a captura e identificação, cada espécime foi medido com ictiômetro, e obtidas as medidas de comprimento total (CT), comprimento padrão (CP) em mm; e o peso total (PT), eviscerado (PE), das gônadas com e sem embriões (Pg), em balança digital com precisão de 0,01g, além da contagem do número e peso dos embriões.

A fecundidade média de *A. anableps* foi estimada a partir da contagem do número de ovos e/ou embriões de fêmeas grávidas em todos os estádios de maturação. Para a classificação dos embriões amostrados quanto ao desenvolvimento embrionário foram observadas as características referentes ao tamanho do embrião e do saco vitelínico, presença de escama, pigmentação e linha lateral; volume ocupado pelas vísceras no saco vitelínico e grau de desenvolvimento dos bulbos presentes na parede do saco vitelínico. A escala de desenvolvimento embrionário utilizada foi adaptada da proposta por Turner (1938).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Um total de 214 fêmeas foram capturadas no período de amostragem, das quais 165 (77,57%) estavam grávidas. A amplitude de comprimento total destas variou de 165 a 282 mm, enquanto a variação de peso foi de 38,5 a 240 g.

O número total de embriões/ovos fertilizados amostrados a partir da cavidade ovariana das fêmeas capturadas foi de 2.121 embriões/ovos fertilizados, resultando em um número médio estimado de 12,93 embriões/gestação e com variação de 1 a 51 embriões/ovos fertilizados. O peso relativo dos ovários variou de 1,23% a 42,03%.

A fecundidade foi diretamente proporcional ao comprimento das fêmeas, representando um acréscimo de até 42,05% no peso total da fêmea grávida. Mai, *et al.* (2007) verificaram resultados semelhantes para *Jenynsia multidentata* no estuário da Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul, em que a fecundidade média foi de 30 embriões/gestação, e diretamente proporcional ao comprimento total das fêmeas amostradas (r^2=0,65).

Fêmeas com comprimento total variando de 131 a 180 mm e de 256 a 305 mm produziram menor número de embriões por gestação, de 1 a 6 e de 22 a 35 embriões, respectivamente. Enquanto, fêmeas grávidas nas classes de comprimento intermediárias, de 181 a 255 mm, produziram maiores proles com número de embriões variando de 1 a 51 embriões/gestação o que correspondeu a 83,15% do total de embriões amostrados. No estuário de Caratateua, Pará, Ikeda, *et al.* (2005) verificaram para a mesma espécie, maior número de embriões gerados na classe de comprimento de 190 mm. Observou-se, ainda, que fêmeas nas menores e maiores classes de comprimento apresentam baixa fecundidade quando comparado às classes modais. Turner (1938) verificou que fêmeas menores que 150 mm de CT produziram menor número de embriões, enquanto as maiores quantidades de embriões foram gerados por fêmeas de comprimento variando de 150 a 230 mm.

Após a análise dos embriões amostrados foi possível descrever sete estádios de desenvolvimento embrionário para a espécie (Tab. 1). Turner (1938) descreve oito estádios de desenvolvimento embrionário para a mesma espécie, que difere dos resultados aqui apresentados nos aspectos relacionados à histologia dos bulbos, estruturas presentes no saco vitelínico com efetiva participação na absorção de nutrientes.

O maior embrião amostrado em estádio de desenvolvimento final de *A. anableps* apresentou comprimento total de 56 mm e peso estimado de 188 mg. Em todos os ovários analisados houve diferença quanto ao tamanho dos embriões que variou de 1 a 10 mm de CT, o que indica a ocorrência de superfetação. Knight, et al. (1985) relata que para essa espécie os maiores embriões alcançam comprimento e peso de 51 mm e 149 mg, respectivamente. A ocorrência de superfetação é uma caracteristica biológica que tem sido relatada para gooneides em geral, *Neoophorus diazi*, *Alloophorus robustus* e *Goodea luitpoldii* (MENDONZA, 1962), *Pamphorichthys hollandi* (CASATTI, et al. 2006); e para *A. microlepis* (NASCIMENTO; ASSUNÇÃO, 2008), sendo reportando ausência desse fenômeno para *A. anableps* por Turner (1938) e Nascimento (2003). Reforça-se, assim a necessidade de estudos em desenvolvimento ontogênico para espécie.

Tabela 1. Estádios embrionários de *A. anableps* capturado na Baía de São Marcos, Maranhão no período de maio/2007 a abril/2008.

Estádios	Descrição
I	Ovos circundados pela espessa membrana vitelínica de diâmetro que varia de 2 a 10 mm e aderidos à parede do ovário. Já é possível visualizar a vesícula ótica e início da pigmentação a partir da região anterior dorsal do corpo.
II	Os embriões apresentam comprimento total variando de 10 a 20 mm. Início de desenvolvimento dos bulbos na superfície do saco vitelínico. Folículos ovarianos livres são encontrados na cavidade ovariana, indicando uma recente eclosão da membrana vitelínica. O saco vitelínico tem, em média, 8 mm de diâmetro.
III	Embriões com comprimento total variando de 18 a 32 mm, e livres na cavidade ovariana; coloração amarelada com início do desenvolvimento das escamas. O saco vitelínico alcança diâmetro de 10 mm e o intestino ocupa 2/3 do saco vitelínico.
IV	O embrião apresenta linha lateral. Comprimento total variando de 31 a 42 mm; o saco alcança o máximo diâmetro registrado, de 12 mm; bulbos mais proeminentes, principalmente na região ventral, próximo ao corpo do embrião. Observa-se, ainda, início do desenvolvimento das células divisora do olho.
V	O embrião já apresenta coloração característica dos adultos, início da redução do saco vitelínico. Comprimento total variando de 30 a 50 mm.
VI	Comprimento total do embrião variando de 39 a 50 mm. Regressão parcial do saco vitelínico. Os bulbos atingem máximo de desenvolvimento formando rede de capilares na superfície superior do saco. Início de desenvolvimento de linhas longitudinais nas regiões laterais do corpo, características da espécie.
VII	Os maiores embriões são encontrados nesse estádio chegando a atingir 56 mm de CT. O saco vitelínico está completamente absorvido, restando apenas uma abertura longitudinal na região ventral.

A distribuição dos estádios de desenvolvimento embrionário por bimestre amostrado permitiu verificar que os estádios II, III, IV e VI foram observados em todo período, apesar de haver diferenças nas freqüências observadas. Embriões no estádio VII, prestes a nascerem, foram observados apenas nos bimestres de maio e setembro, períodos coincidentes aos picos de desova das fêmeas.

CONCLUSÕES

- ✓ A fecundidade média para fêmeas de *A. anableps* foi de 12,93 embriões/gestação, sendo as maiores proles obtidas quando atingem comprimento total variando de 181 a 255 mm;
- ✓ Foram identificados sete estágio de desenvolvimento embrionário para a espécie sendo que os estádios de maior desenvolvimento ocorrem durante o pico reprodutivo das fêmeas;
- ✓ Em todos os ovários analisados houve diferença no tamanho dos embriões que variou de 1 a 10 mm de comprimento total o que indica ocorrência do fenômeno da superfetação em *A. anableps.*

REFERÊNCIAS

CARVALHO-NETA, R. N. 2004. **Fauna de peixes estuarinos da ilha dos Caranguejos-MA: aspectos ecológicos e relações com a pesca artesanal.** Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Maranhão, São Luís-MA. 90p.

FIALHO, C. B. 2006. Viviparous fishes: Book Review. ***Neotrop. ichthyol.*** Porto Alegre, v. 4, n. 4, Oct./Dec.

IKEDA, R. G. P.; SILVA, J. M. B.; MIRANDA, S. C. S. 2005. Morfometria do tralhoto, *Anableps anableps* (Linnaeus, 1758) do estuário de Caratateua, Curuçá, Pará. ***Bol. Téc. Cient. Cepnor***, Belém, v. 5, n. 1, p. 93-103.

KNIGHT, F. M.; LOMBARDI, J.; WOURMS, J. P.; BURNS, J. R. 2005. Follicular placenta and embryonic growth of the viviparous four-eyed fish (*Anableps*). ***Journal of Morphology****.* V. 185, n. 1, p. 131-142.

MAI, A. C. G.; GARCIA, A. M.; VIEIRA, J. P.; MAI, M. G. 2007. Reproductive aspects of the one-sided livebearer *Jenynsia multidentata* (Jenyns, 1842) (Cyprinodontiformes) in the Patos Lagoon estuary, Brazil. ***Pan-american Journal of Aquatic Sciences*****,** n. 2, v. 1, p. 40-46.

MENDONZA, G. 1962. The reproductive cycle of three viviparous teleosts *Alloophorus robustus*, *Goodea luitpoldii* and *Neoophorus diazi*. ***Biol. Bull.*** n. 123, p. 351–365.

NASCIMENTO, F. L.; ASSUNÇÃO, M. I. S. 2008. Ecologia reprodutiva dos tralhotos *Anableps anableps* e *Anableps microlepis* (Pisces: Osteichthyes: Cyprinodontiformes: Anablepidae) no rio Paracauari, ilha de Marajó, Pará, Brasil. ***Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Ciências Naturais***, Belém, v. 3, n. 3, p. 229-240, set.- dez.

TURNER, C. L. 1938. Adaptations for viviparity in embryos and ovary of *Anabelps anableps*. ***J. Morphol.,*** n. 62, p. 323-349.

ALLOMETRIC GROWTH OF THE ROUND BATFISH *Platax orbicularis* (TELEOSTEI: EPHIPPIDAE) WITH MIMIC BEHAVIORAL CONSTRAINTS

Barros, B.[1,2]; Sakai, Y.[1]; Hashimoto, H.[1]; Gushima, K.[1]

[1] *Hiroshima University, Japan*
[2] *Universidade Federal do Pará, Brazil*

ABSTRACT

The round batfish *Platax orbicularis* known as a leaf-like mimic species during juvenile stage not only resembles a drifting dead leaf morphologically, but also behaves alike. Although both features are well described in the available literature on the species, little has been revealed how the mimic characteristics of juveniles change with growth. The present study is the first attempt dealing with the allometric growth, discussing the transition from mimicry in early juveniles to non-mimic fishes during adult stages. A total of 12 landmarks measures in 26 individuals (juveniles *n* = 20, adults *n* = 6) were conducted and analyzed. Single linear regression followed by ANCOVA were then employed to assess which measurements are determinant for characterizing the mimic stage in juvenile fish. We have found the relationships between both dorsal and anal fins heights with fish standard length (SL) as the driving changes from mimic to non-mimic stage, implying not only in morphological changes, but also in changes in habitat, behavior and function throughout ontogeny.

Palavras chave: Ontogeny, habitat changes, behavioral changes.

INTRODUCTION

The Family Ephippidae consists of eight genera (NELSON, 2006), of which the Indo-Pacific genus *Platax* is the largest, with five species (HEEMSTRA, 2001). The body of adult individuals is usually almost circular, with the rest of the profile made up by the unpaired dorsal and anal fins (KISHIMOTO *et al.*, 1988; HEEMSTRA, 2001; KUITER & DEBELIUS, 2001). Juvenile individuals of all five species present different degrees of mimicry, that depends basically on the habitat where each species usually settle, as coastal, reef and/or mangrove environments (NAKABO 2002).

Juvenile *Platax orbicularis* usually dwell shallow waters, drifting around floating materials, as logs and ropes, mimicking on dead, drifting leaves (BREDER 1946; BARROS *et al.,* 2008), while adults inhabit deeper environments, as coral or rocky reefs, in depths of up to 20m (KUITER & DEBELIUS, 2001).

Although the mimic attributes in juvenile *Platax* fishes have been well documented, to date virtually no study has focused the ontogenetic changes regarding the transition from mimic stages in juveniles to non-mimic adults, especially in *P. orbicularis*, as such morphological changes also involve changes in habitat, behavior and trophic function within fish growth. The present study deals with the allometric growth of *P. orbicularis*, regarding which morphological changes are critical for such transition. We discuss the group plasticity and adaptability on inhabiting different environments according to the developmental stage based on the fish allometric growth and the behavioral changes driven by changes in morphology.

MATERIAL AND METHODS

A total of 20 juvenile *P. orbicularis* were sampled via hand nets, in the reefs of Kuchierabu-jima Island in the Ohsumi group (30°28'N, 130°10'E), southern Japan, from early summer 2005 – mid-fall 2006. Samples were fixed in 10% formalin, and were measured using a caliper for following parts: standard length (SL), head length (HL), head depth (Hd), mouth length (ML), eye diameter (ED), body depth (Bd), dorsal fin height (DFh), anal fin height (AFh), distance mouth-pectoral fin (MPecF), distance mouth-pelvic fin (MPelvF), distance mouth-dorsal fin (MDF), distance mouth-anal fin (MAF). Due to the lack of appearance of adult *P. orbicularis* around waters of Kuchierabu-jima Is. (BARROS *et al.*, 2008), adult fish measurements were obtained from digital pictures of adult *P. orbicularis* (n = 6) available at the website FishBase (http://www.fishbase.org), which were digitally measured based on the scale provided in the website, through the software ImageJ for Macintosh OS X (RASBARD, 2006).

Allometric growth was calculated through single linear regression. Differences in the slopes for each measurement between adult and juvenile fish were calculated through Analysis of Covariance (ANCOVA). All statistical tests were run using the software R v. 2.9.2 (R development core team 2009).

RESULTS AND DISCUSSION

Tab. 01 summarizes the main allometric relationships found amongst the landmarks. There is a clear noise in the allometric relationships between unpaired dorsal and anal fins when regressed against SL, when comparing both results for juveniles only and juveniles plus adult fish, despite of the limited sample number for adults. Analysis of covariance (ANCOVA) revealed the level of this noise (Fig. 01a-b) for the relationships between dorsal and anal fins when plotted againts SL (R^2 = 0.67, F = 26.94, P<0.001; and R^2 = 0.45, F = 11.46, P<0.001, respectivelly). Drastic morphological changes in DF and AF seemed to occurr between 5-10 cm SL. Whereas, such covariance is nearly absent in the other analysed relationships (Fig. 01c-e).

Table 01 – Main allometric relationships amongst the dorsal fin, anal fin, body depth, head length and distance between mouth and dorsal fin, analyzed separetely for juvenile individuals only and juvenile plus adult fish. Significance codes are shown as significant at level <0.05 (*) and highly significant at level <0.001 (***). Different relationships found between unpaired dorsal an anal fins regressed against SL were found when adult fish were added to the analysis.

	Juveniles only				Juveniles plus adults			
	R^2	y= ax+b	F	*P*	R^2	y= ax+b	F	*P*
DF	0.94	y=0.820x-0.770	294.7	*	0.39	y=0.126x+1.614	17.48	***
AF	0.94	y=0.744x-0.863	320.9	***	0.11	y=0.054x+1.460	4.25	*
Bd	0.96	y=1.256x-0.546	473.7	***	0.98	y=0.805x+0.980	1428	***
HL	0.98	y=0.318x+0.248	1272	***	0.66	y=0.518x-0.354	39.54	***
MDF	0.49	y=0.263x+0.789	19.87	***	0.99	y=0.421x+0.281	2853	***

In juvenile *P. orbicularis* unpaired fins were observed as of great importance in maneuvering and keeping the equilibrium nearby the water surface, during zooplanktivory, as well as contributing to the drifitng swimming pattern when mimicking on fallen leaves (BARROS *et al.*, 2008).

These drastic changes in shape of the unpaired fins might probably figure as important changes when late juvenile fish have to settle in deeper environments. Similar transition patterns were observed in the Sparid *Diplodus vulgaris*, which changes in shape are directly related to swimming skills and feeding behavior (LOY *et al*., 1998). BARROS *et al.* (2008) have shown juvenile *P. orbicularis* assume a parallel-based conformation to the water collumn, especially while hunting onto zooplankters. These observations are in accordance to the predictions by WALKER (2004), who affirms that paddled-shaped dorsal and anal fins are essential features for controlling fish balance nearby the water surface, which is susceptible to undulation conditions. As all other *Platax* species are equally mimic at least during early-juvenile stages, further investigations are necessary to verify if such change patterns are similarly observed.

CONCLUSIONS

juvenile *P. orbicularis* are perfectly adapted to a near-surface environment while mimics, and morphological changes in the unpaired fins according to fish size in SL are crutial for establishing new behavioral patterns as adult fish settle, becoming more benthic-feeders in deeper waters.

REFERENCES

BARROS, B.; SAKAI, Y.; HASHIMOTO, H.; GUSHIMA, K. 2008. The feeding behavior of leaf-like juveniles of the round batfish *Platax orbicularis* (Ephippidae) on the reefs of Kuchierabu-Jima Island, southern Japan. ***Journal of Ethology***. 26:287-293.

BREDER, C. M. 1946. An analysis of deceptive resemblance of fishes to plant parts, with critical remarks on protective coloration, mimicry and adaptation. ***Bulletin of the Birgham Oceanographic Collection*****.** 26:1-49.

FISHBASE http://www.fishbase.org/photos/thumbnailssummary.php?ID=5737 (accessed in 2006-07-11)

HEEMSTRA, P. C. 2001. Ephippidae – Spadefishes (Battfishes) *in*: FAO species identification guide for fisheries purposes. The living marine resources of the Western Central Pacific (CARPENTER, K. E. & NIEM, V. eds). ***FAO press***. Rome, Italy. Vol. 6: 3611-3622.

KISHIMOTO, H.; HAYASHI, M.; KOHNO, H.; MORIYAMA, O. 1988. Revision of the japanese batfishes genus *Platax*. ***Scientific Reports of Yokosuka City Museum***. 36:19-40.

KUITER, R. H. & DEBELIUS, H. 2001. Surgeonfishes, Rabbitfishes and their relatives: A compreensive guide to Acanthuroidei. ***TMC publishing***. Chorleywood, UK. 208pp.

LOY, A.; MARIANI, L.; BERTELLETI, M.; TUNESI, L. 1998. Visualizing allometry: geometric morphometrics in the study of shape changes in the earky stages of the two-banded sea bream, *Diplodus vulgaris* (Perciformes, Sparidae). ***Journal of Morphology***. 237:137-146.

NAKABO, T. (ed) 2002. Fishes of Japan with pictorial keys to the species. ***Tokai University press***. Tokyo. ixi+vii+1749pp.

NELSON, J. S. 2006. Fishes of the world (4th edition). ***Wiley press***. New York City, NY. 624pp.

RASBARD, W. S. 2006. ImageJ, U.S. National Institute of Health, Bethesda, Maryland, USA. http://rsb.info.nih.gov/ij/

WALKER, J. A. 2004. Kinematics and performance of maneuvering control surfaces in teleost fishes. ***IEEE Journal of Oceanic Engineering***. 29 (3): 572-584.

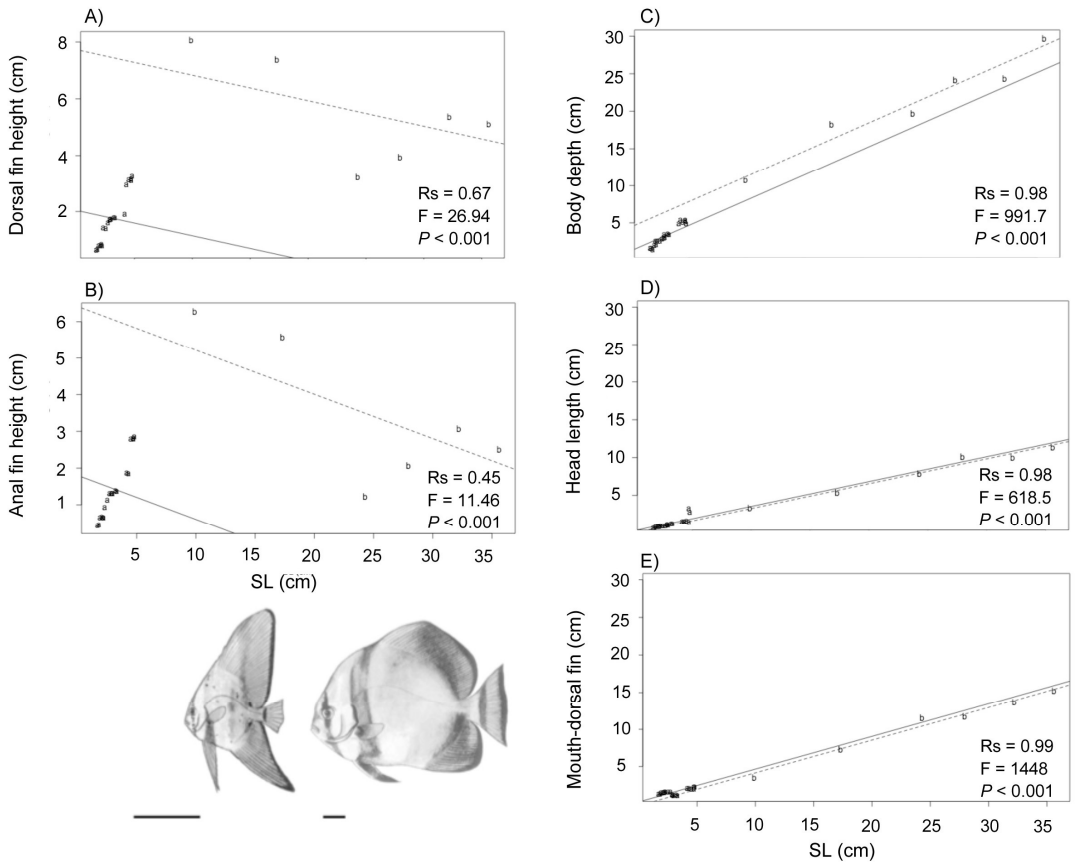


Figure 01 – ANCOVA slopes for the observed allometric relationships amongst measurements regressed against SL, as follows: (A) Dorsal fin; (B) Anal fin; (C) Body depth; (D) Head length; and (E) Distance between mouth-dorsal fin. Statiscal values are presented inside each graph. Data within each slope are represented by the symbols (a) meaning juvenile individuals and (b) adult individuals,

respectively. Schematic juvenile and adult fish are represented in 3cm scale, adapted from HEEMSTRA, 2001.

NOTAS SOBRE A ALIMENTAÇÃO DE *Trichiurus lepturus* LINNAEUS, 1758 (ACTINOPTERYGII: TRICHIURIDAE) NA PRAIA DO MALHADO, ILHÉUS (BAHIA)

Lopes, P. R. D.[1]; Oliveira-Silva, J. T.[2]; Messias, E. S.[*]; Santos, T. B.[*]; Fernandes, I. P.[3]

[1] Prof. assistente. Universidade Estadual de Feira de Santana - Departamento de Ciências Biológicas - Laboratório de Ictiologia, campus universitário - km 03 (BR-116), Feira de Santana - Bahia, 44031-460. E-mail: andarilho40@yahoo.com.br
[2] Bióloga. Univ. Est. de Feira de Santana - Dep. Ciências Biológicas - Lab. Ictiologia. E-mail: jtosilva@yahoo.com.br
** Estagiária, aluna de graduação em Ciências Biológicas. Univ. Est. de Feira de Santana, Dep. Ciências Biológicas, Lab. Ictiologia.*
[3] Prof. assistente. Universidade Estadual de Santa Cruz - Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas, km 16 (rodovia Ilhéus - Itabuna), Ilhéus - Bahia, 45650-000. E-mail: ipfernandes@uesc.br

RESUMO
São apresentados aspectos da biologia (alimentação e gônadas) de *Trichiurus lepturus* (Actinopterygii: Trichiuridae) com base em 74 exemplares (cujos comprimentos totais variaram entre 245,0 e 804,0 mm) coletados na Praia do Malhado, município de Ilhéus, litoral sul do estado da Bahia (nordeste do Brasil) entre novembro de 2003 (15 indivíduos), janeiro (1), fevereiro (9), outubro (3) de 2004, setembro (15) de 2005 e dezembro (31) de 2006.

Palavras chave: biologia, *Trichiurus lepturus*, Bahia.

INTRODUÇÃO
Trichiurus lepturus Linnaeus, 1758, pertencente à família Trichiuridae e conhecido como espada, ocorre em águas tropicais e temperadas de todo o mundo em até 350 m de profundidade, alcança cerca de 140,0 cm de comprimento e apresenta valor comercial sendo muito comum no litoral brasileiro (FIGUEIREDO *et al.*, 2000; PARIN *et al. in* CARPENTER, 2002).

MATERIAL E MÉTODOS
A Praia do Malhado, localizada na zona urbana da sede do município de Ilhéus (litoral sul do estado da Bahia), está sob influência do Porto do Malhado (o maior do sul da Bahia) e não é própria para banho devido aos dejetos que recebe através de um canal que corta bairros da cidade mas sustenta, através da captura de peixes e crustáceos, vários pescadores artesanais e agregados.

O material utilizado neste estudo foi coletado por pescadores artesanais locais com auxílio de rede de arrasto denominada calão sendo, logo após a captura, acondicionado em câmara frigorífica até o momento de ser examinado para identificação à nível genérico e específico segundo FIGUEIREDO *et al.* (2000), fixado em formol 10%, transferido para o conservante álcool 70%, ter o seu comprimento total (CT) determinado (segundo FIGUEIREDO *et al.*, 1978), e dissecado para retirada do estômago e exame do seu conteúdo sob microscópio estereoscópico e das gônadas para identificação do sexo através de exame direto.

Definições de freqüência de ocorrência e numérica bem como a determinação do volume de alimento ingerido (realizada através do deslocamento de água em uma proveta graduada com precisão de 0,1 ml) seguem a proposta de FONTELES FILHO (1989).

RESULTADOS E DISCUSSÕES
Foram examinados os tubos digestivos de 74 exemplares de *T. lepturus* cujos comprimentos totais variaram entre 245,0 e 804,0 mm coletados entre novembro de 2003 (15 indivíduos), janeiro (1), fevereiro (9), outubro (3) de 2004, setembro (15) de 2005 e dezembro (31) de 2006.

Em *T. lepturus*, 37,8% eram fêmeas em estágio B de maturação (CT´s variando entre 256,0 e 641,0 mm), 6,7% eram fêmeas em estágio C (CT´s variando entre 272,0 e 460,0 mm), machos totalizaram 23,0% (CT´s variando entre 246,0 e 804,0 mm), todos aparentemente em estágio B, e indivíduos cujo sexo não pode ser determinado (CT´s variando entre 245,0 e 765,0 mm) totalizaram 32,4%.

Foram identificados 8 categorias alimentares. Em freqüência de ocorrência, destacaram-se matéria orgânica digerida (46,9%) e Actinopterygii Teleostei (peixes, 42,2%) seguido por Mollusca

Cephalopoda (cefalópodos, 4,7%), Crustacea Decapoda Dendrobranchiata (camarões) e material não identificado (3,1% cada), Crustacea Decapoda, escamas de Teleostei e Algae (1,6% cada). Quanto à freqüência numérica, amplo predomínio de peixes (78,9%) seguido por cefalópodos (7,9%), camarões e escamas de peixes (5,2% cada) e Decapoda (2,6%).

A maioria dos Teleostei ingeridos por *T. lepturus* não pode ser identificada (75,9%). Aqueles pertencentes à Pristigasteridae totalizaram apenas 3,4% enquanto Engraulidae atingiu 20,7%, sendo que apenas um deles pode ser identificado até espécie: *Cetengraulis edentulus* (Cuvier, 1828).

Imaturos e juvenis de *T. lepturus* alimentam-se principalmente de eufasiáceos, pequenos crustáceos planctônicos pelágicos e pequenos peixes; os adultos tornam-se mais piscívoros e ocasionalmente alimentam-se de lulas e crustáceos (NAKAMURA *et al.*, 1993; PARIN, NAKAMURA *in* CARPENTER (2002). Segundo CARVALHO FILHO (1999), *T. lepturus* alimenta-se de peixes, crustáceos, moluscos, etc

VASCONCELOS FILHO *et al.* (1984) analisaram o conteúdo estomacal de *T. lepturus* medindo entre 650,0 e 790,0 mm coletados ao norte do Canal de Santa Cruz (estado de Pernambuco, nordeste do Brasil) identificando principalmente peixes (incluindo Engraulidae) e Annelida Hirudinea além de Crustacea Stomatopoda, restos de animais digeridos e de fibras vegetais, assemelhando-se ao observado na Praia do Malhado.

Na Praia de Cabuçu, OLIVEIRA-SILVA *et al.* (2005) identificaram 8 itens alimentares para 15 estômagos de *T. lepturus* (comprimentos totais variando entre) com destaque para camarões e peixes, confirmando a tendência citada em geral para esta espécie.

Trematoda (ocorrência de 20,3%) e Nematoda (1,6%) são parasitas do tubo digestivo; já a presença de algas no conteúdo desta espécie, mesmo em baixa freqüência, é considerada como acidental tendo sido, provavelmente, ingeridas juntamente com presas do interesse de *T. lepturus*.

AGUIAR *et al.* (1995) afirmam que a alta frequência de matéria orgânica digerida parece estar relacionada com uma alimentação próxima ao padrão sequencial, no qual se observa uma busca constante de alimento que é ingerido em pequenas quantidades a cada vez, o que justificaria sua elevada ocorrência em *T. lepturus*.

CONCLUSÕES

De modo geral, as informações aqui apresentadas sobre a alimentação de *T. lepturus* na Praia do Malhado não diferem do que é comumente citado na literatura, confirmando a tendência de todas serem predadoras e carnívoras, conforme as definições propostas por FONTELES FILHO (1989) e ZAVALA-CAMIN (1996).

REFERÊNCIAS

AGUIAR, J. B. S.; FILOMENO, M. J. B. 1995. Hábitos alimentares de *Orthopristis ruber* (Cuvier, 1830), (Osteichthyes - Haemulidae) na Lagoa da Conceição - SC, Brasil. ***Biotemas***, v. 8, n. 2, p. 41-49.

CARVALHO FILHO, A. 1999. *Peixes da costa brasileira.* 3a. ed. ***Editora Melro***, São Paulo. 318pp.

FIGUEIREDO, J. L.; MENEZES, N. A. 1978. *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. II. Teleostei (1).* ***Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo***, São Paulo. 110pp.

FIGUEIREDO, J. L.; MENEZES, N. A. 2000. *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. VI. Teleostei (5).* ***Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo***, São Paulo. 116pp.

FONTELES FILHO, A. A. 1989. *Recursos pesqueiros: biologia e dinâmica populacional.* ***Imprensa Oficial do Ceará***, Fortaleza. 296pp.

NAKAMURA, I.; PARIN, N. V. 1993. FAO species catalogue. Vol. 15. Snake mackerels and cutlassfishes of the world (families Gempylidae and Trichiuridae). An annotated and illustrated catalogue of the snake mackerels, snoeks, escolars, gemfishes, sackfishes, domine, oilfish, cutlassfishes, scabbardfishes, hairtails, and frostfishes known to date. ***FAO Fisheries Synopsis***, v. 15, n. 125, pp. 1-136.

OLIVEIRA-SILVA, J. T.; LOPES, P. R. D. 2005. Nota sobre a alimentação de *Trichiurus lepturus* Linnaeus, 1758 (Actinopterygii: Trichiuridae) na Praia de Cabuçu (município de Saubara), Baía de Todos os Santos (Bahia). ***Revista Biociências***, v. 11, v. 3-4, p 186-189.

PARIN, N. V.; NAKAMURA, I. 2002. Trichiuridae. In: CARPENTER, K.E. (ed.). *The living marine resources of the Western Central Atlantic. Volume 3: Bony fishes part 2 (Opistognathidae to Molidae), sea turtles and marine mammals.* Rome, ***FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes and American Society of Ichthyologists and Herpetologists*** Special Publication no. 5, pp. 1825-1835, 1375-2127pp.

VASCONCELOS FILHO, A. L.; GUEDES, D. S.; GALIZA, E. M. B.; AZEVEDO-ARAUJO, S. 1984. Estudo ecológico da região de Itamaracá - Pernambuco - Brasil. XXVII. Hábitos alimentares de alguns peixes estuarinos. ***Trabalhos Oceanográficos, Universidade Federal de Pernambuco***, v. 18, p. 231-260.

ZAVALA-CAMIN, L. A. 1996. *Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes.* ***Editora da Universidade Estadual de Maringá***, Maringá. 129pp.

Hollardia hollardi POEY, 1861: PRIMEIRO REGISTRO DA FAMÍLIA TRIACANTHODIDAE (ACTINOPTERYGII: TETRAODONTIFORMES) EM ÁGUAS BRASILEIRAS

Lopes, P. R. D.[1]; Oliveira-Silva, J. T.[2]; Martins, C. C.[3]; Olavo, G.[1]

[1] Universidade Estadual de Feira de Santana, Departamento de Ciências Biológicas, Laboratório de Ictiologia- Avenida Transnordestina, s/no. (km 03 - BR-116), Feira de Santana - Bahia, 44036-900. E-mail: andarilho40@yahoo.com.br, georgeolavo@uol.com.br
[2] Universidade Estadual de Feira de Santana, Departamento de Ciências Biológicas, Laboratório de Ictiologia, Feira de Santana - Bahia, 44036-900. E-mail: jtosilva@yahoo.com.br
[3] Universidade Estadual de Feira de Santana, Departamento de Ciências Biológicas, Laboratório de Ictiologia, Feira de Santana - Bahia, 44036-900. E-mail: millamartins@hotmail.com

RESUMO
É apresentado o primeiro registro da família Triacanthodidae (Actinopterygii:Tetraodontiformes) para o Brasil com base em 2 exemplares de *Hollardia hollardi* Poey, 1861 medindo 111,0 e 128,4 mm de comprimento padrão, coletados em 13º21,119´S, 38º38,896´W e em 20º27,667´S, 39º38,101´W (litoral do estado da Bahia, nordeste do Brasil) entre 518 e 1680 m de profundidade, em junho e julho de 2000. Ambos os exemplares são descritos e comparados com outros registros citados.

Palavras chave: ocorrência, peixe ósseo, Brasil.

INTRODUÇÃO
Os membros da família Triacanthodidae (ordem Tetraodontiformes), conhecidos como "spikefishes" ou "espinazos", são peixes pequenos (raramente excedendo 20,0 cm de comprimento), que ocorrem nos oceanos Indo-Pacífico e Atlântico ocidental tropical e sub-tropical, não são geralmente utilizados como alimento mas às vezes são componentes da pesca de arrasto de fundo comercial; a família está composta de 11 gêneros e cerca de 21 espécies; não existem registros desta família para águas brasileiras (ROBINS *et al.*, 1986; TYLER in SMITH, HEEMSTRA, 1986; CERVIGÓN *et al.*, 1992; CERVIGÓN, 1996; MATSUURA in CARPENTER, 2002; NELSON, 2006).

MATERIAL E MÉTODOS
Em 2000, o navio oceanográfico francês "Thalassa" realizou a Operação Bahia 2 como parte do Programa de Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva Brasileira - Programa REVIZEE/SCORE Central (SECIRM/MMA/Bahia Pesca), a assembléia de peixes resultante destas coletas é apresentada e analisada por Costa *et al.* in Costa *et al.* (2007).

O material objeto deste estudo, obtido durante a Operação Bahia 2 e totalizando 2 exemplares, encontra-se depositado na coleção do Laboratório de Ictiologia (Departamento de Ciências Biológicas) da Universidade Estadual de Feira de Santana (LIUEFS, estado da Bahia, Brasil) conservados em álcool 70%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO
Material examinado:

LIUEFS 4820: coletado, possívelmente, na estação E-518 (Operação Bahia 2, campanha de prospecção demersal sobre o talude continental da costa central brasileira pelo navio oceanográfico "Thalassa"), latitude inicial do arrasto: 13º21,119´S, longitude inicial do arrasto: 38º38,896´W), em 19 de junho de 2000, às 19:40 h, em 518 m de profundidade; encontrado dentro da rede de arrasto de fundo.

Dados biométricos: comprimento total: 145,0 mm, comprimento padrão: 111,0 mm, comprimento da cabeça: 45,1 mm, comprimento do focinho: 16,1 mm, comprimento pré-dorsal: 72,9 mm, diâmetro orbital: 15,7 mm, comprimento pós-orbital: 14,3 mm, largura interorbital: 4,7 mm, altura do corpo: 73,0 mm, comprimento do primeiro espinho da nadadeira dorsal: 28,6 mm, comprimento do pedúnculo caudal: 19,8 mm, comprimento da nadadeira pélvica: 33,2

mm, largura da nadadeira pélvica: 8,9 mm, 6 espinhos e 17 raios na nadadeira dorsal, 12 raios na nadadeira caudal, 14 raios na nadadeira anal, 14 raios nas nadadeiras peitorais, 1 espinho e 1 raio nas nadadeiras pélvicas.

LIUEFS 4925: coletado na estação E-538 (Operação Bahia 2, campanha de prospecção demersal sobre o talude continental da costa central brasileira pelo navio oceanográfico "Thalassa"), latitude inicial do arrasto: 20º27,667´S, longitude inicial do arrasto: 39º38,101´W), em 2 de julho de 2000, às 18:06 h, em 1860 m de profundidade.

Dados biométricos: comprimento total: 151,0 mm, comprimento padrão: 128,4 mm, comprimento da cabeça: 51,6 mm, comprimento do focinho: 17,7 mm, comprimento pré-dorsal: 72,9 mm, diâmetro orbital: 19,7 mm, comprimento pós-orbital: 17,5 mm, largura interorbital: 6,0 mm, altura do corpo: 77,3 mm, comprimento do primeiro espinho da nadadeira dorsal: 33,8 mm, comprimento do espinho da nadadeira pélvica: 37,6 mm, comprimento do pedúnculo caudal: 22,9 mm, comprimento da nadadeira pélvica: 33,1 mm, largura da nadadeira pélvica: 9,4 mm, 6 espinhos e 16 raios na nadadeira dorsal, 12 raios na nadadeira caudal, 14 raios na nadadeira anal, 14 raios nas nadadeiras peitorais, 1 espinho e 1 raios nas nadadeiras pélvicas.

Descrição: corpo alto, um tanto comprimido lateralmente, maior altura em uma linha anterior à base da primeiro espinho da nadadeira dorsal; olho bem desenvolvido; boca pequena; superfície do corpo coberta por pequenas placas; origem da nadadeira dorsal em uma posição posterior à abertura branquial e na mesma direção da base superior da nadadeira peitoral; espinhos da nadadeira dorsal decrescendo em tamanho, do primeiro ao último; espinhos das nadadeiras pélvicas ultrapassando a linha vertical que passa pela origem da nadadeira anal (exceto no exemplar LIUEFS 4820 onde o espinhos estão quebrado); espinhos das nadadeiras dorsal e pélvicas com dentículos; primeiro espinho da nadadeira dorsal na mesma direção da base do espinho das nadadeiras pélvicas.

Colorido (em álcool 70%: coloração geral do corpo amarelada; linhas onduladas, escuras, mais distintas nas partes superior, média-superior e mediana ou formando reticulações, entre o olho e o primeiro espinho da nadadeira dorsal.

MATSUURA in UYENO *et al.* (1983) e CERVIGÓN (1996) identificaram *H. hollardi*, respectivamente, entre o Suriname e a Guiana Francesa e ao largo da Venezuela. Diferenças e sobreposições foram observados entre os exemplares aqui citados com relação à proporções corporais de *H. meadi* examinados por TYLER (1966). Além disso, algumas proporções corporais não coincidem com os exemplares de *H. hollardi* examinados por CERVIGÓN (1996).

Quanto ao colorido, o dos exemplares aqui citados coincide com o que é citado por TYLER (1966) para *H. hollardi* enquanto que, quando comparado com os exemplares examinados por CERVIGÓN (1996) as linhas onduladas escuras estão mais evidentes nos exemplares coletados na Bahia.

CONCLUSÕES

Este estudo confirma a ocorrência de *H. hollardi* pela primeira vez para a costa brasileira. As diferenças observadas são atribuídas à variações intra-específicas ainda não detectadas para *H. hollardi*. Desta forma, os 2 exemplares aqui citados contribuem para um melhor conhecimento da variação de caracteres desta espécie. Ao mesmo tempo, fica evidente uma maior necessidade de definir caracteres que possam diferenciar melhor *H. hollardi* de *H. meadi*.

REFERÊNCIAS

CERVIGÓN, F. 1996. Los peces marinhos de Venezuela. Volumen IV. ***Fundación Cientifica Los Roques***, Caracas. 255pp.

CERVIGÓN, F.; CIPRIANI, R.; FISHCER, W.; GARIBALDI, L.; HENDRICKX, M.; LEMUS, A. J.; MÁRQUEZ, R.; POUTIERS, J. M.; ROBAINA, G.; RODRIGUEZ, B. Guia de campo de las espécies comerciales marinas y de aguas salobres de la costa septentrional de Sur America. ***Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación***, Roma. 512pp.

COSTA, P. A. S.; BRAGA, A. C.; MELO, M. R. S.; NUNAN, G. W.; MARTINS, A. S.; OLAVO, G. 2007. Assembléias de teleósteos demersais no talude da costa central brasileira. In: COSTA, P. A. S.; OLAVO, G.; MARTINS, A. S. (eds). Biodiversidade da fauna marinha profunda na costa central brasileira. **Museu Nacional**, Rio de Janeiro. 183pp.

MATSUURA, K. 1983. Triacanthodidae. In: UYENO, T.; MATSUURA, K.; FUJII, E. (eds). Fishes trawled off Suriname and French Guiana. ***Japan Marine Fishery Resource Research Center***, Tokyo. pp 464.

MATSUURA, K. 2002. Triacanthodidae. In: CARPENTER, K. (ed.). The living marine resources of the Western Central Atlantic. Volume 3: bony fishes part 2 (Opistognathidae to Molidae). ***Food and Agriculture Organization of the United Nations and American Society of Ichthyologists and Herpetologists***, Rome. pp. 1960-1962.

NELSON, J. S. 2006. Fishes of the world. ***John Wiley & Sons***, New Jersey. 601pp.

ROBINS, C. R.; RAY, G. C.; DOUGLASS, J. 1986. A field guide to Atlantic coast fishes of North America. ***Houghton Mifflin***, Boston. 354pp.

TYLER, J. C. 1966. A new species of triacanthodid plectognath fish from the Caribbean, *Hollarida meadi*. ***Notulae Naturae***, 382, p.1-8.

TYLER, J. C. 1986. Family no. 265: Triacanthodidae. In: SMITH, M. M.; HEEMSTRA, P. C. (eds). Smiths´ sea fishes. ***Springer-Verlag***, Berlin. pp.887-890.

ANÁLISE AMBIENTAL DE UM ECOSSISTEMA ESTUARINO AMAZÔNICO, SALINÓPOLIS (PA)

França, M.[1,2]; Nascimento Leal, L. H.[1]; Pinheiro, R. H. S.[1]; Anjos, A. M. R.[1]

[1]Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Av. Almirante Barroso 1155, São Brás, Belém, Pará CEP 66055-090. E-mail: marlonc@ufpa.br
[2]Universidade Federal do Pará, Instituto de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica, Av. Bernardo Sayão, 01, Belém Pará.

RESUMO

O ambiente estuarino é um dos principais fornecedores de nutrientes para a região costeira, devido sua elevada carga de material orgânico e inorgânico originada na bacia de drenagem. Apresentando assim uma produtividade elevada, formando um ecossistema caracterizado pela ocorrência de diversas espécies animais e vegetais. O presente trabalho apresenta um levantamento dos indivíduos bentônicos, como subsídio para caracterização deste ambiente e utilização do biomonitoramento no ecossistema estuarino da zona de inframaré no município de Salinópolis, Pará. Foram coletadas sete amostras em três estações com a utilização de um *Van Veen* em profundidades que variaram entre 1 e 13 metros, durante o mês de agosto de 2008. Foi registrado um aumento da biodiversidade animal, em função do aumento dos valores de salinidade e dos grãos sedimentares. A Estação III apresentou maior diversidade de organismos (31 táxons registrados) quando comparada com as outras duas Estações (I – 21 táxons e II – 10 táxons) da área de estudo. Sendo assim, estudos neste contexto demonstram grande importância para o monitoramente dessas regiões, as quais vêm sofrendo forte influência antrópica, devido à emissão de resíduos domésticos e/ou industriais.

Palavras chave: Monitoramento, Amazônia, Zona Costeira

INTRODUÇÃO

O ecossistema estuarino é uma zona de transição entre o oceano e o continente, complexa e vulnerável à influência do homem (MIRANDA *et al*., 2002). Em condições naturais, este ambiente apresenta alta produtividade biológica, devido à presença de altas concentrações de nutrientes que estimulam a produção primária. Os sistemas estuarinos são os principais fornecedores de nutrientes para a região costeira, pois recebem e concentram o material originado de sua bacia de drenagem, que podem ser cercados por manguezais, os quais também apresentam uma alta produtividade, formando um ecossistema costeiro intertropical, caracterizado pela ocorrência de espécies vegetais lenhosas adaptadas aos ambientes salinos, periodicamente inundados (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995), o qual exerce funções primordiais como meio nutritivo, berçário, centro de multiplicação de numerosas espécies animais e, sobretudo, fonte importante de recursos para comunidades tradicionais.

A grande dinamicidade dos ecossistemas aquáticos, em especial o estuarino, torna esses ecossistemas fundamentalmente estruturados pelo regime climático e pelos fatores físicos (luz, temperatura, corrente, habitat) e químicos (nutrientes, carbono orgânico e inorgânico, oxigênio), com os quais interagem os organismos existentes nesta região. Sendo assim, o presente trabalho propõe uma análise ambiental deste ecossistema estuarino, baseada em um levantamento dos indivíduos bentônicos da zona de inframaré, fatores abióticos da água e características granulométricas, no município de Salinópolis, Pará.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo está localizada na costa nordeste do estado do Pará, a leste da foz do rio Amazonas (Fig. 1). A região apresenta nebulosidade o ano inteiro, com característica predominante do vento de fluxo zonal de leste, com velocidades médias de 7,9 m/s, mais fortes entre os meses de dezembro e maio (CPTEC, 2005). Apresenta um regime de macromarés semidiurnas, que em alguns períodos do ano ultrapassam 5,0 m de altura (DHN, 2005). A temperatura do ar varia entre 25º e 27º C e a umidade relativa entre 80% e 91%, associada ao regime de chuvas (MARTORANO *et al*., 1993).

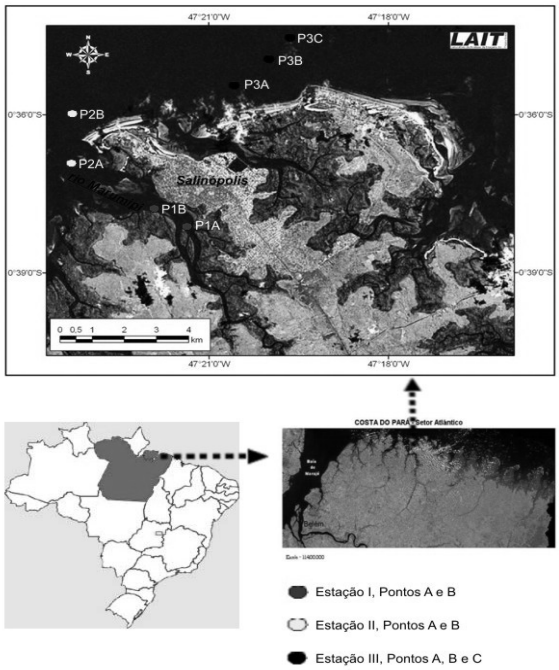


Fig. 1: Localização da área de estudo ao longo do rio Marumipi, Salinópolis, Pará, com a marcação das estações e pontos coletados (adaptação de uma imagem do Instituto Milênio RECOS e Laboratório de Análises de Imagens do Trópico Úmido - LAIT).

As coletas foram realizadas no mês de agosto de 2008, inicio do período menos chuvoso, entre os dias 6 e 9, sendo tomadas amostras em um total de sete pontos (P1A, P1B, P2A, P2B, P3A, P3B e P3C) distribuídos em três estações (estação I, estação II e estação III) ao longo da região estuarina, com gradiente crescente de salinidade, na cidade de Salinópolis. Os sete pontos de coleta foram posicionados com GPS (Global Positioning System), ao longo da área de estudo.

Em cada estação foram tomadas duas amostras utilizando um *Van Veen* (busca fundo), com 15,5 cm de diâmetro e capacidade para 1,5 L. Ainda em campo as amostras foram passadas em malha de 0,3 mm de abertura, cujo material retido foi fixado com formalina salina a 5% corada com Rosa de Bengala. Paralela à coleta de material biológico foi coletado sedimento para análise granulométrica (uma amostra por estação) e determinada a salinidade, temperatura e pH da água (coletada com uma garrafa de *Van Dorn* 2 L), através de uma sonda multiparâmetro para cada estação.

Para a análise granulométrica, as amostras de sedimento foram lavadas com água destilada para retirada do sal em seguida levadas para o Laboratório de Ciências Ambientais da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF, onde foram analisadas através de um Analisador de Partículas a Laser por Difração (SALD 3101 – SHIMADZU). Os resultados foram lidos através do programa Wing1 SALD e interpretados no SYSGRAN3, onde foram determinados os parâmetros Folk e Ward (1957) e gerado o diagrama triangular de Pejrup, que considera como elemento estruturante a razão silte/argila, adicionando uma interpretação das características sobre a hidrodinâmica e percepção dos níveis energéticos que condicionam a deposição do sedimento no ambiente estudado. Além disso, foi gerado o diagrama triangular de Shepard, o qual viabiliza a compreensão de características (tamanho do grão) do ambiente de deposição.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao longo das estações de amostragem houve um suave gradiente de salinidade (28 a 32), apresentando valores inferiores na estação I (P1A e P1B), enquanto que nas estações II e III, os valores foram relativamente maiores (P2A, P2B, P3A, P3B e P3C). A temperatura da água variou de 28,4 a 29,7 ºC. O pH aumentou da estação I (próximo da área do porto) para as estações II e III, devido a maior influência marinha, pois contém maiores concentrações de

cloretos, carbonatos e bicarbonatos, apresentando um gradiente entre os valores de 7,8 a 8,5. As análises sedimentológicas revelaram uma classificação de areia média, areia fina e areia muito fina, apresentando sedimentos "muito bem selecionados", caracterizando a região estuarina do rio Marumipi como areno-siltosa, havendo em grande parte a presença de areia ou arenito (ver Tabela 1), com uma percentagem de cascalho mais elevada na estação I (P1A), e uma pequena quantidade de argila na estação III (P3B e P3C). A proporção de finos foi aumentando em direção à saída da região estuarina. Foram coletados e identificados 2454 indivíduos distribuídos em 43 táxons pertencentes aos filos Annelida, Arthropoda, Chaetognatha, Nematoda e Mollusca, apresentando uma dominância de Nematoda, representando um total de 82% dos indivíduos, em seguida o filo Annelida (8%), Arthropoda (5%), Mollusca (5%) e Chaetognatha (~1%). A diversidade e a quantidade de organismos aumentou em direção às águas de maior salinidade, sendo máxima no ponto P3A da estação III. O aumento na diversidade de organismos de acordo com o gradiente de salinidade é também observado em outros estudos como revelou Elliot e Kingston (1987), quando observaram na baía Nuece (França), o incremente no número de espécies com o aumento da salinidade e diferenças na abundância e diversidade da fauna, dirigidas por flutuações da salinidade e variáveis hidrodinâmicas.

CONCLUSÕES

Estudos neste contexto possuem grande importância, pois o monitoramente dessas regiões revela mudanças que podem ocorrer na estrutura e composição de comunidades de organismos bentônicos, sobretudo em regiões que sofrem influência do aporte de resíduos domésticos ou mesmo de resíduos industriais. Assim trabalhos sobre comunidades biológicas, associadas à avaliação da diversidade de habitat e medidas de parâmetros abióticos, proporcionam uma visão ampla do uso, da ocupação e dos seus efeitos sobre os ecossistemas estuarinos. Deste modo, estudos mais avançados, incluindo monitoramento dos parâmetros químicos da água e do sedimento são de suma importância para compor trabalhos com estes objetivos.

REFERÊNCIAS

CPTEC. 2005. Portal Oceânico. Disponível em: http://www.cptec.inpe.br/.

DHN. 2005. Tábuas de maré para o fundeouro de Salinópolis (Estado do Pará). Disponível em: http://www.dhn.mar.mil.br.

FOLK R.L.; WARD W.C. 1957. Brazos river bar: a study of significante of grain size parameters. **Jounal of Sedimentology Petrology**. 27 : 3-26.

MARTORANO, L.G.; PEREIRA, L.C.; NECHET, D. 1993. Tipologia climática do estado do Pará: adaptação do método de Köppen. **Boletim de Geografia Teórica**, AGETEO - Rio Claro, v. 23, n. 45-46, p. 307-312.

MIRANDA, L.B.; CASTRO, B.M.; KJERFVE. 2002. **Princípios de Oceanografia Física de estuários**. São Paulo. Ed. USP. 411p.

SCHAEFFER-NOVELLI Y. 1995. **Manguezal: Ecossistema entre a terra e o mar**. (S.l): Caribe Ecological Research. 64p.

CULTIVO DE *Desmodesmus subspicatus* (CHLOROPHYTA) EM EFLUENTE URBANO, POTENCIAL PARA BIORREMEDIAÇÃO

Gressler, P.[1]; Schneider, R.[1]; Alcayaga, E. L.[1]

[1] Universidade de Santa Cruz do Sul-UNISC, Av. Independência, 2293 Bairro Universitário,CEP: 96815-900 Fone: (51) 3717-7300; Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Ambiental-Mestrado; e-mail: pablo.3105@yahoo.com.br

RESUMO

A espécie *Desmodesmus subspicatus* (CHLOROPHYTA) foi utilizada para teste de biorremediação com uso de meio de cultura Chu_{12} (padrão); meio NPK (18:6:18) e efluente urbano da Estação de Tratamento de Efluentes da UNISC. O experimento foi realizado em laboratório, com fotobiorreator estacionário fechado (erlenmeyer), sem adição de CO_2 suplementar. A biomassa obtida foi centrifugada e pesada. Para a densidade celular máxima, os valores obtidos para o tratamento a base de efluente urbano, Chu_{12} e NPK, foram 30,7 x 10^6 células mL^{-1}, 37,4 x 10^6 células mL^{-1} e 54,3 x 10^6 células mL^{-1}, respectivamente. Não houve diferenças significativas (ANOVA, $p < 0,05$) entre os tratamentos. Para o peso seco, os valores obtidos com o tratamento a base de efluente urbano, NPK e Chu_{12} foram respectivamente: 40 mg/400mL^{-1}, 46 mg/400mL^{-1} e 43 mg/400mL^{-1}. O crescimento de *D. subspicatus* no efluente urbano foi similar ao rendimento utilizando métodos convencionais de cultivo, de custo elevado. Verifica-se potencial aplicação desta microalga no tratamento de águas residuais (biorremediação) com obtenção de biomassa.

Palavras chave: Microalga, eutrofização, biomassa.

INTRODUÇÃO

As microalgas permitem a obtenção com baixo custo e em grandes quantidades, sendo que delas são extraídos produtos essenciais para a vida do homem moderno, com valores que superam alguns bilhões de dólares anuais (ARMISEN, 1995). Sobretudo, existem basicamente três possibilidades de aplicação das microalgas no tratamento de águas residuais (biorremediação): a eliminação de nutrientes, desinfecção e eliminação de metais pesados.

O cultivo em massa de algas pode contribuir significativamente na redução da eutrofização como conseqüência da ação humana. Conforme Hoffmann (1998), o uso de algas para o tratamento de águas residuais tem sido estudado durante os últimos 40 anos e pode oferecer mecanismos para eliminar os nutrientes e metais de uma maneira segura, barata e eficaz, comparativamente aos tratamentos convencionais.

Uma conseqüência da utilização de microalgas na biorremediação de efluentes é a produção de biomassa que pode conter ácidos graxos de interesse para a produção de biodiesel.

Neste contexto, a partir da perspectiva da utilização de microalgas para redução da eutrofização de efluentes urbanos e agroindustriais, este estudo teve como objetivo comparar o crescimento de *D. subspicatus*, cultivada em efluente urbano da Estação de Tratamento de Efluentes da Universidade de Santa Cruz do Sul, RS (ETE-UNISC) aos meios tradicionais de cultivo deste táxon.

MATERIAIS E MÉTODOS

O desenvolvimento das culturas foi avaliado através de curvas de crescimento (células/ mL^{-1}), de *D. subspicatus* em meio padrão Chu_{12}, meio a base de fertilizante agrícola NPK (18:6:18) e o efluente da Estação de Tratamento de Esgoto da UNISC. O volume amostral deste efluente foi previamente filtrado e esterilizado com ozônio (1.143,3 mg h^{-1} O_3) durante 20 minutos. O pH do meio foi ajustado para 7,0 sendo então distribuído nas unidades experimentais e estas autoclavadas.

O experimento foi realizado em laboratório, com fotobiorreator estacionário fechado (frascos erlenmeyer), com volume de 400mL^{-1}, iluminação de 2800 lux fornecida por lâmpadas fluorescentes do tipo luz do dia (Osram, 20W), com injeção de ar filtrado 1600 cm^3/min, proveniente de bombas de ar diafragmáticas. Não foi fornecido CO_2 suplementar, além do

encontrado naturalmente na sala de cultivo, em média [500ppb]. O tempo de cultivo foi de 14 dias, com uma densidade celular inicial de 1,0 x 10^6 células mL^{-1} de *D. subspicatus*.

Todo o aparato experimental foi mantido em sala climatizada a 25 ± 2 °C, com um fotoperíodo de 24 horas. A biomassa obtida foi submetida à centrifugação e secagem em estufa até peso constante.

O experimento foi delineado em blocos ao acaso, com seis repetições por tratamento, totalizando 18 unidades experimentais. Os dados foram submetidos ao teste de Bartlett ($P < 0,05$) para prova da homogeneidade das variâncias e ao teste de Kolmogorov-Smirnof ($P < 0,05$) para prova da normalidade. A análise da variância foi realizada para um critério de classificação (ANOVA) para determinação das diferenças entre os tratamentos em relação à densidade celular (ZAR, 1996). Foram utilizados os programas computacionais estatísticos Microsoft Office Excel 2003, INSTAT v.3.0 e Past v 1.7.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da comprovação da normalidade dos dados e homogeneidade das variâncias ($P < 0,05$), foi realizada a análise da variância (ANOVA) para determinação das diferenças entre os tratamentos em relação aos parámetros analisados. A Tab.1 apresenta os valores médios para os parámetros testados.

Tabela 1- Valores das médias dos tratamentos para *D. subspicatus* quanto aos parâmetros de: Densidade celular máxima e Peso seco da biomassa.

Meio de Cultivo	**Densidade celular máxima (x 10^6 células mL^{-1})**	**Peso seco da biomassa (mg/400mL^{-1})**
Efluente ETE	30,7	40
Chu_{12}	37,4	43
NPK (18:6:18)	54,3	46

O resultado mostrou não haver diferenças significativas ($P < 0,05$) entre os tratamentos. A Fig.1 mostra as curvas de crescimento de *D. subspicatus* nos três meios testados.

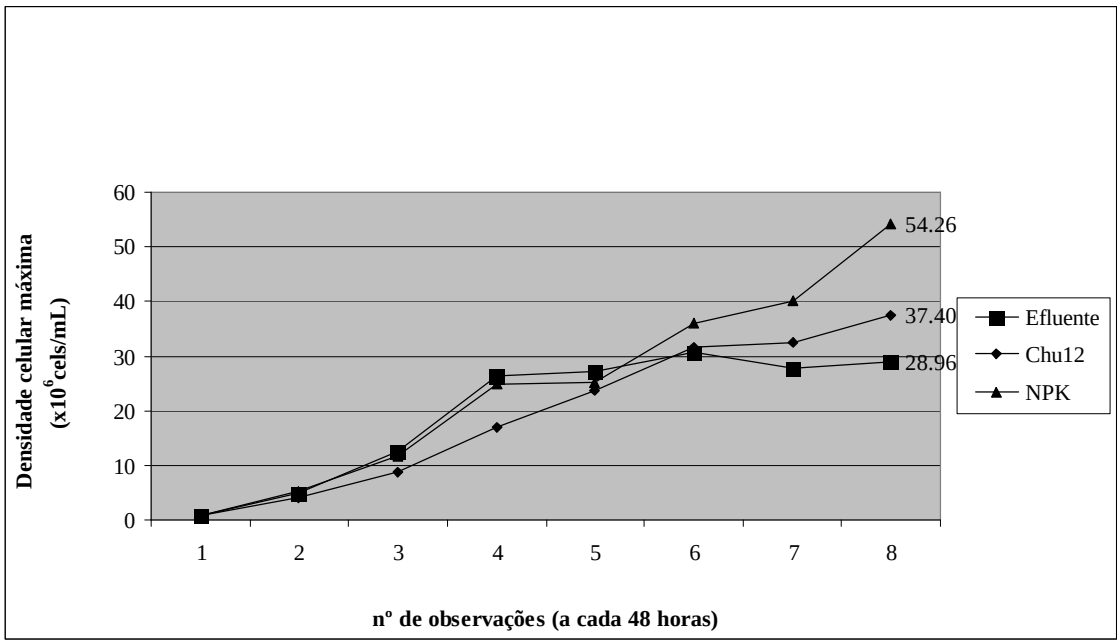


Figura 1 – Curvas da densidade celular máxima de *D. subspicatus* nos três meios testados.

A partir do exposto, o efluente urbano, utilizados nas condições descritas neste trabalho, aponta para uma possível alternativa para o cultivo de *D. subspicatus*, visto que houve crescimento significativo da espécie, quando utilizado como meio de cultivo. Além da densidade celular, o peso da biomassa corrobora o uso do efluente urbano no cultivo de *D. subspicatus* como alternativa, para redução do excesso de Nitrogênio e Fósforo e obtenção de biomassa com custo reduzido.

A caracterização físico-química do efluente urbano não foi realizada, contudo de acordo com Colleta (2008), o nitrogênio amoniacal do efluente da ETE-UNISC varia em torno de 40 mg L^{-1} e o fósforo total em torno de 4,0 mg L^{-1}.

CONCLUSÕES

Os resultados do trabalho sugerem o uso potencial de *D. subspicatus* no tratamento de efluente urbano (biorremediação), diminuindo a liberação de nutrientes nos corpos de água receptores. Mas estudos posteriores são necessários para otimizar este uso, especialmente em maior escala, em fotobiorreatores (tubulares) utilizados a campo, junto a ETE, para possibilitar uma análise mais profunda do uso de *D. subspicatus* em biorremediação de efluentes urbanos eutrofizados.

REFERÊNCIAS

ARMISEN, R. 1995. *World-wide use and importance of Gracilaria*. ***Journal of Applied Phycology*** 7:231-243.

HOFFMANN, J.P. 1998. *Wastewater treatment with suspend and nonsuspend algae*. ***Journal of Phycology***, 34, 757-763.

ZAR, J. H. 1996. ***Biostatistical Analysis***. 3ª ed. New Jersey: Prentice-Hall Internacional.

"THERE AND BACK AGAIN" OR, THE SAGA OF THE BRITISH PLASTIC RUBBISH THAT SAILED ALL THE WAY DOWN TO BRAZIL AND FINALLY WENT BACK TO WHERE IT BELONGS

Sul, J. A. I. do; Costa, M. F.

LEGECE, Depart. Oceanografia - UFPE. Av. Arquitetura s/n, Cidade Universitária, Recife, Pernambuco. Brasil. CEP 50740-550. Corresponding author's e-mail: julianasul@gmail.com

ABSTRACT

Plastic debris from shipping activities is a widespread contaminant and can derive from commercial, tourist or fisheries vessels. It affects the whole World Ocean and can be detected in large quantities at every major route and water column depth. This source of pollution is partially controlled by international instruments as the Annex V of the MARPOL (for wastes generated on board). However, accidental spills of the cargo and loss of gear are relatively common and continue to introduce large quantities of plastics in the oceans. The type of cargo/gear may be a lesser or worse problem, depending greatly on their nature. Plastics (and technological or e-wastes) destined to recycling at emerging and developing economies are becoming a more and more common type of cargo shipped from developed nations. The episode of the shipments of containers full of plastics and e-wastes allegedly destined to recycling facilities from the UK to Brazil opened a pressing and important debate on whether international trade of this sort should exist at all or, if it is necessary, what rules should apply to it. This work examines the sequence of events, the attention span gave to it by both Brazilian and British press and finally try to diagnose the causes of the episode as a whole. Suggestions on how to face the problem and possibly contribute to its abatement are discussed.

Keywords: international trade, ports facilities, recycling policies.

INTRODUCTION

Shipping and shipping routes are a well known source of marine debris (BURNS, 2007). Every day, thousands of ships cross the World's Oceans (Fig.1), transporting people, packaged industrial and agro-industrial cargoes and wholesale commodities. Frequently all types of cargoes and deck gear are spilled to sea, even those conditioned in containers. Also, population growth and the globalized economy promote the increase of maritime activities, as much more volumes of raw materials and manufactured products have to be transported among countries. This cargo can also become marine debris when, for example, ships are exposed to severe weather (BURNS, 2007). So, sailing high seas does not save our sight from floating marine debris from ships, especially if sailing on major routes. For example, during the SAR operations after the Air France 447 flight over the Atlantic Ocean, a number of debris from ships were spotted, delaying and disrupting the searches. Most of the debris was cargo which was accidentally (or intentionally?) dumped along the Brazil-Europe route that crosses the Equator near Fernando de Noronha Archipelago (3°54'S, 32°25'W). Here and in most developing countries, the absence of garbage reception facilities in most ports, associated with a lack of inspection and fines for faulty ships (SANTOS *et al*., 2005) also contribute to the deliberate discarding of solid wastes from ships. Ports are also a source of marine debris thorough accidental spillages that reach the water by runoff or wind transportation and, in the case of plastics, this is especially true. The objective of this study was to make a quick review of a well known event that took place in 2008/2009, when tones of hazardous plastic and e-wastes were shipped between England and Brazil and, after causing an international discomfort among friendly nations, back again to its ports of origin.

MATERIAL & METHODS

The events described here were tracked since the breaking of the first news on containers full of plastic debris and e-waste from Britain to Brazil. Newspapers (e.g. *O Globo*, *Jornal do Brasil*, *Folha de São Paulo*, *Estado de São Paulo*, *Daily Telegraph*, *The Guardian*), magazines (e.g. *Veja*, *Época*), television (e.g. *Globo*, *BBC*) and internet sites from both countries were systematically searched and pieces on the event of interest registered in a file.

The present study used dates and facts in these recordings and added scientific criticism to in order to create a marine debris case study which is then summarized here.

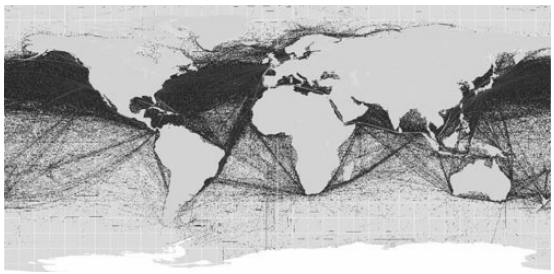


Figure 1: Major shipping routes of the World's Oceans. Note the concentration of routes at the Northern Hemisphere, on both Atlantic and pacific Oceans. The highest density of maritime traffic is on route to/from Western Europe.
Source: www.newscientist.com/gallery/small-world/6.

RESULTS & DISCUSSION

During at least three months in 2009 the press bombarded news about illegal containers that were shipped to from the United Kingdom to Brazil. The containers sailed from Felixstowe, in England, and started to arrive at Brazilian ports in November 2008 (Tab.1). The expected contents was plastic wastes for recycling facilities, but in fact they were full of mixed household wastes (plastic bags, paper, batteries, disposable nappies, condoms, toys, clothes, leather), medical waste (hypodermic syringes, medicine vials, flasks of chemicals and pesticides), chemical toilet seats and even food wastes. Vectors commonly associated to household rubbish bins and dump sites were also present (spiders, mosquitoes and other vectors of pathogenic microorganisms). One of the containers had used toys next to a note in Portuguese indicating they should be cleaned and donated to poor children in Brazil.

Table 1: Dates and events related to the illegal containers that were shipped to Brazil and back again to its original port.

	Date	Event
2008	November	Illegal containers full of rubbish started to arrive at Brazilian ports (Rio Grande and Santos)
2009	June 12th	The Brazilian Environmental Agency discovers the containers and starts the investigations in Brazil
	th	64 containers identified: 40 at Rio Grande, 16 at Santos and 8 at Caxias do Sul (dry port). Together they weighed 1,200 tones
	July 17th	25 other containers with rubbish were found at Santos (400 tones). This time the containers also had technological waste. A total of 89 containers, with more than 1,600 tones of rubbish were illegally exported from England to Brazil.
	th	Three men were arrested in England accused of being connected to the crime. In addition to the shipments from the UK, another 20 containers from Italy, Spain and United States of America were found with heavy metals (cadmium and lead) at Santos. The containers arrived in 2004.
	July 31st	Brazilian authorities determined that all containers must be shipped back to England until Tuesday, August 4th.
	August 1st	From Rio Grande, 40 containers were shipped back to England, with stops at two other Brazilian ports.
	th	From Santos, another 41 containers were shipped, in a total of 81 containers full of rubbish. The other 8 containers at Caxias do Sul remained in Brazil.
	September 12th	The last 8 containers, with at least 225 tones of rubbish were shipped back to England

The illegal hazardous waste was first discovered on June 12th, 2009. Two weeks later, 64 containers were identified at Brazilian ports and containers terminals (40 at Rio Grande; 16 at Santos; 8 at Caxias do Sul dry port). Together they weighed 1,200 tones. On July 17th, another 25 illegal containers, weighting 400 tones, were identified at Santos. These containers were full of technological, household and medical wastes. Five days later three men were arrested in England accused of connection with this crime. They have been released on bail after surrendering their passports. In the port of Santos, Brazilian authorities identified another 20 illegal containers. This time the containers were full of heavy metals (cadmium and lead) imported from Italy, Spain and United States of America, showing that the problem of illegal cargo arriving in Brazil may be much more complex than the series of the events widely reported for the British shipments. The waste had been on the port for a few months, and

problems associated to unpleasant smells, larvae and organic mater decomposition started to arise. On July 31st the Brazilian authorities determined that containers must be shipped back to England until August 4th, four days later. Finally, on the next day, 40 containers were shipped from the port of Rio Grande to England. Another four days passed and this cargo plus 41 containers from the port of Santos were shipped back to Felixstowe. More than one month later, the last shipment (8 containers, with at least 225 tones of rubbish) were also shipped back to England (Tab.1). These events gave origin to a series of official and popular manifestations in Brazil. The President of Brazil criticized Britain and other developed nations for using developing nations as dumps. The Brazilian Minister of the Environment and the President of the Brazilian Environmental Agency declared that "Brazil is not the rubbish dump of the World". The Ministry promised urgent actions from the Government (Fig.2). In England, the head of the National Environment Crime Unit (British Environment Agency) declared that "Waste in this state is clearly not suitable for recycling and should never have been exported". The transport of dangerous wastes is prohibited by the Basel Convention, which bans shipments of toxic waste from industrialized nations. The Basel Convention was signed by both Brazil and England since 1992. In addition, the import of illegal wastes also disrespected the Resolution 23 from the Brazilian National Environmental Counsel.



Figure 2: The Brazilian Minister of the Environment Carlos Minc with some of the illegal containers shipped to Brazil from England at the port of Santos. Note the poor packing conditions and the resulting easiness of the spilled of the contents.
Source: Eduardo Anizelli - July 23rd 2009, Folha de São Paulo Imagem.

CONCLUSIONS

News associated with the arriving of hazardous wastes dominated press and virtual media during a few weeks in Brazil (June to August 2009). Three months later (December 2009, when this study was written) very little information was still available on the internet and virtually none is still printed or transmitted by television channels. Considering the economic, social, environmental and diplomatic gravity of the issue, and the potential consequences of such crime, more discussion on the problem should be encouraged by the national and international press. The population at large does not know of the outcomes of the first news. No one knows of further developments that may prevent future shipments to be sent. No investigation was made on possible past shipments and their destiny. Will we watch more frequently to news related to the transport of illegal cargoes of this sort between developed and developing countries? Possibly… This is expected since the volume of wastes produced, mainly by developed countries, is still increasing associated to the disappearance of appropriated areas to its final and adequate destination. Besides, developing nations need economic alternatives and some (e.g. Nigeria, India) are finding ways to relieve their people economic distress through recycling of wastes (mainly toxic e-wastes) from developed countries. The increasing amount of maritime traffic will, undoubtedly increase the chances of cargoes spillage. So, the transport of these wastes can quite easily transform them into marine debris. Considering specifically the transport and storage of plastic and e-wastes reported here, the occurrence of the illegal containers in our ports may be a consequence of the lack of an effective Brazilian National Policy on Solid Wastes, which leave us vulnerable to this and other unimaginable situations. As for the saga of the British plastic rubbish, it is a clear sign that something illegal is happening in Brazilian ports and that the marine environment is probably going to pay the bill.

REFERENCES

BURNS, L.G. 2007. ***Tracking Trash: floatsam, jetsam, and the science of the ocean motion***. 58 p.

SANTOS, I.R., FRIEDRISH, A.C., BARRETTO, F.P. 2005. Overseas garbage pollution on beaches of northeast Brazil. ***Marine Pollution Bulletin*** 50, 778–786.

Profilicollis altmani (ACANTHOCEPHALA) EM *Emerita brasiliensis* (DECAPODA) NA PRAIA DO CASSINO (RS)

Duarte, A. P.[1,2]; Almeida, C. F.[1]; Acunha, J. S.[1]; Ferreira, R. S.[1]; Pereira, A. A.[1]; Pereira Jr., J.[2,3]

[1] – Curso de Ciências Biológicas FURG; [2] – Laboratório de Parasitologia de Organismos Aquáticos – ICB – FURG; [3] – labipoa@yahoo.com.br.

RESUMO

Os índices parasitológicos (prevalência (P%), intensidade média de infecção (IMI) e abundância média (*AX*)) da infecção por *Profilicollis altmani* foram calculados em uma amostra de 65 espécimes de *Emerita brasiliensis* (Tatuíra) coletados na Praia do Cassino, Rio Grande Sul, Brasil. Os hospedeiros foram distinguidos em fêmeas ovígeras, prematuras, machos adultos e juvenis. Casos positivos da parasitose por *P. altmani* foram observados apenas em fêmeas ovígeras e todos os cistacantos foram coletados no espaço cavitário. A prevalência foi 84,4 %, intensidade média de infecção 3,71 e abundância média 3,13. Há correlação positiva (r = 0,666) entre a intensidade de infecção e o comprimento de fêmeas ovígeras.

Palavras chave: Crustacea, Parasitos, Tatuíra.

INTRODUÇÃO

Emerita brasiliensis (Schmitt, 1935) (tatuíra), são crustáceos com apêndices especializados para cavar. Está distribuída ao longo da costa atlântica sul-americana (DEFEO *et al.*, 2002). Apresenta um padrão de migração sazonal, sendo encontrada durante o final do verão e outono na Praia do Cassino, RS, Brasil (SILVA *et al.*, 2008).

Emerita spp. podem ser parasitados por larvas de *Profilicollis altmani* (Perry, 1942) (Acanthocephala) e os adultos vivem no trato digestivo de vertebrados, especialmente de aves (OLIVA *et al.*, 2008). O corpo do adulto é cilíndrico alongado, com probóscide curta e armada, e um tronco espinhoso (AMIN, 1998). Os ovos são liberados a partir de adultos que vivem no intestino de gaivotas *Larus* (*L. pipixcan, L.belcheri, L. modestus, L. serranus*) e *Calidris sp*. (OLIVA *et al.*, 2008). Os ovos são filtrados pelo hospedeiro intermediário e desenvolvem cistacantos que ficam encistados na cavidade celomática da tatuíra (MATEO *et al.*, 1983). O ciclo é concluído quando a tatuíra infectada é ingerida por uma ave marinha e os cistacantos desenvolvem a fase adulta (THOMPSON, 1985).

A Praia do Cassino, RS, Brasil, apresenta características reflexivas e dissipativas. A ação das ondas influencia no tamanho dos sedimentos de areia, (sedimento lodoso) que determinam a macrofauna do local (SILVA *et al.*, 2008).

Este estudo teve como objetivo estabelecer índices parasitológicos de *P. altmani* em *E. brasiliensis* na Praia do Cassino.

METODOLOGIA

As 65 amostras de *E. brasiliensis*, foram coletadas manualmente ao longo da Praia do Cassino, RS, Brasil, no outono de 2009. Após foram levadas ao laboratório para distinção entre fêmeas adulta, fêmeas prematuras, juvenil e macho adulto conforme critérios morfológicos apresentados por DELGADO *et al.*, (2006). Os hospedeiros foram medidos (comprimento da carapaça) e dissecados por um corte na linha mediana dorsal. Na lupa os parasitos foram coletados do espaço cavitário. Os cistos foram retirados e colocados em água para promover a evaginação das larvas. Foram fixados em AFA (álcool 70%, formol, acido acético) conforme HUMANSON (1979) e conservado em álcool 70%, corados em carmim, clarificados em creosoto de faia e montados em lâminas com bálsamo para identificação.

Os índices parasitológicos de prevalência (P%), intensidade média de infecção (IMI) e abundância média (*AX)* foram determinados segundo (BUSH *et al.*, 1997). A correlação entre IMI e comprimento da carapaça do hospedeiro foi calculada pelo método de Pearson.

RESULTADOS

Só foram observados casos positivos da parasitose por *P. altmani* em fêmeas adultas ovígeras. Machos adultos, fêmeas prematuras e os juvenis não estavam parasitados por este acantocéfalo (Tabela 1). Há correlação positiva entre a intensidade de infecção e o comprimento da carapaça de fêmeas adultas (r= 0,666).

Tab. 1. Índices parasitológicos da infecção por cistacantos de *Profilicolis altmani* em *Emerita brasiliensis* do litoral do Rio Grande do Sul (Brasil).

Sexo- estágio (*n*) número amostrado	**Índices parasitológicos**		
	Prevalência (%)	**Intensidade média**	**Abundância média**
Fêmeas adultas (45)	84,44	3,71	3,13
Machos adultos (3)	-	-	0
Fêmeas prematuras (1)	-	-	0
Juvenis (16)	-	-	0
Total (65)	58,46	3,71	2,17

DISCUSSÃO

Os valores elevados de prevalência e intensidade média da infecção por *P. altmani* em hospedeiros mais velhos sugerem inicialmente a ausência da mortalidade do hospedeiro por indução parasitária como também verificado por LATHAM *et al.*, (2002). A prevalência de infecção por *P. altmani* encontrada no presente estudo é semelhante ao obtido por (OLIVA *et al.*, 2008) durante anos de El Niño (EN) e de não-EN, mas diferente do trabalho de GARCIA *et al.* (2008) onde uma menor prevalência foi observada.

Neste trabalho foi encontrada correlação significante entre tamanho do hospedeiro e intensidade de infecção e entre sexo e intensidade de infecção. GARCIA *et al.* (2008) também registram a influência do comprimento do crustáceo na parasitose.

É esperado que elevadas intensidades de infecção por cistacantos nos hospedeiros intermediários contribuam para a suprapopulação uma vez que disso deve resultar uma maior intensidade média de infecção entre os adultos (STEINAUER *et al.*, 2003). As aves que se alimentam de *E. brasiliensis,* como *Larus* spp. e *Calidris* spp (GUERRA *et al.*, 1988; VOOREN *et al.*, 1990) podem sofrer os efeitos da infecção em *E. brasiliensis.*

As mudanças morfodinâmicas, dinâmicas populacionais e os distúrbios físicos podem alterar as condições da praia, o que determina as dinâmicas populacionais (MOURISTEN *et al.*, 2002). *E. brasiliensis* apresenta um padrão de migração sazonal.

Em praias temperadas, ocorre de um a cinco meses, e em praias tropicais de 10 a 12 meses durante o ano. Na praia do Cassino, apresenta um padrão de quatro meses, de dezembro a março (SILVA *et al.*, 2008). As coletas foram feitas no mês de abril, ou seja, fora do período de pico e após a um evento de lama intensa que diminui significativamente as populações locais como também constatado por SILVA *et al.* (2008).

Os índices parasitológicos obtidos nesse trabalho podem ter sido influenciados por esses fenômenos climáticos, visto que as tatuíras foram coletadas em período de La Niña (LN). No entanto, deve ser considerado de uma forma ampla e os componentes da rede alimentar que estão associados ao ciclo de vida de *P. altmani* devem ser analisados. A influencia desta parasitose na taxa de mortalidade por predação ou por fatores fisiopatológicos decorrentes da presença dos cistacantos em *E. brasiliensis* não tem sido considerados em estudos sobre a dinâmica populacional desta espécie (*e.g.*: PETRACCO *et al.*, 2003, NAKAGAKI *et al.*, 1999), mas não devem ser desprezados. Novos estudos em períodos de não EN ou LN devem ser conduzidos para verificar eventuais diferenças com os dados encontrados neste estudo. Mudanças climáticas nos ecossistemas podem alterar a estrutura da rede alimentar, modificando a transmissão de parasitos, e consequentemente a abundância parasitária (MARCOGLIESE, 2005).

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio da Téc. de Lab. Ieda B. de Quadro do LABiPOA- FURG e a Prof[a]. Flávia C. Kneip MSc. (Inst. de Matemática, Estatística e Física- FURG) pelo suporte na análise estatística.

REFERÊNCIAS

AMIM, O. 1998. Marine flora and fauna of the Eastern United States (Acanthocephala). ***NOAA Tech. Rep.***, NMFS 135: 2-4.

BUSH, A; LAFFERTY, K; LOTZ, J; SHOSTAK, A. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. ***J. Parasi.***, 83:575-583.

DEFEO, O; CARDOSO, RS. 2002. Macroecology of population dynamics and life history traits of the mole crab *Emerita brasiliensis* in Atlantic sandy beaches of South America. ***Mar Ecol Prog Ser*** 239: 169-179.

DELGADO, E; DEFEO, O. 2006. A complex sexual cycle in sandy beaches: the reproductive strategy of *Emerita brasiliensis.* ***J Mar Biol Ass U K*** 86: 361-368.

GARCIA, P; MARCHIORI, NC; MARTINS, ML; JUNIOR, JP; MOURIÑO, JLP. 2008. Cistacântor de *Rhadinorhynchus* sp. (Acanthocephala: Rhadinorhynchidae) em *Emerita brasiliensis* (Crustacea: Hippidae). In: ***Anais XXVII Congresso Brasileiro de Zoologia***. Curitiba.

GUERRA, CG; FITZPATRICK, LC; AGUILAR, RE; VENABLES, BJ. 1988. Reproductive consequence of El Niño Southern oscillation in gray gull *Larus modestus*. ***Colon Waterbirds***, 11: 170–175.

HUMANSON, GL. 1979. Animal tissue techniques. ***W. H. Freeman and Company, Sao Francisco, Ca, USA***. 661p

LATHAM. ADM; POULIN R. 2002. Field evidence of the impact of two acanthocephalan parasites on the mortality of three species of New Zealand shore crabs (Brachyura). ***Mar. Biol.***, 141:1131–1139.

MATEO, E; CÓRDOVA, R; GUZMÁN, E. 1983 *Polymorphus* (*Profilicollis*) *bullocki*, Acantocéfalo de la gaviota *Larus belcheri*. Contribución al conocimiento de su ciclo biológico. ***Bol. Lima***, 5:67–71.

MARCOGLIESE, D. 2005. Parasites of the superorganism: are they indicators of ecosystem health? ***Int. J. Parasitol***., 35:705–716.

MOURITSEN, KN; POULIN, R. 2002. Parasitism, climate oscillations and the structure of natural communities. ***Oikos***, 97:462–468.

NAKAGAKI, JM; PINHEIRO, MAA. 1999. Biologia populacional de *Emerita brasiliensis* Schmitt (Crustacea, Hippidae) na Praia Vermelha do Norte, Ubatuba (São Paulo, Brasil). ***Revta bras. Zool***., 16 (2): 83 - 90.

OLIVA, ME; BARRIOS, I; THATJE, S; LAUDIEN, J. 2008. Changes in prevalence and intensity of infection of *Profilicollis altmani* (Perry, 1942) cystacanth (Acanthocephala) parasitizing the mole crab *Emerita analoga* (Stimpson, 1857): an El Niño cascade effect? ***Helgolända Marine Research***., 62(1): 57 – 62.

PETRACCO, M.; CARDOSO, RICARDO SILVA ; VELOSO, VALERIA GOMES. Population dynamics and secondary production of *Emerita brasiliensis* (Crustacea:Hippidae) at Prainha Beach, Brazil. **Mar Ecol,** Berlim - Alemanha, v. 24, n. 3, p. 231-245, 2003.

RAMÍREZ, FC; MIANZAN, H; CHIAVERANO, L. 2004. La vida entre morear vegetales e animales de lãs costas de Mar Del Prata, Argentina. ***Publicaciones Espaciales Inep, Mar del Prata***. 59-64.

SILVA, PSR; NEVES, LP; BEMVENUTI, CE. 2008. Temporal variation of sandy beach macrofauna at two sites with distinct environmental conditions on Cassino beach, extreme southern Brazil. ***Braz J Oceanogr***, 56(4):257-270.

STEINAUER, ML; NICKOL, BB. 2003. Effect of cystacanth body size on adult success. ***J. Parasitol.,*** 89(2): 251–254.

THOMPSON, AB. 1985. Analysis of *Profilicollis botulus* (Acanthocephala: Echinorhynchidae) burdens in the shore crab *Carcinus maenas*. ***J. Anim. Ecol***. 54:595.

VOOREN, CM; CHIARADIA, A. 1990. Seasonal abunoance and behaviour of coastal birds on Cassino Beach, Brazil. ***Ornitologia Neotropical***. I: 9-2.

CARACTERIZAÇÃO HIDROLÓGICA E ÍNDICE DE POLUIÇÃO EM UM ESTUÁRIO TROPICAL - BARRA DAS JANGADAS – PE

Travassos, R. K.[1]; Muniz, K.[1]; Santos Junior, A. C.[1]; Paulo, J. G.[1]

[1]Universidade Federal de Pernambuco,Departamento de Oceanografia, Av. Arquiteruta s/n Cidade Universitária,Recife-PE kekaryt@yahoo.com.br.

RESUMO

O sistema estuarino de Barra das Jangadas (8°12'30"S 34º57'30"W) localiza-se no município de Jaboatão dos Guararapes 20 km ao sul da cidade do Recife, sendo formado pelos rios Pirapama e Jaboatão e cuja atividade econômica predominante é a pesca artesanal. Este trabalho teve como objetivo determinar as características hidrológicas no sistema estuarino da Barra das Jangadas em função de indicadores químicos, de modo a diagnosticar as principais áreas impactadas em decorrência dos despejos industriais e urbanos neste ecossistema. As amostras foram coletadas com garrafa de Nansen, em 3 estações fixas, durante o período de outubro a dezembro de 2005 em dois períodos de marés. Para tal, analisou-se o teor de oxigênio dissolvido, DBO, temperatura, salinidade, nutrientes. O padrão de salinidade mostrou tratar-se de um estuário verticalmente homogêneo. As concentrações dos nutrientes nitrogenados, indicam possivelmente uma elevada produtividade na área.O fosfato foi encontrado em concentrações de 3,96 µmol.L^{-1}.O silicato foi o que apresentou concentração máxima de 265,33 µmol.L^{-1}. O rio Jaboatão mostrou maior índice de poluição orgânica, com elevados valores de DBO e amônia, enquanto que o rio Pirapama menor aporte orgânico.

Palavras chave: Estuário, Nutrientes.

INTRODUÇÃO

Os estuários apresentam características ambientais únicas que resultam em elevada produtividade biológica. Esses ecossistemas desempenham papéis ecológicos importantes, como exportadores de nutrientes e matéria orgânica para águas costeiras adjacentes, habitat vital para espécies de importância comercial, além de gerarem bens e serviços para comunidades locais (CLARK, 1996). Os fatores que podem determinar modificações na dinâmica de um ecossistema aquáticos são de origem climatológicas, hidrológicas, biológicas ou de origem mista, quando esses fatores agem em conjunto. O estudo amplo e detalhado ao longo do tempo e espaço da fisiologia de um ambiente aquático, pode mostrar ao ser humano como agir e como aproveitar das condições que o meio pode proporcionar, sem alterar suas características e sem danificá-lo (ESTEVES,1998).As bacias hidrográficas do rio Jaboatão e Pirapama compreendem, conjuntamente, cerca de 305 km^2, constituindo parte de uma rede litorânea e secundária às bacias principais. O encontro desses rios forma a área estuarina de Barra das Jangadas. Esse estuário representa um importante corpo de água destinado, em parte à recreação de contato primário como esqui aquático e área de lazer. Por outro lado, é uma área que sofre forte pressão do desenvolvimento urbano e industrial (NORIEGA, 2004). O presente trabalho teve como objetivo determinar as características hidrológicas no sistema estuarino da Barra das Jangadas em função de indicadores químicos, de modo a diagnosticar as principais áreas impactadas em decorrência dos despejos industriais e urbanos neste ecossistema.

MATERIAIS E MÉTODOS

O sistema estuarino de Barra das Jangadas está localizado no Município de Jaboatão dos Guararapes, (8°12'30"S 34º57'30" W), a cerca de 20 km ao sul da cidade do Recife, Pernambuco. Foram demarcados, três pontos fixos, **E1** Confluência dos rios Jaboatão e Pirapama (8°26'17"S-34°96'89" W), **E2** Rio Pirapama (8°23'03"S-34°97'53"W), **E3** Rio Jaboatão (8°24'17"S-34°94'15"W), (Fig.1). Foram realizadas coletas no período seco correspondente aos meses de outubro, novembro e dezembro de 2005, durante as marés de sizígia. As amostras foram coletadas por meio da garrafa oceanográfica de Niskin, em duas profundidades - superfície e próximo ao fundo na preamar e baixa-mar. Para determinação da temperatura foi utilizado um termômetro de mercúrio com escala centígrada, a salinidade foi medida através do método de Mohr-Knudsen, descrito por (STRICKLAND & PARSONS, 1972),o oxigênio

dissolvido método de Winkler modificado, descrito por (STRICKLAND & PARSONS, 1972), a DBO segundo a (APHA 1995), pH através de pH-metro de marca GEHAKA, Os sais nutrientes (amonia NH3-N, nitrito NO2-N, nitrato NO3-N, fosfato PO4-P) foram analisados de acordo com as técnicas descritas por (STRICKLAND & PARSONS 1972) e o silicato SiO2-Si), de acordo com (GRASSHOFF *et al* 1983).

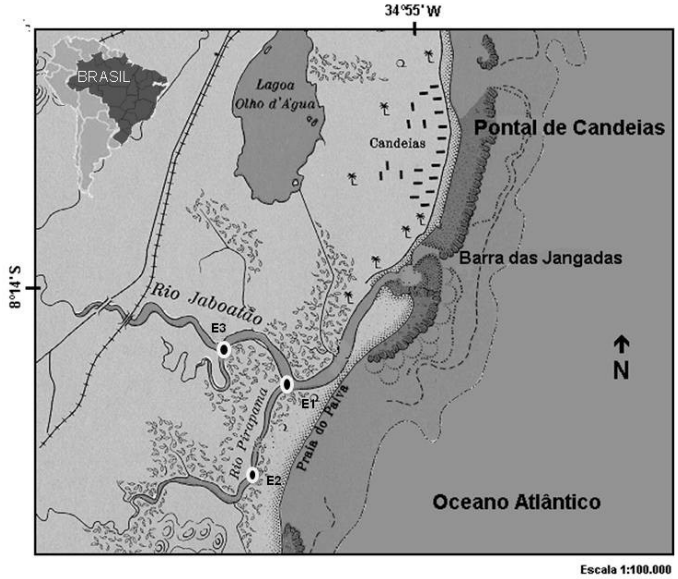


Figura 1 – Mapa da área estudada contendo as localizações das estações de coleta. **Fonte:** Carta Náutica (DHN), nº 930, 1988.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em áreas sob forte influência das marés, como é o caso do estuário do rio Jaboatão, verificou-se que apesar da profundidade local variar em função da altura da maré, a variação da temperatura entre superfície e fundo não ultrapassou 1°C, demonstrando a estabilidade térmica no sentido vertical.Durante a baixa-mar, o sistema apresentou salinidades reduzidas, oscilando entre 0,1 e 4,4, enquanto que na preamar, o sistema apresentou resultados de salinidades entre 27,0 e 33,9. Desta maneira, o regime variou de limnético a eualino. A confluência da Barra das Jangadas pode ser classificada como do tipo verticalmente homogêneo durante ambas as estações do ano, fato atribuído à turbulência de fundo devido às mares, ação dos ventos sobre a superfície e balanço hídrico negativo durante o verão. Os resultados mostraram que os valores de pH (6,07 a 8,87) indicam que o sistema pH tampão está em desequilíbrio, estando relacionada com a introdução de matéria orgânica no ecossistema. Observou-se na relação direta entre os valores de pH e do OD, com altas taxas de OD indicando consumo de CO_2. Observou-se, porém que baixas concentrações de OD tais como 1, 49 ml L^{-1} estiveram associados a valores de pH maiores que 8,0. Isto poderia ser explicado pela presença de compostos alcalinos que neutralizam o aumento da concentração de H^+. Em relação aos compostos nitrogenados inorgânicos, a partir dos teores registrados nas estações 1, 2 e 3, foi possível tecer as seguintes considerações: as concentrações de amônia foram baixas evidenciando o processo de nitrificação completa do amônio, resultante da decomposição da matéria orgânica. As concentrações de nitrito, também foram baixas, por ser um composto que é um composto instável em meio oxidante. Segundo (ESTEVÃO, 2006), os processos bioquímicos de oxidação do amônio a nitrito e deste para nitrato, implicam consumo de oxigênio dissolvido do meio, o que pode afetar a vida aquática quando a oxigenação do ambiente é menor do que o consumo por esses processos. O fosfato diferentemente dos demais nutrientes não mostrou uma variação significativa sendo encontrado em concentrações baixas. A remoção de fósforo pode dar-se por adsorção das partículas e sua sedimentação (BENDO, 2000), ou por assimilação pelos produtores primários. Bioquimicamente o silicato em comparação com os demais nutrientes não se enquadra nos mais utilizáveis, como também é menos rápida a sua degradação (SANTOS, 2000). As concentrações de silicato registradas apresentaram variações acentuadas (28,42 a 265,0 µmol.L^{-1}). De acordo com (BALLS, 1994), a origem das altas concentrações de silicato deve-se às intensas atividades agrícolas realizadas nasmargens dos rios adjacentes.

CONCLUSÕES

O sistema estuarino da Barra de Jangadas apresentou característica de homogeneização na mistura dos fluxos marinho e limnético nas estações localizadas no rio Pirapama e Jaboatão, sendo a área de confluência mais influenciada pelos regimes de maré. Os teores de oxigênio dissolvido apresentaram uma tendência de diminuição ao longo da coluna de água, possivelmente pela introdução de material alóctone. O pH indica, que estas águas apresentaram índices de acidez não agressivos.Os nutrientes inorgânicos nitrogenados mostraram uma marcada distribuição principalmente de nitrato. A relação destes sais NO_3> NO_2 > NH_3 sugere o lançamento de esgoto e efluentes domésticos sem tratamento, assim como o fosfato que não mostrou uma variação significativa. O silicato foi o que apresentou maiores concentrações, a origem das altas concentrações deve-se a intensa atividade agrícola nas áreas circunvizantes. O rio Jaboatão mostrou maior índice de poluição orgânica, com maiores valores de DBO e amônia, enquanto que o rio Pirapama maior grau de mineralização ou menor aportes orgânicos.As concentrações do nutriente nitrogenado relativamente baixas, indicam possivelmente ,uma elevada produtividade na área.Finalmente, o estudo realizado indica que a caracterização hidrológica foi importante para demonstrar o processo de variação nas concentrações dos parâmetros hidrológicos no estuário da Barra das Jangadas, mostrando que apesar da má qualidade da água em alguns momentos do estudo, ainda apresenta capacidade de regeneração.

REFERÊNCIAS

APHA; AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION; WATER ENVIRONMENT FEDERATION. 1995 ***Standard Method for the Examination of Water and Wastewater. 19ed***. Am. Publ. Hlth Assoc: Washington, DC.

ARAÚJO, M.; MEDEIROS, C.; RIBEIRO, C. 1999. Energy balance and time–scales of mixing and stratification in the Jaboatão estuary, NE – Brazil. ***Revista Brasileira de Oceanografia, n. 47, v. 2,*** 145 – 154pp.

BALLS,P.W. 1994. Nutrient inputs to estuaries from nine Scottish East Coast Rivers; Influence estuarine processes on inputs to the North Sea. ***Estuarine, Coastal and Shelf Science,39,*** 389-352pp.

BENDO, A, MLAM CAMPOS, JC SIMONASSI, E SNOEIJER & ES SIERRA 2000. ***Anais XIII Semana de Oceanografia***, Itajaí. 249-251pp.

CLARK, J. 1996. Coastal Zone Management Handbook. ***Lewis Pubisher/CRC Press***, New York. 694 pp.

ESTEVES,F.A. 1998. Fundamentos de Limnologia. ***Interciência, 2ed,*** Rio de Janeiro. 602pp.

GRASSHOF, K.; EHRHARDT, M. & KREMLING, K. 1983. Methods of seawater analysis. (***Verlag Chemie, 2 ed),*** New York.

NORIEGA, D.E.C. 2004. Influência hidrológica e grau de poluição dos rios Pirapama e Jaboatão no estuário da Barra das Jangadas (PE-Brasil): ciclo Nictemeral. ***Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-graduação em Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco***, Recife. 163pp.

STRICKLAND, J. D. H.; PARSONS, T. R. 1972. A manual of seawater analysis. ***Bulletin Fisheries Research Board of Canada v. 125***, Ottawa.1-205 pp.

SANTOS, M.L.S. 2000. Influência dos Rios Amazonas e Pará sobre a biomassa fitoplanctônica ***Dissertação Mestrado em Oceanografia,*** Recife, 92pp.

INTERAÇÃO ENTRE MODELOS MATEMÁTICOS DE ONDAS E SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS (SIG)

Nicolodi, J. L.[1]

[1]*Professor Visitante. Laboratório de Oceanografia Geológica (LOG). Instituto de Oceanografia (IO) – Universidade Federal de Rio Grande (FURG). Email: jl.nicolodi@bol.com.br*

RESUMO

Um sistema é um cenário de interações entre diversas unidades que se inter-relacionam com outras unidades, sendo que o estado de cada uma é determinado, condicionado ou dependente do estado de outras (MILLER, 1975). Tal definição permite analisar os ambientes costeiros como um complexo e dinâmico sistema que apresenta um integrado arranjo de unidades que variam em sua forma, padrão e configuração. Dentre as ferramentas existentes para análise de sistemas costeiros destaca-se a modelagem numérica de ondas, a qual, em seu processo de evolução, passou dos modelos empíricos para assembleias computacionais complexas como os modelos WAM, WWATCH e, especificamente para águas pouco profundas, o SWAN. Um dos problemas deste tipo de modelos é sua saída de dados e pós processamento, que costumam ser pouco "amigáve" à usuários menos experimentados e não permitem a interação direta com sistemas de informações geográficas (SIG). O presente trabalho aborda essa temática e apresenta um exemplo de solução técnica para interação direta entre os resultados obtidos quando da modelagem de ondas no Lago Guaíba (RS) e o software IDRISI no âmbito do Projeto "*O padrão de ondas no Lago Guaíba e sua influência nos processos de sedimentação".*

Palavras chave: SWAN, IDRISI, Lago Guaíba.

INTRODUÇÃO

A interação multidimensional e interdependente de processos e variáveis atuantes em ambientes costeiros torna necessário considerá-los um sistema a ser estudado como um todo, por meio de análises quantitativas e qualitativas que integrem as inter-relações entre as partes do mesmo. Um sistema costeiro envolve complexas inter-relações entre muitas variáveis e parâmetros, sendo que o melhor caminho para compreender sua estrutura, organização e funcionalidade é a adoção de modelos.

Modelos podem ser considerados uma imitação ou aproximação da realidade, embora nenhum modelo, por mais complexo e sofisticado que seja, possa representar a realidade em todas as suas nuances (LAKHAN & TRENHAILE, 1989).

Os modelos numéricos são os mais utilizados em estudos de sistemas devido à sua generalidade, versatilidade e flexibilidade. A principal motivação para a utilização de modelagens é a compreensão e predição do comportamento das leis que regem os sistemas costeiros, uma vez que a complexidade de tais ambientes não permitem a viabilidade de utilização de modelos puramente analíticos, os quais exigem um grau de simplificação elevado.

Nesse contexto destacam-se os modelos de ondas. Um modelo de ondas, empírico ou numérico, parte de uma premissa geral: os principais fatores condicionantes à geração e propagação de ondas gravitacionais geradas pelo vento são; velocidade e duração do vento, *fetch*, profundidade do corpo d'água e taxa de decaimento da energia das ondas.

A modelagem matemática de ondas evoluiu dos modelos empíricos como os de de JONSWAP, DONELAN (1980), KRUSEMAN (1976) e TOBA (1978) para complexos sistemas computacionais como o WAM e o WWATCH, os quais englobam boa parte da teoria existente nos modelos empíricos.

Embora muito eficientes para a modelagem de ondas em águas profundas, estes modelos não tinham física aplicada à regiões rasas, onde a batimetria tem influência relevante no clima de ondas. Este problema foi sanado com a elaboração do SWAN, que é um modelo numérico de ondas de superfície do mar utilizado para obter estimativas do espectro de ondas em áreas costeiras, lagos e estuários. O modelo é baseado em uma equação de balanço de energia, e segue a mesma filosofia de modelos de ondas de terceira geração, como por exemplo WATCH e WAM, mas com a física de ondas mais apropriada para águas rasas (HOLTHUIJSEN, *et al.* 2000).

Um dos principais problemas deste tipo de modelos é sua saída de dados e pós processamento, que costumam ser pouco "amigáveis" à usuários menos experimentados e não permitem a interação direta com sistemas de informações geográficas (SIG).

O presente trabalho aborda essa temática e apresenta uma solução técnica de interação direta entre os resultados obtidos quando da modelagem de ondas no Lago Guaíba (RS) e o software IDRISI.

MATERIAIS E MÉTODOS

O software SWAN foi aplicado para a determinação do padrão de ondas incidentes no Lago Guaíba quando da execução do projeto "*O padrão de ondas no Lago Guaíba e sua influência nos processos de sedimentação*" (NICOLODI, 2007). O modelo foi validado por meio da correlação dos dados obtidos com dados medidos por um ondógrafo FSI3D da *Falmouth Scientific, Inc.*, fundeado próximo ao clube Jangadeiros, na zona sul de Porto Alegre (UTM 22S 474233 e 6667179) entre os meses de junho e agosto de 2005. Os resultados foram considerados dentro da expectativa, sendo que a correlação obtida assemelha-se a maioria dos trabalhos consultados na literatura, considerados em grande parte muito satisfatórios.

O tipo de saída gráfica e tabular dos dados modelados pelo SWAN apresenta incompatibilidade com o objetivo proposto pelo projeto, uma vez que o mesmo definiu os ambientes de sedimentação no lago e, para tanto, necessitou relacionar geograficamente diversos tipos de atributos em diferentes planos e operações típicas de geoprocessamento.

A saída dos dados do SWAN é dada em blocos representativos de variáveis específicas (Hs, T, dir, etc.) ou por meio de tabelas com colunas referentes a cada variável. Neste caso, foi utilizada a segunda opção, permitindo assim a entrada automática no IDRISI por meio de um *script* com a sub-rotina "macro modeller" do IDRISI, que importa os dados oriundos do SWAN, os transforma em um primeiro momento em um arquivo de pontos e posteriormente em uma imagem *raster*, deixando-as prontas para futuros cruzamentos com quaisquer variáveis georreferenciadas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A versão do software SWAN utilizada neste trabalho (4.20) tem seu código fonte criado na linguagem FORTRAN, o que de um lado facilita a inserção da colaboração de pesquisadores no aprimoramento de suas equações, mas por outro o torna não muito "amigável" para usuários menos familiarizados com esse formato. Grande parte dos usuários do SWAN utiliza-se do MATLAB ou do GRADS para a visualização e tratamento dos dados obtidos com o modelo.

Tais softwares são indicados para análise dos dados do espectro de ondas, uma vez que permitem trabalhar em formato vetorial e em quatro dimensões (X, Y, Z + T), o que é de grande valor em análises de séries longas ou contínuas de dados, além de análises em tempo real, mas não apresentam as funcionalidades encontradas em um SIG,.

Desta forma, optou-se por desenvolver uma interface entre o Sistema de Informações Geográficas IDRISI (versões 3.2 e kilimanjaro) e o modelo SWAN, permitindo que as análises fossem realizadas em ambiente *raster*, como pode ser observado na figura 1.

O "casamento" entre modelos matemáticos complexos como SWAN e *softwares* de geoprocessamento traz possibilidades ímpares, já que a gama de ferramentas disponíveis nestes programas é imensa, permitindo o cruzamento dos dados obtidos no modelo com qualquer tipo de dado que tenha a variável espacial georreferenciada. Além disso, utilizando este método é possível controlar todos os passos intermediários até o resultado final, uma vez que o IDRISI armazena estes passos. Esta vantagem permite localizar possíveis erros de uma maneira segura e eficiente, além de propiciar uma análise mais pormenorizada dos parâmetros envolvidos.

Uma restrição a este método está na utilização dos modelos de predição de ondas para situações operacionais, como a disponibilização de informações em tempo real, uma vez que a etapa de processamento em um SIG é minuciosa e nem sempre a automatização completa é viável.

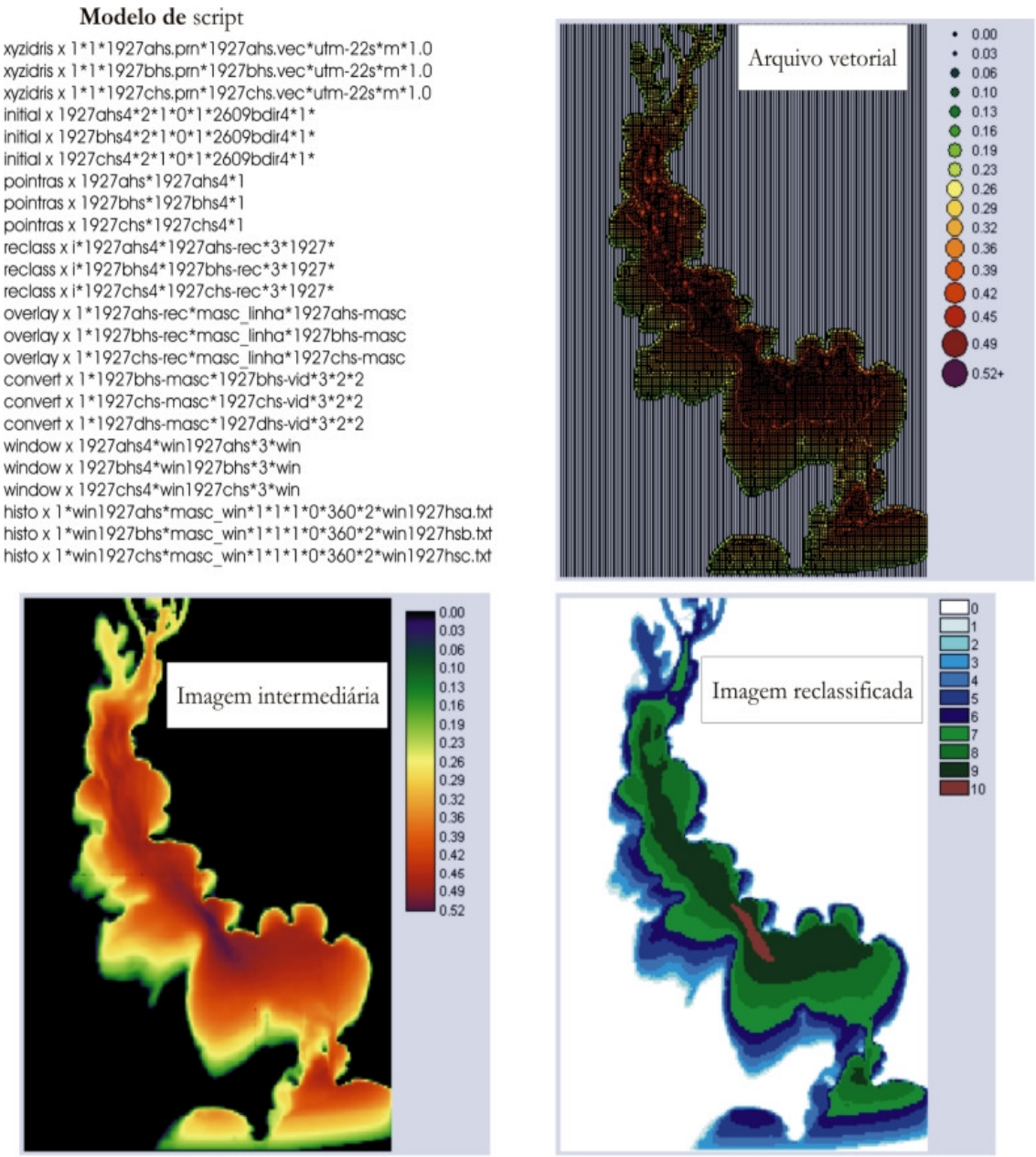


Figura 1. Exemplos de produtos obtidos a partir da interface automatizada de entrada de dados do SWAN no SIG IDRISI.

REFERÊNCIAS

DONELAN, M.A., 1980. Similarity theory applied to the forecasting of wave heights, periods and directions. Proc. Canadian Coastal Conf., 1980., National Res. Council, Ottawa, Canada: 47-61.

HOLTHUIJSEN, L.H., 2000. SWAN – User manual. Delft, USA. Department of Civil Engineering. Delft University of Technology. 124p.

KRUSEMAN, P., 1976. Two pratical methods of forecasting wave components with periods between 10 and 25 seconds near Hoek van Holland. Koninklijk Nederlands Meteorologisch Inst., The Netherlands, Wetenschapelijk Rapport 76 – 1.

LAKHAN, V.C. & TRENHAILE, A.S., 1989. Applications in Coastal Modeling. Elsevier Oceanography Series, 49. New York.

MILLER, J.G., 1975. The nature of living systems. Behavioural Sci., 20:313-365.

NICOLODI, J.L. 2007. O padrão de ondas no Lago Guaíba e sua influência nos processos de sedimentação. Tese de Doutorado. Instituto de Geociências – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 195p.

TOBA, Y., 1978. Stochastic form of the growth of wind in a single parameter representation with physical implications. Jour. Physical Ocean., 8: 494-507.

O TEMPO NÃO PARA...

Pontes, T. L. M.[1]; Alves, L. H. B.[1]; Sul, J. A. I. do[1]; Costa, M. F. da[1]

1. LEGECE - Depart. Oceanografia da UFPE. Av. Arquitetura s/n, Cidade Universitária, Recife, Pernambuco, *Brasil. CEP 50740-550. E-mail para correspondência: mfc@ufpe.br*

RESUMO

No ensino de oceanografia, é essencial reunir informações sobre personalidades históricas mundiais, chamando a atenção para conceitos que se tornaram atemporais, formulados por personalidades que deram nomes a técnicas, fenômenos físicos, acidentes geográficos, instrumentos oceanográficos, entre outros. Adicionalmente, traçar uma linha do tempo pode ser um recurso interessante, situando o aluno no tempo e inserindo-o no contexto das grandes áreas da oceanografia (química, geológica, física e biológica). Este trabalho apresenta os resultados de uma dinâmica realizada em sala de aula, durante a disciplina de Introdução à Oceanografia do curso de Bacharelado em Oceanografia da UFPE. Vinte e três nomes de algumas das principais personalidades da oceanografia mundial ou "amigo oculto" foram sorteados entre os alunos e professor; informações foram pesquisadas em livros texto, internet, entre outros; os resultados foram apresentados em sala de aula. Para inserir o aluno no contexto da oceanografia química foi traçada uma linha do tempo relacionada ao desenvolvimento de conceitos e técnicas de determinação da salinidade da água do mar.

Palavras chave: ensino de Oceanografia, história da oceanografia, salinidade.

INTRODUÇÃO

Traçar uma linha do tempo é um recurso didático muito utilizado em diversas circunstâncias, podendo ser aplicada para conteúdos de todas as disciplinas e em todos os níveis da educação formal. Ela dá ao aluno a oportunidade de assimilar conhecimentos de forma visualmente amparada e esteticamente organizada. Para o ensino da Oceanografia, a linha do tempo torna-se um recurso dinâmico que situa o aluno no tempo (em relação ao desenvolvimento da oceanografia como ciência, por exemplo), inserindo-o no contexto da área (química, geológica, física e biológica) que está estudando. Existem muitos textos base de oceanografia geral de autores anglofônicos que trazem capítulos introdutórios sobre a história da oceanografia (e.g. THURMAN, 2003, GARISSON, 2005), além de sítios na internet que abordam o tema. Após séculos de estudos oceanográficos, é essencial chamar a atenção para conceitos que se tornaram atemporais, formulados por personalidades que deram nomes a técnicas (e.g. titulação de Morh-Knudsen), fenômenos físicos (e.g. Espiral de Eckman), acidentes geográficos (e.g. Mar de Weddell), e instrumentos oceanográficos (e.g. garrafa de van Dorn), entre outros. Adicionalmente, é importante inserir o aluno no contexto regional, dando destaque às personalidades locais. O objetivo deste trabalho foi o de reunir informações sobre alguns dos principais nomes da oceanografia mundial, buscando tornar as aulas de História da Oceanografia mais interessantes, e ainda traçar uma linha do tempo relacionada aos métodos de determinação da salinidade da água do mar.

MATERIAL & MÉTODOS

Durante a disciplina de Introdução à Oceanografia do curso de Bacharelado em Oceanografia da UFPE foi realizada uma primeira fase interativa, na qual cada aluno sorteou o nome de uma personalidade histórica da oceanografia, que se torna então seu "amigo oculto". Assim como os alunos, o professor também sorteia um nome. Na segunda fase cada aluno pesquisou, em diferentes fontes (internet, livros texto, entre outros) sobre aquele "amigo oculto". Em uma terceira fase, há a "entrega do presente para o amigo" (divulgação dos resultados da pesquisa) por cada aluno e professor, a linha do tempo é montada na parede da sala de aula, colando-se cronologicamente os papéis com os resultados. A linha do tempo permaneceu na parede da sala de aula até o final do semestre para consultas e estímulo a discussão entre os alunos. Após o término da disciplina foram realizadas buscas mais detalhadas sobre as personalidades para confirmação dos resultados obtidos e obtenção de novas informações, buscando-se a uniformização de todas as personalidades, que foram então

organizadas em fichas individuais. Como exemplo do uso da técnica proposta, neste trabalho foi materializada uma linha do tempo para os métodos de determinação da salinidade da água do mar para o ensino da oceanografia química (Fig.1). Usou-se nesse exemplo tanto material trazido pelos alunos da turma quanto outros materiais disponíveis na literatura (THURMAN, 2003, GARISSON, 2005).

RESULTADOS & DISCUSSÃO

Foram sorteados 23 nomes de personalidades históricas da oceanografia mundial entre os alunos e professor. As informações obtidas pelos alunos foram padronizadas nas seguintes categorias: (1) data de nascimento-data da morte; (2) nacionalidade; (3) principal(is) contribuição(ões) para as ciências do mar; (4) informações sobre instrumentos oceanográficos, técnicas de medida, fenômenos físicos ou acidentes geográficos batizados com seu nome (Tab.1).

Tabela 1: Sumário das informações trazidas pelos alunos sobre seus "amigos ocultos".

Nome (✯ - ✞)	Nacionalidade	Principal contribuição para as ciências do mar
Bartolomeu Dias (1450-1500)	Portuguesa	Primeiro europeu a navegar além do extremo sul da África.
Vasco da Gama (1469-1524)	Portuguesa	Primeiro europeu a navegar da Europa à Índia pelo Cabo da Boa Esperança, no sul da África.
Fernão de Magalhães (1480-1521)	Portuguesa	Primeiro a realizar a circunavegação do globo. Batizou o Estreito de Magalhães, no sul da América do Sul.
Benjamin Franklin (1706-1790)	Norte Americana	Contribuições na área de Oceanografia Física, como as primeiras representações gráficas da corrente do Golfo.
Carl Linnaeus (1707-1778)	Sueca	Criador da nomenclatura binomial (gênero e espécie), sendo assim considerado o "pai da taxonomia moderna".
James Cook (1728-1779)	Inglesa	Foi o primeiro navegador a chegar mais ao sul (70°S), cruzando pela primeira vez o Círculo Polar Antártico. Em três grandes expedições realizou medidas de temperatura, salinidade e amostras de sedimentos, dando inicio as primeiras expedições oceanográficas. Batizou as Ilhas Cook.
Alexander Humbold (1769-1859)	Alemã	Realizou contribuições nas áreas de meteorologia e oceanografia física. Batizou a corrente de Humbold ou do Peru.
Johann Baptist Von Spix (1781-1826)	Alemã	Realizou uma expedição ao Brasil descrevendo cerca de 9.000 espécies da fauna e a flora.
James Weddell (1787-1834)	Belga	Explorou até o paralelo 74°S. Batizou o Mar de Weddell, no Oceano Antártico.
James Clark Ross (1800-1862)	Inglesa	Explorou até o paralelo 78ºS. Batizou o Mar de Ross, no Oceano Antártico.
Karl Friedrich Mohr (1806-1879)	Alemã	Desenvolveu a Coluna de Titulação e criou o método de analise volumétrica, muito utilizada na determinação da salinidade.
Charles Darwin (1809-1882)	Inglesa	Participou de uma expedição oceanográfica no *HMS Beagle*, fez inúmeras descrições físicas, geológicas e biológicas. O grande marco foi a publicação do livro "A Origem das espécies".
Pietro Angelo Secchi (1818-1878)	Italiana	Desenvolveu um instrumento para medir o grau de turbidez da água, batizado como Disco de Secchi.
Alfred Russel Wallace (1823-1913)	Britânica	Enquanto estava trabalhando nas Índias Orientais, formulou uma teoria semelhante à teoria da origem das espécies de Darwin.
William Dittmar (1833-1892)	Alemã	Corrobourou as descobertas de Forchhammer através das amostras coletadas na expedição do *HMS Challenger*.
Alexander Agassiz (1835-1910)	Suíça	Realizou observações detalhadas do Pacífico e das Caraíbas, com ênfase em recifes de coral.
Victor Hensen (1835-1924)	Alemã	Lançou as bases para a oceanografia biológica.

Otto Sverdrup (1854-1930)	Norueguesa	Realizou as primeiras medições de velocidade de correntes marinhas. Batizou a unidade que mede a velocidade das correntes.
Fridjof Nansen (1861-1930)	Norueguesa	Explorador Polar, conseguiu com êxito a façanha científica e humana de aproximar-se do pólo Norte mais do que qualquer outra pessoa até então. Batizou a Garrafa de Nansen.
Lajos Winkler (1863-1939)	Húngara	Formalizou o método para medir a quantidade de oxigênio dissolvido na água, batizado como Método Iodométrico de Winkler.
Martin Knudsen (1871-1949)	Dinamarquesa	Estabeleceu a relação entre salinidade e clorinidade. Criou a primeira definição química de salinidade.
Roald Amundsen (1872-1928)	Norueguesa	Explorador Polar.
Vangn Wolfrid Ekman (1874-1954)	Sueca	Investigou a dinâmica da circulação oceânica e desenvolveu princípios teóricos que influenciaram os estudos subseqüentes sobre as correntes marinhas. Batizou a espiral de Ekman.
Paulo Moreira da Silva (1919-1983)	Brasileira	Um dos pioneiros da oceanografia física no Brasil.

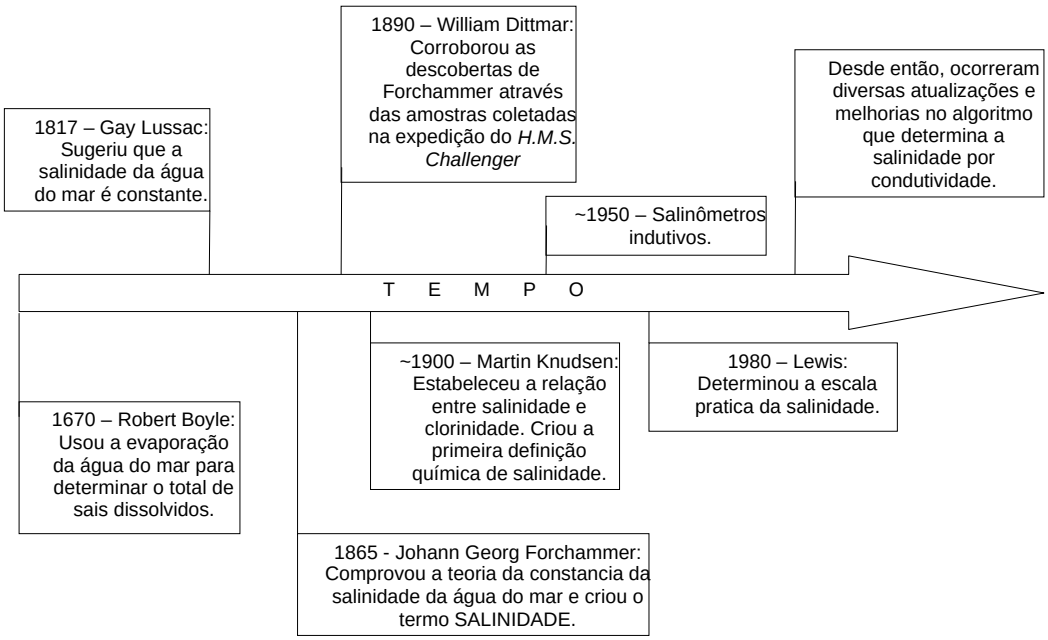


Figura 1: Linha do tempo com os principais eventos relacionados à evolução do conceito e medidas da salinidade.

CONCLUSÃO

A reunião de informações sobre algumas das principais personalidades da oceanografia mundial deve ser estimulada nos cursos de Bacharelado em Oceanografia já que desperta o interesse dos alunos pela história da oceanografia, facilitando a memorização de nomes, instrumentos oceanográficos, técnicas de medida, entre outros. Em sala de aula, o sorteio do "amigo oculto" mostrou-se um recurso didático estimulante, deixando as aulas mais interessantes e os alunos mais motivados. Neste contexto, a montagem de uma linha do tempo com os principais eventos relacionados à definição e métodos de medida da salinidade apresentou resultados satisfatórios, situando o aluno no tempo (pelo menos 5 séculos de desenvolvimento de conceitos e métodos de determinação desse parâmetro) e contribuindo efetivamente para sua inserção na área da oceanografia química.

REFERÊNCIAS

GARRISON, T.S. 2005. Essentials of Oceanography. Brooks Cole, 368p.

THURMAN, H.V. & TRUJILLO, A.P. 2003. Indroductory Oceanography. Prentice Hall, 624p.

CICLO GONADICO DE LA ALMEJA PATA DE MULA ROJA, *ANADARA MULTICOSTATA* (SOWERBY, 1833) (ARCIDAE) EN LA LAGUNA OJO DE LIEBRE, BAJA CALIFORNIA SUR , MÉXICO

García-Domínguez, F. A.; Duprat-Bertassi, G.; Félix-Pico, E. F.; Villalejo-Fuerte, M.

[1]Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Instituto Politécnico Nacional. Apdo. Postal 592, La Paz 23096, B.C.S., México. e-mail: fdoming@ipn.mx

RESUMEN

Se estudió el ciclo reproductivo de la pata de mula roja, *Anadara multicostata* (Sowerby, 1833) y su relación con la temperatura en la Laguna Ojo de Liebre, Baja California Sur, México, entre agosto de 1998 y diciembre de 1999. Se recolectaron mensualmente 30 ejemplares adultos de los que se obtuvo una muestra de la gónada que fue incluída en parafina. Los cortes se hicieron de 7 µm y se tiñeron con hematoxilina y eosina. El ciclo gonádico fue dividido en cinco fases: indiferenciación, desarrollo, madurez, desove y posdesove. El desove se observó de agosto a noviembre en 1998 y 1999, con las mayores frecuencias en septiembre de ambos años. Se encontró una relación estadísticamente significativa entre la temperatura y la madurez y una relación no significativa entre la temperatura y el desove.

Palabras llaves: Reproducción, Pata de Mula, Histología.

INTRODUCCIÓN

La almeja pata de mula roja *Anadara multicostata* (Sowerby, 1833), es una especie que habita en fondos arenosos. Vive enterrada en sedimento, desde la zona intermareal hasta los 120 m de profundidad (KEEN, 1971). Se distribuye desde las costas de Baja California hasta Panamá, incluyendo todo el Golfo de California y las Islas Galápagos. En las costas mexicanas se pesca en toda su área de distribución y se comercializa junto con la pata de mula negra, *A. tuberculosa*, especie de importancia económica de la que se extraen más de 1000 toneladas anuales. No se sabe cuanta de esta producción corresponde a *A. multicostata*, pero algunos informes indican que es menos del 1%. Sin embargo la pata de mula roja se considera una especie con potencial pesquero, ya que en Baja California, aún hay grandes bancos sin explotar. Mientras que en *A. tuberculosa*, se han realizado en México varios estudios referentes al ciclo reproductivo como los de BAQUEIRO *et al.* (1982), en la Bahía de La Paz, B.C.S.; PÉREZ-MEDINA (2005), en el Estero Santo Domingo, B.C.S. y GARCÍA-DOMÍNGUEZ *et al*. (2008) en Bahía Magdalena, B.C.S., en *A. multicostata*, no se ha realizado ningún estudio de biologia reproductiva.

MATERIAL Y MÉTODOS

Las muestras de *A. multicostata*, se recolectaron en la Laguna Ojo de Liebre, B. C. S. (Fig. 1), de agosto de 1998 a diciembre de 1999. Se capturaron 35 ejemplares por mes en forma manual durante la marea baja y se fijaron en formol neutro al 10%. De cada ejemplar, se incluyó en parafina una muestra de gónada de 1 cm^3. Los cortes se hicieron de 7 µm de grosor, se tiñeron con hematoxilina y eosina y se montaron en resina sintética (HUMASON, 1979). Los valores de temperatura se obtuvieron mediante un termómetro de cubeta (± 0.01 °C). Para la caracterización de las diferentes fases se siguió el criterio de GARCIA-DOMÍNGUEZ *et al*. (2008), que consiste en dividir el ciclo gonádico en cinco fases basadas en características histológicas: indiferenciación, desarrollo, madurez, desove y posdesove. Para determinar si la relación entre la frecuencia relativa de las fases del ciclo gonádico con la temperatura era significativa, se utilizó el coeficiente de relación de Pearson (DANIEL, 1996).

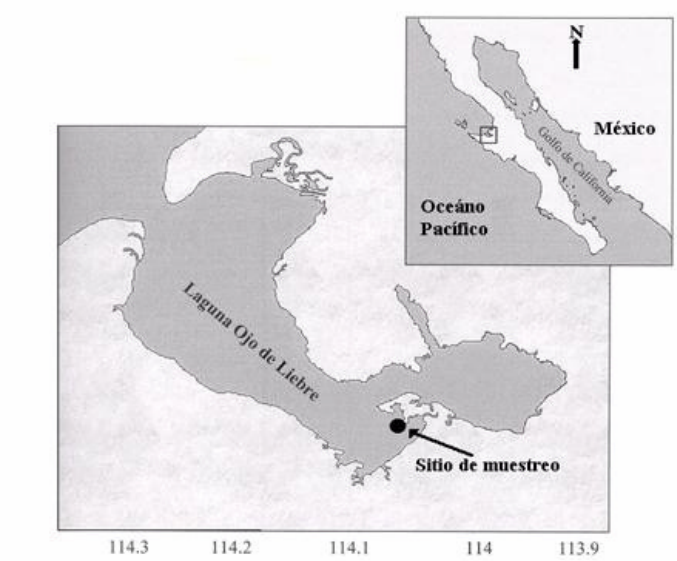


Figura 1**.** Localización de la Laguna Ojo de Liebre, Baja California Sur, México.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La indiferenciación se presentó casi todos los meses de muestreo excepto en julio y agosto. El desarrollo se observó durante todo el período de estudio, con frecuencias mayores del 80%, entre febrero y junio. La madurez se presentó casi todos los meses de estudio, exepto en abril y mayo. El desove se observó de agosto a diciembre de 1998 y de junio a diciembre de 1999, con las mayores frecuencias en septiembre de ambos años (Fig 2). La temperatura promedio fue de 18.8° C. Las temperaturas más altas se observaron en agosto (23.9 °C en 1998 y 23.5 °C en 1999) y las más bajas en diciembre (16.1 °C en 1998 y 16.5 °C en 1999). Se encontró una relación estadísticamente significativa entre la temperatura y la madurez (r = 0,7054, *P*<0,05) y una relación no significativa entre la temperatura y el desove.

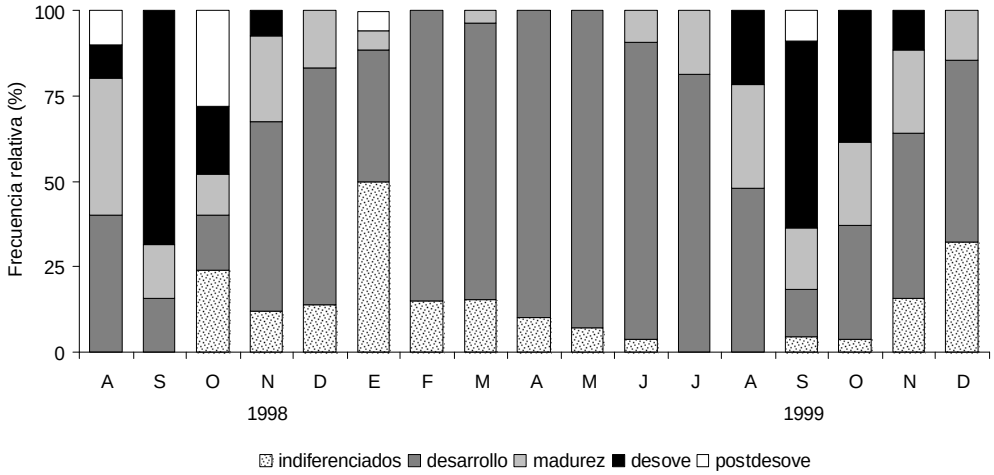


Figura 2. Ciclo reproductivo de *Anadara multicostata* en la Laguna Ojo de Liebre, B.C.S., México.

.

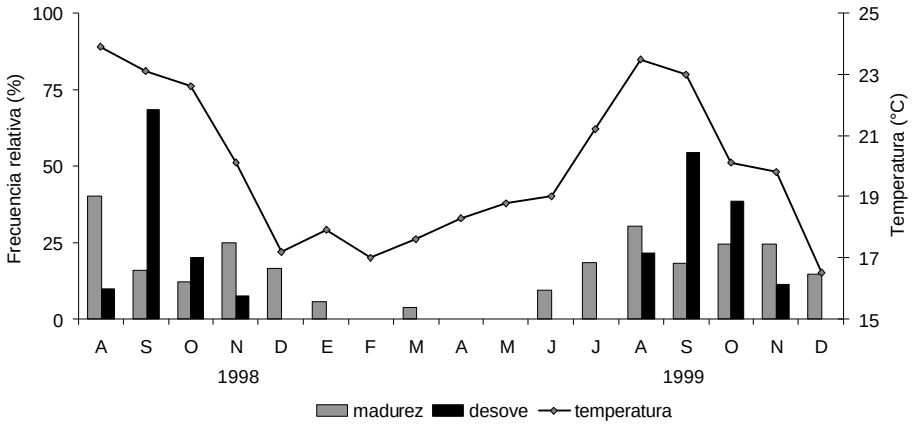


Figura 3. Relación entre las fases de madurez y desove de *Anadara multicostata* con la temperatura del agua en la Laguna Ojo de Liebre, B.C.S., México.

En los estudios de BAQUEIRO *et al*. (1982), ORTIZ-ORDÓÑEZ (1992), PÉREZ-MEDINA (2005) y GARCÍA-DOMÍNGUEZ (2008) se encontró que *Anadara tuberculosa*, desova casi todo el año por lo que se concluye que la especie presenta un ciclo reproductivo continuo sin una época de reproducción bien definida, pero con dos periodos principales de desove en verano e invierno. En contraste, *A. multicostata* presentó un patrón reproductivo bien definido, entre agosto y noviembre, caracterizado por un desove intenso en septiembre, en relación con el inicio del descenso de las temperaturas más altas del verano, como lo presentan otros bivalvos en la misma localidad, por ejemplo *Nodipecten subnodosus*, (ARELLANO-MARTINEZ *et al*., 2004) y *Pteria sterna*, (HERNANDEZ-OLALDE *et al*., 2007).

CONCLUSIONES

El ciclo reproductivo de *A. multicostata* es anual con una época de desove bien definida. El desove esta relacionado con la temperatura. La madurez gonádica esta relacionada con las temperaturas altas del verano.

REFERENCIAS

ARELLANO-MARTINEZ, M.; CEBALLOS-VAZQUEZ, B.P.; VILLALEJO-FUERTE, M.; GARCIA-DOMINGUEZ, F.; ELORDUY-GARAY, J.F.; ESLIMAN-SALGADO, A y RACOTTA, I.S. 2004. Reproduction of lion´s paw scallop *Nodipecten subnodosus* Sowerby, 1835 (Bivalvia: Pectinidae) fron Laguna Ojo de Liebre, B.C.S., México. ***J.Shellfish Res***. 23: 723-729.

BAQUEIRO, C. E.; MUCIÑO, M. y MERINO. R. 1982. Análisis de una población de pata de mula *Anadara tuberculosa* sujeta a explotación intensiva en la Bahía de La Paz, Baja California Sur, México. ***Cienc. Pesq. Inst. Nal. Pesca*** 3: 75-82.

DANIEL, W. 1996. ***Bioestadística***. Ed. Limusa. México. 878 pp.

GARCIA-DOMINGUEZ, F.; DE HARO-HERNANDEZ, A.; GARCIA-CUELLAR, A., VILLALEJO-FUERTE, M. y RODRIGUEZ-ASTUDILLO, S. 2008. Ciclo reproductivo de *Anadara tuberculosa* (Sowerby, 1833) (Arcidae) en Bahía Magdalena, México. ***Rev. Biol. Mar. Oceanogr***. 43: 143-152.

HERNANDEZ-OLALDE, L.; GARCIA-DOMINGUEZ, F.; ARELLANO-MARTINEZ, M. y CEBALLOS-VAZQUEZ, B.P. 2007. Reproductive cycle of the pearl oyster Pteria sterna in the Ojo de Liebre Lagoon, B.C.S., Mexico. ***J.Shellfish Res.*** 26: 543-548.

HUMASON, G. L. 1979. ***Animal tissue techniques***. W. H. Freeman. San Francisco. 661 pp.

KEEN, A. M. 1971. ***Sea shells of tropical West America***. Stanford Univ. Press. Stanford. 1064 pp.

ORTIZ-ORDÓÑEZ, E. 1992. ***Histología y ciclo gonádico de ejemplares macho de Anadara (Anadara) tuberculosa (Sowerby, 1833)***. Tesis de Licenciatura. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional. México, 32pp.

PÉREZ-MEDINA, D.R. 2005. ***Biología reproductiva de Anadara tuberculosa (Bivalvia: Arcidae) en el Estero Santo Domingo, B. C. S., México.*** Tesis de Maestría. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Instituto Politécnico Nacional. México. 70 pp.

EFEITOS DE REDUTORES DE CAPTURA INCIDENTAL NO *BYCATCH* DA PESCA ARTESANAL DO CAMARÃO SETE-BARBAS (*Xiphopenaeus kroyeri*, Heller 1862) NO LITORAL DO PARANÁ, BRASIL

Silva, C. N. S.[1]; Schwingel, A.; Broadhurst, M. K.; Spach, H. L.; Cattani, A.; Guandim Guanais, J. H. D.

[1]Centro de Estudos do Mar – UFPR, Av. Beira Mar, s/n, 83255-000 Pontal do Sul, Pontal do Paraná, Brasil, catari.bio@gmail.com

RESUMO

Três dispositivos de redução de captura incidental (*Bycatch Reduction Devices*) foram testados na frota artesanal de arrasto camaroeiro em Pontal do Paraná, Brasil. O efeito da utilização de painéis guia e da rigidez de grades Nordmøre com 24 mm de espaçamento entre as barras foi investigado. As redes de arrasto com dispositivos foram simultaneamente comparadas com as redes de arrasto convencionais. A rede com grade Nordmøre de 24 mm de espaçamento entre as barras, com painel guia, foi a mais eficiente na redução de *bycatch* total (52,20%) e, além disso, capturou significativamente maior quantidade de camarão (19,60%).

Palavras chave: *bycatch reduction devices* (BRDs), arrasto camaroeiro

INTRODUÇÃO

O termo *bycatch* pode ser definido como "organismos capturados incidentalmente junto com as capturas alvo" (SAILA, 1983). Em todo o mundo são descartados no mar aproximadamente 7,3 milhões de toneladas de capturas incidentais por ano, o que representa 8% das capturas totais (COMISSÃO EUROPEIA, 2009). Estes organismos podem já estar mortos no momento do descarte ou então ficam debilitados devido ao estresse da captura e devolução ao mar, acabando por morrer devido a outros fatores. São vários os motivos de devolução de peixes, entre eles: o tamanho dos peixes ser inferior ao tamanho mínimo de desembarque, serem espécies para as quais a embarcação não possui cota, não serem espécies selecionadas para captura ou serem rejeitadas simplesmente para liberar espaço no porão para outras espécies com maior valor econômico (COMISSÃO EUROPEIA, 2009).

As capturas incidentais da pesca por arrasto do camarão representam um desafio particular à gestão sustentável das pescas. Este tipo de pesca é muito pouco seletivo contribuindo com mais de 27% para o peso anual global dos descartes (KELLEHER, 2005), podendo a razão de *bycatch* para camarão superar os vinte para um (EAYRS, 2007).

Além dos impactos ambientais provocados pelo descarte de espécies não alvo, como a redução da biomassa, a diminuição do recrutamento das espécies (número de indivíduos jovens de um dado estoque que, em cada ano, entram na área de pesca) e o desequilíbrio do ecossistema, esta pesca não seletiva traz também implicações socioeconômicas, pois os pescadores perdem tempo e esforço na separação do camarão e despendem mais combustível, pois necessitam fazer mais viagens e um maior número de arrastos para capturar as espécies alvo. Por outro lado, a mortalidade de juvenis e subadultos diminui a produção dos estoques que são a base para outras pescarias (BROADHURST *et al.*, 2000).

O camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), capturado com redes de arrasto, é a principal espécie desembarcada no litoral do Paraná (NATIVIDADE, 2006). Segundo CARNIEL (2008), a composição do *bycatch* que acompanha as capturas na região é dominada por peixes (82,05% das espécies), seguidos por crustáceos (10,25%), moluscos (4,27%), equinodermos (2,56%) e cnidários (0,86%).

Numa tentativa de diminuir os impactos da captura incidental de espécies não alvo, várias estratégias de gestão podem ser adotadas, como a restrição do tipo de rede, restrições temporais e a utilização de dispositivos de redução de *bycatch* (*Bycatch Reduction Devices* – BRDs) (GRANTHAM *et al.*, 2008).

Neste trabalho pretende-se determinar qual dispositivo é o mais eficiente, ou seja, qual dispositivo descarta maior quantidade de *bycatch* sem comprometer a captura de camarão.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em Pontal do Sul, no litoral do Paraná, Brasil. No mês de Novembro de 2009 foram realizados seis arrastos duplos por dia, com duração de 30 minutos cada, durante seis dias. Os dispositivos foram testados a bordo da canoa Joana IV, embarcação pesqueira da região de Barrancos. A rede convencional ou controle foi arrastada de um lado da canoa enquanto que do outro se utilizou uma rede com dispositivo sendo a ordem e o lado de arrasto da rede controle randomizada dentro de cada bloco de testes.

Todas as redes possuíam malha de 26 mm. As redes a serem testadas eram constituídas pelos seguintes dispositivos colocados nos ensacadores:

- G24P: Grade Nordmøre não rígida de 24 mm de espaçamento entre as barras, com painel guia;
- G24: Grade Nordmøre não rígida de 24 mm de espaçamento entre as barras, sem painel guia;
- GR24: Grade Nordmøre rígida de 24 mm de espaçamento entre as barras, com painel guia.

As médias das capturas das redes com dispositivos foram comparadas com as médias das capturas das redes controle utilizando o teste *t* de Student.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O dispositivo G24P demonstrou ser o mais eficiente na redução do *bycatch* total (52,20%), além disso a biomassa de camarão capturado foi superior à rede controle (19,60%). Por outro lado, o dispositivo menos eficiente foi o G24, o qual reduziu a captura do *bycatch* total em 40,23% mas também reduziu as capturas de camarão (8,60%).

Todos os dispositivos testados reduziram de modo altamente significativo a quantidade de caranguejos. Os dispositivos G24P e GR24 reduziram significativamente a quantidade de peixes, porém a biomassa do camarão apenas aumentou significativamente na rede com o dispositivo G24P (Tab. 1, Fig. 1).

Tabela 1 – Sumário do Teste *t* comparando os dispositivos de redução de *bycatch* com os respectivos controles

	Controle *v*. G24P		**Controle *v*. G24**		**Controle *v*. GR24**	
	P	*n*	*P*	*n*	*P*	*n*
Peso Camarões (bi-caudal)	0,033*	12	0,353	12	0,464	12
Peso Total Bycatch (uni-caudal)	0,00001**	12	0,0008*	12	0,0004**	12
Peso Peixe (uni-caudal)	0,015*	12	0,157	12	0,028*	12
Peso Caranguejos (uni-caudal)	0,000006**	12	0,00002**	12	0,00001**	12

G24P, grade não rígida com painel; G24, grade não rígida sem painel; GR24, grade rígida com painel; ***P*<0,01; **P*<0,05; *n*, número de réplicas

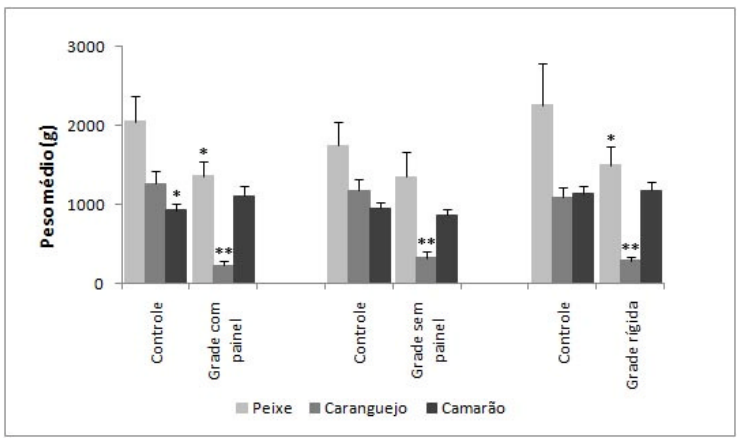


Figura 1 – Diferenças nas capturas (por 30 min arrasto ± Erro Padrão) entre as redes de arrasto com dispositivos e os respectivos controles para o peso médio dos peixes, caranguejos e camarões.

CONCLUSÕES

Segundo BROADHURST (2000), os dispositivos de redução de *bycatch* constituem uma eficaz estratégia de gestão da pesca por arrasto do camarão pois podem reduzir as capturas incidentais entre 30 a 70%. Os resultados obtidos neste trabalho ajustam-se a estes valores pois a maior taxa de redução de *bycatch* total obtida foi 50,20% enquanto que a menor taxa observada foi 40,23%.

Todos os dispositivos testados reduziram a quantidade de *bycatch* capturada em relação aos respectivos controles. O painel guia parece influenciar na captura de maior quantidade de camarão uma vez que, comparando com os respectivos controles, verificou-se uma redução da biomassa de camarão apenas na grade sem painel guia (G24). Por sua vez, a grade rígida (GR24) não demonstrou ser mais eficiente do que a grade não rígida (G24P), ambas com painel guia.

Apesar dos resultados obtidos neste trabalho serem positivos, é importante ressaltar que além da significativa diminuição da captura incidental da fauna acompanhante proporcionada pela utilização do dispositivo de redução de *bycatch*, o apetrecho que apresentou resultados mais efetivos também aumentou a porcentagem de captura dos camarões pescados, possivelmente devido à redução da dragagem da rede de arrasto e maior abertura da boca da mesma. Pesquisas futuras devem considerar este fato e o potencial efeito que esta maior captura terá no manejo da pesca do camarão.

REFERÊNCIAS

BROADHURST, M. K. 2000. Modifications to reduce bycatch in prawn trawls: A review and framework for development. ***Reviews in Fish Biology and Fisheries.*** v. 10, 27–60 pp.

BROADHURST, M. K.; MCSHANE, P. E.; LARSEN, R. B. 2000. Effects of twine diameter and mesh size in the body of prawn trawls on bycatch in Gulf St. Vincent, Australia. ***Fishery Bulletin.*** v. 98, n. 3, 463–473 pp.

CARNIEL, V. L. 2008. Interação de aves costeiras com descartes oriundos da pesca artesanal no litoral centro-sul paranaense. Dissertação (Mestrado em Zoologia), ***Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná***. Curitiba.

COMISSÃO EUROPEIA. 2009. A política comum das pescas – Guia do utilizador. ***Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias.*** 36 pp. Luxemburgo.

EAYRS, S. 2007. A Guide to Bycatch Reduction in Tropical Shrimp-Trawl Fisheries. ***FAO***, Rome.

GRANTHAM, H. S., PETERSEN, S. L., POSSINGHAM, H. P. 2008. Reducing bycatch in the South African pelagic longline fishery: the utility of different approaches to fisheries closures. **Endangered Species Research**, v. 5, n. 2-3, 291-299 pp.

KELLEHER, K. 2005. Discards in the word´s marine fisheries. ***FAO Fisheries Technical Paper***. v. 470, 131 pp.

NATIVIDADE, C. D. 2006. Estrutura populacional e distribuição do camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) (HELLER, 1862) (DECAPODA: PENAEIDAE) no litoral do Paraná, Brasil. (Mestrado em Ecologia e Conservação). ***Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná***, Curitiba.

SAILA, S. B. 1983. Importance and assessment of discards in commercial fisheries. ***FAO Fish. Circ.*** v. 765, 62 pp.

O GÊNERO *MICRODICTYON* DECNE. PARA O LITORAL DO ESTADO DA BAHIA, BRASIL

Alves, A. M.[1,2]; Moura, C. W. N.[1,3]; Gestinari, L. M. S.[4]

[1]Universidade Estadual de Feira de Santana, Departamento de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Botância, Av. Transnordestina s/n, Novo horizonte. 44.036.900. [2]aigarama@yahoo.com.br. [3] carloswallacemoura@gmail.com. [3]Universidade Federal do Rio de Janeiro, Núcleo em Ecologia e Desenvolvimento Sócio-Ambiental de Macaé (NUPEM), CP 119331, CEP 27910-970, Macaé, Rio de Janeiro. lisiagestinari@yahoo.com.br

RESUMO

O presente trabalho refere-se ao estudo taxonômico das espécies do gênero *Microdictyon* ocorrentes no litoral do Estado da Bahia, o qual teve o objetivo de contribuir para a ampliação do conhecimento da flora de clorofíceas do litoral do Estado da Bahia e, consequentemente, do litoral do Brasil. O material do presente estudo é proveniente de uma coleta realizada através de draga no infralitoral do município de Canavieiras e de material coletado no litoral baiano e depositado em herbários de outros estados brasileiros (SPF, RFA). Foram identificadas três espécies: *Microdictyon boergesenii* Setch., *Microdictyon pseudohapteron* A.Gepp & E.Gepp e *Microdictyon umbilicatum* (Velley) Zanardini. *Microdictyon pseudohapteron* difere das demais espécies estudadas por apresentar células com ápices crenulados, enquanto *M. boergesenii* e *M. umbilicatum* apresentam células com ápices formando anel liso e espesso. A forma da extremidade apical das células e o tipo de ramificação da lâmina foram características diacríticas para a separação das espécies do gênero *Microdictyon* ocorrrentes na área no litoral do Estado da Bahia.

Palavras chave: algas marinhas, Chlorophyta, taxonomia

INTRODUÇÃO

O gênero *Microdictyon* Decne. é caracterizado por apresentar talo laminar, composto de lâminas reticuladas, abertas, monostromáticas e sem estipe. Exclusivo de ambiente marinho, com distribuição em águas tropicais e temperadas dos oceanos Atlântico, Pacífico e Índico, além dos mares Mediterrâneo e Adriático (GUIRY & GUIRY, 2009).

Guiry & Guiry (2009) reconhecem 17 espécies como válidas, dentre estas nove são referidas para o Atlântico Americano, incluindo o Brasil (TAYLOR, 1931; JOLY & SAZIMA, 1971, WYNNE, 2005; YONESHIGUE-VALENTIN *et al*., 2006).

No litoral brasileiro não existe trabalho específico sobre o gênero *Microdictyon*. Os únicos trabalhos que fazem referência ao gênero abrangem outros grupos de algas marinhas, como os trabalhos de Taylor (1931), Joly & Sazima (1971), Nunes (1998), Horta (2000), Yoneshigue-Valentin *et al*. (2006), no entanto apenas o de Joly & Sazima (1971) apresenta descrição.

O presente trabalho teve por objetivo realizar um estudo morfo-taxonômico do gênero *Microdictyon* visando contribuir para a ampliação do conhecimento da flora de clorofíceas do litoral do Estado da Bahia e, consequentemente, do litoral do Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

O material do presente estudo é proveniente de uma coleta realizada através de draga no infralitoral do município de Canavieiras e da análise de material coletado no litoral da Bahia e depositado em herbários de outros estados brasileiros (SPF, RFA).

As características morfológicas e anatômicas das células do talo das espécies de *Microdictyon* foram analisadas a partir de lâminas preparadas com água destilada. Os materiais provenientes de herbários foram reidratados em água destilada, por período de 24 horas, antes da análise. As dimensões de cada estrutura foram estabelecidas através de 10 a 20 medidas feitas ao acaso em cada espécime.

O material coletado em Canavieiras está depositado no Herbário da Universidade Estadual de Feira de Santana (HUEFS) e os demais foram devolvidos aos herbários de origem, no entanto algumas duplicatas dos vouchers foram doados à coleção do HUEFS.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na área estudada, o gênero *Microdictyon* está representado por três espécies: *Microdictyon boergesenii* Setch., *Microdictyon pseudohapteron* A.Gepp & E.Gepp e *Microdictyon umbilicatum* (Velley) Zanardini (Tab. 1).

As lâminas dos talos de *M. boergesenii* e *M. umbilicatum* são formadas por filamentos anastomosados pelas extremidades das células apicais, as quais formam um anel liso e espesso na área de contato entre os filamentos adjacentes. Ao passo que em *M. pseudohapteron* a lâmina é formada por filamentos anastomosados pelas extremidades das células apicais com ápice crenulado.

Morfologicamente *Microdictyon boergesenii* é próximo de *M. tenuius* J.E.Gray por apresentar talo com lâmina reticulada aberta, com ramificação unilateral a oposta. Contudo esta última difere por possuir ramificação em ângulo reto (90º) e ausência constricções no ápice das células apicais (SETCHELL, 1929).

A presença de células com ápice crenulado aproxima *M. pseudohapteron* de *M. okamurae* Setch., contudo esta última difere por apresentar células dos filamentos primários maiores e mais espessos (850-1200 µm de compr. x 400-500 µm de diâm.) (SETCHELL, 1929).

Segundo Kraft (2007) a capacidade de produzir estruturas reprodutivas em quase todas as células do talo é uma característica evidente em *M. umbilicatum*, no entanto estas estruturas não foram visualizadas no material presentemente analisado.

CONCLUSÕES

A forma da extremidade apical das células e o tipo de ramificação da lâmina foram características diacríticas para a separação das espécies do gênero *Microdictyon* ocorrrentes na área no litoral do Estado da Bahia.

REFERÊNCIAS

GUIRY, M. D.; GUIRY, G. M. 2009. ***AlgaeBase***. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org> (Acesso em 06/11/2009).

HORTA, P. A. 2000. ***Macroalgas do Infralitoral do sul e sudeste do Brasil: Taxonomia e Biogeografia***. Tese de Doutorado, Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo.

JOLY, A. B.; SAZIMA, M. 1971. Brazilian deep-water algae. Additions to the Brazilian flora II. ***Ciência e Cultura***, Campinas 23(3): 333-336.

KRAFT, G. T. 2007. ***Algae of Australia. Marine benthic algae of Lord Howe Island and the southern Great Barrier Reef, 1. Green algae***. Canberra & Melbourne: Australian Biological Resources Study & CSIRO Publishing.

NUNES, J. M. C. 1998. Catálogo de algas marinhas bentônicas do Estado da Bahia, Brasil. ***Acta Botanica Malacitana*** 23: 5-21.

SETCHELL, W. A. 1929. The genus *Microdictyon*. ***University of California Publications in Botany*** 14: 453-588.

TAYLOR, W. R. 1931. A synopsis of the marine algae of Brazil. ***Revue Algologie*** 5(3-4): 279-313.

WYNNE, M. J. 2005. A Checklist of Benthic Marine Algae of the Tropical and Subtropical Western Atlantic: Second Revision. ***Nova Hedwigia***, Berlin 129:1-152.

YONESHIGUE-VALENTIN, Y.; GESTINARI, L. M. S.; FERNANDES, D. R. P. 2006. Capítulo 2. Macroalgas. *In* ***Biodiversidade bentônica da Região Central da Zona Econômica Exclusiva Brasileira*** (H.P. Lavrado, & B.L. Ignácio, eds.). Série Livros, Museu Nacional, Rio de Janeiro, 18: 67-105.

Tabela 1. Características morfológicas das espécies de *Microdictyon* ocorrentes no litoral do Estado da Bahia.

Espécies / Características	*Microdictyon boergesenii* Setch.	*Microdictyon pseudohapteron* A.Gepp & E.Gepp	*Microdictyon umbilicatum* (Velley) Zanardini
Largura da lâmina	até 6 cm	até 3 cm	até 8 cm
Ramificação da lâmina	unilateral a oposta	oposta regular	oposta a politômica (estrelada)
Células dos filamentos primários	eixos pouco proeminentes, 210-(353)-530 µm de compr. x 110-(123)-130 µm de diâm.	eixos não proeminentes 220-(349)-450 µm de compr. x 100-(158)-280 µm de diâm.	eixos proeminentes, 250-(336)-440 µm de compr. x 110-(125)-140 µm de diâm.
Células dos filamentos secundários	150-(191)-280 µm de compr. x 70-(78)-90 µm de diâm.	180-(258)-360 µm de compr. x 60-(88)-150 µm de diâm.	160-(232)-300 µm de compr. x 60-(83)-100 µm de diâm.
Células apicais	mais largas na base, com constricções no ápice	isodiamétricas, sem constricções	ápice arredondado, sem constricções
Extremidade apical da célula	anelada, lisa e espessa	crenulada	anelada, lisa e espessa
Parede celular	< 2,5 µm de espessura	2,5-5 µm de espessura	< 2,5 µm de espessura

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA COM A APLICAÇÃO DE TESTE DE REPRODUÇÃO COM *Mysidopsis juniae* (SILVA, 1979) A AMOSTRAS DE ÁGUA DA FOZ DO RIO CACHOEIRA - BAÍA DA BABITONGA/SC

Böhm, R. F. S.[1]; Oliveira, T. M. N. de[2]; Vaz, C.[3]; Kleine, T.[4]

Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE) - Unidade de São Francisco do Sul
Rodovia Duque de Caxias, s/nº – CEP 89240-000 – São Francisco do Sul – SC
[1] Mestranda de Saúde e Meio Ambiente da UNIVILLE, e-mail: renatastorch@hotmail.com
[2] Orientadora – Professora do Departamento de Eng. Ambiental da UNIVILLE
[3] Colaborador, Professor do Departamento de Eng. Ambiental da UNIVILLE
[4] Acadêmica do curso de Ciências Biológicas – Hab. Biologia Marinha da UNIVILLE

RESUMO

A ecotoxicologia estuda a detecção e a avaliação inerente de uma substância e como esta pode causar efeitos deletérios aos organismos, surgindo como ferramenta na preservação dos ecossistemas, complementando análises físico-químicas. O presente trabalho visa avaliar a qualidade da água na foz do rio Cachoeira – Baía da Babitonga - SC, por meio de teste de reprodução com *Mysidopsis juniae*. Foram montados dois sistemas, todos em triplicata, onde foram colocados 30 filhotes de misidáceos em cada aquário de 3L, um dos sistemas foi o controle o outro a amostra Os aquários foram monitorados quanto ao tempo de maturação sexual e a fecundidade. Assim que nasceram os filhotes da primeira geração (F0) estes foram colocados em um novo aquário, e quando alcançaram sua maturidade sexual foram reunidos em um único aquário. Os parâmetros físico-químicos estiveram todos dentro dos padrões. A fecundidade na amostra da (F0) foi de 5,642 e da (F1) foi de 1,093 e no controle 1,267 e 0,116 respectivamente. De maneira geral, os cultivos que utilizaram água da amostra obtiveram resultados semelhantes ao que acontece na natureza, não podendo ser indicados índices de toxicidade.

Palavras chave: Toxicologia Ambiental, Cultivo e Teste Crônico.

INTRODUÇÃO

Os ambientes marinhos mais afetados são os estuários e baías, devido a grande ocupação histórica destes locais e grande complexidade inserida neste ecossistema, que são como grandes escoadouros para o mar, drenando uma infinita combinação de substâncias resultantes das diversas atividades que o homem realiza.

No Brasil os critérios de qualidade de água foram adotados no ano de 1986, com a RESOLUÇÃO nº 20 do CONAMA (Conselho Nacional do meio Ambiente). Apesar de um grande passo, os limites mínimos de algumas das substâncias em questão não correspondiam ao CEO,Concentração de efeito observado (BRASIL, 1986).

Com o avanço das pesquisas houve necessidade de uma revisão desta resolução, surgindo a Resolução do CONAMA N° 357. Incorporando novos conhecimentos trazidos pela evolução tecnológica sobre parâmetros de avaliação dos recursos hídricos, como a inserção da toxicidade: a utilização dos ensaios ecotoxicológicos para avaliação da água (BRASIL, 2005).

Testes com *Mysidopsis juniae*, são indicados para avaliar águas marinhas principalmente estuarinas (ZAGATTO & BERTOLETTI, 2006).

Uma das principais características dos misidáceos é a presença do marsúpio nas fêmeas, onde elas carregam seus ovos (GAMA et al., 2006).

A área de estudo localiza-se na foz do Rio Cachoeira, grande parte de seu leito passa pela área central de Joinville, a cidade mais habitada do estado.

O presente projeto possui o objetivo avaliar a qualidade da água na foz do rio Cachoeira – Baía da Babitonga - SC, por meio de teste de reprodução com *Mysidopsis juniae*.

MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras de água da superfície foram coletadas em galões de 5L e acondicionadas em um container do tipo Reefer (frigorífico), a salinidade foi ajustada para 35 e novamente congeladas, para posterior troca da água dos aquários.

Os organismos teste foram obtidos através do cultivo realizado no Laboratório de Ecotoxicologia da UNIVILLE, na unidade de São Francisco do Sul. Os organismos foram acondicionados em aquários, com aeração branda e fotoperíodo de 12/12h. A temperatura dos aquários foi mantida em 21 ºC, com troca total de água uma vez por semana. O alimento fornecido foi a *Artemia* sp. enriquecida com óleo de fígado de bacalhau e óleo de peixe.

O cultivo dos organismos utilizados no teste crônico, da mesma forma que o cultivo de onde eles foram obtidos, seguiram a Norma de cultivo da CETESB L5.251 (CETESB, 1992).

Testes em condições ideais (controle) foram realizados em triplicada, a água de cultivo usada foi água marinha reconstituída (água deionizada e sal marinho artificial), 30 *Mysidopsis juniae* foram expostos em cada um dos frascos de 3L.

De forma semelhante ao teste padrão, foi montado em sistema de triplicata frascos de vidro de 3L, com água coletada (amostra), na foz do rio Cachoeira, onde, 30 *Mysidopsis juniae* com aproximadamente 5 dias de vida foram colocados.

Foi observado a maturação sexual das fêmeas que foram classificadas em 3 grupos, Maturação I, sem a presença do marsúpio, Maturação II indicada pelo completo desenvolvimento do marsúpio e Matruração III, marsúpio em situação de atrofiamento.

O parâmetro biológico de fecundidade foi calculado através da construção de uma tábua-de-vida (RICKLEFS, R. E. 2003). Os resultados foram organizados em tabelas e gráficos, tabulados com o auxílio do software Excel da Microsoft® e do programa MINITAB 14.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os organismos da primeira geração (F0), da amostra alcançaram a maturidade sexual, com 17 dias, como ocorreu nos experimentos de toxicidade crônica realizados em amostras ambientais do canal de São Sebastião/SP, onde o autor cita que foi observado no marsúpio embriões no 11° e no 14° dia, ocorrendo liberação dos jovens entre o 16° e 18° dia (BADARO-PEDROSO, 1993). Já os organismos do controle, apresentaram a primeira prole, com 34 dias. De forma contrária os organismos da segunda geração (F1) da amostra procriaram mais tarde do que os indivíduos da F1 do controle, com uma diferença 21 dias.

Pode-se notar que os indivíduos da amostra alcançaram a Fase de Maturação II, antes que o controle e na última leitura realizada, tanto os organismos da amostra como do controle, estavam na última fase de maturação (Figura 1 e 2).

Ao realizar a comparação da fecundidade de ambos os testes da F0 fica evidente maior período de fecundidade na amostra em relação ao controle (Figura 3).

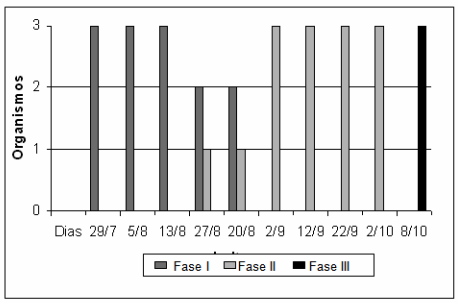


Figura 1. Fases de maturação do controle

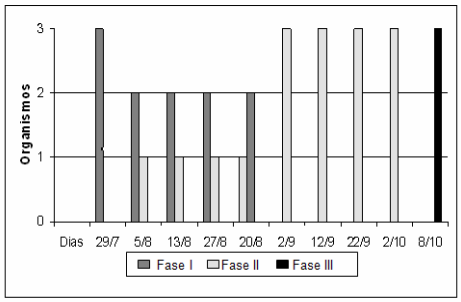


Figura 2. Fases de maturação da amostra

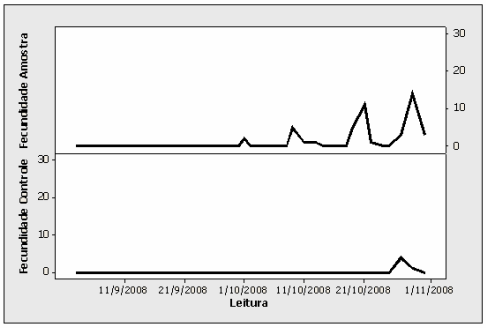


Figura 3. Comparação da fecundidade de ambos os testes

As elevadas taxas de fecundidade das amostras quando comparadas com o controle, podem ser uma maneira de salvar a espécie, respondendo a um impacto causado pela presença de poluentes.

Vários fatores podem ter influenciado os parâmetros biológicos uma das hipóteses mais significativa, é diferença da composição da água onde os organismos foram cultivados. No sistema do controle, havia apenas um único tipo de alimento: *Artemia* sp. em contrapartida a água da amostra é classificada no estado trófico, segundo o autor , as principais implicações ecológicas provocadas pelo acréscimo de concentrações de nutrientes na água é a desenvolvimento de algas (MARQUES, 2002). Ficando claro que no cultivo da amostra além do alimento padronizado pela norma havia também um altíssimo conteúdo de organismos fotossintéticos, elementos representativos da dieta do *Mysidopsis juniae*.

CONCLUSÕES

De maneira geral, os cultivos que utilizaram água da amostra obtiveram resultados mais semelhantes ao que acontece na natureza, com taxa de mortalidade menor, tanto na primeira quanto na segunda geração e fecundidade consideravelmente maior na primeira geração, quando comparado ao controle.

Entretanto este estudo representa apenas o começo de uma pesquisa que visa à padronização de testes de toxicidade crônica para análise de efluentes. Necessitando ainda muitas adaptações.

REFERÊNCIAS

BADARO-PEDROSO, C. 1993. **Toxicidade crônica de amostras ambientais do canal de São Sebastião, e de substâncias puras a *Mysidopsis juniae* (CRUSTACEA: MYSIDACEA)**. Tese de mestrado. Escola de Engenharia de São Carlos. São Carlos/SP.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA n. 20 de 18 de julho de 1986. Classifica segundo seus usos preponderantes as águas doces e salinas do território nacional. Diário Oficial da União, Brasília, 12 de fev.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA n. 357 de 17 de março de 2005.** Classifica os corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, condições e padrões de lançamento de efluentes. Diário Oficial da União, Brasília, 18 de mar.

CETESB. 1992. **Água do Mar – Teste de toxicidade aguda com *Mysidopsis juniae* Silva, 1979.** Norma CETESB L25.251. São Paulo.

GAMA, A. M. S.; M. A. MONTÚ & F. D´ÍNCAO. 2006. Ciclo de mudas e taxas de crescimento de *Metmysidopsis elongata* atlântica (Crustácea, Mysidacea) cultivado em diferentes temperaturas e salinidades. **Zoologia**. Porto Alegre. 96(1): 67-70.

RICKLEFS, R. E. 2003. **A economia da natureza**. 5ª ed. Editora Guanabara-Koogan.

ZAGATTO, P. A & E. BERTOLETTI. 2006. **Ecotoxicologia Aquática: Princípios e Aplicações.** São Carlos: RiMa.

LEVANTAMENTO FAUNÍSTICO DA FAMÍLIA CUSPIDARIIDAE (MOLLUSCA: PELECYPODA: SEPTIBRANCHIA) DO TALUDE CONTINENTAL DA BACIA DE CAMPOS, RIO DE JANEIRO, BRASIL

Oliveira, C. D. de C.; Absalão, R. S.

Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Ilha do Fundão, 21941-590 Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil. Corresponding author: cleo.oliveira@gmail.com

RESUMO

A despeito de sua importância ecológica e do aumento no número de estudos, a diversidade da malacofauna marinha brasileira permanece subestimada. Visando-se obter um reconhecimento faunístico mais realista da malacofauna nacional, especialmente aquela presente em mar profundo, analisamos os moluscos pelecípodes da família Cuspidariidae em material proveniente do Talude continental da Bacia de Campos (~22ºS), coligido entre as isóbatas de 700 e 2000 metros de profundidade. Ao total, foram encontrados cerca de 1500 exemplares distribuídos em 8 gêneros e 26 espécies. Deste total, 20 espécies são pela primeira vez reportadas para as águas brasileiras; e, destas, 10 espécies são provavelmente desconhecidas à Ciência. Estes resultados evidenciam a importância de estudos que promovam um maior conhecimento da biodiversidade presente no compartimento biótico marinho.

Palavras chave: Biodiversidade, Mollusca, Oceano profundo.

INTRODUÇÃO

Apesar do elevado número de espécies conhecidas e de seu relevante papel biológico, a biodiversidade dos moluscos marinhos continua subestimada, em especial na região bentônica do talude continental, onde o nosso conhecimento é ainda bastante escasso.

Dentre os moluscos, um grupo bastante derivado de pelecípodes se destaca por uma série de modificações anatômicas e conquiliológicas voltadas para hábito carnívoro e saprofágico - hábito incomum entre os pelecípodes - sendo a característica mais marcante a substituição gradual das brânquias por septos musculares utilizados como bombas usadas na sucção de presas através de sifões (MORTON, 1981). Trata-se dos Septibranchia, dentre os quais a família Cuspidariidae apresenta o maior desenvolvimento de septos musculares e a maior riqueza no compartimento bentônico em águas profundas. No entanto, apesar do crescente número de estudos nos últimos anos (*e.g.* ALLEN *et al.*, 1974; ALLEN *et al.*, 1981; KNUDSEN, 1982; POUTIERS *et al.*, 1995; OLIVEIRA *et al.*, 2007, 2009, SIMONE *et al.*, 2008), o conhecimento deste grupo ainda é escasso, em especial em águas brasileiras, ao contrário de outras regiões do mundo, onde existem maiores levantamentos faunísticos e revisões taxonômicas envolvendo os cuspidarídeos (*e.g.* BERNARD, 1974; KNUDSEN, 1982; POUTIERS, 1984). Segundo o último catálogo de moluscos marinhos em águas brasileiras (RIOS, 2009) apenas 10 espécies de cuspidarídeos estão reportados para águas brasileiras.

MATERIAL E MÉTODOS

O material biológico deste estudo é oriundo de 108 amostras da Bacia de Campos, litoral do Rio de Janeiro, coligidas pelo *supply-boat* Astro-Garoupa com o auxílio de um amostrador do tipo *box-corer* de área 0,25m^2 numa zona de declive continental estendendo-se dos 700 aos 2000 metros de profundidade entre os anos de 2001 e 2003. O sedimento foi lavado ainda a bordo, com água marinha corrente, em peneira de malha de 0,5mm, fixado em solução salina de formaldeído a 4% e, em seguida, encaminhado para triagem laboratorial sob magnificação. Foram obtidos apenas espécimes desprovidos de partes moles e, em sua maioria, em bom estado de conservação. Em seguida estes espécimes foram separados por morfotipos, identificados através da literatura e/ou comparado à material tipo e submetidos à microscopia eletrônica de varredura para observação de detalhes necessários à caracterização taxonômica. Todo material ordinário foi depositado na coleção de moluscos do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IBUFRJ). Táxons até então desconhecidos à Ciência estão sendo depositados, a medida que são descritos, também, em

museus e outras instituições internacionais [*e.g.* Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (MNHN)].

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Todo material analisado resultou no reconhecimento de aproximadamente 1500 indivíduos, distribuídos em 8 gêneros e 26 espécies. Parte do material levantado aqui está ilustrado na Figura 1.

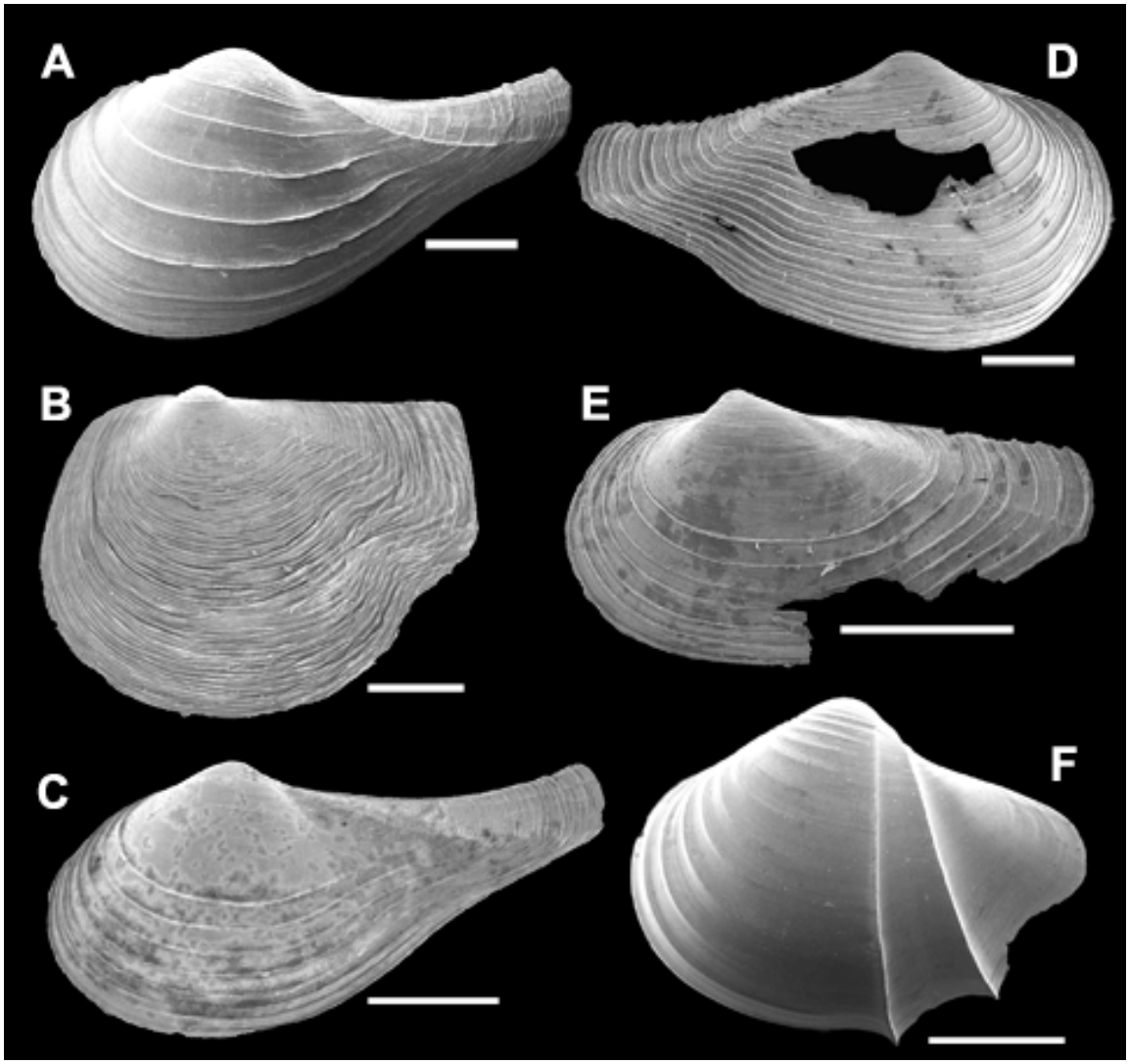


Figura 1. A, *Myonera kaiwa* Oliveira & Absalão, 2009 IBUFRJ 17923. B, *Protocuspidaria jarauara* Oliveira & Absalão, 2009 IBUFRJ 14996. C, *Octoporia octaporosa* (Allen & Morgan, 1981) IBUFRJ 14805. D, *Myonera limatula* (Dall, 1881) IBUFRJ 14798. E, *Myonera* sp. IBUFRJ 14795. F, *Myonera paucistriata* Dall, 1886 IBUFRJ 17924.

Deste total, são registrados pela primeira vez a costa brasileira: 5 gêneros (*i.e. Octoporia* Scarlato & Starobogatov, 1983; *Protocuspidaria* Allen & Morgan, 1981; *Bathyneaera* Scarlato & Starobogatov, 1983; *Halonympha* Dall, 1886; *Rhinoclama* Dall, 1886) e 10 espécies [*i.e. O. octaporosa* (Allen & Morgan, 1981); *P. verityi* Allen & Morgan, 1981; *P. atlantica* Allen & Morgan, 1981; *H. claviculata* (Dall, 1881); *R. teres* (Jeffreys, 1882); *Myonera limatula* (Dall, 1881); *Cuspidaria bicarinata* (Jeffreys, 1882); *C. sulcifera* (Jeffreys, 1880); *C. circinata* (Jeffreys, 1876); *C. truncata* Hedley, 1905]. Além destes, outros 10 táxons correspondem a espécies ainda desconhecidas à Ciência ou que estão sendo descritos como parte do presente levantamento faunístico (OLIVEIRA *et al.*, 2009).

Como ocorre em outros estudos, trabalhos de levantamento malacológico evidenciam o subestimado número conhecido de espécies presentes no ambiente marinho, apontando para a necessidade de pesquisas mais intensas neste campo.

REFERÊNCIAS

ALLEN, J.A.; MORGAN, R.E. 1981. The functional-morphology of Atlantic deep-water species of the families Cuspidariidae and Poromyidae (Bivalvia) - An analysis of the evolution of the septibranch condition. ***Philosophical Transactions of the Royal Society of London Series B-Biological Sciences*** 294(1073): 413-546.

ALLEN, J.A.; TURNER, J.F. 1974. Functional morphology of family Verticordiidae (Bivalvia) with descriptions of new species from abyssal atlantic. ***Philosophical Transactions of the Royal Society of London Series B-Biological Sciences*** 268(894): 401-536.

BERNARD, F.R. 1974. ***Septibranchs of the eastern Pacific (Bivalvia anomalodesmata)***. Los Angeles: Allan Hancock Foundation, University of Southern California. 279 p.

KNUDSEN, J. 1982. Anomalodesmata (Mollusca, Bivalvia) from Saba-Bank, the Caribbean region. ***Proceedings of The Koninklijke Nederlandse Akademie Van Wetenschappen Series C-Biological and Medical Sciences*** 85(1): 121-146.

MORTON, B. 1981. The Anomalodesmata. ***Malacologia*** 21(1-2): 35-60.

OLIVEIRA, C.D.C.; ABSALÃO, R.S. 2007. Primeiro registro de *Mendicula ferruginosa*, *Kelliella atlantica* e *Lyonsiella subquadrata* (Mollusca, Pelecypoda) para águas brasileiras. ***Biociências*** 15(1): 63-67.

OLIVEIRA, C.D.C.; ABSALÃO, R.S. 2009. The Genera *Myonera*, *Octoporia* and *Protocuspidaria* (Mollusca, Pelecypoda, Cuspidariidae) from deep waters of Campos Basin, Rio de Janeiro, Brazil, with descriptions of two new species. ***American Malacological Bulletin*** 27: 141-156.

POUTIERS, J.M. 1984. Septibranches abyssaux de l'océan Indien occidental (Mollusques Bivalves Anomalodesmata). ***Journal of Conchology*** 31(5): 281-306.

POUTIERS, J.M.; BERNARD, F.R. 1995. Carnivorous bivalve mollusks (Anomalodesmata) from the tropical western Pacific Ocean, with a proposed classification and a catalogue of Recent species. *In:* BOUCHET P, editor. Résultats des Campagnes MUSORSTOM. Paris: ***Mémoirs du Museum national d'Histoire naturelle***. p. 107-187.

RIOS, E.C. 2009. ***Compendium of Brazilian Seashells***. Universidade Federal do Rio Grande, Museu Oceanográfico "Prof. E. C. Rios", Evangraf: Rio Grande.

SIMONE, L.R.L.; CUNHA, C.M. 2008. Revision of the genus *Spinosipella* (Bivalvia: Verticordiidae), with descriptions of two new species from Brazil. ***Nautilus*** 122(2): 57-78.

DISTRIBUCIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE *Discopyge tschudii* EN RELACIÓN A LA DINÁMICA AMBIENTAL EN EL ECOSISTEMA COSTERO DEL ATLÁNTICO SUDOCCIDENTAL (34º - 41º S)

Jaureguizar, A. J.[1,2]; Cortes, F.[1,3]; Guerrero, R. A.[1,4]; Dogliotti, A.[3,5]

1) Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Paseo Victoria Ocampo Nº 1, Mar del Plata B7602HSA, Argentina. 2) Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC), La Plata, Argentina. 3) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Buenos Aires, Argentina. 4) Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP), Departamento de Ciencias Marinas, Mar del Plata, Argentina. 5) Instituto de Astronomía y Física del Espacio, UBA, Buenos Aires,Argentina. ajj@inidep.edu.ar; fcortes@inidep.edu.,ar; raul.guerrero@inidep.edu.ar; adogliotti@iafe.uba.ar

RESUMEN

La relación entre las variaciones estacionales (invierno vs primavera) e interanuales en la distribución espacial de Torpedo (*Discopyge tschudii*) y el ambiente fueron evaluadas en el Ecosistema Costero del Atlántico Sudoccidental (34º - 41º S). 1083 estaciones de muestreo obtenidas en invierno (1993 y 2004) y primavera (1994, 1998, 1999, 2003 y 2005) fueron analizadas a una escala de 1000 km. Las variaciones espaciales en la distribución de *D. tschudii* fueron examinadas mediante mapeos de las abundancias dentro del ECAS, y la estimación de la relación de las densidades de Torpedo con las variables ambientales (Profundidad, Temperatura y Salinidad de Fondo) fue evaluada mediante la metodología de selección de hábitat de PERRY & SMITH (1994). *D. tschudii* presentó menor cobertura espacial y mayor variación interanual durante las primaveras. La persistencia estacional en la preferencia de hábitat de *D. tschudii* indica que las variaciones en la distribución de masas de agua son el factor determinante en la cobertura espacial (estacional como interanual) dentro del ECAS, estas variaciones estarían principalmente asociadas a la influencia del viento sobre las aguas de plataforma y a la descarga del Río de la Plata.

Palabras claves: *Discopyge tschudii*, Factores ambientales, Ecosistema Costero del Atlántico Sudoccidental

INTRODUCCIÓN

A gran escala espacial (> 1000 Km) el patrón de distribución de peces resulta principalmente de las respuestas específicas de las especies a su ambiente físico (PERRY & OMMER, 2003) dado que las variables abióticas dominantes actúan como filtros fisiológicos (MARTINO & ABLE, 2003). Por lo tanto, los movimientos de masas de agua pueden influenciar los cambios estaciónales y temporales en la composición de especies de peces.

El Ecosistema Costero del Atlántico Sudoccidental (34º - 41º S) soporta importantes pesquerías demersales costeras tradicionales y esta expuesto a una gran variabilidad ambiental. Se caracteriza por ser una amplia plataforma continental somera cubierta por aguas de origen subantártico, las cuales son modificadas por el ingreso de aguas continentales (Río de la Plata, Río Negro, Río Colorado), el ciclo atmosférico y los vientos dominantes (GUERRERO & PIOLA, 1997; LUCAS *et al*., 2005). Aunque hay algunos estudios sobre el efecto de anomalías ambientales (ej.: viento y descarga continental) en la distribución de peces en el área del Río de la Plata (JAUREGUIZAR *et al*., 2007; 2009), el efecto de las anomalías en el ingreso de aguas de plataforma permanece indeterminado.

Discopyge tschudii es una especie característica de la fauna de Mezcla de la Plataforma Interna (MENNI & GOSZTONYI, 1982; MENNI & LÓPEZ. 1984; MENNI *et al*., 2010) que distingue el area de asociacion ictica costera externa dentro del ECAS (JAUREGUIZAR *et al*., 2006). *D. tschudii* penetra mayormente al area externa del Río de la Plata durante el invierno, principalmente asociado a migraciones estacionales, como resultado de variaciones en la salinidad y temperatura (JAUREGUIZAR *et al*., 2003, 2004). Esta caracteristica nos pérmite utilizar a *D. tschudii* como un indicador para el estudio de las interacciones bio-físicas entre las aguas de plataforma y las aguas costeras dentro del ECAS. Este estudio intenta a) determinar los cambios estacionales en la distribución de *D. tschudii* en el ECAS en relación a las variables ambientales b) definir la influencia de la dinámica de plataforma sobre la variaron geográfica interanual del patrón de distribución.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los datos biológicos y oceanográficos provienen de campañas de investigación realizadas en invierno (1993 y 2004) y primavera (1994, 1998, 1999, 2003 y 2005) por el Programa Especies Demersales Costeras del INIDEP, en el Ecosistema Costero del Atlántico Sudoccidental (34º - 41º S, Fig 1). En cada estación de muestreo (n = 1083): a) se calculó la densidad (ind/mn^2) de *Discopyge tschudii*, capturada con red de arrastres de fondo, b) se obtuvieron datos oceanográficos (profundidad, temperatura y salinidad) mediante un CTD.

Las variaciones espaciales en la distribución de *D. tschudii* fueron examinadas mediante mapeos de las densidades, y la estimación de la relación entre las densidades de *D. tschudii* con las variables ambientales (Profundidad, Temperatura y Salinidad de fondo) fue evaluada mediante la metodología de selección de hábitat de PERRY & SMITH (1994).

RESULTADOS

Discopyge tschudii presentó una amplia distribución en el ECAS, aunque presentó menor cobertura espacial y mayor variación interanual durante las primaveras (Figura 1).

En invierno *D. tschudii* cubre la mayor parte del ECAS. En primavera, se distribuye en aguas más profundas. pudiendose distinguir dos áreas con distinta variación, en el área sur (> 38ºS) se distribuye en la parte externa, excepto durante 1994 donde cubre todo el Rincón (similar a invierno), mientras que en el área norte (Río de la Plata) el patrón de distribución es más variable.

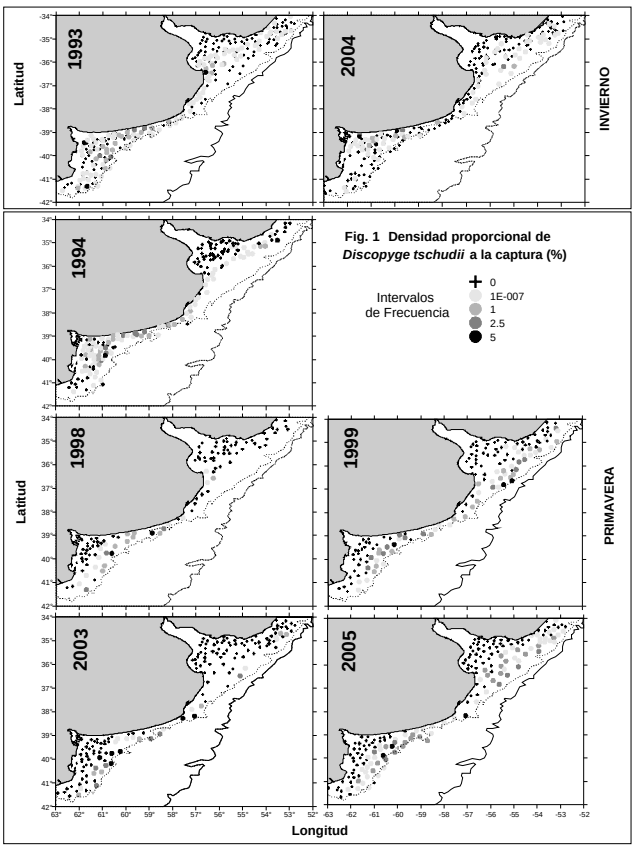


Fig. 1 Densidad proporcional de *Discopyge tschudii* a la captura (%)

Durante el invierno, las densidades de *D. tschudii* no presentan una relación significativa con la profundidad y temperatura, aunque muestran relación significativa con la salinidad durante 1993. En primavera, *D. tschudii* presenta relación significativa con la distintas variables ambientales, y se observa que el 95% de la densidades se encuentran a profundidades mayores a 19 m, salinidades mayores a 31,8 y temperaturas menores a 15,4 ºC. (Tabla 1, Figura 2).

CONCLUSION Y DISCUSION

Nuestros resultados indican que *D. tschudii* se distribuye de manera persistente en el ECAS, en donde realiza movimientos estacionales hacia la costa y en dirección Sur-Norte. La distribución de *D. tschudii* se asocio principalmente a la temperatura y salinidad de fondo, mientras que estuvo asociada a la profundidad solo durante la primavera. *D. tschudii* muestra preferencia por las menores temperaturas y mayores salinidades dentro del ECAS. La distribución en profundidad fue amplia en invierno, sin embargo durante la primavera *D. tschudii* prefirió aguas profundas.

Cuando el área sur (>38º) presenta bajas temperaturas (< 15ºC, 1994) *D. tschudii* cubre toda el área, mientras que cuando la temperatura es • 16º solo cubre la región que esta por debajo de esa temperatura, aunque la salinidad este por encima de la salinidad mínima optima (31,8), indicando que la temperatura restringe su distribución. Lo mismo ocurre en el área del Río de la Plata, en 1994 y 1999 cuando la temperatura y la salinidad en el Río son óptimas se produce el mayor ingreso de *D. tschudii*. En 1998 y 2003, años más templados y con mayor descarga continental, *D. tschudii* no penetra al área, y prefiere profundidades cercanas a los 50 m. En 2005, aunque la temperatura fue baja, permitirían el ingreso de *D.*

tschudii hasta la mitad del Río, la baja salinidad no restringió habitar el area disponible por la temperatura. La persistencia estacional en la preferencia de hábitat de *D. tschudii* indica que las variaciones en la distribución de masas de agua son el factor determinante en la cobertura espacial (estacional como interanual) dentro del ECAS. Estas variaciones, podrían estar principalmente asociadas a la influencia del viento, lo que provocaría la advección de aguas frías de plataforma sobre el sector costero.

Tabla 1:Resultado de la metodología de selectividad de hábitat de Perry & Smith (1994), indicando la probabilidad de seleccionar una determinada variable (p) y el valor de la variable para los percentiles de la densiad de *D. tschudii*.

		Profundidad					Temperatura					Salinidad				
		D	p	Percentil			D	p	Percentil			D	p	Percentil		
				5%	50%	95%			5%	50%	95%			5%	50%	95%
Invierno	1993	0.268	0.469	13	36	53	0.334	<0.001	7	9.6	11.8	0.214	0.036	32	33.8	34
	2004	0.185	0.837	13.5	32.5	45.5	0.312	0.122	8.4	9.6	12.8	0.278	0.127	32.8	33.8	34
	Promedio	0.268	0.405	13	35	53	0.353	0	7	9.6	12	0.21	0.016	32.2	33.8	34
Primavera	1994	0.435	0.001	16.5	35.5	42.5	0.315	0.002	11.4	13.4	15	0.346	0	31.2	33.6	33.8
	1998	0.706	0	28	42	51	0.702	0	12.6	14.2	15.4	0.552	<0.001	33.2	33.6	33.8
	1999	0.435	0	23.5	41.5	51.5	0.36	0	10.4	13.8	15.6	0.273	0.001	31.6	33.6	34.2
	2003	0.605	<0.001	28.5	44.5	50.5	0.605	0	11.6	14	16	0.521	0	33	33.4	33.8
	2005	0.475	<0.001	20	42	51	0.379	0	12.2	14	15.4	0.409	0	32.4	33.6	34
	Promedio	0.487	0	19	39	50	0.477	0	11.4	13.6	15.4	0.369	0	31.8	33.6	33.8

BIBLIOGRAFÍA

GUERRERO, R.A., PIOLA, A.R. 1997. Masas de agua en la plataforma continental. En: Boschi E. (ed.) El Mar Argentino y sus Recursos Pesqueros, Tomo I: Antecedentes históricos de las exploraciones en el mar y las características ambientales. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, Mar del Plata, Argentina, p 107-119.

JAUREGUIZAR, A.J., MENNI, R., BREMEC, C., MIANZAN, H., LASTA, C. 2003. Fish assemblage and environmental patterns in the Río de la Plata estuary. Estuarine, Coastal and Shelf Science 56 (5-6), 921-933.

JAUREGUIZAR, A.J., MENNI, R., GUERRERO, R., LASTA, C. 2004. Environmental factors structuring fish communities of the Río de la Plata estuary. Fisheries Research 66(2-3), 195-211.

JAUREGUIZAR, A., MENNI, R., LASTA, C. & GUERRERO, R. 2006. Fish assemblages of the Northern Argentine Coastal System: spatial patterns and their temporal variations. Fisheries Oceanography 15 (4), 326-344.

JAUREGUIZAR, A.J.; WAESSLE, J.A. & GUERRERO, R.A. 2007. Estuarine dynamics controlling the Atlantic searobins (*Prionotus spp*.) distribution on Southwestern Atlantic Coastal System (34º- 41º S). Estuarine Coastal and Shelf Science 73: 30-42

JAUREGUIZAR, A.J. & GUERRERO, R.A. 2009. Striped weakfish (*Cynoscion guatucupa*) population structure in waters adjacent to Rio de la Plata, environmental influence on its inter-annual variability. Estuarine Coastal and Shelf Science 85, 89–96.

LUCAS, A.J., GUERRERO, R.A., MIANZAN, H., ACHA, E.M., LASTA, C.A. 2005. Coastal oceanographic regimes of northern Argentine Continental Shelf (34°-43°S). Estuarine, Coastal and Shelf Science 65 (3), 405-420.

MARTINO, E.D., ABEL, K.W. 2003. Fish assemblages across the marine to low salinity transition zone of a temperate estuary. Estuarine, Coastal and Shelf Science 56, 969-987.

PERRY, R.I. & SMITH, S.J. 1994. Identifying habitat associations of marine fishes using survey data: an application to the NW Atlantic. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 51, 589-602.

PERRY, R.I. & OMMER, R.E. 2003. Scale issues in marine ecosystems and human interactions. Fisheries Oceanography 12 (4–5), 513.

MENNI R.C. & GOSTONYI A.E. 1982. Benthic and semidemersal fish associations in the argentine sea. Studies on Neotropical Fauna and Environment 17: 1-29.

MENNI R.C. & LÓPEZ H.L. 1984. Distributional Patterns of Argentine Marine Fishes. Physis 42 (103): 71-85.

MENNI, R.C.; JAUREGUIZAR, A.J.; STEHMANN, M.F.W. & LUCIFORA, L.O. 2010 Marine biodiversity at the community level: zoogeography of sharks, skates, rays and chimaeras in the southwestern Atlantic. Biodiversity and Conservation DOI 10.1007/s10531-009-9734-.

ANÁLISE DA VELOCIDADE ORBITAL DE ONDAS COMO INDICADOR DE AMBIENTES DE SEDIMENTAÇÃO

Nicolodi, J. L.[1]; Toldo Jr., E.[2]

[1]Professor Visitante. Laboratório de Oceanografia Geológica (LOG). Instituto de Oceanografia (IO) – Universidade Federal de Rio Grande (FURG). Email: jl.nicolodi@bol.com.br
[2] Professor do Centro de Estudos de Geologia Costeira e Oceânica (CECO). Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Email: toldo@ufrgs.br

RESUMO
A completa compreensão da existência de ambientes de sedimentação em corpos d'água se dá por suas relações entre morfologia e hidrodinâmica, sendo a ação das ondas incidentes um de seus principais agentes modeladores. Este conhecimento é fundamental para a gestão e conservação de espaços que muitas vezes são utilizados para atividades básicas de uma população, como por exemplo, a captação de água. Este estudo pretende demonstrar a viabilidade da utilização da velocidade orbital das ondas junto ao fundo como indicador auxiliar na definição de ambientes de sedimentação. Para tanto foi utilizado como laboratório o Lago Guaíba, localizado na região de Porto Alegre, RS. As ondas foram modeladas a partir de dados batimétricos e de incidência de ventos com a utilização do software SWAN. Foram definidos três ambientes sedimentares no Lago Guaíba: Fundo Deposicional, Fundo Transicional e Fundo Erosional, sendo que os mesmos refletem a energia associada a cada sistema e permitindo a compreensão dos processos geomorfológicos atuantes no lago.

Palavras chave: Modelagem matemática de ondas, SWAN, Lago Guaíba.

INTRODUÇÃO
O conhecimento da distribuição espacial dos ambientes de sedimentação de um corpo d'água é de grande valia em sua gestão e conservação, principalmente no que se refere a regiões com altos níveis de urbanização. Este conhecimento gera subsídios para diversas áreas, como por exemplo; destino de contaminantes em longo prazo, localização e variabilidade de comunidades bentônicas, realização de obras costeiras, processos de dragagem, além de ser fonte primordial para a normatização técnica para extração de recursos minerais. Acrescenta-se a isto, o fato de que os ambientes de sedimentação não apenas indicam os processos envolvidos na dinâmica do corpo d'água, mas também revelam mudanças espaciais em parâmetros geomorfológicos e oceanográficos.

Dentre os principais agentes modeladores de ambientes sedimentares, as ondas destacam-se por seu potencial de inserção de energia no sistema, sendo um dos principais fatores remobilizadores de partículas junto ao fundo e sua consequente inserção na coluna d' água, sendo que a relação entre a energia das ondas e o início do movimento dos sedimentos de fundo é uma componente fundamental a ser analisada. A efetividade da onda em provocar o início do movimento dos sedimentos, é função da velocidade orbital próxima ao fundo, e da sua frequência (1/T).

A distribuição vertical e horizontal da velocidade orbital é modificada próximo a superfície de fundo em decorrência da estrutura da camada limite. A espessura desta camada é definida como a distância a partir da superfície de fundo até o valor da velocidade máxima relacionada ao fluxo livre. A região ocupada pela camada limite possui, quando comparados a outros sistemas naturais, maior energia envolvida em sua dinâmica, afetando significativamente a ressuspensão e o transporte de sedimentos e, por consequência, se configurando em um agente modelador da topografia de águas rasas (SWIFT *et al.; Apud* TOLDO, 1994).

O presente estudo utiliza-se da análise espacial e temporal da velocidade orbital de ondas como parâmetro para definição de ambientes de sedimentação. Como laboratório foi utilizado o Lago Guaíba, com 496 km^2 de superfície e que recebe o desague de oito sub - bacias que se estendem pelo centro e nordeste do Rio Grande do Sul, em uma área de aproximadamente 84.760 km^2. Esta área abrange mais de 250 municípios, entre eles a capital Porto Alegre, que utiliza as águas do lago para abastecimento público (Fig. 1).

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a análise proposta neste estudo foram seguidas as seguintes etapas: **a)** elaboração de modelo batimétrico do lago; **b)** análise de dados de ventos; **c)** modelagem matemática de ondas; **d)** análise do potencial de ressuspensão de sedimentos na coluna d'água; **e)** definição dos ambientes de sedimentação.

a) Elaboração de modelo batimétrico do lago: Foi concebido a partir da compilação de dados pré – existentes oriundos de fontes pré-existentes (IRGANG & NICOLODI, 1997; CECO, 1999 e BACHI, *et al*, 2000; NICOLODI, 2002). A interpolação dos dados foi realizada com resolução espacial de 2 m, no software SURFER 8.0, utilizando o método de Kriging. As interpolações foram realizadas em pequenos setores com varredura por quadrante na direção preferencial NW-SE, em função da orientação e das características de contorno do lago. A validação desse modelo se deu por meio de comparação entre perfis interpolados e medidos em campo, segundo a metodologia descrita por PLAN *et al*. (2002), a qual já havia sido aplicada no Rio Grande do Sul em trabalhos sobre a delimitação da antepraia na plataforma continental de Tramandaí – Rio Grande do Sul (GRUBER & NICOLODI, 1998).

b) Análise de dados de ventos: A análise estatística dos ventos incidentes se deu a partir de um conjunto de dados referente a doze meses entre os anos de 1996 e 1997, obtida de acordo com as normas internacionais junto ao aeroporto Salgado Filho. Os resultados foram correlacionados com padrões climáticos conhecidos para a região (COUSSIRAT DE ARAÚJO 1930, MORENO 1961, LIVI 1998 e CAMARGO *et al.,* 2002), caracterizando o período de análise como normal, com predominância de incidência dos quadrantes SE e E, seguidos pelos ventos de S, NW, N e W.

c) Modelagem matemática de ondas: Optou-se pala utilização do software SWAN para a modelagem de ondas. Trata-se de um modelo numérico de ondas de superfície do mar utilizado para obter estimativas do espectro de ondas em áreas costeiras, lagos e estuários (HOLTHUIJSEN 2000). O modelo de ondas foi validado por meio da correlação dos dados obtidos com dados medidos por um ondógrafo FSI3D da *Falmouth Scientific, Inc.*, fundeado próximo ao clube Jangadeiros, na zona sul de Porto Alegre (UTM 22S 474233 e 6667179) entre os meses de junho e agosto de 2005. Os resultados foram considerados dentro da expectativa, sendo que a correlação obtida assemelha-se a maioria dos trabalhos consultados na literatura, considerados em grande parte muito satisfatórios (NICOLODI, 2007).

d) Análise do potencial de ressuspensão de sedimentos na coluna d'água: Foram efetuados cálculos que definiram o percentual do tempo em que as velocidades orbitais das ondas atingem o limite mínimo para inicio do movimento de sedimentos de fração silte e areia muito fina (15 $cm.s^{-1}$) por meio de um cruzamento das informações referentes à frequência de ocorrência de ventos em função de intervalos de velocidade e direção com os resultados referentes a velocidade orbital (U_m).

e) Definição dos ambientes de sedimentação: Por meio de rotinas próprias de softwares de geoprocessamento foram sistematizadas as informações referentes à distribuição sedimentar, características das ondas incidentes, velocidade orbital, camada limite e início do fluxo turbulento, caracterizando três ambientes de sedimentação no Lago Guaíba.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com base na metodologia exposta anteriormente foram definidos os seguintes ambientes de sedimentação no Lago Guaíba (Fig. 1):

Fundo deposicional: corresponde a 51 % da área do lago. São ambientes de baixa energia hidrodinâmica que favorecem a deposição de sedimentos finos. Estes depósitos estão localizados nas áreas mais profundas do lago, onde também está situado o canal de navegação, e se encontram abrigados das principais forças de ressuspensão, que podem ser geradas pelos ventos dos quadrantes E e SE.

Fundo Transicional: correspondem a 41 % da área do lago. São ambientes de baixa energia na maior parte do tempo, sendo o substrato composto basicamente por areias e siltes, remobilizados em determinadas situações associadas às condições de ondas geradas por ventos com velocidades iguais ou superiores a 11 $m.s^{-1}$. Já em situações com ventos mais fracos, pode ocorrer erosão em áreas de pequena profundidade. A distribuição espacial destas áreas se dá entre os ambientes de deposição e de erosão, refletindo a transição entre locais de baixa e alta energia.

Fundo Erosional: correspondem a 8 % da área do lago. São ambientes onde predominam condições de erosão ou não deposição de sedimentos finos por ação de ondas com

velocidades orbitais superiores a 15 $cm.s^{-1}$ ao longo de no mínimo 50% do tempo. Estes ambientes se caracterizam por um fundo composto por areias, uma vez que os sedimentos finos são constantemente remobilizados e inseridos na coluna d'água. Nos períodos sem ondas incidentes podem ocorrer deposições sobre este tipo de fundo que voltam a ser remobilizados pela turbulência subsequente.

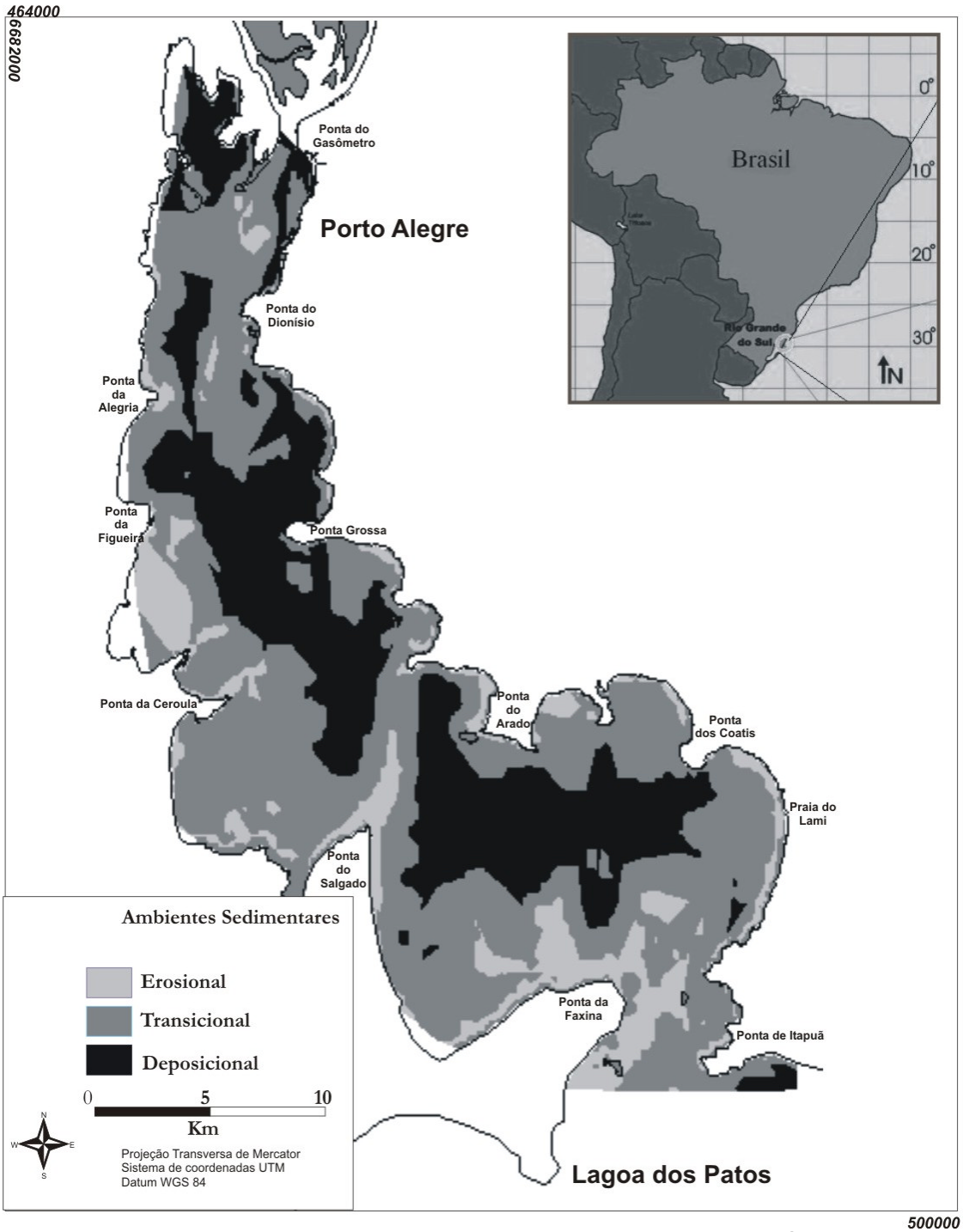


Figura 1. Mapa dos ambientes de sedimentação do Lago Guaíba.

CONCLUSÕES

A utilização da velocidade orbital de ondas, oriundas de modelagens matemáticas, como indicador auxiliar na definição de ambientes de sedimentação de corpos d'água mostrou-se eficiente, principalmente quando da carência de dados medidos *in loco.* No caso do lago Guaíba esta aplicação permite inferir que o mesmo é um grande importador de sedimentos,

sendo que o processo de erosão é diretamente relacionado com o fenômeno da ressuspensão de sedimentos, que por sua vez é restringida pelas ondulações de pequena altura e baixa frequência.

As características sedimentares, texturais e de distribuição espacial destes ambientes de sedimentação constituem-se em elementos chave para o completo entendimento dos processos geomorfológicos atuantes no lago, tornando-se uma fonte de subsídios para a gestão de ambientes lagunares, principalmente no que toca a qualidade ambiental, uma vez que a concentração e distribuição de matéria em suspensão é fator importante para determinação desta qualidade.

REFERÊNCIAS

BACHI, F. A., BARBOZA, E. G., TOLDO JR. E. E., 2000. Estudo da sedimentação do Guaíba. *In*: Ecos 17: 32 – 35.

CAMARGO O. A. 2002 - Atlas Eólico: Rio Grande do Sul. 2002. Secretaria de Energia Minas e Comunicações. Porto Alegre: SEMC, 2002. 70 p.

CECO (Centro de Estudos de Geologia Costeira e Oceânica), 1999. Projeto Sedimentação do Complexo Guaíba. Convênio CECO/IG/UFRGS – DVP/DEMAE. Porto Alegre. 17 p. Relatório final.

COUSSIRAT DE ARAÚJO, L. 1930. Memória sobre o clima do Rio Grande do Sul. Diretoria de meteorologia. Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio. Rio de Janeiro.

GRUBER, N. L. S., NICOLODI, J. L., 1998. Limites Externos da Antepraia com base na morfologia e sedimentologia em Tramandaí - RS. *In*: II Simpósio Nacional de Geomorfologia, Florianópolis. Anais. Universidade Federal de Santa Catarina. v. 1.

HOLTHUIJSEN, L.H., 2000. SWAN – User manual. Delft, USA. Department of Civil Engineering. Delft University of Technology. 124p.

IRGANG, G. V., NICOLODI, J. L., HASENACK, H., WEBER, E. J. 1997. Elaboração de um Modelo Altimétrico Digital para o Município de Porto Alegre. *In*: VII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada e I Fórum Latino Americano de Geografia Física Aplicada, 1997, Curitiba. Anais do Evento em CDROOM.

LIVI, P. 1998. Elementos do clima: o contraste dos tempos frios e quentes. *In*: Menegat, R., Porto, M. L., Carraro, C. C., Fernandes, L. A. D., 1998. *In*: Atlas Ambiental de Porto Alegre, Ed. Universidade / UFRGS. P. 73 – 78.

MORENO, J. A. 1961. Clima do Rio Grande do Sul. Diretoria de Terras e Colonização. Secretaria da Agricultura. Governo do Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

NICOLODI, J.L. 2002. A Morfodinâmica Praial como Subsidio ao Gerenciamento Costeiro. O Caso da Praia de Fora – Parque Estadual de Itapuã, RS. Dissertação de Mestrado. Instituto de Geociências – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 138p.

NICOLODI, J.L. 2007. O padrão de ondas no Lago Guaíba e sua influência nos processos de sedimentação. Tese de Doutorado. Instituto de Geociências – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 195p.

TOLDO Jr., E.E. 1994. Sedimentação, predição do padrão de ondas e dinâmica sedimentar da antepraia e zona de surfe do sistema lagunas da Lagoa dos Patos, RS. Tese de doutorado. Instituto de Geociências. UFRGS. Porto Alegre. 178 p.

CORAIS HERMATÍPICOS E ALGAS CALCÁRIAS EM PISCINAS DO RECIFE DA QUARTA PRAIA E DA PRAIA DO ENCANTO EM MORRO DE SÃO PAULO, ILHA DE TINHARÉ, CAIRU, BAHIA – DADOS PRELIMINARES

Mascarenhas, G. B. C.[1,2]; Alves, A. M.[1,3]; Guimarães, D. S. D.[1,4,5]; França, A. R.[1,4,6]

[1]Universidade Estadual de Feira de Santana, Av. Transnordestina s/n, Novo horizonte. 44.036.900. [2] Departamento de Ciências Exatas, Área de Geociências, gracemascarenhas@yahoo.com.br. [3] Departamento de Ciências Biológicas, aigarama@yahoo.com.br. [4] Graduandas do Curso de Ciências Biológicas. [5] day_sampa@hotmail.com. [6] linefranca@oi.com.br

RESUMO

O presente trabalho refere-se aos corais hermatípicos e algas calcárias ocorrentes na Quarta Praia e Praia do Encanto, Morro de São Paulo, Município de Cairu, Ilha de Tinharé, litoral Baixo Sul do Estado da Bahia. As espécies foram identificadas através de mergulhos em apneia realizados em três piscinas uma na Quarta Praia e duas na Praia do Encanto, nos meses de novembro e dezembro de 2009. Os corais foram identificados *in situ*, enquanto que as algas foram coletadas para posterior identificação no Laboratório de Ficologia da Universidade Estadual de Feira de Santana. Foram identificadas sete espécies de corais hermatípicos: *Agaricia fragilis*, *Favia gravida*, *Madracis decactis*, *Montastrea cavernosa*, *Mussismilia braziliensis*, *M. harttii*, *Siderastrea stellata* e quatro táxons de algas calcárias, cinco pertencentes à divisão Rhodophyta: *Amphiroa anastomosans*, *A. fragilissima*, *Haliptilon cubense*, *Jania* sp., *Lithophillum* sp. e uma da divisão Chlorophyta: *Halimeda opuntia*. Dentre as espécies de corais registradas as que mais se destacaram foram *Siderastrea stellata* e *Mussismilia braziliensis,* apresentando colônias maiores e mais numerosas. A alga calcária incrustante (*Lithophyllum*) está entre os principais organismos construtores do arcabouço recifal. Os gêneros *Amphiroa* e *Halimeda* foram as mais representativas.

Palavras chave: comunidade algal, litoral baiano, recifes de coral

INTRODUÇÃO

Um recife de coral é uma estrutura rochosa, rígida, resistente à ação mecânica de ondas e correntes marinhas, construída por organismos (corais e algas coralináceas incrustantes) portadores de esqueleto calcário (LEÃO, 1982).

Os corais são classificados em dois grandes grupos ecológicos: hermatípicos e ahermatípicos. Os corais hermatípicos formam colônias maciças possuem simbiose com as algas zooxantelas (fotossintetizantes) e sua ocorrência está limitada a águas rasas, mornas, de baixa turbidez e bem iluminadas, com luz suficiente para a realização da fotossíntese. Enquanto que os corais ahermatípicos (azooxantelados) não necessitam desses parâmetros físico-químicos, para a sua sobrevivência, pode ocorrer em águas profundas e mais frias, apresenta colônias menores, arborescentes e podem crescer de forma solitária (LEÃO, 2002).

No litoral da Bahia, grande parte dos trabalhos sobre os recifes de coral são voltados para as regiões do Litoral Norte (NOLASCO & LEÃO, 1988; KIKUCHI, 2000), Baía de Todos os Santos (ARAUJO, 1984) e Abrolhos (LEÃO, 2002). No entanto, para a região da costa do Dendê, estes são escassos.

O presente trabalho teve por objetivo inventariar a biodiversidade das espécies de corais hermatípicos e algas calcárias ocorrentes na Quarta Praia e Praia do Encanto do recife de Morro de São Paulo, Ilha de Tinharé, município de Cairu, estado da Bahia.

MATERIAIS E MÉTODOS

Morro de São Paulo (13º28'S 39º02'W) localiza-se na Ilha de Tinharé, município de Cairu, litoral baixo Sul do Estado da Bahia. Cairu foi criado em 1608 com o nome de Vila de Nossa Senhora do Rosário de Cairu e é o único município-arquipélago brasileiro (APA TINHARÉ-BOIPEBA, 1988) (Fig. 1). A Ilha de Tinharé possui um recife de coral de aproximadamente 16 km, o qual forma uma franja descontínua. A vila de Morro de São Paulo é dividida em Primeira Praia, Segunda, Terceira, Quarta Praia e Praia do Encanto. A Quarta Praia é a maior das praias de Morro de São Paulo, com 4 km de extensão. A Praia do Encanto

é separada da Quarta Praia por um manguezal e por um pequeno riacho. O topo dos recifes dessas localidades são muito largos e extremamente entrecortados por canais e poças, permanece exposto durante a maré baixa, apresentando piscinas com mais de dois metros de profundidade.

Segundo Leão (1996) o recife de coral de Morro de São Paulo é formado por pequenas construções coralinas isoladas que bordejam a ilha. Estas construções são compostas por corais hermatípicos (zooxantelados) e algas calcárias incrustantes.

Os espécimes estudados foram observados através de mergulhos em apneia, realizados nos meses de novembro e dezembro de 2009, em três piscinas, com profundidade variando entre 1 e 3 metros, uma localizada na Quarta Praia e duas na Praia do Encanto.

Os corais foram identificados *in situ* e as algas foram coletadas de acordo com os métodos usuais empregados nos estudos de algas marinhas bentônicas (Cordeiro-Marino *et al.* 1984), para posterior identificação no Laboratório de Ficologia da Universidade Estadual de Feira de Santana.

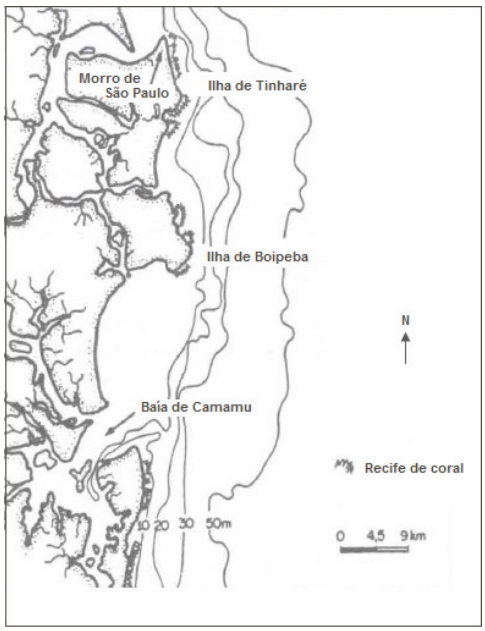


Fig. 01. Mapa de localização de Morro de São Paulo (modificado de LEÃO, 1996).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Através das observações e análises efetuadas, foi possível classificar sete espécies de corais hermatípicos, dentre as 18 espécies de corais registradas para o Brasil: *Agaricia fragilis* (Dana), 1846; *Favia gravida* Verrill, 1868; *Madracis decactis* (Lyman), 1859; *Montastrea cavernosa* (Linné), 1766; *Mussismilia braziliensis* (Verrill), 1868; *M. harttii* (Verrill), 1868; *Siderastrea stellata* Verrill, 1868 e quatro táxons de algas calcárias, cinco pertencentes à divisão Rhodophyta: *Amphiroa anastomosans* Weber Bosse, *A. fragilissima* (L.) J.V.Lamour., *Haliptilon cubense* (Mont. ex Kütz) Garbary & H.W.Johans., *Jania* sp., *Lithophyllum* sp. e uma pertencente à divisão Chlorophyta: *Halimeda opuntia* (L.) J.V.Lamour.

As algas calcárias incrustantes (*Lithophillum*) estão entre os principais organismos construtores do arcabouço recifal.

Dentre as espécies de algas calcárias registradas as mais representativas foram as espécies do gênero *Amphiroa* e *Halimeda*, estas recobrem os recifes formando extensos tapetes, com grande contribuição na formação dos sedimentos recifais.

Dentre as espécies de corais registradas na área as que mais se destacaram foram *Siderastrea stellata* e *Mussismilia braziliensis*, apresentando colônias maiores e mais numerosas. O coral *Siderastrea stellata* ocorreu tanto em poças rasas (10 cm) quanto em piscinas de maiores profundidades (de 1 a 3 m). Esta espécie é muito resistente a variações das condições ambientais (temperatura, salinidade e turbidez das águas). É endêmico da fauna brasileira, apresenta colônia maciça mais ou menos esférica e está amplamente distribuída nos recifes da costa do Brasil, presente desde o estado do Ceará até o Espírito Santo. Enquanto que o coral *Mussismilia braziliensis* só apresentou ocorrência nas piscinas mais profundas (a

partir de 1 m de profundidade), com colônias maciças geralmente globulares e fortemente presas ao substrato. Este coral é endêmico da costa da Bahia, apresenta crescimento em forma de pináculos. No Sul da Bahia é considerado a grande estrela na construção do complexo recifal de Abrolhos, participando intensamente na formação dos chapeirões, recifes em forma de colunas cogumelares (LEÃO, 1982,1986, 1994).

CONCLUSÕES

Das 18 espécies de corais registradas no litoral brasileiro, sete espécies foram identificadas neste trabalho. Dentre as quais destacam-se *Siderastrea stellata* e *Mussismilia braziliensis*. Dentre as algas o gênero *Lithophillum* está entre os principais organismos construtores do arcabouço recifal. Assim como as algas calcárias do gênero *Amphiroa* e *Halimeda* são as mais representativas formando extensos tapetes.

REFERÊNCIAS

APA TINHARÉ-BOIPEBA. 1988. ***Plano de manejo da APA das Ilhas Tinharé e Boipeba***. Salvador. Vol. 1.

ARAÚJO, T.M.F. 1984. ***Morfologia, composição, sedimentologia e história evolutiva do recife de coral da Ilha de Itaparica, Bahia***. Dissertação de Mestrado, Câmara de Ensino de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA.

CORDEIRO-MARINO, M.; YAMAGUISHI-TOMITA, N.; GUIMARÃES, S.M.P.B.1984. Algas. 1.3. Algas marinhas bentônicas. *In:* FIDALGO, O. & BONONI, V.L.R. (coords.). ***Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico***. São Paulo, Instituto de Botânica. Manual nº 4. pp.1-62.

KIKUCHI, R.K.P. 2000. ***Evolução dos recifes e das comunidades de corais hermatípicos da plataforma continental norte da Bahia durante o Holoceno***. Tese de Doutorado Câmara de Ensino de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal da Bahia, Brasil.

LEÃO, Z.A.N. 2002. Abrolhos - O complexo recifal mais extenso do Atlântico Sul. *In:* Schobbenhaus, C.; Campos, D.A.; Queiroz, E.T.; Winge, M.; Berbert-born, M.L.C.. (Orgs). ***Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. Brasília***: DNPM, 2002, v. 1, p. 345-360.

LEÃO, Z.M.A.N. 1986. ***Guia para Identificação dos Corais do Brasil***. PPPG/UFBA. Salvador-Ba

LEÃO, Z.M.A.N. 1996. The Coral Reefs of Bahia: Morphology, Distribution and the Major Environmental Impacts. ***Anais da Academia Brasileira de Ciências*** 68(3): 439-452.

NOLASCO, M.C. & LEÃO, Z.M.A.N. 1986. The carbonate buildups along the northern coast of the state of Bahia, Brazil. In: RABASSA J (Ed), Quaternary of South America and Antarctic Peninsula. Balkema Publication, Amsterdam, ***Netherlands*** 4: 159–190.

RELAÇÃO PESO/COMPRIMENTO E FATOR DE CONDIÇÃO NO ERMITÃO *Clibanarius vittatus* (BOSC, 1802) (CRUSTACEA, ANOMURA) NO ESTUÁRIO DE SÃO VICENTE, SÃO PAULO, BRASIL

Pardal-Souza, A. L.[1]; Pinheiro, M. A. A.[1]; Reigada, A. L. D.[1]; Sant'Anna, B. S.[1,2]

[1] Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus do Litoral Paulista, Unidade São Vicente - Grupo de Pesquisa em Biologia de Crustáceos (CRUSTA) – Praça Infante Dom Henrique, s/ n. 11330-900, São Vicente (SP), Brasil;
[2] Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Rio Claro. Instituto de Biociências, Programa de Pós Graduação em Ciências Biológicas, Zoologia. e-mail: andresouluiz@hotmail.com.

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi analisar a relação peso/comprimento do ermitão *C. vittatus*, bem como avaliar a dinâmica mensal do fator de condição para cada sexo e associar os resultados obtidos com o ciclo de vida da espécie. Ao longo de um ano, entre 2002 e 2003, exemplares de *C. vittatus* foram mensalmente capturados no Estuário de São Vicente (SP), Brasil. Os espécimes foram medidos (CE = comprimento do escudo cefalotorácico), pesados (PE = peso úmido total) e sexados. A relação PE/CE apresentou correlação positiva para ambos os sexos, com R^2• 0,87. Os machos foram caracterizados por terem crescimento isométrico (b= 3,026), já as fêmeas alométrico negativo (b= 2,795), que é explicado pelo maior tamanho assintótico alcançado pelos machos, conforme registrado na literatura. O fator de condição dos machos (*a*=0,0064) foi menor que o das fêmeas (*a*=0,0099). Este parâmetro para os machos foi menor entre os meses de maio e julho/2002, ocorrendo o mesmo para as fêmeas. Os dados do presente estudo estão de acordo com o ciclo reprodutivo da espécie, demonstrando que a análise do fator de condição é uma ferramenta importante para a melhor compreensão da biologia populacional de *C. vittatus*.

Palavras chave: Crescimento em Peso, Decapoda, Diogenidae.

INTRODUÇÃO

Os ermitões são crustáceos que possuem o abdômen descalcificado e, em função disto, utilizam conchas de gastrópodos para se proteger. O principal fator que influencia o padrão de utilização dessas conchas é sua disponibilidade no ambiente (TURRA *et al.*, 2001), sendo que sua falta pode limitar o crescimento da população.

Clibanarius vittatus é o representante mais abundante da Família Diogenidae na zona intertidal do Estuário de São Vicente (SANT'ANNA *et al.*, 2009), possuindo uma ampla distribuição no Atlântico ocidental, do leste dos Estados Unidos até o Estado de Santa Catarina, Brasil (MELO, 1999). Embora não seja economicamente interessante, esta espécie é parte importante do zooplâncton e da cadeia trófica (SANT'ANNA *et al.*, *op. cit.*).

A relação do peso por determinada dimensão corpórea é um parâmetro freqüentemente utilizado em estudos de crustáceos, sendo empregado principalmente na detecção de alterações morfológicas ontogenéticas e na variação do peso para determinado tamanho corpóreo (PINHEIRO *et al.*, 1993). Comumente, observa-se um melhor ajuste dos pontos empíricos desta relação à função potência ($y=ax^b$), na qual a constante "a" representa o fator de condição (grau de engorda), indicativo da condição biológica da espécie, enquanto a constante "b" indica o tipo de crescimento em peso, podendo ser isométrico (b=3), alométrico positivo (b>3) ou alométrico negativo (b<3).

O fator de condição tem sido utilizado para indicar a época reprodutiva, fases de crescimento e início da maturidade sexual de crustáceos, sendo o crescimento isométrico obtido pela razão do peso úmido total do indivíduo pelo cubo de seu tamanho corpóreo, indicando a adequação da espécie ao meio ambiente (LE CREN, 1951). Entretanto, a maioria das espécies apresenta um padrão alométrico de crescimento em peso, sendo necessário que o tamanho seja elevado à constante "b" da análise de regressão peso/tamanho corpóreo para cada sexo.

Este trabalho teve como objetivo analisar a relação peso/comprimento para o ermitão *C. vittatus*, assim como avaliar a dinâmica mensal do fator de condição para cada sexo, confrontando os resultados obtidos com o ciclo reprodutivo da espécie.

MATERIAIS E MÉTODOS

Mensalmente, de maio/2002 a abril/2003, exemplares de *C. vittatus* foram capturados manualmente nos períodos de maré baixa, na Praia dos Pescadores (23°58'21'' S - 46°23'35'' W), localizada no canal estuarino de São Vicente (SP), Brasil. Os espécimes foram mantidos sob congelamento até o momento das análises, quando foram descongelados à temperatura ambiente e removidos das conchas para sua identificação (MELO, 1999) e registro do sexo. Cada exemplar teve o comprimento do escudo cefalotorácico (CE) medido com um paquímetro de precisão (0,01mm) e o peso úmido total (PE), registrado numa balança analítica (0,01g).

Os pontos empíricos da relação PE/CE para machos e fêmeas foram submetidos à análise de regressão e ajustados à função potência ($PE=aCE^b$), sendo PE a variável dependente, CE a independente, "a" o fator de condição, e "b" uma constante que expressa o tipo de crescimento em peso dos animais (HARTNOLL, 1982). Os dados obtidos para cada sexo durante o período de estudo foram agrupados mensalmente, permitindo a determinação das respectivas equações de PE/CE. As médias mensais do fator de condição ("a") para cada sexo foram empregadas na confecção de um gráfico de linhas, evidenciando sua dinâmica durante o período de estudos, o qual foi confrontado com a dinâmica dos estágios de maturação gonadal do ermitão já publicados para a mesma área.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Um total de 1.178 indivíduos foram analisados, sendo, 310 machos e 868 fêmeas. A relação PE/CE apresentou correlação positiva entre as variáveis para ambos os sexos ($r>0,43$), além de expressivo ajuste ($R^2 \geq 0,87$). Os machos foram caracterizados por ter crescimento isométrico (b=3,026), enquanto para as fêmeas ele foi alométrico negativo (b=2,795) (Fig. 1). O crescimento em peso dos machos foi maior do que o das fêmeas, o que é explicado pelo maior tamanho assintótico alcançado por estes (SANT'ANNA *et al*., 2008).

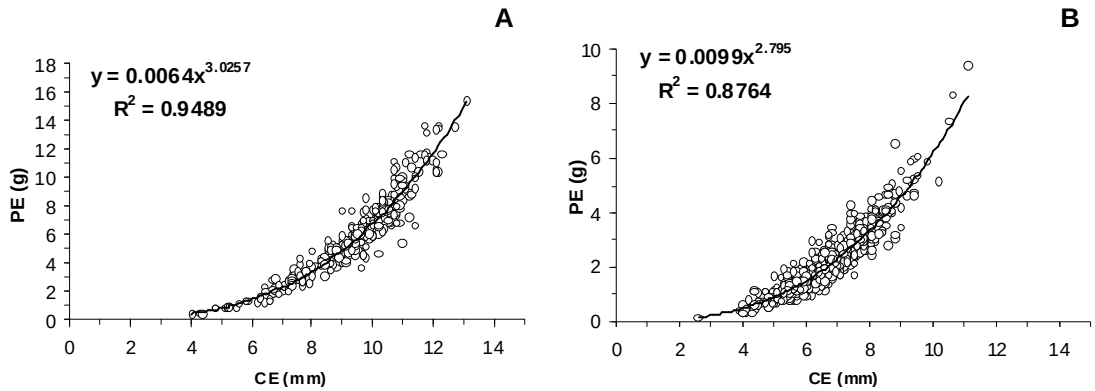


Figura 1 – Relação entre o peso úmido (PE) e o comprimento do escudo cefalotorácico (CE) para machos (A) e fêmeas (B) do ermitão *Clibanarius vittatus* capturado no Estuário de São Vicente, SP, Brasil.

As equações apresentadas (Fig.1) evidenciam que o fator de condição dos machos (a=0,0064) foi menor que o das fêmeas (a=0,0099). Para as fêmeas este parâmetro decresceu nos meses de março, maio e julho, ocorrendo o mesmo para os machos (embora em menor intensidade), exceto para o mês de março (Fig. 2). SANT'ANNA *et al.* (2009) mencionam que na mesma população, *C. vittatus* apresenta reprodução sazonal-contínua, com maior freqüência nos meses mais quentes do ano e redução no inverno, o que foi corroborado pelo presente estudo. O decréscimo do fator de condição, verificado para os machos em março, pode ser decorrente do reduzido número de exemplares amostrados nesse mês (N=9).

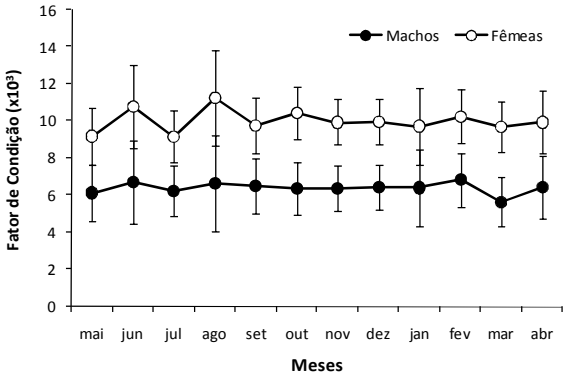


Figura 2 – Dinâmica dos valores médios mensais do fator de condição para cada sexo do ermitão *Clibanarius vittatus*, no Estuário de São Vicente, SP, Brasil.

CONCLUSÕES

A menor condição dos indivíduos dessa população no mês de julho está relacionada à reprodução da espécie, ou seja, logo após a época reprodutiva, que ocorre nos meses do ano com temperaturas mais elevadas. O decréscimo do fator de condição médio, verificado em julho, está associado à desova anterior. Portanto, constata-se que os dados do presente estudo estão de acordo com o ciclo reprodutivo da espécie, demonstrando que a análise do fator de condição é uma ferramenta importante para a compreensão de eventos relacionados à biologia de uma população.

REFERÊNCIAS

HARTNOLL, R. G. 1982. Growth, p. 111-185. *In*: BLISS, D. E. (Ed.). The biology of Crustacea. Embriology, Morphology and Genetics. ***Academic Press***, New York, vol. 2, 382p.

LE CREN, E. D. 1951. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). ***Journal of Animal Ecology***, Oxford, *20*(2): 201-219.

MELO, G. A. S. 1999. Manual de identificação dos Crustacea Decapoda do litoral brasileiro: Anomura, Thalassinidae, Palinuridae, Astacidae. ***Editora Plêide***, São Paulo, 551pp.

PINHEIRO, M. A. A. & FRANSOZO, A. 1993. Análise da relação biométrica do peso úmido pela largura da carapaça para o siri *Arenaeus cribrarius* (Lamark, 1818) (Crustacea, Brachyura, Portunidae). ***Arquivos de Biologia e Tecnologia***, Curitiba, *35*(4): 719-724.

SANT'ANNA, B. S.; CHRISTOFOLETTI, R. A.; ZANGRANDE, C. M. & REIGADA, A. L. D. 2008. Growth of the hermit crab *Clibanarius vittatus* (Bosc, 1802) (Crustacea, Anomura, Diogenidae) at São Vicente, São Paulo, Brazil. ***Brazilian Archives of Biology and Technology***, *51*: 547-550.

SANT'ANNA, B. S.; REIGADA, A. L. D. & PINHEIRO, M. A. A. 2009. Population biology and reproduction of the hermit crab *Clibanarius vittatus* (Decapoda, Anomura) in an estuarine region of Southern Brazil. ***Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom***, *89*(4): 761-767.

SANTOS, E.P. 1978. Dinâmica da população aplicada à pesca e piscicultura. ***HUCITEC/EDUSP***, São Paulo, 129p.

TURRA, A. & LEITE, F. P. P. 2001. Shell utilization of a tropical rocky intertidal hermit crab assemblage: I. The case of Grande Beach. ***Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom***, *82*: 97-107.

A SUSTENTABILIDADE DAS PRINCIPAIS PESCARIAS PROFISSIONAIS DO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL

Dias, D. F.[1]; Ávila-da-Silva, A. O.[1]; Carneiro, M. H.[1]

[1]Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica do Pescado Marinho, Instituto de Pesca – APTA – SAA, SP – Av. Bartolomeu de Gusmão, 192, Ponta da Praia, 11030-906, Santos, SP, Brasil, danifaggiani@yahoo.com.br

RESUMO

A sustentabilidade das principais pescarias profissionais do Estado de São Paulo foi comparada de acordo com a metodologia RAPFISH, uma técnica que realiza a ordenação multivariada de atributos indicativos da sustentabilidade pesqueira em suas dimensões ecológica, econômica, social, tecnológica e ética. Foram utilizados 58 atributos para descrever as principais pescarias do Estado de São Paulo de acordo com critérios de produção desembarcada e número de unidades produtivas engajadas. 25 pescarias foram definidas e agrupadas em seis áreas. As informações utilizadas para a categorização dos atributos foram obtidas na literatura e no sistema de banco de dados do Instituto de Pesca (ProPesq). De forma geral as pescarias industriais que são manejadas apresentaram bons níveis comparativos de sustentabilidade. Exceto para a dimensão ecológica, as pescarias de maior porte tenderam a ser comparativamente mais sustentáveis por apresentarem regulação na entrada de pescadores, melhor articulação da cadeia produtiva e maior amparo social, entre outros fatores. Ecologicamente as pescarias de pequena escala e as passivas apresentaram-se mais sustentáveis, ao contrário dos arrastos. O estudo mostrou a necessidade de políticas públicas para a formação, organização social e regulamentação principalmente da pesca artesanal.

Palavras chave: avaliação multidisciplinar, MDS, RAPFISH

INTRODUÇÃO

A pesca extrativa é uma atividade de grande importância social e econômica, tanto nacionalmente quanto mundialmente. Em âmbito nacional, a produção média anual de pescados é de 475 mil t, entre 1997 e 2006 (IBAMA, 2008). A atividade manteve-se como artesanal até o ano de 1962, quando houve a criação da SUDEPE, que forneceu subsídios para a instalação de frotas de grande porte, rapidamente levando à sobreexplotação diversos estoques (CASTRO *et al,* 2005). Com isso, houve a necessidade da aplicação de planos de manejo para as pescarias. Os atuais têm como foco principal o recurso vivo, muitas vezes não envolvendo a comunidade e os pescadores, sendo que a sustentabilidade da pesca fica ameaçada, uma vez que esta não diz respeito apenas à exploração dos recursos de maneira adequada, mas também à qualidade de vida do pescador e à viabilidade econômica da pesca. Considerando essa abordagem holística, o presente trabalho aplicou a metodologia RAPFISH, que realiza uma ordenação multivariada de atributos de diversas dimensões, podendo produzir uma série de avaliações que justifiquem as decisões políticas das pescarias (PITCHER & PREIKSHOT, 2001).

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram determinados 58 atributos, divididos em cinco dimensões: ecológica, econômica, social, tecnológica e ética, e 25 pescarias, divididas em seis áreas: Litoral Sul, Litoral Centro-Sul, Santos e Guarujá, Rio do Meio, Perequê e Litoral Norte. As pescarias foram escolhidas de acordo com a representatividade para cada área, sendo selecionadas aquelas que somavam 80% em produção ou em número de unidades produtivas. Os dados para a análise foram obtidos na literatura e no banco de dados do Instituto de Pesca (ProPesq). Inicialmente os dados foram transformados em códigos numéricos e depois padronizados. Foi então construída uma matriz quadrática, com base na distância euclidiana para aplicar a metodologia do escalonamento multidimensional (MDS), que facilita a interpretação dos resultados. Cada pescaria fica representada por um ponto em um espaço multidimensional e os pontos ficaram dispostos de forma que a distância entre seus pares represente uma forte relação de similaridade. Assim, duas pescarias semelhantes foram representadas por dois

pontos próximos. As análises foram feitas no software R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2008), inicialmente para cada dimensão e depois em conjunto.

Tabela 1: pescarias analisadas por localidade e seus respectivos códigos

Localidade	Pescaria
Litoral Sul	Redes de emalhe industrial (EIS); Arrasto-duplo-médio industrial (ADMIS); Arrasto-duplo-pequeno industrial (ADPIS); Redes de emalhe artesanal (EAS); Cerco – fixo (CFAS); Extrativismo (EXAS); Corrico (COAS); Manjubeira (MJAS); Puçá (PAS); Arrasto de praia (APAS); Arrasto-de-iriko (AIAS)
Litoral Centro-Sul	Arrasto-duplo-pequeno artesanal (ADPACS); Redes de emalhe artesanal (EACS)
Santos/Guarujá	Cerco industrial (CISG); Parelha industrial (PISG); Arrasto-duplo-médio industrial (ADMISG); Covo industrial (CVISG); Redes de emalhe industrial (EISG);
Perequê	Arrasto-duplo-pequeno artesanal (ADPAP)
Rio do Meio	Arrasto-duplo-pequeno artesanal (ADPARM)
Litoral Norte	Arrasto-duplo-médio industrial (ADMIN); Arrasto-duplo-pequeno artesanal (ADPAN); Redes de emalhe industrial (EIN); Redes de emalhe artesanal (EAN); Cerco-flutuante (CFAN);

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os diagramas de ordenação MDS das dimensões ecológica, econômica, social, tecnológica e ética das pescarias analisadas são apresentados nas figs. 1, 2, 3, 4 e 5, respectivamente. A fig. 6 mostra o diagrama das cinco dimensões em conjunto.

De forma geral, as pescarias industriais que são manejadas apresentaram bons níveis comparativos de sustentabilidade, pois normalmente apresentam regulação na entrada de pescadores, melhor articulação da cadeia produtiva e maior amparo social. Somente na dimensão ecológica que as pescarias de pequeno porte e as passivas, como aquelas que utilizam armadilhas ou redes de emalhe, apresentam-se mais sustentáveis que aquelas de maior porte, principalmente os arrastos, que são pescarias multiespecíficas, com baixa seletividade, capturando uma grande quantidade de juvenis e apresentando um grande nível de descarte, causando um grande impacto para toda a biota e o ambiente explorado.

O cerco-flutuante artesanal no Litoral Norte (CFAN) apresenta-se mais distante da pescaria hipotética *GOOD*, indicando ser aquela com os piores índices de sustentabilidade. Não é uma pescaria monitorada, nem manejada, havendo grande incidência de pesca ilegal, gerando assim diversos conflitos. Além disso, possui pouco amparo social e tecnológico. Por outro lado, o covo industrial em Santos e Guarujá (CVISG) é a pescaria que encontra-se mais próxima à *GOOD*, indicando ter os melhores índices. É ecologicamente sustentável, sendo uma pescaria passiva, monoespecífica e extremamente seletiva, com estoques levemente explotados; é dotada de todo um amparo social, onde todos os pescadores têm registro profissional, sendo auxiliados pelos órgãos governamentais e por colônias de pesca, e tecnológico, com embarcações grandes e motorizadas, equipadas com equipamentos necessários para navegação e comunicação e com modificações sendo constantemente realizadas para haver um aumento no poder de pesca.

CASTELLO *et.al.* (2009), realizando um estudo comparativo da sustentabilidade dos sistemas pesqueiros de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, concluíram que os fatores ecológicos e biológicos são aqueles de maior importância na análise da sustentabilidade, pois os atributos dessa dimensão controlam toda a produção de biomassa. Por outro lado o Código de Conduta para Pescarias Responsáveis (*Code of Conduct for Responsible Fisheries)*, elaborado pela FAO (1995), afirma que a sustentabilidade das pescarias só pode ser alcançada se houver uma interação entre os campos ecológicos, sociais, tecnológicos, econômicos e de governo. Dessa maneira, a análise multidimensional das pescarias proporciona uma avaliação integrada da pesca, que pode ser utilizada para a elaboração de planos de manejo integrado entre as pescarias.

CONCLUSÕES

O estudo demonstrou uma separação entre a sustentabilidade das pescarias artesanais e industriais, indicando que essas últimas tendem a ser mais sustentáveis. Porém

cuidados têm que ser tomados ao afirmar essa diferença na sustentabilidade e todas as dimensões de análise tem que ser estudadas separadamente para o desenvolvimento de projetos de manejo para as pescarias. Sendo assim, torna-se necessária a aplicação de políticas públicas para a formação profissional, organização social e regulamentação, principalmente voltadas à pesca artesanal, que é ecologicamente sustentável, porém deficiente nas outras dimensões.

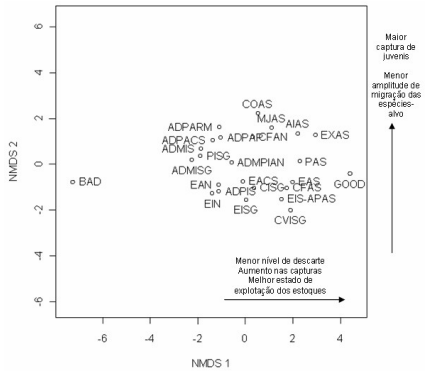


Figura 1: diagrama MDS das pescarias da dimensão ecológica no Estado de São Paulo

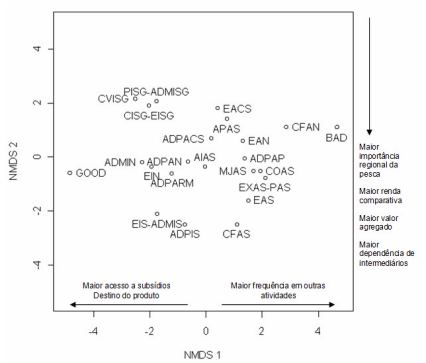


Figura 2: diagrama MDS das pescarias da dimensão econômica no Estado de São Paulo

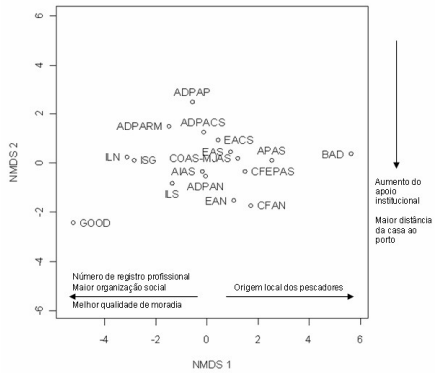


Figura 3: diagrama MDS das pescarias da dimensão social no Estado de São Paulo

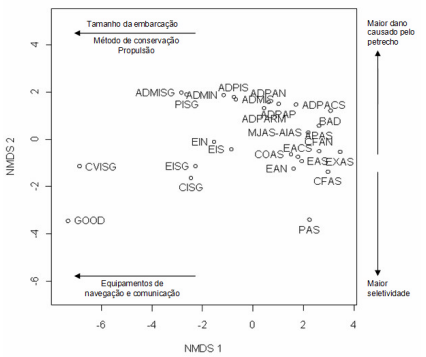


Figura 4: diagrama MDS das pescarias da dimensão tecnológica no Estado de São Paulo

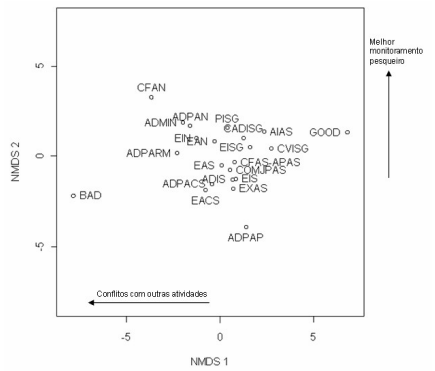


Figura 5: diagrama MDS das pescarias da dimensão ética no Estado de São Paulo

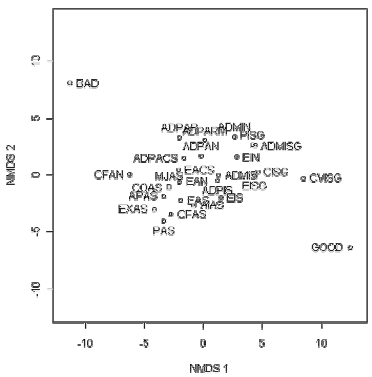


Figura 6: diagrama MDS das cinco dimensões

REFERÊNCIAS

CASTELLO, J. P.; SUNYÉ, P. S.; HAIMOVICI, M.; HELLEBRANDT, D. 2009. Fisheries in southern Brazil: a comparison of their management and sustainability. ***J. Appl. Ichthyol***. 25, 287–293.

CASTRO, L. A. B; YAMANAKA, N.; ARFELLI, C. A.; SECKENDORFF, R. L. V. 2005. Situação atual da cadeia produtiva do pescado no litoral do estado de São Paulo. ***Sér. Relat. Téc***., São Paulo, n.21: 1-55.

FAO, 1995: The Rome Consensus on World Fisheries. Adopted by the FAO Ministerial Conference on Fisheries – Rome, Italy, 14–15 March 1995. ***Non-serial publications***, AC441 • E.

IBAMA 2008. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis: Estatística da Pesca 2006. Brasil: Grandes regiões e unidades da federação. Brasília. 174p. Disponível em: < http://www.ibama.gov.br/recursos-pesqueiros/documentos/estatistica-pesqueira/>.

PITCHER, T. & PREIKSHOT, D. 2001. Rapfish: a rapid appraisal technique to evaluate the sustainability status of fisheries. ***Fisheries Research***. 49, 255-270.

R Development Core Team (2008). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL http://www.R-project.org.

APOCRITA (INSECTA; HYMENOPTERA) DE MARISMA DO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS – RS

Bolico, C. F.[1]; Gantes, M. L.[1]; Oliveira, E. A.[1]; D'Incao, F.[1]

[1]Universidade Federal do Rio Grande, Instituto de Oceanografia, Laboratório de Crustáceos Decápodes. Avenida Itália, Km 8 - Campus Carreiros, Base Oceanográfica, Bairro Carreiros, Caixa Postal 474, 96201-900, Rio Grande, RS – Brasil

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi conhecer a fauna de Hymenoptera (Insecta), estimar sua diversidade, reconhecer grupos ecológicos, identificando os grupos raros e os frequentes em uma marisma situada no estuário da Lagoa dos Patos, Rio Grande, RS. Foi coletado um total de 333 indivíduos, divididos em 20 famílias. As famílias Formicidae e Vespidae representam mais de 56% dos indivíduos coletados, em contrapartida 14 famílias foram classificadas como raras. Grande parte das famílias presentes no estudo pertence a indivíduos com hábitos parasitóides, sua ocorrência depende da disponibilidade de hospedeiros para seus ovos e larvas, conferindo importância ecológica a estes animais no controle de populações de outros insetos dentro da marisma.

Palavras chave: Diversidade, Ecológico, Abundância

INTRODUÇÃO

Marismas são áreas intermareais alagadas irregularmente por água salgada, ocupadas por vegetação herbácea e pequenos arbustos propiciando a deposição e fixação de sedimento, retenção de poluentes, formação de habitats vitais para recursos pesqueiros e alta produção primária (COSTA *et al.,* 1997). Esse tipo de área é uma das quais caracterizam a planície costeira do extremo sul do Brasil, onde o complexo lagunar Patos-Mirim é a feição dominante. O estuário da Lagoa dos Patos possui 971 Km², onde existe a troca de água com o Oceano Atlântico através de um canal com 20 Km de comprimento (SEELIGER *et al*., 1998), daqueles, 70 Km² correspondem as marismas, e estão distribuídos pelas ilhas e margens.

Os estuários com coberturas vegetais de marisma servem de habitat para diversos animais entre eles os insetos, estes, são os principais consumidores da produção primária terrestre e constituem cerca de 80% da vida animal e, aproximadamente, um terço de todas as espécies conhecidas (THOMANZINI & THOMANZINI, 2000). Desempenham um importante papel ecológico, pois atuam como predadores, parasitas, polinizadores, fitófagos, entre outros. Além disso, são considerados bioindicadores, pois respondem rapidamente às alterações da qualidade e quantidade dos recursos disponíveis prestando-se, assim, ao estudo de impactos ambientais.

Os Apocrita constituem um grupo monofilético, e representam mais de 90% do total das espécies de Hymenoptera, um dos maiores grupos dentre os Insecta e constituem um dos taxa mais importantes e diversos (LASALLE & GAULD, 1993). Os primeiros Apocrita desenvolveram o hábito parasitóide, que é mantido na maioria dos grupos e 75% das espécies, embora alguns sejam secundariamente fitófagos e muitos tenham desenvolvido hábitos sociais. Parasitóides normalmente atuam como reguladores naturais das populações de vários hospedeiros. Esta característica torna-os essenciais para a manutenção do equilíbrio ecológico (MARCHIORI *et al*., 2002), concedendo importância ecológica além de também possuírem importância econômica.

Devido à grande fertilidade dos estuários, vários estudos ecológicos e sobre o ciclo de vida dos animais aquáticos vem sendo desenvolvidos. Entretanto, pouca atenção é dedicada aos insetos nas avaliações ecológicas de habitat costeiro. A região costeira do Atlântico Sudoeste representa um enorme recurso ecológico e econômico (SEELIGER *et al.,* 1998). Assim, é fundamental a realização de estudos para que se conheça a fauna, e seja possível definir a qualidade de vida dos organismos, além de avaliar o potencial de exploração dos recursos e seu correto manejo. O objetivo deste estudo foi conhecer a fauna de Hymenoptera (Insecta), estimar sua diversidade, reconhecer grupos ecológicos, identificando os grupos raros e os frequentes em uma marisma situada no estuário da Lagoa dos Patos, Rio Grande, RS.

MATERIAL E MÉTODOS

A amostragem ocorreu no período de Setembro de 2008 à Agosto de 2009 em uma marisma na Ilha da Torotama, estuário da Lagoa dos Patos, Rio Grande, RS. A área amostrada possui cobertura de marismas intermediárias ou marismas esporadicamente alagadas (COSTA, 1998), que são dominadas pela cobertura de *Spartina densiflora*.

A captura foi realizada a partir de uma armadilha do tipo Malaise (TOWNES, 1972). O material foi triado e identificado através de bibliografia pertinente. Os espécimes coletados encontram-se depositados na Coleção Entomológica do Instituto de Oceanografia (IO) da Universidade Federal do Rio Grande.

As famílias foram classificadas quanto a sua abundância como "comuns" (> 10 indivíduos) e "raras" (• 10 indivíduos) para cada área, seguindo a classificação proposta por COLWELL (2000). A diversidade foi avaliada com auxílio do software DIVES 2.0 (RODRIGUEZ, 2005) aplicando-se o índice de Diversidade (Ds) e Dominância (I) de Simpson.

Após a identificação das famílias de Hymenoptera, estas foram separadas em três grandes grupos ecológicos: (1) Antófilos, que são nectívoros e palinófagos, de importante papel ecológico por serem grupos polinizadores; (2) Generalistas, grupo composto pelas formigas, cujo hábito alimentar varia do carnívoro ao herbívoro, além de cultivadores de fungos; e (3) Parasitóides, que dependem da oviposição em hospedeiros para completarem o seu ciclo de vida, geralmente levando o hospedeiro a morte (CROZIER & PAMILO, 1996).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registrados 333 espécimes distribuídos em 20 famílias. Os himenópteros de hábito parasitóide representam 75% das famílias capturadas, porém, apenas 35% da abundância total. Os antófilos representam 20% das famílias e os generalistas 5%. A área de marisma amostrada possui alta diversidade de himenópteros (Ds=0,802), com baixa dominância de grupos oportunistas (I=0,198).

Formicidae foi dominante, apresentando 123 indivíduos, seguido por Vespidae (65), Ichneumonidae (32) e Tiphiidae (26). Estas quatro famílias representam 75,37% do total da amostra, tendo seus picos de flutuação no Verão. Dezembro foi o mês mais abundante com 148 himenópteros capturados. Formicidae, Vespidae e Tiphiidae atingiram suas abundâncias máximas neste período. Formicidae e Ichneumonidae estiveram presentes em quase todos os meses amostrados, enquanto Vespidae e Tiphiidae foram exclusivas dos meses quentes. Nos meses de inverno, Julho e Agosto, não houve representantes da Ordem.

Das famílias amostradas, 70% foram classificadas como "raras". Destas, oito famílias apresentaram menos de cinco indivíduos durante o período: Braconidae, quatro; Pteromalidae, Perilampidae e Encyrtidae, três; Torymidae e Apidae, dois; Evaniidae e Ceraphronidae, um.

Formicidae, o único representante tipicamente generalista do estudo, pode ter sua dominância justificada pelo seu hábito eusocial e forrageador. É um grupo oportunista que exerce diversas funções ecológicas mantendo relações com outros taxa. Formigas respondem a distúrbios antropogênicos (LASSAU & HOCHOLI, 2004) prestando-se como bioindicadoras, um exemplo de utilização é no monitoramento de áreas devastadas e em práticas agrícolas.

As condições climáticas possuem forte influência sobre a atividade comportamental dos insetos (OBER & HAYES, 2008), pois a temperatura e a umidade influenciam positivamente e negativamente, respectivamente, a atividade forrageadora de algumas espécies de Vespidae (SANTOS *et al.,* 2009). Além disso, MACEDO & MARTINS (1999) concluíram que a temperatura pode influenciar na atividade de vôo das vespas, pois o início do período de atividade do grupo é retardado em cerca de uma hora na estação fria, justificando a captura destes animais preferencialmente nos meses quentes. Vespidae é um grupo antófilo e compreende insetos eusociais ou de hábito solitário. Possuem grande importância ecológica, seja no controle biológico ou como agentes polinizadores.

Ichneumonidae, terceira família mais abundante, possui hábito parasitóide e representa uma das maiores riquezas em diversidade de espécies entre todos os insetos (SÄÄKSJÄRVI *et al.*, 2004). Tiphiidae, quarta mais abundante, também parasitóide, parasitam tanto larvas quanto adultos, de algumas famílias de Coleoptera (TRIPLEHORN & JOHNSON, 2005), demonstrando a presença de outros taxa na marisma.

A maior ocorrência de Hymenoptera parasitóides depende da disponibilidade de hospedeiros, animais e/ou vegetais, para seus ovos e larvas. São abundantes na natureza e ocupam os mais diversos tipos de ambientes disponíveis (GALLO *et al*., 2002). Atuam como reguladores naturais das populações de vários hospedeiros, o que os torna essenciais para a

manutenção do equilíbrio ecológico (MARCHIORI *et al*., 2001), conferindo grande importância destes dentro da marisma.

CONCLUSÃO

A abundância e a variabilidade das famílias de Hymenoptera na marisma mostram grande potencial para utilização na identificação de áreas degradadas pelo homem. A ação antrópica às reservas naturais ocasiona perda da diversidade causando excessivas modificações na estrutura dos sistemas ecológicos, evidenciando a ocorrência de diferenças na flutuação sazonal dos grupos ecológicos. Contudo, o intenso registro de organismos com hábito parasitóide, indica que as marismas ainda guardam uma diversa fauna de outros artrópodes. Desse modo, a preservação das áreas de marisma faz-se necessária, além de requerer um maior esforço no conhecimento taxonômico destes insetos, dado seu potencial bioindicador para ambientes costeiros do sul do Brasil.

REFERÊNCIAS

COLWELL, R. K. 2000. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 5. User's Guide Draft 7 March 2001. Disponível em: http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates. Acesso em 10 dez. 2009.

COSTA, C.; SEELIGER, U.; OLIVEIRA & C.; MAZO, A. 1997. Distribuição, Funções e Valores de Marismas e Pradarias Submersas no Estuário da Lagoa do Patos (RS, Brasil) 19p.

COSTA, C.S.B. 1998. Plantas de Marismas e Terras Alagáveis. In: U. Seeliger; C. Odebrecht & J.P. Castello (eds), ***Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil*****.** Rio Grande, Editora Ecoscientia, Cap. 4.4: 25-29.

CROZIER, R. H. & PAMILO, P. 1996. ***Evolution of social insect colonies. Sex allocation and kin-selection***. Oxford University Press, Oxford, UK, 320p.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. ***Entomologia Agrícola***. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.

LASALLE, J. & GAULD I. D. 1993. ***Hymenoptera and biodiversity***. Wallingford, UK: C.A.B. International. 348 p.

LASSAU, S. A. & HOCHULI D. F. 2004. Effects of habitat complexity on ant assemblages. ***Ecography*** 27(2): 157-164.

MACEDO, J.F. & MARTINS R.P. 1999. A estrutura da guilda de abelhas e vespas visitantes florais de Waltheria americana L. (Sterculiaceae). ***An. Soc. Entomol*****.** Brasil 28: 617-633.

MARCHIORI, C. H. & PENTEADO-DIAS, A. M. 2002. Famílias de parasitóides coletadas em área de mata e pastagens no município de Itumbiara, Estado de Goiás. ***Acta Scientiarum***, 24 (4): 897-899.

MARCHIORI, C. H.; SILVA, C. G.; CALDAS, E. R.; ALMEIDA, K. G. S.; CARVALHO, S. A.; PENTEADO-DIAS, A. M.; DAZ, N. B.; GALLARDO, F. E. 2001. Parasitóides da subfamília Eucoilinae (Hymenoptera: Cynipoidea: Figitidae) coletados em um remanescente de mata de cerrado em Itumbiara, GO. ***Arquivos do Instituto Biológico***, São Paulo, v.68, n.1, p.65-67.

OBER, H. K.; HAYES, J. P. Influence of forest riparian vegetation on abundance and biomass of nocturnal flying insects. ***Forest Ecology and Management***. v. 256, p. 1124–1132, 2008.

RODRIGUEZ, W.C. 2005. DivEs - Diversidade de espécies. Versão 2.0. Software e Guia do Usuário. Disponível em: <http://www.ebras.bio.br/dives> Acesso em: 10 dez. 2009.

SÄÄKSJARVI, I. E.; PALACIO, E.; GAULD, I. D.; JUSSILA, R. & SALO, J. 2004. High local species richness of parasitic wasps (Hymenoptera: Ichneumonidae; Pimplinae and Rhyssinae) from the lowland rainforests of Peruvian Amazonia. ***Ecological Entomology*** 29: 735-743

SANTOS, G. P.; ZANUNCIO, J. C.; PIRES, E. M.; PREZOTTO, F.; PEREIRA, J. M. M.; SERRÃO, J. E. Foraging of Parachartergus fraternus (Hymenoptera: Vespidae: Eponini) on cloudy and sunny days. ***Sociobiology***. v. 53, p. 431-441, 2009.

SEELIGER, U.; COSTA, C.S.B. & ABREU, P.C. 1998. In: U. Seeliger; C. Odebrecht & J.P. Castello (eds), ***Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil*****.** Rio Grande, Editora Ecoscientia, 341 p.

THOMANZINI, M. J. & THOMANZINI, A.P. B. W. 2000. A fragmentação florestal e a diversidade de insetos nas florestas tropicais úmidas. Rio Branco: EMBRAPA, Acre. 21p. Circular Técnica, 57.

TOWNES, H. 1972. A light-weight Malaise trap. ***Entomological News***, v. 83, n. 9, p. 239-247.

TRIPLEHORN, C. A. & JOHNSON, N. F. 2005. Borror & Delong`s An Introduction to the Study of insects. Edgard Blucher, 653p.

ON PLASTICS, TIME SCALES AND UNPLEASANT SURPRISES

Costa, M. F.; Sul, J. A. I. do

LEGECE - Depart. Oceanografia da UFPE. Av. Arquitetura s/n, Cidade Universitária, Recife, Pernambuco Brasil. CEP 50740-550. Corresponding author's e-mail: mfc@ufpe.br

ABSTRACT

The objective of this work is to discuss the general idea that plastics do not degrade in the environment. The example of plastic artwork is used to demonstrate that, even in highly controlled and protected environments, plastics can show signs of weathering. We extrapolate this discussion to the plastics found in the different compartments of coastal and marine environments and call attention to the unpleasant consequences of the presence of plastics in the environments, according to the different time scales considered in the different study objectives. Suggestions of important investigation subjects are made in order to inspire young scientists and foment further discussion on the theme.

Keywords: fragmentation, degradation, environmental weathering.

INTRODUCTION

Plastics have been around for about a century now. In this time our society has grown total and irreversably dependant on them (THOMPSON *et al*., 2009). The reasons for such are many, but one of the strongest ones is the fact that plastics are unbreakable, nearly undestructible during every day use. However, this is also their demise, since once in the environment, they can endure long periods of time showing little degradation. But plastics are degradable. They might not be biodegradable in a short time scale, but suffer a number of physical and chemical processes which lead to their transformation, fragmentation and degradation (COSTA *et al*., 2010). It only takes time. Plastics degradation works in a very different time scale from the natural products. The plastic pollution that reaches beaches and seas through estuaries and other sources will eventually degrade in seawater or at the bottom of the sea. The results are plastic fragments (THOPMSON *et al.*, 2004; BARNES *et al*., 2009). On a longer time scale these fragments, with a much larger surface area to volume ratio, will also adsorb organic pollutants (tar, POPs, etc) from the solution. If ingested, these contaminated plastics will desorb the pollutants inside the animal's body, tranfering its polluting load to the blood and tissues (TEUTEN *et al*., 2009).

METHODS

Packaging and containers of our day use are the result of systematic studies involving shape, size, materials and colors, characteristics that make them viable for large scale commercial production. Every day plastic products were once models, prototypes and even art, which were improved and finally produced for mass consumption and fast discarding. The plastic art and industry has spread around the world as design and reproduction in large scales have been facilitated by the early works and wide public acceptance. Today, our everyday plastic objects are almost entirely the product of a multidisciplinary team involving artists and chemical engineers. The objective of the present work is to search for similarities (or not) between plastic materials employed in artwork and our every day use products found in marine environments, to trace a parallel of their deterioration processes. We hope to better understand the fragmentation processes and timescales of plastics in the sea with the help of research based on plastic artworks.

RESULTS & DISCUSSION

Plastics, rubber and resins artwork dating from the begining of the XXth Century until now are found to be showing signs of degradation, even when kept in the protected and stable environments of museums and galleries (**Fig. 1**). These objects are showing signs of rapid deterioration much earlier than previously thought. These plastics are early tech and/or artisanal products, but were used in sculpture and furniture design due to the promise of almost infinite

shaping possibilities and material durability. The problem of plastic artwork deterioration is gaining importance since insurance companies are questioning the durability of the projects. Special techniques to detect and understand degradation, to conserve and restore plastic artwork are being developed (ALBUS *et al.*, 2009). Plastic works fragmentation in less then a century was an unpleasant surprise and has caused a revolution in insurance, museums and galleries maintenance and restoration techniques.



(a) Jeff Koons



(b) Werner Panton



(c) Eero Aarnio



(d) Anton Momberg

Figure 1: One of the very first uses of plastics was in sculpture, decorative objects and furniture design. Although hard plastics are a favourite, rubber and a number of resins are also used. Modern and Pop art are two examples of styles which couple perfectly with plastic materials and other petroleum products since the early XXth century.

But, as inconvenient as plastics artwork deterioration, fragmentation of every day plastic items in the sea has recently been brought into light and is causing serious concerns among scientists. Plastics found at sea presently are of industrial origin, and usually represent the result of long tested plastic materials, aiming at durability, practice and economy. However, they were also commonly observed to undergo environmental degradation through a number of environmental processes (**Tab. 1**). These processes take place along hardly time scales due to the variety of materials used and, until plastic fragments can find their way into a final repository, a number of unpleasant consequences may arise (**Fig. 2).**

Table 1: Environmental processes that facilitate plastics degradation in the sea.

Physical processes	Geological processes	Chemical processes	Biological processes
Thermal expansion and contraction; Photochemical fragmentation of polymers; Collision, Rolling, Puncturing; Transportation by wind and currents	Burial	Drying by salt; Reaction with organic matter; Anoxic environments; Adsorption of POPs and petroleum hydrocarbons	Fouling; Burrowing, chewing; Ingestion, acid digestion in stomach, excretion; Biodegradation

CONCLUSIONS

Important points have to be considered by specialists and environmentalists when dealing with plastics in the environment. The development and incentive of distribution of (bio)degradable plastic bags and other materials (e.g. PET bottles), as well as incentive to recycle in artisanal scales is highly questionable. These incentives can increase the use of bags (which are already banished in several countries) and cause even more impact on coastal and marine environments.

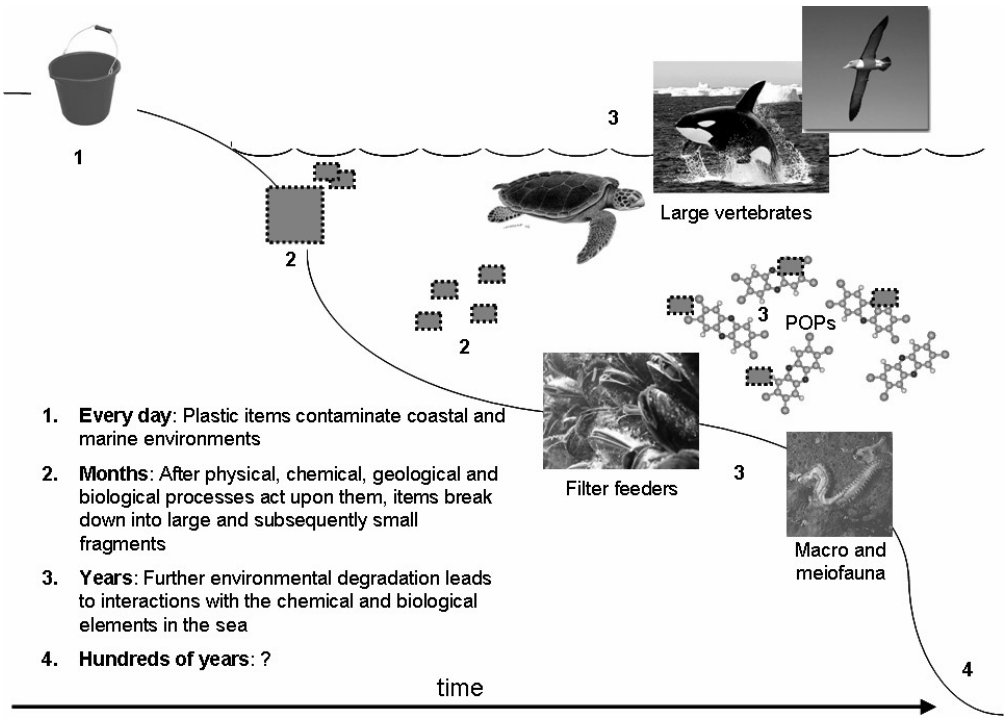


Figure 2: Studying plastic debris in the marine environment must take into consideration the transformations (fragmentation into smaller pieces) and interactions (chemical and biological) that this pollutant undergoes along unpredictable time spans. Together these approach determined the potential risk offered by plastic marine debris.

The possibility of degradation of plastics, or of their short time reuse, can not be used as an excuse to the past mistakes of letting them free in the market or in the environment. In fact, this new approach may be an additional reason to the development of preventive and conservative actions related to marine debris problems. Measures to reduce plastic use, stop their going astray and improve technology for their environmental degradation are urgently needed. In the meanwhile it is strongly suggested that scientists keep track of the degradation and contamination processes involving plastics in the oceans. Plastics have been around for long enough for us to detect some of their physical and chemical responses to environmental exposure. But as the predicted time necessary for their deterioration has not yet been achieved, let's wait and see what the future holds for the tones of plastics already in the seas.

REFERENCES

ALBUS, S., BONTEN, C., KEßLER, K., ROSSI, G., WESSEL, T. 2009. **Plastic Art – A Precarious Success Story**. The AXA Art Conservation Project. Schriftenreihe der AXA Art Versicherung AG. 90p.

BARNES, D.K.A., GALGANI, F., THOMPSON, R.C., BARLAZ, M. 2009. Accumulation and fragmentation of plastic debris in global environments. ***Phil. Trans. R. Soc. B*** 364, 1985-1998.

COSTA, M.F., IVAR DO SUL, J.A., SILVA-CAVALCANTI, J.S., et al. 2010. On the importance of size of plastic fragments and pellets on the strandline: a snapshot of a Brazilian beach. ***Environ. Monitor. Assessm*.** doi: 10.1007/s10661-009-1113-4.

TEUTEN, E.L., SAQUING, J.M., KNAPPE, D.R.U., et al. 2009. Transport and release of chemicals from plastics to the environment and to wildlife. ***Phil. Trans. R. Soc. B*** 364, 2027-2045.

THOMPSON, R.C., SWAN, S.H., MOORE, C.J., VOM SAAL, F.S. 2009. Our plastic age. ***Phil. Trans. R. Soc. B*** 364, 1973-1976.

THOMPSON, R.C., OLSEN, Y., MITCHELL, R.P., et al. 2004. Lost at sea: where is all the plastic? ***Science*** 304, 838.

RECRUTAMENTO E MATURIDADE DOS CAMARÕES PENAEOIDEA ENDÊMICOS DO ATLÂNTICO SUL OCIDENTAL, NO LITORAL SUDESTE BRASILEIRO

Castilho, A, L.[1]; Gonçalves, G, R, L.[1]; Costa, R, C.[2]; Fransozo, A.[3]

[1]Depto de Biologia. Faculdade Estadual de Filosofia Ciências e Letras de União da Vitória, União da Vitória. [2]Depto. Ciências Biológicas – FC – Universidade Estadual Paulista – UNESP, Bauru. [3] Depto. Zoologia – IBB – UNESP, Botucatu. tony_leao@yahoo.com.br, geslainelemos@yahoo.com.br

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi verificar o recrutamento e a maturidade dos camarões *Artemesia longinaris* e *Pleoticus muelleri*, demarcando geograficamente as zonas de recrutamento juvenil em Ubatuba (UBA), Caraguatatuba (CA) e São Sebastião (SS). As coletas foram realizadas no período de julho de 2001 a junho de 2003, nas três regiões, em 8 profundidades distintas entre 5m e 45m. As coletas foram feitas com barco tipo camaroeiro com duas redes tipo "double rig". *Artemesia longinaris* apresentou maturidade fisiológica estimada de 11,6 e 13,9mm para macho e fêmea, respectivamente. *Pleoticus muelleri* apresentou maturidade fisiológica estimada de 12,2 e 15,5mm para macho e fêmea, respectivamente. Mesmo apresentando comportamento reprodutivo similar, *A. longinaris* e *P. muelleri* apresentaram distribuição espacial específica, ou seja, os juvenis *A. longinaris* se concentraram preferencialmente nos 15m e de UBA, e *P. muelleri* se distanciou um pouco mais da costeira, preferencialmente, nos 20m de CA e 45 de SS. Partindo do pressuposto que na seleção de habitat é necessário à existência de um equilíbrio entre os fatores ambientais, provavelmente os juvenis distribuíram-se distintamente conforme as necessidades de cada espécie.

Palavras chave: Penaeoidea, biologia populacional, seleção por habitat

INTRODUÇÃO

Atualmente, estoques naturais de espécies mais rentáveis das regiões Sudeste e Sul do Brasil encontram-se comprometidos, devido à extração constante e indiscriminada da pesca de arrasto. Vale salientar que, outras espécies não exploradas comercialmente também são capturadas intensamente por pertencerem à fauna acompanhante. Tal acontecimento vem gerando a exploração dos camarões *Artemesia longinaris* Bate, 1888 e *Pleoticus muelleri* (Bate, 1888). O período de fechamento da pesca (defeso do camarão) proposto para as regiões sudeste e sul do Brasil, baseia-se principalmente aos estudos reprodutivos de camarão rosa (*Farfantepenaeus* spp) no litoral sul brasileiro. Caso não sejam levantadas informações sobre demais espécies da comunidade de Penaeoidea e os órgãos de controle não estabeleçam um defeso bem embasado nos conhecimentos científicos adquiridos, os estoques destes camarões poderão entrar em colapso comprometendo grande parte da cadeia trófica. Para se chegar a uma administração racional dos recursos exploráveis é necessário conhecer as zonas de desova e recrutamento juvenil de cada espécie de camarão. Apenas assim, teríamos suporte para determinar e implantar planos de manejo que propiciem um equilíbrio entre a extração pesqueira e recomposição natural dos estoques de camarões.

O objetivo do presente trabalho foi verificar o recrutamento e a maturidade dos camarões *A. longinaris* e *P. muelleri*, endêmicos do Atlântico Sul Ocidental, demarcando geograficamente as zonas de recrutamento juvenil em Ubatuba, Caraguatatuba e São Sebastião, litoral sudeste brasileiro.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas foram realizadas nas regiões de Ubatuba (UBA), Caraguatatuba (CA) e São Sebastião, litoral norte paulista. Os camarões foram coletados no período de julho de 2001 a junho de 2003, mensalmente em Ubatuba e Caraguatatuba, e por estação do ano em São Sebastião. Os transectos (pontos) foram previamente determinados e perpendiculares à linha da costa com o objetivo de amostrar 8 profundidades distintas (5m, 10m, 15m, 20m, 25m, 30m,

35m, 45m) em Ubatuba e Caraguatatuba, e 5 em São Sebastião (5m, 15m, 25m, 35m, 45m). As coordenadas de latitude e longitude foram registradas em cada ponto por meio de um GPS (Global Positioning System) Garmin com acoplamento de uma carta náutica, além de um ecobatímetro para a determinação da profundidade. As regiões de estudo e os transectos de coleta podem ser observados na figura 1.

Para a amostragem dos camarões, foi utilizado um barco tipo camaroeiro com duas redes tipo "double rig" (malha de 20 mm e 15 mm no saco final). Os espécimes capturados foram triados, pesados, identificados, separados quanto ao sexo e mensurados o comprimento da carapaça (CC mm).

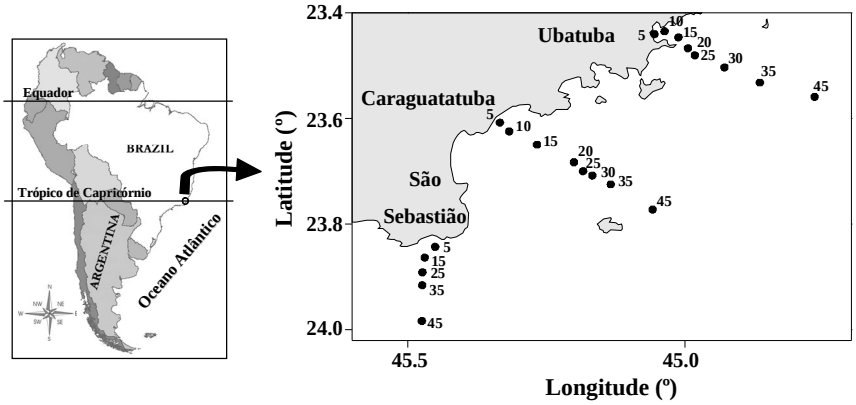


Figura 1: Mapa do litoral Norte do Estado de São Paulo, caracterizando os transectos amostrados em jul/2001 a jun/2003.

A identificação dos estágios de vida de machos e fêmeas foram separados segundo a metodologia de CASTILHO *et al.* (2008). Os juvenis foram representados e demarcados geograficamente espaço-temporalmente por meio do programa Surfer (versão 8.0, Golden Software, Califórnia).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O tamanho médio da maturação gonadal estimada para as espécies em estudo e a distribuição de indivíduos por classe de tamanho, conforme o estágio gonadal, estão representadas nas figuras 2 a 3.

Artemesia longinaris apresentou maturidade fisiológica estimada de 11,6 e 13,9mm para macho e fêmea, respectivamente. Vale salientar que, foram encontradas fêmeas adultas com tamanhos superiores a 10mm de carapaça, enquanto os machos com 9mm já apresentaram diferenciações morfológicas de um adulto. As fêmeas adultas foram encontradas em tamanhos superiores aos dos machos. ***Pleoticus muelleri*** apresentou maturidade fisiológica estimada de 12,2 e 15,5mm para macho e fêmea, respectivamente. Vale salientar que, foram encontradas fêmeas adultas com tamanhos superiores a 11mm de carapaça, enquanto os machos com 9mm já apresentaram diferenciações morfológicas de um adulto.

O tamanho da primeira maturidade verificada para cada espécie estudada corrobora aos resultados encontrados por CASTILHO *et al.* (2007a) para *A. longinaris* e CASTILHO *et al.* (2008a) para *P. muelleri*.

A variação espacial no número de juvenis das espécies estudadas pode ser observada nas figuras 2. Maiores números de juvenis de *A. longinaris* foram encontrados nas profundidades de 15, 20 e 25m, preferencialmente nos 15 e 20m de Ubatuba, locais aos quais foram coletados os menores camarões (fig. 4). Maiores números de juvenis de *P. muelleri* foram encontrados nas profundidades de 15 e 20m de Caraguatatuba, e 45m de São Sebastião (fig. 5), sendo que os menores indivíduos foram coletados em Caraguatatuba.

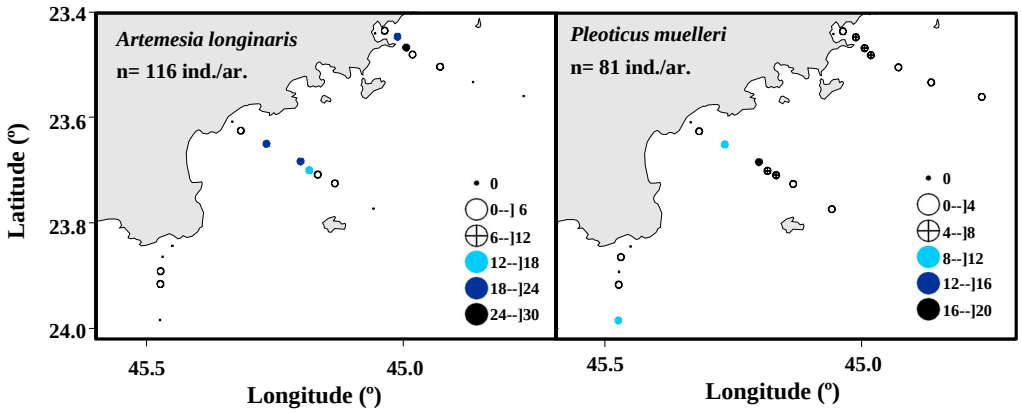


Figura 2: Variação no número médio (indivíduos/arrasto) de indivíduos juvenis em Ubatuba (23,4ºS), Caraguatatuba (23,6ºS) e São Sebastião (23,8ºS), nas profundidades amostradas.

A fisiologia dos camarões se modifica ao largo de seu desenvolvimento, modificando sua capacidade de osmorregulação, conforme o seu tipo de ciclo de vida. De acordo com BOSCHI (1969, 1989), *A. longinaris* e *P. muelleri* são camarões com grande capacidade migratória utilizando-se de correntes marinhas para se deslocar durante o ciclo de vida restrito ao ambiente marinho, o que justificaria os juvenis diminutos coletados no presente estudo.

Os camarões não migram somente ao largo de um eixo litoral-oceânico. As exigências ligadas à natureza do substrato, à riqueza trófica do meio e à hidrologia, podem obrigar os camarões migrarem ao largo da costa. Segundo BOSCHI (1989), *P. muelleri* apresenta uma amplitude de migração na Patagônia Argentina. A área de reprodução ocorre mais ao norte, com maiores concentrações de fêmeas reprodutivas em Rawson (43ºS). Mazarredo (47ºS) é a principal área de cria, a qual os juvenis permanecem, migrando posteriormente para o norte para sua maturação e reprodução.

CONCLUSÕES

Mesmo apresentando comportamento reprodutivo similar, *A. longinaris* e *P. muelleri* possuem distribuição espacial. No litoral da Argentina, apresentam melhores condições de maturação e crescimento, em cultivo nas temperaturas 18 a 26°C e 10 a 19°C, respectivamente (FENUCCI, 1988). Partindo do pressuposto que na seleção de habitat é necessário à existência de um equilíbrio entre os fatores biológicos, químicos e físicos presentes num ambiente, provavelmente, os juvenis distribuíram-se conforme suas limitações fisiológicas particulares. *A. longinaris* se concentraram preferencialmente nos 15m e de UBA, e *P. muelleri* se distanciou um pouco mais da costeira, preferencialmente, nos 20m de CA e 45 de SS.

REFERÊNCIA

BOSCHI, E.E. 1969. Estudio biológico pesquero del camarón *Artemsia longinaris* Bate de Mar del Plata. ***Boletín Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero***, 18: 1-47.

BOSCHI, E.E. 1989. Biología Pesquera del Langostino del Litoral Patagónico de Argentina (*Pleoticus muelleri*). ***Contribuciones del INIDEP***, 646: 1-71.

CASTILHO, A.L.; COSTA, R.C.; FRANSOZO, A.; NEGREIROS-FRANSOZO, M.L. 2008. Reproduction and recruitment of the South American red shrimp, *Pleoticus muelleri* (Crustacea: Solenoceridae), from the southeastern coast of Brazil. ***Marine Biology Research***, 4:361-368.

FENUCCI, J. 1988. Manual para la cria de camarones peneidos. ***FAO Project Reports***, 8, 93 pp.

KREBS, C.J. 2001. Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance. ***Harper Collins College Publishers***, New York. 5a ed., 695 pp

A PESCA NA PONTE DOS FRANCESES, RIO GRANDE, RS

Harayashiki, C. A. Y.[1,2]; Vieira, J. P.; Furlan, F. M.

[1] Universidade Federal do Rio Grande, Laboratório de Ictiologia, Caixa postal 474, 96201-900 – Rio Grande – RS-Brasil
[2] e-mail: cyayumi@uol.com.br

RESUMO
O presente trabalho descreve, a partir de análises das entrevistas semi-estruturadas realizadas durante dois períodos (I = outubro de 2003 à janeiro de 2004; II = outubro de 2007 à julho de 2008), o perfil sócio-econômico dos pescadores que atuam na Ponte dos Franceses (Rio Grande, RS). O perfil sócio-econômico destes pescadores é bastante semelhante entre si e pode ser caracterizado como sendo formado basicamente por indivíduos do sexo masculino, aposentados, residentes de bairros próximos à ponte, com idades entre 36 e 57 anos, baixo grau de escolaridade e baixa renda mensal. Em relação às espécies-alvo, os organismos capturados são basicamente aqueles visados pelos. Devido à quantidade de pescado capturado, os pescadores de caniço podem ser classificados como amadores e os de tarrafa como de subsistência, embora exista a possibilidade destes últimos comercializarem o produto de sua pesca.

Palavras chave: Pesca amadora, pesca de subsistência

INTRODUÇÃO
A pesca, extração de organismos aquáticos para diversos fins, é uma atividade tão velha quanto o homem, fornecendo alimento para os pescadores e suas famílias desde o surgimento da humanidade (OLIVEIRA ET AL., 2000; PEREIRA, 2002). A pesca pode ser classificada em três grandes modalidades, profissional, de subsistência e recreativa/amadora (passa-tempo), sendo que as duas últimas diferem da primeira, teoricamente pela ausência do comércio do produto da pesca (EMBRATUR. 2001; BASAGLIA & VIEIRA, 2005; GARCEZ & SÁNCHEZ-BOTERO, 2005; SANTOS E SANTOS, 2005; CATELLATE AL., 2008).

A pesca na Ponte dos Franceses é favorecida pelo fato da mesma estar localizada entre corpos d'água de fundamental importância para a fauna local, servindo como zona de berçário, crescimento e alimentação de peixes e crustáceos. Neste contexto este trabalho teve como objetivo caracterizar a pesca na Ponte dos Franceses (Rio Grande - RS) e definir o perfil sócio-econômico dos pescadores em atividade no local.

MATERIAIS E MÉTODOS
Área de Estudo:

No estrangulamento que une o Saco da Mangueira com a porção estuarina da Lagoa dos Patos, existe uma ponte, que liga o distrito industrial com o centro da cidade de Rio Grande, denominada Ponte dos Franceses, e, paralela a esta, existe uma antiga ponte desativada. Tanto na ponte atual como na antiga observa-se a presença de pescadores que utilizam diversos apetrechos de pesca, sendo os principais a tarrafa e o caniço.

O método de entrevistas:

O uso de entrevistas semi-estruturadas tem se mostrado um método efetivo no levantamento de informações e descrição da atividade pesqueira no entorno de Rio Grande (BASAGLIA & VIEIRA, 2005; CONDINI ET AL., 2007). O roteiro das entrevistas semi-estruturadas foi montado durante uma pesquisa preliminar que resultou em um questionário simples contendo as seguintes informações: sexo, idade, nível de instrução, renda média mensal, profissão, residência (bairro, cidade ou estado), intenção de pesca e espécies capturadas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES
O levantamento dos dados sobre os pescadores da Ponte dos Franceses ocorreu em diferentes dias da semana, incluindo sábados e domingos, e em dois períodos distintos

(I=outubro de 2003 à janeiro de 2004 e II=outubro de 2007 à julho de 2008). Sendo que apenas no período II foram efetuadas entrevistas com os pescadores de caniço. Nos dois períodos realizou-se 138 entrevistas, totalizando 93 com pescadores de tarrafa e 45 com pescadores de caniço.

Os homens são maioria quase que exclusiva , as idades registradas variam de 16 a 77 anos na pesca de tarrafa e de 15 a 76 na pesca de caniço, sendo que a maioria é formada por pessoas aposentadas. A maior parte dos pescadores entrevistados possui um baixo grau de escolaridade, sendo que os entrevistados que se dedicam a pesca de caniço, apresentam um maior grau de instrução. De uma maneira geral, a renda média mensal é baixa e, assim como acontece com o grau de escolaridade, os pescadores de caniço apresentam uma renda relativamente maior que os pescadores de tarrafa. A maior parte dos pescadores de tarrafa (56,3%) reside em bairros próximos à área de estudo. No caso dos pescadores de caniço, ainda que existam pessoas vivendo em bairros próximos à ponte, cerca de 18% representam moradores de bairros mais afastados. Além disto, foi constatado a presença de indivíduos de outras cidades e outros Estados na pesca de caniço.

Observa-se nas figuras 1 A e C que a intenção de pesca é diferente para os dois grupos de pescadores. Enquanto os de caniço visam apenas duas espécies (papa-terra e corvina), os pescadores de tarrafa desejam capturar, principalmente, tainha, camarão e peixe-rei. Com relação às espécies capturadas, a diversidade de espécies encontrada na pesca de tarrafa é bem maior que na de caniço, sendo que em ambos os casos, as principais espécies capturadas são aquelas mais procuradas pelos pescadores (Fig. 1 B e D).

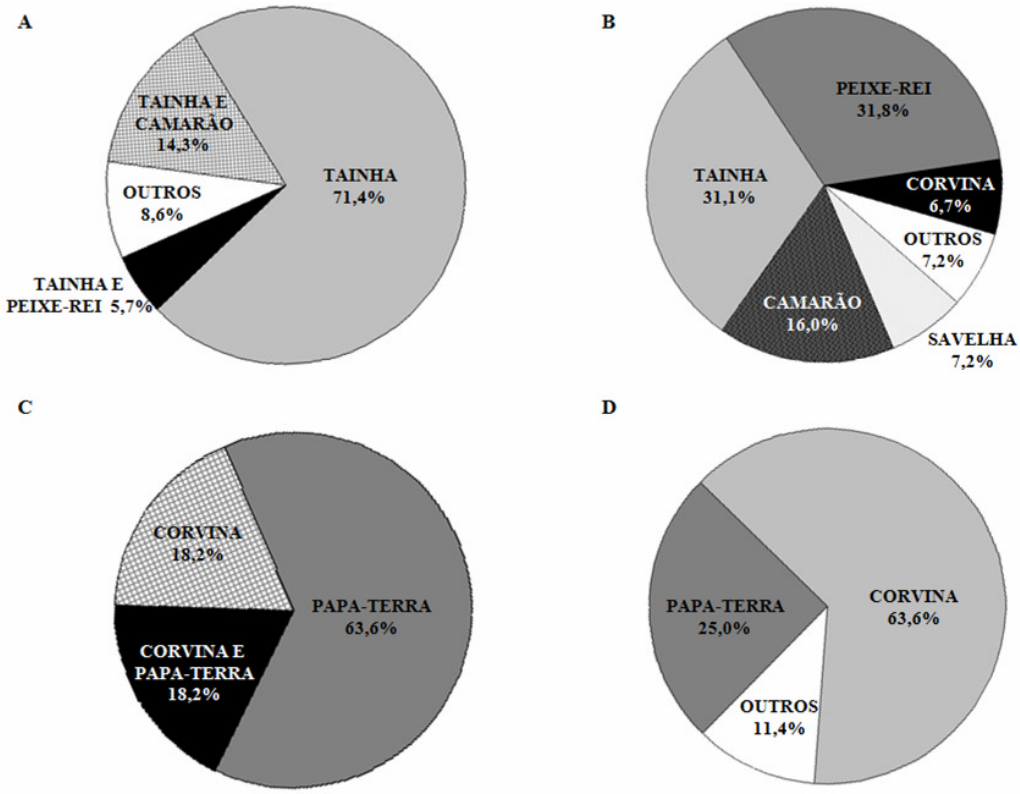


Figura 1. (A) Intenção de pesca dos pescadores de tarrafa. (B) Espécies capturadas pelos pescadores de tarrafa. (C) Intenção de pesca dos pescadores de caniço. (D) Espécies capturadas pelos pescadores de caniço.

Apesar dos pescadores de tarrafa afirmarem que os organismos capturados eram destinados ao consumo próprio e não a comercialização, o volume de organismos capturados pelos mesmos foi relativamente grande. Em alguns casos as capturas individuais ultrapassam sessenta peixes, sendo que algumas das espécies visadas por estes pescadores, como a tainha e o camarão, apresentam um bom valor comercial na região. Portanto, acredita-se que a pesca de subsistência realizada por estes pescadores possa ser também classificada como comercial. Já a pesca de caniço a quantidade de pescado foi mais reduzida, as intenções de pesca não envolvem espécies comerciais e, no decorrer das entrevistas, pode ser observado

que estes pescadores devolvem para a água alguns peixes, dependendo da espécie ou da quantidade já pescada, o que é um bom indicativo que a pesca de caniço é uma atividade lúdica de passa-tempo para estes pescadores.

CONCLUSÃO

O perfil sócio-econômico do pescador da Ponte dos Franceses é composto basicamente por indivíduos do sexo masculino, aposentados, residentes de bairros próximos à ponte, com idades entre 36 e 57 anos, baixo grau de escolaridade e baixa renda mensal.

Foi constatada a maior presença de pescadores de caniço durante o verão, e sua diminuição no inverno, sendo a presença dos pescadores de tarrafa relativamente constante. Ainda com relação aos pescadores de caniço, a presença de pessoas de outras cidades e Estados pode estar relacionada com a introdução do pólo naval na cidade de Rio Grande.

As espécies-alvo dos pescadores da Ponte dos Franceses são basicamente aqueles visados pelos mesmos (pescadores de tarrafa - tainha, camarão e peixe-rei; pescadores de caniço - papa-terra e corvina). Devido à quantidade de pescado capturado, os pescadores de caniço podem ser classificados como amadores e os de tarrafa como de subsistência, embora exista a possibilidade destes últimos comercializem o produto de sua pesca.

REFERÊNCIAS

AYRES, M.; AYRES Jr, M.; AYRES, D.L.; SANTOS, A.S. 2007. BioEstat 5.0. Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá – IDSM/MCT/CNPq.

BASAGLIA, T.P.; VIEIRA, J.P. 2005. A pesca amadora recreativa de caniço na Praia do Cassino, RS: Necessidade de informações ecológicas aliada à espécie alvo. Braz. J. Aquat. Sci. Technol., 9(1): 25-29.

BAUMGARTEN, M.G.Z.; NIENCHESKI, L.F.H.; VEEK, L. 2001. Nutrientes na coluna da água e na água intersticial de sedimentos de uma enseada rasa estuarina com aportes de origem antrópica (RS-Brasil). Atlântica, Rio Grande, 23: 101-116.

CATELLA, A.C.; MASCARENHAS, R.de O.; ALBUQUERQUE, S.P.; ALBUQUERQUE, F.F. de; THEODORO, E.R. de M. 2008. Sistemas de estatísticas pesqueiras no Pantanal, Brasil: aspectos técnicos e políticos. Pan-American Journal of Aquatic Sciences, 3(3):174-192

CHAO, L. H., PEREIRA, L. E. & VIEIRA, J. P. 1985. Estuarine fish community of the dos Patos Lagoon, Brazil. A baseline study. Pp. 429- 450. In: A. Yanez-Arancibia (Ed.) Fish Community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons: Towards an Ecoystem Integration. UNAM Press, Mexico, 654 p.

CONDINI, M.V.; GARCIA, A.M.; VIEIRA, J.P. 2007. Descrição da pesca e perfil sócio-econômico do pescadore da garoupa-verdadeira *Epinephelus marginatus* (Lowe) (Serranidae: Epinephelinae) no Molhe Oeste da Barra de Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. Pan-American Journal of Aquatic Sciences, 2(3):279-287.

DIAS NETO, J.; DORNELLES, L.D.C. 1996. Diagnóstico da pesca marítima do Brasil. Brasília: IBAMA, p.23 e25.

EMBRATUR. 2001. Pesca amadora. Série de ® Guias Empresa das Artes de Turismo Ecológico do Brasil. Livraria Nobel/ Empresa das Artes: Editora abril. 312p.

GARCEZ, D.S.; SÁNCHEZ-BOTERO, J.I. 2005. Comunidades de pescadores artesanais no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Atlântica Rio Grande, 27(1):17-29.

GERHARDINGER, L.C.; MARENZI, R.C.; BERTONCINI, A.A.; MEDEIROS, R.O; HOSTIM-SILVA, M. 2006. Local Ecological Knowledge on the Goliath Grouper Epinephelus itajara (Teleostei: Serranidae) in Southern Brazil. Neotropical Ichthyology, 4(4): 441-450.

MONTEIRO, I.O.; PEARSON, M.L.; MÖLLER, O.O.; FERNANDES, E.H.L. 2005. Hidrodinâmica do Saco da Mangueira: Mecanismos que controlam as trocas com o estuário da Lagoa dos Patos. Atlântica, Rio Grande, 27(2): 87-101.

OLIVEIRA, R.D. de; NOGUEIRA, F.M. de B. 2000. Characterization of the fishes and of subsistence fishing in the Pantanal of Mato Grosso, Brazil. Rev. Brasil. Biol., 60(3):435-445.

PEREIRA, R. C. 2002. Nécton marinho. In: SOARES-GOMES, A. (org.) Biologia Marinha. Rio de Janeiro: Interciência. Cap.9 158-193p.

SANTOS, G.M. dos; SANTOS, A.C.M dos. 2005. Sustentabilidade da pesca na Amazônia. Estudos Avançados 19(54): 165-182.

ZAR, J.H. 1984. Biostatistical Analysis (2 ed) 718p.

CONSOLIDAÇÃO DO CORAL ESCLERACTÍNEO INVASOR *TUBASTRAEA* NA ILHA GRANDE, RJ: 9 ANOS DE MONITORAMENTO

Silva, A. G.[1]; Creed, J. C.[2]; Fleury, B. G.[3]

Universidade do Estado do Rio de Janeiro,Rua São Francisco Xavier, 524, Pavilhão Haroldo Lisboa da Cunha, sala 220 Departamento de Ecologia, [1]amanda-gui@hotmail.com; [2] jcreed@uerj.br; [3] bgfleury@gmail.com

RESUMO

Os corais escleractíneos *Tubastraea coccinea* Lesson, 1829 e *Tubastraea tagusensis* Wells, 1882 (coral-sol) representam a primeira introdução de espécies exóticas desse táxon no Atlântico Sul. Assim em 2000 foi implantado um programa de monitoramento dessas espécies de coral na Baía de Ilha Grande, que teve como objetivo gerar dados para o controle e verificar a eficácia das ações de controle e exploração dos estoques de coral-sol. A metodologia aplicada visou monitorar a distribuição geográfica das duas espécies, utilizando dois mergulhadores em apinéia que nadaram paralelamente ao costão rochoso observando o substrato, diagnosticando e estimando se o coral-sol é dominante, abundante, frequente, ocasional, raro ou ausente. Os dados foram comparados entre os anos de 2000, 2003/2004 e 2009. Os corais demonstraram um aumento muito significativo em abundância, tanto em locais infestados quanto em grau de infestação. A espécie *T. tagusensis* revelou uma maior abundância com relação à espécie *T. coccinea*. Os dados corroboram a hipótese de que o coral-sol possui um potencial muito grande de colonizar novas áreas podendo dominar a biota da Ilha Grande até 2021.

Palavras chave: monitoramento, coral-sol, impacto

INTRODUÇÃO

Espécies exóticas invasoras (alienígenas, não-nativas) são conhecidas por alterar comunidades biológicas em várias regiões, provocando impactos sobre a diversidade de espécies nativas, levando a extinções locais através de hibridações genéticas, ao aumento na prevalência de doenças, à modificação de comunidades estáveis e mudanças no funcionamento de ecossistemas (LAFFERTY AND KURIS 1996, HUXEL 1999, BAX 2001, STOKES 2001, GROSHOLZ 2002). Desde a década de 80 o cnidário *Tubastraea* (coral-sol), está sendo relatado como um coral invasor nas águas brasileiras. A presença de *Tubastraea* na costa do Brasil representa a primeira introdução de um coral escleractíneo no Atlântico Sul (DE PAULA & CREED, 2004). O coral-sol pode facilmente ser caracterizado como um organismo invasor, pois sua distribuição geográfica não incluía, até então, o Atlântico Sul (DE PAULA 2002). Os corais *Tubastraea coccinea* e *Tubastraea tagusensis* são duas espécies que foram introduzidas na Baía de Ilha Grande através da incrustação em plataformas de petróleo (DE PAULA & CREED, 2004). Além da Baía de Ilha Grande, o coral *Tubastraea* foi registrado também nos costões rochosos do Arquipélago das Cagarras e Arraial do Cabo, RJ (FERREIRA 2003) e em Ilhabela.

As consequências da introdução de espécies exóticas podem ser mais bem avaliadas se antes forem realizadas predições de seus possíveis impactos (BAX 2001). Assim o presente estudo teve como objetivo quantificar mudanças temporais em abundância dos corais *Tubastraea coccinea e Tubastraea tagusensis* na Ilha Grande, RJ através da comparação dos dados obtidos recentemente com dados obtidos anteriormente (DE PAULA & CREED, 2005) de modo a determinar a taxa se aumento em abundancia destes corais na região e prever conseqüências possíveis.

MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia utilizada visou monitorar de forma semi-quantitativa a distribuição geográfica do Coral-Sol em larga escala (que segue aquela utilizada por De PAULA, 2002, DE PAULA & CREED, 2004, CREED & OLIVEIRA, 2007). Em cada local dois mergulhadores em apnéia nadaram 5 etapas de 1 minuto paralelo aos costões rochosos (aproximadamente 25m de extensão por minuto) observando o substrato para diagnosticar a presença dos corais. Em cada etapa cada mergulhador estimou se cada espécie do coral-sol foi dominante, abundante,

freqüente, ocasional, raro ou ausente. Posteriormente, foi aplicada uma escala numérica de infestação, sendo dominante equivalente a 10, abundante equivalente a 8, freqüente equivalente a 6, ocasional equivalente a 4, raro equivalente a 2 e ausente equivalente a 0. Após a análise dos dados foi calculada a média de abundância em cada local.

O monitoramento foi feito em 2000, 2003-4 e em 2009. Foram obtidos dados em 29 locais na Ilha Grande, sendo que em 2000 apenas 26 locais foram analisados. As analises feitas em 2000 só foram realizadas em nível de gênero, então para comparar 2000 com os dados obtidos em 2003/2004 e em 2009, utilizou o valor da espécie em maior abundância em cada local, sendo assim uma estimativa conservadora de abundancia no nível de gênero. No nível de gênero foram realizadas análises sobre a freqüência relativa de abundância nos locais quantificados ao longo dos anos e a mudança na média do índice de abundância relativa ao longo do tempo. Ainda foi analisado a abundância média de cada espécie em 2003-4 e 2009.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da freqüência relativa do índice de abundância nos locais de monitoramento na Ilha Grande demonstrou uma mudança ao longo do tempo com um aumento da freqüência de locais que possuem abundância de coral em níveis "abundantes" e "dominantes", enquanto que a frequência relativa de locais com ausência ou raras colônias de *Tubastraea* diminuiu. (Fig. 1). Sendo assim em 2000 o coral-sol não foi registrado como "dominante" (média) na Ilha Grande, embora em 2009 em 13,8 % dos locais o coral-sol foi registrado como "dominante", enquanto que em 2000 o coral-sol foi ausente em 23,1% dos locais e em 2009 apenas 3,4% dos locais.

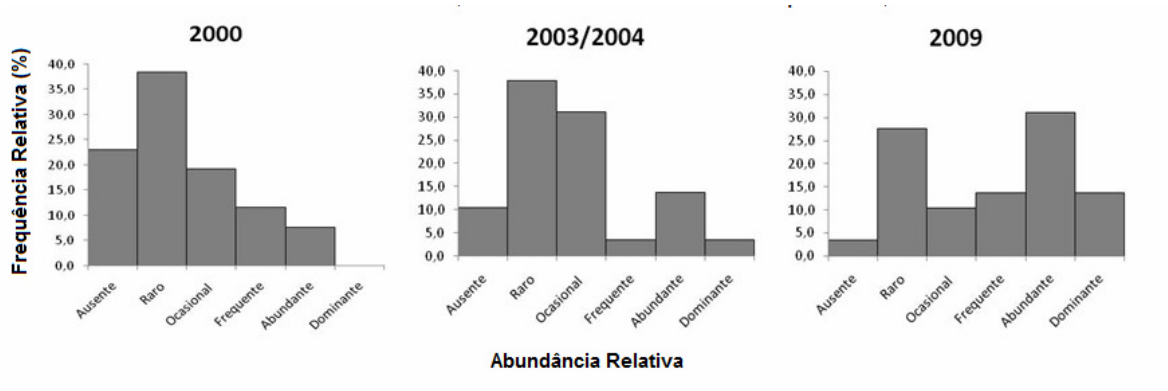


Figura 1: Frequência relativa de abundância do gênero *Tubastaea* em 29 locais na Ilha Grande,RJ entre 2000 e 2009.

Os dados sobre abundância relativa no nível de gênero revelaram que o índice teve um aumento de 1,96 para 4,61, num período de 9 anos (Fig. 2), equivalente a um aumento em índice relativo de abundância em 0,3 por ano. Com isso percebemos que o número de corais está aumentando sua concentração por metro quadrado nos costões rochosos na Ilha Grande.

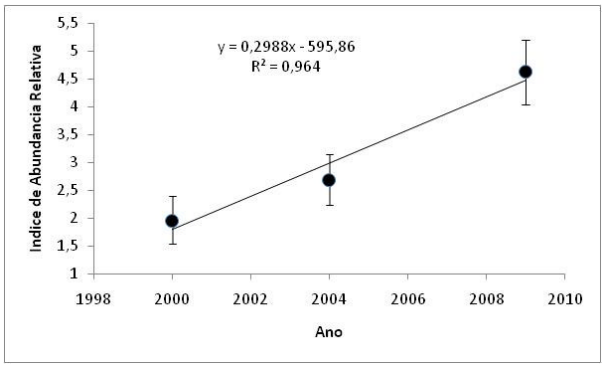


Figura 2: Índice de abundância relativa do gênero *Tubastraea* em 29 locais na Ilha Grande, RJ,entre 2000 e 2009. Os dados são médios (± erro padrão).

Os resultados obtidos a partir da análise dos valores médios da abundância relativa de cada espécie (2003-4 e 2009) mostraram um aumento significativo em abundância de cada espécie, sendo que as duas espécies dobraram sua abundância no periodo, porém a abundância de *T. coccinea* continuou sendo menor que a *T. tagusensis* (Fig.3). Conforme também relatado por DE PAULA (2002) E DE PAULA & CREED (2004).

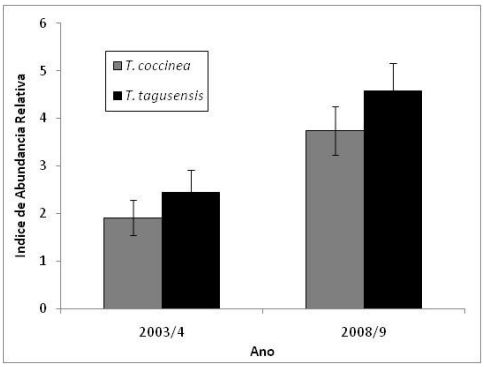


Figura 3: índice de abundância relativa das espécies *T. coccinea* e *T. tagusensis* em 29 locais na Ilha Grande, RJ, entre 2003 e 2009. Os dados são médios (± erro padrão).

Apesar da preocupação com as consequências dos efeitos das espécies exóticas invasoras marinhas, os dados apresentados aqui representam a primeira quantificação de mudanças em abundância destas espécies no Brasil. Os resultados são preocupantes, pois demonstram que os corais-sol estão aumentando sua abrangência geográfica e consolidando sua abundância em locais já invadidos. As altas taxas de aumento (Fig. 2) sugerem que até 2021 os costões rochosos da Ilha Grande serão dominados pelo coral-sol, com consequentes mudanças nas comunidades biológicas e funcionamento do ecossistema.

CONCLUSÃO

Tubastraea tem demonstrado grande rapidez em se expandir e está colonizando cada vez mais locais, o que corrobora a idéia de que o coral-sol está se tornando uma ameaça a biodiversidade da Ilha Grande. As duas espécies tiveram um aumento em quase o dobro entre 2003 e 2009. Na Ilha Grande o coral *T. tagusensis* possui uma maior abundância que o coral *T. coccinea*.

AGRADECIMENTOS

O presente estudo faz parte do Projeto Coral-Sol, iniciativa de pesquisa, monitoramento e controle do coral-sol que tem apoio financeiro do Banco Real, Universidade Solidária, FAPERJ e CNPq.

Os autores agradecem o CNPq (PIBIC e Produtividade em Pesquisa) e UERJ (Programa Prociência) pelas bolsas concedidas e aqueles que ajudaram no campo.

REFERÊNCIAS

BAX, N. J. 2001. Invasive species and biodiversity management ***J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*** 257: 317-319

CREED J. C., OLIVEIRA A. E. S. 2007. Uma metodologia e análise de impactos ambientais. In: Creed JC, Pires DO, Figueiredo MAO (eds) ***RAP Ilha Grande: Um levantamento da biodiversidade*** 349-377.

DE PAULA A. F. 2002. Abundância e distribuição espacial do coral invasor *Tubastraea* na Baía da Ilha Grande, RJ e o registro de *T. tagusensis* e *T. coccinea* para o Brasil. Mestrado, Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

DE PAULA A. F., CREED J. C. 2004. Two species of the coral *Tubastraea* (Cnidaria, Scleractinia) in Brazil: a case of accidental introduction. ***Bulletin of Marine Science***.

DE PAULA A. F., CREED J.C. 2005. "Spatial distrubution and abundance of nonondigenous coral genus *Tubastraea* (Cnidaria Scleractinia) ariund Ilha Grande, Brazil." ***Braz. J. Biol.*** 65: 661-663.

FERREIRA C. E. L. 2003. "Non-indigenous corals at marginal sites." ***Coral Reefs*** 22:498.

GROSHOLZ E. D. 2002. Ecological and evolutionary consequences of coastal invasions. ***Tree*** 17: 22-27.

HUXEL G. R. 1999. Rapid displacement of native species by invasive species: effects of hybridization. ***Biological Conservation*** 89: 143-152.

LAFFERTY, K. D. AND KURIS A. M. 1996. Biological control of marine pests. ***Ecology*** 77: 1989-2000.

STOKES T. 2001. How invasive species become bullies. Tree 6: 10.

CURVA DE CRESCIMENTO, IDADE DE PRIMEIRA REPRODUÇÃO E LONGEVIDADE DE *HIPPOCAMPUS REIDI* EM AMBIENTE NATURAL

Mai, A. C. G.[1,4]; Velasco, G.[1]; Loebmann, D.[2]; Rosa, I. M. L.[3]

[1]Departamento de Oceanografia, Fundação Universidade do Rio Grande; [2]Dpto. de Zoologia, Universidade Estadual Paulista; [3]Dpto. de Zoologia, Universidade Federal da Paraíba. [4]anacecilia_mai@yahoo.com.br

RESUMO

Estes resultados são provenientes de coletas realizadas no litoral do Piauí, entre os anos de 2006 e 2007, a partir de dados de marcação e recaptura de *Hippocampus reidi*. As alturas médias de primeira maturação e de primeira reprodução foram estimadas em 9,9±0,07 e 12,4±0,2 cm, respectivamente. A curva de crescimento da espécie foi calculada baseada no modelo de von Bertalanffy, obtendo-se um L• de 20 cm e a constante de crescimento K = 1,195 estimado a partir dos dados de marcações e recapturas. A longevidade foi calculada em 30 meses.

INTRODUÇÃO

Dados de crescimento, reprodução e longevidade têm importantes implicações nas respostas dos níveis populacionais frente à explotação e mudanças ambientais (KING & MCFARLANE, 2003). Uma boa maneira para se obter dados confiáveis sobre a história de vida dos cavalos-marinhos são estudos de marcação e recaptura, uma vez que o método não causa diferença significativa na mortalidade, no surgimento de doenças, na alimentação, no crescimento e no comportamento entre indivíduos marcados e não marcados (LE CHEMINANT, 2000).

Considerando que *Hippocampus reidi* está classificado pela *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN) como deficientes de dados para a avaliação do seu estado de conservação.

MATERIAL E MÉTODOS

A região de estudo compreendeu o estuário Camurupim/Cardoso, situado no litoral do Piauí, entre as latitudes de 02°53' e 02°58' S e longitude 41°24' e 41°28' W. Os dados foram obtidos através de censos subaquáticos diurnos, por meio de mergulhos livres.

Para cada indivíduo de *H. reidi*, foram coletados os seguintes dados biológicos: sexo (macho, fêmea, indeterminado), altura do corpo (cm) e estágio reprodutivo. A maturação sexual foi medida pelo estágio de desenvolvimento da bolsa incubadora dos machos. Esta foi classificada em quatro estágios: (1) bolsa ausente - indivíduos indiferenciados sexualmente, (2) bolsa formada - indivíduos sub-adultos (3) bolsa proeminente e, (4) bolsa não proeminente. Os machos foram considerados maturos a partir da formação da bolsa (estágios 2, 3 e 4) e, em atividade reprodutiva a partir do estágio 3.

Para a obtenção de taxas de crescimento, foi realizado um estudo de marcação e recaptura. Onde os indivíduos com altura do corpo • 7 cm foram marcados individualmente e acompanhados no decorrer do estudo (agosto de 2006 a julho de 2007). Esta marca consistia na combinação de cores variadas de arame encapado (diâmetro de 0,3 mm) e elásticos ortodônticos.

Todos os indivíduos marcados foram fotografados para estimativas mais precisas da sua altura, uma vez que a medida de cavalos-marinhos *in situ* pode ser pouco. As medidas de altura utilizadas neste trabalho foram mensuradas como em CURTIS & VINCENT (2006).

A altura média de primeira de maturação (L_{mat}) foi calculada como a altura onde 50% dos machos estavam maturos. Este valor foi estimado através do modelo logístico aplicado à proporção de indivíduos maturos em cada classe de altura de 0,5 cm (KING, 1995). A idade média de primeira maturação, t_{mat}, foi encontrada a partir do L_{mat} usando o modelo inverso de von Bertalanffy. Para o cálculo da altura e idade médias de primeira reprodução foi utilizado o mesmo método, sendo L_{rep} o valor onde 50% dos machos apresentavam-se em fase reprodutiva.

O acompanhamento do crescimento em altura de *H. reidi* foi baseado nos dados de marcação e recaptura com intervalos • 30 dias. A altura assintótica ($L\infty$) foi calculada

utilizando-se a altura máxima observada ($L_{máx}$) na equação de Taylor (TAYLOR, 1958; 1960) e o parâmetro *K* foi calculado pelo método MUNRO (1982). A curva de crescimento foi construída utilizando o modelo de von Bertalanffy no pacote computacional *FAO-ICLARM Stock Assessment Tools* - FISAT II (versão 1.2.2) (GAYANILO *et al*., 2005).

Para se ter uma idéia se o crescimento teórico está próximo da realidade plotou-se na curva teórica a altura média de 20 indivíduos (13±0,6 cm) (10 machos e 10 fêmeas) aos 10 meses de idade (dados provenientes de indivíduos mantidos em cativeiro – LAPEC-UFPB).

A longevidade, definida como o tempo que o indivíduo leva para alcançar 95% do comprimento assintótico, foi estimada com base na fórmula proposta por TAYLOR (1958; 1960).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O menor macho com bolsa incubadora e o menor macho com bolsa proeminente ocorreram nas alturas de 9 e 9,5 cm, respectivamente. A menor fêmea visualmente madura apresentou-se com 8,8 cm de altura. O maior indivíduo encontrado media 19 cm de altura.

A altura assintótica (*L*•) encontrada para ambos os sexos foi de 20 cm. Ao parâmetro *t0* foi atribuído valor zero, já que o método utilizado não permite calcular o mesmo. A constante de crescimento para as fêmeas foi *K* = 1,068 (n = 30) e para os machos *K* = 1,217 (n = 36).

Agrupando-se os dados de crescimento de machos e fêmeas (n = 74) foi possível construir a curva de crescimento para a espécie, obtendo-se um *K* = 1,195 (*L*• fixo em 20 cm) (Fig. 1). Nesta curva, foi plotada a altura média e o desvio padrão de indivíduos criados em cativeiro, com idade conhecida de 10 meses (13±0,6 cm, n = 20).

SILVEIRA (2005) havia construído a primeira curva de crescimento para *H. reidi*, onde a altura infinita (*L*•) estimada foi de 16,9 cm e *K* = 0,194, dados que, segundo a própria autora, estão subestimados pela falta de captura de indivíduos de tamanhos maiores. Por outro lado, no presente trabalho, não foi possível obter dados de crescimento dos jovens (que possuem uma fase planctônica) e pelo fato de terem sido marcados apenas os indivíduos com altura • 7 cm, torna-se evidente a necessidade de realização de estudos adicionais para o ajuste da curva de *H. reidi*.

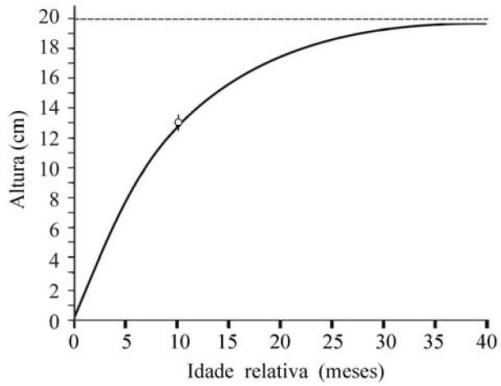


Figura 1. Curva de crescimento para *Hippocampus reidi* do estuário Camurupim/Cardoso, Piauí. Onde ø é a idade e altura reais de crescimento em cativeiro.

A altura média de primeira maturação (L_{mat}) foi de 9,9±0,07 cm, sendo a seguinte equação de regressão não linear utilizada no ajuste da curva: *PL*=1/{1+exp[-2.053*(C-9.9)]}. A altura média de primeira reprodução (L_{rep}) foi estimada em 12,4±0,2 cm, sendo a equação de regressão não linear *PL*=1/{1+exp[-1,2*(C-12,4)]}.

A determinação do L_{mat} e do L_{rep} foi baseada nos dados de estágio reprodutivo apenas dos machos, já que estes são os mais precisos quando a classificação é feita em campo, de forma macroscópica e sem sacrificar os espécimes (FOSTER & VINCENT, 2004). No entanto, é importante validar, sempre que possível, a maturidade fisiológica da espécie através de estudos histológicos, tal como sugerido por CURTIS & VINCENT (2006).

A idade de primeira maturação foi estimada em t_{mat} = 205 dias, *i.e.,* aproximadamente sete meses, e de primeira reprodução em 295 dias, por volta dos dez meses de vida. A longevidade estimada para a espécie foi de 30 meses. Em cativeiro, *H. reidi* apresentou uma longevidade próxima aos cinco anos, enquanto que dados de marcação e recaptura apontaram para uma longevidade de 15,4 meses em ambiente natural (SILVEIRA, 2005). Exatamente pela

dificuldade de se obter estas informações SILVEIRA (2005) relatou que sua estimativa de longevidade era subestimada.

Baseados na relação entre a idade de primeira maturação e o tamanho máximo atingido por outros teleósteos marinhos, FOSTER & VINCENT (2005) estimaram a altura de primeira maturação para diversas espécies do gênero. Tendo *H. reidi* sua altura de maturação estimada muito próxima aos 10 cm, valor este superior ao proposto por VARI (1982) que inferiu a altura de maturação em 8 cm, com base no menor macho com bolsa incubadora.

Em geral, para as espécies exploradas comercialmente, pressupõe-se que o tamanho mínimo de captura deve ser igual ou maior ao tamanho médio de primeira maturação gonadal, uma vez que se considera que, a partir desse momento, os peixes poderiam ter se reproduzido pelo menos uma vez antes de serem capturados (SPARRE *et al*., 1989; KING, 1995; MARTIN-SMITH *et al*., 2004). Porém, no caso especial do gênero *Hippocampus*, onde se calcula o tamanho médio de primeira maturação para a formação da bolsa incubadora e o tamanho de médio primeira reprodução para a presença da bolsa incubadora cheia (CURTIS & VINCENT, 2006), sugere-se que este último seja tomado como determinante da altura mínima de captura.

Os resultados obtidos no presente estudo indicam que a altura de 10 cm sugerida como mínima de captura para o comércio internacional de cavalos-marinhos, não engloba de forma plenamente satisfatória a espécie *H. reidi*. Por exemplo, um valor mais adequado e conservativo para o limite de primeira captura para *H. reidi* (pelo menos no estado do Piauí) seria o de 12,4 cm (L_{rep}).

REFERÊNCIAS

CURTIS, J. M. R.; VINCENT, A. C. J. 2006. Life history of an unusual marine fish: survival, growth and movement patterns of *Hippocampus guttulatus* Curvier 1829. ***Journal of Fish Biology***, 68: 707-733.

FOSTER, S.; VINCENT, A. C. J. 2004. The life history and ecology of seahorses, *Hippocampus* spp.: implications for conservation and management. ***Journal of Fish Biology***, 65: 1-61.

FOSTER, S.; VINCENT, A. C. J. 2005. Conservation in practice: enhancing sustainability of the international trade in seahorses with a single minimum size limit. ***Conservation Biology***, 1044-1050.

GAYANILO, F. C. JR.; SPARRE, P.; PAULY, D. 2005. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, 2005.

KING, M. G. 1995. Fisheries Biology, Assessment and Management. Oxford: Fishing News Books.

KING, J. R. & MCFARLANE, G. A. 2003. Marine fish life history strategies: applications to fishery management. ***Fisheries Management and Ecology***, 10: 249-264.

LE CHEMINANT, J. M. 2000. An investigation to establish the suitability of opalithplattchen (bee tags), Floy and visible implant fluorescent elastomer (VIFE) tagging systems for marking the Knysna seashores, *Hippocampus capensis.* ***MSc. Thesis***. Bournemouth University, UK.

MARTIN-SMITH, K. M.; SAMOILYS, M. A.; MEEUWIG, J. J.; VINCENT, A. C. J. 2004. Collaborative development of management options for an artisanal fishery for seahorses in the central Philippines. ***Ocean & Coastal Management***, 47: 165-193.

MUNRO, J. L. 1982. Estimation of the parameters of the *von Bertalanffy* growth equation from recapture data at variable time intervals. ***J. Cons. P. Int. Explor. Mer***, 40: 199-200.

SILVEIRA, R. B. (2005). Dinâmica populacional do cavalo-marinho *Hippocampus reidi* no manguezal de Maracaípe, Ipojuca, Pernambuco, Brasil. Tese de Doutorado. 129 p.

SPARRE, P.; URSIN, E.; VENEMA, S. C. 1989. **Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1: manual.** Roma: FAO Fish. Tech. paper no 306.1, 337 p.

TAYLOR, C. C. 1958. Cod growth and temperature. ***J. Cons. P. Int. Explor. Mer.***, 23(3): 365-370.

TAYLOR, C. C. 1960. "Temperature, growth and mortality - The Pacific cockle". ***J. Cons. P. Int. Explor. Mer.***, 26(1): 117-124.

VARI, R. P. 1982. Fishes of the Western North Atlantic, Part 8. Order Gasterosteiformes, Suborder Syngnathoidea. Syngnathidae (Doryrhamphinae, Syngnathinae, Hippocampinae). New Haven, U.S.A.: Sears Foundation for Marine Research, Yale University.

FORMAÇÃO DE GRUPOS E TEMPO DE RESIDÊNCIA DOS CAVALOS-MARINHOS *HIPPOCAMPUS REIDI* NO ESTUÁRIO CAMURUPIM/CARDOSO, PIAUÍ, BRASIL

Mai, A. C. G.[1,4]; Velasco, G.[1]; Loebmann, D.[2]; Rosa, I. M. L.[3]

[1]Lab. de Ictiologia, Dpto. de Oceanografia, Fundação Universidade do Rio Grande; [2]Lab. De Herpetologia, Dpto. De Zoologia, Universidade Estadual Paulista; [3]Lab. de Peixes – Ecologia e Conservação, Dpto. De Zoologia, Universidade Federal da Paraíba. [3]anacecilia_mai@yahoo.com.br

RESUMO

O presente estudo aborda o comportamento de *Hippocampus reidi* no estuário Camurupim/Cardoso. Espécie presente na lista vermelha da IUCN como "deficiente de dados", Ao todo foram encontrados 647 indivíduos, dos quais 83% se encontravam solitários. O maior agrupamento encontrado tinha 6 indivíduos. O tempo de residência mínimo registrado para os machos foi 49,3 ± 30,5 dias, e para as fêmeas 50,0 ± 31,8 dias.

Palavras chave: peixe, marcação e recaptura, Syngnathidae.

INTRODUÇÃO

O gênero *Hippocampus* está entre os muitos que possuem uma história de vida única, dada a sua esparsa distribuição, baixa mobilidade, pequenas áreas vitais, baixa fecundidade e longo cuidado parental (FOSTER & VINCENT, 2004). A combinação de uma forte exploração comercial e da degradação de ambientes costeiros onde os cavalos-marinhos vivem, têm causado declínios populacionais significativos.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo compreende o complexo estuarino Camurupim/Cardoso, situado na porção leste do Piauí, entre as latitudes de 02° 53' S e 02° 58' S e longitudes 41° 28' W e 41° 24' W. Estes rios estão inseridos na Área de Proteção Ambiental (APA) do Delta do Parnaíba.

Os dados foram obtidos através de censos subaquáticos por meio de mergulhos livres. Para cada indivíduo avistado se registrou o sexo, a localização (GPS), seu estado (solitário ou em grupo) e os marcou individualmente, quando estes estavam acima de 7 cm de comprimento padrão.

A região está sob a influência de marés semi-diurnas (intervalo de 6 horas entre a maré alta e a baixa) com variações de até 3,3 metros de amplitude nos períodos de sizígia. O clima da região é caracterizado por temperatura média anual de 27,8 °C e precipitação anual de 1069 mm, distribuídos de modo bastante heterogêneo.

O tempo mínimo de residência foi estimado como o tempo transcorrido entre a primeira e a última avistagem dos indivíduos em um ponto amostral, reconhecendo que alguns indivíduos estavam presentes antes e depois dos dias de amostragens. A precisão do método de obtenção dos dados de localização via GPS (Garmim® Etrex Legend), não permitiu avaliar a área vital da espécie, já que o erro mínimo do aparelho se manteve superior aos valores de deslocamento encontrados no estudo.

A análise do comportamento social foi baseada no número e na composição dos agrupamentos. Indivíduos recapturados, que se apresentavam em grupo por mais de uma vez, tiveram a composição dos seus grupos comparada para a identificação de possíveis casais fiéis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os cavalos-marinhos foram avistados principalmente solitários (83% das avistagens, n=647). Foram observados 61 agrupamentos de indivíduos, onde 45 eram duplas, 10 trios, 3 quarteto, 2 quintetos e 1 sexteto. Das duplas pode-se notar a formação de 19 possíveis casais (42% das duplas). O segundo agrupamento mais numeroso foi o de fêmea com jovem (8 duplas).

Nossos resultados apresentaram-se semelhantes aos obtidos por OLIVEIRA (2007), em que 75,8% das avistagens foram de indivíduos que se encontravam solitários. Os resultados de agrupamentos aqui encontrados corroboram outros estudos que demonstraram que algumas espécies de cavalos-marinhos formam pares que podem durar vários eventos reprodutivos e que a formação de grandes grupos é raramente observada (ver FOSTER & VINCENT, 2004).

Dos 647 indivíduos encontrados durante o estudos, 591 foram marcados e 141 (24%) foram reavistados pelo menos uma vez (máximo: cinco reavistagens). Doze indivíduos recapturados que se apresentavam em grupos por mais de uma vez, três eram constituídos por casais que permaneceram juntos por no mínimo 36, 48 e 63 dias e um por duas fêmeas que permaneceram juntas por 64 dias. Os outros oito, apesar de terem sido recapturados em grupo, faziam parte de grupos heterogêneos, não estabelecendo duplas fiéis.

Para a espécie já foram descritos agrupamentos máximos de quatro indivíduos e 7 indivíduos (ROSA *et al*., 2002; 2007). A reavistagem de três casais fiéis neste estudo pode ser um indicativo de um padrão monogâmico da espécie, conforme já vem sendo discutido em outros trabalhos, pela sua fidelidade de sítio e pequena área vital (DIAS *et al*., 2002) característicos de espécies de peixes monogâmicas (VINCENT *et al*., 2005).

As recapturas sempre ocorreram a poucos metros do local de primeira captura. Com o tempo de residência mínimo de machos e fêmeas não variando significativamente (• = 49,3 ± 30,5 dias e • = 50,0 ± 31,8 dias, g.l. = 132, p = 0,89). O relativo baixo número de recaptura de indivíduos jovens (n= 8, 30,5 ± 9,1 dias) não nos permite, de modo seguro, afirmar que estes não possuam diferença significativa do tempo de residência dos adultos.

A ausência de diferença significativa na média do tempo mínimo de residência para fêmeas e machos de *H. reidi* está de acordo com os resultados obtidos para *H. comes* (PERANTE *et al.* 2002) e *H. guttulatus* (CURTIS & VINCENT, 2006).

Não houve sazonalidade no padrão de recapturas dos machos e das fêmeas (Fig. 1a, b), o que sugere que o tempo de residência da espécie não está relacionado ao pico reprodutivo (maio a novembro) no local de estudo (MAI & ROSA, 2009).

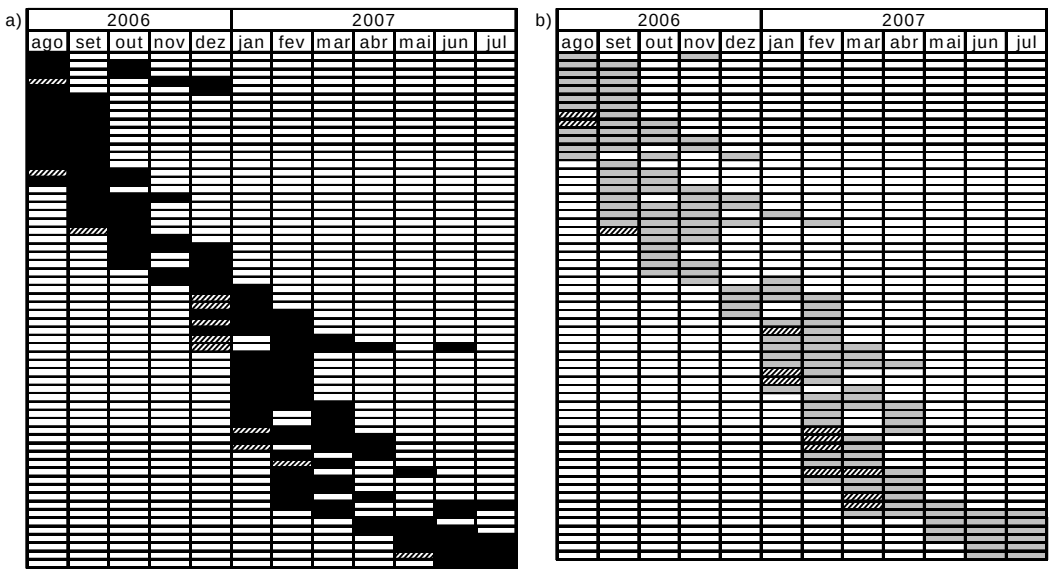


Figura 1. Diagrama dos indivíduos de *Hippocampus reidi* que sofreram recapturas no estuário Camurupim/Cardoso, Piauí entre agosto de 2006 a julho de 2007: a) para machos e b) para fêmeas. O símbolo ▨ representa os indivíduos indiferenciados sexualmente.

REFERÊNCIAS

CURTIS, J. M. R.; VINCENT, A. C. J. 2006. Life history of an unusual marine fish: survival, growth and movement patterns of *Hippocampus guttulatus* Curvier 1829. ***J. Fish Biol***., 68: 707-733.

DIAS, T. L.; ROSA, I. L.; BAUM, J. K. 2002. Threatened fishes of the world: *Hippocampus erectus* Perry, 1810 (Syngnathidae). ***Environ. Biol. Fishes***, 65 (3): 326-326.

FOSTER, S.; VINCENT, A. C. J. 2004. The life history and ecology of seahorses, Hippocampus spp.: implications for conservation and management. ***J. Fish Biol***., 65: 1-61.

MAI, A. C. G.; ROSA, I. M. L. Aspectos ecológicos do cavalo-marinho *Hippocampus reidi* no estuário Camurupim/Cardoso, Piauí, Brasil, fornecendo subsídios para a criação de uma Área de Proteção Integral. ***Biota Neotrop.***, 2009, 9(3): 1-7.

OLIVEIRA, T. P. R. 2007. Ecologia populacional de *Hippocampus reidi* (Teleostei: Syngnathidae) de dois estuários de Pernambuco, Brasil. (Mestrado em Ciências Biológica - Zoologia). ***Dissertação***. Universidade Federal Paraíba, 84 p.

PERANTE, N. C.; PAJARO, M. G.; MEEUWIG, J. J.; VINCENT, A. C. J. 2002. Biology of a seahorse species, *Hippocampus comes* in the central Philippines. ***J. Fish Biol***., 60: 821-837.

ROSA, I. L.; DIAS, T. L.; BAUM, J. K. 2002. Threatened fishes of the world: *Hippocampus reidi* Ginsburg, 1933 (Syngnathidae). ***Environ. Biol. Fishes***, 64 (4): 378.

ROSA, I. M. L.; OLIVEIRA, T. P. R.; CASTRO, A. L. C. *et al*. 2007. Population characteristics, space use and habitat associations of the seahorse *Hippocampus reidi* Ginsburg, 1933. ***Neotropical Ichthyology***, 5 (3): 405-414.

VINCENT, A. C. J.; EVANS, K. L.; MARSDEN, A. D. 2005. Home range behaviour of the monogamous Australian seahorse, *Hippocampus whitei*. ***Environ. Biol. Fishes***, 72: 1-12.

AVALIAÇÃO DE RECURSOS EM RESERVAS EXTRATIVISTAS: VIABILIDADE E AÇÕES DE MANEJO DA *ANOMALOCARDIA BRASILIANA*

Silva-Cavalcanti, J. S.[1,2]; Costa, M. F.[2]

1 Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST), Caixa Postal 063, Serra Talhada-PE. E-mail: jacqueline@uast.ufrpe.br
2 Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Oceanografia, Laboratório de Ecologia e Gerenciamento de Ecossistemas Costeiros e Estuarinos (LEGECE), Recife-PE. E-mail: mfc@ufpe.br

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar a efetividade da criação de Reservas Extrativistas visando a manutenção modo de vida tradicional das marisqueiras que exploram o recurso *A. brasiliana*. As áreas estudadas foram as Resex de Pirajubaé, Santa Catarina (28° S) e Acaú-Goiana (8° S) na divisa entre os estados de Penambuco e Paraíba. Um levantamento o dos instrumentos legais referentes às duas áreas foi realizado para avaliar as medidas de conservação adotadas desde a elevação das áreas à categoria de Unidade de Conservação. A análise demonstrou a necessidade de um maior envolvimento dos atores locais na fiscalização do desembarque e manejo da área em Pirajubaé. Em Acaú-Goiana é necessário um diagnóstico para avaliação da situação atual do recurso bem como a instituição urgente de medidas de contenção do número de marisqueiras na área.

Palavras chave: Resex, manejo, estuário tropical.

INTRODUÇÃO

Uma das ferramentas encontradas para preservação de recursos naturais é a adoção de um *status* de preservação. O rótulo de "proteção" asseguraria as práticas exploratórias nas áreas de interesse garantindo os recursos para futuras gerações. A Constituição Ambiental Brasileira, em sua lei 9.985/00, especifica a criação das Unidades de Conservação (UC). Dentre elas encontra-se a Reserva Extrativista (RESEX). As RESEX são consideradas espaços territoriais destinados a exploração dos recursos naturais renováveis, por populações tradicionais, apresentando como objetivo principal proteger os meios de vida e a cultura dessas populações, assegurando o uso sustentável dos recursos naturais da unidade. Em tais áreas seria possível materializar o desenvolvimento sustentável, equilibrando interesses ecológicos de conservação ambiental, com interesses sociais de melhoria de vida das populações que ali habitam (art. 18 § 1 / lei 9.985/00 Constituição Federal, 2006) sem no entanto tivessem que abrir mão de seus hábitos e do contato com o meio ambiente.

O primeiro passo para a criação de uma Reserva Extrativista é uma solicitação formal por parte dos atores locais. Quando regulamentada, a RESEX será gerida por um conselho deliberativo, presidido pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes de órgãos públicos, de organizações da sociedade civil e das populações tradicionais residentes na área.

Atualmente o Brasil possui cinco reservas extrativistas marinhas (368.607 ha), e outras vinte áreas estão sob consideração (www.ibama.br). As reservas marinhas de Pirajubaé (Decreto n 533/1992) e Acaú-Goiana (Decreto de 26 de setembro de 2007) foram criadas com o intuito de preservar a forma de vida da mariscagem. Apesar de se tratar do mesmo status de conservação, as áreas apresentam características próprias na fase de desenvolvimento da pesca da espécie alvo (*A. brasiliana*). Se o objetivo dessas RESEX foi garantir a proteção das populações tradicionais e por conseguinte o recurso natural, quais medidas deram certo? Este trabalho teve como objetivo avaliar a situação das Resex voltadas para a extração da *A. brasiliana*, com relação à viabilidade e sucesso das medidas de conservação e manejo das áreas.

RESULTADOS

As RESEX apresentam diferentes características de exploração do recurso, bem como medidas de conservação (Tab. 1).

Tab. 1. Principais documentos e evolução da atividade de pesca nas Reserva Extrativistas de Pirajubaé (SC) e Acaú-Goiana (PE/PB).

Pirajubaé					**Acaúú-Goiana**				
1970	**1980**	**1990**	**2000**	**Hoje**	**1970**	**1980**	**1990**	**2000**	**Hoje**
1. Pesca de subsistência, praticada em sua maioria por mulheres que aprenderam a arte com suas mães, sem uso de instru-mentos.	**1.** Mudança no perfil da atividade, com a inserção do gancho, conse-quente diminuição na CPUE e aumento no nú-mero de cata-dores. **2.** A atividade perde a essência feminina e abre espaço para os homens que se animam com a diminuição do esforço de pesca e com o retorno financeiro da atividade, passando esta a ser a espécie-alvo. **3.** O recurso passou a ser explorado desordenadamente até a intervenção da SUDEPE (Superintendencia de Desenvolvimento da Pesca) em 1988. **4.** Criação da Fazenda de berbigão voltada para estudo biológico e econômico da atividade.	1. Criação da primeira reserva extrativista marinha do Brasil, em Pirajubaé (lei n •533-1992). **2.** Draga-gem da Resex para construção da Via Expressa, redução da área do banco e conseqüente diminuição da biomassa da espécie explorada. **3.** Plano de Utilização da Resex, mesmo com cotas diárias, número de catadores este falha por não considerar a redução da área para extração. **4.** Ibama suspende a pesca até que o Plano de Manejo fosse esta-belecido, mas na prática, isso não acon-teceu.	**1.** Diretrizes para a minuta de portaria emergencial de Orde-namento da captura do berbigão; **2.** Instituição da instrução normativa n19. **3.** Diminuição no compri-mento médio do marisco de 26,5mm (2001) para 22,9mm (2006). **4.** Revisão da instrução nor-mativa n19 e a criação da instrução nor-mativa n81.	**1.** Diminuição da biomasssa e densidade de orga-nismos nos bancos explo-rados. **2.** Neces-sidade de revisão das medidas ado-tadas e a criação de um Plano de Manejo.	**1.** Pesca de subsistência, praticada em sua maioria por mulhe-res que aprenderam a arte com suas mães, sem uso de instrumentos.	**1.** Elaboração e encaminhamento do pedido da Resex para o Ministério do Meio Ambiente. **2.** Inserção de ferramentas como gadanho e pulsar para diminuir o esforço de pesca e aumentar a captura. **3.** Homens começam a ver o recurso como uma atividade lucrativa em épocas de defeso da lagosta ou quando ocorre a diminuição espécie-alvo.	**1.** Chegada de pessoas de fora da comunidade oriundas da construção civil, e de outras áreas pesqueiras onde o re-curso encontra-se em deca-dência. **2.** Estudo da via-bilidade da Resex em Acaú-Goiana. **3.** Cria a Reserva Extrativista Acaú-Goiana	**1.** Atividade ainda praticada em sua maioria por mulheres. **2.** Em via de expansão, com inserção de comunidades de fora da região para exploração do recurso, inserção de ferramentas para diminuir o esforço e aumentar a captura. **3.** Relatos da diminuição do tamanho e quantidade do recurso pela comunidade. **4.** Nenhum tipo de regulamentação realizada para ajustar a pesca na área.	1. Situação de sobrepesca; 2. Ausência de Plano de Manejo. 3.Portaria n 40, reconhece a população da RESEX como potenciais beneficiários do Programa Nacional de Reforma Agrária.

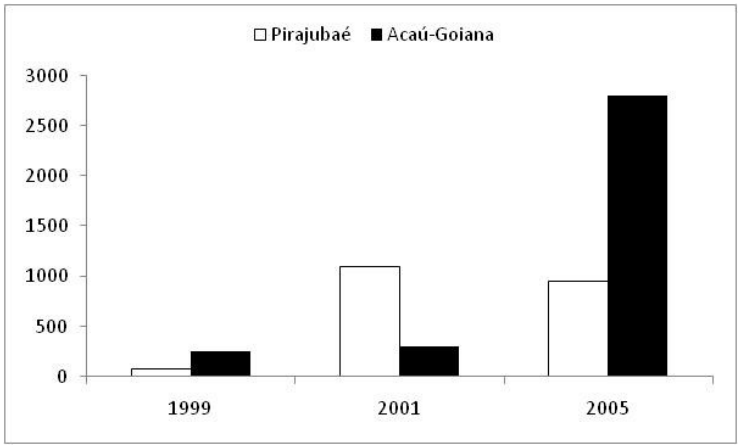


Fig. 1. Estatísticas oficiais de extração de *A. brasiliana* nas RESEX, em toneladas por ano. Fontes:www.ibama.br, Souza, 2007.

DISCUSSÃO

Medidas de conservação como rotação de áreas, criação de zonas dispersoras de sementes, defeso, certificação de treinamento das marisqueiras, sistema de licença/cotas, determinação da capacidade de pesca do recurso e imposição de um tamanho mínimo a ser coletado são normalmente citadas na literatura internacional (FRANGOUDES ET AL, 2008; MORSAN ET AL, 2007; CASTILLA & DEFEO, 2001). Além desses, o sistema de auto-governança nas comunidades é apontado como a base para o sucesso dessas estratégias. As principais estratégias de manejo estabelecidas em Pirajubaé, desde década de 1980 são tamanho de malha do petrecho, número de dias para captura por ano, cota de retirada/pessoa e rotação das áreas. Com o aumento do número de marisqueiras foram realizadas modificações e hoje, através da Instrução Normativa n°81, foram inseridas na regulamentação a redução no número de licenças, período de revezamento do bancos, horário fixo da pesca e extinção de cotas diárias. Analisando a situação de Pirajubaé ao longo de mais de 3 décadas de acompanhamento, é possível observar as falhas na escolha das normas adotadas. Mesmo sendo estratégias utilizadas em outros locais com êxito, a falta de monitoramento sistemático e fiscalização não tornaram efetivas as estratégias, principalmente após o estabelecimento da Instrução Normativa n° 18. Essas evidências são corroboradas pelo trabalho de SCHIO et al.(2008) que registrou a diminuição da biomassa e do tamanho dos indivíduos dentro da Resex de Pirajubaé. Os autores atribuem essa diminuição a sobrepesca no local.

Em Acaú-Goiana, Resex é de conhecimento de 60% das marisqueiras, no entanto elas não sabem as vantagens que podem alcançar com esse novo status legal. A caracterização da atividade realizada na Resex se encontra em andamento. Observa-se aumento da demanda de mercado, inclusão de atores externos à comunidade e, principalmente, a inserção de ferramentas tanto na captura dos animais quanto no processamento da carne (SILVA-CAVALCANTI & COSTA, 2009).

A comparação da atividade entre as duas áreas, mostra que Acaú-Goiana está em plena fase de expansão, apresentando produção maior que Pirajubaé (Fig. 1). As estatísticas oficiais são inconsistentes, pois não cobrem nem total, nem por amostragem todo o ano, número de pessoas ativas e bancos.

Se medidas de manejo e fiscalização efetiva, não forem implantadas em Acaú-Goiana, o recurso poderá ser depledado a uma velocidade ainda maior do que em Pirajubaé. As maisqueiras de Acaú-Goiana já relatam a diminuição no tamanho e biomassa da espécie (SILVA-CAVALCANTI & COSTA, 2009), o que denota a necessidade urgente da elaboração do Plano de Manejo. As experiências vividas em Pirajubaé devem ser consideras como ponto de partida para elaboração desse plano, desde que sejam consideradas as características da espécie com relação às diferenças latitudinais que influenciam na sua ecologia. A celeridade na elaboração e implantação de medidas de conservação poderá garantir a manutenção do recurso ao longo dos anos e gerações.

Mas, uma proteção sustentável e efetiva dependerá em grande parte do envolvimento da comunidade. Nos estágios iniciais desse processo, devem ser realizadas campanhas para

informar aos interessados sobre as formas de participação no manejo e exploração sustentável dos recursos, trazendo como ferramenta chave o entendimento pelas marisqueiras da biologia da espécie. A falta de conhecimento da biologia e ecologia por parte das marisqueiras dificulta o entendimento na dinâmica populacional do recurso e conseqüentemente resulta no fracasso das estratégias de manejo. Sem entender o funcionamento do sistema, os atores locais não se envolverão em estratégias de conservação. A falta de envolvimento da população de Pirajubaé refletiu-se no comprometimento da preservação do recurso. À medida que iam sendo impostas as regras, conflitos justificados pelo lado sócio-econômico da atividade diminuíram o rigor das normas estabelecidas, fadando as estratégias ao fracasso. Já em Acaú-Goiana, o passo inicial para o sucesso nas medidas de conservação seria a qualificação das marisqueiras e um diagnóstico inicial dos estoques na região, e a implantação de 'no take zones' para avaliar a resiliência do sistema, antes que qualquer medida arbitrária e/ou ineficiente seja imposta à população local.

CONCLUSÃO

A situação atual das RESEX voltadas a *Anomalocardia brasiliana* mostra a necessidade de implantar medidas que regulamentem tanto a captura quanto a administração da área. Este problema pode ser abordado com a qualificação das marisqueiras e outros atores locais para que ocorra o envolvimento nas atividades de monitoramento biológico e fiscalização. A compreensão da relação do animal com o seu ambiente e o homem é a chave para garantir este recurso para futuras gerações.

REFERÊNCIA

CASTILLA, J.C. ; DEFEO, O. (2001). Latin American benthic shellfisheries: emphasis on co-management and experimental practices. Reviews in Biology and Fisheries, 11: 1-30.

MORSAN, E., (2007). Spatial pattern, harvesting and management of artisanal fishery for purple clam (*Amiantis purpurata*) in Patagonia (Argentina). *Ocean and Coastal Management,* 50: 481-497.

FRANGOUDES, K.; MARUGÁN-PINTOS, B.; PASCUAL-FERNÁNDEZ, J.J. (2008). The case of women access to co-governance and conservation: The case of women shellfish collectors in Galicia (Spain). *Marine Policy* 32(2): 223-232.

SCHIO, C. SOUZA, D.S.; PEZZUTO, P.R. (2007). Dinâmica populacional do berbigão *A. brasiliana* (Gmelin, 1791) (Mollusca: Pelecypoda) na Reserva Extrativista Marinha de Pirajubaé-SC, Brasil. XII Congresso Latino Americano de Ciências do Mar (COLACMAR) 15 a 19 de abril de 2007. CD-ROM.

SOUZA,D.S.(2007).caracterização da pescaria do berbigão *Anomalocardia brasiliana* na Reserva Extrativista do Pirajubaé: subsídios para o manejo. Dissertação de Mestrado, Universidade do Vale de Itajaí,223pp.

SILVA-CAVALCANTI, J. S.; COSTA, M. 2009. Fisheries in Protected and Non-Protected areas: What is the difference? The case of *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1971) (Mollusca: Bivalvia) at tropical estuaries of Northeast Brazil. J Coastal Res. IS 56, 1454-1458.

A ATIVIDADE COMERCIAL DOS PESCADORES ARTESANAIS NA PRAIA DE JAGUARIBE, ILHA DE ITAMARACÁ, PERNAMBUCO

Silva-Cavalcanti, J. S.[1]; Cruz, F. C.[2]; Lima, J. E. S.[2]; Silva, I. S.[2]

1,2 -Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra talhada (UAST), Caixa Postal, Serra Talhada-PE. 1.Email: jacqueline@uast.ufrpe.br

RESUMO

Este trabalho apresenta a atividade comercial dos pescadores artesanais do mar de dentro da comunidade de Jaguaribe, Ilha de Itamaracá, Pernambuco. Devido a baixa sofisticação dos equipamentos de pesca, os pescadores concentram suas atividades em águas rasas, e apresentam como principal artefato para localização dos cardumes os mapas mentais produzidos pela ligação com o ambiente. Vão para o mar no máximo em grupos de duas pessoas, sendo a mão de obra auxiliar sempre oriunda da família, como filhos, irmãos, primos. Quando a tainha desaparece, eles buscam como espécie alvo, o polvo e a lagosta.

Palavras chave: pesca artesanal; *Mugil Curema*; Ilha de Itamaracá;

INTRODUÇÃO

As regiões costeiras do Brasil e do mundo abrigam comunidades rurais que sobrevivem principalmente da pesca, que é uma atividade relacionada, culturalmente, às técnicas tradicionais (DIEGUES, 1996). A pesca artesanal é definida como aquela onde o pescador, sozinho ou em parcerias, participa da captura do pescado, utilizando técnicas simples (DIEGUES, 1988). Desta atividade, retiram sua renda mensal, ainda que desenvolvam atividades complementares.

A pesca artesanal é responsável por grande parte dos empregos das áreas litorâneas não só no setor de captura, como também de beneficiamento e comercialização do pescado. Vale salientar que a pesca artesanal garante a manutenção da cultura das comunidades pesqueiras litorâneas, bem como opera dentro dos limites de resiliência do ambiente (DIEGUES, 1988).

No estado de Pernambuco, a atividade pesqueira se concentra na região costeira e em alto mar, sendo a zona costeira o ambiente mais acessível aos pescadores artesanais. A praia de Itamaracá é um dos grandes pólos pesqueiros artesanais do estado de Pernambuco. Devido à diversidade de habitats, a região torna-se rica em espécies alvo da pesca. A comunidade de Jaguaribe, localizada no extremo norte da Ilha, abriga uma comunidade de caiçaras, composta de aproximadamente 50 pescadores, que têm na pesca seu único meio de vida. Esses pescadores são divididos de acordo com a zonação do ambiente marinho entre os que pescam no mar de dentro (zona costeira) e os de mar de fora (alto mar).Este trabalho teve como objetivo descrever e caracterizar a atividade comercial dos pescadores caiçaras do `mar de dentro` na praia de Jaguaribe, Ilha de Itamaracá, Pernambuco.

MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia empregada na pesquisa foi a de aplicação de questionários semi-estruturados, com 37 questões, versando sobre espécies com maior aceitação no mercado, técnica de pesca empregada, quantidade de pescado produzida por semana na alta estação e o valor comercial dessas espécies. O questionário foi aplicado a um total de 28 pescadores artesanais da comunidade de Jaguaribe. As entrevistas foram realizadas nas caiçaras durante o dia de repouso do pescador tendo sido utilizado o sistema de rede, onde um sujeito apontava mais dois pertencentes ao grupo até ocorrer a repetição da indicação. Aproximadamente 10 pescadores se recusaram a responder o questionário e alguns não foram encontrados. A pesquisa foi realizada no mês de outubro de 2009.



Figura 1. Localização das caiçaras ★ e divisão do ambiente marinho em MD- mar de dentro e MF mar de fora.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os entrevistados foram homens, com idade entre 20 e 84 anos, com famílias compostas, em geral, por quatro membros (31,8%). O principal produto extraído pelos pescadores foi o peixe (90,9%), seguido por crustáceos (5%) e moluscos (4%). As espécies alvo foram tainha (*Mugil Curema*) 18,2%, Lagosta 13,6%, Xaréu (*Caranx hippos*) 13,6%, polvo 5% e menos que 5% outros (budião, siri, agulha). A tainha foi apontada por 54,5% dos entrevistados como a principal espécie de peixe comercializada e uma das mais pedidas pelos consumidores. A espécie *Mugil curema* é um peixe pelágico pertencente a família Mugilidae (CARVALHO, 2007) e apresenta ampla distribuição geográfica, sendo encontradas em águas tropicais e subtropicais das regiões costeiras. Devido a sua distribuição próxima a zona costeira, a tainha torna-se alvo fácil para os pescadores artesanais da região. A pesca do Xaréu se dá por ele ser o predador da tainha, como justificado pelos pescadores, `eles vão comer a tainha e a gente pega eles`.

Tabela 1: Produção, preço médio e valor da produção da tainha no Estado de Pernambuco e no município de Itamaracá de 2000 a 2006. Fonte: Ibama.

Ano	Produção no Estado PE (t)	Produção em Itamaracá (t)	Preço Médio (R$/Kg)	Valor total da produção em PE (R$)
2000	160,2	2,9	2,8	450.478,10
2001	227	5,4	3,15	715.358,68
2002	270,3	4,1	2,96	798.916,22
2003	208,5	1,3	4,55	949.353,80
2004	591,5	4,7	4,31	2.548.436,32
2005	452,4	2	4,8	2.173.937,22
2006	398	4,6	4,7	-

Segundo os pescadores da comunidade de Jaguaribe, o ano pode ser dividido em duas fases – verão e inverno – sendo que no inverno a produtividade da tainha é bem maior e mais estável, ao contrário do verão, onde `*ela some*`, segundo os entrevistados. A tainha é comercializada a um valor médio de R$ 5,50/Kg no verão e R$ 5,30/Kg no inverno. O teste t demonstrou não haver diferenças significativas entre o preço médio da tainha nas diferentes estações do ano ($p \bullet 0,05$). No entanto, aumenta o número de pescadores de tainha que tiram mais de R$ 300,00 por mês no período de inverno (13,6% no verão para 18%). Para pescaria,

os pescadores relataram utilizar o barco do tipo baiteira (45,5%) ou jangada (40,9%) e a rede de *emalhar* a partir de 30mm (~37%).

Foi considerada nas análises a série temporal de captura da tainha desembarcada no Estado de Pernambuco entre os anos 2000 a 2006 (Fonte: Ibama). A espécie se encontra posicionada entre as 20 mais desembarcadas no estado. O total desembarcado no litoral de Pernambuco apresentou um pico de 592 toneladas em 2004, oscilando entre 160 e 270 toneladas entre 2000 e 2003, aumentando em 2004, diminuindo para 452 toneladas no ano seguinte (Tab. 1). Considerando apenas este período, constatou-se que apenas 1% da captura de tainha desembarcada no Estado têm origem na pesca artesanal de Itamaracá.

Aproximadamente 65% da produção de todos os pescadores do mar de dentro de Jaguaribe é comprada por atravessador específico. Além disso, existe a possibilidade de compra do pescado pela comunidade e por restaurantes da cidade, a um maior preço. O valor do pescado varia principalmente em função da procura no mercado, sendo a estação seca (devido ao aumento do fluxo de veranistas) a estação com maior saída do produto e maior preço de mercado.

CONCLUSÃO

A comunidade de pescadores artesanais de Jaguaribe, apesar de capturar várias espécies de pescado através de sua atividade, concentra-se principalmente na pesca da tainha, sendo o polvo e a lagosta as espécies alvo caso a tainha falte. Não houve diferença significativa entre o valor comercial da tainha para as duas estações, no entanto um aumento na faixa salarial de alguns pescadores foi relatado. O principal meio de comercialização do pescado é pelo atravessador, devido à falta, entre os pescadores, de geladeiras e freezers para manter conservado por mais tempo o produto.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, C.D. (2007). Schooling behavior in *Mugil curema* in an estuary in Southern Brazil. **Neotropical Icthyology** 5: 81-83.

DIEGUES, A.C (1988) **A Pesca Artesanal no Litoral Brasileiro: Cenários e Estratégias para sua Sobrevivência. Instituto** Oceanográfico. Cidade Universitária. São Paulo. Brasil. 44 pp.

DIEGUES, A.C, Nogara PJ (1999**) Nosso Lugar Virou Parque: Estudo Sócio-ambiental do Saco de Mamanguá- Parati- Rio de Janeiro**. NUPAUB/CEMAR. USP, Brasil. 165 pp.

COLEÇÃO DIDÁTICA E DE REFERÊNCIA SOBRE LIXO MARINHO: PORQUE E COMO

Alves, L. H. B.[1]; Pontes, T. L. M.[1]; Sul, J. A. I. do[1]; Costa, M. F. da[1]

[1] LEGECE, Depart. Oceanografia - UFPE. Av. Arquitetura s/n, Cidade Universitária, Recife, Pernambuco. Brasil. CEP 50740-550. Autor para correspondência: mfc@ufpe.br

RESUMO

Com o surgimento de novas linhas de pesquisas, surge a necessidade da formação de novas coleções, reunindo exemplares relacionados aos novos objetos de estudo e esclarecendo diferentes processos a eles relacionados. Estudos relacionados à presença de lixo nos ambientes costeiros e marinhos estão em amplo desenvolvimento, principalmente nas últimas décadas. Este trabalho apresenta os primeiros resultados da formação de uma coleção científica de referência relacionada ao lixo marinho. Além do papel científico, espera-se também atingir, através de uma linguagem mais flexível, a população em geral, cada vez mais interessada no assunto. A coleção pode ser total ou parcialmente transportada, colocando o tema lixo marinho, literalmente, dentro das salas de aula.

Palavras chave: plásticos, praias, ensino de oceanografia.

INTRODUÇÃO

Coleções científicas de referência e coleções didáticas podem reunir exemplares de animais, vegetais, fósseis, minerais, rochas, sedimento, gelo, água e outros tipos de amostras de interesse oceanográfico. Todas essas coleções são comuns em instituições de ensino e pesquisa. No entanto, com o desenvolvimento de novas linhas de pesquisa, há a necessidade da formação de novas coleções, reunindo exemplares relacionados aos novos objetos de estudo e esclarecendo diferentes processos a eles relacionados. Nas últimas décadas estudos sobre lixo marinho, principalmente da sua fração plástica, têm crescido muito em todo o mundo (MOORE, 2008), e o Brasil não foi exceção (IVAR DO SUL & COSTA, 2007). Isso se deu devido à percepção tanto por parte dos cientistas quanto por parte da população em geral; basta um olhar atento em qualquer uma das centenas de cidades litorâneas para se constatar que o lixo marinho faz parte da nossa paisagem do dia-a-dia. O lançamento cada vez maior de resíduos sólidos de diferentes tipos no ambiente marinho causa vários tipos de problemas e resulta em prejuízos à fauna e à saúde humana, além de criar dificuldade para as atividades marítimas. Estes impactos deram origem a diferentes ramificações em estudos sobre lixo marinho, que atualmente constitui uma linha de pesquisa em pleno crescimento, com novos campos se abrindo a cada ano. Em 2009, a preocupação internacional relacionada aos problemas relativos à presença de lixo nos ambientes costeiros e marinhos fica evidente através da publicação pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (http://www.unep.org/regionalseas/marinelitter/) de três livros abordando formas de monitorar e controlar o lixo marinho. Sendo assim, torna-se eminente a necessidade da formação de uma coleção científica de referência, que também possa ter uso didático, tendo em vista a grande demanda de professores e estudantes de todos os níveis de formação (do Fundamental I ao Pós-Doutorado) sobre este assunto, que é cada vez mais premente.

MATERIAIS & MÉTODOS

Em períodos distintos (1999-atual) durante trabalhos de campo do LEGECE, foram coletados amostras de lixo marinho em diversas praias. Itens encontrados nas praias de Boa Viagem (BV), Fernando de Noronha (FEN) e no Estuário do Rio Goiana (ERG) foram escolhidos para dar início à coleção. Os itens coletados foram trazidos para o laboratório onde foram triados, limpos, identificados e classificados (Tab. 1). As classes seguem parâmetros como fonte, tipo, uso mais provável (ex. usuários de praias, pesca, navegação de recreio e comercial), tamanho (IVAR DO SUL et al., 2009; COSTA et al., 2010), material predominante e risco ambiental oferecido. Cada item, ou grupo de itens semelhantes, foi acondicionado em um recipiente de vidro limpo e identificado com numeração especifica (Fig. 1), corresponde a uma ficha catalográfica. Diversos aspectos relacionados a cada item contido nos recipientes estão

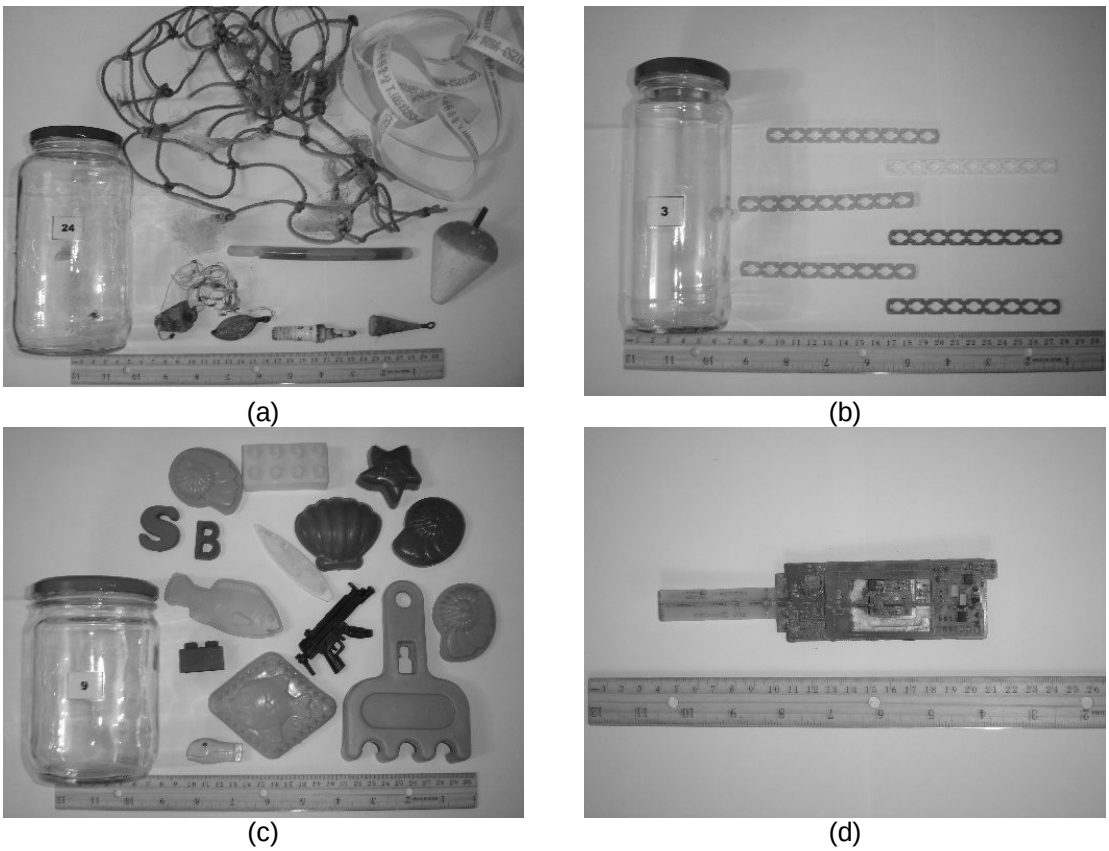
descritos na sua ficha. Estas fichas estarão ao alcance de qualquer interessado em conhecer a história particular de cada item depositado marinho nesta coleção.

Tabela 1: Exemplos de itens do lixo marinho pertencentes à coleção e algumas das características que constam da sua respectiva ficha catalográfica.

Local	Tipo de item	Fonte mais provável	Tamanho Material	Potencial de risco ambiental oferecido
BV	Amostra grátis de bronzeador e protetor solar	Usuário da praia	Médio (2-10cm) plástico duro	Ingestão por grandes animais; Fácil transporte por correntes marinhas e ventos
BV	Palito de picolé	Usuário da praia.	Médio (2-10cm) plástico duro	Fácil transporte por correntes marinhas e ventos
BV	Maquiagem	Usuário de praia	Médio (2-10cm) plástico duro	Ingestão por grandes animais; Fácil transporte por correntes marinhas e ventos
BV	Bijuterias	Usuário da praia	Médio (2-10cm) plástico duro e metal	Ingestão por grandes animais
BV	Copos descartáveis; tampa de PET	Usuário da praia	Médio (2-10cm) plástico mole e duro	Fácil transporte por correntes marinhas
BV	Arame; lápis	Comércio na praia	Médio (2-10cm) metal; madeira e grafite	Ingestão por grandes animais; cortes e ferimentos em usuários da praia
BV	Piche	Navegação	Médio (2-10cm) piche.	Fácil transporte por correntes marinhas e ventos; transporte de outros poluentes; ingestão por grandes animais contaminação química
BV	Brinquedos	Usuário da praia	Médio (2-10cm) plástico duro	Ingestão por grandes animais; Fácil transporte por correntes marinhas e ventos
FEN	Pesos de chumbo	pesca	Médio (2-10cm) metal duro.	cortes e ferimentos em usuários da praia e animais; *ghost fishing*
FEN	Redes de pesca	pesca	Médio (2-10cm) plástico mole	*Ghost fishing*
FEN	*Lightsticks*	pesca	Grande (>10cm) plástico duro	Tóxico e irritante a pessoas e animais; Fácil transporte por correntes marinhas e ventos
FEN	Fragmentos de plástico	Indefinido	Diversos plástico duro e mole	Ingestão por grandes e pequenos animais; Fácil transporte por correntes marinhas
ERG	Película de filme fotográfico	rio	Médio (2-10cm) plástico duro	Fácil transporte de organismos incrustados por correntes marinhas e ventos

RESULTADOS & DISCUSSÕES

A coleção foi iniciada com aproximadamente 30 (trinta) amostras de numeros de itens diversos, demonstrando desde a sua formação a diversidade do lixo que é depositado/jogado nos diversos ambientes marinhos e costeiros, não só do estado de Pernambuco, mas de todo Brasil (Fig. 1). Nesse contexto a análise de risco é essencial, pois além da fragmentação com o tempo, que é comum a todos os itens de lixo marinho, exoistem riscos particulares associados aos diferentes materiais e situações. A coleção é uma atividade infinta, desde que se continue colecionado itens interessantes, podendo ser transportada total ou parcialmente para aulas e exposições tanto em ensino superior quanto em instituições de ensino públicas ou privadas, colocando o lixo marinho, literalmente, dentro das salas de aula. Outras coleções semelhantes podem (e devem) ser estimuladas em instituições e escolas, desde que se siga um critério mínimo de organização e semelhança entre as definições. Pesquisadores de outras instituições podem tanto depositar itens na coleção do LEGECE, quanto solicitar permuta com suas coleções de itens que ainda não tenham coletado em seus locais de estudo. Dessa forma, mesmo não tendo sido possível para o grupo ter acesso a um determinado tipo de item no campo, demosntrar sua existencia e risco potencial para a comunidade com a qual trabalha.



(a) (b)

(c) (d)

Figura 1: Exemplos de itens depositados na coleção de lixo marinho do LEGECE-DOCEAN-UFPE. (a) diversos itens de atividades de pesca – Fernando de Noronha e praia da Boa Viagem; (b) palitos plásticos de picolé deixados por usuários da praia da Boa Viagem; (c) brinquedos plásticos perdidos na Boa Viagem; (f) lixo tecnológico encontrado em Fernando de Noronha.

CONCLUSÕES

A coleção é um importante instrumento de transmissão de conhecimento dentro do próprio grupo (ao longo do tempo) e para além deste (entre grupos de pesquisa e universidades, por exemplo), por facilitar e padronizar métodos de coleta, classificação e catalogação dos diversos itens em exposição e estudo. A coleção científica tambem irá auxiliar futuros pesquisadores focados em estudos sobre lixo marinho, possibilitando estudos mais abrangentes. Também será possível expor às pessoas interessadas os problemas e impactos associados à presença de lixo nos rios, mares e oceanos. A coleção científica e didática do LEGECE torna-se um acervo de grande importância, tanto para conscientização da população em geral, quanto para pesquisas na área.

REFERÊNCIAS

COSTA, M.F., IVAR DO SUL, J.A., SILVA-CAVALCANTI, J.S., ARAÚJO, M.C.B., SPENGLER, A., TOURINHO, P.S., 2009. On the importance of size of plastic fragments and pelletson the strandline: a snapshot of a Brazilian beach. ***Environmental Monitoring and Assessment***, doi:10.1007/s10661-009-1113-4.

IVAR DO SUL, J. A., & COSTA, M. F. (2007). Marine debris review for Latin America and the Wider Caribbean Region: From the 1970s until now, and where do we go from here? ***Marine Pollution Bulletin***, 54, 1087– 1104.

IVAR DO SUL, J. A., SPENGLER, A., & COSTA, M. F. (2009). Here, there and everywhere. Small plastic fragments and pellets on beaches of Fernando de Noronha (Equatorial Western Atlantic). ***Marine Pollution Bulletin***, 58, 1236–1238.

MOORE, C. J. (2008). Synthetic polymers in the marine environment: A rapidly increasing, long-term threat. ***Environmental Research***, 108, 131–139.

VARIAÇÃO NO PADRÃO DE COLORAÇÃO DOS CAVALOS-MARINHOS *HIPPOCAMPUS REIDI* NO ESTUÁRIO CAMURUPIM/CARDOSO, PIAUÍ, BRASIL

Mai, A. C. G.[1]; Loebmann, D.[2]; Rosa, I. M. L.[3]

[1]Lab. de Ictiologia, Dpto de Oceanografia, Fundação Universidade do Rio Grande, anaceciliamai@hotmail.com;
[2]Universidade Estadual Paulista, pinguimfiel@yahoo.com.br; [3]Universidade Federal da Paraíba.

RESUMO
O presente estudo objetivou caracterizar o padrão de coloração da população de *Hippocampus reidi* no estuário Camurupim/Cardoso, litoral leste do estado do Piauí. Entre agosto de 2006 e julho de 2007 foram encontrados 647 indivíduos apresentando 11 diferentes cores. Foi encontrada diferença significativa nos adornos presentes em machos, fêmeas e juvenis.

Palavras chave: espécie sobre-explotada, deficiente de dados, mudança de coloração.

INTRODUÇÃO
A combinação de uma forte exploração comercial e da degradação de ambientes costeiros onde os cavalos-marinhos vivem, tem causado declínios populacionais significativos (DIAS & ROSA, 2003). O que levou a espécie *Hippocampus reidi* a lista vermelha da IUCN como "deficiente de dados" para a avaliação precisa do seu *status* de conservação.

É comum encontrar pessoas que achem que cada cor de cavalo-marinho seria uma espécie diferente, porém se sabe que a espécie *H. reidi* tem a capacidade de se mimetizar com o ambiente, o que o leva a apresenta uma variada gama de cores e adornos (manchas ou projeções dérmicas) sobre a pele.

MATERIAL E MÉTODOS
A área de estudo compreendeu o complexo estuarino Camurupim/Cardoso, situado na porção leste do Piauí, entre as latitudes de 02°53' S e 02°58' S e longitudes 41°28' W e 41°24' W.

Os dados foram obtidos através de censos subaquáticos por meio de mergulhos livres. Para cada indivíduo avistado se registrou: sexo, altura do corpo (cm), o padrão de cor e o marcou (com marcas individuais, compostas por arames recapados de 6 diferentes cores e *elastic* de uso ortodôntico de 12 diferentes cores, presas a cauda).

Para a diferenciação dos sexos foram usados os seguintes parâmetros: "macho": quando apresentava bolsa incubadora; "fêmea": quando apresentava órgão ovopositor inchado ou enegrecido; e "indeterminado": indivíduos jovens que não apresentava diferenciação sexual visível.

RESULTADOS E DISCUSSÃO
Diversas cores de base foram encontradas e, freqüentemente, observou-se um padrão de colorido diferenciado com combinações de pontos, estrias, manchas, máculas e quilha.

Dos 647 indivíduos encontrados, 323 apresentavam cor de base marrom (50%), 174 laranja (27%), 45 amarelo, 44 bege, 19 cinza, 18 verde, 9 vermelho, 7 preto, 5 branco, 2 rosa e 1 vinho.

Em um estudo com duas populações de *H. reidi* no estado de Pernambuco, as principais cores registradas foram laranja (49,2%), amarelo (19,6%) e marrom (15,2%) (OLIVEIRA, 2007).

Em estudo realizado em dois estuários cearenses os indivíduos de coloração preta (34%) e marrom (30%) foram os mais abundantes, seguidos de vermelha e amarela com 13%, respectivamente, sendo as cores verde (6%), laranja (3%) e cinza (1%) as menos abundantes (OSÓRIO, 2008).

Conforme mostrado na figura 1a, indivíduos de sexo ainda indeterminado tem correlação com mancha abdominal e filamentos. Já os adultos, machos e fêmeas mostraram um padrão de coloração bastante diferenciado: enquanto os primeiros apresentaram máculas

no dorso e uma quilha de cor preta no abdômen, apenas uma fêmea apresentou máculas (Fig. 1b). Outro padrão que apresentou diferença nos percentuais foi a presença de manchas pelo corpo, presente em 40% das fêmeas e em apenas 20% dos machos (Fig. 1b).

Com relação à presença de filamentos dérmicos, 39% (n=77) dos indivíduos jovens (sexo indeterminado) apresentaram esta característica. Enquanto apenas 5% (n=29) dos indivíduos adultos apresentaram filamentos (Fig. 1a).

Cavalos-marinhos possuem uma excelente capacidade de camuflagem, facilitando assim a captura de presas e evitando os predadores (LOURIE *et al.*, 2004).

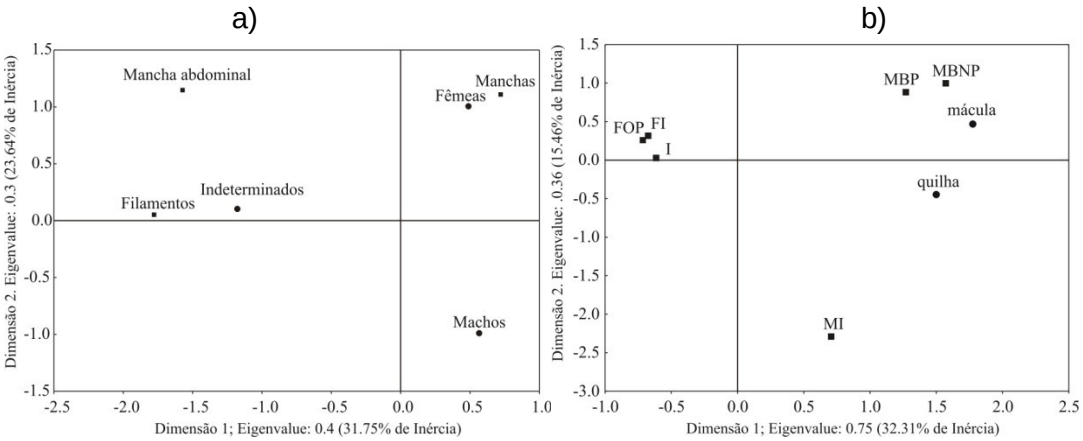


Figura 1. Análise de correspondência: a) entre sexos para os padrões filamentos, manchas pelo corpo e mancha abdominal e; b) entre os estágios reprodutivos para os padrões mácula e quilha, onde I: indeterminado, FI: fêmea imatura, FOP: fêmea com ovopositor proeminente, MI: macho imaturo, MBP: macho com bolsa proeminente e MBNP: macho com bolsa não proeminente.

Neste estudo, assim como em OLIVEIRA (2007) foram identificadas diferenças no padrão de coloração e ornamentação entre machos e fêmeas, no qual apenas os machos apresentavam uma quilha proeminente e pigmentada e máculas. Em outras espécies do gênero isto também foi relatado, com alguns padrões sendo mais freqüente em alguns dos sexos (*H. abdominalis, H. kuda e H. ingens*, ver LOURIE *et al.*, 2004).

Devido ao fato de ter indivíduos marcados, foi possível a observação de indivíduos assumindo diferentes cores ao longo do seu desenvolvimento ontogenético. A mudança de coloração dos cavalos-marinhos não foi observada instantaneamente, mas sim em intervalos mensais entre suas capturas. Foram observadas mudanças da cor de base marrom no mês de fevereiro para a cor laranja no mês seguinte. Outro indivíduo apresentou a cor de base bege em janeiro, marrom em fevereiro e laranja em março. Essas mudanças podem estar relacionadas com a busca da maior camuflagem no ambiente em que o individuo se encontra.

REFERÊNCIAS

DIAS, T. L.; ROSA, I. M. L. 2003. Hábitat preferences of a seahorse species, *Hippocampus reidi* (Teleostei: Syngnathidae) in Brazil. ***Journal of Ichthyology and Aquatic Biology***, 6 (4): 165-176.

LOURIE, S. A.; FOSTER, S. J.; COOPER, E. W. T.; VINCENT, A. C. J. 2004. A guide to the identification of seahorse. London, ***Project Seahorse***, 120 p.

OLIVEIRA, T. P. R. 2007. Ecologia populacional de *Hippocampus reidi* (Teleostei: Syngnathidae) em dois estuários do estado de Pernambuco, Brasil. ***Dissertação de Mestrado***. Universidade Federal da Paraíba, 84 p.

OSÓRIO, F. M. 2008. Estudo populacional do cavalo-marinho *Hippocampus reidi* Ginsburg, 1933 (Teleostei: Syngnathidae) em dois estuários cearenses. ***Dissertação de Mestrado.*** Universidade Federal do Ceará, 74 p.

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE CULTIVO DO MEXILHÃO *Perna perna* (LINNAEUS, 1758) NAS TRÊS PRINCIPAIS BAÍAS COSTEIRAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, UTILIZANDO DIFERENTES INDICES DE CONDIÇÃO

Longo, R. T. L.; Galvão, P. M. A.; Lino, A. S.; Malm, O.

Laboratório de Radioisótopos Eduardo Penna Franca – UFRJ – renan89_lp@hotmail.com

RESUMO

O Índice de condição (IC) é um indicador de como os moluscos bivalves utilizam o espaço intervalvar, avaliando a relação entre o potencial, e o efetivo crescimento dos tecidos internos. Para avaliar a produtividade do cultivo de mexilhão *Perna perna* (Linnaeus, 1758) nas três principais baías costeiras do estado do Rio de Janeiro, utilizamos três métodos de cálculo do IC encontrados na literatura. Não foi possível detectar nenhuma tendência que diferencie a produtividade nas três baías estudadas por nenhum dos três métodos aplicados, bem como nenhuma tendência sazonal para os índices obtidos.

Palavras Chave: Maricultura, Baía de Guanabara, Baía de Sepetiba, Baía de Ilha Grande, Sazonalidade.

INTRODUÇÃO

A Maricultura no Brasil vem apresentando um crescimento contínuo nos últimos anos, e no Rio de Janeiro a produção de *Perna perna* (Linnaeus, 1758) já chega a 3 toneladas por ano (IBAMA, 2008). O crescimento do tecido interno dos bivalves produzidos para consumo é relevante para os maricultores, pois esta é a parte comercializada. Portanto, deve-se realizar a despesca do bivalve no momento em que seu tecido interno esteja com a maior massa possível para o tamanho das valvas. O Índice de condição (IC) é um indicador de como os bivalves utilizam o espaço intervalvar disponível para o desenvolvimento do tecido mole (interno), avaliando a relação entre o crescimento potencial dos tecidos internos e o efetivo crescimento atingido por esta porção corpórea (REBELO et al., 2005).

Em estudo realizado no litoral paulista, observou-se que o ciclo reprodutivo, fatores climáticos e a sazonalidade estão diretamente relacionados ao IC dos organismos (MARQUES, 1998). No mesmo estudo, os mexilhões de Ubatuba (SP) apresentaram suas gônadas vazias entre fevereiro e março, sendo esta a época de desova. Já entre julho e agosto, o mexilhão é chamado de "gordo" ou "cheio", pois a gônada do animal está com gametas masculinos ou femininos, além de grande quantidade de substâncias de reserva (principalmente o glicogênio). Esse é o ponto em que o animal apresenta a maior utilização da cavidade interna de suas valvas e, conseqüentemente, um maior índice de condição.

Não é encontrado na literatura um método bem estabelecido para o calculo de índice de condição e que possa ser utilizado com facilidade pelos maricultores. Existem métodos na literatura para o calculo de IC, onde os autores consideram a relação entre diferentes dados biométricos, como: peso seco do tecido mole e comprimento da valva (WILDE, 1975); peso seco do tecido mole e o peso seco das valvas (LUCAS et al., 1985); e o peso do tecido úmido e volume da cavidade interna (HICKMAN et al., 1991). Mas, não encontramos nenhum estudo que utilize o mesmo método em diferentes locais, ou mesmo uma comparação entre os resultados obtidos por diferentes métodos, a fim de se avaliar a robustez dos índices adotados.

Um dos métodos que utilizamos para o calculo do IC, proposto por Rebelo em 2005, ofereceria certa dificuldade para ser aplicado por maricultores. Já os métodos de Marques (1998) e Bayne e colaboradores. (1978), se mostram mais acessíveis para os maricultores e afins.

O objetivo deste trabalho é avaliar o potencial de cultivo do mexilhão *P. perna* nas três principais baías costeiras do estado do Rio de Janeiro, utilizando três métodos do cálculo de IC.

METODOLOGIA

As coletas foram realizadas em três baías: Guanabara (BG), de Sepetiba (BS) e Ilha Grande (BIG). Na BG, há um cultivo de *P. perna* na praia da Jurujuba, em Niterói, sendo as

coletas dos mexilhões viabilizadas pelo vinculo obtido com maricultores locais. Na BS, as coletas foram realizadas na Praia Grande da Ilha de Itacuruçá, onde há um cultivo experimental de mexilhão *P. perna* da Universidade Castelo Branco (UCB). Na BIG, os organismos foram coletados na enseada da Biscaia, onde o Instituto de Ecodesenvolvimento da Baía de Ilha Grande (IEDBIG) tem uma estação experimental de maricultura, de onde foram retirados os mexilhões que se fixavam naturalmente em seus "*long lines*".

Três métodos de cálculo de índice de condição foram utilizados: o proposto por Marques em 1998 (I.C.1), o descrito por Rebelo e colaboradores em 2005 (I.C.2) e o descrito por Bayne e colaboradores em 1978 (I.C.3). Para os três métodos, foram coletados 30 indivíduos em fase comercial (6-8 cm de comprimento total) de cada área de estudo, nos quatro meses de verão (Dezembro, Janeiro, Fevereiro e Março) e nos quatro meses do inverno (Junho, Julho, Agosto e Setembro). Devido à fragilidade das valvas dos organismos do mês de agosto da BIG, não foi possível obter os seus volumes internos. Organismos foram levados em gelo até o laboratório, onde eram congelados. O índice de condição foi calculado das seguintes maneiras: I.C.1 = peso do tecido mole (g) x 100 / peso total do organismo; I.C.2 = peso seco(g) x 100 / volume da cavidade interna (ml), I.C.3 = Comprimento da valva (cm) / peso seco (g). No método I.C.1 o tecido mole não foi colocado sobre papel para que ocorra a absorção de umidade antes da pesagem, assim como recomendado por Marques em 1998. Pois acreditamos que utilizando o método desta forma, o tornaria mais acessível os maricultores. Os tecidos foram lavados com água destilada, e apenas o excesso de água foi retirado. Os animais foram descongelados, e seus epibiontes retirados. A parte externa do bisso foi cortada, para não interferir no peso do tecido interno. O comprimento de cada indivíduo foi medido do extremo do umbo até o ápice da valva com um paquímetro digital com precisão de 0,02mm. O calculo do volume interno total está descrito em Rebelo et al., 2005. O peso total seco foi obtido pela liofilização dos organismos.

A massa total representa a massa úmida da valva, mais a do tecido mole, mais a parte interna do bisso. Já a massa do tecido mole foi determinada sem a parte interna do bisso. Todas as pesagens foram realizadas em balança de dois algarismos significativos. Os valores centrais serão apresentados em mediana, e as medidas de dispersão por intervalo interquartil.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No I.C.1, a mediana na BIG foi de 34,49(7,34) no verão e 31,54(5,58) no inverno (Fig.1-A). Na BG, a mediana no verão foi 35,16(6,82) e no inverno 32,8(6,33) (Fig.1-A). Já na BS a mediana no verão foi 38,84 (9,59) e no inverno 31,44(11,69) (Fig.1-A). Não sendo visto diferenças de produtividade do mexilhão nas três baías estudadas. Em um estudo realizado por Marques em 1998, com mexilhão *Perna perna* em Ubatuba, o IC encontrado foi entre 15% e 25%, sendo menor que os valores de IC encontrados nas três baías do presente estudo. Porém, deve-se considerar o fato de que, ao optarmos por não retirar mais água do tecido por meio da absorção pelo papel, temos um maior numerador, o que resulta em um maior IC.

No I.C.2, a BIG apresentou no verão a mediana de 7,02(2,96) e no inverno 4,6(1,52) (Fig. 1-B), na BG a mediana de 9,3(2,72) no verão e 6,6(2,66) no inverno (Fig.1-B) e na BS a mediana no verão de 9,74(3,39) e no inverno 6,02(3,19) (Fig.1-B). Não encontramos na literatura nenhum trabalho que aplique este método de cálculo de IC em *P. perna*, apenas em ostras *Crassostrea rhyzophorae* (GUILDING, 1828) da BS, onde foi encontrado um IC médio de 7,75 na estação seca e 5,09 na estação chuvosa (REBELO et al., 2005). Os resultados encontrados nos mexilhões são maiores de uma forma geral, do que os encontrados nas ostras.

No I.C.3, na BIG a mediana é de 4,35(1,11) no verão e 6,14(2,03) no inverno (Fig.1-C), na BG a mediana de 4,44(1,57) no verão e 5,44(2,11) no inverno (Fig.1-C) e na BS, 3,33(1,01) no verão e 4,64(2,12) no inverno (Fig.1-C). Também por este método, nenhuma baía apresentou tendência de ser mais produtiva que outra. Martins (1984) encontrou o IC na faixa de 3,7(±0,7) a 4,6(±1,3), no mexilhão *Mytilus californianus* de diversos pontos da Baía de São Francisco utilizando o método proposto por Bayne (1978), estando estes resultados próximos aos encontrados no presente estudo (MARTIN et al., 1984).

Segundo Dare e Edwards em 1975, uma dos principais fatores que influenciam o aumento do IC de *M. edulis* na Inglaterra é o acúmulo de reservas de glicogênio no verão e redução de alimento disponível no inverno (DARE et al., 1975). Mas nos resultados obtidos pelos três métodos aplicados e nas três baías do presente estudo, não foi encontrado nenhuma tendência de aumento ou queda do IC na estação seca e chuvosa.

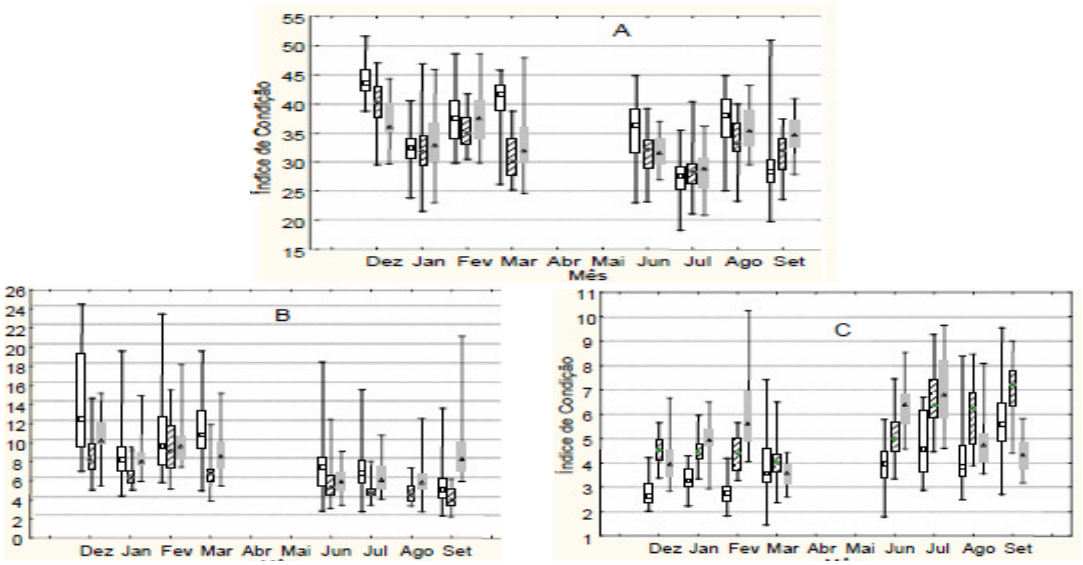


Figure 1: "Box Plot" dos índices de condição encontrados. Os retângulos representam o percentil de 25% a 75% dos resultados. As marcas no centro dos retângulos os valores das medianas. As barras verticais os valores máx e mín. IC 1 sem preenchimento. IC 2 hachurado. IC 3 preenchido. **BG** em A, **BIG** em B, e **BS** em C.

CONCLUSÃO

Não foi possível detectar nenhuma tendência que diferencie a produtividade das três baías estudadas por nenhum dos três métodos aplicados, como também não foram observadas tendências de influência da sazonalidade nos valores de IC.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi financiado pelo projeto CAPES/PROBRAL (577906/2008-9). À Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) pela bolsa de iniciação científica do autor Renan Longo. Aos Maricultores da Praia de Jurujuba. Ao Instituto de Ecodesenvolvimento da Baía de Ilha Grande (Projeto POMAR). À Universidade Castelo Branco.

REFERÊNCIAS

BAYNE, B. L.; WIDDOWS, J. 1978. The physiological ecology of two populations of *Mytilus edulis* L. ***Oecologia*** 37:137-162.

DARE, P. J.; EDWARDS, D. B. 1975. Seasonal changes in flesh weight and biochemical composition of mussels (*Mytilus edulis* L.) in the Conway Estuary, North Wales. ***J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*** 18: 87-97.

IBAMA, 2006. Estatística da pesca 2006 Brasil: Grandes regiões e unidades da Federação. ***IBAMA*** disponível em: http://www.ibama.gov.br/.

MARQUES, H. L. A. 1998. Criação comercial de mexilhões. ***Ed. Nobel*** 111p.

HICKMAN, R. W.; WAITE, R. P., et al. 1991. The relationship between farmed mussels, *Perna canaliculus*, and available food in Pelorus-Kenepuru Sound, New Zealand, 1983-1985. ***Aquaculture*** 99(1-2): 49-68.

LUCAS, A.; BENINGER, P. G. 1985. The use of physiological condition indices in marine bivalve aquaculture. ***Aquaculture*** 44(3): 187-200.

MARTIN, M.; ICHIKAWA, G., et al. 1984. Relationships between physiological stress and trace toxic substances in the bay mussel, Mytilus edulis, from San Francisco bay, California. ***Marine Environmental Research*** 11(2): 91-110.

REBELO, M. F.; AMARAL, M. C. R., et al. 2005. Oyster condition index in *Crassostrea rhizophorae* (GUILDING, 1828) from a heavy-metal polluted coastal lagoon. ***Braz J. Biol*** 65(2): 345-351.

WILDE, P. A. W. 1975. Influence of temperature on behaviour metabolism and growth of *Macoma baltica* (L.). ***Proc. 9th Europ. Mar. Biol. Symp.*** 239-256.

PERCEPÇÃO AMBIENTAL DE MARISQUEIROS EM ÁREAS SOB DIFERENTES NÍVEIS DE PROTEÇÃO FORMAL

Silva-Cavalcanti, J. S.[1,2]; Costa, M. F.[2]

1 Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST), Caixa Postal 063, Serra Talhada-PE. E-mail: jacqueline@uast.ufrpe.br
2 Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Oceanografia, Laboratório de Ecologia e Gerenciamento de Ecossistemas Costeiros e Estuarinos (LEGECE), Recife-PE. E-mail: mfc@ufpe.br

RESUMO
Há diferença significativa de percepção ambiental entre marisqueiros de comunidades tradicionais (n=165) sob um regime mínimo de proteção legal e outros, de comunidades não-tradicioanis (n=161) expostos a ambientes sem nenhuma proteção ambiental formal. Os dados foram coletados através de questionários semi-estruturados. O status de conservação formal da área onde trabalha não influencia diretamente na percepção ambiental do marisqueiro, mas sim, há quantos anos ele se dedica à atividade.

Palavras chave: *Anomalocardia brasiliana*, estuário tropical, reserva extrativista

INTRODUÇÃO
O Sistema Nacional de Unidades de Conservação prevê o estabelecimento de Reservas extrativistas com o objetivo de preservar modos de vida tradicionais, como o das marisqueiras, por exemplo. Existem no Brasil duas reservas extrativistas marinhas com essa finalidade específica, a preservação da mariscagem da *Anomalocardia brasiliana* (marisco pedra, berbigão), uma delas no litoral Norte de Pernambuco e Sul da Paraíba (BRASIL, 2007). Esta reserva agrega comunidades tradicionais que sobrevivem da exploração dos recursos vivos e não vivos disponíveis no estuário do rio Goiana e seu entorno. Os indicadores sociais dos municípios de Goiana, Caapora e Pitimbú revelam, sobretudo na zona rural onde se encontra a reserva, a predominância de renda familiar baixa, elevado percentual de analfabetos moradias de baixo padrão e condições sanitárias precárias. Essas comunidades encontram-se, em sua maior parte, próximas da linha de pobreza absoluta com renda familiar inferior a um salário mínimo nacional. O Complexo estuarino do Canal de Santa Cruz, ao contrário da reserva ao norte não apresenta nenhum nível de proteção formal, mas abriga mais 6000 marisqueiros. São, em sua maioria, homens marginalizados pelo desemprego, e que utilizam algum tipo de ferramenta primitiva para diminuir o esforço de pesca e aumentar a captura, garantindo assim uma maior produtividade (SILVA-CAVALCANTI & COSTA, 2009). Nesse caso, não se caracteriza uma comunidade tradicional. Este trabalho teve como objetivo avaliar a percepção ambiental dos marisqueiros nessas duas áreas com diferentes níveis de proteção formal para testar a hipótese de que a percepção ambiental e o uso de práticas sustentáveis de coleta dos mariscos é influenciada pelas variáveis tradição familiar na atividade de catação, sexo e idade.

MATERIAIS E MÉTODOS
Os dados foram coletados através de questionários com perguntas semi-estruturadas tendo como objetivo retratar a percepção ambiental dos marisqueiros. Os entrevistados foram escolhidos aleatoriamente nos bancos onde coletam os mariscos. O número de entrevistados foi de 165 para a área da reserva e 161 para a área sem proteção formal (N_{total}=326). Uma análise multivariada foi realizada a fim de correlacionar as características do perfil social e a percepção dos marisqueiros e avaliar a influência de um fator sobre o outro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO
A análise de agrupamento levou a formação de três grupos (Fig. 1). As variáveis sexo e idade não tiveram influência direta na formação desses grupos. No entanto, a variável "anos de atividade como marisqueiro(a)" respondeu diretamente. O primeiro grupo reuniu marisqueiros com menos de dez anos na atividade, independente da área de residência e utilização do

recurso. Esses indivíduos tinham idades entre 14 e 25 anos e baixa escolaridade (Ensino Fundamental I e II). A percepção desse grupo foi marcada por uma baixa preocupação em relação à dinâmica ou preservação do recurso sendo utilizado, na atividade de pesca, bem como pouco conhecimento dos impactos ambientais ocorridos na área em qualquer escala de tempo. O pouco tempo na atividade (<10 anos) poderia ser esse o motivo do baixo envolvimento dessas com o ambiente no qual vivem e trabalham, e do qual dependem para sobrevivência. O segundo grupo foi composto por marisqueiros com maior tempo na atividade (>10 anos) e idades entre 23 e 71 anos. Eles refletem em sua percepção ambiental ensinamentos e experiências passados por suas mães e avós, demonstrando preocupação com a manutenção do recurso utilizado e exercendo práticas mais cuidadosas para manutenção da cultura de extração. Esse grupo também repassa para seus filhos e netos suas experiências e observações empíricas. Esse segundo grupo foi subdividido em A, o qual foi composto pelos marisqueiros mais velhos de toda a amostra (47 a 71 anos), e que apresentaram em sua maioria baixa escolaridade e uma média de 15 a 25 anos de atividade de mariscagem. Um subgrupo B composto por marisqueiros mais novos (23 a 39 anos), apresentou grau de instrução maior (Fundamental II completo e Médio), e tempo de mariscagem < 20 anos. Apesar da diferença no perfil do subgrupo B em relação ao A, observou que ambos têm uma percepção ambiental semelhante, independente da idade. A maioria dos componentes do subgrupo B são filhos de marisqueiros e desde o início de suas vidas acompanham seus pais na atividade, tendo assim sua percepção influenciada pela suas vivências na infância e as histórias de seus familiares. A variável escolaridade também pode ter tido influencia direta neste resultado. Quanto maior a escolaridade, maior o conhecimento em torno de temas polêmicos atuais, como poluição, desmatamento, podendo desta forma ter os marisqueiros mais novos uma visão mais critica sobre o ambiente onde vivem e trabalham, assim como sobre a atividade econômica que exercem. O terceiro grupo foi composto apenas por dois indivíduos que apresentaram menos de quatro anos de atividade e que não se enquadraram no primeiro grupo por apresentarem uma maior escolaridade.

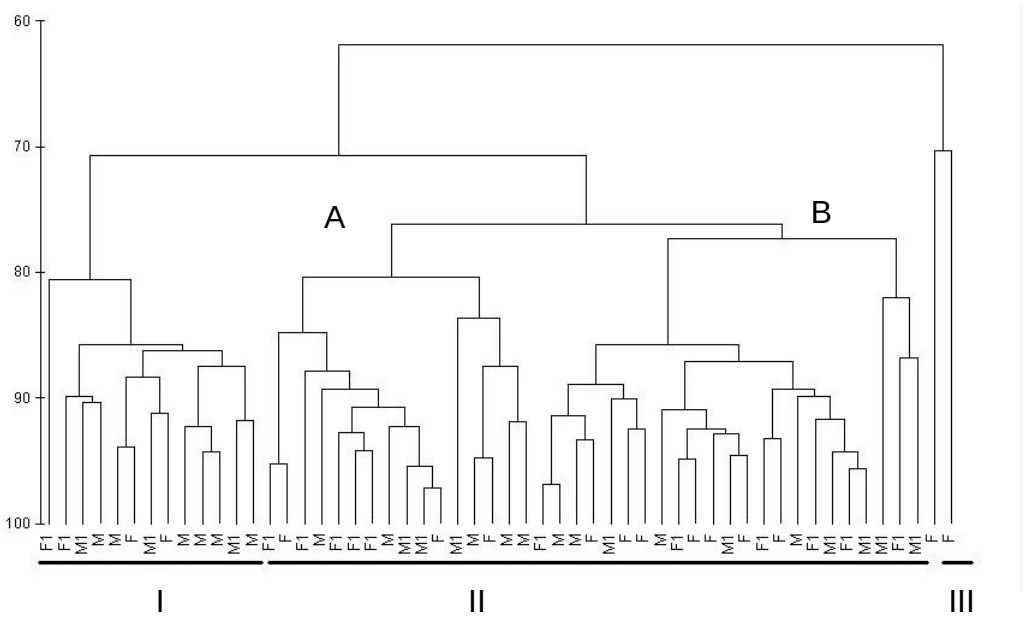


Figura 1. Agrupamento dos marisqueiros das duas áreas estudadas em três grupos: I (<10anos na atividade), II, II-A (>20 anos) e II-B (10<x< 20 anos). M=Masculino da não reserva; F=Feminino da não reserva; M1=Masculino da Reserva; F1= Feminino da Reserva.

Tabela 1. Perfil social e percepção dos marisqueiros sobre o ambiente e a atividade de mariscagem em duas áreas com diferentes níveis de proteção legal, em percentuais (%).

	reserva	não reserva
Gênero		
•Feminino	82.4	49
•Masculino	17.6	51
Idade		
•Feminino	38.7±12.7 anos	37.8±12.9 anos
•Masculino	37.7±14.6 anos	32.8±14.4 anos
Grau de Escolaridade		
•Analfabeto	24.8	36.6
•Ensino Fundamental	41.1	60.9
•Ensino Médio	9.0	2.5
Que tamanho de concha (mm) você considera ideal para retirada do marisco?	24.1	24.5
Acham que a coleta diária de marisco pode causar diminuição do recurso?	68.5	63.4
Acham que o descarte das conchas no ambiente pode causar danos ao ambiente e à saúde das pessoas?	48.5	42.4
Quais?		
•Atração de vetores	12	19.3
•Fura os pés	8.15	9.97
•Ambos	3.5	4.7
•Mau Cheiro	31.8	38.6
Usam madeira do mangue para cozinhar a carne do marisco?	35.8	37.3
Sabe que a retirada de madeira do mangue é uma prática ilegal e causa danos ambientais?	53.3	43.0
Quais as conseqüências da retirada da madeira do mangue?		
•Desmatamento	83.3	65.7
•Diminuição da fauna	9.0	10.5
•Desmatamento e Diminuição da fauna	6	-
•Poluição da água	1.5	13.1
•Assoreamento dos rios	-	55.5
•Erosão	-	-
Quais as mudanças você tem observado no ambiente nos últimos 5 anos?		
•Desmatamento	13.9	3.6
•Diminuição da fauna, incluindo o marisco	27.3	24.2
•Desmatamento e Diminuição da fauna	-	-
•Poluição da água	-	5.5
•Assoreamento dos rios	-	4.2
•Erosão	-	3.6

CONCLUSÃO

A percepção dos marisqueiros não foi influenciada pelo nível de proteção formal da área onde vivem e/ou trabalham, nem pela pouca idade, ou pela variável sexo. As variáveis que influenciaram na percepção ambiental dos marisqueiros em relação às mudanças no ambiente estuarino e na extração do recurso marisco foram principalmente o tempo de envolvimento na atividade e, com menor intensidade, o grau de escolaridade.

REFERÊNCIA

SILVA-CAVALCANTI; COSTA, M. F. (2009). Fisheries in Protected and Non-Protected areas: is it different? The case of *Anomalocardia brasiliana* at tropical estuaries of Northeast Brazil. ***Journal of Coastal Research***, SI56:1454-1458.

BRASIL, 2007. ***Diário Oficial da União***. Decreto de formação da RESEX Acaú-Goiana de 26 de setembro de 2007.

GASTROPODA E BIVALVIA NO SEDIMENTO DA BAÍA DE GUANABARA, RJ

Neves, R. A. F.[1]; Valentin, J. L.[2]; Pessoa, L. A.[3]; Echeverría, C. A.[3]

[1] Programa de Pós-Graduação em Ecologia (PPGE-UFRJ) e-mail: raquelneves@ufrj.br
[2] Laboratório de Zooplâncton Marinho, Departamento de Biologia Marinha, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).
[3] Laboratório de Pesquisas Costeiras e Estuarinas (LABCOEST – UFRJ)

RESUMO

O objetivo desse trabalho é realizar um levantamento das espécies de moluscos Gastropoda e Bivalvia de substrato não consolidado da Baía de Guanabara e sua distribuição de acordo com as áreas da baia e o tipo de sedimento. Uma comparação é feita com trabalhos anteriores. Foram encontradas 60 espécies de molusco, O Gastropoda *Heleobia australis* foi mais frequente e abundante em sedimento lamoso (setores intermediário e interno), Os Bivalvia *Americuna besnardi* e *Semele purpuracens* se destacaram no sedimento predominantemente arenoso (setor externo da baía).

Palavras chave: macrofauna, moluscos, estuário.

INTRODUÇÃO

A Baía de Guanabara é um corpo d'água semi-fechado localizado no estado do Rio de Janeiro e é considerada um dos sistemas estuarinos mais degradados da costa brasileira (AMADOR, 1997). Considerando-se o grau de poluição, o tipo de sedimento e a taxa de renovação de suas águas, três macro-regiões podem ser definidas na baía (WANDENESS *et al.,* 1997): (1) setor externo mais influenciado pela entrada de água marinha, sedimento predominantemente arenoso; (2) setor intermediário margeado por região densamente urbanizada, sedimento predominantemente lamoso; (3) setor interno, apresenta picos pontuais na concentração de poluentes domésticos e industriais, e sedimento predominantemente lamoso.

Os moluscos constituem um dos maiores filos de invertebrados em número de espécies, dentre os quais as classes Gastropoda e Bivalvia são bem representadas no bentos marinho (DIAZ & PUYANA, 1994). Moluscos de substrato não consolidado foram pouco estudados na Baía de Guanabara. OLIVEIRA (1950) fez o primeiro levantamento de flora e fauna da Baía de G*uanabara. Os trabalhos mais recentes com moluscos da Baía de Guanabara foram os de* SANTI (2003) e MENDES *et al.* (2004). O objetivo do presente estudo foi inventariar as espécies de moluscos da Baía de Guanabara, indicando a região de ocorrência de cada uma das espécies dentro da baía.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho está inserido no projeto "Avaliação Ambiental da Baía de Guanabara" coordenado pelo CENPES-PETROBRAS, em parceria com a UFRJ.

Foram realizadas seis campanhas em 10 estações, entre os meses de julho de 2005 e abril de 2006, nos períodos: seco, pré-chuvoso e pós-chuvoso. As amostras de sedimento foram obtidas com o auxílio de um "Gravity-corer" em estações com sedimento predominantemente lamoso (setor intermediário e interno) e por mergulho livre nas estações do setor externo (sedimento predominantemente arenoso).

Em cada uma das 10 estações de coleta foram efetuadas 10 réplicas da coleta do sedimento, amostrando 0.0078 m² em cada réplica, e o total de 600 amostras foram analisadas no presente estudo. O sedimento coletado foi lavado em rede de 0.5 mm malha para a obtenção da macrofauna. O material retido foi acondicionado em potes plásticos, preservado em álcool 70% e levado para o laboratório para triagem em microscópio estereoscópico. Os moluscos foram quantificados e identificados até o nível específico, quando possível.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram encontradas 60 espécies de molusco, sendo 31 espécies de Bivalvia e 29 espécies de Gastropoda (Tab. 1).

No geral, os gastrópodes foram mais frequentes e abundantes nos setores intermediário e interno da baía, com predominância de sedimento lamoso, e os bivalves no setor externo da baía, em sedimento predominantemente arenoso.

Três espécies se destacaram das demais por apresentarem alta frequência e abundância, sendo: os bivalves *Americuna besnardi* (Klappenbach, 1962) e *Semele purpuracens* (Gmelin, 1791) e o gastrópode *Heleobia australis* (d'Orbigny, 1835).

Tabela 1: Lista de espécies da Macroendofauna bentônica (Bivalvia e Gastropoda) encontradas na Baía de Guanabara durante o período estudado.

Bivalvia

Família	*Menor nível taxonômico*	*Setor de ocorrência*
Semelidae	*Abra-cf.-uruguayensis* (Pilsbry, 1897)	Externo
Condylocardiidae	*Americuna besnardi* (Klappenbach, 1962)	Externo
Veneridae	*Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791)	Externo, Intermediário
Mytilidae	*Botula fusca* (Gmelin, 1791)	Externo
Carditidae	*Carditamera micella* (Penna, 1791)	Externo, Intermediário
Tellinidae	*Chione cancellata* (Linnaeus, 1767)	Externo
Corbulidae	*Corbula cubaniana* (D'Orbygni, 1842)	Intermediário
Crassatellidae	*Crassinella marplatensis* (Castellanos, 1970)	Externo
Crassatellidae	*Crassinella martinicensis* (D'Orbigny, 1842)	Externo
Lucinidae	*Ctena pectinella* (Adams, 1852) * **	Intermediário
Lucinidae	*Ctena sp.* (Adams, 1852)	Externo, Intermediário
Semelidae	*Ervilia concentrica* (Holmes, 1860) **	Externo, Intermediário, Interno
Tellinidae	*Gouldia cerina* (Adams, 1845)	Externo, Intermediário
Hiatellidae	*Hiatella arctica* (Linnaeus, 1767)	Intermediário
Lasaeidae	*Lasaea adansoni* (Gmelin, 1791)	Externo
Limopsidae	*Limopsis sp.* (Sasso, 1827)	Externo
Lucinidae	*Lucina pectinata* (Gmelin, 1791)	Externo
Mytilidae	*Modiolus carvalhoi* (Klappenbach, 1966)	Intermediário
Mytilidae	*Modiolus sp.* (Lammarck, 1799)	Intermediário
Mytilidae	*Musculus lateralis* (Say, 1822)	Externo, Intermediário
Mytilidae	*Mytilidae sp.* (Rafinesque, 1815)	Externo, Intermediário
Nuculidae	*Nucula semiornata* (D'Orbigny, 1846) **	Externo, Intermediário, Interno
Pteriidae	*Pinctada imbricata* (Roding, 1798)	Intermediário
Semelidae	*Semele nuculoides* (Conrad, 1841)	Externo, Interno
Semelidae	*Semele purpurascens* (Gmelin, 1791)	Externo
Semelidae	*Semele sp.* (Schumacher, 1817)	Externo
Tellinidae	*Tellina exerythra* (Boss, 1964)	Externo, Intermediário, Interno
Tellinidae	*Tellina sp.* (Linnaeus, 1758) *	Externo
Thraciidae	*Thracia similis* (Couthony, 1839)	Externo
Tellinidae	*Transennella cubaniana* (D'Orbigny, 1842) *	Externo, Intermediário
Tellinidae	*Transennella stimpsoni* (Dall, 1902)	Externo, Intermediário, Interno

Constata-se uma forte discrepância entre o presente inventário e as listas fornecidas por SANTI (2003) e MENDES *et al* (2004). Esses autores levantaram respectivamente 36 e 27 espécies de Bivalvia e 13 e 21 espécies de Gastropoda, das quais apenas 6 e 4 espécies respectivamente foram comuns ao presente inventário (Tab. I). Acredita-se que diferenças de metodologia de coleta e esforço amostral sejam responsáveis pelas diferenças observadas

entre os inventários, tanto do ponto de vista da composição específica quanto da abundância e frequência.

Gastropoda

Família	*Menor nível taxonômico*	*Setor de ocorrência*
Cylichnidae	*Acteocina bidentata* (D'Orbigny, 1841)	Intermediário, Interno
Cylichnidae	*Acteocina bullata* (Kiener, 1834)	Intermediário
Columbellidae	*Aesopus stearnsii* (Tryon, 1883)	Externo
Rissoidae	*Alvania faberi* (Jong & Coomans, 1988)	Externo
Columbellidae	*Anachis isabellei* (D'Orbigny, 1841)	Externo, Intermediário Interno
Cerithiidae	*Bittiolum varium* (Pfeiffer, 1840)	Externo
Caecidae	*Caecum brasilicum* (Folin, 1874)	Externo, Intermediário
Caecidae	*Caecum ryssotitum* (Folin, 1867)	Externo, Intermediário
Caecidae	*Caecum someri* (Folin, 1867)	Externo
Cerithiopsidae	*Cerithiopsis sp.* (Forbes & Hanley, 1851)	Externo
Pyramidellidae	*Chrysallida sp.* (Carpenter, 1857)	Externo
Epitoniidae	*Epitonium sp.*(Roding, 1798)	Externo
Obtortionidae	*Finella dubia* (D'Orbigny, 1842)	Externo, Interno
Turbinidae	*Gabrielona sulcifera* (Robertson, 1973)	Externo, Intermediário
Hydrobiidae	*Heleobia australis* (D'Orbigny, 1835)	Externo, Intermediário Interno
Eulimidae	*Melanella arcuata* (Adams, 1850)	Externo
Eulimidae	*Melanella sp.* (Bowdich, 1822)	Externo
Nassariidae	*Nassarius vibex* (Say, 1822)	Intermediário, Interno
Naticidae	*Natica Pusilla* (Say, 1822)*	Externo, Intermediário Interno
Pyramidellidae	*Odostomia sp.* (Fleming, 1813)	Externo, Intermediário
Olividae	*Olivella minuta* (Link, 1807) * **	Externo, Intermediário
Olividae	*Olivella sp.* (Swainson, 1831) *	Externo
Vitrinellidae	*Parviturboides interruptus* (Adams, 1850)	Externo
Pyramidellidae	*Pyramidellidae sp.1*	Externo, Intermediário
Pyramidellidae	*Pyramidellidae sp.2*	Externo, Interno
Rissoidae	*Rissoina sp.* (D'Orbigny, 1840)	Externo, Intermediário
Vitrinellidae	*Teinostoma cocolitoris* (Pilsbry & McGinty, 1945)	Externo
Pyramidellidae	*Turbonilla sp.1* (Risso, 1826)	Externo, Intermediário
Pyramidellidae	*Turbonilla sp.2* (Risso, 1826)	Externo, Interno

* espécies encontradas por SANTI (2003) ** espécies encontradas por MENDES *et al.* (2004)

REFERÊNCIAS

AMADOR, E.S. 1997. ***Baía de Guanabara e ecossistemas periféricos: Homem e natureza, Brasil***. Reporte Gráfica e Editora LTDA. 539 pp.

DIAZ, J.M.M.; PUYANA, M.H. 1994. ***Moluscos Del Caribe Colombiano***. Santa Fé de Bogotá, Colciencias y Fundacióin Natura. 291 pp.

MENDES, C.L.T.; SOARES-GOMES, A.; TAVARES, M. 2004. Seasonal and spatial distribution of sublittoral soft-bottom mollusks assemblages at Guanabara Bay, Rio de Janeiro, Brazil. ***Journal of Coastal Research***, 39: 1877-1881.

OLIVEIRA, L. 1950. Levantamento Biogeográfico da Baía de Guanabara. ***Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*** 48: 363-391.

SANTI, L. 2003. ***Taxocenoses de Polychaeta e Mollusca de substrato inconsolidado sublitorais em um estuário impactado: Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, Brasil***. Dissertação de Mestrado em Ciências do Mar (Oceanografia Biológica), Universidade Santa Úrsula. 197 pp.

WANDENESS, A.P.; MATTOS, M.A.R.; NOGUEIRA, C.S.R. 1997. Copepoda (Crustacea) of Guanabara Bay, RJ. I. Specific composition. ***Brazilian Archives of Biology and Technology*** 40(2): 377-381.

Apoio financeiro: FAPERJ, CNPq, CAPES- PROEX (bolsa auxílio primeira autora).

ESTÁGIOS LARVAIS DO GASTRÓPODE *Heleobia australis* (HYDROBIIDAE)

Neves, R. A. F.[1]; Valentin, J. L.; Figueiredo, G. M.

Programa de Pós-Graduação em Ecologia (PPGE-UFRJ)
e-mail: raquelneves@ufrj.br
Laboratório de Zooplâncton Marinho, Departamento de Biologia Marinha, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

RESUMO
A família Hydrobiidae apresenta mais de mil espécies distribuídas por todo mundo. Entretanto, trabalhos com o ciclo de vida das espécies dessa família são escassos. O presente estudo descreve o desenvolvimento de *Heleobia australis*, espécie de alto valor ecológico para sistemas estuarinos e lagoas costeiras na América do Sul. A postura desses gastrópodes é feita em massa de ovos (ou cápsulas) que se desenvolvem em larvas véliger. Os estágios larvais foram classificados. Este estudo fornece informação sobre os estágios iniciais de *H. australis* e pode ser útil para futuras comparações com outras espécies da família Hydrobiidae.

Palavras chave: desenvolvimento, véliger, estuário.

INTRODUÇÃO
A espécie *Heleobia australis* ocorre em altas densidades em ambientes estuarinos desde o Rio de Janeiro (Baía de Guanabara) até Buenos Aires (Rio Negro), e representa uma importante fonte alimentar tanto para invertebrados como para vertebrados (ALBERTONI *et al*., 2003).

A espécie é dióica e a reprodução é feita por fecundação interna (KOHN *et al.*, 1987). Os gastrópodes são protostomados e apresentam clivagem espiral determinada (COLLIER, 1997). A espécie é ovípara, realiza a postura dos ovos fertilizados em cápsulas ou em massa de ovos na zona bentônica e apresenta larvas véliger pelágicas.

Frente à escassez de publicações sobre o ciclo de vida do gastrópode *Heleobia australis* e de dados que possibilitem o reconhecimento das fases larvais da família Hydrobiidae, este trabalho tem por objetivo descrever os estágios de desenvolvimento de *H. australis*.

MATERIAIS E MÉTODOS
O material foi coletado em maio de 2009 com o amostrador Van-Veen (0,05 m²) em duas regiões do setor interno da Baía de Guanabara. As regiões de coleta apresentam sedimento lamoso, sem vegetação e a concentração de oxigênio dissolvido no sedimento é baixa (VALENTIN *et al.,* 1999).

O material foi triado e os indivíduos que apresentavam massa de ovos sobre a concha foram isolados em água filtrada (0,07 µm). A massa de ovos foi raspada da concha dos indivíduos adultos para observação e fotografia usando uma câmera Canon acoplada ao microscópio óptico Zeis Axiostar. As imagens foram analisadas e os embriões medidos usando-se o programa Axio Vision (V 4.5). Os estágios larvais foram classificados de acordo com RUSSO & PATTI (2005).

RESULTADOS E DISCUSSÕES
A postura sobre as conchas é um comportamento típico da família Hydrobiidae (FISH & FISH, 1974), mas a postura pode ser também depositada sobre conchas vazias, conchas de outras espécies ou sobre algas (ANDERSON, 1971).

A massa de ovos apresentou coloração amarelada sendo formada por diversas cápsulas. Cada cápsula contém um ovo de coloração branca. O ovo se desenvolve formando uma larva véliger pelágica. O número de ovos por massa de ovos variou entre 15 e 20

Os estágios larvais foram categorizados em fases características do desenvolvimento de gastrópodes, levando-se em consideração o trabalho de RUSSO & PATTI (2005) (Fig 1):

A. Fase pré-divisão: ovos esféricos, compactos e circundados por uma cápsula. Largura aproximada: ovo 80 µm e cápsula 120 µm.
B. Fase de clivagens iniciais: primeiras duas clivagens com formação de estágio de quatro células. Largura aproximada: célula 96 µm e cápsula 120 µm.
C. Formação da blástula a partir da mórula, maciço celular formado após a segmentação do ovo. Largura aproximada: célula 98 µm e cápsula 120 µm.
D. Gastrulação: Não foi observada nenhuma célula neste estágio.
E. Véliger pré-torsão: o véu se desenvolve e a região do osfrádio se torna visível. A torsão ainda não ocorreu, indicando o estágio de pré-torsão. Largura aproximada: embrião 98 µm e cápsula 120 µm.
F. Véliger pós- torsão: Ocorre a torsão, véligers (aproximadamente 150 µm) se movimentam ativamente dentro da cápsula e se alimentam de material degenerado removido da região interna da cápsula pelo batimento dos cílios do véu.
G. Liberação da larva: Uma fina abertura se forma na cápsula, as larvas continuam com o batimento ciliar pressionando ativamente a abertura da cápsula. Quando esta abertura se torna grande o suficiente, as larvas nadam para fora da cápsula. O comprimento da véliger era de aproximadamente 160 µm no momento da eclosão.

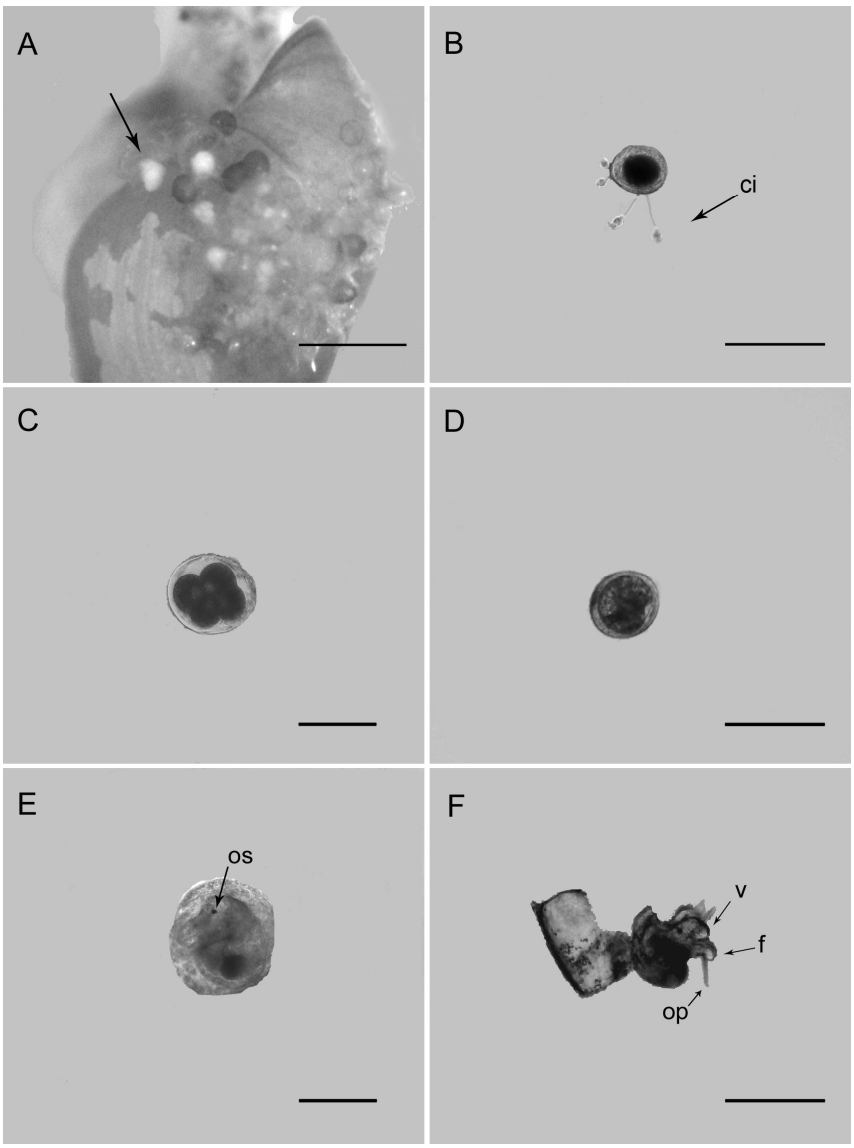


Figura 1: Desenvolvimento de *Heleobia australis*. **A**. massa de ovos na concha do adulto. **B.** ovo antes da clivagem inicial. **C.** estágio de quatro células. **D.** Véliger pré-torsão. **E**. Véliger pós-torsão. **F**. Eclosão. Abreviações: ci, ciliado epibionte da família Peritrichia (protozoa); os, osfrádio; v, véu; f, pé; op, opérculo. Barra de escala: **A** = 0.01 mm; **B** = 100 µm; **C** = 100 µm; **D** = 100 µm; **E** = 100 µm; **F** = 100 µm.Todas as fotografias foram feitas em 10x de magnificação.

A larva eclode como véliger na primeira fase da torsão indicando desenvolvimento misto bento-pelágico, previamente mostrado em espécies de Rissoidae por RUSSO & PATTI (2005). A eclosão da larva envolve processos mecânicos, físicos ou osmóticos (SULLIVAN & BONAR, 1984).

As larvas véliger já eclodem com o opérculo e o pé desenvolvidos. As estruturas internas larvais e o osfrádio foram observados através da concha transparente (protoconcha). O véu expansível serve para respiração, locomoção e alimentação das larvas véliger e as larvas que permanecem na região pelágica por um longo período possuem o véu maior e com lobos mais elaborados (KOHN *et. al*., 1987). A larva de *H. australis* abre o opérculo e projeta o véu bilobado recoberto de cílios para fora da protoconcha, utilizando o batimento ciliar como forma de se movimentar e alimentar.

Esta breve descrição morfológica do desenvolvimento intracapsular e dos estágios larvais de *H. australis* pode fornecer informação útil para estudos que comparem a morfologia dos ovos e larvas de *H. australis* com os de outras espécies. Novos estudos que enfoquem aspectos ecológicos dos primeiros dias de vida desse gastrópode são necessários.

REFERÊNCIAS

ALBERTONI, E.F.; PALMA-SILVA, C.; ESTEVES, F.A. 2003. Natural diet of three species of shrimp in a tropical coastal lagoon. ***Brazilian Archives of Biology and Technology***, 46: 395-403.

ANDERSON, A. 1971. Intertidal activity breeding and the floating habit of *Hydrobia ulvae* in the Ythan Estuary. ***Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom***, 51: 423-437.

COLLIER, J.R. 1997. Gastropods, the snails. In: Gilbert, S.F. & Raunio, A.M. (eds). ***Embryology, constructing the organism***. Sinauer Associates. p. 189-217.

FISH, J.D.; FISH, S. 1974. The breeding cycle and growth of *Hydrobia ulvae* in Dovey estuary. ***Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom***, 54: 685-697.

KOHN, A.J.; PALMER, A.R.; SHIMEK, R.L. 1987. Phylum Mollusca, Class Gastropoda, Subclass Prosobranchia. In: Strathmann, M.F. (ed). ***Reproduction and development of marine invertebrates of the Northern Pacific Coast: Data and methods for the study of eggs, embryos, and larvae*.** University of Washington Press. p. 220- 267.

RUSSO, G.F.; PATTI, F.P. 2005. Early life history of two closely related gastropods, *Rissoa auriscalpium* and *Rissoa italiensis* (Caenogastropoda: Rissoidae). ***Marine Biology****,* 147: 42-437.

SULLIVAN, C.H.; BONAR, D.B. 1974. Biochemical characterization of the hatching process of *Ilyanassa obsoleta*. ***Journal of Experimental Zoology***, 229: 223- 234.

VALENTIN, J.L.; TENENBAUM, D.R.; BONECKER, A.C.T.; BONECKER, S.L.C., NOGUEIRA, C.R.; VILLAC, M.C. 1999. O sistema planctônico da Baía de Guanabara: Síntese do conhecimento. In: Silva, S.H.G. & Lavrado, H.P. (eds). ***Ecologia dos ambientes costeiros do estado do Rio de Janeiro***. Oecologia Brasilienses. p. 35-59.

Financiadores: FAPERJ/CNPq (PRONEX), Bolsa Mestrado CAPES -PROEX para a primeira autora.

ASPECTOS ESTRUTURAIS DO MANGUEZAL DO ESTUÁRIO DO RIO ITABAPOANA, ES-RJ

Bernini, E.[1]; Carvalho, R. S.[2]; Liguori, B. T. P.[2]; Passareli, L. S.[2]; Machado, P. N.[2]; Rezende, C. E.[3]

[1]Pós-Doutoranda (bernini@uenf.br); [2] Graduando(a) do Curso de Ciências Biológicas; [3] Professor Titular, Laboraório de Ciências Ambientais, Centro de Biociências e Biotecnologia, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Av. Alberto Lamego, 2000, Horto, CEP 28016-811, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro.

RESUMO

No manguezal do estuário do rio Itabapoana, ES-RJ a estrutura da vegetação e a distribuição das plantas ao longo do gradiente de inundação foram analisadas em dois sítios de estudo através do método de parcelas. As espécies registradas foram *Avicennia germinans* (L.) Stearn., *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn. e *Rhizophora mangle* L. Considerando-se os indivíduos > 1 m de altura, a altura média variou entre 4,1 e 9,2 m, o DAP médio de 6,7 a 13,9 cm, a área basal viva de 14,3 a 25,3 m^2 ha^{-1} e a densidade de troncos vivos de 1.800 a 4.400 troncos ha^{-1}. Os parâmetros estruturais não variaram, mas houve contribuição diferenciada das espécies ao longo do gradiente de inundação, não havendo padrão de zonação.

Palavras chave: Estrutura da vegetação, espécies de manguezal, fitossociologia

INTRODUÇÃO

As características estruturais das florestas de mangue são determinadas pela interação de diferentes fatores ambientais e de tensores naturais e antrópicos que operam em escalas que variam no tempo e no espaço (SOARES *et al.*, 2003). Assim, a composição florística e a estrutura da vegetação do manguezal podem variar ao longo do gradiente de inundação e ao longo do estuário, em direção ao continente (BERNINI & REZENDE, 2004; SILVA *et al.,* 2005). O manguezal do estuário do rio Itabapoana, localizado na divisa entre os Estados do Espírito Santo e Rio de Janeiro, encontra-se entre os mais degradados da Região Sudeste. Neste manguezal, *Laguncularia racemosa* exibe maior densidade em áreas mais próximas da desembocadura do rio, enquanto que *Avicennia germinans* é mais abundante em locais sob menor influência marinha (BERNINI & REZENDE, *no prelo*). Entretanto, não há informações sobre a distribuição das plantas ao longo do gradiente de inundação. Dentro desse contexto, o objetivo deste estudo é analisar a estrutura e o padrão de distribuição das espécies de mangue ao longo do gradiente de inundação neste manguezal.

MATERIAIS E MÉTODOS

O manguezal do estuário do rio Itabapoana situa-se na divisa entre os Estados do Espírito Santo e Rio de Janeiro (21^0 17' S; 40^0 58' W). O manguezal da margem direita do rio tem sofrido impactos diretos (corte de vegetação, aterros) desde o século XIX, onde se instalou o povoado de São Sebastião, atual Barra de Itabapoana - RJ. No manguezal foram definidos dois sítios de estudo. A caracterização da estrutura foi realizada conforme SCHAEFFER-NOVELLI & CINTRÓN (1986). Em cada sítio foram demarcadas 3 parcelas a 5, 35 e 65 m da margem, respectivamente, distanciadas em 30 m, totalizando 9 parcelas em cada sítio. A área de cada parcela foi de 100 m^2 (10 x 10 m) e em cada parcela foram medidos o DAP (diâmetro à altura do peito, efetuado a 1,3 m do substrato) e altura dos indivíduos vivos com altura superior a 1 m. Os cálculos dos parâmetros estruturais foram realizados de acordo com SCHAEFFER-NOVELLI & CINTRÓN (1986). Para verificar diferenças nos parâmetros estruturais entre parcelas e sítios de estudo foi utilizada uma ANOVA *two-way* e Teste de Tukey (Programa Statistic 6.0)

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nos sítios analisados no manguezal do estuário do rio Itabapoana foram registradas as espécies arbóreas *Avicennia germinans* (L.) Stearn., *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn. e *Rhizophora mangle* L. Resultados similares foram reportados por BERNINI & REZENDE (*no*

prelo). A área analisada exibiu menor número de espécies quando comparado ao manguezal do estuário do rio São Mateus, ES e ao manguezal do estuário do rio Benevente, ES (SILVA *et al.* 2005; PETRI, 2009), onde também é encontrada a *Avicennia schaueriana* Stapf & Leechm ex Moldenke, juntamente com as demais espécies aqui registradas.

Considerando-se os indivíduos > 1 m de altura dentro das parcelas, a altura média variou entre 4,1 e 9,2 m, o DAP médio de 6,7 a 13,9 cm, a área basal viva de 14,3 a 25,3 m^2 ha^{-1} e a densidade de troncos vivos de 1.800 a 4.400 troncos ha^{-1} (Tabela 1). Estes resultados encontram-se dentro da faixa registrada para outros manguezais do Brasil (SOARES, 1999; SOUZA & SAMPAIO, 2001; BERNINI & REZENDE, 2004; SILVA *et al.*, 2005; PETRI, 2009).

Não houve diferença significativa dos parâmetros estruturais ao longo do gradiente de inundação ($p>0,05$; Tabela 1). Com exceção do percentual de troncos cortados que foi significativamente maior no Sítio 2, também não se verificaram diferenças entre os sítios de estudo (Tabela 1). Entretanto, houve diferenças na dominância e abundância das espécies ao longo do gradiente de inundação, não havendo padrão de zonação (Figura 1). BERNINI & REZENDE (2004), verificaram resultados similares no estuário do rio Paraíba do Sul, onde se registra a mesma composição florística. A não diferenciação na estrutura da vegetação pode ser devida à alta freqüência de inundação em ambas as zonas, que promove condições ambientais similares ao longo do gradiente de inundação. A contribuição diferenciada de espécies pode ser atribuída a características bióticas como, ordem de chegada no estabelecimento, dispersão de diásporos (sementes, propágulos) e competição interespecífica.

Tabela 1. Parâmetros estruturais analisados ao longo do gradiente de inundação (distância do rio em metros), nos sítios de estudo no manguezal do estuário do Itabapoana (média±desvio padrão). n = número de parcelas. Unidades para subscritos: 1 em m; 2 em cm; 3 m^2 ha^{-1}; 4 em troncos ha^{-1}; 5 em %. n = número de parcelas; 1: m; 2: média do DAP médio, em cm; 3: $m^2.ha^{-1}$; 4: troncos.ha^{-1}; 5: %. Nas colunas, letras minúsculas comparam os parâmetros estruturais entre as parcelas dentro de cada sítio e letras maiúsculas comparam os parâmetros entre os sítios de estudo.

Distância do rio (m)	Altura [1]	DAP médio [2]	Área basal indivíduos vivos [3]	Área basal indivíduos mortos [3]	Densidade troncos vivos [4]	Densidade troncos mortos [4]	Troncos cortados [5]
Sítio 1							
5 m (n=3)	8,3±4,5 a	13,9±5,5 a	19,9±3,2 a	2,57±1,43 a	1.800±1.473 a	367±153 a	2,2±3,9 a
35 m (n=3)	5,3±1,8 a	10,6±1,6 a	25,3±9,2 a	0,24±0,21 a	2.767±321 a	300±265 a	0 a
65 m (n=3)	4,1±0,8 a	6,7±0,6 a	14,3±2,8 a	1,21±1,31 a	4.233±1.343 a	367±153 a	0 a
Geral (n=9)	**5,9±3,1 A**	**10,4±4,3 A**	**19,8±6,9 A**	**1,48±1,44 A**	**2.933±1.465 A**	**356±188 A**	**0,7±2,2 A**
Sítio 2							
5 m (n=3)	5,8±0,6 a	7,0±1,6 a	16,8±5,9 a	0,60±0,40 a	4.400±900 a	567±321 a	19,1±17,4 a
35 m (n=3)	6,8±1,2 a	7,6±2,9 a	15,5±9,0 a	0,85±0,56 a	3.333±586 a	600±520 a	12,6±15,5 a
65 m (n=3)	9,2±0,5 a	10,7±1,0 a	21,3±4,8 a	0,80±0,71 a	2.467±961 a	433±306 a	18,4±16,5 a
Geral (n=9)	**7,3±1,7 A**	**8,4±2,5 A**	**17,9±6,4 A**	**0,70±0,49 A**	**3.400±1.106 A**	**533±350 A**	**16,7±14,6 B**

Nos sítios analisados constatou-se a presença de lixo e troncos e árvores cortadas, principalmente no Sítio 2, situado na margem direita, onde a floresta de mangue tem sofrido maiores impactos. O corte seletivo tem causado alteração da distribuição dos troncos por classes de diâmetro, sendo identificado grande quantidade de troncos com diâmetros abaixo de 3 cm, devido ao corte e rebrota de árvores de *Laguncularia racemosa* (BERNINI & REZENDE, *no prelo*).

No Sítio 1, a ordem de dominância para indivíduos vivos foi *Avicennia germinans* > *Rhizophora mangle* > *Laguncularia racemosa* (65,7%, 29,6% e 4,7%, respectivamente) e a ordem de abundância foi *Rhizophora mangle* > *Avicennia germinans* > *Laguncularia racemosa* (50,0%, 25,5% e 24,5%, respectivamente). No Sítio 2, observou-se a mesma sequência, e os valores de dominância foram de 50,4% para *Avicennia germinans*, 35,1% para *Rhizophora mangle* e 14,5% para *Laguncularia racemosa*. Os valores de abundância foram de 44,4% para *Rhizophora mangle*, 28,3% para *Avicennia germinans* e 27,3% para *Laguncularia racemosa.*

No geral, houve maior contribuição em área basal na classe de diâmetro > 10 cm (81%), seguida pela classe entre 2,5 e 10,0 cm (28%) e < 2,5 cm (2%). Resultados similares foram reportados por Bernini & Rezende (2004) e Petri (2009) para manguezais dos Estados do Espírito Santo e do Rio de Janeiro.

CONCLUSÕES

Nas áreas analisadas no manguezal do estuário do rio Itabapoana não houve variação nos parâmetros estruturais, mas registrou-se variação na contribuição das espécies ao longo

do gradiente de inundação, não havendo padrão de zonação. O Sítio 2 exibiu maior percentual de troncos cortados, devido à maior influência antrópica na área.

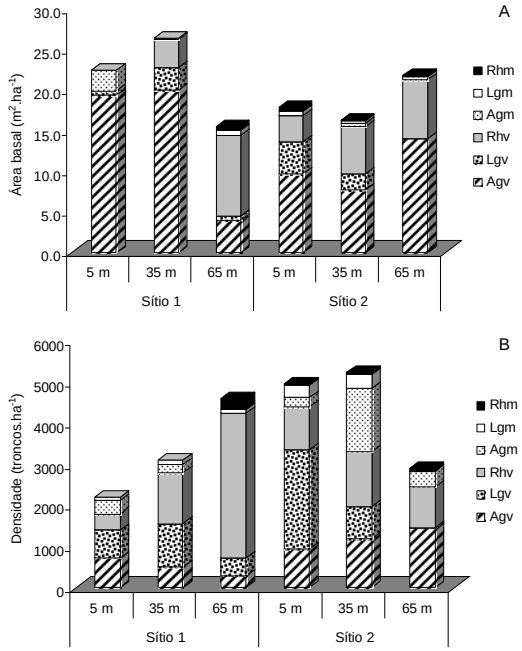


Figura 1. Área basal (A) e densidade (B) de troncos vivos e mortos, por espécie, ao longo do gradiente de inundação (distância do rio em metros), nos sítios analisados no manguezal do estuário do Itabapoana. Agv = *Avicennia germinans* viva; Lgv = *Laguncularia racemosa* viva; Rhv = *Rhizophora mangle* viva; Agm = *Avicennia germinans* morta; Lgm = *Laguncularia racemosa* morta; Rhm = *Rhizophora mangle* morta.

AGRADECIMENTOS

À CAPES, pela bolsa de Pós-Doutorado concedida à primeira autora. Ao Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Transferência de Materiais Continente-Oceano (Proc. 573.601/2008-9) e à FAPERJ (E-26/112.037/2008), pelo apoio financeiro. Aos técnicos e motoristas da UENF, pelo apoio nas atividades de campo.

REFERÊNCIAS

ABREU, M.M.O.; MEHLIG, U.; NASCIMENTO, R.E.S.A.; MENEZES, M.P.M. 2006. Análise da composição florística e estrutura de um fragmento de bosque de terra firme e de um manguezal vizinhos na península de Ajuruteua, Bragança, Pará. ***Boletim Museu Paraense Emilio Goeldi, Ciências Naturais***, Belém, 2(3): 27-34.

BERNINI, E.; REZENDE, C.E. 2004. Estrutura da vegetação em florestas de mangue do estuário do rio Paraíba do Sul, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. ***Acta Botanica Brasilica***, 18(3): 491-502.

BERNINI, E.; REZENDE, C.E. *no prelo.* Variação estrutural em florestas de mangue do estuário do rio Itabapoana, ES-RJ. ***Boletim do Laboratório de Hidrobiologia***.

PETRI, D.J.C. 2009. Estrutura da floresta de mangue do estuário do rio Benevente, Anchieta, ES, Brasil. Monografia do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Universidade Estadual do Norte Fluminense. Campos dos Goytacazes. 27pp.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; CINTRÓN, G. 1986. Guia para estudo de áreas de manguezal: estrutura, função e flora. ***Caribbean Ecological Research***, São Paulo. 150pp.

SILVA, M.A.B.; BERNINI, E.; CARMO, T.M.S. 2005. Características estruturais de bosques de mangue do estuário do rio São Mateus, ES, Brasil. ***Acta Botanica Brasilica***, 19(3): 465-471.

SOARES, M.L.G. 1999. Estrutura vegetal e grau de perturbação dos manguezais da Lagoa da Tijuca, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. ***Revista Brasileira de Biologia***, 59(3): 503-515.

SOARES, M.L.G.; CHAVES, F.O.; CORRÊA, F.M.; SILVA JR., C.M.G. 2003. Diversidade estrutural de bosques de mangue e sua relação com distúrbios de origem antrópica: o caso da Baía de Guanabara (Rio de Janeiro). ***Anuário do Instituto de Geociências*** – UFRJ, 26: 101-116.

SOUZA, M.M.A; SAMPAIO, E.V.S.B. 2001. Variação temporal da estrutura de bosques de mangue de Suape-PE após a construção do Porto. ***Acta Botanica Brasilica***, 15(1): 1-12.

CONDIÇÕES AMBIENTAIS DE UMA PRAIA ARENOSA DE MACROMARÉ NO LITORAL AMAZÔNICO BRASILEIRO (PRAIA DA PRINCESA-PA)

Silva, N. I. S.[1]; Guimarães, D. O.[2]; Pinto, K. S. T.[3]; Costa, R. M.[4*]; Pereira, L. C. C.[5]

*Universidade Federal do Pará, Leandro Ribeiro s/n, Campus Universitário de Bragança, Instituto de Estudos Costeiros, Laboratório de Oceanografia Costeira e Estuarina e *Laboratório de Plâncton e Cultivo de Microalgas.*
[1]nayrasozinho@yahoo.com.br; [2]daniellyguimarães@hotmail.com; [3]ketufpa@yahoo.com.br; [4]raucosta@ufpa.br
[5]cajueiro@ufpa.br

RESUMO
A praia da Princesa está localizada no nordeste do Pará e é considerada um dos principais atrativos turístico do estado. Após estudos envolvendo a integração de dados climatológicos, hidrológicos, hidrodinâmicos e microbiológicos foi possível observar que esta praia apresenta excelentes condições para banho, entretanto, o estudo foi realizado em período de baixo fluxo de banhistas. Para evitar possíveis problemas durante período de alta estação faz-se necessário a implementação de políticas públicas e fiscalização por parte das autoridades e moradores locais.

Palavras chave: Hidrologia, balneabilidade, praia amazônica.

INTRODUÇÃO
A zona costeira amazônica possui características meteorológicas e oceanográficas bastante peculiares quando comparadas a outras regiões costeiras do Brasil e do mundo. Entre as praias paraenses, a praia da Princesa se destaca (i) por sua beleza paradisíaca e (ii) por ser uma Área de Proteção Ambiental, situada em uma ilha costeira e (iii) por ser um dos principais atrativos turísticos do estado do Pará. O objetivo deste estudo foi caracterizar a qualidade das águas costeiras desta praia, a partir de dados climatológicos, hidrodinâmicos, hidrológicos e microbiológicos, durante períodos de baixa estação para o veraneio.

MATERIAIS E MÉTODOS
Foram realizadas quatro campanhas trimestrais em marés de sizígia, em novembro/08 e setembro/09 (período seco), e março/09 e junho/09 (período chuvoso). Dentre estas, duas foram realizadas em marés equinociais (março e setembro/09). Os dados climatológicos foram obtidos de uma estação automática do INMET. Dados de correntes, marés, ondas, salinidade e temperatura foram coletadas, através de equipamentos específicos que foram fundeados por 25h. O oxigênio dissolvido, nutrientes e clorofila-a foram medidos através de metodologia adequada. O pH e a turbidez foram analisados através de multianalisadores. A análise dos coliformes termotoletarantes foi feita em comformidade com a APHA (2004). Todos os dados foram integrados e a balneabilidade da água foi classificada, segundo resoluções do Conama e Bandeira Azul.

RESULTADOS E DISCUSSÕES
O total de precipitação foi de 1777 mm , o primeiro semestre do ano apresentou o maior índice pluviométrico. A temperatura média mensal foi de 27,04ºC. Os ventos apresentaram velocidade média de 1,4 m/s a 4,36 m/s, nos meses de maio/09 e setembro/09, respectivamente. As maiores rajadas de ventos foram observadas no período seco e o maior valor médio mensal foi 9,33 m/s, registrado em setembro/09. A direção predominante dos ventos foi NE. O deslocamento da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), associado a outros eventos climáticos são responsáveis pelo regime pluviométrico e de ventos, na costa amazônica (MORAES *et al.,* 2005).

As maiores alturas de marés foram registradas em março/09 e setembro/09, alcançando valores superiores a 5,8 m. As marés apresentaram-se simétricas quanto ao período. As maiores alturas e períodos das ondas foram observados nos períodos de preamar, na estação chuvosa, alcançando valores máximos de Hs e T, superiores a 1,2 m e 10s, respectivamente. Na praia da Princesa, as correntes de maré possuem direção predominante

SE-NW, na enchente e NW-SE, na vazante. As maiores intensidades e os maiores fluxos foram observados durante o período de enchente. Os meses de março/09 e setembro/09 apresentaram as maiores intensidades (alcançando velocidades máximas superiores a 70 cm/s).

Considerada uma região de alta energia hidrodinâmica, a praia da Princesa apresentou quatro condições bem definidas: (i) março09 - período chuvoso, baixa salinidade/marés equinociais de sizígia/ventos fracos/elevada intensidade das correntes de marés; (ii) junho/09 - período chuvoso, baixa salinidade/elevada vazão fluvial/ventos fracos/ moderada intensidade das correntes de marés; (iii) setembro/09 - período seco, elevada salinidade/marés equinociais de sizígia/ventos fortes/elevada intensidade das correntes de marés; (iv) novembro/08 - período seco, elevada salinidade/ventos fortes/moderada intensidade das correntes de marés.

Os menores valores de salinidade foram registrados em junho/09 (4,0 a 8,0), enquanto em novembro/08 foram observados os maiores valores (31,0 a 35,0). Com relação ao período das marés, os maiores valores foram observados durante os períodos de enchente e preamar. A temperatura da água apresentou pequena oscilação anual, com valores médios variando de 28,27°C em junho/09 a 29,46°C setembro/09. Durante o período chuvoso, os elevados índices pluviométricos e a elevada vazão dos rios/estuários foram os responsáveis pelos baixos valores de salinidade registrados em março/09 e junho/09. Por outro lado, a alta nebulosidade e, consequentemente, a baixa radiação solar, associada à elevada descarga de águas continentais foram responsáveis pela ligeira redução da temperatura da água, neste período do ano. Este comportamento é comum no litoral amazônico (SILVA *et al*., 2009; MONTEIRO *et al*., 2009).

O oxigênio dissolvido variou de 4,31 mg/l em março/09 a 8,95 mg/l em setembro/09. Com relação à variação da maré, os maiores valores foram observados na preamar e na enchente (maior energia hidrodinâmica). Na área em estudo, os maiores valores de oxigênio dissolvido foram registrados durante o período seco, principalmente, no mês de setembro/09. Este fato, possivelmente ocorreu em decorrência da elevada energia hidrodinâmica que favoreceu as trocas gasosas entre a lâmina d'água e a atmosfera (SILVA *et al.,* 2009).

As águas foram mais turvas nos períodos de maior vazão fluvial e em período de maré equinocial de sizígia, alcançando valores máximos em junho/09 (113,33 UT, na vazante), enquanto que no mês de novembro/08 foram observados os valores mais baixos (15,81 UT, período de enchente). A elevada vazão dos rios e estuários amazônicos (que aportam uma grande quantidade de sedimentos, nutrientes e matéria orgânica) e a elevada energia hidrodinâmica local são fatores que contribuem para que as águas costeiras amazônicas sejam de elevada turbidez (GEYER *et al*., 1996; PEREIRA *et al*., 2009). Estes valores estão fora dos valores permitidos pelo CONAMA, entretanto ao se tratar de costa amazônica a elevada turbidez não necessariamente representa contaminação das águas.

O valor máximo de pH foi registrado no mês de novembro/08 (8,5) e o menor valor foi registrado no mês de junho/09 (6,9). Com relação à maré, os maiores valores foram observados durante os períodos de enchente e preamar. Os períodos de maior precipitação e, consequentemente, de menor salinidade (março/09 e junho/09) foram aqueles que registraram os mais baixos valores de pH, enquanto os períodos de maior salinidade foram marcados por valores mais elevados de pH (SILVA *et al*., 2009; GUIMARÃES *et al*., 2009).

Os maiores valores de clorofila *a* foram registrados em março/09, com concentrações variando de 24,63 a 67,6 mg/m^3. Os meses que apresentaram as menores concentrações foram junho/09 (3,02 a 9,64 mg/m^3) e novembro/08 (4,54 a 14,22 mg/m^3). Os valores de nitrito variaram de 0,11 µmol/l em junho/09 a 0,49 µmol/l em setembro/09. O nitrato variou de 0,81 a 28,87 µmol/l entre os meses de novembro/08 e março/09, respectivamente. Os valores de fosfato variaram de 0,11 µmol/l (março/09) a 0,92 µmol/l (setembro/09). O silicato apresentou valor mínimo e máximo de 19,9 e 348,9 µmol/l, entre os meses de novembro/08 e junho/09, respectivamente. Em geral, os menores valores de nitrato, fosfato e silicato foram registrados em novembro/08. O nitrito e fosfato foram maiores em setembro/09, enquanto o nitrato foi maior em março/09 e o silicato em junho/09. O início das chuvas e as elevadas marés observadas em março/09 foram, possivelmente, os fatores responsáveis pela elevação do nitrato e, consequentemente, de organismos fotossintetizantes (clorofila *a*). Por outro lado, os menores valores de clorofila *a* ocorreram em junho/09, período de baixa salinidade e elevada turbidez. Neste período foram registrados os maiores valores de silicato. Os elevados valores de silicato podem estar relacionados ao processo de lavagem do continente (período chuvoso) e aos reduzidos valores dos organismos fotossintetizantes que necessitam deste nutriente para a formação de suas carapaças (BÊRREDO *et al*., 2008). As marés equinociais de setembro/09,

possivelmente, foram as responsáveis pelas elevadas concentrações de nitrato e fosfato na área estudada. Estes nutrientes podem ter sido carreados pelas águas estuarinas que alcançaram alturas mais elevadas no sistema de manguezal adjacente. Outro fator que pode justificar as altas concentrações de nitrito e fosfato em setembro/09 é a presença das baixas concentrações de clorofila *a.*

O valor máximo encontrado para coliformes termotolerantes foi de 460 NMP/100ml em uma maré enchente do mês de junho/09. Por outro lado, em algumas amostras não foram encontrados coliformes. Este fato foi um excelente indicativo para mostrar que a praia da Princesa possui excelentes condições para o banho, durante o período monitorado.

CONCLUSÕES

A praia da Princesa apresentou variações sazonais das componentes hidrodinâmicas e hidrológicas em decorrência das condições climatológicas e gravitacionais e não foi constatada a influência de atividades antrópicas que comprometesse a qualidade da água utilizada para recreação, de acordo com os padrões do CONAMA e Bandeira Azul. Entretanto, este estudo foi realizado em períodos de baixo fluxo de banhistas. Projetos de obras públicas relacionadas ao destino do lixo e tratamento de esgoto devem ser elaborados e executados o quanto antes. Este estudo pode servir como subsídio para implementação de políticas públicas.

REFERÊNCIAS

BERRÊDO, J. F; M. L. COSTA; e M. do P. S. PROGENE. 2008. Efeitos das variações sazonais do clima tropical úmido sobre as águas e sedimentos de manguezais do estuário do rio Marapanim, costa nordeste do Estado do Pará. *Acta Amazônica.* 38(3): 473-472.

GEYER, W. R; R. C. BEARDSLEY; S. J. LENTZ; J. CANDELA; R. LIMEBURNER; W. E. JOHNS; B. M. CASTRO; e I. D. SOARES. 1996. Physical oceanography of the Amazon shelf. *Continental Shelf Research*.16:575-616.

GUIMARÃES, D. de O; L. C. C. PEREIRA; M. C. MONTEIRO; A, GORAYEB; e R. M. DA COSTA. 2009. Effects of the urban influence on the Cereja River and Caeté Estuary (Amazon littoral, Brasil) *Journal of Coastal Research.* 56 (2) 1219-1223.

MONTEIRO, M. C; L. C. C. PEREIRA; e S. M. O. de OLIVEIRA. 2009. Morphodynamic changes of a macrotidal sand beach in the Brazilian Amazon Coast (Ajuruteua-Pará). *Journal of Coastal Research.* 56:103-107.

MORAES, B. C. de; J. M. N. da COSTA; A. C. L. DA COSTA; e M. H. COSTA. 2005. Variação espacial e temporal da precipitação no estado do Pará. *Acta Amazônica.* 35:207-214.

PEREIRA, L. C. C; C. M. MENDES; M. da C. MONTEIRO; e N. E. ASP. 2009. Morphological and sedimentological changes in a macrotidal sand beach in the Amazon Littoral (Vila dos Pescadores, Pará, Brazil). *Journal of Coastal Research.* 56: 113-117.

SILVA, I. R da; L. C. C. PEREIRA; D. de O. GUIMARÃES; W. N. TRINDADE; N. E. ASP; e R. M. da COSTA. 2009. Environmental status of urban beaches in São Luís (Amazon Coast, Brazil). *Journal of Coastal Research.* 56: 1301-1305.

AGRADECIMENTOS:

FAPESPA

CNPq
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

ANÁLISE DE NUTRIENTES PRESENTES NA LAGOA DA PRECABURA, ZONA COSTEIRA, ESTADO DO CEARÁ

Massari, S. C. S.[1]; Lehugeur, L. G. O.[2]; Marino, M. T. R. D.[3]

[1]*SEMACE / Fortaleza, CE, e-mail: suziannemazzari@hotmail.com*
[2]*UFC / Departamento de Geologia, Fortaleza, CE, e-mail: lehugeur@secrel.com.br*
[3]*UNIFOR / Engenharia Ambiental, Fortaleza, CE, e-mail: marino@unifor.br*

RESUMO

Alterações na qualidade da água representam uma das maiores evidências de impacto ambiental das atividades humanas sobre a biosfera. Sob este aspecto fez-se a determinação dos nutrientes presentes na lagoa da Precabura, sendo as concentrações comparadas com a Resolução Nº 20/86 do CONAMA. As coletas, realizadas em 11 pontos, obedeceram a sazonalidade climática do estado do Ceará. As análises experimentais foram realizadas nos laboratórios Universidade Federal do Ceará, de acordo com métodos descritos no APHA (1992). 0s nutrientes apresentaram, no período de estiagem, as seguintes concentrações mínimas e máximas, respectivamente: amônia 2,06 $mg.L^{-1}$ e 51,19 $mg.L^{-1}$, nitrito 0,00 $mg.L^{-1}$ e 0,08 $mg.L^{-1}$, nitrato 0,14 $mg.L^{-1}$ e 0,15 $mg.L^{-1}$, ortofosfato 0,21 $mg.L^{-1}$ e 1,33 $mg.L^{-1}$, clorofila a 2,79 $mg.L^{-1}$ e 86,49 $mg.L^{-1}$. As concentrações, no período chuvoso, valores mínimos e máximos corresponderam, respectivamente, a: amônia 0,58 $mg.L^{-1}$e 2,23 $mg.L^{-1}$, nitrito 0,031 $mg.L^{-1}$ e 0,281 $mg.L^{-1}$, nitrato 0,039 $mg.L^{-1}$ e 0,46 $mg.L^{-1}$, ortofosfato não foi detectado no período chuvoso e clorofila a 1,12 $mg.L^{-1}$ e 66,40 $mg.L^{-1}$. Valores superiores ao da Resolução denotaram poluição antrópica antiga e recente na Lagoa, principalmente, devido à presença de lixões e efluentes de esgotos domésticos lançados no corpo lagunar.

Palavras chave: qualidade da água, poluição.

INTRODUÇÃO

As lagoas ocupam áreas consideráveis da zona costeira. No Brasil ocorrem praticamente em toda a costa e compreendem o principal sistema lêntico do país (ESTEVES et al., 1983 *apud* QUEIROZ, 2003). Como potencial, as lagoas representam uma fonte de abastecimento hídrico; são utilizadas como pólos de lazer; assim como, mantêm um equilíbrio ecológico no ambiente, influenciando diretamente no microclima local (RIBEIRO, 2001).

A escolha da lagoa da Precabura, localizada na divisa dos municípios de Fortaleza e Eusébio, Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), para a realização da pesquisa surgiu de observações da crescente especulação imobiliária desenvolvida em seu entorno nos últimos anos e consolidou-se com a constatação da falta de rede de esgoto sanitários nas residências e conjuntos habitacionais dos bairros mais próximos que, dessa forma, lançam seus efluentes domésticos diretamente nas águas da Lagoa.

A presença de lixões e de efluentes domésticos às margens de reservatórios superficiais, rios, lagoas é freqüente. Essas ações tendem a degradar os recursos hídricos sendo responsáveis pela presença na água de elementos nocivos à saúde, dentre eles dependendo de suas concentrações os nutrientes amônia, nitrito e nitrato.

A pesquisa teve como objetivo analisar a qualidade da água da lagoa da Precabura (Fig.1), tendo como referência as concentrações de nutrientes presentes em suas águas na forma de Amônia (NH_3), Nitrito (NO_2^-), Nitrato (NO_3^-), Ortofosfato e Clorofila a.

MATERIAL E MÉTODOS

A coleta de água para análise dos nutrientes obedeceu a sazonalidade climática do estado do Ceará que corresponde aos períodos de estiagem e chuvoso.

Foram definidos pontos de amostragens, distribuídos ao longo da lagoa da Precabura, 8 (oito) pontos correspondem à coleta no período de estiagem, janeiro de 2004 e 11 (onze) ao período chuvoso, maio de 2004. As coordenadas de cada ponto de amostragem foram medidas em UTM (Universal Transversa Mercator) e obtidas utilizando um GPS (Global Positioning System), de marca Garmim.

As análises experimentais foram realizadas no Laboratório de Saneamento (LABOSAN), do Departamento de Engenharia Hidráulica do Ambiental da Universidade Federal do Ceará (UFC), de acordo com métodos descritos no Standard Methods for Examination of Water and Wastewater (APHA, 1992). Foram utilizados os métodos Nessler para determinação da amônia, colorimétrico para nitrito, salicilato de sódio (procedimento de Rodier) para nitrato, e método da digestão (método persulfato) para ortofosfato e extração com etanol para a clorofila a. As concentrações determinadas foram comparadas com a Resolução Nº 20/86 do CONAMA.



Figura 1 – Vista panorâmica da lagoa da Precabura (RMF) no período chuvoso.

MATERIAL E MÉTODOS

A coleta de água para análise dos nutrientes obedeceu a sazonalidade climática do estado do Ceará que corresponde aos períodos de estiagem e chuvoso.

Foram definidos pontos de amostragens, distribuídos ao longo da lagoa da Precabura, 8 (oito) pontos correspondem à coleta no período de estiagem, janeiro de 2004 e 11 (onze) ao período chuvoso, maio de 2004. As coordenadas de cada ponto de amostragem foram medidas em UTM (Universal Transversa Mercator) e obtidas utilizando um GPS (Global Positioning System), de marca Garmim.

As análises experimentais foram realizadas no Laboratório de Saneamento (LABOSAN), do Departamento de Engenharia Hidráulica do Ambiental da Universidade Federal do Ceará (UFC), de acordo com métodos descritos no Standard Methods for Examination of Water and Wastewater (APHA, 1992). Foram utilizados os métodos Nessler para determinação da amônia, colorimétrico para nitrito, salicilato de sódio (procedimento de Rodier) para nitrato, e método da digestão (método persulfato) para ortofosfato e extração com etanol para a clorofila a. As concentrações determinadas foram comparadas com a Resolução Nº 20/86 do CONAMA.

RESULTADOS E DISCUSSÂO

No meio aquático o nitrogênio pode ser encontrado nas seguintes formas: nitrogênio molecular (N_2), nitrogênio orgânico (dissolvido em suspensão), amônia (NH_3), nitrito (NO_2^-) e nitrato (NO_3^{-2}) (SILVA, 2003). Em liminologia, quando se encontram referências sobre a concentração de "amônia", na maioria dos casos, estão associadas às concentrações das duas formas de nitrogênio amoniacal (NH_3 e NH_4^+) (ESTEVES, 1988).

Compostos de nitrogênio são tidos como macronutrientes, portanto, depois do carbono, o nitrogênio é o elemento em maior proporção em células vivas. Quando descarregado nas águas naturais juntamente com o fósforo e outros nutrientes presentes nos despejos, provocam o enriquecimento do meio tornando-o mais fértil e possibilitam o crescimento em maior extensão dos seres vivos que os utilizam, especialmente as algas, o que é chamado de eutrofização.

Elevadas concentrações de amônia foram encontradas nas amostras de água na lagoa da Precabura no período de estiagem, com valores variando entre 2,06 $mg.L^{-1}$ e 51,19 $mg.L^{-1}$, superiores ao valor máximo permitido de 0,4 $mg.L^{-1}$ pela Resolução Nº 20/86 do CONAMA. No período chuvoso, houve uma expressiva diminuição nos valores de amônia que variaram de 0,58 $mg.L^{-1}$ a 2,23 $mg.L^{-1}$.

O nitrito, forma intermediária de oxidação do nitrogênio, tanto na oxidação da amônia para nitrato como na redução do nitrato para nitrito, no período de estiagem não foi detectado em três pontos, entretanto, quando detectado, apresentou o valor máximo de 0,88 $mg.L^{-1}$. No

período chuvoso o nitrito apresentou uma concentração mínima de 0,031mg.L^{-1} e máxima de 0,281 mg.L^{-1}.

O nitrato em período de estiagem apresentou valor mínimo de 0,14 mg.L^{-1} e máximo de 0,15 mg.L^{-1} e, no chuvoso, um mínimo de 0,039 mg.L^{-1} e máximo de 0,46 mg.L^{-1}.

Alta concentração de amônia pode ser devido ao lançamento de efluentes domésticos diretamente nas águas da Lagoa, por residências e conjuntos habitacionais dos bairros próximos ao seu entorno.

As concentrações de ortofosfato variaram de 0,21 mg.L^{-1} a 1,13 mg.L^{-1} no período de estiagem e não detectado no período chuvoso. As águas da lagoa da Precabura apresentaram pH elevado e desenvolvimento da população de macrófitas aquáticas que, possivelmente, podem ser responsáveis pelos baixos valores do ortofosfato.

A clorofila a apresentou, no período de estiagem, concentração mínima de 2,79 mg.L^{-1} e máxima de 86,49 mg.L^{-1}. No período chuvoso a concentração mínima foi de 1,12 mg.L^{-1} e máxima de 66,40 mg.L-1. Maior concentração de clorofila a pode estar relacionada ao pH básico d'água que aumenta o processo fotossintético. No período chuvoso os valores de clorofila a podem ter sido influenciados pela concentração de nutrientes e presença de grande quantidade de macrófitas aquáticas e matéria orgânica, impedindo a radiação subaquática diminuindo a atividade fotossintética.

De acordo com resultados das análises constatou-se que a lagoa da Precabura passa por um processo de decomposição ativa, com foco de poluição recente.

REFERÊNCIAS

APHA. 1992. ***Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater***. 18. ed. AWWA -WPCP.

BRASIL /CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução Nº 20 de 18 de junho de 1986**.

ESTEVES, F. A. 1988. **Fundamentos de Liminologia**. Rio de Janeiro: Interciência / FINEP. 574 p.

FREIRE, G. S. S. **Projeto de estudo das características sedimentológicas, físicas, químicas e ambientais das lagoas costeiras do estado do Ceará** (Lagamar do Cauípe) Departamento de Geologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza [(s.d.)].

QUEIROZ, A M. de. 2003. **Caracterização limnológica do Lagamar do Cauípe – Planície Costeira do Município de Caucaia – CE.** Dissertação. Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA). Universidade Federal do Ceará (UFC). Área de concentração: Ecologia e Organização do Espaço. Fortaleza. 203p.

RIBEIRO, A. C. A. 2001. **Análise e Planejamento Ambiental do Sistema Hidrográfico Papicu/Maceió, Fortaleza - CE.** Dissertação. Mestrado do Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA). Universidade federal do Ceará (UFC). Área de concentração: Ecologia e Organização do Espaço. Fortaleza.

SILVA, P. R. F. G. da. 2003. **Indicadores Ambientais do Complexo Hídrico Papicu/ Maceió, Fortaleza – Ceará.** Dissertação. Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA) Universidade Federal do Ceará (UFC). Área de concentração: Ecologia e Organização do Espaço. Fortaleza. 76p.

REPRODUÇÃO DO LINGUADO *ETROPUS CROSSOTUS* (PARALICHTHYIDAE) NO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ-PR, REGIÃO SUBTROPICAL DO BRASIL

Oliveira, E. C. de[1,2,4]; Favaro, L. F.[3,4]

[1] *Doutorando do PPGECO-UFPR. E-mail: elton_oliveirabio@yahoo.com.br*
[2] *Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), BR-369, KM-05, Campo Mourão, PR, Brasil*
[3] *Universidade Federal do Paraná (UFPR), Centro Politécnico, Setor de Ciências Biológicas, Departamento de Biologia Celular. Caixa Postal 19031, 81531-990, Curitiba, PR, Brasil. E-mail: lufavaro@ufpr.br*
[4] *Laboratório de Reprodução e Comunidades de Peixes, Departamento de Biologia Celular, UFPR*

RESUMO

O presente trabalho objetivou estudar a reprodução do linguado *Etropus crossotu*s no complexo estuarino de Paranaguá-PR. As coletas ocorreram, mensalmente, no período de outubro de 2008 a outubro de 2009, através de arrastos de porta, em sete pontos amostrais no infralitoral raso. Utilizou-se da histologia das gônadas para aumentar a precisão dos resultados. Através da curva de maturação, da freqüência de estádios de maturação gonadal e do fator de condição verificou-se que o período reprodutivo ocorreu de outubro a janeiro. A partir da freqüência de indivíduos jovens e adultos constatou-se que o período de recrutamento ocorreu de janeiro a março. Não se obteve diferenças significativas entre os sexos ao longo do período estudado. A espécie estudada completa todo o seu ciclo de vida em estuários, dependendo da conservação destas áreas para manutenção de seus estoques.

Palavras chave: período reprodutivo, curva de maturação e desova parcelada

INTRODUÇÃO

Estudar o processo reprodutivo das espécies ictiícas reveste-se de fundamental importância, uma vez que possibilita o entendimento dos mecanismos que envolvem a perpetuação das espécies, além de fornecer subsídios para a compreensão do uso que os indivíduos fazem de um sistema ou área, dados estes necessários para a administração pesqueira e da aqüicultura (DIAS *et al.*, 1998).

Os peixes conhecidos popularmente como linguados são representantes da ordem dos Pleuronectiformes, grupo monofilético, a qual compreende 570 espécies, 123 gêneros e 11 famílias (NELSON, 1994), e tem ampla distribuição geográfica (BAILEY *et al.,* 2008). No Brasil, os linguados estão amplamente distribuídos ao longo da costa, sendo encontrados em maior número nos ambientes estuarino e marinho (FIGUEIREDO *et al.*, 2000).

A espécie *Etropus crossotus*, Jordan & Gilbert, 1882, é o linguado mais freqüente e abundante nos estuários paranaenses e, apesar de apresentar baixo valor comercial e não ser alvo direto na pesca, sua natural importância ecológica na manutenção da cadeia trófica lhe confere relevância e necessidade na sua manutenção no ambiente. Nenhuma informação sobre a biologia reprodutiva desta espécie foi subsidiada até o presente momento, desta forma, buscar informações sobre a reprodução de *E. crossotus* é imprescindível para o entendimento do seu ciclo de vida e da utilização que a espécie faz de uma área estuarina.

Assim, o presente trabalho buscou determinar o período reprodutivo e o de recrutamento, o tipo de crescimento, a proporção sexual e a proporção de jovens e adultos de *E. crossotus* do complexo estuarino de Paranaguá-PR.

MATERIAL E MÉTODOS

Coletas mensais ocorreram entre outubro de 2008 e outubro de 2009, em sete pontos de coletas distribuídos no eixo norte-sul do complexo estuarino de Paranaguá, Paraná. Os exemplares de *E. crossotus* foram coletados junto ao infralitoral raso através da realização de 10 minutos de arrasto de porta em cada ponto amostral.

Em laboratório, os espécimes foram identificados e, posteriormente, tiveram registrados os dados de comprimento total (Ct), em centímetros, e peso total (Pt), em gramas.

Após secção ventral, os indivíduos tiveram as gônadas expostas, as quais foram analisadas macroscopicamente quanto ao sexo e o desenvolvimento gonadal, de acordo com a escala de maturidade ovariana proposta por VAZZOLER (1996) e escala de maturidade

testicular proposta por GOMES *et al.* (2004). As gônadas foram retiradas, pesadas e algumas fixadas em ALFAC por 20 horas, sendo processadas de forma rotineira para a confecção de lâminas histológicas, as quais foram coradas com Hematoxilia-Eosina, para análise microscópica. A microscopia de luz foi utilizada para confirmar os estádios de desenvolvimento gonadal, determinados macroscopicamente, ou para correções, quando se fizeram necessárias.

A relação peso-comprimento foi estimada de acordo com o modelo potencial. Os coeficientes linear e angular foram determinados a partir da aplicação do método dos mínimos quadrados. As equações da relação peso-comprimento, estimadas para os sexos agrupados e separados, foram comparadas através do método do intervalo de confiança.

Através do Índice Gônado-Somático (IGS) de cada indivíduo, calculado pela fórmula: IGS=(Pg/Pt)*100, onde Pg=peso da gônada e Pt=peso total do indivíduo, foi estimado o IGS médio mensal, o qual foi utilizado, para sexos separados, na confecção da curva de maturação.

A distribuição da freqüência percentual dos estádios de desenvolvimento gonadal foi determinada, mensalmente, para sexos separados. Esta análise utilizou os estádios confirmados histologicamente, sendo considerados cinco estádios de desenvolvimento gonadal: imaturo **(A)**; maturação **(B)**; maduro **(C)**; semidesovado (fêmeas) **(SD)**; desovado e/ou recuperado (fêmeas) /esvaziado (machos) **(D)**.

Buscando relacionar alocação de recursos com o processo reprodutivo, calculou-se, mensalmente, a média do fator de condição total (**K**), para ambos os sexos, e a do fator de condição somático (**K'**), somente para as fêmeas. O **K** e o **K'** refletiram o bem estar dos indivíduos ao longo do ano, sendo expressos pelas fórmulas: $K=Pt/Ct^b$ e $K'=Pc/Ct^b$, onde Pt=peso total, Ct=comprimento total, Pc=peso do corpo (Pc=Pt-Pg, onde Pg=peso da gônada), b=coeficiente angular obtido da relação peso-comprimento.

A proporção sexual foi analisada de dois modos: mensal e em classes de comprimento. Em ambos os casos, aplicou-se o teste do χ^2 (Qui-quadrado) para testar diferenças em relação à proporção esperada de 1:1.

A análise mensal da proporção de jovens e adultos foi realizada para sexos agrupados, sendo considerados indivíduos jovens aqueles que apresentaram gônadas no estádio imaturo e adultos os exemplares que apresentaram gônadas nos outros estádios de desenvolvimento.

RESULTADOS

Foram capturados 453 exemplares durante o estudo, sendo 184 fêmeas, 237 machos e 32 indivíduos sem sexo identificado, representados por espécimes de porte muito reduzido.

As fêmeas (b = 3,18) e os machos (b = 3,15) de *E. crossotus* exibiram crescimento do tipo alométrico positivo, não apresentando diferenças na inclinação das retas de crescimento.

Através da curva de maturação observou-se que os maiores valores de IGS médio ocorreram de outubro a janeiro, para ambos os sexos, embora os picos tenham ocorrido em dezembro, para fêmeas, e janeiro, para os machos.

A partir da análise da distribuição mensal da freqüência percentual dos estádios de desenvolvimento gonadal verificou-se para fêmeas a ocorrência de exemplares maduros e um predomínio de indivíduos semidesovados entre outubro e dezembro. O predomínio de fêmeas imaturas ocorreu de janeiro a março, de desovadas em abril e maio e em maturação de junho a outubro. Para os machos foi evidenciado que indivíduos maduros ocorreram de outubro a janeiro, um aumento dos imaturos ocorreu entre dezembro e março, indivíduos esvaziados predominaram em abril e maio e espécimes em maturação dominaram de junho a outubro.

Os maiores valores médios do **K**, de ambos os sexos, ocorreram em janeiro e fevereiro e os menores valores em dezembro, para as fêmeas, e novembro, para os machos. As maiores diferenças entre o **K** e o **K'** das fêmeas ocorreram de outubro a dezembro, período onde se obteve os maiores valores médios de IGS.

Apesar de ocorrer um predomínio numérico dos machos sobre as fêmeas não se observou diferenças significativas ao longo dos meses. Além disso, a proporção sexual por classes de comprimento também não apontou diferenças significativas.

A partir da análise da proporção de jovens e adultos verificou-se que indivíduos adultos predominaram durante todo o ano, somente de janeiro a março ocorreu maior número de indivíduos jovens, sendo considerado este período o de recrutamento.

DISCUSSÃO

Através da curva de maturação, da distribuição mensal dos estádios de desenvolvimento gonadal e do **K** e **K'**, determinou-se que de outubro a janeiro ocorreu o

período de maior atividade reprodutiva de *E. crossotus*. A verificação de fêmeas semidesovadas demonstra que a espécie apresenta desova parcelada com um desenvolvimento ovariano do tipo sincrônico em muitos lotes. Este tipo de desenvolvimento do ovário é relatado por WOOTON (1998) como comum em ambientes onde ocorrem fortes oscilações ambientais, como em estuários (KUPSCHUS *et al.*, 2001).

A desova parcelada foi considerada uma tática reprodutiva da espécie para obter maior sucesso reprodutivo na área estudada. Segundo VAZZOLER (1996), dentre os vários fatores que modulam as táticas reprodutivas estão, o grau de variabilidade e a qualidade das condições abióticas, a disponibilidade de alimento e a predação.

As variações constatadas no **K** e no **K'** parecem refletir o processo reprodutivo. A alocação de recursos energéticos para as gônadas durante o período reprodutivo e o estresse causado pela desova diminuem a condição nutritiva dos indivíduos. Por outro lado, no período pós-desova (verão), onde há maior disponibilidade de recursos (LOWE-MCCONNELL, 1999), ocorre um aumento substancial no bem estar dos indivíduos.

A verificação do período de recrutamento para os meses de janeiro, fevereiro e março, corroboram com DANDO (1984), que relatou um acréscimo nas capturas de peixes estuarinos jovens durante o verão. Segundo JOBLING (1995), o aumento da temperatura e a ocorrência de dias mais longos a partir da primavera, associadas à maior disponibilidade de alimento do verão, são os fatores que, geralmente, determinam o período reprodutivo e o recrutamento das espécies ictiícas em climas temperados e subtropicais.

Além das variáveis abióticas e bióticas que modulam a distribuição, a atividade e o comportamento dos peixes em estuários, a intensa atividade antrópica, promovida nestes ambientes, deve ser considerada um fator importante para o sucesso reprodutivo das espécies e, logo, para a manutenção dos estoques. Por isso, disponibilizar informações sobre a biologia reprodutiva das espécies estuarinas é de interesse primordial, sendo extremamente relevante para o entendimento das dinâmicas de cada população e para a tomada de decisões.

CONCLUSÕES

A espécie *E. crossotus* pode ser considerada residente-estuarina, pois completa todo o seu ciclo de vida neste ambiente, dependendo da conservação destas áreas para manutenção de seus estoques. Seu ciclo reprodutivo parece estar bem sincronizado com as variações temporais implícitas em regiões subtropicais.

REFERÊNCIAS

BAILEY, K.M.; ABOOKIRE, A.A.; DUFFY-ANDERSON, J.T. 2008. Ocean transport paths for the early life history stages of offshore-spawning flatfishes: a case study in the Gulf of Alaska. ***Fish and Fisheries*****,** 9: 44 – 66.

DANDO, P.R. 1984. Reproduction in Estuarine Fish. Pp. 155 – 170. In: POTTS, G.W. & WOOTTON, R.J. (Eds). Fish Reproduction: Strategies and Tactics. ***Academic Press***, San Diego, 424 pp.

DIAS, J.F.; PERES-RIO, E.; CHAVES, P.T.C.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. 1998. Análise Macroscópica dos Ovários de Teleósteos: Problemas de Classificação e Recomendações de Procedimentos. ***Revista Brasileira de Biologia*****,** 58 (1): 55-69.

FIGUEIREDO, J.L.; MENEZES, N. 2000. Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil – VI. Teleostei (5). ***Editora da Universidade de São Paulo***, São Paulo, 116 pp.

GOMES, I.D.; ARAÚJO, F.G. 2004. Reproductive biology of two marine catfishes (Siluriformes, Ariidae) in the Sepetiba Bay, Brazil. ***Revista de Biologia Tropical*****,** 52 (1): 143-156.

JOBLING, M. 1995. Environmental Biology of Fishes. ***Chapman & Hall***, London, 455 pp.

KUPSCHUS, S.; TREMAIN, D. 2001. Associations between fish assemblages and environmental factors in nearshore habitats of a subtropical estuary. ***Journal of Fish Biology*****,** 58: 1383-1403.

LOWE-MCCONNELL, R.H. 1999. Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais. ***Editora da Universidade de São Paulo***, São Paulo, 535 pp.

NELSON, J.S. 1994. Fishes of the World. ***Wiley-Interscience, 3ª ed.***, New York, 600pp.

VAZZOLER, A.E.M. 1996. Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática.

EDUEM, Maringá, 169 pp.

WOOTON, J.R. 1998. Ecology of teleost fishes. ***Kluwer Academic Publishers, 2nd ed.***, New York, 386 pp.

REGISTROS DE ENREDAMENTO DE BALEIAS FRANCAS (*Eubalaena australis*) EM SANTA CATARINA, REGIÃO SUL DO BRASIL

Pontalti, M.[1]; Prinzler D.[1]

[1] Instituto Baleia Franca (IBF), Rua Manuel Álvares de Araújo 200, Centro Histórico, Garopaba, SC, Brasil, 88495-000. monicapontalti@gmail.com

RESUMO

As baleias francas sofrem pressões antrópicas como a poluição, destruição de habitats, intenso tráfego de embarcações e principalmente o enredamento acidental. Casos de enredamentos em baleias francas são comuns na região sul de Santa Catarina, levando a possíveis encalhes e mortes de indivíduos. Durante a temporada reprodutiva das baleias francas no ano de 2009, em 112 passeios turísticos para observação de baleias no litoral de Santa Catarina, foram registrados 5 casos de emalhamentos em indivíduos adultos, acompanhados de seus filhotes. Em todos os casos, as baleias apresentaram comportamentos calmos, como repouso associado a deslocamentos lentos, provavelmente por arrastar uma grande rede. Medidas de proteção à espécie necessitam ser criadas a fim de evitar tal molestamento.

Palavras chave: enredamentos, cetáceos, embarcações

INTRODUÇÃO

A baleia franca austral (*Eubalaena australis*) é uma espécie migratória de ampla distribuição pelo Hemisfério Sul. No Brasil, sua presença é freqüentemente citada nos períodos de Junho a Novembro, onde anualmente realiza migrações em busca de locais apropriados para reprodução, criação de seus filhotes e amamentação (Hetzel e Lodi, 1993).

No litoral de Santa Catarina, as baleias francas são encontradas próximas a costa, no qual as águas são rasas e calmas. Por tratar-se de uma espécie de hábitos preferencialmente costeiros, *E. australis* é mais vulnerável às atividades humanas do que outras espécies de baleias que preferem águas pelágicas (Lodi *et al,* 1996). Segundo Cimardi (1996), umas das principais preocupações no que se refere a esta espécie, são os enredamentos em redes de pesca.

No litoral catarinense é grande o número de redes de pesca devido à intensa atividade pesqueira da região. A exposição de redes no mar proporciona fortes riscos à sobrevivência de mamíferos marinhos, pois estes necessitam subir à superfície para respirar, e os enredamentos dificultam ou privam os animais de realizar essa atividade. Os espécimes adultos de baleias-francas, devido ao seu grande tamanho, podem rasgar as redes, mas na maioria das vezes, acabam arrastando pedaços de linhas e cordas agarradas ao seu corpo, o que causa feridas e podem impedir os movimentos, condenando-os à uma morte lenta. No caso dos filhotes, diferentemente dos adultos, podem não conseguir rasgar a rede e ficar totalmente enredados.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo pertence ao litoral centro-sul de Santa Catarina e está inserida na Área de Proteção da Baleia Franca (APA BF), uma Unidade de Conservação criada em 2000 através de Decreto Federal do Ministério do Meio Ambiente.

Os dados do presente trabalho foram coletados durante a temporada reprodutiva das baleias francas no ano de 2009, tendo início no dia 18 de julho e término no dia 12 de novembro. Os monitoramentos foram feitos a partir da embarcação "Baleia Franca", um bote inflável com fundo rígido de 9 metros, equipado com dois motores de 115HP, utilizado para turismo de observação de baleias (*Whale Watching*) na região. Em cada passeio turístico, um biólogo utilizava a embarcação como plataforma de oportunidade para coleta de dados. Os passeios foram realizados ao longo da costa, nas praias de Garopaba, Palhoça e Imbituba. A escolha da praia se dava pela presença de animais na baía mais próxima do ponto de saída da embarcação.

A plataforma para a coleta de dados ficava no alto da embarcação (2m acima da linha do mar). Os dados foram coletados a partir do momento em que os motores eram desligados, e os registros cessavam assim que os motores eram religados e a aproximação era considerada

finalizada. O biólogo trabalhava com uma planilha previamente elaborada contendo dados sobre ocorrência, tamanho, composição de grupo, condições climáticas e comportamento das baleias.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram realizados 112 passeios de observação de baleias francas durante a temporada reprodutiva do ano de 2009, totalizando 48 horas de observação no mar, a bordo da embarcação "Baleia Franca", para coleta dos dados. Todas as ocorrências foram registradas por biólogos que as acompanharam através de fichas previamente elaboradas, por no mínimo uma hora e no máximo duas horas.

Foi registrado um total de 5 casos de enredamento de baleias francas. A maioria dos casos ocorreram no Praia do Siriú (n=3).

No dia 09 de agosto de 2009, foi observada uma fêmea acompanhada de seu filhote na Praia do Siriú, apresentando um pedaço de rede preso na parte superior da cabeça e uma leve cicatriz no dorso. A fêmea apresentou comportamento calmo, permanecendo parada durante toda a observação (48 minutos). Nos dias 22 de agosto e 05 de setembro, também na Praia do Siriú, outras duas mães com filhotes foram observadas com pedaços de rede presos nas calosidades da cabeça. O tempo de observação de cada grupo foi de 22 minutos e 26 minutos respectivamente. Uma das mães (05/09) apresentou um pedaço grande de rede que se estendia por toda extensão do dorso. No dia 07 de setembro (17 minutos de observação) e 12 de outubro (10 minutos), mais duas fêmeas com filhotes foram registradas com pedaços de rede na parte superior da cabeça, presos nas calosidades, na Praia da Guarda do Embaú e na Enseada da Ribanceira respectivamente. Todas as baleias apresentaram comportamentos calmos, como repouso associado a deslocamentos lentos, provavelmente por arrastar uma grande rede que limita a movimentação. Os filhotes apresentaram comportamentos ativos como saltos, batidas de cauda e peitorais, visto que estão em fase de aprendizado dos movimentos natatórios e fortalecimento muscular.

As baleias francas estão vulneráveis às atividades antrópicas, principalmente quando acompanhadas por filhotes, por preferirem áreas mais próximas á costa. Na costa brasileira, são conhecidos vários casos de enredamentos de baleias em redes de espera, usadas pelos pescadores artesanais, principalmente em Santa Catarina (Danielski *et al*, 2006; Hetzel & Lodi, 1993). No ano de 2004, Danielski *et al.* (2006) citam um caso de emalhamento de um adulto de baleia franca na Praia de Garopaba. Órgãos responsáveis tentaram a remoção da rede que estava presa na cabeça da baleia, mas não obtiveram sucesso. O trabalho de remoção de uma rede em um animal como a baleia franca é um trabalho difícil, pois envolve vários fatores como condição do mar, movimento da embarcação, risco de injúria ao animal, entre outros fatores.

Os adultos normalmente rasgam a rede, alguns ainda foram observados arrastando pedaços de cordas no corpo, geralmente na cabeça (Hetzel & Lodi, 1993); porém filhotes podem ser estrangulados e morrer (Palazzo & Flores, 1999). Até o momento não existe nenhuma providência a ser tomada para evitar os emalhamentos. Lodi *et al.* (1996), recomendam que as redes de espera sejam recolhidas quando forem detectadas baleias nas proximidades das áreas de pesca.

CONCLUSÃO

Mesmo estando afastadas da ameaça da caça comercial, diversos fatores são significativos sobre a capacidade de recuperação das populações de baleias francas. Casos de enredamentos em baleias francas são comuns na região sul de Santa Catarina, levando a possíveis encalhes e mortes de indivíduos, apontando a necessidade de criação de normas na regulamentação da pesca no período de ocorrência da espécie no estado.

REFERÊNCIAS

CIMARDI, V. A. 1996. Mamíferos de Santa Catarina. **FATMA**, Florianópolis, 302 p.

DANIELSKI, M.L.; MARTIN, P.; VOIETTA, F.; GARCIA, A.D. 2006. A case of right whale (*Eubalaena asutralis*) entanglement in fishnet at Santa Catarina State, Southern Brasil. In: 1ª Reunion Internacional sobre el Estudio de los Mamiferos Acuaticos SOMEMMA-SOLAMAC. Áreas Naturales Protegidas: Uma Estratégia de Conservación. **Anais**. p. 69. Mérida, México.

HETZEL, B. & LODI, L. 1993. **Baleias, botos e golfinhos:** guia de identificação para o Brasil. Nova Fronteira, Rio de Janeiro, 279 p.

LODI, L.; SICILIANO, S. & BELLINI, C. 1996. Ocorrências e conservação de aleias-francas-do-sul, *Eubalaena australis*, no litoral do Brasil. **Papéis Avulsos de Zoologia.** 39(17):307-328.

PALAZZO, J.T. & FLORES, P.A.C.1998. Right whales *Eubalaena australis*in southern Brazil: a summary of current knowledge and research needs. Paper SC/M98/RW14 submetido à Reunião Especial do Comitê Científico da Comissão Internacional da Baleia (CIB). Cape Town, África do Sul.

BALNEABILIDADE DAS ÁGUAS DA LAGOA DE PRECABURA, ZONA COSTEIRA, ESTADO DO CEARÁ

Massari, S. C. S.[1]; Lehugeur, L. G. O.[2]; Marino, M. T. R. D.[3]; Branco, M. P. N. C.[4]

[1]SEMACE rua Jaime Benévolo, 1400, Fortaleza, CE, e-mail: suziannemazzari@hotmail.com
[2]UFC / Departamento de Geologia,Campus Universitário do Pici, Fortaleza, CE, e-mail: lehugeur@secrel.com.br
[3]UNIFOR / Curso de Engenharia Ambiental, Av. Washington Soares, 1321, Fortaleza, CE, e-mail: marino@unifor.br
[4]UFC / Instituto de Ciências do Mar, Av. da Abolição, 3207, Fortaleza, CE, e-mail: castelobranco.monica@gmail.com

RESUMO

A análise da qualidade da água da lagoa da Precabura em relação à presença de coliformes totais (CT) e coliformes fecais (CF) foi realizada em amostras coletadas de acordo com a sazonalidade climática do estado do Ceará, que corresponde aos períodos de estiagem e chuvoso. A análise das amostras foi realizada seguindo-se a técnica dos tubos múltiplos, de acordo com Mehlman *et al.* (1984). O cálculo do Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais e fecais das amostras foi feito consultando a Tabela de Hoskins (1933). Os valores percebidos foram comparados com a Resolução CONAMA Nº 20, de 18 de junho de 1986. Os valores encontrados para CT no período de estiagem, nos pontos 01 e 03, foram os maiores, com valor de 430 nmp/100mL e, no período chuvoso, com valor máximo de 203 nmp/100mL, nos pontos 01, 04 e 06. Os coliformes fecais e totais tiveram sua determinação baseada em termos probabilísticos, sendo o resultado expresso através do Número Mais Provável (NMP) de organismos do grupo coliforme por 100 mililitros de amostra (DERISIO**,** 2000). De acordo com os resultados obtidos as águas da Lagoa apresentam ótima condição de balneabilidade.

Palavras chave: coliformes totais, coliformes fecais, ação antrópica.

INTRODUÇÃO

As lagoas metropolitanas de Fortaleza, que apresentam grande potencial hídrico como fonte de abastecimento e pólo de lazer, vêm sofrendo muitas agressões por parte da especulação imobiliária e indústria do turismo.

A escolha da lagoa da Precabura, localizada na divisa dos municípios de Fortaleza e Eusébio, Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), para a realização da pesquisa surgiu como forma de determinar a ação antrópica no corpo lagunar.

A pesquisa teve como objetivo analisar a qualidade da água da lagoa da Precabura em relação à presença de coliformes totais e coliformes fecais.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram definidos pontos de amostragens para análise de coliformes, distribuídos ao longo da lagoa da Precabura, 8 (oito) pontos correspondem à coleta no período de estiagem, janeiro de 2004 e 11 (onze) ao período chuvoso, maio de 2004. As coordenadas de cada ponto de amostragem foram medidas em UTM (Universal Transversa Mercator) e obtidas utilizando um GPS (Global Positioning System), de marca Garmim.

As amostras foram trazidas para o laboratório em vidro âmbar, estéril, em quantidades de aproximadamente 100 mL, onde foram imediatamente processadas. Procedeu-se a colimetria das águas seguindo-se a técnica dos tubos múltiplos, de acordo com Mehlman *et al.* (1984). O cálculo do Número Mais Provável (NMP) de CT e CF das amostras foi feito consultando a Tabela de Hoskins (1933).

Os valores encontrados foram comparados com a Resolução CONAMA Nº 20, de 18 de junho de 1986.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os organismos do grupo coliforme, em virtude da facilidade da sua identificação na água, têm se mostrado, até então, como os melhores indicadores da possível presença de seres patogênicos (causadores de doenças ao homem), já que a investigação desses seres patogênicos é, na pratica, inviável em conseqüência do seu grande número (DERISIO, 2000).

Tradicionalmente, as águas recreacionais são monitoradas através do grupo de bactérias coliformes, o qual é dividido em dois subgrupos:

Coliformes Totais (CT) – estão presentes no solo, na água e nos vegetais; indicam a possível presença de microorganismos patogênicos, especialmente se estão em número elevado, e as condições higiênicas de uma água.

Coliformes Fecais (CF) – de ocorrência restrita a fezes humana e de animais de sangue quente. Portando, evidenciam a poluição com fezes ou esgoto, e, conseqüentemente, risco de contaminação por microorganismos patogênicos de veiculação hídrica.

As águas doces, salobras e salinas destinadas a balneabilidade (recreação de contato primário) possuem sua condição avaliada, em relação à qualidade sanitária, em categorias que vão de excelente a impróprias estabelecidas pelo CONAMA através do artigo 26 da Resolução CONAMA N°. 20/86 (Tab.1). A determinação desse indicador é baseada em termos probabilísticos, sendo o resultado expresso através do Número Mais Provável (NMP) de organismos do grupo coliforme por 100 mililitros de amostra (DERISIO**,** 2000).

Tabela 1 – Limites de coliformes estabelecidos pela Resolução N° 20/86 do CONAMA para águas destinadas a balneabilidade.

CATEGORIAS	**LIMITE DE COLIFORMES – nmp/100mL (CONAMA 20/86).**
Excelente.	Máximo de 250 coliformes fecais ou 1.250 coliformes totais em 80% de um conjunto de amostras.
Muito Boa.	Máximo de 500 coliformes fecais ou 2.500 coliformes totais em 80% de um conjunto de amostras.
Satisfatória.	Máximo de 1000 coliformes fecais ou 5.000 coliformes totais em 80% de um conjunto de amostras.
Imprópria.	Acima de 1000 coliformes fecais ou 5.000 coliformes totais em 80% de um conjunto de amostras.

A concentração de coliformes fecais na lagoa da Precabura surpreendeu as expectativas, já que a Lagoa se encontra em uma área urbana de crescente densidade demográfica e carente de rede de esgoto. Todavia, os resultados propiciam a população que usa a Lagoa um ambiente seguro para o desenvolvimento do lazer.

As águas da lagoa da Precabura destinadas, também, à balneabilidade (atividades recreacionais de contato primário) foram avaliadas em relação a sua qualidade em termos do Número Mais Provável (NPM) de coliformes em 100ml de água. Os resultados revelaram a presença de coliformes fecais e totais nos dois períodos de pesquisa, o que de acordo com a classificação da Resolução CONAMA. N°. 20/86 estabelece uma condição muito boa para águas no período de estiagem, cujo maior valor foi de 430 nmp/100mL nos pontos 01 e 03, e excelente no período chuvoso com valor máximo de 203 nmp/100mL nos pontos 01, 04 e 06 (Fig.1).

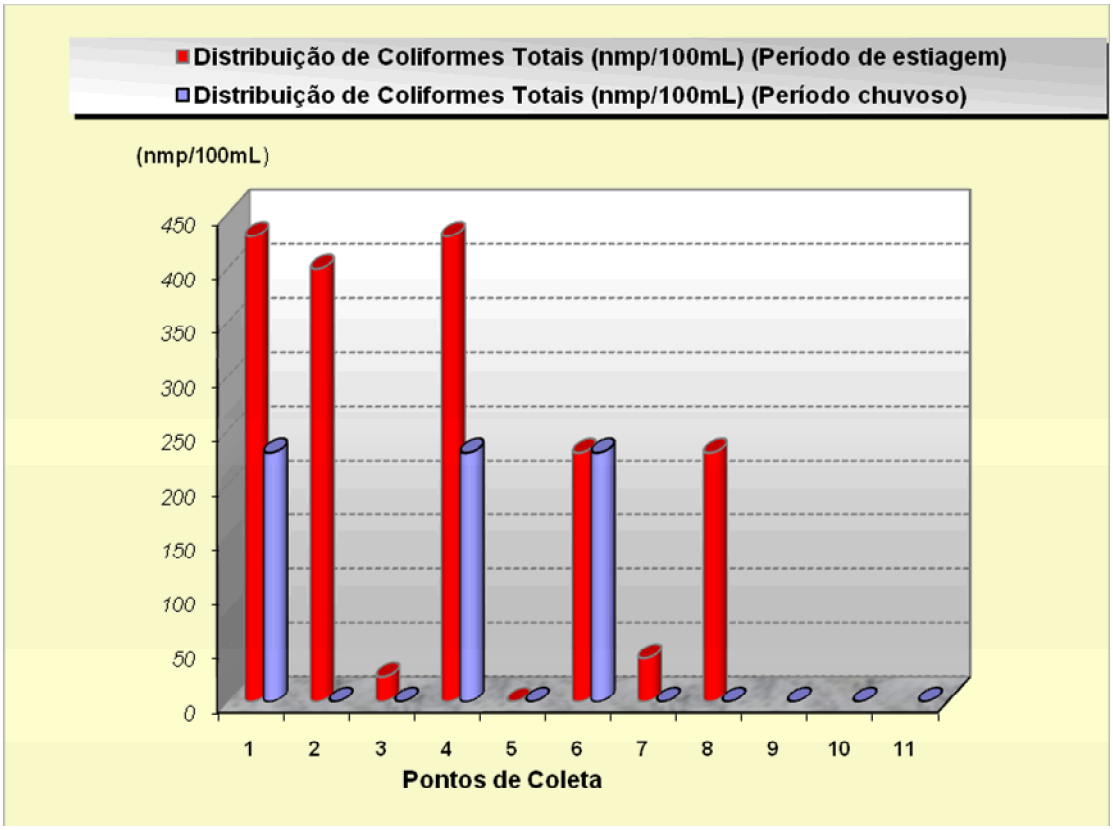


Figura 1 – Distribuição de coliformes totais (nmp/100mL) nos pontos de coleta de água na l lagoa da Precabura.

REFERÊNCIAS

BRASIL /CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução Nº 20 de 18 de junho de 1986**.

DERISIO, J. C. **Introdução ao Controle de Poluição Ambiental**. 2ª. ed. São Paulo: Signus Editora, 2000.

HOSKINS, J. K. 1933. **The most probable numbers of Escherichia coli in water analysis**. J. Am. Water Works Ass. , v.25, n.6, p.867-877.

MEHLMAN, *et al.* 1984. Coliform Bacteria, in: **Bacteriological analytical manual.** 6th. Ed. p. 5.01- 5.07.Association of Official Analytical Chemists, Arlington.

APLICAÇÃO DE INDICADORES DA QUALIDADE AMBIENTAL PARA CLASSIFICAÇÃO DE PRAIAS RECREACIONAIS

Araújo, M. C. B.[1]; Costa, M. F.[2]

[1]Depto de Oceanografia e Limnologia – UFRN, mcbaraujo@yahoo.com.br ; [2] Depto. de Oceanografia – UFPE, mfc@ufpe.br

RESUMO

O ambiente costeiro é composto por dois subsistemas interdependentes e fortemente integrados: um natural e outro antrópico. O principal desafio do manejo costeiro é estabelecer e manter a sustentabilidade entre esses dois componentes. O trabalho objetivou o desenvolvimento de uma metodologia para classificação de praias recreacionais, quanto à qualidade ambiental, através do uso de quatro indicadores, A, B, C e D (excelente, bom, regular e ruim, respectivamente), obtidos a partir da análise de 60 parâmetros relativos aos dois subsistemas, natural e antrópico. A validação do método proposto foi realizada em nove trechos (~500m) de praias de Pernambuco, agrupadas em três níveis de desenvolvimento e uso: muito desenvolvida, desenvolvida e pouco desenvolvida. O indicador D não ocorreu em nenhuma das praias. Os melhores resultados em ambos os subsistemas foram obtidos pela praia dos Carneiros, a qual se encontra inserida em uma UC, é pouco utilizada, e não tem problemas de erosão ou poluição, entre outros. Já os piores índices foram obtidos pela praia de Forno da Cal, a qual sofre com inúmeros problemas ambientais e de infra-estrutura.

Palavras chave: avaliação de praias; gerenciamento costeiro.

INTRODUÇÃO

Segundo TUDOR & WILLIAMS (2006), a qualidade da praia é extremamente relevante na valoração da zona costeira para ambos, residentes e visitantes. A avaliação da qualidade ambiental da praia é importante para expressar o grau em que o estágio atual diverge do ideal, para desenvolver ações adequadas de preservação e/ou recuperação, como definido nos objetivos do manejo costeiro (PANTUS & DENNISON, 2005), e para atender às expectativas e necessidades dos usuários. Sistemas de classificação de praias através de indicadores são ferramentas de manejo extremamente eficientes. A análise dos dados pode indicar se uma determinada área é propícia à exploração turística, porque possui elevado potencial para o desenvolvimento e para o uso recreacional, ou identificar outras onde existem ecossistemas frágeis, os quais devem ser preservados. O sistema de avaliação proposto objetiva a classificação de praias (quanto à qualidade ambiental) através de indicadores, obtidos a partir da análise de parâmetros, os quais podem ser usados para avaliar conjuntamente ou separadamente os dois subsistemas, natural e antrópico, que compõem o ambiente costeiro.

MATERIAIS E MÉTODOS

Quatro indicadores A, B, C e D (excelente, bom, regular e ruim, respectivamente), obtidos a partir da análise de 60 parâmetros, foram utilizados para a avaliação dos subsistemas natural e antrópico, em três tipos de praias (muito desenvolvidas, desenvolvidas e pouco desenvolvidas). O subsistema natural foi avaliado através de uma escala que variou da pior para a melhor qualidade. No antrópico somente as categorias "presente" ou "ausente" foram consideradas na análise. A escolha dos parâmetros e seu peso foram determinados com base em sistemas de certificação de praias (ex. *Blue Flag*); pesquisas sobre gerenciamento costeiro (MICALLEF & WILLIAMS 2004; CENDRERO & FISCHER 1997) e sobre preferências com usuários de praias (ERGIN *et al.,* 2004; MACLEOD *et al.,* 2002). A soma total dos parâmetros para cada subsistema foi usada para determinar o escore final. Para o antrópico, somente os parâmetros presentes foram considerados para a determinação do escore final. O escore final no subsistema natural variou entre 67 e 201, e no antrópico entre 0 e 61 pontos. Para classificar as praias, foram utilizados percentuais dos escores totais para cada subsistema. A escala percentual variou entre 33% (67 pontos) e 100% para o natural, e entre 0% e 100% para o antrópico (Tab.1). O percentual usado para a classificação da praia no subsistema natural é o mesmo para os três níveis de desenvolvimento; no antrópico, no entanto, ele varia entre praias

com diferentes níveis de desenvolvimento, em decorrência da diferença de demanda por infra-estrutura e serviços.

Tabela 1: Faixa percentual do escore total em cada subsistema (N: natural; A: antrópico) necessário para classificar as praias com diferentes níveis de desenvolvimento e de uso, de acordo com os indicadores da qualidade ambiental.

	Praias muito		**Praias desenvolvidas**		**Praias pouco**	
Indicadores	N	A	N	A	N	A
A (excelente)	90 - 100	71 - 100	90 - 100	61 - 100	90 - 100	51 - 100
B (bom)	70 - 89	51 - 70	70 - 89	41 - 60	70 - 89	31 - 50
C (regular)	50 - 69	21 - 50	50 - 69	16 - 40	50 - 69	11 - 30
D (ruim)	33 - 49	< 20	33 - 49	< 15	33 - 49	< 10

A validação do método foi realizada através da observação direta e/ou coleta de dados pretéritos, em 9 trechos de praias (~500m cada) de Pernambuco (Fig. 1), agrupados nos três diferentes níveis de desenvolvimento e uso, sendo Bairro Novo e Boa Viagem, trechos "a" e "b" como **muito desenvolvidas**; Forno da Cal, Maria Farinha e Campas, como **desenvolvidas**; Sossego, Carneiros e Porto, como **pouco desenvolvidas**.

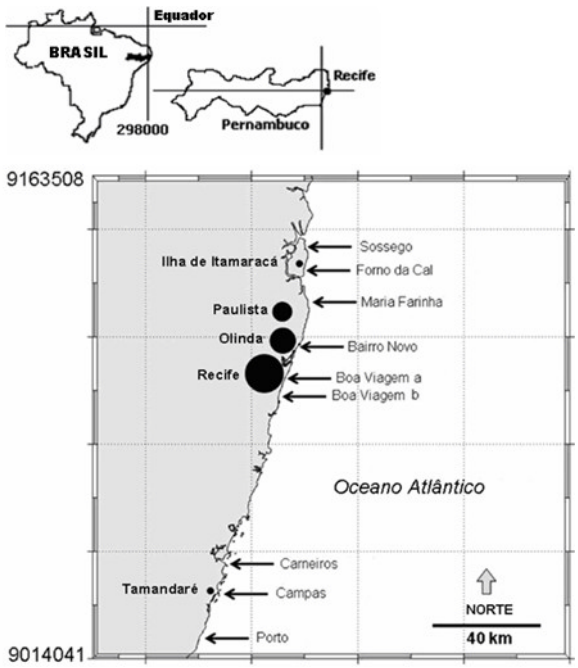


Figura 1: Mapa da área de estudo indicando as nove praias avaliadas. Os círculos indicam as principais áreas urbanas associadas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O indicador D não ocorreu em nenhuma das praias. Para o subsistema natural, apenas uma praia obteve o indicador A, ficando as outras divididas nos outros indicadores (quatro com B e quatro com C). No subsistema antrópico, a situação se repetiu com relação ao indicar A. No entanto, das outras praias, apenas três conseguiram o B, ficando restante com C (Tab. 2).

Coincidentemente, os melhores resultados em ambos os subsistemas foram obtidos pela praia dos Carneiros, a qual se encontra inserida em uma UC, é pouco utilizada, e não tem problemas de erosão ou poluição, entre outros. Já os piores índices foram obtidos pela praia de Forno da Cal, a qual sofre com inúmeros problemas ambientais e de infra-estrutura.

Tabela 2: Indicadores da qualidade ambiental, obtidos a partir do escore total e do valor percentual correspondente, para as praias analisadas.

		Subsistema Natural			Subsistema Antrópico		
Nível de desenvolvimento	**Praias**	Escore total	%	Indicador	Escore total	%	Indicador
Muito desenvolvidas	Boa Viagem trecho a	156	77,6	**B**	33	54,1	**B**
	Boa Viagem trecho b	129	64,2	**C**	22	36,1	**C**
	Bairro Novo	128	63,7	**C**	14	23,0	**C**
Desenvolvidas	Forno da Cal	121	60,2	**C**	13	21,3	**C**
	Campas	137	68,2	**C**	23	37,7	**C**
	Maria Farinha	164	81,6	**B**	23	37,7	**C**
Pouco desenvolvidas	Sossego	162	80,6	**B**	20	32,8	**B**
	Praia do Porto	173	86,1	**B**	24	39,3	**B**
	Carneiros	197	98,0	**A**	33	54,1	**A**

Boa Viagem (trechos ''a'' e ''b'') e Bairro Novo são praias urbanas, muito desenvolvidas, inseridas em grandes cidades; consequentemente têm demandas similares por infra-estrutura e serviços e apresentam problemas semelhantes relativos ao uso; no entanto, o trecho "a" da Boa Viagem obteve uma melhor avaliação com relação às outras áreas do mesmo grupo (muito desenvolvidas). Provavelmente isto foi devido às melhores condições naturais da área, como presença de dunas vegetadas, ambiente praial largo, ausência de erosão e qualidade visual da paisagem entre outros. Já o trecho "b" e a praia de Bairro Novo, são largamente afetados por problemas de erosão, possuem obras de contenção que diminuem a área disponível para uso, não possuem vegetação e apresentam uma baixa qualidade visual da paisagem.

Com exceção de Maria Farinha todas as praias obtiveram o mesmo indicador para ambos os subsistemas, fato que favorece a interpretação sobre as condições da área, tanto para usuários, como para gestores. No caso de praias como Maria Farinha, em que os indicadores divergem, os usuários têm de avaliar e decidir se preferem escolher a praia para visitação baseados na integridade ambiental e ausência evidente de poluição ou na presença de melhor infra-estrutura e serviços.

É importante enfatizar que praias que obtiveram A ou B para o subsistema natural, especialmente aquelas pouco desenvolvidas, devem ser protegidas contra a ocupação irregular, do turismo desordenado, da perda da cobertura vegetal e da degradação ambiental de forma geral. A qualidade visual da paisagem deve ser preservada e somente facilidades básicas devem ser implantadas. Por outro lado, praias que receberam o indicador C, devem ser restauradas, se possível.

CONCLUSÕES

Embora esta metodologia não disponibilize um valor numérico exato que indique a qualidade ambiental de uma praia em particular, mas somente um símbolo subjetivo obtido a partir da análise de parâmetros, ele pode ser usado como uma ferramenta no processo de avaliação rápida e padronizada de praias, favorecendo planos de controle. Caso esta metodologia seja aplicada periodicamente em uma mesma área, pode indicar se esta está adquirindo melhores condições ou se está sofrendo uma maior degradação. Além disso, os subsistemas podem ser avaliados separados ou conjuntamente, de acordo com os objetivos para a área.

REFERÊNCIAS

CENDRERO, A. and FISCHER, D.W., 1997. A procedure for assessing the environmental quality of coastal areas for planning and management. ***Journal of Coastal Research****,* 13(3), 732–744.

ERGIN, A.; KARAESMEN, E.; MICALLEF, A., and WILLIAMS, A.T., 2004. A new methodology for evaluation coastal scenery: fuzzy logic systems. ***Area****,* 36(4), 367–386.

MACLEOD, M.; SILVA, C.P., and COOPER, J.A.G., 2002. A comparative study of the perception and value of beaches in rural Ireland and Portugal: implications for coastal zone management. ***Journal of Coastal Research****,* 18(1), 14–24.

MICALLEF, A. and WILLIAMS, A.T., 2004. Application of a novel approach to beach classification in the Maltese Islands. ***Ocean and Coastal Management***, 47, 225–242.

PANTUS, F.J.; DENNISON, W.C. 2005. Quantifying and evaluating ecosystem health: a case study from Moreton Bay, Australia. ***Environmental Management*** 36 (5): 757–771.

TUDOR, D.T.; WILLIAMS, A.T. 2006. A rationale for beach selection by the public on the coast of Wales, UK. ***Area***, 38 (2) 153–164.

PRAIA DA BOA VIAGEM, RECIFE – PE: RELAÇÃO ENTRE A MORFOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA PRAIA E SEU USO RECREACIONAL

Araújo, M. C. B.[1]; Silva-Cavalcanti, J. S.[2,3]; Costa, M. F.[3]

1. Depto. de Oceanografia e Limnologia – UFRN, mcbaraujo@yahoo.com.br ; 2. UFRPE - Unidade Serra Talhada, jacqueline@uast.ufrpe.br; 3. Depto. de Oceanografia – UFPE, mfc@ufpe.br

RESUMO

Praias, principalmente aquelas limítrofes a grandes cidades, estão entre os ambientes naturais mais frequentados pela população, suportando assim inúmeras atividades simultâneas. O uso recreacional de uma praia está diretamente relacionado às condições naturais e sociais da mesma. Existe uma necessidade contínua de informações acerca desses ambientes, e das transformações espaciais e temporais que neles ocorrem, objetivando seu controle e preservação. A praia da Boa Viagem (Recife-PE) é intensamente utilizada ao longo de todo o ano. Este trabalho teve por objetivo associar as características da praia da Boa Viagem (largura do ambiente praial emerso nas marés mais baixas e presença dos recifes) ao uso recreacional, a fim de diagnosticar pontos de maior e menor tensão socio-ambiental e subsidiar ações de manejo. A largura varia ao longo do espaço e do tempo (em diversas escalas) e a concentração de usuários em determinadas áreas se dá em decorrência dessa variação, mas principalmente de acordo com a presença de alinhamentos de recifes de arenito próximos à areia.

Palavras chave: praias urbanas; gerenciamento costeiro; capacidade de carga social.

INTRODUÇÃO

As praias da Cidade do Recife correspondem a 13% do litoral metropolitano, sendo um dos locais de maior densidade demográfica (136 hab/ha) do país (IBGE, 2000). Essas praias são em parte protegidas por recifes de arenito, alinhados paralelo à costa (*beachrocks*). A praia da Boa Viagem apresenta trechos com diferentes níveis de conservação do ambiente praial e uso recreacional. A economia regional tem se tornado cada vez mais dependente dos recursos gerados pelo turismo costeiro, pelas atividades recreacionais, e consequentemente da qualidade de suas praias (KLEIN *et al*., 2004). Nenhum outro ambiente natural ou costeiro recebe maior número de visitantes do que praias, nem suporta tantas atividades simultâneas (MICALLEF & WILLIAMS, 2002). O uso recreacional de uma praia está diretamente relacionado com as condições naturais e estado de conservação da mesma, podendo provocar tanto efeitos diretos quanto indiretos sobre essas condições. Existe uma contínua necessidade de informações acerca desses ambientes, hoje supervalorizados, objetivando seu controle e preservação. Este trabalho teve por objetivo associar as características naturais da praia como largura e presença/ausencia de recifes de arenito/*beachrocks*, com o uso recreacional, a fim de identificar e diagnosticar pontos de tensão extrema e subsidiar estudos de capacidade de carga social e consequentemente ações de manejo consistentemente embasadas em variáveis quantificáveis.

MATERIAIS E MÉTODOS

A largura (m) do ambiente praial emerso foi determinada nas marés mais baixas (0.0m) em 41 pontos, com intervalos de ~200m ao longo dos 8km da praia da Boa Viagem. A extensão, localização e características do alinhamento recifal mais próximo da praia, foi determinada através de caminhamento e marcação dos intervalos com GPS.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao longo da praia da Boa Viagem, a largura do ambiente praial emerso nas marés mais baixas é bastante variável (Fig.1). Apenas 35% da praia apresentam pós-praia larga e bem conservada (Fig. 2A). A distribuição de usuários também não é uniforme, ocorrendo grandes concentrações em áreas específicas (Fig.1) (SILVA *et al.* 2007). No presente trabalho foram

considerados os valores médios para os dois horários de maior freqüência de usuários obtidos para os domingos de verão na alta estação (Tab. 1).

Tabela 1: Média do número de usuários presentes nas oito áreas de maior concentração na praia da Boa Viagem, em dois horários (11:30 e13:30h) (SILVA *et al*.,2007).

Trecho I		**Trecho II**				**Trecho III**	
A	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**
2495	700	600	2815	1250	535	113,5	144,5
(±742,46)	(±353,55)	(±155,56)	(±1124,30)	(±848,53)	(±35,36)	(±9,19)	(±19,09)
Total = **3195**		Total = **5200**				Total = **129**	

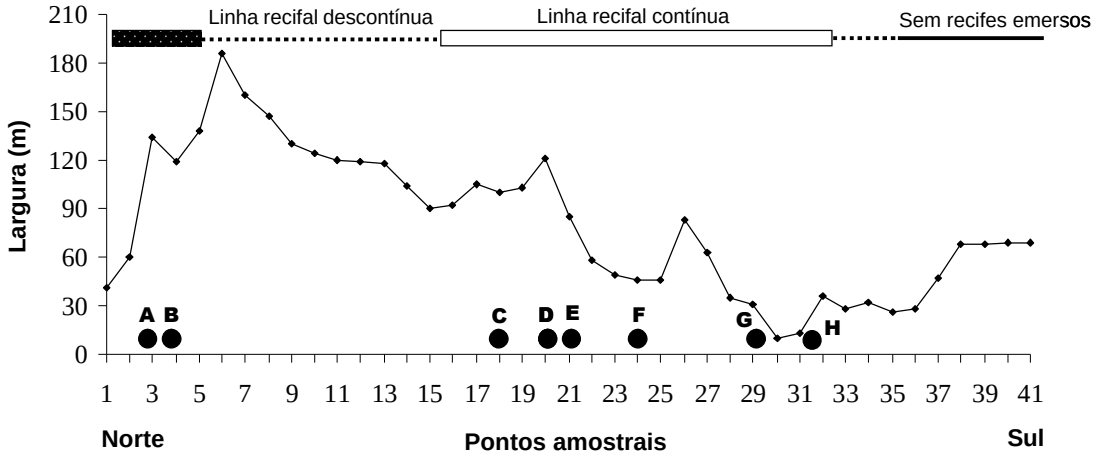


Fig.1: Largura do ambiente praial emerso em 41 pontos (eqüidistantes ~200m) na praia da Boa Viagem. ● Locais com maior concentração de usuários em um domingo de verão (SILVA *et al.*, 2007).

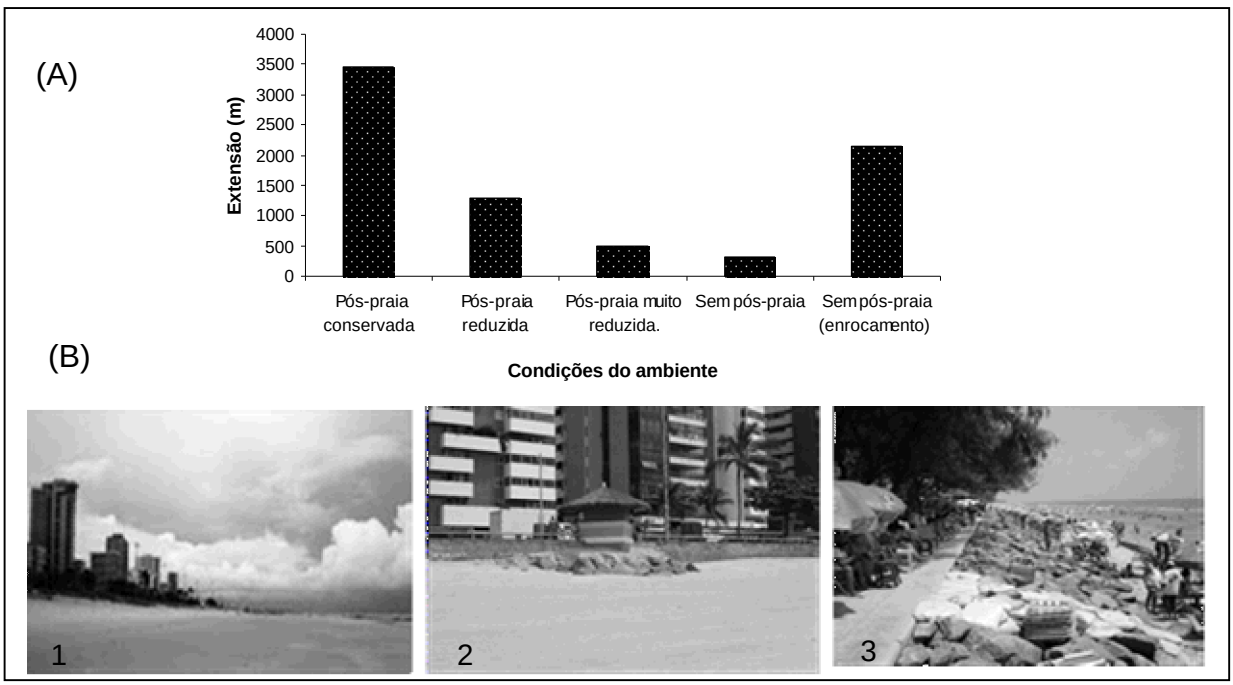


Fig.2: (A) Condições do ambiente praial emerso da Boa Viagem com relação à presença da pós-praia. (B) 1. Área ao norte da praia, com ambiente praial bem conservado. 2. Área sem pós-praia, em processo de erosão. 3. Enrocamento.

A praia da Boa Viagem possui três tipos de situações, nas quais características naturais e antrópicas se combinam de formas diferentes (Tab. 2).

Tabela 2: Descrição das características naturais e antrópicas para três trechos distintos da praia da Boa Viagem.

Características	**Trechos**		
	I (1 ao 14)	**II (15 ao 27)**	**III (28 ao 41)**
NATURAIS	Largura média de **122,8** ± 37,7m; pós-praia variando de larga a reduzida; presença de dunas com vegetação arbórea e rasteira; menos de 30% da área protegida por recifes contínuos emersos na maré baixa; sem risco evidente de erosão.	Largura média de **81** ± 24,9m; pós-praia variando de reduzida a muito reduzida; vegetação cada vez mais escassa até desaparecer; área totalmente protegida por recifes emersos na maré baixa; risco médio de erosão em evidência.	Largura média de **40** ± 20,7m; pós-praia variando principalmente de muito reduzida à ausente; ausência de vegetação; ~60% área sem recifes expostos na maré baixa ou então descontínuos; erosão instalada na maior parte da área.
ANTRÓPICAS	Média concentração de usuários ao longo do trecho; impermeabilização de trechos da pós-praia de por estruturas de lazer (quadras, parques etc.) baixa atividade comercial; baixa utilização do ambiente praial disponível.	Alta concentração de usuários ao longo de todo o trecho; máxima utilização das piscinas naturais; elevada atividade comercial; utilização total do ambiente praial disponível.	Baixa concentração de usuários ao longo do trecho; presença de enrocamento em 60% da área; atividade comercial mediana; média utilização do ambiente praial disponível.

Embora com melhores condições naturais (pós-praia conservada, vegetação abundante e paisagem mais agradável), o trecho ao norte da praia é pouco utilizado quando se considera a área disponível. Em contrapartida, a parte mais central da área a qual apresenta condições bem menos amenas e uma área menor, é intensamente utilizada e explorada comercialmente. A disponibilidade de espaço para os usuários diminui consideravelmente no trecho mais ao sul, devido à presença de um enrocamento aderente. No entanto, ali também ocorre concentração de usuários (Fig. 2B). Provavelmente, a intensa exploração comercial na parte central da praia esteja relacionada à frequência dos usuários nessa área. As pessoas não parecem se incomodar com o aglomerado, a proximidade das cadeiras, os banheiros improvisados, a desorganização dos barraqueiros e a grande quantidade de resíduos na areia. A praia da Boa Viagem tem sofrido nos últimos anos de freqüentes ataques de tubarões a banhistas. Embora toda a extensão da praia seja área de risco, os trechos abertos sem a proteção da linha recifal, são os mais perigosos. As pessoas têm evitado entrar na água durante as marés cheias ou mesmo durante as marés baixas, nessas áreas abertas, onde os recifes não oferecem proteção contra ondas e possíveis ataques.

CONCLUSÕES

A presença das piscinas naturais, as quais funcionam como áreas protegidas, provavelmente é o fator predominante na escolha do local pelos usuários da Boa Viagem. Além disso, outros aspectos como maior disponibilidade de pontos de venda de bebidas, locais para jogos coletivos como o vôlei de areia e a maior concentração de hotéis, levaram a criação de hábitos de uso que, provavelmente, também influenciam na escolha da área da praia pelos seus usuários.

REFERÊNCIAS

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. http://www.Ibge.gov.br

KLEIN Y.L., OSLEEB, J.P.; VIOLAT, M.R. 2004. Tourism-Generated Earnings in the Coastal Zone: A Regional Analysis. ***Journal of Coastal Research*** 20 (4): 1080 -1088.

MICALLEF, A.; WILLIAMS, A.T. 2002. Theoretical strategy considerations for beach management. ***Ocean and Shoreline Management***, 45 (4/5): 261-275.

SILVA, J. S.; LEAL, M.M.V.; ARAÚJO, M. C. B.; BARBOSA, S.C.T.; COSTA, M. 2007. Spatial and temporal patterns of use of Boa Viagem beach, Northeast Brazil. ***Journal of Coastal Research***. 24, 79 – 86.

O COMÉRCIO INFORMAL E SEUS IMPACTOS NA PRAIA DA BOA VIAGEM (RECIFE, PERNAMBUCO)

Araújo, M. C. B.[1]; Silva-Cavalcanti, J. S.[2,3]; Costa, M. F.[3]

1. Depto. de Oceanografia e Limnologia – UFRN, mcbaraujo@yahoo.com.br ; 2. UFRPE - Unidade Serra Talhada, jacqueline@uast.ufrpe.br; 3. Depto. de Oceanografia – UFPE, mfc@ufpe.br

RESUMO

Praias urbanas são intensamente utilizadas na maior parte do ano. A demanda dos usuários e a escassez de empregos no mercado de trabalho formal para mão de obra não qualificada ou pouco qualificada favorecem a instalação de atividades comerciais informais na praia, geralmente na faixa de areia. A maioria dessas atividades não conta com qualquer plano de ordenamento e/ou gestão. A praia da Boa Viagem tem 8 km de extensão na Cidade do Recife e está inserida em uma Região Metropolitana com mais de 1,5 milhões de habitantes, seus principais frequentadores. Este trabalho teve por objetivo traçar o perfil do comércio informal da praia da Boa Viagem, relacionando esta atividade com os impactos positivos e negativos ao ambiente natural e recreacional. Uma grande quantidade de comerciantes foi observada na área, comercializando desde alimentos até animais vivos. Inúmeros impactos foram identificados como resultante do comércio informal. Os comerciantes enumeraram fatores responsáveis pela variação nas vendas e citaram sugestões para melhorar suas condições de trabalho e renda.

Palavras chave: atividades alternativas, emprego e renda, gestão do trabalho em praias.

INTRODUÇÃO

O crescimento da urbanização e da economia em torno de praias se dá de forma fortemente associada. A multiplicidade de bens e serviços oferecidos é guiada pela necessidade instantânea de consumo da população que frequenta a praia. O comércio informal geralmente não dispõe de ordenamento, nem mesmo por gestores locais, gerando inúmeros conflitos de ordem social e ambiental, e comprometendo a saúde da praia e o desenvolvimento do balneário como um todo. A escassez de empregos no mercado de trabalho formal forçou as pessoas a procurarem por alternativas para geração de renda. Assim, muitos sobrevivem do comércio informal em praias ao longo de todo o litoral brasileiro. Esta atividade se instala preferencialmente na faixa de areia, o mais próxima possível dos usuários da praia, podendo ser em um ponto fixo ou através de ambulantes. Um estudo sobre o impacto do comércio nas praias de Canasvieiras (Santa Catarina), constatou que a faixa de areia é disputada palmo a palmo por comerciantes e usuários causando conflitos de uso (ANDUJAR *et al*., 2004). O mesmo foi observado em praias do Rio de Janeiro e na Bahia (SEBRAE, 2006). A praia da Boa Viagem é nacionalmente conhecida como cartão postal do estado de Pernambuco, trazendo milhões de reais para a economia local. Este trabalho teve por objetivo traçar o perfil do comércio informal da praia da Boa Viagem, relacionando esta atividade com os impactos ao meio ambiente praial.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido em três etapas: contagem dos comerciantes; identificação dos itens comercializados e entrevistas com os comerciantes. Esses foram divididos em três grupos: quiosqueiros (fixos no calçadão e organizados por concessões públicas), barraqueiros (fixos na areia) e ambulantes. Foram contados todos os comerciantes fixos (quiosqueiros e barraqueiros). Com relação aos ambulantes, foi estipulado um ponto correspondente à parte central da praia e durante 30 minutos, dois observadores contaram todos os vendedores que passaram. Um contava os que se dirigiam para o norte, e outro, os que se dirigiam para o sul. Uma vez determinado o tamanho do universo amostral, uma amostra (10% do total de cada categoria) foi escolhida randomicamente para obtenção do perfil da atividade e avaliação da percepção acerca da mesma, através um questionário semi-estruturado.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Há um total de 60 quiosqueiros no calçadão, 476 barraqueiros com pontos de venda na areia e 320 ambulantes circulando em ambos os sentidos da praia a cada 30 minutos de um fim de semana de verão no horário de pico (11-14h). Uma variedade enorme de itens é comercializada na praia, especialmente pelos ambulantes. Esses itens estão predominantemente relacionados à alimentação (comida e bebida) e em menor quantidade a outros produtos (Fig. 1). Apesar da possibilidade de deslocamento, já que transportam seus produtos, somente 10,8% dos ambulantes se deslocam por toda a extensão da praia (8km). Por outro lado, menos de 20% se limitam a apenas um trecho (norte, central e sul). A escolha do trecho pelos frequentadores, especialmente daqueles que ficam sentados, está em parte relacionada ao vínculo de fidelidade desenvolvido com os barraqueiros. Cada barraqueiro tem um público fiel, o que não impede que estejam sempre disputando novos clientes com os comerciantes vizinhos.

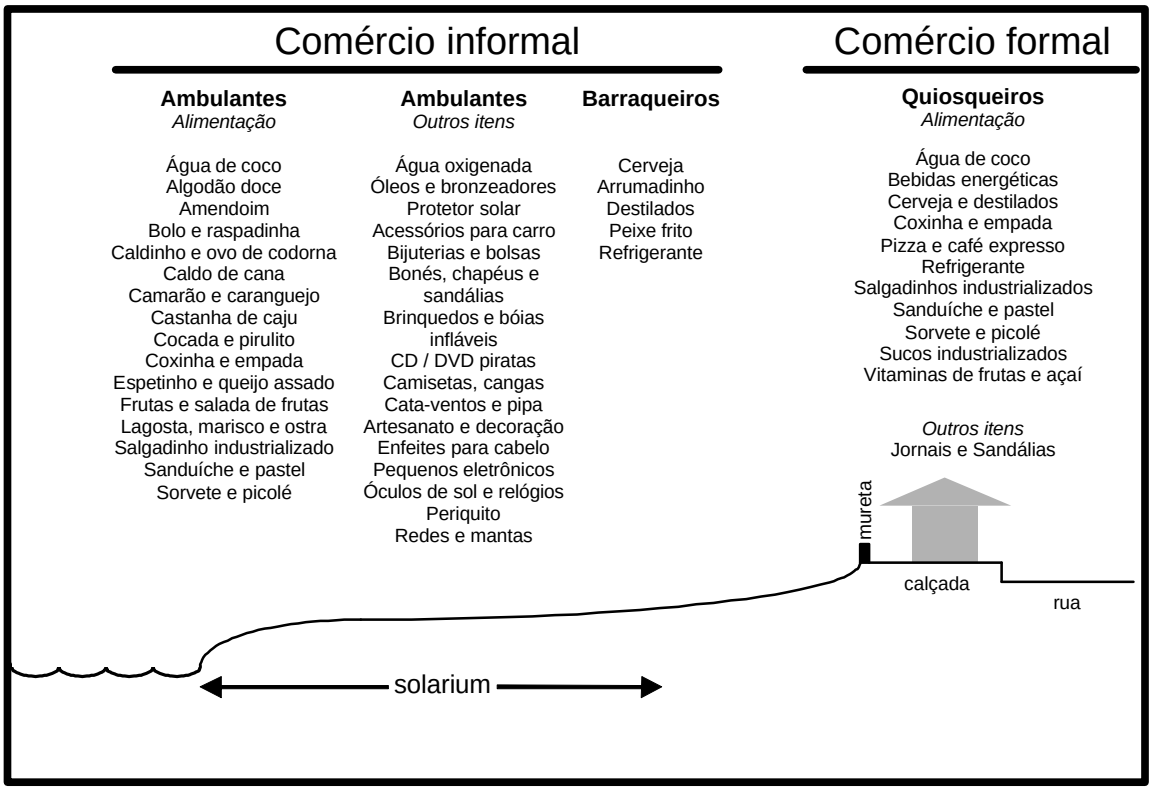


Fig. 1: Itens comercializados na praia da Boa Viagem por segmento de comerciante e de acordo com a área da praia que mais exploram.

O tempo médio de permanência, em horas, dos comerciantes na praia varia de 7h para ambulantes, 10h para barraqueiros a 15h para quiosqueiros. A maioria dos comerciantes tem nessa atividade sua única fonte de renda. Apenas 24% dos ambulantes e 13% dos barraqueiros trabalham em outras atividades. Como esperado, em uma atividade intimamente dependente da frequência de usuários da praia, os valores médios apurados e declarados (min. e max.) são sempre maiores no verão do que no inverno, e nos finais de semana do que durante a semana. De modo geral, os quiosqueiros obtêm os maiores valores, provavelmente devido à diversidade de produtos que oferecem, e ao maior tempo de permanência. Entre os principais impactos relacionados ao comércio informal na praia da Boa Viagem, estão principalmente a poluição visual; o aumento na geração de resíduos sólidos e conseqüente poluição da praia com sobrecarga dos serviços de limpeza e; a disputa por espaço físico entre usuários e comerciantes. A poluição visual é causada pela distribuição de barracas de diferentes tamanhos, materiais e cores, junto com uma infinidade de itens de apoio como bancos, caixas de isopor e grades de bebidas, ao longo de praticamente toda a praia. O intenso consumo de alimentos e bebidas na praia está diretamente relacionado ao aumento na geração de resíduos. SILVA *et al*. (2006), em uma pesquisa sobre lixo marinho na praia da Boa Viagem, encontraram em um transecto de 10 x 80m, 1848 itens de resíduos sólidos

relacionados aos usuários (restos de alimentos, copos, canudos, colheres de plástico e outros). O lixo espalha-se pela areia em quantidades tão elevadas que nem o serviço de limpeza diário da praia consegue retira-lo por completo. A disputa por espaço físico entre usuários e comerciantes é outro grave problema. Dezenas de cadeiras vazias são montadas em quase toda a faixa de areia nos principais pontos de concentração dos usuários, sobrando poucos espaços livres para circulação. De acordo com a percepção dos comerciantes em geral, os principais fatores que afetam o comércio, provocando queda no movimento, podem ser agrupados da seguinte forma: questões ambientais (chuva, ataques de tubarões, baixa estação, enrocamento); questões sociais (desemprego, baixo poder aquisitivo, queda no turismo, concorrência) e questões ligadas à infra-estrutura (restrições à atividade comercial, prática de atividades irregulares, falta de organização do comércio e estacionamento, segurança, sujeira e outros). O excesso de restrições, citado exclusivamente pelos barraqueiros, refere-se principalmente à proibição da preparação de alimentos na praia (uso de botijão de gás ou fogareiro a carvão), e à colocação de cadeiras e guarda-sóis desocupados na areia (usadas para "marcar território"). A preocupação dos órgãos controladores, com relação aos alimentos é a questão da saúde pública e segurança. No caso das cadeiras desocupadas, a preocupação é com a manutenção dos espaços disponíveis para a livre circulação dos usuários e com a estética da praia. Com relação às sugestões, praticamente todas as citadas dependem do poder público. Os comerciantes solicitam principalmente: padronização das barracas, cadastramento, estabelecimento de um espaço fixo entre vendedores, fiscalização e diminuição do número de vendedores. Com relação à infra-estrutura de trabalho, as exigências são: fornecimento de energia elétrica, ajuda financeira para compra de cadeiras e guarda-sóis, instalação de barracas fixas ou lugar para guardar as carroças, distribuição de lixeiras e sacolas, mais acessos para as carroças e ajuda de patrocinadores. Com relação à infra-estrutura da praia, sugerem mais banheiros e melhor controle do lixo. Com exceção dos fatores relacionados ao clima (baixa estação e chuva) todos os outros aspectos relatados poderiam ser resolvidos, mas não são de fácil solução, porque envolvem diversos atores. Principalmente os barraqueiros, sentem-se abandonados pelo poder público, alegando que recebem pouca atenção e nenhum tipo de ajuda financeira para melhoria do negócio. Alguns comentam que preferiam pagar impostos para usufruir os direitos decorrentes da completa legalização da atividade; e assim fazer cobranças com maior chance de serem atendidas.

CONCLUSÕES

Apesar de suprir uma demanda intensa dos usuários da praia por bens de consumo, o comércio informal traz algumas conseqüências ambientais e sociais que estão em conflito com a conservação da praia. Os seguintes aspectos podem ser destacados no comércio informal na Boa Viagem: (i) grande quantidade de comerciantes; trechos mais intensamente explorados no centro da praia coincidindo com a frequência dos usuários; padrões variáveis de distribuição dos comerciantes de acordo com a demanda; (ii) grande diversidade de itens comercializados nas categorias alimentação e itens de consumo; especialização dos comerciantes com poucos tipos e itens cada; (iii) perfil sócio-econômico dos comerciantes compatível com cada segmento e com a necessidade de se dedicar a uma atividade informal; (iv) renda variável (sazonal); (v) impactos nas condições ambientais da área (lixo, esgoto, poluição sonora e visual, sobrecarga dos serviços urbanos de limpeza e fiscalização) e ;(vi) impactos sociais sobre um grande número de pessoas (subemprego, marginalidade).

REFERÊNCIAS

Agencia Sebrae de Notícias (http://www.sebrae.com.br/paginaInicial).

ANDUJAR, A. M. S.; ANDULAR, A. J. F.; BAASCH, S. S. N. 2004. Impacto do comércio na faixa praial de Canasvieiras – SC (Brasil). **I CBO. XVI Semana Nacional de Oceanografia. Itajaí – SC – Brasil, Livro de Resumos**, p 371.

SILVA, J.S.; BARBOSA, S.C.T.; COSTA, M.F. 2006. Flags items as a tool for a monitoring solid waste from users on urban beaches. ***Journal of Coastal Research***, 24 (4), 890-898.

ALTERAÇÕES MORFOLÓGICAS EM BRÂNQUIAS DE PEIXES COMO BIOMARCADOR DE POLUIÇÃO AMBIENTAL NA LAGUNA DA JANSEN, SÃO LUÍS – MA

Pereira, D. P.[1]; Santos, D. M. S.[2]; Carvalho-Neta, R. N. F.[3]

[1] Graduanda do Curso de Ciências Biológicas – UEMA - São Luís - MA; Email: dayanebio_@hotmail.com
[2] Profa. Msc. Do Departamento de Química e Biologia - UEMA - São Luís - MA; Email: debsan70@gmail.com
[3] Profa. Msc. Do Departamento de Química e Biologia - UEMA - São Luís - MA; Email: raimundafortes@yahoo.com.br

RESUMO

A poluição da água é qualquer alteração da qualidade que a torna imprópria para uso ou causa danos aos organismos vivos. Se os poluentes encontrarem-se dissolvidos na água podem afetar os peixes, e alterar a morfologia normal dos tecidos branquiais, essas alterações podem ser utilizadas como biomarcadores. O objetivo desse trabalho foi validar as alterações morfológicas em brânquias de tilápias como biomarcadores de contaminação ambiental na Laguna da Jansen em São Luís-MA. Foram realizadas uma coleta piloto e mais três posteriores, no período de Janeiro a Julho de 2009, em dois pontos da Laguna da Jansen. Coletou-se 21 exemplares de tilápias, nas duas áreas, para remoção das brânquias, e análise histopatológica desses tecidos, e amostras de água em frascos esterilizados para análise microbiológica. Na analise microbiológica da água, 75% das amostras apontaram valores altos de coliformes termotolerantes. As análises histopatológicas das brânquias revelaram alterações morfológicas importantes, sendo classificadas em moderadas e intensas. Vários estudos indicam a poluição difusa, principalmente, provindas de esgoto, como o principal motivo de aparecimento das alterações morfológicas em brânquias de peixes. As lesões se mostraram como bons biomarcadores de contaminação aquática nos peixes da Laguna da Jansen, indicando que eles estão respondendo ao estado de poluição da área, apresentando alterações morfológicas graves em suas brânquias.

Palavras chave: tilápia, histopatologia, análise microbiológica.

INTRODUÇÃO

A poluição da água é qualquer alteração da qualidade da água que a torna imprópria para o fim a que se destina ou causa danos aos organismos vivos, sendo que os peixes são animais muito sensíveis aos poluentes aquáticos. A maioria dos peixes respira por brânquias, que são órgãos formados por arcos brânquias, e por rastros branquiais, que apresentam uma dupla fileira de filamentos. Os filamentos possuem um canal venoso recoberto por epitélio estratificado, sendo segmentado por eixos vasculares, as lamelas (SANTOS et al., 2007). Se os poluentes encontrarem-se dissolvidos na água atravessarão os filamentos e as lamelas respiratórias, podendo alterar a morfologia normal das brânquias. Estas respostas biológicas ao estresse provocado pelos poluentes são denominadas biomarcadores (NOGUEIRA et al., 2008). A Laguna da Jansen é uma depressão de água salobra, situada na parte ocidental de São Luís e possui uma área de 150 hectares de extensão. O esgotamento sanitário inadequado da área tem provocado redução da qualidade ambiental. Em 1985, estimou-se o lançamento de esgotos domésticos na Laguna da Jansen sem nenhum tratamento em 2670 m^3 por dia (COSTA, 2007). Considerando a importância ambiental dessa região, esse trabalho teve por objetivo analisar os efeitos da poluição ambiental da Lagoa da Jansen, especialmente sobre os peixes, pelas alterações morfológicas encontradas nas brânquias, utilizando-as como biomarcadores de poluição. Visou-se, portanto, o aprofundamento dos diagnósticos ambientais que podem servir para futuros programas de recuperação e de controle ambiental local.

MATERIAIS E METODOS

A coleta piloto ocorreu em janeiro de 2009. Os animais foram adquiridos de pescadores locais. Amostrou-se 16 exemplares de peixes, sendo 8 camorins (*Centropomus undecimalis*) e 8 tilápias (*Oreochromis niloticus*), que foram mortos por traumatismo craniano, acondicionados em gelo e levados ao Laboratório de Morfofisiologia Animal da Universidade Estadual do Maranhão. Foram realizadas mais três coletas posteriores a piloto, no período de Fevereiro a

Julho de 2009, em duas áreas bem distantes da margem, separadas por cerca de 50 metros. Coletou-se 21 exemplares de tilápias no total, nas duas áreas, e três amostras de água em frascos esterilizados para análise microbiológica. No laboratório removeu-se as brânquias, fixou-se os arcos esquerdos em formalina a 10 % por 24 horas, descalcificou-se em ácido nítrico a 10% por 6 horas e incluiu-se em blocos de parafina para confecção de lâminas histológicas (LUNA, 1968). A leitura das lâminas foi realizada em microscópio óptico e as lesões encontradas foram posteriormente fotomicrografadas. As análises microbiológicas ocorreram no Laboratório de Microbiologia de Água e Alimentos do curso de Medicina Veterinária da Universidade Estadual do Maranhão para a identificação do número mais provável de Coliformes Totais e Termotolerantes conforme metodologia indicada por AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (1995).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na analise microbiológica da água da Lagoa da Jansen, 75 % das amostras apontaram valores altos de coliformes termotolerantes, acima de 1000, indicando valores acima do permitido por lei (CONAMA, 2005). As análises histopatológicas realizadas nos fragmentos de brânquias do grupo experimental da Laguna da Jansen mostraram a presença de alterações morfológicas importantes, que estão indicadas na tabela 1, com seus percentuais. As lesões foram classificadas em moderadas e intensas de acordo com o tipo de lesão. As lesões moderadas apresentavam: descolamento do epitélio sugestivo de edema subepitelial, fusão total ou parcial de lamelas primárias e teleangectasia (Figura 2). As lesões intensas, além das lesões já descritas apresentavam infiltrado inflamatório heterofilíco, hemorragia e eritrofagocitose (Figura 2). No total de amostras analisadas de brânquias de peixes observou-se que 33% das amostras apresentavam lesões severas nos tecidos e 67% apresentavam lesões moderadas. Entre os achados histopatológicos, os aneurismas (teleangectasia) variavam de acordo com a intensidade, pois nas lesões moderadas observavam-se poucos, enquanto nas lesões intensas eles eram mais freqüentes e volumosos. Outras lesões observadas foram: edema intersticial, o destacamento epitelial e fusões de lamelas primárias e secundárias. Vários estudos anteriores indicam a poluição difusa como o principal motivo de aparecimento das alterações morfológicas encontradas nas brânquias de peixes, principalmente da poluição provindas de esgoto, mas também de pesticidas orgânicos, detergentes, ácidos, sais, despejos industriais, amônia e metais pesados (MACHADO, 1999). No presente trabalho, sugere-se que as lesões branquiais estão sendo induzidas nas tilápias pelas imensas quantidades de esgotos que já foram lançadas no corpo d'água *in natura* e que são lançados até hoje, já que, comumente, a poluição aquática na região está associada com a descarga de efluentes domésticos.

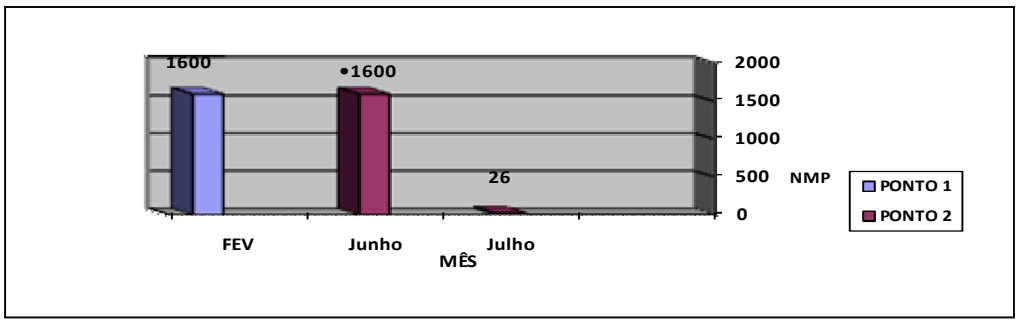


Figura 1. Valores de coliformes termotolerantes presentes na água da Laguna da Jansen no período analisado.

Tabela 1. Freqüência de lesões histopatológicas presentes nas brânquias de tilápias coletadas na Laguna da Jansen.

Lesões histopatológicas	P Percentual de animais com lesão, nos dois pontos de coleta.	
	Ponto 1	Ponto 2
D Descolamento do epitélio, sugestivo de edema	90%	90%
Fusão de lamelas primárias	72,7%	90%
Fusão de lamelas secundárias	100%	100%
Teleangectasia	54,5%	80%
Necrose e eritrofagocitose	0 %	20 %
Infiltrado inflamatório Heterofilico	0%	30%
Hemorragia	0%	20%

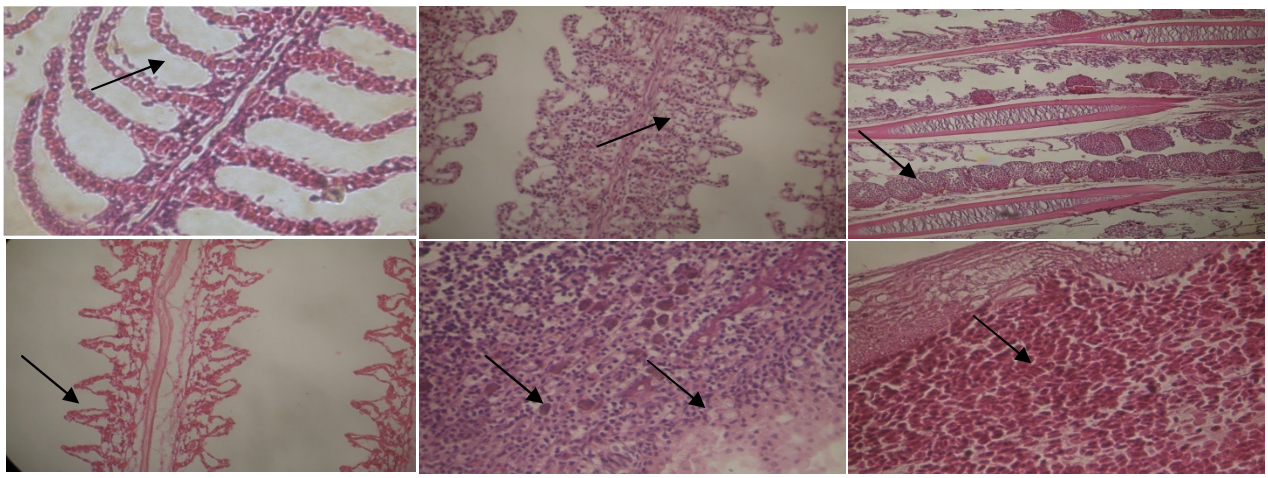


Figura 2. Morfologia normal e alterada de brânquias de peixes. A) Morfologia normal de filamentos branquiais, aumento de 400 x. B) Fusão de lamelas, aumento de 400 x. C) Presença de aneurismas distribuídos nas lamelas, aumento de 400 x. D) Descolamento de epitélio lamelar, aumento de 400 x. E) Eritrifagocitose e necrose, aumento de 400 x. F) Presença de hemorragia na base das lamelas primárias, aumento de 400 x.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos indicam que as lesões branquiais se mostraram como bons biomarcadores de contaminação aquática nos peixes da Laguna da Jansen, e que esses peixes estão respondendo ao estado de poluição da área, apresentando respostas ao estresse local, como alterações morfológicas diversas em suas brânquias.

REFERÊNCIAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. 1995. Microbiological examination of water.In: **Standard methods for the examination of water and wastewater.** 19 th. ed. Washington. APHA, AWWA, WPCF. 520 p.

BRASIL. 2005. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. **Resolução N° 357, de 17 de março de 2005**, Brasília-DF.

COSTA, Nytia Nanda Silva. 2007. **Análise de uma unidade de conservação de proteção integral: o caso do parque ecológico da Lagoa da Jansen**. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas). Universidade Federal do Maranhão, São Luís.

LUNA, Lee G. 1968. **Manual of histologic staining methods of Armed Forces Institute of Pathology.**3 ed. New York: Mc Graw-Hill Book Company. 258 p.

MACHADO, Marcelo Rubens. 1999. Uso de brânquias de peixes como indicadores de qualidade das águas. **UNOPAR CIENTIFÍCA**, Londrina, v. 1, n 1, p.63-76.

NOGUEIRA, Diego José; CASTRO; Sumaya Cardoso de; SÁ, Odila Rigolin de. 2008. Avaliação da qualidade da água no reservatório UHE Furnas - MG, utilizando as brânquias de *Pimelodus maculatus* (LACÈPÉDE, 1803) como biomarcador de poluição ambiental. **Ciência et Praxis** , v. 1, n.1. Disponível em <http://www.fip.passosuemg.br/~edifesp/index.php/scientae/article/viewArticle/19 >. Acesso em 20 Fev. 2009.

SANTOS, S.Garcia; MONTEIRO, S.M; CARROLA, J; FERNANDES, A. Fontainhas. Alterações histológicas em brânquias de tilápia nilótica *Oreochromis niloticus* causadas pelo cádmio. **Arquivo** . **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 59, n. n. 2, Abril, 2007.

RECRUTAMENTO DAS PÓS-LARVAS DO CAMARÃO-ROSA *Farfantepenaeus paulensis* (PÉREZ FARFANTE, 1967) NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS, RS.

Ruas, V. M.[1]; D'Incao, F.[2]

[1]*Programa de Pós Graduação em Oceanografia Biológica (FURG) – Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Email: vinibiologia@yahoo.com.br*
[2]*Universidade Federal do Rio Grande – FURG.*

RESUMO

O processo de entrada de água oceânica no estuário da Lagoa dos Patos é responsável pelo transporte de pós-larvas do camarão-rosa *Farfantepenaeus paulensis,* que depende do ambiente estuarino para crescer, e posteriormente retornar ao oceano completando seu ciclo de vida. Portanto, objetivou-se investigar o período de recrutamento das pós-larvas do camarão-rosa. Para isso foram realizados arrastos de fundo, mensais, no estuário da Lagoa dos Patos durante um ano. As primeiras capturas de pós-larvas ocorreram em meados da primavera, e as últimas em meados do outono, e o verão foi significativamente o período de maior abundância relativa (CPUE). As capturas ocorreram em todos os pontos de arrasto, porém não foram observadas diferenças significativas na CPUE. O recrutamento das pós-larvas do camarão-rosa ocorreu da primavera ao outono, sendo o verão o principal período.

Palavras chave: Ciclo de vida, entrada, sazonalidade.

INTRODUÇÃO

As trocas de água entre o estuário da Lagoa dos Patos e o oceano estão ligadas a direção do vento e as variações na descarga de água doce, podendo-se resumidamente explicar que durante períodos de baixa vazão de água doce, os ventos sul e sudeste forçam a entrada de água oceânica para o estuário. No entanto, na ocorrência de muita chuva, o intenso fluxo de saída de água doce por uma abertura estreita forma um obstáculo a entrada de água marinha (D'INCAO, 1991; MÖLLER *et al.,* 2009). Esses processos de trocas de água controlam o transporte de larvas de peixes e crustáceos para o estuário, que neste ambiente encontram condições favoráveis ao desenvolvimento (ABREU & CASTELO, 1998).

O camarão-rosa *Farfantepenaeus paulensis* (Pérez Farfante, 1967) é uma das espécies que utilizam o estuário para crescer, encontrando, neste ambiente, características que favorecem o desenvolvimento da espécie (D'INCAO, 1991). Em seu desenvolvimento, durante o estágio juvenil e pré-adulto, torna-se um alvo de pesca, e representa o recurso mais importante do ponto de vista econômico e social dos pescadores artesanais do estuário da Lagoa dos Patos (D'INCAO *at al.,* 2002).

As primeiras fases do desenvolvimento larval do camarão-rosa, ocorrem no oceano. Estas larvas migram para águas calmas e costeiras (como estuários) onde ocorrem as fases mais avançadas de pós-larvas e o desenvolvimento dos juvenis. O ciclo se completa com o retorno dos pré-adultos ao oceano (GARCIA & LE RESTE, 1981).

As pós-larvas, portanto, são carregadas para dentro do estuário, com a entrada de água oceânica, logo depois que entram adquirem vida bentônica. Estas entradas mostram-se muito variáveis anualmente, e parecem depender tanto da disponibilidade de larvas na área costeira adjacente a boca do estuário, quanto da entrada de água salgada no sistema estuarino (D'INCAO, 1991; SOARES, 1999; MÖLLER *et al.,* 2009).

Com isso, o trabalho teve como objetivo, investigar o recrutamento das pós-larvas do camarão-rosa *Farfantepenaeus paulensis* no estuário da Lagoa dos Patos.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram determinados sete pontos de coleta (arrasto) no estuário da Lagoa dos Patos, numerados de 1 a 6 e nomeados, respectivamente, como Praia do Graxa (32° 03 158'S; 52° 04 828'O) Mangueira (32° 03 158'S; 52° 05 517'O), Marambaia (31° 59 581'S; 52° 05 841'O), Croa dos Cavalos (31° 58 533'S; 52° 08 973'O), Costão das Bandeirinhas (32° 01 491'S; 52°12 109'O) e Canalete das Pombas (32° 01 143'S; 52° 08 236'O).

Para percorrer os seis pontos de arrasto, embarques mensais foram realizados com uma voadora de alumínio da Divisão da Frota Oceanográfica da Universidade Federal do Rio Grande. Para capturar as pós-larvas, utilizou-se a rede de Renfro (RENFRO, 1963), com a qual foram realizados arrastos mensais com réplicas de agosto de 2008 a julho de 2009. Os arrastos foram feitos nos baixios a uma profundidade que variou de 0,4 a 1m. A rede de Renfro é formada por uma panagem com malhas de 5mm entre nós opostos, de um ensacador de 500µ e de um copo coletor com aberturas de 500µ. Esta rede tem uma tralha inferior rígida que mantém invariável sua abertura de 1,8m. Cada arrasto teve uma extensão de 36m, totalizando uma área varrida de 64m^2. O material coletado foi armazenado em sacos plásticos devidamente etiquetados, contendo formaldeído a 10%, posteriormente realizou-se a identificação e a contagem das pós-larvas.

Para o cálculo da abundância relativa (CPUE- captura por unidade de esforço), dividiu-se o número de pós-larvas capturadas em cada arrasto pela sua área varrida (n/64,8m^2). Os arrastos mensais foram agrupados sazonalmente de acordo com as datas dos embarques, que ocorreram entre os dias 25 e 30 ou 31 de cada mês.

O tratamento estatístico para comparar as possíveis diferenças de CPUE foi uma análise de variância bi-fatorial (estações do ano x pontos de coleta) não paramétrica para dados ranqueados, a um nível de significância de 5% (SOKAL, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foi capturado um total de 536 pós-larvas ao longo do período de estudo, com ocorrência em todos os seis pontos de coleta. No mês de outubro foram capturadas as primeiras pós-larvas no estuário. As capturas mantiveram-se variáveis até o mês de abril, caracterizando um período de ocorrência que compreende de meados da primavera com as primeiras capturas, a meados do outono com as últimas

Ao longo deste período de ocorrência, foi possível observar variações na abundância relativa (CPUE) para cada mês, e para cada ponto de coleta. E através da análise estatística foi possível demonstrar haver diferença significativa na CPUE, entre as estações do ano (p < 0,05). No entanto não se obteve os mesmos resultados para as variações da CPUE entre os pontos de arrasto (0,75 < p < 0,5), nem entre a interação dos fatores estações do ano e pontos de coleta (0,5 < p < 0,25). A figura 1 apresenta as variações sazonais da CPUE através da mediana, na qual podemos observar a maior abundância de pós-larvas durante o verão.

Mesmo não havendo diferenças significativas de CPUE entre os pontos, pôde-se observar uma tendência de queda no número de pós-larvas capturadas em direção as áreas mais afastadas da boca do estuário.

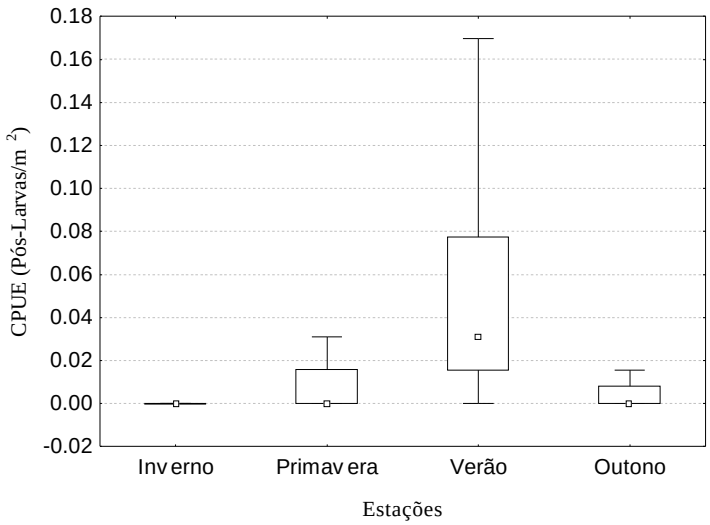


Figura 1: Variação da CPUE (Pós-Larvas/m^2) através da mediana, agrupada por estações do ano, no estuário da Lagoa dos Patos.

As primeiras pós-larvas do camarão-rosa *Farfantepenaeu paulensis*, no estuário da Lagoa dos Patos, foram capturadas no mês de outubro, caracterizando, portanto, os primeiros picos de recrutamento em meados da primavera. D'Incao, (1991) com base em estudos de crescimento sugere a possível entrada de pós-larvas no estuário o ano inteiro, como ocorre nas

regiões mais ao norte do Brasil. Já Soares, (1999) mostra variações temporais anuais sobre os primeiros picos de recrutamento. Essas oscilações provavelmente aconteçam devido às variações anuais nas condições meteorológicas, o que poderia impossibilitar a entrada das pós-larvas no estuário (MÖLLER *et al.,* 2009). Porém chama-se atenção para a possibilidade da indisponibilidade de pós-larvas que recrutariam neste ambiente. Sabe-se da situação de sobrepesca do estoque adulto oceânico do camarão-rosa (D'INCAO, 2002). Portanto, com a diminuição da biomassa de reprodutores, menor pode ser o número de pós-larvas disponíveis a recrutarem nos ambientes costeiros.

As capturas (CPUE) altamente variáveis mostram um período de recrutamento da primavera ao outono (abril a outubro), caracterizando uma sazonalidade no recrutamento das pós-larvas. O verão apresentou significativamente a maior CPUE, identificando este período como o mais importante para o recrutamento da espécie no estuário da Lagoa dos Patos. Pode-se justificar esse período de recrutamento ao se observar que o período mais favorável para a desova do camarão-rosa, ocorre durante a primavera e o verão (NEIVA, 1966). De acordo com D'Incao, (1991) as pós-larvas que povoam o estuário têm origem da população desovante do litoral de Santa Catarina, e segundo o autor, as correntes marinhas têm direção sul no período que vai de junho a março. Observa-se, portanto, a possibilidade do deslocamento das pós-larvas até o estuário a partir do principal período de desova da espécie, o que coincide com o período encontrado de entrada de pós-larvas.

Mesmo sem a identificação de variações significativas na abundância relativa entre os pontos percebe-se uma tendência de queda no número de pós-larvas capturadas em direção as áreas mais internas do estuário. Soares (1999) identificou a mesma tendência, destacando que as pós-larvas ao entrarem no estuário movimentam-se em direção a áreas rasas e buscam o fundo, na tentativa de se manterem neste ambiente, evitando que a maré vazante carregue-as novamente ao oceano.

CONCLUSÕES

O recrutamento das pós-larvas do camarão-rosa *F. paulensis*, no estuário da Lagoa dos Patos, ocorreu da primavera ao outono, sendo o verão o principal período.

A abundância relativa de pós-larvas tende a diminuir em direção as áreas mais afastadas da boca do estuário.

REFERÊNCIAS

ABREU, P. C. & CASTELO, J. P. 1998. Interações entre os ambientes estuarino e marinho. In: SEELIGER, U. ; ODEBRECHT, C. & CASTELO J. P. (Eds.). **Os ecossistemas costeiro e marinho do extremo sul do Brasil**. Ecoscientia, Rio Grande, RS. 199-203.

D'INCAO, F. 1991. Pesca e biologia da *Penaeus paulensis* na Lagoa dos Patos, RS. ***Atlântica***, 13(1): 159-169.

D'INCAO, F. VALENTINI, H. & RODRIGUES, L. F. 2002. Avaliação da pesca de camarões nas regiões sudeste e sul do Brasil. ***Atlântica***, 24(2): 103-116.

GARCIA, S & LE RESTE, L. 1981. Lyfes cycles, dynamics, explotation and managemente of coastal penaeid shrimp stocks. ***FAO Fish. Tech. Paper***, 203: 1-215.

MÖLLER, O. O. ; CASTELO, J. P. & VAZ, N. A. 2009. The effect of river discharge and winds on the interannual variability of the Pink shrimp *Farfantepenaeus paulensis* production in Patos Lagoon. ***Estuaries and Coasts***, 32(4):787-796.

NEIVA, G. S. 1966. Alguns aspectos sobre a biologia e a pesca do Camarão Rosa da região centro-sul do Brasil. ***Revta. nac.Pesca***, Rio de Janeiro, 7: 9-12.

RENFRO, W. C. 1963. Small beam net for sampling postlarval shrimp. ***Circular. United States Department of Fisheries and Wildlife Service***, 161: 86-87.

SOARES, R. B. 1999. Análise do desenvolvimento e crescimento de megalopas do camarão-rosa *Farfantepenaeus paulensis* em laboratório e resultados preliminares sobre seu assentamento no estuário da Lagoa dos Patos. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande, 129p.

SOCAL, R. R. & ROHLF, F. J. 1995. Biometry: the principles and practice of statistics in biological research. New York, Freeman. 887p.

OCORRÊNCIA DE *Halechiniscus tuleari* RENAUD-MORNANT, 1979 (TARDIGRADA, HETEROTARDIGRADA) NO ARQUIPÉLAGO DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO, RN, BRASIL

Da Rocha, C. M. C.[1]; Moura, J. R.[1,2]; Verçosa, M. M.[2]; Dos Santos, É. C. L.[2]; Silva, L. G. S.[1,2]; Amaral, F. D.[1,2]

[1]Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manoel de Medeiros, S/N,Dois Irmãos, Recife, Pernambuco.
e-mail: cleliarocha@hotmail.com
[2] CNPq

RESUMO

A biodiversidade dos tardígrados marinhos é pouco conhecida no Brasil, com poucas espécies registradas até o momento. Amostragens foram realizadas no infralitoral raso do Arquipélago de São Pedro e São Paulo. As coletas de sedimentos foram feitas aos 6, 8 e 11 metros de profundidade nos meses de março e agosto de 2007, fevereiro e novembro de 2008. Foram encontrados 64 exemplares de *Halechiniscus perfectus* Renaud-Mornant, 1979. Este é o primeiro registro de ocorrencia da espécie no Brasil.

Palavras chave: Tardigrada, ilhas oceânicas, registro de ocorrência.

INTRODUÇÃO

O Arquipélago de São Pedro e São Paulo consiste em um remoto grupo de ilhas próximo à linha do Equador, situado no hemisfério Norte sobre a Dorsal Meso-Atlântica (00º56'N; 29º22'W), a cerca de 1.100 Km da cidade de Natal – RN e 330 milhas náuticas do Arquipélago de Fernando de Noronha – PE. Dentro do projeto "Diagnóstico da fauna de invertebrados bentônicos do Arquipélago de São Pedro e São Paulo: Atualização e novas abordagens" o Laboratório de Meiofauna da UFRPE vem investigando a biodiversidade dos tardígrados marinhos. Desde 2005, resultados de suas pesquisas já permitiram a ampliação do número de espécies registradas para o Brasil de 6 para 15, sendo 4 com ocorrência registrada para o Arquipélago. O gênero *Halechiniscus* Richters, 1908, tem 8 espécies reconhecidas até o momento, todas exclusivamente marinhas. Apresenta patas com 4 garras terminadas em unhas falciformes e lobo lateral cefálico expandido, sendo este o segundo registro do gênero e primeiro de *H. tuleari* no Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

Na região infralitoral do arquipélago de São Pedro e São Paulo foram estabelecidos três pontos de coleta, todos localizados na enseada da Ilha Belmonte (fig. 1). As coletas de sedimentos foram feitas aos 6, 8 e 11 metros de profundidade em março e agosto de 2007, fevereiro e novembro de 2008, através de mergulho autônomo. As amostras foram acondicionadas em potes plásticos e fixadas posteriormente em formol a 4%. A extração da fauna foi feita em laboratório, através de técnicas de rotina para meiofauna (ELMGREN, 1966). A triagem foi feita em placa de Dolffus, sendo os Tardigrada retirados e identificados em nível específico. Para isso foram montadas lâminas de microscopia, através de uma adaptação das técnicas referidas por Cobb (1917), Renaud-Debyser & Salvat (1963) e De Grisse (1969), sendo os animais diafanizados por 10 minutos em solução de 50% glicerina e 50% formol a 10%, e posteriormente montados em gotícula de glicerina pura em lamínula vedada com parafina em forno quente. Para a identificação foi utilizada a chave pictórica de Ramazotti & Maucci (1983), revisada com as listas de De Zio et al. (2003) e Guidetti & Bertollani (2005).

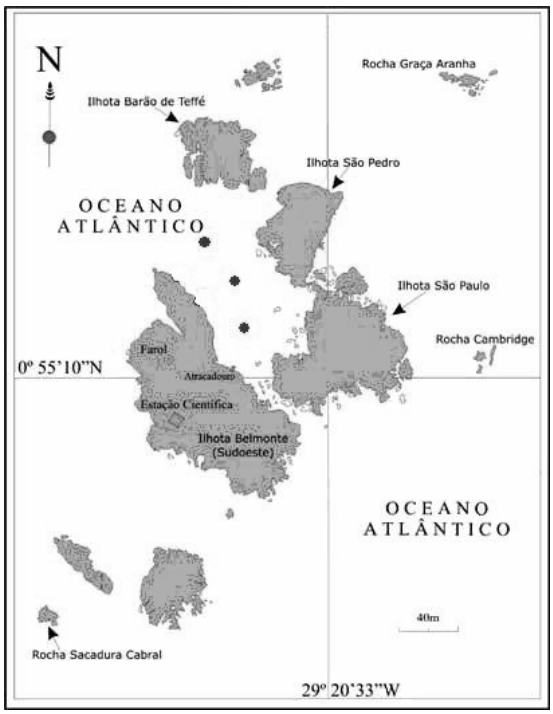


Fig. 1 – Localização dos pontos de coleta na enseada da Ilha Belmonte.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 64 exemplares de *Halechiniscus tuleari* (fig. 2) em todas as profundidades estudadas, associados a sedimentos de grãos predominantemente grosseiros. *Halechiniscus tuleari* tem forma retangular, comprimento médio de 120 µm e 60 µm de largura (Renaud-Mornant, 1979). A cabeça é dividida em áreas bem definidas: cinco lobos dorsais portando respectivamente um cirro mediano ímpar, um cirro dorsal par e cirro lateral A, e um lobo ventral quadrangular ao redor da boca, tendo em sua borda anterior um cirro ventral pareado. Cada cirro é formado de uma parte mediana terminada com uma ponta afilada. O tronco apresenta um estreitamento entre o primeiro e o segundo par de patas, e outro entre o segundo e o terceiro pares. Apresentam expansões cuticulares cônicas em forma de grandes espinhos. *H. tuleari* está muito próximo de *H. greveni*, do qual se distingue sobretudo pela presença destas expansões laterais.

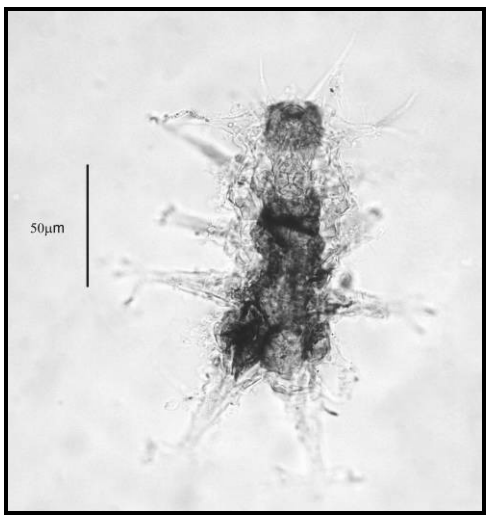


Figura 2 – Exemplar de *H. tuleari* coletado no infralitoral raso do Arquipélago de São Pedro e São Paulo, Brasil.

CONCLUSÕES

Os exemplares encontrados no Arquipelago de São Pedro e São Paulo não apresentam qualquer caracteristica morfológica divergente da diagnose habitual da especie. Este é o primeiro registro de ocorrência da espécie no Brasil. Os exemplares encontram-se depositados na coleção de Tardigrada do Laboratório de Meiofauna, Depto de Biologia, UFRPE.

REFERÊNCIAS

COBB, N.A. 1917. Notes on nemas. ***Contr. Sci. Nematol.*** n.5, p.117-128.

DE GRISSE, A.T.1969. Redescription ou modification de quelques techniques utilisés dans l' étude des nématodes phytoparasitaires. ***Meded. Rijksfakulteit Landbouwwetenschappen Gent.*** n.34. p. 351-369.

DE ZIO GRIMALDI, S.; GALLO D´ADDABO, M.; SANDULLI, R.; D´ADDABO, R. 2003. Checklist of the Italian marine Tardigrada. ***Meiofauna Marina***, vol. 12, p. 97-135.

ELMGREN, R. 1966.Baltic benthos communities and the role of meiofauna. ***Contr. Asko Lab. Univ. of Stockholm***, Sweden, n.14, p.1-31.

GUIDETTI, R. & BERTOLANI, R. 2005. Tardigrade taxonomy: an updated checklist of the taxa and a list of characters for their identification. ***Zootaxa***. v. 845, p. 1-46.

RAMAZOTTI, G. & MAUCCI, W. 1983 II Phylum Tardigrada. ***Mem. Inst. Ital. Idrobiol.*** 41:13-1012.

RENAUD-DEBYSER,J.; SALVAT, B. 1963. Eleménts de prosperité des biotopes des sediments meubles intertidaux et écologie de leurs populations en microfaune et macrofaune. ***Vie et Millieu,*** n. 14, p. 463-550.

O PROTOZOOPLÂNCTON NOS MÁXIMOS DE CLOROFILA AO LONGO DA CADEIA DE FERNANDO DE NORONHA, NE – BRASIL, 1999

Costa, A. E. S. F.[1]; Cordeiro, T. A.[1]; Rosa, R. S.[1]

[1]Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Sistemática e Ecologia, Cidade Universitária, João Pessoa/Paraíba, CEP 58059-900. Tel +83 32167780. Email: alejandroesteweson@hotmail.com , tacordeiro@dse.ufpb.br

RESUMO

A partir da análise de 18 amostras de material *in vivo* gravadas em vídeo, determinou-se a abundância e a composição do protozooplâncton maior que 10 µm em um transecto sobre a Cadeia de Fernando de Noronha. As amostras representam 12 estações oceanográficas, de um total de 27, realizadas pelo navio RV Seward Johnson em março de 1999, sendo que a maior parte dessas amostras foi obtida em profundidades iguais ou próximas do máximo de clorofila. Foram encontradas 109 unidades taxonômicas (UTs), sendo que as espécies mais conspícuas foram o peridíneo *Podolampas palmipes*, o radiolário *Echinomma* sp. e o silicoflagelado *Dyctiocha fibula*. Entre os ciliados, os mais recorrentes foram os tintinídeos *Eutintinnus apertus* e *Undella claparedei*. A maior densidade de protozooplâncton foi encontrada na estação 6 a 56m de profundidade (279 cél.l^{-1}), dominantes nesta amostra foram os dinoflagelados *Ceratium pentagonum* e *C. declinatum*, respectivamente com 90 e 55 cél.l^{-1}. A estação 24 a 75 m também apresentou alta densidade, chegando a 241 cél.l^{-1}, devido principalmente à presença de *Dyctiocha fíbula*, *Echinoma* sp e outros radiolários. A maior diversidade por amostra foi encontrada na estação A.R., com 28 UTs. Através da análise de agrupamentos foram determinadas 4 associações de espécies, entretanto não foi encontrada nenhuma comunidade recorrente.

Palavras chave: Atol das Rocas, composição, abundância.

INTRODUÇÃO

A camada superficial do oceano na região da Cadeia de Fernando de Noronha é constituída por águas da Corrente Sul Equatorial do Atlântico (CSEA). De acordo com Travassos *et al*. (1997) essas águas apresentam temperaturas e salinidades elevadas, isso é devido à incidência do sol e à elevadas taxas de evaporação na superfície. São águas pobres em nutrientes e por conseqüência, a produção primária é reduzida e a transparência é muito elevada; a zona eufótica se estende até aproximadamente 100 m de profundidade. Subjacente à CSEA encontra-se a Àgua Central do Atlântico Sul (ACAS), mais fria e mais rica em nutrientes, onde a atividade biológica é dominada por decompositores. A produção primária da CSEA depende em grande parte dos nutrientes fornecidos pela ACAS, os máximos de clorofila ocorrem na base da zona eufótica e acompanham a picnoclina que divide as duas massas de água (Cordeiro *et al*. não publicado).

A maior parte dos estudos sobre o protozooplâncton da Região Nordeste brasileira foi realizada em águas costeiras ou estuarinas e foi feito com material fixado, por ex. Sassi & Mello (1982) e Nogueira *et al*. (2005 e 2008). Na região de Fernando de Noronha e Atol das Rocas, Tinoco (1965 e 1972) estudou os foraminíferos recentes em sedimentos. Por ser uma região tão pouco estudada, o presente trabalho procurou inicialmente revelar a composição específica e a abundância do protozooplâncton, aqui entendido como sendo formado por organismos unicelulares e eucarióticos, heterótrofos, autótrofos ou mixotróficos. Tais organismos geralmente apresentam uma elevada taxa metabólica, curtos ciclos de vida e elevada capacidade de reciclagem de nutrientes, disponibilizando muito do carbono fixado pelos produtores primários e pelos decompositores para os níveis tróficos superiores.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram analisadas 18 amostras provenientes de 12 estações oceanográficas, selecionadas dentre as 27 estações realizadas em um transecto durante a expedição #SJ9902 do navio de bandeira norte americana RV Seward Johnson, entre 11 e 30 de março de 1999 e entre as latitudes 3º46' e 3º53' S e longitudes 32º20' e 34º24' W. As coletas foram realizadas

com uma rosete equipada com 24 garrafas tipo Niskin de 10 litros, CTD, fluorômetro e um transmissômetro. Foram obtidos perfis de temperatura, salinidade, clorofila e turbidez até a profundidade de 200 metros. As amostras de água (20 l) foram coletadas em profundidades próximas e sobre o máximo de clorofila observado em cada perfil. O material coletado foi concentrado por meio de filtração tangencial com uma rede de plâncton de 10 µm, até um volume (em média) de 30 ml. Em algumas estações, 2,12 ml do material concentrado foi colocado em uma câmara de Utermöhl e observado *in vivo* com um microscópio invertido Zeiss Axiovert 25, equipado com câmera, monitor e gravador de vídeo (SVHS), seguindo o método proposto por Cordeiro, Uhlig e Brandini (1998). O material examinado no presente trabalho é o registro em vídeo dessas observações *in vivo*, as quais, pelo método empregado, permitiram também a análise quantitativa do protozooplâncton.

Para a análise de agrupamentos foi feita a estandartização dos dados pelo método da distância da média, como forma de contornar o excesso de zeros da matriz. Em seguida foi calculada a semelhança pelo método de correlação de Pearson, para evidenciar composições semelhantes em detrimento de quantidades semelhantes. Para os agrupamentos foi usado o método WARD. A amostra da estação 1 a 200 m foi eliminada desta análise, uma vez que não apresentou nenhum organismo

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas 109 unidades taxonômicas (doravante UTs), dentre as quais se destacaram os radiolários da ordem Spumelaria, em particular os do gênero *Echinomma*, presentes em mais da metade das amostras, com densidades variando entre 3 e 34 cél.l^{-1}. Muitos dos radiolários encontrados apresentaram algas simbiontes no citoplasma, indicando a ocorrência de mixotrofia. O dinoflagelado *Podolampas palmipes* e o silicoflagelado *Dictyocha fibula* também foram muito conspícuos. As maiores densidades foram apresentadas pelos dinoflagelados do gênero *Ceratium*, respectivamente as espécies *C. pentagonum* e *C. declinatum,* 90 e 55 cél.l^{-1}, respectivamente. Os tintinídeos ocorreram em todas as estações analisadas com exceção da estação 1 e 2. As espécies mais conspícuas foram *Eutintinnus apertus* e *Undella claparedei*. As maiores densidades encontradas foram para as espécies *E. stramentus*, *U. claparedei*, *Rhabdonellopsis apophysata* e *Epiplocyloides acuta,* apresentando respectivamente 21, 18, 17 e 16 cél.l^{-1}.

A amostra coletada na estação A.R. (ancoradouro do Atol das Rocas, com aprox. 11 m de profundidade) apresentou a maior diversidade, 28 UTs, das quais 14 eram de dinoflagelados, uma de silicoflagelado, três de ciliados e 10 de radiolários. A amostra da estação 6 a 56m de profundidade apresentou a maior densidade de células, chegando a 279 cél.l^{-1}, devido principalmente às espécies *Ceratium pentagonum* e C. declinatum, ambos com 55 cél.l^{-1}. A amostra da estação 24 a 75 m também apresentou alta densidade de células, chegando a 241 cél.l^{-1}, devido a *D. fibula* e *Echinoma* sp, com 57 e 32 cél.l^{-1} respectivamente. Ainda a estação 6 a 12 m, apresentou densidade de 200 cél.l^{-1}, devido à presença de *C. pentagonum*, Spumelaria spp e *R. apophysata*, com 90, 34 e 17 cél.l^{-1}, respectivamente.

A partir da análise de agrupamentos foram determinados 4 grupos de amostras. O grupo 1 reuniu 3 amostras com densidades entre 77 e 279 cél.l-1, duas em águas de superfície e uma a 50 m. A espécie *C. pentagonum* e a UT Spumelaria spp foram comuns nestas amostras. O grupo 2 reuniu 4 amostras com densidades entre 14 e 241 cél.l^{-1}, em águas acima, sobre e abaixo do máximo de clorofila. No grupo 2, a principal espécie foi *D. fíbula*, seguida dos radiolários *Echinomma* sp.A e Spumellaria spp., e ainda, de um ciliado do gênero *Strobilidium*. O grupo 3 também reuniu 4 amostras, 3 sobre o máximo de clorofila e apenas uma a 200 m, a qual apresentou apenas 7 cél.l^{-1} do radiolário *Lithomelissa thoracites*. O grupo 3 foi representado principalmente pelos radiolários mixotróficos Spumellaria spp, *Spongosphaera streptacantha*, *Actinomma* sp.E. e *Echinomma* sp.A., também esteve presente o tintinídeo *Xystonellopsis crassispinosa*; as densidades variaram entre 4 e 55 cél.l^{-1}. Por fim, o grupo 4 reuniu 6 amostras, todas sobre ou próximas aos máximos de clorofila, onde os radiolários Spumellaria spp. e *Echinomma* sp.A foram mais abundantes, acompanhados por *Podolampas palmipes* e um ciliado nu Choreotrichia spp; as densidades variaram entre 30 e 96 cél.l^{-1} (Fig.1).

No Oceano Pacífico, Beers *et al*. (1975) observaram que densidade de células e o teor de clorofila se comportam como variáveis independentes, isto porque o número de cloroplastos por célula aumenta com a profundidade para compensar a atenuação da luz. As pequenas densidades de protozooplâncton confirmam o caráter oligotrófico das águas ao longo da

Cadeia de Fernando de Noronha, entretanto, a pequena malha amostral não permite concluir que os máximos de clorofila não coincidem com as máximas densidades.

Os resultados aqui apresentados refletem outra característica das regiões tropicais dos oceanos, onde a diversidade é alta e as associações de espécies bastante variáveis. Os grupos obtidos com a análise de agrupamentos indicam uma grande variabilidade taxonômica das comunidades ali presentes. Do ponto de vista estrutural, foi possível observar que em algumas ocasiões os radiolários fazem a vez de produtores primários, através da mixotrofia. A presença de vários ciliados e radiolários predadores reforça a observação de Ekau & Knoppers (1996), na qual a maior parte dos organismos fotossintéticos daquela região são flagelados com diâmetro em torno de 1 µm, ou seja, numa classe de tamanho possível de se tornarem presas de radiolários e ciliados.

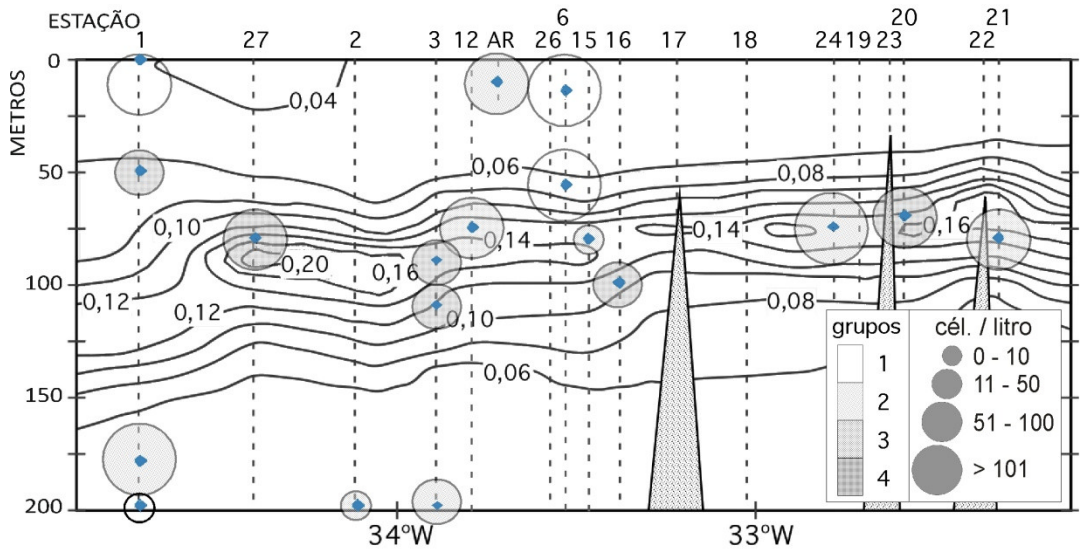


Figura 1. Isolinhas de clorofila ao longo da Cadeia de Fernando de Noronha, os máximos de clorofila acompanham a picnoclina (valores em • g chlor.l^{-1}). Fonte: Cordeiro *et al*. (não publicado). O diâmetro dos círculos coloridos indicam a densidade de células, as cores indicam os grupos formados pela análise de agrupamentos.

REFERENCIAS

BEERS, J. R., REID, F. M. H. & STEWART, G. L. 1975. Microplankton of the North Pacific Central Gyre. Population structure and abundance, June 1973. ***Int. Rev. Gesamten Hydrobiol.***, 60: 607 – 638.

CORDEIRO, T. A.; ROSA, R. S. & SASSI, R. ***não publicado***. Oceanographic structure along the Fernando de Noronha chain, NE Brazil, in March 1999; evidences of internal waves and their potential effects on the coral community.

CORDEIRO, T. A.; UHLIG, G. & BRANDINI, F. P. 1997. Counting and measuring living protozooplankton using a video enhanced microscope and a new microplankton concentration device. ***Nerítica***, 11: 109-114.

EKAU, W. & KNOPPERS, B. A. 1996. Sedimentation processes and primary production in the continental shelf waters off East and Northeast Brazil. Cruise Report and First Results. ***Publications of the Center of Tropical Marine Ecology***, Bremen, Germany. 151 p.

NOGUEIRA, E. M. de S.; SASSI, R. & CORDEIRO, T. A. 2005. The Rhabdonellidae (Tintinnina:Oligotrichida) from Atol da Rocas and Fernando de Noronha archipelago, Southwestern Atlantic, Brazil. ***Arq. Ciên. Mar.*** 38: 93-104.

NOGUEIRA, E. M. de S.; SASSI, R. & CORDEIRO, T. A. 2008. Estrutura da comunidade dos Tintinnina na região do Atol das Rocas (Rio Grande do Norte) e Arquipélago de Fernando de Noronha (Pernambuco). ***Biota Neotropica***, 8 (3): 135-140.

SASSI, R. & MELLO, G. N. 1982. Contribution to the knowledge of the protozoan fauna of the Paraíba do Norte river estuary: Tintinnoinea of the Mandacaru River. ***Rev. Nordest. Biol.*** 5(2): 141-155.

TINOCO, I. M. 1965. Foraminíferos do Atol das Rocas. ***Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE***. 7: 91-114.

____. 1972. Foraminíferos dos bancos da costa nordestina, Atol das Rocas e Arquipélago de Fernando de Noronha. ***Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE***. 13: 49-60.

TRAVASSOS, P. E. P. F. et al. 1997. Hidrologia. Relatório Final do Acordo de Cooperação Bilateral Brasil-Alemanha, JOPS II, Leg 4. Brasil, 48 pp.

INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA E SALINIDADE NA REPRODUÇÃO DE *Mysidopsis juniae* (Silva, 1979)

Kleine, T.[1]; Oliveira, T. M. N. de[2]; Vaz, C.[3]; Böhm, R. F. S.[4]

Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE) - Unidade de São Francisco do Sul
Rodovia Duque de Caxias, s/nº – CEP 89240-000 – São Francisco do Sul – SC
[1] Acadêmica do curso de Ciências Biológicas – Hab. Biologia Marinha, e-mail: tamila.kleine@hotmail.com
[2] Orientadora – Professora do Departamento de Ciências Biológicas da UNIVILLE, [3] Colaborador, Professor do Departamento de Eng. Ambiental da UNIVILLE, [4] Mestranda de Saúde e Meio Ambiente da UNIVILLE

RESUMO

A manutenção de organismos aquáticos em laboratório necessita controle de parâmetros para que seja possível utilizar os mesmos em testes toxicológicos. Este trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Ecotoxicologia da Unidade São Francisco do Sul da Univille, e teve por objetivo contribuir para a melhoria dos cultivos de *Mysidopsis juniae* em laboratório. Foi avaliada a influência da salinidade e temperatura no organismo teste por meio de um planejamento fatorial. As faixas de salinidade experimentadas foram de 25, 28, 32 e 35 e as temperaturas de 10, 25 e 30•C. Para cada experimento foram utilizados 60 organismos com ±5 dias de vida, provenientes do cultivo do próprio laboratório. Para análise de dados e construção de gráficos utilizou-se o software Minitab 14. A sobrevivência e a natalidade foram influenciadas pela salinidade e temperatura, sendo a faixa considerada mais adequada para o cultivo com salinidade 32 e temperatura de 25•C.

Palavras chave: Toxicologia Ambiental, Cultivo e Teste Crônico.

INTRODUÇÃO

A ecotoxicologia é uma ciência que estuda a detecção e a avaliação intrínseca de uma substância em causar efeitos a organismos padronizados, os testes em suma consistem na exposição dos organismos testes a diversas concentrações de uma amostra que poderá ser uma substância química, água ou efluente, por um tempo pré-estabelecido (GUIMARÃES *et al.*, 2004).

Existem dois tipos básicos de testes ecotoxicológicos, a saber: o de efeito agudo, onde se observa o efeito letal sobre os organismos e o de efeito crônico, onde se observam os efeitos subletais. Neste segundo, os organismos são expostos à amostra durante grande parte de sua vida, ou pelo menos nos períodos de maior sensibilidade, como por exemplo as fases iniciais após o nascimento (ARAGÃO; ARAÚJO, 2006).

A reprodução e manutenção de organismos em laboratório são atividades que demandam controle de parâmetros para a obtenção de bioensaios com sensibilidade, de acordo com os padrões estabelecidos em protocolos, visando dessa forma a validação desses bioensaios.

Um dos organismos já padronizados para testes de toxicidade aguda é o *Mysidopsis juniae*, pequeno crustáceo utilizado em testes no Brasil, pois possuem várias características que os qualificam para tal, como o seu grande potencial reprodutivo, fácil aquisição e manutenção em laboratório, permitindo que os testes tenham boa repetibilidade e reprodutibilidade (OLIVEIRA *et al*, 2006).

Este projeto possui o objetivo de contribuir para a melhoria dos cultivos de *Mysidopsis juniae*, definindo um refinamento das condições de salinidade e temperatura que minimizem o stress aos organismos cultivados no laboratório.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para obtenção das 3 temperaturas diferenciadas (10, 25 e 30•C) utilizou-se refrigerador, laboratório com temperatura controlada (ar condicionado) e incubadora, respectivamente. Para as medições da temperatura da água utilizou-se termômetro digital.

Para obter água com as 4 salinidades diferenciadas (25, 28, 32 e 35), foi utilizada água deionizada e sal marinho artificial (Red Sea Salt), para uma maior precisão e controle, a medição da salinidade foi aferida com o salinômetro analógico modelo 211. Para a montagem

do teste de acordo com o planejamento fatorial foi necessário um número inicial de 720 organismos (*Mysidopsis juniae*), com ±5 dias de vida, provenientes do cultivo do próprio laboratório, os quais foram divididos em 12 aquários (erlenmeyer) devidamente esterilizados com auxílio da autoclave, com 60 organismos em cada.

Para manutenção dos cultivos, todos os aquários tiveram aeração constante e fotoperíodo (12 h luz: 12 h escuro), a limpeza ocorreu 3 vezes por semana, juntamente com a contagem dos organismos para obtenção de dados. O alimento fornecido foi a *Artemia salina* enriquecida com óleo de fígado de bacalhau e óleo de peixe na proporção de 100 náuplios para cada misidáceo.

Alcançando a maturação, notada pelo dimorfismo sexual, os organismos foram divididos em famílias (16 fêmeas e 4 machos), para começar o teste de reprodução. Com o nascimento dos filhotes, os mesmos foram transferidos para novos aquários, separados dos adultos.

Para análise de dados e construção de gráficos utilizou-se os software Minitab 14.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a sobrevivência e um melhor desenvolvimento dos organismos aquáticos, a salinidade e a temperatura são parâmetros abióticos muito importantes, que devem ser monitorados (KUMLU *et al*, 2000). Conforme analisado no decorrer do teste, há grande variação de sobrevivência e natalidade nas diferentes salinidades e temperaturas.

Pela média de percentual de sobrevivência, nota-se as melhores condições de cultivo do organismo teste na salinidade 32, juntamente com a temperatura 25ºC, sendo muito baixo o número de organismos sobreviventes nas outras salinidades testadas (Fig. 1A e B).

Para melhores taxas de natalidade a temperatura ideal também se encontra nos 25ºC, com a salinidade ideal variando de 28 a 32 (Fig. 2A e B).

O presente estudo demonstra que a salinidade mais adequada para o cultivo de *Mysidopsis juniae* é 32 na temperatura de 25•C, diferente do descrito pela norma da CETESB (1992), que indica uma salinidade de 35.

BADARÓ-PEDROSO *et al*. (2002), deixa uma margem quanto ao parâmetro salinidade, indicando 33,5 ± 1,5, o que reforça a possibilidade de manter o cultivo com a salinidade indicada por esta pesquisa. Conforme provado com o teste, para uma salinidade de valor relativamente alto, devem ser utilizadas temperaturas mais baixas (Fig. 2B).

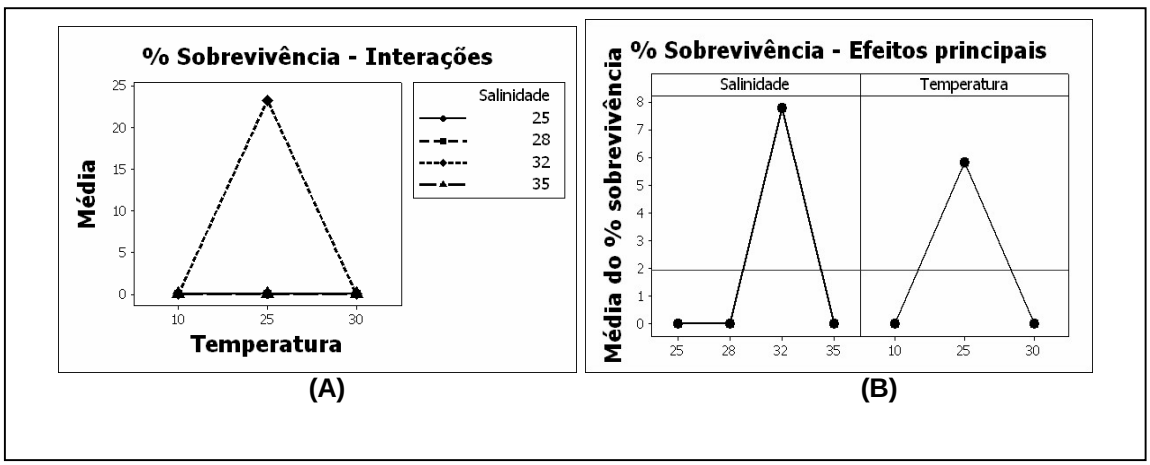


Fig. 1 Percentual de sobrevivëncia: (A) Interação da salinidade e temperatura, (B) Principais efeitos dos parâmetros

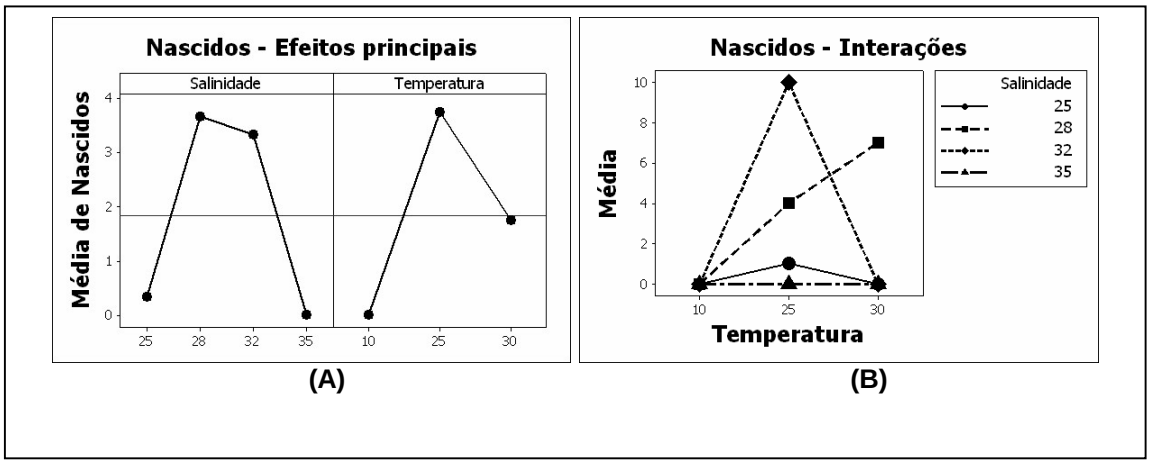


Fig. 2 Taxa de Natalidade: (A) Principais efeitos dos parâmetro, (B) Interação da salinidade e temperatura

CONCLUSÕES

Este estudo é um projeto integrante de uma pesquisa maior, sobre a construção de um novo método de teste crônico utilizando *Mysidopsis juniae,* que traz resultados no que tange à definição de importantes parâmetros para o cultivo deste organismo. Foi observados que a salinidade 32 e temperatura de 25•C são as melhores condições de teste, diferindo parcialmente da norma L5.251 da CETESB.

Ainda são necessários mais estudos detalhados para a comprovação dos efeitos destes parâmetros na qualidade dos cultivos.

REFERÊNCIAS

ARAGÃO, M. A.; ARAÚJO, P. A. R. 2006. Métodos de ensaio de toxicidade com organismos aquáticos. In: ZAGATTO, P. A & E. BERTOLETTI. ***Ecotoxicologia Aquática: Princípios e Aplicações.*** São Carlos, SP. Cap. 6: 117-152 pp.

BADARÓ-PEDROSO, C.; REYNIER, M. V.; PRÓSPERI, V. A. 2002*.* Testes de toxicidade aguda com misidáceos – ênfase nas espécies Mysidopsis juniae e Mysidium gracile (Crustacea: Mysidacea). *In:* NASCIMENTO, I. A.; SOUSA, C. P. M.; NIPPER, M. eds. ***Métodos em Ecotoxicologia marinha. Aplicações no Brasil.*** Salvador, BA. Cap. XI: 123-139 pp.

CETESB. 1992. ***Água do Mar – Teste de toxicidade aguda com Mysidopsis juniae Silva, 1979.*** Norma CETESB L25.251. São Paulo, SP.

GUIMARÃES, E. S. *et al*. 2004. Avaliação da toxicidade aguda com *Daphnia similis* na água captada no rio Paraíba do Sul e processada na estação de tratamento de água do município de Jacareí –SP- Brasil. ***Engenharia Sanitária e Ambiental,*** vol. 9(2): 124-130.

KUMLU, M. E.; EROLDOGAN, O. T., AKTAS, M.; 2000. Effects of temperature and salinity on larval growth survival and development of *Penaeus samisulcatus*. ***Aquaculture,*** n. 188: 167-173 pp.

OLIVEIRA, T. M. N. de, *et al.* 2006. Integridade Ambiental da Baía da Babitonga: Características físico-químicas, microbiológicas e ecotoxicidade. *In:* CREMER, M. J.; *et al.* (Org.). ***Diagnóstico ambiental da Baía da Babitonga***. Joinville, SC. Cap. 2: 49 pp.

VARIAÇÃO SAZONAL EM UM SISTEMA ESTUARINO DO NORDESTE PARAENSE: PARÂMETROS ABIÓTICOS E BIÓTICOS

Antunes, L. C.[1]; Batista, R. M. M.[1]; Silva, J.[2]; Santos, M. L. S.[3]

[1] Graduandas do Curso de Engenharia de Pesca, Faculdade de Engenharia de Pesca,Campus Universitário de Bragança – Universidade Federal do Pará, Alameda Leandro Ribeiro s/n, 68600-000. Bragança/PA - Brasil. antuneslc@yahoo.com.br.
[2] Aluna do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal do Pará.
[3] Professora da Universidade Federal Rural da Amazônia. Instituto Socioambiental dos Recursos Hídricos.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi determinar temperatura, oxigênio dissolvido (OD), pH, cloreto, fosfato e clorofila *a* em três pontos costeiros do estuário do rio Caeté no município de Bragança-PA. Foram realizadas coletas durante quatro meses: novembro e dezembro/2008 (período de estiagem) e março e abril/2009 (período chuvoso), em marés de sizígia, nos períodos de preamar e baixa-mar. A temperatura apresentou uma pequena variação sazonal, com valor mínimo no período chuvoso (27,5°C) e máximo na estiagem (31,0°C). O OD não apresentou elevada variação sazonal, cuja variação foi mais influenciada pelo regime de marés. As concentrações de clorofila *a* variaram de 3,19 a 11,99 $mg.m^{-3}$, ambos os valores encontrados no período chuvoso, sendo o menor valor detectado no mês de abril/2009 durante a baixa-mar, e o maior, no mês de março/2009 durante a preamar. Os valores máximo e mínimo de pH foram respectivamente, 8,93 na estiagem e 6,03 durante o período chuvoso. Foram detectados altos valores de cloreto (6980,70 $mg.L^{-1}$ no período de estiagem e mínimo de 54,47 $mg.L^{-1}$ no chuvoso). Para o fosfato, observou-se uma clara variação sazonal, com o valor máximo detectado no período de estiagem. Os parâmetros analisados sofrem grande influência sazonal, bem como em função da maré.

Palavras chave: Caeté, clorofila *a*, marés.

INTRODUÇÃO

Zonas costeiras e estuários são ambientes de grande complexidade, nos quais a implantação desordenada de uma série de atividades econômicas tem causado, nos últimos anos, uma grande variedade de impactos (ASSUMPÇÃO *et al.,* 2007).

O estuário do rio Caeté está localizado na parte norte do Brasil, a aproximadamente 200 Km a leste de Belém, a capital do estado do Pará (WOLFF *et al*., 2000). Tal estuário está inserido na planície costeira bragantina e é dominado por macromarés semidiurnas, com amplitudes de maré de 4 a 6m (GUIMARÃES, 2009).

O clima da região é tipicamente tropical chuvoso, com temperatura máxima de 30,8ºC, mínima de 21,2ºC e média de 26ºC (OLIVEIRA JUNIOR *et al. apud* GORAYEB, 2008). As chuvas não se distribuem igualmente ao longo do ano, concentrando-se nos meses de janeiro a junho (80%), o que implica em grandes excedentes hídricos e cheias dos rios (PARÁ, 2004 *apud* GORAYEB, 2008).

De acordo com Guimarães *et al*. (2009), a falta de um sistema de saneamento básico, na área do estuário do rio Caeté, tem como conseqüência a concentração de esgoto doméstico, médico e comercial, os quais são descarregados diretamente no rio, além da existência de vários mercados públicos, portos pesqueiros e fábricas de gelo.

Dentro deste contexto foram realizadas coletas superficiais de água no estuário do rio Caeté em três pontos costeiros localizados no perímetro urbano do município de Bragança-PA, para a determinação de temperatura, pH, oxigênio dissolvido (OD), cloreto, fosfato e clorofila *a*.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas coletas hidrológicas superficiais em três pontos (Fig. 01) costeiros ao longo do estuário do Caeté durante quatro meses: novembro/2008 e dezembro/2008 (período de estiagem) e março/2009 e abril/2009 (período chuvoso), em marés de sizígia, nos períodos de preamar e baixa-mar.

Os valores de pH e temperatura foram medidos *in situ* com uma sonda YSI. Para cloreto, foi utilizado o método titrimétrico.

Os valores de OD foram obtidos pelo método de Winkler descrito em Strickland e Parsons (1972).

Para a determinação de fosfato, as amostras foram filtradas com filtros GF/F de 47 μm para posterior análise em laboratório de acordo com as técnicas descritas em Grasshoff *et al.* (1983). Para clorofila *a* foi utilizada a técnica descrita em Teixeira (1973).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No que diz respeito à temperatura, observa-se que os valores obtidos mostraram uma pequena variação sazonal, com o mais baixo sendo registrado no período chuvoso (27,50°C no mês de março) e o mais elevado no período de estiagem (31,0°C no mês de novembro), com média de 29,15ºC e 28,88ºC (baixa-mar e preamar, respectivamente).

Os valores máximo e mínimo de pH foram detectados na baixa-mar e foram respectivamente, 8,93 durante o período de estiagem e 6,03 durante o chuvoso. Guimarães *et al*. (2009) também encontraram, no estuário do rio Caeté, valores de pH maiores durante a estação seca (8,24) do que no período chuvoso (6,09). De acordo com estes autores, a entrada de água doce proveniente da chuva para o estuário do Caeté parece contribuir para a variação de pH.

As variações de cloreto (Fig. 1A) mostraram concentrações mais elevadas na preamar do que na baixa-mar. O valor máximo de cloreto detectado entre marés e períodos de coleta foi de 6980,70 $mg.L^{-1}$ (preamar no período de estiagem) e mínimo de 54,47 $mg.L^{-1}$ (na baixa-mar do período chuvoso). Segundo Kronberg *et al*. *apud* Berrêdo *et al*. (2008), o aumento sazonal dos teores dos constituintes dissolvidos (dentre estes o Cl^-) no período da estiagem é um reflexo do clima sobre a composição química das águas e, também, assinala a intrusão de águas oceânicas no estuário. Um fator que pode contribuir para os altos valores de cloreto detectados no presente estudo é a alta concentração de esgoto visualmente presente nos pontos de coleta.

Durante o período estudado, as concentrações de oxigênio dissolvido (Fig. 1B) variaram de 3,50 a 5,64 $ml.L^{-1}$, ambos os valores encontrados no período de estiagem, sendo o menor valor detectado no mês de novembro/2008 durante a preamar, e o maior, no mês de dezembro/2008 durante a baixa-mar. As maiores variações para este parâmetro não foram sazonais, mas sim entre marés, com valores mais elevados durante a baixa-mar (média de 4,60 $ml.L^{-1}$) e menores durante a preamar (média de 3,85 $ml.L^{-1}$). Tal fato provavelmente decorre dos horários de coleta em função da variação de maré, com baixa-mar geralmente ocorrendo durante o dia e preamar durante a noite, o que influencia diretamente na atividade dos organismos fotossintetizantes.

As concentrações de clorofila *a* (Fig. 1C) variaram de 3,19 a 11,99 $mg.m^{-3}$, ambos os valores encontrados no período chuvoso, sendo o menor valor detectado no mês de abril/2009 durante a baixa-mar, e o maior, no mês de março/2009 durante a preamar. Sazonalmente, foi observado que, tanto na baixa-mar quanto na preamar, a média dos teores de clorofila *a* nos meses do período de estiagem (6,74 $mg.m^{-3}$) foi maior que aquela registrada no período chuvoso (5,69 $mg.m^{-3}$).

O máximo valor de fosfato (Fig. 1D) detectado no período de estiagem (21,40 $\mu mol.L^{-1}$ durante a preamar) foi maior que o máximo valor do período chuvoso (1,47 $\mu mol.L^{-1}$ durante a baixa-mar). Em estudo realizado por Mello (2009) na região costeira adjacente à desembocadura do Rio Sirinhaém (Pernambuco-Brasil), foi observada uma nítida sazonalidade para este nutriente, tendo em vista que durante o período de estiagem as concentrações de fosfato foram, em geral, mais elevadas que as registradas no período chuvoso, tanto na baixa-mar quanto na preamar.

De acordo com esses resultados, observou-se que o cloreto mostrou uma acentuada diminuição em seu valor do período de estiagem para o período chuvoso. Para o fosfato, a concentração máxima foi detectada no período de estiagem. Somente o oxigênio dissolvido e clorofila *a* não apresentaram um padrão sazonal de distribuição, já que seus valores mínimo e máximo foram encontrados no mesmo período.

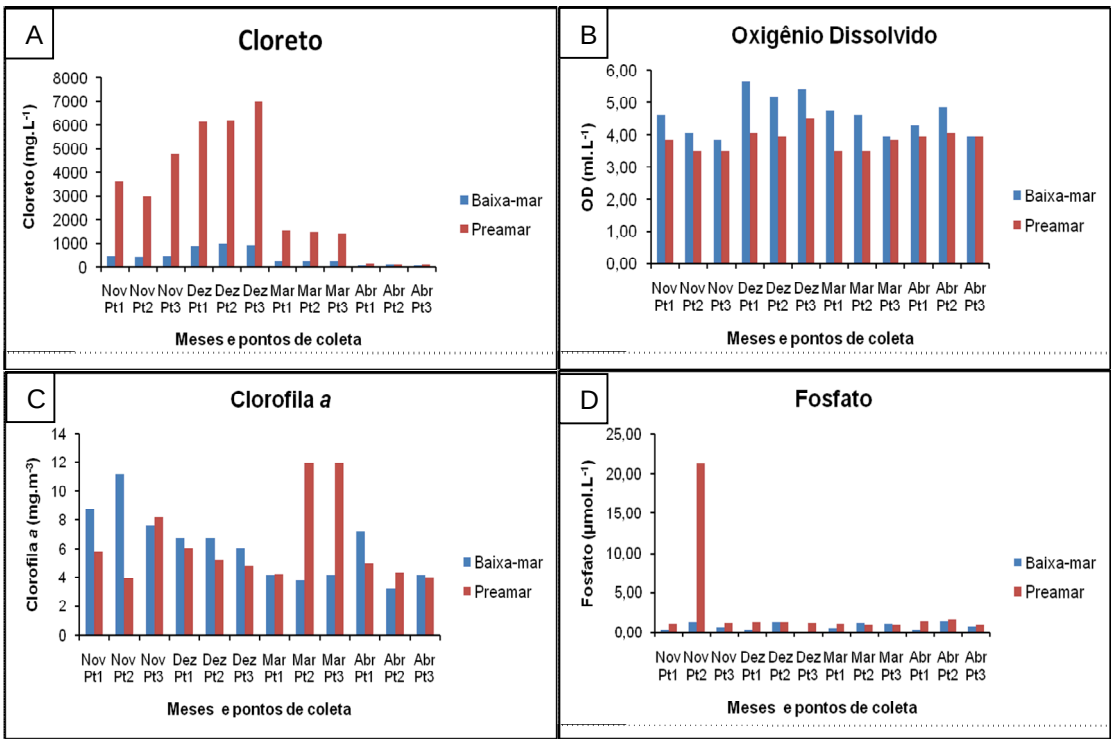


Gráfico 01: A- Valores obtidos de oxigênio dissolvido entre os períodos de estiagem e chuvoso na baixa-mar e preamar; B- Valores obtidos de clorofila *a* entre os períodos de estiagem e chuvoso na baixa-mar e preamar; C- Valores obtidos de clorofila *a* entre os períodos de estiagem e chuvoso na baixa-mar e preamar; D- Valores obtidos de fosfato entre os períodos de estiagem e chuvoso na baixa-mar e preamar

REFERÊNCIAS

ASSUMPÇÃO, A. L. G. Qualidade da água no estuário do Rio Pirangi - CE. **In:** XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 8º Simpósio de Hidráulica e Recursos Hídricos dos Países de Língua Oficial Portuguesa, 2007, São Paulo. **Anais do XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos***.* São Paulo, 2007. p. 1-16.

BERRÊDO, J. F. *et al*. Efeitos das variações sazonais do clima tropical úmido sobre as águas e sedimentos de manguezais do estuário do rio Marapanim, costa nordeste do Estado do Pará. **Acta Amazonica.** Vol. 38(3) 2008: 473 – 482**.**

GORAYEB, A. **Análise integrada da paisagem na bacia hidrográfica do Rio Caeté – Amazônia Oriental – Brasil**. 2008. 206 f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Geografia) – Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2008.

PARSONS, T.R.; STRICKLAND, J.D.H., 1972. **A manual of sea water analysis**. Ottawa: Published Fisheries Research Board, 184 p.

EHRHARDT, M.; GRASSHOFF, K.; KREMLING, K., 1983. **Methods of Seawater Analysis**. 2. Ed. Florida: Verlage Chemie, 417 p.

GUIMARÃES, D. O. *et al*. Effects of urban development on the Cereja River and Caeté Estuary (Amazon Coast, Brazil). **Journal of Costal Research** (2009) 56.

MELLO, M. V. L. **Parâmetros hidrológicos correlacionados com a biomassa e composição fitoplanctônica na região costeira adjacente à desembocadura do Rio Sirinhaém (Pernambuco – Brasil)**. 2009. 135 f. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Oceanografia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009.

SILVA, M. H. **Fitoplâncton do estuário do rio Formoso (Rio Formoso, Pernambuco, Brasil): Biomassa, Taxonomia e Ecologia**. 2003. 132 f. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Oceanografia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2003.

TEIXEIRA, C. Introdução aos métodos para medir a produção primária do fitoplancton marinho. **Boletim do Instituto Oceanográfico de São Paulo**, São Paulo, v.22, p. 59-92, 1973.

WOLFF, M. et al. A Trophic Flow Model of the Caeté Mangrove Estuary (North Brazil) with Considerations for the Sustainable Use of its Resources. **Estuarine, Coastal and Shelf Science** (2000) 50, 789–803.

CARGA RECREACIONAL E BALNEABILIDADE DE UMA PRAIA AMAZÔNICA, PRAIA DA PRINCESA, PARÁ, BRASIL

Sousa, R. C. de[1]; Silva, N. I. S. da[2]; Pereira, L. C. C.[3]

[1]Universidade Federal do Para, Laboratório de Oceanografia Costeira e Estuarina, Alameda Leandro Ribeiro,s/n, Bragança-Pa, e-mail: rosigleyse@yahoo.com.br.
[2] Universidade Federal do Para, Laboratório de Oceanografia Costeira e Estuarina, Alameda Leandro Ribeiro,s/n, Bragança-Pa, e-mail: nayrasozinho@yahoo.com.br.
[3] Universidade Federal do Para, Laboratório de Oceanografia Costeira e Estuarina, Alameda Leandro Ribeiro,s/n, Bragança-Pa, e-mail: cajueiro@ufpa.br.

RESUMO

O turismo é atualmente um dos principais responsáveis pelo desenvolvimento econômico do litoral brasileiro. A praia da Princesa está situada em uma APA e é uma das praias mais frequentadas do Estado do Pará, principalmente, no mês de julho (período de férias de verão). Neste período, a carga recreacional é elevada e este fato pode influenciar a qualidade da água utilizada para recreação nesta praia. Por esta razão, este trabalho visa analisar a carga recreacional e a balneabilidade da praia da Princesa, a fim de conhecer a influência do turismo na qualidade das águas utilizadas para banho, neste setor costeiro amazônico. Desse modo foi obtidos valores de cargas que variaram de 2,8 a 1.967 m²/pessoa, destacando-se o sábado, o domingo e a segunda como os dias mais freqüentados. Os valores de coliformes termotolerantes variaram de 23 a 1.100 NPM/100ml, sendo observada contaminações pontuais. Os resultados obtidos neste estudo podem ser utilizados para políticas públicas relacionadas à gestão e ordenamento territorial desse ambiente.

Palavras chave: turismo, qualidade de água.

INTRODUÇÃO

A zona costeira é um dos ambientes mais diversificados da natureza. Entre os ambientes costeiros, as praias se destacam pela sua grande produtividade e seu elevado valor ecológico e econômico (YEPES, 2002).

As regiões de praias representam importantes áreas recreacionais, nas quais se desenvolvem diversas atividades, entre estas, o turismo, responsável pela circulação de uma grande quantidade de recursos humanos e financeiros (SILVA, 2002).

Dentre as praias do litoral amazônico, a praia da Princesa vem se destacando pelo seu grande potencial turístico, em decorrência de suas belezas naturais e paisagísticas. Mas, a pressão sobre os recursos naturais lá existentes pode acarretar sérios prejuízos a este ambiente costeiro. Nessa perspectiva, os trabalhos de capacidade de carga e balneabilidade são amplamente utilizados para avaliar os impactos dos usuários e qualidade ambiental. Por isso, este trabalho teve como objetivo analisar a dinâmica de recreação e avaliar a balneabilidade durante quatro dias de férias de verão na praia da Princesa.

MATERIAIS E MÉTODOS

O litoral amazônico brasileiro está localizado entre o rio Oiapoque no Amapá e a baia de São Marcos no Maranhão, perfazendo aproximadamente 2.250 km, com predominância de macromarés semi-diurnas, com alturas de sizígia que podem variar de 5 a 6m de altura (PEREIRA *et al.*, 2009). A praia da Princesa está localizada na Ilha de Algodoal, no Nordeste Paraense, e é uma Área de Proteção Ambiental (APA). Esta praia atrai turistas brasileiros e estrangeiros, principalmente, durante o mês de julho, apesar da pouca infra-estrutura que este local oferece (MASCARENHAS, 2006). Por estar localizada em uma APA é proibida a circulação de carros e a instalação de hotéis e pousadas, de modo que a dinâmica turística nesta praia é restrita ao período diurno, limitada pelo fluxo das marés.

A capacidade de carga foi analisada, seguindo a metodologia de POLETTE & RAUCCI (2003) e adaptada à realidade local. Dois transectos (um perpendicular à linha de praia - compreendendo a zona de solarium - estirâncio e a zona de surfe; e o outro paralelo à linha de praia, compreendendo as zonas de bares e restaurantes) foram monitorados durante o período de quatro dias (sexta, sábado, domingo e segunda), do mês de julho (férias de verão).

Para demarcar os limites foram utilizadas bandeiras e as anotações foram realizadas em uma planilha. A contagem e medidas foram realizadas a cada hora, de 8 às 18h em todas as zonas. A capacidade de carga foi calculada, de acordo com RUSCHMANN (1999).

Simultaneamente, foram coletadas amostras superficiais de água, para a análise de coliformes termotolerantes, na zona de surf, durante os quatro dias de coleta, a cada 3 h, entre 7 e 19 h, totalizando 12 horas de coleta. Os índices de coliformes termotolerantes foram determinados em laboratório, pelo método de tubos múltiplos, seguindo os procedimentos adotados pela *APHA* (2004). Também foram utilizadas a resolução CONAMA, n° 274/2000 e as normas da BANDEIRA AZUL-BRASIL, para classificar a qualidade da água.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Através deste trabalho foi observado que na distribuição perpendicular, a zona de solarium e de surfe foram mais freqüentadas na segunda-feira e no domingo. A capacidade de carga na zona de solarium variou de 67 m²/pessoa (segunda-feira) a 1.967 m²/pessoa (sexta-feira). Essa área foi ocupada para o banho de sol e práticas de esportes. Na zona de surfe, a capacidade de carga ficou entre 12,5 e 150 m²/pessoa, estes valores foram encontrados, ambos, na segunda-feira (Fig. 1).

Na distribuição paralela, os dias mais frequentados foram o sábado e o domingo. O valor de carga variou de 2,8 (sábado) a 227 (sexta) m²/pessoa (Fig. 1).

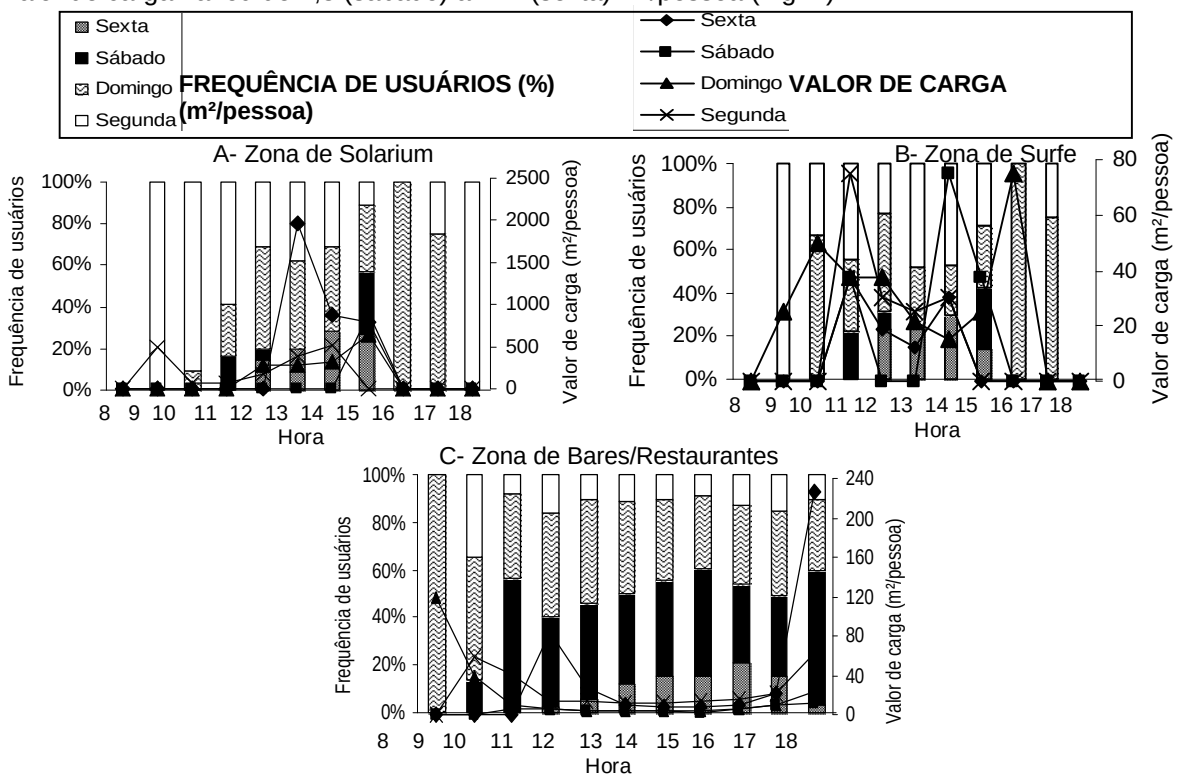


Fig. 1: Frequência relativa e capacidade de carga- (A) zona de solarium; (B) zona de surfe; (C) zona de bares e restaurantes.

O número de usuários nos quatro dias amostrados foi de 2.825 pessoas/dia, sendo a zona de bares e restaurantes a mais ocupada. Provavelmente, a ocorrência de shows nos bares, são os responsáveis por este aumento do número de pessoas neste setor da praia. O horário de pico dos usuários ocorreu às 14 h, tanto perpendicularmente quanto paralelamente à linha de praia. Esse horário foi compatível com o período de vazante, fato este que possibilita a passagem de pessoas pelo canal do Furo Velho, e também é o período de maior intensidade solar. Outros estudos também mostram que a dinâmica de ocupação de uma praia ao longo do dia está diretamente associada às maiores incidências da luz solar (SILVA, 2002; YEPES, 2002).

A dinâmica do turismo dessa praia acontece com maior intensidade nas férias escolares do mês de julho, que é compatível com o período seco. Este fato também foi percebido em outros trabalhos, no qual férias escolares e período de verão são fatores que

influenciam diretamente a variação do número de usuários em uma praia (SILVA, 2002; POLETTE E RAUCCI, 2003)

Quanto à balneabilidade, os valores mínimos e máximos de coliformes termotolerantes foram 23 e <1.100 NMP/100ml, respectivamente (Fig. 2). Os maiores valores foram encontrados durante a vazante, possivelmente, pela "lavagem" da maré após atingir as áreas das fossas e também por ser um período de menor energia hidrodinâmica e de maior fluxo de banhistas na zona de surfe.

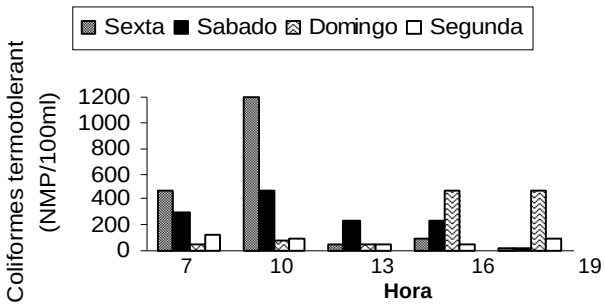


Fig. 2: Concentração de coliformes termotolerantes.

Os valores encontrados estão dentro dos limites aceitáveis pelo CONAMA e Bandeira Azul, sendo as principais fontes de contaminação, provavelmente, a falta de saneamento básico aliado à grande quantidade de usuários que esta praia recebe, durante este período do ano. Resultados similares foram encontrados por ALM *et. al* (2003) em seu trabalho em quatro praias da cidade de Michigan nos Estados Unidos

CONCLUSÃO

O padrão de carga recreacional foi diferenciado entre os dias e as zonas estudadas. A intensidade de uso e a falta de saneamento básico podem comprometer a qualidade da água utilizada para banho. Por outro lado, foi observado contaminação por coliformes fecais nos períodos de vazante, entretanto nos períodos de enchente (maior energia hidrodinâmica) estes valores foram baixos ou inexistentes.

Por fim, faz-se necessário implementar medidas de gestão costeira, a fim de planejar as atividades recreacionais e melhorar os serviços públicos para evitar problemas relacionados à contaminação.

AGRADECIMENTO

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Pará (FAPESPA).

REFERÊNCIAS

ALM, E.W; BURKE, J.; SPAIN, A. 2003. Fecal indicator bacteria are abundant in wet sand at freshwater beaches. ***Water Research***, v. 37 p.3978–3982.

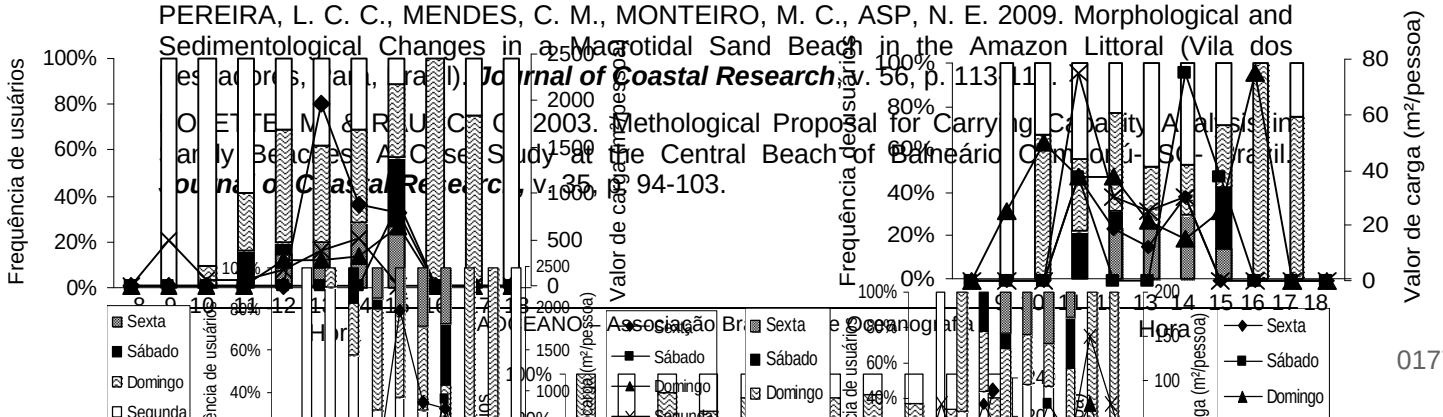
APHA. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. 2004. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater. Washington, D.C.. Disponível em: <http://www.standard.methods.org>.

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 274 29 de novembro de 2000. Disponível em: < http://www.cetesb.sp.gov.br >. Acesso em: 20 jun. 2009.

MASCARENHAS, A. L. dos S. 2006. Análise Geoambiental da Ilha de Algodoal-Maiandeua/Pa. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

PEREIRA, L. C. C., MENDES, C. M., MONTEIRO, M. C., ASP, N. E. 2009. Morphological and Sedimentological Changes in a Macrotidal Sand Beach in the Amazon Littoral (Vila dos [illegible], Pará, Brasil). ***Journal of Coastal Research***, v. 56, p. 113-117.

POLETTE, M. & RAUCCI, C. 2003. Methological Proposal for Carrying Capacity Analysis in Sandy Beaches: A Case Study at the Central Beach of Balneário Camboriú- SC - Brasil. ***Journal of Coastal Research***, v. 35, p. 94-103.



PROGRAMA BANDEIRA AZUL PRAIAS-BRASIL: critérios e notas explicativas. Instituto Ambiental Ratones. 2007. Disponível em: www.iarbrasil.org.br. Acesso em 18 julho de 2009.

RUSCHMANN, D. 1999. Turismo e Planejamento Sustentável: a proteção do meio ambiente. Campinas: Papirus, 199pp.

SILVA, C. P. da, 2002. Beach Carrying Capacity Assessment: How Important is it? ***Journal of Coastal Research***, v. 36, p. 190-197.

YEPES, V. 2002. Ordenacion y Gestión del territorio turístico. Las playas. ***Ed. Tirant lo Blanch***. Valencia. p.549-579.

COMPOSIÇÃO E DENSIDADE DOS GRUPOS FUNCIONAIS DE ANFÍPODES ASSOCIADOS À ALGA PARDA *SARGASSUM* SP. EM LOCAIS SOB INFLUÊNCIA CRÔNICA DE HIDROCARBONETOS DERIVADOS DE PETRÓLEO

Pavani, L.[1]; Moraes, M. L. L.[2]; Tanaka, M. O.[3]; Jacobucci, G. B.[4]; Leite, F. P .P.[5]

[1]Universidade Estadual e Campinas, Programa de Pós-Graduação em Ecologia; [2]Universidade Estadual de Campinas, Graduação em Biologia; [3]Universidade Federal de São Carlos, Depto. Hidrobiologia, [4]Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Biologia; [5]Universidade Estadual de Campinas, Dpto. Biologia Animal

RESUMO

Avaliou-se a variação de grupos funcionais de anfípodes associados à alga parda *Sargassum* sp. de acordo com seus hábitos alimentares em seis locais do Canal de São Sebastião em duas estações do ano. Foi observada variação na concentração dos hidrocarbonetos derivados de petróleo nas algas entre os locais, embora não tenha sido observada influência sobre a composição da fauna de anfípodes. No entanto, observou-se variação para os grupos funcionais entre as estações do ano, o que sugere que esse tipo de análise pode ser utilizada em avaliações sem a necessidade de detalhamento taxonômico especifico.

Palavras chave: Canal de São Sebastião, fauna associada, impacto ambiental

INTRODUÇÃO

Devido a operação do Dutos e Teminais Centro Sul (DTCS) e ao tráfego de embarcações diversas, a região do Canal de São Sebastião está exposta a concentrações baixas, mas constantes, de hidrocarbonetos derivados de petróleo (WEBER *et al.*, 1998). Nesse canal ocorrem bancos de *Sargassum*, alga parda bastante estudada especialmente por abrigar anfípodes, que ocorrem em grande abundância e diversidade (LEITE *et al.*, 2007; JACOBUCCI *et al.*, 2009). Essas algas são eficientes bioacumuladores de metais e hidrocarbonetos petrogênicos, o que propicia a sua utilização como bioindicadores (TANIGUCHI, 2002). Anfípodes também têm sido utilizados em estudos sobre toxicidade e biomonitoramento por sua facilidade de manutenção em laboratório, disponibilidade em número de indivíduos e alta taxa reprodutiva (CONLAN, 1994).

O objetivo deste trabalho foi avaliar diferenças na composição e densidade de anfípodes reunidos em grupos funcionais em seis locais do Canal de São Sebastião sujeitos à contaminação por hidrocabonetos derivados de petróleo, com o intuito de verificar influência desses compostos sobre esta fauna e sua possível utilização para o biomonitoramento.

MATERIAL E MÉTODOS

A partir do Dutos e Terminais Centro Sul (DTCS), selecionou-se na Ilha de São Sebastião três costões rochosos ao sul e três ao norte voltados para o Canal de São Sebastião (Tabela 1). As amostragens foram realizadas no outono (março de 2007) e inverno (setembro de 2007).

Tabela 1: Distâncias do DTCS dos costões na Ilha de São Sebastião e suas posições geográficas

Pontos	Costões	Distância do DTCS	Coordenadas
1S	Ponta da Sela	11,24 Km	23°53.095' S 45°27.212' W
2S	Praia do Curral	8,61 Km	23°52.102' S 45°26.044' W
3S	Praia do Oscar	4,25 Km	23°50.386' S 45°24.050' W
1N	Ponta das Canas	9,2 Km	23°43.721' S 45°20.524' W
2N	Praia do Sino	7,2 Km	23°44.792' S 45°20.945' W
3N	Viana / Barreiros	5,8 Km	23°45.641' S 45°21.047' W

Dez frondes de *Sargassum* foram aleatoriamente coletadas entre 1m e 2m de profundidade, sendo os anfípodes a elas associados fixados em álcool a 70%. O peso seco das algas foi obtido após secagem à 70°C por 48h. Os anfípodes foram identificados em

famílias, que foram separadas em grupos funcionais segundo seu hábito alimentar. Foi obtida a densidade dividindo-se o número de indivíduos de cada família pelo peso seco de sua fronde de origem.

Efetuou-se uma ANOVA hierárquica para avaliar a variação entre a densidade dos grupos funcionais sendo os dados transformados para log (x+1). Foram utilizados o índice de Bray-Curtis para avaliar a similaridade das comunidades nas estações do ano e o Escalonamento Multidimensional não Métrico (MDS) para representar visualmente a ordenação das amostras. Análises de similaridade (ANOSIM) foram utilizadas para testar a semelhança entre os pares de amostras, sendo os grupos tróficos avaliados segundo sua contribuição através do método de porcentagem de similaridade SIMPER.

Na primeira campanha amostral separou-se para cada local de coleta 20g de *Sargassum* em bandejas de alumínio previamente calcinadas em mufla a 400ºC para análise dos hidrocarbonetos por cromatografia gasosa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As famílias de anfípodes foram agrupadas em: **1**.Predadores – Amphilochidae, Bateidae, Lysianassidae e Stenothoidae; **2**.Herbívoros – Ampithoidae; **3**.Comedores de partículas (formado por suspensívoros, detritívoros e filtradores) – Corophiidae, Ischyroceridae, Leucothoidae, Melitidae e Podoceridae; e **4**.Onívoros – Hyalidae.

Os resultados da ANOVA hierárquica comparando os grupos funcionais mostrou variação significativa na densidade entre os períodos amostrados para os onívoros (p=0,002, F=29,236, gl= 1) e predadores (p=0,002, F=29,17, gl= 1). O teste de similaridade (ANOSIM) demonstrou que as comunidades foram significativamente diferentes entre as estações do ano (R=0,453; p=0,001; Figura 1). Os grupos que mais contribuíram para a diferença entre os períodos foram os onívoros (30,26%) e herbívoros (26,70%) e os que menos contribuíram foram os predadores (22,04%) e comedores de partículas (21,01%)(SIMPER).

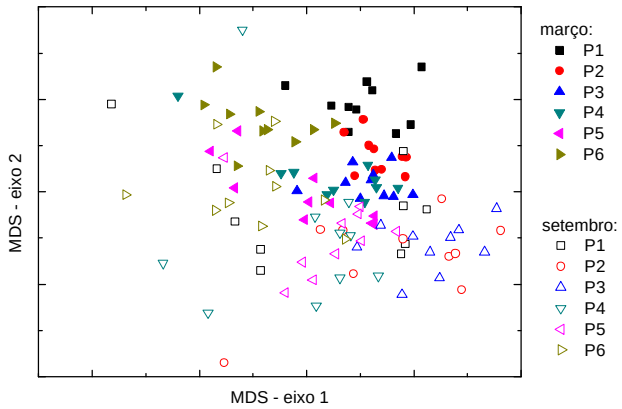


Figura 1 - Gráfico MDS mostrando o agrupamento das amostras por ponto nas duas estações do ano: outono (março) e inverno (setembro). Stress: 0,18.

Não foi observada relação entre as distâncias dos pontos ao DTCS e as concentrações de PAHs totais (R^2=0,413; p=0,168) e alifáticos totais (R^2=0,213; p=0,357). As concentrações de hidrocarbonetos alifáticos totais e aromáticos totais estão na Tabela 3.

Tabela 2 - Concentração de hidrocarbonetos alifáticos totais (µg/g) e policíclicos aromáticos (PAHs) totais (ng/g) em cada ponto de coleta no primeiro período de amostragem (outono)

Pontos	Alifáticos totais	PAHs totais
1S	244,32	243
2S	108,98	36,8
3S	161,75	53,3
1N	190,27	35,6
2N	93,71	62
3N	164,03	34,5

Não foi observado padrão na concentração hidrocarbonetos em *Sargassum* sp. entre os pontos amostrados mas as maiores concentrações foram obtidas no outono na entrada sul

do canal. Algas refletem a concentração de hidrocarbonetos presentes na água (WEBER *et al*, 1998), o dinamismo da região (FURTADO *et al.*, 1987) e a variedade de fontes de entrada desses compostos (ZANARDI *et al.*, 1999) podem ser responsáveis pela ausência de padrão.

Alterações na densidade de todos os grupos funcionais, especialmente os onívoros e os herbívoros, provocaram diferenças entre as estações do ano. O grupo dos onívoros, composto por Hyalidae, tem grande facilidade de adaptação às adversidades ambientais (MOORE, 1976; LEITE *et al.*, 2000). O grupo dos herbívoros, composto por Ampithoidae, alimenta-se principalmente de *Sargassum* e apresenta alterações populacionais relacionadas às flutuações sazonais dessa alga (JACOBUCCI, 2005), cuja biomassa diminui nos períodos frios (JACOBUCCI *et al.*, 2009). A variação na densidade dos predadores pode estar relacionada diretamente com a intensidade de colonização por hidrozoários e briozoários, principais componentes de sua dieta (LEITE, 2000).

Diferenças na quantidade de matéria orgânica em suspensão ou nos sedimentos podem ser reflexo das condições hidrodinâmicas do canal e da densidade de algas, podendo influenciar a densidade dos comedores de partículas. O acúmulo de sedimento e matéria orgânica pode ser maior em bancos de algas mais densos, onde há restrição na circulação de água, favorecendo comedores de partículas como *Elasmopus pectenicrus* e *Aora spinicornis* (JACOBUCCI, 2005).

CONCLUSÕES

Embora não tenha sido possível estabelecer relação entre a concentração de hidrocarbonetos e a composição dos anfípodes, a divisão em grupos tróficos resultou na observação de diferenças nas comunidades entre estações do ano. Dessa forma é possível que grupos funcionais possam ser usados como descritores da comunidade.

REFERÊNCIAS

CONLAN, K.E. 1994. Amphipod crustaceans and environmental disturbance: a review. ***Journal of Natural History***, 28: 519-554.

FURTADO, V. V.; BÍCEGO, M. C.; WEBER, R. R. 1987. Modelo de dispersão de óleo na região do Canal de São Sebastião - Estado de São Paulo. Anais. 1º ***Simpósio sobre ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira. Publicação ACIESP***, 54 (2): 371-388

JACOBUCCI, G. B. 2005. Interações *Sargassum*-epífitas-anfípodes herbívoros na região de Ubatuba, litoral norte do Estado de São Paulo. ***Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.***

JACOBUCCI, G. B., TANAKA, M. O.; LEITE, F. P. P. 2009. Temporal variation of amphipod assemblages associated with *Sargassum filipendula* (Phaeophyta) and its epiphytes in a subtropical shore. ***Aquatic Ecology***, 43: 1-10.

LEITE, F. P. P.; JACOBUCCI, G. B.; GÜTH, A. Z. 2000. Temporal comparison of gammaridean amphipods of *Sargassum cymosum* on two rocky shores in southeastern Brazil. ***Nauplius***, 8(2): 227-236.

LEITE, F. P. P.; M. O. TANAKA; R. S. GEBARA. 2007. Structural variation in the brown alga *Sargassum cymosum* and its effects on associated amphipod assemblages. ***Brazilian Journal of Biology***, São Carlos - SP, 67: 215-221.

TANIGUCHI, S. 2002. Avaliação da contaminação por hidrocarbonetos e organoclorados em diferentes compartimentos do ambiente marinho do estado do Rio de Janeiro. ***Tese de Doutorado. Instituto de Química - Universidade de São Paulo***, São Paulo, SP.

WEBER, R. R.; ZANARDI, E.; BÍCEGO, M. C. 1998. Distribuição e ocorrência dos hidrocarbonetos biogênicos e de petróleo na água do mar superficial e nos sedimentos de superfície da região da Plataforma Interna do Canal de São Sebastião, SP, Brasil. ***Relatório Técnico do Instituto Oceanográfico***, 43: 1-14.

ZANARDI, E.; BÍCEGO, M. C.; WEBER, R. R.; MIRANDA, L. B. 1999b. Distribution of petroleum aromatic hydrocarbons in seawater and sediments of the São Sebastião Channel, São Paulo, Brazil. ***Marine Pollution Bulletin***, 38(4): 262-267.

OCORRÊNCIA DOS VÍRUS DA SÍNDROME DA MANCHA BRANCA (WSSV) E DA INFECÇÃO HIPODERMAL E NECROSE HEMATOPOIÉTICA (IHHNV) EM CAMARÕES COLETADOS NO ESTUÁRIO DO RIO JAGUARIBE, CE

Oliveira-Neto, J. M.[1]; Vila Nova, C. M. V. M.[1]; Feijó, R. G.[1]; Valentin-Neto, P. A.[1]; Coelho, M. G. L.[1]; Lima, A. C. N.[1]; Maggioni R.[1]; Gesteira, T. C. V.[1]

[1]*Universidade Federal do Ceará (UFC), Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR), Avenida da Abolição, 3207, Meireles, Fortaleza-Ceará, CEP 60 165 081. E-mail: joao@ufc.br*

ABSTRACT

The main viral diseases detected in the world shrimp culture are White Spot Syndrome Vírus (WSSV), Infectious Hypodermal and Hematopoietic Necrosis Vírus (IHHNV), Taura Syndrome Vírus (TSV) and Yellow Head Vírus (YHV). Among these only YHV has no records in Brazilian shrimp culture. However, shrimp viral diseases are not restricted to culture environment. WSSV was detected in many penaeid species, as well as in other groups of wild crustaceans. IHHNV seems to be restricted to penaeids, but has been equally detected in wild populations. The present study investigated a watercourse in the Jaguaribe River Estuary, close to Aracati, Ceará State, Brazil, which receives effluents from shrimp farms. This research aimed to verify the occurrence of WSSV and IHHNV in wild shrimp populations. With this objective, a total of 450 shrimp were caught by drawing and fishing nets in three sampling locations. For viral detection specific amplification through Polymerase Chain Reaction (PCR) and classical histological procedures were used. Animal identification demonstrated escapes of the exotic species *L. vannamei* from the farms. WSSV was not detected in the analyzed samples, at this time. However, IHHNV was detected in 17 individuals: six *L. vannamei*, eight *Farfantepenaeus subtilis*, one *F. brasiliensis* and two *L. schmitti*, indicating the susceptibility of these native species to the virus.

Palavras chave: PCR, Penaeidae, Carcinicultura

INTRODUÇÃO

As enfermidades virais têm causado grandes perdas econômicas à carcinicultura do mundo inteiro, dentre elas a Síndrome da Mancha Branca (WSS), a Síndrome de Taura (TS), a Síndrome da Cabeça Amarela (YH) e a Infecção Hipodermal e a Necrose Hematopoiética (IHHN) são as que apresentam o maior impacto sobre a atividade (LIGHTNER 2005). Nos cultivos de *L. vannamei* do Brasil, o IHHNV tem uma história de baixo impacto (GESTEIRA *et al*. 2002). No entanto, o WSSV casou perdas significativas para a carcinicultura brasileira, recentemente (CAVALLI *et al*. 2008).

O IHHNV é o menor dos vírus que acomete camarões peneídeos, com tamanho aproximado de 22 nm, contendo DNA de fita simples com um tamanho de 4,1 kbp pertencendo à família Parvoviridae (BONAMI *et al*. 1990). No Brasil, o IHHNV foi inicialmente detectado em camarões *L. vannamei* cultivados no Estado da Bahia (BUENO, 1991), sendo também encontrado em outros Estados do Nordeste, incluindo o Ceará (GESTEIRA *et al*., 2002). O vírus da Síndrome da Mancha Branca (WSSV) pertence ao gênero Whispovirus, família Nimaviridae, possuindo entre 210 e 380 nm de comprimento. Contém DNA de dupla fita circular com tamanho aproximado de 300 kbp (ESCOBEDO-BONILLA *et al*. 2008). O vírus possui amplo número de hospedeiros, incluindo uma grande variedade de espécies de camarões, lagostas, caranguejos, poliquetas, além de algumas espécies de insetos aquáticos (ESCOBEDO-BONILLA *et al*. 2008). No Brasil, o WSSV foi detectado inicialmente em cultivos de *L. vannamei* no Estado de Santa Catarina, no ano de 2004 (CAVALLI *et al*. 2004), e posteriormente, em cultivos no Estado do Ceará no ano de 2005 (OIE 2005).

WSSV e da IHHNV já foram detectados em populações naturais do Panamá, Golfo da Califórnia, México e Ásia (LO *et al.* 1996, PANTOJA *et al.* 1999), entretanto pouco se conhece acerca da ocorrência desses patógenos em populações naturais de camarões peneídeos no Brasil. Considerando a importância do risco da transmissão de enfermidades virais de espécies cultivadas para as populações naturais, o presente trabalho teve como objetivo o rastreamento dos vírus WSSV e IHHNV em camarões silvestres capturados num braço do Rio Jaguaribe,

que recebe efluentes de fazendas de carcinicultura localizadas no município de Aracati, Ceará, Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

A presente investigação foi realizada no Estuário do Rio Jaguaribe (CE), onde se concentram 65% do total de áreas cultivadas no estado. Foram selecionadas três estações de coleta, denominadas A, B e C, ao longo do curso de um canal tributário do Rio Jaguaribe, em ordem crescente de distância em relação ao ponto de liberação de efluentes de viveiros de engorda de camarão. As amostragens foram realizadas nos meses de Março (Coleta 1), Abril (Coleta 2), Maio (Coleta 3), do ano de 2006, num total de 450 camarões (150 camarões por amostragem, 50 por ponto de coleta). Os animais foram identificados, separados por espécie e pleópodos foram coletados e acondicionados em microtubos contendo etanol a 95%. Para as análises histopatológicas, os camarões foram fixados imediatamente e imersos em solução de Davidson, AFA's (BELL *et al*. 1988). Os procedimentos histológicos seguiram o proposto por Bell *et al*. (1988). Alterações citológicas compatíveis com o IHHNV e WSSV foram investigadas com base na literatura de patologia de crustáceos (LIGHTNER, 1996). O diagnóstico molecular foi realizado por PCR com iniciadores e condições de termociclagem específicas para IHHNV e WSSV (OIE 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Tabela 1. Distribuição das espécies capturadas por estação de coleta e número de indivíduos positivos no diagnóstico molecular para o IHHNV. n, tamanho amostral.

Espécies		Est. A	Est. B	Est. C	Total
F. subtilis	n	38	48	49	135
	IHHNV (+)	8	0	0	8
	Prevalência (%)	25,1	0	0	5,9
F. brasiliensis	n	39	63	74	176
	IHHNV (+)	1	0	0	1
	Prevalência (%)	2,6	0	0	0,6
L. schmitti	n	40	26	19	85
	IHHNV (+)	2	0	0	2
	Prevalência (%)	5,0	0	0	2,4
L. vannamei	n	25	18	7	50
	IHHNV (+)	4	2	0	6
	Prevalência (%)	16,0	11,1	0	12,0
Macrobrachium sp	n	0	1	3	4
	IHHNV (+)	0	0	0	0
	Prevalência (%)	0	0	0	0
Total	n	142	156	152	450
	IHHNV (+)	15	2	0	17
	Prevalência (%)	10,6	1,3	0	3,8

Dentre os 450 camarões coletados foram encontrados 135 *Farfantepenaeus subtilis*, 176 *F. brasiliensis*, 85 *Litopenaeus schmitti*, 50 *L. vannamei* e quatro *Macrobrachium sp* (Tabela 1). No diagnóstico molecular de IHHNV foram detectados 17 indivíduos contaminados – oito *F. subtilis*, um *F. brasiliensis*, dois *L. schmitti* e seis *L. vannamei* – correspondendo a 3, 77% do total de animais capturados (Tabela 1). Apenas 10 dos camarões contaminados por IHHNV apresentaram alterações teciduais compatíveis com lesões características dessa enfermidade. A maioria das contaminações foi observada na estação A, a mais próxima às instalações de cultivo, o que é consistente com a hipótese de que o vírus dali se dissemina. No entanto não existem dados sobre a prevalência do IHHNV nas instalações de cultivo para o período de estudo. O IHHNV vem sendo rotineiramente detectado pelo Centro de Diagnóstico de Enfermidades de Organismos Aquáticos (CEDECAM), da Universidade Federal do Ceará (UFC), nos cultivos de *L. vannamei* do Estado do Ceará. Neste caso a doença parece ter atingido um estado crônico com baixas prevalências e impacto econômico limitado. Coelho *et al.* (2009) já demonstraram a susceptibilidade de camarões nativos brasileiros ao IHHNV.

No presente estudo o WSSV não foi detectado em nenhum dos camarões coletados, tanto por PCR como por análise histológica, não obstante o registro da sua ocorrência em cultivo de *L. vannamei* nas proximidades dos pontos de coleta dos camarões investigados (OIE, 2009). No Brasil, os relatos da ocorrência do WSSV datam de novembro de 2004, em cultivos de Estado de Santa Catarina (CAVALLI *et al.* 2008). Entretanto, o WSSV não foi detectado em ambiente natural até o momento na costa cearense. Segundo Vidal *et al.* (2001) a ausência do WSSV na costa da Colômbia, pode ser atribuída à elevada temperatura comum às águas do Atlântico nessa região. Da mesma forma, nos países tropicais tem-se observado que a prevalência desse vírus é mais reduzida nas estações mais quentes (RODRIGUEZ *et al*, 2003). É possível que a limitada disseminação do WSSV no nordeste brasileiro até o momento esteja relacionada com as condições climáticas e ambientais locais

CONCLUSÕES

O presente estudo confirma que o IHHNV é capaz de infectar espécies de camarão nativas do litoral cearense, e que até o momento não há indicação de contaminação dessas populações pelo WSSV. Este é o primeiro registro do IHHNV em populações silvestres do Atlântico Sul-americano.

REFERÊNCIAS

BELL TA e LIGHTNER DVAH. 1988. Of Normal Penaeid Shrimp Histology. World ***Aquaculture Society***, Botton Rouge, USA.

BONAMI JR, TRUMPER B, BRECHÉCLIN M e LIGHTNER DV. 1990. Purification and characterization of infectious hypodermal and haematopoietic necrosis virus of penaeid shrimps. ***Journal General. Virology*** 71: 2637-2664.

BUENO SLS. 1991. Doenças em camarões marinhos no Brasil. ***Panorama da Aqüicultura*** 1(8).

CAVALLI LS, MARINS LF, NETTO S e ABREU PC. 2008. Evaluation of White Spot Syndrome Vírus (WSSV) in wild shrimp after a major outbreak in shrimps farms at Laguna, Southern Brazil. ***Atlântica, Rio Grande*** 30(1): 45-52.

COELHO MGL, SILVA ACG, VILA-NOVA CMV, NETO JMO, LIMA ACN, FEIJO RG, APOLINARIO DF, MAGGIONI R, GESTEIRA TCV. 2009. Susceptibility of the wild southern brown shrimp (Farfantepenaeus subtilis) to infectious hypodermal and hematopoietic necrosis (IHHN) and infectious myonecrosis (IMN). ***Aquaculture*** 294: 1-4.

ESCOBEDO-BONILLA CM, ALDAY-SANZ V, WILLE M, SORGELOOS P, PENSAERT MB e NAUWYNCK HJ. 2008. A review on the morphology, molecular characterization, morphogenesis and pathogenesis of white spot syndrome virus. ***Journal of Fish Diseases*** 31: 1-18.

GESTEIRA TCV e ANDRADE TP. 2002. Registro de ocorrência de algumas enfermidades em um cultivo do camarão *Litopenaeus vannamei* (BOONE, 1931) no Estado do Ceará. In: II CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE CRUSTÁCEOS, 2002, São Pedro - São Paulo. ***Livro de Resumos. Sociedade Brasileira de Carcinologia***, p.34.

LIGHTNER VD. 2005. Biosecurity in Shrimp Farming: Pathogen Exclusion through use of SPF Stock and Routine Surveillance. ***Journal of the World Aquaculture Society*** 36(3).

LIGHTNER, D. V. 1996. A Handbook of Shrimp Pathology and Diagnostic Procedures for Diseases of Cultured Penaeid Shrimp. ***World Aquaculture Society***, Baton Rouge, Louisiana, USA.

LO CF, HO CH, PENG SE, CHENC H, HSU HC, CHIU YL, CHANG CF, LIU KF, SU MS, WANG CH e KOU GH. 1996. White spot syndrome baculovirus (WSBV) detected in cultured and captured shrimps, crabs and other arthropods. ***Diseases of Aquatic Organisms*** 27: 215-225.

ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ ANIMALE (OIE). 2009. ***Diagnostic Manual for Aquatic Animal Diseases*** (6th. ed.), Paris.

ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ ANIMALE (OIE). 2005. White spot disease in Brazil. Follo-up report no. 1. ***Dis. Inf.*** 18 : 248-249

PANTOJA CR, LIGHTNER DV e HOLTSCHMIT KH. 1999. Prevalence and Geographic Distribution of Infectious Hypodermal and Hematopoietic Necrosis Virus in Wild Blue Shrimps from the Gulf of California, Mexico. ***Journal of Aquatic Animal Health*** 11: 23-34.

RODRIGUEZ J, BAYOT B, AMANO Y, PANCHANA F, DE BLAS I, ALDAY V e CALDERON J. 2003. White spot syndrome virus infection in cultured *Penaeus vannamei* (Boone) in Ecuador with emphasis on histopathology and ultrastructure. ***Journal of Fish Diseases*** 26: 439–450.

VIDAL OM, GRANJA CB, ARANGUREN F, BROCK JÁ e SALAZAR M. 2001. A profound effect of hypothermia on survival of Litopenaeus vannamei juveniles infected with white spot syndrome. ***Journal of the World Aquaculture Society*** 32: 364–372.

INVESTIGAÇÃO DE PARASITAS NA OSTRA DO MANGUE *Crassostrea rhizophorae* (Bivalvia, Ostreidae) DO ESTUÁRIO DO RIO PACOTI, CEARÁ

Romão, L. S.[1]; Sabry, R. C.[1]; Ferreira, L. P.[1]; Praxedes, G. F[1]; Maggioni, R.[1]; Gesteira, T. C. V.[1]

[1]*Universidade Federal do Ceará (UFC), Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR), Avenida da Abolição, 3207, Meireles, Fortaleza-Ceará, CEP 60 165 081. e-mail: li-romao@hotmail.com*

RESUMO

Nos Estuários do Estado do Ceará a ostra *Crassostrea rhizophorae* é explorada pelas comunidades, servindo como fonte de alimento e renda. Entretanto, estudos sobre a ocorrência de parasitismo nessa espécie ainda são escassos. O trabalho teve como objetivo investigar a ocorrência de parasitas em *C. rhizophorae* do Estuário do Rio Pacoti. As coletas (N=240) foram realizadas no período de fevereiro a setembro de 2008. Os animais foram abertos para a retirada das partes moles e realização de um corte transversal, contendo manto, gônada, brânquias e glândula digestiva. Após procedimentos histológicos, cortes de 5 µm foram corados por Hematoxilina e Eosina. O diagnóstico dos parasitas foi realizado em microscopia de luz. Análises macroscópicas detectaram poliquetas numa prevalência de 30 %. A histologia evidenciou a presença de protozoários do gênero *Nematopsis,* larvas de cestódeo do gênero *Tylocephalum* e trematódeo do gênero *Bucephalus*. A prevalência de *Nematopsis* sp. variou de 66,7 a 100 %., enquanto a prevalência total de animais infectados por *Bucephalus* sp. e por *Tylocephalum* foi igual (0,42 %). Apesar das elevadas prevalências de *Nematopsis* sp., o grau de infecção nos animais parasitados foi baixo ao contrário do animal parasitado por *Bucephalus* sp. De um modo geral, as ostras apresentaram condições satisfatórias de saúde, no entanto, o monitoramento desse bivalve é importante, por sua relevância sócio-econômica na região.

Palavras chave: Bivalve, Histopatologia, Molusco.

INTRODUÇÃO

Os moluscos bivalves, assim como outros organismos aquáticos, podem eventualmente ser afetados por uma grande variedade de parasitas, os quais podem causar perdas significativas nas populações naturais e também em estoques cultivados (BOWER, 1994). As enfermidades decorrentes do parasitismo estão relacionadas com fatores como temperatura, salinidade, alta densidade populacional, entre outros, os quais podem desencadear a instalação e a proliferação de parasitas (BAUTISTA, 1989). As enfermidades têm sido responsáveis por impactos significativos nas populações de moluscos, afetando o desenvolvimento sócio-econômico em muitos países, onde o agente patogênico foi introduzido no ambiente por transferências de moluscos bivalves vivos (BOWER *et al.*, 1994; OIE, 2006).

No Brasil o estudo de enfermidades em moluscos é recente. No entanto já foram identificados parasitas em várias espécies de bivalves. O parasitismo pelo poliqueta *Polydora* sp., em ostras do gênero *Crassostrea* foi documentado para cultivos em SC (SABRY *et al*., 2005). *Bucephalus* sp. (Digenea: Bucephalidae) já foi detectado no mexilhão *Perna perna* cultivado na Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil (GARCIA et al., 2008), em *Mytella guyanensis* da Bacia do Rio Cachoeira, Bahia (PINTO *et al*., 2006) e no búzio *Anomalocardia brasiliana* do Estuário do Rio Pacoti, CE (FERREIRA *et al*., 2008). Os gêneros *Nematopsis* sp. (Protozoa: Apicomplexa) e *Tylocephalum* sp. (Cestoda: Lecanicephalidea) foram registrados em *Crassostrea rhizophorae* da Baía de Todos os Santos, BA (NASCIMENTO *et al*., 1986); em *Crassostrea gigas* e *C. rhizophorae*, cultivadas na praia da Ponta do Sambaqui, SC (SABRY *et al*., 2005), e no bivalve *Tagelus plebeius* do Rio Cachoeira, Ilhéus, BA (SANTOS *et al*., 2007). *Nematopsis* sp. e *Tylocephalum* sp. também foram detectados em *C. rhizophorae* e *Anomalocardia brasiliana* da região estuarina da Bacia do Rio Cachoeira, BA (OLIVEIRA *et al*., 2006). O protozoário *Trichodina* sp. (Protozoa: Ciliophora), foi identificado pela primeira vez em *C. gigas* cultivada em Florianópolis, SC (SABRY *et al*., 2005).

No Estado do Ceará, a ostra *C. rhizophorae* tem importância sócio-econômica para as comunidades ribeirinhas, desta forma, a ocorrência de parasitas nesses animais precisa ser investigada, uma vez que estes representam um risco potencial para os moluscos de um modo

geral. O presente trabalho teve como objetivo investigar a ocorrência de parasitas em populações nativas de *C. rhizophorae* do Estuário do Rio Pacoti.

MATERIAIS E MÉTODOS

Ostras da espécie *Crassostrea rhizophorae* foram coletadas no Estuário do Rio Pacoti (3°49'15"S e 38°25'8"W). As amostragens aleatórias foram realizadas no período de fevereiro a setembro de 2008. Mensalmente foram coletados 30 animais, perfazendo um total de 240 moluscos investigados quanto à presença de parasitas. As ostras foram coletadas diretamente das raízes de *Rhizophorae mangle*. Simultaneamente, a temperatura e salinidade da água foram medidas, utilizando-se um oxímetro e um refratômetro manual. Após cada coleta os animais foram analisados externamente quanto à presença de parasitas e em seguida, pesados (peso total) e medidos com paquímetro, considerando o maior eixo como a altura, conforme Galtsoff (1964). Posteriormente os animais foram abertos e foram feitas observações macroscópicas dos tecidos sobre a presença de nódulos e/ou pústulas em sua massa visceral. Para as análises histológicas, foram retiradas secções dos tecidos, em sentido diagonal, amostrando-se brânquia, manto, glândula digestiva e gônada de cada indivíduo, as quais foram fixadas em solução de Davidson por 24h, em temperatura ambiente. Após a fixação, o material foi transferido para etanol 70% e posteriormente submetido aos procedimentos histológicos clássicos (HOWARD *et al.*, 2004). Os tecidos foram cortados a 5 • m, em micrótomo manual, e as lâminas coradas com Hematoxilina de Harris e Eosina. As lâminas foram submetidas à diagnose em microscopia de luz para registro dos parasitas e fotomicrografias. A prevalência de cada parasita encontrado foi calculada como a porcentagem de animais infectados do total de animais analisados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante o período estudado a temperatura da água do local de coleta variou de 28,5 a 31,2 C° e a salinidade de 5 ‰ (abril e maio) a 38 ‰ (fevereiro). Nos estuários cearenses a temperatura da água mantém-se relativamente constante durante o ano todo, no entanto, a grande variação nos valores de salinidade está relacionada ao período chuvoso na região, o qual ocasiona uma queda brusca desse parâmetro. Variações desse tipo podem eventualmente promover o surgimento de parasitas. Porém, no presente estudo não foi possível relacionar a ocorrência dos parasitas diagnosticados com a variação de temperatura e salinidade.

As ostras coletadas apresentaram um tamanho médio de 46 mm (± 0,63 mm) de altura de concha e peso total médio de aproximadamente 11 g. As análises macroscópicas mostraram o parasitismo por poliquetas*,* possivelmente da espécie *Polydora websteri.* A maior prevalência (30%) foi observada no mês de setembro. Infestação por polidora foi previamente documentada em *Crassostrea gigas* de cultivo, em Florianópolis, SC (SABRY *et al.*, 2005)

As análises histopatológicas evidenciaram a presença de protozoários do gênero *Nematopsis*, larva de cestódeo do gênero *Tylocephalum* e trematódeo digenético do gênero *Bucephalus.* A prevalência de *Nematopsis* sp. nas ostras variou de 66,7 a 100 % e foi observado no tecido conjuntivo, brânquias e na glândula digestiva das ostras analisadas. Elevadas prevalências de *Nematopsis* sp. (100%) foram observadas em *C. rhizophorae* da Baía de Todos os Santos (BA) e do Estuário do Rio Jaguaribe (CE) (Nascimento *et al*., 1986; SABRY *et al*., 2007).

A prevalência total de ostras infectadas por *Tylocephalum* e *Bucephalus sp*. foi de 0,42 % para cada um desses parasitas. As larvas de *Tylocephalum sp*. foram detectadas no tecido conjuntivo em torno da glândula digestiva, enquanto esporocistos e cercárias de bucefalídeos foram detectados no tecido gonádico. Aparentemente a presença de *Tylocephalum* sp. não causou dano significativo nos tecidos de *C. rhizophorae*. De acordo com Lauckner (1983), infestações por larvas de cestóides, incluindo o gênero *Tylocephalum*, são comuns em águas tropicais e subtropicais, *Tylocephalum sp*. já foi detectado em *Crassostrea rhizophorae* do estuário do Rio Jaguaribe no Ceará (SABRY *et al.*, 2007). Em relação a *Bucephalus* sp. trata-se da primeira ocorrência desse parasita em ostras da região estudada. O animal afetado por esse parasita provavelmente teve seu ciclo reprodutivo alterado, pois apresentava castração total da gônada O parasitismo por bucefalídeos já foi documentado no búzio *Anomalocardia brasiliana* do Estuário do Rio Pacoti (FERREIRA *et al*., 2008) e do Rio Jaguaribe (ARAÚJO *et al*., 2004).

CONCLUSÕES

De um modo geral as ostras da espécie *C. rhizophorae* do banco natural do estuário do Rio Pacoti, CE, até o momento, parecem apresentar condições satisfatórias de saúde, no entanto, o monitoramento constante desses bivalves é de grande importância para o acompanhamento da ocorrência e do grau de patogenicidade dos parasitas encontrados.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M.L.R.; ROCHA-BARREIRA, C.A. 2004. Occurrence of *Bucephalus* sp. (Trematoda, Bucephalidae) in *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) (Mollusca,Veneridae) at Canto da Barra Beach, Fortim, Ceará State,Brazil. ***Arq. Ciên. Mar***., vol. 37, p. 35-38.

BAUTISTA, C. 1989. ***Moluscos: tecnología de cultivo.*** Madrid: Ediciones MUNDI-PRENSA. 167p.

BOWER, S.M.; MCLADDERY, S.E.; PRICE, M.I. 1994. Synopsis of Infectious Diseases and Parasites of Commercially Exploited Shellfish. ***Annual Review of Fish Diseases***, v. 4, p. 1-199.

FERREIRA, L.P; SABRY, R.C; SILVA, P.M; ROMÃO, L.S; ARAÚJO, R.L; SILVEIRA, F.F; GESTEIRA,T.C.V. 2008. Ocorrência de parasitas em *Anomalocardia brasiliana* (Bivalvia: Veneridae) do Estuário do Rio Pacoti, Ceará. In: ***X Encontro Brasileiro de Patologistas de Organismos Aquáticos***, Búzios – RJ.

GALTSOFF, P.S. 1964. The American oyster *Crassostrea virginica*. ***Fish. Bull.***, vol. 64, p. 1-480.

GARCIA, P.; MAGALHÃES, A.R.M. 2008. Protocolo de Identificação e Quantificação de Bucefalose (Enfermidade Laranja) em Mexilhões *Perna perna,* Florianópolis, SC, Brasil. ***B. Inst. Pesca***, São Paulo, 34(1): 11-19.

HOWARD, D.W; LEWIS, E.J; KELLER, B.J; SMITH, C.S. 2004. Histological techniques for marine bivalve mollusks and crustaceans. ***NOAA Technical Memorandum NOS NCCOS***, Oxford., vol. 5, p. 1-218.

LAUCKNER, G., 1983. Diseases of Mollusca: Bivalvia. In KINNE, O. (ed.), Diseases of Marine Animals, Introduction Bivalvia to Scaphopoda, vol. 2***. Biologische Anstalt Helgoland***, Hamburg, p. 477-879.

NASCIMENTO, I.A. *et al*. 1986. Pathological Findings in *Crassostrea rhizophorae* from Todos os Santos Bay, Bahia, Brazil***. Journal of Invertebrate Pathology***, v. 47, p. 340-349.

OIE, General Information. In: **Manual of Diagnostic for Aquatic Animals**. Disponível em:< http://www.oie.int/eng/normes/fmanual/A_00036.htm Acesso em: 3 nov. 2007..

OLIVEIRA, L.S.; BOEHS, G.; LENZS, T.M. 2006. Gregarinas do gênero *Nematopsis* Schneider, 1892 (Apicomplexa: Eugregarinida) na ostra-do-mangue *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) (Bivalvia: Ostreidae) da região estuarina do Rio Cachoeira, Ilhéus, Bahia. In: ***IX Encontro Brasileiro de Patologistas de Organismos Aquáticos***, Maceió (AL), 2006. p.054.

PINTO, T. R.; BOEHS, G.; LUZ, J.R. 2006. *Nematopsis* sp. (Apicomplexa: Eugregarinida) em *Mytella guyanensis* (Bivalvia: Mytilidae) da região estuarina do Rio Cachoeira, Ilhéus (BA). In: ***XII Seminário de Iniciação Científica da Universidade Estadual de Santa Cruz***, Ilhéus (BA), 2006. p. 526-527.

SABRY, R.C.; GESTEIRA, T. C. V.; BOEHS, G. 2007. First record of parasitism in the mangrove oyster *Crassostrea rhizophorae* (Bivalvia: Ostreidae) at Jaguaribe River estuary – Ceará, Brazil. ***Brazilian Journal of Biology***, v. 67, n. 4, p. 631-637.

SABRY, R. C.; MAGALHÃES, A. R. M. 2005. Parasitas em ostras de cultivo (*Crassostrea rhizophorae* e *Crassostrea gigas*) da Ponta do Sambaqui, Florianópolis, SC. ***Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia***, v. 57, p. 194-203. Suplemento 2.

SANTOS, J. J. B.; BOEHS, G.; CEUTA, L. O. 2007. Ocorrência de *Nematopsis sp.* (Apicomplexa: Eugregarinida) no molusco *Tagelus plebeius* (Bivalvia: Psammobiidae) da região estuarina do Rio Cachoeira, Ilhéus (BA). ***Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 23 a 28 de Setembro de 2007, Caxambu – MG.***

CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA LAGOA DA PRECABURA, ZONA COSTEIRA, ESTADO DO CEARÁ

Martins, E. P.[1]; Gonçalves, N.S.[2]; Marino, M. T. R. D.[3]; Fernandes, D.[4]; Lehugeur, L. G. O.[5]

[1]UNIFOR / Bolsista PROBIC / Av. Washington Soares, 1321, Fortaleza, CE, email:eve_pimentel@hotmail.com
[2]UNIFOR / Bolsista PAVIC / Av. Washington Soares, 1321, Fortaleza, CE, e-mail: narinhaxd@hotmail.com
[3]UNIFOR / Engª Ambiental, Av. Washington Soares, 1321, Fortaleza, CE, e-mail: marino@unifor.br
[4]UNIFOR / Engª Ambiental, Av. Washington Soares, 1321, Fortaleza, CE, e-mail: denisefernandes@yahoo.com.br
[5]UFC / Departamento de Geologia,Campus Universitário do Pici, Fortaleza, CE, e-mail: lehugeur@secrel.com.br

RESUMO

A caracterização ambiental da lagoa da Precabura, situada na divisa dos municípios de Fortaleza e Eusébio, estado do Ceará, foi fundamentada nas concepções metodológicas da Teoria Geossistêmica. Os trabalhos de campo tiveram como apoio o sensoriamento remoto orbital, através do geoprocessamento de imagens de satélite e mapas temáticos referentes aos recursos naturais, à geologia, à pedologia e às unidades fito-ecológicas. As condições climáticas e os recursos hídricos foram também abordados. Dentro do contexto geológico, a área apresenta uma litoestratigrafia representada por unidades cenozóicas constituídas por sedimentos Pliopleistocênicos da Formação Barreiras (Glacis ou Tabuleiros Pré-Litorâneos) e Holocênicos subcompartimentados em Planícies de Acumulação Aluvial, representados pelas Planícies Fluviais, Lacustres e Áreas de Acumulação Inundáveis; e em Planície Litorânea, caracterizada pelos Campos de Dunas, Planícies Fluviomarinhas e Faixa Praial. As principais unidades fitoecológicas representadas na área são: Mata Ciliar e Complexo Vegetacional da Planície Litorânea (manguezais, mata de tabuleiros e vegetação pioneira do campo de dunas e faixa praial. São encontradas as seguintes classes de solos: Neossolos Quartzarênicos e Argissolos Vermelho Amarelos distróficos; Neossolos Flúvicos; e Gleissolos.

Palavras chave: ambientes lênticos, teoria geossistêmica, planejamento costeiro.

INTRODUÇÃO

A sustentabilidade dos ambientes lênticos está diretamente associada com a exploração dos recursos pesqueiros por meio da pesca artesanal, do turismo e das comunidades tradicionais do seu entorno – folclore, tradições, estilo de vida etc. Entretanto, a "vulnerabilidade" desse patrimônio socioambiental está ameaçada pela falta de planejamento na ocupação e nas ações das atividades humanas. Ela mostra-se sabidamente complexa, visto ser integrada por vários componentes do meio físico, biológico e socioeconômico que interagem entre si. Aspectos políticos, administrativos públicos e privados, também, influenciam fortemente essa questão.

A área da pesquisa corresponde à lagoa da Precabura, situada na divisa dos municípios de Fortaleza e Eusébio, costa leste do estado do Ceará. O crescimento urbano, praticado ao longo do seu entorno, desprovido de planejamento adequado, tem gerado vários impactos de ordem socioambiental como, por exemplo, ocupações desordenadas de núcleos habitacionais, contaminação e mau uso das suas águas, além de processos erosivos e de assoreamento advindos de obras de construção civil, indústrias etc.

A caracterização ambiental da Lagoa, objeto desta pesquisa, reveste-se de uma importância ímpar. A interação dos parâmetros geológicos, geomorfológicos e ambientais serviu de base para a realização dos estudos, pois a análise integrada desses temas facilita a compreensão das inter-relações entre os componentes dos geossistemas que constituem fontes de informações fundamentais para o planejamento territorial.

MATERIAL E MÉTODOS

Na pesquisa foi adotada uma abordagem sistêmica, fundamentada nas concepções metodológicas da Teoria Geral dos Sistemas (e. g. BERTRAND, 1972; BERTALANFFY, 1975; TRICART, 1977) que, em síntese, buscam esclarecer a inter-relação e a interdependência dos componentes geoambientais, possibilitando a divisão da paisagem física.

Os trabalhos de campo tiveram como apoio o sensoriamento remoto orbital, através do geoprocessamento de imagens de satélite e mapas temáticos referentes aos recursos naturais,

à geologia, à pedologia e às unidades fitoecológicas. Elaborou-se uma revisão sistemática dos levantamentos setoriais anteriormente procedidos sobre o tema e efetuou-se trabalhos de campo visando ao reconhecimento da realidade ambiental.

No contexto geológico caracterizou-se a distribuição dos principais tipos de rochas. As unidades geomorfológicas foram classificadas de acordo com a distribuição das feições do modelado do relevo. As condições climáticas foram analisadas de acordo com os parâmetros termo-pluviométricos e aos seus reflexos sobre os climas regionais e locais. Os recursos hídricos foram abordados de modo a enfatizar as potencialidades das águas superficiais definidas pelas bacias dos rios Cocó e Pacoti. Os solos foram sumariamente caracterizados por classes dominantes nas suas diversas associações e de sua distribuição conforme a base geológico-geomorfológica. As principais unidades fitoecológicas foram delimitadas com base em critérios fisionômicos e florísticos, principal evidência das interações geoambientais e onde seu grau de conservação subsidia a compreensão da dinâmica do meio ambiente ou estado de degradação dos geossistemas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Mesmo em face da reduzida dimensão territorial e dos problemas ambientais decorrentes da expansão urbana descontrolada, o entorno da lagoa da Precabura apresenta um quadro bastante diversificado do ponto de vista dos recursos naturais que resultam em um complexo mosaico de paisagens.

No que se refere aos aspectos geológico-estruturais, a área apresenta as coberturas sedimentares cenozóicas como principal grupo litológico (BRANDÃO *et al*., 1995; SOUZA *et al.,* 2009). A Tab.1 apresenta uma síntese das características geológicas e geomorfológicas das formas de relevo existentes na área, sumarizando a litologia, período geológico, compartimentação regional das formas de relevo e feições geomorfológicas derivadas.

Tabela 1 – Síntese das condições litoestratigráficas e formas de relevo

CRONOESTRATIGRAFIA	COMPARTIMENTAÇÃO DO RELEVO	FEIÇÕES GEOMORFOLÓGICAS
Sedimentos areno-argilosos Holocênicos	Planície Litorânea	Campo de dunas móveis, semifixas e fixas; faixa praial; e planície fluviomarinha.
Sedimentos aluviais Holocênicos	Planícies de Acumulação	Planícies fluviais e fluviolacustres; áreas de acumulação sazonal.
Sedimentos Pliopleistocênicos da Formação Barreiras	Glacis de Deposição	Tabuleiros Pré-Litorâneos

Fonte: Adaptado de SANTOS (2006).

De acordo com SANTOS (2006), os solos na área têm variações significativas quanto à tipologia, classes de solos e variação espacial. São encontradas as seguintes classes de solos associados às unidades geomorfológicas e feições do modelado: Neossolos Quartzarênicos e Argissolos Vermelho Amarelos distróficos (Glacis de Deposição Pré-Litorâneos / Tabuleiros Pré-Litorâneos); Neossolos Flúvicos (Planícies e Áreas de Acumulação Sazonal / Planície Fluvial dos rios Cocó e Pacoti, Planícies Fluviolacustres e Áreas de Acumulação Sazonal); e Gleissolos (Planície Litorânea / Planície Fluviomarinha).

No que se refere aos aspectos fitoecológicos, as principais unidades representadas na área são: Mata Ciliar e Complexo Vegetacional da Planície Litorânea (manguezais, mata de tabuleiros e vegetação pioneira do campo de dunas e faixa praial).

O conhecimento da periodicidade com que ocorrem os eventos atmosféricos e suas implicações oferece uma contribuição indispensável para as políticas de planejamento de recursos naturais e econômicos de uma região, fornecendo parâmetros para a implementação dos programas de planejamento territorial. A análise das condições climáticas teve como base referencial os parâmetros meteorológicos referentes à precipitação e temperatura.

O clima da Região Metropolitana de Fortaleza, segundo a classificação de Koppen, é do tipo tropical chuvoso (Aw'), apresentando uma forte irregularidade pluviométrica no decorrer do ano. As chuvas se concentram em cerca de 90% no primeiro semestre do ano, tendo seu ápice nos meses de março a maio. A proximidade à linha do Equador e ao oceano garante uma forte incidência de radiação solar no decorrer de todo o ano. A constante insolação

associada à latitude não proporciona variações significativas de temperatura no decorrer do ano, sendo que a média anual é de 26,6ºC, enquanto a média das mínimas é de 23,5ºC e a média das máximas é 29,9ºC (SANTOS, 2006 e SOUZA *et al.,* 2009). Se há uma concentração pluviométrica no primeiro semestre, no segundo, observam-se escassos índices de precipitação, que associados à forte incidência de radiação solar e alta temperatura contribuem para o aumento da evaporação, que em média chega a 1.469 mm/ano na cidade de Fortaleza. A evaporação se dá de forma inversamente proporcional à precipitação. Durante a máxima atuação da ZCIT (período mais chuvoso) nos meses de março, abril e maio, observam-se os menores índices de evaporação 72mm, 68mm e 84mm, respectivamente. Já as máximas se dão durante o período de estio nos meses de setembro (167mm), outubro (173mm) e novembro (168mm), o que contribui para o saldo negativo no balanço hídrico anual (INMET, 2005).

As águas superficiais da área abrangem parte de dois principais cursos fluviais formados pelos rios Cocó e Pacoti, que fazem parte das Bacias Metropolitanas, definidas pela Secretaria de Recursos Hídricos – CEARÁ (1992). Esses rios têm suas nascentes em terrenos cristalinos. Segundo RIBEIRO (2001), esses cursos de água estão classificados como intermitentes, com fluxo de escoamento no período chuvoso, esgotando parcialmente as lâminas d'água com o fim das precipitações. A direção geral das bacias condiciona-se mais ou menos às linhas estruturais regionais, obedecendo ao modelo dendrítico.

As Bacias Metropolitanas assumem grande importância hídrica regional, pois permitem a construção de obras de caráter permanente como os reservatórios do Sistema Pacoti-Riachão, no rio Pacoti, e o açude Gavião, no rio Cocó, localizados fora dos limites da área dessa pesquisa. Os rios das bacias dos rios Cocó e Pacoti apresentam traços característicos, principalmente em relação à duração do escoamento e seu padrão de drenagem em conformidade com os sistemas ambientais configurados.

No que se refere aos recursos hídricos subterrâneos, nota-se uma relação direta entre o tipo de aquífero e a geologia. Embora não possa haver detalhamento em função da escassez de dados do potencial hidrogeológico, foram considerados somente os dados referentes aos poços perfurados dentro de critérios técnicos apropriados e cadastrados junto à Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais (CPRM). Segundo dados da CPRM, as reservas hídricas subterrâneas são associadas a três tipos de aquíferos: Aluvionares, Sedimentares e Fissurais, este último não ocorrendo na área pesquisada.

REFERÊNCIAS

BERTALANFFY, L. V. (1975). O significado da teoria geral dos sistemas. In: **Teoria geral dos sistemas**, 2. ed., Petrópolis: Vozes. p. 52-81.

BERTRAND, G. (1972).Paisagem e geografia física global. In: ***Caderno de Ciências da Terra***. Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia, São Paulo, n. 13, p. 1-27.

BRANDÃO, R. L. et al. (1995). **Sistema de informações para gestão e administração territorial da Região Metropolitana de Fortaleza - Projeto SINFOR:** diagnóstico geoambiental e os principais problemas de ocupação do meio físico da Região Metropolitana de Fortaleza. Fortaleza: CPRM. 105 p., il. (Ordenamento territorial, 1).

CEARÁ – Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará (1992). **Plano estadual de recursos hídricos.** SRH. 4v. Fortaleza-CE, p.285-286.

RIBEIRO, J. A. P. (2001). Características hidrogeológicas e hidroquímicas da faixa costeira leste da Região Metropolitana de Fortaleza – Ceará. Dissertação de Mestrado. Departamento de Geologia, Universidade Federal do Ceará. 112p.

SANTOS, J. O. (2006). **Vulnerabilidade ambiental e áreas de risco na bacia hidrográfica do rio Cocó:** Região Metropolitana de Fortaleza – Ce. Dissertação (Mestrado em Geografia). UECE. Fortaleza. 218p.

SOUZA, M. J. N.; MELENEU NETO, J.; SANTOS, J. O.; SOUZA FILHO, M. J. N. (2009). **Diagnóstico e zoneamento ambiental de Fortaleza:** subsídio à revisão do Plano Diretor Participativo de Fortaleza. Fortaleza, (no prelo).

TRICART, J. (1977). **Ecodinâmica.** Rio de Janeiro: IBGE/SUPREN,. 91 p. il. (Recursos naturais e meio ambiente).

MONITORAMENTO SAZONAL DE PRAIAS DE NAVEGANTES E ITAJAÍ, SC, BRASIL, EM RELAÇÃO À MINERALOGIA E PERFIL PRAIAL

Heidrich, C.[1]; Abreu, J. G. N. de[2]

1- Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Departamento de Geociências. Laboratório de Sedimentologia. Trindade, CEP: 88040-900. Florianópolis, SC – Brasil. Email: caioheidrich@bol.com.br.
2- Universidade do Vale do Itajaí. Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar. Laboratório de Oceanografia Geológica. Rua Uruguai, 458, Centro. CEP: 88302-202. Itajaí, SC - Brasil. Caixa Postal 360. Email: gabreu@univali.br.

RESUMO

Este estudo determinou a concentração do quartzo em relação ao feldspato, principais componentes minerais dos sedimentos em praias arenosas, em Navegantes e Itajaí, reunindo dados de campo e o uso da técnica de coloração diferencial para obtenção da razão quartzo/feldspato (R(Q/F)), importante para indicar a maturidade do ambiente. Foram coletadas amostras e medidas da declividade em oito perfis, um para cada praia. Em laboratório realizou-se análise granulométrica, colorimétrica e estatística de componentes principais, além dos cálculos para obtenção da R(Q/F). As praias dissipativas (Navegantes e Atalaia) são compostas por sedimentos mais finos, melhor selecionados e bem arredondados, com maiores valores da R(Q/F), maior quantidade de quartzo em relação ao feldspato. Praias reflectivas (Cabeçudas) e intermediárias (Brava) são compostas por areia média, moderadamente selecionada e arredondada, com menores valores da R(Q/F). Na antepraia dos perfis o sedimento é mais grosseiro e com maior concentração de feldspatos, ao contrário da face praial e pós-praia, onde há retrabalhamento dos grãos no transporte pelo vento principalmente. Maiores valores da R(Q/F) ocorreram no outono e primavera, menores no inverno e verão. As praias do estudo podem ser classificadas como ambientes arenosos com sedimentos maturos.

Palavras chave: Razão quartzo/feldspato, Sedimentologia, Intemperismo.

INTRODUÇÃO

A coloração diferencial é uma técnica utilizada na identificação de minerais de aparência semelhante, mas de diferente composição mineralógica. O método baseia-se numa reação química entre o mineral e uma substância corante, e não somente minerais de mesma aparência podem ser distinguidos, mas também aqueles cujas diferenças necessitam de um cuidadoso exame visual para identificação.

Os sedimentos das praias de clima subtropical são constituídos principalmente por frações variáveis entre quartzo, feldspato, carbonatos e minerais pesados, cujas concentrações dependem de fatores como: a presença de rochas na proximidade, constituição mineralógica destas rochas, a influência dos agentes de transporte e a ação hidrodinâmica das ondas incidentes na face praial (SUGUIO, 1980). Este último fator influencia o balanço sedimentar e o trânsito de partículas entre a praia e a plataforma adjacente, aspecto importante quando a pesquisa enfoca a intensidade dos processos de erosão e deposição na área costeira.

Este estudo determinou a concentração da fração de quartzo e feldspato, minerais leves, através da técnica de coloração diferencial, estabelecendo a razão entre eles, a razão quartzo/feldspato (R(Q/F)). Esta é um importante indicador da maturidade sedimentar do depósito e fornece indicações a respeito da exposição dos sedimentos ao intemperismo, através da diferença entre as concentrações de quartzo e feldspato na amostra (SUGUIO, 1973). Quanto maior a razão, maior a quantidade de quartzo no ambiente de deposição e mais maturo este é considerado.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo compreende as praias de Navegantes e Itajaí, litoral norte de Santa Catarina (fig. 1). Foram amostradas as praias do Gravatá, Meia Praia e Praia do Molhe, localizadas no município de Navegantes, situada ao norte da desembocadura do rio Itajaí-Açu, e as praias de Atalaia, Brava e Cabeçudas, localizadas no município de Itajaí, ao sul da foz do Itajaí-Açu.

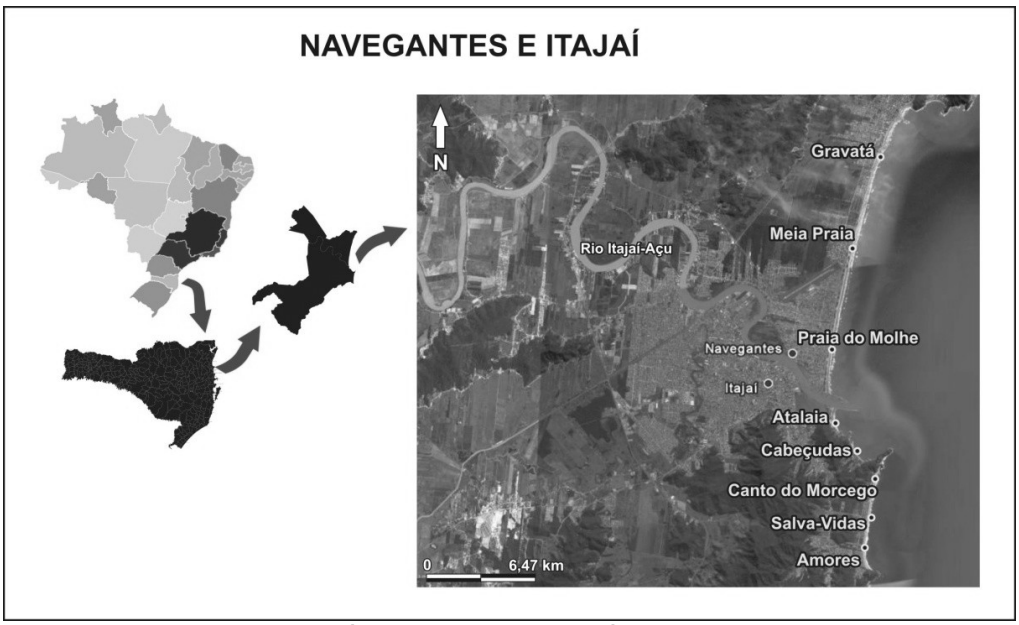


Figura 1: Localização da área de estudo, municípios e pontos de amostragem.

Em cada ponto de amostragem foram coletadas amostras de sedimentos (cerca de 200g) em três pontos sobre a superfície da praia: pós-praia, face da praia e antepraia. Cada perfil teve as coordenadas marcadas com um aparelho de GPS. Foram definidos três (03) perfis para Navegantes (Gravatá, Meia Praia e Praia do Molhe). Em Itajaí, um (01) perfil para a praia da Atalaia e um (01) em Cabeçudas, e três (03) para a Praia Brava (Canto do Morcego, Salva-Vidas e Amores). As campanhas de coleta realizadas correspondem aos períodos de inverno de 2005, verão, outono e primavera de 2006. O declive do perfil de praia local foi estabelecido por meio de um teodolito. O monitoramento dos perfis pode determinar se uma praia ao longo do tempo sofre erosão ou acresção de material sedimentar.

Em laboratório foi realizada a análise granulométrica obtendo-se o tamanho médio de grão, seleção e arredondamento, para verificar o grau de maturidade dos sedimentos (FOLK & WARD, 1957). Posteriormente para a análise colorimétrica foram utilizadas frações granulométricas das amostras com maior quantidade de grãos (moda).

O sedimento, sob o vapor do ácido fluorídrico (HF), tem suas ligações de óxido de silício (SiO_4) que compõem os feldspatos, rompidas na superfície dos grãos permitindo novas ligações entre O e H, Si e F. As cadeias de silicatos que cercam os cátions potássio (K^+) no K-feldspato, e cálcio (Ca^{+2}) no plagioclásio, são rompidas e, na exposição ao reagente cobaltonitrito de sódio ($Na_3CO(NO_2)_6$), o potássio atrai o $CO(NO_2)_6$. Com esta reação forma-se um precipitado amarelo na face do K-feldspato e outro de coloração branca opaca no plagioclásio, pela ligação ao íon Ca^{+2}; o quartzo não sofre alteração da coloração (GABRIEL & COX, 1929). Cerca de 2g de sedimento foram submetidas ao vapor do HF durante 15 minutos, após isto banhados com uma solução de cobaltonitrito de sódio (25%), durante 5 min, lavados com água destilada e secos em estufa. Por fim, as amostras foram analisadas em uma lupa com câmera fotográfica acoplada para a contagem dos grãos e cálculo da R(Q/F). Os valores obtidos com relação à quantidade de grãos de quartzo, K-feldspato, plagioclásio, de outros minerais, além das outras variáveis, tais como localização e sazonalidade, foram submetidos à análise estatística de componentes principais (ACP) para definição de padrões do processo de deposição.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nas praias de Navegantes (Gravatá, Meia-Praia e Praia do Molhe) e Atalaia (Itajaí), predomina a composição granulométrica de areia fina e as praias de Cabeçudas e Praia Brava de areia média. O diâmetro médio de grão manteve seu valor estável ao longo das estações e dos perfis em todas as praias, exceto na região da antepraia de Cabeçudas e da Praia Brava, Salva-Vidas, na primavera, onde foi significativamente menor que o observado nas outras estações. Estes resultados estão de acordo com Menezes (1999), pela associação da granulometria com o tipo de praia. Logo as praias de Navegantes e Atalaia são classificadas

como dissipativas, e Cabeçudas e Praia Brava (Canto do Morcego, Salva-Vidas e Amores), respectivamente, como praias intermediárias e reflectivas.

Em todos os perfis e ao longo de todo período amostrado houve aumento no grau de arredondamento e seleção de grãos da antepraia até o pós-praia. O fato se deve ao transporte sofrido pelo grão desde a porção submersa da praia até alcançar a porção superior do perfil, inicialmente pelo *swash* e depois pelo vento, pelo que o sedimento adquire maior grau de seleção e arredondamento e um menor tamanho de grão (SUGUIO, 2003). Os grãos de praias de areia fina são bem-selecionados e bem-arredondados, respectivamente, e moderadamente arredondados e selecionados em praias compostas predominantemente por areia média.

A R(Q/F) apresentou valores mais elevados nos períodos de outono e primavera e menores valores nos períodos de inverno e verão em todos os pontos estudados. As amostras coletadas no pós-praia e face praial apresentaram maior R(Q/F) em relação à antepraia, em praticamente todas as praias e períodos de coleta, indicando uma variação na concentração de feldspatos. Em geral, a praia que apresentou pontos com maior valor da razão foi a Praia Brava, Canto do Morcego, e a de menor valor foi Cabeçudas.

O valor médio da R(Q/F) em cada perfil mostra uma correlação entre praias dissipativas e um maior valor da R(Q/F). Praias reflectivas e intermediárias apresentam menor razão, com uma diferença menor na concentração de quartzo em relação aos feldspatos. O Canto do Morcego, entretanto, foge a este padrão, sendo encontrado o maior valor da R(Q/F), possivelmente por estar "protegido" da pluma de sedimentos do rio Itajaí-Açu, pela Ponta do Farol, ou também pelo possível enriquecimento na concentração do quartzo a partir dos afloramentos rochosos existentes no local.

Uma comparação demonstrou que quanto menor o valor do desvio padrão, maior o grau de seleção do sedimento, e vice-versa. Logo, quanto maior o valor da R(Q/F), maior o grau de seleção. Quanto mais bem-arredondados forem os sedimentos, maior a razão e, conseqüentemente, maior a quantidade de quartzo em relação ao feldspato.

De acordo com o monitoramento topográfico realizado nas praias, os perfis não apresentaram mudanças significativas entre uma estação e outra. Entretanto, alguns perfis mostraram uma diferença, como no Canto do Morcego, onde pode-se observar um elevado valor da R(Q/F) no pós-praia e na face praial durante o outono, como um perfil erosivo da praia.

A análise estatística (ACP) comprova uma tendência de maior distribuição dos feldspatos em praias de areia média e na região da antepraia. Em todos os perfis, os pontos com menor R(Q/F) representam maior concentração de feldspatos, associados às variáveis de K-feldspato e plagioclásio, e aqueles com maior razão, agrupam-se mais próximos ao quartzo.

CONCLUSÕES

O método colorimétrico foi executado corretamente, os resultados vão de acordo com os descritos por Gabriel & Cox (1929): a coloração do K-feldspato em amarelo e o plagioclásio em branco opaco. Isto possibilitou a obtenção da R(Q/F) nos sedimentos amostrados.

Independente da época do ano, a R(Q/F) possui um alto teor de quartzo em relação ao feldspato, o que pode classificar os pontos estudados como praias arenosas quartzosas constituídas por sedimentos maturos. O ambiente praial está sempre sujeito aos processos intempéricos, e à ação hidrodinâmica e antrópica. A maior presença de grãos de quartzo nas praias é um indicador desta situação, pelo fato de ser um mineral estável sob as condições supracitadas, ao contrário do feldspato, que é instável (SUGUIO, 2003).

REFERÊNCIAS

FOLK, R. L. & WARD, W. 1957. Brazos River Bar: a study in the significance of grain size parameters. ***Journal of Sedimentary Petrology***. 27: 3-26.

GABRIEL, A. & COX, E. P. 1929. A staining method for the quantitative determination of certain rock minerals: ***Am. Mineral***, v. 14, p. 290-292.

MENEZES, J. T. 1999. ***Aspectos morfodinâmicos das praias do litoral centro-norte catarinense***. Curso de Oceanografia, Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí-SC. Monografia de conclusão de Curso.

SUGUIO, K. 1980. ***Rochas Sedimentares, propriedades, gênese, importância econômica***. São Paulo: Edgard Blucher.

SUGUIO, K. 2003. ***Geologia Sedimentar***. São Paulo: Edgar Blucher. 400p.

RECRUTAMENTO DE *Trachinotus marginatus* (CUVIER 1832) (TELEOSTEI, CARANGIDAE) NA PRAIA DO CASSINO, RIO GRANDE, RS

Lemos, V. M.[1] ; Cordeiro, G. J.[2]; Vieira, J. P.[3]

[1]Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Biológica. Laboratório de Ictiologia, Departamento de Oceanografia, Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande. Av. Itália km 8, Rio Grande do Sul, Brasil. vavadeleom@yahoo.com.br
[2]Laboratório de Ictiologia, Departamento de Oceanografia, Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande. Av. Itália km 8, Rio Grande do Sul, Brasil. gilsoncord@yahoo.com.br
[3]Laboratório de Ictiologia, Departamento de Oceanografia, Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande. Av. Itália km 8, Caixa Postal 474, 96201-900 Rio Grande do Sul, Brasil. jvieira@mikrus.com

RESUMO

As praias arenosas estão dentre os mais importantes ecossistemas costeiros do estado do Rio Grande do Sul. Localizada no sul do estado, a praia do Cassino é um importante habitat para inúmeras espécies. O pampo, *Trachinotus marginatus* (CUVIER, 1832) é a espécie mais abundante na zona de arrebentação deste ambiente, sendo atualmente alvo de estudos sobre seu potencial para aqüicultura. Neste trabalho são analisados dois ciclos anuais de amostragens quinzenais de arrastos de praia, entre outubro de 2005 e setembro de 2006 e entre outubro de 2008 e novembro de 2009, assim como dados de coletas com rede de espera que ocorreram na mesma freqüência do segundo período. Objetivou-se avaliar a dinâmica temporal do uso deste ambiente no recrutamento da espécie estabelecendo-se associações com os parâmetros abióticos. Foi determinado um amplo período de recrutamento entre o início do verão estendendo-se até o final do outono. O maior influxo de jovens do ano, apresentando os menores comprimentos totais (CT de 10 à 20 mm) foi observado nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro. A rede de espera demonstrou que, ao longo do ano, há um deslocamento ontogenético para zonas mais profundas. As maiores abundâncias dos jovens do ano coincidiram com o período de maior temperatura da água.

Palavras chave: zona de arrebentação, pampo, juvenis

INTRODUÇÃO

A zona de arrebentação, área entre o limite externo de quebra das ondas e a linha de costa da praia (BROWN & McLACHLAN, 1990), é considerada importante para o crescimento de muitas espécies (McLACHLAN *et al.,* 1981). São característicos destas regiões os juvenis de muitas espécies marinhas que utilizam esta área para criação e proteção (MONTEIRO-NETO *et al.,* 2003; FELIX *et al*., 2007), que pode ser observado pelo efeito sazonal dos pulsos de reprodução de peixes costeiros cujos juvenis recrutam nestas áreas, onde encontram alimento e proteção contra predadores devido à elevada turbidez e baixa profundidade (LASIAK, 1981).

O pampo *Trachinotus marginatus* (CUVIER, 1832) é uma espécie marinha costeira endêmica do Oceano Atlântico Sul Ocidental, ocorrendo da costa do Rio de Janeiro até o sul do Uruguai (MENESES & FIGUEIREDO, 1980). A espécie habita a zona costeira e as zonas de arrebentação, onde os juvenis são dominantes nas praias do litoral sul do Brasil (CUNHA, 1987).

O conhecimento do desenvolvimento inicial e padrões de recrutamento neste ambiente, onde a espécie ocorre o ano inteiro e apresenta a maior abundância (CUNHA, 1987; MONTEIRO-NETO *et al*., 2003; LIMA & VIEIRA, 2009), é essencial para o entendimento de seu ciclo de vida, visto que não há muitos trabalhos publicados sobre a espécie. Este trabalho teve como objetivo determinar o período do recrutamento do pampo *T. marginatus* na praia do Cassino e tentar correlaciona-lo com os parâmetros abióticos.

MATERIAL E MÉTODOS

A praia do Cassino está localizada no litoral sul do Rio Grande do Sul e é caracterizada por uma grande faixa arenosa de aproximadamente 220 km de extensão. Ao longo desta praia, os estágios morfodinâmicos variam entre dissipativo e reflexivo e são influenciados sazonalmente pela ação de fortes ventos vindos do sul e sudeste do Oceano Atlântico afetando a dinâmica da zona de arrebentação (CALLIARI *et at.,* 2001).

Os dados analisados neste trabalho foram obtidos através de dois ciclos anuais de coletas quinzenais, diurnas, realizada com uma rede de arrasto de praia com 30 m de comprimento por 1,8 m de altura apresentando malha de 12 mm entre nós. O primeiro no período compreendido entre outubro de 2005 e setembro de 2006 e o segundo entre outubro de 2008 e novembro de 2009. Somando-se aos arrastos de praia, foram colocadas redes de espera feiticeira de 40 m de comprimento, 1,7 m de altura com malha 40 mm e outra de 150 mm entre nós, com a mesma freqüência em que houve os arrastos no segundo período. Estas tiveram permanência de no mínimo 10 horas na água. Os parâmetros ambientais salinidade e temperatura da água foram obtidos com um termosalinômetro. No laboratório, os peixes foram identificados de acordo com MENESES & FIGUEIREDO (1980), medidos seu comprimento total (mm) e pesados (g).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram capturados 1106 indivíduos no período de 2005-2006 (arrasto de praia), 1599 indivíduos nos arrastos de praia e 113 na rede de espera no período de 2008-2009. O padrão de recrutamento é longo, os jovens do ano aparecem com os menores comprimentos totais (CT < 50 mm) no verão e seguem este padrão no outono. Este resultado corrobora os dados obtidos por CUNHA (1987) que, trabalhando na mesma praia, observou que juvenis (15 a 40 mm) ocorrem do verão ao outono, sugerindo que o provável período de desova seria no fim da primavera. No inverno poucos espécimes com tamanho inferiores a 110 mm permanecem na zona de arrebentação, da mesma forma, neste periodo do ano, desaparecem os peixes das classes de comprimento maiores que 150 mm (Fig. 1). Este fato sugere um afastamento destes da zona de arrebentação e um provável deslocamento, ou para zonas mais profundas, ou para o norte do estado. CUNHA (1983) cogitava a possível migração dos recrutas da praia do Cassino para o norte a partir do mês de abril, quando as temperaturas começam a diminuir.

A rede de espera demostrou que há um padrão temporal dinâmico da moda de CT a partir 100 mm que pode sugerir um crescimento ao longo do ano culminando com o abandono da zona de arrebentação pelos individuos quando atingem, no inverno, cerca de 200 mm CT.

Quanto aos parametros abióticos, a temperatura mais alta foi observada em janeiro em ambos períodos amostrados: 26,5° C (2005-2006) e 25,4° C (2008-2009) já as salinidades mais altas foram registradas no mês de dezembro, 34,7 (2005-2006) e 33,4 (2008-2009).

Entre os periodos estudados ocorreu um padrão sazonal da frequencia dos individuos coletados com a rede de espera, com exceção do outono quando foi capturado individuos menores entre 2008-2009. Foi neste periodo o registro da maior média de temperatura para a estação. CUNHA (1987) já tinha observado que a ocorrencia, distribuição e frequencia desta espécie está intimamente ligada a temperatura.

LIMA & VIEIRA (2009) sugerem que são necessários estudos com amostradores com maior abrangência na captura de indivíduos maiores que 100 mm na zona de arrebentação. No caso de *T marginatus*, por se tratar de uma espécie que apresenta uma alta capacidade de deslocamento, a utilização complementar da rede feiticeira foi importante para capturar animais maiores que por ventura escapem da rede de arrasto, permitindo uma amostragem mais ampla de todas as classes de comprimento diponíveis no local.

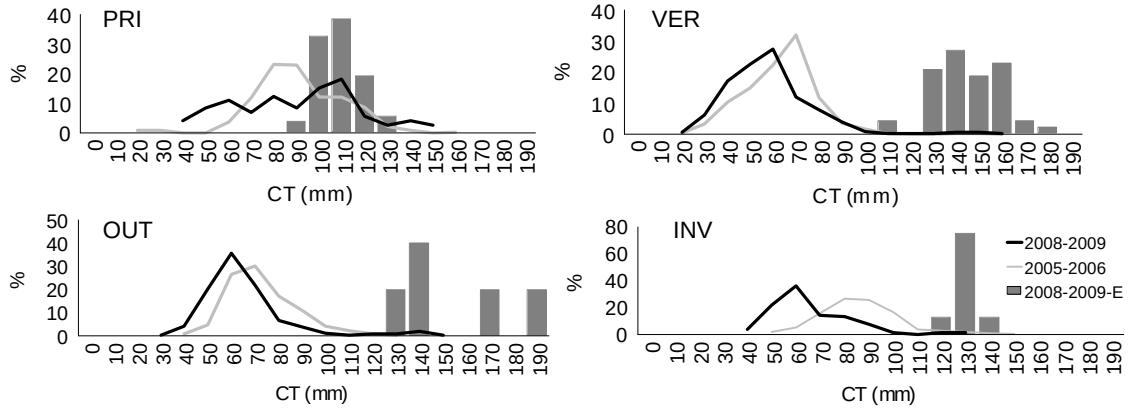


Fig. 1. Distribuição temporal da abundância relativa das classes de tamanho de *Trachinotus marginatus* na zona de arrebentação. Linhas representam arrastos de praia nos dois períodos amostrados e barras representam capturas com rede de espera.

CONCLUSÕES

O período de recrutamento de *Trachinotus marginatus* na praia do Cassino, RS ocorre nos meses de verão e outono, devido a maior frequencia de indivíduos com menores tamanhos nestes periodos. A associação de dois amostradores no segundo periodo amostrado, permitiu a visualização de um deslocamento modal das classes de CT, sugerindo que os indivíduos de maior tamanho não permanecem na zona de arrebentação, ou seja, a espécie utiliza este ambiente apenas em seu estágio inicial de desenvolvimento e por volta de 190 mm a espécie desloca-se para outras áreas mais profundas, ou ainda para latitudes mais baixas, quando a temperatura cai nos meses de inverno, demonstrando a íntima associação destes animais com a temperatura.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo financiamento da bolsa de pesquisa e ao Laboratório de Ictiologia da Universidade Federal do Rio Grande.

REFERÊNCIAS

BROWN, A.C. & A. McLACHLAN. 1990. Ecology of sandy shores. Elsevier, New York.

CALLIARI, L. J.; N. SPERANSKI; M. TORRONTEGUI & M.B. OLIVEIRA. 2001. The mud banks of Cassino Beach, southern Brazil: characteristics, processes and effects. ***Journal of Coastal Research*** 34: 318-325.

CUNHA. L.C. 1983. Variação sazonal da distribuição, abundância e diversidade dos peixes na zona de arrebentação na praia do Cassino, RS-Brasil. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Tese de Mestrado. Rio de Janeiro. 47 p.

CUNHA, L.C. 1987. Importância da zona de arrebentação de raias para desenvolvimento dos juvenis de Trachinotus (Pisces, Carangidae): aspectos da bioecologia e distribuição geográfica do gênero, com ênfase às espécies que ocorrem no litoral sul/sudeste do Brasil e no Atlântico Ocidental. Tese Doutorado. São Paulo. 134p.

FÉLIX, F. C.; H. L. SPACH; O. S. MORO; J. R. SCHWARZ; C. SANTOS; C. W. HACKRADT, M. S. HOSTIM. 2007. Utilization patterns of surf zone inhabiting fish from beaches in Southern Brazil. ***Pan-American Journal of Aquatic Sciences*** 2 (1): 27-39

LASIAK, T.A. 1981. Nursey grounds of juvenile teleosts: evidence from the surf-zone of King's Beach, Port Elizabeth. S. ***Afric. J. Mar. Sci***. 77: 388-390.

LIMA, M.S.P & J.P. VIEIRA. 2009. Variação espaço temporal da ictiofauna da zona de arrebentação da Praia do Cassino, Rio Grande do Sul, Brasil. ***Zoologia*** 26 (3): 499-510.

McLACHLAN, A.; T. ERASMUS; G. VAN DER HORST; G. ROSSOUW; T.A. LASIAK & L. McGMYNNE. 1981. Sand beach energetics: an ecosystem approach towards a high energy interface. ***Est. Coast. Shelf Sci****.* 13:11-25.

MENEZES, N. A. & J. L. FIGUEIREDO. 1980. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil IV. Teleostei (3). São Paulo, Museu de Zoologia. Universidade de São Paulo. 96p.

MONTEIRO-NETO, C.; L. P. R. CUNHA & J. A. MUSICK. 2003. Community Structure of Surf-zone Fishes at Cassino Beach, Rio Grande do Sul, Brazil. ***Journal of Coastal Research*** 35: 492-501.

BALANÇO DE SEDIMENTOS ARENOSOS NO LITORAL MÉDIO E NORTE DO RIO GRANDE DO SUL: UMA INTRODUÇÃO

Toldo Jr, E. E.[1]; Almeida, L. E. S. B.[1]; Motta, L. M.[2]; Cunha, R. B.[2]; Nunes, J. C. R.[1]

[1]CECO-IG-UFRGS. CP 15001. CEP 91509.900, Porto Alegre-RS. e-mail: toldo@ufrgs.br; almeida@ufrgs.br
[2]Curso de Graduação em Geologia. IG-UFRGS. e-mail: lukas_motta@yahoo.com.br; rosaliabarili@yahoo.com.br

RESUMO

Foi realizado de forma qualitativa o balanço de sedimentos no litoral médio e norte do Rio Grande do Sul em curto prazo, com a identificação de áreas fontes e sumidouros de sedimentos arenosos. Para tanto foram delimitadas 6 células, em um conceito adaptado do modelo proposto por ROSATI e KRAUS (2001). Foram classificados os parâmetros controladores do balanço de sedimentos em relação as suas resultantes de transporte, como adição ou remoção. Os mecanismos de circulação associados ao jato costeiro e as ressacas foram agrupados como responsáveis pela remoção de sedimentos e a deriva litorânea assim como o transporte eólico foram agrupados tanto na adição, quanto na remoção. Os Sangradouros foram classificados como sendo responsáveis pela adição de sedimentos ao sistema praial. As células compreendidas entre "Mar Grosso – Mostardas S", "Mostardas N – Solidão" e "Quintão – Curumin" foram classificadas como áreas fonte por possuírem uma resultante erosional (maior remoção e menor adição de sedimentos). Enquanto que as células entre "Mostardas S – Mostardas N", "Solidão – Quintão" e "Curumin – Torres" foram classificadas como sumidouros por possuírem uma resultante deposicional (maior deposição e menor remoção de sedimentos).

Palavras chave: balanço de sedimentos, litoral do Rio Grande do Sul, erosão costeira, dunas costeiras, antepraia.

INTRODUÇÃO

Em praias arenosas os processos de deposição e erosão são controlados por um equilíbrio dinâmico que envolve três componentes principais: quantidade e tipo de sedimento disponível, energia física ao longo da costa e mudanças do nível do mar (DAVIS, 1997). Em escala de curto prazo (anos e décadas), sem influência das variações relativas do nível do mar, o estoque de sedimentos contidos em uma praia pode ser definido como o volume de sedimentos dentro da praia e aquele que se move através da praia, e num dado trecho da praia corresponde ao resultado do balanço entre a adição e a remoção dos sedimentos.

O balanço de sedimentos flutua em um determinado intervalo de tempo, principalmente sob influência de tempestades. Enquanto que o estoque de sedimentos pode ser avaliado qualitativamente, a quantidade e a taxa de suprimento para um intervalo de tempo é muito difícil de ser calculada, principalmente pelas incertezas existentes no cálculo da deriva litorânea.

O superávit ocorre pela maior adição e menor remoção de sedimentos. Por outro lado, o déficit ocorre pela maior remoção e menor adição de sedimentos. O primeiro processo tem como resultado o avanço da linha de praia, pela deposição de sedimentos, e o segundo a retração ou erosão da linha de praia.

ÁREA DE ESTUDO

O estado do Rio Grande do Sul tem uma extensa costa com orientação uniforme NE-SW e leve sinuosidade ao longo dos seus 615 km. Toda esta extensão é constituída por depósitos quaternários inconsolidados que não recebem contribuições modernas de areias, pois toda carga de tração transportada pela rede de drenagem interior é retida nas lagunas e outros ambientes costeiros, como por exemplo, a Lagoa dos Patos e a Lagoa Mirim. A Plataforma Continental é parte de uma ampla e passiva margem, com mais de 150 km de extensão para o mar aberto, com profundidades máximas variando entre 100 e 140 m e suave declividade da ordem de $0{,}06^{\circ}$. A antepraia superior e inferior é extensa e rasa com limite externo na profundidade de 10 m, onde predominam depósitos arenosos (TOLDO *et al*., 2006).

A área de estudo compreende o litoral médio e norte do estado, limitada ao sul e norte pelas desembocaduras da Lagoa dos Patos (km 220) e rio Mampituba (km 615), numa

extensão aproximada de 395 km. O sistema praial e plataforma interna ao longo deste trecho do litoral é constituído por areias finas bem selecionadas (Mz = 0.2 mm), (MARTINS 1967, MARTINS e CORRÊA 1996, SIEGLE 1996, NICOLODI *et al*., 2002, GRUBER 2002). Incidem sobre a costa ondulações geradas no Oceano Atlântico Sul e vagas geradas pelos fortes ventos locais de verão e primavera, provenientes de NE. Exceto pela passagem das frentes frias de S e SE, a agitação marítima é caracterizada por ondas de média a elevada energia, com altura significativa de 1,5 m e período entre 7 e 9 s (STRAUCH *et al.*, 2009). A maré astronômica é semi-diurna, com amplitude média de 0,25 m, sendo que a maré meteorológica pode alcançar 1,20 m (ALMEIDA *et al*., 1997). A profundidade de fechamento é estimada em 7,5 m, calculada com base em dois conjuntos de dados de ondas coletados nos anos de 1963 e 1996 no litoral norte do estado (ALMEIDA *et al.*, 1999). Conseqüentemente, o transporte e a deposição dos sedimentos ao longo da costa são primariamente dominados pela ação mecânica das ondas.

A distribuição das direções da corrente litorânea ao longo de toda à costa é muito regular, tanto para SW, quanto para NE, num padrão claramente bidirecional (NICOLODI *et al*., 2003), Também, pode-se afirmar que a bidirecionalidade tem uma componente sazonal, governada pelas variações dos parâmetros climáticos. Nos meses de Outubro a Março é marcante o predomínio de correntes para SW, e entre Maio e Agosto esse domínio é para NE.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo foi delimitada em duas grandes regiões. O sistema praial corresponde ao ambiente litorâneo interno, sendo constituído por; antepraia, zona de surfe e pós-praia, nos termos proposto por SHORT (1999). O campo de dunas costeiras e a plataforma interna, que se desenvolve sobre a planície costeira e a antepraia adjacente, respectivamente, correspondem aos ambientes litorâneos externos. A área submarina entre a plataforma interna e a antepraia foi delimitada pela profundidade de 10 m. A isóbata de 7,5 m, equivalente a profundidade de fechamento, foi utilizada para marcar o limite entre a antepraia superior e inferior. A região subaérea entre a pós-praia e o campo de dunas costeiras foi delimitada pela posição da linha de praia em condições de preamar, aproximadamente sobre o pé da duna frontal.

A variação no estoque de sedimentos dos ambientes costeiros ao longo do litoral médio e norte do estado foram avaliados qualitativamente através de medidas dos seguintes geoindicadores; (1) topográfico (elevação do terreno acima do nível do mar no campo de desenvolvimento das dunas costeiras), (2) batimétrico (extensão e declividade da antepraia), a partir das cartas DHN B2000 e B2100, (3) mapeamento das zonas de erosão e deposição litorânea (mobilidade da linha de praia tendo a linha de água como referencial) (TOLDO *et al.*, 1999, TOLDO *et al*, 2003, LOPES *et al*., 2008), largura e declividade da pós-praia. Estimativas do transporte litorâneo foram utilizadas para interpretar o mecanismo responsável pelo balanço dos sedimentos dentro do sistema praial, de acordo com os resultados obtidos por LIMA *et al*.,(2001).

O litoral médio e norte foi dividido em células praias, numa adaptação ao modelo de ROSATI e KRAUS (2001). Os parâmetros controladores do balanço de sedimentos foram estabelecidos pelo mecanismo e agente de transporte de sedimentos, cada qual com um atributo de adição ou remoção de sedimentos (Tabela 1), para dentro ou para fora de cada célula.

Tabela 1. Classificação dos agentes e mecanismos de transporte de sedimentos associado, controladores do balanço de sedimentos, tanto em termos de adição, como de remoção.

Adição	Remoção
Deriva litorânea	Deriva litorânea
Transporte eólico	Transporte eólico
Sangradouro	Ressaca (*storm surge*)
	Jato costeiro

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao longo da área de estudo, entre a desembocadura da Lagoa dos Patos e o Rio Mampituba, foram mapeadas as zonas litorâneas de erosão e deposição, em escala de tempo

de curto prazo, para análise do balanço de sedimentos dentro do sistema praial ou do ambiente litorâneo interno.
O emprego dos geoindicadores possibilitou a classificação de cada trecho do sistema praial – antepraia, zona de surfe e pós-praia. Aqueles que apresentaram recuo da linha de praia foram mapeados como área de erosão e classificadas como área fonte de sedimentos. E aqueles trechos que apresentaram avanço da linha de praia foram classificados como área de deposição de sedimentos ou de sumidouro de sedimentos (Tabela 2).

Tabela 2. Extensão e classificação das células praiais ao longo do litoral médio e norte.

Célula	Extensão	Classificação
Mar Grosso – Mostardas S	140 km (Km 220 – Km 360)	Fonte
Mostardas S – Mostardas N	50 km (Km 360 – Km 410)	Sumidouro
Mostardas N – Solidão	35 km (Km 410 – Km 445)	Fonte
Solidão – Quintão	50 km (Km 445 – Km 495)	Sumidouro
Quintão – Curumin	95 km (Km 495 – Km 590)	Fonte
Curumin – Torres	25 km (Km 590 – Km 615)	Sumidouro

A deriva litorânea constitui-se num mecanismo que causa adição nas células classificadas como sumidouro. O transporte eólico causa adição, a semelhança dos sangradouros, mas principalmente remove os sedimentos do sistema praial para construção dos depósitos eólicos. As ressacas e o jato costeiro removem grandes volumes de sedimentos para o ambiente litorâneo externo – campo de dunas costeiras e antepraia inferior, onde constituem grandes reservatórios de sedimentos com pequeno retorno do volume de sedimentos ao sistema praial a partir destes ambientes.

A deposição ou o sumidouro desses sedimentos produz significativa modificação espacial, com alargamento do sistema praial em unidades de quilômetros, verificados tanto no aumento da praia submarina – antepraia superior e inferior, bem como da praia subaérea – pós-praia e campo de dunas costeiras, principalmente nas praias de Mostardas e Dunas Altas.

Os trechos com erosão do sistema praial também apresentaram significativa mudança espacial no curto prazo, entretanto as três células com este comportamento possuem diferentes taxas de mobilidade da linha de praia, mais significativas ao longo do litoral médio.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. E. S. B.; ROSAURO, N. M. L.; TOLDO JR., E. E. 1997. Análise Preliminar das Marés na Barra do Rio Tramandaí, RS. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS 12. 1997, Vitória, ES. **Anais**, ABRH, v1, p.560-566.

DAVIS, JR., R. A. 1997. Regional Coastal Morphodynamics Along the United States Gulf of Mexico. **Journal of Coastal Research, 13**(3):595-604.

LIMA, S. F.; ALMEIDA, L. E. S. B.; TOLDO JR., E. E. 2001. Estimate of longshore sediments transport from waves data to the Rio Grande do Sul coast. **Pesquisas, 28**(2): 99-107.

LOPES, C. G.; ZANATTA, A.; TOLDO JR., E. E.; NUNES, J. C. 2008. Mobilidade de curto prazo da linha de praia do Litoral Norte e Médio do RS.. In: **44º Congresso Brasileiro de Geologia**, Curitiba, PR. p. PAP1693.

NICOLODI, J. L.; SIEGLE, E.; RECHDEN Fo., R.; CORRÊA, I.C.S. 2002. Análise sedimentológica do pós-praia no Rio Grande do Sul. In: Martins, L.R., Toldo Jr., E.E., Dillenburg, S.R (eds). Erosão Costeira: Causas, análise de risco e sua relação com a gênese de depósitos minerais Porto Alegre. RS.,Brasil. Editora CECO-IG-UFRGS, 3p.

NICOLODI, J. L.; TOLDO JR. E. E.; ALMEIDA, L. E. S. B. 2003. Correntes Costeiras Induzidas por Eventos de Tempestades no Litoral Médio do Rio Grande do Sul. In: IX CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DO QUATERNÁRIO, **Anais**, ABEQUA, CD, 3p.

ROSATI, J. D.; KRAUS, N. C. 2001. Sediment budget analysis system (SBAS). ERDC/CHL CHETN-XIV-3, U.S. Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS.

TOLDO JR, E. E.; ALMEIDA, L. E.S.; BARROS, C.; MARTINS, L.R. 1999. Retreat of the Rio Grande do Sul coastal zone, Brazil. In: Martins, L.R. and Santana, C.I. (eds.). Non Living

Resources of the Southern Brazilian Coastal Zone and Continental Margin. Porto Alegre, RS., Brazil: Editora CECO-IG-UFRGS, pp. 62-68.

TOLDO, JR. E. E.; ALMEIDA, L. E. S. B. 2003. A linha d' água como indicadora da posição da linha de praia. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DO QUATERNÁRIO. Recife, PE. **Anais**, ABEQUA, CD, 3p.

TOLDO JR., E. E.; NICOLODI, J. L.; ALMEIDA, L. E. S. B.; CORRÊA, I. C. S.; ESTEVES, L. S. 2006. Coastal Dunes and Shoreface Width as a Function of Longshore Transport. **Journal of Coastal Research**, Proceedings of the 8th International Coastal Symposium, in press.

CLASSIFICAÇÃO MORFOLÓGICA DA CAMADA DE FUNDO DAS BAÍAS NORTE E SUL (SC) COM BASE NO *BENTHIC TERRAIN MODELER* (BTM)

Campos, A. V.[1]; Bonetti, J.[1]

[(1)] Laboratório de Oceanografia Costeira, Depto. de Geociências-UFSC – email: xandevilci@gmail.com; bonetti@cfh.ufsc.br

RESUMO

Este estudo apresenta uma proposta de classificação morfologica da camada de fundo das baias Norte e Sul, localizadas na porção central do litoral catarinense. Para gerar esta classificação foi utilizado o *Benthic Terrain Modeler*, esta classificação tem por base a geração do Índice de Posição Batimétrica em duas diferentes escalas, uma escala detalhada e uma escala geral. Como resultados foram obtidos a classificação de quatro grandes zonas e sete tipos de estruturas da camada bêntica das baias Norte e Sul.

Palavras chave: Morfologia Submarina, Sistemas de Informação Geográfica.

INTRODUÇÃO

As baías Norte e Sul, objetos deste estudo, cujas águas separam a ilha de Santa Catarina do continente adjacente, estão localizadas na porção central do litoral catarinense (27°20' N e 27°50' S).

Estas baías compõem um sistema costeiro formado por dois corpos d'agua semi-confinados, conectados por uma constrição com aproximadamente 400m de largura em seu trecho mais estreito, e tem sua origem associada aos esforços tectônicos pós-cretácicos e às oscilações quaternárias do nível do mar (BONETTI FILHO *et al*., 1998).

Apesar de sua importância econômica e dos múltiplos usos e impactos aos quais se encontra submetida, a área ainda carece de estudos integradores que contribuam para a avaliação de sua funcionalidade ambiental.

Neste sentido, esta pesquisa visa realizar uma análise morfológica da camada de fundo (ou camada bêntica), das baías Norte e Sul, aplicando uma metodologia ainda pouco difundida no Brasil composta por um conjunto de ferramentas agregadas na extensão *Benthic Terrain Modeler* (BTM).

MATERIAS E MÉTODOS

Inicialmente as cartas náuticas n° 1903 (com aproximadamente 915 pontos) de n° 1904 (com aproximadamente 1782 pontos), publicadas pela Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) a partir de levantamentos realizados em 1957, foram digitalizadas (Fig. 1) e serviram de base para a geração de um Modelo Digital de Terreno.

A interpolação das cotas batimétricas foi realizada utilizando-se a extensão "*Spatial Analyst*" do sistema ArcGIS®, adotando-se o interpolador determinístico *Inverse Distance Weighted* (IDW). Foram utilizados os seguintes parâmetros para a realização da interpolação: *Power:* 3; *Search Radius Type*: Variável; *Number of Points:* 15; *Maximun Distance:* 1000, gerando-se uma célula de saída com tamanho de: 67,18.

Para a classificação da paisagem bêntica foi aplicada a extensão *Benthic Terrain Modeler*, desenvolvida pela *Oregon State University* e *a NOAA* (http://www.csc.noaa.gov/products/btm/). O BTM funciona como uma extensão dentro da barra de ferramentas do ArcMap (ArcGIS®), sendo composto por diferentes rotinas de análise espacial voltadas para a caracterização do fundo marinho. O mesmo já foi aplicado com sucesso em diversos sítios, como por exemplo, na Samoa Americana (LUNDBLAD *et al.*, 2006; LUNDBLAD, 2004; REINEHART, *et.al*., 2004) e na região da América Central (TNC, 2008).

O conceito chave para a criação de um "Modelo Bêntico de Terreno" implica inicialmente na geração de um Índice de Posição Batimétrica (*Bathymetric Position Index-BPI*). Este índice é criado através de uma função de análise de vizinhança, onde um determinado local georeferenciado, com uma elevação definida, é comparado com as células vizinhas, dentro de uma área estabelecida. As células com valores positivos correspondem a setores mais altos e podem ser associadas, por exemplo, a cristas ou cordilheiras marinhas. De forma

inversa, as células com valores negativos correspondem a áreas mais baixas dentro do setor. Quando os valores do BPI são iguais ou próximos a zero o mesmo está associado a áreas planas ou com inclinação constante (LUNDBLAD, *et al.*, 2006).

Dois conjuntos de dados de BPI são criados em diferentes escalas durante o processo classificação da camada de fundo: um em uma escala detalhada *(Fine Scale)*, onde é feita uma menor análise de vizinhança, a qual permite classificar mais pormenorizadamente as feições na paisagem bêntica e outra em uma escala mais geral *(Broad Scale)*, onde uma análise mais ampla é executada, identificando classes gerais da camada bêntica.

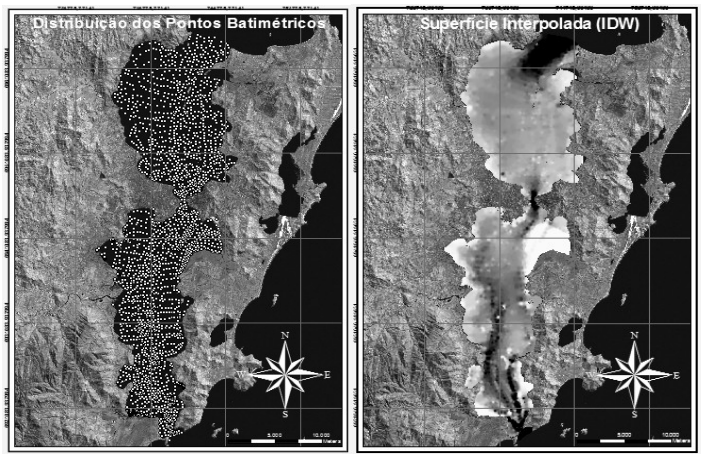


Fig.1 Distribuição dos Pontos Batimétricos e Superfície Interpolada

Após a criação destes índices nas duas diferentes escalas, os valores são padronizados e o último passo é a aplicação de um dicionário de classificação baseado nos parâmetros dos índices de posição batimétrica (*F-BPI & B-BPI*) e no mapa de declividade. Essa classificação resultará na distribuição de estruturas e zonas da camada bêntica.

RESULTADO E DISCUSSÕES

Quatro grandes estruturas foram identificadas pelo *Benthic Terrain Modeler* nas Baías Norte e Sul, são elas (Fig.2): Cristas *(Crests)*, Depressões *(Depressions)*, Planos *(Flat)* e Vertentes *(Slope)*, sendo que esta última estrutura só foi encontrada na área da desembocadura da Baía Sul. Para serem geradas estas classificações, a extensão levou em consideração os valores do BPI em escala geral *(Broad Scale)* e os valores de inclinação. Já as estruturas foram classificadas em sete tipos de feição: Depressão Estreita *(Narrow Depression)*, Depressão Local em Área Plana *(Local Depression on Flat)*, Depressão Ampla com Fundo Aberto *(Broad Depression with Open Bottom)***,** Plataforma *(Shelf)*, Vertente Aberta (*Open Slopes)*, Crista Localizada sobre Plano *(Local Crest on Flat)* e Crista Estreita *(Narrow Crest)*. As estruturas são uma caracterização do fundo marinho baseado nos valores combinados do índice de posição batimétrica em escala detalhada *(Fine Scale)*, em escala geral *(Broad Scale)* e nos valores de inclinação e profundidade (LUNDBLAD, 2004). Apesar de serem classificadas as mesmas estruturas em ambas as baías, nota-se uma maior distribuição das mesmas na baia Sul. Isso decorre do fato de haver uma dinâmica batimétrica maior neste local, podendo a mesma ser resultado da ação de esforços tectônicos mais efetivos ou da escavação por correntes de maré de maior velocidade em sua desembocadura.

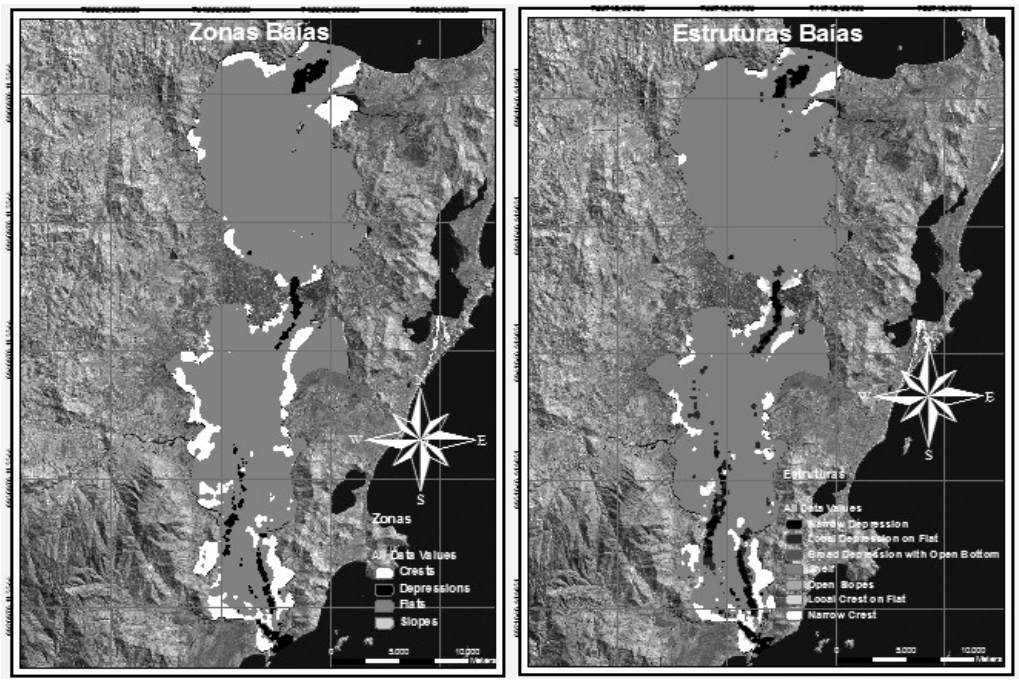


Fig.2 – Classificação das Zonas e Estruturas da Paisagem Bêntica

CONCLUSÕES

Os resultados preliminares desta pesquisa foram satisfatórios e o *BTM* se mostrou uma ferramenta eficaz para a classificação das feições da camada bêntica com base em pontos batimétricos extraídos das cartas náuticas digitalizadas. O mapeamento destas feições poderá ser útil, por exemplo, na identificação de habitats bênticos e também servir de base para a tomada de decisão sobre dragagens e verificação dos impactos causados pelos aterros executados nestes ambientes.

REFERÊNCIAS

BONETTI, J.; NUNES, M.G & OLIVEIRA, M.S.C 1998. Caracterização do Relevo Submerso da Baía Norte – SC Com Base na Aplicação Digital de um Modelo de Térreo. ***GEOSUL***, v. 14, n. 27, p. 211-217.

LUNDBLAD, E. R.; WRIGHT, D.J.; MILLER J.; LARKIN, E.M.; REINEHART R.W.; NAAR,D.F.;

DONAHUE, B.T.; ANDERSON S. M.; BATTISTA, T. 2006. A Benthic Terrain Classification Scheme for American Samoa. ***Marine Geodesy***, v 29, Issue 2. p. 89 -111.

LUNDBLAD, E. R. 2004. The Development and Application of Benthic Classification for Coral Reef Ecosystems Below 30 m Depth using Multibeam Bathymetry: Tutuila, American Samoa.. 125 f. (***Thesis for degree of Master of Science in Geography***) – Oregon State University.

REINEHART R.W.; WRIGHT, D.J.; LUNDBLAD, E. R; LARKIN, E.M; MURPHY,J.; Cary-Kothera, L. 2004. 8.x Benthic Terrain Modeler: Analysis in American Samoa. In: ***24th ANNUAL ESRI USER CONFERENCE***, San Diego, CA. Proceedings… San Diego, CA, Paper 1433.

TNC (The Nature Conservancy). 2008. Metodologias aplicadas para definicón de sistemas intermareales, amenazas y modelos batimétricos y bentónicos. Evaluación Ecorregional Marina en ecorregiones Bahia de Panamá, Isla del Coco y Nicoya del Pacífico Tropical Oriental, y en Caribe de Costa Rica y Panamá. Programa Regional de Ciencias, Región de Mesoamérica y El Caribe. The Nature Conservancy, San José, Costa Rica. 66p.

VARIABILIDADE DA REGIÃO ITS-1 DO CLUSTER RIBOSSÔMICO NUCLEAR EM POPULAÇÕES DE OSTRAS DE TRÊS ESTUÁRIOS DA COSTA CEARENSE

Vasconcelos, R. F.[1]; Feijó, R. G.[1]; Mesquita, T. O. C.[2]; Grangeiro T. B.[2]; Gesteira, T. C. V.[1]; Maggioni, R.[1]

[1]Universidade Federal do Ceará (UFC), Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR), Avenida da Abolição, 3207, Meireles, Fortaleza-Ceará, CEP 60 165 081. E-mail: maggioni@ufc.br.
[2]Universidade Federal do Ceará (UFC), Departamento de Biologia, Laboratório de Genética Molecular, Bloco 906, Campus do Pici, Av. Humberto Monte s/n, PICI, Fortaleza, CE, CEP 60455-970.

RESUMO

Classificações taxonômicas de ostras são problemáticas, pois estes organismos possuem características morfológicas pouco informativas. Para resolver questões desse tipo, seqüências nucleotídicas para os dois espaçadores internos transcritos (ITS-1 e ITS-2) do cluster ribossômico nuclear têm sido utilizadas em estudos filogenéticos e taxonômicos de moluscos. O presente trabalho teve como objetivo analisar a variabilidade da região ITS-1 de populações de ostras *C. rhizophorae* em três estuários da costa cearense e investigar a presença de uma segunda espécie de *Crassostrea* na região. Sequências completas de ITS-1 foram obtidas para *C.* cf. *rhizophorae* e *C.* cf. *brasiliana*, com 439 e 427 pb, respectivamente. Análises filogenéticas pelos métodos de máxima parcimônia e *neighbour-joining* produziram árvores de topologia consistente no que diz respeito à separação das duas espécies. Em relação ao gênero *Crassostrea*, dentre doze espécies para as quais seqüências de ITS-1 são disponíveis, *C. rhizophorae* parece apresentar uma forte relação evolutiva com *C. virginica*, natural da costa leste da América do Norte. Na análise da variabilidade intra-específica das seqüências de *C. rhizophorae* foram encontrados sete tipos distintos, sendo seis deles encontrados em apenas um dos estuários estudados. A confirmação de uma segunda espécie de ostra pertencente ao gênero *Crassostrea* na costa cearense é relevante para uma gestão adequada destes recursos, que possuem grande importância ecológica, econômica e social para a região.

Palavras chave: *Crassostrea*, filogenia, taxonomia

INTRODUÇÃO

As ostras têm desempenhado um importante papel no cenário da aqüicultura brasileira e mundial. Ostras do gênero *Crassostrea* Guilding, 1828, ocorrem em praticamente todo o litoral brasileiro, presas a substratos como raízes de mangue e rochas na zona intertidal, possuindo grande importância comercial como produto de atividades extrativas e de cultivo, além de desempenhar um importante papel ecológico como organismos filtradores (RIOS, 1994). Classificações taxonômicas de ostras são problemáticas, pois estes organismos possuem características morfológicas pouco informativas. A coloração e morfologia das conchas são muito variáveis e sensíveis às variações ambientais. Assim, identificações baseadas em características externas da concha como cor, formato e estrutura são extremamente susceptíveis a erros (WANG *et al.*, 2004). Recentemente vários estudos têm usado a abordagem genético-molecular para investigar as relações filogenéticas entre as espécies de ostras do gênero *Crassostrea* (e.g. IGNACIO *et al.*, 2000; VARELA et al. 2007; REECE et al., 2008).

O DNA ribossômico nuclear (rDNA) de organismos eucarióticos possui dois espaçadores internos entre os genes 18S e 5.8S e os genes 5.8S e 28S, denominados ITS-1 e ITS-2 (*Internal Transcribed Spacer* 1 e 2), respectivamente (HILLIS & DIXON, 1991). Por suas características alta variabilidade e fácil amplificação por termociclagem, estas regiões têm sido freqüentemente utilizadas em estudos de variabilidade genética de moluscos bivalves (e.g. HE et al., 2005; REECE et al., 2008). O presente trabalho teve como objetivos investigar a presença de duas espécies de ostra pertencentes ao gênero *Crassostrea* (*C.* cf. *brasiliana e C.* cf. *rhizophorae*) em estuários da costa cearense e avaliar a potencialidade do uso da região ITS-1 do *cluster* ribossômico nuclear para o estudo de populações de *C. rhizophorae* coletadas nos estuários dos rios Pacoti, Cocó e Ceará, localizados no Estado do Ceará.

MATERIAL E MÉTODOS

Exemplares da ostra nativa *C.* cf. *rhizophorae* foram coletados em julho de 2008, nos estuários dos rios Ceará, Cocó e Pacoti. No estuário do Rio Pacoti foram coletados também espécimes de *C.* cf. *brasiliana*, que na região caracterizam-se por encontrarem-se enterradas na lama, ou presas a troncos e raízes. Os animais foram transportados vivos até o laboratório, onde amostras do músculo adutor de cada indivíduo foram retiradas e conservadas em etanol a 95 %. Para extração do DNA total das amostras seguiu-se o protocolo para DNAzol® (*Invitrogen Life Technologies*), conforme estabelecido pelo fabricante. Após a extração todas as amostras foram quantificadas por espectrofotometria e padronizadas por diluição para a concentração de 50 ng/µL. Para amplificação de região ITS-1, cada reação de PCR foi composta de: 29 µL de água ultra pura; 1x de tampão; 1,5 mM de MgCl2; 200 µM de dNTP's; 0,4 µM de cada primer; 2,5 U da enzima Platinum® Taq DNA Polimerase (Invitrogen®); e 50 ng de DNA, em um volume total de 50 µL de reação. Os *primers* utilizados foram: ITS1-F (5'- CAC ACC GCC CGT CGC TAC TA -3') e ITS1-R (5'- ATT TAG CTG CGG TCT TCA TC -3') (CHU et al., 2001). As condições de termociclagem foram 94°C / 1,5 min; 33 ciclos de 94°C / 20s, 60°C / 30s e 72°C / 30s; 72°C / 5 min. Os produtos de PCR foram purificados através do *GFX PCR DNA and Gel Band Purification Kit* (Ilustra™). Para o sequenciamento foi usado o DYEnamic™ *ET Dye Terminator Cycle Sequencing Kit for* MegaBACE™ *DNA Analysis Systems* (Amersham Biosciences®), de acordo com as recomendações do fabricante. A seguir as amostras foram lidas no seqüenciador automático MegaBACE™ 1000 (Amersham Biosciences®), do Laboratório de Genética Molecular da UFC. As sequências obtidas foram editadas e alinhadas através do programas BioEdit 5.0.9 (HALL, 1999). Sequências de ITS-1 para 35 indivíduos, representando 12 espécies de ostras do gênero *Crassostrea*, disponíveis no *GenBank*, foram incluídas nas análises. *Saccostrea glomerata* foi utilizada como grupo externo. Análises filogenéticas pelos métodos *neighbour-joining* e máxima parcimônia foram realizadas através do pacote Phylip 3.68 (FELSENSTEIN, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O alinhamento de dez seqüências de *C.* cf. *brasiliana*, gerou uma seqüência consenso de ITS-1 completo com 427 pb. Para *C.* cf. *rhizophorae*, o alinhamento de dez seqüências gerou uma seqüência consenso de ITS-1 completo com 439 pb. Na árvore de distância gerada pelo método *neighbour-joining* os ramos contendo *C.* cf. *brasiliana* e de *C.* cf. *rhizophorae* obtiveram um alto valor de suporte após o *bootstrap* (Fig. 1). O suporte à separação de *C.*cf.*brasiliana* e *C.*cf.*rhizophorae* em grupos distintos foi de 100%, sugerindo a ocorrência de, pelo menos, duas espécies de *Crassostrea* no ambiente estuarino do Rio Pacoti, CE. Varela *et al.* (2007), ao estudarem filogenia de *Crassostrea* na costa brasileira, não encontraram *C. brasiliana* no Estuário do Rio Jaguaribe, CE, entretanto, os resultados encontrados na presente pesquisa sugerem a ocorrência desta espécie no litoral cearense. Por outro lado a mesma relação filogenética entre *C. brasiliana*, *C. rhizophorae* e *C. virginica* verificada por Varela *et al.* (2007) ao estudarem a região 16S rRNA, foi observada no presente estudo com ITS-1 para estas três espécies. Os dados apresentados corroboram a hipótese de que *C. brasiliana* e *C. rhizophorae* são espécies distintas, apesar da sinonímia levantada anteriormente para estas duas espécies (RIOS, 1994).

A árvore gerada pelo método da máxima parcimônia apresenta topologia similar àquela obtida por *neighbour-joinning* demonstrando a consistência do sinal filogenético. Reece *et al.* (2008) sugerem que *C. virginica* encontra-se na base do ramo monofilético do gênero *Crassostrea*. No presente estudo, ao incluir na análise as seqüências de *C*. cf. *brasiliana* e *C*. cf. *rhizophorae* juntamente com seqüência das espécies asiáticas observamos que a topologia da árvore se manteve, entretanto, *C*. cf. *brasiliana passou a* ocupar a base do ramo monofilético de *Crassostrea*. A árvore de máxima parcimônia sugere que as espécies do continente americano *C. brasiliana*, *C. rhizophorae* e *C. virginica* podem ser de fato as mais antigas do gênero *Crassostrea*.

Com relação à variação intra-específica de *C. rhizophorae* entre os três estuários estudados, observou-se a presença de sete tipos distintos entre as seqüências analisadas. Três tipos foram encontrados exclusivamente no Rio Ceará, dois tipos no Rio Pacoti e um tipo no Rio Cocó. No entanto, 65% das amostras, incluindo ostras dos três estuários, apresentaram seqüências do mesmo tipo. Esta avaliação preliminar sugere que a hipótese de diferenciação genética entre as populações destes estuários geograficamente próximos não pode

prontamente descartada. Indica ainda que a região ITS-1 tem potencial informativo para esse tipo de estudo.

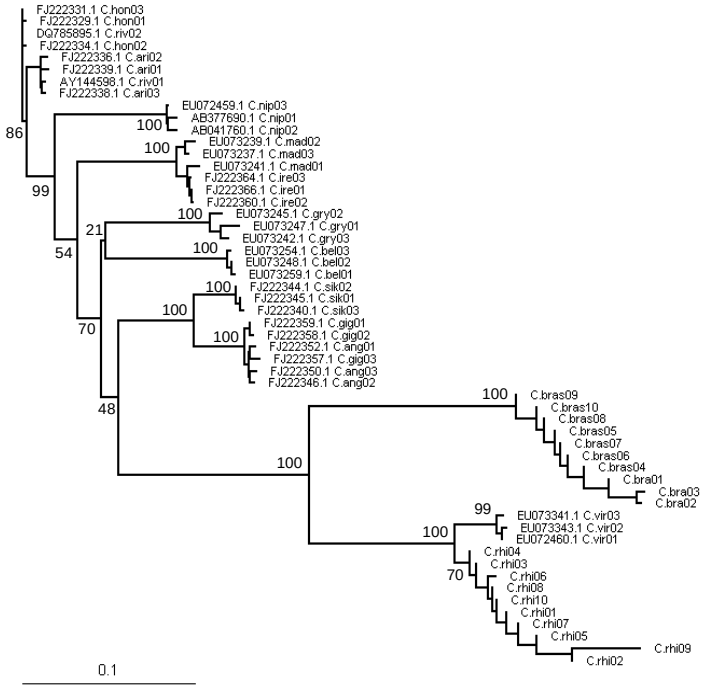


Figura 1. Árvore baseada no método *neighbour-joining* para o gênero *Crassostrea*, a partir de sequências de ITS-1. Números próximos aos ramos indicam suporte após um *bootstrap* com 10.000 réplicas. Identificação dos ramos contém o número de acesso no GeneBank, quando aplicável, e identificação da espécie, seguida de número arbitrário da seqüência. *C.ang, Crassostrea angulata; C.ari, C. ariakensis; C.bel, C. belcheri; C.gig, C. gigas; C.gry, C. gryphoides; C. hon, C. hongkongensis; C.ire, C. iredalei; C.mad, C. madrasensis; C.nip, C. nippona; C.riv, C. rivularis; C.sik, C. sikamea; C.vir, C. virginica; C.bras, C. brasiliana; C.rhi, C. rhizophorae; S.glo, Saccostrea glomerata.*

CONCLUSÕES

A partir do estudo da região ITS-1 em ostras do litoral cearense foi demosntrada a presença de duas espécies do gênero *Crassostrea*, O presente estudo apresenta evidências adicionais de que as sinonímias sugeridas entre *C. brasiliana* e *C. rhizophorae* e entre *C. brasiliana* e *C. virginica* não são corretas. Finalmente, a análise preliminar da variação intra-específica sugere que a existência de diferenciação populacional entre ostras de estuários distintos não pode ser prontamente descartada.

REFERÊNCIAS

FELSENSTEIN, J. 2008. Phylogeny Inference Package - PHYLIP version 3.68. Department of Genome Sciences and Department of Biology University of Seattle - W.A, USA.

HALL T. A. 1999. BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. ***Nucl. Acids Symp. Ser.*** 41: 95-98.

HE, M.; HUANG, L.; SHI, J.; JIANG, Y. 2005 Variability of Ribosomal DNA ITS 2 and Its Utility in Detecting Genetic Relatedness of Pearl Oyster. ***Marine Biotechnology*** 15: 40-45.

HILLIS, D. M; DIXON, M. T. 1991. Ribosomal DNA: molecular evolution and phylogenetic inference. ***The Quarterly Review of Biology*** 66(4): 411-453.

IGNACIO, B. L., ABSHER T. M., LAZOSKI C., SOLÉ-CAVA A. M. 2000. Genetic evidence for the presence of two species of Crassostrea (Bivalvia: Ostreidae) on the coast of Brazil. ***Marine Biology*** 136: 987-991.

REECE, K. S.; CORDES, J. F.; STUBBS, J. B.; HUDSON, K. L.; FRANCIS, E. A. 2008. Molecular phylogenies help resolve taxonomic confusion with Asian *Crassostrea* oyster species. ***Mar. Biol.*** 153:709–721.

RIOS, E. C. 1994. *Seashells of Brazil.* Editora da Fundação Universidade do Rio Grande, Rio Grande - RS, 2a Edição, 368p.

VARELA, E. S.; BEASLEY, C. R.; SCHNEIDER, H.; SAMPAIO, I.; MARQUES-SILVA, N. S.; TAGLIARO, C.H. 2007. Molecular phylogeny of mangrove oysters (Crassostrea) from Brazil. ***Journal of Molluscan Studies*** 73(3):229-234.

WANG, Y.; XU, Z.; GUO, X. 2004. Differences in the rDNA-Bearing Chromosome Divide the Asian-Pacific and Atlantic Species of *Crassostrea* (Bivalvia, Mollusca). ***Biol. Bull.*** 206: 46–54.

PROGRAMA DE ESTÁGIO VOLUNTÁRIO DO PROJETO CORAL-SOL: CONTROLE DE ESPÉCIES INVASORAS COMO FERRAMENTA PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM COMUNIDADES LITORÂNEAS

Oliveira, G. J. G.[1]; França, F. S.[2]; Moreira, T. S. G.[3]; Silva, A. G.[4]; Ferreira, Y. C. S.[5]; Santos, F. B.[6]; Creed, J. C.[7]

Laboratório de Ecologia Marinha Bêntica, PHLC, sala 525/3, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rua São Francisco Xavier, 524, Maracanã, CEP 20559-900, Rio de Janeiro, Brasil.
Emails: [1.] fabianasantos_rj@yahoo.com.br; [2.] moreira.thaise@click21.com.br; [3.] yollandacarolina@hotmail.com; [4.] nandafrancabio@gmail.com; [5.] amanda-gui@hotmail.com; [6.] gisa_gregorio@hotmail.com; [7.] jccreed@uerj.br

RESUMO

O Projeto Coral-Sol foi criado em 2006 com o objetivo de controlar os corais *Tubastraea* spp. Lesson, 1829, invasores na Baía da Ilha Grande, RJ, onde se encontram estabelecidos e competem por alimento, por espaço e são nocivos à biota local. Uma das vertentes do projeto é o Programa de Estágio Voluntário que capacita, através de conteúdos teóricos e práticos, graduandos para atuarem como monitores no Centro de Visitantes do projeto, onde estes realizam ações de educação ambiental visando sensibilizar os moradores e turistas da Ilha Grande a respeito dos impactos da bioinvasão do coral-sol e a importância da conservação dos ecossistemas marinhos. O estágio dura cerca de três meses: ao fim deste os voluntários avaliam a experiência e são avaliados através de um questionário referente as atividades realizadas. Os dados gerados revelam a importância do estágio voluntário e que este contribui para aquisição e desenvolvimento de novos saberes, mobiliza estudantes universitários para ações socioambientais, promove mudanças comportamentais em relação a questões ambientais e influencia positivamente na formação profissional/técnica dos participantes.

Palavras chave: bioinvasão, extensão universitária, *Tubastraea* spp.

INTRODUÇÃO

As bioinvasões marinhas vêm ocorrendo de forma descontrolada e intensa desde o início do século XX com o aumento acentuado do comércio marítimo (CARLTON, 1996). Os corais *Tubastraea coccinea* e *T. tagusensis* foram introduzidos no Brasil, aparentemente, através de incrustações em plataformas de petróleo/gás e cascos de navios. As espécies já estão bem estabelecidas nas águas da Baía da Ilha Grande, RJ, onde competem por espaço com outros organismos bentônicos da região (DE PAULA *et al.*, 2004, 2005).

O Projeto Coral-Sol foi criado em 2006 para controlar essas espécies, agregando valor a sua extração, contribuindo assim para o desenvolvimento sustentável das comunidades litorâneas da Ilha Grande. Em conjunto com essas ações, o projeto também capacita estudantes universitários, por meio de seu Programa de Estágio Voluntário, para atuarem como monitores no seu Centro de Visitantes, onde estes realizam ações de educação ambiental voltada para sensibilização dos moradores e turistas da Ilha Grande a respeito dos impactos provocados pela bioinvasão do coral-sol, para o reconhecimento da biodiversidade marinha dos costões rochosos da região e a importância da conservação dos ecossistemas marinhos.

Dessa forma, o Programa de Estágio Voluntário do Projeto Coral-Sol se engaja na função de promover a articulação e participação entre estudantes universitários e as comunidades litorâneas da Ilha Grande na conservação, recuperação e melhoria do ambiente por meio de ações de educação ambiental participativas e da extensão universitária. A Lei 9.795/99, no seu artigo 3, diz que cabe "à sociedade, como um todo, manter atenção permanente à formação de valores, atitudes e habilidades que propiciem a atuação individual e coletiva voltada para a prevenção, a identificação e a solução de problemas ambientais".

A educação ambiental está firmada na construção de valores, conceitos, habilidades e atitudes que possibilitem o entendimento da realidade de vida e a atuação lúcida e responsável de atores sociais individuais e coletivos nas questões ambientais. Dessa forma, é possível afirmar que, para a real transformação do quadro de crise em que vivemos, a educação ambiental, por definição, é elemento estratégico na formação de ampla consciência crítica das relações sociais e de produção que situam a inserção humana na natureza (LOUREIRO *et al.*, 2003).

MATERIAIS E MÉTODOS

O Programa de Estágio Voluntário do Projeto Coral-Sol é aberto a alunos de todos os cursos de graduação de instituições públicas e privadas. O estágio voluntário tem duração de aproximadamente três meses, somando um total de 200 horas de carga horária. Este programa tem como meta a capacitação e recrutamento de 20 a 25 alunos por ano, que passam a atuar como agentes multiplicadores na comunidade litorânea de Vila Abraão, Ilha Grande, RJ.

Inicialmente, os voluntários são capacitados através de módulos teóricos e práticos que abordam assuntos referentes a espécies exóticas, bioinvasão e controle do coral-sol, conceitos básicos de biologia marinha, ecossistemas e biota marinhos da Baía da Ilha Grande e educação ambiental comunitária. Esses módulos são abordados da forma mais diversificada possível, através de aulas, palestras, atividades de campo, dinâmicas de grupo, discussão de artigos e seminários, de modo a facilitar a aprendizagem e promover a construção de conhecimento crítico e autônomo. Após este processo, os voluntários atuam como monitores ambientais no Centro de Visitantes do projeto, situado na comunidade alvo, informando os moradores e turistas sobre a problemática da invasão do coral-sol, a biodiversidade marinha dos costões rochosos da Ilha Grande e importância da conservação dos ecossistemas marinhos.

Ao término do estágio, foi aplicado um questionário onde os alunos avaliam o próprio desenvolvimento durante o estágio e o funcionamento e importância do projeto. Esta avaliação permite o realinhamento do Programa de Estágio Voluntário quando necessário e a averiguação da funcionalidade e eficiência do estágio voluntário.

RESULTADOS E DISCUSÃO

Desde o início do Programa de Estágio Voluntário do Projeto Coral-Sol, em 2008, formaram-se três turmas de estagiários voluntários. A primeira com quatro voluntários, a segunda com 12 voluntários e a terceira com 10 voluntários. Sendo que, no presente momento, há uma turma com oito voluntários finalizando as atividades e outra com 12 alunos iniciando; resultando assim na contemplação de 46 estudantes de graduação. Desse total, apenas 16 responderam ao questionário. Este fato deve-se a sobreposição das turmas durante o estágio voluntário (uma turma no início e a outra no fim das atividades, não tendo ainda sido aplicado o questionário) e também ao fato que na primeira turma o uso do questionário ainda não era empregado. Os resultados obtidos através da avaliação dos questionários são mostrados abaixo, as respostas foram dadas pelos estagiários voluntários (Figs. 1 e 2;Tabela 1). Esses dados revelam que o estágio voluntário foi efetivo em repassar conteúdo aos alunos e que os alunos reconhecem a importância de tais conhecimentos tanto no contexto da comunidade em que estão inseridos quanto como parte de sua formação acadêmica. Todos os estudantes se sentiram capacitados para agir em outros projetos sócio-ambientais e a maioria mudou seus hábitos devido a sua participação no projeto. Tais resultados mostraram que o Programa de Estágio Voluntário do Projeto Coral-Sol tem contribuído de forma contundente para a formação profissional/técnica dos voluntários e para a mobilização destes e da comunidade assistida para ações sócio-ambientais.

Tabela 1 – Algumas perguntas referentes ao questionário de avaliação.

PERGUNTAS	RESPOSTAS	
	Sim	Não
Com a conclusão do estágio de curta duração, você se sente capacitado e mobilizado para trabalhar em outros projetos de cunho socioambiental?	100%	0%
Você acredita que o projeto promove mudanças comportamentais em relação a questões ambientais na comunidade e na universidade?	94%	6%
O Projeto Coral-Sol consegue passar com precisão conteúdos específicos para o trabalho com projetos sociais e/ou ambientais?	69%	31%
O Projeto Coral-Sol influenciou na sua formação profissional/universitária, contribuindo para a aprimoração de sua competência técnica; de modo que você possa visualizar o impacto dessa sua atuação nos âmbitos social, ambiental e econômico?	100%	0%
O Projeto Coral-Sol proporciona a seus estagiários a possibilidade de colocar em prática os conhecimentos adquiridos no meio acadêmico?	94%	6%

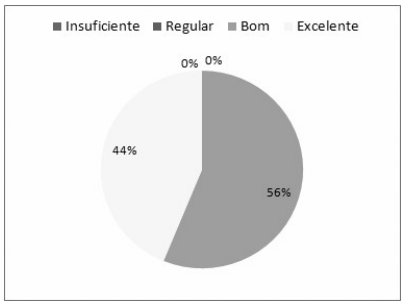


Figura 1 – conceito dado pelos alunos a importância do projeto para a comunidade da Ilha Grande.

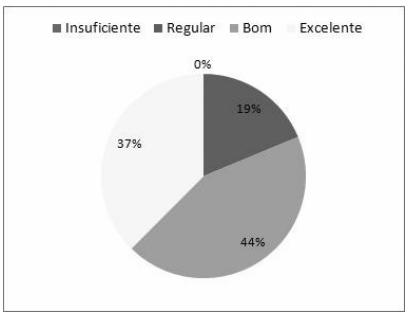


Figura 2– Grau de conhecimento adquirido durante o estágio.

Durante o funcionamento do Centro de Visitantes, de dezembro de 2008 e julho de 2009, 1069 pessoas entraram em contato, por meio dos monitores, com a temática do projeto e tiveram a oportunidade de refletir sobre os impactos das introduções de espécies e a importância da conservação dos ecossistemas e espécies nativas; esse número reflete apenas os visitantes que assinaram o livro de presença e deixaram mensagens onde se revelam sensibilizados.

CONCLUSÃO

●O Programa de Estágio Voluntário do Projeto Coral-Sol, até o presente momento, contemplou 46 alunos, sendo estes de várias universidades do Estado do Rio de Janeiro. Ao fim do estágio, os estagiários voluntários se mostram aptos para atuarem como agentes multiplicadores na sociedade, por meio de ações que visam a conservação, recuperação e melhoria do ambiente;

●O controle de espécies invasoras, realizado pelo Projeto Coral-Sol, atua como ferramenta para Educação Ambiental em comunidades litorâneas, o que leva os indivíduos a reflexão de uma conduta mais responsável com a sociedade e o ambiente. Desta forma, a manutenção de seu Programa de Estágio Voluntário se faz necessária, uma vez que promove mudanças comportamentais em relação a questões ambientais na comunidade e na universidade, para a grande maioria dos alunos participantes;

●Uma porcentagem representativa dos alunos se mostra mobilizada a trabalharem em outros projetos, o que revela que o estágio voluntário estimula o desenvolvimento de cidadãos mais participativos e atuantes na sociedade;

●O estágio voluntário influencia positivamente na formação profissional/universitária dos graduandos envolvidos, contribuindo assim para a aprimoração de suas competências técnicas e desenvolvimento de novas habilidades e saberes, de modo que possa ser visualizado o impacto dessa experiência nos âmbitos social, ambiental e econômico.

AGRADECIMENTOS

O presente estudo faz parte do Projeto Coral-Sol, iniciativa de pesquisa, monitoramento e controle do coral-sol que tem apoio financeiro do Banco Real, Universidade Solidária, FAPERJ e CNPq. Os autores agradecem CNPq (PIBIC e Produtividade em Pesquisa) e UERJ (Extensão, Estágio Interno Complementar, PIBIC e Programa Prociência) pelas bolsas concedidas.

REFERÊNCIAS

CARLTON, J. T.1996. Pattern, process, and prediction in marine invasion ecology. *Biological*

DE PAULA, A. F.; CREED, J. C. 2004. Two species of the coral *Tubastraea* (Cnidaria, Scleractinia) in Brazil: a case of accidental introduction. ***Bulletin of Marine Science*** 74: 175 – 183.

DE PAULA, A. F.; CREED, J. C. 2005. Spatial distribution and abundance of nonindigenous coral genus *Tubastraea* (Cnidaria, Scleractinia) around Ilha Grande, Brazil**. *Brazilian Journal Biology*** 65:661 – 673.

LOUREIRO, C. F. B.; AZAZIEL, M.; FRANCA, N. 2003. Educação ambiental e gestão participativa em unidades de conservação. ***Ibase : Ibam****.*

OCORRÊNCIA DE FÊMEAS PRENHES DE *Rhinobatos percellens* NO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ

Carmo, W. P. D.[1,2*]; Oliveira, E. C.[1,2]; Fávaro, L. F.[2,3]

[1]*Programa de Pós Graduação em Ecologia e Conservação (UFPR)*
[2]*Laboratório de Reprodução e Comunidade de Peixes (UFPR)*
[3] *Departemento de Biologia Celular (UFPR)*
[*]*Autor para correspondência: wancarmo@yahoo.com.br*

RESUMO

Rhinobatos percellens, conhecida por raia-viola, ocorre em todo o Atlântico, sendo muito comum nos estados do Paraná e Santa Catarina. São espécies vivíparas aplacentárias e produzem de 4 a 12 filhotes por gestação. O ciclo de vida das raias-viola envolve a proximidade com ambientes estuarinos e zonas profundas próximas à plataforma. As coletas ocorreram mensalmente no período de março/2006 a março/2007, de outubro/2008 a setembro/2009, no complexo estuarino de Paranaguá, através de rede de arrasto de porta. Foram obtidos 62 espécimes, tendo sido encontradas três fêmeas prenhes. Os úteros foram abertos para a retirada dos embriões, e estes foram medidos e pesados. Uma das femeas apresentava marca de cópula. Além das fêmeas prenhes, foram encontrados exemplares de pequeno porte, com tamanho mínimo sendo 17,2 cm, permitindo inferir que a espécie utiliza o ambiente estuarino para a reprodução.

Palavras chave: reprodução, filhotes, elasmobrânquios

INTRODUÇÃO

Rhinobatos percellens, conhecida por raia-viola, pertence a família Rhinobatidae (NELSON, 2006), são considerados importantes recursos pesqueiros na região do Atlântico-Mediterrâneo (COSTA *et al.*, 2006). Sua distribuição dá-se em todo o Atlântico, no Golfo do México, do Caribe ao norte da Argentina (FIGUEIREDO, 1977). A espécie é muito comum nos estados do Paraná e Santa Catarina (COSTA *et al.*, 2006).

O ciclo de vida das raias-viola envolve a proximidade com ambientes estuarinos e zonas profundas próximas à plataforma (SANTOS *et al*., 2006). As fêmeas de *Rhinobatos percellens*, de acordo com BATISTA (1991) se aproximam da costa provavelmente para utilizar áreas de berçários. VOOREN *et al.* (2005) registrou 21 espécies que usam a plataforma continental sul como área de reprodução. Entretanto, são inexistentes relatos de fêmeas prenhes em ambientes estuarinos.

Até o momento, a espécie *R. percellens* é citada na literatura em trabalhos referentes a composição ictiofaunística e as pescas, artesanal e industrial, na plataforma continental. A referida espécie é citada na maioria dos trabalhos realizados no litoral brasileiro como a raia mais coletada (GRIJALBA-BENDECK *et al*, 2007). Os Rhinobatidae são pescados regularmente no litoral brasileiro, sendo comercializados em postas ou filés (COSTA *et al.*, 2006), inclusive os espécimes de *R. percellens* no litoral do Paraná (SANTOS *et al.*, 2006).

O objetivo deste estudo é registrar dados da reprodução da referida espécie no complexo estuarino de Paranaguá, litoral do Paraná. Os resultados obtidos permitirão um melhor entendimento do ciclo de vida e do processo reprodutivo da espécie, contribuindo na exploração racional deste recurso, na manutenção da espécie no ambiente, na conservação das áreas de reprodução e ainda, no melhor entendimento da utilização do ambiente estuarino no seu ciclo de vida.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

O complexo estuarino de Paranaguá é constituído por cinco baías: de Guaraqueçaba, de Pinheiros, das Laranjeiras, de Paranaguá e de Antonina. A comunicação com o oceano faz-se por duas entradas, cujas larguras atingem cerca de 2 e 3 km, respectivamente (IAPARDES, 2001), suficientes para permitir a grande influência do oceano adjacente (SPVS, 1992).

Segundo a classificação de Koppen, o clima da planície costeira é subtropical úmido mesotérmico com verão quente e sem estação seca definida (tipo Cfa). A região apresenta umidade média de 85% (BIGARELLA *et al.,* 1978) e uma precipitação média anual de 2500 mm (LANA *et al*., 2001).

Coleta de dados

As coletas de material biológico ocorreram mensalmente no período de março de 2006 a março de 2007, de outubro de 2008 a setembro de 2009, sempre em maré de quadratura.

Para coleta de material biológico foram realizados 10 minutos de arrasto de porta, em diferentes pontos no estuário de Paranaguá, utilizando-se rede com 8 m de boca, 7 m de ensacador, malhagem 1,5 cm entre nós adjacentes e portas com aproximadamente 8 kg. A profundidade do local variou sempre de 5 a 7 metros.

Análise dos dados

Em laboratório, os exemplares tiveram a identificação confirmada (FIGUEIREDO, 1977), o sexo determinado e os dados morfométricos tomados quanto ao comprimento total (Ct), comprimento padrão (Cp) e largura do disco (Ld) em centímetros e peso total (Pt), em gramas. Após a secção ventral as vísceras foram expostas e o peso das gônadas (Pg) e do fígado (Pf) foram tomados. Os úteros foram abertos para a retirada dos embriões, e estes foram medidos e pesados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram obtidos 62 espécimes no período de realização do estudo. Destes, vinte e quatro exemplares foram fêmeas e três destas se encontravam prenhes, as quais foram obtidas nos meses de junho de 2006 (outono), novembro e dezembro de 2008 (primavera).

A fêmea prenhe, coletada em junho de 2006, possuia 57,1 cm de comprimento total e pesava 457,80 g, continha filhotes muito pequenos para serem medidos e pesados, o que possívelmente indica uma fêmea em início de gestação. A fêmea coletada em novembro de 2008 media 66,3 cm de comprimento total, pesava 1.088,50 g e continha três embriões no utero direito e dois embrioes no útero esquerdo. A variação do comprimento e dos pesos dos embriões foi de 1,5 cm a 3 cm e de 0,091 a 0,112g, respectivamente. A fêmea prenhe obtida em dezembro de 2008 media 58,9 cm de comprimento total e peso total de 688,54 gramas. Nesta foi verificado um embrião no útero esquerdo e dois embrioes no utero direito, com tamanhos variando de 2,9 cm a 5,5 cm, e pesos variando de 0,475 gramas a 0,79 gramas.

O tamanho destas fêmeas prenhes encontradas neste estudo corrobora os dados de COSTA (2004), que determinou o tamanho da primeira maturação para *R. percellens*, no litoral sul do estado do Paraná, entre 57 cm e 67 cm.

COSTA (2004) encontrou, na plataforma continental no mês de junho, embriões desenvolvidos que mediam 17,4 cm e 17,8 cm, já sem o saco vitelínico, indicando que o nascimento estava próximo. Os embriões encontrados neste trabalho ainda continham o saco vitelínico de expressivo volume, fato que, aliado ao pequeno tamanho dos exemplares, mostraram que estas fêmeas se encontravam em início de gestação.

Foi observado na fêmea prenhe, obtida em novembro de 2008, marca de cópula (mordida). Além das fêmeas prenhes, mais três apresentaram também marcas de cópula, uma em abril de 2006 (comprimento total = 65,4 cm) e duas em junho de 2008 (comprimentos totais = 67,7cm e 72,6 cm). Segundo PRATT (1979), fêmeas grávidas geralmente apresentam cicatrizes de marcas de cópula. De acordo com KAJIURA *et al*. (2000) os machos da espécie mordem as fêmeas, sendo considerado comportamento de corte para os elasmobrânquios.

De acordo com BORNATOWSKI (2008), dentre várias espécies de elasmobranquios, *Rhinobatos percellens* utiliza a costa sul do Brasil para o nascimento e como local de berçário, indicando que o ciclo reprodutivo é exposto ao impacto da pesca. Assim, nossos resultados diferem, uma vez que o registro de fêmeas prenhes e de exemplares de pequeno porte, com tamanho mínimo de 17,2 cm no estuário, indicam a utilização de local para reprodução, menos exposto a ação da pesca.

CONCLUSÕES

A partir dos resultados deste trabalho, onde foram observadas fêmeas prenhes e indivíduos de pequeno porte no estuário de Paranaguá, concluímos que, além da

plataforma continental (descrito na literatura), *Rhinobatos percellens* utiliza o estuário para a reprodução.

REFERÊNCIAS

BATISTA, V.S., 1991. Aspectos quantitativos da fecundidade e do desenvolvimento embrionário da raia *Zapteryx brevirostris* Müller & Henle 1841 (Pisces, Rhinobatidae) da Enseada de Itaipu, Niterói, Rio de Janeiro. ***Revista Brasileira de Biologia***, 51, 495–501.

BIGARELLA, J. J.; BECKER, R. D.; MATOS, D.J.; WERNER, A. 1978. A Serra do Mar e a porção oriental do Estado do Paraná – um problema de segurança ambiental e nacional (contribuição à geografia, geologia e ecologia regional). Curitiba, ***Governo do Estado do Paraná, Secretaria de Estado do Planejamento/Associação de Defesa e Educação Ambiental (ADEA)***. 248 p.

BORNATOWSKI H. 2008. A parturition and nursery area for *Carcharhinus limbatus* (Elasmobranchii, Carcharhinidae) off the coast of Paraná, Brazil. ***Brazilian Journal of Oceanography,*** 56, 317–319.

COSTA, L. 2004. Aspectos reprodutivos da raia viola *Rhinobatos percellens* (Walbaum, 1792) (Elasmobranchii, Rhinobatidae), capturada pela pesca artesanal, na costa sul do Paraná e norte de Santa Catarina. ***Monografia UFPR***, 2004. 33p.

COSTA, L.; CHAVES, P. T. C. 2006. Elasmobranchs caught by artisanal fishing in the south cost of Parana State and north cost of Santa Catarina State, Brazil. ***Biota Neotropica.*** Sep/Dec vol. 6, no. 3. 10p.

FIGUEIREDO, J.L. 1977. Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil - I. Introdução. Cações, raias e quimeras. ***Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo***, 104 p.

GRIJALBA-BENDECK,M.; POLO-SILVA,C.; ACERO P., A. 2007. Uma aproximacíon a la abundancia de los batoideos capturados artesanalmente em Santa Marta (Colômbia). ***Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras*** - Vol. 36. 251-268.

IAPARDES. 2001. Zoneamento da Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba. ***Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Curitiba: IAPARDES,*** 150p.

KAJIURA, S. M.; SEBASTIAN, A. P.; TRICAS, T. C. 2000. Dermal bite wounds as indicators of reproductive seasonality and behaviour in the Atlantic stingray, *Dasyatis sabina*. ***Environmental Biology of Fishes*** 58: 23–31, Kluwer Academic Publishers.

LANA, P. C.; MARONE, E.; LOPES, R. M.; MACHADO, E. C. 2001. The Subtropical Estuarine Complex of Paranaguá Bay, Brazil. in SEELIGER, U.; KJERFVE, B. (Eds). Coastal Marine Ecosystems of Latin America. ***Ecological Studies*** 144. Berlin: Springer. p131-145.

NELSON, J. S. Fishes of the World. ***John Wiley and Sons,*** New York, NY, USA, 601pp, 2006

PRATT, H. L., Jr. 1979. Reproduction in the blue shark, *Prionace glauca*. ***Fish. Bull***. 77: 445-469.

SANTOS, C.; CORTELLETE, G. M.; ARAÚJO, K. C. B. De; SPACH, H. L. 2006. Estrutura populacional da Raia-viola *Zapteryx brevirostris* (Chondrichthyes, Rhinobatidae), na plataforma adjacente à baía de Paranaguá, PR. ***Acta Biologica Leopondensia*** 28(1):32-37.

SVPS. 1992. Plano Integrado de Conservação para a Região de Guaraqueçaba, Paraná, Brasil. Curitiba, ***ícone computação gráfica Ltda***, 129p

VOOREN, C.M.; KLIPPEL, S.; GALINA, A.B. 2005. Elasmobrânquios das águas costeiras da Plataforma Sul. In VOOREN, C.M.; KLIPPEL, S. (eds) Ações para conservação de tubarões e raias no sul do Brasil, Capítulo 7. Porto Alegre: ***Igará,*** pp. 114–120.

Rhinobatos percellens CAPTURADAS NA PESCA INCIDENTAL NO ESTUÁRIO DE PARANAGUÁ

Carmo, W. P. D.[1,2*]; Oliveira, E. C.[1,2]; Toporovicz, M. [2]; Carneiro, J. H. [2]; Fávaro, L. F.[2,3]

[1]*Programa de Pós Graduação em Ecologia e Conservação (UFPR)*
[2]*Laboratório de Reprodução e Comunidade de Peixes (UFPR)*
[3] *Departamento de Biologia Celular, Setor de Ciências Biológicas (UFPR)*
[*]*Autor para correspondência: wancarmo@yahoo.com.br*

RESUMO

A espécie *Rhinobatos percellens* ocorre em todo o Atlântico, sendo muito comum nos estados do Paraná e Santa Catarina. Pode alcançar até 1,5m de comprimento e chega a pesar 12 Kg. A espécie é citada na maioria dos trabalhos realizados no litoral brasileiro como a raia mais coletada. Objetivou-se analisar a estrutura da população em ambiente estuarino. As coletas ocorreram mensalmente no período de março/2006 a março/2007, de outubro/2008 a setembro/2009, no complexo estuarino de Paranaguá, através de rede de arrasto de porta, com a profundidade do local variando de 5 a 7 metros. Para avaliação: da estrutura em comprimento fez-se a distribuição por classes de comprimento; da reprodução foi estimado o índice gonadossomático (IGS). Foram obtidos 62 exemplares durante o período de coleta, sendo 24 fêmeas variando de 19,3 cm a 72,6 cm, e 38 machos variando de 17,2 cm a 63,5 cm. A curva de maturação de fêmeas mostrou valor máximo de IGS em agosto, e, quando os valores de IGS se encontraram diminuídos, acredita-se que as fêmeas aptas se encontrem grávidas, fato corroborado pela captura de fêmeas prenhes nos meses de novembro e dezembro. A espécie foi encontrada o ano todo no estuário, o que nos mostra o estuário não é utilizado apenas como berçário, mas também como um local de vivência.

Palavras chave: Elasmobrânquios, estrutura em comprimento, reprodução

INTRODUÇÃO

No sul do Brasil, o gênero *Rhinobatos* é representado pelas espécies *Rhinobatos horkelli* e *Rhinobatos percellens* (BORNATOWSKI *et al.*, 2008).A espécie *Rhinobatos percellens* raia viola, objeto de estudo do presente trabalho, é bentônica, pode alcançar até 1,5m de comprimento e chega a pesar 12 Kg, são vivíparas aplacentárias e produzem de 4 a 12 filhotes por gestação (LESSA *et al*.,1986). Ocorre em todo o Atlântico, no Golfo do México, do Caribe ao norte da Argentina (FIGUEIREDO, 1977) e no Brasil distribui-se do Amapá ao Rio Grande do Sul (FIGUEIREDO, 1977), sendo muito comum nos estados do Paraná e Santa Catarina (COSTA *et al.*, 2006).

O ciclo de vida das raias-viola envolve a proximidade com ambientes estuarinos e zonas profundas próximas à plataforma (LESSA *et al*.,1986; SANTOS *et al*., 2006) e provavelmente, se aproximam da costa para utilizar áreas de berçários (LESSA *et al*., 1986; BATISTA, 1991).

Os Rhinobatidae são pescados regularmente no litoral brasileiro, sendo comercializados em postas ou filés (COSTA *et al.*, 2006), inclusive os espécimes de *R. percellens* e *R. horkelli* no litoral do Paraná (SANTOS *et al.*, 2006). Sabendo que a sobrepesca impõe mudanças na estratégia de vida das populações, estudos envolvendo os aspectos populacionais e reprodutivos assumem grande importância na conservação das espécies e no equilíbrio do ambiente.

Até o presente, a espécie *R. percellens* é citada na literatura em trabalhos referentes a composição ictiofaunística e a pescas, artesanais e industriais. A referida espécie é citada na maioria dos trabalhos realizados no litoral brasileiro como a raia mais coletada (GRIJALBA-BENDECK *et al.*, 2007). Contudo, pouco é conhecido sobre a biologia de muitos elasmobrânquios, incluindo parâmetros como a idade, crescimento, tamanho de primeira maturação, ciclos reprodutivos e fecundidade anual (FRISK *et al.*, 2001). Assim, este estudo tem por objetivo analisar a estrutura da população de *Rhinobatos percellens* no estuário de Paranaguá.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

O complexo estuarino de Paranaguá é constituído por cinco baías: de Guaraqueçaba, de Pinheiros, das Laranjeiras, de Paranaguá e de Antonina. A comunicação com o oceano faz-se por duas entradas, cujas larguras atingem cerca de 2 e 3 km, respectivamente (IAPARDES, 2001), suficientes para permitir a grande influência do oceano adjacente (SPVS, 1992).

Segundo a classificação de Koppen, o clima da planície costeira é subtropical úmido mesotérmico com verão quente e sem estação seca definida (tipo Cfa). A região apresenta umidade média de 85% (BIGARELLA *et al.,* 1978) e uma precipitação média anual de 2500 mm (LANA *et al*., 2001).

Coleta de dados

As coletas de material biológico ocorreram mensalmente no período de março de 2006 a março de 2007, de outubro de 2008 a setembro de 2009, sempre em maré de quadratura.

Para coleta de material biológico foram realizados 10 minutos de arrasto de porta, em diferentes pontos no estuário de Paranaguá, utilizando-se rede com 8 m de boca, 7 m de ensacador, malhagem 1,5 cm entre nós adjacentes e portas com aproximadamente 8 kg. A profundidade do local variou sempre de 5 a 7 metros.

Análise dos dados

Em laboratório, os exemplares tiveram a identificação confirmada (FIGUEIREDO, 1977), o sexo determinado e os dados morfométricos tomados quanto ao comprimento total (Ct), comprimento padrão (Cp) e largura do disco (Ld) em centímetros e peso total (Pt), em gramas. Após a secção ventral as vísceras foram expostas e o peso das gônadas (Pg) e do fígado (Pf) foram tomados.

Para avaliar a estrutura em comprimento da população, utilizou-se o postulado de Sturges para a determinação das classes de comprimento. Para avaliação da reprodução, utilizou-se somente fêmeas, sendo estimado o índice gonadossomático (IGS), expresso pela formula IGS=(Pg/Pt)x100 (VAZZOLER, 1996). A proporção sexual foi analisada mensalmente através do teste do • ^{2}, significativo quando • 3,84.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram obtidos 62 exemplares durante o período de coleta, sendo 24 fêmeas, com comprimento total variando de 19,3 cm a 72,6 cm e peso total de 22,50 g a 1.319,16 g. Dos 38 machos coletados, o comprimento total variou de 17,2 cm a 63,5 cm e o peso total de 17,16 g a 792,96 g. Os exemplares de *R. percellens* encontrados no estuário foram de menor porte quando comparados aos obtidos por COSTA (2004), que teve a obtenção a partir de desembarque de pesca em área não estuarina na costa sul do Paraná.

A distribuição da frequência percentual por classe de tamanho, realizada para sexos separados, evidenciou as maiores capturas para ambos os sexos nas maiores classes de comprimento (52,1 cm a 73,0 cm). Os machos predominaram na classe de 52,1 cm a 59,0 cm, enquantos as fêmeas na classe de 66,1 cm a 73 cm.

Indivíduos pertencentes a menor classe de comprimento, de 17cm a 24cm, foram constatados somente no verão. Exemplares pertencentes a segunda menor classe de tamanho, de 24,1 cm a 31,0 cm, predominaram no inverno. A classe de maior tamanho, de 66 cm a 73 cm, ocorreu com maior frequência no outono.

Através da curva de maturação de fêmeas, verificou-se que o valor máximo de IGS médio ocorreu em agosto, quando o ovócito atingiu o seu maior desenvolvimento. Nos meses subsequentes, quando os valores de IGS se encontraram diminuídos, com os menores valores entre outubro e fevereiro, provavelmente as fêmeas aptas se encontravam grávidas, fato corroborado pela verificação de três fêmeas grávidas, uma no mês de novembro e duas em dezembro (primavera).

Em relação ao ciclo reprodutivo, nossos resultados foram diferentes do obtido por COSTA (2004), onde relatou que a gestação de *R. percellens* dura de 6 a 7 meses, com a fecundação ocorrendo em dezembro e os filhotes vindo a nascer no final do outono/início do inverno. Em nosso estudo, considerando que a fecundação ocorra em agosto (maiores valores de IGS), e que a gestação perdure por 6 meses, os filhotes nasceriam no verão, período em que foi encontrado os exemplares com menores tamanhos.

A proporção sexual mensal, testada pelo método do •^{2}, não mostrou diferença significativa entre os sexos.

CONCLUSÕES

A espécie *R. percellens* foi encontrada no ambiente estuarino durante todo o ano e em todas as classes de tamanho, o que nos permite inferir que o estuário não é utilizado somente como berçário.

A presença de fêmeas grávidas na primavera e no verão e de indivíduos jovens de tamanhos reduzidos no verão são dados que auxiliarão em plano de manejo e conservação, se necessários.

Este trabalho representa o primeiro registro da reprodução de *R. percellens* em estuário, assim, contribui para a manutenção da espécie no ambiente, na conservação das áreas de reprodução e ainda, no melhor entendimento da utilização do ambiente estuarino no ciclo de vida da espécie.

REFERÊNCIAS

BATISTA, V.S., 1991. Aspectos quantitativos da fecundidade e do desenvolvimento embrionário da raia *Zapteryx brevirostris* Müller & Henle 1841 (Pisces, Rhinobatidae) da Enseada de Itaipu, Niterói, Rio de Janeiro. ***Revista Brasileira de Biologia***, 51, 495–501.

BIGARELLA, J. J.; BECKER, R. D.; MATOS, D.J.; WERNER, A. 1978. A Serra do Mar e a porção oriental do Estado do Paraná – um problema de segurança ambiental e nacional (contribuição à geografia, geologia e ecologia regional). Curitiba, ***Governo do Estado do Paraná, Secretaria de Estado do Planejamento/Associação de Defesa e Educação Ambiental (ADEA).*** 248 p.

BORNATOWSKI, H.; ABILHOA, V. 2008. Record of an anomalous embryo of Rhinobatos percellens (Elasmobranchii: Rhinobatidae) in the southern coast of Brazil. ***Biodiversity records - JMBA2***, 1-4.

COSTA, L. ; CHAVES, P. T. C. 2006. Elasmobranchs caught by artisanal fishing in the south cost of Parana State and north cost of Santa Catarina State, Brazil. ***Biota Neotropica.*** Sep/Dec vol. 6, no. 3. 10p.

COSTA, L. 2004. Aspectos reprodutivos da raia viola Rhinobatos percellens (Walbaum, 1792) (Elasmobranchii, Rhinobatidae), capturada pela pesca artesanal, na costa sul do Paraná e norte de Santa Catarina. ***Monografia UFPR,*** 2004. 33p.

FIGUEIREDO, J. L. 1977. Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil – Introdução. Cações, Raias e Quimeras. ***Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo***, 104 p.

FRISK, M. G.; MILLER, T. J.; FOGARTY, M. J. 2001. Estimation and analysis of biological parameters in elasmobranch fishes: a comparative life history study. ***Can. J. Fish. Aquat. Sci***. 58(5): 969–981.

GRIJALBA-BENDECK,M.; POLO-SILVA,C.; ACERO P., A. 2007. Uma aproximacíon a la abundancia de los batoideos capturados artesanalmente em Santa Marta (Colômbia). ***Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras*** - Vol. 36. 251-268.

IAPARDES. 2001. Zoneamento da Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba. ***Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Curitiba: IAPARDES***,150 p.

LANA, P. C.; MARONE, E.; LOPES, R. M.; MACHADO, E. C. 2001. The Subtropical Estuarine Complex of Paranaguá Bay, Brazil. in SEELIGER, U.; KJERFVE, B. (Eds). Coastal Marine Ecosystems of Latin America. ***Ecological Studies*** 144. Berlin: Springer. p131-145.

LESSA, R; VOOREN, C.M; LAHAYE, J. 1986. Desenvolvimento e ciclo reprodutivo das fêmeas, migrações e fecundidade da viola *Rhinobatos horkelli* (Muller & Henle, 1841) do sul do Brasil. ***Atlântica***, 8: 5-34.

SANTOS, C.; CORTELLETE, G. M.; ARAÚJO, K. C. B. De; SPACH, H. L. 2006. Estrutura populacional da Raia-viola *Zapteryx brevirostris* (Chondrichthyes, Rhinobatidae), na plataforma adjacente à baía de Paranaguá, PR. ***Acta Biologica Leopondensia*** 28(1):32-37.

SVPS. 1992. Plano Integrado de Conservação para a Região de Guaraqueçaba, Paraná, Brasil. Curitiba, ***ícone computação gráfica Ltda***, 129p.

VAZZOLER, A. E. DE M. 1996. Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática. Maringá, ***EDUEM,*** 169 p.

AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DE PRAIAS DA REGIÃO DE UBATUBA (SP) POR COMPOSTOS ORGANOESTÂNICOS, UTILIZANDO ANFÍPODES CAPRELÍDEOS (CRUSTACEA, PERACARIDA) COMO BIOINDICADORES

Soares, D. M.[1]; Salomão, V. M. M.[1]; Sousa, E. F.[2]; Santos, D. M.[3]; Marchi, M. R. R.[3]; Jacobucci, G. B.[4]

[1]Graduação em Ciências Biológicas – Instituto de Biologia – Universidade Federal de Uberlândia.
[2]Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais – Instituto de Biologia – Universidade Federal de Uberlândia.
[3]Instituto de Química – Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Unesp - Araraquara).
[4]Instituto de Biologia – Universidade Federal de Uberlândia. Email: jacobucci@inbio.ufu.br

RESUMO

Entre as atividades humanas que podem introduzir substâncias químicas no ambiente marinho está o uso de tintas anti-incrustrantes cujo princípio ativo é constituído por compostos organoestânicos (OTs). Nesse trabalho, realizou-se uma avaliação preliminar da contaminação por TBT em praias da região de Ubatuba, litoral norte do estado de São Paulo, por meio da detecção e quantificação desses compostos em anfípodes caprelídeos. As coletas de anfípodes caprelídeos foram realizadas em bancos de algas pardas (*Sargassum* spp.) nas praias do Lamberto, do Lázaro e da Fortaleza. Por meio da validação do método, obtiveram-se os limites de detecção e quantificação e a porcentagem de recuperação de TBT na matriz. Os OTs foram extraídos das amostras e quantificados por cromatografia a gás (GC/PFPD). Foram obtidos os seguintes resultados da análise das amostras em ng $Sn.g^{-1}$ de *Caprella danilevskii*: Fortaleza, de não detectado a 18 Lamberto, de 70 a 88 e Lázaro, de 202 a 257. Os resultados mostram diferentes níveis de contaminação entre os locais de coleta e reforçam a necessidade de estudos mais detalhados na região.

Palavras chave: poluição marinha, TBT, Caprellidea.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas observou-se um aumento particular no interesse e na preocupação com a contaminação dos oceanos, já que a influência do homem sobre os ecossistemas marinhos tornou-se muito mais intensa. Entre as atividades humanas que introduzem substâncias químicas no ambiente marinho está o uso de tintas anti-incrustrantes, cujo princípio ativo é constituído por compostos organoestânicos (OTs) - Tributilestanho (TBT) ou Trifenilestanho (TPT) (GODOI, 2003). Essas substâncias têm sido utilizadas desde os anos 60, sendo adicionadas às tintas aplicadas em embarcações, redes de pesca, instalações marinhas e em sistemas de refrigeração que utilizam água do mar.

A presença dessas substâncias no ambiente marinho têm causado impactos em populações de diversas espécies de organismos (HORIGUCHI *et al*., 1994; FENT, 1996). Um aumento significativo dos compostos organoestânicos pode ocorrer nas águas de atracadouros e marinas contendo grande número de pequenas embarcações de passeio, a maioria pintada com tintas contendo OTs (GODOI, 2003). Embora o TBT e o TPT possam ser decompostos rapidamente na coluna de água (FOALE, 1993), em sedimentos contaminados a meia-vida é maior, podendo permanecer intactos por anos ou décadas, sendo ainda mais persistentes na ausência de oxigênio (DOWSON *et al.,* 1996). Outro fato relevante é a capacidade de acumulação desses compostos em organismos, sendo encontradas concentrações de TBT em alguns organismos marinhos superiores a 70.000 vezes a encontrada na água do mar (TAKAHASHI *et al.,* 1999).

Os compostos organoestânicos podem ser transferidos ao longo da cadeia trófica, sendo detectada presença de TBT em cetáceos (TANABE, 1999), aves marinhas (GURUGE *et al*., 1997) e humanos (TAKAHASHI *et al.*, 1999). No entanto, é nos animais de menor nível trófico que as concentrações de TBT são mais altas, fato decorrente de sua menor capacidade metabólica para degradar esse composto (OHJI *et al*. 2004). Dentre esses organismos, incluem-se os anfípodes caprelídeos, que além de seu potencial de bioacumulação, apresentam outras características que os tornam adequados a estudos de monitoramento de contaminantes organoestânicos. A concentração de organoestânicos nos caprelídeos reflete

com fidelidade a presença desses compostos nas proximidades do local em que se encontram e em um curto período de tempo.

Trabalhos realizados no Brasil utilizando crustáceos como bioindicadores ainda são relativamente raros (e.g. BLANKENSTEYN, 2006) e ainda mais escassas são as investigações relativas à contaminação por compostos organoestânicos no litoral brasileiro (e.g. FERNANDEZ *et al*., 2002). Nesse contexto, realizou-se uma avaliação preliminar da contaminação TBT em três praias do litoral norte do estado de São Paulo, por meio da detecção e quantificação desses compostos em anfípodes caprelídeos.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado no munícipio de Ubatuba. As coletas de anfípodes caprelídeos foram realizadas em bancos de *Sargassum* (Phaeophyta) das praias do Lamberto, do Lázaro e da Fortaleza. Em cada área foram coletadas de 30 a 50 frondes de *Sargassum*, para obtenção de caprelídeos para as análises. As frondes foram removidas do substrato, colocadas em sacos de tecido com malha de 0,2 mm e levadas ao freezer para facilitar a remoção dos caprelídos. As algas então foram triadas, e para cada local, foi obtida uma massa de 2 g de caprelídeos, que corresponde ao peso úmido necessário nas análises cromatográficas para determinação das concentrações de TBT em tecido animal (BORGHI *et al.*, 2002) e 8 g para realização dos procedimentos de validação do método de extração dos organoestânicos.

As amostras foram acondicionadas em papel alumínio, etiquetadas e mantidas congeladas em recipiente isolado termicamente para transporte. Em seguida, foram levadas ao laboratório para análises de cromatografia gasosa com detector fotométrico de chama pulsante (CG/PFPD), baseadas em trabalhos anteriores (GODOI, 2003; LIMAVERDE *et al*., 2005). Antes da extração e quantificação de TBT na matriz de anfípodes caprelídeos, foi realizado um processo de validação do método. Assim foram obtidas evidências objetivas de que o método aplicado atende às exigêncas das aplicações analíticas, assegurando a confiabilidade dos resultados (ANVISA, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Dentre as espécies de anfípodes caprelídeos registradas, *Caprella danilevskii* foi a que apresentou maiores densidades nas praias avaliadas, optando-se pela utilização desta espécie nas análises de TBT. As amostras de *Caprella danilevskii* apresentaram concentrações de TBT com grandes variações entre os pontos de coleta (Tab.1).

Tabela 1: Valores das concentrações de TBT em ng Sn g^{-1} em *C. danilevskii* nas réplicas de cada amostra. n.d.: não detectado. <LQ: abaixo do limite de quantificação.

Praia	sub-amostra 1	sub-amostra 2	sub amostra 3
Fortaleza	n.d.	<LQ	<LQ
Lamberto	70	86	88
Lázaro	202	257	202

A média de concentração de TBT em cada local de coleta para as amostras de *C. danilevskii* foi de 15,406 (±4,072) ng $Sn.g^{-1}$ na Fortaleza, 81,723 (±9,91) ng $Sn.g^{1}$ no Lamberto e 220,230 (±31,506) ng $Sn.g^{-1}$ no Lázaro. Deve-se levar em consideração que os valores de Fortaleza estão abaixo dos níveis confiáveis de quantificação e em uma das réplicas desse local de coleta o TBT não foi detectado.

Os resultados das análises das amostras dos diferentes locais mostraram distintos níveis de contaminação entre as praias. A praia do Lázaro foi o local onde as maiores concentrações de TBT foram encontradas e a Praia de Fortaleza foi a que se mostrou menos contaminada por esse composto. Esperava-se que a maior contaminação por TBT ocorresse na praia de Lamberto, devido à marina presente nesta praia e conseqüentemente, ao maior fluxo de embarcações na região. Tal fato pode ser um indício de que fatores ambientais, como o hidrodinamismo, estão atuando de forma a favorecer a acumulação de TBT na Praia do Lázaro. A Praia de Fortaleza, contudo, apresentou os resultados esperados, pois trata-se de um local menos afetado sujeito a ações antrópicas.

Os resultados das análises mostram claramente a alta contaminação das praias de Lázaro e Lamberto em relação a outros trabalhos (TAKEUCHI *et al.* 2003; 2004). OHJI *et al.* (2004) mostraram em seus estudos que a sobrevivência de caprelídeos pode ser reduzida com

uma concentração de TBT de 10 $ng.l^{-1}$ na água e é na fase embrionária que os caprelídeos estão mais suscetíveis aos efeitos do TBT. Mesmo em concentrações próximas ao limite de detecção, o TBT pode afetar as populações desses animais. Os resultados obtidos nesse estudo reforçam a necessidade de investigações mais detalhadas acerca da contaminação por OTs nesta região, além de estudos fisiológicos e populacionais em anfípodes das regiões impactadas.

REFERÊNCIAS

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RE 899 de 29 de maio de 2003. **Guia para validação de métodos analíticos e bioanalíticos.** Disponível em: <www.anvisa.gov.br>. Acesso em: novembro de 2007.

BLANKENSTEYN, A. 2006. O uso do caranguejo maria-farinha *Ocypode quadrata* (Fabricius) (Crustacea, Ocypodidae) como indicador de impactos antropogênicos em praias arenosas da Ilha de Santa Catarina, Santa Catarina, Brasil. ***Revista Brasileira de Zoologia***, v. 23, n. 3, p. 870-876.

BORGHI, V.; PORTE, C. 2002. Organotin pollution in deep-sea fish from the northwestern mediterranean. ***Environmental Science and Technology***, v. 36, n. 20, p. 4224-4228.

DOWSON, P. H.; BUBB, J. M.; LESTER, J. N. 1996. Persistence and degradation pathways of tributyltin in freshwater and estuarine sediments. ***Estuarine, Coastal and Shelf Science***, v. 42, p. 551-562.

FENT, K. 1996. Ecotoxicology of organotin compounds. ***Critical Reviews in Toxicology***, v. 26, n.1, p. 1-117.

FERNANDEZ, M. A.; LIMAVERDE, A. M.; CASTRO, I. B.; ALMEIDA, A. C. M.; WAGENER, A. L. R. 2002. Occurrence of imposex in *Thais haemastoma*: possible evidence of environmental contamination derived from organotin compounds in Rio de Janeiro and Fortaleza, Brazil. ***Cadernos de Saúde Pública***, v. 18, n. 2, p. 463-476.

FOALE, S. 1993. An evaluation of the potential of gastropod imposex as a bioindicator of tributyltin pollution in Port Phillip Bay, Victoria. ***Marine Pollution Bulletin***, v. 26, p. 546-552.

GODOI, A. F. L. 2003. Contaminação ambiental por compostos organoestânicos. ***Química Nova***, São Paulo, v.26, n. 5, p. 708-716.

GURUGE, K. S.; IWATA H.; TANAKA H.; TANABE S. 1997. Butyltin accumulation in the liver and kidney of seabirds. ***Marine Environmental Research***, v. 44: 191-199.

HORIGUCHI, T.; SHIRAISHI, H.; SHIMIZU, M.; MORITA, M. 1994. Imposex and organotin compounds in *Thais clavigera* e *T. bronni* in Japan. ***Journal of the Marine Biological Association U. K.***, v. 74, p. 651-669.

LIMAVERDE, A.M.; Wagener, A. D. L. R.; Fernandez. M. A.; Scofield, A. D. L.; Coutinho. R. 2007. *Stramonita haemastoma* as a bioindicator for organotin contamination in coastal environments. ***Marine Environmental Research***, v.64 p.394-398.

OHJI, M.; ARAI, T.; MIYAZAKI, N. 2004. Efects of tributyltin on the survival in the caprellid amphipod *Caprella danilevskii*. ***Journal of the Marine Biological Association U. K.***, v. 84, p. 345-349.

TAKAHASHI, S.; TANABE, S., TAKEUCHI, I. I., MIYAZAKI, N. 1999. Distribution and specific bioaccumulation of butyltin compounds in a marine ecosystem. ***Archives of Environmental Contamination and Toxicology***, v. 37, p. 50-61.

TAKEUCHI, I.; TAKAHASHI, S.; TANABE, S.; MIYAZAKI, N. 2003. Butyltin concentrations along the Japanese coast from 1997 to 1999 monitored by *Caprella* spp.(Crustacea: Amphipoda). ***Marine Environmental Research***, v. 57, p. 397-414.

TAKEUCHI, I.; TAKAHASHIO, S.; SHINSUKE, T. 2004. Decline of butiltin in levels in *Caprella* spp. (Crustacea: Amphipoda) inhabiting the *Sargassum* community in Otsuchi Bay, Japan from 1994 to 2001. ***Marine Biology***, v. 84, p. 911-918.

TANABE, S. 1999. Butyltin contamination in marine mammals - A review. ***Marine Pollution Bulletin***, v. 39, p. 62-72.

EDEMATOGENIC EFFECT OF A SULPHATED POLYSACCHARIDE FROM MARINE ALGAE *Solieria filiformis*

Assreuy, A. M. S.[1]; Marques-Domingos, G. F. O.[1]; Pontes, G. C.[2]; Gomes, D. M.[1]; Silva, M. S. J.[1]; Rodrigues, N. V. F. C.[1]; Xavier, P. A.[1]; Araujo, G. S.[2]; Pereira, M. G.[1]; Farias, W. R. L.[2]

[1]Instituto Superior de Ciências Biomédicas, Universidade Estadual do Ceará, Av. Paranjana 1700, 60.740-000, Fortaleza-CE-Brasil, anassreuy@gmail.com, gabitt@gmail.com, damagomago@hotmail.com, josinomichelle@hotmail.com, nataliavelloso@hotmail.com, pauloax@uol.com.br, mag12_99@yahoo.com.
[2]Departamento de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, Av Mister Hull s/n Bloco 827, 60.356-000, Fortaleza-CE-Brasil, glacio@ufc.br, wladimir@ufc.br.

ABSTRACT
Marine algae are organisms that present high amounts of sulfated polysaccharides (SP) with studied biological activities. The SP anticoagulant and antithrombotic properties are the most extensively exploited. The SP of *Solieria filiformis* (Solieriaceae) was isolated by ion exchange chromatography and tested for its pro- or anti-inflammatory effects in the rat paw-edema model. Paw volume was measured immediately before (zero time) subcutaneous (s.c.) injection of the inflammatory agents dextran (300 μg/paw) or carragenan (2mg) into the animals hind paw and at selected time intervals (½, 1, 2, 3, 4 h) thereafter by hydroplethysmometry. For the anti-inflammatory activity evaluation, the inflammatory stimuli were injected s.c. into animal paws (0.1 mL/100 g body mass). SP was injected intravenously (i.v.), 30 min before stimuli. Positive and negative controls received the flogistic agents or the same volume of sterile saline. For the pro-inflammatory activity evaluation, the paw-edema was induced by the SP (1mg/Kg; s.c.) itself. SP did not present anti-inflammatory effect, but induced acute edema with maximal activity at 30 min (0.35±0.04 mL) compared to controls (0.05±0.03 mL). These results highlight the perspective of the use of sulfated polysacharides in situations of immune suppression.

Keywords: inflammation, red marine algae, edema

INTRODUCTION
Sulfated-polysaccharides (SP) are complex macromolecular constituents of marine algae extracellular matrix that play important role in mechanical, osmotic and ionic regulation. Marine algae are organisms that present high content of SP with studied biological activities. Anticoagulant and antithrombotic properties are the most exploited, although antioxidant (ZHANG *et. al*., 2003), antinociceptive (VIANA *et. al*., 2002) and anti-inflammatory (MEDEIROS *et al*., 2008) activities were also described. However, studies of sulfated galactans in models of inflammation *in vivo* are rare. Our group demonstrated that the sulfated galactan from *Champia feldmannii* presented anticoagulant, antinociceptive and edematogenic activity, increasing vascular permeability and leukocyte migration in rats (ASSREUY *et. al*., 2008). In respect to the red algae *Solieria filiformis*, widely encountered in the South East and North East Brazilian sea coast, there is no description in literature about its role in the inflammatory process. In this work the PS of the red marine algae *Solieria filiformis* (Sf-SP) was isolated and investigated for its effect in a model of acute inflammation *in vivo*.

MATERIAL AND METHODS
Algae: The red marine algae *S. filiformis* belongs to the order Gigartinales, family Solieriaceae and was collected in the Pacheco beach of Caucaia, Ceara Brazil during low tide periods. The alga was classified by Dr. Wladimir R. L. Farias, Department of Fishery Engeneering of the Federal University of Ceara-Brazil.
Sulfated polysaccharides: Ion exchange chromatography on DEAE-cellulose column.
Animals: Male Wistar rats (150-200g body weight) were housed in a room with 12 h on/off lighting schedule, at 25°C and with free access of food and water. Experimental protocols were approved by the Institutional Animal Ethic Committee of the State University of Ceara (UECE-Nº 0559924-4), Fortaleza-CE, Brazil, in accordance with the Guide for the Care and Use of Laboratory Animals from the US Department of Health and Human Services.

Paw-edema model: Paw volume was measured immediately before subcutaneous (s.c.) injection of inflammatory stimuli (zero time) into the hind paw of rats (n=5-8) and at selected time intervals (½, 1, 2, 3, 4 h) thereafter by hydroplethysmometry. Results were expressed as the variation in paw volume (mL) measured at different times after stimuli, subtracted from the basal volume measured at zero time. The area under the time-course curve (AUC) was calculated using a trapezoidal rule and results expressed in arbitrary units (LANDUCCI *et al.*, 1995). Experimental protocols: a) anti-inflammatory activity*:* dextran (300 μg/paw) or carragenan (2mg) were injected s.c. into animal paws (0.1 mL/100 g body mass) and SP (1mg/kg) was injected intravenously (i.v.), 30 min before stimuli. Positive and negative edema controls received the flogistic agent or the same volume of sterile saline; b) pro-inflammatory activity: the paw-edema was induced by s.c. injection of SP at 1mg/Kg (0.1mL/100 g of body mass) and control animals received the same volume of sterile saline.
Statistical analysis: The data are presented as mean ± S.E.M. (n=5-8 per group) and analyzed using ANOVA followed by the Duncan test. Statistical significance was set at $P < 0.05$.

RESULTS AND DISCUSSION

The s.c. administration of dextran (300μg) and carragenan (2mg) elicited a temporal course of edema, with respective peaks at 30min (0.78±0.04) and 3h (1.22±0.08) after injection compared to saline group at 30 min (0.05±0.03mL). The systemic treatment of animals with SP-Sf prior injection of osmotic (carrageenan) or non-osmotic (dextran) stimuli (LO *et al.*, 1982) did not inhibit the edema evoked by these agents (Table 1). This data is in accordance with the literature that correlates anti-inflammatory effects and sulfated fucans, but not with sulfated galactans (TISSOT *et al*., 2003). However, local treatment with SP-Sf in the animal paws induced a temporal course of paw edema that was significantly maintained until the 4th hour of its development. The maximal activity was observed at 30 min (0.35±0.04 mL) in comparison to control animals injected with saline (0.05±0.03) (Figure 1). The SP-Sf acute paw edema was 2.4 times less potent than that induced by the sulfated galactan *Champia feldmannii* (ASSREUY *et al*., 2008). The profile of inflammatory reaction induced by SP-Sf would be seeing as a defense mechanism of the immune system. This effect is in line with literature that suggest immunostimulant activity for other sulfated polysaccharides such as the fucan *P. haitanensis* (ZHANG *et al.*, 2003) and the microalgae *Cyanotheca* sp (CAMPA-CÓRDOVA , 2002).

Table 1. Sf-PLS does not inhibit the paw edema induced by carrageenan or dextran

Experimental Groups	Paw edema (hours)				
	0.5	1	2	3	4
Saline[a]	0.05±0.03	0.05±0.02	0.01±0.01	zero	zero
Cg[b] 2mg/paw	0.40±0.1*	0.54±0.08*	0.90±0.13*	1.22±0.08*	1.02±0.09*
PLS[c] + Cg	0.37±0.07	0.42±0.11	0.84±0.1	1.16±0.14	0.98±0.06
Dex[b] 300μg/paw	0.78±0.04*	0.68±0.04*	0.48±0.03*	0.35±0.04*	0.28±0.04*
PLS[c] + Dex	0.75±0.06	0.60±0.02	0.43±0.04	0.38±0.04	0.36±0.04

[a]saline (0.1 mL/100 g body mass) was injected s.c. as negative control; [b]carrageenan (Cg) or dextran (Dex) was injected s.c. as positive controls; [c]SP-Sf was injected i.v. (1mg/Kg), 30 min before Cg or Dex; Mean ± SEM (n=5-8). ANOVA and Duncan test; *p<0.05 *versus* saline.

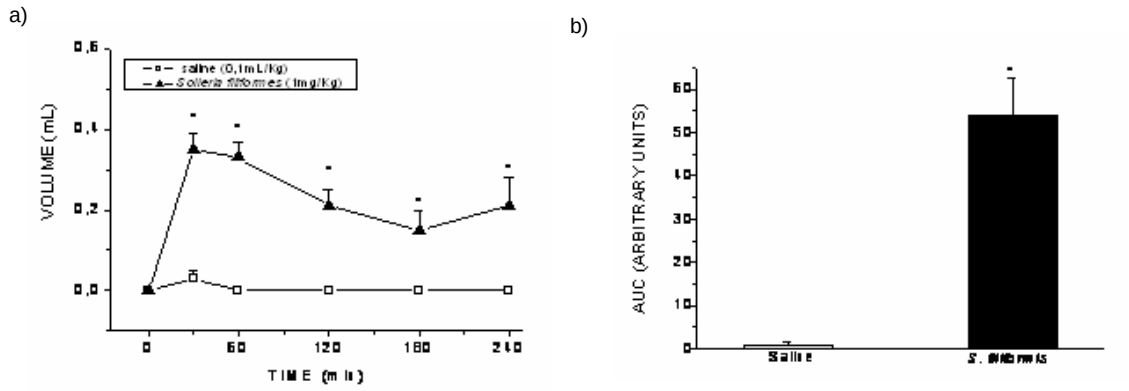


Fig. 1. Sf-PLS induces acute paw-edema. Rats were treated s.c. with SP-Sf (1mg/Kg; s.c.) or saline (0.01 mL/Kg body mass). Paw edema was measured before (time zero) and at 30, 60-240 min after PLS and expressed as a) increase in paw volume (mL) subtracted from zero time; b) AUC in arbitrary units; Mean ± E.P.M. (n=5-8); *p<0.05 *versus* saline.

CONCLUSIONS

Our study showed that the sulfated-polysaccharide from the red marine algae *Solieria filiformis* possesses pro-inflammatory property. These results suggest the use of sulfated polysacharides in clinical situations in which the immune system activation is necessary, such as stress, infection, cancer and immune senescence.

REFERENCES

ASSREUY, A. M. S.; GOMES, D. M.; SILVA, M. S. J.; TORRES, V. M.; SIQUEIRA, R. C. L.; PIRES, A. F.; CRIDDLE, D.N.; DE ALENCAR, N. M.; CAVADA, B.S.; SAMPAIO, A.H.; FARIAS, W. R. 2008. Biological Effects of a Sulfated-Polysaccharide Isolated from the Marine Red Algae *Champia feldmannii*. ***Biological & pharmaceutical bulletin****,* 31, 691-695.

CAMPA-CÓRDOVA, A. I.; HERNÁNDEZ-SAAVEDRA, N. I.; DE PHILIPPIS, R.; ASCENCIO, F. 2002. Generation of superoxide anion and SOD activity in haemocytes and muscle of American white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) as a response to beta-glucan and sulfated polysaccharide. ***Fish & Shellfish Immunology****,* 12, 353-366.

LANDUCCI, E. C.; ANTUNES, E.; DONATO, J. L.; FARO, R.; HYSLOP, S.; MARANGONI, S.; OLIVEIRA, B.; CIRINO, G.; DE NUCCI, G. 1995. Inhibition of carrageenin - induced rat paw oedema by crotapotin, a polypeptide complexed with phospholipase A_2. ***British Journal of Pharmacology****,* 114, 578-583.

LO, T. N.; ALMEIDA, A. P.; BEAVEN, M. A. 1982. Dextran and carrageenan evoke different inflammatory response in rat with respect to composition of infiltrates in effect of indomethacin. ***The Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics****,* 221, 261-267.

MEDEIROS, V. P.; QUEIROZ, K. C.; CARDOSO, M. L.; MONTEIRO, G. R.; OLIVEIRA, F.W.; CHAVANTE, S. F.; GUIMARÃES, L. A.; ROCHA, H. A.; LEITE, E. L. 2008. Sulfated galactofucan from *Lobophora variegata*: anticoagulant and anti-inflammatory properties. ***Biochemistry*** **(Mosc)**, 73, 1018-24.

TISSOT, B.; MONTDARGENT, B.; CHEVOLOT, L.; VARENNE, A.; DESCROIX, S.; GAREIL, P.; DANIEL, R. 2003. Interaction of fucoidan with the proteins of the complement classical pathway. ***Biochimica et Biophysica Acta****,* 1651, 5-16.

VIANA, G. S. B.; FREITAS, A. L. P.; LIMA, M. M. L.; VIEIRA, L. A.; ANDRADE, M. C.; BENEVIDES, N. M. 2002. Antinociceptive activity of sulfated carbohydrates from the red algae *Bryothamnion seaforthii* (Turner) Kütz. and *B. triquetrum* (S.G. Gmel.) M. Howe*.* ***Brazilian journal of medical and biological research****, 35,* 713-722.

ZHANG, Q.; LI, N.; ZHOU, G.; LU, X.; XU, Z.; LI, Z. 2003. *In vivo* antioxidant activity of polysaccharide fraction from *Porphyra haitanesis* (Rhodophyta) in aging mice. ***Pharmacological research,*** 48*,* 151–155.

EFEITO ANTIINFLAMATÓRIO DO POLISSACARÍDEO SULFATADO DA ALGA MARINHA PARDA *Lobophora variegata*

Siqueira, R. C. L.[1]; Marques-Domingos, G. F. O.[1]; Silva, M. S. J. da[1]; Alencar, D. B. de[2]; Pires, A. F.[1]; Pereira, M. G.[1]; Farias, W. R. L.[2]; Assreuy, A. M. S.[1]

1Instituto Superior de Ciências Biomédicas, Universidade Estadual do Ceará, Av. Paranjana 1700 -Campus do Itaperi Itaperi, CEP: 60740-000, Fortaleza – CE. rommulos@yahoo.com.br; gabitt@gmail.com; josinomichelle@hotmail.com; mag_1299@yahoo.com.br; anassreuy@gmail.com;;
2Departamento de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará. Av. Humberto Monte s/n - Campus do Pici - Bloco 825 Pici; CEP: 60455-970, Fortaleza - CE. wladimir.lobo@pq.cnpq.br;

RESUMO

Estudos *in vitro* já demonstraram efeito antiinflamatório de fucanas sulfatadas. No presente trabalho, foi investigado *in vivo* o efeito antiinflamatório do polissacarídeo sulfatado da alga marinha parda *Lobophora variegata*. O polissacarídeo foi purificado por cromatografia (DEAE-celulose) e analisado por eletroforese em gel de agarose. Ratos Wistar foram tratados endovenosamente com o polissacarídeo para avaliação do efeito inibitório sobre o edema de pata (pletismometria), aumento de permeabilidade vascular (exsudação de plasma), migração de leucócitos (peritonite) e NO (método de Griess) induzidos por zimosan. A análise estatística foi realizada por ANOVA seguida do teste *t* Student (significância para $p<0,05$). O polissacarídeo na dose de 1 mg/kg inibiu o curso temporal do edema, com efeito máximo na 2ª h (32%), o aumento de permeabilidade vascular (44%), a migração de leucócitos (61%) e os níveis de NO do fluido peritoneal (35%), induzidos por zimosan. O efeito antiinflamatório do PLS sobre o edema induzido por fosfolipase A_2 (precursor de prostanóides) foi cerca de 19% e sobre aquele induzido por L-arginina (inibidor da enzima NO sintase) de 57%. Os resultados evidenciam a ação inibitória do polissacarídeo isolado de *L. variegata* sobre a atividade das enzimas óxido nítrico sintase e ciclooxigenase.

Palavras chave: Fucanas, atividade anti-edematogênica, efeitos vasculares.

INTRODUÇÃO

Polissacarídeos sulfatados (PLS) são macromoléculas complexas, ricas em poliânions amplamente encontradas na natureza. As algas marinhas são organismos que apresentam uma grande quantidade de PLS com propriedades biológicas estudadas, sendo as mais exploradas as ações anticoagulante e antitrombótica. Em relação a inflamação, tem sido demonstrado que o PLS da alga vermelha *Champia feldmanni* (galactana) apresenta atividade pró-inflamatória induzindo edema, extravasamento proteico e migração de leucócitos (ASSREUY et al., 2008). Por outro lado, PLS extraídos de algas pardas (fucanas) têm mostrado ação antiinflamatória *in vitro* inibindo o sistema do complemento (BLONDIN et al., 1994; TISSOT et al., 2003). Recentemente, foi demonstrado que a heterofucana de *L. variegata* injetada por via subcutânea em ratos inibiu a migração de leucócitos induzida por tioglicolato de sódio e o edema de orelha induzido por óleo de cróton (MEDEIROS et al., 2008). Neste estudo, investigou-se os efeitos celulares e vasculares do PLS de *L. variegata* em modelos de inflamação aguda induzida por zimosan em ratos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Animais: Ratos Wistar machos (150-250g) foram manipulados de acordo com os princípios estabelecidos pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Ceará (UECE-Nº 0559924-4).

Alga marinha e PLS: *L. variegata* foi coletada na praia do Pacheco-Caucaia (CE) e o PLS extraído e purificado por cromatografia de troca iônica (DEAE-celulose) (FARIAS et al., 2000).

Tratamento: O PLS (0,0,1; 0,1 ou 1mg/kg) foi administrado por via endovenosa (e.v.) 30 min antes da injeção do estímulo inflamatório zimosan (1mg).

Edema de pata: avaliado por pletismometria medindo-se os volumes de líquido (mL) deslocados pelas patas antes (tempo zero) e após intervalos (30 min.,1-5h) da injeção

subcutânea (s.c.) intraplantar de zimosan. As áreas sob as curvas-ASC (unidades arbitrárias) foram calculadas usando o método do trapézio (LANDUCCI *et al.*, 1995).
Mecanismo de ação: ratos foram administrados e.v. com o PLS (1mg/kg) ou salina 30 min antes da injeção s.c. de fosfolipase A_2 (30 mg) ou L-arginina (15µg). Indometacina (5 mg/kg; s.c.) ou L-N-nitro-arginina metil éster (L-NAME; 30 mg/kg; e.v.) foram injetados 30 e 60 min, respectivamente, antes do estímulo como controle.
Permeabilidade: animais receberam azul de Evans (25mg/kg; e.v.) 1h antes do sacrifício. As patas foram seccionadas, pesadas e incubadas com 2mL de formamida à 37ºC por 72h. A quantificação do azul de Evans extraído dos tecidos (µg de azul de Evans/g) foi realizada por espectrofotometria (A600nm).
Peritonite: os animais receberam zimosan ou salina por via intraperitoneal (i.p.) e sacrificados após 4h. Os leucócitos (células/10^3µL) foram colhidos através da lavagem da cavidade peritoneal (10mL de salina – 5 UI de heparina) para contagem total e diferencial.
Dosagem de nitrito: a concentração de nitrito (µmol de NO_2) do exsudato peritoneal foi dosada em espectrofotômetro (540nm) pelo método de Griess (Green, 1982).
Análise estatística: os dados foram expressos como média ± E.P.M. e analisados por ANOVA seguido do teste *t* de Student. Foram considerados significativos valores de $p<0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O zimosan induziu edema de pata com efeito máximo aos 60 min (1,59±0,06mL) após administração em relação à salina (0,2±0,067 mL). O pré-tratamento com o PLS inibiu o curso temporal do edema de pata (Zimosan: 392,17±25,96 x PLS: 293,25±20,84 ASC) apenas na maior dose (1mg/kg) a partir da 1ª hora, apresentando melhor inibição na 2ª hora (0,95±0,05mL), cerca de 32%, em relação ao controle (1,42±0,11mL) (Fig. 1A). Os resultados do presente estudo sobre o efeito antiedematogênico do PLS *in vivo* reforçam os estudos *in vitro* de Blondin e colaboradores (1994) e de Tissot e colaboradores (2003), no que se refere as ações inibitórias de fucanas sulfatadas sobre a cascata do sistema do complemento. O máximo aumento de permeabilidade vascular induzido por zimosan na 2ª h também foi inibido pelo PLS em cerca de 44% (zimosan: 21,53±0,62 µg/g x PLS: 11,96±0,68 µg/g) (Fig. 1B). Este dado confirma o efeito antiinflamatório do PLS através da inibição do extravasamento protéico para os tecidos da pata, como indicador indireto da diminuição da permeabilidade vascular. Além da inibição do evento vascular, O PLS inibiu a migração de leucócitos induzida por zimosan em cerca de 61% (zimosan: 1,99±0,16 x PLS: 1,28±0,14 /10^3 µl) (Fig. 2A). A diminuição do número de leucócitos totais foi principalmente devida à ação inibitória, cerca de 75%, sobre os neutrófilos (zimosan: 4,2±1,0 x PLS: 0,46±0,12/10^3 µl) (Fig. 2B). O principal efeito inibitório ocorreu em neutrófilos, células que caracterizam o processo inflamatório de fase aguda. Além disso, a concentração de nitrito (NO_2) no exsudato peritoneal foi reduzida diminuiu em 35% (zimosan: 4.42±0.33 x PLS: 2,86±0,003 µM). L-arginina promoveu edema de pata com efeito máximo aos 30 min (1,04±0,06 mL) em relação a salina (0,3±0,04 mL). O tratamento prévio dos animais com o PLS inibiu este edema a partir da 1ª h (43%), mantendo-se inibido na 2ª h (59%), 3ª h (79%) e 4ª h em 65%. O curso temporal do edema induzido por L-arginina foi inibido em cerca de 57% pelo PLS, enquanto a inibição obtida com L-NAME em cerca de 31% (Fig. 3A). Fosfolipase A_2 induziu edema de pata (ASC: 124±3,75) comparado a salina (ASC: 21±4,88), o qual foi inibido na 2ª h (45%), 3ª h (35%), 4ª h (41%) e 5ª h (24%). Por outro lado, o edema de pata induzido por fosfolipase A_2 foi inibido de maneira semelhante tanto pelo PLS como por indometacina, em cerca de 19% (Fig. 3B).

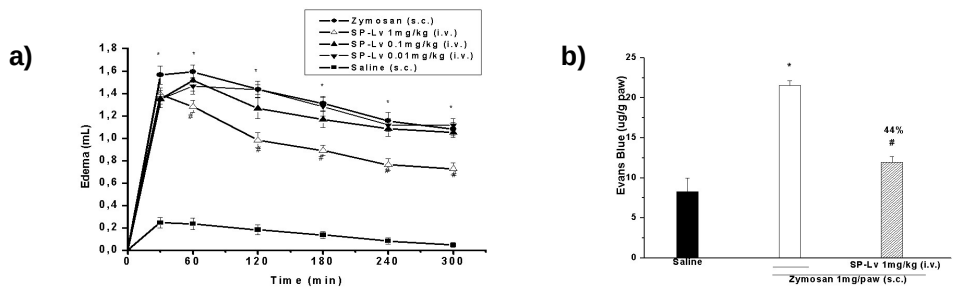


Fig. 1. PLS inibe edema de pata (a) e aumento de permeabilidade vascular (b) induzidos por zimosan.

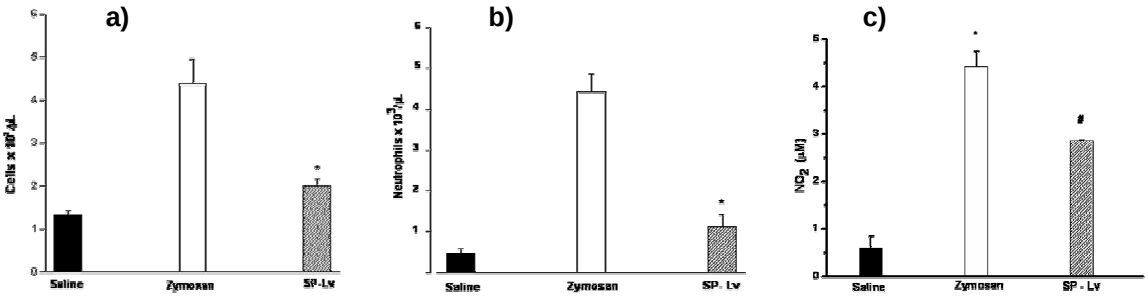


Fig. 2. PLS inibe número de leucócitos (a e b), e diminui o teor de nitrito (c) do fluido peritoneal.

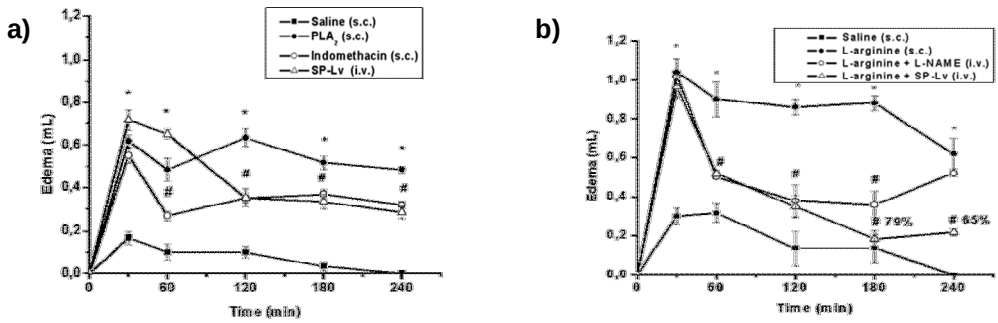


Fig. 3. PLS inibe edema de pata induzido por fosfolipase A_2 (a) e L-arginina (b).

CONCLUSÕES

O PLS da alga parda *L. variegata* apresenta efeito antiinflamatório nos modelos de edema de pata e peritonite induzidos por zimosan. Este efeito parece ocorrer através da inibição das enzimas óxido nítrico sintase e ciclooxigenase, abrindo perspectivas de aplicação terapêutica de PLS na fase aguda da inflamação.

REFERÊNCIAS

ASSREUY, A. M. S.; GOMES, D. M.; SILVA, M. S. J. da; TORRES, V. M.; SIQUEIRA, R. C. L.; PIRES, A. de F.; CRIDDLE, D. N.; ALENCAR, N. M. N. de; CAVADA, B. S.; SAMPAIO, A. H.; FARIAS, W. R. L. 2008. Biological Effects of a Sulfated-Polysaccharide Isolated from the Marine Red Algae Champia feldmannii. ***Biol Pharm Bull***, v. 31, n. 4, p. 691-695.

BLONDIN, C.; FISHER, E.; BOISSON-VIDAL, C.; KAZATCHKINE, M.; JOZEFONVICZ, J. 1994. Inhibition of complement activation by natural sulfated polysaccharides (fucans) from brown seaweed. ***Mol Immunol***, v. 31, p. 247-253.

FARIAS, W. R. L.; VALENTE, A. P.; PEREIRA, M. S.; MOURÃO, P. A. S. 2000.Structure and anticoagulant activity of sulfacted galactans. ***J Biol Chem***, v. 275, n. 38, p. 29299-29307.

LANDUCCI EC, ANTUNES E, DONATO JL, FARO R, HYSLOP S, MARANGONI S, OLIVEIRA B, CIRINO G, DE NUCCI G. (1995). Effect of crotapotin and heparin on the rat paw oedema induced by different secretory phospholipases A2. ***J Pharmacol***, 114, 578-83.

MEDEIROS VP, QUEIROZ KC, CARDOSO ML, MONTEIRO GR, OLIVEIRA FW, CHAVANTE SF, GUIMARÃES LA, ROCHA HA, LEITE EL. (2008). Sulfated galactofucan from Lobophora variegata: anticoagulant and anti-inflammatory properties. ***Biochemistry (Mosc)***, 73, 1018-24.

TISSOT B, MONTDARGENT B, CHEVOLOT L, VARENNE A, DESCROIX S, GAREIL P, DANIEL R. (2003). Biological properties of sulfated fucans: the potent inhibiting activity of algal fucoidan against the human complement system. ***Biochim Biophys Acta***, 1651, 5-16.

APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE CONFINAMENTO COM BASE NA ASSEMBLÉIA DE FORAMINÍFEROS NA BAÍA DE GUANABARA, RJ

Clemente, I. M. M. M.[1]; Mentzingen, L. G.[1]; Laut, L. L. M.[1]; Silva, F. S.[2]; Rodrigues, M. A. C.[1]

[1]Laboratório de Micropaleontologia LabMicro, Departamento de Estratigrafia e Paleontologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ (iarammmc@hotmail.com; le_mentzingen@yahoo.com.br; lazarolaut@hotmail.com; tutuca@gmail.com)
[2]Laboratório de Palinofácies e Fácies Orgânicas, Departamento de Geologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ (fsobrinho@gmail.com)

RESUMO

O índice de confinamento com base nas assembléias de foraminíferos foi aplicado em 190 amostras da Baía de Guanabara objetivando uma setorização da área. Três assembléias de foraminíferos foram definidas a partir da análise de agrupamento em Modo-R, uma correspondeu a um habitat bem definido. O índice de confinamento baseado nestas assembléias variou entre 0 na boca da baía e 1 na região mais interna. Estas análises possibilitaram a individualização de três zonas distintas: o trecho entre Copacabana / Itaipu e Aeroporto Santos Dumont / Ilha de Boa Viagem que destacamos como os ambientes de maior influência marinha; o trecho entre o Aeroporto Santos Dumont / Ilha de Boa Viagem e Ilha do Governador / Ilha de Paquetá / Litoral de São Gonçalo como um ambiente de estuário médio; e o trecho entre a Ilha do Governador / Ilha de Paquetá / Litoral de São Gonçalo e fundo da baía como o ambiente mais confinado apresentando um extensa região onde não foram encontrados foraminíferos.

Palavras chave: Foraminíferos; Baía de Guanabara; índice de confinamento.

INTRODUÇÃO

Os padrões de distribuição das assembléias de foraminíferos têm sido utilizados com sucesso em interpretações ambientais por serem excelentes indicadores biológicos já que estão intimamente relacionados à temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido e ao conteúdo de carbono orgânico. As zonações de foraminíferos estão frequentemente relacionados com os limites naturais de massas d´água, influência do escoamento superficial, mudanças sazonais, correntes e processos biogeoquímicos (Eichler *et al. 2006*). O parâmetro essencial que controla a distribuição de organismos e as características de populações viventes pode ser descrito pelo tempo de renovação de elementos marinhos que foram originados em cada um dos pontos dados. Esse parâmetro é denominado de confinamento.

A Baía de Guanabara é uma área costeira, altamente urbanizada, situada entre as cidades do Rio de Janeiro e Niterói, no estado do Rio de Janeiro. Possui um espelho d´água de 412 Km^2 com profundidade que varia entre 4 e 60 m. A circulação e a salinidade das águas da baía estão condicionadas aos movimentos das correntes marítimas, marés, ventos e descargas fluviais. Objetivando a identificação e individualização destes microambientes dentro da baía foi aplicado o índice de confinamento baseado na distribuição das assembléias de foraminíferos bentônicos proposto por Debenay (1990) com vistas ao planejamento e monitoramento ambiental, além de estudos evolutivos do Quaternário deste sistema costeiro.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram coletadas 190 amostras de sedimento da Baía de Guanabara, de onde foram separadas 50 ml para análise de foraminíferos (Fig. 01). A metodologia de tratamento das amostras seguiu a descrita em Boltovskoy (1965), que resumidamente consiste em lavagem do sedimento entre as peneiras de 0,500 mm e 0,062 mm, secagem em estufa a 50 °C , flotação em tricloretileno de carbono, contagem de 300 organismos e identificação taxonômica sob microscópico estereoscópico com aumento de 80X. Uma análise de agrupamento usando os valores de abundância relativa das espécies que apresentaram-se constantes em mais de 10% das amostras com o método de ligação ward e distância de r-Pearson foi usada para determinação das assembléias de foraminíferos da Baía de Guanabara. A partir das assembléias geradas pelo dendrograma foram estabelecidos os parâmetros para o cálculo do índice de confinamento de Debenay (1990) segundo a fórmula: $I_c = (C /(B + C) – A/ (A + B)$

+1) / 2. Onde A, B e C são as porcentagens relativas das três assembléias definidas como observado na Figura 1. O índice de confinamento varia de 0 = ambientes marinhos e 1 = regiões parálicas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram identificadas 118 espécies de foraminíferos, entretanto a maioria consistiu em espécies de ocorrência rara, presentes em menos de 10% das amostras. As espécies mais constantes foram *Ammonia tepida, Elphidium excavatum, Buliminella elegantissima, Bolivina translucens, Quinqueloculina seminulum* como já observado por outros autores (Laut et al 2009; Kfouri-Cardoso et al 2006; Vilela et al 2006; Figueira et al 2005; Eichler et al 2003; Vilela et al 2004; Figueira et al 2001). Nas regiões mais externas como canal central e algumas praias arenosas a ausência de testas justifica-se pela alta hidrodinâmica, e nas áreas mais internas da baía pela influência do acúmulo de poluentes (Laut et al. 2009; Eichler et al 2003). Este fato observado entre a Ilha do Governador e o manguezal do rio Iguaçu e Estrela já foi retrato por Eichler et al. (2003) como resultado da acidificação do sedimento após o vazamento de óleo de 2000.

A análise de agrupamento em modo-R gerou três assembléias de foraminíferos: Assembléia A - correspondente ao ambiente marinho; B - correspondente ao ambiente estuarino externo e; C - correspondente ao ambiente estuarino interno. Estas assembléias foram utilizados para a elaboração do índice de confinamento (Fig. 01).

A região mais interna da Baía demonstrou alto índice de confinamento o que pode estar relacionado à baixa hidrodinâmica e com a grande quantidade de carbono orgânico nestes trechos (Pereira *et al*. 2006). Esta região é descrita (Laut et al 2009; Kfouri-Cardoso et al 2006; Vilela et al 2006; Figueira et al 2005; Eichler et al 2003; Vilela et al 2004; Figueira et al 2001) como uma área de baixa diversidade de foraminíferos e na sua maioria composta por espécies oportunistas devido ao estresse ambiental.

Pereira et al (2006) identificou como área de maior influência marinha a região entre a Ilha de Boa Viagem e Pão de Açúcar onde os índices variaram entre 0,14 e 0,36 o que também foi observado neste estudo. Contudo, os menores valores de confinamento (0.0) foram encontrados na região localizada entre as praias de Itaipu e Copacabana. Podendo ser considerada como uma região de alta energia com grande capacidade de renovação dos oligoelementos, o que permite o estabelecimento de espécies de foraminíferos de habito marinho.

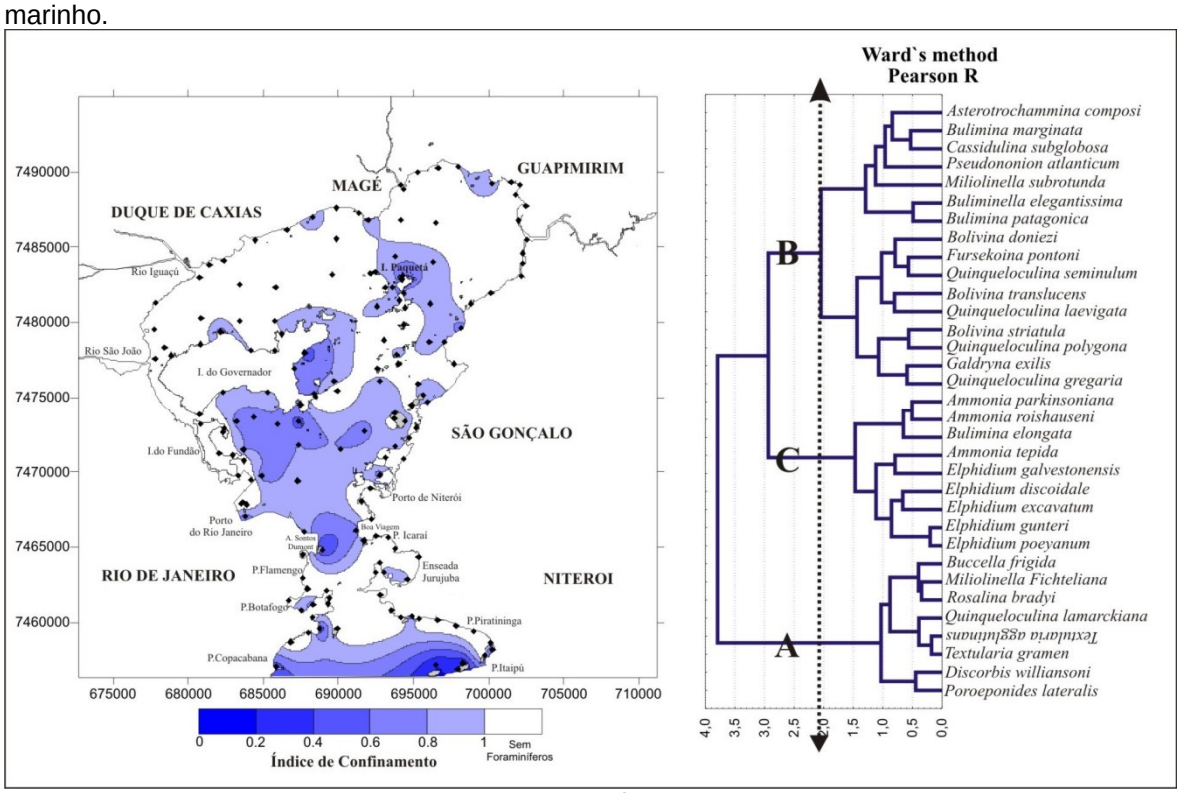


Fig. 01 – Localização das estações amostras na Baía de Guanabara e dendrograma em modo-R com as três assembléias de foraminíferos usadas para o cálculo do índice de confinamento.

As espécies aglutinantes tiveram caráter raro não compondo as assembléias usadas no índice de confinamento. A predominância de espécies calcárias indicou que a baía é um ambiente típico marinho, porém a influencia da poluição pode delimitar o estabelecimento das populações, permitindo um aumento das espécies oportunistas tais como *A. tepida* e *B. elegantissima* e, consequetemente a redução do índice de confinamento em uma extensa área.

O índice de confinamento permitiu dividir a baía de Guanabara em três zonas distintas. O trecho entre Copacabana/Itaipu e Aeroporto Santos Dumont / Ilha de Boa Viagem foram os ambientes de maior influência marinha; o trecho entre o Aeroporto Santos Dumont - Ilha de Boa Viagem e Ilha do Governador / Ilha de Paquetá / Litoral de São Gonçalo como um ambiente de estuário médio; e o trecho entre a Ilha do Governador / Ilha de Paquetá / Litoral de São Gonçalo e fundo da baía como o ambiente mais confinado apresentando uma extensa região onde não foram encontrados foraminíferos.

A individualização de microambientes na Baía de Guanabara através do índice de confinamento baseado nas assembléias de foraminíferos podem ser um elemento importante em futuros estudos na qualidade ambiental, monitoramento, gestão e em estudos paleoambientais e evolutivos deste sistema costeiro.

REFERÊNCIAS

DEBENAY J.P. 1990. Recent foraminiferal assemblages and their distribution relative to environmental stress in the paralic environments of West Africa (cape timiris to ebrie lagoon).Journal of Foraminiferal Research. 20(3):267-282

EICHLER B.B.; EICHLER P.P.B.; Miranda L.B.; Pimenta F.M.; Pereira E.R.M; Kfouri P.B.P. 2003 Avaliação dos efeitos ambientais e ecológicos referentes ao acidente ocorrido em janeiro/2000 no Oleoduto PE-II na refinaria Duque de Caxias (Reduc- Petrobras) na Baía de Guanabara – RJ. II Congresso sobre Planejamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa; IX Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário; II Congresso do Quaternário dos Países de Língua Ibérica, CD Rom, 3 p.

KFOURI-CARDOSO P.B.P; SIMÕES M.G.; RODRIGUES S.C.; EICHLER B. B. ;SOUZA S. H. M; EICHLER P.P; FIGUEIRA R.C.L. 2006. Taphonomy of benthic foraminiferal test from the Jurujuba Sound, Guanabara Bay, Rio de Janeiro, Brazil. Anuário do Instituto de Geociências UFRJ, 29(1):546-547.

FIGUEIRA B.O.; CARDOSO M.N.; QUADROS F.; VILELAC.G.; NETO J.A.B. 2005. Estudos ecológicos comparativos de foraminíferos bentônicos provenientes de cinco testemunhos da Baía de Guanabara, RJ. X Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário, CD Rom 5 p.

FIGUEIRA B.O; VILELA C.G; NETO J.A.B.; SILVA N.R. 2001. Resultados preliminares da analise de foraminíferos bentônicos de um testemunho da Baía de Guanabara, RJ. II Congresso sobre Planejamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa; IX Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário; II Congresso do Quaternário dos Países de Língua Ibérica, CD Rom, 3 p.

LAUT L.L.M.; SANTOS-LEAL F.O.; SILVA F.S. & LAUT V.M. 2009. Foraminíferos recentes da Baía de Guanabara. IV Congresso Argentino de Cuaternario y Geomorfología, XII Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário, II Reunión sobre el Cuaternario de America Del Sur. CD Rom, 10 p.

PEREIRA E.R.M.; EICHLER P.P.B; EICHLER B.B.2006 Foraminifera as proxies in environmental diagnostic in Guanabara Bay, RJ. Journal of Coastal Research SI 39:1395-1398.

VILELA C.G; FIGUEIRA B.O; NETO J.A.B.; BARTH O.M. 2006. Na assessment of stress levels by the use of A/E índex in cores in the Guanabara Bay, Rio de Janeiro. Anuário do Instituto Geociências - UFRJ 29(1):308-309

VILELA C.G;BATISTA D.S.; BAPTISTA-NETO J.A., CRAPEZ M.; MCALLISTER J.J. 2004. Benthic foraminífera distribution in high polluted sediments from Niterói Harbor (Guanabara Bay), Rio de Janeiro, Brazil. Anais de Academia Brasileira de Ciências76(1): 161-171.

ASPECTOS MORFOLÓGICOS E SEDIMENTOLÓGICOS DE UMA PRAIA DE MACROMARÉ DO LITORAL AMAZÔNICO, AJURUTEUA, NORDESTE DO PARÁ – BRASIL

Oliveira, S. M. O.[1]; Trindade, W. N.[2]; Pereira, L. C. C.[3]; Pinto, K. S. T.[4]

Universidade federal do Pará, Campus universitário de Bragança, Instituto de Estudos Costeiros, Alameda Leandro Ribeiro s/n - Aldeia, Bragança-PA, Laboratório de Oceanografia Costeira e Estuarina.
[1]nelleuso@hotmail.com; *[2]etobio17@yahoo.com.br*; *[3]cajueiro@ufpa.br*; *[4]ket_ufpa@yahoo.com.br*

RESUMO

As praias amazônicas brasileiras apresentam uma dinâmica bastante diferente quando comparadas às demais praias situadas em outras regiões do Brasil. Com base nisso, este trabalho visa estudar e caracterizar os aspectos morfológicos e sedimentológicos, buscando compreender as variações morfodinâmicas sazonais que ocorrem neste ambiente. A praia de Ajuruteua é uma das praias mais frequentadas da região, entretanto, nos últimos anos, problemas relacionados à erosão marinha vêm afetando a vida dos usuários e moradores locais. O estudo foi realizado por um período de um ano, com coletas a cada três meses, durante marés de sizígia.

Palavras chave: perfil praial, granulometria, morfologia.

INTRODUÇÃO

O Brasil possui 8.500 km de linha de costa, dos quais 35% estão localizados na costa norte (litoral amazônico brasileiro), compreendendo os estados do Amapá, Pará e Maranhão (ISAAC & BARTHEM, 1995).

As praias amazônicas brasileiras apresentam uma dinâmica diferenciada quando comparadas às demais praias do Brasil, em decorrência do elevado input de águas continentais, de partículas e de sedimentos; da incidência de fortes ventos alísios de NE; das elevadas taxas de precipitação e dos regimes de macromarés (MEADE *et al*., 1985; MARENGO, 1995).

Situada no nordeste paraense, a praia de Ajuruteua é uma das três praias mais frequentadas da região, recebendo no mês de julho mais de 90.000 usuários (PEREIRA *et al*., 2006). Entretanto, a falta de planejamento na ocupação territorial e a ocupação em zonas de dunas tem acelerado os processos erosivos neste ambiente (PEREIRA *et al*., 2007 & SOUZA FILHO, 2001). Com base nessas problemáticas e por se tratar de uma praia com grande potencial turístico-econômico, tornou-se relevante a verificação do grau de exposição de Ajuruteua aos fatores acrescivos e erosivos, através da análise dos aspectos morfológicos e sedimentológicos desse ambiente.

MATERIAL E METÓDOS

Área de estudo

Localizada a 36 km da cidade de Bragança (NE do Pará), Ajuruteua é uma praia dissipativa, com onda do tipo deslizante e declividade suave (BARBOSA *et al.*, 2007). Apresenta, aproximadamente, 2,5 km de extensão e 300 m de largura, situando-se entre as desembocaduras dos estuários do Caeté e Taperaçu e está orientada na direção NW-SE (PEREIRA *et al.*, 2007; SOUZA FILHO & PARADELLA, 2002) – (Fig. 1).

O clima da região é equatorial quente úmido, caracterizado por um período chuvoso, entre os meses de dezembro e maio e um período seco no restante do ano (MARTORANO *et al*., 1993), variando a pluviosidade média anual entre 2.400 a 2.700 mm (IBGE, 2009).

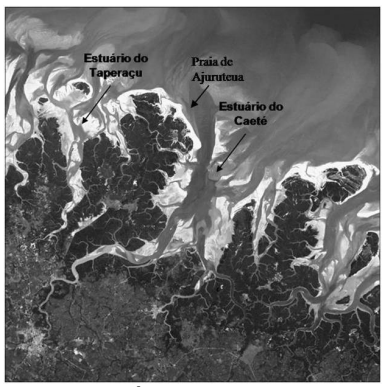


Figura 1 – Área de estudo. Fonte: Imagen Landsat. Disponível: Instituto de Geociências - UFPA.

Metodologia

Para caracterizar a morfologia da praia, três perfis perpendiculares à linha de praia foram monitorados a cada dois meses, entre fevereiro/08 e dezembro/08. Quanto à localização dos perfis, o perfil 1 - P1 (S 00º 49.983' H 046º 36.148') está situado no setor SE, o perfil 2 - P2 (S 00º 49.550' H 046º 36.368') está localizado no setor NW, e o perfil 3 - P3 (S 00º 49721' H 046º 36.265') encontra-se em uma zona intermediária as duas zonas anteriores. O método topográfico utilizado foi o *"Stadia"* aperfeiçoado por Birkemeier (1981), que utiliza um nível automático e uma mira falante. As leituras foram realizadas, de acordo com as variações morfológicas ou a cada 20 m caso não ocorresse variações.

Simultaneamente aos perfis praias foram realizadas coletas superficiais de sedimentos. Em laboratório, o material coletado passou pelo processo de dessalinização e secagem em estufa a 80 ºC, durante 48 h. Após a secagem, 100g da fração de sedimento foi levado ao agitador automático durante 15 min., para a separação dos grãos. A classificação dos grãos quanto aos parâmetros de média, desvio padrão, curtose e assimetria foram obtidos através do software *Sysgran 3.0* (Camargo, 1999), segundo a metodologia proposta por Folk & Ward (1957).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Através do presente estudo, tornou-se possível a caracterização morfológica e sedimentológica da praia de Ajuruteua em dois períodos diferenciados (chuvoso e seco), levando em consideração o recuo da linha de costa no setor NW e o processo de acresção no setor SE da praia.

Com relação aos aspectos morfológicos, foi possível observar que o perfil P1, localizado na área acresciva (SE) da praia de Ajuruteua, proporciona a formação de dunas frontais nesta área. Enquanto o P2 apresenta características erosivas em detrimento de fatores de origem natural e antrópica, uma vez que a maior concentração de casas na praia de Ajuruteua está situada no setor NW. Por sua vez, no setor SE, as casas foram construídas respeitando as dunas frontais, segundo Souza Filho (2001). O P3 (zona intermediária) é o mais exposto às variações periódicas, apresentando constantes modificações morfológicas.

Durante o período chuvoso, a praia de Ajuruteua apresentou processos erosivos nos três setores monitorados com formação de barras e calhas, ocorrendo retirada de sedimento do estirâncio e das dunas frontais, sendo este processo mais evidente nos perfis P2 e P3 (Fig. 2).

No período seco (menor precipitação, maior intensidade de ventos e maior transporte eólico), os três pontos monitorados apresentaram acresção, tornando a declividade mais suave nestes setores. Estes resultados foram similares aos modelos estabelecidos por Wright & Short (1984) para praias de macromarés, no qual durante o período seco, os sedimentos são transportados da antepraia para praia, as barras imersas vão desaparecendo, enquanto o estirâncio tende a aumentar e a pós-praia a reconstruir.

Contudo, durante os dois períodos estudados, tanto o P2 quanto o P3 (setores erosivos e intermediários, respectivamente), apresentaram significativa erosão durante os meses de abril/08 e outubro/08, dada a provável influencia da maré equinocial de sizígia (março e setembro, respectivamente). Características diferenciadas também foram observadas nos meses de junho e dezembro, nos quais todos os pontos monitorados sofreram processos erosivos, levando em consideração que ambos os meses encontram-se em períodos de transição entre a estação chuvosa e a estação seca.

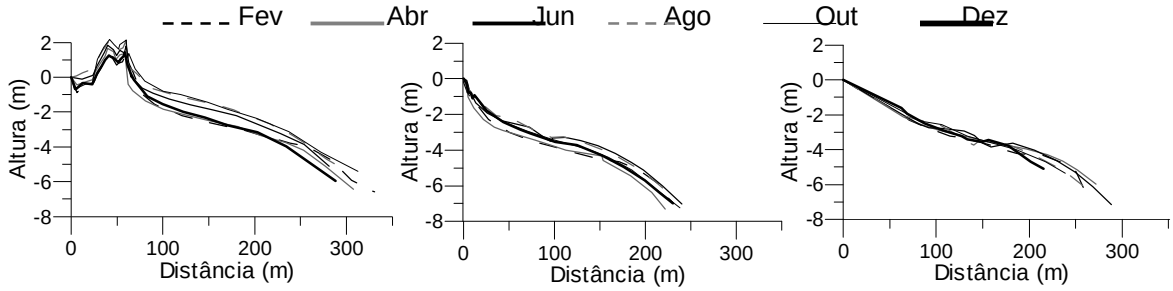


Figura 2 – Perfis topográficos dos três pontos monitorados na praia de Ajuruteua - PA.

Os dados da análise do tamanho dos grãos demonstraram que, a distribuição do tamanho dos sedimentos não apresentou variações significativas entre os meses estudados, mas sim em decorrência da sazonalidade (período seco e chuvoso), havendo uma tendência a sedimentos moderadamente selecionados (sedimentos ligeiramente mais grossos) durante o período chuvoso (processos erosivos) a bem selecionado (sedimento ligeiramente mais fino) durante o período seco (processos acrescivos).

Na praia de Ajuruteua há predominância de sedimento fino, contudo, a presença de sedimentos de outras classes granulométricas fez com que a distribuição dos grãos desse ambiente variasse de aproximadamente assimétrica a positiva (-0,09φ a 0,26φ), havendo maior variação de assimetria durante o período chuvoso (maior variação de classes em virtude da presença de sedimentos ligeiramente mais grossos), nos três pontos monitorados.

Com relação à curtose, esta variou de leptocúrtica a mesocúrtica (1,3φ a 0,93φ) nos perfis P1 e P3 durante todos os meses de estudo, não havendo, assim, grande variação de classes nesses setores. Entretanto, no perfil P2, a curtose variou de platicúrtica a muito leptocúrtica (0,8φ a 1,9φ) durante o período chuvoso, demonstrando assim, uma tendência desse setor erosivo de apresentar sedimentos mais grossos durante o período de maior erosão.

CONCLUSÕES

O setor NW destaca-se por apresentar maior perda de sedimento tanto no período seco quanto no chuvoso, principalmente em meses influenciados pela maré equinocial de sizígia, bem como o setor intermediário, enquanto o setor acrescivo não apresenta modificações significativas relacionadas a processos erosivos, uma vez que seu ganho sedimentar é maior em ambos os períodos. Com relação aos aspectos sedimentológicos, em geral, a praia de Ajuruteua é caracterizada por possuir grãos bem selecionados, com assimetria positiva e curtose mesocúrtica.

AGRADECIMENTOS

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

REFERÊNCIAS

BARBOSA, V. M. *et al*. 2007. Morfodinâmica durante uma maré equinocial de sizígia em uma praia de macromaré do Litoral Amazônico (Praia de Ajuruteua-PA, Brasil). ***Boletim Paranaense de Geociências***.

BIRKEMEIER, W. A. 1981. Fast, Accurate Two-Person Beach Survey. Coastal ***Engineering Technical Aid 81-11***. U.S Army Engineer Waterways Experiment Station. Coastal Engineering Research Center, Vicksburg, Mississipi. 22p.

CAMARGO, M. G. 1999. Sysgran para Windows. ***Sistema de Análise Granulométrica***.

FOLK, R. L. & WARD, W. C. 1957. Brazos river bar: A study in the significance of grain size parameters. ***Journal of Sedimentology Petrology***, v.27, p.3-27.

IBGE. 2009. ***Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/2003***. Disponível em: <HTTP//www.ibge.gov.br>. Acesso em: 20 de agosto de 2009.

ISAAC, V. J. & BARTHEM, R. B. 1995 Os Recursos pesqueiros da Amazônia brasileira. PR-MCT/CNPq. ***Museu Paraense Emílio Goeldi***.

MARENGO, J.1995. Interannual variability of deep convection in the tropical South American sector as deduced from ISCCP C2 data. ***International Journal Climatology***, v.15 (9): p.995-1010.

MARTORANO, L. G., *et al***.** 1993*.* Estudos climatológicos do Estado do Pará, classificação climática (Köppen) e deficiência hídrica (Thornthwhite, Mather). ***SUDAM/EMBRPA,*** SNLCS, 53p.

MEADE, R. H., *et al.* 1985. Storage and remobilization of suspended sediment in the lower Amazon River of Brazil. ***Science.*** v.228, p.488-490.

PEREIRA, L. C. P., *et al.* 2006. Formas de uso e ocupação na Praia de Ajuruteua-Pará (Brasil). ***Desenvolvimento e meio ambiente: Ocupação e uso do solo costeiro: um mosaico de diversidade***, v.13, p.19-30.

PEREIRA, L. C. C., *et al*. 2007. Use and Occupation in Bragança Littoral, Brazilian Amazon. ***Journal of Coastal Research***, v.50, p.1116–1120.

SOUZA FILHO, P. W. M. & PARADELLA, W. R. 2002. Recognition of the main geobotanical features along the Bragança mangrove coast (Brazilian Amazon region) form and Landsat TM and Radarsat-1 data. ***Wetlands Ecology and Management***, v.10, p.123-132.

SOUZA-FILHO, P. W. M. 2001. Impactos naturais e antrópicos na Planície Costeira de Bragança. IN: ***Ecossistemas Costeiros: Impactos e Gestão Ambiental.*** Ed. Belém: MPEG, p.113-125.

WRIGHT, L. D. & Short, A. D. 1984. Morphodynamic Variability of Surf Zones and Beaches a Synthesis. ***Marine Geology***, v.56, p.93-118.

ESTRUTURA POPULACIONAL DA RAIA-VIOLA *Rhinobatos percellens* WALBAUM, 1792 (CHONDRICHTHYES, RHINOBATIDAE), DA PLATAFORMA CONTINENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Rocha, F.[1,3]; Pasquino, A. F.[1,4]; Santos, C. M. H.[1,5]; Balbino, D. S.[2,6]; Gadig, O. B. F.[2,7]

[1]Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", UNESP Rio Claro. Av. 24-A, 1515, 13506-900, Rio Claro-SP, Brasil.
[2]Laboratório de Pesquisa em Elasmobrânquios, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", UNESP Campus Experimental do Litoral Paulista. Pça Infante Dom Henrique s/nº, 11330-900, São Vicente-SP, Brasil.
[3]rochaf_bio@yahoo.com.br; [4]pituunesp@gmail.com; [5]camilamhs@hotmail.com; [6]debalbino@hotmail.com; [7]gadig@clp.unesp.br

RESUMO
A estrutura populacional da raia-viola *Rhinobatos percellens* foi analisada quanto à estrutura de comprimento, proporção sexual e relação peso-comprimento, para exemplares coletados por parelha de fundo na plataforma continental de São Paulo, entre 10 e 50 m, do município de Ubatuba até o município de Cananéia. A amplitude de comprimento total (CT) variou de 260 a 1380 mm e o peso de 48 a 10560 g, com predomínio dos machos nas classes de CT intermediárias e das fêmeas nos maiores CTs. Apenas entre os adultos a proporção sexual favoreceu os machos. A relação peso-comprimento foi estabelecida separadamente para cada sexo.

Palavras chave: peso-comprimento, proporção sexual.

INTRODUÇÃO
A costa brasileira possui uma rica fauna de elasmobrânquios (FIGUEIREDO, 1977), sendo que muitas espécies são exploradas comercialmente de forma indiscriminada, a despeito de seu reduzido valor comercial. Essa prática é agravada pela falta de informações básicas das espécies, o que dificulta o desenvolvimento de uma prática de conservação e manejo (LESSA *et al*., 1999).

No Estado de São Paulo, a raia-viola *Rhinobatos percellens* WALBAUM, 1792 é comumente capturada pelas diversas modalidades de pesca de arrasto que atuam na região. Esta espécie cresce até cerca de 100 cm de comprimento total, vive sobre substratos não consolidados, até cerca de 110 m de profundidade (FIGUEIREDO, 1977).

MATERIAIS E MÉTODOS
Os exemplares estudados são provenientes de pesca acidental da pesca de parelha de fundo que atua na plataforma continental de São Paulo, entre as isóbatas de 10 e 50 m, desde o litoral Norte, nas proximidades do município de Ubatuba (~23°36'S, 44°50'W), até o litoral Sul, em frente ao município de Cananéia (~23°10'S, 47°47'W), capturados entre setembro/2007 e agosto/2009. Dos exemplares foram obtidos o comprimento total (CT) (da ponta do focinho à extremidade da nadadeira caudal) (mm), peso total (PT) (g) e determinado o sexo.

As classes de CT foram estabelecidas a cada 20 mm de CT. A proporção sexual, calculada para a amostra total, por estádio de maturidade, para os embriões, por classe de CT, mensalmente e anualmente, foi testada com o qui-quadrado (ZAR, 1996), segundo VAZZOLER (1996), para se identificar diferenças significativas entre as proporções sexuais esperadas (1:1) e observadas. A relação peso-comprimento foi estabelecida após transformação logarítmica dos dados de PT e CT e ajuste de uma reta aos dados pelo método dos mínimos quadrados (KING, 1995). As retas obtidas foram testadas entre si quanto à inclinação e ao intercepto através do teste t de Student, após teste das variâncias (ZAR, 1996). Todos os testes de significância foram feitos com o nível de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÕES
Foram coletados 752 exemplares de *R. percellens*, 498 machos e 254 fêmeas, que mediam entre 260 e 855 mm de CT (entre 48 e 2140 g de PT) e entre 271 e 1380 mm de CT

(entre 60 e 10560 g de PT), para machos e fêmeas, respectivamente (Fig. 1). As amplitudes de CT observadas se assemelham às registradas para esta espécie por outros autores (*e.g.:* YOKOTA *et al.*, 2006; BARBOSA, 2006; COSTA *et al*., 2006; GRIJALBA-BENDECK *et al*., 2008), exceto pela fêmea com 1380 mm de CT. Houve predomínio dos machos nas classes de CT intermediárias (de 520-539 a 680-699 mm de CT) e das fêmeas nas classes de maiores CTs, possivelmente devido à estratégia reprodutiva (WALMSLEY-HART *et al*., 1999).

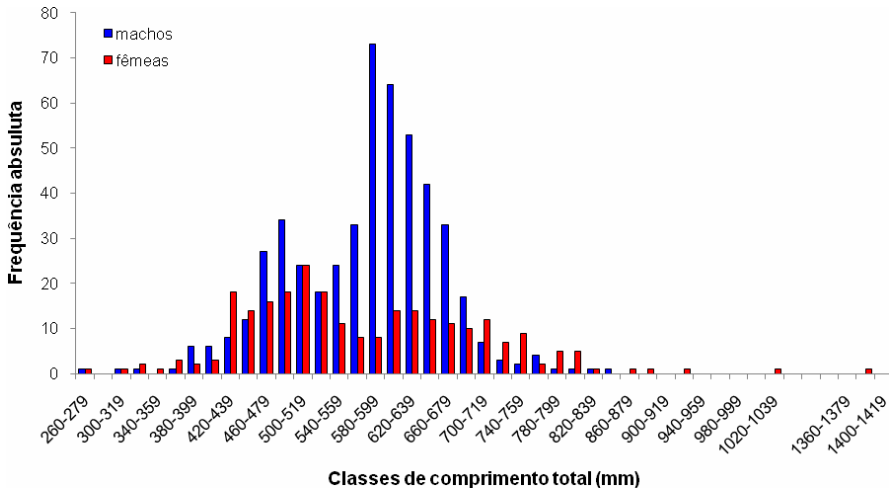


Figura 1: Distribuição de freqüência das classes de comprimento total (CT) (mm) de *R. percellens*, de acordo com o sexo.

A proporção sexual (machos : fêmeas) da amostra total foi 1,00 : 0,51. Apenas entre os indivíduos adultos a proporção observada (1,00 : 0,33) foi significativamente diferente da esperada de 1:1 (P = 0,044). Esta situação é comum entre os elasmobrânquios e também foi verificada para *R. percellens* pelos autores citados anteriormente. Apenas em fev/08, abr/08, jan/09, fev/09 e jul/09 as proporções sexuais favoreceram significativamente os machos; o que, segundo SPRINGER (1967), pode indicar segregação sexual entre os adultos.

A análise da relação peso-comprimento revelou que, apesar de terem variâncias homogêneas (P < 0,05), as curvas obtidas para machos e fêmeas são significativamente diferentes (t = 3,81; P = 0,00015), impedindo que sejam agrupados. A relação peso-comprimento das fêmeas é descrita pela equação $PT = 1{,}36x10^{-06}CT^{3{,}1497}$ (r = 0,99) e a dos machos pela equação $PT = 2{,}81x10^{-06}CT^{3{,}0144}$ (r = 0,98) (Fig. 2). Relações peso-comprimento diferentes entre os sexos também foram observadas em (*e.g.*) *R. percellens* por BARBOSA (2006), em R*. productus* por MÁRQUEZ-FARÍAS (2007).

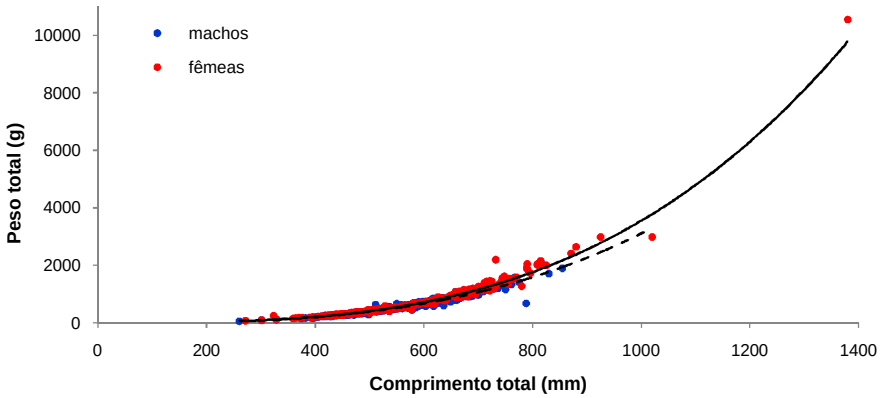


Figura 2: Relação entre o comprimento total (CT) (mm) e o peso total (PT) (g) para machos (linha tracejada) e fêmeas (linha contínua) de *R. percellens.*

CONCLUSÕES

No litoral de São Paulo, a população de *R. percellens* é formada por todas as fases do ciclo de vida de ambos os sexos, que de forma geral ocorreram em iguais proporções ao longo do período considerado. Entretanto, entre os adultos houve predomínio significativo de machos, o que pode significar segregação sexual espacial nesta fase do ciclo de vida da espécie. A presença do exemplar com 1380 mm de CT (fêmea, estádio D) amplia a amplitude de CT conhecida para a espécie de cerca de um metro para próximo de 1,40 m. É necessário considerar uma relação peso-comprimento para cada sexo. A captura acidental pode representar um problema à conservação da espécie devido à presença de adultos em reprodução.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, T. 2006. **Aspectos da biologia de *Rhinobatos percellens* (Walbaum, 1792) no berçário de Caiçara do Norte (RN).** 42pp. Monografia de Conclusão de Curso (Graduação). Universidade Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, PE.

COSTA, L.; CHAVES, P.T.C. 2006. Elasmobrânquios capturados pela pesca artesanal na costa sul do Paraná e norte de Santa Catarina, Brasil. **Biota Neotrop.**, v. 6, n. 3.

FIGUEIREDO, J.L. 1977. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. I - Introdução. Cações, Raias e Quimeras**. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 104 pp.

GRIJALBA-BENDECK, M.; ACERO, A.P.; GONZALÉZ, E. 2008. Biología reproductiva de *Rhinobatos percellens* (Walbaum, 1792) (Batoidea: Rajiformes) en el Caribe colombiano. **Rev. Biol. Mar. Oceanogr**. v. 43, n. 3, p. 469-481.

LESSA, R.; SANTANA, F.; MENNI, R.; ALMEIDA, Z. 1999. Population structure and reproductive biology of the smalltail shark *Carcharhinus porosus* off Maranhão (Brazil). **Mar. Freshw. Res.,** v. 50, p. 383-388.

MÁRQUEZ-FARIAS, J.F. 2007. Reproductive biology of shovelnose guitarfish *Rhinobatos productus* from the eastern Gulf of California Mexico. **Mar. Biol.**, v. 151, p. 1445–1454.

KING, M. **Fisheries biology: assessment and management**. Blackwell Science Ltd. 1995.

SPRINGER, S. 1967. Social organization of skark populations. *In:* GILBERT, P. W.; MATHEWSON, R. F.; RALL, D. P. (Eds) 1967. **Sharks, Skates,and Rays**. Jonh Hopkins University Press, p. 149-174.

VAZZOLER, A.E.A.M. 1996. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática**. Maringá: EDUEM. 169pp.

WALMSLEY-HART, S.A.; SAUER, W.H.H. & BUXTON, C.D. 1999. The biology of the skates *Raja wallacei* and *R. pullopunctata* (Batoidea: Rajidae) on the Agulhas Bank, South Africa. **S. Afr. J. Mar. Sci**., v. 21, p. 165-179.

YOKOTA, L. LESSA, R.P. 2006. A nursery area for sharks and rays in Northeastern Brazil. **Environ. Biol. Fish.** v. 75, p.349-360.

ZAR, J.H. 1996. **Biostatistical Analysis**. 3ª Ed. New Jersey: Prentice Hall, 860pp.

PCA APLICADA AO PROCESSO DE ROTAÇÃO PRAIAL – PRAIA DE TAQUARAS/TAQUARINHAS - SC

Souza, F. F. E.[1]; Menezes, J. T.[2]

[1,2] Universidade do Vale do Itajaí – Laboratório de Oceanografia Geológica, Rua Uruguai, 458, Centro – Itajaí - SC. CEP: 88302-202.
[1]ferthaloceano@gmail.com , [2]thadeu@univali.br

RESUMO

Diversos trabalhos abordam rotação praial, porém a maioria destes aplica apenas testes de correlação em seu estudo, desta forma uma análise multivariada é necessária para melhor descrever este fenômeno complexo. Este trabalho aplica a *análise de componentes principais (PCA)* no estudo deste processo na praia de Taquaras/Taquarinhas – SC. Foram utilizados dados de largura de praia de 54 levantamentos topográficos em 6 perfis transversais à linha de costa, entre o ano de 2000 a 2009 (levantamentos não regulares). A componente 1 explicou 39,84% da movimentação da linha de costa e é atribuída à rotação, onde os perfis 1 e 6 são inversamente relacionados. A PCA se mostrou uma técnica eficiente na descrição deste processo, revelando a inter-relação dos perfis.

Palavras chave: Praias Abrigadas, Estatística Multivariada, Dinâmica Costeira.

INTRODUÇÃO

Segundo SHORT *et al*.,1999, em algumas praias de enseada ocorre o fenômeno de "rotação praial", que é o transporte longitudinal de sedimento que se alterna em direção às extremidades opostas de uma praia, atribuído às variações sazonais ou periódicas no clima de ondas de uma região. Este fenômeno tem sido observado por alguns autores em diferentes locais e escalas de tempo (MARTINS *et al*., 2006; SHORT *et al*., 2004), inclusive em Santa Catarina por KLEIN *et al*, 2002. Por outro lado SOUZA *et al.*, 2009, não observaram este processo na praia Brava em Santa Catarina. Estes trabalhos identificam este processo através de testes de correlação e análise de séries temporais, porém uma abordagem estatística multivariada é necessária para descrever as inter-relações complexas que ocorrem entre os perfis. Os métodos estatísticos multivariados há tempo são amplamente utilizados nas ciências sociais e, ultimamente também vêm sendo aplicados no campo das ciências da terra (LARSON et al. 2000; SHORT *et al*., 2004). São metodologias que têm como objetivo facilitar o entendimento de grandes volumes de dados, reduzindo a dimensão destes e verificando as inter-relações entre as variáveis (neste caso os perfis). A praia de Taquaras/Taquarinhas – SC (Fig 1), é um ambiente refletivo, exposto a ação de ondas, com sedimento grosso e não apresenta berma perto dos promontórios (KLEIN *et al*., 2001). O objetivo deste trabalho é verificar e descrever o processo de rotação praial neste ambiente, através da *análise de componentes principais – PCA,* assim como SHORT *et al.*, 2004., o fizeram para uma praia da costa australiana.

MATERIAIS E MÉTODOS

A largura da praia foi obtida através de levantamentos topográficos em 6 perfis transversais à linha de costa, todos realizados pelo Laboratório de Oceanografia Geológica - UNIVALI. O período amostrado foi de 01 a 11/2000 (levantamentos quinzenais), 01/2001 a 03/2003 (mensal, 12/2002 e 02/2003 não foram amostrados) e 06/2008 a 06/2009 (mensal, 11/2008 e 03/2009 não foram amostrados), totalizando 54 levantamentos. Para analisar o comportamento dos perfis foi aplicada a PCA, que consiste na análise da variância dos dados entre os perfis, entre os levantamentos e da variância do erro. Posteriormente são criadas as componentes, novas variáveis que determinam a inter-relação entre as variáveis originais (perfis) (HAIR et al., 2008).

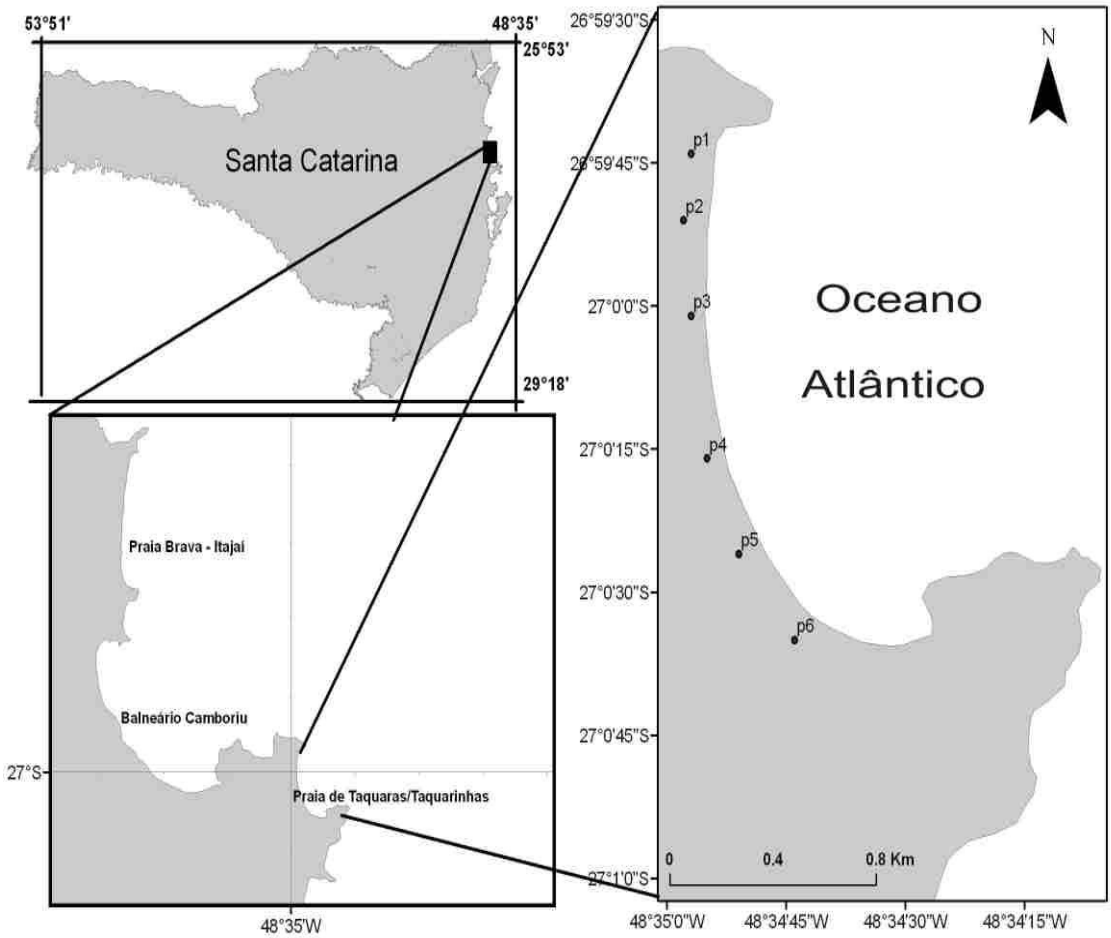


Figura 1. Área de estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Tab 1 apresenta a estatística descritiva para os 6 perfis estudados. A largura da praia de uma forma geral diminui do norte (P1) para o sul (P6). P1 apresenta a maior variação de largura, enquanto P4 tem maior estabilidade. P3 apresenta a maior largura média ao longo dos levantamentos. Provavelmente a parte norte da praia apresenta as maiores larguras devido ao clima de ondas desta região ser dominante da região S/SE, possivelmente ocasionando uma deriva líquida em direção ao norte.

Tabela 1. Estatística descritiva para os dados dos perfis estudados.

	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Máximo(m)	56,32	66,31	63,36	38,73	39,91	34,65
Mínimo(m)	18,59	37,08	38,92	14,47	20,84	15,57
Média(m)	37,24	48,53	54,40	28,60	31,26	26,67
Desv. Pad	9,31	5,86	6,50	3,52	5,55	4,53

A Fig 2 descreve a relação (carga) de cada componente com os perfis. A componente 1 representa o processo de rotação e explica 39,84% da movimentação da linha de costa. A relação entre P1 e P6 é inversa, o que comprova a rotação, P2 e P5 também têm relação inversa porém menos marcada. P3 e P4 apresentam comportamento bem semelhante entre si, entretanto não funcionam como um eixo central da rotação, ao contrário de SHORT *et al.,* 2004. A componente 2 explica 32,88% da variação da linha de costa, que é função dos outros fatores da dinâmica costeira. As demais componentes não apresentaram significância estatística.

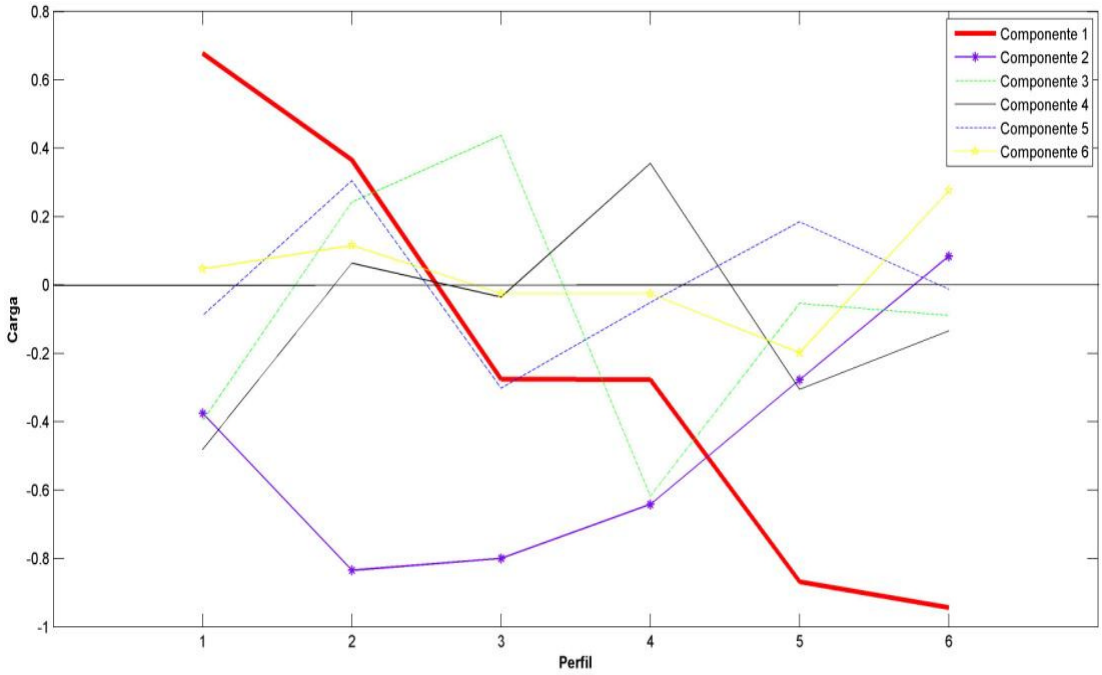


Figura 2. Representação gráfica das cargas de cada componente em relação a cada perfil.

CONCLUSÕES

A PCA se mostrou eficiente na determinação do processo costeiro conhecido como rotação praial, concordando com Klein et al. 2002, à respeito deste fenômeno na praia de Taquaras/Taquarinhas. Esta técnica também conseguiu mostrar a relação entre os perfis e, destes com todo o processo, até mesmo naqueles situados no centro da praia, qual apresentam menor variação e por isso são mais difíceis de serem descritos.

As grandes lacunas de dados (GAP's) impediram a construção de uma série temporal da rotação praial, impedindo assim a determinação do período deste fenômeno, qual pode se apresentar em diferentes escalas de tempo dentro de um mesmo ambiente.

REFERÊNCIAS

HAIR JR, J.F; BLACK, W.C; BABIN, B.J; ANDERSON, R.E. 2008. *Multivariate Data Analysis.*

KLEIN, A.H.F; BENEDET FILHO,L; SCHUMACKER, D.H. 2002. *Short-term beach rotation process in distinct headland bay beach systems.* Journal of Coastal Research, 18(3), 442-458.

KLEIN, A.H.F. & MENEZES, J.T. 2001. *Beach morphodynamics and profile sequence for a headland bay coast.* Journal of Coastal Research, 17(4), 812-835.

LARSON, M; CAPOBIANCO, M; HANSON, H. 2000. *Relationship between beach profiles and waves at Duck, North Carolina, determined by canonical correlation analysis.* Marine Geology.

MARTINS, C. C. & MAHIQUES, M. M. 2006. *Small scale beach rotation process in a reflective beach*. Journal of Coastal Research, SI 39.

SHORT, A.D. & MASSELINK, G. 1999. *Embayed and Structurally Controlled Beaches. In Handbook of Beach and shoreface morfodynamics*.

SHORT, A.D. & TREMBANIS, A.C. 2004. *Decadal scale patterns in beach oscillation and rotation Narrabeen Beach, Australia-time series, PCA and wavelet analysis*. *Journal of Coastal Research.*

SOUZA, F.F.E & MENEZES, J.T. 2009. *Processo de Rotação Praial: Praia Brava, Itajaí, Santa Catarina, Brasil.* V Congresso Sobre Planejamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa – CZCPP.

HIDRODINÂMICA DA PRAIA DE ATALAIA, NORDESTE DO PARÁ-BRASIL

Pinto, K. S. T.[1]; Silva, N. I. S.[2]; Oliveira, S. M. O. de[3]; Guimarães, D. O.[4]; Costa R. M. da[5]; Pereira, L. C. C.[6]

*Universidade Federal do Pará, Leandro Ribeiro s/n, Campus Universitário de Bragança, Laboratório de Oceanografia Costeira e Estuarina & *Laboratório de Plancton e Cultivo de Microalgas.*
[1] ket_ufpa@yahoo.com.br; [2] nayrasozinho@yahoo.com.br; [3] nelleuso@hotmail.com; [4] daniellyguimarães@hotmail.com; *[5]* raucosta@ufpa.br*; [6] cajueiro@ufpa.br ;*

RESUMO
A Praia de Atalaia (Salinópolis-PA) apresenta condições dissipativa e de alta energia hidrodinâmica, ao mesmo tempo que é considerada uma das mais frequentadas do estado, especialmente em períodos de veraneio. Para conhecer os processos hidrodinâmicos predominantes na área, quatro campanhas foram realizadas durante marés de sizígia, no período chuvoso (março/09 e junho/09) e seco (novembro/08 e setembro/09), com o auxílio de equipamentos oceanográficos. Os resultados mostraram que a praia em estudo é dominada por um regime de macromarés (5 a 6 m, durante marés de sizígia), correntes costeiras de elevada intensidade (> 0,5 m/s) e alturas de onda (Hs), normalmente, superior a 0,8 m. A configuração geomorfológica da costa paraense, a presença de dezenas de estuários e as condições climatológicas são importantes fatores que condicionam as características hidrodinâmicas encontradas.

Palavras chave: Hidrodinâmica, climatologia, litoral amazônico.

INTRODUÇÃO
O litoral brasileiro possui, cerca de 8.500 km de extensão, dos quais 35% são ocupados pelo litoral amazônico brasileiro. Dentre os ambientes costeiros, as praias arenosas se destacam por representarem ambientes transicionais e dinâmicos que se ajustam, principalmente, às flutuações dos níveis de energia hidrodinâmica e climática (HOEFEL, 1998). Inserida neste contexto encontra-se a Praia de Atalaia, que está situada no nordeste paraense e é considerada uma das mais freqüentadas do estado, principalmente em períodos de veraneio e feriados prolongados. Esta praia é caracterizada por apresentar um ambiente de alta energia hidrodinâmica, dominado por regimes de macromarés semidiurnas (GREGÓRIO, 2004). Desta forma, o presente trabalho tem por objetivo caracterizar a circulação costeira a partir de dados hidrodinâmicos obtidos na área de estudo.

MATERIAL E MÉTODOS
A Praia de Atalaia está situada na Planície Costeira de Salinópolis (nordeste paraense), ao longo da costa amazônica brasileira (Fig. 1). O estudo foi realizado a cada três meses entre novembro/08 e setembro/09, compreendendo dois períodos sazonais: (i) novembro/08 e setembro/09 – período seco e (ii) março/09 e junho/09 – período chuvoso. As quatro campanhas foram realizadas durante marés de sizígia, por um período de 24 h, no qual utilizou-se um mini-correntômetro (SENSORDATA SD6000), para a obtenção de medidas de direção e intensidade das correntes, um sensor TWR 2050 para a obtenção de medidas de altura e período da maré, bem como a altura (Hs) e período (Ts) das ondas. Os dados climatológicos foram fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) da estação meteorológica do Município de Salinópolis.

RESULTADOS E DISCUSSÕES
As marés equinociais de sizígia foram fenômenos importantes na hidrodinâmica da Praia de Atalaia durante o período de estudo, acarretando nas maiores intensidades de correntes registradas em março/09 e setembro/09 com velocidades máximas iguais ou superiores a 0,5 m/s (Fig. 2). As maiores intensidades e fluxo foram registrados durante os períodos de enchente. Com relação à direção das correntes predominaram as direções NW-SE durante os períodos de vazante e SE-NW durante os períodos de enchente.

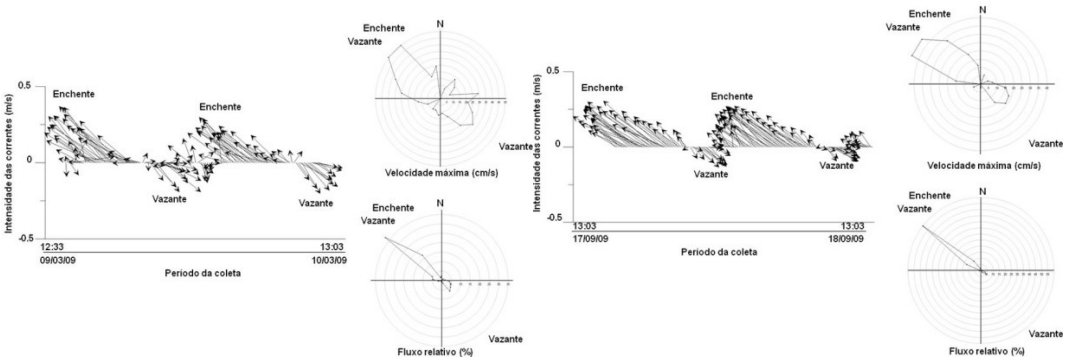


Figura 2: Intensidades e direções das correntes costeiras (m/s), velocidades máximas (cm/s) e fluxos relativos (%), referentes aos meses de março/09 e setembro/09 (marés equinociais de sizígia) na praia de Atalaia-PA.

De acordo com os dados obtidos, as maiores alturas de ondas (Hs) foram registradas durante os períodos de enchente, principalmente, próximo ao período de preamar. Com relação aos meses, as maiores alturas (Hs) foram registradas em novembro/09, março/09 e setembro/09 (Hs, geralmente, entre 0,8 e 1,5 m para períodos entre 3 e 8s) (Fig. 3), enquanto as menores alturas foram registradas em junho/09 (Hs, geralmente, inferiores a 1,0 m para períodos entre 5 e 10s), quando se registrou as menores intensidades do vento (3,7 m/s). Os dados obtidos pelo sensor de marés mostraram uma variação entre 4,0 e 5,5 m, sendo os maiores valores registrados durante as marés equinociais de sizígia (março/09 e setembro/09) (Fig. 4) e uma assimetria bem definida com diferentes períodos de enchente e vazante, no qual os períodos de vazante oscilaram entre 5h30min e 6h40min e de enchente entre 5h30min e 6h10min, apresentando diferenças significativas quando comparados aos dados fornecidos pela DHN.

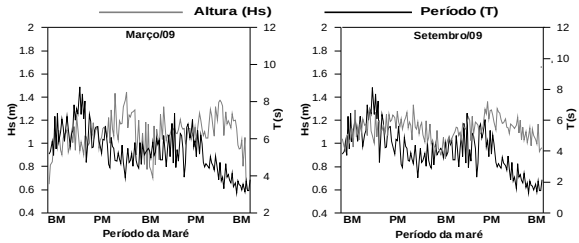


Figura 3: Variações de alturas (Hs), períodos (s) de ondas durante os meses de março/09 e setembro/09 (Atalaia-PA).

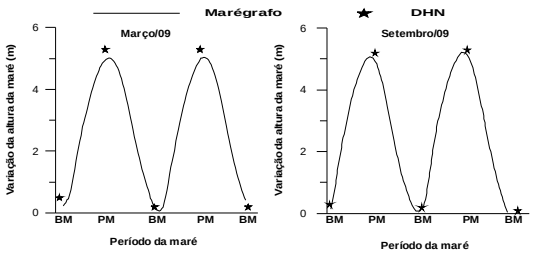


Figura 4: Variação da altura da maré (m) comparada com as previsões da DHN, durante os meses de março/09 e setembro/09 (Atalaia-PA).

A Praia de Atalaia apresenta um regime de macromarés semi-diurnas similar às observadas por Monteiro *et al.* (2009), na Praia de Ajuruteua-PA e Pereira *et al.* (2009), na praia da Vila dos Pescadores-PA. A posição geográfica do nordeste do Pará, aliada as suas reentrâncias, a presença de dezenas de estuários e à grande extensão da Plataforma Continental Amazônica são fatores que proporcionam, a esta região, a ocorrência de um ambiente de alta energia, dominado por macromarés semi-diurnas, ondas geradas por ventos alísios e predominância de correntes de maré (SOUZA FILHO *et al*, 1998). Quando comparada a outras praias do litoral amazônico, as correntes de marés registradas neste estudo não foram tão evidentes quanto às observadas por Silva *et al.* (2009) em São Luis-MA, Monteiro *et al.* (2009) em Ajuruteua-PA e Pereira *et al.* (2009) na Vila dos Pescadores-PA. Este fato pode está relacionado à presença de estuários de pequeno porte e de baixa vazão próximo a Ilha de Atalaia, diferente dos estudos realizados pelos pesquisadores citados acima, nos quais desembocavam rios de médio porte. As maiores alturas de marés foram registradas nos meses que ocorreram as marés equinociais de sizígia (março/09 e setembro/09). Por outro lado, a assimetria da maré é comum no litoral amazônico e este fato possivelmente está associado à baixa declividade da plataforma continental, e à presença de barras e bancos de areia, canais

de marés e dezenas de estuários (PEREIRA *et* al., 2009; MONTEIRO *et al.*, 2009; LAM-HOAI *et al.*, 2006). Com relação às ondas, esta praia apresenta, em geral, altura de ondas (Hs) superior a 0,8 m relacionadas a períodos acima de 4 s, ao longo de todas as fases da maré. O mês de transição entre o período chuvoso e o seco, junho/09 (quando foram registrados ventos de baixa intensidade), foi o único que apresentou as menores alturas de ondas (Hs). A ausência de barras e bancos de areias, em Atalaia, proporciona a mesma uma condição de elevada energia hidrodinâmica, mesmo durante os períodos de marés vazantes e baixa-mar. Por outro lado, em praias do nordeste paraense protegidas por barras longitudinais ou bancos de areia, as ondas são praticamente inexistente entre o final da vazante e o início da enchente (MONTEIRO *et al.*, 2009).

CONCLUSÕES

Durante o período de estudo foi observado que os meses de maior energia hidrodinâmica foram novembro/08, março/09 e setembro/09, sendo o primeiro influenciado pela incidência de fortes ventos, enquanto os dois últimos meses foram mais representativos por apresentarem marés equinociais de sizígia, influenciando consideravelmente na energia hidrodinâmica local.

REFERÊNCIAS

GREGÓRIO, A. M. DA S., 2004. Caracterização morfo-sedimentológica da praia do Atalaia, Salinopólis, Pará. ***Trabalho de Conclusão de Curso***, 55pp.

HOEFEL, F.G., 1998. Morfodinâmica de praias arenosas oceânicas: uma revisão bibliográfica. Itajaí: Editora da Univali, 92p.

LAM-HOAI, T.; GUIRAL, D.; ROUGIER, C., 2006. Seasonal change of community structure and size spectra of zooplankton in the Kaw River Estuary (French Guiana). ***Estuarine Coastal and Shelf Science****,* 68 (1-2), 47-61.

MONTEIRO, M. C.; PEREIRA, L. C. C.; OLIVEIRA, S. M. O. DE., 2009. Morphodynamic changes of a macrotidal sand beach in the Brazilian Amazon coast (Ajuruteua-Pará). ***Journal of Coastal Research***, 56 (1), 103-107.

PEREIRA, L. C. C.; RIBEIRO, C. M. M.; MONTEIRO, M. C.; ASP, N., 2009. Morphological and sedimentological changes in a macrotidal sand beach in the Amazon littoral (Vila dos Pescadores, Pará, Brazil). ***Journal of Coastal Research***, 56 (1), 113-117.

SILVA, I. R. DA.; PEREIRA, L. C. C.; GUIMARÃES, D. DE O.; TRINDADE, W. N.; ASP, N.; COSTA, R. M. DA., 2009. Environmental Status of Urban Beaches in São Luís (Amazon Coast, Brazil). ***Journal of Coastal Research***, 56 (2), 1301-1305

SOUZA FILHO, P. W. M.; EL-ROBRINI, M., 1998. As Variações do Nível do Mar e a Estratigrafia de Seqüências da Planície Costeira Bragantina, Nordeste do Estado do Pará, Brasil. ***Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Ciências da Terra****,* 10, 1-34.

INFLUÊNCIA DA DESCARGA DO RIO AMAZONAS NA SALINIDADE SOBRE A PLATAFORMA CONTINENTAL DO AMAPÁ (REVIZEE-NIII, MAIO DE 1999)

Nogueira Neto, A. V.[1]; El-Robrini, M.[2]

[1, 2] Grupo de Estudos Marinhos e Costeiros-GEMC, Universidade Federal do Pará-UFPA
Antonio_ufpa@yahoo.com.br

RESUMO

Avaliou-se a distribuição horizontal e vertical da salinidade na Plataforma Continental do Amapá (PCA), durante o período de descarga máxima do rio Amazonas (maio de 1999). Os dados foram coletados durante a Operação Norte III do Programa REVIZEE ao longo de 6 perfis na PCA. Percebeu-se a expansão oceânica da pluma do rio Amazonas, que apresentou salinidade 8 em profundidades acima de 10m e a frente salina chegando a 220 Km da costa. Esta configuração, provavelmente está relacionada com um aumento considerável na pluviosidade provocado pela ação combinada da posição mais ao sul da Zona de Convergência Intertropical em maio e ocorrência de La Niña moderado em 1999.

Palavras chave: Salinidade, rio Amazonas, Plataforma Continental do Amapá

INTRODUÇÃO

A Plataforma Continental do Amapá (PCA) localiza-se à NW da foz do rio Amazonas, é delimitada pela isóbata de 100m e representa uma área de alta energia e complexidade devido à ação combinada de ventos alísios, maré, Corrente Norte do Brasil (CNB) e descarga hídrica e sólida do rio Amazonas.

Este rio apresenta uma descarga que varia sazonalmente entre 60.000 m^3 s^{-1} e 270.000m^3 s^{-1} em maio e novembro, respectivamente (Galo & Vizón, 2005). Esta descarga também é influenciada pela posição mais ao sul da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) que provoca chuvas na Amazônia central (Lucas et al. (2006) e La Niña, que aumenta a precipitação média e a resposta na descarga dos rios. A descarga do rio Amazonas forma uma pluma de baixa salinidade que recobre grande parte da PCA com um transporte sólido de 11 a 13 x 10^8 tons/ano (Gibbs, 1970; Lentz & Limeburner, 1995; Muller-Karger *et al.*,1986).

Na PCA, a maré é semi-diurna e apresenta uma amplitude de 0,8m próxima ao talude e 3,5m próximo a costa. A CNB flui predominantemente no sentido NW, sobre o talude, com velocidades em torno de 50 a 100 cm s^{-1} moldando a pluma do Amazonas sobre a plataforma (Richardson et al.,1994).

A salinidade representa um parâmetro importante na identificação de massas de água em todos os oceanos e neste trabalho analisou-se a distribuição horizontal e vertical da salinidade na PCA ao longo da região de influência da pluma do Amazonas.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado com dados adquiridos durante a Operação Norte III do Programa REVIZEE, em maio de 1999 ao longo de seis perfis na PCA, a bordo do navio Oceanográfico "ANTARES" (Figura 01).

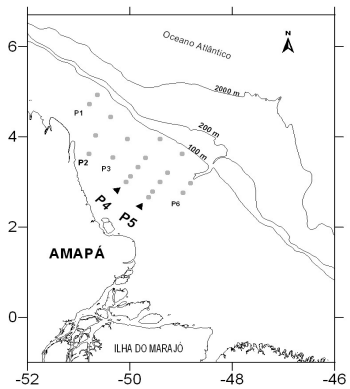


Figura 01: Plataforma Continental do Amapá. O mapa apresenta os pontos de amostragem e perfis realizados na PCA.

Os dados de temperatura e salinidade foram obtidos mediante o uso de um CTD Sea-Bird, modelo SBE9, em diferentes profundidades. O Microsoft Office Excel 2007 serviu para processamento de dados e o Surfer 8.0 para a geração dos mapas de distribuição horizontal e vertical de salinidade. No entanto, apenas dois perfis (perfil 4 e 5) foram escolhidos para a o gráfico de distribuição vertical de salinidade por estarem com maior numero de estações ao longo da PCA (Figura 01)

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A distribuição horizontal de salinidade da superfície até 10m de profundidade apresentou significativas variações ao longo da PCA, variando de 08 a 36, com valores acima de 30 somente na região mais próxima da isóbata de 100m (Figura 02).

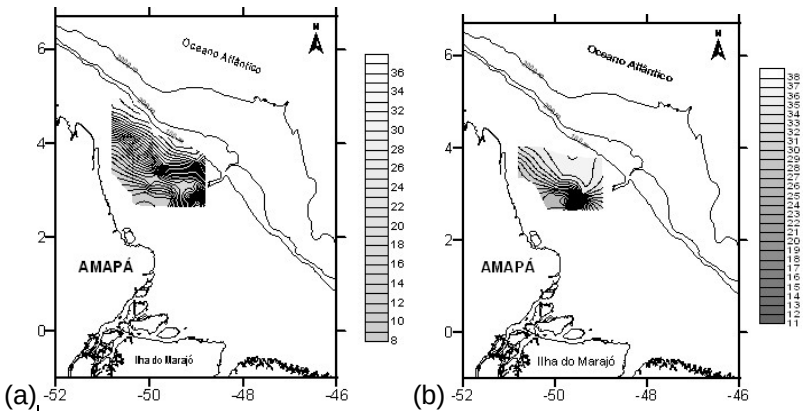


Figura 02: Distribuição horizontal de salinidade na superfície (a) e a 10m de profundidade (b) na PCA.

A faixa de baixa salinidade apresentada a essas profundidades deve-se à pluma de água doce do rio Amazonas. Segundo Nikema et. al. (2007), esta pluma estende-se para NW sobre a plataforma continental sob influencia dos ventos de nordeste (de dezembro a maio) e da CNB. Lentz & Limeburner (1995) mostraram que no período de maior descarga, a espessura da pluma é de 7,3 m e neste trabalho apareceu superior a 10m, em que a partir desta profundidade a salinidade é mais alta (36).

A 20m de profundidade (Figura 03 a) a água mais misturada apresenta salinidade de 33 próximo a costa. Abaixo desta profundidade a água oceânica predomina com salinidade entre 34 e 36 (Figura 03 b e Figura 04).

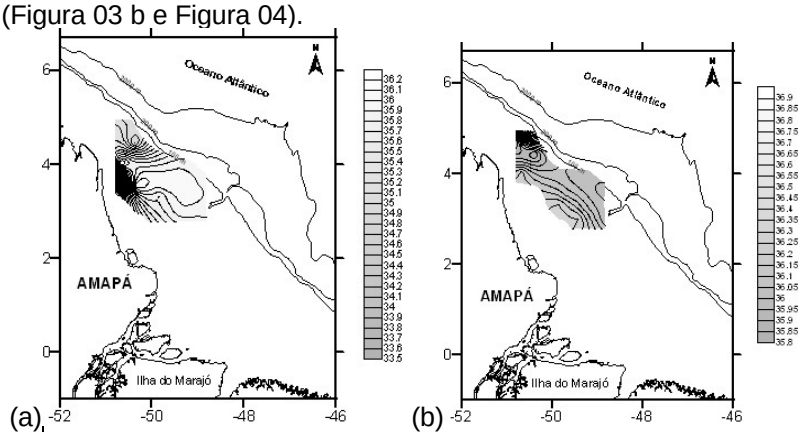


Figura 03: Distribuição horizontal de salinidade a 20m (a) e 40m (b) de profundidade na PCA.

A Figura 04 mostra a distribuição vertical de salinidade na PCA **nos perfis 4 e 5**. Percebe-se a presença da pluma do rio Amazonas com baixas salinidades acima de 10m de profundidade e a extensão da mesma, alcançando uma distancia máxima de 220 km da costa.

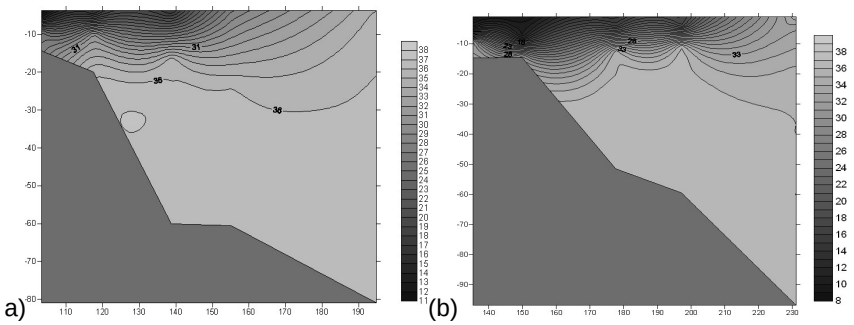


Figura 04: Distribuição vertical de salinidade ao longo dos perfis 4 e 5 (a e b, respectivamente)

Esta espessura e a grande extensão da pluma observada sobre a PCA, provavelmente, é conseqüência da maior descarga do rio Amazonas provocado pela posição mais ao sul da ZCIT e período de La Niña que provoca mais chuvas na Amazônia central e sobre a costa do Maranhão Pará e Amapá no período estudado (Lucas et al., 2006; Silva, 2006). De acordo com o Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC) (http://www.cptec.inpe.br), em 1999 ocorria La Niña moderado, provocando aumento de chuvas. Assim, os padrões de baixa salinidade, tanto horizontalmente como verticalmente, observados neste trabalho podem ser devidos, principalmente, aos processos meteorológicos citados que afetam consideravelmente a quantidade de água doce que chega a PCA.

CONCLUSÕES

Com os resultados obtidos foi possível perceber claramente a extensão e espessura da pluma do rio Amazonas sobre a PCA. A espessura da pluma atingiu profundidades acima de 10m, provocando baixa salinidade ao longo da PCA alcançando cerca de 220Km da costa. Águas bem misturadas estiveram fortemente presente a partir de 20m formando uma espécie de cunha a, aproximadamente, 120Km da costa. A pesar de se tratar de dados obtidos no período de maior descarga do rio, atribuiu-se uma possível contribuição do fenômeno de La Niña moderado que ocorria em 1999, bem como a presença mais ao sul da ZCIT que provocam mais chuvas na bacia amazônica, aumentando a descarga dos rios que chegam ao amazonas.

REFERÊNCIAS

GALLO, M.N., VINZÓN, S.B., 2005. Generation of overtides and compound tides in Amazon estuary. Ocean Dynamics 55, 441–448.

GIBBS, R. J. 1970. Circulation in the Amazon river estuary and adjacent Atlantic ocean. Journal of Marine Research, 28: 113–123.

LENTZ, S. J. & LIMEBURNER R.; 1995. The Amazon River plume during AMASSEDS: Spatial characteristics and salinity variability. Journal of Geophysical Research, 100(C2): 2355–2376.

LUCAS, E. W. M.; et al. Regionalização da precipitação na bacia hidrográfica do Xingu, Pará, Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, XIII, 2006, Florianópolis/SC: Sociedade Brasileira de Meteorologia, 2006.

MULLER-KARGER, F. E.; McCLAIN, C. R.; RICHARDSON, P. L. The dispersal of the Amazon's waters. Nature, London, v.333, p. 56-69, 1986.

Nikiema, O.; Devenon, J. L.; Baklouti, M., 2007. Numerical modeling of the Amazon River plume. 919. Continental Shelf Research 27, 873–899

RICHARDSON P. L., HUFFORD, G.; LIMEBURNER, R. & Brown, W. 1994. North Brazil Current retroflection eddies. *J. Geophys. Res.,* 99, 5081–5093.

SILVA A. C., 2006. An analysis of water properties in the western tropical Atlantic using observed data and numerical model results. Tese para obtenção de título de Doutor em Ciências, na área de Oceanografia Abiótica. Universidade Federal de Pernambuco.

MONITORAMENTO DA VARIABILIDADE ESPACIAL DA CONCENTRAÇÃO DE SEDIMENTOS EM SUSPENSÃO DA BAÍA DO ALMIRANTADO, ILHA REI GEORGE, ANTÁRTICA

Rosa, K. K. da[1]; Vieira, R.[1], Velho, L. F.[1]; Hammes, D. F.[1]; Marquetto, L.[1]; Simões, F. L.[1], Thoen, I. U.[1]; Scalco, P.[1]; Simões, J. C.[1]

[1] Centro Polar e Climático – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
E-mail: katiakellem@yahoo.com.br; rosenupac@yahoo.com.br; jefferson.simoes@ufrgs.br

RESUMO
A baía do Almirantado, localizada na ilha rei George, localizada nas ilhas Shetland do Sul, é circundada por geleiras de marés e pequenas geleiras de vale que geram fluxos de água de degelo contribuindo com material particulado em suspensão para a baía. Este trabalho possui resultados preliminares das atividades de campo realizadas durante o Operantar XXVIII e realiza comparações históricas da concentração da variação temporal e espacial de material em suspensão e influxo de água de degelo de geleiras presentes na área de estudo. Os dados foram obtidos usando processamento de imagens de satélites e dados de coletas existentes nas ultimas décadas nas zonas submarinas frontais de geleiras representativas na baía do Almirantado.

Palavras chave: Sedimentação glacio-marinha, variabilidade climática, remoção sedimentar por canais fluvioglaciais

INTRODUÇÃO
O comportamento climático está intimamente relacionado com o processo de sedimentação, pois controla o regime glacial, volume de precipitação, descarga de fluxos de fusão (POWELL e MOLNIA, 1989). Sendo assim, as mudanças ocorridas no padrão sedimentar das geleiras fornecem excelente base para estudos acerca da mudança climática e de suas conseqüências (GLASSER e HAMBREY, 2001).

A baía do Almirantado é circundada por geleiras de marés e pequenas geleiras de vale que fluem da calota que cobre a ilha rei George, localizada nas ilhas Shetland do Sul (DOMACK e ISHMAN, 1993). Estudos na década de 80 (PECHERZEWSKI, 1980) mostram que cerca de 200 ton/d-1 de sedimentos terrígenos são carreados para a baía por fluxos de água de fusão durante os meses de verão, e esses são transportados e redistribuídos pelas correntes (> 60-70 cm/s-1). Além disso, sedimentos também são transportados pelos icebergs que se desprendem das partes frontais das geleiras de maré que circundam a baía.

Atualmente, registra-se um aumento da temperatura superficial local e observa-se um acelerado recuo da frente das geleiras situadas na ilha Rei George nas últimas décadas (SIMÕES *et al*., 1999, ARIGONY-NETO *et al*., 2001, Bremer, 2004; Rosa *et al*., 2010) e diminuição de sua espessura com a exposição de amplas áreas proglaciais na frente das geleiras e geração de múltiplos canais de água de degelo e lagunas proglaciais que se comunicam com a baía.

Este trabalho objetiva monitorar o estado das geleiras da baía do Almirantado através de estudos integrados de geomorfologia e sedimentologia glacial. Para isso, visa determinar o comportamento dos processos de sedimentação na baía do Almirantado, influenciados pelo degelo, além de quantificar a variação temporal e espacial de material particulado em suspensão e influxo de água de degelo de geleiras presentes na área de estudo, comparando com dados existentes. Estes dados são correlacionados com o aumento da temperatura na região. Contribuindo, assim, para estudar o efeito da variabilidade climática na circulação, transporte e deposição na baía.

MATERIAIS E MÉTODOS
Foram utilizadas cenas multiespectrais SPOT obtidas em 23 de fevereiro (verão) de 2000 pelos sensores HRV (*Haute Resólution Visible*), o qual tem uma resolução espectral maior que a obtida pelos sensores a bordo dos satélites da série Landsat. Cada um destes sensores tem a capacidade para imagear uma área de 60 km × 60 km em visada vertical e possui resolução espacial de 20 metros e espectral de 4 bandas. Com a utilização do software

ENVI e de sua ferramenta histograma aplicou-se *stretch* para que a neve ficasse saturada e a água realçada, fazendo com que aparecessem contrastes na água da baía do Almirantado (Fig. 1), diferenciando fluxos de água de degelo e plumas de sedimentos. O uso do sensoriamento remoto é essencial para o monitoramento das geleiras e suas respostas às mudanças climáticas através de dados multitemporais. Além disso, seu uso se torna indispensável devido às dificuldades logísticas do ambiente.

Durante a Operantar XXVIII, ocorrida durante o verão de 2009/10 foram realizadas medidas da concentração de material em suspensão em canais de água de degelo proglaciais provenientes do fluxo basal de geleiras acessíveis na Enseada Martel. Também foi efetuado, como apoio de campo, o mapeamento dos canais de água de degelo através de fotografias aéreas na escala de 1:4.000 obtidas em 2004 e 2005.

Foram realizadas comparações históricas da concentração da variação temporal e espacial de material em suspensão a partir do processamento de imagens de satélites e dados de coletas existentes nas ultimas décadas nas zonas submarinas frontais de geleiras representativas na baía do Almirantado.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este trabalho apresenta resultados preliminares das atividades de campo desenvolvidas no Operantar XVIII ocorrido durante o verão de 2009/10.

Dados obtidos pelo processamento da imagem de satélite mostram o padrão de variabilidade espacial da concentração de sedimentos em suspensão. Observa-se que uma maior concentração de sedimentos em suspensão ocorre na parte proximal das geleiras que drenam para a baía. Verifica-se uma grande concentração de sedimentos em suspensão fluindo de canais e lagunas proglaciais que comunicam as geleiras de frente terrestre com a baía. No entanto, a maior concentração de sedimentos ocorre na parte proximal das geleiras que possuem maior massa de gelo e assim, maior capacidade de transportar sedimentos.

Na enseada Martel, a concentração de sedimentos mostrou-se mais alta do que em outras áreas da baía. Estes dados corroboram com publicações anteriores. Pilchmaier *et al*., (2004) atribuem a este comportamento a ação da maré e correntes que retrabalham e ressuspendem os sedimentos previamente depositados próximas a geleira Lange, diferente do que ocorre na Enseada Martel. Além disto, a concentração de sedimentos em suspensão também deve-se ao fato de que há maior área periglacial da Enseada Martel providenciando mais material para denudação do que descarga subglacial e englacial da geleira Lange.

A elevada concentração de plumas de sedimentos na área proximal das geleiras indica uma elevada produção de sedimentos destas, provavelmente devido aos processos de fusão e indica um regime termal basal úmido. Este material fino em suspensão observados pelas plumas é descarregado na baía pelo fluxo de água de degelo percolando por meio de canais na base da geleira e, em geleiras de frente terrestre, estes canais têm continuidade na sua área proglacial antes de desaguarem numa laguna ou na baía.

Medidas da concentração de material em suspensão em canais de água de degelo subglacial presentes na área proglacial de geleiras de frente terrestre na área de estudo indicam a provável predominância da origem subglacial dos sedimentos em suspensão da baía. Indicando, assim, grande fluxo de água de degelo basal em geleiras registradas como em processo acelerado e contínuo processo de retração.

Maiores concentrações de sedimentos em suspensão de origem subglacial estão relacionadas a uma efetiva taxa de remoção sedimentar devido a fortes fluxos de água de degelo na base destas geleiras providenciando, assim, indicativos para quantificar a taxa de produção de sedimentos a qual está relacionada com o grau de deslize basal, ou seja, com a proporção de água de degelo subglacial e também com a precipitação local (ANDREWS *et al*., 1993).

CONCLUSÕES

Os resultados preliminares das atividades de campo desenvolvidas no Operantar XVIII ocorrido durante o verão de 2009/10 e obtidos por processamento de imagem de satélite demonstram a variabilidade espacial da concentração de sedimentos em suspensão na baía do Almirantado e corroboram com dados de publicações anteriores na área de estudo. A maior a concentração de sedimentos ocorre na parte proximal das geleiras que possuem maior massa de gelo e assim, maior capacidade de transportar sedimentos. Devido à existência de várias

áreas periglaciais na enseada Martel, a concentração de sedimentos nesta área mostrou-se relativamente mais alta do que em outras na baía, provavelmente devido aos processos de fusão destas geleiras registradas como em processo acelerado e indica um regime termal basal úmido.

REFERÊNCIAS

ANDREWS, J.T., SYVITSKII, J.P.M., DOWDESWELL, J.A 1993. A new model for glacial marine sedimentation. In **4th PONAM Workshop Abstract**, Cambridge, 13-15.

ARIGONY NETO, J.; SIMÕES, J.C.; BREMER, U. F. e AQUINO, F. E. 2001 Detecção de mudanças ambientais na Antártica através de técnicas de sensoriamento remoto e SIG. **Pesquisas em Geociências**, 28(2), p.337–342.

BREMER, U.F.; ARIGONY NETO, J. e SIMÕES, J.C. 2004. Teledecção de mudanças nas bacias de drenagem da ilha Rei George, Ilhas Shetlands do Sul, Antártica, entre 1956 e 2000. **Pesquisa Antártica Brasileira**, 4, 37-48.

DOMACK, E.W. E ISHMAN, S. 1993. Oceanographic and physiographic controls on modern sedimentation within Antarctic fjords. **Geol. Soc. Am. Bul**., 105: 1175-1189.

GLASSER, N.F. e HAMBREY, M.J. 2001. Styles of sedimentation beneath Svalbard valley glaciers under changing dynamic and thermal regimes. **Journ. Geolog. Soc**., 158(4): 697-707.

PECHERZEWSKKI, K.1980. Distribution and quantity of suspended matter in Admiralty Bay (King George Island, South Shetland Islands). **Polish Polar Research***,* 1,75-82.

PILCHMAIER, M.; AQUINO, F. E.; SILVA, C.S. DA e BRAUN, M. 2004. Suspended sediments in admiralty Bay, King George Island (Antarctica). **Pesquisa Antártica Brasileira**, 4, p. 77-85.

POWELL, R. D. e MOLNIA, B. F. 1989. Glacimarine sedimentary processes, facies, and morphology of the southsouthest Alaska Shelf and fjords. **Marine Geology**, **85**: 359-390.

ROSA, K. K.; VIEIRA, R.; FERRANDO, F. J. e SIMÕES, J. C. 2010. Feições sedimentológicas e geomorfológicas do ambiente de deglaciação das geleiras Wanda e Ecology, ilha Rei George. Antártica. **Revista Pesquisas em Geociências**. 37 (01). No prelo.

SIMÕES, J.C., BREMER, U. F.AQUINO, F.E e FERRON, F.A. 1999. Morphology and variations of glacial drainage basins in the King George Island icefield, Antarctica. **Ann. Glaciol**., 29: 220-224.

BIOLOGIA REPRODUTIVA DE *Cynoscion acoupa* (LACEPÉDÈ, 1802) NA REGIÃO DO GOLFÃO MARANHENSE, MARANHÃO, BRASIL

Almeida, Z. S.[1]; Isaac, V. J. N.[2]; Santos, N. B.[1]; Sousa, H. L.[1]

[1]Universidade Estadual do Maranhão, Campos Universitário Paulo VI, Tiririca, São Luís-MA, Cep. 65.055.310. zafiraalmeida@hotmail.com; nayarabs@yahoo.com.br; hingaraleao@hotmail.com;
[2]Universidade Federal do Pará, Av. Perimetral, 2651, Belém-PA, Cep. 66070-530. biologiapesqueira@yahoo.com.br

RESUMO

Cynoscion acoupa (pescada-amarela) é um cianídeo nectônico, demersal e costeiro, que apresenta grande valor comercial no estado do Maranhão. Neste trabalho foram descritos aspectos da biologia reprodutiva dessa espécie por meio de 244 exemplares capturados com redes de emalhar, rede gozeira e tapagem, na Baía de São Marcos (Maranhão) no período de maio de 2007 a abril de 2008. Foi determinado o estádio de desenvolvimento gonadal, o tamanho de primeira maturação sexual (L_{50}), a proporção sexual, época de reprodução e tipo de desova. Os espécimes examinados variaram de 20 a 107 cm de comprimento total (CT). A proporção sexual foi de 1,3:1 favorável aos machos, com diferença significativa para o total de indivíduos ($P<0.05$). O L_{50} foi de 39,89 cm CT e de 42,07 cm CT, para machos e fêmeas, respectivamente. A desova é do tipo assincrônica, com intensificação de fêmeas maduras e desovadas entre os meses de maio/junho. A partir desses dados são sugeridas medidas de gerenciamento de *C. acoupa,* como implementação do período de defeso, proteção aos locais de reprodução, estabelecimento do tamanho mínimo de captura e desenvolvimentos de trabalhos de sensibilização e educação ambiental junto à comunidade pesqueira.

Palavras chave: Pescada-amarela, Reprodução, Sciaenidae

INTRODUÇÃO

A pescada-amarela (*Cynoscion acoupa*) é um cianídeo nectônico, demersal e costeiro com ampla distribuição no Atlântico Oeste, incluindo estuários, lagoas estuarinas e desembocaduras de rios. No Brasil, ocorre ao longo de todo o litoral. No Maranhão, a espécie é capturada em toda a área costeira, apresentando grande valor comercial pela sua carne e sua bexiga natatória, além de ser a principal espécie consumida no estado.

Estudos de dinâmica populacional, especialmente os reprodutivos permitem compreender os aspectos relacionados com a biologia e ecologia das espécies (DIAS *et al.*, 1998). A falta de dados contínuos de captura e esforço de pesca e estudos biológicos limitam a implementação de medidas de manejo e/ou gestão desses recursos. Dada a importância de se estabelecer ações de gerenciamento que envolva a exploração do recurso-alvo, o presente estudo pretende contribuir para o gerenciamento dos estoques de *C. acoupa*, visando sua sustentabilidade, por meio da descrição da biologia reprodutiva dessa espécie na Baía de São Marcos, Maranhão.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de Estudo

O litoral maranhense possui uma extensão de 640 km e é formado por uma ampla faixa de manguezais à Oeste (Reentrâncias Maranhenses) e por uma região de dunas e lagoas costeiras à Leste (Lençóis Maranhenses) (PALMA, 1979; STRIDE, 1992). Entre estas duas áreas encontram-se o Golfão Maranhense, que apresenta duas grandes baías, São Marcos e São José, separadas pela ilha de São Luís. Para a realização deste estudo a área amostrada compreendeu a região da baía de São Marcos até o município da Raposa. A baía é um estuário ativo dominado por correntes de vazante e considerado um ambiente de médio estuário que serve de abrigo e local de reprodução para muitas comunidades de peixes.

Coleta de dados

Foram realizadas coletas bimestrais de maio de 2007 a abril de 2008, obtendo-se um total de 244 exemplares de *C. acoupa*. Para cada indivíduo foi registrado o comprimento total (CT) e o peso total (PT). Os exemplares foram dissecados e as gônadas retiradas, pesadas e classificadas macroscopicamente por estádios de maturidade, de acordo com Vazoller, sendo

A – Imaturo; B – em maturação; C – Maduro e D – desovado. Para a caracterização microscópica foi feita análise em 196 gônadas entre machos e fêmeas, utilizadas apenas para fins de confirmação da análise macroscópica. Entretanto a análise descritiva foi baseada na observação de 55 ovários, uma vez que os machos são menos determinantes quanto às mudanças nos estágios das gônadas do que as fêmeas.

Análise dos dados

A proporção sexual foi calculada para o período total, para os bimestres de coleta e para as classes de comprimento. As proporções obtidas foram testadas pelo χ^2 (qui-quadrado) com correção de Yates (SNEDECOR & COCHRAM, 1980) e nível de significância de $P < 0,05$.

O período reprodutivo foi definido com base nas gônadas das fêmeas e determinado pela análise da frequência bimestral dos estádios de maturidade, e pela variação dos valores médios da relação gonadossomática (ΔRGS) e do fator de condição (ΔK). As diferenças na distribuição dos valores bimestrais para ΔRGS e ΔK foram testadas através do método não paramétrico de Kruskall-Wallis (KRUSKAL & WALLIS, 1952).

Para a análise do tamanho da primeira maturação (L_{50}), foi calculado o percentual de adultos por classe de comprimento, considerando como variável dependente (Y), e o CT como variável independente (X). Posteriormente, esses valores foram ajustados a uma curva logística, segundo a fórmula: $P = 1/(1 + \exp [- r (L – L_{50})])$, onde P = proporção de indivíduos maturos; r = declive da curva; L = Comprimento total; L_{50} = comprimento médio de maturidade sexual.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os 244 exemplares analisados de *C. acoupa* variaram entre 20 e 107 cm de CT, com valores mais freqüentes na classe de 28 a 36 cm, e os menores valores na classe de 68 a 76 cm. Na distribuição de freqüência por sexo, constata-se maior freqüência de machos na classe de 20 - 28 cm de CT e de fêmeas na classe de 28 - 36 cm de CT.

A proporção sexual foi de 1,3:1 favorável aos machos, sendo 140 machos e 104 fêmeas, com diferença significativa considerando o total de indivíduos ($P<0.05$). Para a proporção sexual por bimestre amostrado, ocorreu dominância de machos em quase todos os bimestres, com exceção de novembro/dezembro que teve número igual de exemplares, e março/abril que o número de fêmeas foi maior. Entretanto, as diferenças apresentadas para os machos não foram de significância estatística para nenhum dos bimestres amostrados. A proporção sexual por classe de comprimento demonstrou maior percentual de fêmeas apenas na classe 84 – 92 cm, com significância estatística para o mês de julho; os machos predominaram nas demais classes de comprimento com diferença significativa para as classes 20 – 28 cm ($\chi^2 = 5,57$) e 76 – 84 cm ($\chi^2 = 5,40$).

A avaliação macroscópica e microscópica dos ovários permitiu constatar a existência de indivíduos nos quatro estádios maturacionais: Imaturo (A); Em maturação (B); Maturo (C) e Desova (D). Os machos foram encontrados em diferentes estágios de desenvolvimento durante todo o ano. O padrão encontrado para machos mostrou uma predominância de exemplares maduros e desovados no período chuvoso, com maior representação entre os meses de janeiro/fevereiro. Observou-se que as fêmeas se encontravam em processo reprodutivo durante todo o ano, ocorrendo uma intensificação de fêmeas maduras e desovadas entre maio/junho.

A curva de maturação quanto à relação gonodossomática das fêmeas apresentou duas quedas na participação relativa do peso gonadal em relação ao peso total, indicando desova. Uma entre os meses de novembro/dezembro e outra, mais intensa entre março/abril. Os maiores valores de ΔRGS ocorreram posterior a queda no bimestre janeiro/fevereiro (0,0002), seguido de setembro/outubro (0,0037), apesar dos picos observados os resultados estatísticos não mostram variação significativa.

Os maiores valores de ΔK ocorreram nos bimestres novembro/dezembro e março/abril. O fator de condição determina a relação do estado geral dos peixes, o que implica em condições de investimentos reprodutivo para determinados períodos do ano.

Através do teste Kruskal-Wallis constatou-se que os valores médios de ΔRGS e ΔK apresentaram diferenças significativa entre os meses ($P>0,05$). A desova é assincrônica, ocorrendo ovócitos em diferentes estágios de desenvolvimento.

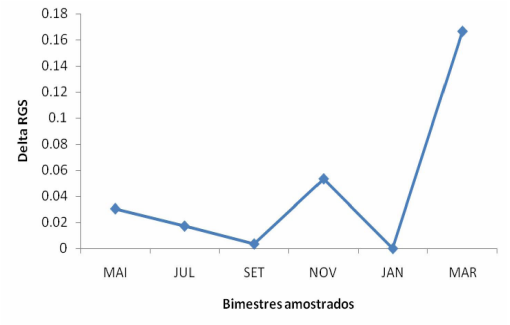


Fig. 1. Valores médios de ΔRGS das fêmeas de *C. acoupa.*

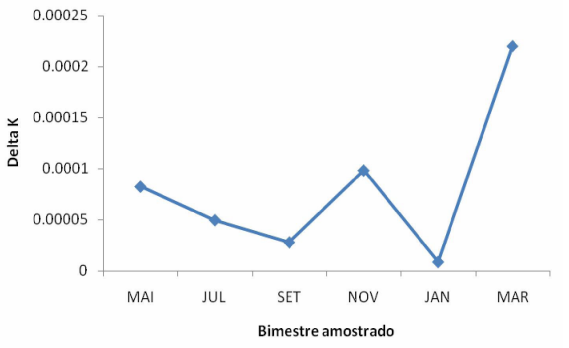


Fig. 2. Valores médios de ΔK das fêmeas de *C. acoupa.*

O L_{50} para os machos de *C. acoupa* foi de 39,89 cm CT, enquanto as fêmeas atingiram a primeira maturação sexual com tamanho médio ligeiramente superior, 42,07 cm.

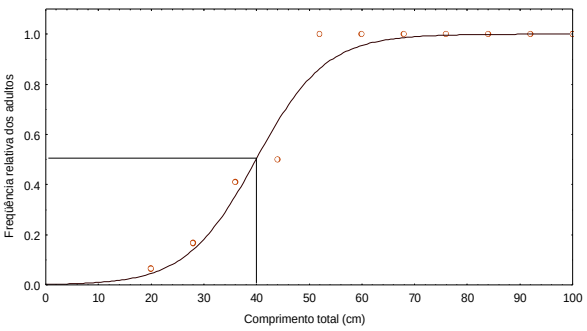


Fig. 3. Estimativa do comprimento médio da primeira maturação para machos de *C. acoupa.*

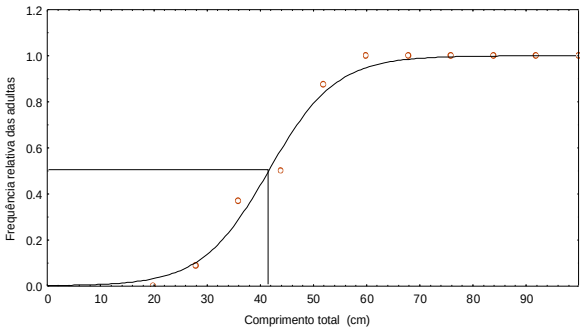


Fig. 4. Estimativa do comprimento médio da primeira maturação para fêmeas de *C. acoupa.*

CONCLUSÕES

Através da análise biológica de *C. acoupa* são sugeridas medidas de gerenciamento desse recurso como: implementação do período de defeso (maio a julho), considerando a biologia da espécie; proteção dos locais de reprodução, (Baía de São Marcos) e estabelecimento de tamanho mínimo de captura (40 cm), o que implica no envolvimento de diferentes sistemas, principalmente aqueles que capturam indivíduos juvenis de *C. acoupa* como as tapagens e gozeiras. Neste contexto, propõe-se um zoneamento como área de proteção para fêmeas ovadas e para os juvenis na região de entorno, prioritariamente na Ilha dos Caranguejos. É recomendável, portanto, investir em sensibilização e educação ambiental visando minimizar o número de infratores e somar o número de defensores com o envolvimento de pescadores no processo de preservação do pescado.

REFERÊNCIAS

DIAS, J.F.; PERES-RIO, E.; CHAVES, P.T.C.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. 1998. Análise macroscópica dos ovários de teleósteos: Problemas de classificação e recomendações de procedimentos. Revista Brasileira de Biologia, v. 58, n. 1, p. 55-69.

KRUSKAL, W. H. & WALLIS, W. A. 1952. Use of ranks in one-criterion analysis of variance. Journal American Statistics Association, 47:583 – 621.

PALMA, J. J. C. 1979. Geomorfologia da Plataforma Continental Norte Brasileiro. In: Projeto REMAC. Geomorfologia da Margem Continental Brasileira e das Áreas Oceânicas Adjacentes. Rio de Janeiro, Petrobrás/Cenpes/Dintep (Série Projeto REMAC, 7). p. 25-51.

SNEDECOR, G.W. & COCHRAM, E. G. 1980. Statistical Methods. 7 ed. Iowa State, Univ.Press IA. p. 359 – 364.

STRIDE, R. K. 1992. Diagnóstico da pesca Artesanal Marinha do estado do Maranhão. São Luís, Corsup/Edufma. 2, 205 p.

ZAR, J. H. 1996. Biostatistical analysis, Prentice-Hall International, Inc. 662 p.

ASSINATURAS TAFONÔMICAS DE BIVALVES HOLOCÊNICOS DO LITORAL NORTE DO RIO GRANDE DO SUL E SEU SIGNIFICADO (PALEO)AMBIENTAL[1]

Ritter, M. N.[1,2]; Erthal, F.[1,3]; Coimbra, J. C.[1]

[1]Laboratório de Microfósseis Calcários, Departamento de Paleontologia e Estratigrafia, Instituto de Geociências, UFRGS, Porto Alegre, RS; [2]Graduação em Biologia Marinha e Costeira, Centro de Estudos Costeiros, Limnológicos e Marinhos (CECLIMAR/IB/UFRGS), Imbé, RS. (matias.ritter@ufrgs.br); [3]Programa de Pós-Graduação em Geociências, UFRGS, Porto Alegre, RS (delodontus@yahoo.com.br).

RESUMO

O sistema estuarino-lagunar de Tramandaí formou-se durante eventos de transgressão e regressão, durante o Holoceno. Neste ambiente são encontradas concentrações de conchas de bivalves estuarinos, depositadas provavelmente ao longo do período de formação da laguna. A espécie mais comumente encontrada é *Erodona mactroides* DAUDIN & BOSC 1801. A partir de uma concentração bioclástica dominada por *E. mactroides*, encontrada na margem do Rio Tramandaí, realizou-se um estudo com base nas assinaturas tafonômicas (injúrias ou danos) encontradas nas conchas. O objetivo deste trabalho é tentar explicar quais processos ambientais podem ter causado o padrão de dano tafonômico que foi observado nessa amostra da assembleia de *E. mactroides*. Os resultados preliminares deste trabalho são as diferentes intensidades das assinaturas tafonômicas nas conchas desse molusco, sendo que todas as valvas estão desarticuladas. O fato de se tratar de uma assembleia extremamente monoespecífica poderia estar relacionado à morte massiva, e isso ocorre com baixo retrabalhamento, em ambiente de baixa energia. Além disso, o alto grau de dissolução das conchas associado à inexistência de incrustação, indica que o depósito apresenta forte influência dulceaquícola pós-deposicional.

Palavras chave: *Erodona mactroides*, Laguna de Tramandaí, tafonomia.

INTRODUÇÃO

Moluscos são comumente encontrados em depósitos quaternários marinhos, fluviais, lacustres, glaciolacustres e até paludiais. Eles podem fornecer dados importantes para reconstrução ambiental, e também para questões paleoecológicas (DE FRANCESCO & HASSAN, 2009).

A tafonomia pode ser uma ferramenta paleoecológica importante, já que muitos processos ambientais ficam registrados nas conchas (RODRIGUES, 2006). Estas injúrias deixadas nas conchas são denominadas assinaturas tafonômicas (Tab. 1).

Tabela 1 – Resumo das principais assinaturas tafonômicas e suas interpretações (adaptado de PARSONS & BRETT, 1991; PARSONS-HUBBARD, 2005; BEST, 2008).

Aspecto tafonômico	Descrição/Significado
Fragmentação	Produzida principalmente em ambientes de alta energia, mas também pode ser o resultado de processos biogênicos, como predação.
Dissolução	A insaturação da água em $CaCO_3$ (bem como flutuações no pH, temperatura) pode levar à dissolução de conchas carbonáticas.
Corrasão	Termo que une a definição de corrosão (origem química) e abrasão (origem mecânica) de superfície. Significa alta energia ambiental, combinado ou não com sedimento de mineralogia grosseira.
Oxidação	Alterações químicas provenientes do acúmulo de matéria orgânica na superfície das conchas.
Incrustação	Indica exposição acima da interface sedimento-água. Também é um ótimo indicador de ambientes, pois os táxons incrustantes tendem a ser bem específicos.
Modificação da margem	Combinação de fragmentação, dissolução, corrasão; pode estimar o tempo após a fragmentação.

A planície costeira do RS é composta por muitos corpos lagunares formados durante eventos de transgressão e regressão, onde houve a deposição de fácies arenosas e lamosas. Também podem ser encontrados depósitos de turfa. Da mesma maneira, são também abundantes depósitos de cascalho bioclástico (conchas) na plataforma continental do RS, em geral, associados a antigas linhas de costa (paleoníveis), formados em nível do mar mais baixo que o atual (VILLWOCK, 1994). Ao Sul de Santa Catarina (SC), CARUSO (1999) descreve diversos afloramentos de depósitos contendo conchas marinhas e estuarinas, de moluscos que viveram em ambiente lagunar e que, durante transgressões, tiveram suas conchas retrabalhadas e misturadas a conchas de origem marinha, que provavelmente apresentam um alto nível de *time-avering* (mistura temporal).

No local do estudo, sistema estuarino-lagunar de Tramandaí, também são encontradas concentrações de conchas de bivalves estuarinos, provavelmente margeando toda a laguna (DILLENBURG, 1996). O Sistema Lagunar de Tramandaí apresenta o mesmo modelo evolutivo de toda a planície costeira do RS, associado a sistemas laguna-barreira (barreira IV) e oscilações do nível médio do mar, durante o Holoceno.

MATERIAL E MÉTODOS

A assembleia de conchas está localizada na margem direita do Rio dos Veados (29°57'09" S, 50° 8'17" W), tributário do Rio Tramandaí. O depósito é composto, principalmente, de sedimentos argilo-arenosos. Coletou-se 8 L de material sedimentar. Foram analisadas somente as conchas que apresentaram tamanho maior que 1 mm, selecionadas aleatoriamente. A assembleia é monoespecífica, isto é, contém apenas uma espécie: *Erodona mactroides*.

As assinaturas tafonômicas consideradas foram: corrasão, fragmentação, dissolução, oxidação, incrustação e modificação da margem (Tab. 1).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Todas as conchas estão desarticuladas. Além disso, a maioria (86,3%) está fragmentada, sendo que 43,3% possui fragmentação de baixo grau (perda de até 15% da concha).

A corrasão está presente na forma de *pitting* (pontuações, 45,1%), crateras (32,4%) e furos, atravessando toda espessura da concha (4,9%). Essa intensa destruição pode ser resultado da influência de água doce sobre este depósito. A corrasão também parece afetar mais os fragmentos maiores: quase metade dos exemplares está fragmentada em até 15%, a corrasão geral é de baixo grau (~ 60%), e há uma correlação negativa entre a corrasão e o grau de fragmentação (Spearman *rho* = -0,411, $p < 0,001$), o que leva a pensar que fragmentos pequenos talvez sejam totalmente destruídos, e não tenham sido preservados nas circunstâncias encontradas na margem da laguna de Tramandaí. Esse processo de destruição mais intenso em fragmentos menores é típico de ambientes francamente fluviais (ERTHAL, 2007).

Em estudo similar no estuário de *Bahía Blanca* (Argentina), FARINATI *et al*. (2007) afirmam que o alto grau de fragmentação e de desarticulação das valvas estão associados à baixa energia das fácies lagunares e à alta energia dos depósitos (*beach rigdes*).

A completa ausência de assinaturas tafonômicas típicas de ambiente marinho (como incrustação e bioerosão) corrobora a pouca influência marinha sobre este depósito. O perfil tafonômico preliminar (quase completa ausência de cicatrizes musculares e perda de textura externa) mostra grande influência de processos químicos, como dissolução. A perda de charneira (51,1% dos exemplares com charneira gasta, 42% com charneira perdida, e apenas 6,8 % com charneira intacta) é um forte indicativo da influência de destruição química das conchas. Além disso, as assinaturas "condição de charneira" e "corrasão" correlacionam-se inversamente (Spearman *rho* = -0,3, $p < 0,005$).

A presença de oxidação de superfície (pelo menos 60% dos exemplares com até 50% de superfície coberta por restos de óxidos) permanece com poucas explicações. Um fator que talvez possa ter contribuído é o fato de a camada rica em fósseis (na margem da Laguna de Tramandaí) estar localizada logo abaixo de um horizonte de solo, embora pouco desenvolvido.

CONCLUSÕES

As assinaturas tafonômicas, encontradas nos bivalves, permitem afirmar que a forte influência de água doce (que é mais ácida e menos saturada em carbonato de cálcio) produz toda a dissolução observada. Essa observação é pertinente apenas com processos pós-deposicionais, ou seja, que afetam a assembleia depois que ela foi depositada.

As assinaturas tafonômicas são ótimas ferramentas para interpretações paleoecológicas e paleoambientais. O litoral do Rio Grande do Sul, mesmo já sendo alvo de diversos estudos sobre sua evolução geológica, carece de estudos tafonômicos. Portanto, o presente estudo contribui para o conhecimento desses aspectos. Além disso, fornece uma importante ferramenta para a análise de processos pós-deposicionais que afetam as assembleias fósseis contidas na Planície Costeira do RS.

REFERÊNCIAS

BEST, M, M. R. 2008. Contrast in preservation of bivalve death assemblages in siliciclastic and carbonate tropical shelf settings. ***Palaios***, 23: 796-809.

CARUSO JR., F. 1999. Shell deposits in the Santa Catarina coastal area, southern region of Brazil. *In:* Martins, L. R. & Santana, C. I. (eds.), **Non living resources of the Southern Brazilian Coastal Zone and Continental Margin**, IOC-UNESCO, OSNLR, SERG, p. 69-79.

DE FRANCESCO, C. G.; ZARATÉ, M. A; MIQUEL, S. E. 2007. Late Pleistocene mollusc assemblages and inferred peloenvironments from the Andean piedmont of Mendoza, Argentina. ***Paleogeographic, Paleoclimatology, Paleoecology***, 251: 461-463.

DE FRANCESCO, C. G. & HASSAN, G. 2009. The Significance of molluscs as paleoecological indicators of freshwater system in central-western Argentina. ***Paleogeographic, Paleoclimatology, Paleoecology***, 274: 105-113.

DILLENBURG, S. R. 1996. Oscilações Holocênicas do Nível Relativo do Mar Registradas na Sucessão de Fácies Lagunares na Região da Laguna de Tramandaí, RS. ***Pesquisas***, Porto Alegre, 23: 17-24

ERTHAL, F. 2007. **Assinaturas tafonômicas e fidelidade quantitativa de moluscos da Formação Touro Passo (Pleistoceno-Holoceno), Brasil**. Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Animal, Universidade Federal de Santa Maria. Dissertação de Mestrado. Santa Maria. 120p.

FARINATI, E. A., SPAGNUOLO, J.; ALIOTTA, S. 2007. Tafonomía de bivalvos holocenos en la costa del estuarino de Bahía Blanca, Argentina. ***Geobios***, 332: 1-7.

PARSONS-HUBBARD, K. 2005. Molluscan taphofacies in recent carbonate reef/lagoon systems and their application to sub-fossil samples from reef cores. ***Palaios***, 20: 175-191.

PARSONS, K. M.; BRETT, C. E. 1991. Taphonomic processes and biases in modern marine environments: An actualistic perspective on fossil assemblage preservation. *In:* Donovan, S. K. (ed.). **The Processes of Fossilization**: London, Belhaven Press, p. 22-65.

RODRIGUES, S. C. 2006. **Tafonomia de moluscos bivalves e braquiópodes das enseadas de Ubatuba e Picinguaba, norte do estado de São Paulo: implicações do uso de assinaturas tafonômicas no reconhecimento de gradientes ambientais.** Programa de Pós-Graduação em Geologia Sedimentar, Universidade de São Paulo. Tese de Doutoramento. São Paulo, 118 p.

VILLWOCK, J. A. 1994. A Costa Brasileira: Geologia e Evolução. ***Notas Técnicas***, 7: 38-49.

VARIAÇÃO SEMANAL DA DENSIDADE, PERÍODO REPRODUTIVO E CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS DE *SAGITTA FRIDERICI* NA BAÍA DE GUANABARA

Mendes, F.[1]; Figueiredo, G. M.; Valentin, J. L.

[1]Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) – Laboratório de Zooplâncton - Departamento de Biologia Marinha, Rua Professor Rodolpho Rocco – CCS s/n bloco .A1- Cidade Universitária- CEP: 21249-900 - Rio de Janeiro- RJ e-mail: fabianamendes@ufrj.br.

RESUMO

A variação da abundância da espécie *Sagitta friderici* foi analisada através de coletas semanais em um ponto da baía de Guanabara entre setembro de 2003 e agosto de 2004. De forma geral a densidade da espécie variou predominantemente entre 20 e 420 ind./m^3 e não houve um padrão claro na oscilação de densidade de *S. friderici* ao longo do ano. Indivíduos representantes dos quatro estágios de desenvolvimento foram coletados ao longo de todo o ano com densidades maiores para indivíduos adultos no final da primavera (meio de outubro ao meio de novembro), precedendo alguns picos de densidade de indivíduos jovens isolados nos meses de verão (novembro a fevereiro). A análise do tamanho de ovários mostrou uma maior freqüência de indivíduos com gônadas maiores durante a primavera. A ocorrência de indivíduos dos quatro estágios de desenvolvimento sugere que a reprodução de *S. friderici* é contínua na baía de Guanabara, contudo, densidades mais altas de indivíduos adultos e com gônadas maiores sugerem uma intensificação da reprodução na primavera.

Palavras chave: chaetognatha, estágios de desenvolvimento, estuário

INTRODUÇÃO

O filo Chaetognatha é um dos grupos mais abundantes no plâncton. Estes organismos estão presentes em diversos ambientes marinhos, tanto em mar aberto quanto sobre o substrato, de regiões polares até tropicais e em todas as profundidades. Em alguns ambientes aparecem como o segundo em abundância, atrás apenas dos copépodes (FEIGENBAUM *et al.*, 1984). Na baía de Guanabara, o filo Chaetognatha é o quinto grupo mesozooplanctônico em abundância, atrás de Copepoda, Appendicularia, Mysidacea e Cnidaria (GOMES, 2007). Nesta baía a espécie *Sagitta friderici* é a maior representante do filo freqüente em estuários nas regiões costeiras do Brasil. O objetivo deste estudo é determinar as variações semanais na abundância de *S. friderici*, identificar os períodos reprodutivos e descrever variações de tamanho de corpo e gônadas de *S. friderici* em cada estágio de desenvolvimento na baía de Guanabara.

MATERIAIS E MÉTODOS

Coletas semanais foram realizadas no ponto fixo (coordenadas 22° 54' 04'' S e 43° 08 53'' W) próximo à entrada da baía de Guanabara no período de (14 de setembro de 2003 a 16 de agosto de 2004). As amostras foram coletadas em triplicata através de arrastos verticais do fundo para superfície utilizando uma rede cônica (60 cm de abertura e malha de 200 µm) com fluxômetro acoplado.

Os exemplares *de S. friderici* foram identificados de acordo com CASANOVA (1999) e classificados em quatro estágios de desenvolvimento determinados pelo **sistema de** KEHAYIAS (1999), onde: estágio I, juvenil sem ovários visíveis; estágio II, imaturo com ovários visíveis, porém sem vesículas seminais visíveis; estágio III, vesículas seminais presentes e ovários com alguns ovos grandes visíveis; estágio IV, vesículas seminais cheias de esperma e ovários cheios de ovos. Foram realizadas medições dos seguintes parâmetros morfométricos: comprimento corporal (CC – medida da ponta da cabeça até o final da cauda, excluindo-se a nadadeira caudal); comprimento do ovário (CO – medida da extremidade anterior até o gonóporo); e largura da vesícula seminal (LVS - largura da porção mais larga). Os dados de medida foram analisados posteriormente por ANOVA monofatorial comparando estações do ano (primavera, verão, outono e inverno) e estágios de desenvolvimento.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A densidade populacional de *S. friderici* ao longo do ano apresentou valores extremos em Julho de 2003 com um pico de 560 ind./m^3 e em agosto de 2004 com apenas 6.4 ind./m^3 (Fig. 1), mas, de uma forma geral, seus valores máximos oscilaram numa faixa de 250-420 ind./m^3 e os mínimos numa faixa de 20-60 ind./m^3. Os picos de densidade de *S. friderici* não apresentaram um padrão ao longo do ano, tendo a variação semanal da abundância populacional se revelado bastante dinâmica. Isto mostra que em escalas semanais a dinâmica populacional é mais complexa do que quando observada em amostragens mensais. Segundo BATISTIC *et al.* (2007) são necessários mais estudos de curto intervalo de tempo para se distinguir quais são de fato as causas das variações da densidade de mesozooplanctontes gelatinoso, se devido a advecção de correntes ou a fatores abióticos.

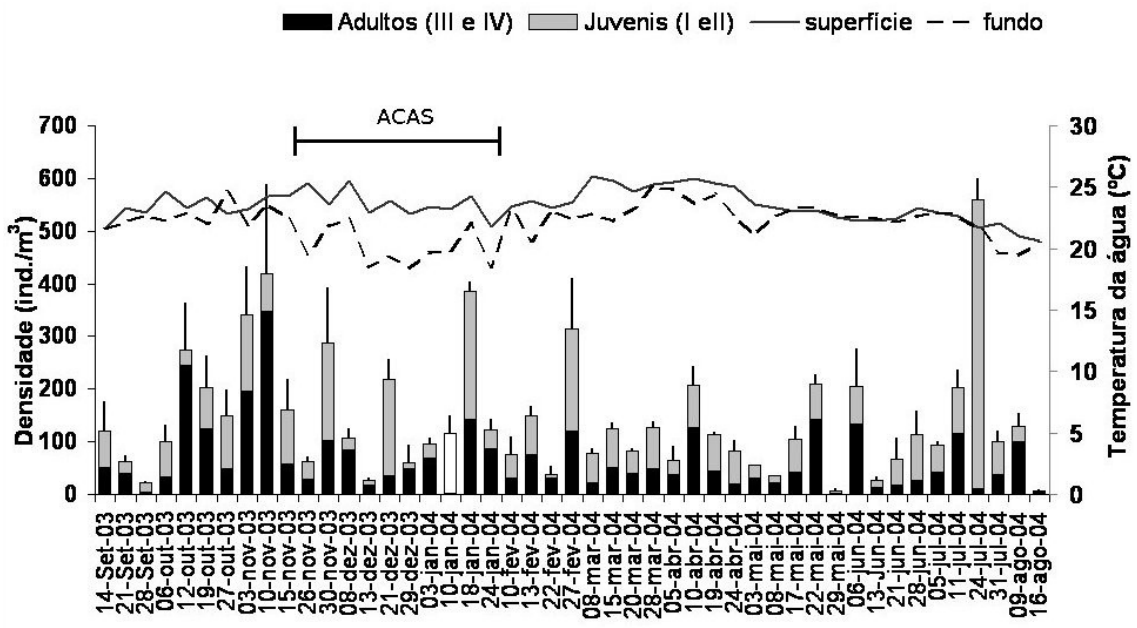


Figura 1. No eixo esquerdo, as barras representam a distribuição de densidade (média+ Erro Padrão) e proporção de jovens (estágios I e II) e adultos (estágios III e IV) de *Sagitta friderici* entre setembro de 2003 até agosto de 2004, a barra em branco em 10 de janeiro de 2004 representa um coleta onde não foi possível identificar os estágios de desenvolvimento. No eixo direito, está expressa a temperatura média da água na superfície e fundo da baía de Guanabara.

Indivíduos de *S. friderici* representantes dos quatro estágios de desenvolvimento foram coletados ao longo de todo o ano, mas sem um padrão definido de ocorrência. Houve a ocorrência de densidades maiores para indivíduos adultos no final da primavera (meio de outubro ao meio de novembro), precedendo alguns picos de densidade de indivíduos jovens isolados nos meses de verão (novembro a fevereiro). A reprodução de *S. friderici* é contínua na baía de Guanabara, comportamento já observado no sistema estárino de Cananéia (LIANG *et al.* 2003). A maior presença de adultos, embora não muito expressiva, no fim da primavera, antes da intrusão da ACAS (Água Central do Atlântico Sul), é um indicativo de um possível período reprodutivo nesta época. Na baía de Guanabara, a ampla variação semanal da estrutura da população de *S. friderici* ao longo do ano é mais um aspecto que sugere a necessidade de coletas em intervalos curtos de tempo, pois certamente amostras mensais ocultariam a dinâmica desta população.

A análise das medidas de comprimento de corpo e tamanho de gônadas observadas em 650 espécimes de *S. friderici* forneceu elementos para investigação da ocorrência de períodos reprodutivos na baía de Guanabara. Houve diferença significativa ($p < 0,05$) do comprimento do corpo (CC) entre os estágios adultos (III e IV) somente na primavera, porém os comprimentos de ovários (CO) foram maiores no estágio IV que no estágio III ($p < 0,05$) em quase todas as estações do ano com exceção apenas do inverno. Os maiores tamanhos de CO ocorrem marcadamente durante a primavera quando, 42% dos indivíduos do estágio IV tinham ovários correspondendo de 30 a 45% do comprimento do corpo. Já no verão apenas

18% dos indivíduos possuíam ovários ocupando entre 30% a 40% do comprimento do corpo. Indivíduos maiores e com gônadas maiores sugerem a intensificação da reprodução de *S. friderici* na baía de Guanabara durante a primavera uma vez que aumento dos ovários são conseqüência do aumento no número ou tamanho dos ovos (DAPONTE *et al.*, 2004) .

CONCLUSÕES

A variação semanal da abundância de *Sagitta friderici* durante o período analisado é altamente dinâmica e sem padrão aparente.

A ocorrência de indivíduos dos quatro estágios de desenvolvimento durante o período de amostragem sugere que a reprodução de *S. friderici* é contínua na baía de Guanabara. Porém, as densidades mais altas de indivíduos adultos e com gônadas maiores sugerem uma intensificação da reprodução na primavera.

REFERÊNCIAS

BATISTIC, M.; JASPRICA, N.; CARIC, M.; LUCIC, D. 2007. Annual cycle of the gelatinous invertebrate zooplankton of the eastern South Adriatic coast (NE Mediterranean). ***Journal of Plankton Research**,* 29, 671–686pp.

CASANOVA, J.-P. 1999. Chaetognatha, *In:* Boltovskoy, D. (eds.), ***South Atlantic Zooplankton***, Backhuys Publishers, Leiden, 1353 -1374pp.

DAPONTE, M. C., GIL DE PERTIERRA, A. A., PALMIERI, M. A. AND OSTROWSKI DE NUÑEZ, M. (2008), Monthly occurrence of parasites of the chaetognath Sagitta friderici off Mar del Plata, Argentina. ***Journal of Plankton Research**,* 30, 567–576pp.

FEIGENBAUM D. L; MARIS R. C. 1984. Feeding in the Chaetognatha. ***Oceanography* and *Marine Biology*: An *Annual Review***. 22, 343-392pp.

GOMES, C. L. 2007. O mesozooplâncton da baía de Guanabara: distribuição temporal dos principais grupos e produção de duas espécies de copepoda dominantes. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

KEHAYIAS, G.; KOUTSIKOPOULOS, C. FRAGOPOULO, N.; LYKAKIS, J. 1999. A single maturity classification key for five common Mediterranean chaetognath species. ***Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**,* **79,** 1137-1138pp.

LIANG, T. H.; ARA, K.; MIRANDA; L. B., BÉRGAMO; A. L. ;BERNARDES, M. 2003. On the variability of the chaetognath *Sagitta friderici* Ritter-Zàhony at Cananéia Lagoon Estuarine system, São Paulo, Brazil. ***Hydrobiologia,*** 510**,** 91-102pp.

Apoio financeiro: FAPERJ, CNPQ

CARACTERIZAÇÃO PRELIMINAR DE MATERIAIS DE REFERÊNCIA INTERNA PARA ANÁLISE DE FENÓIS MARCADORES DE LIGNINA

Yogui, G. T.[1,2]; Ribas, L. M.[1,3]; Rezende, C. E.[1,4]

[1] Laboratório de Ciências Ambientais (LCA), Centro de Biociências e Biotecnologia (CBB), Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), Av. Alberto Lamego 2000, Campos dos Goytacazes, RJ, CEP: 28013-602.
[2] gtyogui@uenf.br. [3] ligiamribas@yahoo.com.br. [4] crezende@uenf.br

RESUMO
A indisponibilidade comercial de materiais de referência certificados para análise de lignina torna importante o desenvolvimento de materiais de referência interna, a fim de garantir a qualidade das análises geoquímicas de um laboratório. Este trabalho apresenta a caracterização preliminar de fenóis marcadores de lignina em amostras de sedimento e solo coletadas no litoral norte fluminense. As análises foram feitas em cromatógrafo a gás equipado com detetor por ionização em chama (GC-FID). Quantitativamente, os resultados preliminares são semelhantes a valores encontrados no litoral sul fluminense. Em termos composicionais, os resultados sugerem que a matéria orgânica dos solos possuem um grau mais avançado de alterações diagenéticas do que os sedimentos. A próxima etapa do estudo será a confirmação desta caracterização preliminar através de um segundo método analítico independente.

Palavras chave: matéria orgânica, sedimento, solo

INTRODUÇÃO
A lignina é um polímero fenólico de elevado peso molecular e grande estabilidade química que ocorre basicamente em vegetais superiores (HEDGES & MANN, 1979). Sua reação com oxidantes fracos em meio alcalino produz monômeros fenólicos que mantêm os mesmos padrões de substituição do polímero da lignina (HEDGES & PARKER, 1976). Assim, tais fenóis podem ser usados como indicadores da quantidade e composição de lignina no material amostrado (HEDGES & PARKER, 1976). Em estudos de geoquímica marinha, esses fenóis têm sido empregados como traçadores de matéria orgânica de origem continental, visto que plantas vasculares têm distribuição geográfica limitada a ambientes costeiros.

A qualidade de uma análise química é muito importante para garantir a confiabilidade de seus resultados. Entre as amostras incluídas no controle de qualidade de um lote de análise destaca-se um material de referência, isto é, uma amostra que contém concentrações conhecidas dos analitos de interesse. No caso dos fenóis de lignina, não há materiais de referência disponíveis comercialmente. Entretanto, laboratórios de pesquisa costumam promover intercâmbio de amostras para a realização de exercícios informais de intercalibração, incentivando o desenvolvimento de materiais de referência para serem utilizados em âmbito interno (Richard Kiel, comunicação pessoal). O objetivo deste trabalho é caracterizar amostras de sedimento e solo para serem empregadas como material de referência interna em análises de fenóis marcadores geoquímicos de lignina.

MATERIAL E MÉTODOS
Os materiais de referência preliminarmente caracterizados neste estudo são duas amostras de sedimento e duas de solo (Tab. 1). Os sedimentos foram coletados no estuário do Rio Paraíba do Sul (RPS), enquanto as amostras de solo são provenientes da porção inferior da bacia do RPS no Norte Fluminense. O procedimento de coleta e preparação das amostras de referência está descrito em PEREIRA (2006). As análises químicas foram baseadas em HEDGES & ERTEL (1982) e GOÑI & MONTGOMERY (2000). Sucintamente, a amostra foi oxidada em meio alcalino em um sistema de digestão por microondas. A fase aquosa foi acidificada e extraída com acetato de etila. Em seguida, a fase orgânica foi filtrada em sulfato de sódio anidro, sendo o solvente posteriormente evaporado. O extrato foi redissolvido em piridina e armazenado em freezer a -20 ºC.

Antes da injeção no cromatógrafo, a amostra foi derivada com uma solução de BSTFA:TMCS (99:1, v/v). A análise dos fenóis de lignina foi feita em cromatógrafo a gás equipado com detetor por ionização em chama (GC-FID). A coluna capilar empregada foi a DB-

1 (30 m × 0,32 mm × 1 • m). A injeção da amostra foi feita em injetor sem divisão de fluxo (*splitless*). A temperatura inicial do forno do cromatógrafo foi ajustada em 100 ºC, elevando-se a uma taxa de 4 ºC min^{-1} até 260 ºC. Após atingir esta temperatura, a taxa de elevação passou a ser de 10 ºC min^{-1} até 300 ºC, permanecendo nesta temperatura durante 10 minutos.

Tabela 1. Coordenadas geográficas dos locais de amostragem e conteúdo de carbono orgânico das amostras. Fonte: PEREIRA (2006).

Material de Referência Interna	Local de Amostragem	Carbono Orgânico (%)
Sedimento		
Banco de lama	21º 36' S, 041º 01' W	2,0
Manguezal	21º 36' S, 041º 13' W	3,3
Solo		
Pasto	21º 47' S, 041º 32' W	11,5
Plantação de cana-de-açúcar	21º 47' S, 041º 31' W	1,9

A identificação dos analitos foi baseada em seus respectivos tempos de retenção, enquanto a quantificação foi feita com base nas áreas dos picos e calculada através do método de padronização interna. O controle de qualidade das análises seguiu critérios usados em programas internacionais de monitoramento ambiental de contaminantes orgânicos (ver LAUENSTEIN & CANTILLO, 1998). A recuperação dos fenóis de lignina em duas amostras previamente fortificadas com esses compostos foi de 102 ± 17% (média ± desvio padrão). Já a diferença percentual relativa entre duas amostras analisadas em replicata foi de 8,9 ± 8,0% (média ± desvio padrão). Todos os resultados foram normalizados em relação ao conteúdo de carbono orgânico (CO) das amostras, sendo o limite de detecção de 0,03 mg 100 mg^{-1} CO.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os oito fenóis utilizados como marcadores geoquímicos de lignina podem ser divididos em três grupos: vanililas (vanilina, acetovanilona e ácido vanílico), siringilas (siringaldeído, acetosiringona e ácido siríngico) e cinamilas (ácido *trans*-*p*-cumárico e ácido *trans*-ferúlico). A concentração desses fenóis nas amostras de sedimento e solo pode ser observada na Tab. 2. Os valores normalizados em relação ao conteúdo de carbono orgânico estão expressos em miligramas de fenol de lignina por 100 miligramas de carbono orgânico. Esta unidade de concentração é comumente usada na interpretação dos marcadores de lignina (e.g., BIANCHI *et al.*, 2002) e reflete o percentual de um composto em relação ao carbono orgânico total da amostra. Tal normalização também retira a variabilidade da composição dos fenóis de lignina atribuida aos sedimentos e solos com diferentes composições granulométricas.

Tabela 2. Concentração de fenóis marcadores geoquímicos de lignina em amostras de sedimento e solo empregadas como material de referência interna.

	Concentração (mg 100 mg^{-1} CO)			
Fenol de Lignina	Sedimento		Solo	
	Lama	Manguezal	Cana	Pasto
vanilina	0,60	0,65	0,15	0,23
acetovanilona	0,14	0,17	0,06	0,11
ácido vanílico	0,59	0,30	0,15	0,24
siringaldeído	0,77	0,79	0,12	0,13
acetosiringona	0,21	0,27	0,07	0,07
ácido siríngico	0,23	0,29	0,11	0,23
ácido *trans*-*p*-cumárico	0,45	0,39	0,14	0,28
ácido *trans*-ferúlico	0,35	0,32	0,13	0,38
Total	3,34	3,18	0,93	1,67

Os resultados preliminares indicam que os sedimentos possuem maior concentração de fenóis de lignina do que os solos (localmente usados pela atividade agropecuária). Tal fato é bastante razoável, visto que o estuário do RPS possui áreas de manguezal e recebe a descarga fluvial de uma extensa bacia hidrográfica. Além disso, os solos amostrados sofrem constantes queimadas que contribuem para que uma parcela apreciável do carbono (e outros elementos) presente na matéria orgânica do solo seja transferida para a atmosfera, restanto somente o carbono negro. O somatório dos marcadores de lignina encontrado nos sedimentos

é semelhante aos valores encontrados em sedimentos de mangue da Baía de Sepetiba, RJ (REZENDE, 1993). A presença de compostos vanílicos (V), siríngicos (S) e cinâmicos (C) em todas as amostras indica a contribuição de material lenhoso e foliar de plantas vasculares na composição de sedimentos e solos locais. Entretanto, a elevada razão C/V das amostras (0,6-1,1) sugere maior contribuição de tecido foliar de angiospermas. A razão entre ácidos e aldeídos de compostos vanílicos (ácido vanílico/vanilina) e siríngicos (ácido siríngico/siringaldeído) pode ser usada para avaliar o estado diagenético do material sedimentar, visto que aldeídos são transformados em ácidos carboxílicos durante a diagênese oxidativa (REQUEJO *et al.*, 1986). A razão entre ácidos e aldeídos foi mais elevada nas amostras de solo (0,9-1,8) do que nas amostras de sedimento (0,3-1,0), sugerindo transformações diagnéticas mais avançadas no material sedimentar dos solos. De acordo com HEDGES *et al.* (1988), essa reatividade da matéria orgânica geralmente é acompanhada por uma redução na concentração total de fenóis de lignina e uma diminuição na razão S/V. Tais tendências podem ser observadas na comparação entre as amostras de solo e sedimento deste estudo (Tab. 2).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em suma, a caracterização preliminar dos materiais de referência interna apresentou resultados coerentes tanto em termos composicionais quanto quantitativos. O procedimento laboratorial demonstrou estar dentro de padrões analíticos de precisão e exatidão. Na próxima etapa será feita a comparação desses resultados com a análise das mesmas amostras por grupos de pesquisa colaboradores, utilizando métodos analíticos independentes.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho recebeu suporte financeiro dos seguintes programas/órgãos de fomento: CAPES/PRODOC (Processo: 0213/08-0), FAPERJ e CNPq/INCT de Transferência de Materiais Continente-Oceano (Processo: 573.601/2008-9).

REFERÊNCIAS

BIANCHI, T. S.; MITRA, S.; MCKEE, B. A. 2002. Sources of terrestrially-derived organic carbon in lower Mississippi River and Louisiana shelf sediments: implications for differential sedimentation and transport at the coastal margin. ***Marine Chemistry***, 77: 211-223.

GOÑI, M. A.; MONTGOMERY, S. 2000. Alkaline CuO oxidation with a microwave digestion system: lignin analyses of geochemical samples. ***Analytical Chemistry***, 72: 3116-3121.

HEDGES, J. I.; CLARK, W. A.; COWIE, G. L. 1988. Fluxes and reactivities of organic matter in a coastal marine bay. ***Limnology and Oceanography***, 33: 1137-1152.

HEDGES, J. I.; ERTEL, J. R. 1982. Characterization of lignin by gas capillary chromatography of cupric oxide oxidation products. ***Analytical Chemistry***, 54: 174-178.

HEDGES, J. I.; MANN, D. C. 1979. Characterization of plant tissues by their lignin oxidation products. ***Geochimica et Cosmochimica Acta***, 43: 1803-1807.

HEDGES, J. I.; PARKER, P. L. 1976. Land-derived organic matter in surface sediments from the Gulf of Mexico. ***Geochimica et Cosmochimica Acta***, 40: 1019-1029.

LAUENSTEIN, G. G.; CANTILLO, A. Y. 1998. Sampling and analytical methods of the National Status and Trends Program Mussel Watch Project: 1993-1996 update. ***NOAA Technical Memorandum NOS ORCA 130***, Silver Spring, 233pp.

PEREIRA, L. S. 2006. Melhoramento e harmonização de técnicas de extrações total e pseudo-total através da determinação de metais pesados em amostras certificadas visando a produção e caracterização de solos e sedimentos de referência interna. ***Monografia de Graduação***, Universidade Estadual do Norte Fluminense, 85pp.

REQUEJO, A. G.; BROWN, J. S.; BOEHM, P. D. 1986. Lignin geochemistry of sediments from the Narragansett Bay estuary. ***Geochimica et Cosmochimica Acta***, 50: 2707-2717.

REZENDE, C. E. 1993. Origem, transporte e destino da matéria orgânica na interface fluvio-marinha, sob diferentes condições de uso do solo e sua relação com o trânsito de poluentes metálicos na Baía de Sepetiba – RJ. ***Tese de Doutorado***, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 160pp.

ANÁLISE DO PADRÃO DE DERRAMAMENTO E ESTRATÉGIAS DE CONTINGÊNCIA A UM DERRAMAMENTO DE ÓLEO DURANTE QUINZE DIAS NO CAMPO DE GOLFINHO (ES-BRASIL) UTILIZANDO O MODELO OSCAR

Catabriga, G. M.[1] ; Ghisolfi, R. D.[2]

[1]Graduanda de Oceanografia na Universidade Federal do Espírito Santo, georgia.oceanografia@gmail.com;
[2]Professor Dr. da Unifversidade Federal do Espírito Santo, gringoghisolfi@gmail.com

RESUMO

Devido às intensas atividades petrolíferas na unidade FPSO Capixaba, presente no Campo de Golfinho (ES-Brasil), planos de contenção devem ser realizados a fim de minimizar os impactos ambientais de um possível derramamento de óleo. O modelo OSCAR foi utilizado para prever o comportamento da pluma de óleo, para identificar a porcentagem de óleo que chega na costa e para avaliar estratégias de contingência do óleo derramado. Para isso, simulações probabilísticas e determinísticas com resposta e sem resposta foram realizadas. As simulações consistiram em três diferentes volumes: pior caso (350 mil m^3, afundamento da FPSO), 10% do pior caso (35mil m^3) e 2mil m^3. Para cenários probabilísticos de 2mil m^3 o óleo não chega na costa, assim, as contenções se limitaram aos dois primeiros casos. As estratégias de resposta sem remanejamento e com remanejamento se mostraram ineficientes para a contenção do pior caso, apresentando eficiência somente em um cenário com 50% da capacidade dos equipamentos aumentada. Para o caso de 10% do pior caso, a resposta sem remanejamento já foi suficiente para que nenhuma porcentagem de óleo se acumulasse na costa.

Palavras chave: Derramamento de óleo, simulações probabilísticas, simulações determinísticas, estratégias de contingência.

INTRODUÇÃO

A unidade Flutuante de Produção, Estocagem e Transferência de Petróleo (FPSO capixaba) presente no Campo de Golfinho (ES-Brasil), apresenta uma intensa atividade petrolífera, o que pode ocasionar riscos ambientais tanto ao local do derramamento, quanto aos locais de possível abrangência do óleo, como por exemplo, a costa.

Um derramamento de óleo em ambientes aquáticos pode danificar organismos que vivem na superfície e abaixo da mesma, tanto no local do derramamento, quanto em suas redondezas (EPA, 1999).

A gravidade do impacto causado pelo derrame depende de vários fatores, inclusive das características do óleo e do habitat atingido, sendo que existem habitats mais sensíveis do que outros (EPA, 1999).

O destino do óleo derramado é influenciado pelas condições ambientais do local. Assim, os planos de contenção devem ser realizados sobre aspectos meteo-oceanográficos distintos, para prever o comportamento do óleo em situações diversificadas. Esses planejamentos utilizam estratégias com o objetivo de fornecer suporte à contingências de possíveis derramamentos de óleo.

O modelo utilizado foi o OSCAR (Oil Spill Contingency and Response), o qual é composto por um sistema integrado por um modelo numérico tridimensional de destino e comportamento físico e químico de derramamentos de óleo e por outro de ações de respostas a esses derramamentos (PIMENTEL, 2007).

MATERIAIS E MÉTODOS

As quantificações do volume que atinge a costa foram realizadas por meio de simulações probabilísticas de não resposta e, posteriormente, determinísticas de não resposta e de resposta. As simulações probabilísticas foram feitas com volumes de 350 mil, 35 mil e 2 mil m^3 de óleo derramado durante 15 dias. Escolheu-se como cenário de pior caso o de menor tempo de chegada de óleo à costa e esse foi então utilizado posteriormente na simulação determinística.

Os dados de entrada para o modelo foram: a localização do ponto de derramamento, os dados das características de vento e correntes da região, o tipo e a composição do óleo derramado, e a quantidade e o tempo de duração do derramamento. Já os dados de saída foram: a trajetória da mancha de óleo; e as porcentagens de óleo presente na costa, em superfície, no sedimento, evaporada, dissolvida na coluna de água e deteriorada.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados probabilísticos obtidos para os cenários referentes aos derrames de 2 mil m^3 de petróleo ao longo de 15 dias, não apontaram chegada de óleo junto à linha de costa. Assim, analisou-se à partir daqui somente os derramamentos de 350 mil m^3 (pior caso) e 35 mil m^3 (10% do pior caso). As figuras 1 e 2 apresentam os mapas probabilísticos de ocorrência na superfície e na costa para 350 mil e 35 mil m^3 de óleo derramado.

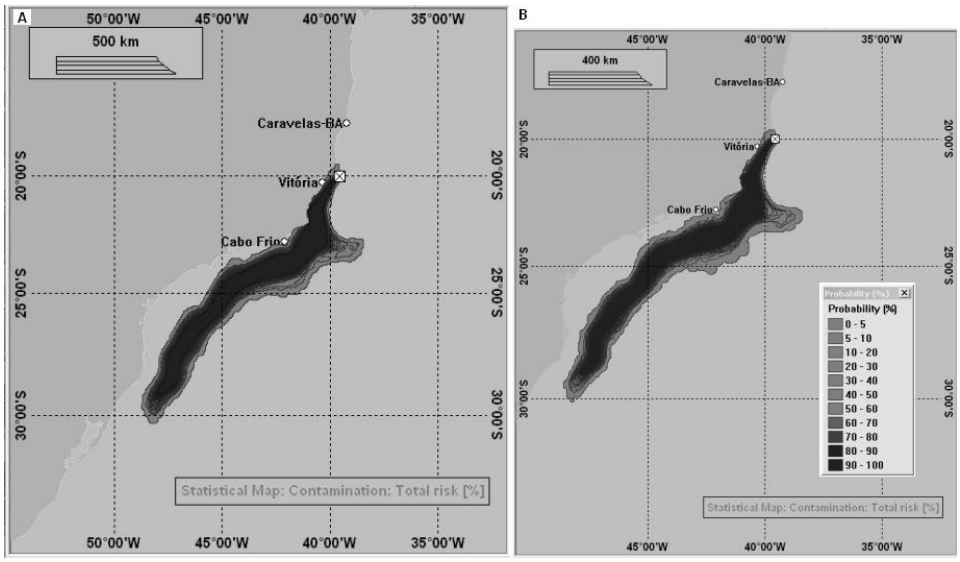


Figura 1. Mapas probabilísticos de ocorrência de óleo na superfície gerados durante o período de verão para um derramamento de 350 mil m^3 (A) e 35 mil m^3 (B).

Na Figura 1 a mancha superficial de óleo chega aos 30° S tanto para um derramamento de 350 mil m^3 quanto para o de 35 mil m^3. A pluma de óleo pode se dirigir um pouco para norte, porém em baixas probabilidades. A figura mostra que a extensão do derramamento de 350 mil m^3 (1538,3 km) é maior do que o de 35 mil m^3 (1523,7 km).

Observa-se também que a pluma de óleo de ambos os casos tende a seguir o padrão de ventos da região. Durante o verão, os ventos são predominantes de leste-nordeste na plataforma continental brasileira entre as latitudes de 15° S e 30° S (STECHI, 1992). Assim, a mancha tende a seguir junto à Corrente do Brasil (CB), que flui do Norte para o Sul ao longo da quebra de plataforma (CAMPOS, 2006).

Já em relação à costa, para um derramamento de 350 mil m^3 o óleo atinge partes do litoral do ES e partes do litoral do RJ, com extensão de 453,9 km. Para 35 mil m^3 o óleo atinge uma pequena parte do litoral do ES e boa parte do litoral do RJ, com uma extensão de 276,6 km.

As simulações probabilísticas forneceram o cenário de pior caso, ou crítico, o qual apresenta o menor tempo de chegada de óleo à costa. Observa-se que há uma relação inversa entre volume de derramamento e tempo de chegada de óleo na costa, com 3,85 dias para 350 mil m^3 e 5,41 dias para 35 mil m^3.

A estratégia mais eficiente de contingência através do OSCAR foi analisada por PIMENTEL (2007), a qual concluiu que o recolhimento do óleo mais próximo resultava em melhores respostas.

A contenção se baseou na utilização de 11 estruturas, cada uma com 2 barcos e 1 barreira de contenção. Apenas a contingência de 350 mil m^3 de óleo derramado necessitou do remanejamento das estruturas para que no final do processo, nenhuma quantidade de óleo

chegasse à costa. Fez-se para ambos os volumes, uma contingência com a capacidade de recolhimento aumentada em 50%, onde adicionou-se mais 6 estruturas.

Observando o balanço de massa do pior caso (350 mil m^3), o cenário de resposta sem remanejamento apresentou uma significativa diminuição da porcentagem em superfície. Com essa retirada, conseqüentemente, a porcentagem na costa diminuiu. O cenário de resposta com remanejamento apresentou uma maior eficiência com diminuição de óleo em superfície e na costa. O cenário com 50% da eficiência dos equipamentos aumentada foi o que apresentou melhor resposta, já que a linha de costa não foi atingida.

O balanço de massa para 35 mil m^3 mostra que a eficiência de contenção já é suficiente em um cenário de resposta sem remanejamento, resultando em 0% de óleo chegando na costa. O aumento da capacidade em 50% não elevou proporcionalmente a efetividade da estratégia.

CONCLUSÕES

O trabalho demonstrou a eficiência do modelo OSCAR, já que o mesmo apresenta a mancha de óleo proporcional à realidade hidrodinâmica do local.

Em relação ao processo de contingência, o trabalho mostrou um resultado de ineficiência de equipamentos de recolhimento em situações de grandes volumes de óleo derramados para a região da FPSO Capixaba no período do verão, tendo uma melhor resposta quando a capacidade de recolhimento das estruturas é aumentada em 50 %.

Enquanto que para menores volumes, como 35 mil m^3, a estratégia de retenção e recolhimento já é eficiente quando realizada sem remanejamento, resultando em uma linha de costa sem a chegada de óleo. Assim, o remanejamento não é necessário.

Os cenários probabilísticos para um derramamento de 2 mil m^3, não apontam chegada de óleo na costa.

REFERÊNCIAS

CAMPOS, E. J. D. *Equatorward translation of the Vitoria Eddy in a numerical simulation.* Geophysical Research Letters, vol. 33. 2006.

EPA, Enviromental Protection Agency. *Understanding Oil Spills And Oil Spill Response*. Oil Program Center. 1999.

PIMENTEL, F. P. *Análise de estratégias de respostas a derramamentos de óleo no Campo de Golfinho (ES – Brasil) utilizando o modelo OSCAR.* Monografia - Curso de Graduação em Oceanografia, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2006.

STECH, J.L. LORENZZETTI, J.A., 1992, "*Response of the South Brazil Bight to the Passage of Wintertime Cold Fronts*"; Journal Geophysics Research, Vol. 97, No. C6.

DIFERENÇAS NA DINÂMICA MICROBIANA ENTRE UM ESTUÁRIO POLUÍDO POR ESGOTOS E UM NÃO POLUÍDO

Martinez, D. I.[1]; Oliveira, A. J. F. C.[1]

[1] Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – UNESP. Campus Experimental do Litoral Paulista. Pça. Infante Dom Henrique, s/nº. CEP: 11330900, São Vicente – São Paulo, Brazil. e-mail: diegoigawa@clp.unesp.br, ajuliaf@clp.unesp.br

RESUMO

A poluição por esgotos ainda é um sério problema ambiental em áreas estuarinas brasileiras e pode afetar comunidades microbianas tendo seus efeitos propagados por toda a teia trófica pelágica, afetando os ciclos biogeoquímicos. O objetivo deste estudo foi comparar a dinâmica microbiana em estuários que apresentam graus distintos de poluição. Foram quantificadas as eficiências de crescimento e as relações tróficas entre bactérias heterotróficas, cianobactérias e nanoflagelados heterotróficos, na tentativa de identificar os efeitos da poluição por esgoto sobre a teia trófica microbiana. Conclui-se que, apesar das dinâmicas microbianas em sistemas estuarinos aparentarem serem muito resilientes, esgotos não tratados podem ser responsáveis por reduzir a eficiência de crescimento bacteriano e desestabilizar as dinâmicas populacionais.

Palavras chave: Teia alimentar microbiana, poluição estuarina, efeitos da poluição por esgotos.

INTRODUÇÃO

Uma grande fração da dinâmica da matéria orgânica dissolvida nos oceanos é controlada por comunidades do picoplanctôn autótrofo e heterótrofo (cianobactérias e bactérias) e por flagelados nanoplanctônicos e os links tróficos entre esses microorganismos são importantes para os ciclos biogeoquímicos marinhos (KIRCHMAN e WILLIAMS, 2000).

Dentre todos os ecossistemas costeiros, estuários são especialmente interessantes por proverem uma série de bens e serviços ambientais importantes para o bem estar humano e manutenção dos ecossistemas. Entretanto, estes ecossistemas apresentam elevada ocupação humana, o que pode levar a impactos negativos ao ambiente como o despejo de esgoto não tratado, podendo causar mudanças significativas nas comunidades microbianas (WEISSE, 1991) as quais podem se propagar por toda a teia trófica, afetando seus fluxos de energia.

O objetivo do presente estudo foi avaliar parte da dinâmica da teia alimentar microbiana (envolvendo cianobactérias, bactérias heterotróficas e seus principais predadores, os flagelados nanoheterotróficos), compreendendo seus crescimentos e relações tróficas em duas regiões estuarinas com graus distintos de poluição. Nós hipotetizamos que uma análise comparativa entre estes dois ambientes permitiria inferir sobre os efeitos da poluição sobre o funcionamento da teia alimentar microbiana local.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em dois estuários da região da Baixada Santista (São Paulo - Brasil) (fig. 1). O estuário de São Vicente (SV) é considerado altamente poluído por esgotos domésticos enquanto que o estuário de Itanhaém (IT) possui uma melhor condição sanitária. Amostras foram coletadas simultaneamente e em duplicata no médio estuário durante a maré baixa de sizígia em uma semana sem chuvas, utilizando-se galões plásticos esterilizados.

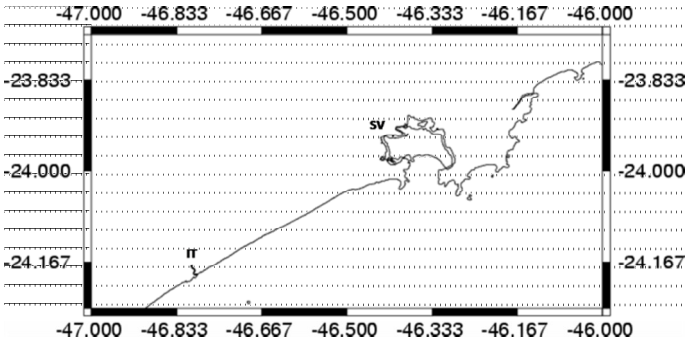


Figura 1 – A região da Baixada Santista (São Paulo - Brasil). Os locais de estudos foram marcados com as siglas SV e IT, que significam estuário de São Vicente e estuário de Itanhaém respectivamente.

A taxa de produção de biomassa bacteriana (BP) e as taxas de respiração bacterianas (BR) foram determinadas em incubações livre de predadores para se obter a eficiência de crescimento bacteriano (BGE) através do seguinte cálculo: BGE = (BP)/(BP+BR).

As taxas de predação e a eficiência bruta de crescimento dos nanoflagelados heterótrofos (HNAN) foram obtidas através do acompanhamento da mudança nas densidades de presas, bactérias heterotróficas (HB) e cianobactérias (CY), e de predadores (HNAN) em incubações de amostras filtradas em membranas de 8,0 µm de porosidade. Duplicatas foram incubadas por 200 horas, a 20 °C e 12 horas de fotoperíodo. Os cálculos foram feitos assumindo-se o seguinte modelo para o crescimento dos HNAN na incubação (ANDERSEN e FENCHEL, 1985),

$$\frac{dy}{dt} = y(t)Yf(x) - y(t)\,d$$

Onde *y(t)* é a densidade de HNAN em um dado tempo, *f(x)* é a resposta funcional dos HNAN (taxa de ingestão), *Y* é a eficiência bruta de crescimento e *d* a taxa de mortalidade devido a falta de alimento. Este último termo é assumido como sendo zero para células em crescimento.

A incubação de 8,0 µm também foi monitorada para variações no conteúdo de matéria orgânica através de determinações fluorimétricas da fração colorida da matéria orgânica dissolvida (CDOM). Frascos controles foram preparados pela incubação de uma fração da amostra filtrada em membranas de 0,2 µm de porosidade e incubadas nas mesmas condições de temperatura e luminosidade já descritas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os cálculos da BGE mostraram que, para as bactérias do IT, aproximadamente 26% do carbono incorporado tornaria-se disponível para consumo pelo níveis tróficos superiores. No caso das bactérias do SV, a BGE foi aproximadamente 12% (tab. 1). Em regiões estuarinas, a BGE normalmente é entre 10 e 60% e um dos fatores que regulam esta variabilidade pode estar relacionado a qualidade do substrato (DEL GIORGIO e COLE, 1998).

Tabela 1 – Taxas de crescimento bacteriano, taxas de respiração e eficiência de crescimento bacteriano nas incubações das amostras de Itanhaém e de São Vicente.

	Itanhaém (IT)	**São Vicente (SV)**
Taxa de crescimento (mg C L^{-1} h^{-1})	0,09	0,05
Taxa de respiração (mg C L^{-1} h^{-1})	0,27	0,36
BGE (%)	25,73%	12,08%

As incubações presa-predador mostraram oscilações populacionais fortemente acopladas e a fluorescência do CDOM seguiu tais oscilações, entretanto, enquanto que as flutuações nas densidades de microorganismos foram grandes na incubação do SV (fig. 2a), a incubação do IT entrou rapidamente em um estado de equilíbrio, onde o segundo e terceiro pico de fluorescência do CDOM não foram acompanhados de mudanças nas densidades microbianas. (fig. 2b)

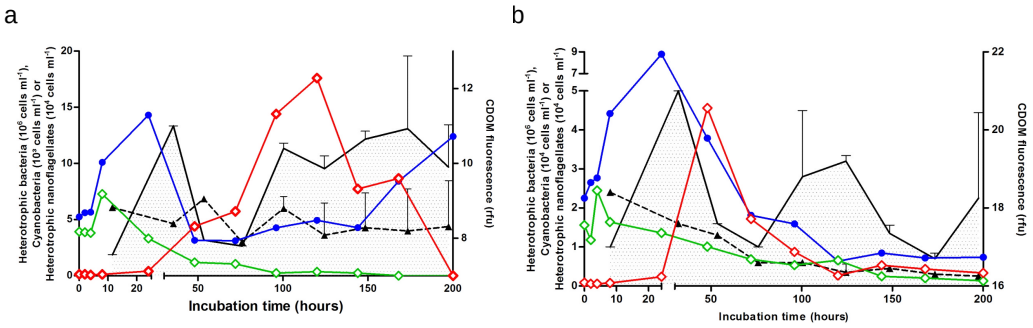


Figura 2 – Variações nas densidades de bactérias heterotróficas (linhas azuis), cianobactérias (linhas verdes) e nanoflagelados heterotróficos (linhas vermelhas) nas incubações dos filtrados em 8,0 µm do SV (a) e IT (b). A área sombreada abaixo das linhas pretas representam variações na fluorescência do CDOM nos frascos incubados, as linhas pretas pontilhadas são a variação da fluorescência do CDOM nos frascos controle. As barras representam o desvio padrão

Enquanto que as taxas de crescimento de HNAN foram similares para ambos os estuários, a taxa de ingestão dos HNAN do IT foi 1,3 vezes maior do que a mesma taxa para SV (tab 4). A maior eficiência de crescimento das HB do IT fizeram com que mais biomassa bacteriana fosse disponibilizada para os HNAN, que por sua vez controlaram o crescimento de suas presas através da maior taxa de ingestão.

Tabela 4 – Taxas de crescimento dos predadores (µy), taxas de ingestão (f(x)) e eficiência bruta de crescimento (Y). "bac." e "flag." mostrados nas unidades referem-se a bactérias e flagelados, respectivamente.

Local	µy (h^{-1})	f(x) (bac. h^{-1})	Y (flag./bac.)
SV	0,1	162,98	$6,07 \times 10^{-4}$
IT	0,12	212,67	$5,79 \times 10^{-4}$

Despejos de esgotos não tratados podem alterar as eficiências de crescimento das HB. Porém, existe um balanço entre a atividade das HB e seus predadores na qual a eficiência de crescimento do menor nível trófico não necessariamente afeta a eficiência do nível trófico subsequente. As diferenças nas dinâmicas microbianas são mais evidentes nas oscilações populacionais em torno de um estado de equilíbrio, desta maneira, as populações microbianas do SV podem estar passando por uma alteração do seu ponto de equilíbrio, onde os efeitos da eutrofização são manifestados como mudanças nos fluxos de matéria e oscilações populacionais de grande amplitude. (Bjørnsen et al., 1988).

CONCLUSÕES

A contaminação por esgotos não tratados tem efeitos sobre as dinâmicas microbianas pela redução da eficiência da transferência de matéria orgânica ao longo das cadeias tróficas. Embora ecossistemas estuarinos possam ser muito resilientes, investimentos em ações sanitárias são necessários para conter a contínua descarga de poluentes, caso contrário, a capacidade do ambiente de manter sua integridade pode ser excedida.

REFERÊNCIAS

ANDERSEN, P.; FENCHEL, T., 1985. Bacterivory by microhetrotrophic flagellates in seawater samples. Limnology and Oceanography, 30, 198-202.

BJØRNSEN, P.K.; RIEMANN, B.; HORSTED, S.J.; NIELSE, T.G.; POCK-STEN, J., 1988. Trophic interaction between hehterotrophic nanoflagellates and bacterioplankton in manipulated seawater enclosures. Limnology and Oceanography, 33, 409-420.

DEL GIORGIO, P. A.; COLE, J. J., 1998. Bacterial growth efficiency in natural aquatic systems. Annual review of ecology and systematic, 29, 503-541.

KIRCHMAN, D. L.; WILLIAMS, P. LE B. J., 2000. Introduction. In: KIRCHAMN, D. L. (Ed.) Microbial ecology of the oceans. New York: Ed. Wiley-Liss, p. 1-10.

WEISSE, T., 1991. The microbial food web and its sensitivity to eutrophication and contaminant enrichment: a cross-system overview. **International** Review of **Hydrobiology**. 76: 327–337.

CONTRIBUIÇÃO AO CONHECIMENTO DA COMUNIDADE FITOPLÂNCTONICA DO PARQUE MARINHO MUNICIPAL DA ILHA DAS CABRAS – ILHABELA, SP

Zupirolli, B.[1]; Pereira, J. S.[2]; Pedrotti, C. S.[3]

[1, 3] - PUC-Campinas – CCV – Faculdade de Biologia – Av. John Boyd Dunlop – s/n.º – Jd. Ipaussurama – Campinas (SP) – CEP: 13059-900 – e-mail: bzupirolli@yahoo.com.br
[2] –PUC-Campinas – CCV – Faculdade de Biologia – Av. John Boyd Dunlop – s/n° – Jardim Ipaussurama – Campinas (SP) – CEP: 13059-900 – e-mail: prof.jodir@gmail.com

RESUMO

O presente estudo tem por objetivo contribuir para o conhecimento da comunidade fitoplânctonica do Parque Marinho Municipal da Ilha das Cabras – Ilhabela, SP, identificando os representantes na categoria taxonômica mais próxima de espécie que for possível, procurando estabelecer relações com as variáveis hidrológicas e apontar os gêneros potencialmente tóxicos. A Amostragem foi feita em oito pontos pré-determinados e fixos entre a Ilha das Cabras e Paria do Portinho através de arrasto horizontal de rede de plâncton, em baixa velocidade; entre abril e setembro. Os organismos foram registrados por fotomicroscopia; representados por 105 *taxa* distribuídos entre as divisões *Bacillariophyta* 70,47% (n=74) e *Dinophyta* 29,53% (n=31), podendo observar 44 gêneros onde 18,18% (n=8) são considerados potencialmente tóxicos. A importância e a influencia fitoplânctonica torna imprescindível listar as espécies e formar um catálogo com os registros obtidos para conhecer a biodiversidade local, e auxiliar trabalhos futuros, principalmente porque essas microalgas podem desequilibrar o ecossistema local interferindo diretamente na produtividade pesqueira e balneabilidade.

Palavras chave: Baneabilidade, produtividade primária

INTRODUÇÃO

O plâncton é constituído por organismos com poder limitado de locomoção e composto basicamente por fitoplâncton (produtores), zooplâncton (consumidores), ictioplâncton (larvas de peixes) e bacterioplâncton (organismos procariontes autótrofos ou heterótrofos) (PEREIRA & SOARES-GOMES, 2002), sendo de vital importância para os ecossistemas marinhos, pois representa a base da teia alimentar pelágica nos oceanos e mudanças em sua composição e estrutura podem ocasionar profundas modificações em todos os níveis tróficos (YONEDA, 1999). Essa comunidade é considerada como a categoria produtora primária dos oceanos por causa da sua atividade fotossintética na zona eufótica, que permitirá o funcionamento de quase todas as teias alimentares marinhas (PEREIRA & SOARES-GOMES, 2002). Em algumas situações, quando as condições de luz, nutrientes e interferências humanas desequilibram o funcionamento normal desses organismos, pode ser ocasionado o crescimento algal, com verdadeiras explosões populacionais de algumas espécies, formando os "blooms" de fitoplâncton; dependendo da espécie podem formar grandes manchas visíveis a olho nu (YONEDA, 1999). A região de Ilhabela encontra-se sob uma forte pressão antrópica, devido aos múltiplos usos com recreação, atividades portuárias, pesca e cultivo de organismos marinhos, especialmente no Canal de São Sebastião. Tais usos constituem perturbações ao ambiente e, portanto, para que estas interferências sejam devidamente monitoradas, é essencial que a dinâmica oceanográfica local seja estudada (GIANESELLA & SALDANHA-CORRÊA, 2003). Como o fitoplâncton é responsável pela produtividade primária dos oceanos, constitui a base de várias cadeias alimentares e, desse modo, influencia direta ou indiretamente o crescimento e desenvolvimento de diversos organismos. A ausência ou excesso dessas microalgas pode desequilibrar um ecossistema local interferindo diretamente na produtividade pesqueira e balneabilidade, sobretudo em locais onde a atividade humana é intensa.

MATERIAIS E MÉTODOS

As coletas forma realizadas nos meses de abril à setembro de 2008, em oito pontos fixos georreferenciados com uso de GPS no Parque Marinho Municipal da Ilha das Cabras –

Ilhabela SP, entre a Praia do Portinho e a Ilha das Cabras. As amostras foram adquiridas através de arrasto horizontal de rede de plâncton, com abertura de malha de 50µm, formato cônico, com 1,5 m de comprimento, abertura da boca de 50 cm (ZUPIROLLI *et al,* 2007*)*, com embarcação tipo bote inflável (4 m) com motor de popa (Mercury 40Hp); circundando-os por 5 minutos em baixa velocidade (0,5 – 0,8 nó aproximadamente). Em cada ponto foram efetuadas medições *in situ* de temperatura, pH, condutividade, salinidade, oxigênio dissolvido e turbidez da água com auxilio do Multisensor da marca Horiba. As amostras foram acondicionadas em frascos de polietileno de 500 ml com tampa rosca e fixados com tampão bórax neutralizado com 5% de formol por até 48 horas. Após as 48 horas o fixador tampão bórax foi substituído por álcool etílico 70º GL e a amostra acondicionada em potes de vidro de 140 ml (LANA *et. al,* 2006). Para identificação das espécies foram realizadas montagens de lâminas-lamínula temporárias, as quais foram observadas em microscópio ótico (MATOS *et al., 2008)* e os organismos encontrados fotografados com máquina digital Nikon – Coolpix de 10.0 megapixels e aumento 200X mais zoom óptico da máquina. Os organismos fotografados foram listados (LANA *op. cit,* 2006) e identificados com uso dos trabalhos de catálogos de identificação. Para análise dos resultados e construção dos gráficos os valores de temperatura e riqueza foram transformados por raiz.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A temperatura e a salinidade se mantiveram estáveis durante os meses de coleta e nos diferentes pontos com pouca variação. A turbidez e a riqueza apresentaram-se inversamente proporcionais quando comparados os pontos de coleta. Aparentemente, isso é explicado pela turbidez, que dificulta a atividade fotossintética. Por outro lado, ocorre uma queda na quantidade de oxigênio dissolvido, o que pode estar relacionado com a baixa incidência de luz onde se realizou a coleta. Na análise de variação mensal de riqueza e diversidade observou-se a mesma tendência, embora no mês de Julho a turbidez estivesse elevada assim como a riqueza. O pH teve uma queda brusca no mesmo período, o que é um indicativo de poluição; este fato pode estar relacionado com o Festival da Vela, onde o despejo de esgoto e a movimentação na área do Parque Marinho Municipal foi aumentada, se compararmos com os outros meses do ano, interferindo diretamente na turbidez da água e não na riqueza em si. Em um dos pontos de coletas, notou-se relação inversa mais nítida entre turbidez e a riqueza, o inverso da situação anteriormente observada, e observa-se queda no pH e aumento na taxa de oxigênio dissolvido; isso pode estar relacionado com descarte de esgoto doméstico, pois em frente a este ponto de coleta encontramos um importante ponto de comércio. A solubilidade de gases na água do mar é uma função da temperatura; quanto menor a temperatura maior a solubilidade. Conseqüentemente, quanto mais fria a água, maior a concentração de oxigênio dissolvido, isto foi observado nos meses de abril, maio e junho. A comunidade fitoplânctonica esteve representada por 105 *taxa* distribuídos entre as divisões *Bacillariophyta* 70,47% (n=74) e *Dinophyta* 29,53% (n=31), sendo possível observar predomínio das diatomáceas para a região de estudo, onde foram encontradas muito freqüentemente. De forma geral, os organismos estavam presentes em maior riqueza nos pontos de menor influência humana. Embora não tenha sido feita a quantificação dos organismos, sabe-se que em ambientes mais eutróficos a riqueza tende a cair e em ambientes oligotróficos ocorre o inverso. A região de Ilhabela tem penetração de Água Central do Atlântico Sul (ACAS) principalmente no verão trazendo nutrientes de deixando o meio eutrófico, e a ausência da ACAS no inverno torna o ambiente mais oligotrófico. Observando a distribuição temporal nota-se maior riqueza nos meses de Maio e Julho. Dos 44 gêneros encontrados, oito (18,18%) são considerados potencialmente tóxicos, representados por 4 gêneros pertencente à divisão Bacillariophyta e os outros 4 pertencentes à divisão Dinoflagellata. Dos dinoflagelados tecados potencialmente tóxicos e nocivos, as espécies encontradas foram *Alexandrium cf. fraterculus, Ceratium fusus, Dinophysis tripos, Prorocentrum gracile, Prorocentrum cf. mexicanum* (MIOTTO *et al.*, 2007). A ordem Dinophysiales (Dinophyceae), representada pela espécie *Dinophysis tripos* é produtora de ficotoxinas diarréicas (HARAGUCHI & ODEBRECHT, 2007). Das diatomáceas, os gêneros considerados perigosos pelas substâncias tóxicas que possuem temos: *Nitzschia, Pseudo-nitzschia, Chaetoceros* e *Coscinodiscus.* Espécies de *Pseudo-nitzschia* são produtoras de ácido domóico, que causa o envenenamento amnésico por Moluscos (ASP), que é acumulado na cadeia trófica e contamina os organismos aquáticos e os animais que se alimentam daqueles (RINES *et al.*, 2002). Algumas espécies de *Chaetoceros* possuem setas que em altas concentrações danificam as brânquias de peixes e organismos filtradores, causando sua morte.

Algumas espécies de *Coscinodiscus* produzem polissacarídeos que são liberados na água do mar, que em altas concentrações tornam o meio anóxico, causando mortandade dos organismos marinhos e dificultando a migração de peixes (FERRARIO *et al*., 2002), além de produzir grandes quantidades de mucilagem insolúvel que se acumula em organismos planctônicos, aumentando a densidade da água, este gênero desenvolve florações e prejudica o cultivo de mariscos e a pesca comercial, devido à depleção de oxigênio. Já a espécie *Coscinodiscus wailesii* esgota os nutrientes da água, causando aumento de turbidez (FERNANDES *et al*., 2001). Tratando-se de um Parque Municipal Marinho, o conhecimento das espécies pode auxiliar na preservação da fauna, uma vez que o local é explorado pelo mercado do turismo na atividade de mergulho recreativo, além disso, a presença de espécies potencialmnete tóxicas pode afetar esse mercado, pois as microalgas excretam compostos que fornecem mau cheiro e aspectos desagradáveis na água, comprometendo a balneabilidade.

CONCLUSÕES

O presente trabalho traz importante contribuição para o conhecimento da comunidade fitoplanctônica do Parque Municipal Marinho da Ilha das Cabras, embasando trabalhos futuros sobre a mesma. A comunidade fitoplanctônica sofre notável variação de riqueza por influência da ACAS (Água Central do Atlântico Sul), bem como de fatores abióticos, como turbidez e pH. A área do parque estudada está de forma geral em equilíbrio, com exceção do ponto próximo à área explorada pelo mergulho recreativo e comércio, que apresenta forte pressão antrópica devido ao desequilíbrio das variáveis hidrológicas: turbidez, pH e oxigênio dissolvido. Através das amostras coletadas entre Abril e Setembro, pode-se observar as áreas que estão mais preservadas e as que começam a sofrer degradação dentro da área determinada neste estudo, além disso, as espécies potencialmente tóxicas encontradas podem ocasionar enfermidade e morte de muitos indivíduos presente na fauna do Parque Municipal Marinho da Ilha das Cabras.

REFERÊNCIAS

FERNANDES, L. F.; ZEHNDER-ALVES, L.; BASSFELD, J. 2001. The Recently Established Diatom Coscinodiscus wailesii (Coscinodiscales, Bacillariophyta) in Brazilian water. I: Remarks on Morphology and Distribution. Phycol. Res. 49: 89-96.

FERRARIO, M.; SAR, E.; SALA, S. 2002. Diatomeas Potencialmente Toxigenas del Cono Sur Americano. IN Floraciones Algales Nocicas em El Cono Sur Americano (E.A. Sar, M.E. Ferrario & B. Reguera, Eds). Instituto Español de Oceanografia, Pp. 169 - 194

GIANESELLA, S.; SALDANHA-CORRÊA, F. 2003. Nutrientes, Séston e Biomassa Fitoplânctonica na Plataforma Interna de São Sebastião – Verão de 1994 e Primavera de 1997. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. Pp. 161-172

HARAGUCHI, L.; ODEBRECHT, C. 2007. Distribuição Espacial de Espécies de Dinophysiales (Dinophyceae) no Sul do Brasil (Verão de 2007). Anais da XIX Semana Nacional de Oceanografia, Trabalho nº. 201.

LANA, P. C.; BIANCHINI, A.; RIBEIRO, C.; NIENCHESKI, L. F. H.; FILLMANN, G.; SANTOS, C. S. G.; 2006. Avaliação Ambiental de Estuários Brasileiros: Diretrizes Metodológicas. Ed. Museu nacional, Rio de Janeiro. Pp. 132-143

MATOS, J.B.; SANTOS, L.C.; SODRÉ, D.K.L.; PEREIRA, L.C.C.; COSTA, R.M. 2008. Estudo Qualitativo do Microfitoplâncton do Estuário do Rio Caeté (Bragança – Pará). Anais do III **Congresso Brasileiro de Oceanografia e I Congresso Ibero-Americano de Oceanografia,** Trabalho nº. 79.

MIOTTO, M. C.; TAMANAHA, M. S.; PROENÇA, L. A. O.; SCHRAMM, M. A. 2007. Ocorrência de Dinoflagelados Tecados Potencialmente Tóxicos e Nocivos na Enseada de Armação do Itapocorói, Penha, SC. **Anais da XIX Semana Nacional de Oceanografia**, Trabalho nº. 156.

PEREIRA, R. C.; SOARES-GOMES, A. 2002. Biologia Marinha Ed. Interciência, Rio de Janeiro. Pp. 103 -125.

RINES, J. E. B.; DONAGHAY, P. L.; DESKSHENIEKS, M. M.; SULLIVAN, J. M. 2002. Thin Layers and Camouflage: Hidden Pseudo-nitzschia spp. (bacillariophyceae) Populations in a Fjord in the San Juan Island, Washington, USA. Mar. Ecol. Ser. (225): 123-137.

YONEDA, N. 1999. Área Temática: Plâncton. Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná. Pp 4-27.

ZUPIROLLI, B. C.; SZILAGYI, V. J.; SILVA, J. P. 2007. Contribuição ao Conhecimento da Comunidade Fitoplânctonica da Baía de Trapandé, Cananéia – SP. **Anais da XIX Semana Nacional de Oceanografia**, Trabalho nº. 91.

IDADE E CRESCIMENTO DO ROBALO-PEVA, *Centropomus parallelus* Poey, 1860 (OSTEICHTHYES: CENTROPOMIDAE) ENTRE O PARANÁ E SANTA CATARINA, BRASIL

Pinheiro, P. C.[1]; Balieiro, P. A. V.[2]; Klein, G.[3]

[1] *Universidade da Região de Joinville – UNIVILLE, pedro.c@univille.br*
[2] *Universidade da Região de Joinville – UNIVILLE, pedrobalieiro@uol.com.br*
[3] *Universidade da Região de Joinville – UNIVILLE, gabiklein@yahoo.com.br*

RESUMO

Centropomus parallelus é um importante recurso pesqueiro do litoral brasileiro mas que apresenta um déficit do conhecimento a respeito do ciclo de vida e parâmetros populacionais e biológicos. O objetivo desse estudo foi estudar os aspectos biológicos do desenvolvimento gonadal, nutricional e do crescimento de *Centropomus parallelus* entre os estuários de Paranaguá – PR e da Babitonga - SC. As amostragens foram realizadas nos centros de pesca e de comércio e a partir de desembarques da frota pesqueira e dos locais de atividades da pesca esportiva. Dos três pares de otólitos, apenas os *sagitta* foram retirados e conservados. Ao longo do período estudado foram capturados 530 exemplares, sendo 357 fêmeas e 173 machos. O estudo estabeleceu a curva de crescimento pela expressão de Von Bertalanffy, que resultou um comprimento máximo teórico elevado, o que indica uma baixa taxa de crescimento.

Palavras chave: Estoque pesqueiro, Crescimento, Desenvolvimento gonadal

INTRODUÇÃO

Centropomus parallelus é um recurso com intensa atividade pesqueira e apresenta ampla distribuição tropical e subtropical, ocorrendo desde os Estados Unidos até o extremo sul do Brasil (Cervigón, 1966; Rivas, 1986). É uma espécie que freqüenta àguas costeiras e habita a zona epipelágica, tendendo a formar cardumes e a ocupar zonas estuarinas para o desenvolvimento.

Uma avaliação pesqueira segura, entre outros aspectos, requer conhecimentos do ciclo de vida e distribuição das espécies envolvidas, sendo necessário dispor-se de informações atualizadas dos parâmetros populacionais para um monitoramento eficiente da pesca, além do entendimento da dinâmica das pescarias (Hilborn, 1985; Hilborn & Walters, 1992).

Com o objetivo de estudar aspectos do comportamento biológico de *Centropomus parallelus*, o presente trabalho aborda a influência das condições gonadal e nutricional no seu ciclo reprodutivo por meio das relações entre variáveis biológicas quantitativas associadas à dinâmica da reprodução, da alimentação da população e atualização dos parâmetros de crescimento (K e L•) dessa espécie no litoral dos Estados do Paraná e Santa Catarina.

MATERIAL E MÉTODOS

A costa entre os dois estados, Paraná e Santa Catarina, possui uma extensão de 590 Km, sendo caracterizada por três estuários independentes. A plataforma continental é estreita, apenas ligeiramente inclinada, e as águas costeiras são rasas e sob influência da descarga de um grande número de rios. A área de estudo compreende as zonas costeiras e estuarinas de parte do litoral do Paraná e de Santa Catarina (48°01'N e 25°14'S; 48°35'N e 26°28'S).

As amostragens foram realizadas nos centros de pesca e de comércio, a partir de desembarques da frota pesqueira e de locais de atividades da pesca esportiva. Os peixes foram obtidos entre junho de 2006 a julho de 2007, em dez coletas nas localidades de Antonina, Pontal do Sul e Matinhos no Paraná e em, São Francisco do Sul, Rio Palmital e Barra do Sul em Santa Catarina.

Para estimar os parâmetros da relação peso/comprimento, foi utilizado o software Statistica™ 7.1, por meio de procedimento não-linear com a utilização do algoritmo de Gauss-Newton, que é um processo iterativo que exige valores iniciais para os parâmetros a serem estimados (Myers, 1990).

Dos três pares de otólitos, apenas os *sagitta* foram retirados e conservados. As secções foram analisadas ao microscópio óptico e microscópio estereoscópio com luz refletida

fluorescente branca. A precisão da análise do número de anéis foi estimada através da técnica do índice do Erro Percentual Médio (APE) segundo expressão matemática de Beamish & Fournier (1981). Para o cálculo dos parâmetros da curva de crescimento de von Bertalanffy, utilizou-se a fórmula de Pauly (1979): $Lt = L\infty * [1 - \exp^{(-k*(t - to)}]$. A estimativa de k e to foram calculadas através dos coeficientes da reta de regressão entre os logaritmos das diferenças entre o L• e cada um dos comprimentos médios calculados e a idade relativa. (Caldwallader, 1978).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo do período estudado foram capturados 530 exemplares de *C. parallelus*, sendo 357 fêmeas e 173 machos. A proporção sexual não apresentou diferenças significativas na maioria dos meses, entretanto as fêmeas predominaram nos meses de fevereiro, março e abril de 2007 ($p<0,05$). O número de machos só foi superior nos meses de novembro e dezembro, porém não ocorreram diferenças significativas em nível de 5% da proporção esperada (1:1). Para o número total de indivíduos capturados, ocorreu diferença significativa indicando a superioridade quantitativa das fêmeas (0,67:0,33, basicamente 2:1).

A estrutura em sexo de uma população pode representar uma adaptação ao suprimento alimentar, havendo um predomínio de fêmeas quando o alimento disponível é abundante (Nikolsky, 1969). Segundo Vazzoler (1996), a proporção sexual em peixes varia ao longo do ciclo de vida em função de eventos sucessivos, que atuam de modo distinto sobre os indivíduos de cada sexo, como, por exemplo, a mortalidade. Os dados de freqüência de comprimento têm como medida a variação do peso esperado para o comprimento de um indivíduo, indicando o acúmulo de gordura e de desenvolvimento gonadal (Rossi-Wongtschowski, 1977).

A relação entre o peso e o comprimento foi analisada para cada sexo (Figura 1). Segundo Rossi-Wongtschowski (1977), para peixes, a relação peso/comprimento pode apresentar ou não dimorfismo sexual.

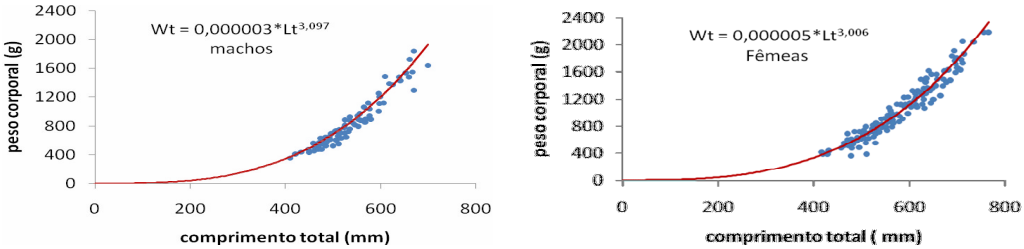


Figura 1. Relação peso/comprimento para fêmeas e machos de *Centropomus parallelus*, no litoral do Paraná e Santa Catarina (junho de 2006 a julho de 2007).

A curva de crescimento para a espécie foi estimada por ajustamento da equação de Von Bertalanffy, cuja expressão é estabelecida baseada nos valores de L• , k e to, que foram estimados a partir dos parâmetros *a* e *b* da regressão, e foram definidos com L• = 754,31, k = 0,264 e to = - 0,152. Esses elementos permitiram estabelecer a seguinte expressão para a espécie na área estudada: $Lt = 754,31 [(1-e^{-0,264 (t -0,152)})]$.

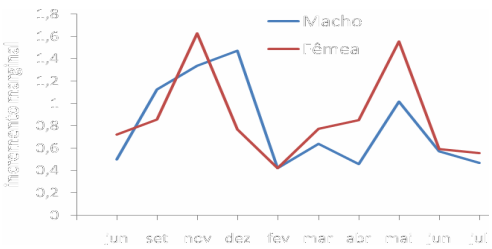


Figura 5 – Distribuição mensal dos valores médios do incremento marginal para fêmeas e machos de *Centropomus parallelus*, no litoral do Paraná e Santa Catarina (junho de 2006 a julho de 2007).

Gurgel & Barbieri (1990), afirmaram que a análise dos parâmetros da expressão de Von Bertalanffy tem mostrado que a taxa de crescimento (k) é inversamente proporcional ao

comprimento assintótico (L•). Sendo assim, espécies com L• muito elevado apresentam taxa de crescimento baixa, ou seja, os peixes levam muito tempo para atingir o comprimento máximo.

A análise do incremento marginal mostrou que este foi muito elevado nos meses de março, com um decréscimo em abril e maio, período de formação do anel etário (Figura 5). Os maiores valores foram em novembro. Em maio novamente se observa um aumento na deposição e volta a diminuir em julho. Estes resultados de validação corroboram os encontrados por Taylor *et al* (2000). Cruz *et al* (1991) e Espino (1996), afirmam que as causas de formação dos anéis de crescimento e sua periodicidade podem ser atribuídas a fatores ambientais e/ou biológicos, como a reprodução, migração e etc.

CONLUSÃO

A atualização dos parâmetros de crescimento de *C. parallelus* neste trabalho representa uma etapa para, no futuro, aplicar modelos analíticos de avaliação de estoques, embora se conheçam os problemas de empregar modelos com características uniespecíficas às espécies provenientes de pescarias multiespecíficas. Os parâmetros populacionais (relativos ao crescimento, mortalidade e recrutamento) de cada espécie devem ser conhecidos e reavaliados periodicamente.

Dessa forma, para o aproveitamento racional do recurso e para evitar falhas na administração pesqueira, é necessário ter o conhecimento do ciclo de vida do conjunto das espécies envolvidas, além da conscientização do setor produtivo na exploração racional do recurso.

REFERÊNCIAS

BEAMISH, R.J.; FOURNIER, D.A. A Method for comparing the precision of a set of age determinations. Can. J. Fish. Soc., 112, p.735-743. 1981.

CALDWALLADER, P.L. Age, growth and condition of the common river galaxies, Galaxias vulgaris, in the Glentui river, Canterbury. Fish. Res. Bull., (17): 9-35p. 1978.

CERVIGÓN, F.M. Los peces marinos de Venezuela. Caracas: Fundacion La Salle de Ciências Naturales, 438p. 1966.

CRUZ, M.; ESPINO, E.; MIMBELA, J.; GARCIA, A.; OBREGON, L. F. & GIRÓN, E. Biologia reproductiva em três espécies del gênero lutjanus em la costa de Colima. México. Informe Final. Clave Consejo Nacional de Ciencia e Tecnologia: P220CCOR892739, Mexico, 118p.1991.

ESPINO, E. Edad y crecimiento del huachinango Lutjanus peru. Tesis de Grado. Universidad Nacional Autonoma de México. México, D. F., 73p. (M. S.) 1996.

GURGEL, H.C.B. & BARBIERI, G. Determinação da idade e crescimento de Arius luniscutis Cuvier & Valenciennes, 1840 (Siluriformes, Ariidae) do estuário do rio Potengi (Natal-RN), através da estrutura dos otólitos. Ciência e Cultura, v.42, n. 12, p.1131-1135, 1990.

HILBORN, R. & WALTERS, C.J. Quantitative fisheries stock assessment. In: CHAPMAN and HALL (ed.). 570p. 1992.

HILBORN, R. Fleet dynamics and individual variation: Why some people catch more fish than others. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 42: 2-13. 1985.

MYERS, R.H. *Classical and modern regression with applications.* Belmont: Duxbury Press, 1990.

NIKOLSKY, G.V. *Theory of fish population dynamics*. Edinburgh: Oliver & Boyd, 1969.

PAULY, D. Theory and management of tropical multispecies stocks – A review, with emphasis on the southeart Asia demersal fisheries. ICLARM Studies & Rev., 1: 1-35. 1979.

RIVAS, L.R. Systematic review of the perciform fishes of the genus *Centropomus*. Copeian, Gainesville, n.3, p.579-611, 1986.

ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.B. Estudo das variações da relação peso total/comprimento total em função do ciclo reprodutivo e comportamento de *Sardinella brasiliensis* (Steindachner,

1879) da costa do Brasil entre 23º S e 28º S. *Bol. Inst. Oceanogr.*, São Paulo, v. 26, p. 131-180, 1977.

TAYLOR, R.G., WHITTINGTON, J.A.; GRIER, H.J & CRABTREE, R.E. Age, growth, maturation, and protandric sex reversal in the common snook, Centropomus undecimalis, from South Florida waters. Fish. Bull 98(3): 612–624, 2000.

VAZZOLER, A.E.A.M., Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática. Maringá. EDUEM; EDUEM; São Paulo: SBI, 169p. 1996.

MAPEAMENTO DE BANCOS DE ALGAS CALCÁRIAS E RECIFES DE CORAL ATRAVÉS DE MÉTODOS GEOFÍSICOS ACÚSTICOS

Paraná, S.[1]; Sperle, M.[1]; Dias, G.[2]; Miranda, I.[3]

[1] *Faculdade de Oceanografia / Universidade do Estado do Rio de Janeiro*
[2] *Instituto de Geociências / Universidade Federal Fluminense*
[3] *Instituto de Geociências / Universidade Federal do Rio Grande do Norte*

RESUMO

O presente trabalho foi realizado na plataforma continental do Estado do Rio Grande do Norte, onde foram mapeadas áreas de exclusão de atividades exploratórias em regiões de bancos de algas calcárias e recifes de coral. Os dados utilizados são geofísicos acústicos (ecobatimetria, sonografia e sísmica de alta-resolução). A formação geológica da área é representada por formações recifais de algas calcárias e corais. O fundo submarino apresenta irregularidades topográficas, podendo alcançar valores de 10 metros. Na analise dos dados sonográficos foram identificados 2 padrões acústicos distintos associados a um substrato consolidado (recifes de algas calcáreas e coralíneos) e sedimentos inconsolidados (areias e cascalhos biodetríticos) . A interpretação da sísmica rasa de alta resolução possibilitou mapear 2 padrões geoacústicos. o padrão 1: formação recifal e de algas calcárias (refletores mal definidos e descontínuos, baixa refletividade e baixo contraste de impedância acústica). O padrão geoacústico 2: deposito sedimentar biodetritico inconsolidado (alta refletividade e alto contraste de impedância acústica), pode ser subdividido em três eco-texturas: 2A: refletores lineares, constituído provavelmente por areias finas siliciclasticas; 2B: refletores difusos, constituídos por sedimentos biodetriticos carbonáticos inconsolidados, areias grossas, cascalhos e grânulos oriundos do fragmento de algas calcárias; e 2C também com refletores difusos, porem com um grau superior de reflectância, constituídos por sedimentos carbonáticos consolidados. Tais padrões foram comprovados por amostragens de fundo e filmagens submarinas. Com este trabalho pode-se concluir que o método de sísmica rasa de alta resolução mostrou-se eficiente para o mapeamento de áreas de bancos de algas calcárias e recifais na plataforma continental.

INTRODUÇÃO

A plataforma continental brasileira é a principal província da margem continental brasileira em termos de recursos naturais vivos e minerais (Amaral, 1979).

Este trabalho tem como objetivo o mapeamento de áreas de exclusão de atividades exploratórias em regiões de bancos de algas calcárias e recifes de coral na plataforma continental do Estado do Rio Grande do Norte.

A área de levantamento dos dados geofísicos localiza-se à cerca de 35 km da costa, ao largo dos municípios de Macau e Areia Branca, e está situada na Bacia Potiguar, extremo Nordeste do Brasil(Fig.1). No mapa abaixo pode-se também, observar a localização das linhas geofísicas utilizadas no presente estudo.

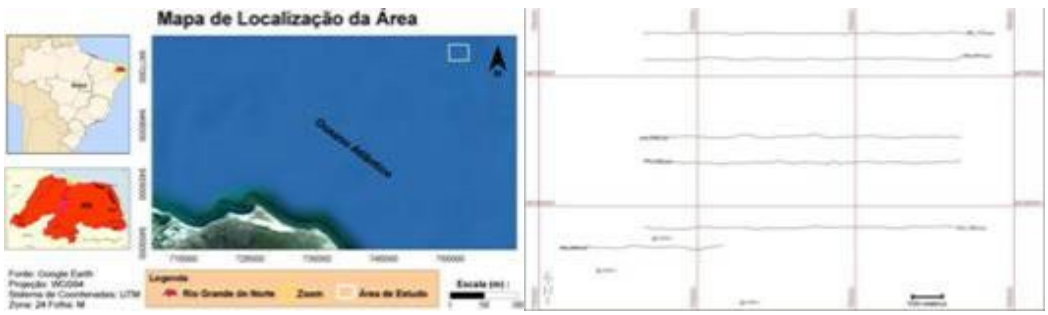


Figura 1.À esquerda situa-se oMapa de localização da área de estudo. À direita têm-se a localização dos perfis sísmicos e dos pontos referentes a fotos retirada das filmagens.

MATERIAIS E MÉTODOS

Todos os dados geofísicos e geológicos foram posicionados com pelo menos dois sistemas GPS. O levantamento batimétrico foi realizado com um sistema digital e analógico,

Ecobatímetro Raytheon, modelo DE-719-CM equipado com sistema digital (Digitrace-Odom) com freqüência de 200 kHz e resolução de 5 cm.No levantamento sonográfico foi utilizado um sistema digital de sonar de varredura lateral, o sistema CODA 100, equipado com placa ACI da EdgeTech. O sensor (towfish) utilizado foi o 272 TD da EdgeTech operando na freqüência de 200 kHz. Os dados de sísmica foram obtidos através do sistema de sísmica rasa de alta resolução, GEOSTAR Full-Spectrum da EDGETECH. e foi operado a uma freqüência de 2 a 10 kHz.Como parametrização foram coletados amostras de fundo com "busca-fundo" Van-Veen de 3 litros.O local de coleta de amostra de sedimentos foi selecionado a partir da identificação de diferentes padrões geoacusticos.Alem disto foram realizadas filmagens submarinas ao longo de linhas de deriva, utilizando-se uma câmera SONY, sub-aquática MCH-300.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 - Batimetria e Sonar:

O fundo submarino da área é formado por formações de recifes de coral e algas calcárias, com desníveis batimétricos de 3 a5 metros echegando a 10 metrosem algumas regiões (Fig.2).As profundidades absolutas são de20 a30m (Fig.2a).

Na interpretação das imagens do sonar identificou-se dois padrões sonográficos. A distinção dos padrões foi realizada a partir dos diferentes graus de reflexão acústica difusa (back scattering) provenientes do fundo submarino.Observa-se no mapa sonográfico(Fig.2b) os padrões identificados:

Padrão I - representa formações de algas calcárias e recifes de coral, em vinho. Apresenta baixa refletividade acústica com formas bem delimitadas e irregulares

Padrão II - representa depósitos de sedimentos predominantemente carbonáticos provenientes das formações recifais e formados essencialmente por areia e grânulos de algas calcárias, em bege.

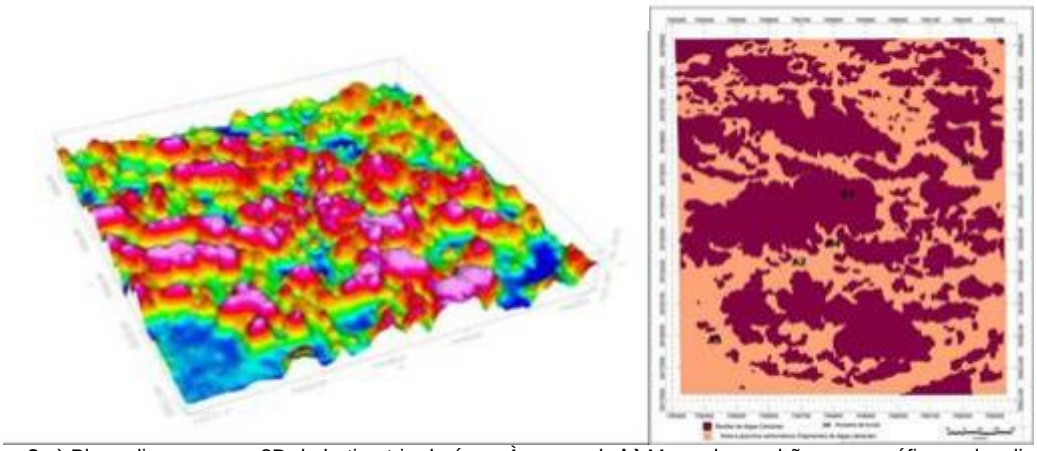


Figura 2.a) Bloco diagrama em 3D da batimetria da área. À esquerda,**b)** Mapa dos padrões sonográficos e localização dos pontos de amostragem de sedimentos.

4.2 - Sísmica rasa de alta resolução:

Na interpretação dos dados de sísmica foram identificados 2 (dois) padrões acústicos a partir da analise de reflectância e impedância obtida ao longo dos perfis (Figs. 3 a 8):

Padrão 1 - representa as formações recifais e algas calcárias (cor verde nas imagens interpretadas), onde os refletores são mal definidos e descontínuos, apresentando baixa refletividade e baixo contraste de impedância acústica.

Padrão 2 – representa os depósitos sedimentares biodetriticos inconsolidadosque apresentam alta refletividade e alto contraste de impedância acústica. Este padrão acústico pode ser subdividido em três eco-texturas (A, B e C):

Eco-textura A - representado por refletores lineares, constituídos provavelmente por areias finas siliciclasticas (em amarelo);

Eco-textura B - representado por refletores difusos, constituídos por sedimentos biodetriticos carbonáticos inconsolidados, areias grossas, cascalhos e grânulos oriundos do fragmento de algas calcárias (em vermelho);

Eco-texturaC - representado também por refletores difusos, porem com um grau maior de reflectância, constituídos por sedimentos carbonáticos consolidados (embasamento acústico – em azul).

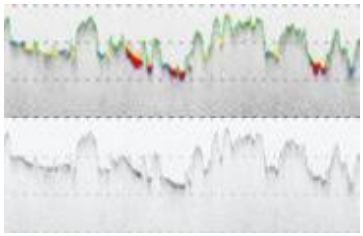


Figura 3. Perfil sísmico 0906.

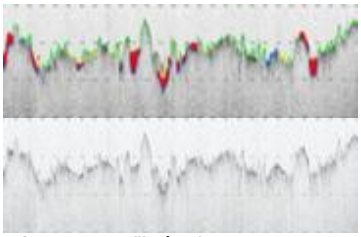


Figura 4. Perfil sísmico 0919.

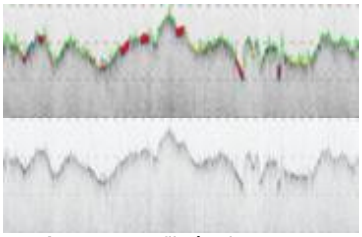


Figura 5. Perfil sísmico 0949.

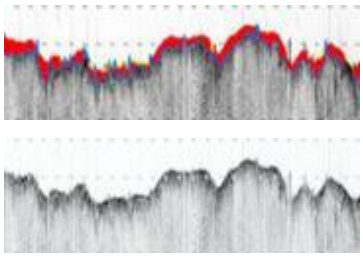


Figura 6. Perfil sísmico1042.

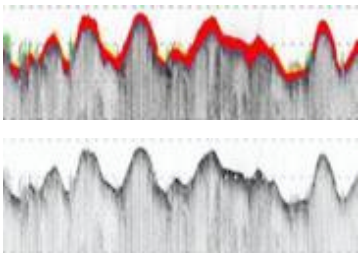


Figura 7. Perfil sísmico 1054.

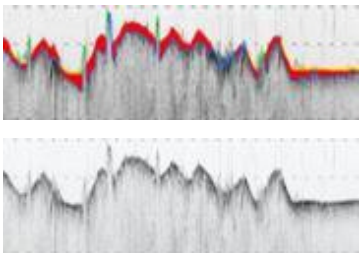


Figura 8. Perfil sísmico 1132.

4.3 - Amostras de sedimento e Fotos retiradas das filmagens:

Amostras de sedimentos de fundo foram utilizadas na parametrização das interpretações sísmicas. As 5 (cinco) amostras coletadas são constituídas por sedimentos bioclásticos (fragmentos de algas calcárias, dos tipos *maerl e Halimeda*).

Além disto, foram realizada filmagens para uma caracterização mais detalhada do fundo submarino(localização dos pontos fig.1).

Na figura 9, na Foto 1 observa-se a presença de algas calcáreas vivas sobre o substrato do recife, situação compatível com o Padrão 1.Na Foto 2, observa-se a presença de concreções recifais de algas calcarias, representando sedimentos carbonáticos consolidados, situação compatível com o Padrão 2C. Na Foto 3, observa-se a presença de areias biodetríticas inconsolidadas , completamente isenta de cobertura por algas foliáceas, situação compatível com o Padrão 2B.

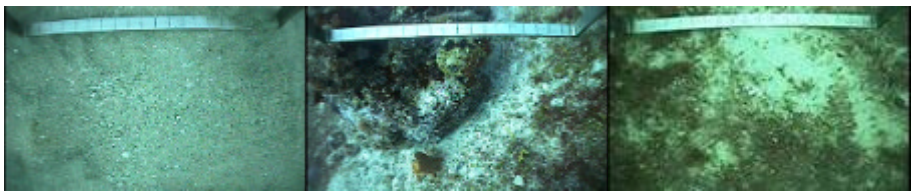


Figura 9. Fotos 1, 2 e 3 respectivamente retiradas de um trecho da filmagens.

CONCLUSÃO

A formação geológica da área é representada por formações recifais de algas calcárias e corais. Através da batimetria foi possível constatar que o fundo submarino apresenta irregularidades topográficas, onde em algumas áreas o desnível alcança valores de 10 metros.

Nas analises e interpretações dos dados de sonar, foi possível a identificação de apenas dois padrões acústicos. Já com o método de sísmica rasa de alta resolução foi possível a identificação de 4 padrões acústicos diferentes. Estes padrões foram aferidos com base na analise das amostras de fundo e das filmagens submarinas.

Desta forma, pôde-se verificar que os dados sísmicos de alta-resolução possibilitam a identificação de padrões geoacústicos que não são necessariamente identificados pela sonografia. Tais padrões estão associados à texturas, comumente observadas em regiões de recifes de algas calcárias e coralíneas na plataforma continental do Rio Grande do Norte.

REFERÊNCIAS

AMARAL, C. A. B. – 1979 – **Recursos Minerais da Margem Continental Brasileira edas Áreas Oceânicas Adjacentes**, Projeto REMAC, vol. 10, Petrobrás/Cenpes/Dintep, 112 p.

BERTANI, R. T. **Evolução Tectono-sedimentar, estilo estrutural e habitat do petróleo na Bacia Potiguar**. Origem e evolução das Bacias Sedimentares. PETROBRAS. 1990, p.291-310.

CREMONNI, O. KARNER, G. D. **Soerguimento termal e erosão da Bacia Potiguar submersa e seu relacionamento com a evolução da faixa equatorial brasileira**. In: Simpósio de Geologia do Nordeste 15. Recife: 1995. Atas1:181-184.

AS COMUNIDADES FITOPLANCTÔNICAS DO ATLÂNTICO SUL-OCIDENTAL DURANTE A EXPEDIÇÃO TABIA I, NOVEMBRO DE 1993.

Cordeiro, T. A.[1]; Queiroz, A. R.[2]; Brandini, F. P.[3]

[1]Universidade Federal da Paraíba, Campus I, Departamento de Sistemática e Ecologia, CEP 58059-900, João Pessoa-PB (tacordeiro@dse.ufpb.br). [2]Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Oceanografia, Av. Arquitetura, s/n, Cidade Universitária, CEP 50739-540, Recife - PE, Brasil (aribeiroq@yahoo.com.br). [3]Instituto Oceanográfico, Praça do Oceanográfico 191, USP, CEP 05508-120, São Paulo-SP (brandini@usp.br).

RESUMO

Foram realizadas 19 estações, a bordo do NApOc Barão de Teffé, entre as latitudes 30 a 62 ºS e longitudes 51 e 55 ºW, entre 12 e 23 de novembro de 1993, durante uma expedição que ficou conhecida como TABIA I. Durante o cruzeiro foram obtidos 46 perfis de temperatura por meio de XBTs. A água do mar foi coletada a 5, 10, 25 e 50 m, e de cada profundidade, cerca de 7 litros foram concentrados através de filtração tangencial (Cordeiro et al., 1997) até um volume final aproximado de 50 ml. Após a concentração, 2,5 ml do material concentrado foram analisados em um microscópio invertido e os transectos da câmara de Utermöhl foram gravados em vídeo no formato SVHS, resultando em 56 amostras de microplâncton *in vivo*. A análise desse material revelou a presença de 149 Unidades Taxonômicas distribuídas nas 5 massas de água presentes na região, com temperaturas variando de -1,5 a 24 ºC. A diatomácea *Chaetoceros debilis* foi a espécie que atingiu a maior densidade, chegando a mais de 4.700 cél.l^{-1}, Entretanto, *Nitzchia delicatissima* foi a mais conspícua, aparecendo em 36% das amostras e com densidade média de 468 cél.l^{-1}. Através da análise de agrupamentos foi possível obter indícios de que comunidades de algas da Frente Polar podem ser transportadas por baixo da Corrente Circumpolar até latitudes menores, retornar a zona eufótica e florescer.

Palavras chave: Convergência Brasil-Malvinas, massas de água, microplâncton.

INTRODUÇÃO

O material utilizado no presente estudo foi obtido durante a primeira das seis expedições de um programa de pesquisa internacional (TABIA), onde participaram pesquisadores do Brasil, da Argentina e da Alemanha. A região coberta pelo programa Tabia I foi bastante extensa, um transecto de aprox. 2.500 km entre as latitudes de 30 e 60ºS, amostrando águas da Confluência Brasil-Malvinas e da Frente Polar, águas tropicais, subtropicais e da Antártica. A região apresenta uma dinâmica de massas de água complexa, mas que resulta numa alta produção primária, por esse motivo a região tornou-se importante para a pesca industrial (CHI, 1976). Muitos trabalhos vêm sendo publicados sobre o plâncton dessa região do Atlântico, revelando uma alta diversidade e, segundo BOLTOVSKOY (1981), a presença de ao menos 4 zonas biogeográficas distintas: i) Zona Antártica; ii) Zona Subantártica; iii) Zona da Convergência Brasil-Malvinas e iv) Zona Subtropical. O presente trabalho procurou identificar essas comunidades a partir da composição do microplâncton, entretanto, a utilização da análise de agrupamentos revelou que uma mesma associação de espécies pode estar distribuída em latitudes bem diferentes. Ao estudar o material das expedições TABIA, BOLTOVSKOY *et al*. (2000) entendeu que devido a intensos processos de mistura vertical e horizontal das massas de água da região, as comunidades podem ser transportadas para regiões afastadas de seu local de origem. O que os resultados do presente trabalho sugerem é que existem somente duas origens para o plâncton da área amostrada, a Corrente do Brasil e a Frente Polar. As espécies apresentam-se diluídas por toda a área e sob condições favoráveis, podem florescer. As diferentes associações a serem formadas durante as florações refletirão os processos de competição e da seleção por herbívoros.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras foram coletadas no período entre 12 e 23 de novembro de 1993, a bordo do NApOc Barão de Teffé, durante a Expedição TABIA I. Foram realizadas 19 estações oceanográficas entre as latitudes de 30 a 62 ºS e entre as longitudes de 51 e 55 ºW. Em cada estação foram coletadas amostras de água nas profundidades de 5, 10, 25 e 50 m, com uma garrafa de Niskin de 12 litros, totalizando 56 amostras. As amostras foram levadas até o

laboratório do navio e volumes entre 5 e 7 litros foram concentrados pelo método de filtração tangencial (CORDEIRO *et al.,* 1997), utilizando, para tanto, uma malha de 10 µm. Das amostras concentradas foram retirados 2,5 ml que foram analisados *in vivo* com o auxílio de um microscópio invertido segundo o método quantitativo de UTERMÖHL (1958), adaptado para gravação em vídeo (CORDEIRO *et al., op. cit.).* As gravações foram feitas com o auxílio de uma câmara SVHS Panasonic (F15hs) acoplada ao microscópio invertido (Zeiss Axiovert 25), um gravador SVHS Panasonic (FS88) e um monitor de 15" (Sanyo).

Sempre que possível procurou-se identificar os organismos até o nível de espécie, utilizou-se o conceito de Unidade Taxonômica (doravante UT) para permitir a inclusão das espécies não resolvidas na análise de agrupamentos. Para reduzir os efeitos da agregação (patchiness) a semelhança entre as amostras foi calculado pelo índice Momento-Produto de Pearson, assim sendo, ao invés das quantidades absolutas, foi considerada a proporção entre as espécies na comparação entre as amostras. Para formar o dendrograma foi utilizado o método de Ward.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os perfis de temperatura indicaram a presença de 5 massas de água na superfície da área amostrada: i) Água Tropical (AT, >20ºC); ii) Água Subtropical (AST, 10-20ºC); iii) Água Subantártica (ASA, 4-15ºC); iv) Água Intermediária da Antártica (AIA, 2-5ºC) e; v) Água Antártica de Superfície (AAS, <2ºC) (Fig. 1). A integração dos dados de temperatura mostrou a presença de um meandro ou de um anel (ring) entre as latitudes 36 e 42 ºS (Fig. 2).

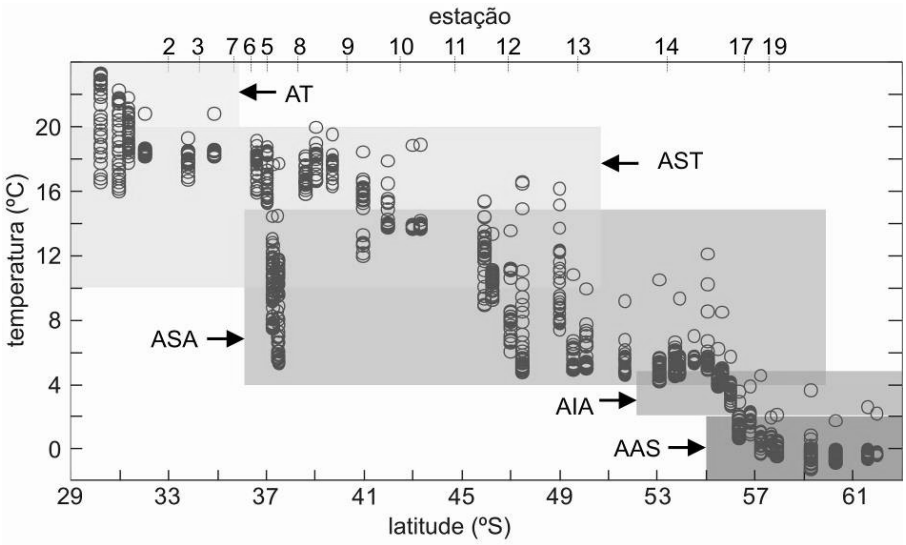


Figura 1. Massas de água no transecto TABIA I.

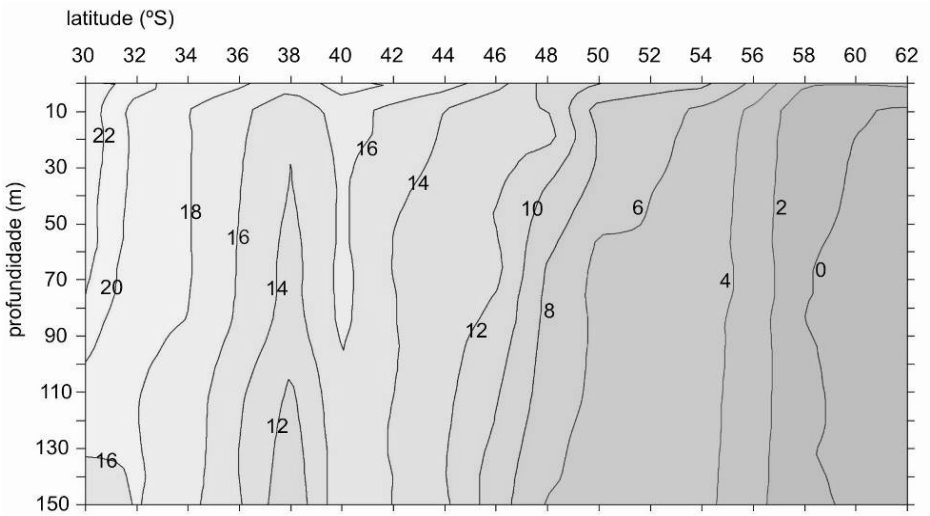


Figura 2. Isolinhas de temperatura (em ºC) obtidas com a integração dos dados de XBT.

A análise das amostras revelou a presença de 149 UTs, a maior parte da divisão Bacillariophyta e da divisão Dinhophyta, 73 e 26 spp, respectivamente. Entre as diatomáceas as espécies mais conspícuas foram *Nitzschia delicatissima, Chaetoceros curvisetus*, *C. debilis, C. decipiens, C. convolutus, Nitzschia pungens, Thalassionema nitzschoides, Eucampia zodiacus.* Essas espécies foram dominantes em várias amostras. A análise de agrupamentos permitiu a determinação de 8 associações de espécies (Fig. 3), cuja distribuição esteve fortemente relacionada com as condições hidrográficas. As águas que estão em processo de subdução apresentaram menores densidades e diversidade (grupos 1 a 3); em oposição, águas em ressurgência apresentam altas densidades e diversidade (grupos 6 a 8). Os grupos 4 e 5 estão em situações intermediárias. Contradizendo a expectativa, foi encontrada uma associação de espécies na estação 2 a 25 m similar às das estações 17 e 19 (grupo 8). Em acordo com as observações de BRANDINI *et al.* (2000), foram encontradas duas áreas de alta produção primária, justamente nos extremos norte e sul do transecto (Fig. 3).

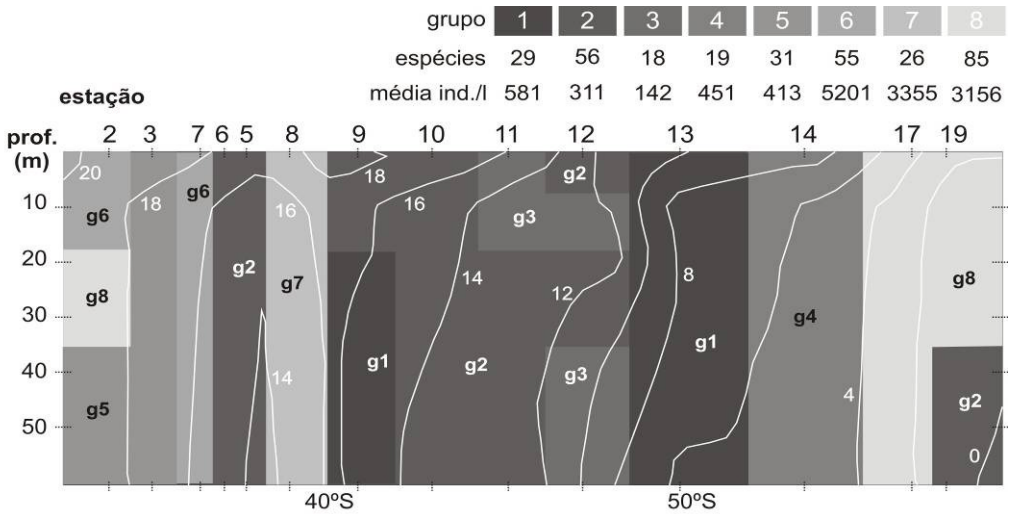


Figura 3. Associações de espécies obtidas com a análise de agrupamentos. Os números próximos às linhas brancas indicam a temperatura da isolinha, aqueles precedidos da letra "g" indicam o grupo.

CONCLUSÕES

As espécies presentes nessa região do Atlântico são provenientes da Água Tropical e da Frente Polar. A região é bastante dinâmica, a convergência Brasil-Malvinas favorece a ocorrência de ressurgências, podendo trazer à zona eufótica associações de espécies que mergulharam na região da Frente Polar. Por outro lado, meandros e anéis podem levar associações tropicais até latitudes mais altas. A maior parte das espécies apresentou uma grande tolerância às variações de temperatura, de forma que outros fatores ecológicos, como a competição e a predação, devem interferir na composição de novas florações. Somente a análise de outras coleções do programa TABIA poderá revelar a permanência das associações aqui identificadas, ou se essas são fortuitas e imprevisíveis.

REFERÊNCIAS

BOLTOVSKOY, D. (ed.) 1981. Atlas del Zooplancton del Atlantico Sudoccidental; y métodos de trabajo con el zooplankton marino. ***INIDEP***. Mar del Plata. 938 pp.

BOLTOVSKOY, E.; BOLTOVSKOY, D.; BRANDINI, F. P. 2000. Planktonic foraminifera from south-western Atlantic epipelagic waters: abundance, distribution year-to-year variations. ***J. Mar. Biol. Ass .U. K***., 79 : 203 – 213.

BRANDINI, F. P. et al. 2000. Multianual trends in fronts and distribution of nutrients and chlorophyll in the southwestern Atlantic (30-62ºS) ***Deep-Sea Res***. 47: 1015-1033.

CHI, T. Y. 1976. Estudo do extremo oeste da Convergência subtropical do Oceano Atlântico sul usando imagens do satélite Nimbus V e dados oceanográficos, no período de 1972 a 1973. **Tese de Mestrado, INPE**, São José dos Campos. 100 pp.

CORDEIRO, T. A.; UHLIG, G.; BRANDINI, F. P. 1997. Counting and measuring living protozooplankton, using a video enhanced microscope and a new microplankton concentration device. ***Nerítica***, 11 : 109 - 114.

EMPREGO DE IMAGIAMENTO EM FLUXO CITOMÉTICO IN SITU PARA O MONITORAMENTO DE SISTEMAS AQUÁTICOS

Pereira, G. C.[1]; Figueiredo, A. R.[1]; Ebecken, N. F. F.[1]

[1]Núcleo de Transferência de Tecnologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro – NTT/COPPE/UFRJ. Cidade Universitária, Ilha do Fundão,Centro de Tecnologia, Caixa Postal 68506, CEP 21945-970 Rio de Janeiro, Brasil. gcp@coc.ufrj.br, arefi@coc.ufrj.br, nelson@ntt.ufrj.br

RESUMO

A variação em curto-período planctônica é pobremente documentada, principalmente quando se deseja considerar os diversos grupos constituintes da comunidade. Para superar estas limitações e fazer observações em uma pequena escala de tempo, nós utilizamos um citômetro de fluxo submerssível (CytoSub/CytoBuoy *b.v.*). O equipamento fundeado a aproximadamente 1.5 metros de profundidade monitorou as partículas em suspenção durante 12 horas á 10 metros da linha de maré baixa em local próximo a Reserva Biológica da praia da Barra da Tijuca, Rio de Janeiro. A análise de dados foi efetuada com base no agrupamento de dados a partir de plotagens bidimensionais, assinaturas ópticas e de visualização de imagens citométricas in-silico. O principal objetivo foi testar a tecnologia de imagiamento em fluxo no monitoramento de organismos específicos e gerar pequenas séries temporais. O instrumento foi testado com sucesso e os resultados apresentam-se bastante promissores, mas também demonstram a necessidade de desenvolvimento na área de modelagem e reconhecimento de padrões em imagens citométricas.

Palavras chave: Citometria de Fluxo, Microplâncton, Zona Costeria

INTRODUÇÃO

A distribuição do plâncton marinho é altamente variável no espaço e no tempo. Evidências deste fato devem-se as diferentes técnicas de amostragem empregadas que variam desde equipamentos a bordo de embarcações ou fundeados para medidas da fluorescência da clorofila *in vivo* até medidas da cor do mar por meio de satélites (DICKEY, 2001). O fitoplâncton, por exemplo, é metabolicamente diverso e exibe alto grau de plasticidade fisiológica (PLATT, 1981) mas pouca capacidade de tamponamento (SMAYDA, 1998). Desta maneira, responde rapidamente as forçantes externas, o que os torna bons indicadores de seu ambiente. Todavia, nossa compreenção sobre a dinâmica e fatores que regulam as populações planctônicas em meso e micro escalas permanecem limitadas devido a nossa inabilidade de medir a composição de espécies, distribuição de tamanho e taxas de crescimento (SOSIK *et al*., 2003). Este conhecimento é cruscial para entender a biologia, óptica e geoquímica dos mares e oceanos. A composição e distribuição de tamanho da comunidade fitoplanctônica, por exemplo, ajuda a determinar o fluxo de carbono e nutrientes através do ecossistema e pode ser importante indicador de como o ambiente costeiro responde aos distúrbios antropogênicos tais como a carga de nutrientes e poluentes. É comum a proliferação de algas nocivas ou tóxicas (ANDERSON *et al*., 2002) e a coexistência de espécies que possuem as mesmas necessidades ecológicas que apresentam as mesmas tolerâncias ambientais, estes últimos denominados grupos funcionais (NAIR *et al.,* 2008). Por outro lado, pouco se sabe sobre o funcionamento de grupos do protozooplâncton (ciliados e microflagelados) e os muitos metazoários além de suas interações com o fitopâncton, cianobactérias e bacterioplâncton heterotrófico. Para um entendimento mais realistico das interações entre os fatores que regulam a composição de espécies requer, antes de tudo, observações detalhadas e sustentáveis em longo prazo (OLSON & SOSIK, 2007). Somente agora este tipo de observação torna-se possível a medida que novos instrumentos são desenvolvidos e empregados no monitoramento contínuo de organismos individuais. A citometria de fluxo *in situ* acrescida de imagiamento em fluxo é uma das mais promissoras tecnologias para estudar os constituintes microscópicos do ecossistema marinho. Além de testar a tecnologia do citômetro de fluxo CytoSub (CytoBuoy b.v. – Worden, The Netherlands) acoplada com um módulo de imagem *in silico* em operação sob condições reais, o objetivo deste trabalho é produzir séries temporais de alta frequencia amostral de organismos específicos encontrados na zona de arrebentação da praia da Barra da Tijuca-Rio de Janeiro próximo a sua reserva biológica.

MATERIAIS E MÉTODOS

Citometria de Fluxo e Softwares – O CytoSub esta fixado em uma estrutura de aço inoxidável e conectado a uma unidade de conversora para alimentação de energia e transferênscia de dados para o computador através de um cabo longo (Fig 1A). O instrumento ocerece a possibilidade de ser operado remotamente, desde que conectado a internet e é capaz de detectar e gravar grandes partículas planctônicas (>1–1000 mm de diametro) em relativamente grandes volumes de água (mais de 4 cm^3 por amostra). A água do mar é bombeada até uma câmara de fluxo a fim de evitar a turbulência externa. O fluxo é controlado por uma bomba peristaltica que trabalha em velocidade ajustável (7.8 mm^3 s^{-1} neste experimento). O fluido carreador "corre" a uma taxa de 80 cm^3 min^{-1}. Cada partícula é interseptada por um feixe de laser sólido (Coherent Saphyre, 488 nm, 15 mW). Os sinais do espalhamento luminoso lateral (side scatter-SWS) e fluorescências são dispersos por uma grade holográfica côncava e coletados por meio de fotomultiplicadores hibridos (HPMT). Este desenho óptico oferece a possibilidade de extender a escala dinâmica a valores altos (grandes células) com parâmetros fixos. O sinal do sensor frontal (forward scatter-FWS) é coletado por meio de fotodiodos (PIN). As fluorescências vermelha (FLR), laranja (FLO) e amarela (FLY) foram coletadas em espéctros de comprimento de ondas de 668–734, 601–668 e 536–601 nanômetros, respectivamente. O aparelho foi pré-programado (triggered) para operar com o canal de SWS e FLO preferencialmente. Os dados são coletados em escala logarítmica e apresentados como unidades arbitrárias (a.u.). A forma dos sinais são codificados por uma frequência de 4 MHz e salvos em 64 kbits "grabbers". As partículas fluiram a uma taxa de 2 m s^{-1} através de um feixe de laser de 5 mm, tanto que para cada 1 mm são definidos aproximadamente 12 pontos permitindo desta maneira o acesso as assinaturas ópticas (pulse shapes) em tempo real. A água do mar e o líquido amostral são misturados na saída da câmara de fluxo e filtrados em 0.2 mm (Nucleopore) a fim de ser reciclada. O Cytosub pode ser empregado em até 200 metros de profundidade. A incerteza de contagens é de 5%. Para o tempo de amostragem de 1 segundo, a superestimativa do volume analisado devido ao truncamento da bomba peristaltica de +5%, e para uma amostragem de 5 segundos o erro foi de +1%.

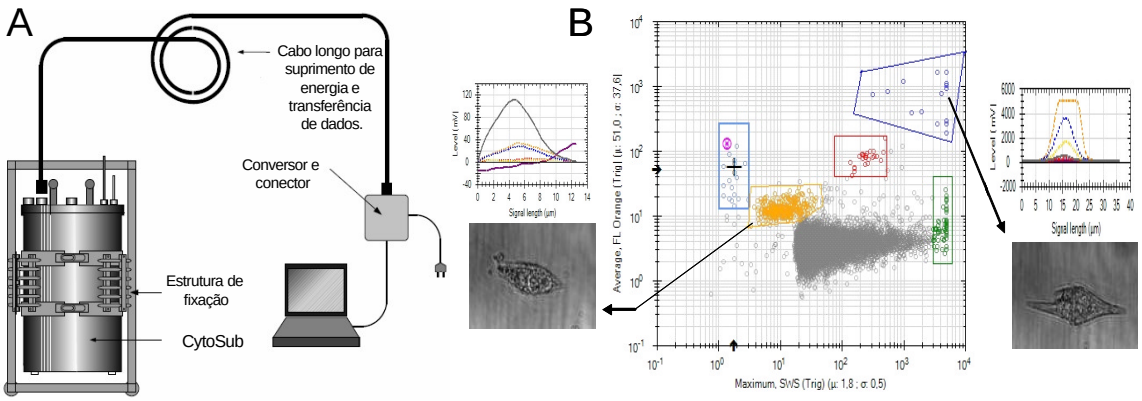


Figura 1. Em A, visão geral do CytoSub. Em B, apresenta-se a distribuição de partículas em suspenssão de acordo com os valores máximos do sensor de espalhamento luminoso lateral (SWS) e valores médios do sensor de fluorescência laranja (FLO). Para cada partícula é produzido uma assinatura óptica apresentada como comprimento do sinal em micrômetros e respectivas imagens in silico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análide da água do mar pelo Cytosub ilustra algumas vantagens sobre a abordagem de citômetros convencionais e microscopia manual. A Fig. 1A apresenta de forma esquemática uma visão do equipamento Cytosub enquanto que na Fig. 1B pode-se observar uma das muitas possíveis "janelas" de análise de dados oferecidas pelo *software* CytoClus 3 disponibilizado pelo fabricante. Neste caso, os agrupamentos de dados selecionados consideraram a amplitude e a forma de diferentes sinais. Além das cinco alturas médias de sinais para o FWS, SWS e para os três sinais fluorescentes FLR, FLO e FLY, alguns modelos matemáticos simples foram atribuídos para cada forma de sinal: inertia, fill factor, asymmetry,

number of peaks, length, apparent size (FWS size) (Dubelaar *et al*., 2003). Todos estes valores são resumidos em citogramas que facilitam a identificação de grupos de células ou organismos com propriedades ópticas similares derivadas destes modelos. Na Fig. 1B são apresentadas algumas imagens de interesse como as de um Ceratium (direita) com altissima fluorescência laranja e elevado sinal de SWS, comum aos dinoflagelados em geral e do lado direnta, protozoa com uma célula apresentando alguma fluorescência laranja devido a ingestão de partículas com esta fluorescência. A Fig. 2 apresenta a distribuição temporal (12 horas) destes dois destes organismos.

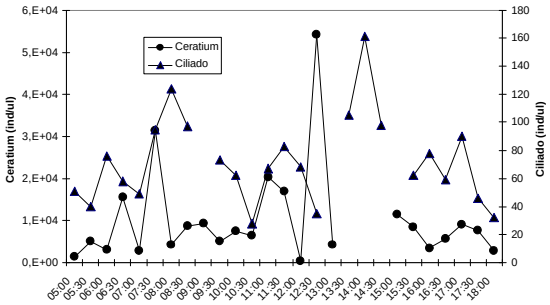


Figura 2 – Distribuição temporal do número de indivíduos de Ceratium (círculos cheios) e um protozooplâncton ciliado (triângulos) por microlitro de amostra analisada.

A população de Ceratium mostrou-se altamente variável ao longo do período de monitoramento apresentando dois picos, um no começo da manhã as 7:30h (31500 indivíduos/μl^{-1}) e seu máximo as 12:30h (54100 indivíduos/μl^{-1}). Por outro lado, a população do ciliado apresentou-se mito menos variável, seu menor valor foi as 18:00h (32 indivíduos/µl) enquanto que sua maior abundância foi verificada as 14:00h. O Ceratium como outros dinoflagelados são altamente pigmentados em relação a outras células de interesse e frequentemente suas assinaturas apresentam-se saturadas como apresentado na Fig. 2B.

CONCLUSÃO

O teste do equipamento Cytosub foi efetuado com sucesso. Este instrumento apresenta–se como uma alternativa viável para o monitoramento do plankton. Porém, dependendo do padrão selecionado (assinaturas ópticas), este equipamento pode gerar milhares de imagens em questão de segundos impossibilitando a inspeção visual ou manual destes arquivos. Portanto, o desenvolvimento de métodos computacionais voltados ao reconhecimento de padrões de imagens citométricas se faz necessário. Esta é a direção de nossos futuros estudos.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, D. M., GILBERT, P. BURKHOLDER, J. M. 2002 Harmful algal blooms and eutrophication: Nutrient sources, composition, and consequences. Estuaries and Coasts 5(4): 704-726.

DICKEY, T. 2001. The emergence of concurrent high-resolution physical and bio-optical measurements in the upper ocean and their applications. Rev. Geophys. 29: 383–413.

DUBELAAR, B. J., VENEKAMP, R. R. and GERRITZEN, P. L. 2003 Handsfree counting and classification of living cells and colonies. 6th Congress on Marine Sciences, Havana.

NAIR, A., SATHYENDRANATH, S., PLATT, T., MORALES, J., STUART, V., FORGET, M. H., DEVRED, E., BOUMAN, H. 2008. Remote sensing of phytoplankton functional types. Remote Sensing of Environment 112, 3366–3375.

OLSON, R. J., SOSIK, H.M. 2007. A submersible imaging-inflow instrument to analyze nano- and microplankton: Imaging FlowCytobot. Limnology and Oceanography: Methods 5, 195-203.

PLATT, T. 1981. Physiological basis of phytoplankton ecology. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 210, 1–346.

SMAYDA, T. J. (1998) Patterns of variability characterizing marine phytoplankton, with examples from Narragansett Bay. ICES J. Mar. Sci., 55, 562–573.

SOSIK, H. M., OLSON, R. J., NEUBERT, M. G., SHALAPYONOK, A., SOLLOW, A. R. 2003. Growth rates of coastal phytoplankton from time series measurements with a submersible flow cytometer. Linmol. Oceanogr. 48(5): 1756-1765.

MODELAGEM NUMÉRICA PARA ESTUDO DA VARIAÇÃO HIDRODINÂMICA EM ÁREA DE DRAGAGEM DO SACO DOS LIMÕES, BAÍA SUL-SC

Pereira, H. P. P.[1]; Carvalho, J. L. B. de

[1] Laboratório de Oceanografia Física e Operacional – Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI
Rua Uruguai, 458 Centro Itajaí – SC CEP 88302-202. E-mail: henriqueppp@live.com

RESUMO

A Baía Sul possui uma área de aproximadamente 125 km² e cobre uma linha de costa de 100 km. Possui ligação com a baía norte no estreitamento do canal entre a ilha de Florianópolis e o continente, e tem conexão direta com o mar no extremo sul da ilha, entre o farol de naufragados e a praia do Sonho localizada no município de Palhoça. Em 2004 foi concluída a obra da Via Expressa Sul, onde foi necessário fazer um aterro hidráulico, deixando um buraco de até 10 metros de profundidade próximo a enseada Saco dos Limões onde foi feita a dragagem. O objetivo desse trabalho foi analisar a hidrodinâmica do local antes e depois da dragagem e estimar os parâmetros das ondas geradas para os ventos predominantes em situações de mar totalmente desenvolvido.

Palavras chave: aterro hidráulico, ondas, modelagem.

INTRODUÇÃO

Em 1995, o governo de Santa Catarina iniciou a obra da Via Expressa SC-Sul a oeste da ilha de Santa Catarina, às margens da enseada Saco dos Limões localizada na margem leste da Baía Sul. Para isto, promoveu um aterro de 15,9 km de extensão, deslocando para isto, 8,5 x 10^6 m³ de areia retirada de uma jazida localizada no centro do próprio ambiente (ABREU *et al*. 1998).

Como as atividades de dragagem e aterro apresentam um potencial risco de disponibilizar para a coluna de água uma grande quantidade de contaminantes acumulados nos sedimentos, como metais pesados principalmente (CALMANO & FÖRSTNER, 1996), existe a preocupação dos órgãos ambientais em controlar e acompanhar qualquer tipo de obras costeiras que envolvem a remobilização dos sedimentos de fundo (EPA 1997).

A implantação da Via Expressa Sul provocou grandes alterações no ponto de vista biológico e sedimentológico. Um dos exemplos é o avanço progressivo das texturas de lama terrígena e lama terrígena arenosa das margens em direção à área externa do Saco dos Limões (para oeste), modificando significativamente o padrão de distribuição textural na porção submersa desta área (CTTMAR-UNIVALI, 2000).

As praias situadas no lado oeste da Ilha de Santa Catarina são de pouca expressão, visto que, em geral, encontram-se em áreas mais protegidas da ação de ondas, representadas apenas por pequenas reentrâncias de sedimentação sub-atual a atual, com uma expressiva parcela relacionada à ação de marés (CARUSO, 1993).

Este trabalho apresenta dois modelos gerados a partir do SISBAHIA® (Sistema Base de Hidrodinâmica Ambiental) desenvolvido pela fundação Coppetec (COPPE/UFRJ). Um modelo apresenta as ondas geradas na Baía Sul para condições de mar totalmente desenvolvido calculado para os ventos predominantes, e o outro mostra a hidrodinâmica local gerada para situações antes e depois da dragagem, forçado principalmente pela variação da maré, batimetria e ventos variáveis durante os dias 01/05/2009 a 28/07/2009. Na área onde foi feita a dragagem, a profundidade que antes era em média de 2 metros chegou a ficar com locais de até 10 metros de profundidade, podendo verificar uma alteração no padrão de correntes na região próxima ao Saco dos Limões.

MATERIAIS E MÉTODOS

O Estado de Santa Catarina se localiza no sul do Brasil (fig. 1) e possui cerca de 561 km de linha de costa. Sua zona costeira é constituída por 13 municípios, distribuídos em sete bacias hidrográficas. A Ilha de Santa Catarina situa-se entre as latitudes 27º 22' S e 27º 50' S abrangendo uma área de aproximadamente 410 km². A ilha separa-se do continente por um

estreito canal (21 metros de profundidade máxima), de cerca de 550 metros de largura, cujos prolongamentos dão forma a duas baías denominadas Baía Norte e Sul (SILVA, 2002).

O domínio definido para a modelagem tem uma área de 182,2 km² possuindo uma malha de 737 elementos finitos quadráticos com 3167 pontos de cálculo com profundidade média de 3,1 metros (fig. 2). Os valores de batimetria foram adquiridos da Carta Náutica nº 1902, onde foram somados 60 cm em todos os pontos de profundidade visto que as cartas náuticas se referem a um nível vertical abaixo do nível médio do mar e a batimetria dos modelos devem se referir ao nível médio do mar. As constantes harmônicas das marés utilizada nas simulações correspondem à estação de Florianópolis (Porto) localizada a 27º 36,4' S e 48º 33,4' W disponível em FEMAR (2000). O modelo hidrodinâmico foi configurado para gerar resultados espaciais e temporais de 1800 segundos ao longo de 3 dias de simulação, afim de analisar os resultados em situações de maré enchente e vazante antes e depois da dragagem. Foram gerados modelos de ondas para os ventos predominantes entre as datas de 01/05/2009 a 28/07/2009, onde foi verificado que os ventos que mais agiram sobre Florianópolis foram o sudeste com velocidade máxima de 7 m/s e o norte com 6 m/s.

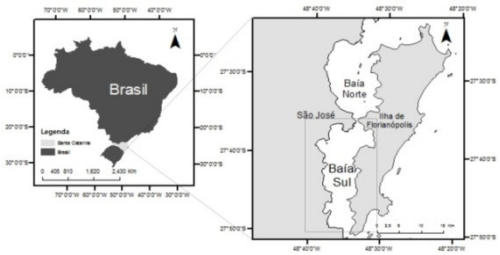


Figura 1: Localização da área de estudo

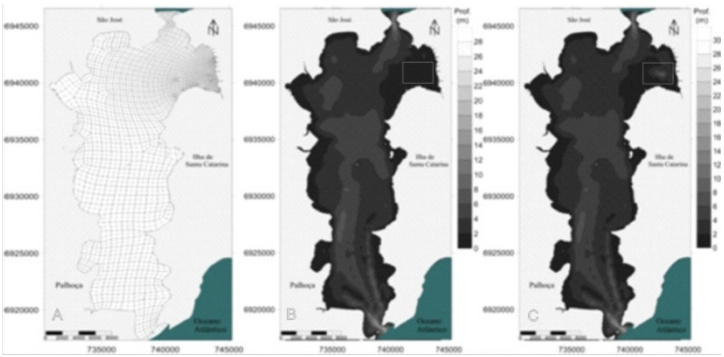


Figura 2: (A) – Malha de elementos finitos quadráticos, utilizada na discretização do domínio de modelagem. (B) Situação da batimetria antes da dragagem. (C) Situação da batimetria após a dragagem. O retângulo a nordeste mostra a área onde foi feita a dragagem.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A hidrodinâmica da Baía Sul é controlada, basicamente, por correntes geradas pelos regimes das marés e pela direção e intensidade dos ventos (SILVA, 2002). O efeito da maré é mais significativo em ambientes semi-confinados (Baías Norte e Sul), do que se comparados com ambientes abertos (praias do leste da Ilha de Santa Catarina) (CRUZ, 1998).

Segundo os resultados obtidos no modelo hidrodinâmico, foi possível verificar que a dragagem resultou em mudanças na hidrodinâmica próxima a enseada Saco dos Limões. Os dados foram analisados nos tempos de 1800 segundos (maré enchente) e 9000 segundos (maré vazante). Para a comparação dos resultados foi definido um ponto de controle localizado próximo ao buraco da draga, onde a profundidade normal era de 0,6 m e ficou com 2,2 m após a dragagem. Observou-se que houve uma diminuição na velocidade da corrente após a dragagem nos dois casos simulados, sendo possivelmente causado pelo aumento da profundidade na área. Em maré enchente, aonde a velocidade chegava a 0,14 m/s em situação sem o buraco da draga, chegou a ter uma diminuição para 0,04 m/s; e em maré vazante essa variação foi menor, indo de 0,06 m\s sem a dragagem para 0,02 m/s com dragagem (fig. 3).

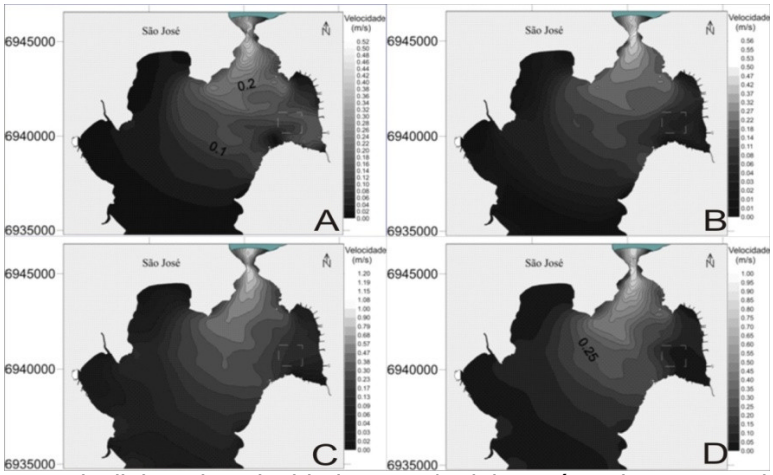


Figura 3: Mapa com isolinhas de velocidade em m/s. (A) Maré enchente sem draga. (B) Maré enchente com draga. (C) Maré vazante sem draga. (D) Maré vazante com draga.

O modelo de geração de ondas do SISBAHIA® determina se a geração de ondas será limitada pela duração do vento ou pela pista (ROSMAN, 2008). O modelo gerado com vento norte com velocidade de 6 m/s mostrou que a altura máxima das ondas geradas chegam a 0,3 m, porém abrangendo uma maior distribuição, e já para o vento sudeste com 7 m/s a altura de onda máxima alcançou 0,37m e se concentrou mais na parte noroeste da Baía Sul (Fig. 4).

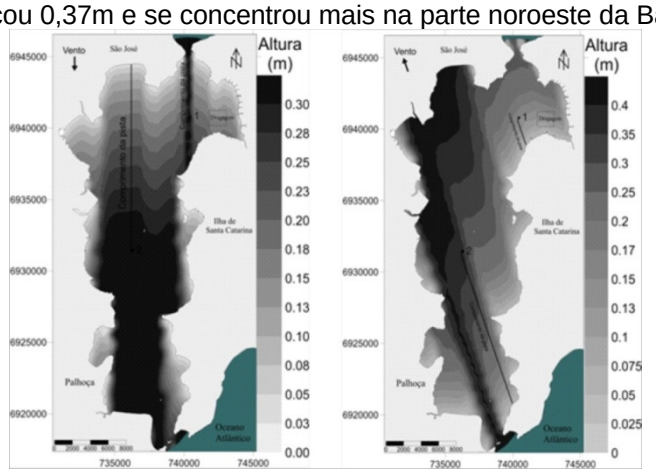


Figura 4: Distribuição das ondas geradas para os ventos predominantes, Norte (6 m/s) e Sudeste (7 m/s), respectivamente.

CONCLUSÃO

As tendências de transporte e sedimentação na baía sul parecem estar intimamente relacionadas com os aspectos hidrodinâmicos do local (SILVA, 2000). Os resultados obtidos levam a considerar que a diminuição da velocidade da corrente na enseada Saco dos Limões pode estar relacionada com um aumento na deposição de sedimentos mais finos. Com o fato da diminuição da profundidade próximo a área de estudo, observado em campo, é possível concluir que pode haver relação com a diminuição na hidrodinâmica devido à dragagem. Fica necessário fazer mais estudos nesta área para verificar as outras variáveis pertinentes ao sistema, assim como fazer um modelo de propagação de ondas para verificar possíveis erosões e deposições na área do aterro.

REFERÊNCIAS

CTTMar-UNIVALI. **Monitoramento ambiental na região de abrangência da via expressa SC-Sul, Florianópolis-SC.** Itajaí-SC. 2000.

SPILLERE, L. **Caracterização oceanográfica e biogeoquímica dos estuários dos rios - Tavares e Defuntos Reserva Estrativista de Pirajubaé, Florianópolis, SC.** Itajai- SC. 2000.

SILVA, L, F. **Identificação de sub-ambientes na baía sul (SC) com base na análise de variáveis oceanográfico-sedimentares**, Florianópolis. 2002.

COMPARAÇÃO DE PARÂMETROS REPRODUTIVOS DE DUAS ESPÉCIES SIMPÁTRICAS DE ANFÍPODES CAPRELÍDEOS (CRUSTACEA, PERACARIDA)

Cunha, K.[1]; Corsini, I.[1]; Sousa, E. F.[2]; Jacobucci, G. B.[3]

[1]*Graduação em Ciências Biológicas – Instituto de Biologia – Universidade Federal de* Uberlândia.
[2]*Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais – Instituto de Biologia – Universidade Federal de Uberlândia.*
[3]*Instituto de Biologia – Universidade Federal de Uberlândia. Email: jacobucci@inbio.ufu.br*

RESUMO

Embora a análise de parâmetros reprodutivos seja uma importante ferramenta na compreensão da ecologia e do ciclo de vida dos animais, poucos estudos focam esse aspecto em anfípodes caprelídeos**.** O presente trabalho teve como objetivo analisar parâmetros reprodutivos de duas espécies de caprelídeos do gênero *Caprella* bastante representativas na macrofauna associada a bancos de algas, particularmente na região sudeste do litoral brasileiro. Anfípodes caprelídeos das espécies *Caprella danilevskii* e *Caprella scaura* foram coletados na Praia do Lázaro, no município de Ubatuba, em diferentes amostragens realizadas entre outubro de 1997 e dezembro de 2009. Verificou-se diferença significativa em relação à fecundidade e ao volume dos ovos entre as espécies estudadas. A fecundidade de ambas as espécies, representada pelo número de ovos, mostrou-se dependente do comprimento total das fêmeas. No entanto, as duas espécies apresentam estratégias reprodutivas diferentes.

Palavras chave: *Caprella*, reprodução, fecundidade.

INTRODUÇÃO

Os crutáceos peracáridos, em especial os anfípodes, apresentam grande relevância dentre a epifauna associada a macrófitas, devido a sua elevada abundância e número de espécies (EDGAR, 1983; WAKABARA *et al*., 1983). A subordem Caprellidea compreende mais de 300 espécies descritas, pertencentes a oito famílias, sendo todas as espécies marinhas e bentônicas, utilizando como substratos algas, hidrozoários, esponjas e o sedimento (ITO *et al*., 2008).

Os caprelídeos possuem adaptações morfológicas que facilitam a obtenção de alimentos (CAINE, 1977), podendo se alimentar de material suspenso, predar outros organismos ou se comportar como raspadores de perifíton (CAINE, 1974). Quanto à reprodução, os caprelídeos incubam seus embriões em estágio de desenvolvimento dentro de marsúpios, estruturas formadas por placas denominadas oostegitos (BRUSCA & BRUSCA, 2007). Algumas espécies de caprelídeos apresentam cuidado parental após a eclosão (AOKI, 1997).

Embora a análise de parâmetros reprodutivos seja uma importante ferramenta na compreensão da ecologia e do ciclo de vida dos animais (COREY & REID, 1991), poucos estudos focaram esse aspecto em anfípodes caprelídeos**.** No Brasil, os estudos acerca de anfípodes caprelídeos são principalmente de caráter sistemático (e.g. QUITETE, 1971), havendo pouquíssimos trabalhos acerca de sua ecologia reprodutiva (TAKEDA, 1981; JACOBUCCI *et al.*, 2002).

Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo analisar parâmetros reprodutivos de duas espécies simpátricas de caprelídeos do gênero *Caprella*, bastante representativas na macrofauna associada a bancos de algas, particularmente na região sudeste do litoral brasileiro.

MATERIAIS E MÉTODOS

Anfípodes caprelídeos das espécies *Caprella danilevskii* Czerniavski, 1868 e *Caprella scaura* Templeton, 1836 foram coletados na Praia do Lázaro (23°30' S, 45°08' W), no município de Ubatuba, litoral norte do Estado de São Paulo. Nesta praia há costões rochosos com notáveis bancos da alga parda *Sargassum cymosum*, no qual já foram registradas 9 espécies de caprelídeos (JACOBUCCI, 2000).

Entre outubro de 1997 e dezembro de 2009 foram realizadas coletas de frondes de *Sargassum* e sua macrofauna associada. Todos os anfípodes caprelídeos presentes foram removidos das algas e identificados. Fêmeas ovígeras das espécies *C. danilevskii* e *C. scaura* apresentando marsúpios intactos foram separadas para avaliação da fecundidade, através da contagem do número de ovos, medição do diâmetro e volume dos ovos e medição do comprimento total dos indivíduos. Para cada espécie de caprelídeo, foram medidos 30 ovos em estádio inicial de desenvolvimento. O cálculo do volume foi realizado utilizando-se a fórmula da esfera ($V = (\pi/6).d^3$).

As medidas foram realizadas com ocular micrométrica, utilizando-se um fator de conversão para se obter os valores em milímetros. Para avaliar a relação entre o número de ovos e o comprimento das fêmeas ovígeras foi realizada uma análise de regressão linear. A fecundidade e o volume dos ovos das espécies foram comparados utilizando-se o teste de Mann-Whitney.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Dentre as fêmeas ovígeras identificadas, foram utilizadas 38 da espécie *Caprella danilevskii* e 17 de *Caprella scaura* para avaliação dos parâmetros reprodutivos. O número de ovos para *C. danilevskii* variou de 4 a 18, enquanto para *C. scaura* variou de 5 a 27. Verificou-se que a fecundidade média de *C. scaura* foi significativamente maior do que de *C. danilevskii* ($U = 129,5$; $p < 0,001$). O volume dos ovos de *C. danilevskii* foi significamente maior que os de *C. scaura* ($U = 873,5$; $p < 0,001$) (Tab. 1).

Tabela 1: Valores (média ± desvio padrão) do número, diâmetro e volume dos ovos das fêmeas ovígeras.

Espécie	Número	Diâmetro (mm)	Volume (mm^3)
Caprella danilevskii	8,05 ± 3,09	0,358 ± 0,035	0,024 ± 0,007
Caprella scaura	17,00 ± 6,21	0,219 ± 0,053	0,006 ± 0,005

As fêmeas ovígeras de *C. danilevskii* mensuradas apresentaram comprimento total de 6,64 ± 0,80 mm (média ± DP), com valores extremos de 4,07 mm e 8,12 mm. Para as fêmeas ovígeras de *C. scaura,* obteve-se um comprimento total de 6,75 ± 0,93 mm, valores extremos de 5,6 mm e 8,65 mm.

A fecundidade de ambas as espécies, representada pelo número de ovos, mostrou-se dependente do comprimento total das fêmeas, havendo, no entanto, diferença nos coeficientes de determinação das retas de regressão (Fig. 1).

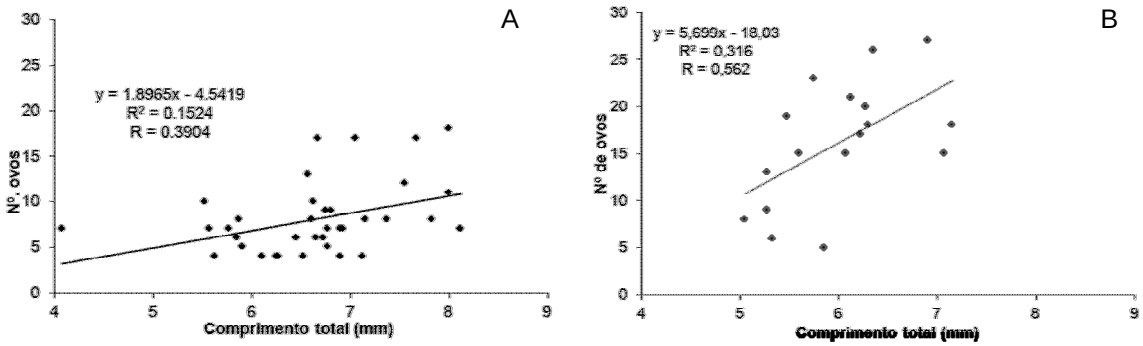


Figura 1: Retas de regressão entre comprimento total e número de ovos. A – *Caprella danilevskii*. B – *Caprella scaura.*

De acordo com STEELE & STEELE (1975) o tamanho dos ovos relaciona-se com o período de desenvolvimento embrionário: quanto maior o ovo, maior o tempo de incubação. Deste modo, possivelmente os ovos de *C. danilevskii* desenvolvem-se mais lentamente que os de *C. scaura*. Em trabalho semelhante com anfípodes gamarídeos LEITE (1996) também sugere esta relação entre o tamanho dos ovos e o período de desenvolvimento dos juvenis.

Além de apresentar ovos maiores, *C. danilevskii* possui ovos menos numerosos em relação à *C. scaura*. Os parâmetros avaliados nesse estudo indicam diferença de estratégia reprodutiva das duas espécies. Outras diferenças entre *C. danilevskii* e *C. scaura* já foram

relatadas. AOKI (1999) registrou juvenis de primeiro instar maiores para *C. danilevskii* em relação à *C. scaura* e somente esta última espécie apresenta cuidado parental.

REFERÊNCIAS

AOKI, M. 1997. Comparative study of mother-young association in caprellid amphipods: is maternal care effective? ***Journal of Crustacean Biology***, v. 17, n. 3, p. 447-458.

AOKI, M. 1999. Morphological characteristics of young, maternal care behaviour and microhabitat use by capprellid amphipods. **Journal of the Marine Biological Association U. K.**, v. 79, p. 629-638.

BRUSCA, R. C.; BRUSCA, G. J. 2007. Crustáceos. *In*: Brusca, R. C.; Brusca, G. J. (Org). ***Invertebrados***. Guanabara Koogan. p. 531-612.

CAINE, E. A. 1974. Comparative functional morphology of feeding in three species of caprellids (Crustacea, Amphipoda) from the Northwestern Florida Gulf coast**. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology***, v. 15, p. 81-96.

CAINE, E. A. 1977. Feeding mechanisms and possible resource partitioning of the Caprellidae (Crustacea: Amphipoda) from Puget Sound, USA**. *Marine Biology***, v. 42, p. 331-33.

COREY, S.; REID, D. 1991. Comparative fecundity of decapods crustaceans. The fecundity of thirty-three of nine families of caridean shrimp*.* ***Crustaceana***, Lieden, v. 60, n. 3, p. 270-294.

EDGAR, G. J. 1983. The ecology of south-east Tasmanian phytal animal communities. Seasonal change in plant and animal populations**. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology***, v. 70, p. 159-179.

ITO, A.; WADA, H.; AOKI, M. N. 2008. Phylogenetic analysis of Caprellid and Corophioid amphipods (Crustacea) based on the 18S rRNA gene, with special emphasis on the phylogenetic position of Phtisicidae. ***Biological Bulletin***, v. 214, p. 176-183.

JACOBUCCI, G. B. 2000. **Distribuição vertical e flutuação sazonal da macrofauna vágil associada a *Sargassum cymosum* C. Agardh, em uma praia do litoral norte do estado de São Paulo**. *Dissertação de Mestrado*, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.

JACOBUCCI, G. B.; MORETTI, D.; SILVA, E. M.; LEITE, F. P. P. 2002. Caprellid amphipods on *Sargassum cymosum* (Phaeophyta): depth distribution and population biology. ***Nauplius*****,** v. 10, n. 1, p. 27-36.

LEITE, F. P. P. 1996. Fecundidade de sete espécies de gamarídeos (Crustacea, Amphipoda, Gammaridea) associados à alga *Sargassum cymosum.* **Iheringia**, Sér. Zool., Porto Alegre, n. 80, p. 39-45.

QUITETE, J. M. P. A. 1971. *Fallotritella montoucheti* nova espécie de Caprellidae da costa brasileira (Crustacea: Amphipoda). ***Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro***, Rio de Janeiro, v. 14, n. 5-6, p. 189-192.

STEELE, D. H.; STEELE, V. J. 1975. The biology of *Gammarus* (Crustacea, Amphipoda) in the northwestern Atlantic. ***Canadian Journal of Zoology***, Ottawa, v. 53, n. 8, p. 1116-1126.

TAKEDA, A. M. 1981. **Aspectos do crescimento e da alimentação de *Caprella scaura typica* Mayer 1890**. *Dissertação de Mestrado*, Instituto Oceanográfico - Universidade de São Paulo, SP.

WAKABARA, Y.; TARARAM, A. S.; TAKEDA, A. M. 1983. Comparative study of the amphipod fauna living on *Sargassum* of two Itanhaém shores, Brazil. ***Journal of Crustacean Biology***., v. 3, p. 602-607.

DESENVOLVIMENTO DE BANCO DE CULTIVO DE CIANOBACTÉRIAS MARINHAS E DE ÁGUA DOCE

Soriani, R.[1*]; Medeiros, F.[1]; Yunes, J. S.[1]

[1] FURG, Av. Italia km 8 Unidade de Pesquisa em Cianobactérias, prédio da hidroquimica, IOFURG, campus carreiros CP 474 cep 96201-900 Rio Grande RS , e-mail: rafa87sm@hotmail.com.*

RESUMO

Cianobactérias são amplamente investigadas e seu estudo pode ser estimulado com o uso de cultivos de espécies isoladas. Nota-se, assim, a importância do banco de cultivos, onde é feita a manutenção de varias espécies isoladas para as pesquisas. O banco de cultivos de cianobactérias da Unidade de Pesquisas em Cianobactérias (UPC) na FURG possui 40 espécies em diferentes meios, e já disponibilizou inóculos e toxinas para diversas instituições de pesquisa do Brasil e para o exterior e a mais de 30 publicações em revistas nacionais e internacionais. A manutenção do banco é feita em bases mensais, envolve a reinoculação das cepas em meios novos, e a verificação da pureza das mesmas. Também é realizada em bases mensais a obtenção de novas cepas. Este é um projeto permanente da UPC que se iniciou desde a criação do laboratório e do seu banco de cultivo no ano de 1986.

Palavras chave: algas cianofíceas, meios de cultivo, toxinas.

INTRODUÇÃO

Cianobactérias não são algas comuns nem bactérias comuns, são organismos procariontes fotossintetizantes, porém sem cloroplastos. Podendo ser uni ou pluricelulares, e vivem isoladas ou em colônias. Algumas cianobactérias são capazes de fixar N_2, algumas produzem neurotoxinas ou hepatotoxinas que não são retiradas da água por fervura nem por tratamentos tradicionais das estações de tratamento de água (ETA) e a única forma de saber se a água contém essas toxinas é por analise laboratorial também feita pela UPC. As cianobactérias podem ter muitas utilidades, algumas como *Spirulina geitleri* podem ser utilizadas como alimento para peixes e humanos, *Aphanothece miscrocopica* pode ser usada no tratamento de efluentes e na obtenção de proteínas (JACOB-LOPES, 2007).

A luz desempenha um papel importante sobre o crescimento de cianobactérias, pois realizam fotossíntese via fotossistemas I e II. Também conseguem sobreviver heterotroficamente em ambientes com pouca ou sem luz. Em meios com falta de nutrientes o excesso de luz pode causar danos ao cultivo.

A temperatura influencia diretamente no desenvolvimento das cianobactérias, a maioria das espécies tem maior crescimento a temperaturas próximas aos 25°C, mas existem espécies de cianobactérias adaptadas a águas frias.

Para adicionar novas cepas ao banco de cultivos podemos receber cepas de outros laboratórios ou coletar cianobactérias no ambiente. De qualquer maneira o inoculo é transportado ao laboratório onde é possível criar condições para estimular o crescimento e isolar as espécies.

O banco de cultivo é importante para a manutenção de espécies isoladas e de fácil acesso, servindo de base para pesquisas. Em cultivos procura-se proporcionar em laboratório ótimas condições de crescimento para as cianobactérias, para isso temos temperatura, fotoperiodo, e luminosidade controladas. São preparados meios artificiais a base de água deionizada e sais. A concentração desses sais varia de acordo com o meio, porém a maioria dos meios tem concentrações de sais que se aproximam aquelas do habitat natural onde elas foram coletadas. Para melhor adaptação do tempo de crescimento das cepas com o tempo de repicagem, o banco usa meios conhecidos ou adaptados, como exemplo o conhecido BG-11 e o VB-S que é uma adaptação do meio Van Baalen (YUNES *et al*, 1990).

MATERIAIS E MÉTODOS

As cepas do banco de cultivo são mantidas em enlermeyers de vidro de 125 ou 250mL. Os meios de cultivo são preparados e adicionados aos enlermeyers que são autoclavados, em autoclave (Phoenix modelo AV75) por 45' a 121kgf.cm^{-2}. Os frascos com os meios são

aclimatados até atingirem a temperatura ambiente em capela de fluxo laminar (Veco modelo HLFS-10) previamente esterilizada com álcool e luz UV. A partir dai recebem o inoculo vertendo-se 5mL da cultura antiga sobre o meio novo. Todos os frascos são adequadamente rotulados e datados e fechados com bucha de algodão estéril. Os enlermeyers contendo as cepas são mantidos em câmara de germinação (modelo 47 Fanem), a temperatura de 25ºC e ao fotoperiodo de 12 horas de luz e 12 horas escuro. A radiação luminosa de 130µE.m².s² é fornecida por 2 lâmpadas de luz fria de 20W cada. A repicagem é feita mensalmente. Ficam armazenadas cepas com até 3 meses, e as réplicas com mais de 3 meses são descartadas.

A verificação da pureza das cepas é feita observando pequenas amostras com lamina e lamínula em microscópio ótico com aumento de 100 e 400 vezes.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nos 23 anos de existência o banco de cultivos (tabela 1) contribuiu para a formação de mais que 30 alunos de graduação. Neste período, a UPC isolou mais de 50 cepas, e atualmente o banco conta com 40 espécies, 16 isoladas na UPC, e outras vindas de vários laboratórios como do Instituto Pasteur na França, da universidade Dundee na Escócia, e outras de centros de pesquisa do Rio de Janeiro e de São Paulo.

Tabela 1. Meios de Cultivo utilizados para o crescimento das 43 cepas do banco.

Meios de cultivo:	Gêneros principais:
ASM-1	*Anabaena sp, Microcystis sp, Raphidiopsis sp, Cylindrospermopsis raciborskii, Cylindrospermopsis sp, Microcystis botrys, Microscystis protocystis*.
VB-S	*Calothrix brevissima, Nostoc sp, Nostoc punctiforme*.
BG-11 (sem N combinado)	*Anabaena cylindrica, Anabaena variabilis, Anabaena verrucosa, Nostoc sp, Nostoc muscorum.*
BG-11 (500mgL^{-1} de $NaNO_3$)	*Aphanothece sp.*
BG-11 (750mgL^{-1} de $NaNO_3$)	*Microcystis sp, Microcystis sp, Oscillatoria sp, Pseudoanabaena sp, Planktotrix sp.*
BG-11 (1500mgL^{-1} de $NaNO_3$)	*Anabaena cylindrica, Anabaena flos-aquae, Mastigocladus sp, Nostoc canina, Oscillatoria-red, Phormidium sp, Plectonema boryanum, Spirulina geitleri, Synechocystis sp, Xenococus sp, Merismopedia sp, Raphidiopsis sp, Microcystis sp.*
BG-11 (1500mgL^{-1} de $NaNO_3$ e salinidade 10)	*Lyngbya sp.*
BG-11 (1500mgL^{-1} de $NaNO_3$ e salinidade 35)	*Microcoleus sp, Trichodesmium sp.*

Entre as espécies do banco a mais requisitada para cedencia a pesquisas é a *Microcystis sp* que é amplamente estudada por possuir hepatotoxinas, as microcistinas, que podem causar sérios danos a saúde de mamiferos.

Cepas do banco já foram utilizadas para produção de toxinas usadas em varias instituições do país e na própria FURG para pesquisas de alunos de graduação, mestrado e doutorado. Também já foram requisitadas e enviadas amostras de M*icrocystis sp* cultivada no banco para o sequenciamento genético na Finlândia e outros estudos na Alemanha, Holanda, Espanha e Portugal. A alteração da composição do meio de cultivo pode influenciar no comportamento e na morfologia das cianobactérias, com efeito sobre a diferenciação celular com a presença ou ausência de heterocitos, acinetos, hormogônio, e outras células.

Para evidenciarem-se os heterocitos em espécies que fixam N_2, o meio não deve conter sais nitrogenados, exemplo: *Anabaena cylindrica* possui heterocitos quando cultivada em meio BG-11 (ausência de sais nitrogenados), mas não possuem heterocitos quando cultivadas em BG-11 com 1500mgL^{-1} de $NaNO_3$. Alem disso, alguns meios menos concentrados como o ASM-1, não suportam por muito tempo o desenvolvimento de cianobactérias com rápido crescimento, isto é, são mais apropriados para espécies de crescimento lento como as fixadoras de N_2, como *Anabaena cylindrica.* Os meios BG-11 e VB (Van Baalen) foram

adaptados para deixarem de conter nitrogênio combinado (YUNES & MELO, 1987; YUNES *et al*, 1990) e estes também são usados para cultivar fixadoras de N_2.

Outro elemento essencial para o desenvolvimento das cianobactérias é o fósforo. A concentração de fósforo tem grandes variações entre os meios. O meio ASM-1 considerado um meio pouco concentrado possui 7,7 mg/L de fósforo, já o meio Van Baalen possui 178,1mg/L. Sendo o meio Van Baalen mais apropriado para cianobactérias com rápido crescimento. Quanto as condições ambientais que são repetidas pelo banco a luz é um fator determinante. Observou-se que culturas recém inoculadas necessitam de menor intensidade luminosa, enquanto culturas com maior concentração celular, devido ao próprio efeito sombra das células, necessitam maior intensidade luminosa. Alem disso há de se considerar os efeitos da homogeneização e sedimentação celular que ocorre ao longo do crescimento.

CONCLUSÕES

O banco possui grande importância. Ele dá suporte para a produção de microcistinas (padrões de toxinas) na UPC, alem disto é um registro vivo das espécies encontradas nos ambientes.

Sobretudo, a disponibilidade de trabalhar com cepas puras possibilita melhor confiabilidade das pesquisas.

É aconselhada a manutenção e expansão do banco pela facilidade e benefícios que traz para pesquisas com cianobactérias, suas aplicabilidades e suas toxinas.

REFERÊNCIAS

JACOB-LOPES, E.; ZEPKA, L. Q.; QUEIROZ, M. I. 2007. Produção de proteínas unicelulares através da conversão de nutrientes de efluentes agroindustriais. Resumos do 24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, formato digital.

RIPPKA, R. Isolation and purification of cyanobacteria. In: Packer L., Glazer, A.N. (Eds). Methods in enzymology, Vol. 167, Berlin: Springer, 1988. 543 p.

YUNES, J. S.; MELO, S. R. 1987. Cianobactérias fixadoras de nitrogênio do estuário da Lagoa dos Patos, RS:métodos de cultivo em laboratório. **Neritica,2**: 159-70.

YUNES, J. S.; SUZUKI, M. T.; SILVERA, A. G.; CAMARGO, M.; WERNER, V. R. 1990. Cianobactérias fixadoras de nitrogênio do estuário da Lagoa dos Patos, RS: *Nostoc muscorum*. **Ciência e cultura**, 42 (5/6): 375-383.

INFERÊNCIAS PALEOCEANOGRÁFICAS DA MARGEM CONTINENTAL NORTE DO BRASIL BASEADAS EM FORAMINÍFEROS PLANCTÔNICOS AO LONGO DO FINAL DO QUATERNÁRIO

Santos, T. P.[1]; Lessa, D. O.[2]; Albuquerque, A. L. S.[3]; Barbosa, C. F.[3]

[1] Aluno de Iniciação Científica, [2]Doutorando em Geoquímica Ambiental, [3] Professora do Departamento de Geoquímica, Universidade Federal Fluminense, Outeiro de São João Batista, s/n. Centro-24050-150, Niterói, RJ. E-mail: thiago.pereirads@hotmail.com

RESUMO

A reconstrução do clima passado derivada de fontes paleoclimáticas é muito importante por gerar uma provável explicação de como o sistema climático trabalha. A costa norte do Brasil é um dos principais alvos de estudos a respeito do diagnóstico climático. As correntes nesta região representam um sistema sensível dentro da circulação termohalina global. Assim, as análises que compõem este estudo, a partir dos foraminíferos planctônicos, irão fornecer dados para a interpretação dos fenômenos ocorridos no Atlântico Oeste. A área de estudo foi a costa Norte do Brasil onde o perfil sedimentar GS07-150 10/3 MC-B foi coletado e sub-amostrado a cada 0,5 cm por extrusão. Após lavagem, secagem e quarteamento, cerca de 300 foraminíferos planctônicos foram identificados até o nível específico. A triagem do multicore MC-B mostrou que a abundância do testemunho tem duas fases: (1) índices de abundância até os 7cm iniciais elevados, e (2) forte redução da abundância a partir de 7,5cm. O MC-B registra o período correspondente as biozonas Y1 e Z de Vicalvi, Pleistoceno e Holoceno respectivamente, e o limite entre elas se encontra na profundidade 13,5-14cm. Sendo assim, pôde-se concluir que o multicore ultrapassa os últimos 11.000 anos devido a desaparição do plexo *menardii.* A presença do plexo *Pulleniatina* após o limite entre as biozonas pode indicar duas situações: a mais plausível é que a base do MC-B tem uma idade inferior a 15.000 anos.

Palavras chave: micropaleontologia, Pleistoceno-Holoceno, Atlântico Oeste.

INTRODUÇÃO

A reconstrução do clima passado, derivada de fontes paleoclimáticas, é muito importante por gerar uma provável explicação de como o sistema climático trabalha, das mudanças climáticas causadas por esse sistema e também por gerar conjuntos de dados para testar teorias e modelos de alterações do clima da Terra (HARTMANN, 1994).

A termoclina exerce função essencial no controle primário sobre a ciclagem e a distribuição vertical de calor no oceano e pode atuar como um extensor das mudanças no sistema climático global (NAEVDAL *et al.,* 2007). Mais precisamente, a dinâmica da termoclina na região oeste do Atlântico recebe atenções por ser considerada como de importância-chave para o esclarecimento das interconexões entre as latitudes altas e baixas.

Assim, as análises que compõem este estudo irão fornecer dados para a interpretação dos fenômenos ocorridos no Atlântico Oeste, principalmente durante a transição Pleistoceno-Holoceno.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo e Amostragem

O estudo foi realizado na costa Norte do Brasil, englobando o Estado do Rio Grande do Norte (Fig. 1). A plataforma continental na região é relativamente estreita e rasa, levando a um acentuado declive continental. Ambos, plataforma e declive superior continental são sulcados por paleocanais construídos pelos rios durante períodos de baixo nível do mar.



Figura 1 – Área de estudo

Alcançando o continente Sul-americano, a Corrente Sul Equatorial divide-se por volta de 10ºS em um ramo para o norte, a Corrente Norte do Brasil, e um ramo para o sul, a

Corrente do Brasil. (PETERSON *et al*., 1991 *apud* ARZ, 1999b). Existe uma variabilidade sazonal dos ventos relacionados ao transporte da Corrente Profunda do Norte do Brasil e da Corrente Norte do Brasil (ARZ, 1999b). A temperatura da superfície do mar e a salinidade superficial são também fortemente relacionadas a mudanças na intensidade dos ventos e a posição da Zona de Convergência Intertropical. (HASTENRATH *et al.* 1987, *apud* ARZ, 1999b).

A amostragem foi realizada em dezembro de 2007 a bordo do navio Geo Sars onde diversos multicores foram coletatos, entre eles o multicore GS07-150 MC-B com 39 cm de comprimento que foi analisado neste estudo. O perfil sedimentar foi fatiado de 0,5cm em 0,5cm resultando num total de 78 amostras armazenadas em sacos de polietileno e mantidas resfriadas

Micropaleontologia

No laboratório, 1cm³ de sedimento foi lavado sobre uma peneira com malha de 63 µm. Após a lavagem, o sedimento foi deixado em estufa à 50ºC por cerca de 24/48h para secagem. Em seguida, as amostras foram submetidas a peneiragem (a seco) em malha de 150µm. Para a triagem foram realizados quarteamentos em um microquarteador, até restar cerca de 300 carapaças de foraminíferos planctônicos. Os foraminíferos planctônicos foram identificados até o nível específico e os foraminíferos bentônicos foram contados.

RESULTADOS PRELIMINARES E DISCUSSÃO

A abundância absoluta de foraminíferos (Fig. 2) apresentou duas fases distintas: (1) Abundâncias absolutas mais baixas da base até 7,5cm e (2) abundâncias absolutas mais altas no topo do perfil. A transição das fases pode estar relacionada a um aumento da temperatura do mar.

As espécies mais abundantes foram *Globigerinoides ruber*, *Globigerinoides sacculifer* e *Globigerinita glutinata.* As duas primeiras são características de águas quentes tropicais e subtropicais, *G. glutinata* teve uma diminuição interessante a partir de 10 cm indicando diminuição da produtividade.

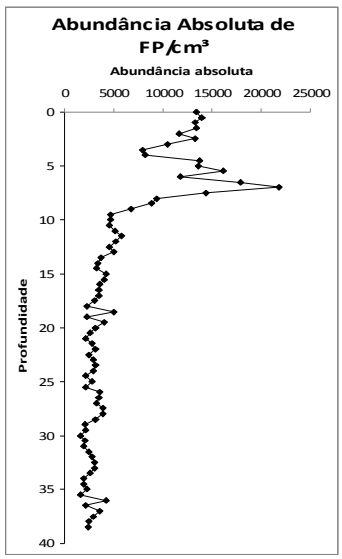


Figura 2 - Abundância absoluta de FP

Bioestratigrafia do multicore MC-B

Através da abundância relativa de cinco grupos de espécies, o multicore parece registrar o período correspondente as biozonas Y1 (Pleistoceno) e Z (Holoceno) de Vicalvi (1999), cujo limite entre elas se dá na profundidade 13,5-14 cm (Fig. 3).

A biozona Y1 (Pleistoceno) segue da base do multicore (39 cm) até 14 cm. Ela é caracterizada pela ausência quase total do plexo *Globorotalia menardii*, pela ocorrência de *Globorotalia inflata* e abundâncias mais altas de *Globorotalia truncatulinoides* indicando águas mais frias. A presença do plexo *Pulleniatina* pode indicar duas situações: a mais plausível é que a base do MC-B tem uma idade inferior a 15.000 anos; ou que o resfriamento durante o último máximo glacial nesta região não foi significativo o suficiente para causar o desaparecimento do plexo.

A biozona Z (Holoceno) compreende os primeiros 14 cm do MC-B. Suas características foram: o reaparecimento significativo do plexo menardii, e a diminuição da abundância de *G. truncatulinoides* indicando aquecimento das águas.

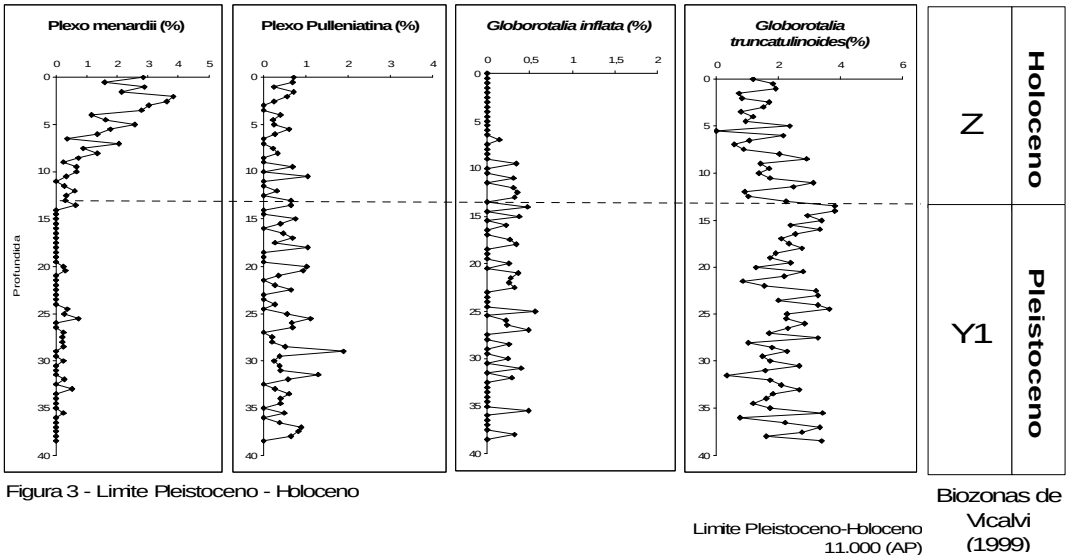


Figura 3 - Limite Pleistoceno - Holoceno

TRABALHOS FUTUROS

A triagem foi realizada na fração de 150µm para que seja feita a estimativa da paleotemperatura através da Técnica do Análogo Moderno. Al-Sabouni (2007), porém, demonstrou que esta fração pode subjugar a diversidade da fauna, principalmente nos extremos da temperatura. Além disso, com as datações radiocarbônicas poderemos determinar a faixa cronológica juntamente com as taxas de sedimentação para a região.

CONCLUSÕES

- O aumento brusco da abundância a partir de 7,5cm pode indicar aporte de águas mais quentes ao Atlântico Tropical Oeste após o Último Máximo Glacial (UMG). As espécies mais abundantes foram *G. ruber, G. sacculifer* e *G. glutinata* que reduz sua abundância a partir do centímetro 11,5 em direção ao topo, indicando a redução da produtividade.
- O multicore GS07-150 MC-B registra os períodos correspondentes as biozonas Y1 e Z, Pleistoceno e Holoceno respectivamente. O limite entre elas se encontra na profundidade 13,5-14cm.
- A presença do plexo *Pulleniatina* após o limite entre as biozonas pode indicar duas situações: a mais plausível é que a base do MC-B tem uma idade inferior a 15.000 anos, ou que o resfriamento das águas durante o UMG nesta região não foi significativa.

REFERÊNCIAS

AL-SABOUNI, N.; KUCERA, M.; SCHIMIDT, D. (2007). Vertical niche separation control of diversity and size disparity in planktonic foraminifera. ***Marine Micropaleontology***, v. 63, 75-90p.

ARZ, H. W.; PATZOID, J.; WEFER, G. (1999b). Climatic changes during the last deglaciation recorded in sediment cores from the northeastern Brazilian Continental Margin. ***Geo-Marine Letters***, v. 19, 209-218p.

HARTMANN, D. L. (1994). Global Physical Climatology. ***Academic Press***, 410p.

NAEVDAL, E.; OPPENHEIMER, M. (2007). The economics of the thermohaline circulation – A problem with multiple thresholds of unknown locations. ***Resouce and Energy Economics***, 263-283p.

VICALVI, M. A. (1999). Zoneamento Bioestratigráfico e Paleoclimático do Quaternário Superior do Talude da Bacia de Campos e Platô de São Paulo adjacente, com base em Foraminíferos Planctônicos. ***Programa de Pós-Graduação em Geologia, Universidade Fedral do Rio de Janeiro, Tese de Doutorado***, 184p.

ANÁLISE COMPARATIVA DA PERCEPÇÃO DOS RECIFES ROCHOSOS PELAS COMUNIDADES LOCAIS DAS PRAIAS DO LITORAL DO ESTADO DO PIAUÍ

Baptista, E. M. C.[1,2]; Horn Filho, N. O.[1]

[1] Programa de Pós–graduação em Geografia, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Caixa Postal 476, Florianópolis, SC. 88040-970. E-mail: horn@cfh.ufsc.br;
[2] Coordenação de Geografia, Centro de Ciências Humanas e Letras, Universidade Estadual do Piauí – UESPI, Rua João Cabral, S / N (Campus Poeta Torquato Neto), Teresina, PI. 64002 – 150. E-mail: baptistaeli@ig.com.br

RESUMO

Os recifes são definidos de forma geral, como formações rochosas litorâneas que aparecem próximas à costa, com significativa biodiversidade, contribuindo para a dinâmica costeira como protetoras contra a erosão marinha e como provedoras de recursos orgânicos e inorgânicos. Na costa piauiense ocorrem em oito praias e tendo em vista o desconhecimento de sua importância pela população local e a insuficiência de trabalhos sobre o tema, esta pesquisa teve como objetivo identificar e comparar a percepção acerca dessas formações pelos moradores visando contribuir para o estabelecimento da sua importância ecológica e possibilidades de aproveitamento econômico. A metodologia constitui-se de pesquisa bibliográfica, de campo, a partir da observação direta e entrevistas com as comunidades locais e levantamento fotográfico. Os resultados indicaram que os recifes da zona costeira piauiense não são conhecidos suficientemente pela população local e que de acordo com os mesmos são utilizados, basicamente para pesca, extrativismo animal e atracamento de barcos, sem utilização dos vegetais. Dentre as diversas atividades sugeridas para o aproveitamento sustentável destas áreas evidencia-se o ecoturismo.

Palavras chave: formações rochosas, zona costeira piauiense, população local

INTRODUÇÃO

O estudo referente aos recifes indicou basicamente dois tipos quanto ao seu material constituinte: os de corais e os de arenito. Decorrentes da cimentação de antigas praias consolidadas, os recifes de arenito, embora menos pesquisados, se distribuem nas regiões tropicais e equatoriais. A zona costeira do Brasil está localizada em uma condição climática variando do equatorial ao tropical, com elevadas temperaturas, e suas costas são basicamente do tipo arenosa. Por estas condições são comuns os recifes na costa brasileira tipicamente na região Nordeste, com características específicas de cada ambiente. No Piauí foi observado, em oito praias, a ocorrência de rochas que formam recifes, mas suas características são ainda pouco conhecidas (BAPTISTA, 1981; Fundação CEPRO (1996) e MMA, 2002).

Dessa forma, considerando a limitada literatura acerca dos recifes rochosos existentes na zona costeira piauiense, pretendeu-se, nessa pesquisa, discutir precisamente sobre estes, numa perspectiva sócio-ambiental, a partir da compreensão e da comparação do conhecimento e concepção dos moradores locais das diversas localidades nas quais afloram, visando sua valorização pela importância ecológica que apresenta, além de indicar possibilidades de utilização econômica racional e sustentável de seus recursos.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados quatro procedimentos metodológicos para o desenvolvimento deste estudo: pesquisa bibliográfica, observação direta, entrevistas, por meio de formulários e registro fotográficos. Utilizaram-se ainda de alguns produtos cartográficos como mapas e cartas, além de fotografias aéreas, para localização geográfica de seus locais de ocorrência.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No sentido de identificar e comparar a concepção sobre os recifes pela população local da zona costeira piauiense foram entrevistados os habitantes das proximidades dos mesmos. Para se ter uma idéia também do perfil desses moradores dividiu-se a entrevista em dois

blocos: um com questões relacionadas a aspectos pessoais e profissionais do entrevistado (Quadro 1) e o segundo com as perguntas referentes aos recifes (Quadro 2). Obtiveram-se então os seguintes resultados, sempre computando as informações da maioria.

Quadro 1. Perfil simplificado dos moradores

Praia	Localidade	Faixa Etária (anos)	Gênero	Profissão	Escolaridade	Tempo de moradia	Outra atividade	Renda familiar (R$)
Cajueiro da Praia	Cajueiro da Praia	21 – 30	Maioria homens	Pescador	Ensino fundamental incompleto	Mais de 10 anos	Agricultura	300,00
Barrinha e Barra Grande		41 – 50	Metade de cada	Nenhuma e pescador	Ensino fundamental incompleto	Mais de 10 anos	Não	Mais de 300,00
Carnaubinha, Itaqui e Coqueiro	Luis Correia	21 – 30	Maioria homens	Pescador	Ensino fundamental incompleto ou completo	Mais de 10 anos	Não	Entre 200,00 e 360,00
Pedra do Sal	Parnaíba	41 – 50	Maioria homens	Pescador	Ensino fundamental incompleto	Mais de 10 anos	Não	Entre 150,00 e 600,00

Fonte: BAPTISTA, 2009.

A partir dos dados coletados infere-se então que o perfil dos moradores do litoral piauiense, de forma geral, apresenta as seguintes características: idade entre 21 e 50 anos, maioria homens, tendo a pesca como atividade profissional predominante, possuindo apenas o ensino fundamental incompleto, morando a mais de 10 anos no local, não realizando basicamente outra atividade e com renda familiar variando entre R$ 150,00 a R$ 600,00.

Quadro 2. Percepção sobre os recifes rochosos.

Praia	Localidade	Condição dos recifes	Forma de Uso	Aproveitamento dos recursos	Período de maior utilização	Interesse sobre os recifes
Cajueiro da Praia	Cajueiro da Praia	Aumentou de tamanho	Pesca e atracamento de barcos	Consumo próprio	Janeiro a junho	Banhar no mar e bronzear ao sol
Barrinha e Barra Grande		Aumentou de tamanho	Pesca e extrativismo animal	Consumo próprio	Janeiro a junho	Banhar no mar e bronzear ao sol
Carnaubinha, Itaqui e Coqueiro	Luís Correia	Permaneceu igual	Pesca, extrativismo animal e atracamento de barcos	Consumo próprio e comércio	Setembro a novembro	Banhar no mar e comer peixes e frutos do mar
Pedra do Sal	Parnaíba	Permaneceu igual	Pesca	Comércio e consumo próprio	Março e abril	Banhar no mar, comer peixes e frutos do mar e bronzear ao sol

Fonte: BAPTISTA, 2009.

Perguntados sobre as condições dos recifes presentes na praia onde vivem, os moradores das praias de Cajueiro da Praia disseram que aumentaram de tamanho, enquanto que os de Luís Correia e Parnaíba colocaram que permaneceram iguais. Este aspecto revela que provavelmente a observação destas condições relaciona-se com a presença dos sedimentos continentais que fazem contato direto com as rochas dos recifes, o que certamente leva à percepção de aumento no tamanho deste. Embora poucas pessoas tenham percebido uma diminuição no tamanho dos recifes, esta pode ser decorrente do avanço das águas oceânicas num processo natural da dinâmica costeira ou mesmo a intensificação da ocupação antrópica. No aspecto do uso da área dos recifes, predominou, logicamente, a atividade pesqueira, considerando que essas localidades são, na sua maioria, típicas vilas de pescadores. Sem dúvida nenhuma, a pesca é a atividade que mais se desenvolve nos recifes, por conta de ser esta a profissão principal entre os habitantes da região, conseqüência natural do tipo de ambiente em que vivem. Também foi citado o extrativismo animal, principalmente em Barrinha, Barra Grande e Coqueiro, através da extração de pequenos moluscos e crustáceos. Outro aspecto evidenciado foi a utilização das áreas dos recifes, entre suas "barretas", para o atracamento dos pequenos barcos de pesca. A partir da utilização dos recifes foi perguntado qual o destino que dão aos recursos que dele retiram sendo que praticamente todos

responderam que é para consumo próprio. Em Coqueiro e Pedra do Sal informaram também que comercializam parte do que retiram, se referindo aos peixes que normalmente vendem para os restaurantes no período de alta temporada. Quanto aos meses do ano que mais extraem recursos dos recifes, destacaram janeiro a junho, correspondendo ao período das chuvas (janeiro a maio) até próximo ao mês de maior demanda de visitação que é julho, em virtude da preocupação com o abastecimento dos restaurantes. Em Coqueiro o período informado foi justificado pela falta de chuva que facilita a pesca e em Pedra do Sal, considerou-se como motivo também o início do fim das chuvas. Finalmente quando questionados sobre o que os turistas mais se interessam quando chegam à praia, banhar de mar foi a atividade que se destacou, tendo sido citada por todos os entrevistados de todas as localidades, seguida por bronzear ao sol e comer peixe e frutos do mar e olhar para o mar. As menos citadas foram caminhar pela praia, sobre os recifes e praticar esportes. Pode-se ressaltar que as pessoas que visitam estas praias as consideram como áreas essencialmente para banhos, mas já reconhecem poder utilizar para outras atividades incluindo a contemplação dos recifes. Entende-se assim que existe potencial para desenvolver atividades alternativas que possam trazer melhoria na renda familiar e conseqüentemente na qualidade de vida da população, embora seus moradores tenham pouca informação sobre este potencial, demonstrando novamente a importância de um maior conhecimento e valorização dos recursos dos recifes. Sugeriram-se então atividades possíveis de serem desenvolvidas nas diversas áreas de recifes do litoral piauiense, considerando as características específicas de cada uma e de acordo com as respostas obtidas nas entrevistas: caminhada e observação de animais e vegetais; extrativismo animal e vegetal controlado; preparação de cosméticos e produtos medicinais; pesca e criatório natural de peixes; mergulho submarino; fabricação de bijuterias; prática de esportes e ecoturismo.

CONCLUSÕES

Da pesquisa realizada indicam-se as seguintes conclusões: a população como um todo residente próximo aos recifes não tem sobre eles um conhecimento aprofundado e tudo que retiram desse ecossistema é utilizado, principalmente, para consumo próprio, como suplemento alimentar. Dos usos apresentados pela população entrevistada para os recifes piauienses destacou-se a pesca e o extrativismo animal e, em menor escala, o atracamento para barcos. Das atividades sustentáveis indicadas para essas áreas se destaca o ecoturismo, segmento da atividade turística que busca a proteção da paisagem que utiliza como atrativo, por ser uma viagem responsável, onde as pessoas são conscientes da importância e do valor do que está visitando e conhecendo.

REFERÊNCIAS

BAPTISTA, J. G. 1981. **Geografia Física do Piauí.** 2. ed. Teresina: COMEPI. 366 p.

FUNDAÇÃO CEPRO. 1996. **Macrozoneamento costeiro do estado do Piauí: relatório geoambiental e sócio-econômico**. Teresina: s.e. 221 p. ilust.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2002. **Programa Zoneamento Ecológico-Econômico do Baixo Rio Parnaíba: Subsídios Técnicos – Relatório Final.** Brasília: s.e..

BIODIVERSIDADE DOS RECIFES PIAUIENSES

Baptista, E. M. C.[1,2]; Horn Filho, N. O.[1]

[1] Programa de Pós–graduação em Geografia, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Caixa Postal 476, Florianópolis, SC. 88040-970. E-mail: horn@cfh.ufsc.br;
[2] Coordenação de Geografia, Centro de Ciências Humanas e Letras, Universidade Estadual do Piauí – UESPI, Rua João Cabral, S / N (Campus Poeta Torquato Neto), Teresina, PI. 64002 – 150. E-mail: baptistaeli@ig.com.br

RESUMO
Os recifes rochosos são protetores da costa, testemunhos do movimento das águas oceânicas e suporte de vida para inúmeras espécies marinhas e terrestres. Considerados como o mais diverso habitat marinho do mundo, são essenciais para peixes e outros recursos pesqueiros, dando suporte às espécies ameaçadas de extinção e abrigo para tartarugas e mamíferos marinhos. Abrigam também outras comunidades marinhas de interesse econômico direto como: polvos, lagostas, camarões, algas etc. Como parte de pesquisa de mestrado sobre a importância ecológica e econômica dos recifes da zona costeira do Estado do Piauí, este estudo pretendeu relacionar de forma simplificada, utilizando como metodologia e fonte das informações, a pesquisa bibliográfica e entrevistas realizadas com os moradores locais da região em questão. O resultado demonstrou o potencial dessas estruturas para o desenvolvimento da biodiversidade marinha e costeira, abrigando, alimentando e protegendo espécies vegetais marinhas e animais marinhos e terrestres.

Palavras chave: rochas de praia, diversidade biológica, zona costeira piauiense

INTRODUÇÃO
Considerando a característica dos ecossistemas dos recifes rochosos como sustentadores de inúmeras espécies marinhas e até terrestres em virtude de sua relação com o continente, pois se localizam principalmente sobre a faixa praial, é certamente abundante a flora e fauna presentes nestas áreas. No litoral piauiense afloram em oito localidades e, dessa forma, no sentido de contribuir para a discussão da importância ecológica destes ambientes apresenta-se a seguir os seres vivos que ocorrem direta ou indiretamente sobre estas áreas.

MATERIAL E MÉTODOS
As informações foram obtidas a partir da bibliografia especializada, considerando para as algas os trabalhos de Baptista *et al.* (1995, 1996, 1997), Fundação CEPRO (1996) e Batista & Pereira (1999) e para a fauna, os trabalhos de Barnes (1984), Orr (1986), e Fundação CEPRO (*op. cit.*), bem como da observação e das respostas coletadas das entrevistas realizadas. Não se esgotou toda a diversidade, uma vez que se consideraram somente estas técnicas de obtenção dos dados, não tendo havido análise taxonômica a partir da coleta de espécimes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO
Inicialmente apresenta-se o quadro 1 com a relação dos vegetais presentes nos recifes constituída essencialmente das algas marinhas. Foram citadas também algumas plantas terrestres que os moradores não souberam nomear e que não puderam ser identificadas cientificamente. Em seguida indica-se a fauna que se sustenta nos recifes, onde se destaca no quadros 2 os animais marinhos típicos que vivem nos recifes e no quadro 3 os animais terrestres que eventualmente se alimentam nestes ecossistemas, por ocasião da maré baixa, ou simplesmente vivem por perto na faixa praial.

Quadro 1. Macroalgas dos recifes piauienses – Rodofíceas, Feofíceas e Clorofíceas

DIVISÃO RODOFÍCEA	
Família	**Espécie**
BANGIACEAE	*Porphyra sp*
RHODOMELIACEAE	*Bryothamnion seaforthii*
	Bostrychia sp
	Vidalia sp.
	Acanthophora spicifera
CERAMIACEAE	*Haloplegma duperreyi*
	Ceramium sp
CORALLINACEAE	*Corallina officinalis*
	Corallina subulata
	Arthrocardia aff. Gardneri
	Jania adhaerens
DELESSERIACEAE	*Criptopleura sp*
GRATELOUPIACEAE	*Cryptonemia delicatula*
	Cryptonemia luxurians
	Halymenia agardhii
	Grateloupia sp
GELIDIACEAE	*Gelidium crinale*
	Gelidium pusillum
	Gelidiella acerosa
GRACILARIACEAE	*Gracilaria ferox*
	Gracilaria cilindrica
	Gracilaria domingensis
	Gracilaria sjoestedii
	Gracilaria cervicornis
HYPNEACEAE	*Hypnea musciformis*
	Hypnea cervicornis
GIGARTINACEAE	*Gigartina teedii*
CHAETANGIACEAE	*Galaxaura oblongata*
	Galaxaura cilindrica
RHODYMENIACEAE	*Brotryocladia sp*
SOLIERIACEAE	*Solieria filiformis*
	Meristotheca gigartinoides

DIVISÃO FEOFÍCEA	
Família	**Espécie**
DICTYOTACEAE	*Dictyopteris delicatula*
	Dictyota dichotoma
	Dictyota cervicornis
	Lobophora variegata
	Padina gymnospora
	Spatoglossum schroederi
SARGASSACEAE	*Sargassum cymosum*
	Sargassum vulgare
SCYTOCIPHONACEAE	*Colpomenia sinuosa*
DIVISÃO CLOROFÍCEA	
Família	**Espécie**
CAULERPACEAE	*Caulerpa cupressoides var. lycopodium*
	Caulerpa cupressoides var. typica
	Caulerpa cupressoides var. serrata
	Caulerpa fastigiata
	Caulerpa mexicana
	Caulerpa prolifera
	Caulerpa racemosa var. racemosa
	Caulerpa racemosa var. occidentalis
	Caulerpa sertularioides
CODIACEAE	*Codium decorticatum*
	Codium fragile
	Codium isthmocladum
ULVACEAE	*Enteromorpha lingulata*
	Enteromorpha flexuosa
	Ulva fasciata
	Ulva lactuca
CLADOPHORACEAE	*Cladophora vagabunda*
	Cladophora glomerata
	Chaetomorpha aff antenina
DASYCLADACEAE	*Acetabularia crenulata*
	Acetabularia calyculus
GAYLARIACEAE	*Gayralia K. L. Vinogr*
SIPHONOCLADACEAE	*Cladophoropsis membranacea*
VALONIACEAE	*Valonia aegagropila*

Fonte: Organizado por Baptista, 2009.

Quadro 2. Diversidade da fauna nos recifes piauienses – animais marinhos

FILO PORÍFERO		
Família	**Espécie**	**Nome vulgar**
TEDANIIDAE	*Tedania ignis*	Esponja de fogo
FILO CNIDÁRIO		
Família	**Espécie**	**Nome vulgar**
ACTINIIDAE	*Actnia bermudensis*	Anêmona do mar
	Actnia catenulata	
SEHEOSTOMIDAE	*Physalia pelágica*	Caravela
FILO MOLUSCO CLASSE GASTROPODA		
Família	**Espécie**	**Nome vulgar**
NERITIIDAE	*Nerita sp*	Muelinha
MUTICIDAE	*Thais haemastoma*	Caracol
	Cerithium atratum	
SILIQUARIIDAE	*Tegula viridula*	
TROCHIDAE	*Litorina angulifera*	
LITTORINIIDAE	*Fissurella clenchi*	
FISSURELLIIDAE	*Fissurella rosea*	
	Diodora cayenensis	
VENERIDAE	*Chione sp*	Búzio
CLASSE BIVALVE		
Família	**Espécie**	**Nome vulgar**
MYTILIDAE	*Mytilis perna*	Mexilhão
	Brachidontes exutus	Sururu
PECTINIDAE	*Pecten sp*	Concha
OSTREIIDAE	*Cassostrea sp*	Ostra
FILO EQUINODERMO		
CLASSE STELLEROIDEA (SUB-CLASSE ASTEROIDEA)		
Família	**Espécie**	**Nome vulgar**
ASTERINIDAE	*Asterias* sp	Estrela do mar
CLASSE ECHINOIDEA		
Família	**Espécie**	**Nome vulgar**
MELLITIDAE	*Mellita quinquiesperforata*	Bolacha da praia
ARBACIIDAE	*Arbacia punctulata*	Ouriço do mar
CLASSE HOLOTHUROIDA		
Família	**Espécie**	**Nome vulgar**
HOLOTHURIIDAE	*Holothuria sp*	Pepino do mar

FILO ARTRÓPODE CLASSE CRUSTÁCEA		
Família	**Espécie**	**Nome vulgar**
PORTUNIDAE	*Callinectes boicourti*	Siri
FILO PEIXES		
Família	**Espécie**	**Nome vulgar**
SCIANIDAE	*Conodon nobilis*	Coró–roxo
	Cynoscion sp	Pescada
LUTJANIDAE	*Lutjanus jocu*	Carapitanga
	Lutjanus analis	Cioba
GERRIDAE	*Diapterus sp*	Carapeba
POLYNEMIDAE	*Poltdactylus virginicus*	Barbudo
MURAENIDAE	*Gymnotorax sp*	Moréia
BAGRIDAE	*Bagre bagre*	Bagre
SCOMBRIDAE	*Scomberomorus brasiliensis*	Serra
	Scomberomorus cavalla	Cavala
POMATOMIDAE	*Pomatomus saltatrix*	Enchova
CICHLIDAE	*Geophagus sp*	Cará
MUGILIDAE	*Mugil lisa*	Tainha
ELOPIDAE	*Torpon atlanticus*	Camurupim
EPHIPIDAE	*Chaetodipterus faber*	Parum
PARATRYGONIDAE	*Paratrygon signatus*	Raia
POMADASYDAE	*Haemulon parrai*	Pirambu
SERRANIDAE	*Epinephelus iitajara*	Mero
GARANGIDAE	*Selener vomer*	Peixe galo
EXOCOETIDAE	*Exocoetus volitan*	Peixe voador
SYNENATHIDAE	*Hippocampus sp*	Cavalo marinho
BATRACHOIDIDAE	*Batrachoides surinamensis*	Pacamão
FILO CORDADO CLASSE RÉPTIL		
Família	**Espécie**	**Nome vulgar**
CHELONIIDAE	*Chelonia mydas*	Tartaruga verde
CLASSE MAMÍFERA		
Família	**Espécie**	**Nome vulgar**
TRICHECHIDAE	*Trichechus manatus manatus*	Peixe–boi
DELPHINIDAE	*Delphinus delphis*	Golfinho comum

Fonte: Organizado por BAPTISTA, 2009.

Quadro 3. Diversidade da fauna nas praias piauienses com recifes – animais terrestres

FILO CORDADO CLASSE RÉPTIL		
Família	**Espécie**	**Nome vulgar**
BOIDAE	*Boa constrictor*	Jibóia
COLUMBRIDAE	*Chironius sp*	Cobra-de-cipó
	Spilotes pulatus	Caninana
TEIIDAE	*Tupinambis teguixim*	Teiú
IGVANIDAE	*Iguana iguana*	Sinimbú
CLASSE AVES		
CHARADRIIDAE	*Charadrius collaris*	Maçarico-de-coleira
ARDEIDAE	*Florida caerulea*	Garça azul
CHARADRIIDAE	*Vanelus chilenses*	Quero-quero
MIMIDAE	*Mimus giluus*	Sabiá-da-praia
STERNIDAE	*Sterna hirundo*	Trinta-réis
CLASSE MAMÍFERA		
CALLITHRICIDAE	*Callithrix jacchus*	Soim
CAVIDAE	*Cavia aperea*	Preá
CANIDAE	*Dusicyon thous*	Raposa
PROCYONIDAE	*Procyon cancrivorus*	Guaxinim

Fonte: Organizado por BAPTISTA, 2009.

Foi comentada ainda a presença de diversos animais domésticos nas praias, como jumento (*Equus asinus*), boi (*Bison bonasus*), porco (*Sus scrofa*) que também às vezes alimentam-se nos recifes. Alguns animais, citados pelos moradores e observados durante a pesquisa, não puderam ser identificados cientificamente, pois as fontes bibliográficas consultadas não os indicavam em nível de espécie. Ainda que não se tenha esgotado toda a diversidade biológica dos recifes é notória a importância destes para o equilíbrio ecológico da zona costeira. Além disso, demonstra um rico potencial de utilização econômica.

CONCLUSÃO

Os recifes rochosos da zona costeira do estado do Piauí são ecossistemas com significativa biodiversidade tanto vegetal como animal, abrigando espécies dos mais variados grupos como: esponjas, cnidários, moluscos, crustáceos, equinodermos, peixes e até mamíferos, entre os animais e de todas as divisões das macroalgas bentônicas: rodofíceas (algas vermelhas), clorofíceas (algas verdes) e feofíceas (algas pardas). Ainda podemos considerar a fauna terrestre que se alimenta também de recursos dos recifes, incluindo até mesmos para alguns tipos de aves.

REFERÊNCIAS

BAPTISTA, E. M. C.; FIALHO, K. M.; ALENCAR, G. M. C. & TORRES, I. B. B. 1995. *Levantamento qualitativo das algas marinhas bentônicas da praia do Coqueiro – Luís Correia/PI*. In: REUNIÃO NORDESTINA DE BOTÃNICA, 19. **Livro de Resumos**. Recife: UFPE. p. 124.

_____. 1996. *Levantamento qualitativo das algas clorofíceas (CHLOROPHYTA) marinhas bentônicas da praia do Coqueiro – Luís Correia/PI*. In: REUNIÃO NORDESTINA DE BOTÃNICA, 20. **Caderno de Resumos**. Natal: UFRN. p. 81.

_____. 1997. *Algas macrófitas bentônicas marinhas ocorrentes nos recifes da praia do Coqueiro – Luís Correia/PI*. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÃNICA, 48. **Livro de Resumos**. Crato: URCA. p. 143.

BARNES, R. D. 1984**. Zoologia dos invertebrados**. 4. ed. São Paulo: Roca. 1179 p. ilust.

BATISTA, M. G. S & PEREIRA, S. M. B. 1999. *Clorofíceas bentônicas do litoral do estado do Piauí, Brasil*. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA DA UESPI, 1. **Anais**. Teresina: UESPI. p. 24 – 27.

FUNDAÇÃO CEPRO. 1996. **Macrozoneamento costeiro do estado do Piauí: relatório geoambiental e sócio-econômico**. Teresina: s.e. 221 p. ilust.

ESTRUTURA DE UM MANGUEZAL SOB INFLUÊNCIA DE ÁREA PORTUÁRIA NO RIO DOS CACHORROS, SÃO LUÍS - MA

Rocha Junior, C. L.[1]; Rebelo-Mochel, F.[2]; Fonsêca, I. L. A.[3]

[1]*UFMA – Universidade Federal do Maranhão, rockfeller_jr@hotmail.com*
[2]*UFMA – Depto. de Oceanografia e Limnologia- Universidade Federal do Maarnhão, flavia.mochel@globo.com*
[3]*UFMA – Universidade Federal do Maranhão, ivanilsonfonseca@yahoo.com.br*

RESUMO

Estudos sobre estrutura, função e biomassa de um manguezal foram realizados na Ilha de São Luís como base de informações para fundamentar ações de recuperação do ecossistema local. As espécies arbóreas registradas foram *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans* e *Laguncularia racemosa*. A altura do bosque foi 10,98 m e seu perfil fisiográfico não mostrou grandes variações para altura e distribuição das espécies. Os resultados mostram que espécie *A. germinans* apresentou maiores valores de altura, densidade, freqüência, dominância e desenvolvimento foliar, seguida por *R. mangle.* (com exceção para densidade). A espécie *L. recemosa* apresentou menores valores estruturais e maior taxa de herbivoria, sendo considerada a mais vulnerável aos tensores antrópicos. Verificou-se também que as características estruturais se assemelham a outros bosques jovens de manguezais na Ilha de São Luís.

Palavras chave: Manguezal, estrutura, herbivoria, Maranhão.

INTRODUÇÃO

Os manguezais são ecossistemas costeiros muito importantes, responsáveis pela proteção da costa contra erosão e enchentes, absorvendo e neutralizando metais pesados e armazenando de matéria orgânica tornando áreas estuarinas ideais ao desenvolvimento da pesca, desse modo, melhorando a renda da população e servindo de abrigo para espécies ameaçadas (Silva *et al.*, 1990,Lacerda *et al.*,1993, Rebelo-Mochel, 2000;Cintrón e Schaeffer-Novelli, 1983, Twilley, 1985), (Rebelo-Mochel et al. 1991, Rebelo-Mochel, 1993).

À despeito da literatura existente sobre as respostas dos mangues aos tensores, existem poucos dados quantitativos sobre a sensibilidade dos mangues, intensidade e durações conhecidas dos tensores naturais e antrópicos nos manguezais brasileiros (Souza *et al.*, 2001).

Impactos ambientais podem ter suas causas relacionadas aos efeitos naturais ou antrópicos. Quando as causas estão ligadas à ação humana, como, por exemplo, corte, contaminação por hidrocarbonetos, entre outros, o manguezal demonstra necessitar muito mais tempo para se recuperar; ficando assim, mais deficiente, dependendo do grau e da freqüência dessa ação (Rebelo-Mochel *et al.*, 1997).

Os manguezais do estuário do Rio dos Cachorros, em São Luís, têm sofrido influência antrópica desde 1980 onde tem ocorrido a implantação e a expansão de terminais portuários em suas proximidades. Com o objetivo de fornecer os elementos relevantes para a recuperação de um manguezal na desembocadura do Rio dos Cachorros, o presente trabalho levantou os parâmetros fitossociológicos, estruturais e foliares, além de fornecer, também, argumentos para a aplicação das medidas mitigatórias em áreas industriais e urbanas adjacentes a manguezais.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo possui cerca de 1,5 hectares e localiza-se na porção sudoeste da Ilha de São Luís, mais precisamente na foz do Rio dos Cachorros, coordenadas 02034'0"S e 44021'0"W (Fig.1).

O estudo foi realizado no período de março/2007 a junho/2007 e a caracterização da estrutura vegetal do manguezal foi baseada na metodologia utilizada por Schaeffer-Novelli *et al.*, (1986) e modelos de Péllico *et al.*, (1997) ajustados ao manguezal. Utilizou-se a amostragem sistemática, estabelecendo-se um perfil do mar para a costa, onde foram

dispostas 8 parcelas de 10 x 10 m contabilizando uma área de 800 m² dentro dos 10.000 m² estudados.

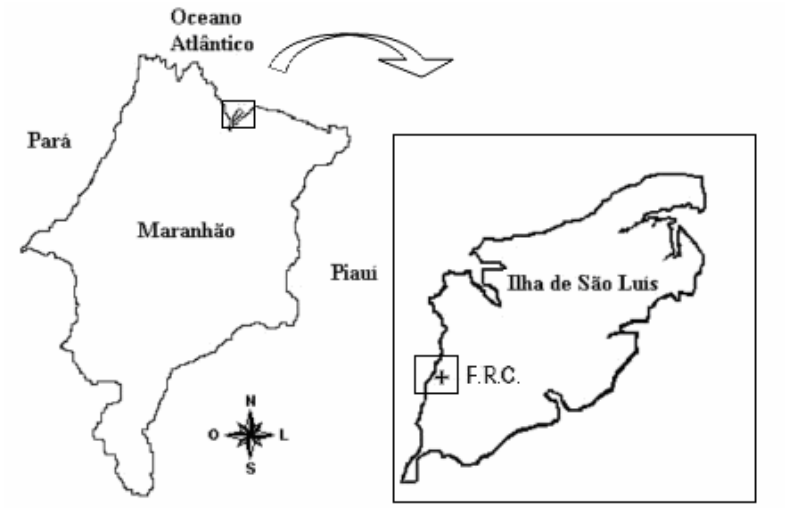


Figura 1 – Localização da foz do Rio dos Cachorros (F.R.C.) na Ilha de São Luís. Maranhão.

Nas parcelas, para cada espécie, foram coletadas cerca de 50 folhas verdes, expostas ao sol totalizando 853 folhas. Foram medidos os comprimentos e larguras das folhas e para as análises usou-se o Teste de *Spearman*. Foram contados e mensurados 95 troncos distribuídos em 53 indivíduos, para obtenção da variância da população. Para análises da herbivoria, foram coletadas cerca de 30 folhas marcescentes,por espécie, em cada parcela. As áreas herbivoradas foram contabilizadas e recosntituídas para obtenção da área foliar total.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A altura dos indivíduos de bosque variou entre 4,1 a 15,2 m com média de 9,6 m. A maior altura medida foi em *Avicennia germinans* (15,2 m), enquanto que os indivíduos mais altos de *Rhizophora mangle* e *Laguncularia racemosa* atingiram 13,8 e 11,4m, respectivamente. A altura do bosque foi 11 m e a área basal total foi 10,8 m² para 800 m², estimando-se 135,7 m²/ha. Entre as espécies a que apresentou maiores valores para dominância, densidade e freqüência foi *A. germinans*, seguida pela *R. mangle* e *L. racemosa* (tabela 1).

Tabela 1 - Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no bosque de manguezal: densidade relativa (%), dominância relativa (%), freqüência relativa (%) e altura (m)..

Espécie	Densidade relativa %	Dominância relativa %	Frequência relativa %	Altura média (m)
R. mangle	25	30	30	13,8
A. germinans	45	49	38	15,2
L. racemosa	30	21	32	11,4

A espécie que apresentou maior desenvolvimento foliar foi a *Avicennia germinans* com comprimento variando de 7,0 - 19,4 cm (média = 13,2 cm) e largura de 3,1 - 9,8 cm (média = 5,5 cm) (rs = 0,51 e p < 0,01), seguida por *Rhizophoras mangle* com comprimento de 7,9 - 18,5 cm (média = 12,3 cm) e largura de 3,1 - 9,1 cm (média = 5,4 cm) (rs = 0,73, e p < 0,01) e *Lacuncularia racemosa* com comprimento de 4,3 – 14 cm (média= 8,3 cm) e largura de 2,5 - 8,1 cm, (média = 4,6 cm), (rs = 0,78 e p < 0,01). L. racemosa apresenta a maior proporção troncos/indivíduo em relação às outras duas espécies estudadas.

CONCLUSÕES

A espécie *Avicennia germinans* demonstrou ser mais representativa e adaptada no manguezal estudado e *Laguncularia racemosa* demonstrou ser mais vulnerável aos tensores

antrópicos apresentando mais sinais de resposta ao efeito desses tensores. Considerando as características estruturais e fisiográficas do bosque verifica-se que o seu desenvolvimento é compatível com outras áreas urbanas e industriais de São Luís, sendo em geral menos desenvolvido do que os manguezais de regiões pouco urbanizadas do litoral do Maranhão .

REFERÊNCIAS

CINTRÓN, G.; SCHAEFFER-NOVELLY, Y. 1983. Introdución a la ecologia del manglar. Montevideo, ***UNESCO/ ROSTLAC***. 109 p.

LACERDA, L. D.; CONDE, J. E. ; BACON, P. R.; ALARCON, C.; D'CROZ, L.; KJEHRFVE, B.; POLANIA, J.; VANNUCCI, M., 1993. Mangrove ecosystems of Latin America and the Caribbean: a summary. In: LACERDA L. D., (Ed), ***Conservation and Sustainable Utilization of mangrove Forests in Latin America and Africa Regions. Part I – Latin America. Okinawa: ISME***, Japan, p. 1–42.

MOCHEL (Rebelo-Mochel), F.R. Endofauna do Manguezal. EDUFMA, São Luís.

PÉLLICO NETO, S.; BRENA, D. A. 1997. Inventário Florestal. Curitiba: ***Editorado pelos autores***, 316p.

REBELO-MOCHEL, F. 1993. Mangroves of Maranhão State, North Brazil. In: LACERDA, L. D. & FIELD, C. D. (Eds), ***Mangrove Ecosystems Proceedings***, Okinawa: ISME, Japan 1: 14.

REBELO-MOCHEL, F. 2000, Structural Variability of Mangrove Forests Influenced by Sewater In Turiaçu Bay, Amazoniam Coast of Maranhão, Brazil. ***Proceedings of the Mangrove 2003 conference***.

REBELO-MOCHEL, F.; COSTA, C. F. M. 1997, Mapeamento Temático dos Manguezais de Parnauaçu, Ilha de São Luís, Maranhão, ***Seminário de Iniciação Científica da UFMA***, São Luís-MA, Gráfica da UFMA, v. 1, p.14.

REBELO-MOCHEL, F.; MACEDO L. A. A.; REGO M. M. C.; CUTRIM M. V.; KOWARICK M. A.; RODRIGUES M. S.; FERREIRA-CORREIA M. M. 1991. In: Diagnóstico dos Principais Problemas Ambientais do Estado do Maranhão. ***IBAMA/SEMATUR***, São Luís, MA, Brasil.

SANTOS, I. V. 2004. Análises das mudanças estruturais nas folhas de *Lagunculária racemosa* (l.) 1758 e *Avicennia germinans* (l.) 1758, em decorrência a um vazamento de óleo diesel na Ilha de São Luís, MA, Brasil. ***Monografia, (Graduação em Ciências Biológicas) UFMA***. p. 12-24.

SILVA C. A.; LACERDA L. D.; REZENDE C. E. 1990. Metals reservoir in a red mangrove forest. ***Biotropica*** 22: 339– 345.

SOUZA, M. M. A.; SAMPAIO, E. V. S. B. 2001. Variação temporal da estrutura dos bosques de mangue de Suape-PE após construção do porto. ***Acta Bot. Bras.***, 2001. 15.(1): 2 p.

TWILLEY R. R. 1985. An Analysis of mangrove forests along the Gambia River estuary: implications for the management of estuarine resources. Report no 6, ***Great Lakes and Marine Waters Center International Programs***, University of Michigan, USA.

ON THE EVOLUTION OF ACTIN IN THE BENTHIC MARINE PROTIST *STEPHANOPOGON*

Paiva, T. S.[1]; Borges, B. N.[2]; Silva-Neto, I. D.[1]

[1]Laboratório de Protistologia, Dept. de Zoologia, Inst. de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ, Brasil. CEP 21941-590. e-mail: tpaiva@biologia.ufrj.br; [2] Laboratório de Biologia Molecular Francisco Mauro Salzano, Inst. de Ciências Biológicas, Cidade Universitária Prof. José Silveira Netto, Universidade Federal do Pará, PA, Brasil. CEP 66075-110. e-mail: pithecia@gmail.com.

ABSTRACT

Stephanopogon is a curious marine benthic microeukaryote, which is hypothesized, based on analyses of the 18S marker, to be related to the heterolobosean/percolozoan *Percolomonas*. Recently, actin was found to evolve much faster in *Stephanopogon* than in the close-related heteroloboseans and various other microeukaryote lineages. Supposedly, the fast evolution of actin in *Stephanopogon* is associated to the acquisition of derived features such as the presence of ciliary rows, numerous interlinked centrioles and a relatively rigid cortex, which diminished the selective pressure on this molecule. We hypothesized the phylogeny of two species of *Stephanopogon* based on cladistic analyses of actin amino-acids and found 23 exclusive synapomorphies that sustain its monophyly within the Percolozoa. Additionally, actin in *Stephanopogon* was found to be much more apomorphic than in other percolozoan branches, which may be consistent with the hypothesis of *Stephanopogon* being a highly differentiated heterolobosean/percolozoan multiflagellate due to its complex morphology.

Key words: Benthos, Microeukaryote, Protozoa.

INTRODUCTION

Stephanopogon is a morphologically peculiar benthic marine microeukaryote which lacks Golgi dictyosomes and possesses mitochondria with discoid cristae (LIPSCOMB & CORLISS, 1982; PATTERSON & BRUGEROLLE, 1988). Recent analyses of the 18S marker and other molecular data grouped it with within the Percolozoa (generally as sister-taxon of *Percolomonas*) (CAVALIER-SMITH & NIKOLAEV, 2008; YOON *et al*., 2008; YUBUKI & LEANDER, 2008), a heterogeneous group containing various amoebae and amoeboflagellate representatives (albeit phylogenetically distant from the Amoebozoa).

Actin usually participates in body contractibility and amoeboid movement (e.g. CONDEELIS *et al.*, 2005) in various organisms which depend on these features for locomotion and food acquisition, thus being likely subject of stabilizing selection and relatively slow evolutionary rates. In *Stephanopogon*, however, actin evolved much faster than in related amoeboid percolozoans (heteroloboseans), perhaps because of the acquisition of ciliary rows, numerous microtubule-interlinked centrioles and a relatively rigid cortex, which presumably reduced the role of actin in body contractibility, diminishing the selective pressure on this molecule (CAVALIER-SMITH & NIKOLAEV, 2008).

The present study aims to contribute to the understanding of actin evolution in *Stephanopogon* by characterizing molecular synapomorphies based on cladistic analyses of amino-acids translated from sequences of the *actin I* gene.

MATERIAL AND METHODS

Sequences of amino-acids translated from nucleotide codons of the *actin I* gene of *Stephanopogon apogon*, *S. colpoda* and other Percolozoa plus two outgroups (comprising a total of 11 terminals) were downloaded from the GenBank and aligned via the ClustalW algorithm implemented in the computer software MEGA 4.0 (TAMURA *et al*., 2007). The sequences were trimmed at both ends and cladistic (parsimony) analyses were run on PAUP* 4b10 (SWOFFORD, 2003) under equal and implied weighting (*K* = 5–10) approaches, using branch-and-bound search, and gaps treated as missing data. Clade support was evaluated via 1,000 jackknife replicates (Jac resampling), performed in PAUP*. Character polarity was defined *a posteriori*, according to outgroup position (NIXON & CARPENTER, 1993). State optimization ambiguities were resolved via ACCTRAN procedure, and character numbering was based on

untrimmed amino-acid sequences, which were examined in BioEdit v7.0.5 (HALL, 1999). Amino-acid changes in known specific binding sites of actin were inspected using the NCBI's Conserved Domain Search tool (MARCHLER-BAUER & BRYANT, 2004; MARCHLER-BAUER *et al*., 2009).

RESULTS AND DISCUSSION

After aligned and trimmed, the amino-acid matrix had 238 characters, of which 110 were constant, 54 were variable but parsimony-uninformative, and 74 were parsimony-informative. The analysis under equal weights resulted in four most parsimonious cladograms. Implied weighting analyses yealded two cladograms which were among those recovered under equal-weights, and were insensitive to variation of the *K* parameter within the explored range of integer values. The obtained cladogram topologies differred only in relation to the intrapopulational kinships of *S. apogon*, consistently recovering *Stephanopogon* as a monophylum with 100% jackknife support (Fig. 1), and related to the heteroloboseans (CAVALIER-SMITH & NIKOLAEV, 2008; YOON *et al*., 2008; YUBUKI & LEANDER, 2008). Differently from 18S-only analyses, the Percolatea was paraphyletic since *Percolomonas* was sister-group of *Naegleria* instead of *Stephanopogon*, which is, however, consistent with the maximum-likelihood actin tree in CAVALIER-SMITH & NIKOLAEV (2008).

Albeit the actin not being a reliable marker for inferring deep eukaryote divergences due to its extreme conservatism in some lineages (e.g. haptophytes, heliozoans, unikonts) (CAVALIER-SMITH & NIKOLAEV, 2008), its informational content sufficed to assess synapomorphies of *Stephanopogon* (which evolved faster) in relation to supposed affine taxons. This is shown by the high ensemble retention index (RI = 0.8836) and low ensemble homoplasy index (HI = 0.0984) of the optimal cladograms (DE PINNA, 1991).

Stephanopogon was united to the remaining ingroup terminals by 15 amino-acid synapomorphies, and formed a monophyletic genus based on 37 others, of which 23 were non-homoplastic and invariable intragenerically (Table 1). The *Stephanopogon* clade was found to be ~ 2.3x more apomorphic than the *Percolomonas* + *Naegleria* clade, and remarkably, within *Stephanopogon*, actin in *S. colpoda* was ~ 5.6x more apomorphic than in *S. apogon.* Even though evolving faster in *Stephanopogon* than in other percolozoans, the only change in actin composition within the ingroup related to its binding properties with other molecules was an autapomorphy of *S. colpoda* in position 155 (D ⇒ N), an ATP binding site. This change, however, seems to be neutral because the plesiomorphic and apomorphic aminoacids have similar proprieties. Finally, the high number of amino-acid apomorphies in *Stephanopogon* actin, when compared to those in *Percolomonas* (5) and *Naegleria* (6) branches, may be consistent with its highly derived morphology in relation to heterolobosean/percolozoan relatives (YUBUKI & LEANDER, 2008).

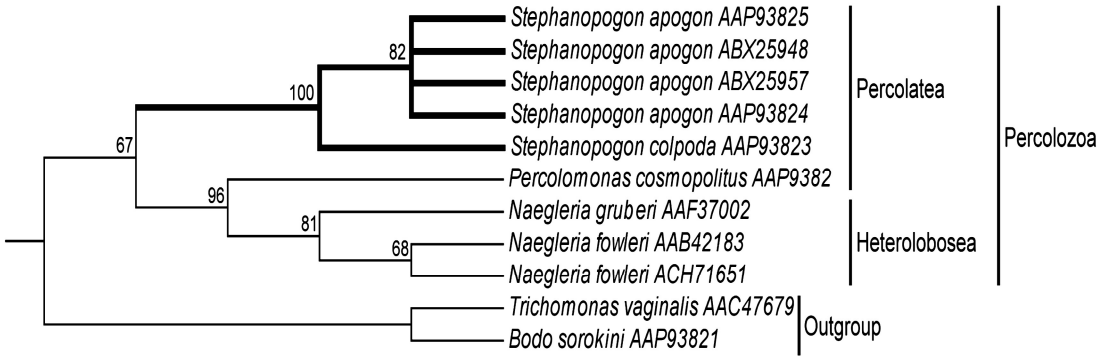


Figure 1. Strict consensus of four optimal cladograms showing the phylogenetic relationships of *Stephanopogon* inferred from actin amino-acids. Numbers above tree branches represent jackknife percentages; GenBank accession codes are shown right of terminal labels. Optimal cladogram metrics: Length = 244 steps; G-fit (*K* = 10) = 72.02564; CI =0.9016; HI = 0.0984; RI = 0.8863; RC = 0.7991.

Table 1. Amino-acid positions and transformations from the immediately plesiomorphic state to apomorphic at the base of the *Stephanopogon* clade. Simple arrows indicate unambiguous character state transformation; double arrows indicate ambiguous transformation, resolved via ACCTRAN. Only synapomorphies which are non-homoplastic and invariable within *Stephanopogon* in the context of the used data are shown.

115 A → N	233 E → N	284 G → Q
179 L ⇒ M	235 S ⇒ N	308 E → P
186 L ⇒ V	236 A → E	316 K ⇒ N
220 V ⇒ C	248 V ⇒ K	319 T ⇒ Q
222 L ⇒ E	249 I ⇒ M	320 N ⇒ K
224 F ⇒ Y	259 P ⇒ C	324 A → K
228 M ⇒ L	266 N → S	326 S ⇒ N
232 A ⇒ E	272 A ⇒ I	

REFERENCES

CAVALIER-SMITH, T.; NIKOLAEV, S. 2008. The zooflagellates *Stephanopogon* and *Percolomonas* are a clade (Class Percolatea: Phylum Percolozoa). ***J. Eukaryot. Microbiol.***, 55, 501–509.

CONDEELIS, J.; HALL, A.; BRESNICK, A.; WARREN, V.; HOCK, R.; BENNETT, H.; OGIHARA, S. 2005. Actin polymerization and pseudopod extension during amoeboid chemotaxis. ***Cell Motil. Cytoskeleton***, 10, 77–90.

DE PINNA, M.C.C. 1991. Concepts and tests of homology in the cladistic paradigm. ***Cladistics***, 7, 367–394.

HALL, T. A. 1999. BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. ***Nucleic Acids Symp.***, 41, 95–98.

LIPSCOMB, D. L.; CORLISS, J. O. 1982. *Stephanopogon*, a phylogenetically important ''ciliate,'' shown by ultrastructural studies to be a flagellate. ***Science***, 215, 303–304.

MARCHLER-BAUER, A.; ANDERSON, J. B.; CHITSAZ, F.; DERBYSHIRE, M. K.; DEWEESE-SCOTT, C.; FONG, J. H.; GEER, L. Y.; GEER, R. C.; GONZALES, N. R.; GWADZ, M.; HE, S.; HURWITZ, D. I.; JACKSON, J. D.; KE, Z.; LANCZYCKI, C. J.; LIEBERT, C. A.; LIU, C.; LU, F.; LU, S.; MARCHLER, G. H.; MULLOKANDOV, M.; SONG, J. S.; TASNEEM, A.; THANKI, N.; YAMASHITA, R. A.; ZHANG, D.; ZHANG, N.; BRYANT, S. H. 2009. CDD: specific functional annotation with the Conserved Domain Database. ***Nucleic Acids Res.,*** 37, 205–210.

MARCHLER-BAUER, A.; BRYANT, S. H. 2004. CD-Search: protein domain annotations on the fly. ***Nucleic Acids Res.,*** 32, 327–331.

NIXON, K. C.; CARPENTER, J. M. 1993. On outgroups. ***Cladistics***, 9, 413–426.

PATTERSON, D. J.; BRUGEROLLE, G. 1988. The ultrastructural identity of *Stephanopogon apogon* and the relatedness of the genus to other kinds of protists. ***Eur. J. Protistol***., 23, 279–290.

SWOFFORD, D. L. 2003. PAUP* Phylogenetic Analysis Using Parsimony (* and Other Methods). Version 4. ***Sinauer Associates***, Sunderland***.***

TAMURA, K.; DUDLEY, J.; NEI, M.; KUMAR, S. 2007. MEGA4: Molecular Evolutionary Genetics Analysis (MEGA) software version 4.0. ***Mol. Biol. Evol***., 24, 1596–1599.

YOON, H. S.; GRANT, J.; TEKLE, Y. I.; WU, M.; CHAON, B. C.; COLE, J. C.; LOGSDON-JR., J. M.; PATTERSON, D. J.; BHATTACHARYA, D.; KATZ, L. A. 2008. Broadly sampled multigene trees of eukaryotes. ***BMC Evol. Biol***., 8, 14.

YUBUKI, N.; LEANDER, B. S.; 2008. Ultrastructure and molecular phylogeny of *Stephanopogon minuta*: an enigmatic microeukaryote from marine interstitial environments. ***Europ. J. Protistol***, 44, 241–253.

Financial support: CAPES, CNPq and FAPERJ.

NEW RECORD AND NOTES ON TROPHIC ACTIVITY OF THE BENTHIC CILIATE *PSEUDOKAHLIELLA MARINA* (CILIOPHORA, STICHOTRICHIA) IN THE COAST OF RIO DE JANEIRO

Paiva, T. S.[1]; Silva-Neto, I. D.[1]

[1]Laboratório de Protistologia, Dept. de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, CEP 21941-590, Rio de Janeiro. e-mail: tpaiva@biologia.ufrj.br; idsnet@biologia.ufrj.br.

ABSTRACT

Pseudokahliella marina is the type species of *Pseudokahliella*, a genus of stichotrich ciliates characterized by an enlarged frontal ciliature and numerous self-replicating somatic (right-marginal) cirrral rows. This organism was reliably recorded from saltwater/marine habitats in France and China, and the occurrence of a Brazilian population from the Araruama Lagoon (Rio de Janeiro) is herein reported. The observed variability of morphological features is within the range reported in the literature, hence conspecificity is regarded. A preliminary account of its trophic activity indicates a possible preference for preying upon diatoms, albeit the organism being an omnivorous microbenthic predator, also capturing *Euplotes* sp., small flagellates, scuticociliates and other prey. The occurrence of macrostome-like morphs in *P. marina* is also reported.

Keywords: Predation, Protist, Spirotrichea.

INTRODUCTION

Pseudokahliella marina (FOISSNER *et al*., 1982) BERGER *et al*., 1985 is the type species of *Pseudokahliella* BERGER et al., 1985, and so far, according to BERGER (2001), its sole representative. *Pseudokahliella* is defined as a stichotrich genus with an evolved (enlarged) frontal ciliature and numerous self-replicating somatic (right-marginal) cirral rows (BERGER *et al*., 1985). *Pseudokahliella marina* was previously recorded and morphologically characterized from a flood pool about 2 km from Banyuls-sur-Mer, France (FOISSNER *et al*., 1982); and from the coast of Qingdao, China (HU & SONG, 2003). This study provides a new record of this ciliate in the Brazilian coast, and a preliminary account of its trophic activity.

MATERIAL AND METHODS

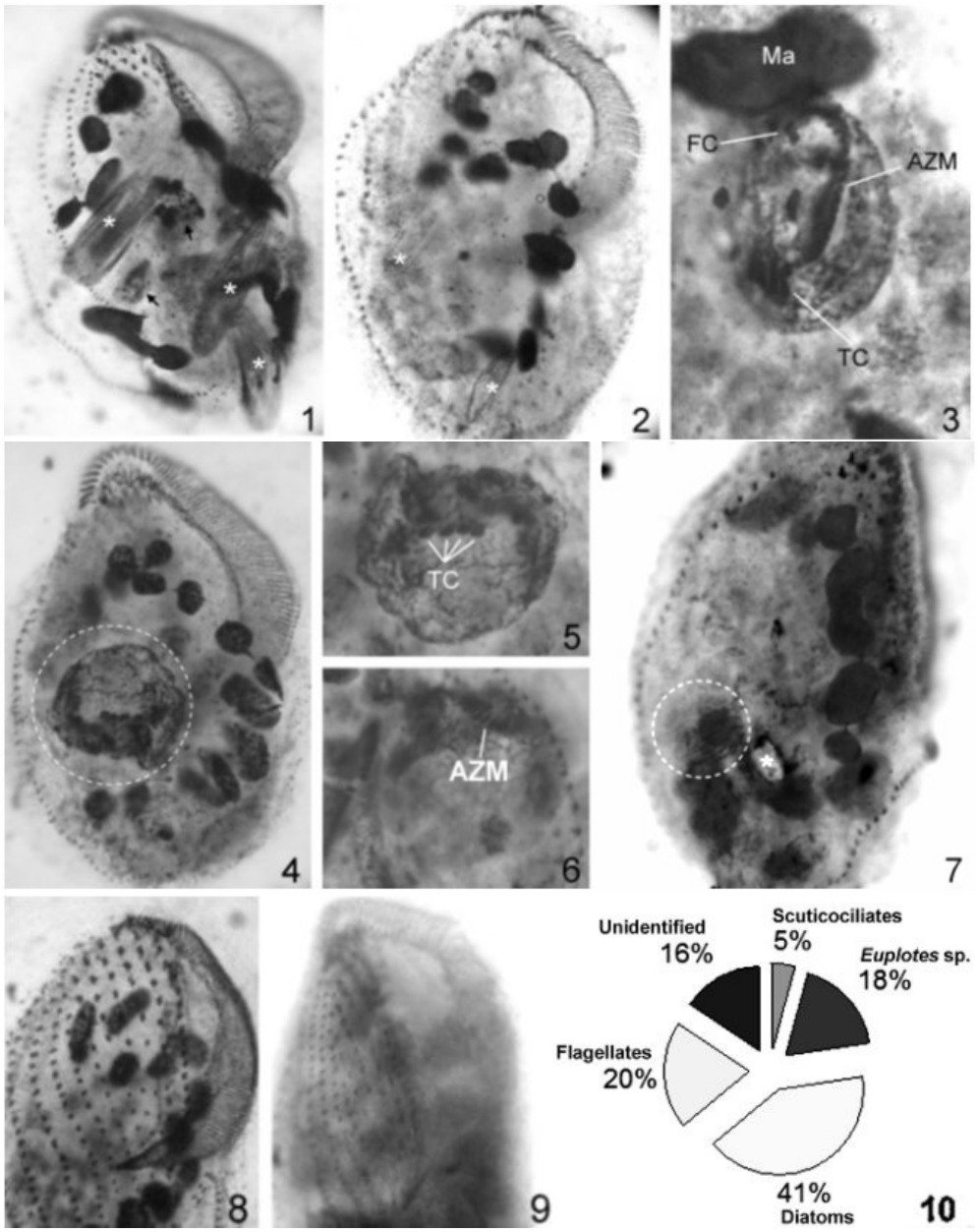
Specimens were isolated from raw cultures made from of water and bottom sediment from the Araruama Lagoon (Massambaba Restinga, Rio de Janeiro), collected near the town of São Pedro da Aldeia in June of 2004. The organisms were kept in raw cultures and identified based on observations made *in vivo* (100 – 1,000x magnifications) and after protargol-impregnation according to DIECKMANN (1995). Measurements were made at 1,000x with a micrometer where 1 unit = 1µm. Prey were accounted from protargol-impregnated specimens. Micrographs (Figs. 1-9) are from protargol-impregnated specimens.

RESULTS AND DISCUSSION

Individuals of *P. marina* were conspicuously dorsoventrally flattened, measuring ~ 130 x 85µm (after protargol-impregnation, N=10), and exhibited ~ 0.5–1µm spheroid cortical granules, which sometimes stained with protargol, arranged around the bases of cirri. When extruded, the granules became rod-shaped and ~ 3µm long. The adoral zone of membranelles (AZM) occupied 55% of body length. On average, there were three cirral rows left of the AZM and 12 right of it, including an isolated left frontal cirrus. On the dorsal surface, there were always three dorsal kineties. The nuclear apparatus was composed of on average 14 irregular-shaped macronuclear nodules measuring ~ 19 x 6µm, linked by conspicuous isthmuses, and on average six micronuclei measuring ~ 2.5µm in cross-section. Divisional morphogenesis occurred as described by FOISSNER *et al*. (1982) and HU & SONG (2003).

A total of 26 in 45 examined specimens had recognizable vacuolized prey at different levels of digestion, being diatoms the most common (Figs. 1, 2). Some prey (diatoms, flagellates and other unidentified contents) were often found in quantity of 2–3 within individuals,

whilst others (*Euplotes* sp. and scuticociliates) were singular per individuals (Figs. 1-7). We also found this species to be able to produce macrostome-like morphs (Figs. 8, 9), sometimes reported in stichotrichs (e.g. *Pattersoniella*), which can be related to the capture of large prey (DE PUYTORAC, 1984; FOISSNER, 1987). In *P. marina*, these morphs exhibited a broader peristome and the frontal ciliature pushed slight rightwards in the anterior end of the body (Fig. 9). Additionally, the results indicate a possible preference for diatoms, albeit the organism is an omnivorous predator (Fig. 10). The studied population of *P. marina* is within the range of variability observed in the literature, and is thus considered morphologically conspecific with the populations from France and Qingdao (FOISSNER *et al*., 1982; HU & SONG, 2003). The preliminary results on the trophic activity of this organism are also consistent with the literature (HU & SONG, 2003), indicating it is a microbenthic active predator which likely has a widespread geographic distribution. Anyhow, further studies are necessary to evaluate if the apparent preference for diatoms is related to simply prey availability (i.e. culture conditions) or not.



Figures 1, 2. Specimens exhibiting ingested diatoms (asterisks) and small unidentified prey (arrows); **Figure 3.** Early-ingested *Euplotes* sp., showing semi-intact adoral zone of membranelles (AZM), frontal cirri (FC) and transverse cirri (TC). A macronuclear nodule of *P. marina* (Ma) is also shown; **Figure 4.** Specimen showing semi-digested *Euplotes* sp. (encircled); **Figures 5, 6.** The same semi-digested *Euplotes* sp., oriented upwards to show recognizable structures at two distinct focal planes: transverse cirri (TC), and dorsal portion of adoral zone of membranelles (AZM); **Figure 7**. Specimen showing an ingested scuticociliate (encircled) and a sand particle (asterisk). **Figure 8.** Specimen with normal-sized oral region; **Figure 9.** Macrostome-like specimen; **Figure 10.** Diet of *P. marina* based on the studied material. See text for referential size measurements of *P. marina*.

REFERENCES

BERGER, H. 2001. Catalogue of ciliate names 1. Hypotrichs. ***Verlag Helmut Berger***, Salzburg.

BERGER, H.; FOISSNER, W.; ADAM, H. 1985. Morphological variation and comparative analysis of morphogenesis in *Parakahliella macrostoma* (Foissner, 1982) nov. gen. and *Histriculus muscorum* (Kahl, 1932), (Ciliophora, Hypotrichida). ***Protistologica*** 21, 295– 311.

DE PUYTORAC, P. 1984. Le polymorphisme. In GRASSÉ, P. P. (Ed.). Traité de zoologie, Vol. 2, Fasc. 1. Infusoires ciliés (pp. 581–620), ***Masson***, Paris.

DIECKMANN, J., 1995. An improved protargol impregnation for ciliates yielding reproducible results. ***Eur. J. Protistol.*** 31, 372–382.

FOISSNER, W. 1987. Neue und wenig bekannte hypotriche und colpodide Ciliaten (Protozoa: Ciliophora) aus Böden und Moosen. ***Zool. Beitr.*** 31, 187–282.

FOISSNER, W.; ADAM, H.; FOISSNER, I. 1982. Morphologie und Infraciliatur von *Bryometopus pseudochilodon* Kahl, 1932, *Balantidioides dragescoi* nov. spec. und *Kahliella marina* nov. spec. und Revision des Genus *Balantidioides* Penard, 1930 (Protozoa, Ciliophora). ***Protistologica*** 18, 211–225.

HU, X.; SONG, W. 2003. Redescription of the morphology and divisional morphogenesis of the marine hypotrich *Pseudokahliella marina* (Foissner *et al*., 1982) from scallop culture water of North China. ***J. Nat. Hist.*** 37, 2033–2043.

Financial support: CAPES, CNPq and FAPERJ.

UTILIZAÇÃO DE ETANOL COMO SOLVENTE NA IDENTIFICAÇÃO DA TOXICIDADE CRÔNICA DO LIGHT-STICK, SINALIZADOR UTILIZADO COMO ISCA EM PESCA DE ESPINHEL DE SUPERFÍCIE

Cesar-Ribeiro, C.[1]; Palanch-Hans, M. F.[1]

[1] Laboratório de Oceanografia Química e Ecotoxicologia - UNIMONTE (Av. Rangel Pestana, 99, Vila Mathias, 11013-931, Santos, SP, Brasil), caiocribeiro@hotmail.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a toxicidade crônica do líquido contido no light-stick, sinalizador utilizado em pesca de espinhel de superfície para a captura de espadarte. Os tubos foram coletados nas praias da Costa dos Coqueiros - BA, no período de 14 a 31 de Julho de 2007. O método utilizado para a verificação da toxicidade crônica foi o teste de curta duração com embriões de ouriço-do-mar *Lytechinus variegatus*, os ensaios foram realizados com solução estoque que consiste em 1% de light-stick dissolvido em água do mar controle a 5% de etanol. O teste definitivo teve duração de 24 horas, sendo preparadas 4 réplicas para cada concentração. O valor da CE50 - 24h encontrado foi de 0,000673 ou 6,73 x 10^{-4} % variando de 6,51 x 10^{-4} a 6,95 x 10^{-4} %, ou seja, os compostos químicos presentes no light-stick são potencialmente tóxicos. Para verificar os possíveis compostos causadores da toxicidade foi desenvolvida a fase I do TIE (Toxicity Identification Evaluation). Onde foi possível identificar compostos oxidáveis como peróxido de hidrogênio e voláteis orgânicos como os HPA's presentes em sua constituição como os possíveis responsáveis pelos efeitos deletérios às larvas pluteus. Portanto já que esses sinalizadores são utilizados comumente como petrechos de pesca há a necessidade de que eles sejam recolhidos e não despejados nos oceanos, pois causam efeitos adversos a biota marinha.

Palavras chave: Ecotoxicologia, Lixo Marinho, Light-stick.

INTRODUÇÃO

Dentre os diversos petrechos de pesca que são utilizados no Brasil se destaca o espinhel de superfície, sua utilização teve início no ano de 1956 na região nordeste pelos atuneiros japoneses. O espadarte *Xiphias gladius* é capturado em águas superficiais através do light-stick, atrator luminoso para pescas noturnas (ARFELLI & AMORIM, 1984). Cerca de 900 a 1500 anzóis contendo light-sticks são lançados no mar em pescas de espinhel com 72 km de comprimento, onde acidentalmente estes sinalizadores acabam parando no mar e/ou nas praias, onde podem abrir e extravasar o líquido contido no atrator.

O light-stick emite luz por até 48 horas, através de uma reação de quimioluminescência entre um éster oxalato (derivados de triclorosalicilato) com peróxido de hidrogênio, processo catalisado por hidrocarbonetos policíclicos aromáticos fluorescentes (9,10- difenilantraceno, perileno, rubreno), reação que ocorre em um solvente muito viscoso (geralmente di-n-butilftalato) (STEVANI & BAADER, 1999).

Além do problema causado na captura acidental de tartarugas marinhas (WANG *et al.* 2007), os light-sticks são liberados nos oceanos onde podem chegar até as praias e a população local por falta de instrução acaba usando o líquido contido no tubo como bronzeador, e para a cura de enfermidades como reumatismo, vitiligo e micoses. Os atratores muitas vezes abrem no mar e afetam a biota marinha. Na bibliografia a toxicidade do líquido contido nos atratores foi avaliada em ratos *Winstar* (IVAR DO SUL, *et al.* 2007), através de ensaios com citotoxicidade (BAGATTINI *et al.,* 2006), toxicidade aguda e taxa de eclosão de cistos de artêmia (PINHO *et al.,* 2009).

O objetivo deste trabalho é utilizar um solvente que disponibilize os compostos presentes no light-stick para a água do mar e verificar a toxicidade crônica a embriões de ouriço-do-mar da espécie *Lytechinus variegatus*.

MATERIAIS E MÉTODOS

Associado a ONG Global Garbage, foi feita uma caminhada científica em 14 de Julho a 1 de Agosto de 2007, por aproximadamente 200 km nas praias da Costa dos Coqueiros, BA,

onde foram coletados cerca de 2.554 tubos sendo que cerca de 34% estavam abertos, e 63% possuíam a coloração laranja. Por ser insolúvel em água foi desenvolvida uma metodologia para o líquido contido no light-stick foi dissolvido em solução de água do mar a 5% de etanol, a partir desta solução estoque foram preparadas as diluições para a execução dos testes de toxicidade crônica de curta duração com embriões de ouriço-do-mar da espécie *Lytechinus variegatus* segundo metodologia de Prósperi & Araújo (2002).O teste definitivo teve duração de 24 horas, sendo preparadas 4 réplicas para cada concentração, as concentrações escolhidas foram 0.1, 0.05, 0.01, 0.005, 0.001, 0.0005 e 0.0001% de light-stick, para que não houvesse interpretação errônea devido a toxicidade do solvente utilizado (etanol) foram feitos controles com água do mar limpa e em concentrações de 5, 2.5 e 1% de etanol. O efeito observado para verificação da toxicidade foi o retardamento e/ou deformação das larvas pluteus do ouriço-do-mar. Para verificar a sensibilidade do lote avaliado foi feito um teste com substância de referência dodecil sulfato de sódio (DSS), nas concentrações 0.2, 0.5, 1, 2.5 e 5 mg/L.

Para o cálculo da CE50 - 24-28h (concentração que causa efeito a 50% das larvas pluteus em 24-28 horas) foi utilizado o programa estatístico Trimmed Spearman-Karber (HAMILTON *et al.,* 1977).

Após a verificação da toxicidade foi desenvolvida a fase 1 do TIE (Toxicity identification Evaluation). As manipulações utilizadas foram adição de EDTA para quelar metais divalentes, adição de Tiossulfato para remoção de oxidáveis, remoção de amônia por *Ulva sp.*, aeração para remoção de compostos voláteis e filtração para remoção de material em suspensão. Foi utilizado o programa estatístico TOXSTAT 3.5 para verificar as diferenças mínimas significativas (DMS) das manipulações com o controle e com o *baseline* através do teste de Dunnett's.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Através do teste com substância de referência foi encontrado a CE50 – 24h de 2,21 mg/L – DSS, estando dentro dos limites de aceitabilidade da carta-controle do laboratório, estando o lote de organismos com sensibilidade aceitável. Foi possível observar que o etanol em foi tóxico até a concentração de 1 %, havendo a necessidade de se excluir algumas concentrações mais elevadas, pois estas podem representar falsos positivos gerados pelo solvente utilizado. Foi feito o cálculo da CE50-24h para o light-stick chegando a concentrações de 0,000673 ou 6,73 x 10^{-4} % variando de 6,51 x 10^{-4} a 6,95 x 10^{-4} %. Demonstrado que o líquido contido no light-stick é extremamente tóxico. Através da fase I do TIE (Fig. 1) foi possível observar pela diferença mínima significativa entre o *baseline* que compostos oxidáveis como peróxido de hidrogênio e voláteis orgânicos como os HPA's presentes na constituição do light-stick como os possíveis responsáveis pelos efeitos deletérios as larvas pluteus.

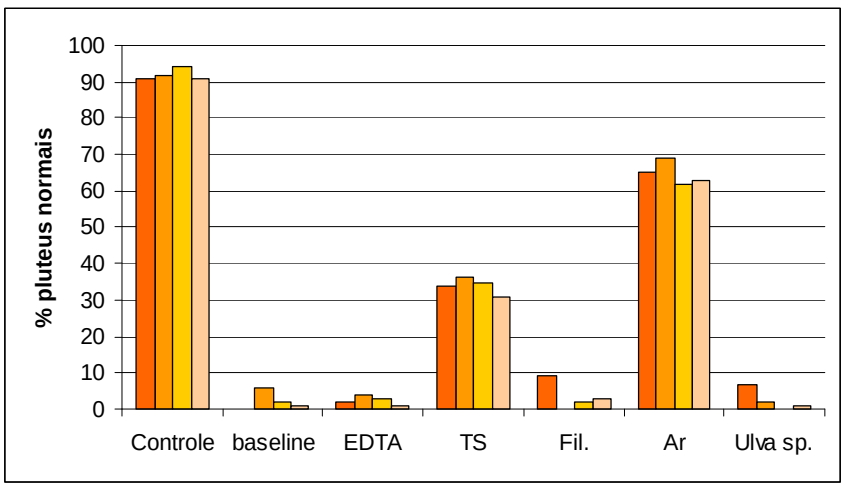


Fig. 1- Aplicação do TIE para light-stick. TS- tiossulfato de sódio, Fil.- filtração, Ar- aeração.

O peróxido de hidrogênio que representa cerca de 30% da constituição do light-stick, possivelmente foi um dos causadores da toxicidade, devido ser uma espécie reativa de oxigênio (ERO), causando efeitos oxidativos a nível celular e supramolecular (STOREY, 1996). Compostos como hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) presentes na constituição do

líquido podem ter sido os responsáveis pelo efeito tóxico, devido sua capacidade sub-carcinogênica e mutagênica (BOFFETTA *et al.*, 1997; WHO, 1988).

CONCLUSÕES

Portanto é necessário que seja feito o controle do lançamento desses light-sticks nos oceanos, pois quando estes chegam às praias podem causar problemas de intoxicação na população, havendo a necessidade de projetos de educação ambiental com os nativos para o recolhimento e não utilização dos atratores, além de um programa de monitoramento do lixo marinho, para impedir o lançamento desses sinalizadores e outros resíduos pelos navios nos oceanos, pois estes causam efeitos adversos à biota marinha.

REFERÊNCIAS

AMORIM, A.F. & ARFELLI, C.A. 1984. Estudo biológico-pesqueiro do espadarte, *Xiphias gladius* Linnaeus, 1758, no Sudeste e Sul do Brasil, (1971 a 1981). ***B. Inst. Pesca***, São Paulo, v.11, p 35-62.

BAGATTINI, R.; SOUZA, C.B. de; TOMA, I.N.; MASCIO, P. di ; MEDEIROS, M.H.G. de ; BECHARA, E. ; LOUREIRO, A.P. de M. 2006. Toxicidade do conteúdo de atratores luminosos (light-sticks) a nível celular. ***Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas***, v. 42, p. 70-70.

BOFFETTA, P.; JOURENKOVA, N. & GUSTAVSSON, P. 1997.Cancer risk from occupational and environmental exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons. ***Cancer Causes & Control***, v.8, p.444-472, 1997.

HAMILTON, M.A., RUSSO, R.C., THURSTON, R.V. 1977. Trimmed Spearman–Karber: method for estimating median lethal concentration in toxicity bioassays. ***Environ. Technol***. v. 11, p. 714.

IVAR DO SUL, J.A., RODRIGUES, O., SANTOS, I.R., MATTHIENSEN, A., FILLMANN, G. 2007. Skin irritation and histopathologic alterations in rats exposed to lightstick contents, UV radiation and seawater. In: ***Proceedings of the Fifth International Conference on Marine Pollution and Ecotoxicology***, vol. 1, Hong Kong, p. 75.

PINHO, G.L.L. ; IHARA , P. M.; FILLMANN, G. 2009. Does light-stick content pose any threat to marine organisms? ***Environmental Toxicology and Pharmacology***. v.27, p.155-157.

PRÓSPERI, V. A.; ARAÚJO, M. M. S. 2002. Teste de toxicidade crônica de curta duração com Lytechinus variegatus Lamarck 1816 e Echinometra lucunter, Linnaeus 1758 (Echinodermata: Echinoidea). In: NASCIMENTO, I. A; SOUSA, E. C. P. M.; NIPPER, M. (eds.), ***Métodos em Ecotoxicologia Marinha***. Aplicações no Brasil. Ed. Artes Gráficas e Indústria Ltda, São Paulo, p. 99-110.

STOREY, K.B. 1996. Oxidative stress: animal adaptations in nature. ***Braz. J. Med. Biol***. Res. v. 29, p. 1715.

WANG, J.H., BOLES, L.C., HIGGINS, B., LOHMANN, K.J. 2007. Behavioural responses of sea turtles to lightsticks used in longline fisheries. ***Anim. Conserv***. v.10, p.176.

WHO (World Health Organization) 1988. Selected Non-Heterocyclic Polycyclic Aromatic Hydrocarbons. IPCS (International Programme on Chemical Safety). Geneva: WHO.

COMPORTAMENTO PARENTAL DO ENDOBIONTE *LEUCOTHOE* SP. ASSOCIADO À ASCÍDIA *PHALLUSIA NIGRA* DO CANAL DE SÃO SEBASTIÃO, LITORAL NORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

Mattiello, I. D. L. V.[1]; Siqueira, S. G. L.[2]; Leite, F. P. P.[3]

[1] *Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), iza_volpe@hotmail.com;*
[2] *Pós-Graduação em Ecologia, Depto. De Zoologia, Universidade de Campinas (UNICAMP), silvsbio@yahoo.com.br;*
[3] *Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Caixa Postal 6109, CEP 13083-970, Campinas – SP, fosca@unicamp.br*

RESUMO

As ascídias solitárias constituem um habitat propício para reprodução, alimentação e proteção contra predadores para endobiontes. Crustáceos anfípodes em diversos estágios de desenvolvimento são encontrados no seu interior indicando comportamento parental expandido, em que os jovens permanecem junto com os pais até atingirem a maturidade sexual. O comportamento parental expandido dos anfípodes do gênero *Leucothoe* presentes em *Phallusia nigra* foi avaliado pela densidade e estrutura populacional dos indivíduos jovens e adultos. As ascídias foram coletadas bimensalmente, no período de setembro de 2005 a julho de 2006, em oito costões do infralitoral do Canal de São Sebastião, litoral Norte do Estado de São Paulo. Foram encontrados 1552 indivíduos de *Leucothoe* sp. no interior de 130 *P. nigra,* notando-se a constante presença de jovens juntamente com poucos adultos, principalmente de fêmeas. Os jovens presentes em cada ascídia pertenciam a diferentes classes de tamanhos, indicando longa permanência juntamente com os adultos, sugerindo o comportamento parental expandido.

Palavras chave: Anfípodes, Estrutura populacional, Reprodução.

INTRODUÇÃO

Relações simbióticas específicas ocorrem entre as ascídias solitárias e espécies de leucotoídeos (THIEL 1999; CANTOR *et al*, 2009). Esses anfípodes são encontrados no interior do cesto faríngeo ou átrio (THIEL, 1999), locais em que eles podem aproveitar a atividade filtradora da ascídia para obterem alimento, além de se protegerem contra predadores. No interior das ascídias os leucotoídeos podem apresentar relações sociais e comportamentais peculiares, como o comportamento parental expandido (XPC, *extended parental care)* (THIEL, 2003), no qual há o cuidado para com os juvenis até estes atingirem a maturidade sexual.

O objetivo deste estudo foi avaliar o cuidado parental expandido em função da variação de tamanho dos jovens leucotoídeos presentes no interior de ascídias *Phallusia nigra,* na presença de fêmeas adultas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Três ascídias foram coletadas aleatoriamente em oito costões da região Sul do canal São Sebastião (A a H), situados no Litoral Norte do Estado de São Paulo (Fig. 1), bimensalmente entre setembro de 2005 e julho de 2006. As ascídias foram dissecadas para retirada dos leucotoídeos e posterior contagem e medições dos jovens, machos, fêmeas e fêmeas ovígeras. A classificação foi realizada com base no dimorfismo sexual, de acordo com o desenvolvimento e as diferenças morfológicas das escavações nas palmas dos propóditos dos gnatópodos 2.

Para a análise do comportamento parental expandido, foram estabelecidos intervalos de classes de tamanho a partir do menor jovem encontrado, os quais variaram de 0,50 a 1,50mm; 1,51 a 2,50mm; 2,51 a 3,50mm; 3,51 a 4,50mm; 4,51 a 5,50mm; e acima de 5,51mm; para realizar as análises das fases de desenvolvimento etário dos jovens no interior das ascídias, na presença dos adultos.

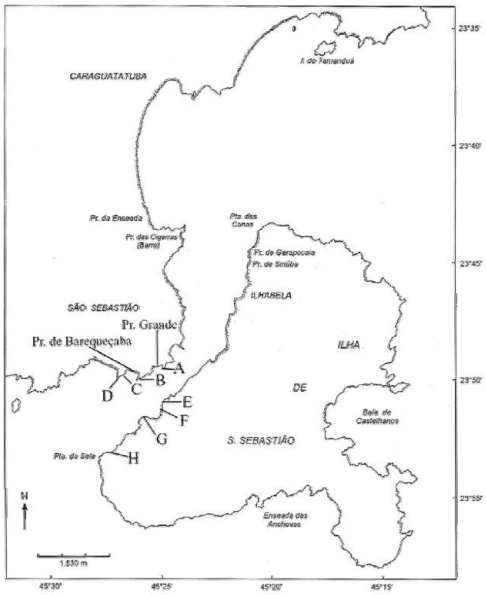


Figura 1: Mapa do Canal de São Sebastião, litoral norte do Estado de São Paulo evidenciando os pontos de amostragem (costões rochosos) identificados como A a H.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram encontrados 1552 indivíduos de *Leucothoe* sp*.* no interior de 130 ascídias das 131 coletadas, com 80,4% da população composta por jovens de diversas classes de tamanhos. A classe 1,51 – 2,5mm foi a mais abundante. (Fig. 2).

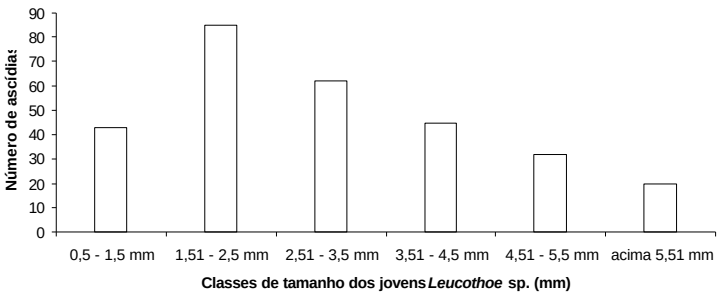


Figura 2: Classes de tamanho dos jovens *Leucothoe* sp. em relação do número de ascídias em que foram encontrados.

O número de jovens no interior de *P. nigra* variou com o número de fêmeas de *Leucothoe* sp. Foram notadas diferenças no número e classes de tamanho dos jovens na presença de uma única ou mais fêmeas. Constatou-se a presença de maior número de jovens em todas as classes de tamanho na presença de apenas uma fêmea (Fig. 3) em comparação com a presença de três fêmeas (Fig. 4), contudo, nos dois casos, as primeiras classes apresentaram o maior número de jovens (Figs 3 e 4).

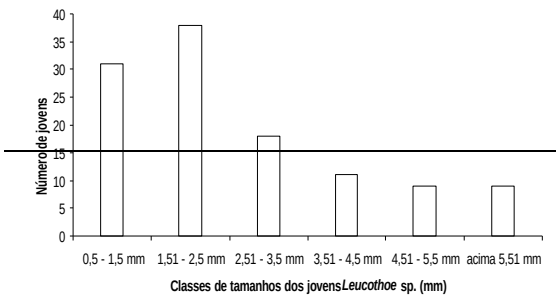


Figura 3: Número total de jovens *Leucothoe* sp. em diversas classes de tamanho na presença de uma fêmea

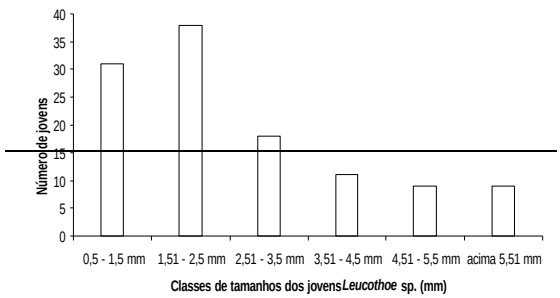


Figura 4: Número total de jovens *Leucothoe* sp. em diversas classes de tamanho encontrados presença de três fêmeas.

Na região de São Sebastião o tempo de vida médio descrito para *P.nigra* é de 16 meses (ROCHA *et al*., 1999), um tempo maior ao estimado para os leucotoídeos (SIQUEIRA, 2007), sugerindo que estes hospedeiros podem abrigar várias gerações destes gamarídeos, como também foi proposto por THIEL (1999). Nesse caso, a grande variação de tamanho desses anfípodes pode indicar diferentes coortes, relacionadas a gerações de uma mesma fêmea ou de mais de uma fêmea adulta que habitam uma mesma ascídia e se reproduziram em épocas diferentes.

CONCLUSÕES

A grande presença de jovens em diversos tamanhos juntamente com fêmeas adultas (ovígeras ou não), indica longa permanência no interior das ascídias com os adultos, sugerindo o comportamento parental expandido. Experimentos com observações comportamentais de jovens e adultos são necessários para ampliar o conhecimento sobre o cuidado parental expandido.

REFERÊNCIAS

CANTOR, M.; SIQUEIRA, S. G. L.; CRUVINEL, G. T.; LEITE, F. P. P. 2009. Occurrence of the amphipod *Leucothoe spinicarpa* (Abildgaard, 1789) (Amphipoda) in the ascidian *Phallusia nigra* (Urochordata, Ascidiacea) in Southeastern Brazil. ***Nauplius 17 (1):*** 13-17.

ROCHA, R. M.; LOTUFO, T. M. C. & RODRIGUES, S. A. 1999. The biology of *Phallusia nigra* Savigny, 1816 (Tunicata: Ascidiacea) in southern Brasil: spatial distribution and reproductive cycle. ***Bulletin of Marine Science 64 (1)****:* 77-87.

SIQUEIRA, S. G. L. 2007. Biologia populacional e fecundidade do anfípode endobionte *Leucothoe sp*. (Crustacea, Amphipoda, Leucothoidae) associado a *Phallusia nigra* (Chordata, Tunicata) do canal de São Sebastião, Litoral Norte do Estado de São Paulo. **Dissertação de Mestrado.** Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas.

THIEL, M. 1999. Host-use and population demographics of the ascidian-dwelling amphipod *Leucothoe spinicarpa* – indication for extended parental care and advanced social behaviour. ***Journal of Natural History 33***: 193-206.

THIEL, M. 2003. Extended parental care in crustaceans – an update. ***Revista Chilena de Historia Natural 76***: 205-218.

ESTRUTURA POPULACIONAL DO ENDOBIONTE *LEUCOTHOE* SP. ASSOCIADO À ASCÍDIA *PHALLUSIA NIGRA* DO CANAL DE SÃO SEBASTIÃO, LITORAL NORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

Mattiello, I. D. L. V.[1]; Siqueira, S. G. L.[2]; Leite, F. P. P.[3]

[1] Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), iza_volpe@hotmail.com;
[2] Pós-Graduação em Ecologia, Depto. De Zoologia, Universidade de Campinas (UNICAMP), silvsbio@yahoo.com.br;
[3] Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Caixa Postal 6109, CEP 13083-970, Campinas – SP, fosca@unicamp.br

RESUMO

O interior das ascídias solitárias constitui um habitat estável para reprodução, alimentação e proteção contra predadores para crustáceos anfípodes. Foram observadas a estrutura populacional, razão sexual, densidade e dimorfismo sexual dos anfípodes do gênero *Leucothoe* presentes em *Phallusia nigra* coletados bimensalmente, no período de setembro de 2005 a julho de 2006, em oito costões do infralitoral, e relacionados com a biomassa das ascídias. Foram encontrados 1552 indivíduos de *Leucothoe* sp., sendo que a maior parte da população foi composta de jovens de vários comprimentos, enquanto a razão sexual foi favorável às fêmeas.

Palavras chave: Anfípodes, População, Tunicados.

INTRODUÇÃO

Os anfípodes constituem um grupo abundante nas comunidades marinhas e são comumente associados a outros organismos. Estudos envolvendo interações ecológicas das associações entre leucotoídeos e ascídias são raros no Brasil (CANTOR *et. al.,* 2009). No interior do cesto faríngeo da ascídia *Phallusia nigra* é possível encontrar espécies de anfípode da família Leucothoidae (Amphipoda, Gammaridea) (THIEL, 2000; CANTOR *et al.*, 2009), onde podem obter alimento, em virtude da filtração realizada pela ascídia e proteção contra predadores. Este estudo teve como objetivo caracterizar a variação espaço-temporal, razão sexual, estrutura populacional e a densidade de *Leucothoe* sp. presente no interior da ascídia solitária *Phallusia nigra* do Canal de São Sebastião (SP).

MATERIAIS E MÉTODOS

As coletas foram realizadas em oito costões da região Sul do canal São Sebastião (litoral norte de São Paulo), indicados de A a H na Figura 1, bimensalmente, no período de setembro de 2005 a julho de 2006. Em cada costão, foram coletadas aleatoriamente, três ascídias, que foram dissecadas para retirada dos anfípodes. Esses leucotoídeos foram separados em jovens, machos, fêmeas e fêmeas ovígeras de acordo com o desenvolvimento e as diferenças morfológicas das escavações nas palmas dos propóditos dos gnatópodos 2 (dimorfismo sexual).

Todos os leucotoídeos foram medidos (comprimento total) utilizando o programa Image Tool 3.000. Os jovens foram classificados como Tipo I, com comprimento até 2,5mm, e Tipo II, os que apresentavam acima deste tamanho com ausência de dimorfismo sexual. Foi obtido o peso seco (g) de cada ascídia após um período de 24hs em estufa a 70ºC

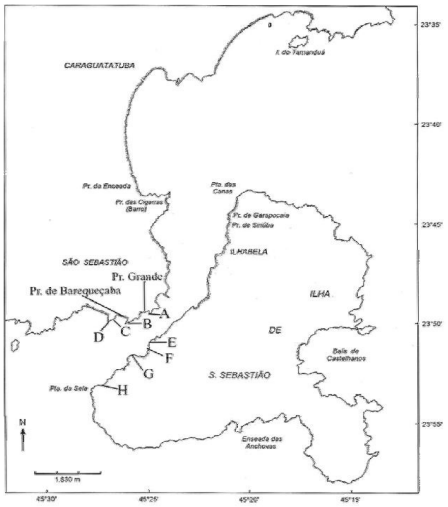


Figura 1: Mapa do Canal de São Sebastião, litoral norte do Estado de São Paulo evidenciando os pontos de amostragem identificados como A a H.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram coletadas 131 ascídias e no seu interior o número de leucotoídeos foi variável, oscilando entre 0 a 97 indivíduos. No total foram encontrados 1552 indivíduos. As densidades médias mensais de leucotoídeos não variaram significativamente nem entre os períodos de amostragem ($F_{5,130}$= 2,16; p= 0,063) e nem entre os costões ($F_{7,131}$= 1,58; p= 0,147).

A maior parte da população de anfípodes associados à *P. nigra (%),* em todos os meses (Fig. 2), foi constituída por jovens, indicando um período contínuo de reprodução (THIEL, 2000).

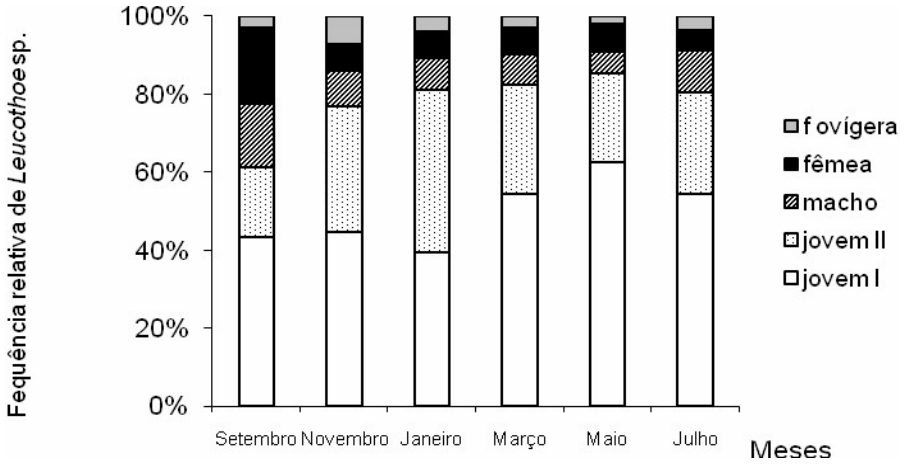


Figura 2: Freqüência relativa bimensal de jovens Tipo I e II, machos, fêmeas não ovígeras e fêmeas ovígeras de *Leucothoe* sp. em *Phallusia nigra*.

O número de leucotoídeos encontrados não foi influenciado significativamente pela biomassa das ascídias (Fig. 4), como já proposto por Thiel (1999). Tanto ascídias de pequeno ou de maior porte não apresentaram diferenças quanto ao número de anfípodes endobiontes.

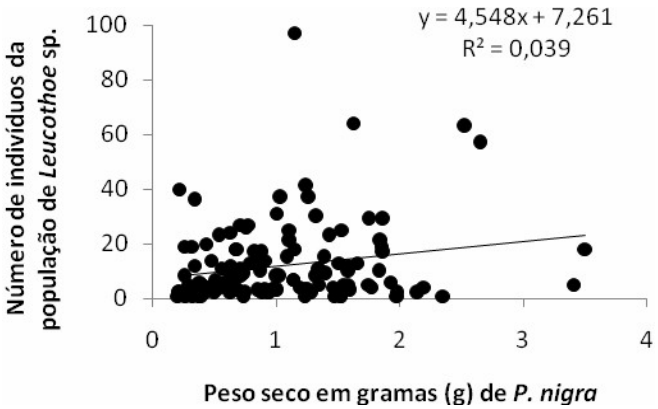


Figura 4: Relação entre o peso seco em gramas de cada ascídia e o número total de indivíduos de *Leucothoe* sp. obtidos entre-setembro de 2005 a julho de 2006.

O número total de fêmeas (171 indivíduos) foi maior que o de machos (133 indivíduos), e a razão sexual foi significativamente desviada a favor das fêmeas ($\chi^2 = 4,52$; df = 1; $p < 0,05$), fato provavelmente relacionado com a migração e mortalidade diferencial dos machos (LEITE *et al*., 2003), pois saem das ascídias, provavelmente, em busca de novas parceiras para reprodução.

O comprimento corpóreo dos indivíduos de *Leucothoe* sp., variou de 0,83mm a 10,89mm, enquanto a média foi de 5,26mm. Não foram observadas diferenças significativas em relação ao tamanho de machos e fêmeas, em oposição às muitas espécies de gamarídeos que apresentam machos maiores que as fêmeas (THIEL, 2000).

CONCLUSÕES

A alta porcentagem de ocupação de ascídia por *Leucothoe* sp. (99,23%), com a presença de jovens e adultos, e inclusive de fêmeas ovadas, indica uma associação estável entre estes dois invertebrados permitindo, desta forma, o crescimento e a reprodução dos leucotoídeos no interior das ascídias.

REFERÊNCIAS

CANTOR, M.; SIQUEIRA, S. G. L.; CRUVINEL, G. T.; LEITE, F. P. P. 2009. Occurrence of the amphipod *Leucothoe spinicarpa* (Abildgaard, 1789) (Amphipoda) in the ascidian *Phallusia nigra* (Urochordata, Ascidiacea) in Southeastern Brazil. ***Nauplius 17 (1):*** 13-17.

LEITE, F. P. P.; TURRA, A. & SOUZA, E. C. F. 2003. Population biology and distribution of the tanaid *Kalliapseudes schubarti* Mañé-Garzon, 1949, in an interdital flat in southeastern Brasil. ***Brazilian Journal of Biology 63 (3):*** 469-479.

THIEL, M. 1999. Host-use and population demographics of the ascidian-dwelling amphipod *Leucothoe spinicarpa* – indication for extended parental care and advanced social behaviour. ***Journal of Natural History 33***: 193-206.

THIEL, M. 2000. Population and reproductive biology of two sibling amphipod species from ascidians and sponges. ***Marine Biology 137:*** 661-674.

USO DE OTÓLITOS PARA ESTUDO DO CRESCIMENTO RELATIVO DA SARDINHA-VERDADEIRA *SARDINELLA BRASILIENSIS* (STEINDACHNER, 1879) NA REGIÃO SUDESTE-SUL DO BRASIL (22ºS e 29ºS)

Vaz-dos-Santos, A. M.[1]; Alleman, M. M.[2]; Rossi-Wongtschowski, C. L. D. B.[3]; Cergole, M. C.[4]; Saccardo, S. A.[4]

[1]Universidade São Judas Tadeu – USJT. Núcleo de Estudos Biológicos. Rua Taquari, 546 Mooca 03166-000 São Paulo – SP – Brasil. E-mail: prof.andre@usjt.br
[2] Universidade São Judas Tadeu – USJT / Bolsista IC FAPESP Processo 2009/11635-1
[3] Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo – IOUSP
4 Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA

RESUMO

Em 2008 o Programa ECOSAR foi retomado para monitorar o estoque de *Sardinella brasiliensis* da região Sudeste-Sul do Brasil. Neste contexto, os otólitos *saggitae* de exemplares de sardinha capturados em cruzeiros de pesquisa foram medidos e pesados, sendo conduzidas análises sobre o crescimento relativo (modelo de Huxley). Foram ajustadas regressões entre o comprimento total e as medidas dos otólitos (comprimento, altura e peso). O comprimento do otólito tende a crescer isometricamente em relação ao comprimento total; os outros ajustes tenderam a alometria. Em 150 mm de comprimento total reflete-se, nas medidas dos otólitos, uma mudança no crescimento, correspondente a primeira maturação gonadal e à formação do quarto anel translúcido. Verificou-se que o padrão de crescimento do estoque de *S. brasiliensis*, no quesito analisado, tem-se mantido conservativo nos últimos 30 anos.

Palavras chave: morfometria, alometria, *saggitae.*

INTRODUÇÃO

Entre as estruturas dos peixes ósseos, os otólitos são as mais estudadas, por não se modificarem depois de formados e se desenvolverem independentemente da atividade celular, constituindo um registro de informações sobre o ciclo de vida que pode ser acessado através de diferentes tipos de estudos e com objetivos diversos (GREEN *et al.*, 2009).

O estudo do crescimento relativo (HUXLEY, 1993) é uma ferramenta útil que tem sido aplicada a peixes para: (i) sistemática, (ii) identificar diferenças geográficas e (iii) verificar alterações nos padrões populacionais. Este último é o foco do presente estudo, desenvolvido no contexto do Programa ECOSAR (Prospecção e avaliação de biomassa do estoque de sardinha, na costa sudeste, por métodos hidroacústicos), retomado a partir de 2008 para o monitoramento do estoque de *Sardinella brasiliensis.*

A sardinha-verdadeira é um dos mais importantes recursos pesqueiros da região Sudeste-Sul do Brasil, tendo sido amplamente estudada (cf. literatura sobre a espécie). Historicamente, *S. brasiliensis* apresentou registros recordes de produção, com mais de 200.000 t desembarcadas em 1973 (CERGOLE; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, 2005). No ano 2000 sua pescaria colapsou (produção desembarcada de 17.000 t) e, desde então, tem havido alguns sinais de recuperação, com a produção atingindo valores da ordem de 50.000 t na segunda metade dos anos 2000 (IBAMA, 2008). Mesmo com este cenário, os dados de cruzeiros de pesquisa obtidos a partir de 2008 revelam fragilidade do estoque, sendo possível prognosticar quadros pouco promissores para a pescaria da espécie.

Desta maneira, a análise do crescimento relativo a partir de otólitos se constitui de fundamental importância para a detecção de mudanças no padrão de crescimento da sardinha-verdadeira, fornecendo suporte a outros estudos, se corretamente associado à atribuição de idades, à reprodução, à pesca e às alterações ambientais.

MATERIAIS E MÉTODOS

Em 2008 foram realizados dois cruzeiros de prospecção hidroacústica e pesca com rede de arrasto pelágico, utilizando o N/Oc. *Atlântico Sul*, da FURG (ECOSAR IV E V): um no verão (janeiro-fevereiro) e o outro na primavera (novembro). As capturas foram processadas em laboratório, sendo obtidos o comprimento total (Lt, mm) e retirados os otólitos *saggitae,* que

foram medidos e pesados (Lo, mm = comprimento; Ho, mm = altura; Wo, g = peso). Para o estudo do crescimento relativo foram ajustadas a estas variáveis o modelo $y=ax^b$ linearizado (logaritmo neperiano), para todos os dados em conjunto e por estação (HUXLEY,1993). Os coeficientes b foram comparados com os valores referenciais de isometria, 1, 2 ou 3 através de um teste t ($t_{0,05;\alpha 1}$) de acordo com a natureza da relação (QUINN; DERISO, 1999). Os modelos obtidos para cada estação também foram comparados entre si, através de teste t. A adequação dos ajustes foi verificada através dos valores do coeficiente de determinação.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As capturas de *S. brasiliensis* durante o verão foram raras, estando disponíveis apenas 87 indivíduos com comprimento entre 49 e 222 mm, média em 133,32 mm e mediana em 140 mm. Em contrapartida, na primavera, foram obtidos 963 indivíduos, com comprimento entre 35 e 270 mm, média em 133,47 mm e mediana em 153 mm.

Tabela 1 - *Sardinella brasiliensis*: coeficientes linear (a) e angular (b) do modelo alométrico ajustados aos dados de comprimento total (Lt) e medidas dos otólitos (Lo, Ho, Wo) (coeficiente de determinação - r^2 e número de observações – n); estatística t e valor de probabilidade p para o teste de alometria do coeficiente b.

Regressão (x - y)		a	b	r^2	n	t	p
Lt - Lo	todos	-4,0041	0,9947	0,9863	751	-0,88	0,189
	verão	-3,1136	0,8140	0,9849	72	-10,88	< 0,001
	primavera	-4,0445	1,0027	0,9875	678	0,44	0,330
Lt - Ho	todos	-3,5122	0,7320	0,9834	782	-55,39	< 0,001
	verão	-2,9260	0,6043	0,9603	78	-19,65	< 0,001
	primavera	-3,5507	0,7403	0,9872	698	-57,28	< 0,001
Lt - Wo	todos	-17,1253	2,0652	0,9007	522	1,49	0,068
	verão	-15,9284	1,7975	0,8604	52	-1,34	0,092
	primavera	-16,9915	2,0426	0,9025	468	0,94	0,173
Lo - Ho	todos	-0,5627	0,7302	0,9871	749	-62,29	< 0,001
	verão	-0,6180	0,7461	0,9624	69	-9,87	< 0,001
	primavera	-0,5589	0,7306	0,9884	679	-62,39	< 0,001
Lo - Wo	todos	-9,2193	2,4338	0,9411	492	10,98	< 0,001
	verão	-8,8980	2,0838	0,8637	49	0,47	0,319
	primavera	-9,2426	2,4563	0,9443	442	11,18	< 0,001
Ho - Wo	todos	-7,2519	2,9117	0,9244	507	-1,65	0,050
	verão	-7,1758	2,5439	0,7969	51	-1,66	0,052
	primavera	-7,2687	2,9618	0,9283	455	-0,69	0,247

Os modelos ajustados se mostraram adequados para descrever as relações analisadas (Tab. 1). As relações envolvendo o comprimento total e o comprimento e o peso do otólito (Lt x Lo e Lt x Wo) apresentaram isometria. Especialmente o peso do otólito em relação ao comprimento total apresentou relações quadráticas. A altura do otólito em relação ao comprimento total (Lt x Ho) apresentou alto grau de alometria negativa, mostrando pouco crescimento neste eixo: quanto maior o indivíduo, o otólito é proporcionalmente mais baixo.

Tratando os ajustes das medidas dos otólitos entre si, as relações entre o comprimento e altura (Lo x Ho) apresentaram alometria negativa de grau 1; o comprimento e o peso do otólito (Lo x Wo) apresentaram alometria negativa de grau 2; as relações entre a altura e o peso do otólito (Ho x Wo), todas cúbicas, apresentaram isometria. Na comparação entre os ajustes do verão e da primavera, houve diferença entre todos os modelos ($p < 0,01$ em todos os casos), constituindo uma única exceção a relação entre a altura e o peso do otólito.

Em relação ao crescimento relativo de *S. brasiliensis*, ROSSI-WONGTSCHOWSKI *et al.* (1982) foram os únicos que se dedicaram ao tema aplicado aos otólitos. Como no presente estudo, estimaram os coeficientes do modelo alométrico mas, devido ao conhecimento da época, as comparações foram realizadas com o valor 1. QUINN e DERISO (1999) informam

que o coeficiente b pode ser adequadamente comparado com os valores 1 ± 0,5, 2 ± 0,5 e 3 ± 0,5, expressando a natureza do incremento (linear, área ou volume, respectivamente).

Comparando os resultados com ROSSI-WONGTSCHOWSKI *et al.* (1982), os padrões de desenvolvimento dos otólitos se mantiveram semelhamentes, mesmo decorridos 30 anos entre as coletas. Nas relações entre comprimento corporal e do otólito (Lt x Lo), houve a mesma tendência à isometria. Também nas relações entre comprimento total e peso do otólito (Lt x Wo), os valores referenciais mantiveram-se na ordem 2, com as menores estimativas (otólitos mais "leves") obtidas em 2008 em relação aos dados de 1977-1978. Apesar de o valor 2 não ser diretamente relacionado ao incremento em peso, os resultados refletem a forma do otólito de sardinha, que se mantém comprimido lateralmente mesmo nos exemplares maiores, crescendo minimamente em espessura. Alto grau de alometria negativa entre comprimento e altura do otólito (Lo x Ho) é uma característica da espécie, evidenciando que o eixo do comprimento é o que mais cresce, tal qual o comprimento corporal. Por este motivo, a leitura de anéis tem sido feita neste eixo (desde ROSSI-WONGTSCHOWSKI *et al*., 1982 até VAZ-DOS-SANTOS *et al.,* 2009). As relações envolvendo o peso do otólito, apesar de não comparáveis entre os estudos quanto à alometria, mantiveram valores de coeficiente semelhantes.

É importante registrar que, graficamente, nota-se em torno de 150 mm de comprimento total (Lo ~ 2,60 mm; Ho ~ 1,16 mm e Wo ~ 0,0010 g) uma redução na taxa de crescimento do otólito. Este é o comprimento em que se inicia a maturação gonadal (L_{50} = 168,68 mm para estes mesmos dados) (IBAMA, 2008), tornando-se evidente o efeito da reprodução sobre o crescimento somático. Especialmente sobre a deposição de carbonato de cálcio nos otólitos, neste comprimento ocorre a formação do quarto anel translúcido, correspondente a peixes com 1,5 anos (idades 1 a 2, de acordo com a desova e captura – dados ainda não publicados).

CONCLUSÕES

A análise do crescimento relativo a partir dos otólitos de *S. brasiliensis* evidenciou que este é um padrão conservativo para o estoque, a despeito das mudanças ambientais, biológicas e da pesca ocorridas nos últimos anos. Considerando a eficácia dos otólitos para estas análises, recomenda-se a avaliação constante do crescimento relativo, em caráter de monitoramento, para que diferenças sutis sejam detectadas, refinando a compreensão das variações biológicas no ciclo de vida da espécie e entre diferentes coortes.

REFERÊNCIAS

CERGOLE, M. C.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B. 2005. *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879). In: CERGOLE, M. C.; ÁVILA-DA-SILVA, A. O.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B. (Org.). Análise das principais pescarias comerciais da região Sudeste-Sul: dinâmica das principais espécies em explotação. ***Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo***, São Paulo. p.145-150.

GREEN, B. S.; MAPSTONE, B. D.; CARLOS, G.; BEGG, G. A. 2009. Tropical fish otoliths: information for assessment, management and ecology. ***Springer***, Dordrecht. 313p.

HUXLEY, J. S. 1993. Problems of relative growth; with a new introduction by Frederick B. Churchill and an essay by Richard E. Strauss. ***The John Hopkins University Press***, Baltimore. 276p.

IBAMA. 2008. Relatório da reunião do subcomitê científico - Comitê de gestão do uso sustentável da sardinha-verdadeira. ***IBAMA***, São Paulo. 41p.

QUINN, T.; DERISO, R. 1999. Quantitative fish dynamics. ***Oxford University Press***, Oxford. 542p.

ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B.; VAZZOLER, A. E. A. DE M.; BRAGA, F. M. S. 1982. Estudos sobre estrutura, ciclo de vida e comportamento de *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879), na área entre 22°S e 28°S, Brasil. I. Morfologia dos otólitos. ***Boletim do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo***, São Paulo, 31(2): 57-76.

VAZ-DOS-SANTOS, A. M.; ALLEMAN, M. M.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B.; CERGOLE, M. C.; SACCARDO, S. A. 2009. Estrutura em comprimento e idade da sardinha-verdadeira, *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879) (Teleostei: Clupeiformes) na região Sudeste-Sul do Brasil (23°S-29°S), primavera de 2008. ***IBAMA***, Itajaí (relatório interno). 6p.

RELAÇÃO ENTRE O BIVALVE EXÓTICO *ISOGNOMON BICOLOR* (BIVALVIA, ISONOMONIDAE) E ALGAS FORMADORAS DE TAPETE NA PRAINHA DE ITACOATIARA, NITERÓI, RJ

Vieira, T. W. M.[1]; Muniz, R. A.[2]

[1] *Faculdades Integradas Maria Thereza (FAMATH), Niterói, RJ*
[2] *Laboratório de biologia marinha*
e-mails: wentzel_bio@hotmail.com , raqmuniz@hotmail.com

RESUMO

Macroalgas formadoras de tapete podem facilitar a proliferação de diversas espécies inclusive as exóticas. Sendo assim, a potencial facilitação entre algas e o bivalve exótico *Isognomom bicolor* (C. B. ADAMS, 1845) foi avaliada na Prainha de Itacoatiara, Niterói, RJ. Para isso, os organismos dentro de quadrados (15x15cm), dispostos aleatoriamente (n=10) foram raspados e levados ao laboratório para a análise quali-quantitativa de invertebrados e macroalgas. A abundância relativa do bivalve *Perna perna* (Linnaeus, 1758) foi a maior dentre os invertebrados associados as algas (40%), seguido por *I. bicolor* (24,5%) e anfípodas (18,8%); e correlação significativamente positiva entre a massa seca de macroalgas e *I. bicolor* são resultados que podem estar indicando uma proliferação descontrolada desta espécie exótica no local de estudo.

Palavras chave: fauna associada, bioinvasão, costão rochoso.

INTRODUÇÃO

Os habitats bentônicos estão entre os ambientes marinhos mais produtivos do planeta. Dentre estes, os costões rochosos são considerados um dos mais importantes (CRESPO & SOARES, 2002). Nos costões, as algas formadoras de tapete ('*turfs*') podem abrigar uma grande diversidade de animais entre seus talos, sendo que algumas destas podem ser consideradas espécies engenheiras (JONES *et al.*, 1994, 1997), pois, regulam os recursos disponíveis no ecossistema e, conseqüentemente, alteram as condições ambientais, facilitando, ou suprimindo o crescimento e sobrevivência de outras espécies. Estas algas apresentam esta denominação, pois crescem emaranhadas, formando almofadas (MACMANAUS & POLSENBERG, 2004), e podem ser de diferentes espécies e grupos morfo-funcionais, geralmente apresentando talos curtos, eretos e que cobrem substancialmente o substrato (STEWART, 1989; BENEDETTI-CECCHI & CINELLI, 1994). Esta forma de crescimento pode contribuir para abrigar uma grande quantidade de invertebrados (MORSE, 1992; MUNIZ, 2008). Sendo assim, também existe a possibilidade destas algas facilitarem a proliferação de espécies exóticas, que por sua vez podem causar grandes impactos ecológicos e econômicos locais (SILVA & SOUZA, 2004). Dentre tais espécies invasoras, o bivalve exótico *Isognomom bicolor* pode apresentar um risco ao ecossistema local, pois trata-se de um organismo introduzido, e até a década de 80 não havia nenhum registro sobre esta espécie, e atualmente a mesma se encontra presente em diversas regiões da nossa costa, como Arraial do Cabo (COUTINHO, 2002).

Estudos deste tipo ainda são escassos no Brasil, principalmente em áreas com alto batimento de ondas, devido às dificuldades encontradas nestes locais e falta de segurança aos pesquisadores. Conseqüentemente, trabalhos que verifiquem as interações entre macroalgas e invertebrados marinhos são importantes para o melhor entendimento da estrutura e dinâmica das comunidades, servindo inclusive como subsídios para futuras medidas de conservação.

Este trabalho tem como objetivo geral avaliar a abundância relativa dos grupos de invertebrados associados às algas formadoras de tapete na Prainha de Itacoatiara, Niterói, RJ. E como objetivo específico avaliar a relação entre a espécie exótica *I. bicolor* e as algas formadoras de tapete na área estudada.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado na "Prainha" de Itacoatiara, Niterói, no Estado do Rio de Janeiro, onde existe um constante e intenso batimento de ondas. É uma praia com

sedimento arenoso e presença de costões rochosos, além de matacões dispostos no fundo, conferindo certo abrigo e uma alta heterogeneidade do habitat.

Amostras foram coletadas aleatóriamente (n=10), em quadrados de15x15cm, com o auxílio de espátula e acondicionadas em sacos plásticos individuais. Após a coleta, estas amostras foram conservadas em solução de formalina a 10% em água do mar, e levadas ao laboratório e foram analisadas quali-quantitativamente quanto a fauna associada e à massa seca de macroalgas.

Para verificar se existem diferenças entre as abundâncias de invertebrados foi empregado o teste de ANOVA unifatorial. Para garantir a homogeneidade dos dados, estes foram transformados em arco seno da raiz quadrada da proporção, e a normalidade foi assumida (ZAR, 1984). O teste de correlação de Pearson também foi utilizado para verificar se existe relação entre a biomassa de algas e a abundância de animais associados dos diferentes grupos abordados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O organismo associado às algas formadoras de tapete significativamente mais abundante foi o bivalve *Perna perna*, com uma média de 40% entre as amostras (ANOVA, p= 0,01, F= 4,41). O bivalve exótico *I. bicolor* e anfípodas apresentaram 24,5% e 18,8% da abundância entre as amostras coletadas, mas a diferença entre a média destes dois grupos não foi significativa (Fig.1). A maior abundância relativa dos dois bivalves coincide com o que foi observado por (MIRANDA, et al 2005) no local de estudo, entretanto não ocorreu grande abundância de *Megabalanus* sp. como observado por esta autora. Este resultado pode indicar uma exclusão competitiva desta espécie.

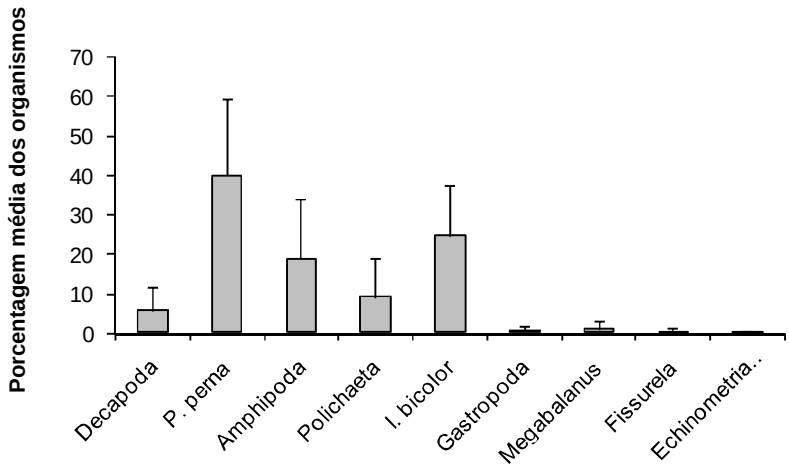


Figura 1: Porcentagem média de invertebrados associados às algas formadoras de tapete, no costão rochoso da Prainha de Itacoatiara.

Quanto a análise de correlação entre macroalgas e os diferentes tipos de invertebrados, foi verificada uma relação significativamente positiva, somente entre a massa seca das macroalgas e *I. bicolor* (r = 0,66, p= 0,05). Este é um dado importante, pois pode estar indicando uma interação de facilitação na proliferação desta espécie exótica pelas algas formadoras de tapete. Experimentos futuros podem confirmar esta hipótese, e caso esta seja comprovada, medidas para a erradicação de *I. bicolor* devem ser tomadas. Pois os efeitos da introdução de uma espécie geralmente não são percebidos imediatamente. Tal percepção ocorre, em geral, quando esta invasão causa danos a economia do local onde o organismo se estabeleceu (SOUZA et al.., 2001) . Este processo ainda pode ser agravado mediante a constante incidência de distúrbios, como a poluição orgânica que é crescente no local de estudo. Tais distúrbios levam a diminuição da diversidade de espécies, o que pode tornar um ecossistema mais vulnerável à proliferação de espécies exóticas. Teoria sustentada por (STACHOWICZ ET AL., 1999).

CONCLUSÃO

O invertebrado dominante, em associação às macroalgas formadoras de tapete no costão da Prainha de Itacoatiara foi o bivalve P. perna, seguido pela espécie exótica I. bicolor.

A correlação significativamente positiva entre a abundância de I. bicolor e a massa seca de algas formadoras de tapete pode ser um indício de introdução facilitada desta espécie exótica no local de estudo.

REFERÊNCIAS

BENEDETTI-CECCHI, L. & CINELLI, F., 1994. Recovery of patches in an assemblage of geniculate coralline algae: variabiity at diferent sucessional stages. ***Marine Ecology Progress Series*** *110, 9-18.*

COUTINHO, 2002.Bentos de Costão Rochoso. In Biologia Marinha, Crespo & Soares Gomes. Ed. Interciência. 147-156p.

CRESPO, R.P. & SOARES-GOMES, A., 2002. Biologia Marinha. Editora Interciência. 382pp.

JONES, C. G.; LAWTON, J. H. & SHACHAK M. 1994. Organisms as ecosystem engineers. Oikos, 69: 373-386

JONES, C. G.; LAWTON, J. H. & CHACHAK, M., 1997. Positive and negative effects of organisms as physical ecosystem engineers. ***Ecology***. 78, 1946-1957.

MACMANUS, J. W. & POLSENBERG, J. F., 2004. Coral-algal phase shiftson coral reefs: ecological and environmental aspects. ***Progress in Oceanography*** 60, 263-279.

MIRANDA, A. P.; SILVA, L. C.; SKINNER, L. F., 2005. Estrutura da comunidade bêntica da zona entre marés na área do Parque Estadual da Serra da Tiririca, RJ. In: 14 Semana de Iniciação Científica da UERJ, 2005, Rio de Janeiro. Resumos da 14• Semana de Iniciação Cientifica da UERJ,. v. 1.

MORSE, A. N. C., 1992. Role of algae in the recruitment of marine invertebrate larvae. In: John, D. M. et al. (Ed.). Plant-Animal Interactions in the Marine Benthos. Oxford: Clerendon, chap. 17, p.385 - 403.

MUNIZ, R. A., 2008. Efeitos do dossel de *Sargassum vulgare* (Ochrophyta – Fucales) em duas comunidades na Baía da Ilha Grande, RJ. Tese de Doutorado. 158pp.

SILVA, J.S.V. & SOUZA, R. C. C. L., 2002. Água de lastro e bioinvasão. Editora Interciência. 224p.

SOUZA, R.C.L.; FERNANDES, F.C.; DANELON, O.M.; LARSEN, K.T.S.; SILVA, J.S.V.; COLLICHIO, F. & RAPAGNÃ, L., 2001. Metodologia de amostragem dos organismos transportados em água de lastro dos navios mercantes. Pesquisa Naval. Serviço de documentação da Marinha. 14: 221-236.

STACHOWICZ, J.J.; WHITLATCH, R.B. & OSMAN, R.W., 1999. Species diversity and invasion in a marine ecosystem. Science, 286 (19): 1577-1579.

STEWART, J. G., 1989. Establishment, persistence and dominance of *Corallina* (Rhodophyta) in algal turf. ***Journal of Phycology*** 25, 436-446.

ZAR, J. H. 1984. Bioestatisticalanalysis. 2nd ed. Prentice-Hall International, London, 718pp.

BIOGEOGRAFIA DOS VERTEBRADOS DE ILHAS DE SANTA CATARINA: DESTAQUE EM AVES MARINHAS E COSTEIRAS

Filippini, A.[1]

[1]Oceanógrafo (MSc) Analista Ambiental.IBAMA.Florianópolis.SC. goa.gaivota@terra.com.br

RESUMO

A pesquisa aborda a biogeografia dos vertebrados de 23 ilhas costeiras de Santa Catarina/Brasil, com destaque em aves marinhas e costeiras. As ilhas pesquisadas estão localizadas entre os municípios de Piçarras, no norte e Laguna, no sul. Foram identificados e caracterizados 15 diferentes habitats emersos dos vertebrados. Corais é a ilha com a maior diversidade de habitats (11). Os vertebrados totalizam 143 espécies, com predomínio das aves, seguida pelos mamíferos, répteis e anfíbios. Foram registradas 16 novas espécies. A pesquisa materializou a existência de 2 espaços biogeográficos insulares: Província Tupí (floresta atlântica) e o Domínio Oceânico Atlântico Tropical (costões e praias), que também são utilizados por vertebrados provenientes das Regiões Neártica, Subantártica e Antárctica; das Províncias Pampeana e Patagônica; e das águas do Domínio Oceânico Atlântico Tropical. Na falta de um enquadramento biogeográfico mais apropriado para o domínio do gaivotão, *L. dominicanus* e aves marinhas e costeiras associadas, que ocorre entre a costa do Rio Grande do Sul e do Rio de Janeiro, sugere-se a criação do Distrito Biogeográfico "Guaratiba".

Palavras chave: ilhas costeiras, habitats, insular.

INTRODUÇÃO

A costa Catarinense possui 531 km, com cerca de 130 ilhas costeiras que abrigam vertebrados como mamíferos, répteis, anfíbios e aves marinhas e costeiras (Rosário, 1996). O fato dos vertebrados insulares e seus habitats serem pouco conhecidos; da região costeira Catarinense estar numa zona de transição climática, geomorfológica e oceanográfica; e das variações Holocênicas do nível do mar terem afetado a costa, influenciado a distribuição e os padrões de agrupamentos dos organismos (Bigarella; Andrade-Lima & Riehs, 1975), justificam a pesquisa. A abordagem conceitual de "habitat" (Margalef, 1977) e a definição do padrão biogeográfico insular são preocupações da pesquisa. Dentro de uma visão regional e geossistêmica, a pesquisa responde as seguintes perguntas: **1.** Quais espaços biogeográficos contribuem para a composição dos vertebrados, principalmente entre as aves marinhas e costeiras dos habitats emersos das Ilhas costeiras catarinenses? **2.** Quais são e que características possuem os habitats dos vertebrados dessas ilhas? **3.** Quais vertebrados usam esses habitats e de que forma esse uso se dá? **4.** Quais são os fatores que influenciam a composição desses vertebrados? **5.** Existe diferença no padrão biogeográfico das aves marinhas e costeiras encontrado nas ilhas pesquisadas com as ilhas da região sudeste e da região sul?

MATERIAIS E MÉTODOS

Em cada ilha foi realizado levantamento de fauna e caracterizado o comportamento das espécies (reprodução, alimentação e/ou descanso); da questão residencial (migratória ou residente); do status (extinta, endêmica, introduzida); identificados os fatores ecológico/evolutivos para a presença dos vertebrados; e identificados e caracterizados os habitats. Basicamente cada ilha teve 2 visitas sazonais (out/inv e prim/ver) totalizando 44 saídas. Foi realizada varredura a pé de toda a superfície das ilhas com identificação direta (olho nú ou binóculos) ou indireta (rastros, vocalização, ossos, marcas de cheiro, etc) dos animais. A base cartográfica para confecção das figuras das ilhas e seus habitats foram fotos aéreas e imagens do *Google Hearth Pro* (2008) (Bedê; Weber; Resende; Werner & Schulte, 1997). A escolha das ilhas considerou a representatividade ao longo da costa centro/norte, central e centro/sul catarinense; representatividade em mar de baía e mar aberto; e gênese tipicamente marinha. O trabalho de campo nas 23 ilhas foi desenvolvido entre abril de 2007 e setembro de 2008 com 232 horas pesquisadas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram identificados 15 habitats emersos dos vertebrados: supralitoral rochoso, s. arenoso, mesolitoral rochoso, m. arenoso, vegetação herbácea, v. arbustiva, v. arbórea, v. antropizada, alagado, solo, caverna, laguna, riacho, edificação e espaço aéreo. Excetuando o meso e o supralitoral rochoso, o solo e o espaço aéreo que ocorrem em todas as ilhas, os habitats mais freqüentes são o arbustivo e o herbáceo (15 e 14 ilhas respec). Os menos freqüentes são alagado, caverna, riacho e laguna (Figura 01). Não existe relação entre a área das ilhas e quantidade de habitats. Os habitats mais utilizados pela fauna são da vegetação nativa: arbóreo (53 sps), arbustivo (43) e o herbáceo (39), além do supralitoral rochoso (42). Laguna e alagado apresentaram apenas uma sp (Fig. 02).

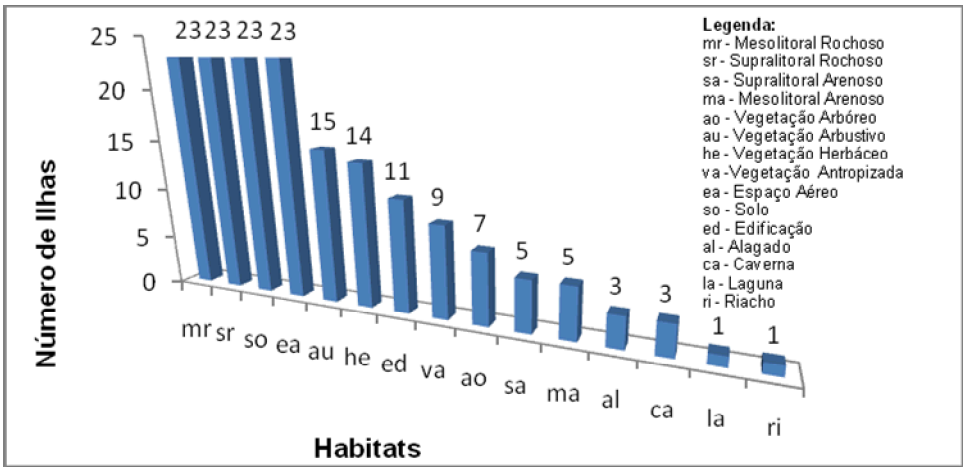


Figura 01. Frequência dos habitats nas ilha

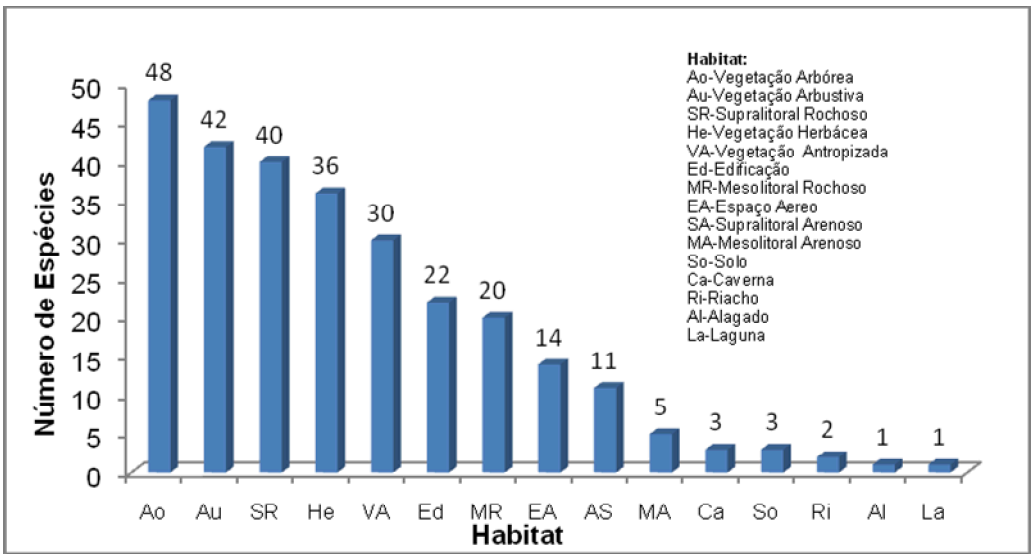


Fig 02. Quantidade de espécies por habitat

No uso dos habitats, *C. atratus*, é a espécie mais versátil (10 habitats). Nove sps (9,8 %) utilizam de 09 a 06 habitats (*Z. capensis, P. sulphuratus, T. aedon e P. plancus, T. merianae, G. gallus, N. Nasua* e *L. dominicanus*. Metade dos vertebrados (46 ou 50%) utilizam um ou 2 habitats, como as espécies do costão (Charadrídeos, Scolopacídeos e Otarídeos) e as sinântropas da vegetação antropizada e edificação. A ilha com o maior número de habitats é a dos Corais com 11. Santana-de-Dentro e Tacamí, possuem menos (05). Os vertebrados totalizam 143 espécies, com 102 aves (71,3 %), 23 mamíferos (16 %), 12 répteis (8,4%) e 06 anfíbios (4,2 %). Na composição de fauna, 106 (74,6%) vertebrados são nativos/residentes, 17 (12%) exóticos, 12 (8,4%) migratórios, 4 (2,8%) extintos e 3 (2,1%) são endêmicos. A pesquisa materializou a existência de 02 espaços biogeográficos insulares: Província Tupi (floresta

atlântica) e o Domínio Oceânico Atlântico Tropical (costões e praias) (Ab'sáber, 1977) que são compartilhados por espécies das Regiões Neártica, Subantártica e Antártica; das Províncias Pampeana e Patagônica; e do Domínio Oceânico Atlântico Tropical (Mello-Leitão, 1946; Cabrera & Willink, 1973). Os fatores determinantes para presença dos vertebrados são: residência, migração, deslocamento, antropocoria, disponibilidade de alimento, predação, proteção/isolamento, disputa territorial, extinção e especiação. Não foi constatado colonização e movimentos verticais (Sick, 1983). Dentre as 102 espécies de aves, 41 (40,2 %) são marinha/costeiras, constituídas por 10 (24,4 %) exclusivamente marinhas: Larídeos (05 sps), Sulídeos (03) Fregatídeo (01) e Phalacrocoracídeo (01); por 07 (17 %) exclusivamente costeiras: Scolopacidae (03), Haematopodidae (01), Chionididae (01), Charadridae (01) e Threskiornitidae (01); e por 24 (58,5 %) aves continentais/costeiras: Ardeidae (08), Falconidae (04), Cathartidae (02), Apodidae (02), Threskiornitidae (01), Charadriidae (01), Accipitridae (01), Alcedinidae (02), Furnaridae (01), Tyrannidae (01), Troglodityдae (01) e Emberizidae (01) (Sick, 1983 e 1997).

CONCLUSÕES

Excetuando-se as sps endêmicas e as migratórias, os vertebrados insulares são os mesmos do continente adjacente, prevalecendo a fauna terrestre sobre a marinha. As aves marinhas tem menos sps, são mais numerosas e ocupam mais ilhas do que as costeiras, que são mais diversificadas, com menos indivíduos e ocupando poucas ilhas. A fauna exótica é expressiva e reflete a forte cultura de soltar animais nas ilhas. As ilhas mais importantes para a avifauna marinha/costeira são: Moleques do Sul, Batuta, Ilhota, Deserta, Feia e Ratones-Grande. Os estratos da vegetação são seletivos para a reprodução e descanso, atividades que prevalecem amplamente sobre o forrageamento. Apesar das ilhas analisadas estarem numa região de transição climática, oceanográfica e botânica para os regimes mais frios e secos das Regiões Pampeana/Patagônica, não existe transição de fauna e de habitats. O padrão faunístico nas feições graníticas entre o Rio de Janeiro e o Rio Grande do Sul gira em torno do gaivotão, *L. dominicanus*; *F. magnificens* e *S. leucogaster*; seguidos pela *S. hirundinacea; S. eurygnatha* e *H. palliatus.* O centro de dispersão de *L. dominicanus* parece estar nas ilhas de Santa Catarina em função da maior quantidade de ninhos. Dessa forma, sugere-se a criação de um espaço biogeográfico para o domínio do gaivotão e aves marinhas/costeiras associadas, o Distrito Guaratiba. Esse espaço fica situado dentro do Domínio Florestal Atlântico, entre a região costeira do Rio Grande do Sul e o Rio de Janeiro, e definido pela unidade geomorfológica das Escarpas Cristalinas (Figura 03).

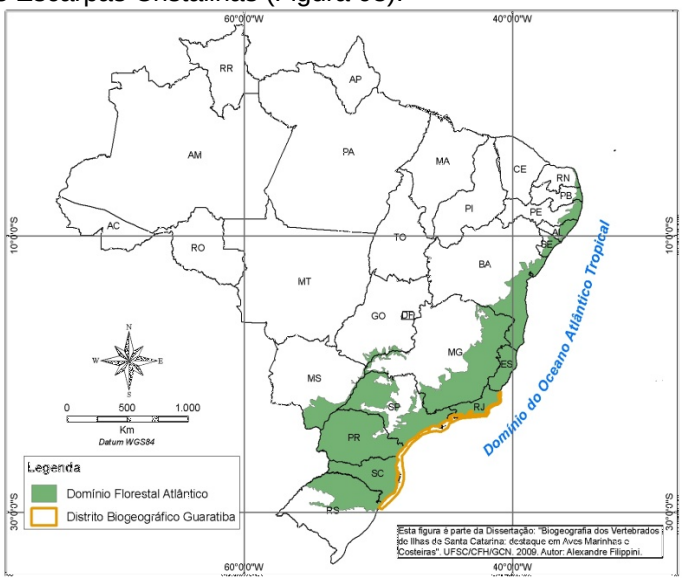


Figura 03. Distrito Biogeográfico Guaratiba do domínio do gaivotão, *Larus dominicanus*.

REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, A.N. 1977. Os Domínios Morfoclimáticos na América do Sul. Universidade de São Paulo. Lunar. Instituto de Geografia. 21p.

BEDÊ, L.C.; WEBER M.; RESENDE, S.R.O.; WERNER, P. & SCHULTE, W. 1997. Manual para Mapeamentos de Biótopos no Brasil. Base para um mapeamento ambiental eficiente. Belo Horizonte. Fundação Alexander Brandt. 180p.

BIGARELLA, J.J.; ANDRADE-LIMA, D. & RIEHS, P.J. Considerações a Respeito das Mudanças Paleoambientais na Distribuição de Algumas Espécies Vegetais e Animais no Brasil. Simpósio Internacional sobre o Quaternário. Anais da Academia Brasileira de Ciências. Porto Alegre-Curitiba. V. 47. 1975. P.411-464.

CABRERA, A.L. & WILLINK, A. 1973. *Biogeografia de América Latina.* Washington, D. C. **Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico.** OEA. Serie de biologia. Monografia n° 13. Editora Eva V. Chesneau 120p.

MARGALEF, R. *Ecologia.* Ediciones Omega, S. A. Segunda Edición. Barcelona, Spain. 1977. 951p.

MELLO-LEITÃO, C. 1946. As Zonas de Fauna da América Tropical. **Revista Brasileira de Geografia.** Ano VIII. N° 01. P. 71-118.

ROSÁRIO, L.A. As Aves em Santa Catarina. Distribuição Geográfica e Meio Habitat. Florianópolis. FATMA. Gráfica Editora Pallotti. 1996. 302p.

SICK, H. 1983. Migrações de Aves na América do Sul Continental. Brasília. **Publicação Técnica N° 2. CEMAVE / IBAMA.** 86p.

SICK, H. 1997. Ornitologia Brasileira. Rio de Janeiro. Ed. Nova Fronteira. 2° ed. 862p.

AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE DA ÁGUA E SEDIMENTO DO RIO DO MEIO (GUARUJÁ-SP) UTILIZANDO OURIÇO-DO-MAR *Lytechinus variegatus*

Peterka, V. L.[1]; Palanch-Hans, M. F.[1,2]; Athiê, A. A. R.[2]

[1]H_2O Oceanografia Ltda, Rua Pe Donizetti, 121 B, Santos/SP .vanessa@h2o-oceanografia.com.br.
[2]UNIMONTE, Rua Rangel Pestana, 99, Santos/SP, mfpalanch@yahoo.com.br e aleathie@gmail.com.

RESUMO

Os ensaios de toxicidade com sedimento são importantes na avaliação de impactos, uma vez que realizam trocas de substâncias com a coluna d´água. O presente estudo avaliou a toxicidade da água intersticial e de fundo do rio do Meio (Guarujá/SP) através de ensaios crônicos com embriões de ouriço-do-mar *Lytechinus variegatus* e determinou as concentrações de fósforo total, fosfato dissolvido e amônia da coluna d'água para a observação do nível de eutrofização da área de estudo. Os testes com água intersticial demonstraram através das análises estatísticas, que todas as amostras estavam tóxicas. Na água de fundo foi possível observar toxicidade em todas as amostras também com diferença mínima significativa em relação ao controle, porém em menor grau de toxicidade, pois nestes testes, haviam larvas desenvolvidas que chegaram à fase pluteus. Em relação ao íon fosfato, fósforo total e amônia, as concentrações observadas demonstraram que o local apresenta um alto grau de eutrofização e em alguns pontos de coleta apresentaram características de um meio anóxico. As altas concentrações de nutrientes podem indicar um grande aporte de matéria orgânica o que contribui para uma maior degradação bacteriana, com o consumo de oxigênio, promovendo a condição de anoxia, tornando o ambiente deletério aos organismos aquáticos e podendo causar proliferação de algas nocivas. Portanto, os ensaios ecotoxicológicos mais específicos para a determinação do agente tóxico (TIE – Toxicity Identification Evaluation) devem ser realizados para uma melhor interpretação da fonte de toxicidade da área de estudo, já que no presente estudo foi observado somente as manipulações da amostra com a adição de *Ulva sp*. e com a filtração, indicando que estes dois não são os principais agentes tóxicos nesse local.

Palavras chave: Água intersticial, ouriço-do-mar, ecotoxicologia.

INTRODUÇÃO

O sedimento apresenta um aspecto importante para avaliação de impacto ao qual ecossistema foi submetido (ABESSA, 2002). Além de ser um depósito para substância que permanecem insolúveis na coluna d´água, faz uma constante reciclagem de nutrientes. As trocas com a coluna de água são controladas por fatores como: temperatura, sedimentação, ressuspensão, pH, potencial redox, bioturbação e atividade bacteriana (BADARÓ-PEDROSO *et al*., 2002). Nos sistemas estuarinos, das substâncias lançadas uma parte é utilizada como alimento pelos organismos marinhos, e os poluentes, que também são transportados juntamente com as substâncias naturais, podem afetar uma grande variedade da biota marinha e representar uma ameaça à saúde das populações que utilizam esses recursos naturais como alimento (BAUMGARTEN, 2002). A ecotoxicologia determina os efeitos deletérios causados pelos agentes tóxicos lançados em um corpo hídrico. Existem algumas técnicas para determinar a classe de contaminantes que estão causando a toxicidade da amostra, procedimentos de manipulação físicos e químicos, tais como: mudança no pH, adição de EDTA, volatilização, aeração e etc. Essa técnica reduz ou até mesmo remove diferentes classes de compostos químicos, que podem ser os possíveis causadores da toxicidade. (BADARÓ-PEDROSO *et al*., 2002). A área de estudo recebe aporte de substâncias provindas da manutenção de embarcações e efluentes domésticos que estão em seu entorno. O objetivo principal desse estudo foi avaliar toxicidade da água intersticial e água de fundo do Rio do Meio (Guarujá-SP), por meio de ensaios crônicos (24- 28h) com embriões de ouriço do mar *Lytechinus variegatus* (Echinodermata: Echinoidea). Além disso, verificar a qualidade da água, através de análises químicas de nutrientes ao longo da área de estudo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os oito pontos amostrais foram escolhidos de forma que estivessem em áreas de possíveis fontes de contaminação. As coletas aconteceram no dia 19 de fevereiro de 2009 durante a maré de quadratura. As amostras de sedimento, coletadas com o auxílio de *"corers"* através de mergulho autônomo, foram imediatamente identificadas e armazenadas em caixas de isopor com gelo a 4ºC até a chegada ao laboratório. Adicionalmente, os parâmetros físico – químicos como: temperatura, salinidade e oxigênio dissolvido, foram obtidos diretamente no ambiente com perfis verticais, utilizando sensor multiparâmetros YSI 556 MPS. A transparência da água foi determinada utilizando-se o Disco de Secchi. Amostras líquidas foram coletadas por meio da garrafa *"Van Dorn",* em profundidade próxima ao fundo, para a determinação da concentração dos nutrientes: amônia, fosfato dissolvido e fósforo total.

Em laboratório, água intersticial foi extraída por sucção, para realização do testes iniciais de toxicidade. O tratamento da água intersticial com a macroalga *Ulva sp.* foi realizada de acordo com o procedimento descrito por BURGUESS *et al* (2003) e RACHID (2002). Paralelamente, as amostras foram filtradas com membrana Millipore 0,45 µm para a remoção de material particulado.

As análises químicas foram efetuadas com a água da camada próxima ao sedimento para determinação das concentrações de fósforo total, fosfato dissolvido (GRASSHOFF,1986) e amônia (KOROLEFF,1970), através de análises espectrofotométricas.

O ensaio de toxicidade com água intersticial e água de fundo consiste na exposição de gametas do ouriço-do-mar (*Lytechinus variegatus*) sobre a fração líquida retirada por sucção do sedimento, durante o período de desenvolvimento embrio larval (24 – 28 h). Os protocolos de ensaios seguem as recomendações da NBR 15.350 (ABNT, 2006). Paralelamente à realização dos ensaios de toxicidade com as amostras do Rio do Meio, foram feitos testes de toxicidade com o DSS (dodecil sulfato de sódio), substância utilizada como referência para o controle da sensibilidade do lote de organismos utilizados. Os resultados obtidos tanto nos testes de toxicidade quanto nas análises químicas preencheram as premissas de normalidade e homocedasticidade, podendo ser submetidos à analise de variância (ANOVA) pelo pacote estatístico SYSTAT e análise de comparações múltiplas com o controle. No caso, foi usado o método de Tukey, para comparar as amostras entre si. Com a finalidade de observar possíveis variações da toxicidade na água intersticial foram comparadas estatisticamente a manipulação da amostra, por meio do teste t´Student.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

No presente estudo, a salinidade variou de 27 a 31,4 entre os 8 pontos, sendo classificadas por salobra e salina de acordo com a Resolução Conama 357 (2005). Ainda, o pH apresentou valores em torno de 7,8, dentro da normalidade para um ambiente estuarino. Em sistemas estuarinos, a turbidez é elevada devido a altas taxas de material em suspensão provenientes do transporte do ambiente fluvial para o marinho (SIQUERIA, 2003). O aumento da matéria orgânica pode ser observado pela baixa transparência da água em todos os pontos. A degradação da matéria orgânica muitas vezes é feita por bactérias anaeróbicas da cadeia microbiana que tornam o meio anóxico No local de estudo, devido à baixa hidrodinâmica e às características de baixa granulometria do sedimento, há uma maior retenção da matéria orgânica contribuindo para a baixa concentração de oxigênio. No presente estudo, o fósforo encontrado na forma dissolvida (PO_4^-) apresentou-se acima dos limites do CONAMA 357 (2005) (0,0465 mg/L P) em todos os pontos, exceto no ponto 2 na amostra de fundo (0,023 mg/L P), mostrando que a área apresenta um enriquecimento desse nutriente. O ponto que apresentou maior concentração de fosfato dissolvido foi o ponto 5 (0,184 mg/L P- PO_4^-), local de grande descarga de matéria orgânica proveniente das sub-moradias. Nos pontos 7 e 8, a concentração de amônia foi menor que nos pontos 3 e 5, da mesma forma que para as concentrações de fosfato dissolvido e fósforo total, evidenciando que o aporte de amônia tanto direto (composto amoniacal solúvel) como indireto (decomposição de matéria orgânica) poderiam se relacionar com a hidrodinâmica local (BAUMGARTEN, 2002). Já que os pontos 3 e 5 apresentaram baixa dinâmica, constituindo áreas meândricas influenciadas basicamente pela dinâmica da maré. As concentrações de fosfato dissolvido, fósforo total e amônia demonstraram um local de alto grau de eutrofização, e em alguns pontos de coleta apresentaram um meio anóxico pela degradação bacteriana onde há consumo do oxigênio sendo deletério a organismos aquáticos e podendo causar proliferação de algas nocivas, o que acarreta em problemas de saúde pública (BAUMGARTEN, *op.cit*). Isso é evidenciado pelas

concentrações de oxigênio encontradas, que variou de 6,57 mg/L a 0,1 mg/L. Através dos esnsaios de toxicidade foi observado que a água intersticial apresentou-se tóxica para todos os pontos amostrais (test t p<0,05). Após as manipulações, apenas o ponto 8 apresentou-se um pouco mais eficiente na filtração do que na *Ulva sp.* Na água de fundo foi possível observar toxicidade em todas as amostras também com diferença mínima significativa em relação ao controle, porém em menor toxicidade, pois nestes testes, diferente das amostras de água intersticial, haviam larvas desenvolvidas que chegaram à fase pluteus. Os pontos 1 e 3 apresentaram maiores índices de toxicidade, havendo a hipótese da toxicidade não ser causada principalmente por acúmulo de matéria orgânica, já que nestes pontos, mesmo após a manipulação com a *Ulva sp*. para a retirada da amônia e com a filtração para a retirada de material particulado, não houve diminuição da toxicidade.

CONCLUSÕES

O presente estudo demonstra que esta região está impactada pela atividade humana, sendo um ambiente prejudicial e com poucas possibilidades de sobrevivência de fauna e flora local, mas podendo proporcionar habitat para espécies oportunistas. A toxicidade das amostras líquidas ocorreu por um agente tóxico que neste trabalho não foi detectado, havendo a necessidade de estudos de toxicidade mais específicos para a identificação do agente causador da toxicidade, sendo este, provavelmente, de fonte alóctone já que a área sofre impactos antrópicos. Estes dados servem de subsídio a outros trabalhos que possam ser realizados nesta região e em outras áreas próximas a marinas, oferecendo dados para que se tenha um maior controle do lançamento de agentes tóxicos na água e sedimento. Os resultados das análises químicas apresentaram altas concentrações devido ao aporte de nutrientes provindos de palafitas e marinas que estão no entorno do rio. A região apresenta baixa hidrodinâmica, favorecendo a deposição de matéria orgânica que estão associadas as áreas de sedimento fino.

REFERÊNCIAS

ABESSA, Denis Moledo de Souza, 2002. Avaliação da qualidade de sedimentos do Sistema Estuarino de Santos, SP, Brasil. São Paulo: ***Tese de Doutorado - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo***, São Paulo.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS., 2006. Ecotoxicologia Aquática – Toxicidade Crônica De Curta Duração – Método De Ensaio Com *Lytechinus Variegatus* (Echinodermata: Echinoidea) – Água Superficial E Sedimento. Rio de Janeiro: ***ABNT NBR 15.350.***

BADARÓ-PEDROSO, C.; REYNIER, M.V. E PROSPERI, V.A. 2002. Testes de toxicidade aguda com misidáceos – ênfase nas espécies *Mysidopsis juniae* e *Mysidium graciles* (Crsutacea: Mysidacea). In: NASCIMENTO, I. A.; SOUSA, E.C.P.M. E NIPPER, M. ***Métodos em ecotoxicologia marinha: aplicações no Brasil*****.** Salvador: Artes Gráficas Ltda**,** 2002. p**.** 123-140.

BAUMGARTEN, MGZ; NIENCHESKI, L. F. H. & VEECK, L., 2001. Nutrientes na coluna da água e na água intersticial de sedimentos de uma enseada rasa estuarina com aportes de origem antrópica (RS–Brasil). ***Atlântica.*** Rio Grande: v.23, p. 101-116.

BURGESS, R.M. & SCOTT, J.K., 1992. The significance of inplace contaminated marine sediments on the water column: Processes and effects. In: BURTON, G.A.**Sediment toxicity assessment**. Chelsea: Lewis Publishers, 313-340 p.

BRASIL. CONAMA Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe da classificação de corpos de águas e diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como estabelece as condições de padrão de lançamentos de efluentes, e dá outra providências. ***Diário Oficial da União***, Brasília, DF mar.2005. Seção 1, n. 53, p. 58 – 63.

GRASSHOLFF, K.,1983**.** ***Methods Seawaters Analysis***. 2 ed. Weimhein: Verlag Chemie,p 423.

KOROLEFF, F**.,** 1976. Determination of nutrients**.** In: Grasshoff, K. ***Methods of seawater analysis.*** Verlag Chemie Weinhein,**.**

RACHID, B. R.F., 2002.Avaliação ecotoxicológica dos efluentes domésticos lançados pelos sistemas de disposição oceânica da Baixada Santista**.** *Tese de Doutorado - Instituto Oceanográfico***, São Paulo: Universidade de São Paulo.**

SIQUEIRA, G. W., 2003. Estudos dos teores de metais pesados e outros elementos em sedimentos superficiais do sistema estuarino de Santos (Baixada Santista/São Paulo) e plataforma continental do Amazonas (margem continental norte do Brasil). ***Tese de Doutorado - Instituto Oceanográfico,Universidade de São Paulo*****.**

ESTRUTURA VERTICAL DA CORRENTE LONGITUDINAL NA PRAIA DE TRAMANDAÍ, RS, BRASIL

Jung, G. B.[1]; Toldo Jr, E. E.[2]

1 Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av Bento Gonçalves 9500 Porto Alegre. gabriela.jung@yahoo.com.br
2 Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av Bento Gonçalves 9500 Porto Alegre. toldo@ufrgs.br

RESUMO

Perfis verticais de velocidade e direção da corrente longitudinal foram obtidos no canal principal de uma praia dissipativa do tipo banco e cava longitudinal com a utilização de um ADP da marca SonTek®, concomitantemente a observações do vento e ondas incidentes na área de estudo. Os dados indicam que o fluxo ocorre na forma de pulsos, com oscilações da direção ao longo da coluna d'água controladas pela velocidade da corrente, mais intensa nas camadas superficiais. As maiores velocidades de propagação das correntes ocorrem associadas aos maiores ângulos de incidência das ondas.

Palavras chave: hidrodinâmica, zona de surfe.

INTRODUÇÃO

Correntes longitudinais são fluxos de águas costeiras paralelas à linha de praia cuja formação ocorre pela incidência oblíqua das ondas e pela variação longitudinal da altura da arrebentação (Wright, 1985). A estrutura vertical do fluxo de águas dentro da zona de surfe é fortemente controlada pela quebra das ondas e pelas correntes induzidas por ondas. Diferentemente das outras regiões de águas rasas, nela a turbulência domina em quase toda a coluna d'água. Em profundidades menores que 5 m, a camada limite superficial e de fundo se sobrepõem à camada interna, produzindo turbulência e diferentes tipos de movimentos ainda não claramente compreendidos (Feddersen *et al*., 2007). As velocidades no interior da coluna de água são modificadas pela turbulência das ondas incidentes e pela morfologia de fundo, em particular as velocidades das correntes próximas ao fundo.

Neste trabalho são analisados dados hidrodinâmicos da zona de surfe da praia de Tramandaí, no litoral norte do Rio Grande do Sul, onde foram conduzidas campanhas de medições de ondas em águas rasas e de velocidade e direção de correntes no interior da arrebentação.

MATERIAIS E MÉTODOS

A praia de Tramandaí, localizada no litoral norte do Rio Grande do Sul, dispõe de facilidades para o fundeio de equipamentos oceanográficos a partir de uma plataforma de pesca, que possibilitou a aquisição de dados instantâneos de velocidade e direção da corrente longitudinal. A plataforma apresenta comprimento de 365 m, 8 m de largura e estrutura em forma de T.

Dados de velocidade e direção da corrente longitudinal foram obtidos através de um ADP (Acoustic Doppler Profiler) da marca SonTek®, com frequência 1,5MHz, a intervalos iguais de profundidade de amostragem. A coleta dos dados foi realizada sempre no canal principal da zona de surfe, ou seja, entre as posições do primeiro e do segundo banco arenoso, identificados visualmente a partir das linhas de quebra das ondas. Esta região é a mais indicada para coleta de dados de corrente, pois se encontra mais afastada dos efeitos de turbulência da primeira linha de arrebentação.

Durante o período de desenvolvimento do projeto foram realizadas três saídas de campo para a coleta de dados de corrente (abril de 2008, outubro de 2008, e outubro de 2009 com medidas as 13h, 14h, 15h e 16h), com observações das ondas incidentes e vento predominante simultaneamente.

A altura significativa das ondas nas campanhas de campo de 2008 foi inferida através de métodos visuais, com o auxílio de uma régua de alumínio, tendo como referência o alinhamento entre o horizonte e a altura do olho do observador. O período das ondas foi medido pelo tempo de passagem de dez cristas consecutivas através dos pilares da

plataforma, enquanto o ângulo de incidência foi estimado visualmente, tendo como referência o ângulo formado entre a linha de praia e a primeira rebentação.

Em 2009 foi realizado o fundeio do ondógrafo direcional WaveRider da Datawell nesta praia, no ponto 29•59'58''S, 50•06'09''O, a 17m de profundidade. Os dados de vento locais foram obtidos da Estação Meteorológica de Tramandaí ao longo de todo o período de realização do projeto.

RESULTADOS E DICUSSÕES

Os valores observados de onda e vento durante os registros das correntes longitudinais encontram-se na Tab 1. Os registros do ADP são ilustrados na Fig 1., onde a linha pontilhada representa a inclinação da linha de costa.

Tabela 1. Parâmetros meteo-oceanográficos observados durante as campanhas de campo.

Perfil		Onda			Vento	
Data	Hora	T (s)	Hs (m)	Ang ( )	Vel (m/s)	Dir ( )
04/2008	11h	13	2,37	121	5,6	42
10/2008	11:30h	9,25	2,53	106	5,3	25
10/2009	13h	7,2	1,05	109,6	5,3	68
10/2009	14h	6,9	1,09	112,8	5,4	81
10/2009	15h	6,9	1,25	100,4	5,9	97
10/2009	16h	7,2	1,11	100,1	5,8	91

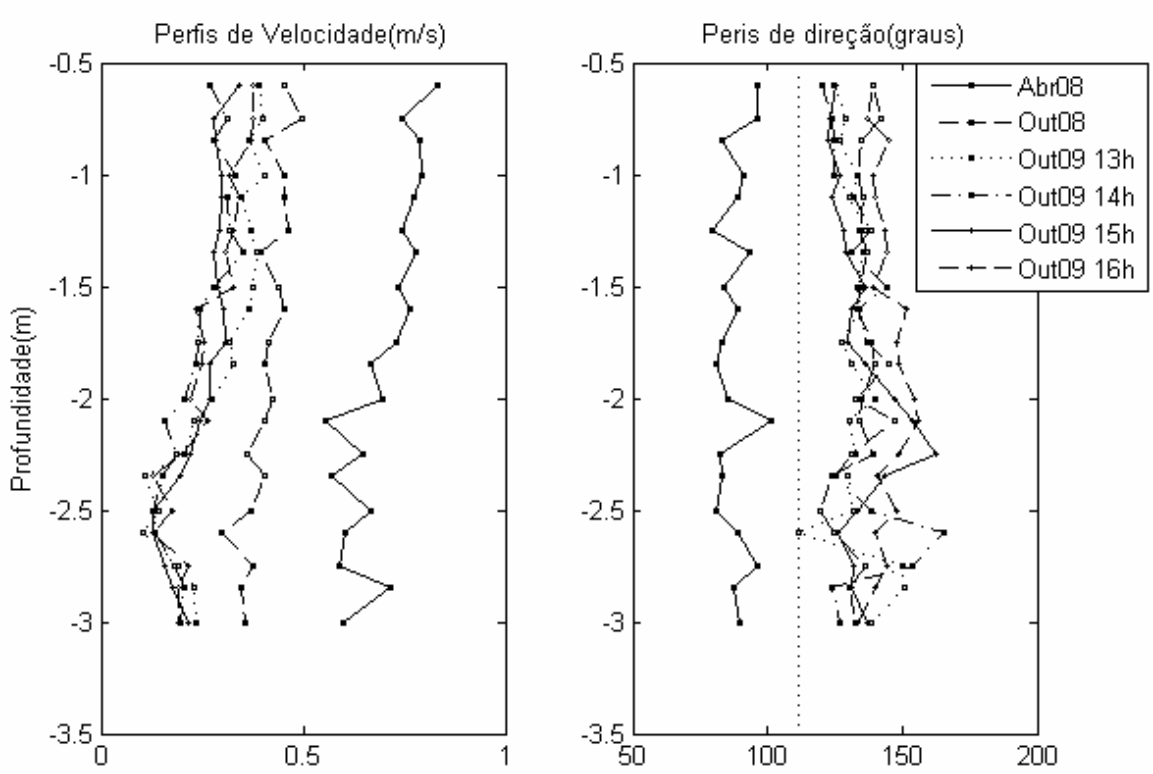


Figura 01. Perfis verticais de velocidade e direção da corrente longitudinal.

Em todos os perfis, as maiores velocidades foram registradas nas camadas próximas à superfície, e as menores, próximas ao fundo. As regiões de quebra de onda apresentam aumentos no gradiente de fluxo de momentum, com velocidades de propagação de correntes mais altas. Nas cavas, regiões mais profundas, o gradiente é menor, provocando uma diminuição na velocidade da corrente (Greenwood e Sherman, 1985).

Velocidades mais altas são observadas na campanha de campo de abril de 2008, onde as ondas possuem maior ângulo de incidência. Durante as campanhas de 2009 observou-se uma variação da intensidade da corrente entre os horários de coleta, ocasionados por

mudanças no ângulo de incidência das ondas. Na coleta das 13h as ondas propagavam-se com um ângulo de 2 em relação à linha de costa, enquanto nos horários de registros posteriores o ângulo de aproximação diminuiu, diminuindo também a velocidade de propagação da corrente nas camadas superficiais.

Os perfis apresentam oscilações pequenas tanto na velocidade, quando na direção. A direção superficial da corrente é concordante com a dispersão do fluxo de energia das ondas incidentes em todas as campanhas de campo, mesmo em situações onde a direção do vento não é a mesma da direção das ondas. As maiores oscilações na direção ocorrem em profundidades abaixo de 2m, no entanto, não são observadas mudanças de direção de propagação, apenas variações dentro do mesmo quadrante. Em situações onde a velocidade de propagação de aproxima de 0m/s, como observado no perfil das 13h de outubro de 2009, a direção da corrente passa a ser paralela à linha de costa. O mesmo é observado nos perfis de outubro de 2008 e de outubro de 2009 às 15h.

Ao comparar os perfis de intensidade da corrente, notam-se registros com velocidades distintas em mesmas profundidades, mostrando um comportamento de fluxo não uniforme. As diferenças ao longo dos perfis, bem como as oscilações de valores, indicam que o deslocamento da corrente ocorre na forma de pulsos.

As maiores intensidades nas camadas mais próximas da superfície podem ser explicadas pela transferência de momentum do vento para o oceano e da turbulência causada pela quebra das ondas. A força de atrito do vento na superfície provoca uma transferência de energia, que pelo atrito entre as camadas, se dissipa ao longo da coluna d'água.

De acordo com Feddersen *et al*. (2007) somente quando a corrente longitudinal é bastante forte consegue-se diferenciar magnitudes ao longo da coluna d'água, e que a superfície é a principal fonte de turbulência, o que explicaria os valores similares registrados ao longo da coluna d'água, e os picos de velocidade máxima mais próximos da superfície do que do fundo.

CONCLUSÕES

Ao longo da coluna d'água a corrente longitudinal mostra-se mais intensa na superfície e na camada intermediária, apresentando as menores velocidades em regiões mais próximas ao fundo. Este comportamento decorre da influência da turbulência das ondas que sofreram processo de quebra no banco externo e do momentum transferido pelo vento às camadas superiores e intermediárias. As menores velocidades, próximas ao fundo, estão associadas à morfologia do canal principal, que por ser uma região de maiores profundidades apresenta menor hidrodinâmica. O fluxo se mostra não uniforme, apresentando deslocamento em pulsos.

A direção da corrente é controlada pela intensidade do fluxo, onde a porção superficial e intermediária da coluna d'água, sob efeito direto das ondas incidentes, apresenta direção uniforme, concordante com a direção de propagação das ondas. No entanto, da porção intermediária até o fundo do canal principal, onde ocorrem as maiores diminuições na velocidade da corrente, a direção do fluxo tende a se ajustar, propagando-se paralelamente à linha de costa, principalmente quando a velocidade da corrente tende a zero.

Comparando os valores de velocidade da corrente encontrados nas diferentes campanhas de campo, observa-se que os fluxos mais intensos ocorrem na presença de ondas altas e com grande ângulo de incidência em relação à linha de praia.

REFERÊNCIAS

FEDDERSEN, F., TROWBRIDGE, J. H. E WILLIAMS III, A. J., 2007. Vertical structure of dissipation in nearshore. ***Journal of Physical Oceanography***, Vol 37 (1764 - 1777).

GREENWOOD, B. AND SHERMAN, D.J., 1985. Longshore currents profiles and lateral mixing across the surf zone of a barred nearshore. ***Coastal Engineering***, 10: 149-168.

TOLDO, E. E., DILLENBURG S. R., ALMEIDA, L. E. S. B., TABAJARA, L. L., MARTINS, R. R. E CUNHA, L. O. B. P., 1993. Parâmetros Morfodinâmicos da Praia de Imbé, RS. ***Pesquisas*** volume 20 número 01, 1993.

WRIGHT, L.D., 1985. Elementary notes concerning the physical energy regime of costal zone. Department of Geological Oceanography. School of Marine Science, Virginia Institute of Marine Science of the College of William and Mary.

ESTIMATIVA DO NÍVEL MÉDIO DO MAR (NMM) EM CANANÉIA (SP) A PARTIR DA OTIMIZAÇÃO DO FILTRO DE THOMPSON

Costa, M. C.[1]; Bernardes, M. E. C.[1]

[1] Instituto de Recursos Naturais, Universidade Federal de Itajubá. Av. BPS, 1303, Pinheirinho, Itajubá, MG, 37500-903. E-mails: mabelunifei@yahoo.com.br e *marcos.bernardes@gmail.com*

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo estimar o nível médio do mar (NMM) na região costeira da Cananéia, SP. Para tanto, aplicou-se uma versão otimizada do filtro de passa-baixa de Thompson (1983) à série histórica (1955 – 1993) de dados maregráficos. Foram removidas com sucesso as principais componentes astronômicas de maré, mantendo intactas as perturbações causadas por fenômenos de período superior a 3 dias. A otimização do filtro foi realizada a partir da verificação do melhor conjunto de freqüências de corte e respectivos pesos. A validação da filtragem foi atestada por análise espectral e conseqüente análise da energia contida nas principais freqüências constituintes do sinal antes e após o uso do filtro. Os próximos passos serão buscar compreender de que forma fenômenos meteoceanográficos de período superior a 3 dias influenciam no NMM da região.

Palavras chave: Marés, Filtragem numérica, Análise espectral.

INTRODUÇÃO

O estudo dos fenômenos na interface oceano-atmosfera reflete a dificuldade em separar as relações causa e efeito, tendo em vista que a dinâmica entre esses fluidos se mantém em equilíbrio (UAISSONE, 2004). A superfície dos oceanos não é estática, devido principalmente à influência da ação combinada dos movimentos de rotação e atração gravitacional que a Lua e o Sol exercem continuamente sobre o globo terrestre (UAISSONE, 2004). A maré astronômica, devido ao seu comprimento de onda típico - da ordem de 20.000 km, pode ser considerada com uma onda longa ou de águas rasas[1], mesmo quando comparada à profundidade típica dos oceanos, em torno de 4 km.

Além da forçante astronômica, fenômenos atmosféricos são capazes de provocar variações no nível do mar gerando, dentre outros, movimentos ondulatórios com período entre três e cinco dias, sendo estes ligados às oscilações no campo de vento e pressão atmosférica (MENEZES, 2007). A união dos agentes astronômicos, atmosféricos e continentais faz com que a linha costeira mude de posição continuamente (UAISSONE, 2004), além da inequívoca influência humana nesses ambientes. Geralmente a maré astronômica prevista difere da observada *in situ*, devido ao impacto dos efeitos meteorológicos sobre as oscilações do nível do mar, de maneira a causar variações da ordem de centímetros até muitos metros (UAISSONE, 2004). Tendo em visa que a costa atlântica da América do Sul é caracterizada pela intensa influência de efeitos meteorológicos sobre o oceano (CAMARGO e HARARI, 1994), pode-se citar como o principal deles a ação dos ventos na alteração da maré meteorológica. Tal efeito é devido à tensão tangencial exercida na superfície do mar, de forma a gerar uma circulação da massa de água, cujos efeitos podem ser a elevação ou rebaixamento do nível da água ao longo da costa (SILVA, 1992 *apud* COSTA, 2007). O efeito conhecido como "ressaca" geralmente está acompanhado de uma maré meteorológica intensa, devido à ação conjugada das variações da pressão atmosférica - associadas à presença de sistemas de baixa pressão, acompanhados ou não de frentes frias, e da ação dos ventos, provocando variações no nível da água junto à costa.

O presente trabalho é parte integrante de uma dissertação de mestrado, que objetiva compreender como fenômenos meteoceanográficos de período superior a 3 dias influenciam no nível médio do mar (NMM) na região de Cananéia (SP). Portanto, são eventos que ocorrem na escala temporal superior a 3 dias, e espacial de algumas centenas de quilômetros, sendo estes classificados como de meso à macroescala atmosférica e de mesoescala oceânica

[1] Ondas de águas rasas são aquelas cuja razão entre profundidade local e comprimento de onda seja menor do que 0,05 (1/20), o que é o caso da onda de maré ao se propagar no oceano, cuja razão é de aproximadamente 2.10^{-4} (COSTA, 2007).

(MENEZES, 2007). Dentre eles, destacam-se a maré meteorológica; fenômenos provocados pela variação dos campos de vento e pressão atmosférica, assim como sistemas meteorológicos frontais. Neste trabalho, tais fenômenos serão tratados como de baixa freqüência, enquanto aqueles com período inferior a 3 dias (ou aproximadamente $3{,}86.10^{-6}$ Hz) serão denominados de alta freqüência.

MATERIAIS E MÉTODOS

Neste trabalho a série foi extraída do marégrafo, instalado *in loco* na base do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo – IOUSP na região de Cananéia, e o registro aqui analisado se estende de 1/1/1955 a 31/12/1993, com taxa amostral de 1 dado/hora.

Para a retirada das componentes de cunho astronômico da maré, devem-se suprimir as oscilações de alta freqüência, ou de curto período, como as marés diurnas, semidiurnas, terdiurnas, etc. Para o cálculo do NMM, é necessário avaliar as oscilações de baixa freqüência, com período superior a 3 dias, sendo essas variações os principais agentes causadores de variações do NMM (MENEZES, 2007). Após uma comparação entre os filtros de passa-baixa de Thompson (1983) e de Lanczos (DUCHON, 1979), optou-se pelo primeiro devido à sua versatilidade (COSTA, 1997). Além disso, seu uso permite a eliminação, por imposição, das principais componentes astronômicas de maré e a atenuação das oscilações de alta freqüência. A filtragem dos dados foi otimizada para a região de Cananéia a partir dos testes nas várias bandas de freqüência, extraindo a melhor dupla de freqüências de corte (inferior e superior).

A análise espectral foi utilizada com o objetivo de se obter as principais contribuições energéticas embutidas no sinal maregráfico, além de avaliar a desempenho da filtragem numérica. O método da autocorrelação foi utilizado para estimar a densidade espectral da potência da série temporal em questão, sendo este recomendado para séries temporais de caráter estocástico (aleatório).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para os dados analisados, as melhores duplas de freqüências de corte, isto é, inferior e superior foram respectivamente 5,0°/h e 13,2°/h com 289 pesos (desvio médio quadrático, ou DMQ • $6{,}2.10^{-5}$) e 6,1°/h e 13,2º/h, para 241 pesos (DMQ • $8{,}5.10^{-4}$). Apesar do menor DMQ do primeiro conjunto de frequências de corte, o segundo conjunto foi selecionado por apresentar o ponto em que se percebe a estabilização da melhora da resposta do filtro, como pode ser visto na Figura 1.

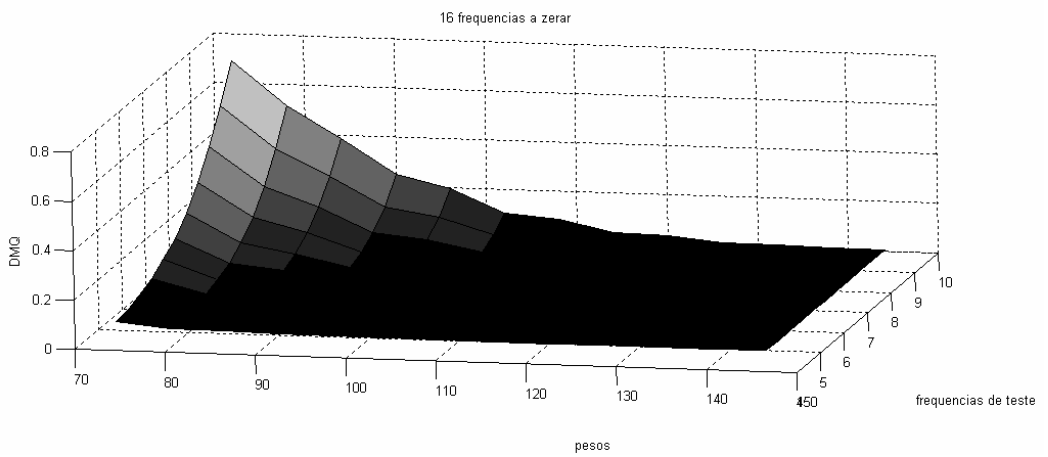


Figura 1. Resposta do filtro de passa-baixa de Thompson às simulações nas várias frequências de corte e respectivos pesos, avaliada a partir do cálculo do desvio médio quadrático (DMQ) em relação à curva de resposta ideal proposta por Thompson (1983).

A partir da análise espectral dos dados, foram avaliadas as distribuições de energia no sinal maregráfico antes e após a filtragem. O sinal original tem como componente mais energética aquela de freqüência em torno de 1,6 ciclos por dia (potência de 2083 cm^2/cph), indicando uma expressiva contribuição da forçante astronômica. Após a filtragem, a componente anual passa a ter maior valor energético (freqüência • 1 ciclo a cada 3,7 anos; potência de 63,77 cm^2/cph), seguida pelas componentes de freqüência de 1 ciclo a cada 15

dias (potência 5,13 cm^2/cph) e de freqüência de 1 ciclo a cada 8 dias (potência 3,56 cm^2/cph), como pode ser visto na Figura 2.

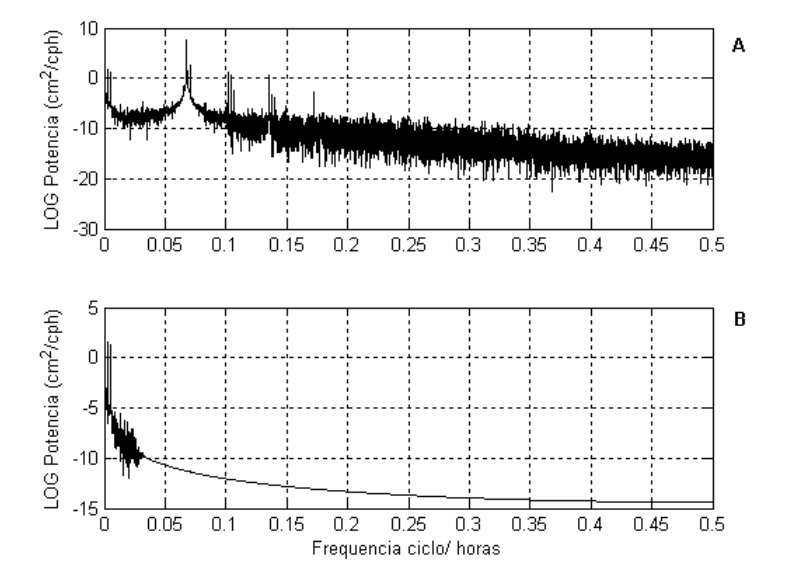


Figura 2. Análise espectral do sinal maregráfico antes e após a filtragem obtido através da transformada rápida de Fourier pelo método da função de autocorrelação. As frequências estão descritas em função da frequência de Nyquist. A- espectro do sinal antes da filtragem (já extraídas a média e a tendência). B- espectro do sinal após a filtragem.

CONCLUSÕES

A escolha da banda de frequências de corte foi adequada para os dados analisados, posto que foi atenuada em grande medida a energia das principais componentes astronômicas da maré e de outros fenômenos de período inferior a 3 dias, garantindo que o sinal filtrado tenha influência predominante das oscilações de baixa frequência. Os próximos passos serão, então, aplicar a mesma metodologia de filtragem aos dados de tensão do vento e de pressão atmosférica, de modo a se avaliar a influência de fenômenos meteorológicos no NMM da região de interesse.

REFERÊNCIAS

CAMARGO, R. de; HARARI, J. 1994. Modelagem numérica de ressacas na plataforma sudeste do Brasil a partir de cartas sinóticas de pressão atmosférica na superfície. ***Boletim do Instituto Oceanográfico***, São Paulo, 19-34 pp.

COSTA, M. C. 2007. Análise do nível médio do mar utilizando filtro de passa-baixa de Thompson e de Lanczos aplicados à região costeira de Cananéia (SP). ***Trabalho de Conclusão de Curso***, Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 48 pp.

DUCHON, C. E. 1979. Lanczos Filtering in One and Two Dimensions. ***Journal of Applied Meteorology***, 18 (8): 1013-1022.

MENEZES, D. C. 2007. Contribuição metodológica para a análise de flutuações atmosféricas e oceanográficas de baixa freqüência na costa do Estado do Rio de Janeiro. ***Dissertação de Mestrado***, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro. 136 pp.

THOMPSON, R. O. R. Y. 1983. Low-pass filters to suppress inertial and tidal frequencies. ***American Meteorological Society***, Australia. 1077-1083 pp.

UAISSONE, A. J. R. 2004. Influência das forçantes atmosféricas em mesoescala sobre o nível médio do mar em Piraquara, RJ. ***Dissertação de Mestrado***, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro. 150 pp.

CARACTERIZAÇÃO DA ICTIOFAUNA NA ILHA DE MOSQUEIRO E BAÍA DE MARAJÓ (ESTUÁRIO AMAZÔNICO)

Mourão, K. R. M.[1]; Anunciação, E. M. S.; Melo, Y. P.; Lucena Frédou, F.; Frédu, T.

[1] *Universidade Federal do Pará, Instituto de Geociência, Faculdade de Oceanografia, Laboratório de Dinâmica e Avaliação Rua Augusto Correa nº01 Guamá, Belém, Pará. email: kmourao@yahoo.com.br.*

RESUMO

Este trabalho tem o objetivo de caracterizar a ictiofauna na ilha de Mosqueiro e baia adjacente (Baía de Marajó), determinando a utilização deste ambiente como zonas de berçário, alimentação e reprodução em função da sazonalidade. A coleta de dados ocorreu entre setembro de 2007 e setembro de 2009, no ambiente de canal na baia e no igarapé adjacente. Foram capturados um total de 1.433 indivíduos de 7 ordens, 18 famílias e 54 espécies. A ictiofauna apresentou sua maior abundância numérica e de biomassa durante o período seco (julho/setembro). Com relação aos ambientes de canal e igarapé, o estágio de maturação gônadal imaturo (A) foi o mais habitual. Entretanto, o índice de repleção estomacal mostrou que no canal a ocorrência dos índices I (vazio) e II (parcialmente vazio) foram mais representativos. Os resultados obtidos sugerem que a área estudada é utilizada como zona de berçário e refúgio para a ictiofauna. E que apesar da grande ocorrência de estômagos vazios durante todas as estações do ano, o ambiente igarapé é mais utilizado como zona de alimentação do que o canal na área estudada.

Palavras chave: Ecologia, alimentação, reprodução

INTRODUÇÃO

A Ilha de Mosqueiro é um dos entrepostos pesqueiros do estuário Amazônico que merece destaque considerando o volume desembarcado pela frota artesanal, uma vez que o pescado desembarcado nesta ilha abaste os principais mercados de peixes na cidade de Belém (OLIVEIRA, 2007). A Baía de Marajó, que banha a Ilha de Mosqueiro, é uma das mais importantes zonas pesqueira da frota artesanal na região estuarina além de representar uma importante área para alimentação e reprodução das espécies com importância comercial (ISAAC & BARTHEM, 1995). Nesta região, há escassez de informações sobre a ictiofauna e do uso que a mesma faz do ambiente. Diante do exposto, este trabalho visa fornecer informações sobre a caracterização da ictiofauna na ilha de Mosqueiro (Belém-PA), determinando a utilização deste ambiente como zonas de berçário, alimentação e reprodução em função da sazonalidade.

MATERIAIS E MÉTODOS

A baía de Marajó localiza-se ao sul da ilha de Marajó e recebe toda a descarga do rio Tocantins, de alguns pequenos afluentes, como os rios Moju, Acará e Guamá que deságuam na baía de Guajará e parte da descarga do Rio Amazonas, através do estreito de Breves (Figura 1). Na Baía de Marajó, encontra-se a ilha de Mosqueiro, importante distrito pesqueiro do estado. A ilha de Mosqueiro situa-se a nordeste de Estado do Pará a 79 km de Belém, à margem direita do rio Pará, separada do continente pelos furos do Maguari e das Marinhas (EL-ROBRINI, 2001).

Para a coleta da ictiofauna foram realizados cinco cruzeiros obedecendo às estações: estação seca (julho/setembro), transição seco/chuvoso (outubro/dezembro), chuvoso (janeiro/março) e transição chuvoso/seco (abril/junho). As coletas ocorreram em ambiente de igarapé (dentro da Ilha de Mosqueiro) e no ambiente de canal ao longo da Baía

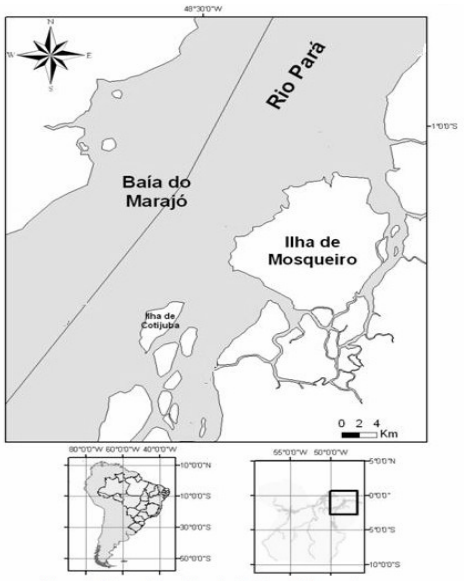


Figura 1. Mapa de localização da Ilha de Mosqueiro

de Marajó. Para a coleta de dados no canal da baía foi utilizada a rede de emalhe de nylon monofilamento e multifilamento com malhas de 25mm, 30mm, 40mm, 50mm (monofilamento), 60mm e 70mm (multifilamento), lançadas em duas ocasiões por ponto (4 pontos) com tempo de exposição de uma a três horas. No igarapé, a arte de pesca utilizada foi a rede de tapagem de fio multifilamento com 50 m de comprimento e malha de 20mm entre nós.

Para as análises da reprodução e alimentação foi realizada uma incisão ventro-longitudinal para a retirada das gônadas e estômagos respectivamente. O uso da área como ambiente de reprodução foi caracterizada pela presença de indivíduos com gônadas madura e desovada (C e D respectivamente). O uso da área como berçário foi caracterizada por indivíduos com gônadas em estádio A (imaturo) e como área de alimentação pela presença de indivíduos com índices de repleção estomacal 1 (vazio) e 2 (parcialmente vazio), 3 (parcialmente cheio) e 4 (cheio). O índice de abundância CPUE (Captura por Unidade de Esforço) dado como CPUEn (abundância numérica; captura/tamanho da rede*tempo) e CPUEb (abundância em biomassa; captura/tamanho da rede*tempo) foi utilizado apenas para a rede de emalhar no ambiente de canal objetivando comparar a abundância da ictiofauna considerando os períodos do ano.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram capturados um total de 1.433 indivíduos de sete ordens, 18 famílias e 54 espécies. De uma maneira geral, as espécies mais abundantes em número foram a pescada branca (*Plagioscion squamosissimus*), dourada (*Brachyplatystoma rousseauxi*), bacu (*Lithodoras dorsalis*), sardinha arapaia (*Anchoa spinifer*), mandubé (*Ageneiosus aff. ucayalensis*) e rebeca (*Aspredo aspredo*). No ambiente de igarapé, as espécies mais abundantes foram o tralhoto (*Anableps anableps*), pescada olhuda (*Pachypops fourcroi*), matupiri (*Astyanax sp*) e acari (*Peckoltia sp.*).

Nos pontos coletados, mais de 54% dos peixes apresentou comprimento total médio maior que 20 cm e mais de 80% das espécies apresentaram peso médio inferior a 500g. Estes resultados sugerem que as espécies capturadas em sua maioria são de pequeno porte e/ou juvenis. Considerando a estação do ano, a maior CPUEn e CPUEb foi registrada durante o período seco. Valores intermediários foram observados nos períodos de transição e o menor valor de CPUEn e CPUEb ocorreu no período chuvoso (Fig. 2a). A análise de estágios de maturação indicou que na área de estudo, mais de 70% dos indivíduos amostrados encontra-se em estágio imaturo. Esta situação foi similar analisando cada ambiente separadamente (canal e igarapé), indicando que ambos são utilizados pela ictiofauna como área de berçário (Fig. 2b). Este resultado corrobora com o estudo de Viana (2006) sobre a ictiofauna da Baia do Guajará.

Quanto à alimentação, de maneira geral, 55% dos estômagos analisados apresentaram-se vazios. Considerando os ambientes separadamente, observou-se que no canal mais de 67% dos indivíduos apresentaram estômago vazio e parcialmente vazio, enquanto que no igarapé mais de 55% dos estômagos apresentaram-se cheio ou totalmente cheio (Fig.2c). Comparando os resultados entre os ambientes observa-se que o igarapé é mais utilizado como área de alimentação, corroborando com o observado por Viana (2006) em estudo de hábitat alimentar de peixes no igarapé adjacente à baía de Guajará (Belém). Com relação às estações do ano observou-se maior registro de indivíduos com estômago vazio ou parcialmente vazio, no entanto notou-se que o maior registro de estômagos com conteúdo estomacal ocorreu nos período chuvoso e chuvoso/seco (Fig.2d).

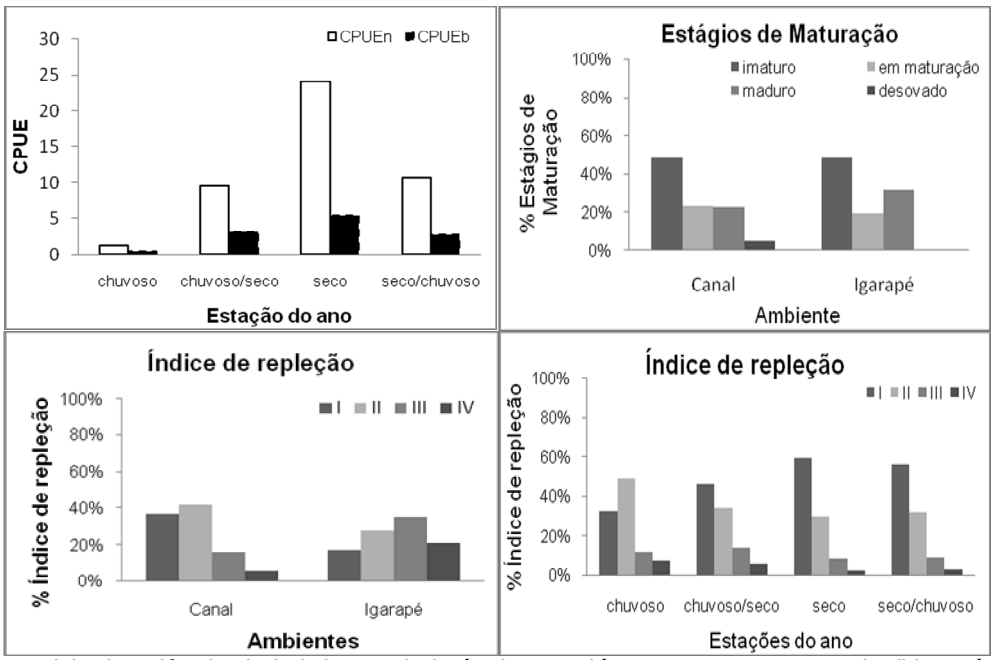


Figura 2: (a) Abundância da ictiofauan da baía de Marajó em CPUEn e CPUEb; (b) Estádio de maturação gonadal da ictiofauna por ambiente de estudo; (c) Índice de Repleção estomacal por ambiente estudo e (d) Índice de Repleção estomacal por dos períodos do ano.

CONCLUSÕES

- Na Ilha de Mosqueiro, a ictiofauna apresentou sua maior abundância numérica e de biomassa durante o período seco.
- Para ambos os ambientes estudados, canal e igarapé, o estágio de maturação gônadal imaturo foi o mais freqüente, indicando que a ictiofauna utiliza este ambiente como zona de berçário e refúgio.
- Dos ambientes estudados observou-se que o igarapé é mais utilizado como área de alimentação.
- Considerando a análise de índice de repleção em função das estações do ano observa-se que durante todo o ano a maior freqüência é de estômagos vazio.

REFERÊNCIAS

EL-ROBRINI, M. H. S. 2001. **Variabilidade Morfológica e Sedimentar de Praia Estuarinas, Ilha de Mosqueiro**. 185 p.

ISAAC, V.J.; BARTHEM, R. B. 1995. Os Recursos Pesqueiros da Amazônia Brazileira. Bol. Museu Paraense Emilio Goeldi, Antropologia, Belém, v. 11, n. 2, p. 295-339.

OLIVEIRA, D. M. 2007. A Pesca Artesanal da frota de Mosqueiro (Belém – Pará) e o uso do ambiente pela Dourada (Brachyplatystoma rousseauxii - Castelnau, 1855). Belém: **Dissertação** (pós-graduação em Ciências Animal na área de produção animal). Universidade Federal do Pará, 110p.

VIANA, A. P. 2006. Utilização da ictiofauna como indicadora da qualidade ambiental na baía do Guajará (Belém - PA), estuário Amazônico. Belém: **Dissertação de Mestrado** (Pós-Graduação em Ciência Animal) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Pará,160p.

CARACTERIZAÇÃO DA ICTIOFAUNA NA ILHA DAS ONÇAS, BARCARENA-PA (ESTUÁRIO AMAZÔNICO)

Torres, D. G.[1]; Mourão, K. R.; Lucena Frédou, F.; Frédou, T.

[1] Universidade Federal do Pará - Laboratório de Dinâmica, Avaliação e Manejo dos Recursos Pesqueiros.(Av. Augusto Corrêa nº 1, Guamá, Belém, Pará). Email: danigtorres@gmail.com

RESUMO

A Ilha das Onças faz parte do Estuário Amazônico e apesar a importância ecológica e sócio-econômica, pouco se sabe sobre a diversidade íctica e o uso que as espécies fazem do ambiente. Este trabalho teve como objetivo identificar a ictiofauna avaliando o uso sazonal do ambiente como zona de alimentação e reprodução. As pescarias foram realizadas trimestralmente, entre 2006 e 2009 utilizando como arte de pesca a tapagem de igarapés e a rede de emalhar (nos canais). O uso da Ilha como área de reprodução foi caracterizada pela presença de indivíduos com gônadas madura ou desovada e o uso da área como berçário, através da predominância de indivíduos imaturos. A área foi ainda classificada de acordo com sua importância para a alimentação através do uso do índice de repleção. Foram capturados 2088 indivíduos de 74 taxa e 22 famílias. Não houve dominância de nenhuma espécie ao longo do período (J=0,7) e as análises do índice de repleção indicam que o igarapé serve como fonte de alimento para algumas espécies (62%). Metade dos indivíduos possui comprimento total menor que 25 cm e cerca de 65% é imaturo, indicando que o ambiente serve de refúgio e berçário.

Palavras chave: Ecologia, Peixes, Estuário Amazônico

INTRODUÇÃO

O estuário Amazônico, localizado na região Norte do Brasil, faz parte da maior bacia hidrográfica do mundo, a qual comporta um dos rios mais volumosos, o Rio Amazonas. A Baía do Guajará faz parte do estuário do Rio Amazonas e a Ilha das Onças é uma das numerosas ilhas que se encontram na sua margem esquerda, em frente à cidade de Belém-Pará. Apesar da relevância ecológica da região e da importância dos recursos pesqueiros como fonte de alimento e de renda, pouco se sabe sobre a composição da ictiofauna local, e o uso que a mesma faz do ambiente. Este trabalho teve como objetivo identificar a ictiofauna da ilha das Onças e o seu uso sazonal e como zona de reprodução, alimentação e berçário.

MATERIAIS E MÉTODOS

A Ilha das Onças se encontra na margem esquerda da Baía do Guajará, contém cerca de 19 km de comprimento e uma série de ilhas menores no seu entorno (Fig. 01).

Os dados da ictiofauna foram obtidos através de pescarias realizadas trimestralmente entre os anos de 2006 e 2009. Foi utilizada a rede de tapagem de nylon monofilamento de 20mm nos igarapés. No ambiente de canal, foram utilizadas redes de emalhar, com panagens de 25, 35 e 40mm de malha. Estas redes, com um tamanho total de 150 m foram lançadas durante aproximadamente 3 horas de duração, de 2 a 3 vezes ao dia. Em laboratório, os indivíduos foram identificados (Cervigón *et. al*. ,1991; FAO, 1992), medidos e classificados quanto ao estádio de maturação proposto por Vazzoler (1996) e quanto ao índice de repleção de seus estômagos em vazio e com conteúdo estomacal.

O uso da Ilha como área de reprodução foi caracterizada pela presença de indivíduos com gônadas madura ou desovada (C e D, respectivamente), e como zona de berçário, através da predominância de indivíduos imaturos (estádio A) e de pequeno porte (< 25 cm de comprimento total). A área foi ainda classificada de acordo com sua importância para a alimentação através da presença de indivíduos com conteúdo alimentar. A diversidade do ambiente foi determinada através do Índice de Diversidade de Shannon (H'), e da Equitabilidade de Pielou (J) para expressar quão igualmente os indivíduos estão distribuídos entre as espécies ao longo do tempo.

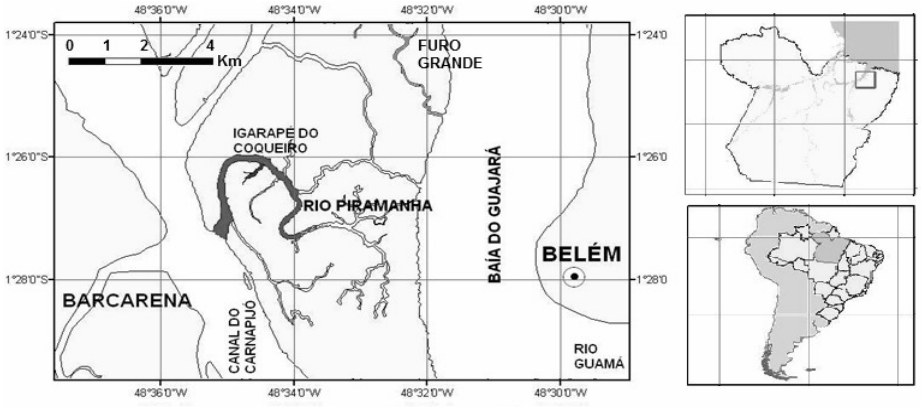


Figura 01: Localização das áreas de coleta, Ilha das Onças, Barcarena-PA.

RESULTADOS E DISCUSSÂO

Foram capturados 2088 indivíduos de 74 taxa distribuídos em 22 famílias. Não houve dominância de espécies ao longo do tempo (J=0,7) e a diversidade apresentou valores similares por período (H'=2,6). Do total de famílias, Aspredinidae, Sciaenidae e Hypophthalmidae foram as mais significantes em número de espécimes, correspondendo a aproximadamente 52% do total. Os meses de março e setembro (chuvoso e seco, respectivamente) apresentaram maior abundância de indivíduos capturados (30% em ambos), e em todos os períodos de coleta foi observada maior participação numérica de mapará (*Hypophthalmus marginatus*), pescada branca (*Plagioscion squamosissimus*) e bacu (*Lithodoras dorsalis*), que também contribuíram em média de 70% do total de biomassa capturada.

Aproximadamente 53% dos espécimes capturados apresentou comprimento total menor que 25 cm (Fig. 02) e cerca de 65% foi imaturo (estádio A). Apenas 15% dos indivíduos estavam em estádio C ou D (maduro e desovado respectivamente). Quanto à alimentação, 62% apresentou conteúdo estomacal, principalmente o bacu, a pescada branca, o mapará e a rebeca (*Aspredo aspredo*).

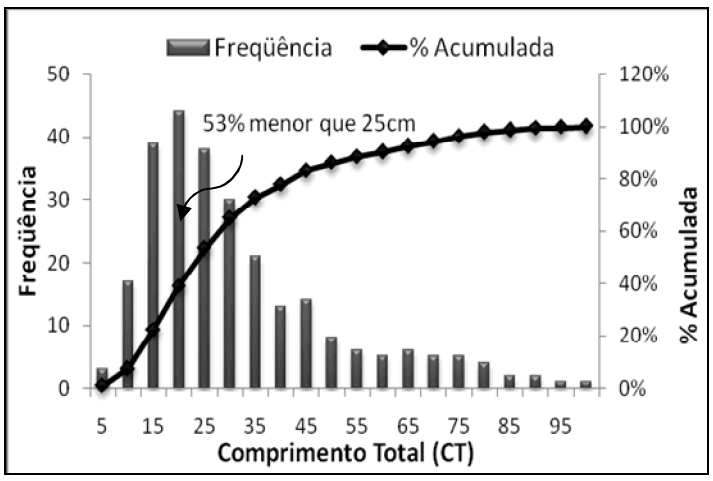


Figura 02: Freqüência relativa e freqüência acumulada da ictiofauna amostrada na Ilha da Onças.

O mês de junho (transicional do chuvoso para o seco) apresentou menor quantidade de indivíduos alimentados, com apenas 9%, seguido de dezembro (transicional seco para o chuvoso), com 12% (Fig. 03). Estes resultados indicam que o ambiente serve de berçário e fonte de alimentação para várias espécies.

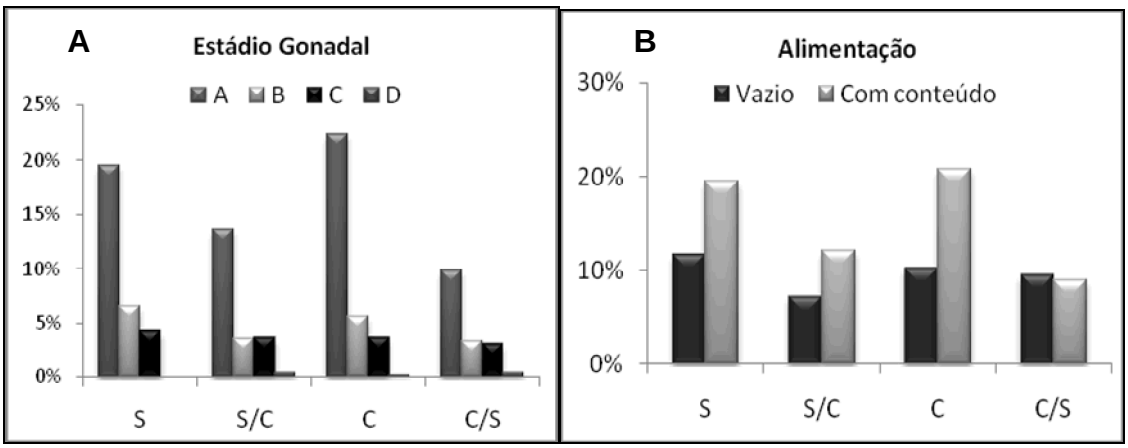


Figura 03: (A) Estádio gonadal e (B) Índice de Repleção ao longo dos períodos de coleta S: Período seco; S/C: Transicional do seco para o chuvoso; C: período chuvoso e C/S: transicional do chuvoso para o seco, Barcarena-PA.

CONCLUSÕES

- Foram capturados 2088 indivíduos de 74 taxa distribuídos em 22 famílias
- Aspredinidae, Sciaenidae e Hypophthalmidae foram as famílias predominante em número de espécimes;
- Não houve dominância de espécies ao longo do tempo (J'=0,7)
- Foi observada maior abundância numérica nos períodos seco e chuvoso, com grande participação da pescada branca, mapará e bacu (70% do total);
- Aproximadamente 62% dos indivíduos possuem conteúdo estomacal;
- Metade dos indivíduos possuem comprimento total menor que 25 cm e cerca de 65% é imaturo, indicando um ambiente de berçário e/ou refúgio;
- A Ilha das Onças serve como berçário e refúgio para a maioria das espécies e como área de alimentação para algumas espécies.

REFERÊNCIAS

CERVIGÓN, Fernando. 1991. Los peces marinos de Venezuela. 2 ed. [S. l.], [s.n], 1991.

FAO. 1992. Guia de campo de las especies cormeciales marinas y de aguas salobres de La costa septentrional de Sur America. Roma: NORAD, 1992.

RAIOL, M, J, O. 2006. Comportamento alimentar da ictiofauna no estuário da Baía do Guajará (Belém - PA). 2006. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Oceanografia) - Universidade Federal do Pará.

VAZZOLER, A. E. A. de M. 1996. Biologia da Reprodução de Peixes Teleósteos: Teoria e Prática. Maringá: EDUEM, 1996. 169 p.

INTERAÇÃO ONDA-CORRENTE NA PLATAFORMA CONTINENTAL DO SUL DO BRASIL

Silva, P. D.[1]; Marques, W. C.[1]; Santos, R. B.[1]; Fernandes, E. H.[1]

1. Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Departamento de Física, Laboratório de Oceanografia Física, Caixa Postal 474, CEP 96200-0001 Rio Grande, RS, Brasil. emails: pdias5@yahoo.com.br; wilian_marques@yahoo.com.br; bcmocean@yahoo.com.br; dfsehf@yahoo.com.br

RESUMO

A análise da interação onda-corrente para a Plataforma Sul Brasileira foi feita através da observação na mudança da estimativa de tensão de cisalhamento de fundo e residual de velocidade em uma camada próxima do fundo. A comparação entre a situação considerando a corrente e a interação onda corrente foi feita através da analise de séries temporais e mapas de variabilidade espacial. Para calcular a velocidade de fricção da interação onda-corrente no modelo TELEMAC3D, foi necessário usar um novo valor de coeficiente de fricção. Esta grandeza é obtida pelo coeficiente de Chèzy. Este coeficiente é calculado usando um novo valor de rugosidade de fundo para representar a camada criada pela interação turbulenta entre ondas e corrente dirigida por vento.

Palavras chave: Tensão de cisalhamento, velocidade de fricção, rugosidade aparente

INTRODUÇÃO

A plataforma continental da região sul do Brasil, localizada entre as latitudes 28° e 35°S, é uma região que tem como características a presença de longas faixas de águas de baixa salinidade devido a descarga de água doce da Lagoa dos Patos. Esta descarga destaca-se como a mais importante contribuição para a plataforma continental, e sua interação com processos costeiros contribui para a manutenção de ambientes favoráveis a reprodução e desenvolvimento de espécies e sustentando padrões de transporte ou deposição de materiais. A região costeira da plataforma continental da região sul do Brasil, e principalmente a costa do estado do Rio Grande do Sul se caracteriza por praias arenosas abertas predominantemente dominadas por ondas. Devido a sua topografia complexa, influencia os processos físicos que determinam as características das ondas e que somadas às correntes costeiras originadas no extremo sul do continente Sul-Americano, e correntes costeira geradas por circulação de ventos, resultam na dinâmica que é responsável pelo transporte, mistura e ressuspensão de sedimentos na Plataforma Continental. Segundo GRANT AND MADSEN (1979), quando onda e corrente existem em uma região, a tensão de cisalhamento é alterada devido à turbulência gerada pela interação onda-corrente próxima do fundo e esta tensão difere da tensão esperada somente pra corrente ou para onda. Há uma interação não linear entre os dois fluxos e a dinâmica do fluido é alterada. O resultado é que o fluxo experimenta uma tensão de cisalhamento que depende não somente da rugosidade física do fundo, mas também da característica da camada limite do fundo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido através da realização de experimentos de modelagem numérica tri-dimensional da região de estudo, considerando as principais forçantes que controlam a dinâmica da região (vento, descarga, marés e ondas geradas por vento).

A metodologia combina a utilização de dados de campo: de nível de água, descarga fluvial, intensidade e direção dos ventos e velocidade de correntes; dados de modelos globais: de salinidade, temperatura e intensidade e direção dos ventos, e ondas; e a modelagem numérica dos processos físicos envolvidos. Foram implementados no programa TELEMAC3D a contribuição das velocidades de fundo, intensidade e direção, das ondas geradas por vento obtido através do modelo numérico de geração de ondas TOMAWAC, para o calculo da velocidade de fricção de fundo resultante da interação onda corrente. Foi calculado o coeficiente de fricção para onda proposto por JONSSON (1966) assim como um coeficiente de fricção para a interação onda-corrente considerando um ângulo igual a zero entre as duas velocidades de fundo. Também foi implementado, através destes resultados, o calculo da

rugosidade aparente de fundo (SIGNELL ET AL., 1990), que indica o nível turbulento na camada limite de fundo devido à combinação onda-corrente.

O modelo numérico TELEMAC3D calcula a velocidade de fricção de fundo, pala a Lei de fricção de fundo Nikuradse, através do coeficiente de Chèzy, que para a interação onda-corrente utiliza o coeficiente de rugosidade aparente. O coeficiente de Chèzy é relacionado com o coeficiente de fricção para onda-corrente e desta forma podemos calcular a tensão de cisalhamento de fundo para a interação onda-corrente

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O estudo realizado comprova que a interação da onda-corrente aumenta a estimativa do valor da tensão de cisalhamento de fundo de quando considerado somente a contribuição da corrente de circulação. Isto se dá devido à interação da onda com o fundo, em águas rasas, o que provoca uma corrente que somada à contribuição da corrente de circulação altera a dinâmica do fundo. A interação destas duas forçantes gera uma camada turbulenta e que tem como resultado uma alteração na rugosidade de fundo. Esta nova rugosidade do fundo, chamada de rugosidade aparente é maior que a rugosidade física e o que leva a termos um maior coeficiente de fricção de fundo. Desta forma a velocidade de fricção, que é a velocidade de fundo das duas contribuições multiplicada pelo coeficiente de fricção da interação onda-corrente se torna mais intensa e conseqüentemente a tensão de cisalhamento de fundo conforme mostra a Fig. 1, que mostra a média da tensão de cisalhamento de fundo para a simulação de 90 dias para o ano de 2006 que vai de 1° de janeiro a 31 de março. A Fig. 2 mostra a séries temporais para o valor da tensão de cisalhamento de fundo para corrente e interação onda corrente nos pontos especificados na Fig. 1 (A). Devido à interação onda corrente também foi observado uma variação no residual de velocidades que pode ser observado na Fig. 3, que mostra a diferença entre o residual de velocidade considerando somente a corrente e o residual de velocidade da interação onda corrente.

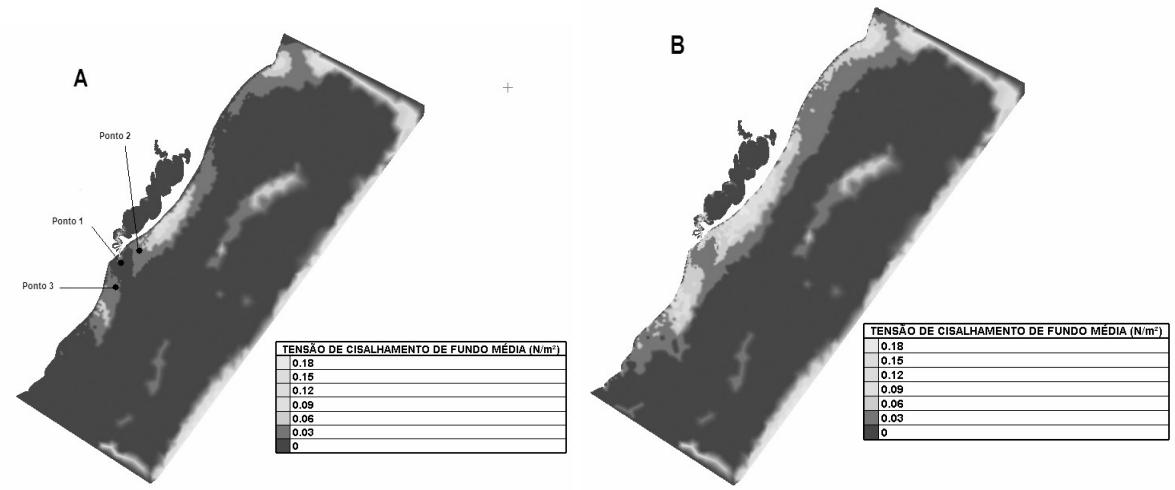


Figura 1: Tensão de cisalhamento de fundo média para areia grossa. Simulação para corrente (A) e simulação para interação onda-corrente (B).

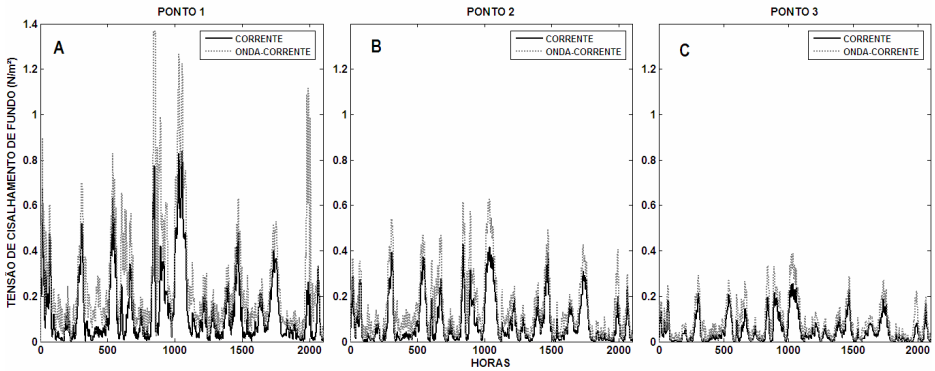


Figura 2: Tensão de cisalhamento de fundo para corrente e interação onda corrente, calculada para areia grossa, para o ponto 1(A), ponto 2 (B) e ponto 3 (C).

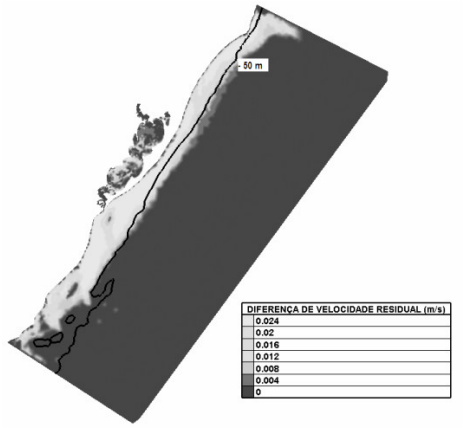


Figura 3: Diferença entre os residuais de velocidade de fundo para onda e onda corrente.

CONCLUSÕES

Os resultados mostrados indicam que a interação onda corrente na Plataforma Sul do Brasil altera a dinâmica da circulação. Ocorre uma intensificação da tensão de cisalhamento de fundo, devido ao aumento da rugosidade do fundo que por sua vez é causada pela interação turbulenta ali criada. A simulação feita para areia grossa (diâmetro de 0,001 m) mostra que esta intensificação pode, em alguns momentos, atingir a tensão critica para erosão de acordo com a teoria de Shields o que não é observada quando a simulação é feita sem considerar a interação de ondas geradas por ventos na Plataforma. Estas tensões e suas intensificações são bem observadas próximas a costa, na Plataforma Continental média, até a profundidade de 50 m.

Os resultados também mostram uma alteração na intensidade do residual de velocidade. Para a simulação com interação onda corrente notou-se uma diminuição na intensidade da velocidade residual de fundo o que pode ser justificado devido ao aumento da rugosidade de fundo. Esta diminuição pode atingir até 2 cm/s e também é bem observada próxima a costa, na Plataforma Continental média, até a profundidade de 50 m.

REFERÊNCIAS

GRANT, W.D. AND MADSEN, O.S., 1979. Combined wave and current interaction with a rough bottom. ***J., Geophys***. ***Res***., 8dC4): 1797-1808.

JONSSON, LG., 1966. Wave boundary layer and friction factors. In: Proc. 10th Conf. Coastal Eng., Tokyo,pp.127-148.

SIGNELL, R.P., BEARDSLEY, R.C., GRABER, H.C. AND CAPOTONDI, A., 1990, Effect of wave-current interaction on wind-driven circulation in narrow, shallow embayments. ***J. Geophys. Res***., 95(C6): 9671-9678

VARIAÇÃO VERTICAL DA MACROFAUNA BENTÔNICA ASSOCIADA À MARISMAS NA ILHA DE MAIANDEUA-ALGODOAL, LITORAL DO ESTADO DO PARÁ

Silva, M. V. B.[1]; Braga, C. F.[2]; Rosa-Filho. J. S.[3]

Laboratório de Oceanografia Biológica – Faculdade de Oceanografia – IG - UFPA; Rua Augusto Corrêa, nº. 01; CEP 66075-110 – FAX 91 3183-1609.
email: viniciusm@ymail.com.br

RESUMO

O presente trabalho estudou a variação da macrofauna bentônica associada à marismas em profundidades de 0-5 e 5-10 cm, abaixo do substrato, na ilha de Maiandeua-Algodoal**,** (Maracanã - Pará), Costa Norte do Brasil, nas coordenadas 00° 35' 03" a 00° 38' 29" S e 47° 31' 54" a 47° 34' 57" W. Foram realizadas coletas em três ocasiões representando dois períodos climáticos, seco (Novembro de 2007 e 2008) e chuvoso (Abril de 2008), em 12 pontos de coleta. Os resultados demonstraram maior densidade de organismos no período seco (novembro de 2008), devido à estabilização da vegetação concomitante a concentração de nutrientes, e em profundidade de 0-5 cm, onde se encontra uma maior concentração de oxigênio atrelado a disponibilidade de nutrientes.

Palavras chave: *Spartina,* saltmarshes, poliquetas

INTRODUÇÃO

Os estuários caracterizam um imenso ecossistema envolvendo uma gama representativa dos organismos terrestres e aquáticos, caracterizando as mais variadas espécies de origem vegetal e animal. Nesses ambientes, encontramos as marismas, áreas de deposição marinha recente, com características aluviais, regular ou irregularmente inundadas (COSTA *et al*., 2003) por águas salinas ou salobras, colonizadas por plantas herbáceas vasculares tipicamente halófitas.

No Brasil, estudos sobre o bentos de marisma concentram-se na região Sul, enquanto na Costa Norte Brasileira esta fauna continua pouco estudada, destacando-se o trabalho de Braga, Beasley & Isaac (2009), que verificou os efeitos da sazonalidade e da cobertura da vegetação de marismas sobre a fauna macrobentônica na Ilha de Canela (litoral do estado do Pará). São essenciais estudos sobre as marismas, dada à escassez de dados referentes à biodiversidade em conjunto com os ecossistemas neles presentes e a ausência de estimativas confiáveis da área de ocorrência e superfície total ocupada no mundo.

Na costa do Estado do Pará as marismas têm sido observadas em ambientes diversos como praias expostas e protegidas, arenosas e lodosas, ambientes lamosos dos estuários próximos a manguezais em ilhas de recente sedimentação (Braga, Beasley & Rosa Filho, dados não publicados). O estudo a seguir está direcionado a espécie *Spartina alterniflora* e a variação vertical dos organismos da macrofauna bentônica associados na Ilha de Maiandeua – Algodoal, Costa Norte do Brasil.

MATERIAIS E METODOS

As coletas ocorreram em três ocasiões distintas, correspondendo a novembro de 2007 (período seco), abril de 2008 (período chuvoso) e novembro de 2008 (período seco). Foram determinados 12 pontos de coleta. Em cada ponto foram retiradas quatro amostras biológicas. Estas amostras foram estratificadas em duas profundidades abaixo da superfície do substrato, sendo de 0 a 5 cm definido como profundidade I e de 5 a 10cm como profundidade II, Para a coletada da macrofauna, foi utilizado um amostrador cilíndrico de proporções 20 x 10 cm e área de 0,0079m². O material foi lavado, passado em malha de nylon de 0,3mm, posto em sacos plásticos identificados e fixado com solução de formalina a 5% neutralizada com bórax. No laboratório as amostras foram triadas e organismos encontrados foram conservados em álcool 70%.

Para análise dos sedimentos empregou-se a proposta do Suguio (1973), medindo-se o conteúdo de água, após a retirada do sal e seco em estufa a 60°C, pulverizado e peneirado. A

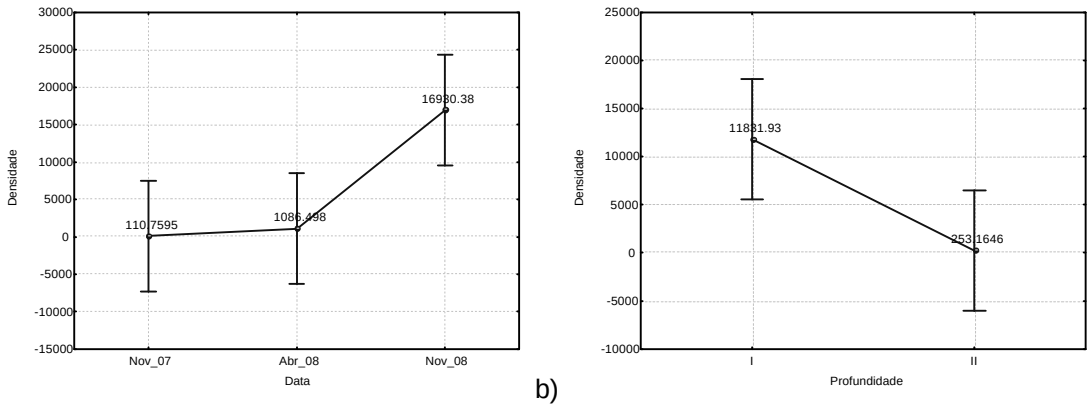
matéria orgânica também foi obtida por calcinação. A salinidade foi obtida com o auxílio de um refratômetro ótico, sendo sua determinação *in situ.*

A análise da distribuição dos dados foi feita pelo teste de Shapiro-Wilk; e a normalidade pelo teste de Cochran. Foi utilizada a análise de variância para comparar variáveis bióticas entre locais e período de coleta. O teste de Fisher-LSD foi utilizado como método de comparação sempre que registrada alguma diferença significativa. A similaridade entre períodos foi feita com análises de agrupamento de cluster e MDS.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A densidade de organismos associados foi significativamente maior (F= 6,464032 e p= 0,002672) no período seco de 2008 (novembro) (Figura 1). Nos meses de novembro 2007 e abril de 2008, as densidades foram semelhantes, embora mais baixas em novembro. A escassez de estudos relacionados à macrofauna bentônica da ilha de Algodoal, não permite uma avaliação completa acerca das razões entre as diferenças observadas em densidade entre os períodos seco e chuvoso nessa região. Os dados referentes à baixa densidade nesses meses podem ser devido à própria estrutura da vegetação, pois nesse período a marisma ainda não estava consolidada (Braga, Beasley & Rosa Filho, dados não publicados). Por outro lado, as baixas densidades das assembléias, são usualmente associadas como ambientes sob estresse provocado pelas mudanças de salinidade causadas pelas chuvas (BRAGA *et al*., 2009), que foram mais fortes em Abril de 2008 o que pode estar contribuindo para a menor densidade de organismos (Figura 01 (a)).

Embora não haja diferenças significativas (F= 6,837965 e P= 0,010921), foi observado que a macrofauna associada a marismas encontra-se concentrada, sobretudo nos primeiros 5 cm do sedimento. Em Algodoal, as amostras abaixo de 10 cm tiveram poucos organismos, sendo que em aproximadamente • destas amostras não foram registrados organismos. Figueira (2007) registrou que 44 % dos poliquetas identificados em suas análises foram encontrados nos dois primeiros centímetros de sedimento, sendo que a grande maioria dos táxons foram concentrados dentro dos primeiros 5 cm de sedimento, exceto oligoquetos, que não apresentam diferenças significativa em densidade entre as distintas profundidades (BRAGA *et al*., 2008) (Figura 01 (b)).



a) b)

Figura 01 – Média e intervalos de confiança da ***Densidade*** de organismos com relação às categóricas "*Data" (a* - Novembro de 2007, Abril de 2008 e Novembro de 2009) e (*b* - "*Profundidade"* referente às coletas realizadas em Algodoal).

A variação vertical de distribuição da fauna foi principalmente observada nos habitats mais lamosos. Os arenosos apresentaram baixas variações significativas de densidade entre as profundidades. As amostras de maior densidade na profundidade 0-5 cm ocorreram devido ao alto valor de oxigênio, e pela considerável disponibilidade de nutrientes na superfície do substrato. As raízes da marisma podem estar, portanto exercendo um efeito na estrutura do solo, pois penetrando mais profundamente oxigenam e nutrem camadas mais inferiores no sedimento

As análises de agrupamento e ordenação mostram uma clara formação de grupos formados pelas amostras coletadas em 2007 e as amostras coletadas em 2008. As análises de SIMPER demonstraram que em novembro não ocorreram similaridades devido ao pequeno número de organismos e indivíduos coletados neste mês. Já em Abril de 2008, com o aumento

no número de indivíduos e espécies as análises mostraram a formação de um grupo com similaridade interna de 41,35%. No mês de novembro de 2008 a similaridade do grupo aumentou 59,36% (Figura 02).

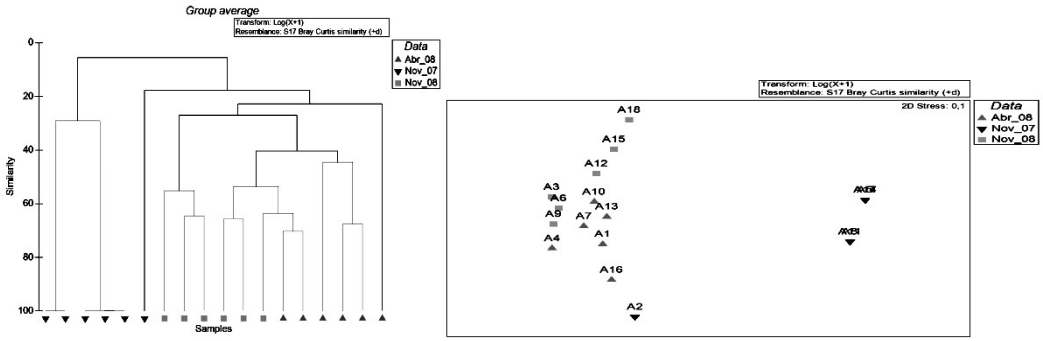


Figura 02 – Análises de agrupamento de cluster (a) e MDS (b) da ***densidade de organismos*** com relação às categóricas "*Data"* (a- Novembro de 2007, Abril de 2008 e Novembro de 2009) referentes às coletas realizadas em Algodoal.

CONCLUSÕES

A maior parte dos organismos associados às marismas se estabeleceu na profundidade I do sedimento geralmente lamoso ou areno-lamoso, apresentando altos graus de variação vertical. Verificou-se um considerável aumento da densidade de organismos ao longo dos meses de coleta, gerando a hipótese de uma provável sucessão ecológica, visto que, as marismas são uma vegetação de colonização recente em algodoal e ainda estão se estruturando ao longo do período de estudo.

REFERÊNCIAS

BRAGA, C. F.; BEASLEY, C. R. & ISAAC, V. J. 2009. Effects of Plant Cover on the Macrofauna of Spartina Marshes in northern Brazil**. Brazilian archives of Biology and Technology**. 52. 6): 1409-1420.

COSTA, C.S.B.; MARANGONI, J.C. & AZEVEDO, A.M.G. 2003. Plant zonation in irregularly flooded salt marshes: **relative importance of stress tolerance and biological interactions**. *Journal of Ecology*, 91(6): 951-965.

CLARKE, K. R. & WARWICK, R. M. 1994. *Change in marine communities:* ***an approach to statistical analysis and interpretation****.* Plymouth: Plymouth Marine Laboratory. 144 p

CLARKE, K. R. & WARWICK, R. M. 2001. **Change in Marine Communities: An Approach to Statistical Analysis and Interpretation**. 2 edição. Plymouth Marine Laboratory, Plymouth, UK. 172p.

FIGUEIRA, E. A. G. 2002. *Caracterização da comunidade macrobentônica dos manguezais do Furo Grande, Bragança, Pará.* Bragança. Universidade Federal do Pará. 109 p. (Dissertação de Mestrado).

LANA, P. C. & GUISS, C. 1991. Influence of Spartina alterniflora on structure and temporal variability of macrobenthic association in a tidal £at of Paranaguá Bay (Southern Brazil). **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 73: 231-244.

LANA, P. C. & GUISS, C. 1992. Macrofauna – plant-biomass interactions in a euhaline salt marsh in Paranaguá Bay (SE Brazil). **Marine Ecology Progress Series**, 80: 57-64.

LANA, P. C., CAMARGO, M. G., BROGIM, R. A., ISAAC, V. J. 1996. **O bentos da costa brasileira. Avaliação crítica e levantamento bibliográfico**. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal/ Comissão Interministerial para Os Recursos do Mar/Fundação de Estudos do Mar, Rio de Janeiro, 431 Pp.. Rio de Janeiro : MMA/CIRM/FEEMA, p.431.

WIND ANALYSIS IN THE WESTERN GALICIAN COAST

Sousa, M. C.[1]; Alvarez, I.[1,2]; Vaz, N.[1]; Dias, J. M.[1]

[1]CESAM, Departamento de Física, Universidade de Aveiro, Campus de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal. Email: mcsousa@ua.pt; nuno.vaz@ua.p; joao.dias@ua.pt
[1,2] Grupo de Física de la Atmósfera y del Océano, Universidad de Vigo, 32004, As Lagoas, Ourense, Spain. Email: ialvarez@uvigo.es

ABSTRACT
The wind regime is studied at the western Galician coast (NW Iberian Peninsula) using a comparative analysis of two different wind databases: QuikSCAT satellite and meteorological data collected at station situated near the coast (from January 2000 to November 2002). The main interest of this research is to evaluate if the wind data from QuikSCAT may be used to study wind induced coastal phenomena. The obtained results showed that the wind regime is similar for both databases. The wind direction is approximately the same, although some differences are observed in intensity, with higher values at the control point located offshore. In summer, both control points show the prevalence of northerly winds, whereas in winter the wind regime is more variable with predominant southerly winds. In addition, correlations were found between these winds during the whole period under study. According to the results, the satellite data has proven to be a useful tool to analyze phenomena induced by wind in the coastal areas.

Keywords: Wind, Galician coast, QuikSCAT satellite

INTRODUCTION

Wind is often the main driving force of long-term transport in coastal zones, being the main forcing for coastal upwelling. The western Galician coast has an important hydrologic and biogeochemical activity, mainly attributable to coastal upwelling processes which occur in spring-summer. The presence of the coast modulates the wind regime, and previous studies have shown that the mean long-term wind field's patterns in summer and winter are not necessarily representative of the wind patterns that induce upwelling events (TORRES et al., 2003). Thus, the analysis of wind regime along this coast constitutes an important task, although the lack of real wind measurements over the coast makes the analysis of wind patterns difficult near the shoreline. Data provided by QuikSCAT satellite can be used to study the wind regime in the open ocean and near coastal areas being therefore a useful tool to analyze this region and to better understand the processes which take place - for example upwelling favourable conditions.

In this work, the wind regime is studied at the western Galician coast (Fig.1) by means of a comparative analysis of data from January 2000 to November 2002 using two different databases: QuikSCAT satellite data and meteorological data collected at a station situated near the coast.

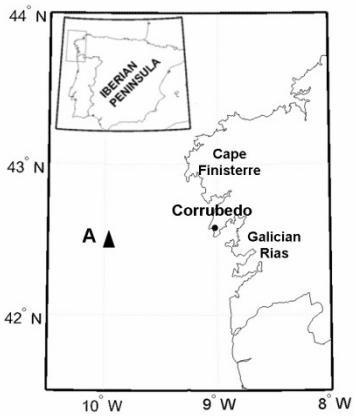


Figure 1: Map of the western Galician coast. Triangle represents the control point and the circle represents the meteorological station at Corrubedo.

MATERIAL AND METHODS

The wind data used in this study were obtained from two different data sets. The first one consists of surface winds obtained by the QuikSCAT satellite, which are available from July 1999 and retrieved from the Jet Propulsion Laboratory web site (http://podaac.jpl.nasa.gov/quikscat/qscat_data.html). This data set consists on global grid values of meridional and zonal components of wind, measured twice a day on an approximately 0.25º × 0.25º global coverage grid. QuikSCAT data are given in an ascending and descending pass. Data corresponding to one pass present numerous shadow areas, therefore an average between both passes was considered to increase the coverage. Wind speed measurements range from 3 to 20 ms^{-1}, with an accuracy of 2 ms^{-1} and 20º in direction. The reference height of wind data is 10 m. In addition, it is necessary to take into account that the wind data close to the coast (~25 km) are not available due to the existence of a coast mask. This mask makes the study difficult in the inner 75 km and prevents the analysis of orographic effects nearer to shoreline. The time series used in this study results of the extraction of the data in point A (42.5ºN, 10º W) (Fig. 1), situated at an approximate distance of 75 km from the nearest shore line for a period between January 2000 to November 2002.

The second data set corresponds to the wind supplied by the "Instituto Nacional de Meteorologia" of Spain. The wind is measured four times a day in a meteorological station situated at "Corrubedo" (42º55'N, 9º6'W). These two datasets are used in order to observe the wind behavior offshore and close to the western Galician coast.

RESULTS AND DISCUSSION

The QuikSCAT wind velocity from January 2000 to November 2002 (control point A) is shown in Fig.2 and the wind velocity from the meteorological station at Corrubedo is show in Fig.3.

In the summer, both control points show that the wind blows predominantly from North and Northwest directions, with higher intensity in the year of 2000, whereas in winter the wind regime is more variable, presenting strong direction and intensity fluctuations. During the winter, the predominant wind regime is from the south.

In spite the distance between both locations is around 75 km, the wind from the two different data sets presents the same pattern and similar intensity during the whole period under study.

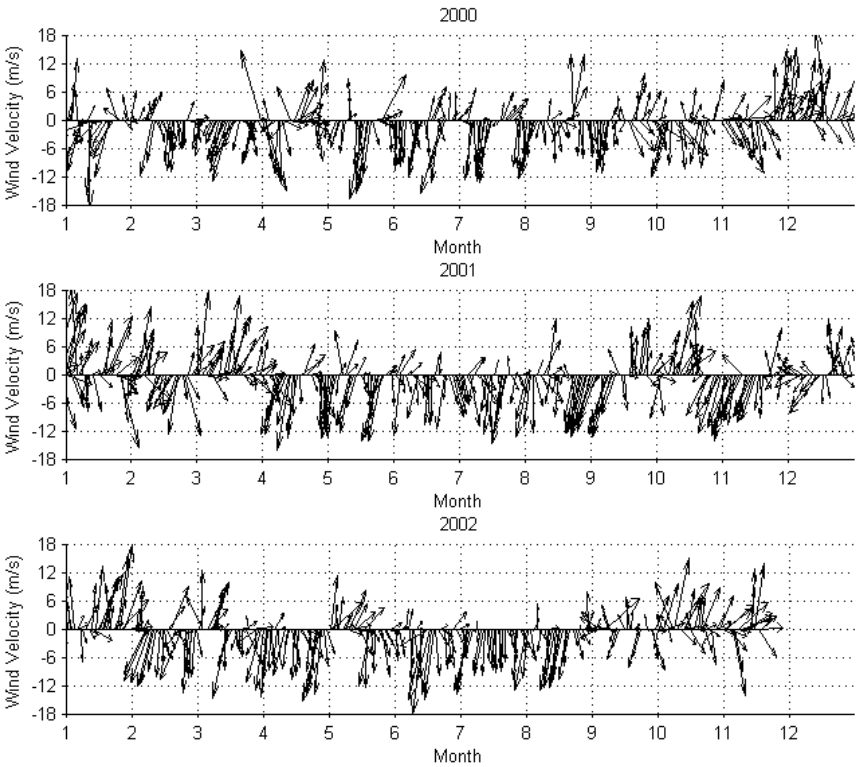


Figure 2: Wind velocity in point A from January 2000 to November 2002.

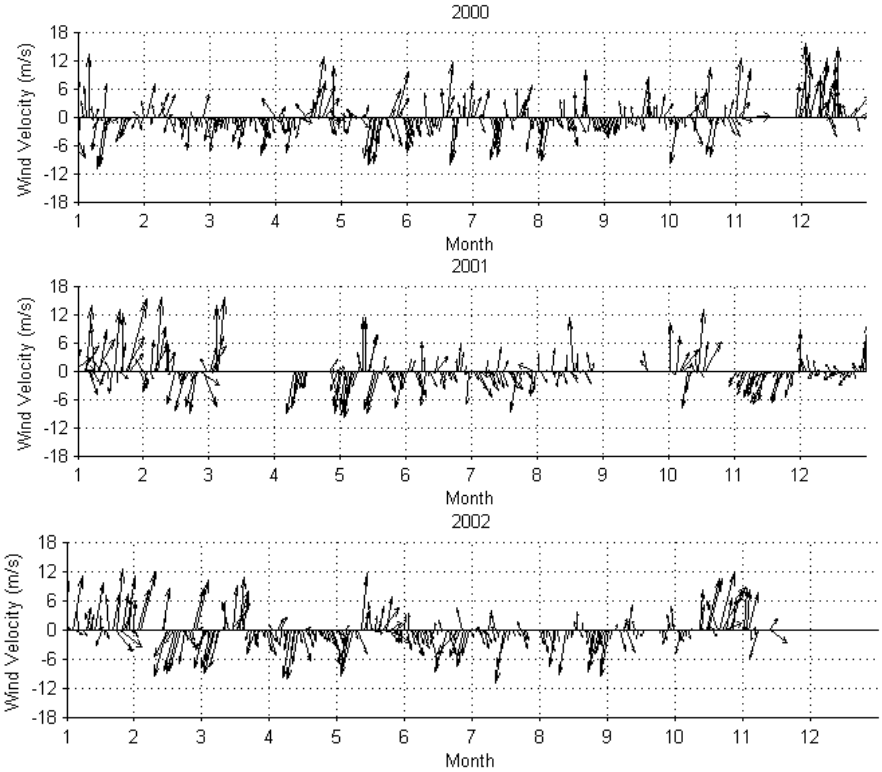


Figure 3: Wind velocity in Corrubedo meteorological station from January 2000 to November 2002.

The wind direction pattern is approximately the same between the two data sets although some differences can be observed in the intensity, reaching a maximum of 13 ms^{-1} in the meteorological station and 18 ms^{-1} in the open sea. This may be explained by the topography in the coast which modulates the wind regime, decreasing its intensity about 33%. Moreover, correlations were also found between the wind data (from QuikSCAT and atmospheric station). The correlation presents significant values of 0.66 for 2000, 0.59 for 2001 and 0.54 for 2002. These results reveal that the wind regime from the two data sets is similar along the Galician coast (GOMEZ-GESTEIRA et al., 2006). Therefore, it is possible to use QuikSCAT data to study both coastal and open sea wind induced phenomena.

CONCLUSIONS

The results obtained through the comparison of the two wind databases showed that the wind regime is similar. The direction was approximately the same, although some differences were observed in intensity with higher values at the control point located offshore.

In summary, the study of the phenomena induced by wind at the coast, such as upwelling events, may be performed using QuikSCAT satellite data, which revealed to be a useful and reliable tool to obtain wind data near the coast.

ACKNOWLEDGEMENTS

The first and second authors of this work have been supported by the Fundação para a Ciência e Tecnologia through a doctoral grant (SFRH/BD/60209/2009) and a postdoctoral grant (SFRH/PBD/38292/2007), respectively.

REFERENCES

GOMEZ-GESTEIRA, M.; MOREIRA, C.; ALVAREZ, I.; deCASTRO, M.. 2006. Ekman transport along the Galician coast (NW, Spain) calculated from forecasted winds. ***Journal of Geophysical Research*** 111, C10005, doi:10.1029/2005JC003331

TORRES, R.; BARTON, E.D.; MILLER, P.; FANJUL, E. 2003. Spatial patterns of wind and sea surface temperature in the Galician upwelling region. ***Journal of Geophysical Research,*** 108, 3130- 3143, doi:10.1029/2002JC001361.

ESTUDO DE BIOMETRIA E BIOMASSA DE UMA POPULAÇÃO DE ESTRELA-DO-MAR DA ESPÉCIE *ECHINASTER BRASILIENSIS* DA PRAIA DO PORTINHO, ILHABELA, SÃO PAULO

Pedrotti, C. S.[1]; Silva, J. P.[2]; Massola, L. F. P.[3]; Zupiroli, B.[4]

[1] Pontifícia Universidade Católica de Campinas – CCV – FCC – Av. John Boyd Dunlop - s/n.º - Jd. Ipaussurama - Campinas (SP) - CEP: 13059-900 caru_gods@hotmail.com
[2] Pontifícia Universidade Católica de Campinas – CCV – FCC – Av. John Boyd Dunlop - s/n.º - Jd. Ipaussurama - Campinas (SP) - CEP: 13059-900 prof.jodir@gmail.com – Coordenador do Projeto ECOPERE-SE
[3] Pontifícia Universidade Católica de Campinas – CCV – FCC – Av. John Boyd Dunlop - s/n.º - Jd. Ipaussurama - Campinas (SP) - CEP: 13059-900 luizmassola@gmail.com
[4] Pontifícia Universidade Católica de Campinas – CCV – FCC – Av. John Boyd Dunlop - s/n.º - Jd. Ipaussurama - Campinas (SP) - CEP: 13059-900 bzupiroli@yahoo.com.br

RESUMO

Os dados sobre a biologia de equinodermos são imperativos em programas de conservação e reabilitação ambiental em áreas como o Canal de São Sebastião, que são submetidos a impactos ambientais graves. Portanto, o objetivo do presente estudo foi realizar um levantamento de uma população de estrela-do-mar, *Echinaster brasiliensis*, da praia do Portinho (23°50'37"S 45° 24'25"W), enfocando sua biomassa, biometria e capacidade de regeneração. O Mergulho autônomo foi escolhido para realizar a coleta das estrelas a fim de chegar a habitats geralmente negligenciados na coleta superficial. A coleta foi realizada de novembro de 2007 a Janeiro de 2009 até 8 m de profundidade. Dos espécimes foram obtidos dados de comprimento e largura, comprimento do disco central, diâmetro e peso total. Os dados permitiram calcular períodos de maior pressão de predação por estudos de biomassa através da fórmula Ri = (AMPC/MC).100 (Ri=índice de Regeneração; AMPC=Amplitude do comprimento do braço, MC=Média do comprimento do braço). *Echinaster brasiliensis* foi considerada em processo de regeneração quando Ri foi superior a 15% e foi considerada em processo de regeneração crítico quando Ri foi igual ou maior que 50%. A melhor relação foi obtida entre o peso e o comprimento médio dos braços, e é expressa por $y= 0,3742x^{2,5704}$ (R^2 = 0,9046). O estudo apontou como período de maior predação o verão (26,32%) e o de menor predação no inverno (5,13%). Estes resultados corroboram outros estudos que indicam grande pressão de predação durante o período de verão, onde há a influência da ACAS.

Palavras chave: Echinodermata, recife de coral, relação peso-comprimento.

INTRODUÇÃO

As estrelas-do-mar têm capacidade de regenerar qualquer parte perdida dos braços (HICKMAN *et al*., 2004). Porém, é necessário que haja no mínimo um quinto da região do disco central atado ao braço para que a estrela se regenere. Caso haja uma porção do madrepórito, este animal pode se reconstituir com porção ainda menor do disco central (BARNES & RUPPERT, 1996).

Echinaster brasiliensis vive em regiões de águas rasas e entre marés, podendo ser encontrada por todo litoral do Brasil; e sua distribuição segue da flórida até a Argentina - no golfo de San Matias. Por conseguinte, em virtude de vários morfotipos, os exemplares brasileiros deste gênero são mal determinado (MACHADO *et al.*, 2008). A atuação dos asteróides é de extrema importância no controle de determinadas populações, inclusive na manutenção da reciclagem de matéria orgânica, já que algumas são necrófagas, evitando assim desperdício na cadeia alimentar (HADEL *et al., op cit.*).

Este estudo visou realizar um levantamento de uma população de *Echinaster brasiliensis* da praia do Portinho, no Canal de São Sebastião, enfocando sua biomassa, biometria e capacidade de regeneração.

MATERIAL E MÉTODOS

A Praia do Portinho (23º50'37"S 45º 24'25"W), pertence à Área Marinha Protegida da Ilha das Cabras. As coletas de dados ocorreram com uso de equipamento "SCUBA" no período de novembro de 2007 a janeiro de 2009, com um N amostral máximo de 30 indivíduos por mês.

A metodologia empregada foi estabelecida através de esforço de amostragem e/ou pela autonomia de ar disponível no cilindro. Na área de estudo todas as estrelas do mar coletadas foram medidas (paquímetro, em mm) e pesadas (balança de precisão de 0,01g).

Para a análise dos resultados foi empregada uma relação similar a relação peso-comprimento de animais com simetria bilateral, descrita por $y=ax^b$, onde y=peso, *a* é uma constante, *x*=comprimento e *b* é um fator alométrico, a fim de obter, por meio de estudos de biomassa, as estações de maior pressão de predação. Posteriormente, a aplicação dos cálculos de correlação linear de Pearson permitiu estabelecer as relações de biometria e biomassa e indicar o grau de associação entre estas duas séries de dados.

Após o calculo do desvio e erro padrão para os comprimentos de cada indivíduo, um índice de regeneração também foi obtido para cada exemplar, e foi expresso como Ri=(AMPC/MC).100, onde Ri=índice de Regeneração (em %), AMPC=Amplitude do comprimento do braço, MC=Média do comprimento do braço. As estrelas-do-mar foram consideradas em processo de regeneração quando seu Ri mostrou-se acima de 15% e foram consideradas em estado de regeneração crítica com Ri igual ou superior a 50%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

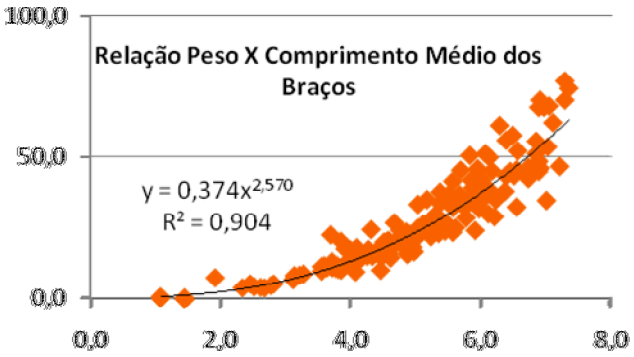


Figura 1. Curva de tendência exponencial relacionando Peso à Comprimento Médio dos Braços de uma população de estrela-do-mar *Echinaster brasiliensis*

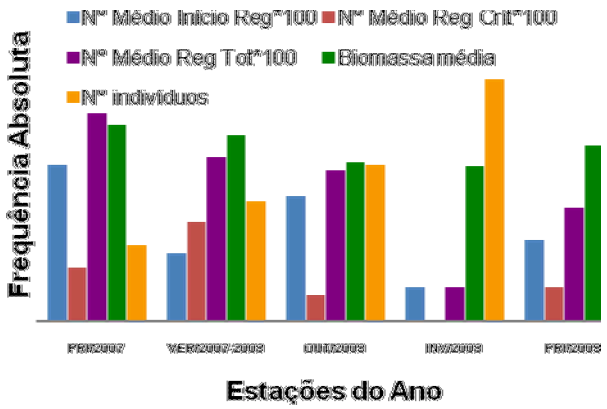


Figura 2. Análise das relações entre Regenerações, Biomassa e o Número de indivíduos de uma espécie de estrela-do-mar *Echinaster brasiliensis.*

A melhor relação de Biometria e Biomassa (Fig.1) é indicada pelo coeficiente de ajuste (R^2) da linha de tendência exponencial à nuvem de pontos, na qual a melhor relação obtida foi entre o peso e o comprimento médio dos braços, e é expressa por $y=0,3742x^{2,5704}$ ($R^2=0,9046$).

O período de intensa regeneração ocorreu no verão e no outono, entretanto, quando comparado os números de regenerações totais com de regenerações críticas, onde a estrela-do-mar perde uma parte bem significativa de sua biomassa, notou-se que a freqüência de regenerações críticas atingiu maiores valores no verão, confirmando ser a estação que compõe o índice mais elevado de regenerações. Apesar de no verão sobrevir elevado acréscimo de

nutrientes e, portanto alimentação, a intensa predação nesta estação equilibra e mantém a biomassa da população constante (Fig. 2). Por outro lado, a grande quantidade de indivíduos deparada durante o inverno e primavera de 2008 indica um provável período de recrutamento, ou ainda, sugere que esse aumento esteja relacionado a períodos marcados por intensas correntes e refluxo onde as estrelas-do-mar, por habitarem preferencialmente costões rochosos, podem sofrer fissão de apêndices devido ao rolamento de rochas originando outros indivíduos, visto que possuem elevada capacidade de regeneração (SILVA[1], com. pes.). O estudo mostrou que o período de maior predação ocorreu no verão com 26,32% dos espécimes amostrados e o período de menor predação se deu no inverno com 5,13%. Concomitantemente, indicou que o maior número de regenerações críticas expressou-se no verão com 21,05% e a menor quantidade adveio no inverno com nenhum exemplar amostrado.

A grande pressão de predação no verão se deve provavelmente à presença da ACAS (Água Central do Atlântico Sul) (GODOI *et al*., 2006). A ACAS promove o transporte de uma massa de água fria e rica em nutrientes do talude para a plataforma continental (PEREIRA *et al.*, 2008). Esta água, rica em nutrientes inorgânicos aumenta a produtividade primária que por sua vez eleva o numero de espécies de peixes colonizadores e conseqüentemente a disputa por recursos. Assim, como a estrela-do-mar é um animal bentônico errante, há um aumento na predação de *Echinaster brasiliensis.*

CONCLUSÕES

Foi possível concluir que a melhor relação de Biometria e Biomassa para a espécie é expressa por $y=0,3742x^{2,5704}$ ($R^2=0,9046$; x=comprimento médio dos braços; y=peso) peso e o comprimento médio dos braços onde. O verão apresentou maior índice de regeneração com 26,32% dos espécimes e no inverno ocorre a taxa mais baixa de regeneração com 5,13% dos espécimes amostrados. Evidencia-se a necessidade de um plano de monitoramento das espécies no local, já que os asteróides são responsáveis pela reciclagem de uma quantia significativa da matéria orgânica, evitando que esta seja perdida para as cadeias alimentares. Simultaneamente a este estudo propõem-se as implementações de ações preventivas e educacionais, pois são essenciais para a conservação deste ecossistema.

REFERÊNCIAS

BARNES, R.D e RUPPERT, E.E. 1996. *Zoologia dos invertebrados*. Sexta edição. São Paulo: Roca. 903-906p.

GODOI, S. S.; SCHMIDT, A. C. K. ; MIRANDA, L. B.; SILVEIRA, I. C. A. 2006. Análise das características das massas de água do sistema Corrente do Brasil, na região central do embaiamento de São Paulo. ***III Simpósio Brasileiro de Oceanografia.*** São Paulo.

HICKMAN, JR. C. P.; ROBERTS, L. P.; LARSON, A. 2004. Princípios Integrados de Zoologia*.* Décima primeira edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 436-442 p.

MACHADO, A. B. M. DRUMMOND, G. M. ; PAGLIA, A. P. 2008. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Ministério do Meio Ambiente. Brasília: 182-183p.

PEREIRA, M. D.; SCHETTINI, C. A. F.; OMACHI, C. Y. 2007. Caracterização de feições oceanográficas no litoral dos estados de Santa Catarina e Paraná a partir de imagens orbitais**.** ***IXII Congresso Latino Americano de Ciências do Mar,*** Florianópolis. Livro de Resumos, 2007. v.1, n.27, p. 376-376.

[1] Prof. Dr. Jodir Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas – Área de Ecologia – Coordenador do Projeto ECOPERE-SE (Ecologia de Peixes Recifais da Região Sudeste).

ANÁLISE MULTITEMPORAL DA LINHA DE COSTA DO LITORAL LESTE DE ACARAÚ – CEARÁ: UTILIZANDO IMAGENS LANDSAT TM 5

Araújo, M. V.[1]; Freire, G. S. S.[2]; Manso, V. do A. V.[3]

[1;3]Universidade Federal de Pernambuco, email: mmvvaall@hotmail.com ; [2] Universidade Federal do Ceará, email: freire@ufc.br.

RESUMO

Este trabalho consiste na aplicação de imagens digitais Landsat 5 TM dos períodos (07/07/1987; 10/06/1991; 02/07/1999 e 11/08/2008) na cartografia temporal do litoral leste de Acaraú, no estado do Ceará. Após o tratamento das técnicas de processamento de imagens (Composição colorida em RGB, razão de bandas, análise dos principais componentes, métodos de índices, dentre outros) possibilitaram a geração de diversos produtos de mapas multitemporais da morfodinâmica da área estudada. Os objetivos deste trabalho foi o monitoramento ambiental multitemporal da região por meio do reconhecimento de feições no campo e da análise de imagens de sensores remotos de diferentes datas das últimas duas décadas. Esta análise se deu através de técnicas de Processamento Digital de Imagens (PDI). Utilizando os produtos das imagens foi possível a identificação e caracterização dos principais elementos da paisagem da área estudada, associada às características espectrais daqueles apresentados nos produtos de imagem resultados dos processamentos digitais. Desta forma foi possível identificar o limite terra/mar, áreas submersas rasas e sedimentos em suspensão. Os produtos (mapas) multitemporais da morfologia costeira foram possíveis a identificação e avaliação dos processos erosivos e construtivos nas duas últimas décadas.

Palavras chave: Sensoriamento remoto, processamento de imagens, erosão.

INTRODUÇÃO

A zona costeira, região onde o continente encontra o mar, constitui uma zona de fronteira sujeita a contínuas alterações morfodinâmicas, modeladas por processos de origem continental e marinha. Apresenta grande variabilidade temporal e espacial, comportando-se como um sistema ambiental instável, desde o passado remoto até os dias atuais, em função de uma série de processos geológicos continentais e marinhos, muito mais dos quais são fundamentalmente controlados por fatores metereológicos. Esses processos, determinantes na formação de distintos tipos de costas, englobam oscilações do nível do mar e dinâmica erosiva e deposicional associada à ação das ondas, marés, correntes e dinâmica eólica. (Baptista et al. 2004).

A área objeto deste trabalho situa-se no Extremo Norte do Estado do Ceará, limitado pelas coordenadas UTM WGS84 24S (385000 – 395000 E) e (9682000 – 9683000 N), no qual inclui a praia Espraiado e Volta do Rio no extremo leste do município de Acaraú – CE. Essa área corresponde a uma região que sofreu ao longo dos anos processos erosivos e deposicionais bem marcantes por apresentar uma morfologia costeira instável e caracterizada por pontais arenosos, que atingem de 8 km a 6 km e que normalmente são estreitos (> 1 km). Fig. 1.

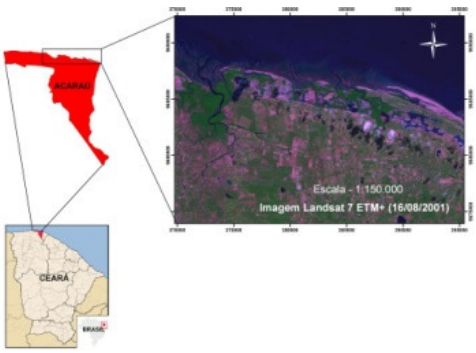


Fig. 1 – Localização da área estudada.

MATERIAIS E MÉTODOS

Nos procedimentos metodológicos foram coletados dados bibliográficos e cartográficos com enfoque na temática do trabalho, que abordassem assuntos específicos sobre SIG e PDI, enfocando metodologias de integração de dados *raster*, vetoriais e alfanuméricos.
Para a análise multitemporal da evolução da linha de costa foram utilizadas imagens orbitais Landsat 5 TM com quatro datas distintas (obtidas gratuitamente no site do INPE) através de técnicas de realce no PDI. Essa análise permitiu o levantamento da linha de costa em diferentes anos, onde os intervalos variaram de 4 anos a 9 anos. (Qua. 1).

Quadro 1 – Lista das imagens digitais com suas respectivas datas e resolução espacial.

DATA	TIPO DO SENSOR	Resolução Espacial
17/07/1987	Landsat 5 TM	30m
10/06/1991	Landsat 5 TM	30m
02/07/1999	Landsat 5 TM	30m
11/08/2008	Landsat 5 TM	30m

Fonte: INPE

Complementando a metodologia citada anteriormente, as imagens Landsat passaram pelas seguintes etapas.

- Pré-processamento das imagens

Conforme Crosta (1992) as imagens geradas por sensores remotos estão sujeitas a uma série de distorções espaciais (rotação da terra, curvatura da terra, variações de altitude, posição e velocidade da plataforma, dentre outras), não possuindo, portanto, precisão cartográfica quanto ao posicionamento dos objetos, superfícies ou fenômenos representados, sendo necessário aplicar correções (georreferenciamento) que vão reorganizar essas informações em relação a um sistema de projeção cartográfica. Foi realizado o georreferenciamento e registro dos conjuntos de imagens digitais do Landsat 5 TM, onde os pontos de controle (GCPs) para o georreferenciamento foi feito nas imagens bases Landsat 5 TM, no qual foi escolhido o máximo de pontos, de fácil identificação nestas imagens, para que fosse possível a retificação. As imagens Landsat estavam com o *Datum* SAD69 sendo posteriormente georreferenciadas para o *Datum* WGS 84 UTM 24S.

- Processamento Digital de Imagens – PDI (composições coloridas em RGB 543 e submetidas às mudanças no histograma, por meio de técnicas de PDI como o método de índice (NDWI) é um algoritmo que realce do limite entre áreas emersas e áreas submersas.

A elaboração das composições coloridas consistiu na associação de três bandas espectrais, ou da combinação de três razões de bandas, cada uma inserida num canal de cor, dentro do sistema RGB (*Red, Green e Blue*). Este é um produto básico do PDI, porém seu emprego em bandas espectrais possibilita o realce de feições superficiais, que consiste na elaboração de falsas cores, uma vez que emprega bandas com comprimentos de ondas no visível, infravermelho próximo. (ARAÚJO, 2006).

- Etapa de campo para verificar a situação da morfologia costeira da área estudada.
- Integração dos dados e confecção dos mapas a partir das interpretações entre duas datas, realizadas segundo os cruzamentos entre linhas de costa para quatro datas distintas (1987, 1991, 1999 e 2008), com esses dados permitiram observar a evolução da linha de costa em três escalas de tempo – 1987 – 1991; 1991 – 1999; 1999 – 2008.

O pré-processamento, o processamento digital e a integração das imagens foram feitas no *software* ER Mapper v.6.4 (*Earth Resource Mapping Pty Ltd.*) e a vetorização da linha de costa foram digitalizadas no *software* ArcGIS 9.2. Os cruzamentos das linhas de costa foram feitos para o intervalo de duas datas, caracterizando-as em áreas de erosão, acresção (ou deposição) e sem modificação.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para a análise multitemporal das praias Espraiado e Volta do Rio, localizada no extremo leste do município de Acaraú, Ceará foi utilizada imagens Landsat 5 TM como foi descrito anteriormente. No entanto foi analisada a evolução da linha de costa em três períodos de tempo distintos.

1987 – 1991

Nesta escala temporal pôde-se constatar o movimento de transporte de sedimentos com intercalação de áreas de erosão e acresção, essa migração está relacionada às correntes litorâneas no sentido W que acaba gerando o transporte de sedimentos. Na comparação feita entre as linhas de costa para os anos de 1987-1991 (intervalo de 4 anos) calcula-se uma área de 71km² de erosão no pontal arenoso, sentido WNW. Portanto na área houve um predomínio de áreas onde houve deposição, como se pode observar no limite da área à W ocorreu acresção de 97km² e ao longo dos dois pontais arenosos ocorreu acresção (deposição) com áreas aproximadas de 755km² e 301km² em direção N. A barra arenosa localizada nas proximidades das coordenadas 389000 (E) e 9686000 (N) sofreu áreas aproximadas de 44Km² de acresção e 104Km² de erosão nesse intervalo de 4 anos. (Fig. 2a).

1991 – 1999

No segundo período analisado foi numa escala temporal de 8 anos, onde pode-se observar uma maior predominância de erosão ao longo dos pontais arenosos, sendo observado também áreas consideráveis onde houve acresção. Na comparação feita entre as linhas de costa para os anos de 1991-1999, as áreas onde houve um maior processo erosivo alcançaram 1.115Km², 410Km², 229Km² e 263Km² de recuo de costa. (Fig. 2b). As correntes litorâneas atuantes na área proporcionaram a deposição de sedimentos, alcançando áreas equivalentes a 607Km² e 191Km², sendo o que a área da barra arenosa ocorreu erosão e migrou para o pontal arenoso alcançando uma área aproximada de 436Km² de deposição.

1999 – 2008

Nesse período de 9 anos (1999-2008) houve pequenas alterações na linha de costa com relação aos períodos anteriormente analisados. A maior alteração nessa região foi instalações de indústrias de carcinicultura, onde pode-se observar uma área aproximada de 1.360Km² ocupada por viveiros de camarão, instalada numa área de drenagem, onde ocorre a ligação do pontal arenoso com o continente. (Fig. 2c).

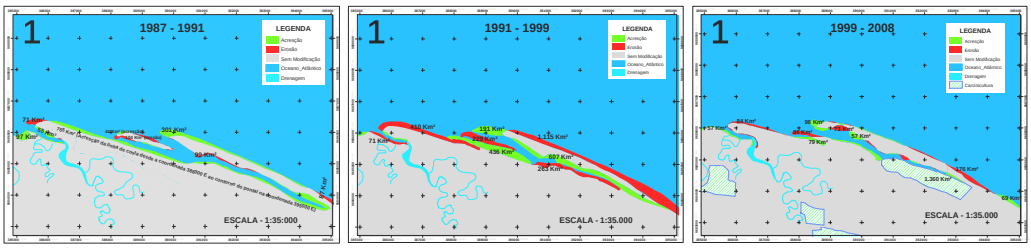


Fig. 2 – a) Comparação da linha de costa no intervalo de 4 anos (1987-1991). b) Interpretação de erosão e deposição entre as linhas de costa 1991-1999 e c) linha de costa 1999-2008.

CONCLUSÕES

Os produtos de sensores remotos juntamente com os recursos disponíveis no SIG, mostraram extrema eficiência no estudo da análise multitemporal da área estudada, provendo informações procedentes da variação da linha de costa e da dinâmica costeira.

Observou-se que os processos erosivos e de deposição são dinâmicos e inter-relacionados com os condicionantes ambientais locais como (ventos, ondas, correntes e marés), onde dependendo destes condicionantes a área torna-se susceptível a mudanças constantes.

De acordo com a metodologia adotada para a análise multitemporal da área em estudo, possibilitou a geração de imagens cujas interpretações foram fundamentais para o conhecimento da evolução deste ambiente com alta vulnerabilidade a modificações.

Dos períodos analisados, o que ocorreu maiores modificações referentes à erosão e acresção (sedimentação) foi o intervalo dos anos de 1991 a 1999, onde a erosão predominou ao longo do pontal arenoso da praia Volta do rio e houve a migração da barra arenosa em direção ao continente (pontal arenoso) na praia de Espraiado.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A. B. 2006. Análise caracterização da dinâmica da foz do rio Apodi, região de Areia Branca/RN, com base na cartografia multitemporal de produtos de sensores remotos.

Dissertação de Mestrado. Pós-Graduação em Geodinâmica e Geofísica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 159p.

BAPTISTA NETO, J.A. et. al. 2004. Introdução a geologia marinha. Editora Interciência, Rio de Janeiro, 279p.

CROSTA, A.P. 1992. Processamento Digital de Imagens de Sensoriamento Remoto. Editora da Unicamp. Campinas, SP: IG/Unicamp, 170p.

FREIRE, G. S. S. 1985. Geologia Marinha da Plataforma Continental do Estado do Ceará. Dissertação de Mestrado. Pós-Graduação em Geociências. Departamento de Geologia. Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 162p.

INPE. Site www.inpe.br. Consultado em 19/07/2008.

INPH (Instituto de Pesquisas Hidroviárias). 2002. Monitoramento Ambiental – Relatório Final de Medições de Ondas. Período de Março/1997 a Outubro/2001. Rio de Janeiro, 60p.

INPH (Instituto de Pesquisas Hidroviárias). 2001. Monitoramento Ambiental – Relatório de Medições de Vento realizadas na Ponta do Pecém/CE. Período de Setembro/2000 a Janeiro/2001. Rio de Janeiro, 20p.

SEDIMENTOLOGÍA Y MORFODINÁMICA DE LA COSTA ESTE DEL MUNICÍPIO DE ACARAÚ- CEARÁ- BRASIL

Araújo, M. V.[1]; Freire, G. S. S.[2]; Manso, V. do A. V.[3]

[1;3]Universidade Federal de Pernambuco, email: mmvvaall@hotmail.com ; [2] Universidade Federal do Ceará, email: freire@ufc.br.

RESUMO

El litoral del município de Acaraú está localizado en la zona costera del Estado de Ceará, esta área esta sofriendo los impactos ambientales debido a los procesos de erosión, ocasionados por la intervención del la actividad humana y ese trabajo tuvo como objetivo hacer la caracterización de los sedimentos y de la morfodinámica. La metodologia utilizada fue realizada através de las pesquisas bibliográficas y cartográficas, trabajos del campo (recolecta de sedimentos, perfiles topográficos de las playas) y analisis de laboratorio (clasificación granulométrica de los sedimentos, carbonato de calcio, de minerales pesados). Para el monitoramento de la area, fueron realizados seis perfiles topográficos perpendicular a la línea de costa de las playas, en el periodo de junio hasta noviembre del año de 2008; todos los fueron realizados en las mareas de sizigia. Los resultados obtidos mostraron que el litoral Leste del município de Acaraú tiene características sedimentologicas distintas. La mayoría de los sedimentos analisados fueron clasificados como arenas *leptocúrtica* como en los puntos 3, 5 y 6 analisados, que presentaron arenas finas y gruesas. Los puntos 1 y 2, presentaron arenas *platicúrticas*, y en el punto 4 presentó la clasificación *mesocúrtica*. El contenido de carbonato de cálcio ($CaCO_3$) tuvo una variación de 50% hasta 70% en todo los puntos analisados.

Palavras chave: Sensoriamento remoto, processamento de imagens, erosão

INTRODUCCÍON

El área estudiada corresponde a la costa este del municipio de Acaraú, ubicado en la costa oeste del Estado de Ceará, limitado por las coordinadas WGS84 UTM 370000 E 9687000 N a la 395000 E 9683000 N. El Municipio de Acaraú está ubicado en el noroeste del Estado de Ceará, a 248 km de Fortaleza y corresponde a un área de 842,88 km². Su costa posee una extensión de aproximadamente 50km, se destacando las playas de Aranaú, Monteiro, Croa Grande, Arpoeiras, Expraiado y Volta do Rio. Se limita al Norte con el Océano Atlántico, al Sur con Marco, Morrinhos y Amontada, el Oeste con Cruz y Bela Cruz y a Este con Itarema. Fig. 1.

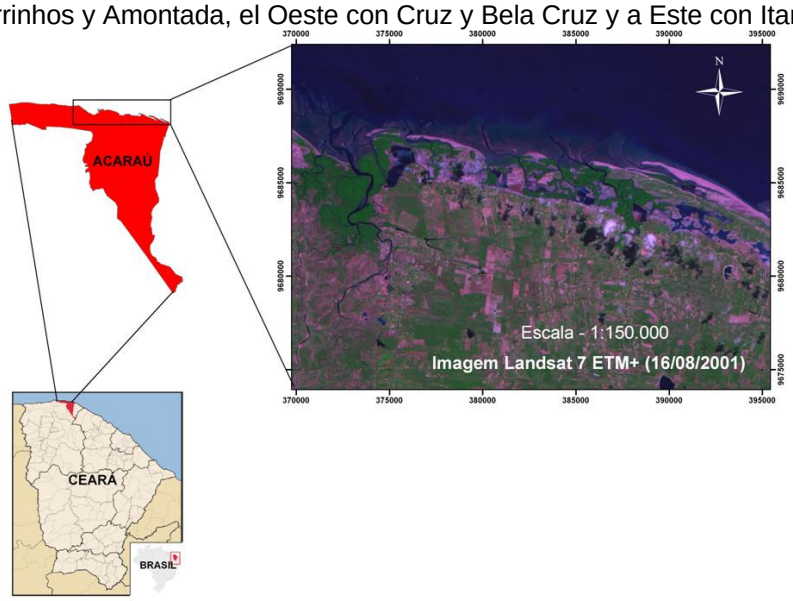


Fig. 1 – Area de estudio.

METODOLOGÍA

Perfiles Topográficos

Los estudios morfológicos habían sido realizados a través de nivelaciones topográficos para la confección de perfiles de playa (se utilizó un receptor DGPS (differencial GPS) del tipo

Promark2, donde la referencia de nivel RN más cercano del área fue localizado en el municipio de Itarema con coordinadas UTM 397916/ 9677348) y colecta de sedimentos.

La monitorización ocurrió durante el año de 2008, los meses de junio (periodo lluvioso) y noviembre (periodo de estiaje). Entonces, las nivelaciones topográficos habían sido realizados en 6 perfiles, siendo distribuidos de acuerdo con la Fig. 2.

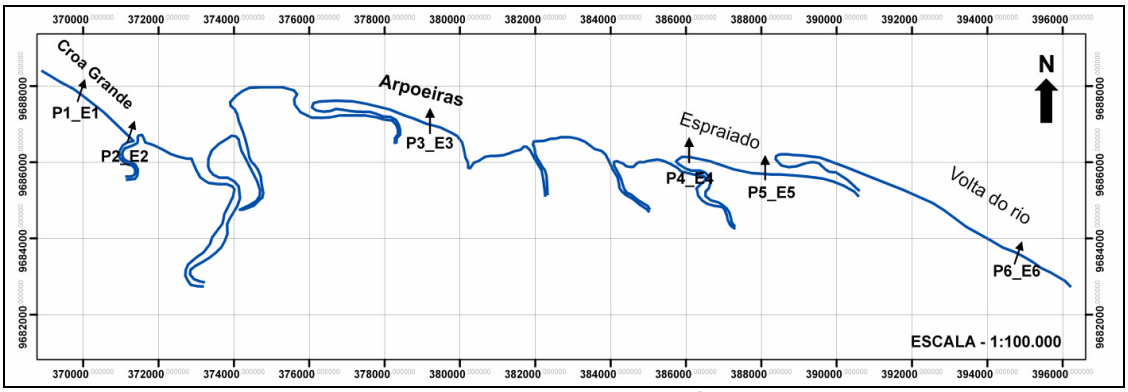


Fig. 2 – Nivelaciones topográficos.

Análisis Granulométrico

El análisis granulométrico de las muestras de sedimentos fue realizada en el Laboratorio de Geología Marina y Aplicada (LGMA) de la Universidad Federal de Ceará (UFC), realizada de acuerdo con la metodología clásica en lo que se refiere a los estudios de análisis granulométrico.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Sectorización Playero de la costa este de Acaraú

AMBIENTE PLAYERO

Las playas que componen el área en estudio son Croa Grande, Arpoeiras, Expraiado y Volta do Rio y su caracterización ambiental fue realizada al mismo tiempo que a los vigilamientos topográficos y muestreo de sedimentos, en los perfiles 1 y 2 en Croa Grande, 3 en Arpoeiras, 4 y 5 en Expraiado y el 6 en la playa Volta do Rio, realizados siempre en la marea de sizígia, a la hora de marea más baja.Para un mejor entendimiento del área en estudio, las informaciones habían sido agrupadas de acuerdo con la morfología playera (posplaya, estiráncio y planicie de marea) como muestra la. Fig. 3.

Perfil 1	Perfil 2	Perfil 3	Perfil 4	Perfil 5	Perfil 6
-- Areia promedio la fina; - Predominio de transporte por saltación (FIGURA 7); - Asimetria muy positiva en el posplaya y planicie de marea y muy negativa en el sector del estirancio; - La curtose se presentó como platicúrtica; - Tenor de Carbonato presentó un promedio en los tres sectores playeros de 28,60%.	-- Areia promedio a la gruesa; - Predominio de transporte por saltación (FIGURA 7); - Asimetria positiva en el posplaya y estirancio, en la planicie de marea se presentó como simétrica; - La curtose se presentó como leptocúrtica; - Tenor de Carbonato presentó un promedio en los tres sectores playeros de 27,30%.	-- Areia fina en el posplaya y gruesa en el estirancio; - Predominio de transporte por saltación (FIGURA 7); - Asimetria muy positiva en el estirancio y en la planicie de marea y estirancio muy negativa en estos sectores; - La curtose se presentó como leptocúrtica; - Tenor de Carbonato presentó un promedio en los tres sectores playeros de 52,23%.	-- Areia fina en el posplaya y gruesa en el estirancio; - Predominio de transporte por saltación en el estirancio y planicie de marea y por rodamiento en el posplaya (FIGURA 7); - Asimetria se presentó como muy negativa; - La curtose se presentó como platicúrtica en el estirancio y mesocúrtica en el posplaya y planicie de marea; - Tenor de Carbonato presentó un promedio en los tres sectores playeros de 48,60%.	-- Areia fina en el posplaya y gruesa en el estirancio; - Predominio de transporte por saltación y suspensión (FIGURA 7); - Asimetria muy negativa en el posplaya y planicie de marea y muy positiva en el sector del estirancio; - La curtose se presentó como leptocúrtica; - Tenor de Carbonato presentó un promedio en los tres sectores playeros de 70,57%.	-- Areia fina en los tres sectores; - Predominio de transporte por rodamiento y saltación (FIGURA 7); - Asimetria muy negativa; - La curtose se presentó mesocúrtica en el posplaya y estirancio y leptocúrtica en la planicie de marea; - Tenor de Carbonato presentó un promedio en los tres sectores playeros de 52,3%.

Fig. 3 – Morfología playera.

CONCLUSIONES

En el análisis de los perfiles playeros habían sido observados predominantemente erosión en los perfiles 2 y 3, y deposición en los demás, 1, 4, 5 y 6, como puede ser observado en la FIGURA 5. Los perfiles realizados habían sido interpretados de acuerdo con el comportamiento de la morfología playera en los meses vigilados, periodo lluvioso y de estiaje, junio y noviembre, respectivamente. En la Fig. 6 se observa los valores del cálculo del volumen sedimentar de todos los perfiles topográficos, obtenidos a través del software Surfer 8.0.

El análisis sedimentológico está descrito en el CUADRO 1, donde muestra las características morfológicas de cada perfil y los valores del tenor de carbonato de calcio.

BIBLIOGRAFIA

ARAÚJO, M.V. Análise ambiental da área estuarina do rio Acaraú – Ceará – Brasil. Dissertação de Mestrado. Pós-Graduação em Geologia, Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 130p. 2007.

BAPTISTA NETO, J. A. et. al. Introdução a geologia marinha. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 279p. 2004.

LIMA, S.F. et al. ANASED - Programa de Análise, Classificação e Arquivamento de Parâmetros sedimentológicos. In: VIII CONGRESSO DA ASSOCOAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DO QUATERNÁRIO, Mariluz, IMBÉ. Boletim de Resumos. Porto Alegre. ABEQUA, v. 01, 2001.

A PESCA DO TRALHOTO (CYPRINODONTIFORMES: ANABLEPIDAE) NA BAÍA DE SÃO MARCOS (MA), BRASIL

Pinheiro, A. L. R.[1]; Paz, A. C.[1]; Rodrigues, C. A. L.[1]; Almeida, Z. S.[1]

[1] Universidade Estadual do Maranhão, Laboratório de Pesca, Biodiversidade e Dinâmica de Recursos Pesqueiros, Campos Universitário Paulo VI, Tirirical, Cep. 65.055.310, São Luís–MA, telefone (98) 3257-3662, E-mail: zafiraalmeida@hotmail.com

RESUMO

A pesca do tralhoto foi acompanhada no período de maio de 2007 a abril de 2008 na baía de São Marcos, situada no Golfão Maranhense. Os desembarques foram realizados na comunidade pesqueira da Estiva e do Coqueiro em São Luís – MA e no porto de Cajapió – MA e foram analisadas levando em consideração o aspecto temporal, artes de pesca, tipo de embarcação, esforço de pesca e preço de primeira comercialização. Na identificação da concentração da espécie utilizou-se a CPUE (kg/viagem) para a identificação do período de safra. A comunidade de Cajapió obteve o maior rendimento, com CPUE de 36,09 kg/viagem, seguida pela Estiva (13,89 kg/viagem) e Coqueiro (6,69 kg/viagem). A espécie rendeu a essas comunidades um total de R$ 1062, 00.

Palavras chave: CPUE, *Anableps*, Golfão Maranhense.

INTRODUÇÃO

A pesca é uma das atividades mais tradicionais para os povos que habitam as regiões costeiras e constitui, em muitos casos, a sua principal fonte protéica de alimentação (NAHUM *et al.*, 2006). Essa atividade representa um dos melhores métodos de obter amostras para estudar as populações de peixes, fornecendo informações não apenas sobre a sua biologia e parâmetros populacionais, mas também sobre os efeitos da própria exploração pesqueira na densidade e composição dos estoques naturais (SHEPHERD 1984, 1988). A elevada concentração de nutrientes nas zonas costeiras e outras condições ambientais favoráveis, como gradientes térmicos e salinidade variável e, ainda, as excepcionais condições de abrigo e suporte à reprodução e à alimentação inicial da maioria das espécies que habitam os oceanos, transformaram os ambientes costeiros num dos principais focos de atenção no que diz respeito à conservação ambiental e manutenção de sua biodiversidade (PROBIO/MMA, 1999). A região costeira do norte do Brasil é caracterizada pelos muitos estuários e rios que influem na dinâmica dos fatores físicos e oceanográficos, bem como, na ecologia da biota local (CAMARGO E ISAAC, 2001). O litoral amazônico situa-se nessa região e estende-se desde a baía de São Marcos, no estado do Maranhão, até a foz do rio Oiapoque, no extremo norte do Amapá (SALATI, 1985). A extensão e a diversidade das zonas costeira e marinha brasileiras, em termos de ecossistemas e espécies, configuram uma situação distintiva, onde há biodiversidade local e há inúmeras espécies endêmicas (PROBIO/MMA, 1999). No Brasil, a baixa distribuição geográfica de *A. anableps*, restrita a costa norte, coincide com poucos estudos realizados, destacando os trabalhos feitos por RIBEIRO e CASTRO (2003) e CARVALHO-NETA (2004) na costa maranhense que abordam aspectos da dinâmica populacional e ecologia, respectivamente. Na costa paraense, os estudos de alimentação feitos por BRENNER e KRUMME (2007), OLIVEIRA (2007) e o trabalho de NASCIMENTO (2003), que trata de aspectos reprodutivos de duas espécies do gênero *Anableps*. Apesar de apresentar pouca importância comercial evidente, sendo mais comuns estudos focados nos aspectos da fisiologia ocular (SCHWASSMANN & KRUGER, 1965; OLIVEIRA, et al. 2004; SCHWAB, et al., 2001). Na costa norte do Brasil, o gênero *Anableps*, denominado comumente de tralhotos, destaca-se dentre os peixes vivíparos. Esse táxon compreende três espécies que se distribuem da América Central a região norte da América do Sul: *Anableps dowi* (Gill, 1861), *A. microlepis* (Müller & Troschel, 1844) e *A. anableps* (Linnaeus, 1958). Destas, apenas *A. anableps* e *A. microlepis* ocorrem no Brasil apresentando registro de ocorrência ao longo da costa do Amapá, Pará, Maranhão e Piauí (MILLER, 1979). Este estudo teve como objetivo caracterizar a pesca do tralhoto (*A. anableps* e *A. microlepis*) capturado na baía de São Marcos, Maranhão, destacando as principais embarcações, petrechos e a captura por unidade de esforço.

MATERIAIS E MÉTODOS

O Golfão Maranhense é formado por duas grandes Baías (São Marcos e São José) separadas pela Ilha de São Luís. Na baía de São Marcos se localiza o Porto do Itaqui, uma das regiões portuárias mais importantes do País e segundo levantamentos da Antaq (2008) foi o porto que registrou maior movimento em volume de cargas, 105.186.939 t, em 2008. Nesta área, as marés atingem amplitudes maiores que 7 metros registrados pela DNH (1972). A temperatura média anual é de 27,7ºC, o clima é do tipo tropical semi-úmido. A água em geral é salobra no interior dos rios e a região está sujeita a grande variação de marés (SANTOS et al., 1999), sofre influência da drenagem fluvial, apresentando variações de salinidade e turbidez ao longo dos corpos d'água. Inicialmente, foram realizados os cadastros das embarcações pesqueiras, através de fichas especializadas e coletores treinados da própria comunidade. Os desembarques foram acompanhados nos portos das comunidades da Estiva e do Coqueiro em São Luís-MA e no porto de Cajapió-MA, no período de maio de 2007 a abril de 2008. Os dados sobre a captura do tralhoto foram coletados diariamente utilizando-se fichas de acompanhamento pesqueiro. Posteriormente, foram digitados em banco de dados relacional Access. Logo após, foram analisados com o auxilio do programa Excel. Na análise das pescarias foi levado em conta o aspecto temporal, artes de pesca, tipo de embarcação, esforço de pesca e preço de primeira comercialização. Para a identificação da concentração da espécie, além disso, foi utilizado o índice de abundância relativa, captura por unidade de esforço (CPUE), através deste índice pode ser observado o período de safra, além disso, foi obtido o rendimento na primeira comercialização.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As pescarias foram realizadas por embarcações do tipo biana, bote, canoa, casco e igarité (ALMEIDA et al., 2006) com redes de comprimento médio de 232 m, com duração média de 3 dias e uma média de 3 pescadores por viagem. O tralhoto representou 19,85% da produção total das três comunidades e ocorreu na baía de São Marcos durante o ano inteiro. PINHEIRO *et al.* (2009) verificou que na comunidade da Estiva *Anableps* foi a 4ª espécie mais capturada ficando atrás somente dos bagres *Hexanematichthys herzbergii, H. proops* e *Ariius couma*. Foi observado a menor CPUE (9,38 kg/viagem) no mês de março quando houve o maior pico de pluviosidade (21,07 mm). Entretanto, observa-se alta produção de tralhoto no período de estiagem com pico no mês de agosto com CPUE de 29,61 kg/viagem. Pode-se observar que o período de safra da espécie ocorreu de julho a outubro, ou seja, no período seco (Fig. 1). Conforme NASCIMENTO e ASSUNÇÃO (2008) na Ilha de Marajó, a espécie predominante de agosto a novembro é *A. microleps* a qual tem preferência por água salobra, enquanto que *A. anableps* ocorre de dezembro a abril quando a água é mais doce devido ao período chuvoso. O tralhoto foi comercializado a um valor médio de R$ 2,90 e rendeu um total de R$ 25.796,00, sendo R$ 4.280,00 para a comunidade da Estiva, R$ 1.302,00 para a comunidade do Coqueiro e R$ 20.214,00 para o município de Cajapió.

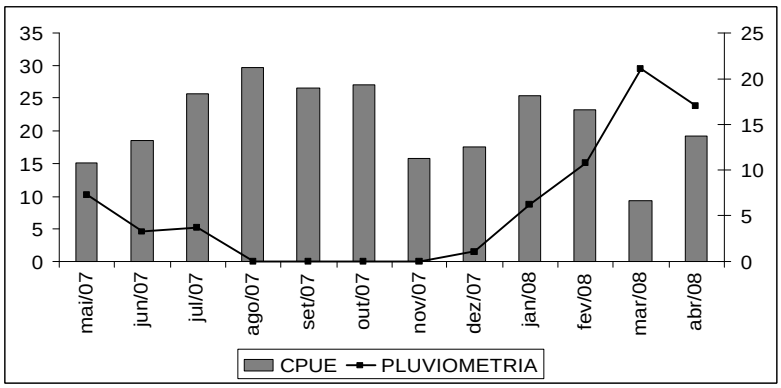


Fig. 1. – CPUE (kg/viagem) do tralhoto capturado na baía de São Marcos (MA) em relação à pluviometria no período de maio de 2007 a abril de 2008.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Z. S.; FERREIRA, D. S. C.; ISAAC-NAHUM, V. J., 2006. Classificação e evolução das embarcações maranhenses. ***Bol. Lab. Hidrobiol*****.** São Luís, vol. 19, p.31-40.

ANTAQ, 2008. Anuário Estatístico Portuário - 2008 da Agencia Nacional de Transportes Aquaviários. Disponível em: http://www.antaq.gov.br/Portal/estatisticasanuario.asp, 11 de dezembro de 2009, às 09h16min.

BRENNER, M..; KRUMME, U. 2007. Tidal migration patterns in feeding of the four-eyes fish *Anableps anableps* L. in a north Brazilian mangrove. ***Journal of Fish Biology***, n. 70, p. 406-427.

CARVALHO-NETA, R. N. 2004. **Fauna de peixes estuarinos da ilha dos Caranguejos-MA: aspectos ecológicos e relações com a pesca artesanal.** Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Maranhão, São Luís-MA. 90p.

CAMARGO, M.; ISAAC, V. J., 2001. Os peixes estuarinos da região norte do Brasil: lista de espécies e considerações sobre sua distribuição geográfica. ***Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi***, série Zoologia. 17 (2): 133 – 155.

DNH, 1972. Cartas de corrente de maré – proximidades da Baía de São Marcos e portos de São Luís e Itaqui. São Luís: 27 p.

MILLER, R. R. 1979. Ecology, habits and of the middle american cuatro ojos, *Anableps dowi* (Pisces: Anablepidae). ***Copeia*****,** n. 1, p. 82-91.

NAHUM, V. J.; MARTINS, A. S.; HAIMOVICI, M.; ANDRIGETTO FILHO, J. M. (Org.). 2006. **A pesca marinha e estuarina do Brasil no inicio do século XXI**: Recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais. Belém: Universidade Federal do Para, v., p. 181-186.

NASCIMENTO, F. L. 2003. **Ecologia reprodutiva e embrionária do tralhoto, *Anableps anableps* e *Anableps microlepis* (Anablepidae: Cyprinodontiformes) no Rio Paracauari, Ilha de Marajó-Pará.** Monografia (Graduação em Ciências Biológicas), Universidade Federal do Pará. 29p.

NASCIMENTO, L. M.; ASSUNÇÃO, M. I. S., 2008. Ecologia reprodutiva dos tralhotos *Anableps anableps* e *Anableps microlepis* (Pisces: Osteichthyes: Cyprinodontiformes: Anablepidae) no rio Paracauari, ilha de Marajó, Pará, Brasil. ***Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi***. Ciências Naturais, Belém, v. 3, n. 3, p. 229-240.

OLIVEIRA F. G.; COIMBRA J. P.; MOTA D. L.; BITTENCOURT A. M.; MONTAG L. F. A.; NASCIMENTO, F.; COSTA, B. L. S. A. 2004. **Topographical distribution of retinal ganglion cells in the four-eyed fish *Anableps anableps***. In: 1st Neuroscience Symposium, Natal, RN March 3-7.

OLIVEIRA, V. A. 2007. **Aspectos biológicos do gênero *Anableps* (Cyprinodontiformes: Anablepidae) no estuário Amazônico (Pará - Brasil).** Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Pará, 30 p.

PINHEIRO, A. L. R.; PAZ, A. C.; RIBEIRO, M. F. F.; CARMO JÚNIOR, N. M.; ALMEIDA, Z. S., 2009. PRODUÇÃO PESQUEIRA NA COMUNIDADE DA ESTIVA, SÃO LUIS - MA. In: ***Anais do 2º Congresso Brasileiro de Biologia Marinha***, Armação dos Búzios.

PROBIO/MMA, 1999. Diagnósticos preliminares ao Workshop Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Zona Costeira e Marinha. Porto Seguro. (relatório técnico).

RIBEIRO, D.; CASTRO, A. C. L. 2003. Contribuição ao estudo da dinâmica populacional do tralhoto *Anableps anableps* (Teleostei, Cyprinodontidae) no município de Bacuri, Estado do Maranhão. ***Bol. Lab. Hidrobiol*****.** São Luís, n. 16, p.21-27.

SALATI, E. 1985. The climatology and hydrology of Amazônia. *In*: PRANCE, G; LOVEJOY, T. (org.) **Key Environments:** Amazonia London, Pergamon. P. 18 – 48.

SANTOS, J. U. M.; GORAYEB, I. S.; BASTOS, M. N. C. 1999. Diagnóstico para avaliação e ações prioritárias para conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha amazônica. Belém: MMA/PROBIO. 80 p.

SCHWAB, I. R.; VIET HO, B. S.; ALAN ROTH, M. D.; BLANKENSHIP, T. N.;FITZGERALD, P. G. 2001. Evolutionary Attempts at 4 Eyes in Vertebrates. **Tr. Am. Ophth. Soc.** v. 99.

SCHWASSMANN, H.; KRUGER, L. 1965. Experimental analysis of the visual system of the four-eyed fish *Anableps microlepis*. **Vis. Res.** n. 5, p. 269-281.

SHEPHERD, J. G., 1984. The Availability and Information Content of Fisheries Data. Pp. 95-109. In: MAY, R. M. (Ed.). Exploitation of Marine Communities. Dahlem Konferenzen, Springer Verlag, Berlin, 366 p.

SHEPHERD, J. G. 1988. Fish stock assessments and their data requirements. In: Gulland, J. A. (Ed.). Fish population dynamics: the implications for anagement. John Willey & Sons, Ltd, London, 422 p.

COMPOSIÇÃO E ABUNDÂNCIA DO ICTIOPLÂNCTON NA ÁREA DE ARREBENTAÇÃO DA PRAIA DO ARAÇAGY, MARANHÃO-BRASIL

Santos, G. S. dos[1]; Silveira, P. C. A. da[2]

[1] Departamento de Oceanografia e Limnologia – DEOLI\UFMA, Av. dos Portugueses s\n - Campus do Bacanga, CEP: 65085-580 São Luís – MA. Fone: (098) 3301-8565. gabriel_ss12@hotmail.com
[2] Departamento de Oceanografia e Limnologia – DEOLI\UFMA, Av. dos Portugueses s\n - Campus do Bacanga, CEP: 65085-580 São Luís – MA. Fone: (098) 3301-8565. paulacilene@yahoo.com.br

RESUMO

Com a finalidade de fazer o levantamento quali e quantitativo do ictioplâncton na área de arrebentação da praia do Araçagy foram realizadas coletas no período de 30.11.2009 a 06.01.2010, em marés de sizígia no período diurno. Os arrastos foram realizados na superfície numa faixa de 50 m da zona de arrebentação paralelos á costa durante a preamar. Nos arrastos foram utilizada rede de bongo malha de 300 mμ. Parâmetros ambientais como temperatura e salinidade da água também foram medidos. Foram registrados 134 ovos e identificadas 14 larvas de peixes. A família Clupeidae foi abundante com 42,8% do total das larvas, seguida da Engraulidae com 28,6%, e da Elopidae e Gobiidae ambas com 14,3%.

Palavras chave: larvas, ovos, peixes

INTRODUÇÃO

As zonas de arrebentação são consideradas como ambientes de alta energia (COWLEY *et al*., 2001) e graças a sua riqueza alimentar é que diversos peixes desovam próximo a essa região, daí vem a característica de um berçário natural, oferecendo proteção e suprimento alimentar adequado para o crescimento e desenvolvimento de muitas espécies ícticas, antes de seu recrutamento para a população adulta (LASIAK, 1981).

A pesar da importância do estudo sobre o ictioplâncton, ainda são poucos os realizados no ambiente de praia, precisamente nas zonas de arrebentação (GODEFROID *et al*., 1997).

A praia do Araçagy é uma praia arenosa oceânica que fica localizada na área norte da ilha de São Luís, no município de São José de Ribamar e sofre influência direta da Baía de São Marcos, muito rica em matéria orgânica e possui uma extensão de 300 à 400m (REBELO-MOCHEL, *et al.,* 2004). Esta praia também apresenta substrato arenoso e areno-lodoso como manguezais (CUTRIM, 1987; MOREIRA e RODRIGUES, 1992).

O presente trabalho tem como objetivo fazer o levantamento qualitativo e quantitativo do ictioplâncton na área de arrebentação da praia do Araçagy.

MATERIAIS E MÉTODOS

As coletas foram realizadas na zona de arrebentação da praia do Araçagy, localizada na ilha de São Luís, Maranhão – Brasil (Fig. 1), no período de 30.11.2009 a 06.01.2010, em marés de sizígia no período diurno. Este estudo terá a duração de 1 ano, e até o momento consta de resultados preliminares. Os arrastos de ictioplâncton foram realizados numa faixa de 50 m da zona de arrebentação paralelos à costa durante a preamar, através de arrastos horizontais na superfície utilizando rede de bongo com malha de 300 mμ. Outros parâmetros ambientais temperatura e salinidade da água foram observados utilizando medidores portáteis. O material coletado foi fixado no local com formol tamponado a 4%. No Laboratório de Zooplâncton do DEOLI/UFMA, o material foi triado e as larvas e ovos de peixes foram conservados em formol a 4 %. A identificação das larvas de peixes foi realizada em nível de família de acordo com as seguintes obras: RICHARDS, 2005; MOSER, 1996; FAROOQI *et al.*, 1995; OLIVAR e FORTUNO, 1991 e OKYAMA, 1988. A abundância relativa (%) foi calculada de acordo com a fórmula: Ar = (Na*100) / NA.



Figura 1 Mapa de localização da área de estudo

RESULTADOS E DISCUSSÕES PRELIMINARES

Foram triadas 3 amostras coletadas na área de arrebentação da Praia do Araçagy que correspondem aos meses de Novembro e Dezembro de 2009 e Janeiro de 2010 . Registrou-se 134 ovos, 14 larvas e 1 juvenil de peixe distribuídos da seguinte forma: 4 larvas de Engraulidae, 6 larvas de Clupeidae, 1 larva e 1 juvenil de Gobiidae e 2 larvas de Elopidae.

Com relação à abundância relativa, a família Clupeidae foi dominante nas amostras com 42,8% do total das larvas, seguida das famílias Engraulidae com 28,6%, Elopidae e Gobiidae ambas com 14,3% (Fig. 2).

Comparando os resultados obtidos neste estudo com outros trabalhos realizados no litoral Nordestino, mais preciso na praia de Jaguaribe, Itamaracá-PE. Percebe-se que as famílias de Clupeidae incluindo as sardinhas e a família Engraulidae que no geral formam cardumes e possuem hábitos costeiros também aparecem com maiores números de larvas na zona de arrebentação (FIGUEIREDO e MENEZES, 1978). Esses resultados evidenciam que estas duas famílias utilizam a área de arrebentação como berçário natural, onde as larvas buscam alimento, abrigo e refúgio de predadores.

Apesar da área de arrebentação ser local de abrigo e desova destas famílias, que são de interesse comercial, ainda são poucos os estudos realizados nessa área. No local do presente estudo são escassos.

As famílias dominantes no presente estudo foram também dominantes em estudos realizados na costa norte brasileira (CAMPOS, *et al.*, 2005). Estas famílias são classificadas ecologicamente como migrantes e marinhas. Apresentam um comportamento transitório dentro dos estuários. São abundantes em regiões costeiras semi-abertas, que funcionam como áreas de criação nas primeiras fases da vida. Tal característica explica a dominância destas famílias na área estudada, bem como a sua ampla distribuição.

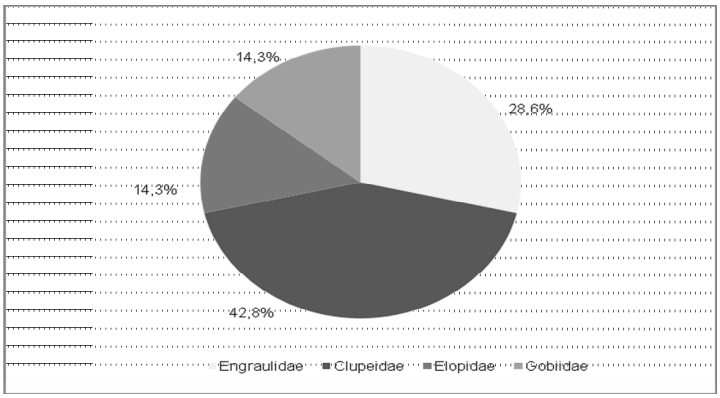


Figura 2 Abudância relativa (%) das larvas de peixes coletadas na área de arrebentação da Praia do Araçagy, Maranhão-Brasil. 30.11.2009 à 06.01.2010.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, observa-se que os representantes das quatro famílias de peixes encontradas utilizam a zona de arrebentação como área berçário;

A elevada presença de ovos sugere que a área de arrebentação da praia do Araçagy é local de desova;

Devido a área de arrebentação ser muito energética e rica em nutrientes, várias larvas de peixe utilizam-na como abrigo e refúgio de predadores até o seu recrutamento.

REFERÊNCIAS

CAMPOS, P. N.; CONTENTE, C. T.; PALHETA, G. D. A.; MELO, N. F. C. de.; PAIVA,R. S. 2005. ***Composição e distribuição de ovos e larvas de peixes da costa norte brasileira.*** Resumo Expandido. II CONGRESSO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA. Vitória - ES – Brasil. 4 p.

COWLEY, P.D.; WHITFIELD, A. K.; BELL, K. N. I. 2001**.** ***The Surf Zone Ichthyoplankton Adjacent to an Intermittently Open Estuary, with Evidence of Recruitment during Marine Overwash Events.*** Estuarine, Coastal and Shelf Science***,*** V. 52, p339-348.

CUTRIM, M. V. J. 1987. ***Algas Marinhas bentônicas e aspectos ambientais – Praia do Araçagi, município do Paço do Lumiar.*** Monografia de conclusão do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Maranhão.

FAROOQUI, T.; SHAW, R. F.; DITTY, J. G. 1995. Preliminary guide to the identification of the early life history stages of anchovies (family Engraulidae) of the western central atlantic. ***NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-358****.* Florida. 65p.

FIGUEIREDO, J. L; N. A MENEZES. 1978. ***Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil.*** II. Teleostei (1). São Paulo, Museu de Zoologia, Univ. São Paulo, 110p.

GODEFROID, R. S.; HOFSTAETTER, M.; SPACH, H. L. 1997. ***Larvas de peixe na zona de arrebentação da praia de Pontal do Sul , Paraná.*** VII COLACMAR, Santos, SP. 368-369p.

LASIAK, T. A., 1981. ***Nursey Grounds of Juvenile Teleosts: Evidence from the Surf Zone of King's Beach, Port Elizabeth, In South African Journal of science,*** vol. 77, Septb. 1981. 388-390.

MOREIRA, H. B.; RODRIGUES, A. A. F. 1992. ***Monitoramento das populações de aves limícolas neárticas na Ilha de São Luis – Maranhão - Brasil.*** Monografia de conclusão de curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Maranhão.

OKYAMA, M. 1988. An atlas of the early stage fishes in Japan. Tokyo. ***Tokai University press****.* 1154p.

OLIVAR, M. P.; FORTUÑO, J. M. 1991. Guide to ichthyoplankton of the southeast atlantic (benguela current region). Spain. Instituto de Ciências del Mar. ***Scientia Marina***, 55(1): 387p.

REBELO-MOCHEL, F.; GUEIROS, B.B.; CUTRIM, M. V.; TROVÃO, J. R.; SANTOS, J. H.S.; CAVALCANTE, P. R. S, COSTA, R. N. P.; RODRIGUES, R. C.; ALCÂNTARA, E. E. 2004. ***Caracterização geoambiental para a avaliação da sensibilidade a derrames de óleo na baía de São Marcos, Maranhão, Brasil.***

RICHARDS, W. J., 2005. ***Early stages of Atlantic fishes: An Identification Guide for the Western Central North Atlantic***. Vol. I and II, 1824p.

CARACTERIZAÇÃO DA ICTIOFAUNA NA ILHA DO COMBU (BELÉM/PA)

Loureiro, S. N.[1]; Mourão, K. R. M.[1]; Anunciação, E. M.[1]; Lucena Frédou, F. L.[1]

[1] Universidade Federal do Pará - Laboratório de Dinâmica, Avaliação e Manejo dos Recursos Pesqueiros.(Av. Augusto Corrêa nº 1, Guamá, Belém, Pará). Email: saritanloureiro@gmail.com

RESUMO

Na Ilha do Combu a população ribeirinha é adaptada ao ciclo das águas, utilizando os rios e igarapés como fonte de água para atividades domésticas, alimento e destino final dos dejetos (RIBEIRO, 2004). O objetivo deste estudo foi caracterizar a ictiofauna na Ilha do Combu determinando o uso deste ambiente como zona de berçário, reprodução e alimentação além do uso sazonal do mesmo. Os dados foram coletados trimestralmente durante o período de setembro de 2008 a julho de 2009, onde foram capturados 4.260 indivíduos, distribuídos em 7 ordens e 59 espécies, destacando, em termos de abundância numérica, a sardinha arapaia *Anchoa spinifer*, dourada *Brachyplatystoma rousseauxii* e bacu *Lithodoras dorsalis.* Um elevado percentual dos indivíduos no canal e no igarapé utiliza os ambientes para alimentação e berçário

Palavras chave: Alimentação, Reprodução, Estuário Amazônico

INTRODUÇÃO

Belém e seu entorno fazem parte do Estuário Amazônico. A porção insular do município é formada por mais de 39 ilhas que juntas abrange 65,64% de seu território. A Ilha do Combu, no entorno de Belém, está inserida na Área de Proteção Ambiental do Combu (Lei 6.083 de 13/11/1997) e corresponde a uma região ambiental de várzea, em função das inundações de marés diárias, principalmente durante as luas nova e a cheia (RIBEIRO, 2004). As espécies vegetais que mais se destacam comercialmente na região são o açaí (*Euterpe oleracea*) e o cacau (*Theobroma cacao*). Entretanto, apesar da pesca se caracterizar como atividade principalmente de subsistência, sendo a maior fonte de proteína, também contribui com o aumento da renda familiar na comercialização do pescado e camarão, especialmente na entre safra do açaí (SILVA et al, 2004; TORRES, 2007). Nesse sentido, uma das formas mais eficientes de garantir a qualidade ambiental e a promoção social das comunidades ribeirinhas da ilha do Combu é o estudo da estrutura e funcionamento dos ecossistemas, incluindo a ictiofauna local, Este trabalho tem como objetivo de caracterizar a ictiofauna na Ilha do Combu (PA) descrevendo o uso deste ambiente como zona de berçário, reprodução e alimentação.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo localiza-se entre as coordenadas 01°25'S e 48°25'W, na margem esquerda do Rio Guamá, distante cerca de 1,5km da orla sul de Belém, com uma área total de 15km$^{2.}$ (Fig. 1). A coleta da ictiofauna ocorreu em 4 estações do ano (seco – julho/setembro, seco-chuvoso - outubro/dezembro, chuvoso – janeiro/março e chuvoso-seco – abril/junho) no ambiente do canal do rio e nos igarapés, no entorno e interior da ilha.

As coletas no canal principal dos rios aconteceram em três pontos distintos: rio Guamá, rio São Benedito e Furo da Paciência (canal de ligação do Rio Guamá e São Benedito) com a utilização de rede de emalhe monofilamento com malhas de 25 mm, 30mm e 40 mm (medidos entre nós opostos) e dois lances de pesca com duração em torno de 1 a 3 horas cada um. Ainda no canal dos rios foram realizadas pescarias com rede de arrasto, três lances para cada um dos ponto, com duração de 20 minutos cada. No igarapé, a ictiofauna foi coletada com uma rede de tapagem de nylon monofilamento com 50 m

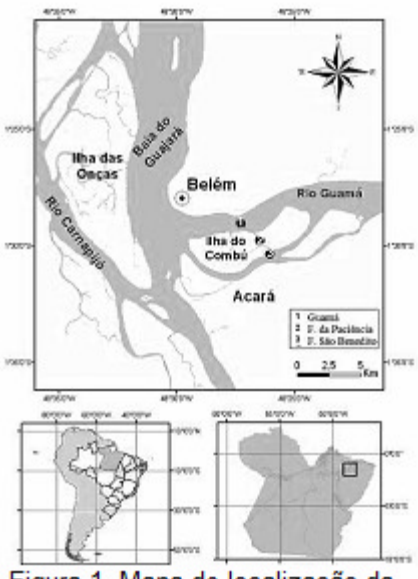


Figura 1. Mapa de localização da Ilha do Combu

de comprimento, 7m de altura e malha de 20mm entre nós opostos.

Para as análises da reprodução e alimentação foi realizada uma incisão ventro-longitudinal para a retirada das gônadas e estômagos respectivamente. O uso da área como ambiente de reprodução foi caracterizado pela presença de indivíduos com gônadas maduras e desovadas (C e D respectivamente). O uso da área como berçário foi caracterizada por indivíduos com gônadas em estádio A (imaturo) e como área de alimentação pela presença de indivíduos com índices de repleção estomacal 1 (vazio) e 2 (parcialmente vazio), 3 (parcialmente cheio) e 4 (cheio). O índice de abundância CPUE (Captura por Unidade de Esforço) dado como CPUEn (abundância numérica) e CPUEb (abundância em biomassa) foi utilizado apenas para a rede de emalhar no ambiente de canal objetivando comparar a abundância da ictiofauna considerando os períodos do ano.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram capturados um total de 4.146 exemplares, distribuídos 7 ordens e 59 espécies. No canal do rio foram capturados 3.854 indivíduos, 292 foram registrados no ambiente de igarapé. Em termos de porcentagem em número, destacaram-se as espécies sardinha arapaia *Anchoa spinifer*, dourada *Brachyplatystoma rousseauxii* e bacu *Lithodoras dorsalis*

O uso do ambiente como zona de reprodução, comparando o canal do rio e igarapé, mostrou que 56% dos indivíduos capturados no igarapé e 97% capturados no canal do rio apresentaram estádio de maturação gonadal A (imaturo), evidenciando a utilização da área como berçário (Fig. 2). Esse elevado percentual de indivíduos imaturos no ambiente de canal deve-se ao grande número de indivíduos capturados pelo arrasto, todos juvenis.

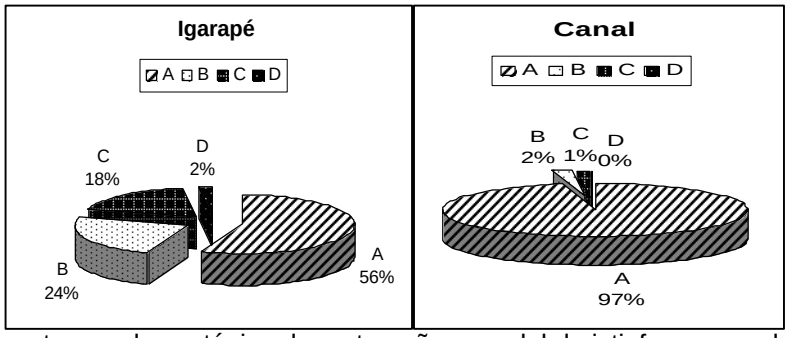


Figura 2: Porcentagem dos estágios de maturação gonadal da ictiofauna nos dois ambientes.

Uma análise geral entre os dois ambientes (canal e igarapé) mostrou que o índice de repleção estomacal com maior proporção registrada foi para os níveis II (estômago parcialmente vazio) com 26%, III (estômago parcialmente cheio) com 30% e IV (estômago cheio) com 11%, evidenciando que a região da ilha do Combu destaca-se como uma área de alimentação para as espécies (Fig. 3). A análise das áreas separadamente registra que 86% dos indivíduos do ambiente de igarapé estão utilizando a área para alimentação, pois apresentavam índices de repleção II, III e IV, corroborando com a análise geral (Fig. 5). Entretanto, no canal, o percentual de indivíduos com estômago vazio (repleção I) é bastante elevado (49%) (Fig. 4). O maior número de indivíduos se alimentando no ambiente de igarapé pode ser devido à maior disponibilidade de alimentos e à proteção contra os predadores que este ambiente oferece.

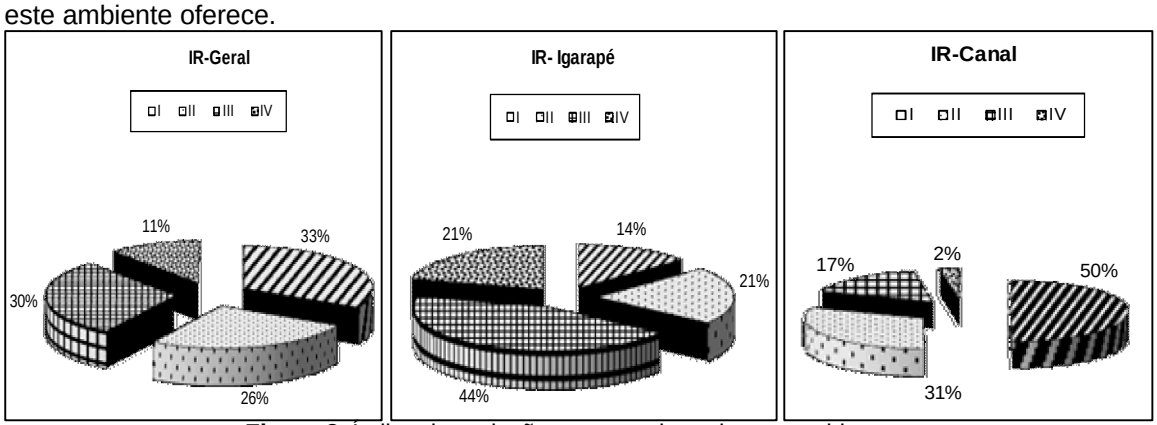


Figura 3: Índice de repleção estomacal geral e por ambiente.

A abundância numérica por período de coleta mostrou que as maiores porcentagens ocorreram no período seco/chuvoso (Fig.4).

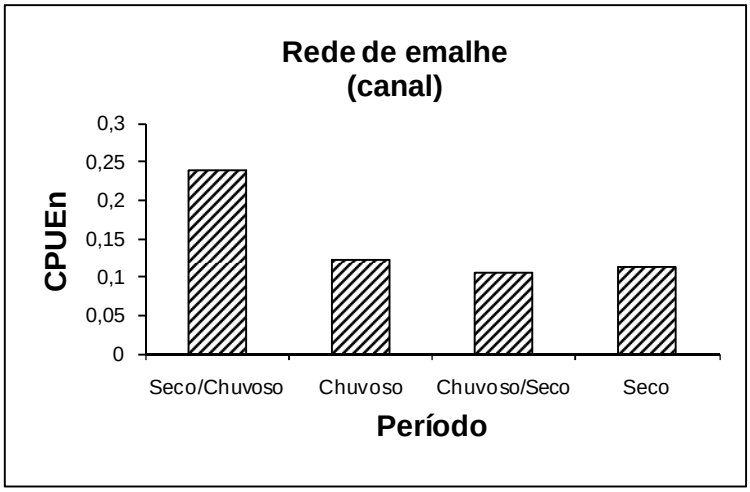


Figura 4: Abundância média (CPUEn) das espécies capturadas na Ilha do Combu com a rede de emalhe.

CONCLUSÕES

- Na Ilha do Combu foram capturados 4.146 exemplares, distribuídos 7 ordens e 59 espécies;
- Em termos de abundância numérica destacaram-se as espécies sardinha arapaia *Anchoa spinifer*, dourada *Brachyplatystoma rousseauxii* e bacu *Lithodoras dorsalis*
- O maior valor encontrado para a abundância da ictiofauna foi registrado no período seco/chuvoso;
- O maior percentual dos indivíduos capturados no canal e no igarapé utiliza os ambientes para alimentação e berçário;

REFERÊNCIAS

CAMARGO, M. e ISAAC, V. J. Os peixes estuarinos da região norte do Brasil: lista de espécies e considerações sobre sua distribuição geográfica. ***Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi***. Série Zoologia, Belém-PA. v. 17, n. 2, p. 133-155. 2001.

COSTA, L, T, R. **Sedimentação Holocênica no Estuário do Rio Araguari-AP.** 1996. 148 f. Dissertação (Mestrado em Geologia) - Centro de Geociências, Universidade Federal do Pará. Belém, 1996.

KENNISH, M. J. 1990. Ecology of estuaries: Anthropogenic effects. ***CRC Press (Nome da revista ou similar em itálico e negrito)***, Boca Raton. 494pp.

KNOX, G. A. **Estuarine ecosystems**: a systems approach. Florida: CRC Press, 1986. 289 p.

MIRANDA, L. B. de; CASTRO, B. M. de; KJERFVE, B. **Princípios de oceanografia física de estuários**. São Paulo: Edusp, 2002. 411 p.

ODUM, E.P.2001. **Fundamentos de ecologia**. 6ª edição. Fundação Caloustre gulbekian, Lisboa. 575 p.

PEREIRA, R.C.; GOMES, A.S. **Biologia Marinha**. 1ª ed., Rio de Janeiro: Interciência. 2002. 382p.

WHITFIELD, K. A. **Ichthyofaunal assemblages in estuaries:** a South African case study. Reviews in Fish Biology and Fisheries. [S.l.], v. 9, p. 151-186, 1999.

AVALIAÇÃO DA BIOLOGIA REPRODUTIVA DE *Plagioscion squamosissimus* (HECKEL, 1840) NA ÁREA ADJACENTE AO PORTO DE VILA DO CONDE (BARCARENA - PA)

Barbosa, N. D.[1]; Lucena, F. F.[2]; Rocha, R. M.[3]; Loureiro, S. N.[4]

[1] *Universidade Federal do Pará, Instituto de Geociências, Faculdade de Oceanografia, Laboratório de Dinâmica, Avaliação e Manejo de Recursos Pesqueiros.Rua Augusto Correa nº01 Guamá, Belém, Pará. CEP: 66075-900. email: safra82@gmail.com*

RESUMO

A área adjacente ao Porto de Vila do Conde, situado no município de Barcarena/PA, vêm sofrendo diversos danos ambientais nos últimos anos o que pode eventualmente acarretar um desequilíbrio no ecossistema como um todo. O objetivo deste estudo foi descrever a biologia reprodutiva de *Plagioscion squamosissimus*, destacando a importância da utilização deste ambiente para reprodução. A determinação do uso da área para reprodução e a descrição da biologia reprodutiva foi efetuada através da coleta de 40 a 53 indivíduos desta espécie por bimestre, obtidos pela pesca comercial. A relação peso-comprimento mostrou isometria para as fêmeas e alometria positiva para os machos. A proporção sexual foi favorável às fêmeas (1,11fêmea: 1macho). O valor de L_{50} (tamanho de primeira maturidade) foi 16,14 cm para fêmeas e 21,43 cm para machos. O percentual de indivíduos em reprodução é relevante. O pico da reprodução desta espécie ocorreu nos bimestres de outubro/novembro e fevereiro/março

Palavras chave: Reprodução, Sciaenidae, Estuário Amazônico

INTRODUÇÃO

A cidade de Barcarena, localizada no Estuário Amazônico, é uma das regiões onde se destaca a pesca artesanal e a elevada dependência da população em relação aos recursos pesqueiros. A produção estimada no ano de 2006 foi 206 t de peixe, com uma geração de renda estimada em R$ 730.000,00. Esta produção se destina principalmente aos mercados locais (PAZ, 2007). Vila do Conde, localizada neste município, recebe desembarque de óleo combustível para atender empresas como a Albrás e Alunorte (TRANSPETRO, 2001) que industrializam e beneficiam alumina e alumínio. Apesar da área de estudo apresentar uma alta produtividade pesqueira, ainda há poucas informações referentes à ictiofauna e do uso que esta faz deste ambiente. Diante desse contexto, este trabalho objetiva fornecer informações sobre a biologia reprodutiva da *Plagioscion squamosissimus* na área adjacente ao Porto de Vila do Conde (Barcarena - PA), determinando a utilização dessa área para reprodução.

MATERIAIS E MÉTODOS

O município de Barcarena localiza-se ao norte com a baía do Marajó e a baía do Guajará e possui uma área de 1316 km² (Fig. 1).

As coletas dos exemplares de *Plagioscion squamosissimus* ocorreram bimestralmente (cerca de 50 indivíduos por coleta) entre junho de 2007 e maio de 2008. O material foi coletado por meio da pesca comercial, em pesqueiros no entorno do município. As artes de pesca utilizadas para a captura dessas espécies foram as redes de emalhe (mono e multifilamento) com malhas variando entre 25 mm a 60mm (entre nós adjacentes) e os

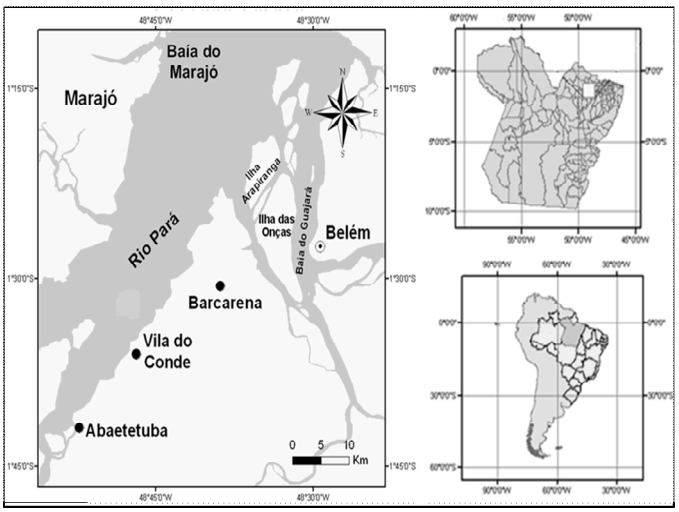


Figura 1: Localização da cidade de Barcarena e do distrito de Vila do Conde.

espinhéis com diferentes números de anzóis.

Para as análises da reprodução foi realizada a retirada das gônadas por meio de uma incisão ventro-longitudinal, seguindo a classificação de Vazzoler (1996). O uso da área para reprodução foi caracterizado pela presença de indivíduos com gônadas maduras (estágio C) e desovadas (estágio D). Foram realizados cálculos da relação entre comprimento total e peso total, proporção sexual e de relação gonadossomática (RGS). Também foi estimado o tamanho de primeira maturidade para machos e fêmeas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram analisados 334 exemplares de *P. Squamosissimus.* A proporção sexual foi favorável às fêmeas (1 macho: 1,11fêmea) ($P < 0,05$). Em relação à proporção sexual por classe de comprimento, para *P. squamosissimus* a diferença significativa entre os sexos e favorável aos machos foi observada nas classes de comprimento de 15 – 22 e favorável às fêmeas nas classes de comprimento 43 a 64 cm ($P < 0,05$). Considerando o período de amostragem, as fêmeas foram mais abundantes nos bimestres 1 (junho e julho de 2007) e 5 (fevereiro e março de 2008) e os machos no bimestre 2 (agosto e setembro de 2007)($P > 0,05$).

A análise por sexos mostrou um comprimento médio de primeira maturação para as fêmeas inferior aos machos (16,14 cm e 21,43 cm para fêmeas e machos respectivamente). Este valor foi inferior ao encontrado em Mosqueiro – PA, 25 cm para sexos agrupados (CARDOSO, 2003).

Durante o período de junho a dezembro de 2007 e janeiro a maio de 2008, cerca de 50 % dos indivíduos de *P. squamosissimus* estavam maduros. Indivíduos imaturos foram apenas 8% do total (Fig. 2). Analisando as porcentagens por bimestres, destacamos que os maiores valores representam indivíduos imaturos e um montante relevante de indivíduos em maturação (fêmeas) são registrados no bimestre 6 (abril/maio). Indivíduos em estágio D são registrados para quase todo o ano (Fig. 2).

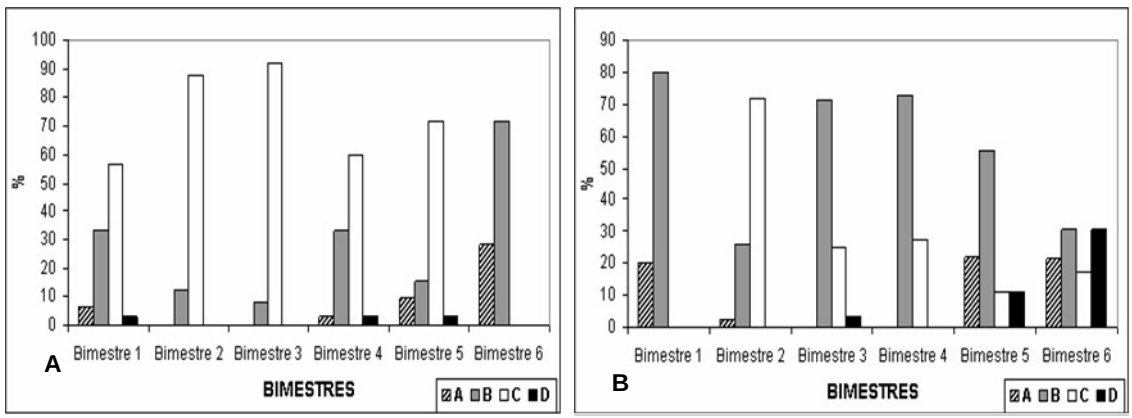


Figura 2 - Valores de porcentagem dos estádios para fêmeas (A) e machos (B) de P. squamosissimus. LEGENDA: bimestre 1= jun/jul 2007; bimestre 2= ago/set 2007; bimestre 3= out/nov 2007; bimestre 4= dez/jan2008; bimestre 5= fev/mar 2008; bimestre 6= abr/mai 2008.

Apesar de ser registrada atividade reprodutiva ao longo do ano em Vila do Conde, observou-se picos de desova (Teste Kruskal-Wallis; $P<0,05$). Dentre os períodos de estudo destacamos para as fêmeas os bimestres 3 e 5, como se pode observar nas análises de RGS e *RGS (Fig. 3a e 3b).

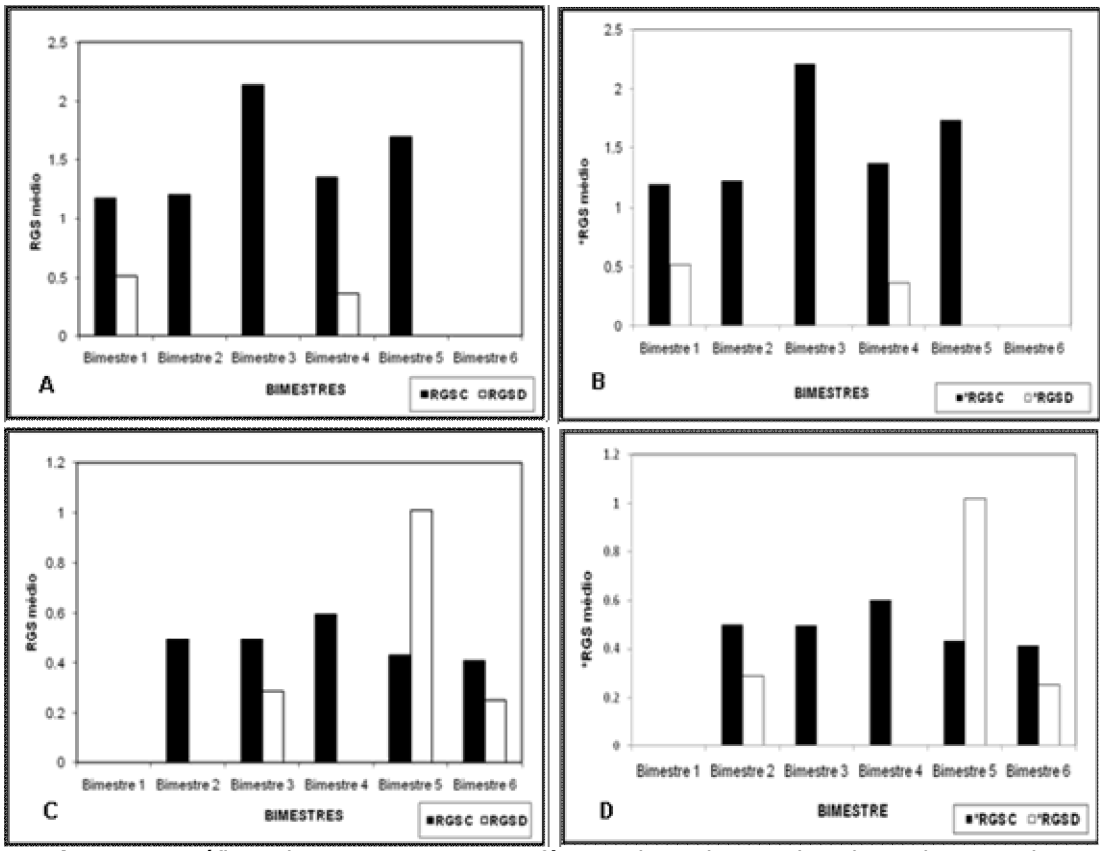


Figura 3 - Gráficos de RGS e *RGS para fêmeas (A e B) e machos (C e D). Legenda: bimestre 1= jun/jul 2007; bimestre 2= ago/set 2007; bimestre 3= out/nov 2007; bimestre 4= dez/jan2008; bimestre 5= fev/mar 2008; bimestre 6= abr/mai 2008.

CONCLUSÕES

- A proporção sexual entre machos e fêmeas obtida foi 1,11 fêmea: 1macho;
- Para a *P. squamosissimus* foi encontrado para as fêmeas um comprimento médio de primeira maturação de 16,14 cm, inferior aos machos, com o comprimento médio de 21,43 cm;
- Os picos de atividade reprodutiva da *P. squamosissimus* ocorreram de outubro a novembro (período seco) e fevereiro a março (período chuvoso);

REFERÊNCIAS

CARDOSO, R. J. P., 2003. **Biologia Reprodutiva da Pescada Branca *Plagioscion squamosissimus* (HECKEL, 1840) (Perciformes - Scianidae) na Ilha de Mosqueiro – PA**. Trabalho de conclusão de Curso apresentado ao Curso de Oceanografia. Centro de Geociências/UFPA – Belém/PA. 59p.

PAZ, A. C. 2007. **Pesca e Ictiofauna na Área Adjacente ao Terminal de Vila do Conde - Pará, Brasil**. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal na área de Produção Animal) – Centro de Ciências Agrárias Universidade Federal do Pará. Belém. 110p.

VAZZOLER, Ana Emília A. de M. 1996. **Biologia da Reprodução de Peixes Teleósteos**: Teoria e Prática. Maringá: EDUEM, 1996. 169 p.

REGISTRO DE DEFORMIDADE NO ABDOME E CARAPAÇA DE *Achelous spinicarpus* (DECAPODA: PORTUNIDAE)

Puciarelli, P.[1]; Rego, A. B. B.[2]

[1] Laboratório de Biologia e Tecnologia Pesqueira - Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) - Instituto de Biologia – Departamento de Biologia Marinha. puciarelli@ufrj.br
[2] Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) - Instituto de Biologia – Departamento de Biologia Marinha.

RESUMO
A presença de anomalias em populações de crustáceos é algo comum, porém pouco estudado e divulgado cientificamente. O registro de deformidades em espécies de Brachyura é importante, pois pouco se sabe sobre suas causas e conseqüências para suas populações e para o consumo humano. Este trabalho registra a ocorrência de anomalias morfológicas existentes em uma fração da população de *Achelous spinicarpus* proveniente do litoral fluminense. Não foi possível chegar a uma conclusão, entretanto o registro em si é de grande valia para trabalhos futuros acerca desta família que é, em muitos casos, utilizada como recurso para pescadores em diversos países ao redor do mundo.

Palavras chave: Crustacea, anomalias morfológicas, Rio de Janeiro.

INTRODUÇÃO
O portunídeo, *Achelous spinicarpus*, vulgarmente conhecido como siri-praga, é normalmente capturado como fauna acompanhante da pescaria industrial do camarão-rosa (*Farfantepenaeus spp*.). Esta captura acidental pode estar impactando consideravelmente sua população, visto que o número de exemplares nas redes de arrasto é alto.

Sua ocorrência no litoral fluminense está associada às águas frias da ACAS (DE LÉO, 2006)

A. spinicarpus é uma espécie não comercial no Brasil, provavelmente devido ao porte pequeno de seus indivíduos (até 52 mm de comprimento da carapaça), que apresentam quelípodos e patas ambulatórias finos, além de serem animais espinhosos.

Existem registrados na literatura diversos casos de deformidade em crustáceos decápodes (GREGATI *et al.*, 2008; SHELTON *et al.*, 1981; WEIS *et al.*, 1992; BÉGUER *et al.*, 2008), mas poucos se referindo a espécies sem interesse comercial (MANTELATTO *et al.*, 2009). Além disso, a maioria das anomalias morfológicas documentadas trata de extremidades dos corpos dos animais, como espinhos, apêndices e quelípodos. Sabe-se que certas anomalias podem ser interpretadas como indicação de contaminação ambiental (WEIS *op. cit*.), de forma que podemos tratar a sua presença como um bioindicador de poluição (BÉGUER *op. cit.*).

Este trabalho teve como objetivo registrar, pela primeira vez, deformidades no abdome e na carapaça de indivíduos da espécie *A. spinicarpus* coletados no litoral fluminense.

MATERIAIS E MÉTODOS
O presente estudo está inserido no projeto "Pesca e Biologia das Principais Espécies Comerciais de Camarão no Estado do Rio de Janeiro". A coleta foi realizada em colaboração com a embarcação SENHORA DO MAR III da frota de pesca industrial no mês de outubro. O arrasto teve duração de 252 minutos à profundidade de 46 metros.

Todo material coletado foi fixado ainda a bordo em álcool 96%, e então encaminhado ao Laboratório de Biologia e Tecnologia Pesqueira – UFRJ para que cada indivíduo fosse identificado até o nível específico com auxílio de literatura especializada (MELO, 1996; MANTELATTO, 2001).

Os 3101 indivíduos coletados foram analisados e os que apresentaram anomalias mais marcantes foram separados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Dos diferentes tipos de deformidades encontrados, alguns foram reconhecidos como sendo partes em regeneração, como espinhos e partes de apêndices tortos e/ou de coloração diferente da normal. Algumas outras, porém, acreditamos que não tenham associação específica com algum processo de regeneração, tanto por não aparentarem diferenças de coloração ou de consistência, além do fato de que acreditamos que algumas das partes deformadas, se fossem perdidas, provavelmente levariam à morte do animal.

As mais notáveis modificações nos corpos foram encontradas nas regiões abdominais e posteriores da carapaça. Diferentes machos apresentaram, principalmente, abdomens mais curtos do que o normal ou assimetricamente torcidos para um dos lados, sendo que ambas as condições puderam também ser observadas simultaneamente no mesmo animal (figura 1). Sobre as fêmeas, ocorreu também o encurtamento abdominal, entretanto, o mais comum foi a presença de grandes falhas no abdome (figura 2), principalmente entre os segmentos, como se estivessem destacados, apesar de terem sido também encontradas no meio de segmentos. Na carapaça foram observados encurtamentos de certas partes (figura 3).

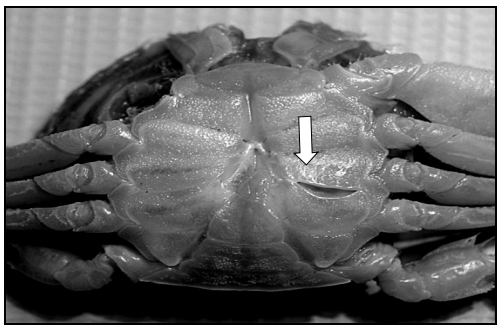


Figura 1: Macho com abdome reduzido, torcido para a esquerda e apresentando falha entre as placas externais (seta).

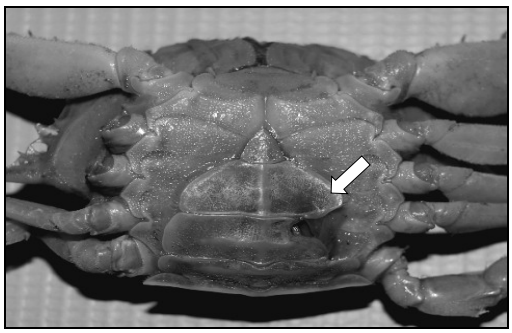


Figura 2: Fêmea apresentando uma grande falha no abdome (seta).

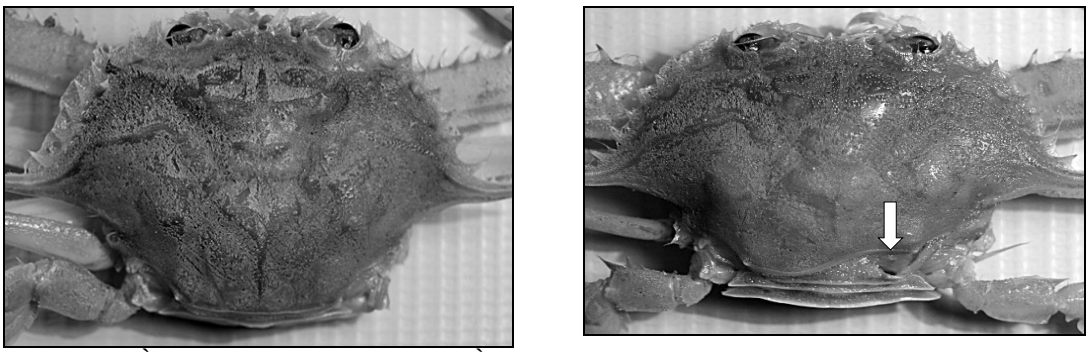


Figura 3: À esquerda, animal normal. À direita, animal com a carapaça encurtada (seta).

Assim como trabalhos pretéritos, não foi possível chegar a uma conclusão do que seria a causa destas deformidades. Acreditamos que mais estudos sejam necessários nessa área, principalmente de natureza bioquímica e genética, visto que não encontramos indícios de parasitas multicelulares.

AGRADECIMENTOS

Os presentes autores gostariam de agradecer à ajuda financeira da FAPERJ, FUJB e FEPERJ e a todos os membros do Laboratório de Biologia e Tecnologia Pesqueira – UFRJ e Laboratório de Carcinologia – MNRJ.

REFERÊNCIAS

BÉGUER, M., PASQUAUD, S., NOËL, P., GIRARDIN, M., BOËT, P. (2008). First description of heavy skeletal deformations in Palaemon shrimp populations of European estuaries: the case of the Gironde (France), ***Hydrobiologia*** 607:225-229.

DE LEO, F. C. and PIRES-VANIN, A. M. S. (2006). Benthic megafauna communities under the influence of the South Atlantic Central Water intrusion onto the Braziilian SE shelf: A comparison between an upwelling and a non-upwelling ecosystem, ***J. Marine Systems***, 60, 268–284.

GREGATI, R.A. and NEGREIROS-FRANSOZO, M.L. (2009). Occurrence of shell disease and carapace abnormalities on natural population of *Neohelice granulata* (Crustacea: Varunidae) from a tropical mangrove forest, Brazil. ***Marine Biodiversity Records,*** **2**, e60

MELO,G.A.S. (1996). Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro. São Paulo, ***Editora Plêiade*** Fapesp, 603p.

MANTELATTO F. L., ROBLES R., SCHUBART C. D. & FELDER D. L. (2009). Molecular phylogeny of the genus Cronius Stimpson, 1860, with reassignment of C. tumidulus and several American species of Portunus to the genus Achelous De Haan, 1833 (Brachyura: Portunidae). In: J. W. Martin, K. A. Crandall, and D. L. Felder (Ed.). ***Decapod Crustacean Phylogenetics***. Taylor and Francis/CRC Press, Boca Raton, Crustacean Issues, Volume 18, 567-579.

SHELTON, P.M.J.; TRUBY, P.R. and SHELTON, R.G.J. (1981). Naturally occurring abnormalities (Bruchdreifachbildungen) in the chelae of three species of Crustacea (Decapoda) and possible explanation. ***J. Embryol. exp. Morph.***, Vol. 63 , pp. 285-304.

WEIS, J.S.; CRISTINI, A. and RANGA-RAO, K. (1992). Effects of pollutants on molting and regeneration in Crustacea. ***American Zoologist***, 32, 495-500.

COMPOSIÇÃO DA CARCINOFAUNA ACOMPANHANTE NA PESCA INDUSTRIAL DO CAMARÃO-ROSA (*Farfantepenaeus paulensis* E *F. brasiliensis*) NO LITORAL DO RIO DE JANEIRO, BRASIL

Puciarelli, P.[1,2]; Silva-Ferreira, T. C. G.[2]; Ostrovski, M. C.[2]; Keunecke K. A.[1]

[1] Laboratório de Biologia e Tecnologia Pesqueira - Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) - Instituto de Biologia – Departamento de Biologia Marinha . puciarelli@ufrj.br
[2] Laboratório de Carcinologia - Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) – Instituto de Biologia – Departamento de Zoologia

RESUMO
A análise da carcinofauna acompanhante proveniente da pescaria industrial do camarão-rosa é uma forma de acessar a biodiversidade de macrocrustáceos bentônicos da plataforma continental sem gerar novos impactos, aproveitando o esforço já exercido pelos pescadores. O presente estudo obteve ao longo de suas quatro campanhas um total de 18 espécies de crustáceos com representantes de Dendrobranchiata, Stomatopoda, Palinuridae, Anomura, Podotremata e Eubrachyura. Cinco das dezoito espécies estiveram presentes nas quatro campanhas*: Dardanus insignis, Porcellana sayana, Achelous spinicarpus, Leurocyclus tuberculosus e Libinia spinosa*. Vale ressaltar a grande abundância do portunídeo *A. spinicarpus*, também conhecido como siri-praga e o caranguejo hermitão *D. insignis*.

Palavras chave: by-catch, diversidade, crustáceos.

INTRODUÇÃO
O arrasto com redes equipadas com portas, utilizado na pescaria do camarão é considerado predatório danificando substancialmente as comunidades bentônicas (KEUNECKE *et al*. 2007), além de ser responsável pela maior parte da captura de fauna acompanhante dentre todas as outras formas de pesca no mundo (ALVERSON *et al*. 1994). Segundo a definição utilizada pela Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), fauna acompanhante é a parcela de pescado descartada ao mar somada às espécies não-alvo (ALVERSON *op. cit*.). A carcinofauna acompanhante é, portanto, representada pelos animais do sub-filo Crustacea que são capturados acidentalmente.

Estudos referentes à composição da carcinofauna acompanhante são relevantes para maior conhecimento da biodiversidade além de fomentar discussões acerca de novas tecnologias pesqueiras e possibilitar um melhor planejamento e manejo da pesca.

MATERIAIS E MÉTODOS
O presente estudo está inserido no projeto "Pesca e Biologia das Principais Espécies Comerciais de Camarão no Estado do Rio de Janeiro". As coletas foram realizadas em colaboração com embarcações da frota de pesca industrial em quatro campanhas (primavera, verão, outono e inverno). Todas ocorreram no litoral do Estado do Rio de Janeiro, nos setores do litoral da Baía de Guanabara e do litoral da Região dos Lagos (Tab.1).

O material foi fixado em álcool 96° ainda em campo e então encaminhado ao Laboratório de Biologia e Tecnologia Pesqueira – UFRJ para que, com parceria do Laboratório de Carcinologia – UFRJ, cada indivíduo fosse identificado até o nível de espécie com auxílio de literatura especializada (MELO, 1996 e 1999; MANTELATTO, 2001; NG, 2008).

Foi calculada a abundância relativa, CPUE (Captura por Unidade de Esforço), para as espécies e para o total de captura (carcinofauna acompanhante mais espécie alvo). A CPUE está expressa em número de indivíduos por hora de arrasto ($ind.h^{-1}$) (Tab. 2) e em peso por hora de arrasto ($kg.\ h^{-1}$) (Tab. 3).

Tabela 1. Dados de duração e profundidade das campanhas realizadas.

CAMPANHA	MÊS	DURAÇÃO	PROFUNDIDADE (m)	LOCALIZAÇÃO
I	OUTUBRO	4 h 10 min	46	Lat.: 23°04'500'' S Long.: 43°08'427'' W
II	FEVEREIRO	3 h 30 min	43	Lat.: 23°04'554" S Long.: 43°23'712" W
III	JUNHO	4 h 20 min	61	Lat.: 23°01'075'' S Long.: 42°23'117'' W
IV	SETEMBRO	5 h	46	Lat.: 23°06.293' S Long.: 43°32.950' W

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Um total de 8.197 indivíduos, distribuídos em 6 seções, foi coletado durante os quatro arrastos. Dendrobranchiata (1), Stomatopoda (1), Palinuridae (2), Anomura (3), Podotremata (2) e Eubrachyura (9) foram as seções existentes (Tab. 2).

Tabela 2. Lista das espécies e suas respectivas CPUE (ind.h^{-1}).

Espécies	CPUE (ind.h^{-1})			
	I	II	III	IV
DENDROBRANCHIATA				
Sicyonia typica	5,76	0,57	-	1,2
STOMATOPODA				
Squilla brasiliensis	0,48	-	0,69	-
PALINURIDEA				
Scyllarides deceptor	0,24	-	4,85	-
Scyllarus depressus	-	-	8,31	-
ANOMURA				
Dardanus insignis	26,4	21,43	22,84	57,4
Petrochirus diogenes	-	0,29	-	-
Porcellana sayana	0,72	4	4,38	37
PODOTREMATA				
Homola barbata	-	-	0,46	-
Hypoconcha parasitica	0,24	-	-	-
EUBRACHYURA				
Achelous spinicarpus	744,24	957,71	100,38	0,8
Achelous spinimanus	0,24	0,29	-	7,8
Hepatus pudibundus	0,72	-	-	-
Leurocyclus tuberculosus	7,68	12,57	48,92	4
Libinia spinosa	1,44	8,86	3,23	0,8
Parthenope pourtalesii	0,24	-	-	-
Persephona mediterranea	0,96	-	-	-
Rochinia gracilipes	-	-	0,46	-
Stenocionops spinosissima	-	-	0,23	-
TOTAL	789,12	1005,71	194,77	109

Todas as espécies encontradas compartilham de alguma forma o tipo de habitat, seja vivendo no mesmo tipo de sedimento, seja vivendo na mesma profundidade que ambas as espécies de camarão-rosa.

A espécie *Achelous spinicarpus*, conhecida vulgarmente como siri-praga, foi a mais abundante ao longo das três primeiras campanhas, sendo pouco presente na última, que foi a campanha com menor ocorrência de indivíduos e espécies em geral, com domínio do caranguejo hermitão *Dardanus insignis*.

Tabela 3. Captura por unidade de esforço em quilogramas por hora de arrasto.

	CPUE ($kg.h^{-1}$)	
	camarão	f. acompanhante
CAMP #1	1,44	7,15
CAMP #2	2,00	13,97
CAMP #3	1,85	4,52
CAMP #4	5,80	1,70

O alto número de *D. insignis* presente nas quatro campanhas leva consequentemente a um impacto no porcelanídeo *Porcellana sayana* já que são espécies simbióticas (MEIRELES, 2008).

Este estudo permitiu identificar 18 espécies com ocorrência semelhante à do camarão-rosa no Estado do Rio de Janeiro, sendo que as espécies *A. spinicarpus* e *D. insignis* foram as de freqüência mais alta. A alta captura dessas espécies como fauna acompanhante, principalmente *A. spinicarpus* e *D. insignis* pode levar a uma redução significativa das suas populações a médio prazo considerando o esforço elevado da frota industrial sobre o camarão-rosa. Nesse sentido, estudos acerca da ecologia de populações para essas espécies são de extrema importância para verificar o status atual dessas populações e conseqüente efeito da pesca sobre suas taxas de mortalidade.

AGRADECIMENTOS

Os presentes autores gostariam de agradecer à ajuda financeira da FAPERJ, FUJB e FEPERJ e a todos os membros do Laboratório de Biologia e Tecnologia Pesqueira – UFRJ e Laboratório de Carcinologia – UFRJ.

REFERÊNCIAS

ALVERSON, D.L.; FREEBERG, M.H.; POPE, J.G. & MURAWISK, S.A. 1994. A global assessment of fisheries bycatch and discards***. FAO Fisheries Technical Paper***, Rome, (339): 1-233.

KEUNECKE, K.A.; VIANNA, M.; FONSECA, D.B. & D'INCAO, F. 2007. The pink-shrimp trawling bycatch in the northern coast of São Paulo, Brazil, with emphasis on crustaceans. ***Nauplius*** 15(2): 49-55.

MANTELATTO F. L., ROBLES R., SCHUBART C. D. & FELDER D. L. (2009). Molecular phylogeny of the genus Cronius Stimpson, 1860, with reassignment of C. tumidulus and several American species of Portunus to the genus Achelous De Haan, 1833 (Brachyura: Portunidae). In: J. W. Martin, K. A. Crandall, and D. L. Felder (Ed.). ***Decapod Crustacean Phylogenetics***. Taylor and Francis/CRC Press, Boca Raton, Crustacean Issues, Volume 18, 567-579.

MEIRELES, A.L. AND MANTELATTO, F.L. 2008. Biological features of a puzzling symbiotic association between the hermit crab Dardanus insignis and the porcellanid crab Porcellana sayana (Crustacea). ***Journal of Experimental Marine Biology and Ecology***, 362(1):38 42.

MELO,G.A.S. 1996. Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro. São Paulo, ***Editora Plêiade*** Fapesp, 603p.

MELO, G.A.S. 1999. Manual de identificação dos Crustacea Decapoda do litoral brasileiro: Anomura, Thalassinidea, Palinuridea, Astacidea. ***Editora Plêiade***, São Paulo, 551 pp.

NG, P.K.L.; GUINOT, D. & DAVIE, P.J.F. 2008. Systema Brachyurorum: Part I. An Annotated Checklist of Extant Brachyuran Crabs of the World. ***The Raffles Bulletin of Zoology*** 17:1-286.

TAXONOMIA E DISTRIBUIÇÃO DAS FAMÍLIAS CERAMIACEAE E RHODOMELACEAE (CERAMIALES, RHODOPHYTA) NA PRAIA DE IPARANA, MUNICÍPIO DE CAUCAIA, CEARÁ, BRASIL

Soares, L. P.[1]; Bezerra, C. L. F.[2]; Paula–Zárate, E. L.[3]; Fortes, A. C. M.[4]

[1]Universidade Federal de Pernambuco, luanda_87@yahoo.com.br; [2]Universidade Federal do Ceará, lineu@ufc.br; [3]Universidade Federal da Paraíba, lilazarat@hotmail.com; [4]Universidade Federal do Ceará, anafortes@oi.com.br

RESUMO

Em diversos estudos que envolvem a taxonomia de macroalgas marinhas no Brasil, a ordem Ceramiales é sempre a mais representativa em número de espécies. Estudos que analisem dados como composição, ocorrência e distribuição destas algas são necessários para favorecer uma exploração racional deste recurso biológico. Este trabalho teve como objetivo realizar o levantamento taxonômico e caracterizar a distribuição dos representantes das famílias Ceramiaceae e Rhodomelaceae na Praia de Iparana, município de Caucaia (CE), visando expandir o conhecimento sobre estes grupos no litoral cearense. As coletas foram realizadas nas baixas das marés de sizígia na região do mesolitoral nos meses de março de 2007 e julho e agosto de 2008. Os exemplares foram coletados, preservados e analisados segundo as técnicas usuais em ficologia. Foram identificadas dez espécies de macroalgas na área em estudo. Observou-se um padrão de distribuição em que espécies filamentosas e delicadas ocorreram formando tufos em poças rasas protegidas do embate das ondas no mesolitoral superior e as espécies de hábito foliáceo se distribuíram em toda a extensão do mesolitoral. *Bryothamnion triquetrum* (S. G. Gmel.) M. Howe e *Haloplegma duperreyi* Montagne mostraram preferência pela região inferior do mesolitoral, no limite inferior da zona das marés.

Palavras chave: macroalgas, ocorrência, mesolitoral.

INTRODUÇÃO

As macroalgas são organismos altamente importantes como produtores primários de matéria orgânica em ambientes marinhos devido a atividade fotossintética que realizam, atuam na ciclagem dos nutrientes, abrigam uma diversa flora epífita, são usadas como alimento principalmente pelos povos orientais e funcionam como abrigo, local de desova e base estrutural para um grande número de animais que passam a totalidade, ou partes de seus ciclos de vida no entorno destas algas (BOLD *et al.*, 1985; ROUND, 1983).

As Rhodophyta formam um dos grupos mais antigos de algas eucarióticas (LEE, 1991). Caracterizam-se por possuírem nos cloroplastos, além de clorofila a, • -caroteno, xantofilas e as ficobilinas, ficocianina e ficoeritrina, a predominância desta em relação aos outros pigmentos confere a cor vermelha característica deste grupo de algas (VAN DEN HOEK *et al*., 1995).

A ordem Ceramiales constitui a maior ordem das algas vermelhas (JOLY, 1976) sendo considerada a mais derivada entre as Rhodophyta, tendo como principais características a organização do talo uniaxial, célula auxiliar produzida após a fertilização do carpogônio a partir da célula de suporte de um ramo carpogonial de quatro células (ABBOTT *et al.*, 1976; OLIVEIRA FILHO, 1969). A família Ceramiaceae é a mais primitiva da ordem apresentando o hábito filamentoso como o mais comum, mas há também talos em forma de fita (OLIVEIRA FILHO, 1969). Outra característica da família é a ausência de pericarpo definido ao redor do gonimoblasto, que pode estar descoberto ou frouxamente coberto por um invólucro de filamentos estéreis (BOLD *et al.*, 1985). A família Rhodomelaceae é a maior família das algas vermelhas e alguns gêneros como *Chondria*, *Laurencia* e *Polysiphonia* contêm numerosas espécies (BOLD *et al*., 1985). As características mais marcantes são a estrutura polissifônica geralmente com cinco células pericentrais e a presença de tricoblastos, que são filamentos simples ou ramificados, geralmente incolores que surgem no ápice do talo (OLIVEIRA FILHO, 1969). O crescimento ocorre por célula apical em geral exposta e evidente, exceto em algumas espécies de *Chondria* e *Laurencia*, onde a célula apical fica imersa em uma pequena depressão. Geralmente as células apicais não se dividem depois de formadas, mas em certas espécies estas células sofrem divisões periclinais e anticlinais originando um córtex volumoso com várias camadas de células (HOMMERSAND, 1963).

MATERIAIS E MÉTODOS

A Praia de Iparana está localizada no município de Caucaia no litoral oeste do Ceará, distante cerca de 20 km da capital. Apresenta um recife de arenito de aproximadamente 2 km de extensão. A região possui temperaturas anuais médias entre 25 e 27°C, amplitudes térmicas inferiores a 5°C, clima tipo Aw': tropical quente e úmido com um período de seca entre julho e dezembro e período de chuvas entre os meses de janeiro e junho (HOLANDA *et al*., 2003).

Foram realizadas três coletas nos meses de março de 2007 e julho e agosto de 2008 nas baixas das marés de sizígia, segundo dados obtidos nas tábuas de marés da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN, 2008). As algas foram coletadas aleatoriamente com auxílio de espátulas metálicas e acondicionadas em sacos plásticos devidamente etiquetados. Em seguida as amostras foram levadas ao Laboratório de Ficologia do Departamento de Biologia da Universidade Federal do Ceará (UFC) onde foram triadas e fixadas em formol a 4% e os recipientes contendo as algas foram envoltos em jornal para evitar a despigmentação do material, o que dificulta a posterior identificação. As amostras foram analisadas a nível de morfologia externa com auxílio de microscópio estereoscópico e para as estruturas internas foram realizados cortes à mão livre de partes do talo com o uso de lâminas de aço, que foram analisados em microscópio óptico binocular. Lâminas semi-permanentes foram montadas utilizando-se uma solução contendo formol a 4% e xarope de milho KARO® na proporção de 1:1, em seguida as lamínulas foram lutadas com esmalte incolor. A identificação dos táxons foi realizada utilizando-se bibliografia especializada, a nomenclatura das espécies está de acordo com a revisão nomenclatural de WYNNE (2005). O material foi herborizado segundo as técnicas usuais para algas marinhas bentônicas e as exsicatas foram incluídas no acervo do Herbário Prisco Bezerra (EAC) da UFC.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Tabela 1 – Sinopse dos táxons identificados.

Divisão	Ordem	Família	Espécie
Rhodophyta	Ceramiales	Ceramiaceae	*Centroceras clavulatum* (C. Agardh in Kunth) Mont. In Durieu de Maisonneuve
			Ceramium tenerrimum (G. Martens) Okamura
			Haloplegma duperreyi Montagne
		Rhodomelaceae	*Acanthophora muscoides* (Linnaeus) Bory
			Amansia multifida Lamouroux
			Bryothamnion seaforthii (Turner) Kutzing
			Bryothamnion triquetrum (S. G. Gmel.) M. Howe
			Herposiphonia secunda (C. Agardh) Ambronn
			Laurencia filiformis (C. Agardh) Montagne
			Osmundaria obtusiloba (C. Agardh) R. E. Norris

Foram identificadas dez espécies de macroalgas (Tab. 1), sendo que 70% pertencem à família Rhodomelaceae e 30% à Ceramiaceae. Apesar da grande representatividade dessas famílias no litoral brasileiro, o pequeno número de táxons registrados está relacionado ao pequeno porte dessas espécies, principalmente na família Ceramiaceae em que a maioria ocorre como epífitas de algas maiores e a uma deficiência no esforço amostral.

As espécies *Ceramium tenerrimum*, *Acanthophora muscoides*, *Herposiphonia secunda* e *Bryothamnion triquetrum* ocorreram somente em uma amostragem, sendo que as três primeiras ocorreram somente no período chuvoso e *Bryothamnion triquetrum* somente no mês de julho (período de seca). O único exemplar de *Herposiphonia secunda* foi encontrado dividindo o mesmo substrato de *Amansia multifida* na porção inferior do mesolitoral protegido do embate das ondas; tal exemplar apresentou entre 0,5 a 3 mm de comprimento, o que pode ter dificultado seu registro em outras amostras.

As algas de hábito filamentoso como *Ceramium tenerrimum* e *Centroceras clavulatum* e de porte delicado, como *Acanthophora muscoides*, ocorreram preferencialmente na porção

superior do mesolitoral formando tufos em poças rasas protegidas do embate das ondas. As espécies foliáceas de maior porte (*Osmundaria obtusiloba* alcançou 19,5 cm de comprimento) se distribuíram por todo o mesolitoral tanto em modo batido como protegido. *Bryothamnion triquetrum* e *Haloplegma duperreyi* ocorreram somente na porção mais inferior do mesolitoral. OLIVEIRA FILHO (1977) ressalta que *Bryothamnion triquetrum* é menos frequente que a outra espécie do gênero e que geralmente ocorre no nível mais baixo atingido pelas marés. *Haloplegma duperreyi* ocorre preferencialmente no limite inferior da zona das marés (OLIVEIRA FILHO, 1969).

CONCLUSÕES

As famílias Ceramiaceae e Rhodomelaceae estiveram representadas por três e sete espécies, respectivamente. Os representantes dessas famílias ocorreram em toda a extensão do mesolitoral, com espécies filamentosas e delicadas mais frequentes na porção superior e espécies foliáceas preferencialmente na porção inferior. Os resultados indicam que estudos mais detalhados, com maior frequência nas amostragens e que utilizem dados quantitativos, são necessários para que mais espécies sejam identificadas e aumentar o conhecimento sobre a diversidade e ecologia desse grupo de macroalgas no litoral do Estado do Ceará.

REFERÊNCIAS

ABOTT, I. A.; HOLLENBERG, G. J. 1976. Marine Algae of California. ***Stanford University***. California. 827pp.

BOLD, H. C.; WYNNE, M. J. 1985. Introduction to the algae: structure and reproduction. ***Prentice Hall***, New Jersey. 718pp.

DHN. 2008. Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil. Disponível em: <http://www.mar.mil.br/dhn/dhn/tabuas/index.html>. Acesso em: 10 jun. 2008.

HOLANDA, J. L. R.; VASCONCELOS, S. M. S.; MAIA, L. P. 2003. Aspectos hidrogeológicos da região costeira do município de Caucaia – Ceará. ***Revista de Geologia***, v. 16, n. 1, p. 7 – 18.

HOMMERSAND, M. H. 1963. The morphology and classification of some Ceramiaceae and Rhodomelaceae. ***Univ. Calif. Publs. Bot***., v. 35, n. 2, p. 165 – 366.

JOLY, A. B. 1976. Botânica: Introdução à taxonomia vegetal. ***Companhia Editora Nacional***, São Paulo. 777pp.

LEE, R. E. 1991. Phycology. ***Cambridge University***, Cambridge. 645pp.

OLIVEIRA FILHO, E. C. de. 1969. Algas marinhas do sul do Estado do Espírito Santo (Brasil). I – Ceramiales. ***Bol. Fac. Filos. Ciênc. Univ. S. Paulo. (ser. Bot.)***, v. 26, p. 7 – 280.

OLIVEIRA FILHO, E. C. de. 1977. Algas marinhas bentônicas do Brasil. ***Tese (Livre – Docência) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo***. 407pp.

ROUND, F. E. 1983. Biologia das algas. ***Guanabara Dois***, Rio de Janeiro. 263pp.

VAN DEN HOEK, C.; MANN, D. G.; JAHNS, H. M. 1995. Algae: an introduction to phycology. ***Cambridge University***, Cambridge. 627pp.

WYNNE, M. J. 2005. A checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical Western Atlantic: second revision. ***Nova Hedwigia***, v. 129, p. 1 – 155.

BIOGEOQUÍMICA DE NUTRIENTES E CLOROFILA-*a* NA PLATAFORMA CONTINENTAL RASA ENTRE ITACARÉ E CANAVIEIRAS – BAHIA

Eça, G. F.[1]; Lopes, J. B. B. S.[1]; Souza, M. F. L.[1]; Belém A. L.[2]

[1] Programa de Pós-Graduação em Sistemas Aquáticos Tropicais, Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC, Rod. Ilhéus-Itabuna km 16, 45650-000, Ilhéus, BA, Brasil. E-mail: gilmara_quimica@hotmail.com
[2] Centro Universitário Senac. Av. Conselheiro Nébias, 309, Vila Mathias, 11015-003 - Santos, SP, Brasil

RESUMO

Este trabalho analisou a estrutura das massas de água e a distribuição de nutrientes e Clorofila-*a* (Cl-*a*) na plataforma continental entre Itacaré e Canavieiras, Bahia. Foram medidas no campo a temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido (OD) e a transparência da água. As concentrações de total de sólidos em suspensão (TSS), Cl-*a* e nutrientes dissolvidos (nitrato, nitrito, amônio, fosfato e silicato) foram determinadas nas amostras. A temperatura da água variou de 24,4 a 30,1°C e a salinidade, de 33,9 a 37,5. Os valores de OD variaram de 3,22 a 11,0 mg.L^{-1}. A concentração de OD foi maior próximo à costa e na superfície. As concentrações de TSS variaram de 0,34 a 783 mg.L^{-1}, e as de Cl-*a* desde < l.d. a 5,79 μg.L^{-1}, sendo mais elevadas no fundo. As maiores concentrações de nutrientes foram 1,83 μmol.L^{-1} de nitrato, 2,63 μmol.L^{-1} de amônio; 0,41 μmol.L^{-1} de fosfato e 20,9 μmol.L^{-1} de silicato. As razões molares NID/PID, NID/SiD e SiD/PID variaram muito no trecho estudado. As amostras de superfície e fundo de foram significativamente diferentes (Kruskal-Wallis, $p < 0,05$) para a temperatura e salinidade; TSS e Cl-*a* em agosto; e OD em março de 2007. As maiores concentrações de nutrientes, TSS e Cl-*a* ocorreram no fundo, sugerindo a atuação de processos de ressuspensão promovidos pela ação de ventos, maré associada à topografia.

Palavras chave: massas de água, costa leste do Brasil, clorofila-*a*.

INTRODUÇÃO

A margem continental leste do Brasil é estreita. Nas proximidades de Ilhéus a quebra da plataforma continental ocorre há cerca de 15 km da costa. Em plataformas estreitas, a circulação de oceano aberto acoplado à borda de plataforma é importante na dinâmica do ecossistema inteiro. As correntes de maré geram ondas internas, que promovem a mistura vertical e distribuição de nutrientes e biomassa fitoplanctônica na coluna de água (Sánchez-Arcilla & Simpson, 2002). Essa área de plataforma leste do Brasil é influenciada pela Água Tropical (AT) proveniente da Corrente do Brasil (CB) que é constituída por água oligotrófica (Ekau & Knoppers, 1999). A AT caracteriza-se como uma massa de água quente (T > 20 °C) de salinidade > 36 (Metzler et al., 1997; Silveira et al., 2000; Pereira et al., 2005). Na zona de plataforma mais próxima do continente, a AT é influenciada pela massa de Água Costeira (AC) – quente e de baixa salinidade (< 36) formada pela diluição da AT com escoamento superficial ou precipitação. Fatores como atuação de ventos, ondas de maré, precipitação e descarga fluvial contribuem para a distribuição de nutrientes e do material particulado em suspensão, além de afetar a turbidez da coluna de água. O objetivo deste trabalho foi analisar a estrutura das massas de água e a distribuição de nutrientes e Cl-*a* na plataforma continental leste brasileira.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado porção interna da plataforma continental entre Itacaré e Canavieiras, Bahia (Fig.1). O clima é caracterizado como quente e úmido. Os maiores índices pluviométricos ocorrem no verão, e os menores no inverno. Foram coletadas amostras de água e superfície (garrafa tipo Van Dorn) em profundidades entre 12 e 35 metros em março de 2006 e 2007, e agosto de 2006. Foram medidas a temperatura, salinidade, e oxigênio dissolvido (OD) (sonda multiparâmetro), a transparência da água (disco de Secchi). As amostras foram acondicionadas em frascos de polietileno, previamente lavados com HCl 1:1 e água destilada, mantidas em isopor com gelo durante o transporte até o laboratório. As amostras foram filtradas utilizando-se filtros de fibra de vidro previamente calcinados a 450 °C e pesados. Esses foram posteriormente utilizados nas análises de TSS (Strickland & Parsons,1972) e Cl-*a*

(Parsons et al.,1984). Na fração dissolvida foram analisados nutrientes inorgânicos dissolvidos: nitrato, amônio e fosfato (Grasshoff et al., 1983), e silicato (Carmouze,1994). O teste de Kruskal-Wallis foi usado para testar diferenças significativas entre as amostras de superfície e fundo.

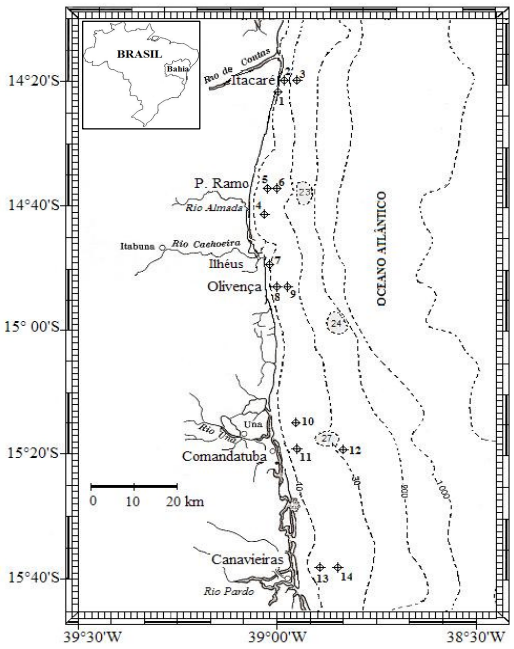


Figura 1 – Localização dos pontos de coleta (⊗) na área de plataforma continental situada entre as regiões de Itacaré e Canavieiras, Bahia (39°04' W – 38°51' W e 14°18' S – 15°40' S). Isóbatas = linhas tracejadas. Os valores 23, 24 e 27 circulados com linhas pontilhadas representam as profundidades das elevações rochosas submersas. Fonte: Modificado da Carta Náutica n° 60, DHN (2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os valores de superfície e fundo para as variáveis temperatura e salinidade; TSS e Cl-*a* em agosto de 2007. Para o OD essa observação ocorreu em março de 2007.

- **Temperatura e Salinidade**. Águas com temperaturas < e > salinidade ocorreram em amostras de fundo. A variação máxima de temperatura na água foi < 4°C e para a salinidade, < 4, sugerindo uma coluna d'água homogênea. É provável, que a ação de fatores físicos (ondas de maré em associação com ventos) ou por resfriamento de correntes (Leipe et al., 1999) tenham favorecido tal condição. Além disso, os valores de temperaturas e salinidades indicaram que a plataforma interna é caracterizada pelas massas de AC e AT. A salinidade > 36 em grande parte das profundidades reflete a pequena contribuição da descarga de água fluvial na costa. As salinidades < 36 próximo à costa sugerem a influência de precipitação e descarga dos estuários.
- **Transparência da água.** Variou de 5 – 30 m em março de 2006, 2 – 12 m em agosto e de 1,7 – 30 m em março de 2007. Em geral, águas transparentes dominaram em março e turvas em gosto.
- **TSS**. As concentrações variaram de 0,56 $mg.L^{-1}$ a 24,1 $mg.L^{-1}$ em março/2006; de 0,34 $mg.L^{-1}$ a 782 $mg.L^{-1}$ em agosto; e de 0,55 $mg.L^{-1}$ a 22,8 $mg.L^{-}1$ em março de 2007, sendo mais altas no fundo. As concentrações de fundo podem ser resultantes da ressuspensão, provocada pela força das ondas de maré, facilitados pela declividade da plataforma estreita, devido à colisão da água no fundo, promovendo a dissipação de ondas internas (movimentação vertical da água) (Sharples et al., 2007).
- **Cl-*a*.** As concentrações foram mais altas em agosto (0,08 $\mu g.L^{-1}$ a 5,79 $\mu g.L^{-1}$). Em março, o mínimo e máximo foram 0,14 $\mu g.L^{-1}$ e 1,34 $\mu g.L^{-1}$, respectivamente. Amostras de fundo, em geral, apresentaram concentrações mais altas, sugerindo a ação de processos de ressuspensão de Cl-*a* do fundo.
- **Nutrientes Inorgânicos Dissolvidos**. As águas das plumas exibiram concentrações mais elevadas de nutrientes (nitrato, amônio e silicato) do que as amostras de superfície dos pontos próximos, sugerindo contribuição dos estuários na fertilização de águas marinhas adjacentes, principalmente os Rios Una e Pardo. As concentrações de fosfato da maioria das amostras foram semelhantes às obtidas por Leipe et al. (1999) nas águas oligotróficas de Abrolhos, Bahia. Com exceção de março de 2006, as concentrações de nitrato foram dentro da faixa encontrada para água oligotrófica (Susini-Ribeiro, 1999). As baixas concentrações de nitrato (<

0,20 μmol.L^{-1}), fosfato (< 0,08 μmol.L^{-1}) e Cl-*a* (< 0,5 μg.L^{-1}) registradas refletem a oligotrofia de parte do sistema, o que sugere que a remineralização de nutrientes pode ser a fonte de sustentação da produção primária na porção mais externa da plataforma continental. A porção mais interna é influenciada por nutrientes liberados do continente e pela remineralização, o que faz com que a zona interna possivelmente seja mantida também pela produção nova. Os estuários dos rios Almada, Una e Pardo parecem ter contribuído principalmente com silicato para as águas marinhas adjacentes. As concentrações do silicato foram mais altas em Ponta do Ramo, Comandatuba e Canavieiras.

- **Razão molar NID/SiD/PID.** Em março de 2006 as razões molares NID/PID variaram de 4 a 60, com valores superiores a 16/1 em grande parte das amostras. Em agosto de 2006 e março de 2007, a maior parte da área de estudo demonstrou razão NID/PID < 16/1. As razões NID/PID < 16/1 em agosto de 2006 e março de 2007 sugerem que a área de plataforma foi influenciada por um aporte mais elevado de P do continente em relação ao de N. De acordo com Souza (2002), a AT da CB é empobrecida em N e por este motivo a razão N/P pode ser < 16N/1P. As razões NID/SiD foram < 1/1 em quase todas as amostras. A maioria das amostras apresentou razões SiD/PID muito > 16/1.
- **OD**. As estações mais próximas da costa e amostras de superfície exibiram concentrações mais baixas de OD. A costa de Canavieiras revelou supersaturação em OD (7,25 – 11,0 mg.L^{-1}). As concentrações elevadas de amônio em algumas amostras de fundo, as quais apresentaram maior salinidade e OD, podem ter ocorrido em função do processo de ressuspensão.

CONCLUSÕES

A área da plataforma continental rasa é influenciada pela AT e AC com predomínio de AT. A estrutura dessas massas de água deve ser modificada pela entrada de água continental, chuva, atuação de ventos e maré. As concentrações de TSS, nutrientes e Cl-*a* no fundo podem estar ligadas aos processos de ressuspensão. As concentrações mais altas de nutrientes, TSS e Cl-*a* em superfície, próximos da costa, sugerem tanto material liberado pelos estuários, bem como resultantes da produção primária na zona rasa em função da maior disponibilidade de nutrientes fornecida pelo continente. As concentrações de silicato são elevadas e sugerem aporte continental. As razões molares NID/SiD/PID indicam que estas são controladas pelas fontes e tipos diferenciados de nutrientes, seja de origem alóctone ou autóctone. Contudo, sugere-se que pelo fato desta plataforma ser estreita, a circulação de oceano aberto acoplada a borda da plataforma continental provavelmente exerce uma função importante na dinâmica da plataforma inteira.

REFERÊNCIAS

CARMOUZE, J. P. 1994. ***O metabolismo dos ecossistemas aquáticos***. São Paulo, ed. Edgar Blücher, 254 p.

EKAU, W.; KNOPPERS, B. 1999. An introduction to the pelagic system of the North-East and East Brazilian shelf. In: ***Archive of Fishery and Marine Research***, 47 (2/3): 113-125.

GAETA, S. A.; MIRANDA, L. B.; SUSINI-RIBEIRO, S. M. M.; POMPEU, M.; ARAUJO, C. E. S. 1999. The Vitória Eddy and its relation to the phytoplankton biomass and primary productivity during the austral fall of 1995. ***Archive of Fishery and Marine Research***, 47(2/3): 253-270.

GRASSHOFF, K.; EHRARDT, M.; KREMLING, K. 1983. **Methods of seawater analysis**. Wheinhein: Verlag Chermie, 419 p.

KNOPPERS, B.; EKAU, W.; FIGUEIREDO, A.G. 1999. The coast and shelf of east and northeast Brazil and material transport. ***Geo-Marine Letters***, 19: 171-178.

LEIPE, T.; KNOPPERS, B.; MARONE, E.; CAMARGO, R. 1999. Suspended matter transport in coral reef waters of the Abrolhos Bank, Brazil. ***Geo-Marine Letters***, 19: 186-195.

METZLER, P. M.; GLIBERT, P. M.; GAETA, S. A.; LUDLAM, J. M. 1997. New and regenerated production in the South Atlantic off Brazil. ***Deep-Sea Research I***, 44(3): 363-384.

PARSONS, T. R.; MAITA, Y.; LALLI, C. M. 1984. ***A Manual of Chemical and Biological Methods for Seawater Analysis***. Pergamon Press, 173 p.

PEREIRA, A. F.; BELÉM, A. L.; CASTRO, B. M.; GEREMIAS. R. 2005. Tide-topography interaction along the eastern Brazilian shelf. ***Continental Shelf Research***, 25: 1521-1539.

SILVEIRA, I. C. A. DA; SCHIMIDT, A. C. K.; CAMPOS, E. J. D.; GODOI, S. S. DE; IKEDA, Y. 2000. A Corrente do Brasil ao Largo da Costa Leste Brasileira. ***Revista Brasileira de Oceanografia***, 48(2): 171-183.

SÁNCHEZ-ARCILLA, A.; SIMPSON, J. H.2002. The narrow shelf concept: couplings and fluxes. ***Continental Shelf Research*****,** 22:153–172.

SUSINI-RIBEIRO, S. M. M. Biomass distribution of pico-, nano- and microplankton on the continental shelf of Abrolhos East Brazil. 1999. ***Archive of Fishery and Marine Research***, 47 (2/3): 271-284.

CARGA FLUVIAL DE NITROGÊNIO AO ESTUÁRIO DO RIO SÃO FRANCISCO, NE-BRASIL, APÓS A CONSTRUÇ• O DE BARRAGENS

Medeiros, P. R. P.[1]; Souza, W. F. L.[2]; Knoppers, B. A.[3]; Lima, L. L.[4]

1-IGEDMA/LABMAR/UFAL, Maceió (AL), paulopetter_@hotmail.com, 2-LAQAM –, Rio de Janeiro (RJ), wflsouza@int.gov.br,3‑P.P.G. em Geociências IGEO/UFF,Niterói (RJ) geoknop@geoq.uff.br, 4-PBIC-UFAL,Maceió-(AL), lucianoll_@hotmail.com

RESUMO

O Rio São Francisco (A_B = 634.000 km^2, L= 2863 km) e a sua zona costeira (Lat. 10^{o}36´ S e Long. 36^o 23´W, SE/AL) vêm sendo impactado por uma cascata de barragens construídas entre as décadas de setenta e noventa no setor médio-baixo da bacia. Este estudo aborda as condições atuais da composição e da carga dos nutrientes inorgânicos dissolvidos amônia, nitrito, nitrato, ao estuário do Baixo RSF, após a regularização da vazão pelas barragens em 1995. O estudo foi realizado durante o período de 11/2000 a 03/2002, compreendendo medições mensais na estação fluviométrica de Própria (SE) jusante às barragens . Durante o ciclo hidrológico estudado, estimou-se uma vazão (Q_r) de 50,3 km^3/ano (1595 m^3/s), semelhante à média anual de 55,5 ± 7,4 km^3/ano (1760 ± 235 m^3/s) do período pós-barragens regularizado (1995-2001). Este valor foi 44 % abaixo da média anual, de 94,9 ± 26,9 km^3/ano (3010 ± 850 m^3/s), do período pré-barragens (1938-1973). Estimou-se uma carga carga específica anual para o nitrogênio inorgânico dissolvido (NID) de 4,1 x 10^3 t/yr. O Nitrogênio correspondeu ao nutriente limitante em potencial da produtividade primária. O rio tornou-se oligotrófico e o rendimento atual dos nutrientes corresponde a um dos menores quando comparados aos demais rios da Costa Leste do Brasil.

Palavras chave: Nutrientes, Cargas Fluviais, Impacto de Barragens, Baixo Rio São Francisco,

INTRODUÇÃO

Os rios representam um dos elos principias do ciclo hidrológico e biogeoquímico global, atuando como os agentes transportadores de água e matéria dissolvida e particulada dos continentes aos oceanos. Além de sedimentos em suspensão, transportam os elementos biogênicos nitrogênio, fósforo e sílica, os quais são nutrientes essenciais para a manutenção da produtividade biológica dos ambientes aquáticos. A origem, composição e transferência de nutrientes na bacia de drenagem é controlada pela interação entre o clima, à fisiografia, à matriz geológica e à cobertura sedimentar e vegetal. Sendo também influenciada pelos processos físicos e biogeoquímicos que transformam, reciclam e retém materiais nos ambientes lacustres, estuarinos e marinhos (BILLEN et al., 1991). O Rio São Francisco corresponde a um dos principias rios mundiais de médio porte, representa a maior bacia de drenagem dentro do território brasileiro e possui historicamente grande importância sócio-econômico, pois é utilizado para a pesca, navegação, suprimento de água e geração de hidroeletricidade. Este é o primeiro trabalho a quantificar a variabilidade mensal do fluxo dos nutrientes nitrogenados dissolvidos (amônia, nitrito e nitrato), ao estuário do Rio São Francisco. O estudo foi realizado durante o período de novembro de 2001 a março de 2002, sendo de certa forma representativo das condições atuais da carga de nutrientes após o término da construção das barragens em 1995.

MATERIAL E MÉTODOS

Os estudos para medição de fluxo de água e nutrientes em suspensão foram realizados em uma estação fixa próxima à ponte rodo-ferroviária (Fig. 1) entre as cidades de Propriá (SE) e Porto Real do Colégio (AL) (Lat. 10^{o}12´S e Long. 36^{o}49´W). A estação é localizada 80 km a montante da foz do rio São Francisco e a 140 km à jusante da UHE Xingó (CHESF) e representa a estação fluviométrica de Própria (SE).

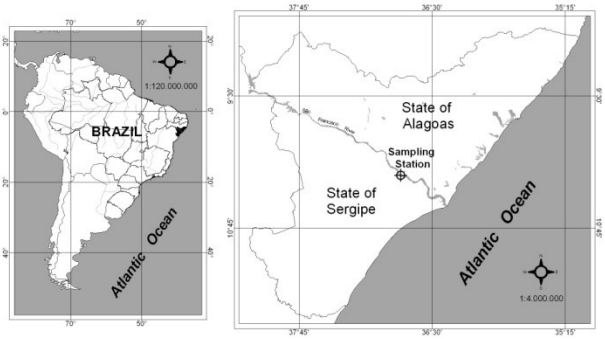


Figura 1: Localização da estação de amostragem.

As coletas de amostras de água para análise de nutrientes foram realizadas em 4 setores ao longo da seção tranversal. Estes setores foram escolhidos baseados no estudo de MEDEIROS et al. (2007) sobre as vazões em um perfil transversal realizado na mesma estação. As amostras foram coletadas com garrafa de coleta tipo Van Dorn de acrílico, em sub-superfície (em torno de 20 centímetros abaixo da linha de água). Os nutrientes nitrogenados dissolvidos foram analisados segundo STRICKLAND & PARSONS (1972).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os fluxos mensais de amônia, nitrito, nitrato e nitrogênio inorgânico dissolvido (NID) (Fig. 2 a, b, c e d) apresentaram padrões diferenciados entre si.

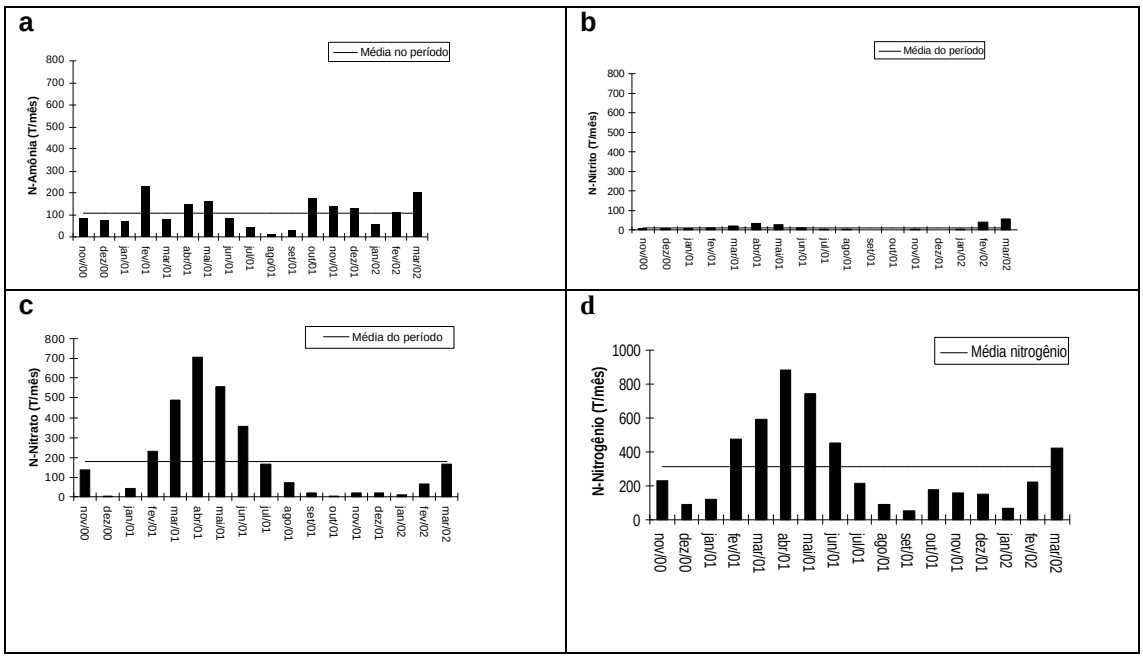


Figura 2- Cargas fluviais mensais e médias de amônia (a), nitrito (b), nitrato (c) e nitrogênio inorgânico dissolvido (d) (NID) em Toneladas por mês do elemento nitrogênio no Baixo RSF .

As cargas de amônia oscilaram entre 12 e 240 t/mês e aumentaram durante dois períodos, com a diminuição da vazão (fevereiro a maio 2001) e a recuperação da vazão (outubro 2001 a março 2002), sugerindo que mudanças do tempo de residência das águas no reservatório do Xingó podem ter induzidos alterações no processo de degradação da matéria orgânica dos sedimentos do fundo. Por outro lado, a carga fluvial do nitrato apresentou uma padrão unimodal significativo antes e durante a diminuição da vazão entre os meses de janeiro a agosto 2001, variando de ao redor de 50 até 740 t/mês, sendo indicativo da presença do processo de nitrificação (SEITZINGER, 1988).

A inversão dos fluxos mensais entre amônia e nitrato que, ocorreu de forma mais acentuada nos meses de outubro a dezembro de 2001, também pode ter sua origem no incremento da contribuição relativa de matéria orgânica dos empreendimentos de aqüicultura no reservatório da Usina Hidroelétrica do Xingó. A entrada de esgotos domésticos no rio a jusante da UHE Xingó, também pode ter influído nessa inversão. Em geral, os fluxos totais de NID variaram de 49 a 883 t/mês, com valor médio de 301 t/mês de NID durante o estudo, sendo o nitrato o principal nitrogenado. O aporte anual de nitrogênio inorgânico dissolvido apresentado por Santos (1993) para o ano hidrológico 1984-1985, com uma descarga fluvial de água de 100 km^3 foi em torno de 69,6 x 10^3 t/ano, valor bastante superior comparado ao de 4,1 x 10^3 t/ano ano encontrado neste estudo (aporte de água de 52 km^3). Isto corresponde a uma redução em 15 anos em torno de 17 vezes. Mesmo quando é comparada a carga de 5,1 x 10^3 t/ano de todo o período estudado (17 meses), a estimativa por Santos (*Op. cit.)* foi 14 vezes maior. Ressalta-se, que esta diminuição drástica da carga de NID em 94 % ocorreu em função da redução da vazão, mas também em razão das concentrações de NID.

CONCLUSÕES

O Baixo Rio São Francisco sofreu uma redução da magnitude da vazao em 44 % e perdeu a sua pulsação sazonal unimodal e variabilidade interanual entre os períodos de pré- e pós- barragens. Concomitantemente à alterações dos padrões naturais de vazão, ocorreu diminuição do aporte de nutrientes em 94 % para o NID

AGRADECIMENTOS

A Projeto Instituto do Milênio Estuários CNPq/MCT, Proc. No. 420.050/2005-1, e ao INCT-TMCOCEAN (CNPq- Proc. 53.601/2008-9), e a CHESF.

REFERÊNCIAS

BILLEN, G.; LANCELOT,C; MEYBECK, M. (1991). N, P, and Si retention along the aquatic continuum from land to ocean. IEm***: Ocean Margin Processes in Global Change***. R.F.C MANTOURA, J-M. MARTIN & R.WOLLAST (Eds.). John Wiley & Sons, p.19-44.

MEDEIROS, P.R.P.; KNOPPERS, B.A.; SANTOS JUNIOR, R.C.; SOUZA, W.F.L. (2007) Aporte fluvial e dispersão da matéria particulada em suspensão na zona costeira do estuário do rio São Francisco (SE/AL). ***Geochimica Brasiliensis*** 21(2)209-228.

SEITZINGER, S.P. (1988). Denitrification in freshwater and coastal marine ecosystems: ecological and geochemical significance. ***Limnol. Oceanogr.*** 33: 702-724.

SANTOS, C. M. M. (1993) Geoquímica do Carbono e Nitrogênio Orgânico Particulado Transportados Durante Um Ano Hidrológico (1984-1985) Pelo Rio São Francisco, Brasil e Transferidos ao Seu Estuário. ***Dissertação Mestrado***. Universidade Federal da Bahia, 70 p.

STRICKLAND, J. D. H. & PARSONS, T. R. (1972) ***A practical handbook of seawater analysis***. Bulletin Fisheries Research Board of Canada, 167p.

APORTE DE SEDIMENTOS EM SUSPENSÃO NO BAIXO RIO SÃO FRANCISCO (SE/AL), EM DIFERENTES CONDIÇÕES HIDROLÓGICAS

Medeiros, P. R. P.[1]; Souza, W. F. L.[2]; Knoppers, B. A.[3]; Lima, L. L.[4]

1-IGEDMA/LABMAR/UFAL, Maceió (AL), paulopetter_@hotmail.com, 2-LAQAM –, Rio de Janeiro (RJ), wflsouza@int.gov.br,3 ‑P.P.G. em Geociências IGEO/UFF,Niterói (RJ) geoknop@geoq.uff.br, 4-PBIC-UFAL,Maceió-(AL), lucianoll_@hotmail.com

RESUMO

Em razão do sistema de barragens em cascata, o rio São Francisco sofreu vários impactos comuns a outros rios barrados como a retenção de sedimentos e redução da magnitude e da pulsação natural da vazão. Neste estudo, as concentrações e fluxos de sedimentos em suspensão foram avaliados em três anos hidrológicos distintos com eventos extremos de seca (2001) e enchentes (2004 e 2007) ao Baixo curso do rio São Francisco. O evento de seca foi distribuído ao longo de toda a bacia e proporcionou baixas concentrações (< 5 mg/L) e fluxos (0,2 x 10^6t/ano) de sedimentos em suspensão devido às baixas vazões e a eficiente retenção de materiais pelas barragens. Já os eventos de cheias tiveram origem das vazões e dos sedimentos em suspensão distintas, com maiores concentrações (até 490mg/L) e fluxos (7,7 x 10^6t/ano) quando as chuvas e as vazões reguladas pelas barragens tiveram origem na região do Baixo Rio São Francisco em comparação aos valores, (até 25 mg/L) e fluxos (1,1 x 10^6t/ano), resultantes no evento em que houve uma maior contribuição das chuvas e vazões reguladas originarias no Alto e Médio São Francisco. Estes resultados exemplificam o potencial máximo de recarga das concentrações e fluxos de sedimentos em suspensão pela bacia do baixo rio São Francisco.

Palavras chave: Barragens, Descarga de Água Doce, Fluxos de Sedimentos em Suspensão, Eventos Extremos.

INTRODUÇÃO

A concentração de material em suspensão de um rio é controlada por diversos fatores naturais da bacia hidrográfica, dentre os quais destacam-se : a geologia, geomorfologia, pedologia, cobertura vegetal natural, uso do solo e fatores climáticos, dentre outros. No entanto, as pressões antrópicas têm progressivamente aumentado. Segundo MILLIMAN (1991), os rios contribuem com aproximadamente 70 % do aporte total mundial de sedimentos para o oceano. Estimativas dos fluxos globais de sedimentos estão na ordem de 18 x 10^9 toneladas/ano. Englobam a contribuição através dos grandes rios mundiais mais estudados, mas em geral negligenciam ou super/subestimam os aportes de aproximadamente 20.000 rios de médio e pequeno porte pela escassez de informações (MILLIMAN & SYVITSKY, 1992). Este estudo quantifica o aporte fluvial de sedimentos em suspensão durante eventos climáticos extremos de seca, 2001, e de enchentes, anos de 2004 e 2007, que geraram diferentes fontes e magnitudes no suprimento de sedimentos em suspensão e plumas estuarinas distintas.

MATERIAL E MÉTODOS

Neste estudo, foram realizadas amostragens nos anos de 2001, 2004 e 2007, com periodicidade mensal para a determinação das concentrações e aportes de sedimentos em suspensão em uma estação fixa próxima à ponte rodo-ferroviária (Fig. 1) entre as cidades de Propriá (SE) e Porto Real do Colégio (AL) (Lat. 10°12´S e Long. 36°49´W). A estação é localizada 80 km a montante da foz do rio São Francisco e a 140 km à jusante da UHE Xingó (CHESF) e representa a estação fluviométrica de Própria (SE), 49705000 da ANA, cujos dados foram utilizados neste estudo.

Dados da precipitação em estações pluviométricas localizadas nos setores Alto (São Romão, cód.: 01645000), Médio (Morpará, cód.: 01143002), Sub-Médio (Juazeiro, cód.: 00940024) e Baixo (Piranhas, cód.: 00937023) da bacia do rio São Francisco foram obtidos junto à ANA (http://www.ana.gov.br.) para avaliar a influência da distribuição da precipitação sobre a produção de sedimentos e a formação da pluma estuarina.

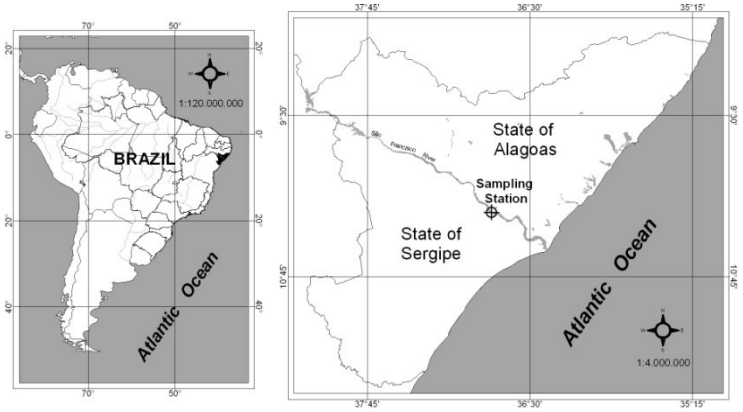


Figura 1: Localização da estação de amostragem

As coletas de amostras de água para análise de material em suspensão foram realizadas em 4 setores. Estes setores foram escolhidos baseados no estudo de MEDEIROS et al. (2007) sobre as vazões em um perfil transversal realizado na mesma estação. As amostras foram coletadas com garrafa de coleta tipo Van Dorn de acrílico, em sub-superfície (em torno de 20 centímetros abaixo da linha de água). Os nutrientes inorgânicos dissolvidos (nitrato, nitrito, amônia, fosfato e sílica) segundo STRICKLAND & PARSONS (1972).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os fluxos mensais de sedimentos em suspensão foram de 18 ± 9 x 10^3t/mês no ano de 2001 (concentração média de 4,8mg/L), esta pequena variabilidade é condizente com os parâmetros de operação do sistema de barragens e com as vazões oscilando na ordem de 1.200m^3/s a 2.000m^3/s. Este período é representativo da pequena entrada de água doce no sistema e da baixa produção e elevada retenção de sedimentos em suspensão, com níveis dos reservatórios e vazões defluentes gradativamente menores. O ano de 2004 teve fluxos variando em até duas ordens de grandeza ao longo do ano, em janeiro-fevereiro os fluxos alcançaram magnitudes de 1 a 7 x 10^6t/mês (concentração de média de 369mg/L), de março a maio os valores foram na ordem de 1 x 10^5t/mês (concentração de média de 25mg/L), e de junho a agosto na ordem de 0,5 x 10^5t/mês (concentração de média de 13mg/L) e de setembro-dezembro na ordem de 0,15 x 10^5t/mês (concentração de média de 3mg/L). Este comportamento em diferentes estágios representa o primeiro estágio onde a vazão e a produção de sedimentos originadas no Sub-Médio e Baixo São Francisco ultrapassaram a capacidade de retenção dos reservatórios de menor porte (Σ = 15,8Km^3) e as de chuvas torrenciais (i.e 254mm em janeiro, na estação de Piranhas) à jusante de Xingó promoveram a uma eficiente lavagem, produção e transporte de sedimentos à foz. O segundo e terceiro estágio evidenciam os reservatórios ainda com níveis altos, mas gradativamente menores, com vazões defluentes menores para o aproveitamento do potencial hidráulico e teores de sedimentos em suspensão em decréscimo devido à sedimentação. Sendo o quarto estágio representativo da inflexão na curva de operação para a recuperação dos níveis dos reservatórios com águas de menores teores de sedimentos em suspensão. No ano de 2007, o período inicial de janeiro foi caracterizado ainda pela recuperação dos níveis dos reservatórios com águas provenientes do Alto e Sub-Médio São Francisco e com baixos teores de sedimentos em suspensão (1,4mg/L) devido à retenção ao longo do sistema e resultando em baixos fluxos na ordem de 10 x 10^3t/mês. No segundo estágio, fevereiro-abril, os fluxos alcançaram valores na ordem de 2,9 x 10^5t/mês (concentração de média de 23mg/L), onde a vazão e a produção de sedimentos originadas no Alto e Sub-Médio ultrapassaram a capacidade de retenção dos reservatórios de todo o sistema (Σ = 70,9Km^3) resultando em maiores vazões, mas que tiveram suas concentrações de sedimentos em suspensão eficientemente retidas. O terceiro estágio, maio-julho, com fluxos na ordem de 37 x 10^3t/mês (concentração de média de 6mg/L) representa os reservatórios ainda com níveis altos, mas gradativamente menores, com vazões defluentes menores para o aproveitamento do potencial hidráulico e teores de sedimentos em suspensão em decréscimo devido à sedimentação. O quarto estágio, agosto- dezembro, com fluxos na ordem de 19 x 10^3t/mês (concentração de

média de 3 mg/L) é representativo da inflexão na curva de operação para a recuperação dos níveis dos reservatórios com águas de menores teores de sedimentos em suspensão.

A análise da distribuição mensal dos fluxos de sedimentos em suspensão, em conjunto com as vazões dos anos de estudos, demonstra os maiores aportes em 2004, governados pelos meses de janeiro e fevereiro (> 90%), do que em 2007, governado pelos meses de fevereiro-abril (~ 80%), e uma ordem de grandeza superior ao fluxo do ano de 2001. O fator determinante ao aumento no aporte foi a produção de sedimentos expressa pelas concentrações de sedimentos em suspensão. Mesmo as maiores vazões do ano de 2007 não foram capazes de produzir aportes de sedimentos superiores aos do ano de 2004 (i.e fev/2004 Q = 4.612m^3/s e Q_s = 6,1 x 10^6t/mês; fev/2007 Q = 6889m^3/s e Q_s = 4,5 x 10^5t/mês). Já o ano de 2001 apresentou fluxos de sedimentos em suspensão extremamente baixos, onde o fluxo anual (Q_s = 2,16 x 10^5t/ano) foi ligeiramente inferior ao valor do dia 12/02/2004 (Q_s = 2,17 x 10^5t/dia). Estes resultados corroboram o potencial de produção e exportação de sedimentos quando da ocorrência de eventos extremos de precipitação na porção inferior da bacia do rio São Francisco e a limitação nesta produção quando em períodos secos ou de eventos de precipitação elevada na porção superior da bacia como resultado da atenuação das concentrações pelo sistema de barragens em cascata. Quando comparados aos estudos pretéritos, em especial as determinações de MILLIMAN (1975), observa-se a drástica redução dos rendimentos da bacia para os sedimentos em suspensão em torno de uma ordem de grandeza, de valores em torno de 10t/Km^2.ano para valores inferiores a 1 t/km^2.ano para o período antes da instalação da maior parte das barragens e após a instalação destas.

CONCLUSÕES

O rio São Francisco sofreu grande redução das descargas de água doce e nos aportes de sedimentos em suspensão nos últimos 30 anos. A ocorrência de eventos climáticos de secas e cheias promoveu a oportunidade da avaliação do impacto da operação do sistema de barragens em cascata em suas condições mínimas,

AGRADECIMENTOS

A Projeto Instituto do Milênio Estuários CNPq/MCT, Proc. No. 420.050/2005-1, e ao INCT-TMCOCEAN (CNPq- Proc. 53.601/2008-9), CHESF.

REFERÊNCIAS

MEDEIROS, P.R.P.; KNOPPERS, B.A.; SANTOS JUNIOR, R.C.; SOUZA, W.F.L. (2007) Aporte fluvial e dispersão da matéria particulada em suspensão na zona costeira do estuário do rio São Francisco (SE/AL). ***Geochimica Brasiliensis*** 21(2)209-228.

MILLIMAN, J. D. (1975) A Synthesis. In: Upper continental Sedimentology, Stuttgart, v. 4, p. 151-175

MILLIMAN, J.D. & SYVITSKI,J.P.M. (1992) Geomorphic/tectonic control of sediment discharge to the ocean: the importance of small mountainous rivers. ***Journal of Geology*** 164.

SOUZA, W.L.F & KNOPPERS, B. (2003) Fluxos de água e sedimentos a costa leste do Brasil: relações entre a tipologia e as pressões antrópicas. ***Geochim. Brasil***., 17(1)057-074.

STRICKLAND, J. D. H. & PARSONS, T. R. (1972***) A practical handbook of seawater analysis***. Bulletin Fisheries Research Board of Canada, 167p.

BIOMASSA FITOPLANCTÔNICA DO ESTUÁRIO DO RIO SÃO FRANCISCO, BRASIL

Melo-Magalhães, E. M. M.[1]; Moura, A. N.[2]; Koening, M. L.[3]; Lima, E. L. R.[4]; Medeiros, P. R. P.[1]

1-UFAL-ICBS/LABMAR, Rua Aristeu de Andrade, 452, Farol - 57.021-0902 Maceió/Al, emmm@fapeal.br, 2- UFPER (Botânica), Rua Dom Manuel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, 50.171-030, Recife-PE, ariadne_moura@hotmail.com. 3-UFPE (Oceanografia),Av.Arquitetura s/n Cidade Universitária 50730-540 Recife/PE, koening@ufpe.br, 4-CHESF , Recife (PE), elvidiol@chesf.gov.br

RESUMO

O presente estudo é parte do projeto: Influência das Oscilações das Marés na Concentração de Nutrientes e do Plâncton no Estuário do Rio São Francisco, financiado pela CHESF/ANEEL em parceria com a UFAL. Estudos visando determinar a biomassa fitoplanctônica (clorofila-a) do estuário do Rio São Francisco (10°25'-10°30'S e 26°27'- 36°23'W) foram realizados em quatro estações, em período chuvoso (julho e outubro/2006) e seco (janeiro e março/2007) em marés de quadratura e sizígia, nos regimes de baixa-mar e preamar. As amostras foram obtidas na camada superficial da água. O valor mais elevado de clorofila-a foi de 4,05 µg/L e a concentração mínima foi de 0,7 µg/L. Com relação aos períodos estudados, apesar do pico de clorofila-a registrado no período chuvoso, observou-se um padrão de variação sazonal definido, com valores significativamente mais elevados no período seco

Palavras chave: Fitoplâncton, Clorofila-a.

INTRODUÇÃO

As microalgas planctônicas podem ser consideradas como o principal produtor primário em ecossistemas aquáticos (RAYMONT, 1980), sendo responsáveis por grande parte da produção primária repassada aos demais níveis tróficos e considerável parcela da produção global de oxigênio no meio aquático. Em sistemas estuarinos, o aporte de nutrientes pelas vias naturais e por atividades antropogênicas gera a eutrofização com conseqüente aumento da biomassa fitoplanctônica, resultando na substituição de suas espécies e na diminuição da diversidade específica, alterando toda trama trófica do ecossistema (MARGALEF, 1991). A caracterização temporal e espacial da biomassa fitoplanctônica é de fundamental importância para o conhecimento da dinâmica dos sistemas aquáticos, pois o fitoplâncton constitui o elo de ligação na transferência entre a energia solar e a produção biológica da qual dependem os demais níveis tróficos.

No estuário do São Francisco, publicações envolvendo o fitoplâncton são bastante escassas sendo registrados apenas dos trabalhos de Eskinazi-Leça (1967/1969), Souza (1999), Melo Magalhães (2003) e Mafalda-Júnior (2002). Assim, o objetivo do presente estudo foi quantificar o fitoplâncton do estuário do rio São Francisco – Piaçabuçu, Alagoas em período chuvoso e seco.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas para o estudo da biomassa fitoplanctônica foram realizadas em em 4 estações localizadas no município de Piaçabuçu-Alagoas (10°25'-10°30'S e 26°27'-36°23'W), nos meses de julho e outubro/2006 (período chuvoso) e janeiro e março/2007 (período seco) Fig. 1. As amostras foram obtidas, em marés de quadratura e sizígia, durante preamar e baixa-mar na camada sub-superficial. A determinação da clorofila-"a" foi realizada em espectrofotômetro de acordo com UNESCO (1966).

A análise de Variância (ANOVA) foi aplicada com a finalidade de apontar diferenças entre os locais, períodos e marés. O teste LSD-t (Least Significant Difference) foi utilizado para evidenciar diferenças entre as médias dos tratamentos utilizados (ZAR, 1996).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A captação da energia radiante, pelos organismos autotróficos é feita através de pigmentos existentes nos cloroplastos das células destes organismos. Dentre os vários

pigmentos salienta-se a ação da clorofila-"a" pelo papel principal que desempenha em todo processo (BONEY, 1989), sendo, portanto, a concentração da clorofila-"a", diretamente relacionada com a quantidade da biomassa fitoplanctônica.

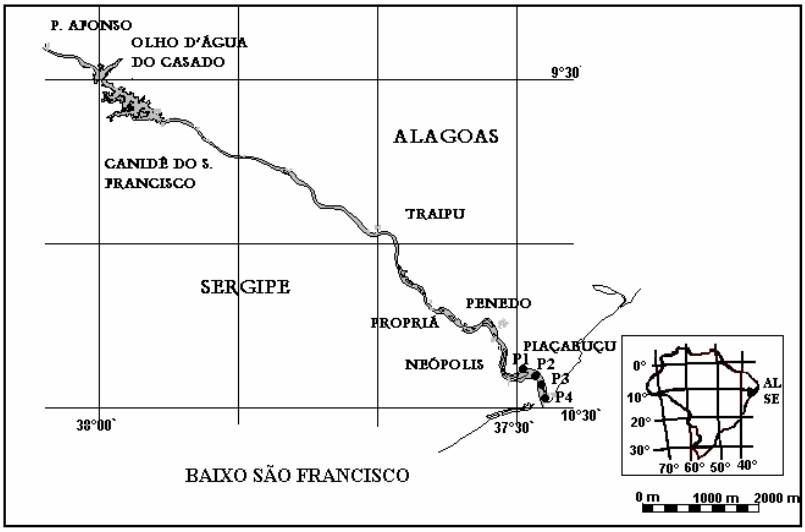


Figura 1- Mapa do Estuário do Rio São Francisco, evidenciando as estações de coletas.

No presente estudo, a biomassa fitoplanctônica apresentou no período chuvoso valores entre 0,70 µg/L a 4,05 µg/L^3 e no período seco as concentrações estiveram entre 1,5 µg/L e 2,9 µg/L ^{3} (Fig. 2).

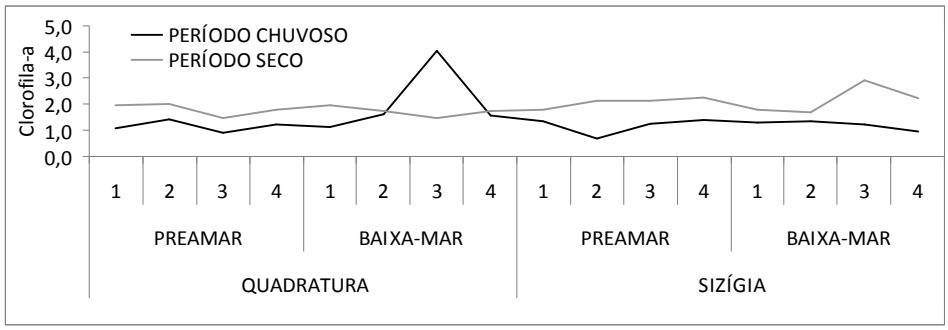


Figura 2- Distribuição da concentração da clorofila-"a" nas quatro estações localizadas em Piaçabucú- Alagoas nos períodos chuvoso (julho e outubro/2006) e seco (janeiro e março/2007). 1-4= estações de coletas.

A análise estatística da biomassa fitoplanctônica (clorofila-"a") apontou diferença significativa com relação aos períodos avaliados (F= 6.13**), evidenciando pelo teste LSD-t, média mais elevada para o período seco (Tabela 1).

Tabela 1- Análise da variância (ANOVA) da biomassa fitoplanctônica (clorofila-"a") , comparando os períodos estudados, regimes de marés, marés e a interações: período X Regime de maré; e períodos x regime de marés.

FONTE DE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM	F
A- PERÍODO	1	0.58	0.58	6.13**
B- REGIME DE MARÉ	1	0.0	0.0	0.01
C-MARÉS	1	0.11	0.11	1.15
A*B	1	0.23	0.23	2.39
A*C	1	0.6	0.6	0.65
Erro	58	0.50	0.09	
TOTAL	63	6.48		

Significativo pelo teste LSD-t. **1%; *5%; ns = não significativo; Dados transformadas em $\sqrt{x+1}$

CONCLUSÕES

No Estuário do Rio São Francisco, a biomassa fitoplanctônica apresentou um padrão de variação sazonal definido, com valores significativamente mais elevados no período seco.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a CHESF (Projeto de Monitoramento e Avaliação da Introdução da Cunha Salina no Estuário do rio São Francisco) e ao CNPq (Projeto Instituto do Milênio Estuários- Proc. N0 420050/2005-1).

REFERÊNCIAS

BONEY, A. D. 1989. ***Phytoplankton***. 2. ed. London: E. Arnold, 118p.

ESKINAZI-LEÇA, E. 1967/1969. Shelf off Alagoas and Sergipe (Northeastern Brazil) 3. Diatoms from São Francisco River Mouth. ***Traballhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco***, Recife, v.9/11, p. 131-192

MAFALDA-JÚNIOR, P. O.; OLIVEIRA,O. C. & SOUZA, C. S. 2002. Análise de Padrões Espaciais e Sazonais na Distribuição e Abundância do Fitoplâncton, Zooplâncton e Ictioplâncton na Região da Foz do Rio São Francisco Dezembro de 2002. In: **Relatório final do Projeto de Gerenciamento Integrado das Atividades Desenvolvidas em Terra na Bacia do São Francisco Ana/Gef/Pnuma/Oea**. Maceió, AL.

MELO-MAGALHÃES, E. M. 2003. Comunidade Fitoplanctônica do Reservatório da UHE de Xingo. In: **Relatório final do Projeto de Gerenciamento Integrado das Atividades Desenvolvidas em Terra na Bacia do São Francisco Ana/Gef/Pnuma/Oea**. Maceió, AL.

MARGALEF, R. 1991. ***Ecologia***. 7.ed. Barcelona: Omega. 951pp.

RAYMONT, J. E.G.1980. ***Plankton and productivity in the Oceans***. 2. ed. Phytoplankton: Pergamon. 489pp.

SOUZA, M.R. M.; SILVA CUNHA, M. G. G. S; Montes, M. J. F.; Neumann Leitão, S.; Porto Neto, F. F.; Moura, M. C. O. & Chamixaes Lopez, C. C. B. 1999. .Hidrologia e Fitoplâncton do Sistema Estuarino do Rio São Francisco, Nordeste do Brasil. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, Recife, v. 27 (1), p. 15-31.

UNESCO. **Determination of photosynthetic pigments in sea water**: report of SCOR/UNESCO. Paris, 1966. 69p. (Monography on Oceanography Methodology).

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. New Jersey: Prentice Hall, 1996. 662 p.

COMPARAÇÃO DE MÉTODOS DE AMOSTRAGEM DE MACROALGAS MARINHAS BENTÔNICAS EM RECIFES DE ARENITO NA PRAIA DE BOA VIAGEM, RECIFE – PE, BRASIL

Vasconcelos, E. R. T. P. P.[1]; Soares, L. P.[2]; Reis, T. N. V.[3]; Barros, N. C. G.[4]; Miranda, G. E. C.[5]; Cocentino, A. L. M.[6]

[1]Universidade Federal de Pernambuco, edsonrtp@gmail.com; [2]Universidade Federal de Pernambuco, luanda_87@yahoo.com.br; [3]Universidade Federal de Pernambuco, reistnv@gmail.com; [4]Universidade Federal de Pernambuco, nclguimaraes@gmail.com; [5]Universidade Federal da Paraíba, mirandageo@hotmail.com; [6]Universidade Federal de Pernambuco, adilmamontenegro@gmail.com

RESUMO

Apesar da grande importância ecológica e econômica dos ambientes recifais são poucos os estudos sobre as metodologias de amostragem comumente utilizadas nesses ecossistemas, seja em pesquisas ecológicas ou em estratégias de manejo. Este trabalho teve como objetivo comparar o modo como as comunidades de macroalgas marinhas podem variar, em relação aos parâmetros ecológicos, de acordo com a metodologia de amostragem empregada. O estudo foi realizado durante baixa-mar de sizígia em um recife de arenito na região entre-marés, situado na Praia de Boa Viagem, município de Recife – PE. Foram comparadas as seguintes metodologias: Pontos de intersecção, Estimativa visual em campo, Estimativa visual por fotografia e Raspagem total do substrato. Houve ainda comparação entre diferentes observadores para Estimativa visual em campo, quadrados com diferentes pontos de intersecção e os métodos destrutivos foram divididos em Biomassa seca e Volume fresco. Não houve diferença significativa entre o método fotográfico e os métodos destrutivos. O método de pontos de intersecção com 16 pontos foi o de menor precisão, com diferença significativa para a porcentagem de cobertura. Nossos resultados são aplicáveis em recifes de arenito com características físicas parecidas.

Palavras chave: metodologias, arrecifes, comunidades.

INTRODUÇÃO

Estudos que visam a comparação e ajustes de metodologias em recifes de arenito são cada vez mais necessários, visto que grande parte da literatura está relacionada a estudos em costões rochosos. Devido a vários fatores, que vão de caráter logístico a ambientais, é inviável um estudo de campo que avalie todos os indivíduos da população em questão. Em consequência disso e para tornar-se um estudo prático, são tiradas amostras dessas populações (AMBROSE, 2002). Tais amostras devem ser obtidas de uma população específica e homogênea por um processo aleatório, que é condição necessária para que aquela seja representativa da população. A metodologia de amostragem empregada deve fornecer uma estimativa precisa e consistente dos números de organismos realmente presentes numa comunidade, para que possamos compreender os padrões de distribuição e abundância em tal comunidade (MEESE *et al*.,1992). Uma boa amostra deve fornecer uma imagem qualitativa e quantitativa da comunidade (ROSSO, 1995). A partir daí surgem as questões relacionadas ao dimensionamento amostral, como a eficiência do método de amostragem e o número de amostras (SABINO *et al.*, 1999). A área mínima amostral pode ser definida como a menor área onde ainda se observa a estrutura geral da comunidade e tende a aumentar em comunidades de maior complexidade estrutural (BOUDOURESQUE, 1974). A parte mais crítica de um planejamento amostral é a determinação do número de amostras, o que confere maior precisão à metodologia aplicada e a melhor maneira de se obter uma decisão correta sobre esses parâmetros é através de coletas piloto (ANDREW *et al*., 1987). A escolha da metodologia mais adequada para uma dada comunidade associa o conhecimento teórico do método ao tipo de ambiente a ser estudado; é necessário o conhecimento prévio das características da comunidade , bem como dos fatores ambientais que podem influenciar sua estrutura. Um método próprio para uma comunidade pode não ser para outra (SABINO *et al*., 1999).

MATERIAIS E MÉTODOS

O local de estudo localiza-se na Praia de Boa Viagem (08°05'26" - 34º52'55" e 08°08'52" - 34°54'23"), litoral sul da região metropolitana do município de Recife. As coletas foram realizadas nos dias 18, 19 e 20 de agosto de 2009, durante a baixa-mar de sizígia, em três pontos de coleta, com seis réplicas (aleatórias) cada, em um recife de arenito na região do mesolitoral paralelo a linha de costa. Os métodos executados foram não destrutivos (Estimativa visual em campo, Estimativas por pontos-contato e Fotografia) e destrutivos (Raspagem total do substrato). Todos utilizaram quadrados de 25 x 25 cm. A Estimativa visual (EVC) utilizou quadrados sem subdivisões e as amostragens foram realizadas por três observadores distintos, através de porcentagem de cobertura. No método de ponto-contato (PC) foram utilizados quadrados com 16 e 49 pontos de intersecção, registrando-se qual táxon ocorreu em cada ponto. No método fotográfico (FG) foi utilizada uma câmera digital Olympus® SP-560UZ, posteriormente as fotografias foram analisadas através do software CPCe v3.6 (KHOLER *et al.*, 2006) onde foi identificado os táxons e obtido o valor da área de cada táxons por amostra. Na raspagem total do substrato as macroalgas foram acondicionadas em sacos plásticos etiquetados e levadas ao Laboratório de Bentos I do Departamento de Oceanografia da UFPE. Após triagem e identificação do material foram executados dois métodos qualiquantitativos: volume fresco (VF) e biomassa seca (BS) das macroalgas. No primeiro, as macroalgas foram imersas em proveta com água e o volume obtido em mililitros. No segundo, as macroalgas foram levadas à estufa a uma temperatura de 60ºC por 48 h ou até atingirem peso constante e o peso seco, em gramas, obtido em balança de precisão de duas casas decimais. Os dados foram analisados segundo o Número de espécies, índices de diversidade de Shannon, dominância de Simpson e Porcentagem de cobertura. As diferenças entre os métodos foram avaliadas através do teste de Kruskal-Wallis. Para obtenção dos índices ecológicos foi utilizado o software PRIMER 6.0 e todos os testes estatísticos foram realizados com o auxílio do programa STATISTICA 8.0.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para o tratamento EVC não houve diferença significativa entre os observadores, $p > 0,05$. A diferença se deu entre o método de Fotografia (VF) e PC-16 os quais apresentaram menor e maior porcentagem de recobrimento, respectivamente. Por possuir poucos pontos de intersecção, o método PC-16 acabou por superestimar a porcentagem de cobertura total e apresentar grandes variações em torno da média. Sendo assim, para o ambiente estudado, tal método pode nos fornecer um valor não aceitável para o parâmetro Porcentagem de cobertura. A precisão dos métodos de pontos de intersecção aumenta com o número de pontos marcados ou com o aumento do número de quadrados amostrados (FOSTER *et al.*, 1991). Apesar de não apresentar diferença entre os outros métodos comparados, o método de fotografia digital (VF) apresentou algumas vantagens tais como a rápida captura dos dados, análise das fotografias em laboratório e rápida estimativa de cobertura para a comunidade alvo, dependendo de uma boa qualidade da imagem e de um bom programa de edição e análise de fotografias.

Para o número de espécies houve diferença significativa entre os observadores ($p < 0,05$), sendo assim excluído o método EVC para este parâmetro. Não houve diferença significativa entre os métodos destrutivos (BS e VF) e entre os métodos destrutivos e o método FG. Os métodos PC-16 e PC-49 também não apresentaram diferença significativa entre eles, no entanto houve diferença quando comparado com os métodos FG, VF e BS. A raspagem total do substrato permite uma análise mais minuciosa e assim o aparecimento de espécies raras, o que pode aumentar o desvio da média e ainda espécies de pequeno porte que não são visualizadas em campo com facilidade. Na comparação dos tratamentos através do índice de diversidade de Shannon (H'), o teste de Kruskal-Wallis mostrou diferenças significativas entre os tratamentos, $p < 0,05$. Tal índice considera a relação entre o número de espécies presentes na amostra e a abundância relativa de cada espécie (BALLESTEROS, 1986). Sendo assim o índice utilizado atribuiu peso relativo à riqueza de espécies de cada metodologia. Devido a isso os métodos que possuem maiores números de espécies (VF, BS e FG) se encontram com valores mais elevados de diversidade se diferenciando dos grupos de metodologias que não possuem tanto poder em detectar espécies raras. O índice de dominância de Simpson assume que a possibilidade de se encontrar um indivíduo é proporcional à sua frequência no hábitat, em tal índice o peso de espécies raras é pequeno (MELO, 2008). Os resultados mostram uma

tendência em detectar uma maior dominância e por conseguinte uma menor diversidade para os métodos de ponto contato.

CONCLUSÕES

Os métodos com metodologias de amostragem semelhantes, volume fresco e biomassa seca, PC-16 e PC-49 não apresentaram diferenças significativas entre eles para nenhum parâmetro observado. Já os métodos de estimativa visual em campo e estimativa visual em fotografia foram diferentemente significativos em todos os parâmetro analisados, com exceção do parâmetro Porcentagem de cobertura. No método de estimativa visual em campo, notou-se que os observadores possuíram diferenças significativas para o parâmetro Número de espécies (S), o que invalidou a comparação com as outras metodologias para tal parâmetro, tornando-o um método que pode apresentar falhas para o ambiente estudado. O método de estimativa visual por fotografia (FG) pode ser uma alternativa para estudos ecológicos que utilizem os mesmos parâmetros deste estudo. Vale ressaltar que o método apresenta dificuldades na interpretação da população de espécies de tamanho reduzido, no entanto a obtenção de dados em campo e em laboratório requer um tempo menor que o utilizado nas metodologias destrutivas.

REFERÊNCIAS

AMBROSE, R. F. 2002. Transects, Quadrats, and Other Sampling Units. In: Methods Performing Monitoring, Impact, and Ecological Studies on Rocky Shores. S. N. Murray, R. F. Ambrose and M. N. Dethier. MMS OCS Study 2001-070. ***Coastal Research Center, Marine Science Institute, University of California***, California. 217pp.

ANDREW, N. L.; MAPSTONE, B. D. 1987. Sampling and description of spatial pattern in marine ecology. ***Oceanogr. Mar. Biol. Am. Res***., v. 25, p. 39 - 90.

BALLESTEROS, E. 1986. Métodos de análisis estructural en comunidades naturales, en particular del fitobentos. ***Oecol. Aquat.***, v. 8, p. 117 - 131.

BOUDOURESQUE, C. F. 1974. Aire minima et peuplements algaux marins. ***Bul. Soc. Phycol.***, France, v. 19, p. 141 - 157.

FOSTER, M. S., HARROLD, C.; HARDIN, D. D. 1991. Point *versus* photo quadrat estimates of the cover of sessile marine organisms. ***J. Exp. Mar. Biol. Ecol.***, v. 146, p. 193 - 203.

KOHLER, K. E.; GILL, S. M. 2006. Coral Point Count with Excel extensions (CPCe): A Visual Basic program for the determination of coral and substrate coverage using random point count methodology. ***Computers and Geosciences***, v. 32, n. 9, p. 1259 - 1269.

MEESE, R. J.; TOMICH, P. A. 1992. Dots on the rocks: a comparison of percent cover estimation methods. ***J. Exp. Mar. Biol. Ecol.***, v. 165, n. 1, p. 59 - 73.

MELO, A. S. 2008. O que ganhamos 'confundindo' riqueza de espécies e equabilidade num índice de diversidade? ***Biota Neotropica,*** v. 8, n. 3, p. 21 - 27.

ROSSO, S. 1995. Dimensionamento amostral em estudos descritivos de comunidade de organismos bênticos sésseis e semi-sésseis. ***Oecol. Brasiliensis***, v. 1, p. 193 - 223.

SABINO, C. M.; VILLAÇA, R. 1999. Estudo comparativo de métodos de amostragem de comunidades de costão. ***Rev. Bras. Biol.***, v. 59, n. 3, p. 407 - 419.

ANÁLISE DE MEDIÇÕES DE PERFILADORES ACÚSTICOS DE CORRENTES FUNDEADOS NA BAIA DE SANTOS – SP

Kato, V. M.[1]; Harari, J.[2]

1 Vilberto Massanao Kato, Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil, vilberto.kato@usp.br ;
2 Joseph Harari, Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil, joharari@usp.br;

RESUMO
A circulação na zona costeira de Santos é muito complexa e envolve todas as forçantes - marés, ventos e gradientes de densidade. O presente trabalho tem como objetivo avaliar a variabilidade sazonal da circulação, através de medidas *in situ* obtidas por ADP (Acoustic Doppler Profiler), fundeado próximo à Ilha das Palmas. Os dados utilizados fazem parte de uma série temporal de três anos de coletas do Projeto CIRSAN – Análise da variabilidade sazonal da circulação do Estuário de Santos (SP).

Palavras chave: ADP, processamento de dados de corrente, análise espectral

INTRODUÇÃO
O sistema estuarino de Santos, situado no litoral de São Paulo, é considerado de grande importância econômica para o país; entretanto, sua expansão sem planejamento tem gerado sérios danos ao meio ambiente.

Segundo Castro Filho (1994), as correntes e oscilações do nível do mar sobre a plataforma continental estão associadas a respostas das águas a diferentes forçantes, que geralmente são: ventos, marés, variações espaço – temporais de densidade e a dinâmica do oceano profundo, comunicada através da quebra da plataforma.

A fim de se aprimorar o conhecimento da circulação da Baia de Santos, foi analisada a variação temporal de dados medidos *in situ* através de perfilador acústico de correntes ADP (Acoustic Doppler Profiler), fundeado próximo à Ilha das Palmas (Lat. 24º 0,902' S, Long. 46º 19, 518' W), em ponto com profundidade de 11.0 metros; estes dados, com cerca de 3 anos de duração, estão subdivididos em séries temporais de aproximadamente dois meses de dados contínuos cada.

Este trabalho é parte de um projeto denominado Projeto CIRSAN - Análise da variabilidade sazonal da circulação do Estuário de Santos (SP), que teve como objetivo principal determinar a variabilidade dos sistemas de correntes no estuário de Santos, com ênfase no contraste verão / inverno e na interação entre a circulação de maré e a residual; para tanto, foram estabelecidos os padrões sazonais de ventos, de temperatura e salinidade e de vazões fluviais; como objetivo complementar, foi determinada a variabilidade sazonal da qualidade da água no estuário santista, índices de coliformes fecais, clorofila-a, biomassa fitoplanctônica, absorção de luz e toxicidade, e suas correlações com a circulação marítima. Este projeto faz uso de modelagem numérica, que por sua vez necessita de validação a partir de dados coletados.

O presente trabalho apresenta resultados do processamento da primeira série temporal obtida, composta de dados no período de 30/03/2007 a 02/05/2007, processados em ambiente de programação MATLAB®, e comparados a observações costeiras de nível do mar no Porto de Santos e cálculos de vento de modelo atmosférico global do NCEP/NCAR (Kalnay et al, 1996).

MATERIAIS E MÉTODOS
Foram obtidas medidas de correntes na coluna d'água, temperatura no fundo e nível da superfície do mar, através do perfilador acústico de correntes Sontek Argonaut XR, instrumentado com sensor de pressão, sensor de temperatura e três transdutores acústicos operando em 750 kHz. As medições de correntes na coluna d'água (segundo as componentes norte-sul, leste-oeste e vertical) foram obtidas em intervalos de 30 minutos, em células de 1,0 m, a partir de 0,5 m acima do fundo até 0,5 m abaixo do nível da superfície do mar. Os

equipamentos foram instalados em fundeios tipo-U, aprovados pelo Centro de Hidrografia da Marinha (CHM), utilizando estruturas especialmente desenvolvidas.

Nos processamentos, inicialmente foram retirados dados com componentes cujas intensidades fossem superiores a três vezes o desvio padrão em relação à média, considerados espúrios; a seguir, utilizou–se como padrão de qualidade dos dados a amplitude do ruído (acoustic back scatter amplitude) e a razão sinal / ruído (Signal – Noise – Ratio, SNR), baseado em Shih et al (2001).

Após a retirada dos dados espúrios realizou–se uma redução das observações do ADP a taxa horária, através de médias ponderadas de três dados consecutivos; após esta redução, foram realizadas análises estatísticas (obtendo-se médias, desvios padrão, distribuições, etc), análises espectrais (através de transformada rápida de Fourier) e correlações cruzadas (no tempo e na freqüência, dos dados do perfilador com todos os outros dados complementares).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As séries temporais apresentam oscilações de alta freqüência, devidas a marés, e de baixa frequência, forçadas por ventos (associados a frentes frias na área) (HARARI *et al*, 2001). A série analisada apresenta valores de corrente variando de -0,09 a 0,11 $m.s^{-1}$ para a componente zonal e de -0,22 a 0,30 $m.s^{-1}$ para a componente meridional (Figura 1); esta diferença nas intensidades está relacionada à localização do fundeio do aparelho, próximo ao limite leste da Baía de Santos. Assim, é notável como a componente meridional apresenta respostas às forçantes (ou correlações) muito mais intensas do que a componente zonal.

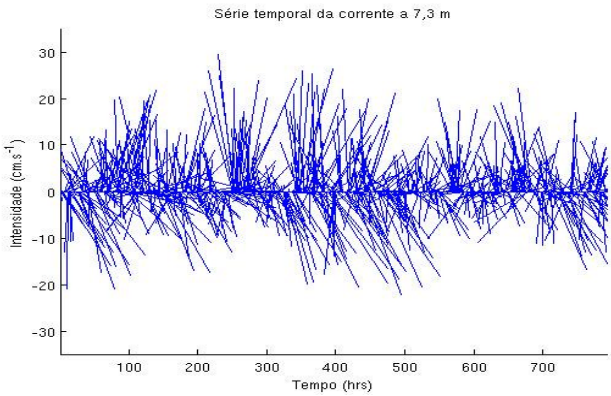


Fig. 1 – Stickplot da série temporal da corrente a 7,3 m de profundidade.

A Figura 2 mostra os espectros cruzados do nível do mar medido pelo marégrafo do Porto de Santos com as componentes zonal e meridional da corrente a meia água, observando-se uma amplitude no espectro cruzado com a componente EW muito menor do que com a componente NS. A Figura 3 mostra o espectro cruzado da componente meridional da corrente com a componente zonal do vento, o qual demonstrou a maior correlação entre os ventos e as correntes analisados.

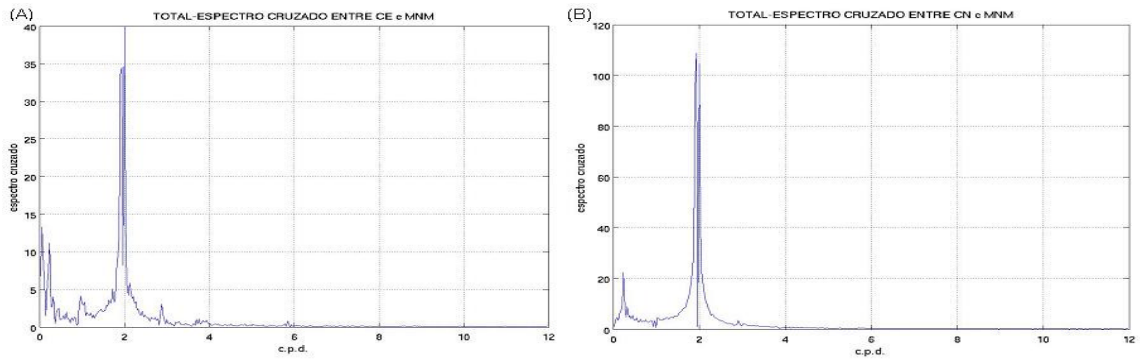


Fig. 2 – Espectro cruzado do nível do mar observado pelo marégrafo do Porto de Santos com as componentes de corrente zonal (A) e meridional (B).

Nas correlações cruzadas calculadas, observa–se uma forte correlação da componente meridional de corrente com o nível do mar (seja do ADP ou do marégrafo), com uma defasagem de três (3) a quatro (4) horas (Tabela1).

Tab. 1 – Correlações cruzadas e suas respectivas defasagens em horas (correlação / defasagem), envolvendo as componentes zonal (CE) e meridional (CN) da corrente; intensidade da corrente (IC); temperatura do mar (T), nível do mar obtido via ADP (NM); nível do mar obtido pelo marégrafo (MNM); componentes zonal (VE) e meridional (VN) do vento; e intensidade do vento (IV)

	CE	CN	IC	T	NM	MNM	TA	VE	VN	IV
CE	1.000 / 0	-0.281 / 0	0.230 / 0	0.005 / 8	0.147 / 3	0.150 / -2	0.168 / 22	0.102 / 24	0.096 / 45	0.112 / 69
CN		1.000 / 0	0.249 / 0	0.197 / -24	0.656 / 3	0.638 / 4	-0.096 / -14	0.298 / 4	0.121 / -7	0.145 / -23
IC			1.000 / 0	0.124 / -8	0.144 / -2	0.151 / 5	-0.145 / -11	0.184 / 27	0.163 / -6	0.003 / 72
T				1.000 / 0	0.295 / 6	0.288 / 3	-0.375 / -6	0.076 / 6	0.265 / 5	0.190 / -16
NM					1.000 / 0	0.979 / -4	-0.234 / -6	0.298 / 6	0.294 / -4	0.222 / 5
MNM						1.000 / 0	-0.176 / -6	0.240 / -1	0.221 / 0	0.231 / -5
TA							1.000 / 0	0.398 / 4	0.027 / -24	0.184 / -24
VE								1.000 / 0	0.245 / -30	0.271 / -24
VN									1.000 / 0	0.182 / 1
IV										1.000 / 0

CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos conclui–se que as correntes meridionais apresentam maiores variabilidades e correlações com outras medições, enquanto que as correntes zonais são atenuadas por influência da proximidade com a costa.

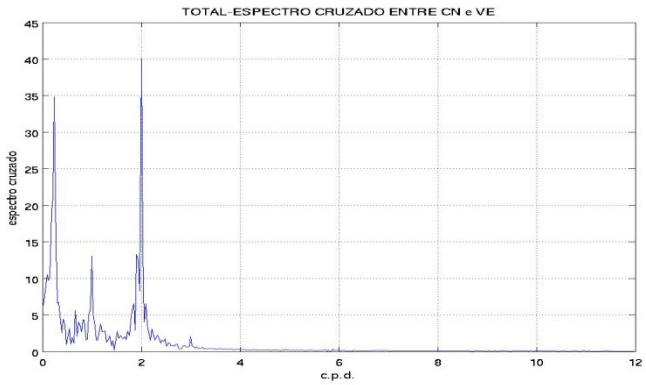


Fig. 3 – Espectro cruzado da componente meridional da corrente com a componente zonal do vento.

Apesar terem sido apresentados os resultados de apenas uma das séries analisadas, as demais séries seguem padrão semelhante, tanto em situação de verão como de inverno; nas variações do nível do mar, a maré barotrópica é o efeito dominante, enquanto que os efeitos meteorológicos são predominantes no sistema de correntes; porém, as variações sazonais da circulação não são muito intensas.

REFERÊNCIAS

CASTRO FILHO, B. M. de 1994. "Correntes Geradas Pelo Vento, Medidas Diretas de Correntes, Mares e Correntes de Maré Na Bacia de Santos". ***DIAGNOSTICO AMBIENTAL OCEANICO E COSTEIRO DAS REGIOES SUDESTE E SUL DO BRASIL*.** Vol. 4. RIO DE JANEIRO: PETROBRAS/FUNDESPA, 1994, v. 4, p. 146-161

HARARI, J. ; MIRANDA, L. B. de ; CORRÊA, M. A. 2001. ADCP observations of Sao Paulo State coastal area (Brazil, 24 S). ***Afro-America Gloss News, Global Sea Level Observing System (GLOSS)***, vol. 5 (1), São Paulo – SP, 6 p, 2001 .

KALNAY, E. et al. 1996 "The Ncep/Ncar 40-year reanalysis project" ***Bull. Am. Meteorol. Soc.***, 1996, 77: 437 – 470 pp.

SHIH, H. H.; PAYTON, C.; SPRENKE, J.; MERO, T. "Towing Basin Speed Calibration of Acoustic Doppler Current Profiling Instruments". ***American Society of Civil Engineers***. Jan 12, 2001.

COMPARAÇÃO DA TOXICIDADE CRÔNICA DA ÁGUA SOBRE OS EMISSÁRIOS DA PRAIA GRANDE, SP (CANTO DO FORTE E VILA MIRIM) ATRAVÉS DE ENSAIOS COM EMBRIÕES DE OURIÇO-DO-MAR *Lytechinus variegatus*

Cesar-Ribeiro, C.[1]; Rocha, D. O.[1]; Peralta, N. B. A.[1]; Villas Boas, M. R.[1]; Santos, M. R. dos[1]; Alexandre, V. A. P.[1]; Grecco, G. de A.[1]; Palanch-Hans, M. F.[1]

[1]Laboratório de Oceanografia Química e Ecotoxicologia - UNIMONTE (Av. Rangel Pestana, 99, Vila Mathias, 11013-931, Santos, SP, Brasil), caiocribeiro@hotmail.

RESUMO

A Praia Grande é um município que está inserido na região da Baixada Santista/SP, onde nos últimos anos sofreu processos preocupantes e desordenados de urbanização, que por conseqüência gera um mau planejamento da utilização dos recursos naturais, assim como o descarte de rejeitos. O objetivo deste trabalho é avaliar a influência do emissário submarino da Praia Grande/SP, através de ensaios crônicos de curta duração com embriões de ouriço-do-mar *Lytechinus variegatus* em 6 pontos nos emissários do Canto do Forte e da Vila Mirim. Foi verificada toxicidade em todos os pontos, demonstrando que o tratamento não esta sendo eficiente. A entrada de nutrientes e matéria orgânica por fontes alóctones pelos emissários submarinos já é conhecida assim como os efeitos deletérios causados, havendo a necessidade de um tratamento prévio dos dejetos lançados no mar, para que seja minimizado efeito tóxico sobra à biota marinha.

Palavras chave: emissários, ouriço-do-mar, qualidade da água.

INTRODUÇÃO

Emissários são sistemas destinados a lançar os esgotos sanitários no meio marinho, através de tubulações, visando aproveitar a grande capacidade de depuração do oceano, em função de seu enorme volume de água. Após a coleta, o esgoto é encaminhado para estações de pré-condicionamento (EPC), passando por gradeamento, peneiramento para remoção dos sólidos, e cloração, sendo então lançado no mar através de difusores (CETESB, 2009).

Com o surgimento de áreas urbanas nas zonas costeiras se agravou a introdução de uma crescente variedade de elementos químicos pelo lançamento de efluentes domésticos. A entrada de matéria orgânica de fontes alóctones faz com que a concentração de oxigênio dissolvido na água seja reduzida causando efeitos deletérios à biota, além da presença de compostos que desequilibram o ambiente, como os surfactantes presentes nos detergentes, os compostos nitrogenados e fosfatados e hormônios esteróis presentes nos dejetos humanos, etc.

Os emissários submarinos são estruturas criadas para o lançamento do efluente doméstico das regiões litorâneas urbanizadas, lançando uma infinidade de dejetos a poucos quilômetros da costa, onde causam alterações tanto na comunidade bentônica, quanto na pelagial.

A Praia Grande é um município que está inserido na região da Baixada Santista/SP, onde nos últimos anos sofreu processos preocupantes e desordenados de urbanização, que por conseqüência gera um mau planejamento da utilização dos recursos naturais assim como o descarte de rejeitos. Neste município existem dois emissários submarinos, um próximo ao Canto do Forte e outro próximo ao bairro da Tupi, causando efeitos adversos ao ecossistema local e a balneabilidade das praias.

MATERIAIS E MÉTODOS

No dia 20/03/2009 foram realizadas coletas de água em 6 pontos nos emissários do Canto do Forte e Vila Mirim em Praia Grande/SP.As amostras de água foram coletadas com garrafa de *Van Dorn* em sub-superfície, meio e fundo, onde serão armazenadas em garrafas de 500 ml e refrigeradas no próprio barco até a chegada no laboratório onde foram congeladas até as análises no laboratório. Através de uma Sonda Multiparâmetros YSI foram medidos gradientes de salinidade, temperatura, oxigênio dissolvido e saturação de oxigênio dissolvido

da coluna d'água.

Foi desenvolvido o teste de toxicidade crônica de curta duração com embriões de ouriço-do-mar *Lytechinus variegatus* Lamarck, 1758 (ECHINODERMATA: ECHINOIDEA) segundo metodologia adaptada de Prósperi & Araújo (2002). Os testes tiveram duração de 24h, com fotoperíodo de 12h claro e 12h escuro, com temperatura de 25 ±1ºC. O efeito observado foi à deformação e/ou retardamento das larvas pluteus (fig.2). A finalização do teste ocorreu com a adição de 3 gotas de formol 40% tamponado com bórax, as contagens foram feitas em câmaras de Sedgewick-Rafter. Os dados de toxicidade das amostras foram processados no programa estatístico TOXSTAT 3.5, onde a toxicidade foi comparada com o controle através da diferença mínima significativa (DMS) pelo teste de Dunnett's.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Através da fig. 1 é possível observar que todos os pontos exceto CF2 fundo e VM4 superfície não foram considerados tóxicos, pois não foi verificada diferença mínima significativa (DMS) em relação ao controle. O ponto que apresentou maior DMS foi o CF1, porém é possível observar uma maior concentração de nitrogênio amoniacal nas amostras deste ponto (fig.2), o que provavelmente pode ter influenciado na toxicidade, pois segundo Prósperi (2002) as concentrações de 0,08 (CI12, 24h) e 0,13 (CI50, 24h) mg/L de NH3 causam efeitos de inibição no desenvolvimento de larvas de ouriço-do-mar *Lytechinus variegatus*.

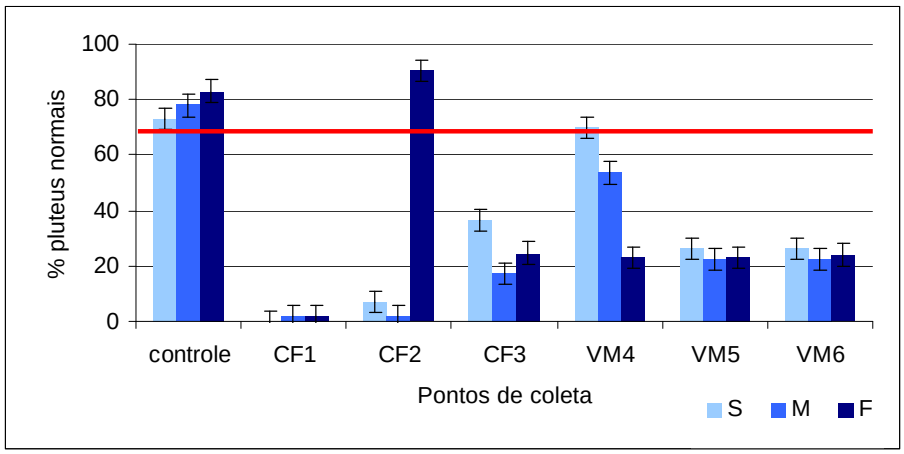


Figura 1. Teste de toxicidade crônica com ouriço-do-mar *Lytechinus variegatus*. CF – Canto do Forte e VM – Vila Mirim.

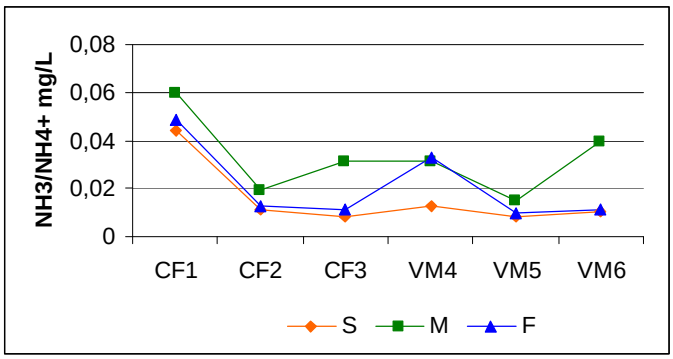


Figura 2. Concentração de nitrogênio amoniacal na água.

Em Abessa (2008) após realizar testes crônicos com o ouriço *Lytechinus variegatus* para avaliação da toxicidade das águas da Baía de Santos, observou alto grau de toxicidade entre as amostras coletadas sobre o emissário e ao seu redor, apontando o emissário como uma das principais fontes de poluição na Baía. Estudo realizado por Rachid (2002) em uma análise química do efluente da Estação de Pré- Condicionamento de Santos, verificou alta concentração de nitrogênio amoniacal, óleos e graxas e sulfetos presente no efluente, sendo

essas substâncias capazes de aumentar a toxicidade das águas. Em mesmo estudo, ainda verificou maior toxicidade das águas da Baía de Santos próxima aos difusores do emissário, e, ao realizar o teste TIE (Avaliação e Identificação de Toxicidade), constatou que os sólidos, a amônia e os compostos apolares (possivelmente detergentes) como os prováveis responsáveis pela toxicidade das amostras. Na fig. 3 é possível observar a toxicidade na coluna d'água sobre os emissários da Praia Grande/SP, onde é possível verificar que as águas de superfície e meio sobre o emissário do canto do Forte apresentaram maior porcentagem de deformação das larvas em relação às amostras do fundo. Já as amostras do emissário da Vila Mirim apresentaram maior toxicidade nas amostras de fundo e meio em comparação a superfície. O que pode estar relacionado à temperatura e a densidade do efluente, assim como a dispersão do material que no Canto do Forte para a data de coleta apresentou dispersão contrária a linha de costa, já o emissário da Vila Mirim apresentou dispersão perpendicular a costa, o que pode prejudicar na balneabilidade das praias.

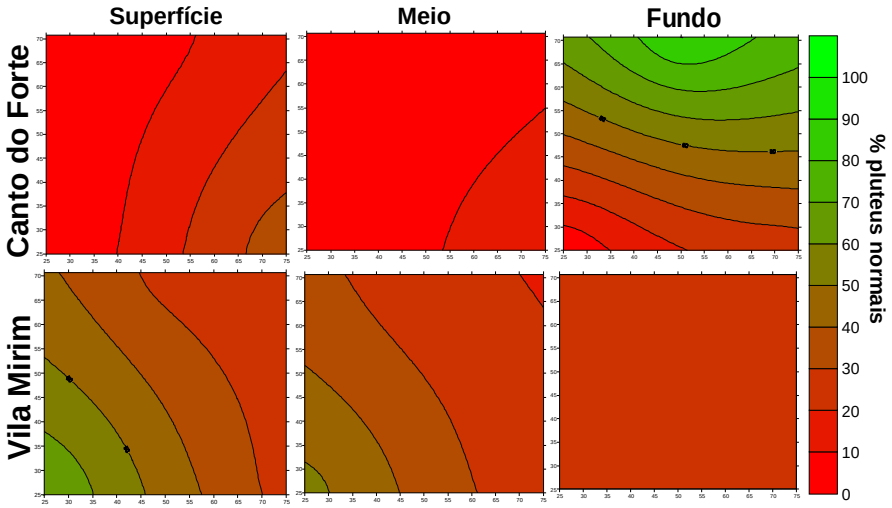


Figura 3. Representação no programa SURFER 8.0 da toxicidade na coluna d'água.

CONCLUSÕES

Portanto há necessidade de mais estudos nos diferentes emissários de Praia Grande, devido ao grande processo de urbanização que ocorreu na região nos últimos anos. Fazendo assim um monitoramento em diferentes estações do ano para verificar a influência do turismo tanto da qualidade da água quanto do sedimento. Havendo a necessidade de um tratamento prévio dos dejetos lançados no mar, para que seja minimizado efeito tóxico sobra à biota marinha.

REFERÊNCIAS

ABESSA, D. M. S., IMAI, R. S. & HARARI, J. 2008. Toxicidade da água na Baía de Santos. ***Brazilian Journal of Oceanography***. p. 659-668.

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/praias/emissarios.asp. Acesso em: 04/03/2009

PRÓSPERI, V.A. 2002. Avaliação ecotoxicológica de sedimentos marinhos e estuarinos através da interface sedimento/água. São Sebastião. ***Tese de Doutorado***. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. 119p.

PRÓSPERI, V.A. and ARAÚJO M.M.S. 2002. Testes de toxicidade crônica com *Lytechinus variegatus*, Lamarck 1816 e *Echinometra lucunter*, Linnaeus 1758 (ECHINODERMATA: ECHINOIDEA) In. NASCIMENTO, I.A.; SOUSA, E.C.P.M.; NIPPER, M., 2002. ***Métodos em ecotoxicologia marinha***. 99- 109p.

RACHID, B. R. F. 2002. Avaliação ecotoxicológica dos efluentes domésticos lançados pelos sistemas de disposição oceânica da Baixada Santista. ***Tese de Doutorado***. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico, São Paulo, 286p.

INFERÊNCIAS RELATIVAS AO TEMPO DE INCUBAÇÃO DE *Eretmochelys imbricata* (LINNAEUS, 1766) OBTIDO ATRAVÉS DO MÉTODO DE *BOOTSTRAP*, IPOJUCA – PE – BRASIL

Moura, C. C. M.[1]; Guimarães, E. S.[2]; Amaral, G. J. A.[3]; Moura, G. J. B.[4]

[1]Graduanda em Ciencias Biológicas - Bacharelado, UFRPE, ONG ECOassociados; PE 09 km 0 Galeria Espaço Arena, sala 03, Porto de Galinhas -Ipojuca - PE – Brasil. carinacarneiro1@gmail.com;
[2]Bióloga Pesquisadora da ONG Ecoassociados; PE 09 km 0 Galeria Espaço Arena, sala 03 Porto de Galinhas -Ipojuca - PE – Brasil; elisangela.ambiental@yahoo.com.br;
[3]Discente do Departamento de Estatística, UFPE, ONG ECOassociados; PE 09 km 0 Galeria Espaço Arena, sala 03 Porto de Galinhas -Ipojuca - PE – Brasil; getulio_amaral@hotmail.com;
[4]Discente do Departamento de Biologia, Lab. De Herpetologia e Paleoherpetologia, UFAL, ONG ECOassociados, PE 09 km 0 Galeria Espaço Arena, sala 03 Porto de Galinhas -Ipojuca - PE – Brasil; geraldojbm@yahoo.com.br.

RESUMO

O tempo de incubação necessário para o desenvolvimento dos filhotes de tartarugas marinhas é espécie-específico e pode variar de acordo com as condições ambientais do local do ninho. Das espécies que ocorrem no Brasil, três desovam no município de Ipojuca, porém a mais abundante é a *Eretmochelys imbricata*, ou tartaruga de pente. O objetivo deste trabalho foi determinar um intervalo para o tempo médio de incubação utilizando o método de *bootstrap* como ferramenta para a construção deste intervalo e obter os percentis da distribuição empírica de *bootstrap*. Os dados foram coletados pela ONG Ecoassociados em um percurso de 12km de praias, onde os ninhos foram monitorados a partir de rondas noturnas no horário da maré baixa. Utilizou-se o programa R para realizar as análises estatísticas. O intervalo obtido para a média foi de 54 a 55 dias e os percentis da distribuição empírica de *bootstrap* foram iguais a 46 e 59.

Palavras chave: Tartaruga de pente, Nidificação, Intervalo de Confiança.

INTRODUÇÃO

As tartarugas marinhas são "répteis" que apresentam hábitos migratórios (GUIMARÃES et al., 2007) e como estratégia reprodutiva desovam na areia da praia, onde os ovos são incubados e o desenvolvimento dos embriões é influenciado pelas condições ambientais ali presentes (GOMES et al., 2006).

Das cinco espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no Brasil, três já foram registradas desovando no município do Ipojuca, no estado de Pernambuco: *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758), *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829) e *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766). Sendo destaque a última, pela maior abundância de ninhos (ECOASSOCIADOS, 2007).

O tempo de incubação de cada ninho é contabilizado a partir do dia em que ocorreu a desova até o dia da eclosão dos filhotes, este período pode variar dependendo de alguns fatores abióticos como as variações de temperatura do ambiente, pluviosidade, umidade relativa**,** granulometria da areia, concentração de CO_2 e O_2 e outros fatores que atuam diretamente no metabolismo dos neonatos acelerando ou retardando o tempo necessário para o desenvolvimento do filhote (LUTZ & MUSICK, 1996).

Comumente a distribuição normal é utilizada para construir intervalos de confiança. Entretanto, a distribuição da variável tempo de incubação é muito assimétrica. Dessa forma, é necessário utilizar métodos não-paramétricos, onde não é feita nenhuma suposição sobre a distribuição da variável sob estudo. Por exemplo, o método *bootstrap* pode ser utilizado quando a amostra não apresenta uma distribuição normal. Este método é computacionalmente intensivo e tem o objetivo de fornecer uma distribuição empírica para variável de interesse. A distribuição empírica é construída a partir de amostras com reposição obtidas da amostra original (CHERNICK, 1999 e DAVISON,1997).

Neste trabalho foi obtido um intervalo de confiança, com o método de *bootstrap*, para o tempo médio de incubação dos ovos da espécie *Eretmochelys imbricata* e os percentis da distribuição empírica de *bootstrap*.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados foram coletados pela ONG Ecoassociados durante 09 de outubro de 2007 a 05 de maio de 2008 nas praias do município do Ipojuca/PE, 08°24'06'' S e 35°03'45'' W, distando 50,2 km da capital pernambucana. O monitoramento abrangeu as praias de Muro Alto, Cupe, Merepe, Porto de Galinhas, Maracaípe e Pontal de Maracaípe, correspondendo a uma extensão de 12km.

Foram realizadas rondas noturnas no horário da maré mais baixa, feitas com o auxílio de um *buggy*. Foram totalizadas *1888* horas-homem direcionadas ao monitoramento e proteção dos ninhos de tartarugas marinhas.

A localização do ninho foi feita tanto através do flagrante da fêmea no momento da desova, quanto pela visualização do rastro deixado pela tartaruga. Para menor interferência sobre o animal, desligava-se o *buggy* e o grupo esperava o término da postura. Após a confirmação do local exato do ninho, o mesmo foi cercado com estacas e fita zebrada, isolando o ninho, e evitando o tráfego de pessoas sobre a área. Posteriormente colocavam-se placas informativas de monitoramento da ONG Ecoassociados.

O monitoramento dos ninhos foi realizado até o dia da eclosão, período que corresponde ao tempo de incubação.

Utilizou-se o programa "R" para realização das análises estatísticas (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2006).

Deve-se notar que os procedimentos utilizados para encontrar os intervalos não estão diretamente disponíveis no programa R. Assim, foi preciso desenvolver um pequeno algoritmo para que o método *bootstrap* fosse utilizado na obtenção do intervalo para o tempo médio e os percentis da distribuição empírica.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram registrados 100 ninhos da espécie *Eretmochelys imbricata*, entretanto três não contabilizados, possivelmente foram removidos pela água do mar ou por predadores. Sendo assim, ficaram 97 ninhos para compor os dados estatísticos.

Na Fig. 1 é apresentado o histograma do tempo de incubação. Neste gráfico, percebe-se que a classe de maior freqüência é a do intervalo [50,55), onde 60 ninhos são inclusos nesta classe. A segunda classe de maior freqüência é a aquela relativa ao intervalo [55,60), onde 30 ninhos foram observados.

A partir do método de *bootstrap* foi obtido um intervalo para média, com 95% de confiança, que correspondeu ao intervalo de 54 a 55 dias.

Um intervalo para as observações também foi obtido a partir do método de *bootstrap* com 98% de confiança, usando os percentis de 1% e 99% da distribuição empírica de *Bootstrap*. Os limites deste intervalo foram 46 e 59.

Segundo Santos (2008), no Rio Grande do Norte em 2006 foi observado em média o tempo de incubação 58 dias; semelhante à média registrada na Bahia em 2004 a 2008, sendo de 58 ± 3,3 dias (CAMILLO et al., 2009). Nas praias urbanas da Paraíba de 2002 a 2005 , foram em média de 55 ± 3 dias, sendo o tempo mínimo de 48 dias e máximo de 71 dias (MOTA et al., 2009).

É importante destacar que os procedimentos utilizados para obter os intervalos de Ipojuca são inferenciais. Por outro lado, os métodos usados para obter os intervalos para Bahia e Paraíba, que foram supracitados, são apenas descritivos, onde são utilizados métodos menos rigorosos para detecção das médias.

CONCLUSÕES

Os percentis da distribuição empírica de *bootstrap* para o tempo de incubação de *Eretmochelys imbricata* permitem que os ambientalistas possam ter uma quantificação sobre os tempos mínimos e máximos de desova.

O intervalo para tempo médio de incubação de *Eretmochelys imbricata* permitiu comparar os resultados de Ipojuca com aqueles da Bahia e da Paraíba. Porém, deve-se notar que o método usado para Ipojuca é inferencial.

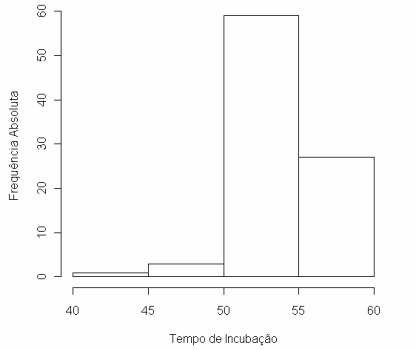


Figura 1- Histograma do Tempo de Incubação

A partir dos resultados encontrados pode-se ter uma previsão aproximada da data da eclosão, e aumentar os esforços de monitoramento após 46 dias da desova (tempo mínimo de incubação) para que a probabilidade de flagrar o momento da eclosão seja maior e assim seja possível garantir a chegada de todos os filhotes ao mar, evitando a interferência das pessoas sobre os filhotes, e solicitando aos hoteis ou pousadas o desligamento da iluminação voltada para a praia. Desta forma garantir proteção aos filhotes e maximizar o registro de dados biológicos dos filhotes que poderão garantir medidas de manejo e conservação mais eficientes.

REFERÊNCIAS

CAMILLO, C.S.; ROMERO, R. M.; LEONE, L. G.; BATISTA, R.L.G.; VELOZO, R.S.; NOGUEIRA-FILHO, S.L.G. 2009. Reproduction of sea turtles (Testudines, Cheloniidae) in the Southern Coast of Bahia, Brazil. ***Biota Neotrópica. Vol 9 nº2***

CHERNICK, M. R. 1999. Bootstrap Methods, A practitioner's guide. *Wiley Series in Probability and Statistics.*

DAVISON, A. C.; HINKLEY, D. 1997. Bootstrap Methods and their Application. Cambridge: *Cambridge Series in Statistical and Probabilistic Mathematics.*

ECOASSOCIADOS, 2007. Monitoramento e proteção de desovas de tartaruga marinha *Eretmochelys imbricata*. *Relatório da Temporada 06/07*.

GUIMARÃES, E.S.; SILVA, A.C.; COSTA, V.P. 2007. Monitoramento de desovas de tartaruga marinha *Eretmochelys imbricata* em praias urbanas de Ipojuca/PE. **I Encontro de herpetologia e mastozoologia em Pernambuco.**

GOMES, M. G. T.; Santos, M. R. D.; Henry, M. 2006. Tartarugas marinhas de ocorrência no Brasil: hábitos e aspectos da biologia da reprodução. ***Revista Brasileira de Reprodução Animal, Belo Horizonte***, v.30, n.1/2, p.19-27, jan./jun.

LUTZ, P. L.; MUSICK, J. A. 1996. The biology of sea turtles. Vol I. Eds. CRC Press, Boca Raton, Fla. pp. 83-103.

MOTA, A.S.; ZEPPELINI, D.; MASCARENHAS, R. 2009. Tamanho corporal de neonatos da tartaruga marinha *Eretmochelys imbricata* (Tartaruga de pente). ***In: Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil***, 13 a 17 de Setembro de 2009, São Lourenço - MG

SANTOS, A. B.; FREIRE, E. M. X.; CORSO, G. 2008. Aspectos da Biologia Reprodutiva de *Eretmochelys imbricata* (Testudines, Cheloniidae) no Litoral Sul do Rio Grande do Norte, Brasil. Dissertação de Mestrado. 44p.

R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2009. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, **URL http://www.R-project.org.**

ANALISE DE RISCO DE INVASÃO DE PEIXES EXÓTICOS NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS (RS)

Troca, D. F. A.[1]; Vieira, J. P.[2]

FURG,PPOCBIO. Av. Itália, km 8.CP 474, Rio Grande, RS. [1]dfatroca@yahoo.com.br; [2] vieia@mikrus.com.br

RESUMO

A introdução de peixes exóticos é uma das maiores causas de perda de biodiversidade mundial e está intimamente associada à prática da aquicultura, principalmente devido a escapes acidentais das instalações de cultivo. Visando contribuir para o entendimento e prevenção de introdução de espécies invasoras na região do estuário da Lagoa dos Patos, este trabalho apresenta a análise de risco de invasão biológica de *Ctenopharyngodon idella, Hypophthalmichthys molitrix, Aristichthys nobilis, Cyprinus carpio, Oreochromis niloticus*, e *Ictalurus punctatus*. A análise de riscos de espécies invasoras é dividida em duas fases: a primeira refere-se à identificação do risco de introdução, e a segunda classifica as espécies quanto ao risco de estabelecimento. O resultado da análise mostrou que todas as espécies apresentam alta probabilidade de serem introduzidas na região do estuário da Lagoa dos Patos, quanto ao risco de estabelecimento, apenas as espécies *A. nobilis* e *H. molitrix* foram classificadas como apresentando médio risco, todas as demais apresentaram alto risco de se tornarem invasoras na região.

Palavras chave: piscicultura, espécies exóticas, invasão biológica

INTRODUÇÃO

A introdução de espécies exóticas, ou invasão biológica, é reconhecida como uma das maiores causas de perda de biodiversidade e recursos naturais, sendo a segunda maior causa de extinções do mundo, atrás apenas da destruição de habitats (Alves *et al*. 2007). Uma das principais vias de introduções de novas espécies no ambiente é a aquicultura (Casal 2006).

O uso de espécies não nativas no Brasil é comprovado pelos dados de produção do IBAMA (2008), onde as espécies exóticas, tilápia e carpa, são responsáveis por 62% da produção total da aquicultura continental. O Rio Grande do Sul é o estado com maior participação na produção nacional, com cerca de 13%, sendo que esta é baseada quase que exclusivamente (98%) no cultivo de carpas e tilápias (Baldisseroto 2009).

A presença de cultivos de peixes exóticos associado à localização dos cultivos próximos à borda da Lagoa pode por em risco o sistema estuarino (Troca 2009), além disto, existe registro da ocorrência de algumas destas espécies no ambiente natural (Braun *et al.* 2003), especialmente relacionadas a escapes de pisciculturas em eventos de intensos períodos chuvosos na bacia de drenagem (Garcia *et al.* 2004).

Seguindo as diretrizes da CDB (2000), a qual o Brasil é membro, que convoca seus integrantes a prevenir a introdução, controlar ou erradicar espécies exóticas que ameacem ecossistemas, habitats ou a outras espécies (Artigo 8°), este trabalho visa realizar uma análise de risco de invasão de peixes exóticos cultivados na região do entorno do estuário da Lagoa dos Patos, a fim de identificar as espécies que possam por em risco o ecossistema.

MATERIAIS E MÉTODOS

A análise de risco foi baseada no protocolo proposto por Copp *et al.* (2005). Este se baseia em duas fases, FASE I, que é chamada Fase de Identificação de Risco, onde é feita uma avaliação inicial para determinar quais espécies são potencialmente invasoras na região, e FASE II, que determina a probabilidade de invasão, através de uma categorização do risco.

A análise refere-se especificamente a via de introduções por escapes de aquicultura.

A análise de risco foi aplicada para as espécies exóticas mais freqüentes na região (Troca 2009) e a espécie *Ictalurus punctatus*. O escore obtido na FASE I pode variar de -15 a 51. Valores negativos representam baixo risco de invasão, enquanto que valores positivos indicam maior risco.

A Fase II foi aplicada às espécies consideradas com alto risco potencial de invasão a fim de determinar a probabilidade de introdução e estabelecimento. Os escores para

classificação das categorias para o risco de introdução são: Baixo = 9-12; Médio = 13-17; Alto • 18, já para o risco de estabelecimento são: Baixo = 7-12; Médio = 13-17; Alto • 18. Mantendo uma visão preventiva, as respostas desconhecidas foram consideradas como de provável risco.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O presente estudo baseou-se numa de análise de risco qualitativa. Uma das grandes qualidades do método é disponibilizar, de forma sistemática, diversas indagações que são fundamentais para evitar a ocorrência de uma invasão biológica. O detalhamento da análise, com as questões e respectivas respostas está disponível em Troca (2009).

Na fase de identificação de risco de invasão todas as espécies foram consideradas como prováveis invasoras. Na fase da avaliação do risco de introdução, todas as espécies apresentaram alto risco, enquanto que na fase de estabelecimento, duas espécies foram classificadas com médio risco, a carpa cabeça grande e a carpa prateada. Todas as outras espécies avaliadas apresentaram alta probabilidade de estabelecimento, com destaque para a tilápia e a carpa comum que receberam os maiores escores (Tab. 1).

Tabela 1: Escores das fases de identificação de risco de invasão e avaliações de risco de Introdução e Estabelecimento

Espécie		Identificação de Risco (Fase I)	Avaliação do Risco (Fase II)	
Nome comum	Nome científico		Introdução	Estabelecimento
Carpa comum	*Cyprinus carpio*	39	21	21
Carpa capim	*Ctenopharyngodon idella*	37	21	19
Tilápia do Nilo	*Oreochromis niloticus*	34	21	21
Bagre do Canal	*Ictalurus punctatus*	27	21	20
Carpa cabeça-grande	*Aristichthys nobilis*	27	21	17
Carpa prateada	*Hypophthalmichthys molitrix*	27	21	17

A ampla tolerância ambiental apresentada pelas tilápias, sua alta taxa reprodutiva, e adaptabilidade ambiental são características que fazem deste grupo um invasor em potencial. A tilápia do Nilo e a Moçambicana, que são as espécies mais utilizadas nas pisciculturas brasileiras, são especialmente preocupantes em ambientes costeiros e estuarinos, já que podem se adaptar rapidamente as mudanças de salinidade. As tilápias são 'o modelo' para a piscicultura brasileira e agências governamentais continuam incentivando seu cultivo em todo o país, mesmo com os vários exemplos de introdução e impactos relacionados ao seu cultivo (Canonico *et al.* 2005, Zambrano *et al*. 2006, Agostinho *et al.* 2007, Vitule *et al.* 2009).

A carpa comum está entre as espécies mais cultivadas na piscicultura do estado. A espécie apresenta alta tolerância a variações ambientais. Já foi citada em áreas estuarinas na região do Mediterrâneo, onde influenciam a estrutura da assembléia de tainhas através de competição (Vitule *et al.,* 2009). Na América do Norte, habita regiões estuarinas e costeiras de vários estados margeados pelos oceanos Atlântico e Pacífico e Golfo do México (USGS, 2010)

O bagre de canal é um peixe que se adapta a diversos tipos de habitat, incluindo açudes, lagos, rios, reservatórios e também estuários. A condição invasora da espécie gerou uma legislação específica, a Portaria 142/94 do IBAMA, que proíbe o cultivo da espécie nas áreas das bacias dos Amazonas e Paraguai. Porém, sabe-se que a espécie é cultivada em várias regiões brasileiras, inclusive no estado do RS (Piedras & Bager, 2007). O Jundiá *Rhamdia quelen* é uma espécie nativa da região pertencente a mesma Ordem do bagre do canal (**Siluriformes)** que apresenta um bom potencial para cultivo e com tecnologia de criação disponível (Baldisseroto, 2004), podendo tornar-ser uma alternativa ao do bagre de canal.

Por sua forte preferência alimentar pela vegetação aquática, a carpa capim é muito utilizada no controle de macrófitas. A espécie já foi encontrada na região (Garcia *et al*., 2004), entretanto, foram ocorrências casuais que não mostram o estabelecimento da espécie. Um dos fatores que pode ser limitante ao estabelecimento da espécie é a necessidade de temperatura da água entre 20°C e 30°C para a estimulação da desova, porém há registros da espécie desovando em águas com temperaturas abaixo de 15°C (Cudmore & Mandrak, 2004).

A espécie carpa cabeça grande apresenta uma ampla faixa de tolerância relacionada às condições ambientais, porém seu potencial invasivo é limitado principalmente pelas

condições climáticas, especialmente a temperatura e o habitat de desova. Situação semelhante é apresentada pela carpa prateada, porém um outro fator também pode limitar a sua distribuição no novo ambiente, a exigência de incubação dos ovos em águas com concentrações iônicas elevadas (Kolar *et al*., 2005).

CONCLUSÕES

O fato de algumas destas espécies apresentarem amplo histórico de introduções (FAO 2004), associado ao risco de fuga dos cultivos, já que algumas propriedades estão localizadas muito próximas a margem da Lagoa e de exemplares já terem sido encontrados na região da bacia Patos-Mirim (Garcia *et al.* 2004), devem ser levados em conta pelos tomadores de decisão, na regulamentação da atividade e na formulação de projetos de incentivo a piscicultura consciente e sustentável, visando sempre o bem comum.

REFERÊNCIAS

AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C.; PELICICE, F.M.. 2007. Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil. Maringá: ***Eduem***, 501 p.

ALVES, C.B.M., VONO, V.; VIEIRA, F. 2007. Impacts of non-native fish species in Minas Gerais, Brazil: present situation and Prospects. In BERT T.M. (ed.), Ecological and Genetic Implications of Aquaculture Activities. Florida: ***Springer***, Cap. 16: 291–314.

BALDISSEROTTO, B; RADÜNZ NETO, J. 2004. Criação de Jundiá. Santa Maria: ***Ed. UFSM***, 232p.

BALDISSEROTTO, B. 2009. Piscicultura continental no Rio Grande do Sul: situação atual, problemas e perspectivas para o futuro. ***Ciência Rural***, Santa Maria, 39(1): 291-299.

BRAUN, A.S., MILANI, P.C.C.; FONTOURA, N.F. 2003. Registro da introdução de *Clarias gariepinus* (Siluriformes, Clariidae) na Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil. ***Biociências***, Porto Alegre, 11(1): 101-102.

CANONICO, GC; ARTHINGTON, A; MCCRARY, JK; THIEME, ML. 2005. The effects of introduced tilapias on native biodiversity. ***Aquat. Conserv.: Mar. Freshwat. Ecosyst***. 15: 463-483.

CASAL, C.M.V. 2006. Global documentation of fish introductions: the growing crisis and recommendations for action. ***Biological Invasions***. Springer. 8: 3-11.

CDB. 2000. Report of the Fifth Meeting of the Conference of the Parties to the ***Convention on Biological Diversity***. UNEP/CBD/COP/5/23. 206p.

COPP G.H.; GARTHWAITE, R,; GOZLAN, R.E. 2005. Risk identification and assessment of non-native freshwater fishes: concepts and perspectives on protocols for the UK. ***Sci. Ser. Tech Rep***., Cefas Lowestoft, 129: 32p

CUDMORE, B.; MANDRAK, N.E. 2004. Biological synopsis of grass carp (*Ctenopharyngodon idella*). ***Can. MS rpt. Fish. Aquat. Sci***. 2705: 44p.

FAO, 2004. Cultured Aquatic Species Information Programme. Text by Stickney, R.R. In: ***FAO Fish. Aquac. Dep***. [online]. Rome. Updated 1 January 2004. [Cited 19 June 2009]. http://www.fao.org/fishery/ culturedspecies/Cyprinus_carpio/en

GARCIA, A.M.; LOEBMANN,D.; VIEIRA, J.V.; BEMVENUTI, M.A. 2004. First records of introduced carps (Teleostei, Cyprinidae) in the natural habitats of Mirim and Patos Lagoon estuary (South Brazil). ***Rev. Bras. Zool***., 21(1):157-159.

IBAMA. 2008. Estatística da pesca 2006. Brasil: grandes regiões e unidades da federação. Brasília, 174p.

KOLAR, C.S.; CHAPMAN, D.C.; COURTENAY, W.R.C.; HOUSEL, C.M.; WILLIAMS, J.D.; JENNINGS, D.P. 2005. Asian Carps of the Genus *Hypophthalmichthys* (Pisces, Cyprinidae) - A Biological Synopsis and Environmental Risk assessment. ***U.S. Fish and Wildlife Serv***. 183 p

USGS, 2010 Common carp – *Cyprinus carpio.* USGS | Science for a changing world. Disponível em: http://fisc.er.usgs.gov/Carp_ID/html/cyprinus_carpio.html. Acesso em 26/01/2010

PIEDRAS, S.R.N.; BAGER, A. 2007. Caracterização da Aquicultura desenvolvida na Região Sul do Rio Grande do Sul. ***Rev. Bras. Agrocienc***. 13: 403-407.

ZAMBRANO, L.; MARTÍNEZ-MEYER, E.; MENEZES, N.; PETERSON, A.T. 2006. Invasive potential of common carp (*Cyprinus carpio*) and Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) in American freshwater systems. ***Can. J. Fish. Aquat. Sci.*** 63: 1903-1910 70

DETERMINAÇÃO DE NUTRIENTES NA ÁGUA DO CANAL DO PORTO DE SANTOS (SP) EM MARÉ DE QUADRATURA, 2009

Cesar-Ribeiro, C.[1]

[1] *Laboratório de Oceanografia Química e Ecotoxicologia - UNIMONTE (Av. Rangel Pestana, 99, Vila Mathias, 11013-931, Santos, SP, Brasil), caiocribeiro@hotmail.*

RESUMO

Com o objetivo de avaliar a concentração de nutrientes na água do estuário de Santos em um ciclo de maré de quadratura, foi desenvolvida uma estação fixa de 12h no canal do porto para coleta de água de sub-superfície e fundo. Foi possível observar que o único parâmetro esteve alterado em relação aos padrões da resolução CONAMA 357/05 foi o fósforo total, demonstrando processos de eutrofização no canal. Foi possível relacionar os parâmetros através de uma análise multivariada sendo encontrados padrões distintos para maré enchente e vazante. As correlações de Pearson foram mais significativas para os parâmetros maré – nitrito e fosfato principalmente do fundo, e por serem negativas demonstram que estes nutrientes são provenientes do canal e transportados para a Baía. Portanto o estuário de Santos tem alta complexidade natural, influencias de dragagem e movimentação de navios, e embora muitos estuários sejam naturalmente eutrofizados este vem sofrendo muitas alterações antrópicas o que tem acentuado este processo.

Palavras chave: nutrientes, quadratura, Santos.

INTRODUÇÃO

Os estuários são ecossistemas muito complexos, onde em um dia todas as características bióticas e abióticas podem variar. Áreas urbanas e industriais nas margens agravam tais gradientes, onde são introduzidas uma crescente variedade de elementos químicos, efluentes, material em suspensão, etc. (TOMMASI, 1979). O estuário de Santos está inserido na região metropolitana da Baixada Santista. Essa região possui uma grande importância econômica, devido à presença do pólo industrial de Cubatão, do porto de Santos, do imenso potencial turístico e também dos recursos pesqueiros e naturais decorrentes dos manguezais que margeiam o estuário (ABESSA, 2002).

A degradação do ambiente estuarino devido à presença de efluentes domésticos e industriais, além de áreas de drenagem urbana, agrícola, industrial, precipitação atmosférica tornam necessários o estudo desses ecossistemas. A onda de maré no estuário de Santos é semidiurna e se propaga pelos canais de Santos, São Vicente e Bertioga. Suas amplitudes médias variam de 0,27 metros na quadratura e 1,23 metros na sizígia (HARARI *et al.,* 1990).

A intensa ressuspensão de nutrientes e matéria orgânica na zona de mistura estuarina favorece o desenvolvimento da comunidade planctônica que é à base da trama trófica marinha, sendo esse um dos ambientes costeiros mais importantes devido à rica produtividade primária e ser o berçário de inúmeras espécies. Este estudo teve como objetivo de avaliar a variação de nutrientes ao longo de um ciclo de maré de quadratura no estuário de Santos em abril de 2009.

MATERIAIS E MÉTODOS

A concentração de nutrientes foi estimada para uma estação fixa de 12 h (11:00 as 22:00h) em 23 de Abril de 2009 em maré de quadratura no estuário de Santos (23º 59'S, 46° 18'W). Amostras de água de sub-superfície e fundo foram coletadas com garrafa de Van Dorn a cada hora, sendo filtradas com bomba à vácuo no próprio barco para as análises de amônia (KOROLEFF 1976), nitrito (MACKERETH et al.1978) e fosfato (APHA 1998) e armazenadas em frascos plásticos. Para fósforo total as amostras não foram filtradas, sendo feita a digestão do fósforo com persulfato em alta temperatura e pressão (APHA 1998). As análises estatísticas foram feitas no programa estatístico BIOSTAT 5.0.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Conforme as fig. 1, 2, 3 e 4 (S-superfície e F-fundo) estão representadas as

concentrações dos nutrientes a cada hora. Foi verificado que os nutrientes: amônia, nitrito e fosfato não ultrapassaram os padrões estabelecidos pela resolução CONAMA 357/05 para águas salinas de classe 1. Já o fósforo total ultrapassou o padrão de 0,062 mg/L nos horários: 1, 9 e 12 fundo, 4 e 7 superfície e fundo, horários que representam a preá-mar, o estofo, a baixa-mar e ínicio da enchente. Não sendo possível verificar um padrão que caracterize a mudança no estado trófico pela influencia das marés. Onde possivelmente na sizígia este modelo poderia ser melhor compreendido pelas grandes variações que ocorrem neste regime de maré.

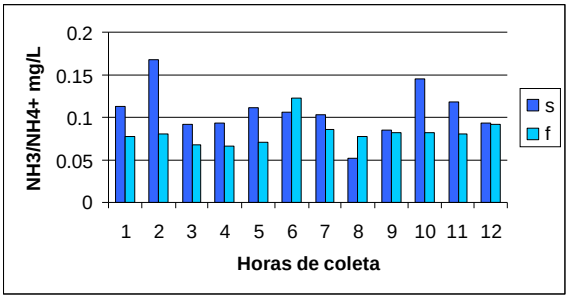


Figura 1. Amônia (mg/L) na água.

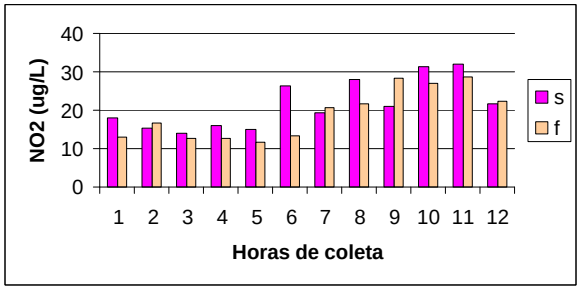


Figura 2. Nitrito (ug/L) na água.

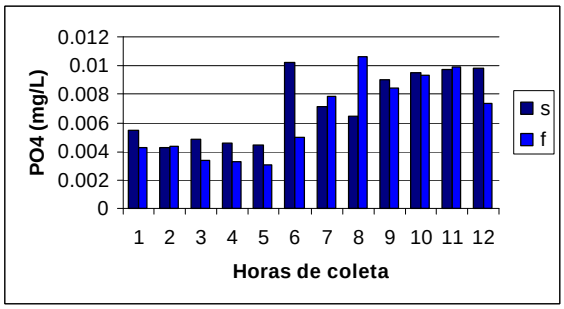


Figura 3. Fosfato (mg/L) na água.

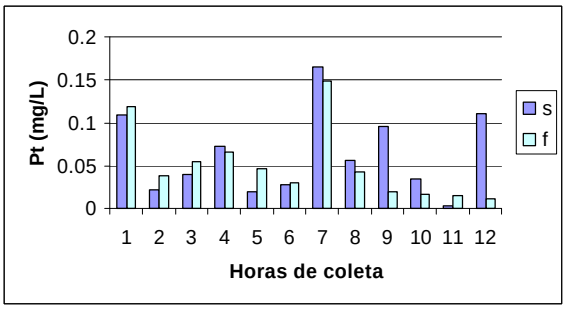


Figura 4. Fósforo total (mg/L) na água.

Em relação à correlação de Pearson (Tab.1) foi possível verificar correlação alta e significativa entre a maré e as variáveis: nitrito e fosfato para superfície e com maior relação r < -0,9 para fundo. Estas correlações foram negativas demonstrando que quando a maré está enchente há menor concentração de nutrientes, ou seja, os compostos nitrogenados e fosfatados são transportados do canal para a Baía de Santos. Houve relações entre os nutrientes entre si, devido a processos de transporte, nitrificação e degradação bacteriana.

Através da análise multivariada de conglomerados (Fig. 5) é possível organizar as variáveis em dois grande grupos de horários de coleta A (1, 7, 2, 3, 4, 5) caracterizado pela maré enchente, exceto pelo horário 7 que se agrupou com o 1 por serem estofos de maré; e B (6, 8, 9, 12, 10, 11) caracterizado pela maré vazante.

Tabela 1. Correlação de Pearson entre a maré e as variáveis químicas. (S- superfície, F- fundo).

	MARÉ	NH3-S	NH3-F	NO2-S	NO2-F	PO4-S	PO4-F	PT-S	PT-F
MARÉ	**1**			**	**	**	**		
NH3-S	0.0161	**1**							
NH3-F	-0.1566	0.056	**1**			*			
NO2-S	-0.7703	-0.0301	0.4006	**1**	*	**	**		
NO2-F	-0.9487	-0.0051	0.0553	0.704	**1**	*	**		
PO4-S	-0.7382	-0.0658	0.6714	0.7848	0.6862	**1**	*		
PO4-F	-0.9076	-0.2213	0.1536	0.8254	0.8982	0.6586	**1**		
PT-S	-0.116	-0.3437	0.0345	-0.2419	0.0711	0.0457	0.1034	**1**	*
PT-F	0.3665	-0.0778	-0.1607	-0.4336	-0.4025	-0.4502	-0.2691	0.6549	**1**
								* P<0.05	** P< 0.01

02024

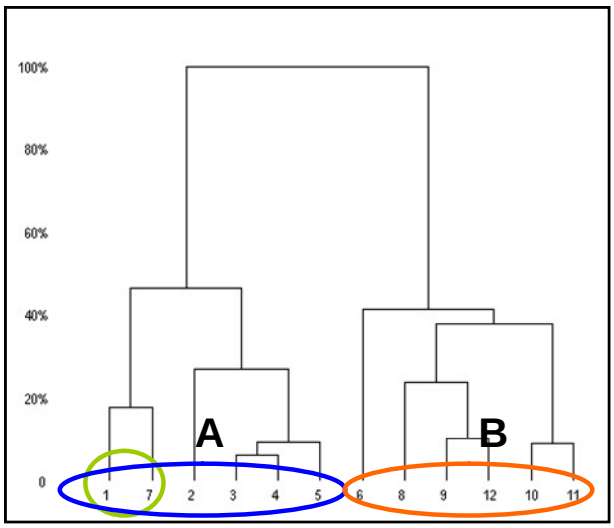


Figura 5. Dendograma da análise multivariada de conglomerados. Eixo x: horários de coleta.

CONCLUSÕES

As variáveis biológicas e hidrográficas do sistema estuarino de Santos são condicionadas pela maré, ou seja, o fator que controla salinidade, oxigênio dissolvido, material em suspensão, matéria orgânica, carbonato, nutrientes, biomassa fittoplanctônica, zooplâncton e etc. são dependentes da maré, que modifica este ambiente continuamente e é responsável pela riqueza em diversidade e produtividade primária desse ecossistema. Devido o despejo de rejeitos e a intensa ressuspensão de material por dragagem no porto de Santos é difícil determinar um padrão de comportamento para alguns nutrientes, mas podem-se estimar níveis de eutrofização, que segundo Tommasi (1979), seria uma regressão a um ambiente eutrófico, menos estável que um ambiente oligotrófico.

REFERÊNCIAS

ABESSA, D. M. S. 2002. Avaliação da qualidade de sedimentos do sistema estuarino de Santos, SP, Brasil. ***Tese de Doutorado***. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. p.06.

APHA/AWWA/WEF, 1998 - American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation. ***Standard methods for the examination of water and wastewater***. American Public Health Association.

HARARI, J.; MESQUITA, A. R.; MARONE, E.; FRANÇA, C. A. S.; CAMARGO, R.; PEREIRA, J. E. R.; ADÃO, C. J. G. P. & SÁ JUNIOR, I. L., 1990. Technical report of the Project Flow measurements in the Bay of Santos. ***FUNDESPA***. São Paulo, SP. 56p.

KOROLEFF, F., 1976. Determination of Nutrients. In: GRASSHOFF, k. (ed.). ***Methods of Sea Water Analysis***. Verlag Chemie Weinhein**.** p.117-181.

MACKERETH, F. J. H., HERON, J. & TALLING, J. F., 1978. Water Analysis: Some Revised Methods for Limnologists. ***Fresh. Biological Associat. Publ***. 36. p. 120.

TOMMASI, L.R. 1979. Considerações ecológicas sobre o sistema estuarino de Santos (SP). ***Livre Docência***. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. p.416-433.

AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE AGUDA DA ÁGUA DE FUNDO DO ESTUÁRIO DO RIO ITANHAÉM (SP) ATRAVÉS DE BIOENSAIOS COM *DAPHNIA SIMILIS* NAS ESTAÇÃOES SECA E CHUVOSA DE 2009

Cesar-Ribeiro, C.[1]; Rosa, H. C.[1]

[1] Laboratório de Oceanografia Química e Ecotoxicologia - UNIMONTE (Av. Rangel Pestana, 99, Vila Mathias, 11013-931, Santos, SP, Brasil), caiocribeiro@hotmail.

RESUMO

O estuário do rio Itanhaém é o segundo maior estuário do Estado de São Paulo e devido à remoção da mata ciliar e despejo de efluentes domésticos (ETE e *in natura*) vem sendo comprometida a qualidade de suas águas. Para verificar a toxicidade aguda da água de fundo do estuário e de seus afluentes Rio Preto e Branco, foram feitos testes de toxicidade com *Daphnia similis* em oito pontos de coleta em duas campanhas Março e Agosto de 2009. Através do teste-t com bioequivalência para amostras de Março, houve toxicidade nas amostras P2, possivelmente devido a influência de dejetos agrícolas e ao baixo pH e dureza da amostra e P6, P7 e P8, possivelmente pelo despejo da ETE ou pela salinidade que nestes pontos esteve entre 4-5, o que pode ter interferido nos resultados. Nas amostras de Agosto os pontos que apresentaram toxicidade foram apenas o P7 e P8, porém estes não podem ser considerados tóxicos, pois apresentaram salinidade entre 2-3. Foi possível observar que na primeira campanha os valores de mortalidade foram maiores que na segunda, provavelmente devido às descargas de matéria orgânica de fontes alóctones do final do verão, devido o adensamento populacional provocado pelo turismo na região. Havendo a necessidade de um monitoramento e uma fiscalização rigorosa dos lançamentos de efluentes neste corpo hídrico.

Palavras chave: Ecotoxicologia, Rio Itanhaém, *Daphnia similis.*

INTRODUÇÃO

Os corpos d'água que atravessam grandes áreas metropolitanas são exemplos de sistemas com problemas ambientais que tem apresentado nas últimas décadas péssimas condições sanitárias sem sinais de recuperação, demonstrando que sua capacidade de assimilação de cargas poluidoras tem sido muitas vezes ultrapassada (CETESB, 2001; COSTA, 2007).

O lançamento de dejetos nos corpos hídricos se dá pela falta ou mau funcionamento de estações de tratamento de efluentes domésticos; na ausência de aterros sanitários impermeabilizados; na contaminação de áreas por resíduos químicos da indústria; na aplicação excessiva de agrotóxicos; na destruição de matas ciliares; na inexistência de programas de educação ambiental; etc (KNIE & LOPES, 2004).

O rio Itanhaém é o segundo maior estuário do Estado de São Paulo, o curso do rio foi modificado a mais de cinqüenta anos por causa da abertura de um canal ligando os rios Branco e Preto. Através da urbanização do município de Itanhaém houve a remoção de parte da mata ciliar e o despejo de efluentes domésticos podendo causar a contaminação da água e sedimento. O rio vem sofrendo despejo da ETE da SABESP e das casas que lançam seu esgoto "*in natura*", podendo aumentar a concentração de nutrientes na água favorecendo o processo de eutrofização. Por ser uma área de potencial pesqueiro e turístico, o rio Itanhaém pode vir a receber uma descarga de contaminantes que sua capacidade de recuperação pode não suportar, havendo assim a necessidade de um monitoramento da qualidade da água.

O objetivo deste estudo foi avaliar a toxicidade aguda da água de fundo do estuário do rio Itanhaém e de seus afluentes Rio Preto e Branco, através de ensaios com *Daphnia similis* (CLADOCERA, CRUSTACEA) nas estações seca e chuvosa de 2009.

MATERIAIS E MÉTODOS

As coletas de água no rio Itanhaém foram realizadas em duas campanhas sendo a primeira em 15/03/09 (estação chuvosa) e a segunda em 23/08/09 (estação seca).

Foram selecionados oito pontos, os quais: P1- Rio Preto (24º08,76'S e 46º48,60'W), P2- Rio Branco (24º08,76'S e 46º48,17'W), P3- Rio Itanhaém, ponto de encontro entre os Rios

Branco e Preto (24º08,97'S e 46º48,41'W), P4- Intermediário (24º09,56'S e 46º48,20'W), P5- Montante da ETE (24º09,96'S e 46º48,27'W), P6- ETE (Estação de Tratamento de Esgoto) (24º10,31'S e 46º48'05'W), P7- Jusante da ETE (24º10,50'S e 46º48,15'W), P8- Porto dos Pescadores (24º10,73'S e 46º47,83'W). Foram feitas coletas de água de fundo com Garrafa de Van Dorn e refrigeradas até o momento dos testes. Os testes de toxicidade aguda com *Daphnia similis* (CLADOCERA, CRUSTACEA) seguiram metodologia de ABNT-NBR 12713 por um período de 48h, o efeito observado foi a mortalidade e/ou paralisação dos organismos. Foi utilizado o programa estatístico TOXSTAT 3.5 através do teste-t por bioequivalência para verificar as diferenças significativas em relação ao controle e entre as amostras.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O teste de toxicidade para o dia 15/03/2009 (Fig. 1) indicou maior mortalidade dos organismos no ponto 1, possivelmente devido ao baixo pH que estava 5. Os valores recomendados de pH para *Daphnia similis* devem estar entre 7,2 e 7,6 (ZAGATO; BERTOLETTI, 2008). Nos pontos 7 e 8 a mortalidade se deu, provavelmente em função da dureza da amostra cujos valores estiveram entre 51 e 75 mg C_aCO_3/L e o recomendado é 40 a 48 mg/L (ZAGATO; BERTOLETTI, 2008), pela alta salinidade e pelo lançamento de efluentes domésticos.

Estudos desenvolvidos por SERIANI *et al*. (2006) no rio Itanhaém adotando testes de toxicidade agudo e crônico para águas superficiais e sedimento utilizando *Nitocra sp.* como organismo-teste em três pontos próximo a foz do rio indicaram boa qualidade da água. No entanto, para os testes com sedimento foi observado toxicidade no ponto próximo ao Iate Clube.

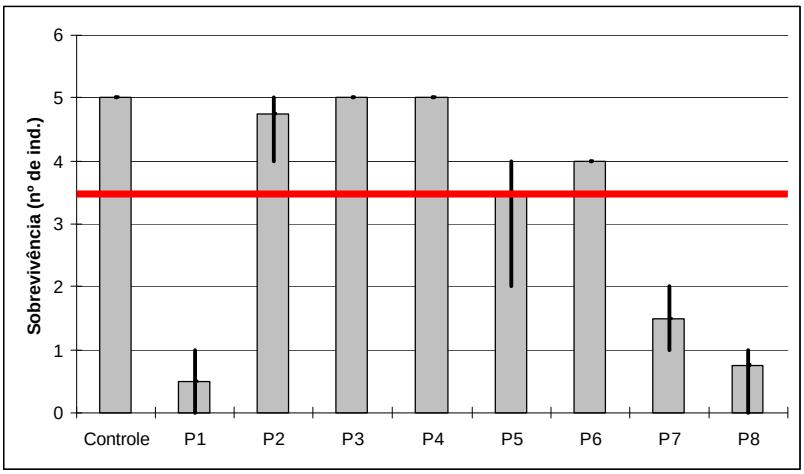


Figura 1- Resultado do teste de toxicidade aguda com a *Daphnia similis* (15/03/09).

Já nos testes do dia 25/08/2009 (Fig 2) indicaram que água do rio Itanhaém apresenta boa qualidade uma vez que em todos os pontos, com exceção do ponto 8 os valores de mortalidade estiveram inferiores ou iguais a 30%. O ponto 8 apresentou alta mortalidade o que se atribui aos altos valores de salinidade e possível dureza da amostra, uma vez que este ponto do estuário, em função de sua proximidade com a praia, sofre influencia das marés, tornando o ambiente inapropriado à sobrevivência desses organismos.

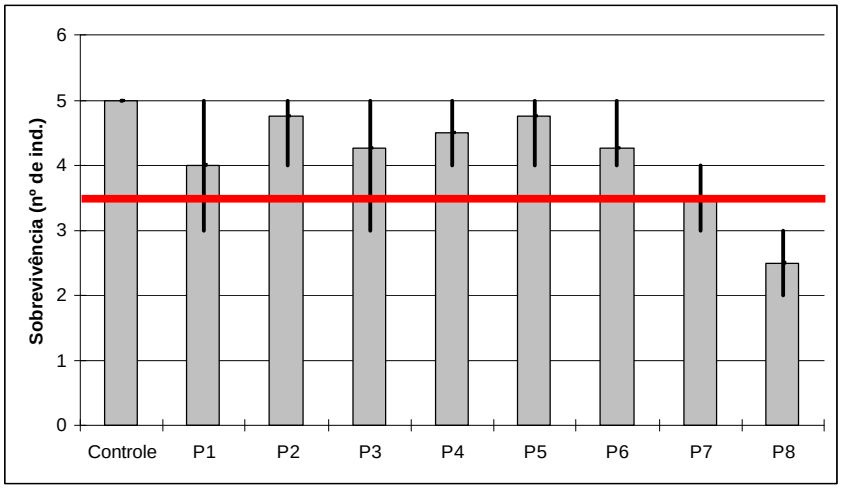


Figura 2- Resultado do teste de toxicidade aguda com a *Daphnia similis* (25/08/09).

CONCLUSÕES

Portanto foi possível observar que na primeira campanha os valores de mortalidade foram maiores que na segunda, provavelmente devido às descargas de matéria orgânica de fontes alóctones do final do verão, devido o adensamento populacional provocado pelo turismo na região. Embora tenha sido encontrada toxicidade em alguns pontos, a contaminação do estuário é baixa, porém em período chuvoso regiões que aparentemente possuem boa qualidade da água são prejudicadas pelo carreamento de contaminantes (fertilizantes e pesticidas) utilizados na agricultura da região. Havendo a necessidade de um monitoramento e uma fiscalização rigorosa dos lançamentos de efluentes neste corpo hídrico.

REFERÊNCIAS

ABNT. Ecotoxicologia Aquática – Toxicidade aguda - Método de ensaio com *Daphnia spp.* (Cladocera, Crustácea). ***Norma ABNT-NBR 12713***. Rio de Janeiro. 2004, 21p.

CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL 2001. ***Relatório de qualidade de águas interiores do estado de São Paulo***. p. 371

COSTA, J. B. 2007. Avaliação ecotoxicológica de efuentes de tratamento secundário de esgoto sanitário após desinfecção com ácido peracético, cloro, ozônio e radiação ultravioleta. ***Tese de doutorado***- São Carlos: UFSCar.

KNIE, J.L.W. & LOPES, E.W.B. 2004. Testes Ecotoxicológicos: métodos, técnicas e aplicações - Florianópolis/SC.

SERIANI, R.; SILVEIRA, F. L.; ROMANO, P.; PINNA, F. V.; ABESSA, D. M. S. 2006. Toxicidade de água e sedimento e comunidade bentônica do estuário do rio Itanhaém, SP, Brasil: bases para a educação ambiental. ***O mundo da saúde***. São Paulo: out/dez 30 (4): 628-633.

AVALIAÇÃO DE COLIFORMES FECAIS (TERMOTOLERANTES) E *E. Colli* DA LAGOA DA PRECABURA, ZONA COSTEIRA / ESTADO DO CEARÁ

Pierre, G. G.[1]; Paula, L. P.[2]; Paiva,T. F. P.[3]; Fernandes, D.[4]; Marino,M. T. R. D.[5]; Lehugeur, L. G. O.[6]; Câmara, R. C.[7]

[1]UNIFOR /Bolsista PROBIC, Engenharia Ambiental, Fortaleza, CE, e-mail: gigi_pi@hotmail.br
[2]UNIFOR /Bolsista PAVIC, Engenharia Ambiental, Fortaleza, CE, e-mail:luma_pp@hotmail.com
[3] UNIFOR /Bolsista PAVIC, Engenharia Ambiental, Fortaleza, CE, e-mail:tamires_paiva@hotmail.com
[4]UNIFOR / Engenharia Ambiental,Fortaleza, CE, e-mail: denisefernandes@@uniforl.com
[5]UNIFOR / Engenharia Ambiental,Fortaleza, CE, e-mail: marino@@unifor.com
[6]UFC / Departamento de Geologia, Fortaleza, CE, e-mail: lehugeur@secrel.com.br
[7]UNIFOR /Aluno do curso de Engenharia Ambiental, Fortaleza, CE, e-mail:rafaelpaisagismo@hotmail.com

RESUMO

Para avaliar as condições da área fez-se a determinação dos coliformes fecais (termotolerantes) presentes na lagoa da Precabura, sendo os resultados comparados com as Resoluções Nº 357/2005 e 274/2000 do CONAMA. As coletas, realizadas em 11 e 12 pontos, respectivamente, nos meses de setembro e dezembro, obedeceram a sazonalidade climática do estado do Ceará, para o ano de 2009. As análises experimentais foram realizadas nos laboratórios da Universidade de Fortaleza (UNIFOR), utilizando o teste cromogênico Colilert®. Os coliformes fecais (termotolerantes) apresentaram, no período chuvoso, os seguintes valores mínimos e máximos, respectivamente: 2,0 e 167,7/100mL. E no período seco, valores mínimos e máximos corresponderam, respectivamente, a: 4,1 e >2419,6/100mL. A *E. Colli* apresentou, no período chuvoso, os seguintes valores mínimos e máximos, respectivamente: <1,0 e 7,5/100mL e, para o período seco, valores mínimos e máximos corresponderam, respectivamente, a: <1,0 e >2419,6/100mL. Conforme a Resolução CONAMA 274/2000 a água da Lagoa é classificada como Muito Boa e de acordo com a Resolução CONAMA 357/2005 atende aos artigos 14, 15 e 16 estando em condições de balneabilidade, mas não de uso para consumo, dessedentação de animais e pesca.

Palavras chave: poluição, contaminação de água, lagoa costeira.

INTRODUÇÃO

As lagoas metropolitanas de Fortaleza, Estado do Ceará, vêm sofrendo muitas agressões por parte da especulação imobiliária e pela indústria do turismo que vem atingindo principalmente os recursos naturais.

O conhecimento das formas de atuação, das características físicas, químicas e ambientais das áreas de reservatórios superficiais e as conseqüências da interação dos processos associados sobre as mesmas, é a chave da compreensão da dinâmica ambiental. Somente a partir desse conhecimento será possível propor soluções tecnicamente adequadas para uma gestão dos mananciais hídricos da cidade de Fortaleza. As soluções locais, sem conhecimento e análise do contexto, potencializam os problemas ambientais, cuja solução demandará certamente vultosos recursos.

A lagoa da Precabura está na divisa dos municípios de Fortaleza e Eusébio, Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), e sua escolha para a realização da pesquisa deu-se da observação da crescente especulação imobiliária desenvolvida em seu entorno nos últimos anos. Consolidou-se com a constatação da falta de rede de esgoto sanitários nas residências e conjuntos habitacionais dos bairros mais próximos que, dessa forma, lançam seus efluentes domésticos diretamente nas águas da Lagoa.

A presença de coliformes na água indica poluição, com o risco potencial da presença de organismos patogênicos e sua ausência é evidencia de uma água bacteriologicamente potável, uma vez que são mais resistentes na água que as bactérias patogênicas de origem intestinal.

A pesquisa tem como objetivo analisar a qualidade das águas do sistema hídrico lagoa da Precabura, considerando os parâmetros físicos, químicos e biológicos, segundo as Resoluções CONAMA nº 357/2005 e 274/2000 e estará sendo desenvolvida no período de agosto de 2009 a agosto de 2011. Este trabalho analisa a presença de coliformes fecais

(coliformes termotolerantes) e *E. Colli* no período compreendido entre setembro de 2009 (chuvoso) e dezembro de 2009 (seco).

MATERIAL E MÉTODOS

A coleta de água para análise dos coliformes fecais (termotolerantes) e *E. Colli* obedeceu a sazonalidade climática do estado do Ceará que corresponde aos períodos de estiagem e chuvoso, sendo que o ano de 2009 apresentou comportamento atípico em relação ao clima, pois no período de setembro ainda estávamos na estação chuvosa.

Foram definidos pontos de amostragens, distribuídos ao longo da lagoa da Precabura, 11 (onze) pontos correspondem à coleta no período chuvoso, setembro de 2009 e 12 (doze) ao período seco, dezembro de 2009.

As análises experimentais foram realizadas no Laboratório de Pesquisa e no Laboratório de Química Ambiental do Departamento de Engenharia Ambiental da Universidade de Fortaleza (UNIFOR). Para determinação de coliformes fecais (coliformes termotolerantes) e *E. Colli* foi utilizado *o* teste cromogênico Colilert®. Os valores determinados foram comparados com as Resoluções Nº 357/2005 e 274/2000 do CONAMA (Fig.1).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A lagoa da Precabura tanto é utilizada para recreação de contato primário e secundário como para dessedentação de animais, pesca e outros se enquadrando na classe especial e nas 4 classes de água da Resolução CONAMA 357/2005.

RESOLUÇÕES CONAMA 274/2000 E 357/2005	
CONAMA 274/2000	**Excelente**: quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo, 250 coliformes fecais (termotolerantes) ou 200 Escherichia coli ou 25 enterococos por l00 mililitros.
	Muito Boa: quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo, 500 coliformes fecais (termotolerantes) ou 400 Escherichia coli ou 50 enterococos por 100 mililitros.
	Satisfatória: quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo 1.000 coliformes fecais (termotolerantes) ou 800 Escherichia coli ou 100 enterococos por 100 mililitros.
CONAMA 357/2005	**Artigo 14 Classe 1**: g) coliformes termotolerantes: para o uso de recreação de contato primário deverão ser obedecidos os padrões de qualidade de balneabilidade, previstos na Resolução CONAMA no 274, de 2000. Para os demais usos, não devera ser excedido um limite de 200 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais, de pelo menos 6 amostras, coletadas durante o período de um ano, com freqüência bimestral. A *E. Coli* poderá ser determinada em substituição ao parâmetro coliformes termotolerantes de acordo com limites estabelecidos pelo órgão ambiental competente.
	Artigo15 Classe 2: II - coliformes termotolerantes: para uso de recreação de contato primário devera ser obedecida a Resolução CONAMA no 274, de 2000. Para os demais usos, não devera ser excedido um limite de 1.000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 (seis) amostras coletadas durante o período de um ano, com freqüência bimestral. A *E. coli* poderá ser determinada em substituição ao parâmetro coliformes termotolerantes de acordo com limites estabelecidos pelo órgão ambiental competente;
	Artigo 16: g) coliformes termotolerantes: para o uso de recreação de contato secundário não devera ser excedido um limite de 2500 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 amostras, coletadas durante o período de um ano, com freqüência bimestral. Para dessedentação de animais criados confinados não devera ser excedido o limite de 1000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 amostras, coletadas durante o período de um ano, com freqüência bimestral. Para os demais usos, não devera ser excedido um limite de 4000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 amostras coletadas durante o período de um ano, com periodicidade bimestral. A *E. Colli* poderá ser determinada em substituição ao parâmetro coliformes termotolerantes de acordo com limites estabelecidos pelo órgão ambiental competente.

Figura 1 - Valores aceitáveis para coliformes termotolerantes e *E. Colli.*

Os valores (Fig. 2) encontrados para os coliformes fecais (coliformes termotolerantes) e *E. Colli* foram:

Pontos amostrados	Coliformes fecais (termotolerantes) Coleta setembro de 2009	*E.Colli* Coleta setembro de 2009	Coliformes fecais (termotolerantes) Coleta dezembro de 2009	*E.Colli* Coleta dezembro de 2009
1	275/ 100 mL	1,0/ 100 mL	>2419,6/ 100 mL	<1,0/ 100 mL
2	24,6/ 100 mL	<1,0/ 100 mL	5,1/ 100 mL	<1,0/ 100 mL
3	2,0/ 100 mL	<1,0/ 100 mL	14,8/ 100 mL	7,4/ 100 mL
4	13,2/ 100 mL	<1,0/ 100 mL	>2419,6/ 100 mL	>2419,6/ 100 mL
5	9,7/ 100 mL	5,1/ 100 mL	4,1/ 100 mL	<1,0/ 100 mL
6	19,1/ 100 mL	1,0/ 100 mL	72,7/ 100 mL	1,0/ 100 mL
7	6,3/ 100 mL	<1,0/ 100 mL	101,2/ 100 mL	8,4/ 100 mL
8	10,9/ 100 mL	7,5/ 100 mL	ND/ 100 mL	ND/ 100 mL
9	ND/ 100 mL	ND/ 100 mL	16,1/ 100 mL	<1,0/ 100 mL
10	ND/ 100 mL	ND/ 100 mL	16,0/ 100 mL	<1,0/ 100 mL
11	23,9/ 100 mL	1,0/ 100 mL	11,4/ 100 mL	<1,0/ 100 mL
12	167,7/ 100 mL	<1,0/ 100 mL	1011,2/ 100 mL	<1,0/ 100 mL

ND - Não detectado pelo método

Figura 2 - Valores encontrados para coliformes fecais (termotolerantes) e *E. Colli* nos meses de setembro e dezembro de 2009.

De acordo com resultados das análises constatou-se que a lagoa da Precabura apresenta contaminação por coliformes fecais e *E. Colli,* sendo que as maiores concentrações estão localizadas nos pontos 1 (existem residências nas proximidades), 4 (local de plantio de horta) e 12 (local utilizado para passagem e dessendetação de animais). Os maiores valores, na sua maioria foram encontrados no período de seca.

Conforme a Resolução CONAMA 274/2000 a água da lagoa é classificada como Muito Boa e de acordo com a Resolução CONAMA 357/2005 atende aos artigos 14, 15 e 16 estando em condições de balneabilidade, mas não de uso para consumo, dessedentação de animais e pesca.

REFERÊNCIAS

APHA. 1992. ***Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater***. 18. ed. AWWA -WPCP.

BRASIL /CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução Nº 357 de 17 de março de 2005**.

BRASIL /CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução Nº 274 de 29 de novembro de 2000**.

DETERMINAÇÂO de coliformes totais e fecais. http://www.ufpa.br/ccen/quimica/laboratorio%20de%20qanalmoderna_arquivos/page0008.htm

ROTEIRO das práticas de Biologia Aplicada. Disciplina Biologia Aplicada.Curso de Engenharia Ambiental. Universidade de Fortaleza, 2009.

REGISTROS PRELIMINARES DA SIMBIOSE DE LIMPEZA ENTRE PEIXES RECIFAIS NA RESERVA BIOLÓGICA DO ATOL DAS ROCAS – BRASIL

Oliveira, D. S.[1]; Oliveira, P. G. V.[2]; Carvalho, E. A.[3]; Hazin, F. H. V.[4]

1- Mestrando em Recursos Pesqueiros e Aquicultura – Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE– Recife, Departamento de pesca e aqüicultura
2- Professor Adjunto da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE– Recife, Departamento de pesca e aqüicultura.
3- Biólogo e Pesquisador do Laboratório de Etologia de Peixes - LEP, Departamento de pesca e aqüicultura, Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE.
4- Professor Associado da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE– Recife, Departamento de pesca e aquicultura.

RESUMO

A Reserva Biológica do Atol das Rocas constitui a primeira reserva marinha criada no Brasil, e está entre as principais áreas de reprodução de aves marinhas do Atlântico Sul Ocidental, além de abrigar muitas espécies de peixes e outros grupos de animais protegidos por leis ambientais brasileiras. O presente trabalho teve como objetivo identificar as estações de limpeza, os peixes com função de limpadores, bem como seus clientes, presentes nas piscinas internas do Atol. Foram encontradas 9 estações de limpeza em 6 diferentes piscinas, com 3 espécies desenvolvendo atividades de limpeza, *Thalassoma noronhanum*, *Pomacanthus paru* e *Elacatinus phthirophagos,* tendo como seus principais clientes *Holocenthrus adscesionis*, *Acanthurus chirurgus* e *Acanthurus coeruleos*.

Palavras chave: Ambiente recifal, limpadores, clientes

INTRODUÇÃO

Simbiose de limpeza é uma interação interespecífica entre peixes recifais, interação essa, na qual o peixe "limpador" pode remover ectoparasitas, mucos e tecidos em todo corpo dos seus "clientes" (LOSEY, 1987), ocorrendo em locais determinados, chamados estações de limpeza. Essas associações incluem uma grande diversidade de espécies de peixes como limpadores e muito mais outras espécies de peixes recifais como clientes (VAN TASSEL *et al.,* 1994). Gobídeos do gênero *Elacatinus* são considerados os peixes mais especializados em limpeza do Atlântico Ocidental (WICKSTEN, 1995), porém não são os únicos com essa função. Contudo, o presente trabalho teve como objetivo identificar as estações de limpeza e os peixes com função de limpadores, bem como seus clientes, presentes nas piscinas internas da Reserva Biológica do Atol das Rocas.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido na Reserva Biológica do Atol das Rocas, localizado a 144 milhas náuticas a nordeste da cidade de Natal – RN, no ponto médio de 03º 50' 30'' S e 033º 49' 29'' W (SILVA *et al*., 2002), possuindo uma área interna de 7,2 km² (KIKUCHI & LEÃO, 1994). Os dados foram obtidos entre os dias 21 de novembro a 12 de dezembro de 2009, através de mergulhos livres nas piscinas que são formadas no anel elipsóide, durante a baixamar, utilizando os seguintes materiais: *snorkel*, máscaras, nadadeiras e uma máquina fotográfica acoplada a uma caixa estanque, para registros fotográficos e filmagens. Durante as atividades para coleta dos dados, foi utilizada a técnica do "animal focal" na qual, todas as ocorrências e ações especificadas foram fotografadas e/ou filmadas (ALTMANN, 1974), principalmente as simbioses de limpeza. As seções de observação duraram entre 60 a 120 minutos, de acordo com as amplitudes da maré, bem como, o tamanho das piscinas. As observações foram feitas entre 08:30 – 17:40, totalizando 525 minutos de observações subaquáticas. As identificações das espécies foram baseadas na literatura como nos catálogos da FAO (1978) e as chaves de Figueiredo e Menezes (2000), Carvalho Filho, A. (1999) e Humann, P. and N. Deloach (2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante as observações foram identificadas 9 estações de limpeza em 6 diferentes piscinas, com 3 espécies desenvolvendo atividades de limpeza, *Thalassoma noronhanum* (Tab.1), *Pomacanthus paru* (Tab.2) e *Elacatinus phthirophagos* (Tab.3), e seus respectivos clientes. A maior parte das estações era composta pelo "gobídeo néon", como é conhecido o *Elacatinus phthirophagos,* sendo considerado um limpador integral, diferentemente dos *Thalassoma noronhanum* e *Pomacanthus paru,* onde desempenham essa função apenas quando juvenil como afirmado por Francini-Filho *et. al*, (2000) e Sazima *et. al* (1999), respectivamente.

Tabela I – Clientes do *Elacatinus phthirophagus*, nas estações de limpeza.

Espécie do cliente	Categoria trófica	Local (piscina)	Família	Horário
Holocenthrus adscesionis	Onívoro	Mapas, Garoupinha	Holocentridae	10:10 – 11:00 13:40 – 15:00
Myripristis jacobus	Onívoro	Garoupinha	Holocentridae	08:30 – 09:30
Acanthurus chirurgus	Herbívoro	Garoupinha	Acanthuridae	13:40 – 15:00
Acanthurus coeruleus	Herbívoro	Garoupinha	Acanthuridae	13:40 – 15:00
Sparisoma frondosum	Herbívoro	Mapas	Scaridae	10:10 – 11:00
Abudefduf saxatilis	Onívoro	Garoupinha	Pomacentridae	13:40 – 15:00
Mulloidichthys martinicus	Detritívoro	Garoupinha	Mullidae	13:40 – 15:00
Halichoeres radiatus	Herbívaro	Garoupinha	Labridae	13:40 – 15:00
Lutjanus jocu	Carnívoro	Garoupinha	Lutjanidae	08:30 – 09:30

Todas as atividades de limpeza foram observadas durante o dia, assim como descrito por Losey (1971), onde a simbiose de limpeza em peixes recifais é considerada como uma associação estritamente diurna, pelos clientes e limpadores dependerem, sobretudo de sinais visuais.

Tabela II – Clientes do *Pomacanthus paru*, nas estações de limpeza.

Espécie do cliente	Categoria trófica	Local (piscina)	Família	Horário
Holocenthrus adscesionis	Onívoro	Garoupinha, Cemitériozinho	Holocentridae	13:40 – 15:00 15:50 – 16:50
Myripristis jacobus	Onívoro	Garoupinha	Holocentridae	13:40 – 15:00
Acanthurus chirurgus	Herbívoro	Garoupinha	Acanthuridae	13:40 – 15:00
Acanthurus coeruleus	Herbívoro	Garoupinha	Acanthuridae	13:40 – 15:00
Haemulon parra		Garoupinha	Haemulidae	13:40 – 15:00

Diversos estudos de simbiose de limpeza no Caribe registraram a diversidade e frenquência das espécies de cliente do *Elacatinus*, mostrando que eles atendem a seus variados clientes de acordo com cada local (JOHNSON & RUBEN, 1988).

Tabela III – Clientes do *Thalassoma noronhanum*, nas estações de limpeza

Espécie do cliente	Categoria trófica	Local (piscina)	Família	Horário
Holocenthrus adscesionis		Barretinha, Cemitériozinho	Holocentridae	14:10 – 15:40 15:50 – 16:50
Acanthurus chirurgus	Herbívoro	Cemitério	Acanthuridae	08:30 – 10:30 15:40 – 17:40
Acanthurus coeruleus	Herbívoro	Barreta-falsa	Acanthuridae	15:15 – 16:20

Uma alta diversidade de espécies e hábitos alimentares entre clientes é considerada como um indicador da especialização de cada limpador (LOSEY, 1971), o que certamente se aplica para os gobídeos limpadores.

CONCLUSÕES

O *Elacatinus phthirophagus*, apresentou ser uma espécie com características voltadas para realização da simbiose de limpeza, mais que as outras espécies que também realizaram essa atividade. Os clientes que mais frequentaram as estações de limpeza, foram o *Holocenthrus adscesionis*, *Acanthurus coeruleos* e *Acanthurus chirurgus*. Mais dados serão coletados a fim de determinar com mais precisão os eventos de limpeza assim como a durações dessa atividade no Atol das Rocas.

REFERÊNCIAS

ALTMANN, J. 1974. **Observational study of behavior: sampling methods**. Behavior 49: 227– 265.

CARVALHO FILHO, A. **Peixes da Costa Brasileira**, ed. 3, 1999.

FAO, 1975. **Atlas of the living resources of the seas**. FAO Fish. Ser. 15 FAO Fisheries Department, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.

FRANCINE – FILHO, R. B., Sazima , I., Moura, R. L. 2000. **Cleaning by the wrasse** *Thalassoma noronhanum***, with two records of predation by its grouper client** *Cephalopholis fulva*. *Journal of Fish Biology* (2000) **56,** 802–809.

HUMANN, P. AND N. Deloach: **Reef Fish Identification**: Florida, Caribbean, Bahamas. 3rd ed., 345 col. photographs. 481 p, 2002.

JOHNSON, W.S. & P.Ruben. 1988. **Cleaning behavior of** *Bodianus rufus, Thalassoma bifasciatum, Gobiosoma evelynae***, and** *Periclimenes pedersoni* **along a depth gradient at Salt River Submarine Canyon, St. Croix**. Env. Biol. Fish. 23: 225–232.

LOSEY, G. S. 1987. **Cleaning symbiosis**. *Symbiosis*, 4**,** 229–258.

KIKUCHI R.K.P e Leão Z.M.A.N. **Atol das Rocas: the only atoll in southeastern Atlantic**. 14 th int. Sedimental congress. (não paginado). 1994.

SAZIMA , I. Moura, R. L. & Sazima, C. 1999. **Cleaning activity of juvenile angelfish,** *Pomacanthus paru***, on the reefs of the Abrolhos Archipelago, western South Atlantic.** Environmental Biology of Fishes 56: 399–407.

SILVA, M.B.; C.E.C. Campos e S.G. Targino. 2002. **Atol das Rocas: primeira unidade de conservação marinha do Brasil e único atol do oceano Atlântico Sul**. Ger. Cost. Int. 2(1): 27-28

VAN TASSEL, J.L., A. Brito & S.A. Bortone. 1994. **Cleaning behavior among marine fishes and invertebrates in the Canary Islands**. Cybium 18: 117–127.

WICKSTEN, M.K. 1995. **Associations of fishes and their cleaners on coral reefs of Bonaire, Netherlands Antilles.** Copeia 1995: 477–481

DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-SAZONAL DE ESTÁGIOS INICIAIS DE *Loligo plei* (Brainville, 1823) NA PLATAFORMA CONTINENTAL INTERNA NORTE DE SANTA CATARINA E SUL DO PARANÁ

Soeth, M.[1]; Souza-Conceição, J. M.[1]

[1]Universidade da Região de Joinville – UNIVILLE - Rodovia Duque de Caxias, s/n, KM 8 - Bairro Iperoba – Campus São Francisco do Sul/SC. E-mail: marcelosoeth@yahoo.com.br; zzze.maria@yahoo.com.br.

RESUMO

Loligo plei apresenta alta taxa de crescimento e possui grande importância econômica na pesca costeira, susceptível de exploração manejada ou sobreexploração. Este trabalho teve o objetivo de estudar a variação sazonal da abundância de estágios iniciais de *L. plei* na plataforma continental interna norte de Santa Catarina e sul do Paraná. Três radiais foram utilizadas (Barra do Sul, Baía da Babitonga e Coroados), entre as isóbatas de 10 a 100m. As amostras sazonais (verão e primavera de 2005, e verão, outono e inverno de 2006) proveram de arrastos oblíquos com rede Bongô (300 e 500µm) com fluxômetro. A temperatura e salinidade de superfície e fundo revelaram valores sazonais distintos. As densidades de biovolume zooplanctônico foram diretamente relacionadas a valores maiores de temperaturas e densidades de paralarvas de *L. plei*. No verão foi maior a ocorrência de paralarvas de *L. plei*, com elevação da abundância em regiões de frentes oceanográficas com tendência a elevada produção primária. Alta variabilidade espaço-temporal das densidades foi observada, sendo que apesar da necessidade de mais estudos ficou evidente a relação entre a quantidade pretérita de estágios iniciais e a biomassa adulta disponível a pesca na área de estudo.

Palavras chave: Lula; Paralarvas; Plâncton.

INTRODUÇÃO

Loligo plei é uma lula costeira, abundante na plataforma continental norte de Santa Catarina e responsável pelas grandes biomassas capturadas na pesca deste estado (GEP, 2009; PEREZ, 2002). Flutuações nos desembarques de lulas (Cephalopoda) são influenciados por fatores ambientais (CADDY & RODHOUSE, 1998), assim como a comunidade planctônica onde se encontram as paralarvas destes organismos, estando sujeitas as condições climatológicas e oceanográficas que se alteram ao longo das estações, inferindo na produtividade do ambiente (PUELLES *et al.*, 2003), e conseqüentemente na disponibilidade de presas.

As massas de água na plataforma continental Sudeste-Sul do Brasil, têm principal origem nos processos de mistura das massas de água da região oceânica adjacente (CORDEIRO & MONTÚ, 1991) onde predominam águas oligotróficas (AT) transportadas pela Corrente do Brasil (CB) que fluem para o sul (BRANDINI *et al.*, 1997. De fluxo oposto a esta, a corrente das Malvinas (CM) se choca com a CB. Estas massas da água foram caracterizadas por EMILSON (1959) e classificadas em quatro tipos: Água costeira, Água de Plataforma, Água Tropical e Água subtropical. Este trabalho teve objetivo de estudar a variação sazonal da abundância de estágios iniciais de *L. plei* na plataforma continental interna norte de Santa Catarina e sul do Paraná.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram realizadas coletas de plâncton em 11 pontos amostrais, sendo nove na plataforma interna (10, 20 e 40m) e mais dois comparativos (60 e 100m) na plataforma externa em cinco estações, verão (março de 2005) primavera (novembro de 2005), verão (março de 2006) outono (abril de 2006) e inverno (julho de 2006). Na área estudada a amostragem ocorreu em três radiais, referentes à Barra do Sul (SC), Baía da Babitonga (SC) e Coroados (PR) através de arrastos oblíquos com rede Bongô (300µm e 500µm), com fluxômetro para medir o volume de água filtrado. Foram mensurados os descritores físicos e químicos de temperatura e salinidade, ambos em superfície e fundo.

O biovolume foi determinado pelo método volumétrico e as paralarvas de *L. plei* triadas, sendo então calculadas as densidades em mL/100m³ e n°/100m³, respectivamente. A relação

entre os parâmetros hidrográficos e biológicos na plataforma interna foi analisada através do programa Statistica 7.0 (correlações assinaladas significativas ao nível de $p<0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na plataforma interna os valores médios de temperatura e salinidade de superfície e fundo foram (respectivamente): 27,4 e 23,9ºC, 35,6 e 36,7 no verão (2005); 25,5 e 22,2ºC, (sem dados de salinidade) na primavera (2005); 28,4 e 25,2ºC, 34,3 e 33,5 no verão (2006); 25,1 e 24,7ºC, 36,6 e 37 no outono (2006); 20,9 e 20,7ºC, 36 e 36,3 no inverno (2006). Nos verões ocorreu estratificação térmica e no outono e inverno coluna d'água mais homogênea. As maiores temperaturas ocorreram no verão (2006). Para as isóbatas de 60 e 100m valores médios de temperatura e salinidade de superfície e fundo foram (respectivamente): 27,7 e 19,1ºC, 37,3 e 36,8 no verão (2005); 23,7 e 17,7ºC, (sem dados de salinidade) na primavera (2005); 27,6 e 18,5ºC, 35,2 e 34 no verão (2006); 20,5 e 20,5ºC, 36,5 e 37 no inverno (2006). Os valores de temperatura (superfície e fundo) em geral foram mais elevados perto da costa. A salinidade aumentou com a distância da costa. Estes resultados corroboram com EMILSON (1959) quanto à estrutura hidrográfica para a área de estudo. Os dois verões tiveram valores elevados de biovolume na isóbata de 20m. A diferença interanual entre os verões foi evidente. O verão de 2006 teve valores maiores em quase todas as radiais e isóbatas, com expressiva diferença em 60m (Fig. 1). Ocorreu correlação positiva significativa ($p<0,05$) entre as densidades de paralarvas e de biovolume. A elevação do volume de zooplâncton no período mais quente na área em resposta das populações ao ciclo produtivo, incentivado por ressurgências também foi observada por BRANDINI *et al.* (1997).

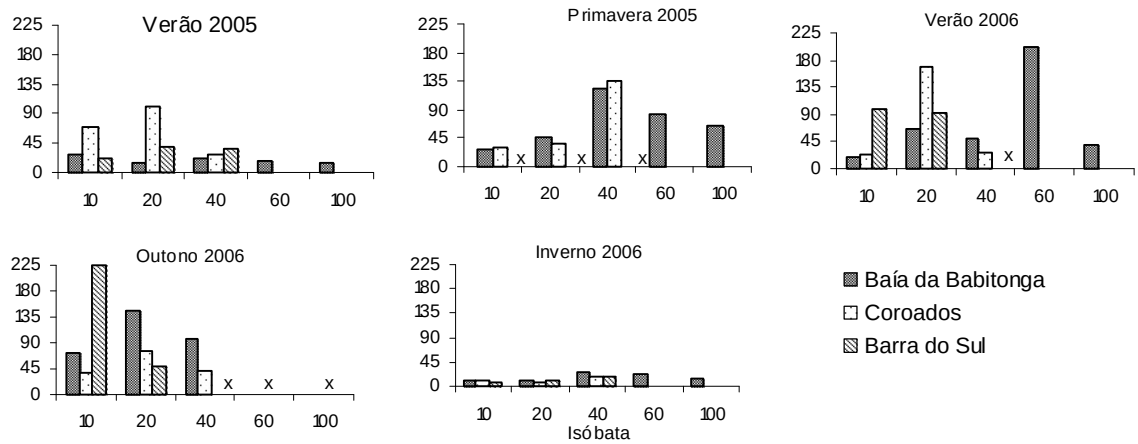


Figura 1. Variação sazonal do biovolume zooplanctônico (mL/100m³) por isóbata e radial de amostragem ao longo do período de 2005 a 2006 na área de estudo. X: sem dados.

No total foram coletadas 24 paralarvas de *L. plei*, com ampla distribuição entre isóbatas e radiais de amostragem. As maiores densidades ocorreram nos verões (2005 e 2006) e no outono (2006). Nas demais estações os registros foram muito baixos. *L. plei* ocorreu preferencialmente nas isóbatas de 20 e 40m (Fig. 2). Segundo PEREZ (2002) a espécie na fase adulta ocorre principalmente entre 20 a 45m, sendo os picos de desova (verão) associados com as maiores capturas. Este fato, relacionado aos resultados do presente estudo, indica permanência de jovens em áreas de recrutamento. Segundo GEP (2009) a produção de lula em Santa Catarina oscila entre 700 a 900 toneladas ano, sendo que em 2006 uma produção atípica foi registrada, com valores baixos, totalizando 135 toneladas. Neste trabalho baixos valores de densidades de paralarvas foram registrados no verão de 2005. No verão de 2006 as densidades foram no mínimo seis vezes maiores que aquelas do verão anterior, sendo que a produção pesqueira registrou recuperação em 2007. Estes resultados evidenciam um reflexo direto do sucesso reprodutivo nos valores de produção pesqueira do estado, ou seja, a baixa produção de paralarvas em 2005 antecedeu a queda da população de adultos em 2006. Na área central de Santa Catarina ocorre relação positiva entre as densidades de *L. plei* e a subida da ACAS em áreas costeiras no verão (MARTINS & PEREZ, 2006). Variações interanuais no sistema físico podem ter profundos efeitos no ciclo de vida dos Cephalopoda (RODHOUSE *et al.,*1992). A grande abundância de presas típicas de

Cephalopoda iniciais em amostras com maior número de paralarvas sugere mais estudos da influência da disponibilidade de recursos alimentares em sua distribuição.

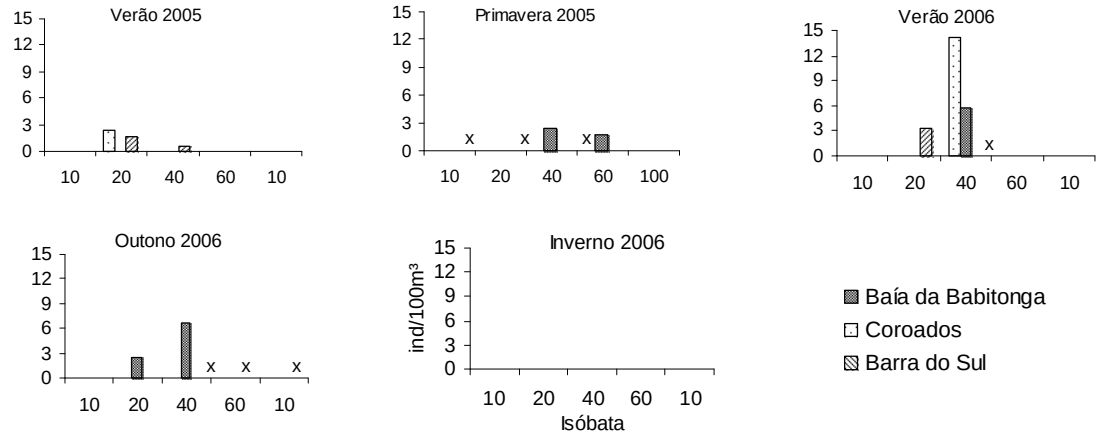


Figura 2. Variação nas densidades (ind/100m³) de paralarvas de *L. plei* por isóbata e radial de amostragem para todos os pontos amostrais no período de 2005 a 2006. X: sem dados.

CONCLUSÕES

Ocorreu alta variabilidade espacial e temporal das densidades, sendo que apesar da necessidade de mais estudos ficou evidente a relação entre a quantidade pretérita de estágios iniciais e a biomassa adulta disponível a pesca na área de estudo. Desta maneira, ficam sugeridas pesquisas sobre variação interanual mais ampla com a perspectiva de integração detalhada das densidades de iniciais, da abundancia de adultos e da dinâmica ambiental.

REFERÊNCIAS

BRANDINI, F.P.; R.M. LOPES; K.S. GUTSEIT; H.L. SPACH & R. SASSI. 1997. Planctologia na Plataforma Continental do Brasil – Diagnose e Revisão Bibliográfica. Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva – REVIZEE FEMAR.

CADDY, J.F & P.G. RODHOUSE. 1998. Cephalopod and Groundfish Landings: Evidence for Ecological Change in Global Fisheries. Reviews in Fish Biology and Fisheries. 8:431-444.

CORDEIRO, T.A. & M. MONTÚ. 1991. Distribuição dos Sifhonophorae: Calycophorae (Cnidária) em relação às massas de água ao largo dos estados do Paraná e de Santa Catarina, Brasil. Nerítica. 6(1-2):107-126.

EMILSSON, I. 1959. Alguns aspectos físicos e químicos das águas marinhas brasileiras. Ciência e Cultura. 11(2):44-54.

GEP. Grupo de estudos Pesqueiros. Disponível em: http://www.univali.br/gep. Acesso em: 02 out. 2009.

MARTINS, R.S. & J.A.A. PEREZ. 2006. Occurrence of loliginid paralarvae around Santa Catarina Island, Southern Brazil. Pan-American Journal of Aquatic Sciences. 1(1):24-27.

PEREZ, J.A.A. 2002. Biomass dynamics of the squid *Loligo plei* and the development of a small- scale seasonal fishery off southern Brazil. Bulletin of Marine Science. 71(2):633-651

PUELLES, M.L.F; D. GRÁS & S. HERNANDEZ-LÉON. 2003. Annual Cycle of Zooplankton Biomass, Abundance and Species Composition in the Neritic Area of the Balearic Sea, Western Mediterranean. Blackwen venag, Deinn.

RODHOUSE, P.G.; C. SYMON & E.M.C. HATFIELD. 1992. Early life cycle of cephalopods in relation to the major oceanographic features of the southwest Atlantic Ocean. Marine Ecology Progress Series. Vol. 89:189-195.

FITOPLÂNCTON E NUTRIENTES EM UMA MARICULTURA NO ESTUÁRIO DA BAÍA DA BABITONGA (OUTONO E INVERNO DE 2008), SANTA CATARINA, BRASIL

Gouveia, C.[1]; Souza-Conceição, J. M.[1]

[1] Fundação Educacional da Região de Joinville – UNIVILLE, Rodovia Duque de Caxias Km9, Iperoba; Unidade de São Francisco do Sul – Santa Catarina.
E-mail: clau_goveia@hotmail.com; zzze.maria@yahoo.com.br .

RESUMO

O fitoplâncton constitui a base da cadeia trófica marinha, sendo responsável pelo fornecimento de oxigênio na água. Este trabalho objetivou estudar a comunidade fitoplanctônica e as concentrações em fundo e superfície dos nutrientes dissolvidos e clorofila *a*. As coletas foram realizadas na área de maricultura do balneário de Paulas na baía da Babitonga, São Francisco do Sul (SC), em quatro pontos amostrais, dois nas extremidades e dois no interior do perímetro de cultivo. As amostras de fitoplâncton foram obtidas com rede de 62µm, por toda a coluna d'água e fixadas em formol 4%. Nos mesmos pontos foram coletadas amostras de água em superfície e fundo para determinação dos nutrientes dissolvidos. Com o auxilio de um microscópio óptico em aumentos de 100 a 400 vezes foi realizada a identificação. Os valores obtidos para a clorofila *a* foram 11,5 µg/L no outono e 12,6 µg/L no inverno, *Odontella sinensis* obteve maior ocorrência no outono e no inverno *Ceratium* sp. Os nutrientes como nitrito e nitrato mostraram baixas concentrações para o outono e inverno de 2008 com variações entre 0,03 a 0,20 ppm.

Palavras chave: Clorofila *a*, litoral catarinense, microalgas

INTRODUÇÃO

Nos ambientes aquáticos, as microalgas são, ao menos em parte do ciclo de vida, o alimento principal de animais fitófagos como algumas espécies de peixes, de moluscos (filtradores) e de crustáceos, por exemplo. Além disso, todos os organismos vivos (aquáticos e terrestres) dependem, direta ou indiretamente, do oxigênio oriundo da fotossíntese realizada pelas microalgas para sua respiração (SHELEF & SOEDER, 1980).

Na aqüicultura, as microalgas são utilizadas como alimento de moluscos, peixes, larvas de crustáceos e zooplâncton. Os impactos dos cultivos no Brasil são pouco estudados, provavelmente devido à maricultura ser uma atividade recente (NALESSO, *et al* 2007). A baía da Babitonga situa-se na região norte de Santa Catarina, possui grande importância econômica, pois a mesma possibilita o desenvolvimento da pesca, maricultura, atividades portuárias e turismo. O cultivo de moluscos é atualmente um setor importante no cenário regional. Entretanto, o conhecimento científico sobre o estudo da variação sazonal da comunidade fitoplanctônica associada à maricultura ainda é limitado nesta baía, tornando-se assim o principal objetivo deste trabalho.

MATERIAIS E MÉTODOS

As coletas foram realizadas na área de maricultura do balneário de Paulas (baía da Babitonga) em quatro pontos amostrais, dois nas extremidades e dois no interior do perímetro de cultivo. A temperatura (°C) foi registrada através de termômetro de mercúrio. As amostras de fitoplâncton foram obtidas com rede de 62µm, arrastada em movimento circular por toda a coluna d'água, sendo fixadas em formol 4% após o arrasto. As amostras foram coletadas na lua de quadratura, quando a influência de maré é menor.

Para a extração de clorofila *a* foram utilizados tubos de ensaio, acetona 90% e repouso no freezer por 24 horas no escuro. Uma alíquota do material sobrenadante (2ml) foi transferida para cubeta óptica e realizada a leitura com fluorímetro. Na análise de nutrientes utilizou-se bomba de vácuo com membrana de 0,45µm para filtrar a água. O aparelho Smart2Policontrol foi utilizado, o qual por colorimetria informa a concentração (ppm) dos nutrientes amônio (NH_4), nitrito (NO_2), nitrato (NO_3), fosfato (PO_4) e silicato (SiO_4). As amostras do fitoplâncton foram

homogeneizadas e retirada alíquota com uma pipeta, sendo realizada a identificação sob microscópio óptico com contraste de fase NIKON e guias especializados (TOMAS, 1997).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os valores médios de clorofila *a* para o outono foram, em superficie e fundo respectivamente, de 4,70 e 6,83 µg/L (Fig.1). No inverno a clorofila *a* média em superfície foi 5,29µg/L e no fundo de 7,26 µg/L. Nos estuários a precipitação e aportes de compostos dissolvidos via drenagem continental, são considerados de grande importância por influenciar a biomassa fitoplanctônica através do aporte de nutrientes (BASTOS *et al.,* 2003). Neste período (outono e inverno) a clorofila *a* apresentou média geral de 6,02µg/L.

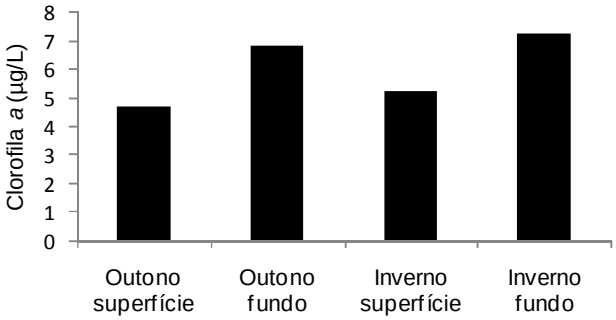


Figura 1. Concentrações médias em microgramas por litro (µg/L) de clorofila *a* para outono e inverno (2008) nos estrados de superfície e fundo na maricultura do balneário de Paulas (baía da Babitonga – SC).

No outono as concentrações médias de nutriente em superfície e fundo foram em geral menores (Fig.2), em provável resposta ao maior consumo nesta época. No inverno, o menor consumo e menor temperatura da água teriam condicionado maiores concentrações. A distribuição dos compostos nitrogenados (NH_4, NO_2, NO_3,) no outono e inverno revelou que o amônio teve maior concentração na forma mais reduzida, podendo indicar a prensença de material orgânico recentemente decomposto, não atingindo suas formas mais oxidadadas (nitrato e nitrito). O nitrogênio é um dos elementos mais importantes no metabolismo dos ecossistemas aquáticos, por sua participação na formação de proteínas, um dos componetentes básicos da biomassa fitoplanctônica (ESTEVES,1998).

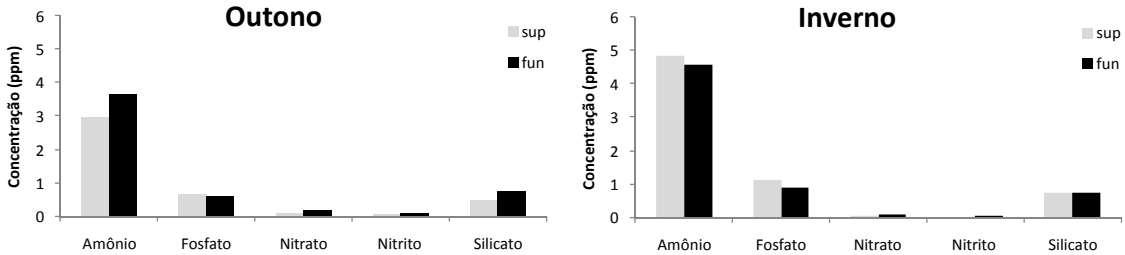


Figura 2. Concentrações médias de nutrientes em partes por milhão (ppm) para outono e inverno (2008) nos estrados de superfície e fundo na maricultura do balneário de Paulas (baía da Babitonga – SC).

Do ponto de vista taxonômico, o fitoplâncton está constituído por diversos grupos de microalgas que estão basicamente separados pela presença de pigmentos característicos (ESKINAZI-LEÇA *et al*., 2004). Nas identificações (Tab. 1) no outono foram predominates *Odontella* spp. (10,84%) e *Helicotheca tamesis* (9,22%) e no inverno *Ceratium* sp. (23,71%) e *Thalassionema* sp. (10,45%). Os resultados indicaram maior importância das diatomáceas no outono e de dinoflagelados no inverno, provavelmente condicionados pelos fatores ambientais. Entretanto mais estudos são necessários para se compreender melhor sua dinâmica na área estudada. Algumas espécies registradas possuem importancia no manejo de áreas de cultivo devido a possibilidade de florações tóxicas.

Tabela 1. Frequência relativa das espécies identificadas nas amostras provenientes da área de maricultura do balneário de Paulas (baía da Babitonga – SC), para outono e inverno de 2008.

Taxa	Outono %	Inverno %	*Taxa*	Outono %	Inverno %
Asterionellopsis glacialis	0,57	0,00	*Helicotheca tamesis*	9,22	4,85
Bacteriastrum delicatulum	0,19	0,11	*Hemialus membranaceus*	2,09	2,26
Bacteriastrum furcatum	0,67	0,22	*Hemialus sinensis*	0,57	0,11
Bacteriastrum hyalinum	0,38	0,00	*Lithodesmium undulatum*	0,00	0,43
Ceratium fusus	0,19	0,32	*Melosira sp*	0,10	0,22
Ceratium inflatum	0,38	0,00	*Navicula sp*	0,10	0,54
Ceratium lineatum	0,10	0,00	*Nitzschia sp*	2,76	0,22
Ceratium sp	8,84	23,71	*Noctiluca scintillans*	9,13	0,43
Ceratium trichoceros	0,48	0,00	*Odontella aurita*	0,38	0,11
Chaetoceros affinis	2,47	0,00	*Odontella mobiliensis*	2,76	1,72
Chaetoceros decipiens	1,33	0,00	*Odontella sinensis*	10,84	8,94
Chaetoceros aequatorialis	1,90	0,11	*Pleurosigma sp*	1,52	3,99
Chaetoceros lorenzianus	0,10	0,00	*Protoperidinium sp*	0,19	0,65
Chaetoceros mitra	6,94	0,54	*Pseudo-nitzschia sp*	1,14	2,59
Chaetoceros sp	1,05	0,00	*Rhizosolenia alata*	0,00	0,11
Climacodium frauenfeldianum	0,10	0,00	*Rhizosolenia imbricata*	8,65	0,86
Corethron sp	2,09	5,60	*Rhizosolenia robusta*	1,14	0,32
Coscinodiscus sp	5,70	7,54	*Rhizosolenia setigera*	0,86	7,97
Dinophysis sp	0,00	0,11	*Rhizosolenia sp*	1,14	0,22
Diploneis sp	0,00	1,08	*Synedropsis sp*	0,00	0,65
Ditylum sp	1,81	1,29	*Surirella sp*	0,00	0,11
Eucampia sp	0,10	0,00	*Thalassionema sp*	9,32	10,45
Gonyaulax grindleyi	1,24	1,94	*Thalassiosira sp*	0,00	0,22
Gossleriella tropica	0,29	0,00	*Thalassiothrix sp*	0,19	4,74
Guinardia flaccida	0,10	2,80	*Triceratium sp*	0,10	1,62
Guinardia striata	0,86	0,32			

CONCLUSÕES

As menores concentrações de biomassa fitoplanctônica na superficie e maiores no fundo durante o outono acompanharam as variações de amônio e silicato, indicando importante relação e natureza limitante destes nutrientes. Na identificação do fitoplâncton ocorreu a predominância de diatomáceas e dinoflagelados, reforçando sua importancia nestas áreas. Alguns dos organismos identificados são potencialmente tóxicos, denotando importância para o manejo da área e a necessidade de monitoramento. As informações obtidas são de extrema importância para a caracterização do ambiente e da comunidade associada à maricultura do balneário de Paulas. Entretanto, o conhecimento científico sobre o local de estudo é inicial e necessita-se de novas abordagens em estudos futuros.

REFERÊNCIAS

BASTOS, R. B.; FEITOSA, F. A. N. & MUNIZ, K. Variação Espacial – Temporal da Biomassa Fitoplanctônica Relacionada com Parâmetros Abióticos, no Estuário do Rio Una (Pernambuco, Brasil). **Bol. Técn. Cient. CEPENE**, 11 (1): 11- 29. 2003.

ESKINAZI-LEÇA, E.; NEWMANN-LEITÃO, S. & COSTA, M.F.. **Oceanografia um cenário tropical.** Recife, Edições Bagaço. 2004.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia**. Rio de Janeiro: Interciência, 1998.

NALESSO, R.C.; COSTA, K.G.; PARESQUE, K.; PIUMBINI, P.P.; ALMEIDA, L.G. & NICKEL, V.M. Impacto do cultivo de bivalves na estrutura da comunidade macrobentônica do sedimento em Anchieta, ES. **Projeto RECOS: maricultura sustentável.** Rio de Janeiro, 2007.

SHELEF, G. & SOEDER, C. J. **Algae Biomass: production and use.** Amsterdam: Elsevier/North Holland Biomedical, 1980.

THOMAS, C.R. **Identifying Marine Phytoplankton.** San Diego: Academic Press. 858p. 1997.

AVALIAÇÃO DE ESQUEMA DE ASSIMILAÇÃO DE DADOS DE SATÉLITE EM MODELO OCEANOGRÁFICO DA REGIÃO AMAZÔNICA

Mano, M. F.[1]; Assad, L. P. F.[1]; Decco, H. T.[1]; Torres Jr, A. R. T.[2]

[1]Laboratório de Métodos Computacionais em Engenharia – LAMCE, COPPE/UFRJ, Av. Athos da Silveira Ramos, 149, Centro de Tecnologia – Bloco I – sala 214, CEP: 21941-909, Cidade Universitária, Rio de Janeiro, Brazil. manlio@lamce.coppe.ufrj.br
[2]Laboratório de Modelagem de Processos Marinhos e Atmosféricos – LAMMA, Dep. De Meteorologia, IGEO/UFRJ, Av. Athos da Silveira Ramos, 274, CEP: 21941-916, Cidade Universitária, Rio de Janeiro, Brazil.

RESUMO

Este trabalho é parte de um projeto de implementação de um sistema de previsão oceanográfica para a plataforma Amazônica e região oceânica adjacente. Nesta etapa, foi avaliado o algoritmo de assimilação de dados de elevação (ESM) e de temperatura da superfície do mar (TSM) no modelo hidrodinâmico. A partir de experimentos gêmeos, foi observado um aumento superior a 50% na capacidade de reproduzir o oceano controle, comparando-se valores de erro médio quadrático entre simulações com e sem assimilação de dados. O modelo foi capaz de reproduzir satisfatoriamente as principais feições oceanográficas da região: Corrente Norte do Brasil (CNB), seus vórtices e retroflexão, e a circulação de maré.

Palavras chave: modelagem hidrodinâmica, *nudging*, Corrente Norte do Brasil

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, um esforço mundial vem ocorrendo na direção do aumento da capacidade de previsão dos modelos oceanográficos, baseado essencialmente na assimilação de dados em tempo real. Entretanto, apesar da importância ambiental e econômica da região Amazônica, não há sistemas operacionais de diagnóstico e prognóstico de correntes, capazes de fornecer as informações necessárias para estimar, por exemplo, a trajetória de um eventual derramamento de óleo no mar.

No intuito de iniciar um sistema de previsão operacional de correntes para esta região, foi aplicada uma metodologia de assimilação diária de dados, fazendo com que o modelo seja continuamente abastecido de dados de satélite para que suas soluções não divirjam dos valores observados na natureza. O objetivo deste trabalho foi avaliar quantitativa e qualitativamente o desempenho desta metodologia.

MATERIAIS E MÉTODOS

O modelo utilizado foi o POM (*Princeton Ocean Model*) (BLUMBERG e MELLOR, 1987). A grade tem 200 pontos em x, 150 pontos em y (estendendo-se de 54º a 38ºW e de 4ºS a 8ºN, aproximadamente), com resolução espacial variando entre 5 km, na região costeira, e 40 km, conforme se aproxima do limite norte do domínio. Na vertical, foram definidos 20 níveis sigma, sendo três camadas logarítmicas na superfície e duas no fundo. Dados de climatologia mensal de temperatura, salinidade e velocidade barotrópica, obtidos de modelo global (ASSAD *et al.*, 2009), foram utilizados nos contornos laterais. O modelo incluiu três importantes forçantes externas: vento (reanálises do NCEP), maré (modelo TPXO) e fluxo fluvial. A vazão total do Rio Amazonas foi incluída de acordo com uma função senoidal no tempo, com valores entre 120.000 $m^3 s^{-1}$ (dezembro) e 240.000 $m^3 s^{-1}$ (junho).

A metodologia de validação do algoritmo de assimilação se baseou numa abordagem chamada de experimentos-gêmeos (*twin experiments*), onde se tem uma simulação controle, que corresponde ao "oceano real", de onde são extraídos os dados que serão assimilados em outra classe de simulações, com condições iniciais distintas das do controle (HOLLAND e MALANOTTE-RIZZOLI, 1989).

O período de controle foi de 50 dias, entre os dias 685 e 735, de uma simulação de 835 dias. As condições iniciais dos experimentos com e sem assimilação são referentes ao dia 490. Ao longo dos 50 dias, foram extraídos o primeiro nível de temperatura (simulando dados de TSM) e o campo de elevação (simulando dados de altimetria) do controle, com freqüência diária. Esses campos bidimensionais foram convertidos em campos de massa (temperatura e

salinidade) tridimensionais e assimilados no experimento com assimilação. Espera-se que, ao longo do período, os resultados do experimento com assimilação de dados se aproximem dos do controle, com erros menores dos que o do experimento sem assimilação.

O esquema de assimilação se baseou em MANO (2007), onde os dados superficiais são extrapolados ao longo da profundidade através de correlações estatísticas (EZER e MELLOR, 1997) e assimilados por um algoritmo de *nudging* que inclui um peso proporcional à correlação do parâmetro (T ou S) entre determinada profundidade e a superfície.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A circulação superficial média obtida (não mostrada) apresenta a CNB, fluindo no sentido W-NW, com magnitudes de até 1.3 m s^{-1}, e sua retroflexão para leste em torno de 5ºS. Estas características estão compatíveis com a literatura (SILVEIRA *et al*., 1994; JOHNS *et al*., 1998; ARNAULT *et. al*., 1999). Campos instantâneos apresentaram perturbações (vórtices e meandros) e circulação de maré também compatíveis.

A Fig. 1 mostra o campo de corrente superficial no final do período de estudo, para o controle e experimentos com e sem assimilação de dados. É possível perceber que o esquema de assimilação realmente aproximou a circulação superficial daquela vista no controle. Tanto no controle como no experimento com assimilação, observa-se o seguinte padrão: ao sul de 4ºN, fluxo da CNB no sentido W-NW com velocidade máxima de 1.4 m s^{-1} ao largo da foz do Amazonas; e ao norte desta latitude, retroflexão e recirculação da CNB. Já o experimento sem assimilação apresentou as maiores velocidades próximo ao contorno leste e gerou um vórtice centrado em 3.5ºN e 46ºW inexistente no controle.

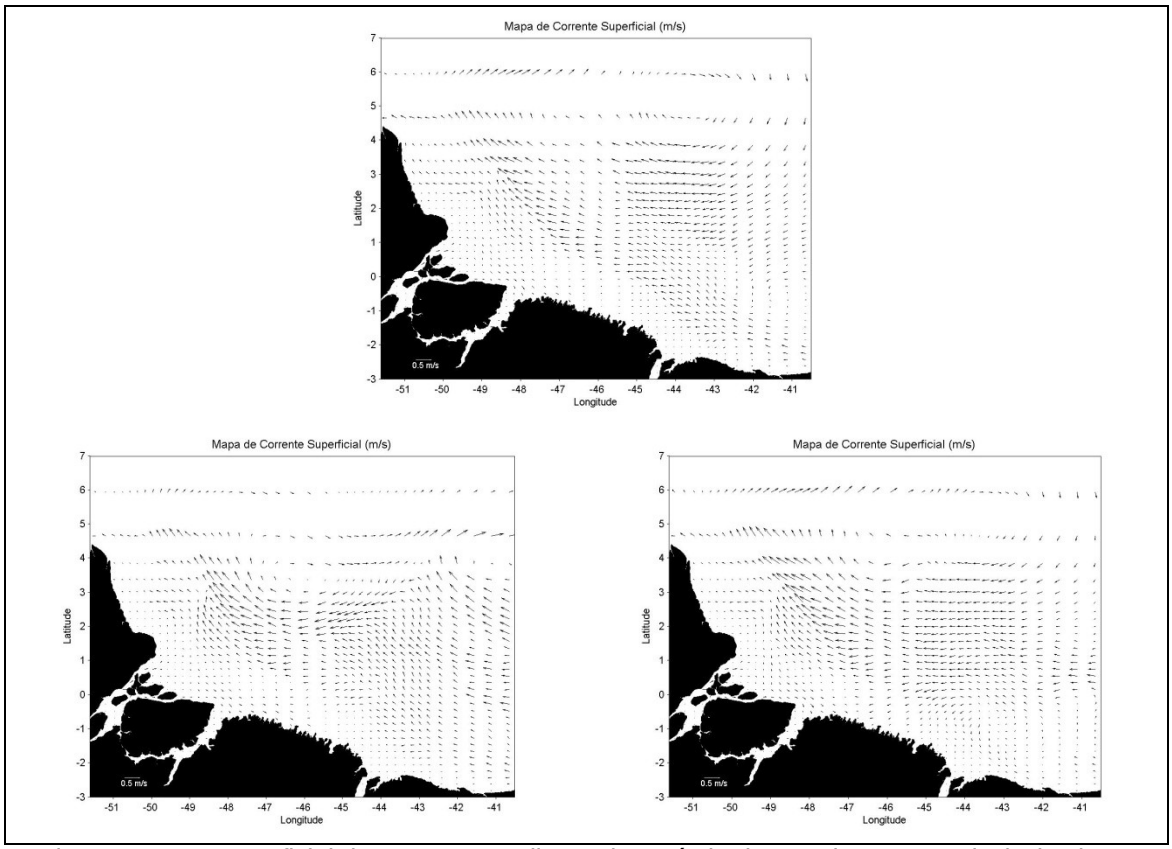


Fig. 1: Campo superficial de corrente no dia 50 do período de estudo no controle (acima), no experimento sem assimilação (abaixo à esquerda) e no experimento com assimilação (abaixo à direita).

Para quantificar a melhoria devida à assimilação, a Fig. 2 apresenta um gráfico da evolução da eficácia do método, avaliando-se as componentes U e V da corrente superficial. Uma eficácia de 0% significa que o erro médio quadrático (comparado ao controle) do experimento com assimilação é igual (ou maior) ao erro do experimento sem assimilação, e uma eficácia de 100% significa que o erro do experimento com assimilação é nulo. Percebe-se

que o método atinge um desempenho superior a 50% no final do período, ou seja, a assimilação de dados melhora em mais de 50% a capacidade de simulação do oceano real.

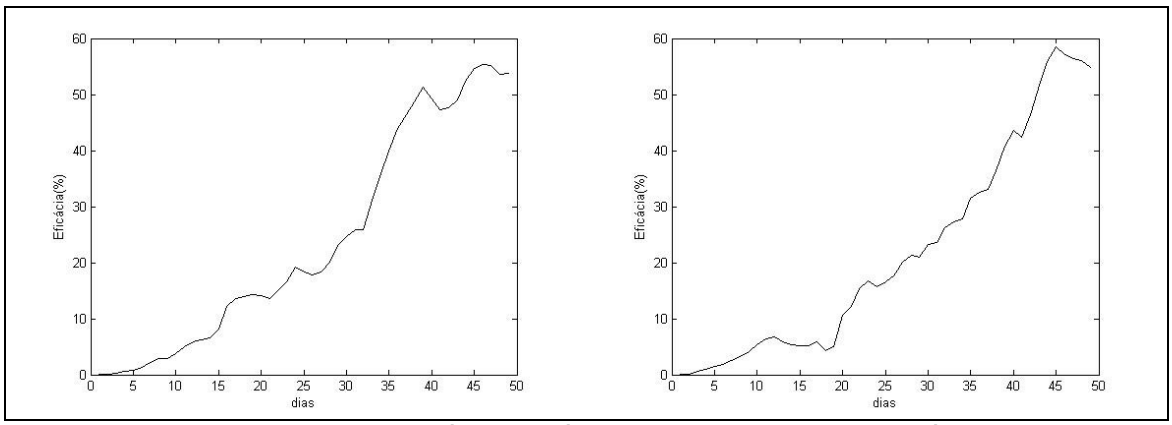


Fig. 2: Evolução no tempo da eficácia do método de assimilação referente à componente U (esquerda) e à componente V (direita) da circulação superficial.

CONCLUSÕES

Qualitativamente, o modelo utilizado foi capaz de reproduzir satisfatoriamente a CNB e a circulação de maré. Além disso, a circulação superficial do experimento com assimilação no final do período de estudo ficou bem próxima da do controle. Em termos quantitativos, o esquema de assimilação aumentou em mais de 50% a capacidade de reproduzir o controle.

Dentro do contexto do sistema de previsão de correntes, o modelo encontra-se capaz de: (1) utilizar condições de contorno laterais e superficiais, variando no tempo com a resolução de interesse; (2) inserir as principais forçantes externas da região: maré, vento e fluxo fluvial, também variando no tempo; e (3) assimilar dados reais de TSM e elevação a fim de melhorar a capacidade de previsão do oceano real. Atualmente o sistema se encontra em fase pré-operacional, realizando previsões diárias para um período de 5 dias.

REFERÊNCIAS

ARNAULT, S.; BOURLES, B.; GOURIOU, Y.; CHUCHLA, R. 1999. Intercomparison of upper layer circulation of the western equatorial Atlantic Ocean: In situ and satellite data. ***Journal of Geophysical Research***, 104(C9), pp. 21,171-21,194.

ASSAD, L. P. F.; TORRES, A. R.; ARRUDA, W. Z.; MASCARENHAS, A. S.; LANDAU, L. 2009. Volume and heat transports in the world oceans from an ocean general circulation model. ***Revista Brasileira de Geofísica***, 27(2), pp. 181-194.

BLUMBERG, A. F.; MELLOR, G. L. 1987. A description of a three dimensional coastal ocean circulation model. In: *Heaps, N. (Ed.),* ***Three-Dimensional Coastal Ocean Models***. American Geophysical Union, 208p.

EZER, T.; MELLOR, G. L. 1997. Data assimilation experiments in the Gulf Stream region: How useful are satellite-derived surface data for nowcasting the subsurface fields? ***Journal of Atmospheric and Oceanic Technology***, 14, pp. 1379-1391.

HOLLAND, W. R.; MALANOTTE-RIZZOLI, P. 1989. Assimilation of altimeter data into an ocean circulation model: space versus time resolution studies. ***Journal of Physical Oceanography***, 19. pp 1507-1534.

JOHNS, W. E.; LEE, T. N.; BEARDSLEY, R. C.; CANDELA, J.; LIMEBURNER, R.; CASTRO, B. 1998. Annual Cycle and Variability of the North Brazil Current. ***Journal of Physical Oceanography***, 28, pp. 103-128.

MANO, M. F. 2007. Assimilação de Dados em Modelo Oceanográfico da Bacia Sudoeste do Atlântico para Reproduzir e Prever Circulação Superficial e Feições de Meso-Escala. Tese de Doutorado. COPPE/UFRJ - Rio de Janeiro. 158 pp.

SILVEIRA, I. C. A.; MIRANDA, L. B.; BROWN, W. S. 1994. On the origins of the North Brazil Current. ***Journal of Geophysical Research***, 99(C11), pp. 22,501-22,512.

ANÁLISE DA AMPLITUDE DA DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DAS ESPÉCIES CRÍPTICAS DE *XIPHOPENAEUS* NA COSTA BRASILEIRA ATRAVÉS DE PCR/RFLP DO GENE MITOCONDRIAL COI

Piergiorge, R. M.; Morelli, K. A.; Escodino, D. A.; Gusmão, J.

Laboratório de Genética Pesqueira e da Conservação, Sala 201, Depto° de Genética, Pavilhão Haroldo Lisboa da Cunha (PHLC), Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, UERJ – Rua São Francisco Xavier, 524, Maracanã, 20550-013 - Rio de Janeiro – RJ – gusmao@centroin.com.br

RESUMO

A pesca camaroneira representa um importante recurso econômico em diversos países, e o camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, é uma das espécies brasileiras de maior importância. Estudos moleculares prévios revelaram a existência de duas espécies crípticas de *Xiphopenaeus* no Atlântico e uma terceira no Pacífico. Para elucidar a distribuição geográfica das espécies brasileiras, estudos de identificação molecular e caracterização morfológica têm sido conduzidos em nosso laboratório. Seis localidades foram amostradas: Atafona/RJ, Nova Almeida/ES, Santos e Ubatuba/SP, Ilhéus e Caravelas/BA. Os espécimes obtidos foram identificados morfologicamente e preservados em etanol 95%. Os DNA foram extraídos, e uma porção do gene mitocondrial COI foi amplificada via PCR. Os produtos de PCR foram digeridos com as endonuleases de restrição *Hinf* I ou *Hinc* II usando um sistema de identificação descrito previamente e o padrão de corte visualizado em gel de agarose 2%, corado com brometo de etídio. Em todas as populações analisadas os haplótipos encontrados corresponderam à espécie I, exceto em Ubatuba/SP, onde dois indivíduos apresentaram haplótipos correspondentes à espécie II. Esses resultados sugerem uma distribuição geográfica contínua para a espécie I e disjunta para espécie II, corroborando os estudos anteriores.

Palavras chave: camarão sete-barbas, pesca, identificação molecular

INTRODUÇÃO

A pesca camaroneira é um dos principais recursos econômicos em diversos países (SUNDEN *et al.,* 1991). No Brasil, o camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (HELLER 1862), está entre as espécies nativas mais abundantes. Dados de produção anual de "*X. kroyeri*" mostram uma redução significativa na abundância entre 1990 e 1991, com preocupantes indicativos de sobre-explotação nas regiões Sul e Sudeste do Brasil.

Em 2002, um projeto destinado ao desenvolvimento de um sistema molecular de identificação de espécies comerciais de camarões via análise de digestão enzimática do gene mitocondrial COI (PCR/RFLP), foram detectados dois haplótipos diferentes em populações de *X. kroyeri* do norte do Brasil (GUSMÃO *et al.,* 2002).

A presença de duas espécies crípticas de *Xiphopenaeus* no Atlântico e uma terceira no Pacífico foi confirmada através de análise aloenzimática, RFLP e sequênciamento parcial do gene *COI* em amostras de diversas populações obtidas no Atlântico e no Pacífico. A espécie I foi observada ao longo de toda costa brasileira e a II foi encontrada apenas em Ubatuba e Natal, indicando uma distribuição disjunta, mas novos estudos são necessários para delimitar a amplitude da distribuição geográfica das duas espécies (GUSMÃO *et al.,* 2006). As espécies também apresentaram diferentes abundâncias nas localidades em que ocorrem em simpatria. Em 2009, em um estudo molecular de populações da espécie I de *X. kroyeri* no litoral sudeste-sul do Brasil, FRANCISCO (2009) observou a espéce II apenas em Ubatuba e Cananéia.

Apesar do alto valor comercial das espécies brasileiras de camarões, assim como da constatação da sobre-explotação dos recursos, ainda são escassas as informações disponíveis acerca da genética das populações brasileiras de *Xiphopenaeus*. Este trabalho tem como objetivo a delimitação da amplitude de distribuição geográfica das espécies crípticas de *Xiphopenaeus* na costa brasileira usando o sistema de identificação molecular descrito anteriormente.

MATERIAIS E MÉTODOS

Coletas: Foram estudadas amostras obtidas em seis localidades (Atafona/RJ, Barra Velha/SC, Caravelas/BA, Ilhéus/BA, Nova Almeida/ES, Santos e Ubatuba/SP), adquiridas diretamente de pescadores artesanais.

Triagem das amostras e Extração de DNA: Os espécimes coletados foram identificados morfologicamente segundo PÉREZ FARFANTE *et al.* (1997) e armazenados em etanol 95% para caracterização morfológica e purificação do DNA das espécies crípticas. A extração foi feita usando o protocolo descrito por GUSMÃO e*t al.* (2002) e o DNA quantificado em gel de agarose 0.8% corado com brometo de etídeo.

Identificação molecular das espécies crípticas: Uma seção do gene mitocondrial da citocromo oxidase (subunidade I) foi amplificada usando os primers COIf (PALUMBI *et al.*, 1991) e CO10 (BALDWIN *et al.,* 1998). As reações de PCR foram feitas segundo GUSMÃO *et* al. (2002). Os produtos de amplificação foram digeridos com a endonuclease de restrição *Hinf* I ou *Hinc* II, e os padrões de clivagem analisados em gel de agarose 2% corados com brometo de etídeo. Estes foram comparados aos anteriormente descritos para identificação dos espécimes das duas espécies crípticas de *Xiphopenaeus* (GUSMÃO *et al.*, 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Número de amostras coletadas e identificação dos espécimes:

Foram obtidos 260 espécimes de seis localidades ao longo da costa. Das 260 amostras coletadas, foram purificados os DNAs de 240 e 175 identificadas por PCR-RFLP. Cento e cinquenta indivíduos foram identificados como espécie I e apenas dois, em Ubatuba, como espécie II.

Amplitude de Distribuição das espécies:

Os dados de distribuição obtidos foram acrescentados aos pontos de distribuição analisados em estudos prévios (GUSMÃO *et al.,* 2006; FRANCISCO A. K., 2009) sendo possível corroborar os resultados anteriores sobre a distribuição geográfica das duas espécies (Figura 1). Estes indicam que a espécie I apresenta uma distribuição contínua ao longo da costa brasileira, tendo sido observada em todas as localidades já estudadas, desde Natal até Itajaí, enquanto a espécie II foi observada apenas em três dessas localidades, Natal, Ubatuba e Cananéia, indicando uma distribuição disjunta da espécie. Foi também observada uma maior frequência da espécie I em Ubatuba.

CONCLUSÕES

A distribuição geográfica de *Xiphopenaeus* sp. I apresentou um padrão contínuo ao longo da costa (dentro do universo analisado), ocorrendo em todas as localidades amostradas, enquanto *Xiphopenaeus* sp. II foi encontrada apenas em Ubatuba/SP, corroborando resultados obtidos anteriormente que indicam uma distribuição disjunta da espécie. Os resultados obtidos são importantes para a delimitação da distribuição geográfica das duas espécies de *Xiphopenaeus kroyeri* no litoral do Brasil e auxiliarão na elaboração de novas medidas destinadas a proteção das duas espécies.

REFERÊNCIAS

BALDWIN, J. D., A. L. BASS., B. W. BOWEN., W. H. CLARK Jr. (1998) Molecular phylogeny and biogeography of the marine shrimp genus *Penaeus.* ***Mol. Phylogenet. Evol*** 10:399–407

FRANCISCO, A. K. (2009) Caracterização genética populacional do camarão marinho Xiphopenaeus kroyeri no litoral sudeste-sul do Brasil. ***Tese de Doutorado. UFSCar. São Carlos/SP***

GUSMÃO J., LAZOSKI C., MONTEIRO F., SOLÉ-CAVA AM (2006) Cryptic species and population structuring of the Atlantic and Pacific seabob shrimp species, *Xiphopenaeus kroyeri* and *Xiphopenaeus riveti*. ***Marine Biology*** (2006) 149: 491-502

GUSMÃO J., SOLÉ-CAVA AM (2002) Um sistema de diagnóstico molecular para a identificação de espécies comerciais de camarões marinhos brasileiros. In: Blas I (ed) CIVA 2002: ***Comunicaciones y Foros de Discusión. Primer Congreso Iberoamericano Virtual de Acuicultura. (http://www.civa2002.org). Zaragosa***, pp 754-764

HELLER C (1862) Beiträge zur näharen Kenntnis der Macruoren. ***Sitzungsberichte der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Classe der kaiserliche Akademie der Wissenschaften Wien*** 45:389-426, plates 1-2

PÉREZ FARFANTE I., KENSLEY B. (1997) Penaeoid and sergestoid shrimps and prawns of the world. Keys and diagnoses for the families and genera. ***Mem Mus Nat Hist Natur Paris*** 75: 1-79

SUNDEN SLF., DAVIS SK (1991) Evaluation of genetic variation in a domestic population of *Penaeus vannamei* (Boone): a comparison with three natural populations. ***Aquaculture*** 97:131-142

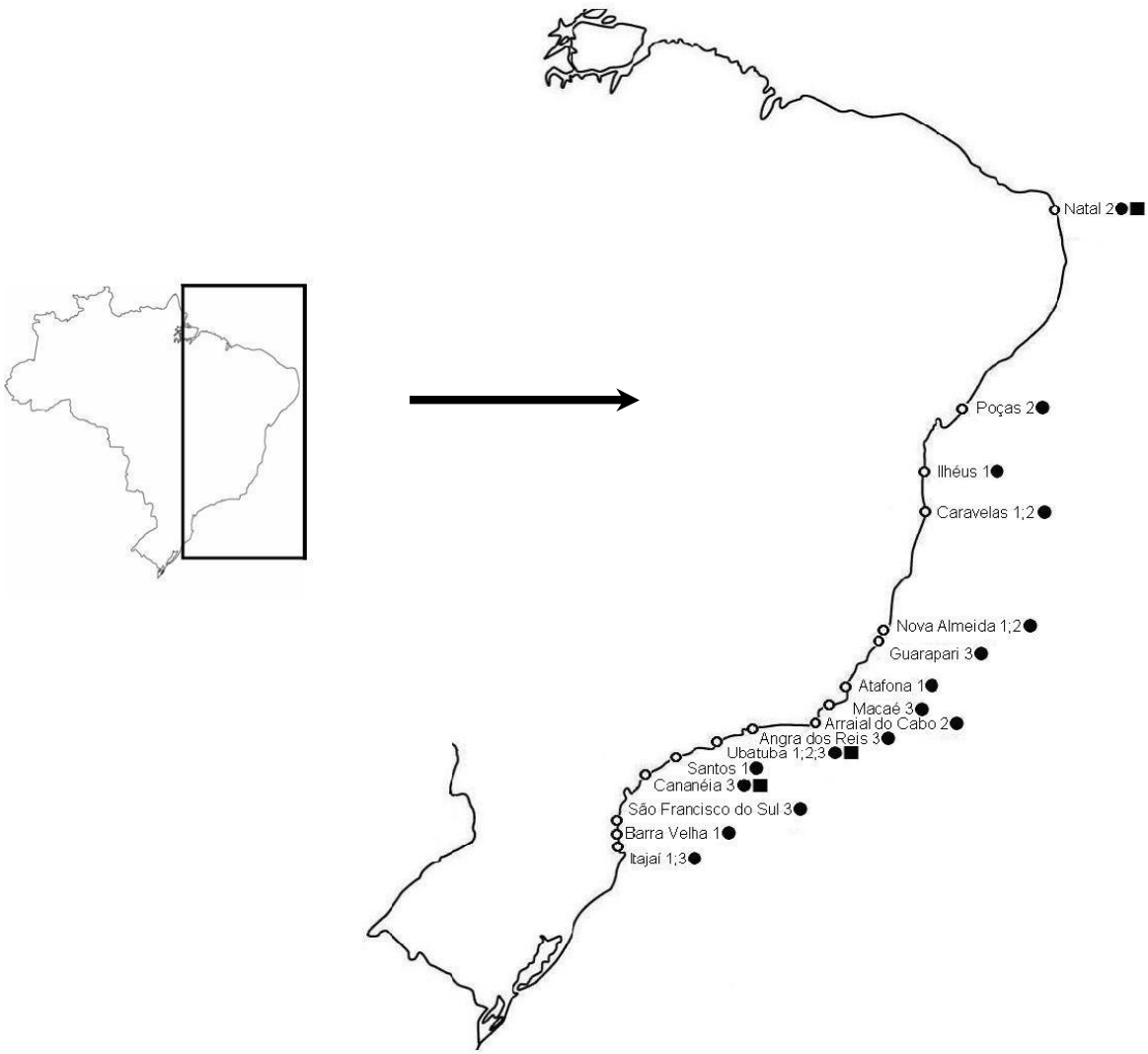


Fig.1. Mapa indicando a distribuição geográfica observada para as duas espécies. Os números 1,2 e 3 representam os pontos estudados neste trabalho, as amostragens realizadas por GUSMÃO (2006) e FRANCISCO (2009), respectivamente. *Xiphopenaues* sp. I está representada através de ● e *Xiphopenaues* sp. II por ■.

AVALIAÇÃO DO EXTRATO ORGÂNICO SEDIMENTAR E FÓSFORO EM REGIÕES DE CULTIVO DE OSTRAS E MEXILHÕES NA BAÍA SUL DE FLORIANÓPOLIS, SC

Sewald, A. M.; Madureira, L. A. S.

Departamento de Química, Campus Trindade, UFSC. Florianópolis, SC. CEP 88040900.
E-mail: madureira@qmc.ufsc.br

RESUMO

Santa Catarina se destaca como o maior produtor de ostras e mexilhões do Brasil. As principais espécies de ostras cultivadas são a exótica *Crassostrea gigas*, a nativa *Crassostrea rhizophorae* e o mexilhão *Perna perna*. Na literatura são encontrados estudos que enfocam as alterações físicas e biológicas nas regiões de cultivo, com formação de um ambiente redutor e alterações nas comunidades bentônicas. Este trabalho teve por objetivo estudar a composição lipídica de sedimentos provenientes de áreas de cultivo de mexilhões e ostras. No total foram coletadas 17 amostras da interface sedimento-água dentro e fora de dois sítios na Baía Sul de Florianópolis. Embora tenha sido observada pouca diferença na composição lipídica do extrato orgânico, as concentrações dos grupos identificados variaram significativamente. Destaque para o colesterol (0,128 - 3,430 $\mu g\ g^{-1}$ de extrato seco) e o ácido carboxílico saturado C_{16} (7,030 – 28,12 $\mu g\ g^{-1}$) que predominaram dentro das áreas de cultivo. Nos biodetritos analisados (fezes e pseudofezes da ostra *Crassostrea gigas*) o colesterol e o ácido C_{16} também apareceram como principais componentes. O campesterol (0,056 - 4,000 $\mu g\ g^{-1}$ de extrato seco), proveniente principalmente de microalgas, foi detectado em todos os pontos e predominou nos sedimentos de fora. A grande diferença foi o teor de fósforo total, maior nas áreas distantes dos locais de cultivo do que dentro (média de 225 $\mu g\ g^{-1}$ e 175 $\mu g\ g^{-1}$, respectivamente). Em contraste, o teor médio de fósforo orgânico nas áreas de cultivo foi superior ao determinado fora (média de 120 $\mu g\ g^{-1}$ e 90 $\mu g\ g^{-1}$, respectivamente), o que reflete o acúmulo de biodetritos.

INTRODUÇÃO

No estado de Santa Catarina as principais espécies cultivadas são a ostra exótica *Crassostrea gigas*, a nativa *Crassostrea rhizophorae* e o mexilhão *Perna perna*. A maior parte da produção concentra-se no município de Florianópolis, o qual em 2005, segundo dados da EPAGRI, produziu 54,4% das ostras e 9,1% de mexilhões no estado. Os cultivos concentram-se nos sistemas costeiros Baía Norte e Baía Sul, com os principais núcleos de produção em Sambaqui e Santo Antônio, na Baia Norte, e Ribeirão da Ilha e áreas próximas, na Baía Sul (RUDORFF, 2008).

Alguns trabalhos têm reportado os possíveis impactos do cultivo desses moluscos que são causados, principalmente, pela grande quantidade de matéria orgânica, fezes e pseudofezes geradas durante a alimentação, pois envolve a filtragem de dezenas de litros de água por dia (GRENZ *et al*., 1990; HARTSTEIN *et al.*, 2004). Esses estudos constataram alterações nos sedimentos presentes dentro dos sítios em relação aos de fora. As diferenças encontradas foram o aumento da quantidade de matéria orgânica, diminuição do oxigênio dissolvido, alterações nas correntes hidrodinâmicas e principalmente alterações nas comunidades bentônicas (foraminíferas) nos sedimentos presentes dentro dos sítios.

Nenhum trabalho sobre alterações no perfil químico dos sedimentos, presentes dentro e fora de sítios de cultivo de ostras e mexilhões, foi encontrado na literatura. Os estudos publicados enfocam as alterações físicas e biológicas causadas pelos moluscos. Nesse trabalho foi feita uma avaliação da composição química do extrato orgânico dos sedimentos, com o objetivo de verificar mudanças na composição lipídica associada ao cultivo de moluscos em regiões costeiras.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado na enseada do Ribeirão da Ilha ou Costeira do Ribeirão, distrito situado na região sudoeste da Ilha de Santa Catarina, e integra o sistema costeiro da Baía Sul. A Baía Sul possui cerca de 30 km de comprimento máximo e 6,8 km de largura média, com

uma área total de 125 km^2. O sistema mais empregado de cultivo é o suspenso flutuante de espinhel. O relevo de fundo é relativamente plano e raso (5 m em média).

Sítio 1 - Localiza-se no norte do Ribeirão da Ilha (6933360,7 N, 740792,3 L). Ao todo são 18 espinheis alinhados paralelamente à linha de costa. O cultivo possui uma área de 100 x 150 m e está em funcionamento desde o ano 2000.

Sítio 2 - Localiza-se mais ao sul do Ribeirão da Ilha (6928689,48 N, 740414,1 L), e é caracterizado por um gradiente hidrodinâmico mais elevado que o anterior, devido a sua maior proximidade à desembocadura sul da Baía e também pela presença de um canal mais profundo de circulação, próximo à linha de costa, que chega a passar pela área do sítio. As profundidades variam de 2 a 5 m. A área do cultivo é de 100 x 200 m. Esse sítio está em funcionamento desde 1997.

A coleta das amostras foi realizada pelo grupo do Laboratório de Oceanografia Costeira (LOC) do Departamento de Geociências da UFSC. Amostras da camada superficial do fundo, primeiros centímetros, foram coletadas com um amostrador do tipo van Veen. No laboratório de Geoquímica as amostras foram liofilizadas, peneiradas (malha de 250 μm) e separadas alíquotas para a análise elementar (C,N,H e P), granulometria e extração dos lipídios. Cerca de 5 g de sedimento foram extraídos, seguidamente, em ultra-som com 15 mL de metanol/diclorometano (1:1), 15 mL de diclorometano e 15 mL de diclorometano/hexano (1:1). O extrato bruto concentrado foi tratado com 5 mL de hidróxido de potássio a 5 mol L^{-1} em metanol/água (9:1) e aquecido a 80 ^oC. A essa solução alcalina posteriormente foi adicionado de água desionizada e ajustou-se o pH a próximo de 1,0 com HCl concentrado. Adicionou-se 5 mL de diclorometano para obtenção da fase orgânica. Foi feito um fracionamento do extrato total obtendo-se então quatro frações que contêm os diferentes grupos de compostos orgânicos. Os esteróis e os ácidos graxos, foco desse estudo, compõem as frações três e quatro, respectivamente. Após a adição dos padrões internos as frações foram analisadas por meio da técnica de cromatografia a gás acoplada â espectrometria de massas (GC-MS Finnigan, Polaris Q, com coluna Restek-5MS 30 m x 0,25 mm x 0,25 μm). Os compostos foram identificados com base nos padrões disponíveis no laboratório e por comparação com os espectros da biblioteca NIST. A determinação do fósforo total (PT), orgânico (PO) e inorgânico (PI) foi feita por meio do método fosfomolibdílico, modificado por MATER *et al.* (2004). As análises foram realizadas em triplicata, sendo que os valores de PO foram obtidos pela diferença entre o PT e o PI.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observada uma tendência de aumento da concentração de PT de dentro para fora dos sítios. Os sedimentos sob as áreas de cultivo apresentaram menor teor de PI, enquanto que o conteúdo de PO foi sempre maior dentro dos sítios (Fig. 1).

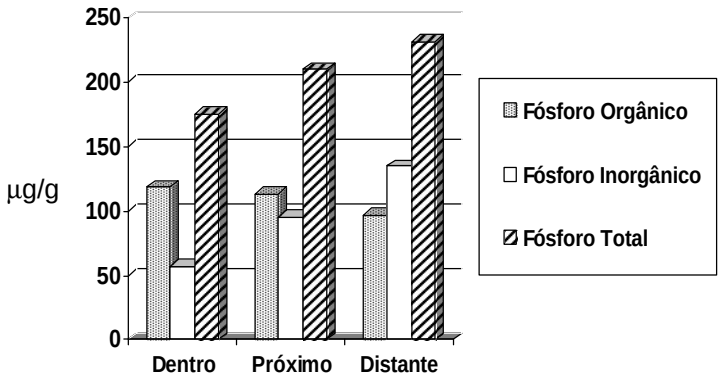


Figura 1 - Distribuição média de fósforo para amostras dos Sítios 1 e 2.

Observou-se uma semelhança em termos de distribuição dos compostos orgânicos nos locais estudados (dentro e fora dos sítios). Os principais grupos de compostos encontrados foram os esteróis, ácidos graxos e hidrocarbonetos saturados que, juntos, corresponderam a cerca de 90% do total de lipídios encontrados. O colesterol apareceu como um dos principais esteróis nas amostras de sedimentos. Este foi o principal esterol determinado nas amostras de

biodetritos analisadas (52%). No entanto, o campesterol, que é proveniente principalmente de algas, foi o mais abundante nos sedimentos, e correspondeu a apenas 2% dos esteróis encontrados nos biodetritos. Os hidrocarbonetos saturados apresentaram um perfil com os homólogos ímpares superiores aos pares (> *n*-C_{21}) em todos os locais, que é característico de fontes terrígenas. Nas amostras de sedimentos não foram detectados hidrocarbonetos poliaromáticos (fração 2) provenientes de fontes petrogênicas.

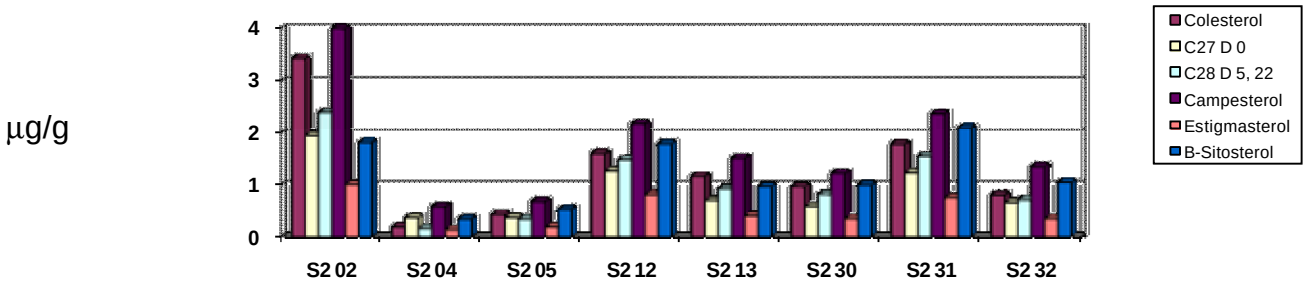


Figura 2 - Abundância relativa dos principais esteróis encontrados no local do Sítio 2. Dentro do sítio: S2 02, S2 04 e S2 05; próximo ao sítio (30 metros): S2 12, S2 13; distante do sítio (75 metros): S2 30, S2 31 e S2 32.

CONCLUSÕES

De maneira geral nos sedimentos de ambos os sítios a concentração de PT é maior fora. Dentro dos sítios, a concentração de PO é sempre maior do que o PI, fato este associado à produção de matéria orgânica oriunda dos moluscos (biodetritos), que se deposita dentro dos sítios. A formação de uma camada redutora possivelmente favorece a liberação do fósforo inorgânico para coluna de água.

A composição dos lipídios foi semelhante dentro e fora dos locais de cultivo. No entanto, dentro dos locais de cultivo observou-se um aumento no teor de colesterol, sendo este então um bom indicador da presença de áreas de cultivo, pois foi o principal composto identificado nos biodetritos analisados.

AGRADECIMENTOS

À Profa. Dra. Carla Bonetti do Departamento de Geografia e à Natalia M. Rudorff por gentilmente cederem as amostras de sedimentos para a realização desse trabalho.

REFERÊNCIAS

GRENZ, C.; HERMIN, M. N.; BAUDINET, D.; DAUMAS, R. 1990. In situ biochemical and bacterial variation of sediments enriched with mussel biodeposits. ***Hydrobiologia,*** 207, 153–160.

HARTSTEIN, N. D.; ROWDEN, A. A. 2004. Effect of biodeposits from mussel culture on macroinvertebrate assemblages at sites of different hydrodynamic regime. ***Marine Environmental Research***, 57, 339-357.

MATER, L.; ALEXANDRE, M. R.; HANSEL, F. A.; MADUREIRA, L. A. S. 2004. Assessment of lipid compounds and phosphorus in mangrove sediments of Santa Catarina Island, SC. ***Journal of the Brazilian Chemical Society***, 15, 725-734.

RUDORFF, N. M. 2008. Caracterização biosedimentológica dos sedimentos associados a sítios de cultivo de moluscos marinhos na Baía Sul (SC) sob influência de diferentes condições hidrodinâmicas. Dissertação de Mestrado em Geografia, CFH, UFSC. 90pp.

A FAMÍLIA ENGRAULIDAE NO ESTUÁRIO AMAZÔNICO COM ÊNFASE NA *Anchoa spinifer (*VALENCIENNES, 1848) E *Lycengraulis batesii* (GÜNTHER, 1868)

Ferreira, V.[1]; Mesquita, E. M. C.[1]; Viana, A. P.[1]; Lucena Fredou, F.[1]

Laboratório de Dinâmica, Avaliação e manejo de Recursos Pesqueiros - DIAMAR
Universidade Federal do Pará - Rua Augusto Corrêa, 01 - Guamá.
CEP 66075-110. Belém – Pará[1]
Email: valdimereferreira@yahoo.com.br

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo analisar e comparar a utilização do estuário amazônico como habitat das sardinhas *Anchoa spinifer (*Valenciennes, 1848) e *Lycengraulis batesii* (Günther, 1868). Os dados foram obtidos no período de 2006 a 2009 na Baía do Guajará, Baía do Marajó e ilha do Combu onde foram capturados 185 indivíduos de *A. spinifer* com maior ocorrência (49,59%) na Baía do Marajó e 149 indivíduos de *L. batesii* (39,94%). A Baía do Marajó e Ilha do Combú apresentaram um elevado índice de indivíduos em reprodução para ambas as espécies. Os resultados mostram que sardinha *A. spinifer* utiliza a ilha do Combu como área de alimentação e a Baía do Guajará para a sua reprodução e esta Baía pode ser considerada como importante área de berçário, reprodução e alimentação para a *L. batesii.*

Palavras chave: alimentação, reprodução, sardinha

INTRODUÇÃO

Os peixes da Família Engraulidae são muito abundantes nas regiões costeiras, as quais são utilizadas como áreas de criação e desenvolvimento inicial de vida. Eles desovam nas zonas costeiras e as fases larvais entram em estuários e Baías (MACGREGOR & HOUDE, 1996). Os ambientes estuarinos têm grande relevância ecológica para as comunidades de peixes, uma vez que são áreas de proteção para juvenis, refúgio para adultos em reprodução e apresentam alta disponibilidade de alimentos (BLABER, 2000). Desempenham importante papel na cadeia alimentar dos oceanos servindo de forragem a muitas espécies de peixes e aves marinhas (HILDEBRAND, 1963). Os peixes, assim como todos os organismos vivos devem adaptar-se ao ambiente para poder sobreviver, esta adaptação é demonstrada pela capacidade de se reproduzir e se alimentar (WOYNARVICH & HORVATH, 1983).

Este trabalho foi desenvolvido no estuário Amazônico, especificamente nas Baías e Ilhas no entorno da cidade de Belém (Baía de Marajó e do Guajará e Ilha do Combu). A área de estudo tem importância relevante para a atividade pesqueira regional e para a ecologia dos engraulideos como área de refúgio, e principalmente para a reprodução e alimentação da *A. spinifer* e *L. batesi.*

O presente trabalho visa caracterizar a presença dos engraulideos do estuário amazônico destacando esta área como zona de alimentação, reprodução e berçário para espécies de sardinhas *Anchoa spinifer* e *Lycengraulis batesii*.

MATERIAIS E MÉTODOS

A coleta de dados foi realizada na Ilha do Combu e nas Baías do Marajó e Guajará (Fig. 1) em ambientes de canal e igarapé, no período entre setembro de 2006 a setembro de 2009. Todo material coletado foi mantido em gelo e transportado para laboratório, onde foi posteriormente processado e identificado com chaves apropriadas. Para caracterizar a utilização do habitat foram extraídas as gônadas e os estômagos. O uso da área como ambiente de reprodução foi caracterizado pela presença de indivíduos com gônadas maduras e desovadas (C e D respectivamente), segundo VAZZOLER (1992). O uso da área como berçário foi caracterizada por indivíduos com gônadas em estádio A (imaturo) e como área de alimentação pela presença de indivíduos com índices de repleção estomacal 1 (vazio) e 2 (parcialmente vazio), 3 (parcialmente cheio) e 4 (cheio), segundo VIANA *et al* (in press).

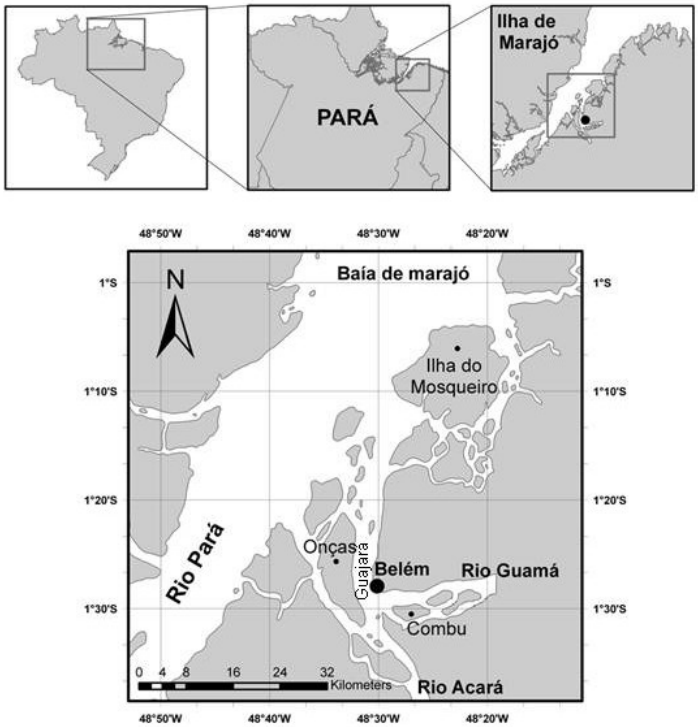


Figura 1 - Localização da área de estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram capturados um total de 373 indivíduos das famílias Engraulidae: *Anchoa spinifer (*Valenciennes, 1848) *Anchovia surinamensis* (Bleeker, 1865), *Anchoviella guianensis* (Eigenmann, 1912), *Anchoviella lepidentostole* (Fowler, 1911), *Lycengraulis batesii* (Günther, 1868) e da família Clupeidae: *Rhinosardinia amazonica* (Steindachner, 1879)) pertencentes à ordem clupeiformes. Dentre estas, da família Engraulidae, destacou-se a *A. spinifer* com 185 indivíduos, cerca de 49,59% do total e *L. batesii* com 149 indivíduos (39,94%) (Fig. 2).

A. spinifer utiliza a Ilha do Combú como importante área para sua alimentação (Fig. 3), enquanto que na Baía do Guajará destaca-se a espécie *L. batesii*, com maiores índices corroborando com o registrado por VIANA (2006).

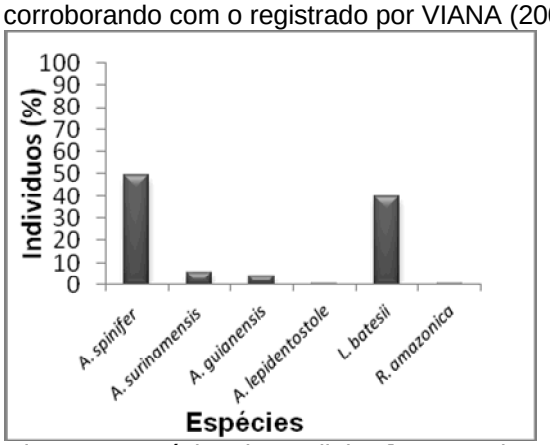


Figura 2–Espécies de sardinhas] capturadas no estuário amazônico

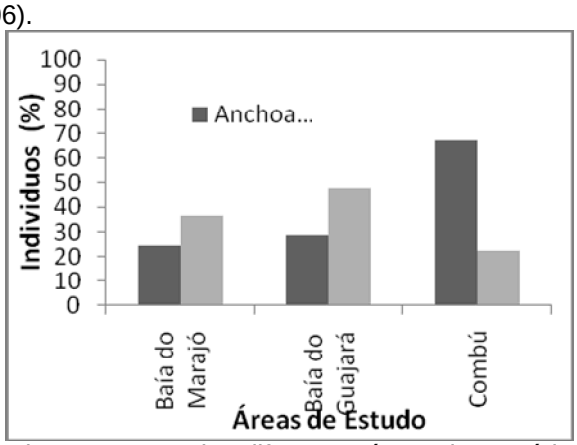


Figura 3 – Uso das diferentes áreas do estuário Amazônico como zona de alimentação das espécies *A. spinifer* e *L. Batesii*

A espécie *A. spinifer* utiliza a Baía do Guajará como área de berçário uma vez que quase 100% dos indivíduos se encontravam em estado juvenil e nenhum registro de espécimes reproduzindo foi obtido (Fig.4).

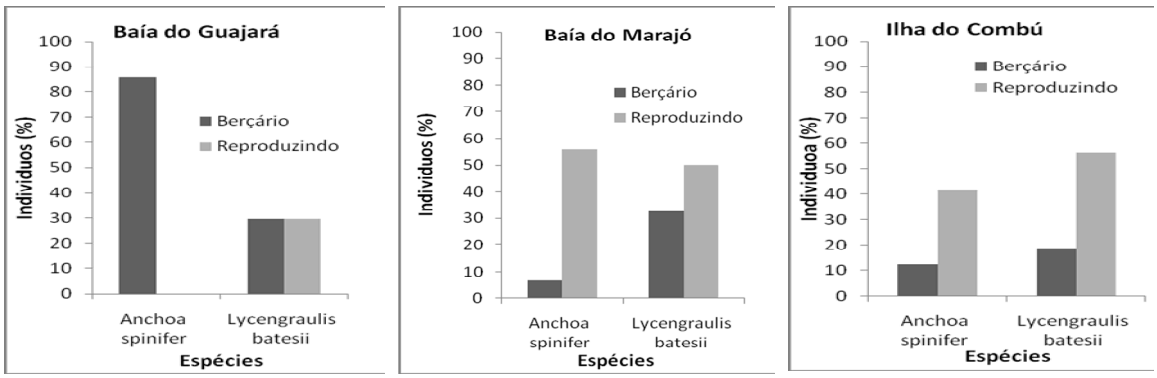


Figura 3 - Análise do uso do Estuário Amazônico como zona de reprodução e berçário para as espécie *Anchoa spinifer* e *Lycengraulis batesii*, nas Baías do Marajó, Guajará e na ilha do Combú.

Para a espécie *L.batesii*, as Baías e Ilhas sob estudo podem ser consideradas tanto berçário quanto área de reprodução. Isso pode estar relacionado com a disponibilidade de alimento, uma vez que a Baía do Guajará, assim como outros sistemas estuarinos amazônicos, é caracterizada por apresentar elevada concentração de nutrientes. A disponibilidade alimentar, além da proteção que a área oferece, através de pequenos furos e igarapés, favorece as espécies, que utilizam o ambiente para reprodução e como área de berçário como observado por RAIOL *et* al. (2006) (Fig. 3). A Baía do Marajó e Ilha do Combú apresentaram um elevado índice de indivíduos em reprodução para ambas as espécies. Contudo, na Ilha do Combú, observa-se que o ambiente não se mostra favorável às formas juvenis das espécies sob estudo.

CONCLUSÃO

Das 6 espécies de sardinha capturadas, tiveram destaque *A. spinifer* com 185 indivíduos (49,59%) e *L. batesii* com 149 (39,94%).

A Baía do Guajará é importante região de alimentação para *L. batesii* e área de berçário para *A. spinifer* o que pode indicar pouca adaptação das formas juvenis as outras áreas ou intensa predação das mesmas. Enquanto que, a Baía do Marajó e Ilha do Combú caracterizam-se por serem ambientes de reprodução para ambas as espécies, e área de alimentação para *A. spinifer*.

REFERÊNCIAS

BLABER, S.J.M. 2000. Tropical Estuarine Fishes. Ecology, Exploitation and Conservation. Fish and Aquatic Resources Series 7. Blackwell Science, Oxford, 372pp.

HILDEBRAND, S.F. 1963. Family Engraulidae. In Fishes of the Western North Atlantic. Memries Sears Foundation for Marine Research, New Haven, 1 (3): 152-249

MACGREGOR, J. M.; HOUDE, E. D., 1996. Onshore-Offshore pattern and variability in distribution and abundance of bay anchovy *Anchoa mitchilli* eggs and (Coto *et al*., 1988; Macgregor & Houde, 1996) larvae in Cheasapeake Bay. Mar. Ecol. Prog. Ser. Vol 138:15-25.

RAIOL, M.; MAGALHES, C.; LUCENA FREDOU, F., 2006. O uso do estuário da Baía de Guajará (Belém-PA) como área de alimentação pela ictiofauna. In: I Congresso Brasileiro de Biologia Marinha. Niterói. Anais do Congresso Brasileiro de Biologia Marinha, v. 2, 2006. p. 51-51.

VAZZOLER, A. E. A. DE M.1996. Biologia da reprodução de peixes teleósteos: Teoria e prática. Maringá EDUEM; São Paulo – SBI, 169p

VIANA, A.P. 2006. Ictiofauna como indicadora da qualidade ambiental na Baía do Guajará (Belém-Pa), estuário amazônico. Dissertação do Curso de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Pará, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Amazônia Oriental e da Universidade Federal Rural da Amazônia. 160p

VIANA, A.P, Lucena Frédou, F.; Frédou,T.; Torres, M.F. & Bordalo, A.O. Fish fauna as an indicator of environmental quality in a metropolitan region of the Amazon estuary **. Journal of Fish Biology.** *In press.*

WOYNAROVICH, E. & HORVATH, L. The artficial propagation of warm – water finfishers – Manual for extension. Trad. FAO/CODEVASF/CNPq. Brasil

RESULTADOS PRELIMINARES DA DIETA NATURAL DE *Anableps anableps* CAPTURADOS NA BAÍA DE SÃO MARCOS, MARANHÃO

Reis, M. R.[1]; Almeida, Z. S.[2]

[1] Acadêmico/Curso de Ciências Biológicas/Universidade Estadual do Maranhão- UEMA, e-mail: m_rodriguezz@hotmail.com
[2] Profª Orientadora/Dep. De Química e Biologia/Universidade Estadual do Maranhão-UEMA, e-mail: zafiraalmeida@hotmail.com

RESUMO

O presente trabalho tem como propósito fornecer informações sobre a alimentação de *Anableps anableps*, objetivando melhor compreensão da teia trófica na baía de São Marcos – Maranhão. Os exemplares de *A. anableps* foram obtidos bimestralmente através da compra direta na comunidade pesqueira da Estiva, durante o período de maio/2007 a abril/2008 totalizando seis coletas. Até o momento foram realizadas análises quali-quantitativa de 96 estômagos referentes às três primeiras coletas (período de estiagem). No período amostrado houve diferença significativa no número de fêmeas em relação a machos *(X^2=92,31)* resultando em uma proporção sexual de 4F: 1M. As análises dos tratos digestivos revelaram que a maioria dos tubos encontra-se no "estágio (vazio)". Os itens alimentares identificados até o momento foram Vegetais (29%), Gastropóda (27%), Insetos (17%), Detrito (15%), Material Inorgânico (7%) e Crustácea (5%). Os itens diversificados são indícios de que a espécie apresenta dieta variada na área de estudo.

Palavras chave: recursos alimentares, costa maranhense, peixes.

INTRODUÇÃO

A espécie *Anableps anableps* conhecida popularmente como tralhoto é encontrado na parte leste da América do Sul, da Venezuela à costa do Pará (BAUGHMAN, 1947). No Brasil a baixa distribuição geográfica de *A. anableps*, restrita a costa norte, coincide com poucos estudos realizados, destacando os trabalhos feitos por (RIBEIRO *et al*., 2003; CARVALHO-NETA, 2004). Através do estudo da dieta de peixes podem ser obtidas informações que indiquem o grau de conservação de um dado ambiente, como também dados que possam inferir em possíveis problemas que atingem as comunidades de peixes. O litoral maranhense é caracterizado por possuir uma plataforma continental vasta e rasa, com alta produtividade, decorrente da imensa carga de nutrientes lançada pelos rios e pela larga e extensa área de mangues existente. (SEAP/PROZEE/IBAMA, 2006). Estas características influenciam diretamente na grande diversidade de peixes existente na costa maranhense. O crescente interesse nos estudos de alimentação natural tem o objetivo de colaborar no desenvolvimento de estratégias para o manejo sustentável dos ecossistemas, auxiliando ecologistas, administradores de recursos pesqueiros e piscicultores.

MATERIAIS E MÉTODOS

A costa maranhense apresenta extensão de aproximadamente 640 km, dividida em duas zonas com características fisiográficas distintas: uma parte Leste, a zona dos lençóis, que é caracteristicamente mais árida com grandes extensões de dunas; e uma porção Oeste denominada zona de reentrâncias, caracterizada por uma série de baías, com uma grande quantidade de rios e de manguezais. Entre estas duas áreas encontra-se uma terceira, o Golfão Maranhense, separado em duas grandes baías, São Marcos e São José, pela Ilha de São Luís. A baía de São Marcos - área de estudo desta pesquisa apresenta um canal central bem desenvolvido e dominado por corrente de vazante, onde se sucedem bancos arenosos, em série, desde a boca da baía ate dezenas de quilômetros para o interior (PALMA, 1979). Os exemplares de *A. anableps* foram obtidos bimestralmente através da compra direta na comunidade pesqueira da Estiva, durante o período de maio/2007 a abril/2008. Foram amostrados, em média, 43 indivíduos por coleta, selecionados das diversas classes de comprimento. Após as coletas, os exemplares foram acondicionados em caixa de isopor com gelo e encaminhados para análise, no Laboratório de Pesca, Biodiversidade e Dinâmica

Populacional de Peixes da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). Após a captura e identificação, cada espécime foi mensurado com auxilio de um ictiômetro, e pesado com auxílio de uma balança analítica de precisão com diferença de três casas decimais marca *marte*. Em seguida, o trato digestivo foi extraído e armazenados em frascos contendo formol a 10%. Os primeiros estômagos de *A. anableps* (1º, 2º e 3º coleta- estação seca) foram analisados Em seguida é empregado o método volumétrico com o auxílio de uma proveta de 250 ml. Após isto com o auxílio de uma tesoura foi realizada a abertura dos estômagos com uma incisão longitudinal para análise do conteúdo gástrico. Logo depois se determina o estágio de repleção. Posteriormente determina-se também o estágio de digestão. Os estômagos com estágio de repleção variando de 1/4 a 4/4 e estágio de digestão enquadrado nas três categorias (digerido, semi-digerido e não digerido) são novamente acondicionados em frascos devidamente identificados para posterior análise com auxilio de uma lupa. Na análise do conteúdo estomacal, os itens alimentares foram identificados criteriosamente de acordo com as categorias taxonômicas segundo (MERRIT *et al.,* 1998), para os insetos aquáticos e segundo (BARNES et al., 2008), para os invertebrados em geral.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em todo o período amostrado houve diferença significativa no número de fêmeas em relação ao de machos *(X^2=92,31)* (Fig.1), resultando em uma proporção sexual de 4F: 1M. Uma das hipóteses sugeridas para explicar essa diferença na população dos Anablepidae destaca-se aquela relacionada ao sistema de acasalamento do grupo, em que o acasalamento ocorre sem o "consentimento" das fêmeas, sendo necessário um alto investimento do tempo de exposição dos machos (parte do dia) para essa atividade. Esse comportamento provavelmente torna os machos mais vulneráveis aos predadores, resultando em maior número de fêmeas na população (MAGURRAN *et al*., 1991). Segundo (VAZZOLER, 1996) a proporção sexual entre machos e fêmeas, assim como entre jovens e adultos, fornece subsídios para se saber o tipo de utilização que a comunidade faz do ambiente, visto que um grande número de indivíduos adultos sugere a utilização da área para reprodução e/ou alimentação, enquanto a predominância de jovens indica o ambiente como área de alimentação.

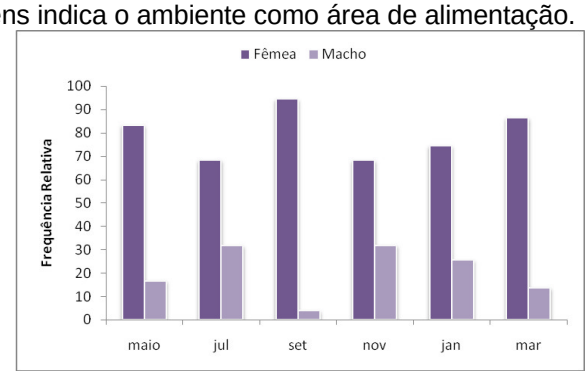


Figura 1. Proporção sexual de A. anableps capturado na Baía de São Marcos. Maranhão no período de maio/2007 a abril/2008.

As análises referentes ao estágio de repleção da maioria dos tratos digestivos referentes a 1º, 2º e 3º coleta encontraram-se no "estágio (vazio)". (Fig. 2). O grande percentual de estômagos vazios no período de estiagem da baía de São Marcos talvez esteja relacionado a alterações ambientais (fatores extrínsecos) que podem obrigar as espécies a trocarem de alimento temporariamente, por levar à escassez um determinado recurso que seria o preferencial da espécie (GERKING, 1994).

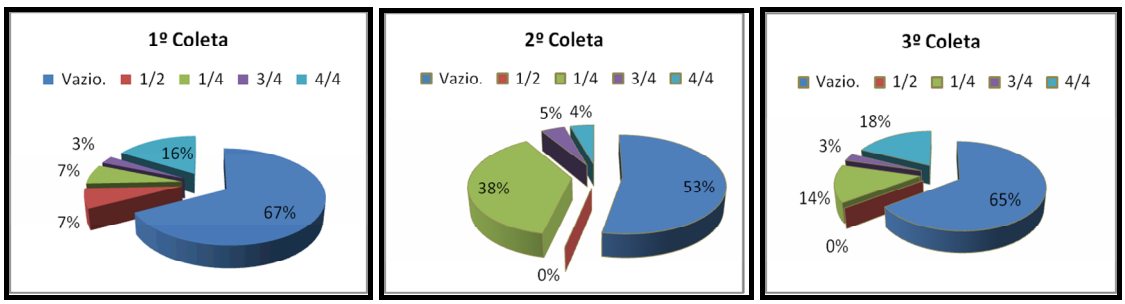


Figura 2. Percentual dos estágios de repleção de *A. anableps* no período de estiagem, na região da baía de São Marcos-MA.

Os itens alimentares identificados foram separados de acordo com a seguinte categorização: *Vegetal*- Incluem fragmentos de vegetais inferiores (algas) e superiores (filamentos de raízes), *Crustácea*- Inclui fragmentos de indivíduos inteiros de caranguejos e camarões, *Gastrópodes*- Incluem fragmentos de conchas, *Insetos*- Incluem as ordens: Hymenoptera, Lepdoptera, Orthoptera, larvas e pupas de coleóptera, patas articuladas de insetos e asas de inseto, *Detrito*- restos de massa de origem animal ainda não identificada, e *Material Inorgânico* que compreende lama e areia, itens que possivelmente são ingeridos durante a alimentação. A análise do conteúdo digestivo revelou que a dieta de *A. anableps* é composta preferencialmente por vegetais com um percentual total somando as três coletas de 29% e de moluscos da classe gastrópode com um total de 27%. Esses números são indícios de que a espécie apresenta dieta variada composta de inúmeros organismos. (Fig. 3).

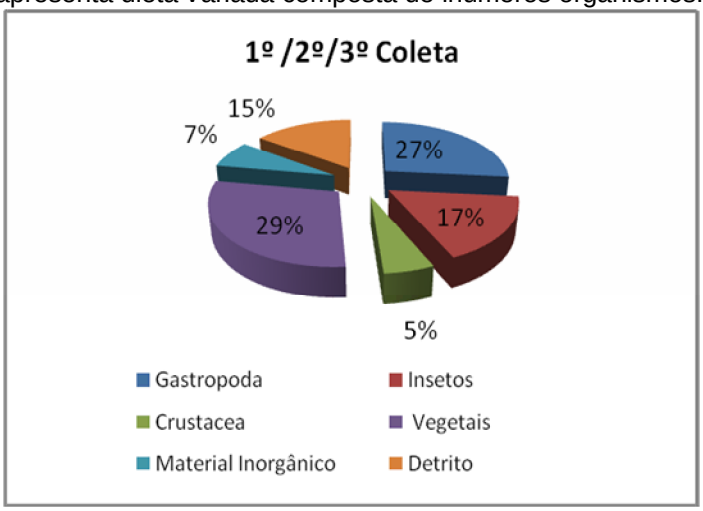


Figura 3. Percentual de freqüência de ocorrência dos itens alimentares de *A. anableps* referente ao período de estiagem em baía de S.Marcos-MA.

CONCLUSÕES

A proporção sexual de *A. anableps* sugere que a espécie segrega-se por sexo na área de coleta. As fêmeas obtiveram maiores comprimento e peso total em relação aos machos. A relação peso-comprimento não difere entre os sexos, sendo considerada espécie de alometria negativa. Os itens preferenciais da dieta de *A. anableps* foram insetos e moluscos. 17% dos insetos são pertencentes as ordens Hymenoptera, Lepdoptera, e Orthoptera, esse hábito alimentar deve está relacionado à capacidade da dupla visão desses peixes simultaneamente e a capacidade de explorar ambientes rasos próximos a margem. A ocorrência de material inorgânico na dieta talvez possa estar relacionado a ingestão no momento da captura de outros itens alimentares.

REFERÊNCIAS

BARNES, R.S.K.; CALOW, P.; OLIVE, P.J.W.; GOLDING, D.W.; SPICER, J.I. ***Os Invertebrados: uma nova síntese 2. ed.*** São Paulo: Atheneu, 2008, p. 209.

BAUGHMAN, J. L., 1947. ***An early mention of Anableps.*** Copeia 1947(3): 200.

CARVALHO-NETA, R. N. ***Fauna de peixes estuarinos da ilha dos Caranguejos-MA: aspectos ecologicos e relações com a pesca artisanal*****.** Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Maranhão, São Luís-MA. 90p., 2004.

GERKING, S. D. ***Feeding Ecology of Fish*****.** Academc Press, 1994. 416 pp.

MAGURRAN, A. E.; NOWAK, M. A. Another battle of the sexes – the consequences of sexual asymmetry in mating costs and predation risk in the Guppy, Poecilia-Reticulata. ***Proceedings of the Royal Society of London Series Biological Sciences*****,** v. 246, n. 1315, p. 31-38, 1991.

MERRIT, R. W. & CUMMINS, K. W. ***An introduction to the aquatic insects of North América. 2a. ed.*** Dubuque: Kendall / Hunt, 1998. 722 p.

PALMA, J.J. C. Geomorfologia da plataforma continental norte brasileira. In: Projeto REMAC. In: HERNANI, A.F.C. (editor). ***Geomorfologia da margem continental brasileira e das áreas oceânicas adjacentes (relatório final).*** Rio de Janeiro: PETROBRAS, CENPES, DINTEP, 1979. (Série Projeto REMAC), v.7, 177 p..

RIBEIRO, D.; CASTRO, A. C. L. Contribuição ao estudo da dinamica populacional do tralhoto Anableps anableps (Teleostei, Cyprinodontidae) no município de Bacuri, Estado do Maranhão. ***Bol. Lab. Hidrobiol.*** São Luís, n. 16, p.21-27, 2003.

SEAP/PROZEE/IBAMA. ***Monitoramento da atividade pesqueira no litoral do Brasil***. Relatório Técnico Final. Brasília: PROZEE, 2006, 328 p.

VAZZOLER, A.E.M. ***biologia da reprodução de peixes teleósteos***: teoria e prática. Maringá: EDUEM, 1996, 169P.

ESTUDO DA OCORRÊNCIA DE TARTARUGAS MARINHAS NA PRAIA DO PORTINHO, ILHABELA, SÃO PAULO, COM DESTAQUE EM ALTERAÇÕES COMPORTAMENTAIS RELACIONADAS À RADIAÇÃO SOLAR

Moretti, N. A.[1]; Silva, J. P.[2]

[1]Estudante do Curso de Ciências Biológicas da PUC-Campinas – CCV – Faculdade de Biologia - Av. John Boyd Dunlop - s/n.º - Jd. Ipaussurama - Campinas (SP) - CEP: 13059-900 natalia_moretti@hotmail.com
[2] Docente da PUC-Campinas – CCV – Faculdade de Biologia - Av. John Boyd Dunlop - s/n.º - Jd. Ipaussurama - Campinas (SP) - CEP: 13059-900 prof.jodir@gmail.com

RESUMO

Cinco espécies de tartarugas marinhas ocorrem no Brasil. Considerando a necessidade de proteção destas espécies, o trabalho teve por objetivo geral levantar informações sobre a ocorrência das espécies. Com relação ao comportamento, o trabalho visou estabelecer uma relação entre as variáveis ambientais com a prática de flutuabilidade. As observações foram realizadas durante o período de março de 2008 a outubro de 2009, com atividades de mergulho autônomo e livre, além do monitoramento da praia. Foi registrada a presença de 128 tartarugas marinhas, sendo *C. mydas* a espécie mais representativa. Houve diferença significativa (Kruskal-Wallis, $p<0,05$) no número de registros com relação as estações do ano, e o padrão sazonal pode ser justificado pela influência da ACAS, que promove o aumento da produtividade do ambiente e, conseqüentemente, interfere nas comunidades de costões. O comportamento mais representativo foi a flutuabilidade, e através da análise por Correlação de Pearson, constatou-se que não há relação desse comportamento com as variáveis ambientais. Nesse caso, a flutuabilidade poderia ser justificada pela ingestão de resíduos inorgânicos, por patologias respiratórias ou maturação sexual. Sendo assim, a maioria dos aspectos enfocados nesse estudo são reflexos da atividade antrópica e poluição nas praias.

Palavras chave: alimentação, flutuabilidade, poluição, conservação.

INTRODUÇÃO

As tartarugas marinhas apresentam registro fóssil que comprova sua presença na Terra há mais de 200 milhões de anos e sua sobrevivência a todas as mudanças geológicas do planeta (MÁRQUEZ, 1990). Existem hoje sete espécies distribuídas em duas famílias. Dessas, cinco ocorrem em território brasileiro. São elas a *Caretta caretta, Eretmochelys imbricata, Chelonia mydas, Dermochelys coriacea e Lepidochelys olivacea* (MÁRQUEZ, 1990).

Por serem animais migratórios e com ciclos de vida longos, as tartarugas marinhas são altamente influenciadas por fatores ambientais (LIMPUS, 2006), que também influenciam o comportamento animal (SAZIMA *et al*., 2004), como a busca pelo equilíbrio térmico, pois a temperatura do corpo nelas é regulada pela temperatura ambiente (MARCOVALDI & MARCOVALDI, 1999; MÁRQUEZ, 1990).

O Litoral Norte do Estado de São Paulo é considerado uma importante área de alimentação, desenvolvimento e refúgio de tartarugas marinhas. Tendo em vista a elevada representatividade biológica e a abundância dos costões rochosos na região de Ilhabela, e que esse substrato apresenta condições ambientais que favorecem o estabelecimento de comunidades biológicas, fica evidente a importância da criação de medidas para reduzir os efeitos nocivos da ação do homem sobre as tartarugas marinhas presentes no local. Quando águas costeiras são protegidas para a conservação de tartarugas marinhas, também estarão protegidos peixes e outros animais que compõem o meio marinho, contribuindo para o equilíbrio da zona costeira brasileira. Nesse caso, O trabalho visou levantar informações gerais sobre a ocorrência e sazonalidade das espécies de tartarugas marinhas na praia do Portinho (Ilhabela/SP), buscando avaliar a importância da AMPIC (Área Marinha Protegida da Ilha das Cabras) e objetivando uma maior eficiência do programa de conservação. Além de estabelecer uma relação entre as variáveis ambientais, como índice de radiação, temperatura da água e temperatura do ar, com a prática de flutuabilidade.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Praia do Portinho, localizada em Ilhabela, litoral norte do Estado de São Paulo. A praia do Portinho é formada por uma baía de águas calmas com

temperatura média anual de 23 ºC. A profundidade varia entre 0 e 7 metros e a visibilidade varia de 2 a 5 metros. O fundo é composto de rochas, cascalho e areia. Além disso, praia do Portinho faz parte da Área Marinha Protegida da Ilha das Cabras, sendo proibidos assim caça e pesca no local.

As observações foram mensais num período de março de 2008 a agosto de 2009, no qual foram adotadas duas metodologias: o monitoramento em um ponto fixo da praia, no qual as observações aéreas eram conduzidas com auxílio de um binóculo. E duas modalidades de mergulho, sendo o autônomo numa profundidade média de 5 metros e o livre numa profundidade média de 2 metros.

Em ambas as metodologias houve a identificação da espécie através de uma chave de identificação. Foi registrado o comportamento do animal, com maior ênfase para a flutuabilidade, sendo registrado o tempo no qual o animal exercia essa atividade. Obteve-se também o tamanho da tartaruga através do comprimento curvilíneo da carapaça (CCC) medido na linha mediana da carapaça desde o ponto médio anterior (escudo nucal) até a porção mais distal das escamas supracaudais. A medição foi feita por estimativa visual, já que não houve possibilidade de se capturar os indivíduos registrados. Eram registrados também dados relacionados às variáveis ambientais, como temperatura da água e do ar.

Os dados foram analisados através de testes estatísticos. Para análise de sazonalidade, foi utilizado o teste de Análise de variância de Kruskal-Wallis. Para isso, foram definidas duas estações do ano: verão (outubro, novembro, dezembro, janeiro, fevereiro e março) e inverno (abril, maio, junho, julho, agosto e setembro), no período de março de 2008 a fevereiro de 2009. Já o teste de Correlação de Pearson foi aplicado para se obter a significância das relações entre tempo de flutuabilidade e Comprimento Curvilíneo da Carapaça; e entre o tempo de flutuabilidade com as variáveis. Para isso, os índices de radiação foram obtidos através da Base meteorológica de Caraguatatuba, disponível em http://bancodedados.cptec.inpe.br/, sendo feita a média entre a radiação máxima (sem nuvens) e mínima (com nuvens) de cada dia de coleta.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante os 18 meses de observações, foi registrada a presença de 128 tartarugas marinhas, sendo a espécie mais freqüente *Chelonia mydas* (n=80), seguida por *Lepidochelys olivacea* (n=44) e *Eretmochelys imbricata* (n=4), a maioria categorizada como juvenil e subadultos.

Houve registro em todos os meses do ano, com picos nos meses de outubro, novembro, dezembro e janeiro. Através do teste de Análise de variância de Kruskal-Wallis, fica evidente a diferença significativa na ocorrência de tartarugas marinhas com relação entre as estações do ano. Estatisticamente, o verão foi a época do ano com maior ocorrência (n=41), enquanto o inverno foi o período com o menor registro de indivíduos (n=26). Tal fato pode ser justificado pela influência da ACAS (Água central do Atlântico Sul) durante o verão, já que essa massa d água promove o aumento da produtividade do ambiente e conseqüentemente, aumenta a oferta de recursos, o que é importante para as tartarugas marinhas, que possivelmente estão utilizando essa área como uma área de alimentação (MILANELLI, 2003).

Porém, esse período de maior ocorrência de tartarugas também coincide com os meses de maior fluxo de turistas na região, o que aumenta o despejo de esgoto, despejo inadequado de lixo e a movimentação na área. Esses fatores promovem um impacto significativo sobre as populações de tartarugas marinhas na região, que apresentam alta sensibilidade aos efeitos do meio (MARCOVALDI & MARCOVALDI, 1999).

Com relação ao estudo comportamental das tartarugas marinhas na área de estudo, foram observadas cinco categorias comportamentais: flutuabilidade, natação, respiração, alimentação e repouso, que são atividades essenciais para sua sobrevivência desse animal.

O comportamento de flutuabilidade foi o mais enfocado nesse trabalho, sendo o comportamento no qual a tartaruga sobe a superfície, posiciona o corpo em relação aos raios solares, esticando as nadadeiras e achatando o corpo para aumentar a superfície de contato. Por ser um comportamento que o animal expõe praticamente todo o corpo à radiação solar, poderia haver uma relação com o aquecimento corpóreo. Porém, através da análise por Correlação de Pearson feita para *C. mydas* e *L. olivacea*, ambas as espécies não apresentaram significância relacionando o tempo exposição com as variáveis ambientais, ou seja, a radiação solar não regula a intensidade e a freqüência desse comportamento.

Sugere-se portanto, a relação com outros fatores, como a ingestão de resíduos inorgânicos, pois estes ocupam o espaço do alimento. Isso gera deficiência digestória e faz

com o que alimento fique mais tempo no compartimento. Assim, a massa alimentar é fermentada, causando o acúmulo de gases que geram flutuabilidade positiva (LUTZ, 1990). O excesso de flutuabilidade também pode ser observado em tartarugas com pneumonia bacteriana, pois quando doentes elas apresentam dificuldade para nadar ou manter uma correta flutuação devido à consolidação do parênquima pulmonar lesionado (SILVA, 2008). Além disso, a maioria das patologias, principalmente respiratórias, estão direta ou indiretamente relacionados com a poluição (OLIVEIRA, 2003). Atualmente, o aumento das atividades econômicas da população humana promove um constante aumento do consumo de derivados de petróleo. E na região de São Sebastião está inserido o Terminal Almirante Barroso (TEBAR), que é o mais importante terminal de armazenagem e distribuição de petróleo do Brasil, o que explica o fato do litoral norte de São Paulo ser uma região com vasto histórico de vazamentos de óleo, foram 232 ocorrências entre 1974 e 2000, e município de Ilhabela foi o mais atingido, o que pode interferir nos resultados obtidos no presente estudo.

Por fim, esse comportamento também pode estar relacionado com a maturação sexual, mais precisamente com o cortejo prévio a cópula, no qual a tartaruga sobe a superfície para encontrar o parceiro, ou seja, elas podem estar maturando um comportamento sexual em uma área de alimentação, para quando migrarem para áreas de desova, estarem aptas a isso (MÁRQUEZ, 1990).

As tartarugas marinhas são animais que migram entre as áreas de alimentação e de reprodução, sendo necessárias atividades de preservação não somente nas áreas de desova. Sendo assim, é extremamente importante a criação de um plano de manejo para a conservação das tartarugas marinhas na Área Marinha Protegida da Ilha das Cabras, o qual deve incluir uma maior fiscalização frente à pesca, mergulhos recreativos e o próprio turismo nas praias, por meio de uma regulamentação apropriada dessas atividades e criação de regras para movimentação na área.

CONCLUSÕES

A maioria dos aspectos enfocados são reflexos da atividade antrópica e da poluição nas praias. Nesse caso, é importante a criação de planos de manejo para a conservação das tartarugas no local, ou seja, numa área de alimentação pois sem essa proteção e fiscalização, um número cada vez menor de tartarugas retornará as áreas de reprodução.

REFERÊNCIAS

FRAZIER, J.G. 2001. Um farol do novo mundo. ***Revista TAMAR***, n.4, p.4.

LIMPUS, J. 2006. Impacts of climate change on marine turtles: a case study. In: ***Migratory Species and Climate Change: Impacts of a Changing Environment on Wild Animals***. Bonn: UNEP / CMS Secretariat, p.34-39.

LUTZ, P. 1990. Studies on the ingestion of plastic and latex by sea turtles. In: PROCEEDINGS OF THE SECOND INTERNATIONAL CONFERENCE ON MARINE DEBRIS. 2, 1990, Honolulu. *Anais...* Honolulu: NOAA Technical Memorandum, p.719-735.

MARCOVALDI, M.A.; MARCOVALDI, G.G.D. 1999.Marine Turtles of Brazil: the History and Structure of Projeto TAMAR-IBAMA. ***Biological Conservation***, v. 91, p. 35-41.

MÁRQUEZ, M.R. 1990. *FAO Species Catalogue - Sea Turtles of the World.* Rome: FAO Fisheries Synopsis, v.11, n.125. p.81.

MILANELLI, J.C.C. 2003. *Efeitos do petróleo e da limpeza por jateamento em costão rochoso da praia de Barequeçaba, São Sebastião, SP.* 2003. 94f. Dissertação de Mestrado - Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo.

OLIVEIRA, P.M.A. 2003. *Animais silvestres e exóticos na clínica particular.* 1 ed. São Paulo: Roca, 197p.

SILVA, M.R. 2008. Flutuação em tartaruga marinha da espécie *Caretta caretta* decorrente de pneumonia bacteriana. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 35., 2008, Rio Grande do Sul. *Anais...* Rio Grande do Sul: SOVERGS, 6p.

AVALIAÇÃO E GESTÃO DA PESCA DO PARATI *Mugil curema* NO LITORAL SUL DO ESTADO DE SÃO PAULO (BRASIL)

Mendonça, J. T.[1]; Bonfante, T. M.[2]

1 Instituto de Pesca-Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Av. Wladimir Besnard s/nº, Bairro Morro do São João, C. P. 61, Cananéia-SP, Brasil, CEP 11990-000; e-mail: jmendonca@pesca.sp.gov.br.
2 Universidade de São Paulo. Av.dos Bandeirantes 3900°, Bairro Monte Alegre. Ribeirão Preto – SP. Brasil. CEP.: 14040-900; e-mail:taliabonfante@hotmail.com.

RESUMO

Desde a década de 1982 o parati (*Mugil curema*) é um dos principais produtos da pesca artesanal estuarina no litoral sul do estado de São Paulo. Este trabalho visa caracterizar a pesca desse recurso, para subsidiar seu ordenamento na região. Para isso foram coletados dados de produção, esforço e CPUE para avaliar as capturas, no município de Cananéia, litoral sul de São Paulo, de 1995 a 2008. Verificou-se que o cerco-fixo e rede de emalhe são os principais aparelhos de pesca, sendo que os maiores desembarques ocorrem no verão, período de desova da espécie. Os índices de abundância demonstraram que a espécie não está em sobre-pesca, mas observou-se um progressivo aumento do esforço pesqueiro. Sugere-se que sejam tomadas medidas para seu controle, através de licenças especiais. A discussão deverá ser fomentada no conselho gestor da APA, utilizando a técnica da co-gestão como instrumento mais legítimo ao processo, promovendo a administração do recurso de forma sustentável.

Palavras chave: CPUE, pesca artesanal, São Paulo

INTRODUÇÃO

No litoral sul do Estado de São Paulo encontra-se o estuário de Cananéia, Iguape e Ilha Comprida, que em virtude do bom estado de preservação ambiental, é reconhecido nacional e internacionalmente como terceiro ecossistema mais produtivo do Atlântico Sul. Neste estuário ocorre uma intensa atividade pesqueira artesanal, abrangendo mais de três mil pescadores, sendo a região lagunar e área costeira adjacente os principais locais para a pesca (MACHADO *et al*. 2000).

Um dos recursos pesqueiros que tem se tornado significativo ao longo do tempo para os pescadores da região é o parati (*Mugil curema*), sendo uma fonte de renda importante para as comunidades locais (ROCHA et al., 2007). Este recurso pesqueiro é encontrado principalmente nas regiões estuarinas e costeiros, com capturas, em geral, ocorrendo com redes de emalhe e cercos-fixos. O presente trabalho visa caracterizar a pesca do *Mugil curema* no litoral sul de São Paulo, trazendo subsídios para o ordenamento de sua exploração.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados que embasam o artigo foram obtidos no município de Cananéia (SP), de 1995 e 2008, nos desembarques da pesca artesanal. Coletaram-se dados de produção, esforço pesqueiro em dias efetivos de pesca, local e profundidade de captura. A produção mensal e anual média foi obtida dividindo-se a soma dos valores mensais dos desembarques para todas as artes de pesca.

Em razão da CPUE (captura por unidade de esforço) ser amplamente utilizada como índice de abundância relativa para muitos recursos pesqueiros, optou-se por utilizar este indicador, sendo calculado com base nos desembarques de pescarias que utilizaram redes de emalhe de superfície dentro do estuário, devido a melhor precisão dos dados. Para as análises, o esforço pesqueiro em dias foi convertido em horas, sendo que a pesca artesanal trabalha, em média 8 horas diárias. A CPUE, em kg/hora de pesca, foi estimada dividindo-se a produção total do mês (ou do ano) pelo esforço total, em horas de pesca, considerando-se as unidades ativas no mês (ou no ano). A CPUE anual média foi obtida pela média das CPUE's mensais. Utilizou-se a ANOVA para verificar a ocorrência de diferenças significativas nas CPUE's anuais médias, complementada pelo teste de Tukey, para um grau de significância (•) de 5%, bem como complementar as análises com a aplicação do teste F para verificar diferenças

significativas entre as CPUE anuais, com a comparação da linha de tendência da CPUE anual e a linha zero de inclinação (ZAR, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Realizaram-se 7.954 entrevistas de desembarques de parati, com produção média anual de 33,9 toneladas (±7,0 toneladas), com os maiores desembarques de outubro a abril, embora sejam registrados desembarques de parati ao longo de todo o ano. No período de 1995 a 1999, os cercos-fixos e as redes de emalhe desembarcaram produções similares. De 2000 a 2004, os cercos-ficos foram responsáveis pela maior parte desembarcada e as redes de 2005 e 2008.

Os maiores desembarques ocorrem no período de outubro a abril, quando os cardumes são mais numerosos, devido a fase reprodutiva, migrando para o mar onde realizam a desova (FERREIRA, 1989). Os cercos-fixos apresentam maiores desembarques entre os meses de outubro a dezembro, devido maior número de estruturas instaladas na região e pela mudança na armação do aparelho de pesca, diminuindo o escape de indivíduos menores, visando tanto o parati, como outros peixes. As redes de emalhe apresentam maiores capturas entre os meses de fevereiro e abril, devido ao interesse dos pescadores em direcionarem as pescarias a produtos mais rentáveis no início do período e apenas direcionarem ao parati a partir de fevereiro. Isto mostra que as condições de mercado, também interferem nos desembarques (TAGATE, 1965 apud STEELE & BERT, 1998), fazendo com que o esforço pesqueiro seja direcionado a pescarias mais economicamente rentáveis.

Na pesca de parati com rede de emalhe, a CPUE mensal variou de 1,2 a 26 kg/hora. Os valores mensais médios de CPUE oscilaram entre 5,1 e 11,1 kg/hora, com as maiores produções fevereiro a abril e os menores de maio a setembro. As CPUE anuais variaram entre 5,9 e 10,1 kg/hora, mostrando graficamente um declínio ao longo do período estudado (Fig. 1).

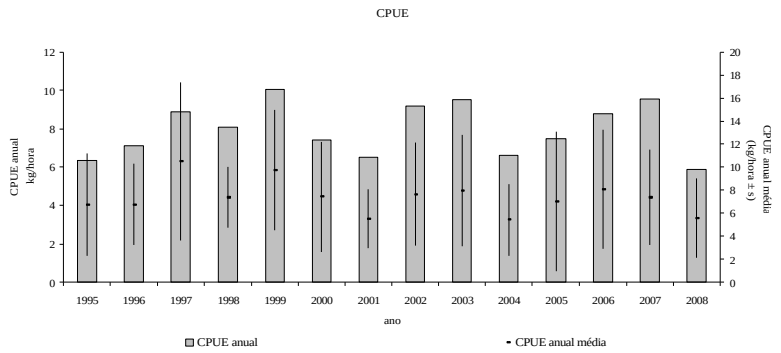


Figura 1. CPUE anual e CPUE anual média da pesca de *Mugil curema* com redes de emalhe, no município de Cananéia, no período de 1995 a 2008.

Embora graficamente tenha mostrado um declínio, entre as CPUE anuais médias, não houve diferenças significativas (p=0,05) encontradas para os quatorze anos de estudo, não havendo diminuição na CPUE desde o início do estudo. O esforço calculado para a pesca de parati com redes de emalhe diminui no período de 1999 a 2001, sendo que a partir de 2002 mostrou um aumento gradativo até o final do trabalho. Mas o número de pescadores que anualmente desembarca parati teve aumento constante durante praticamente todo o período (Fig. 2).

A preocupação com a sustentabilidade dos recursos pesqueiros é a tônica dos gestores da região, visto ser toda a área comprometida com a preservação ambiental através das unidades de conservação.

Geralmente, quando a abundância do recurso aumenta a atividade pesqueira se intensifica rapidamente, mas quando a abundância diminui o esforço pesqueiro demora a diminuir, causando impactos negativos nos estoques e na economia (STEELE & HOAGLAND, 2003). Embora os índices de abundância não tenham apresentado queda significativa, cabe salientar que o aumento do esforço pesqueiro tem sido contínuo, podendo comprometer o recurso futuramente e diminuir a população de parati. Assim, como em toda a pesca nacional, medidas que venham controlar o esforço pesqueiro viriam ao encontro da manutenção dos índices de abundância.

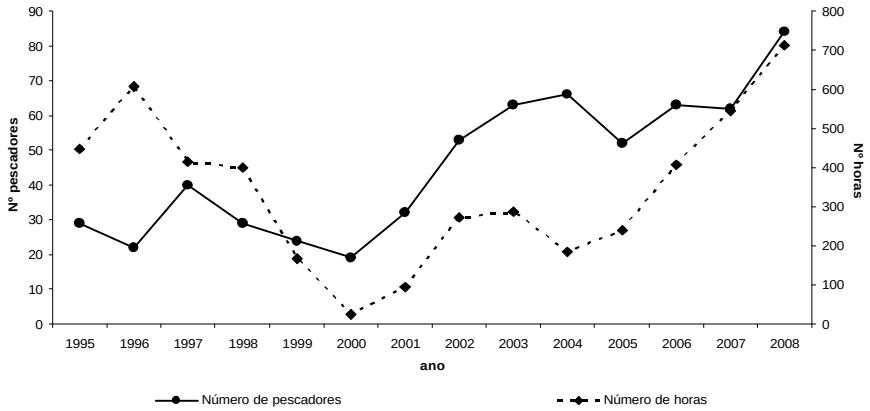


Figura 2. Esforço pesqueiro (em horas) da pesca de *Mugil curema* com redes de emalhe, no município de Cananéia, no período de 1995 a 2008.

A atividade pesqueira regional ocorre dentro da Área de Proteção Ambiental de Cananéia, Iguape e Peruíbe (APA-CIP), com conselho gestor e câmaras temáticas para discussão das atividades e implementação de regramentos. A técnica de ordenamento que pode ser utilizada é a co-gestão, a qual foi definida por JENTOFT *et al* (1998) como o processo de colaboração e participação nas decisões de regulamentação realizadas por grupos de usuários, agentes governamentais e instituições de pesquisa. Medidas que visem o controle do esforço pesqueiro e a sustentabilidade sócio-econômica da atividade e ecológica do recurso são essenciais. Neste sentido, as permissões especiais para pescadores, poderiam funcionar como uma ferramenta para o controle do esforço pesqueiro. Por sua vez, a co-gestão participativa aumentaria a eficiência das ações sobre as práticas pesqueiras e controle do número de usuários, diminuindo os conflitos e conferindo legitimidade ao processo, promovendo a administração do recurso de forma sustentável.

CONCLUSÕES

A pesca de parati (*Mugil curema*) é um dos principais produtos da pesca artesanal estuarina da região, com maiores desembarques nos meses quentes, no período de desova da espécie.

De acordo com os índices de abundância encontrados nesse estudo, o recurso não encontra-se em sobre-pesca, no entanto, devido ao progressivo aumento do esforço pesqueiro, sugere-se que sejam tomadas medidas para controle do esforço pesqueiro, como por exemplo, as permissões especiais para pescadores. O fórum da APA-CIP, pode ser utilizado como um importante meio para fomentar a discussão de forma participativa com o setor pesqueiro, utilizando a técnica de co-gestão, aumentando a eficiência das ações sobre as práticas pesqueiras, controlando o número de usuários, diminuindo os conflitos e conferindo legitimidade ao processo, além de promover a administração do recurso de forma sustentável.

REFERÊNCIAS

FERREIRA, L. I. 1989. Estudo de Aspectos da Reprodução do *Mugil curema*, Valenciennes, 1836 (Pisces Mugilidae) no estuário de São Vicente - SP. **Dissertação de Mestrado**, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo. 90p.

JENTOFT, S.; McCAY, B. & WILSON, D. C. 1998. Social theory and fisheries co-management. **Marine Policy**, 22(4-5): 423-436.

MACHADO, I. C. & MENDONÇA, J. T. 2007. Gestão pesqueira participativa do Complexo Estuarino-lagunar de Cananéia, Iguape e Ilha Comprida e Área Costeira Adjacente. Áreas aquáticas protegidas como instrumento de gestão pesqueira. Ana P. Prates, Danielle Blanc. Brasília, MMA/SBF. **Série Áreas Protegidas do Brasil**, Brasília, 4: 79-98.

MACHADO, I. C.; KOGA, S. M.; WOIOECHOVSKY, E. & GELLI, D. S. 2000. Estudo da ocorrência de contaminação orgânica no estuário de Cananéia-SP, Brasil, como subsídio para a extração, manejo e cultivo da ostra de mangue *Crassostrea brasiliana*. 1. Avaliação da

qualidade da água. Higiene alimentar, São Paulo, **Bolm. Inst. Pesca**. São Paulo, vol. 14, no 72 (66-75).

STEELE, P. & T. M. BERT, 1998. The Florida blue crab fishery: History, starus and management. Journal fo Shelfish Research, Vol. 17, No. 2: 441-449.STEELE J. & HOAGLAND, P. 2003. Are fisheires "sustainable"? **Fisheries Research**, 64: 1-3.

ROCHA, D. F.; NOVELI, R. & DEUS, A. A. L. 2007. Distribuição da freqüência de comprimento do parati *Mugil curema* (Valencienne, 1836) na Lagoa do Açu. **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil**, Caxambu.

ZAR, J. H. 2008. Biostatistical Analysis. (5a ed.). **Prentice Hall**, New Jersey, 944 p.

A EXTRAÇÃO DE CARANGUEJO-UÇÁ *UCIDES CORDATUS* NO LITORAL SUL DE SÃO PAULO (BRASIL)

Mendonça J. T.[1]; Lucena, A. C. P.[2]

[1] Instituto de Pesca-Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Av. Wladimir Besnard s/nº, Bairro Morro do São João, C. P. 61, Cananéia-SP, Brasil, CEP 11990-000; e-mail: jmendonca@pesca.sp.gov.br.
[2] Doutoranda da Universidade Federal de São Carlos, E-mail: alineide30@yahoo.com.br

RESUMO
O litoral sul do Estado de São Paulo tem a pesca como base econômica. O caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) destaca-se por apresentar expressiva extração na região, principalmente nos municípios de Iguape e Cananéia. O presente trabalho tem objetivo de analisar as capturas de caranguejo-uçá no litoral sul de São Paulo e propor ações de gestão para sua extração, visando a captura sustentável do recurso. Os dados que embasam o artigo foram obtidos a partir dos desembarques da pesca artesanal nos municípios de Iguape (1998 a 2008) e Cananéia (1999 a 2008). Foram utilizados dados de produção, esforço e CPUE para avaliar as capturas. Em ambos municípios os índices de abundância apresentaram queda significativa (p=0,05), indicando diminuição na abundância do recurso. Como existe grande dificuldade de fiscalizar a utilização da redinha, sugere-se que medidas de ordenamento sejam tomadas, somando-se às já existente (Portaria IBAMA nº 124, 25/09/2002), incluindo uso de licenças especiais para os extrativistas da região, visando limitar o esforço pesqueiro.

Palavras chave: CPUE, gestão, sustentabilidade

INTRODUÇÃO
O litoral sul do Estado de São Paulo tem a pesca como base econômica, com grande variedade de peixes, crustáceos e moluscos gerando uma diversificação quanto às artes pesqueiras praticadas pelas comunidades locais (MACHADO & MENDONÇA, 2007). Entre estas práticas destaca-se a captura de crustáceos, como camarões (estuarinos e costeiros), siris e caranguejo. O caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) destaca-se por apresentar uma expressiva extração na região, principalmente nos municípios de Iguape e Cananéia. Aspectos sócio-econômicos e conhecimento etnoecológicos dos extrativistas foram estudados em Iguape (FISCARELLI & PINHEIRO, 2002) e as perspectivas de manejo para a captura do caranguejo-uçá em Cananéia (JANKOWSKY, 2007), mas pouco foi estudado sobre a exploração, com base nos desembarques comerciais. A região possui um número elevado de extrativistas que direcionam seus esforços para a captura de ostra, mexilhão do mangue, mexilhão da pedra e caranguejo-uçá. Cabe salientar que a extração de caranguejo-uçá é realizada sem o uso de equipamentos, apenas manualmente, mas nos últimos anos os extrativistas têm utilizado um equipamento denominado "redinha" para aumentar a eficiência da captura, embora esta seja proibida por lei. O presente trabalho tem objetivo de analisar as capturas de caranguejo-uçá no litoral sul de São Paulo e propor ações de gestão para sua extração, visando a captura sustentável do recurso.

MATERIAIS E MÉTODOS
Os dados que embasam o artigo foram obtidos nos desembarques da pesca artesanal nos municípios de Iguape (1998 a 2008) e Cananéia/SP (1999 a 2008). Coletaram-se dados de produção, esforço pesqueiro (dias efetivos de pesca), local e profundidade de captura. A produção mensal e anual média foi obtida dividindo-se a soma dos valores mensais dos desembarques. A produção foi recolhida em dúzias, sendo esta é a unidade trabalhada pelo setor pesqueiro, e foi convertida em quilogramas através do seguinte fator de conversão: F: 1 Dúzia = 2,074 kg.

Em razão da CPUE (captura por unidade de esforço) ser amplamente utilizada como índice de abundância relativa para muitos recursos pesqueiros, optou-se por utilizar este indicador. A CPUE, em kg/hora de pesca, foi estimada dividindo-se a produção total do mês (ou do ano) pelo esforço total, em horas de pesca, considerando-se as unidades ativas no mês (ou no ano). A CPUE anual média foi obtida pela média das CPUE's mensais. Utilizou-se a

ANOVA para verificar a ocorrência de diferenças significativas nas CPUE's anuais médias, complementada pelo teste de Tukey, para um grau de significância (•) de 5%, bem como complementar as análises com a aplicação do teste F para verificar diferenças significativas entre as CPUE anuais, com a comparação da linha de tendência da CPUE anual e a linha zero de inclinação (ZAR, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A produção anual média de caranguejo-uçá no litoral sul de São Paulo foi de 27,9 toneladas (±16,4 t), sendo que Iguape corresponde por 76% dos desembarques e Cananéia 24%. Em ambos municípios observa-se uma produção desembarcada estável em cada mês (Fig. 1), apenas diminuindo no período de defeso (outubro e novembro), mas mesmo neste período registrou-se pequenos desembarques, mas poucos para fazer análises de CPUE.

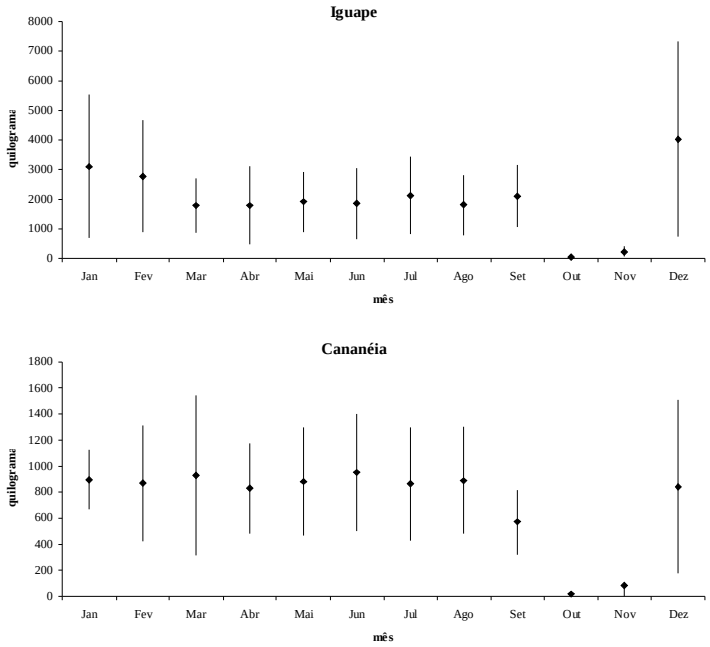


Figura 1. Produção mensal média de caranguejo-uçá no litoral sul de São Paulo.

Para uma melhor análise foi verificada a CPUE por município. Em Iguape a CPUE mensal, teve pequenas variações ficando entre 1,9 kg/hora (±1,5 kg/hora) a 2,6 kg/hora (±1,5 kg/hora). As CPUEs anuais variaram de 1,6 a 3,1 kg/hora, com elevação entre os anos de 1998 a 2002 e decréscimo de 2003 a 2008 (Fig. 2). O esforço pesqueiro (em horas) foi crescente ao longo de todo o período.

Em Cananéia, a CPUE mensal, também teve pequenas vaiações ficando entre 1,8 kg/hora (±1,8 kg/hora) a 3,7 kg/hora (±2,7 kg/hora). As CPUEs anuais variaram de 0,6 a 5,4 kg/hora, com elevação entre os anos de 1999 a 2002 e decréscimo de 2003 a 2008 (Fig. 3). O esforço pesqueiro nos dois primeiros anos foi alto e caiu de 2000 a 2002, sendo que a partir de então apresentou elevação contínua até 2008.

Em ambos municípios os índices de abundância apresentaram queda significativa (p=0,05), indicando diminuição na população do recurso.

Embora a utilização de "redinha" seja proibida, seu uso é generalizado, aumentando a eficiência da captura e a produtividade. A utilização da redinha também apresenta impacto significativo sobre os manguezais, tanto pela confecção da armadilha (BOTELHO et al., 2000), como pela perda de parte do material no ambiente. Esta eficiência tem se traduzido nos índices de abundância, cuja captura com as armadilhas datam a partir de 2000, pelo menos em Iguape, quando apenas 36% relatavam o uso (FISCARELLI & PINHEIRO, 2002). Atualmente, observa-se praticamente todos os extrativistas utilizando a armadilha. Embora o esforço pesqueiro em horas tenha crescido constantemente na região, observa-se que proporcionalmente não explicaria sozinho o decréscimo do índice de abundância.

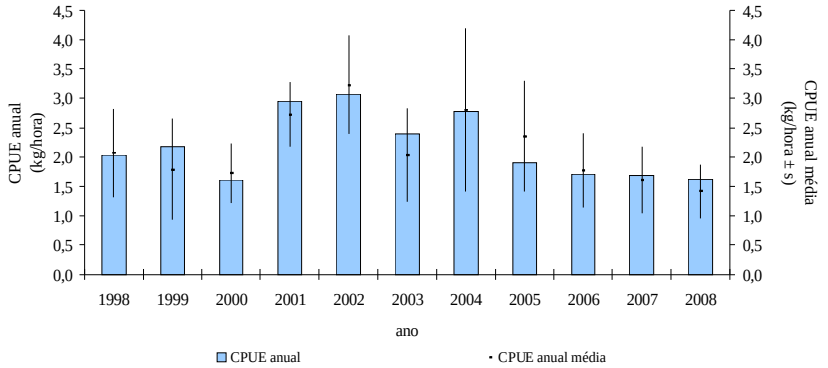


Figura 2. CPUE anual e anual média da extração de caranguejo-uçá, no município de Iguape.

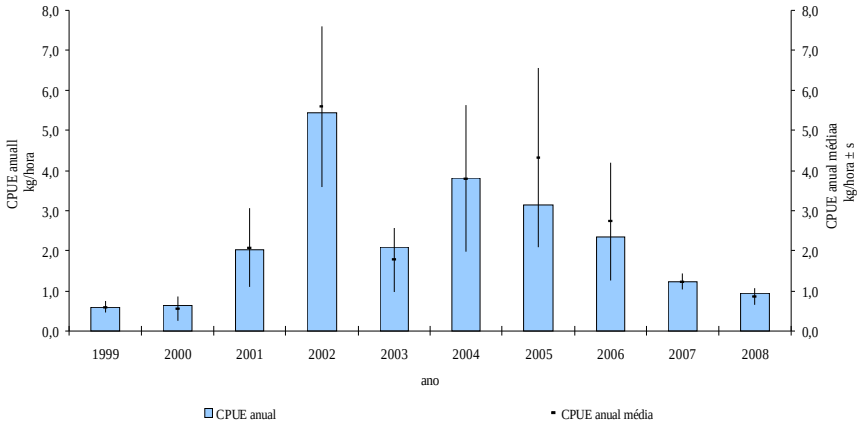


Figura 3. CPUE anual e anual média da extração de caranguejo-uçá, no município de Cananéia.

Como existe grande dificuldade de fiscalizar a utilização da redinha, sugere-se que medidas de ordenamento sejam tomadas, somando-se a já existente (Portaria IBAMA nº 124, 25/09/2002), sugerindo-se a implementação de licenças especiais para aos extrativistas da região, como forma de limitar o esforço pesqueiro.

CONCLUSÕES

O uso da redinha tem aumentado a eficiência das capturas, aumentando o esforço sobre o recurso. A extração de caranguejo-uçá apresenta queda no índice de abundância, sugerindo diminuição da população nos municipios estudados. Devido a dificuldade de fiscalização da portaria em vigor, sugere-se que outras medidas de ordenamento sejam utilizadas, como a implementação de licenças especiais para os extrativistas da região, visando limitar o esforço pesqueiro.

REFERÊNCIAS

BOTELHO, E. R. O.; SANTOS, M. C. F.; A. C. P. PONTES, 2000. Algumas considerações sobre o uso da redinha na captura do caranguejo-uçá, Ucides cordatus (Linnaeus, 1763) no litoral sul de Pernambuco – Brasil. ***Bol. Téc. Cient. CEPENE***, Tamamdaré, V.8 (1): 55-71.

FISCARELLI, A. G. ; M. A. A. PINHEIRO, 2002. Perfil sócio-econômico e conhecimento etnobiológico do catador de caranguejo-uçá, Ucides cordatus (Linnaeus, 1763), nos maguezais de Iguape (24º41'S), SP, Brasil. ***Actual Biol***. 24(77): 129-142.

JANKOWSKY, M, 2007. Perspectivas a um manejo sustentável subsidiado pela ecologia humana: o caso da captura do caranguejo-uçá Ucides cordatus, no município de Cananéia –

SP – Brasil. ***Dissertação de mestrado. Universidade de São Carlos, PPGRN***, São Carlos, SP. 92p.

MACHADO, I. C.; MENDONÇA, J. T. 2007. Gestão pesqueira participativa do Complexo Estuarino-lagunar de Cananéia, Iguape e Ilha Comprida e Área Costeira Adjacente. Áreas aquáticas protegidas como instrumento de gestão pesqueira. Ana P. Prates, Danielle Blanc. Brasília, MMA/SBF. ***Série Áreas Protegidas do Brasil*****,** Brasília, 4: 79-98.

ZAR, J. H. 2008. Biostatistical Analysis. (5a ed.). ***Prentice Hall***, New Jersey, 944 p.

DIAGNÓSTICO SÓCIO AMBIENTAL DA CADEIA PRODUTIVA DE BIVALVES NO ESPÍRITO SANTO

Alves, M. M.[1]; Freitas, R. R.[2]

[1]Universidade Federal do Espírito Santo, mestranda em Oceanografia Ambiental. alvesmm.oceano@gmail.com
[2] Doutorando CPG Aqüicultura; Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Departamento de Oceanografia, Laboratório de Maricultura - Estação Marinha de Aquacultura. Cassino, C.P.: 474 – CEP. 96201-900 - Rio Grande, RS – Brasil. <rodrigorandow@ig.com.br>

RESUMO

O presente estudo se propôs identificar e descrever os principais elos da cadeia produtiva no Estado do Espírito Santo (ES), região que historicamente produz espécies de mexilhão *Perna perna, ostras Cassostrea gigas e Crassostrea rhizophora*. O trabalho aqui apresentado iniciou-se em 2009, a partir de uma prévia identificação do processo produtivo local por observação, entrevistas e busca bibliográfica. Foram elaborados questionários específicos para os vários segmentos atrelados à atividade local. Pretendeu-se com isso acompanhar o desempenho e funcionalidade da cadeia produtiva desde a produção até o momento da aquisição do produto pelo consumidor final, buscando informações que contribuíssem para a superação de possíveis entraves e a maximização das potencialidades existentes na cadeia produtiva de ostras e mexilhões no ES. Os resultados preliminares indicam que há mercado para o produto, sendo necessária uma reestruturação da atividade. Principalmente, através da centralização dos investimentos (cooperativismo); incentivo a mecanização; melhoria das práticas de extensão técnica e produção de sementes; mais agilidade na aquisição dos licenciamentos ambientais e do selo de inspeção federal (SIF), para que o produto torne-se competitivo em relação aos concorrentes (do sul do Brasil e de extrativismo).

Palavras chave: Maricultura, cadeia produtiva, moluscos.

INTRODUÇÃO

No Estado do Espírito Santo, a maricultura iniciou-se em caráter experimental no fim da década de 80, e mais intensivamente com fins comerciais a partir de 1994 (SODRÉ *et al,* 2008). Atualmente, a retirada dos mexilhões *Perna perna* de bancos naturais é problemática ambientalmente, tanto que foi imposto pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) o período de defeso e restrição do tamanho para extração (Portaria n^{o} 09/03-N), o que torna necessária a substituição do consumo dos mexilhões de ambiente natural pelos de cultivo.

Os cultivos no Estado já foram em maior número, crescendo até certo ponto e entrando em declínio. No município de Vitória (capital do Estado) se cultivava ostras (*Crassostrea rhizophorae*, nativa e *Crassostrea gigas*, exótica), o mesmo acontecendo no município de Conceição da Barra (norte do ES). Em São Mateus e em Aracruz observou-se o cultivo experimental de sururus (*Mytella sp*.) e outras espécies. Já em Guarapari, Anchieta e Piúma principalmente ocorrem cultivos com *Perna perna*, e algumas experiências com ostra também.

Assim, com a comprovada importância econômica, social e ambiental, dos cultivos de moluscos no Estado do Espírito Santo, o estudo pretende que os resultados obtidos possam detectar os possíveis motivos do recuo comercial da atividade, servindo como ferramenta nos processos de decisão política e administrativa para a formulação de ações buscando dinamizar nos elos da cadeia produtiva e de comercialização.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no Estado do Espírito Santo (17°55'N e 21°41'S), sudeste do Brasil, banhado pelo Oceano Atlântico, composto por 78 municípios (14 litorâneos). Através de observação, entrevistas e busca bibliográfica, foi feita uma prévia identificação do processo produtivo regional e elaborados questionários específicos para cada ator relacionado com a atividade, visando acompanhar o desempenho e funcionalidade da cadeia produtiva, da produção à aquisição do produto pelo consumidor final.

Foram avaliadas também, outras atividades costeiras, que influenciam de alguma forma, diretamente ou indiretamente, com os cultivos de moluscos locais. Podemos citar o extrativismo em ambiente natural e os cultivos concorrentes comercialmente de outras localidades.

Os dados estão sendo coletados a partir de 2009, sendo 233 entrevistados até a presente data: 01 laboratório de produção de sementes, 03 ex-produtores, 11 coletores de bancos naturais, 02 Associações de Maricultores, 01 técnico/extensionista, 11 Instituições de Apoio (Instituições de pesquisa e ensino, de suporte técnico e órgãos governamentais), 21 estabelecimentos comerciais (peixarias, restaurantes) e 173 consumidores finais de 13 municípios. Excluem-se do total da amostra os produtores atuais, que ainda estão sendo entrevistados. Com essa etapa realizada, o estudo abrangerá todos os elos da cadeia produtiva estadual.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir dos resultados obtidos, até o presente momento, observa-se que quanto ao suprimento das sementes, provenientes do Laboratório de Cultivo de Moluscos Marinhos (LCMM) é satisfatório. Foram enviadas cerca de cinquenta mil sementes (das 26,5 milhões produzidas pelo laboratório na safra de 08/09) para o ES.

Infelizmente, a partir do relato, observa-se burocracia e poucos recursos para investimentos no laboratório do LCMM e para produção, dificultando o aumento da produtividade. Assim, se a maricultura estadual expandir o ES necessitará de um laboratório estadual. Fato que deve ser considerado devido a Portaria IBAMA 09/03-N, que restringe a retirada de sementes de mexilhão do ambiente natural e medida que auxiliaria em muito na redução dos custos com transporte na aquisição das sementes.

Quanto aos coletores de bancos naturais, observou-se que eles têm baixa escolaridade (90%), grande tempo de atuação, e para alguns única fonte de renda (54,5%), tornando difícil adequar estas pessoas a outras atividades econômicas. Por isso, faz-se necessário incluí-las como mão-de-obra em caso de futura expansão dos cultivos (54,5% gostariam de trabalhar com cultivo).

Quanto aos ex-produtores entrevistados, eles, em sua maioria, possuem fonte alternativa de renda. Fato explicado pela dificuldade na comercialização de seu produto, principalmente pela falta do SIF, concorrência dos produtores do Sul que detêm o selo e a inconstância do fornecimento do produto destinado a comercialização. Fatos que podem ter facilitado e provocado a desistência de muitos produtores.

Em relação às Associações de produtores, a Associação de Aquicultura de Guarapari relatou que atualmente atende só marisqueiros (extrativismo). Disse que não faltam investimentos, porém, não há como aceitá-los devido a falta de segurança (furtos). Havia mercado para a ostra nativa que eles produziam, e por isso há intenção de voltar a produzir se houver segurança.

Referente as práticas produtivas, um dos técnicos entrevistados, que atua no Estado, relatou que faltam investimentos e tecnologias para expandir a atividade à nível industrial, e a offshore deveria ser mais desenvolvida, liberando áreas inshore, já que considera a poluição visual da estrutura flutuante muito agressiva. Afirma também que talvez a mão-de-obra imediata empregada, no caso os pescadores tradicionais (PILLAY, 1992; ARANA, 1999; OSTRENSKY *et al*., 2000; POLI *et al*., 2000; SODRÉ, 2004), não seja a correta, pois sua experiência na implantação de cultivos no ES mostra que o estilo de vida dificilmente se adapta as regras do cultivo.

Das instituições de apoio técnico e institucional entrevistadas, 54% estão motivadas a trabalhar na atividade, mas praticamente inexistem projetos ativos na área. Problemas de entrave citados foram: questões climáticas adversas; desinteresse governamental em desenvolver a maricultura; falta de visão da atividade como importante opção à pesca predatória e fonte de renda; mão-de-obra empregada não capacitada e desmotivada; burocracia na aquisição do licenciamento ambiental; e por último, falta de cooperativas organizadas com propósitos comuns.

Já para os estabelecimentos comerciais entrevistados, o mexilhão é preferível comercialmente porque vende mais (somente 38% usam ostras) e é de fácil obtenção, principalmente o cultivado, por independer do defeso e condições climáticas (há estoque). 86% se preocupam com a origem no ato de compra, 24% trabalhando só com o de cultivo, 43% que utilizam somente de bancos naturais e 33% que adquirem de ambas as formas.

Dos consumidores finais entrevistados, uma parcela considerável nunca consumiu ostras (27%) ou mexilhões (22%). Em relação à frequência de consumo no período de um ano, 21% não consome, 26% consomem menos de uma vez, 20% uma vez, 33% mais de uma vez. O item mais avaliado na hora da compra é a qualidade; somente 28% consideram caro, logo o preço é um fator pouco limitante. 84% dos entrevistados têm preocupação sanitária com o produto, isso por causa do medo do consumo devido a relatos de casos de infecção gastrointestinal.

Fato importante é que, 62% disseram que consumiriam mais se houvessem mais promoções e oferta maior, e 68% se houvesse um selo de qualidade. Isto demonstra possibilidade de expansão do comércio. Quando perguntadas sobre diferenças e preferências entre o produto proveniente do ambiente natural e o de cultivo, 40% afirmaram ter preferência por um ou outro, dentre os quais alguns não tinham consumido os dois. Destes, 74% preferem o de cultivo, devido qualidade, tamanho e segurança alimentar. 26% preferem o de ambiente natural por ser mais saboroso, "mais natural", ou menos agressivo ao meio ambiente (supõem uso de rações, hormônios e outros elementos que podem ser prejudiciais à saúde do ambiental e humana), o que demonstra o desconhecimento de como é feito o cultivo.

CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos até a presente data, ficou evidente que apesar da potencialidade do Espírito Santo ao desenvolvimento da maricultura, deficiências relacionadas à estruturação adequada da atividade são presentes. Há necessidade dos governos municipais e/ou estadual estabelecerem políticas de incentivo permanente à maricultura e com linhas de crédito compatíveis aos diferentes setores da cadeia produtiva. Isso significará uma potencial produção licenciada e normatizada, com selo de inspeção, mecanizada, com mão-de-obra qualificada e motivada, com laboratório de produção de sementes e com capacidade de estocagem. Assim, é necessário destinar um rumo mais comercial e menos assistencialista para a atividade, reavaliando a mão-de-obra empregada, capacitando-a e incluindo os coletores de bancos naturais no processo. A partir desse ponto, poderá se dizer que haverá uma real possibilidade de expansão da atividade no Estado.

REFERÊNCIAS

ARANA, L.V. 1999. **Aqüicultura e desenvolvimento sustentável**: subsídios para a formulação de políticas de desenvolvimento da aqüicultura brasileira. Florianópolis: Ed. Da UFSC.

IBAMA. **Portaria no 9**, de 20 de março de 2003. Mexilhão. Publicada no D.O.U no 56, 21 de março de 2003.

OSTRENSKY, A.; BORGHETTI, J.R.; PEDINI, M. 2000. Situação atual da aqüicultura brasileira e mundial. In: VALENTI, Wagner Cotroni (editor). **Aquicultura no Brasil**: bases para um desenvolvimento sustentável. c. 12. p. 353-381. Brasília: CNPq/Ministério da Ciência e Tecnologia.

PILLAY, T.V.R. 1992. **Aquaculture and the environment**. 2ed. Blackwell Publishing,

POLI, C.R.; GRUMANN, A.; BORGHETTI, J.R. 2000. Situação atual da aqüicultura na Região Sul. In: **Aqüicultura no Brasil**: bases para um desenvolvimento sustentável. Brasília: CNPq/Ministério da Ciência e Tecnologia.

SODRÉ, F.N.G.A.S.; FREITAS, R.R.; REZENDE, V.L.F.M. 2008. Histórico e desenvolvimento da maricultura no estado do Espírito Santo, Brasil. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 3, p. 36-46.

CULTIVO DE CAMARÕES MARINHOS: APLICAÇÃO DE SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG) COMO SUPORTE A DECISÃO NO EXTREMO SUL DO BRASIL

Freitas, R. R.[1]; Castello, J. P.[2]; Tagliani, P. R. A.[3]; Poersch, L. H. da S.[4]

[1]Doutorando CPG Aqüicultura; Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Departamento de Oceanografia, Laboratório de Maricultura - Estação Marinha de Aquacultura. Cassino, C.P.: 474 – CEP. 96201-900 - Rio Grande, RS – Brasil. <rodrigorandow@ig.com.br>
[2]Professor Titular; Departamento de Oceanografia, Laboratório de Recursos Pesqueiros Pelágicos, FURG, RS
[3]Professor Adjunto; Departamento de Oceanografia, Laboratório de Gerenciamento Costeiro, FURG, RS
[4]Professor Adjunto; Departamento de Oceanografia, Laboratório de Maricultura, FURG, RS

RESUMO

O presente estudo propôs avaliar locais propícios destinados a instalação de fazendas de cultivo de camarões marinhos, no município de São José do Norte, RS, através da consideração de critérios de aptidão e restrição, integrando um modelo final de auxílio à tomada de decisão (SIG). A análise integrada final mostrou que de um total de mais de 30.000 ha, áreas essas consideradas aptas para a atividade, cerca de 5.300 ha. (16,84%) possui características mais atrativas, isto é, com excelentes condições; cerca de 14.600 ha. (46,78%) com condições boas; cerca de 10.600 ha. (33,95%) na margem do recomendado para a atividade; e por último, uma pequena fração, cerca de 760 ha. (2,43%) como áreas aptas, mas não recomendadas. Assim, as informações obtidas, bem como a metodologia de análise utilizada, poderão ser utilizadas para o aperfeiçoamento do processo de gestão ambiental no que diz respeito à consideração de instrumentos específicos para o planejamento e a tomada de decisões relativa à atividade de carcinocultura na planície costeira do Rio Grande do Sul.

Palavras chave: Carcinicultura, Sensoriamento Remonto, SIG.

INTRODUÇÃO

Informações de cobertura/ocupação do solo, qualidade de água, infra-estrutura existente, dentre outras, podem contribuir em muito para um desenvolvimento sócio-econômico e ambiental sustentável da atividade na região. Sendo que essa ferramenta auxilia na seleção de áreas propícias, considerando possíveis interferências no desenvolvimento de outras atividades, por exemplo, a agricultura, impactos no meio ambiente (áreas de proteção ambiental), que por fim fazem parte do mesmo ecossistema (RAJITHA *et al.,* 2007).

Quando a discussão versa sobre o desenvolvimento da carcinicultura, primordialmente a prévia seleção de áreas, seguido de uma melhor prática produtiva, é considerada peça chave (GESAMP, 2000). Assim, visando um correto uso do solo é fundamental que haja um planejamento. O maior benefício disso é a possibilidade de distinguir possíveis conflitos de uso do recurso costeiro (terra e água) e prevenir possíveis impactos ambientais e sociais (CORBIN & YOUNG, 1997; RAJITHA *et al*., 2007).

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo compreende o município de São José do Norte, (Lat/Long: -31.5 / -51.5), Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Região localizada na parte Sul do estuário da Laguna dos Patos, compreendendo uma área total de cerca de cento e quarenta mil hectares.

Tanto o processamento das informações e a modelagem digital, foram realizados pelo SIG Idrisi Andes edition® (ver. 15.01 - Clark University). Sendo que o projeto priorizou a utilização de imagens de alta resolução da área de estudo, disponíveis gratuitamente na internet através do site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) (http://www.dgi.inpe.br/CDSR/). A imagem utilizada neste trabalho foi do satélite LANDSAT 7 ETMXS, com órbita-ponto 221_082 de 24/10/2001.

Foram utilizados primeiramente critérios restritivos legais para criar áreas de exclusão. A escolha das áreas de exclusão se justifica porque já é requerido pelo órgão ambiental estadual (Fundação Estadual de Proteção Ambiental - FEPAM) na implantação de novos empreendimentos aquícolas.

Desejando aprimorar os resultados, construiu-se uma escala de atratividade voltada para atividade local, específica para cada critério analisado e onde foram calculadas superfícies de distância a partir das áreas aptas (KAPETSKY *et al.* 1988; SALAM *et al.* 2003). Essa segunda análise foi realizada a partir de uma superposição das áreas aptas sobre os mapas temáticos digitais confeccionados pelos autores (distância da fonte de água e distância de vias públicas).

Outros critérios considerados pelos autores para o desenvolvimento da atividade foram caracterizados apenas como critérios descritivos. Ou seja, não foram espacializados na hora da confecção da escala de atratividade. Mesmo assim são consideradas informações importantes em planos de manejo ambiental (FRANKIC, 1998). Citemos por exemplo a distância dos mercados consumidores, mão-de-obra local disponível, poluição, eletrificação e temperatura, dentre outros descritos no estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir do mapeamento digital da área de estudo, permitiu definir 11 classes de uso atual do solo na área de estudo: campos litorâneos (60.140.88 ha), áreas alagáveis (banhados) (14.384.79 ha), marismas (1.359.81 ha), dunas (21.409.65 ha), mata de restinga (218.70 ha), áreas de reflorestamento (Pinus) (12.808.62 ha), vias públicas, edificações (adensamentos populacionais) (526.41 ha) e corpos d'água. Além da delimitação (polígonos) de áreas impróprias para a atividade devido à futura expansão portuária (1.217.34 ha) e à baixa salinidade (34.654 ha).

A criação da zona de exclusão para o critério salinidade, aplicada a partir da Ponta da Feitoria (31°42'S e 52°02'W), atravessando até a margem oposta, na Ponta dos Lençóis (31°48'S e 51°50'W), justificasse pelo fato de ali representar a zona limite do estuário da Lagoa dos Patos (CLOSS, 1962; PEIXOTO *et al*., 2005). Não justificando assim, a instalação de nenhum empreendimento acima dessa "linha imaginária". Mesmo ocasionalmente com os ventos do quadrante sul ampliando a área de influência da água marinha.

Quanto às áreas caracterizadas com a presença de reflorestamento (Pinus), elas foram classificadas como propícias, mas com a ressalva de que são consideradas menos desejáveis no tocante a implantação da atividade. O motivo dessa separação também segue a premissa de ser uma atividade já consolidada e por ser considerada uma importante fonte de renda na região, buscando-se assim evitar possíveis conflitos de uso. Mesmo assim representam um importante espaço territorial que pode ser destinado, num futuro, para a implantação/desenvolvimento da carcinicultura marinha.

Quando analisamos o critério áreas propícias vs. distância de vias públicas, pouco menos 14.000 hectares foram considerados com condições excelentes para implantação da atividade (44,30%). Cerca de 7.500 hectares com boa condição (23,81%). Cerca de 5.800 hectares considerados na margem do aceitável (18,40%). E por último, áreas avaliadas como não recomendadas constituíram mais de 4.200 hectares (13,49%).

Em relação ao uso do critério capacidade de uso, objetivou-se utilizar somente áreas com classe de solo maior do que V. Esses tipos de solos possuem características não ideais para a agricultura ou que demandariam maiores investimentos para sua correção. Assim, buscou-se evitar possíveis conflitos de uso na região. Como resultado final desse mapa temático, cerca de 19.000 hectares foram considerados como mais recomendados (64,40%) e cerca de 10.000 como menos desejados (35,60%).

Como resultado final, obteve-se, de acordo com a escala de atratividade (prioridade entre 1 a 4), cerca de 5.300 ha. (16,84% da área considerada como apta) com características mais atrativas, isto é, com excelentes condições; cerca de 14.600 ha. (46,78%) com condições boas; cerca de 10.600 ha. (33,95%) na margem do recomendado para a atividade; e por último, uma pequena fração, cerca de 760 ha. (2,43%) como áreas aptas, mas não recomendadas. Áreas essas que se encontraram afastadas tanto das vias públicas quanto da água.

CONCLUSÕES

A análise das características geomorfológicas, disponibilidade de água, acessibilidade a mercado e insumos, mão-de-obra disponível, eletrificação e suporte técnico na região do estudo, indicaram uma condição amplamente favorável a carcinocultura marinha em viveiros de terra. As áreas classificadas com potencial alto e médio podem manter um ótimo nível de

produção, e, mesmo as áreas consideradas de baixo potencial, com diferentes demandas de investimento, podem alcançar os mesmos patamares produtivos.

Finalmente, esse estudo corrobora mais uma vez a afirmativa de que as técnicas e ferramentas disponíveis de SIG são eficazes no auxílio de tomada de decisão no planejamento de usos em qualquer local, particularmente naqueles localizados em áreas costeiras. Talvez a maior contribuição dessas ferramentas seja o fato de que são flexíveis o suficiente para incorporar os aportes técnicos de várias áreas do conhecimento para a tomada de decisão.

AGRADECIMENTOS

Esse estudo foi financiado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT / CT-HIDRO - Fundo Setorial de Recursos Hídricos/ Ministério do Meio Ambiente - MMA / Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq.

REFERÊNCIAS

CLOSS, D. 1962. Foraminíferos e tecamebas da Lagoa dos Patos (RGS). ***Bol. Esc. Geol. da UFRGS***. Porto Alegre, 11: 1-51.

CORBIN, J.; YOUNG, L. 1997. Planning, regulation and administration of sustainable aquaculture. ***Sustain. Aquacult***. 201-223.

FRANKIC, A. 1998. A framework for planning sustainable development in coastal regions: an island pilot project in Croatia. ***Dissertation*** p.124; Virginia Institute of Marine Science, Library.

GESAMP (IMO/FAO/UNESCO-IOC/WMO/WHO/IAEA/UN/UNEP Join group of experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection). 2000. Principality of Monaco, Report of the 30th Session, May 22-26. ***Rep. Stud. GESAMP no. 69***, 68pp.

KAPETSKY, J. M.; HILL, J. M.; WORTHY, L. D. & EVANS, D. L. 1988. A geographical information system for catfish farming development. ***Aquaculture***, 68(4):311-320.

PEIXOTO, S.; JUNIOR, W. W.; CAVALLI, R. O.; SANTOS, M. H. S. & POERSCH, L. H. S. 2005. Diretrizes para o desenvolvimento responsável da carcinicultura na região do estuário da Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil. ***Gerenciamento Costeiro Integrado***, Itajaí, UNIVALI, 4:1-4.

RAJITHA, K.; MUKHERJEE, C. K. & CHANDRAN, R. V. 2007. Applications of remote sensing and Sig for suitable management of shrimp culture in India. ***Aquacultural engineering***, 36:1-17.

SALAM, M. A.; ROSS, L. G. & BEVERIDGE, C. M. M. 2003. A comparison of development opportunities for crab and shrimp aquaculture in southwestern Bangladesh, using GIS modelling. ***Aquaculture***, 220(1-4):477–494.

BIOLOGIA POPULACIONAL DOS GÁSTROPODES *Cerithium atratum* E *Nassarius vibex* NA PRAIA DAS FLEXEIRAS, BAÍA DE SEPETIBA, RJ

Cabrini,T. M. B.[1]; Cardoso, R. S.[1]

[1]*Laboratório de Ecologia Marinha, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), Av. Pauster 458 - 4º andar, Urca, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Cep 22.290.240 - e-mail: taticabrini@hotmail.com*

RESUMO

A biologia populacional de *Cerithium atratum* e *Nassarius vibex* foi acompanhada na praia das Flexeiras, ao longo de dois anos. Foram realizadas coletas mensais na região intermareal com o estabelecimento de seis transectos perpendiculares a linha d'água com 10 níveis equidistantes, de cada nível foi retirada uma amostra (0,04 m^2). Os indivíduos de *C. atratum e N. vibex* foram medidos, sendo agrupados em classes de tamanho de 1,0 mm e 0,5 mm, respectivamente. Nos meses de novembro de 2007 e 2008 foram encontradas as maiores densidades de *C. atratum*, enquanto *N. vibex* apresentou picos em outubro e novembro de 2008. Os parâmetros da curva de crescimento de Von Bertalanffy modificada estimados para *C. atratum* foram: comprimento assintótico da concha ($L\infty$) = 36,30 mm; parâmetro de curvatura (K) = 0,58 ano^{-1}; constante de amplitude do crescimento sazonal (C) = 0,70 e período de redução do crescimento (WP) = 0,89; os valores estimados para *N. vibex* foram: ($L\infty$) = 19,09 mm; (K) = 0,94 ano^{-1}; (C) = 0,76 e (WP) = 0,10. A mortalidade instantânea de *C. atratum* (Z) foi de 4,10 ano^{-1}, com valor similar para *N. vibex* (Z) = 4,20 ano^{-1} não apresentou diferença significativa. A expectativa de vida calculada para o maior indivíduo encontrado na população foi de 4,26 e 2,58 anos para *C. atratum* e *N. vibex*, respectivamente.

Palavras chave: Dinâmica populacional, crescimento, mortalidade

INTRODUÇÃO

A Ilha de Itacuruçá é a principal ilha localizada no interior da Baía de Sepetiba e possui 12 praias que proporcionam diferentes ambientes (protegidos e expostos) para várias espécies marinhas que utilizam estas áreas no início do ciclo de vida (ARAÚJO *et al*., 1997) ou durante todo o ciclo de vida. Dentre estas praias, a praia de Flexeiras destaca-se pela alta riqueza e diversidade da macrofauna (SOUZA, 2009).

Entre os organismos que fazem parte da macrofauna da praia de Flexeiras, os gastrópodes *Cerithium atratum* e *Nassarius vibex* estão entre as espécies dominantes da fauna (SOUZA, 2009) e desempenham um papel ecológico importante como incorporadores da matéria orgânica na cadeia trófica; sendo um herbívoro: *C. atratum*, MARCUS & MARCUS, (1964) e um detrítivoro: *N. vibex,* BRITTON & MORTON (1994).

O presente estudo tem como objetivo analisar os parâmetros populacionais: crescimento, mortalidade e expectativa de vida de *C. atratum* e *N. vibex* na praia das Flexeiras, Rio de Janeiro.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostragens mensais foram realizadas de janeiro de 2007 a janeiro de 2009, na praia das Flexeiras, Ilha de Itacuruçá, Rio de Janeiro, Brasil. Na região intermareal foram demarcados seis transectos perpendiculares a linha d'água, com 10 níveis equidistantes, de cada nível foi retirada uma amostra (0,04 m^2). O material coletado foi lavado em malha 0,5 mm e triado em laboratório. Os indivíduos de *Cerithium atratum* e *Nassarius vibex* tiveram seus comprimentos medidos com o auxílio de um paquímetro de precisão 0,01mm e agrupados, mensalmente, em classes de tamanho de 1,0 mm e 0,5 mm, respectivamente.

A obtenção dos parâmetros de crescimento foi realizada de acordo com GÓMEZ & DEFEO (1999) baseando-se por meio da determinação mensal das modas de distribuição de freqüência de comprimento com a Rotina NORMSEP do Programa FISAT (GAYANILO & PAULY, 1997). Posteriormente, foi ajustado a curva de crescimento de von Bertalanffy com oscilação sazonal (GAYANILO & PAULY, 1997): $L_t = L_\infty \{1-e^{[-k(t-to) + KC/2\pi * sen2\pi(t-WP) - KC/2\pi * sen2\pi(to - WP)]}\}$ onde L_t é o comprimento na idade t, L_∞ é o comprimento máximo teórico alcançado pela

espécie, K é o parâmetro de curvatura, C é a constante da amplitude da oscilação sazonal do crescimento, t_o é a idade no comprimento zero e WP é o período de redução do crescimento.

A expectativa de vida foi calculada a partir do maior comprimento observado (L_{max}). A taxa de mortalidade instantânea (Z) foi calculada por meio do método da curva de captura convertida de comprimento (PAULY *et al*. 1995) disponível na rotina ELEFAN II do programa FISAT (GAYANILO & PAULY, 1997). Z foi estimado segundo a fórmula: $\ln(N) = g\text{-}Z^{\bullet} t$, onde N é o número de indivíduos, g é o intercepto da regressão, Z, em módulo, é a taxa de mortalidade instantânea, e t é a idade estimada para cada coorte (PAULY *et al*. 1995).

A expectativa de vida foi estimada considerando como idade máxima o comprimento do maior indivíduo capturado para cada espécie.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As maiores densidades de *Certihum atratum* e *Nassarius vibex* foram registradas em novembro de 2007 e 2008, e outubro e novembro de 2008, respectivamente, ambos na primavera (Figura 1). Estas coincidem com períodos de picos de abundância de *C. atratum* registrados no sudeste do Brasil por DENADAI *et al*., (2004). Entretanto, a maioria dos estudos com o gênero *Nassarius* observou picos de abundância no verão, como foi observado para *N. reticulatus* por TALLMARK, (1980) e para *N. festivus* por MORTON & CHAN, (2004).

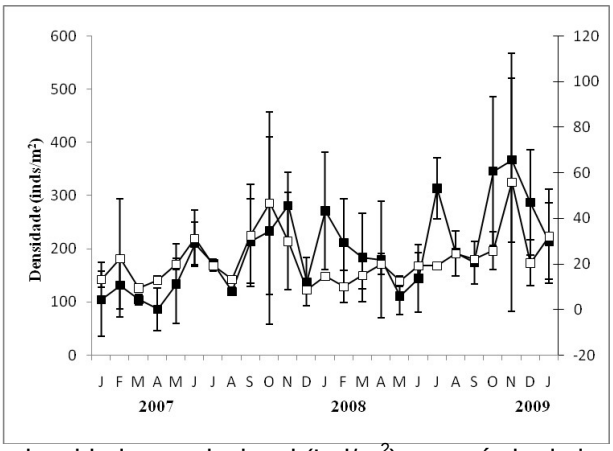


Figura 1: Flutuação da densidade populacional (Ind/m^2) no período de janeiro de 2007 a janeiro de 2009, para *Cerithium atratum* (–•–) e *Nassarius vibex* (–•–). Barras verticais representam o desvio padrão.

Os parâmetros de crescimento estimados para *C. atratum* foram: (L∞) = 36,30 mm; (K) = 0,58 ano^{-1}; (C) = 0,70; que caracteriza uma oscilação de crescimento de moderada a alta e (WP) = 0,89; que corresponde a primavera; os valores estimados para *N. vibex* foram: (L∞) = 19,09 mm; (K) = 0,94 ano^{-1}; (C) = 0,76; que caracteriza uma oscilação de crescimento de moderada a alta e (WP) = 0,10; que corresponde ao verão (Figura 2). Análises nos parâmetros de crescimento mostraram que *C. atratum* cresce mais rapidamente do que *N. vibex*. Este detritívoro deve gastar mais energia, o que resulta em uma diminuição no crescimento.

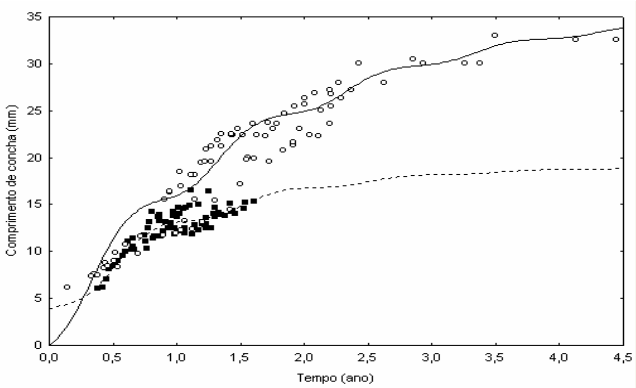


Figura 2. Curvas de crescimento de *Cerithium atratum* (—) e *Nassarius vibex* (- - -) no período de janeiro de 2007 a janeiro de 2009.

A taxa de mortalidade instantânea (Z) foi de 4,10 ano^{-1} para *C. atratum* e de 4,20 ano^{-1} e para *N. vibex* (Figura 3). *C. atratum* apresentou uma alta mortalidade causada por sua maior exposição à predação (uma vez que não se enterra totalmente), enquanto a alta mortalidade registrada para *N. vibex* está relacionada com a disponibilidade alimentar (já que a carniça é um material escasso neste ambiente) (MORTON & CHAN, 2004). A expectativa de vida foi de 4,26 e 2,58 anos e o maior indivíduo coletado: 33,49 e 17,62 mm, respectivamente, para *C. atratum* e *N. vibex*.

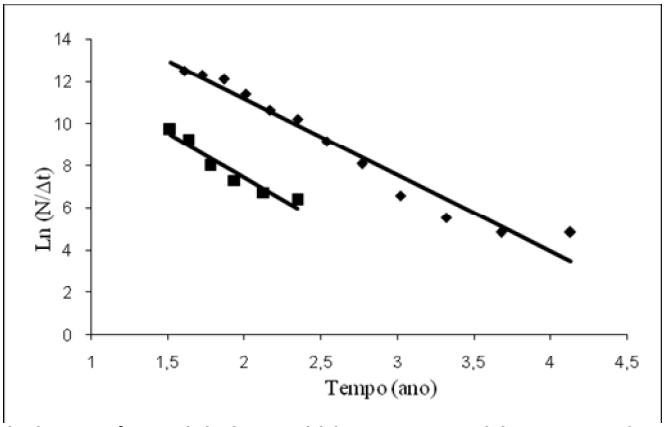


Figura 3: Mortalidade instantânea (Z) de *Cerithium atratum* (•) e *Nassarius vibex* (•) calculada com base na curva de captura convertida de comprimento (modelo exponencial negativo).

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos aqui fornecem um forte apoio à hipótese de transferência de energia (ou seja, o nível trófico dos herbívoros tem um acesso a uma maior quantidade de energia e mais energia disponível do que detritívoros): o herbívoro *C. atratum* apresentou maior abundância, tamanho individual e maior expectativa de vida em relação ao detritívoro *N. vibex*.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, F. G., CRUZ-FILHO, A. G., AZEVEDO, M. C., SANTOS, A. C. A., FERNANDES, L. A. M., 1997. Estrutura da comunidade de peixes jovens da margem continental da Baía de Sepetiba, RJ. ***Acta Biol. Leop.,*** 19(1): 61-83.

BRITTON, J. C., MORTON, B. 1994. Marine carrion and scavengers. ***Ocean. Mar. Biol. Ann. Rev.***, 32: 369-434.

DENADAI, M. R., AMARAL, A. C. Z., Turra, A. 2004. Biology of a tropical intertidal population of *Cerithium atratum* (Born, 1778) (Mollusca, Gastropoda). ***Journal of Natural History***, 38: 1695-1710.

GAYANILO, F.C JR., PAULY, D. 1997. FAO-ICLARM stock assessment tools. Reference Manual. FAO Computerized Information Series (Fisheries) N° 8. Rome, FAO: 262 pp.

GÓMEZ, J., DEFEO, O. 1999. Life history of the sandhopper *Pseudorchestoidea brasiliensis* (Amphipoda) in sandy beaches with contrasting morphodynamics. ***Mar. Ecol. Prog. Ser.*** v182, 209-220.

MARCUS, E., MARCUS, E. 1964. On *Ceritihum atratum* (Born, 1778) (Gastropoda: Prosobranchia). ***Bul. Mar. Sci. Gulf and Carib***, 14: 494-510.

MORTON, B., CHAN, K. 2004. The population dynamics of *Nassarius festivus* (Gastropoda: Nassariidae) on three beaches in Hong Kong. ***J. Mollusc. Stud.***, 69: 392-395.

PAULY, D., MOREAU, J., ABAD, N. 1995. Comparison of age structure and length-converted catch curves of brown trout *Salmo trutta* in two French rivers. ***Fish. Res.*** v22, 197-204.

SOUZA, G. M. S. 2009. Macrofauna de uma praia protegida no sudeste do Brasil, Monografia (graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), Rio de Janeiro, 42pp.

TALLMARK, B. 1980. Population dynamics of *Nassarius reticulatus* (Gastropoda: Prosobranchia) in Gulmar Fjord, Sweden. ***Mar. Ecol. Prog. Ser.***, 3: 51-62.

PRODUÇÃO SECUNDÁRIA DOS GÁSTROPODES *Ceritihium atratum* e *Nassarius vibex*, NA BAÍA DE SEPETIBA, RIO DE JANEIRO

Cabrini, T. M. B.[1]; Cardoso, R. S.[1]

[1]*Laboratório de Ecologia Marinha, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), Av. Pauster 458 - 4º andar, Urca, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Cep 22.290.240 - e-mail: taticabrini@hotmail.com*

RESUMO

Biomassa média, produção secundária e taxa de renovação dos gastrópodes *Cerithium atratum* e *Nassarius vibex* foram estimados na praia das Flexeiras, Ilha de Itacuruçá, Baía de Sepetiba. Coletas foram realizadas, mensalmente, durante os meses de janeiro de 2007 a janeiro de 2009 na praia das Flexeiras. Os indivíduos coletados tiveram sua concha medida com um paquímetro de precisão 0,01mm e separados em classes de tamanho de 1,0 mm e 0,5 mm para *C. atratum* e *N. vibex* respectivamente. Após a extração do indivíduo da concha, estes foram levados a estufa por 24 horas (70^{o}C), pesados em balança de precisão 0,0001 g para serem aferidos o peso seco. Posteriormente, foram levados a mufla por 4 horas (600^{o}C), sendo determinado o peso de cinzas. O peso seco livre de cinzas foi calculado para cada classe de tamanho. A produção secundária foi estimada de acordo com o método da taxa de crescimento específico em peso e da frequência de comprimento. Valores de biomassa e produção secundária foram quase sete vezes maiores para *C. atratum* (B= 3,90 g PSLC m^{-2} e P= 4,56 g PSLC m^{-2} ano^{-1}) em relação a *N. vibex* (B= 0,58 g PSLC m^{-2} e P= 0,67 g PSLC m^{-2} ano^{-1}). A razão entre produção e biomassa (P/B) foi de 1,17 e 1,16 para *C. atratum* e *N. vibex*, respectivamente.

Palavras chave: Praia arenosa, Taxa de renovação, Gastrópode marinho

INTRODUÇÃO

Em um ecossistema, a produção é a maneira que a energia torna-se disponível para ser transmitida de um nível trófico para o outro, podendo ser entendida como a quantidade de tecido elaborado por unidade de área, em um determinado período (ANSELL *et al.,*1978). Com isso, torna-se importante seu conhecimento, provendo uma base quantitativa para entender a relevância de uma população em uma comunidade.

Trabalhos sobre produção secundária ainda são escassos em populações de praias arenosas. A praia de Flexeiras, localizada na Ilha de Itacuruçá tem grande destaque pela alta riqueza e diversidade da macrofauna (SOUZA, 2009). Entre os organismos que fazem parte da macrofauna da praia de Flexeiras, os gastrópodes *Cerithium atratum* e *Nassarius vibex* estão entre as espécies dominantes da fauna (CAETANO *et al*., 2008) e desempenham um papel ecológico importante como incorporadores da matéria orgânica na cadeia trófica.

O presente estudo tem como objetivo analisar a relação biomassa média, produção secundária e taxa de renovação de *C. atratum* e *N. vibex* na praia das Flexeiras, Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostragens mensais foram realizadas de janeiro de 2007 a janeiro de 2009, na praia das Flexeiras, Ilha de Itacuruçá, Rio de Janeiro, Brasil. Na região intermareal foram demarcados seis transectos equidistantes e perpendiculares a linha d'água, com 10 níveis, de cada nível foi retirada uma amostra de 0,04 m^{2} com auxílio de um amostrador metálico. O material coletado foi lavado em malha 0,5 mm e triado em laboratório. Os indivíduos de *C. atratum* e *N. vibex* tiveram seus comprimentos medidos com o auxílio de um paquímetro digital (acurácia de 0,01 mm) e agrupados, mensalmente, em classes de tamanho de 1,0 e 0,5 mm, respectivamente.

Para as estimativas de peso seco livre de cinzas (PSLC), os indivíduos foram levados à estufa onde permaneceram até alcançarem peso constante, em temperatura de 70^{o}C e, em seguida, pesados em balança (acurácia de 0,0001 g). Posteriormente, foram levados à mufla onde permaneceram à temperatura de 600^{o}C por 4 horas, e foram pesados novamente para a

obtenção do peso das cinzas. A obtenção do peso seco livre de cinzas foi determinada pela subtração do peso seco pelo peso das cinzas.

A relação entre comprimento e peso seco livre de cinzas (PSLC), foi estimada por meio da função potencial $P= a \cdot C^b$, onde *P* é a média mensal do PSLC por indivíduo (g), *C* é o comprimento na classe de tamanho (mm) e *a* e *b* são constantes.

A produção foi estimada através do método taxa de crescimento peso-específico. Nestes cálculos é necessário medir o crescimento ou taxas de mortalidade como uma função do tamanho e estação, e somar os valores através dos períodos de tempo para cada classe de comprimento (CRISP, 1984). A produção foi dada pela equação: $P = \Sigma \Sigma N_i \cdot G_i \cdot W_i$, em que N_i é a densidade média de indivíduos da classe de comprimento *i* (N m^{-2}), G_i é a taxa de crescimento específico em massa da classe *i* e W_i é o peso médio da classe *i*. G_i foi obtida através da equação: $G_i = b \cdot K[(L\infty - L_i)]/L_i$, em que *b* é o expoente da relação peso-comprimento, *K* e L_∞ são parâmetros da equação de von Bertalanffy e L_i é o comprimento médio da classe *i*.

A biomassa média (B) da população foi calculada como: $B = \Sigma N_i \cdot W_i$.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A biomassa média anual (B) de *C. atratum* foi de 3,90 g PSLC m^{-2} quase sete vezes maior que o valor calculado para *N. vibex* (0,58 g PSLC m^{-2}). O maior valor de biomassa para *C. atratum* foi encontrado na classe de tamanho de 24 mm, e para *N. vibex* na classe de tamanho 14 mm (Figura 1).

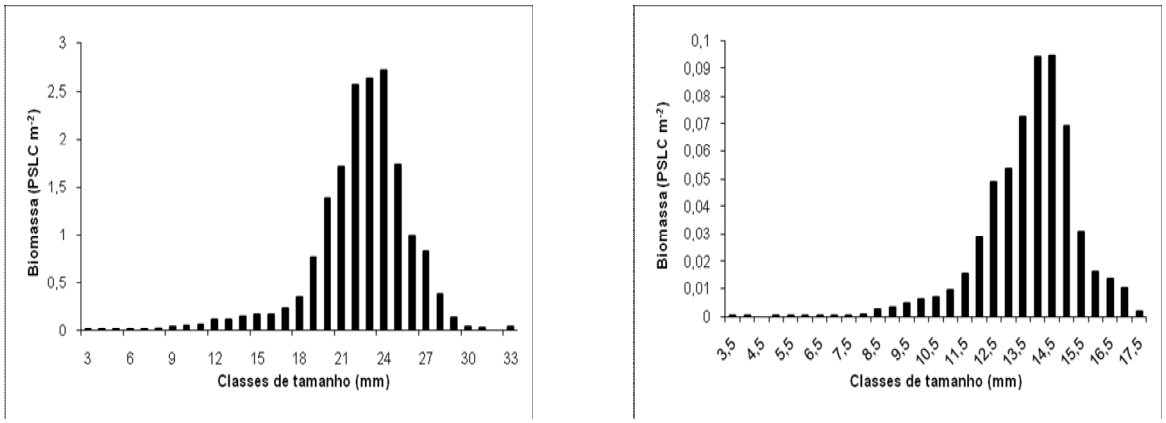


Fig.1. Histograma da biomassa por classe de tamanho para *Cerithium atratum* e *Nassarius vibex* no período de janeiro de 2007 a janeiro de 2009.

O valor de produção secundária (P) de *C. atratum* foi de 4,56 g PSLC m^{-2} ano^{-1} também quase sete vezes maior do que o verificado para *N. vibex* (0,67 g PSLC m^{-2} ano^{-1}). O maior valor de produção para *C. atratum* foi encontrado na classe de tamanho de 22 mm, e para *N. vibex* na classe de tamanho 14 mm (Figura 2).

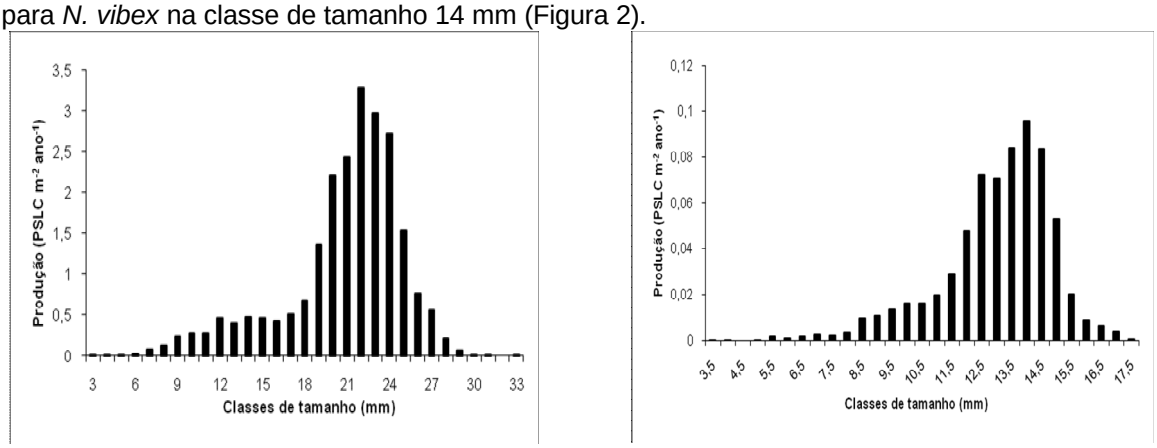


Fig. 2. Histograma da produção por classe de tamanho para *Cerithium atratum* e *Nassarius vibex* no período de janeiro de 2007 a janeiro de 2009.

A razão entre produção e biomassa (P/B) foi de 1,17 e 1,16 para *C. atratum* e *N. vibex*, respectivamente.

As altas diferenças na produção secundária e biomassa entre *C. atratum* e *N. vibex* podem ser atribuídas à ocupação de níveis tróficos distintos, sendo um herbívoro e um detritívoro, respectivamente. Uma vez que existe uma maior disponibilidade de alimentos de origem vegetal (gramas marinhas e microfitobentos) do que carniça, que surge esporadicamente neste ambiente. DOWNING (1984) afirma que a disponibilidade de alimentos é um fator-chave que afeta a produção secundária.

A relação entre a produção anual e a biomassa média (P/B) é um bom método para comparar produtividade de diferentes espécies, populações e comunidades (ANSELL *et al*., 1978). As baixas taxas de renovação de *Cerithium atratum* e *Nassarius vibex,* podem estar relacionadas ao padrão de recrutamento univoltino (BENKE, 1993) refletindo em altas expectativas de vida destas espécies (superior a dois anos).

CONCLUSÕES

Os valores estimados de biomassa média, produção secundária e taxa de renovação de *Cerithium atratum* e *Nassarius vibex* são de extrema importância, uma vez que estas espécies são altamente abundante em praias protegidas do litoral carioca e destacam-se como uma das estruturadoras da macrofauna. Estes resultados apontam a importância destas espécies para o fluxo de energia da praia estudada.

REFERÊNCIAS

ANSELL, A.D., MCLUSKY, D.S., STIRLING, A. & TREVALLION, A. 1978. Production and energy flow in the macrobenthos of two sandy beaches in south west India. ***Proceedings of the Royal Society of Edinburgh***, 76B: 269–296.

BENKE, A. C., 1993. Concepts and patterns of invertebrate production in running waters. ***Verhandlungen International Association Theorical and Applied Limnology***, 25: 5-38.

CAETANO, C. H. S., CARDOSO, R. S., BRAGA, C. M., MATTOS, G. 2008. Marine Molluscs from Flexeiras beach, Rio de Janeiro state, Southeastern Brazil. ***Strombus***, **15**: 1-7.

CRISP, D. J. 1984. Energy flow measurements. In: Holme, N. A. & McIntyre, A. D. (eds.) Methods for the study of marine benthos. ***Blackwell Scientific Publications*** [IBP Handbook no. 16] Oxford. 284-372.

DOWNING, J. A. 1984. Assessment of secondary production: the first step. In: Downing, J.A. & Rigler, F.H. (eds.). The manual on the assessment of secondary productivity in fresh waters. IBP Handbook no. 17, ***Oxford, Blackwell Scientific Publications***, p.1-18.

SOUZA, G. M. S. 2009. Macrofauna de uma praia protegida no sudeste do Brasil, Monografia (graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), Rio de Janeiro, 42pp.

SIMILARIDADE DA FAUNA DE ECHINODERMATA DOS ECOSSISTEMAS RECIFAIS DO LITORAL CENTRAL DE ALAGOAS, BRASIL

Lima, M. L. F.[1]; Miranda, A. L. S.[2]; Correia, M. D.[3]; Sorviezoski, H. H.[4]; Manso, C. L. C.[5]

[1,2,3,4]Universidade Federal de Alagoas, Setor de Comunidades Bentônicas (LABMAR/ ICBS), Rua Aristeu de Andrade, 452, Maceió, Alagoas, Brasil. [1]mlilianfl@yahoo.com.br, [2]silver_soad@hotmail.com, [3]monicadorigocorreia@gmal.com,, [4]hsovierzoski@gmail.com;
[5]Universidade Federal de Sergipe, Núcleo de Ciências Biológicas, Laboratório de Invertebrados Marinhos (LABIMAR), Campus Prof. Alberto Carvalho, Itabaiana. cynthia@phoenix.org.br

RESUMO

Os ecossistemas recifais abrigam uma grande diversidade de organismos entre estes os representantes do Filo Echinodermata. O objetivo do presente trabalho foi caracterizar a similaridade da distribuição das Classes Asteroidea, Ophiuroidea, Echinoidea e Holothuroidea nos ecossistemas recifais do litoral central do Estado de Alagoas, Brasil. Para isto foram selecionados dez recifes do litoral alagoano, sendo oito recifes de coral e dois recifes de arenito. As coletas foram realizadas desde região entremarés até 5 metros de profundidade, durante as marés baixas de sizígia, entre os anos de 2000 e 2009. Os organismos coletados foram etiquetados, anestesiados e posteriormente conservados em álcool a 70%. Os exemplares foram identificados segundo bibliografia especializada e quantificados. Os ecossistemas recifais foram comparados com base no número de espécie, sendo realizada a análise de grupamento por meio de Bray-Curtis utilizando o programa BioEstat. Ao todo foram analisadas 30 espécies, tendo sido o maior número observado no recife de coral da Ponta Verde e o menor na Piscina dos Amores e sendo encontrados quatro principais grupos. Constatou-se que composição faunística pode ser influenciada pelo tipo de substrato recifal, intensidade de ondas e por impactos antrópicos.

Palavras chave: equinodermos, recifes, distribuição, similaridade.

INTRODUÇÃO

As espécies do Filo Echinodermata são exclusivamente marinhas. Este grupo em geral apresenta hábitos bentônicos, podendo ser encontrados representantes em profundidades desde entre marés até 3.700 m, aproximadamente, em substratos consolidados e inconsolidados, este último podendo variar entre fundos lodosos, arenosos, detríticos, entre outros (TOMMASI, 1967, 1999).

Os Echinodermata são importantes elementos entre os organismos bentos marinho, desempenhando um papel fundamental na caracterização das comunidades bentônicas e ativa participação nas relações tróficas. Podem ser observados em associação com outros organismos como algas, dentro de outros animais como briozoários e esponjas ou em colônias de Polychaeta (HADEL *et al.* 1999; NETTO *et al.* 2005).

O objetivo do presente trabalho foi caracterizar a similaridade da distribuição das Classes Asteroidea, Ophiuroidea, Echinoidea e Holothuroidea junto aos ecossistemas recifais do litoral central do Estado de Alagoas, Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado em dez ecossistemas recifais do litoral central do Estado de Alagoas, Brasil, cuja localização encontra-se no mapa abaixo (Fig. 01).

As coletas foram realizadas manualmente na região entremarés e até cinco metros de profundidade com equipamento básico de mergulho, junto aos recifes relacionados acima, durante as marés baixas de sizígia, entre os anos de 2000 e 2009. Os organismos coletados foram armazenados em frascos de plástico, devidamente etiquetados e contendo água do mar. Cada indivíduo foi anestesiado com cristais de Cloreto de Magnésio e posteriormente transportado ao laboratório do Setor de Comunidades Bentônicas da Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Para a fixação dos exemplares foi utilizado formol a 10% durante 48 horas e posteriormente passaram para álcool a 70% como conservante. Os exemplares foram identificados e quantificados, sendo a identificação das espécies baseada em literatura e

chaves especializadas. Após a tabulação dos dados, os ecossistemas recifais foram comparados de acordo com a ocorrência das espécies das classes estudadas. Foi realizada a análise de grupamento por meio de Bray-Curtis utilizando o programa BioEstat.

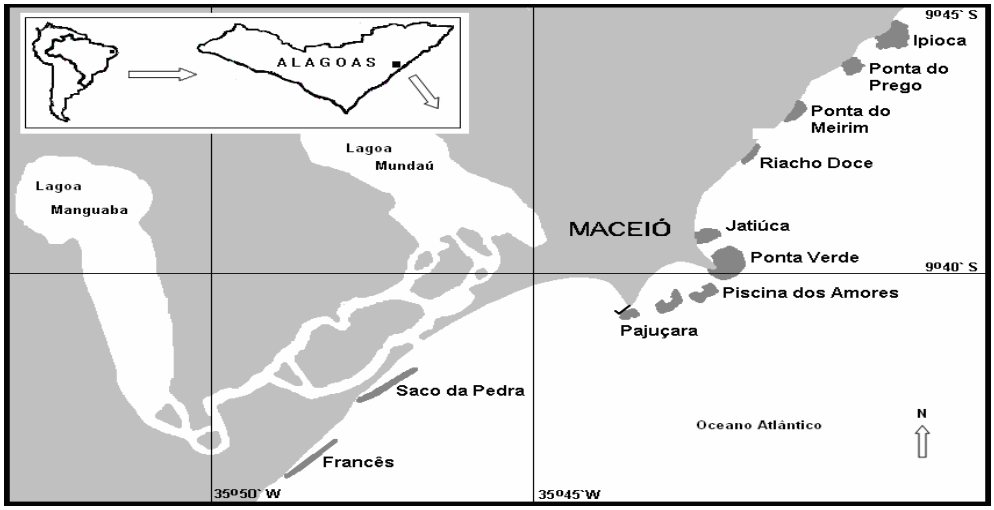


Figura 01: Mapa com a localização dos ecossistemas recifais do litoral central de Alagoas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram observadas 30 espécies distribuídas entre as quatro classes de Echinodermata estudadas nos ecossistemas recifais do litoral central de Alagoas, tendo-se um total de três pertencentes à Classe Asteroidea, cinco da Classe Echinoidea, 11 da Classe Holothuroidea e 14 da Classe Ophiuroidea. Em relação aos ecossistemas recifais, o maior número de espécies inseridas nas Classes analisadas foi observado para o recife de coral da Ponta Verde e o menor na Piscina dos Amores (Fig. 02).

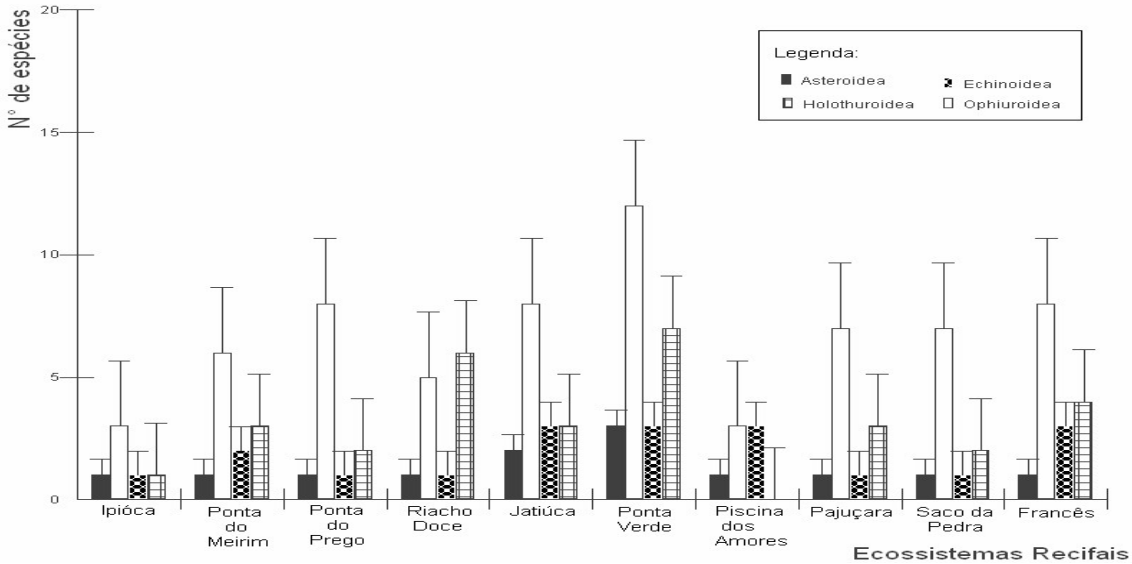


Figura 02: Histograma com a distribuição das espécies das Classes Asteroides, Echinoidea, Holothuroidea e Ophiuroidea nos ecossistemas recifais do litoral central de Alagoas, Brasil.

Na comparações entre os ecossistemas recifais estudados foram observados agrupamentos semelhantes baseados na composição específica da fauna de cada recife em questãol. Os recifes de arenito do Saco da Pedra e do Francês apresentaram semelhanças em sua composição, o que pode estar relacionado à origem geomorfológica destes recifes e às condições ambientais locais. Um outro agrupamento foi observado entre os recifes de coral da Pajuçara e do Riacho Doce. Isto pode estar relacionado ao fato de serem diariamente frequentados por moradores locais para atividades recreativas e de subsistência.Também foram observados agrupados os recifes de coral da Piscina dos Amores e da Jatiúca, cujos os

locais não são de fácil acesso à moradores e à turistas. Embora bastante visitado, o recife de coral da Ponta Verde foi observado agrupado com ambos os recifes da Jatiúca e da Ponta do Meirim, no entando com uma distância 60%. Áreas pouco visitadas como Ipióca e Ponta do Prego, também foram observadas no mesmo grupo (Fig. 03). As similaridades encontrada para a fauna de equinodermos entre os diferentes grupos de recifes provavelmente esta relacionada a presença dos diferentes graus de intensidade de impactos antrópicos, como pesca exceciva e pisoteio, além das variações dos aspectos ambientais como tipo de substrato recifal e hidrodinamismo (TOMMASI, 1967; MANSO, 1988; CORREIA & SOVIERZOSKI, 2009).

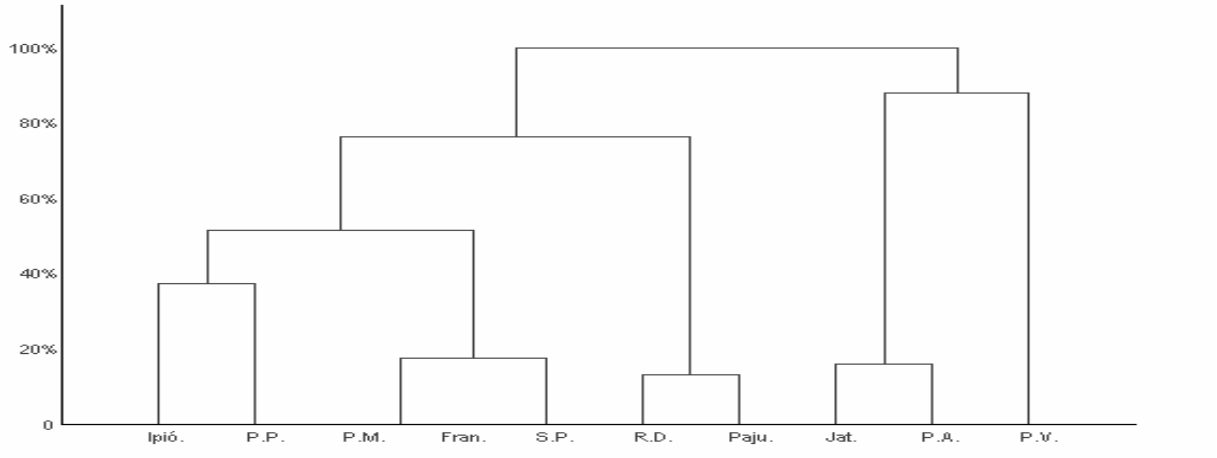


Figura 03: Similaridade da fauna de Echinodermata nos ecossistemas recifais do litoral central de Alagoas, Brasil. Legenda: Ipióca (Ipió.), Ponta do Prego (P.P.), Ponta do Meirim (P.M.), Riacho Doce (R.D.), Jatiúca (Jat.), Ponta Verde (P.V.), Piscina dos Amores (P.A.), Pajuçara (Paju.), Saco da Pedra (S.P.), Francês (Fran.).

CONCLUSÕES

Foi possivel identificar a similaridade de diferentes grupos entre os recifes costeiros existentes no litoral central de Alagoas, tendo como base a caracterização das espécies do Filo Echinodermata. Sabe-se que o tipo de substrato pode influenciar na distribuição da composição faunística dos ambientes recifais. Entretanto, associado a este fato, deve-se considerar ação direta do meio urbano em decorrência da localização destes recifes cuja proximidade da linha de costa vem acarretanto grande influencia antrópica, o que interfere diretamente na distribuição da fauna dos ecossistemas recifais costeiros.

REFERÊNCIAS

CORREIA, M. D.; SOVIERZOSKI, H. H. 2009. **Ecossistemas Costeiros de Alagoas, Brasil**. Technical Books, Rio de Janeiro, 142p.

HADEL, V. F.; MONTEIRO, A. M. G.; DITADI, A. S. F.; TIAGO, C. G.; TOMMASI, L. R. 1997. Filo Echinodermata. **3**: 259-271 *In:* MIGOTTO, A.E. & C.G. TIAGO. **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil – Invertebrados Marinhos.** São Paulo, 310p.

MANSO, C. L. C. 1988. Ofiuróides da plataforma brasileira. Parte II: Norte do Estado do Rio de Janeiro, Estado do Espírito Santo, sul do Estado da Bahia e Bancos Royal Charlotte, Hospter e Davis. (Echinodermata: Ophiurida). ***Revista Brasileira de Biologia***, Rio de Janeiro, 53 (2):189 – 195.

NETTO, L. F.; HADEL, V. F.; TIAGO, C. G. 2005. Echinodermata from São Sebastião Channel (São Paulo, Brazil). **Revista de Biologia Tropical**. 53(3): 207-218.

TOMMASI, L.R. 1967. Observações preliminares sobre a fauna bentica de sedimentos moles da Baía de Santos e regiões vizinhas. ***Boletim do Instituto Oceanográfico*****,** São Paulo 16 (1): 43-65p.

TOMMASI, L. R. 1999. **Echinodermata marinhos registrados no litoral brasileiro, recentes e fósseis do Brasil**. 124pp. Disponível em: http://www.bdt.org.br/ zoologia/echinodermata/ Acesso em: 26 jan. 2009.

A PENETRAÇÃO DE UVA E UVB E SEUS ATENUANTES NA COLUNA D'ÁGUA DO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS, RIO GRANDE-RS

Gouveia, G. R.[1]; Felix Jr., P. R. M.[2]; Gambeta–Leite, M. R. S.[2]; Nery, L. E. M.[2]; Trindade G. S.[2]; Muelbert, J. H.[2]

[1] Universidade Federal do Rio Grande, Programa de Pós - Graduação em Oceanografia Biológica, Instituto de Oceanografia, Rio Grande - RS, Brasil.
[2] Universidade Federal do Rio Grande, Instituto de Ciências Biológicas, Rio Grande - RS, Brasil.
E-mail: glaugouveia@hotmail.com

RESUMO

O monitoramento da radiação UV foi realizado em 2 estações de amostragem. As medições foram realizadas ao meio dia para minimizar influências devidas à variação na posição do Sol. Dados de temperatura, salinidade e transparência da água também foram obtidos. Amostras da água de superfície foram coletadas e filtradas para determinação de clorofila-a e conteúdo de séston. A maior penetração de radiação UVA ocorreu na estação próxima ao oceano, durante os meses de verão. A variação na profundidade de penetração foi controlada principalmente pela transparência e influenciada pela salinidade da água. Na estação localizada no interior do estuário, UVA atingiu regiões mais profundas no outono e mais rasas na primavera sendo, esta estação do ano, significativamente mais rasa do que o verão, outono e inverno e coincidindo com águas menos transparentes, de baixa salinidade e alta concentração de séston e clorofila-a. Na estação próxima ao oceano, a penetração de UVA na coluna d'água no verão foi significativamente mais profunda do que na primavera. Na primavera, a transparência e a salinidade da água foram baixas e o conteúdo de clorofila-a foi alto, diminuindo a penetração da radiação UVA. A radiação UVB não apresentou variação entre as estações do ano nem entre as estações de amostragem.

Palavras chave: radiação ultravioleta, ELP, coluna d'água

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a diminuição do ozônio estratosférico em altas e médias latitudes e a ocorrência de buracos nos pólos Antártico e Ártico têm contribuído no aumento na radiação ultravioleta (UVR) que atinge a superfície da Terra (LUBIN *et al.,* 1995; WEATHERHEAD *et al*., 2006). A UVR do espectro eletromagnético está dividida em três faixas de comprimento de onda: UVA (400-320 nm), UVB (320-290 nm) e UVC (290-200 nm). Enquanto o UVC é ecologicamente irrelevante, uma vez que é absorvido na atmosfera, UVB e UVA podem causar uma variedade de efeitos nos organismos, com a deterioração de importantes moléculas biológicas, como proteínas, lipídios e DNA (GOUVEIA *et al*., 2005).

A transmissão de UVR no ambiente aquático pode variar com mudanças na estabilidade e propriedades da coluna d'água devido à variação sazonal da radiação solar, florações de fitoplâncton ou variações no material em suspensão e dissolvido (KIRK, 1994). As mudanças na atenuação da UVR podem ter importantes efeitos biológicos sobre os organismos aquáticos, como invertebrados, macrófitas e peixes, afetando sua taxa de crescimento e reprodução.

Estuários oferecem abundância de alimento e proteção contra predadores (WEINSTEIN, 1979), e constituem importante berçário para muitas espécies de peixes e camarões de importância comercial (MUELBERT *et al*., 1991). O crescimento destes organismos dentro do estuário é essencial para a preservação da atividade pesqueira local (CALAZANS, 1984), uma das principais fontes econômicas no sul do Brasil (MARTINS *et al*., 2007). No estuário da Lagoa dos Patos (ELP), aproximadamente 80% da região estuarina tem profundidade menor do que 2 m, o que faz com que os organismos que a habitam estejam mais propensos a UVR. Assim, o objetivo deste estudo foi conhecer a incidência sazonal de UVA e UVB na coluna d'água do ELP e identificar seus principais fatores atenuantes. Os resultados deste estudo poderão contribuir para avaliar quantitativamente a exposição de organismos planctônicos ao aumento de UVR no sul do Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

O monitoramento da UVR foi realizado em uma estação localizada na região interna (32°01'S 52°06'W) ("estação 1"), e outra na região próxima a desembocadura do estuário da Lagoa dos Patos (32°08'S 52°06'W) ("estação 2"). As medições foram feitas durante 15 meses, 2 vezes por semana, através de uma fotocélula (radiômetro/fotômetro IL 1400 A, International Light, MA, USA) presa a uma haste e submersa na superfície, 25, 50, 75 e 100 cm de profundidade. O coeficiente de atenuação foi calculado assumindo uma diminuição exponencial da irradiância. Entretanto, para facilitar a visualização, utilizamos Z_{10}, que representa a profundidade correspondente a 10% da irradiância de superfície. As medições foram realizadas ao meio dia para minimizar influências devidas à variação na posição do Sol. Dados de temperatura, salinidade e transparência da água (Disco de Secchi) também foram obtidos para cada amostragem. Amostras de água de superfície foram coletadas, filtradas (Whatman GF/F 45 mm) e analisadas para determinação de clorofila-a (WELSCHMEYER, 1994) e conteúdo de séston (SCHALLES *et al*., 1998). Os dados foram tratados através de análise de variância (ANOVA) e análise de regressão múltipla.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os maiores valores de $Z_{10UVA,\ UVB}$ ocorreram na estação 2 no verão (Fig. 1A, B). Nesta estação, os meses de verão foram significativamente diferentes dos meses de primavera e outono ($p<0,05$). Z_{10UVA} foi significativamente influenciado pela transparência e salinidade da água ($R = 0,54$; $p<0,006$), enquanto que Z_{10UVB}, foi significativamente correlacionado apenas com a transparência da água ($R = 0,41$; $p<0,02$). Na estação 1, $Z_{10UVA,\ UVB}$ teve seus maiores valores nos meses de outono e primavera, respectivamente ($Z_{10UVA} = 0,70$ m, $Z_{10UVB} = 0,39$ m). Os menores valores ocorreram nos meses de primavera e inverno ($Z_{10UVA} = 0,35$ m, $Z_{10UVB} = 0,22$ m). Nos meses de verão, Z_{10UVA} foi significativamente diferente dos meses de primavera ($p<0,05$), enquanto que Z_{10UVB} não mostrou diferença significativa entre as estações do ano (Fig. 1A,B) Além disso, vimos que Z_{10UVA} também foi influenciado significativamente pela salinidade e transparência da água ($R = 0,47$; $p<0,01$). Entretanto, Z_{10UVB} não apresentou correlação significativa com as variáveis analisadas ($R = 0,36$; $p<0,13$). $Z_{10UVA,\ UVB}$ não apresentou correlação significativa com o conteúdo de clorofila-a e de séston. No entanto, os valores destas variáveis foram maiores nos meses de primavera, quando ocorre menor penetração de UVR na coluna d'água.



Fig. 1 – Médias da profundidade de penetração correspondente a 10% da irradiância de superfície (Z_{10}) ao longo das estações do ano. **A** – Z_{10UVA}. **B** - $Z_{10UVB.}$ #1 – estação 1; #2 – estação 2. Letras diferentes indicam diferença significativa entre as estações do ano. O círculo indica diferença significativa entre as estações amostradas ($p<0,05$).

Nossos resultados mostram que há uma maior penetração de UVR em águas mais claras e salinas. Este padrão ocorre tanto no interior como na desembocadura do estuário, e está de acordo com o encontrado por CONDE *et al*. (2002), que viram que, durante eventos de intrusão marinha, o coeficiente de atenuação em zonas de água salobra diminui mais de 70% dos valores observados sobre influência de descarga de água doce.

CONCLUSÕES

Nossos resultados indicam que a penetração de UVR na coluna d'água está condicionada a eventos de intrusão salina que são comuns nos meses de verão, quando temos águas mais claras no estuário. Essa condição sugere que organismos que vivem em regiões superficiais da coluna d'água estarão mais sujeitos aos perigosos efeitos da exposição

continuada à UVR neste período. Entretanto, não podemos desconsiderar o fato de que, em outras estações do ano, também ocorram dias com altos índices de UVR na água e que, talvez os organismos sofram ainda mais com os danos causados pela exposição esporádica à UVR, uma vez que não estão adaptados a esta condição. Neste sentido, mais estudos serão necessários para avaliarmos os possíveis danos causados pelo aumento de UVR a que são submetidos os organismos planctônicos no sul do Brasil.

REFERÊNCIAS

CALAZANS, D. 1984. Penetração de pós-larva do camarão-rosa *Penaeus paulensis* no estuário da Lagoa dos Patos. ***Resumos do II Simpósio Brasileiro sobre Recursos do Mar, Rio de Janeiro***.

CONDE, D.; AUBRIOT, L.; BONILLA, S. & SOMMARUGA, R. 2002. Marine intrusions in a coastal lagoon enhance the negative effect of solar UV radiation on phytoplankton photosynthetic rates. ***Mar Ecol Progress Ser***; 240: 57-70.

GOUVEIA, G.R.; MARQUES, D.S.; CRUZ, B.P.; GERACITANO, L.A., NERY, L.E.M & TRINDADE, G.S. 2005. Antioxidant defenses and DNA damage induced by UV-A and UV-B radiation in the crab *Chasmagnathus granulata (*Decapoda, Brachyura). ***Photochem. Photobiol***., 81: 398-403.

KIRK, J.T.O. 1994. Light and photosynthesis in aquatic ecosystems. ***Cambridge University Press***, Cambridge, p. 524.

LUBIN, D.; JENSEN, E.H. 1995. Effects of clouds and stratospheric ozone depletion on ultraviolet radiation trends. ***Nature***, 377: 710-713.

MARTINS, I.M.; DIAS, J.M.; FERNANDES, E.H. & MUELBERT, J.H. 2007. Numerical modeling of fish eggs dispersion at the Patos Lagoon estuary – Brazil. ***Journal of Marine Systems,*** 68: 537-555.

MUELBERT, J.H.; WEISS, G. 1991. Abundance and distribution of fish larvae in the channel area of the Patos Lagoon Estuary, Brazil. *In*: ***Hoyt R.D. (ed) Larval fish recruitment and research in the Americas. NOAA Tech. Rep. NMFS*** 95: 43-54.

SCHALLES, J.F.; GITELSON, A.A.; YACOBI, Y.Z.; KROENKE, A.E. 1998. Estimation of chlorophyll a from time series measurements of high spectral resolution reflectance in an eutrophic lake. ***J. Phycol****. 34:* 383–390.

WEATHERHEAD, E.C.; ANDERSEN, S.B. 2006. The search for signs of recovery of the ozone layer. ***Nature****,* 44: 39-45.

WEINSTEIN, M.P. 1979. Shallow marsh habitats as primary nurserie for fishes and shellfishes, Cape Fear River, North Carolina. ***Marine Biology (Berlin)***, 58: 227-243.

WELSCHMEYER, N.A. 1994. Fluorometric analysis of chlorophyll a in the presence of chlorophyll b and pheopigments. ***Limnol. Oceanog***. 39, 1985-1992.

COMPARAÇÃO ENTRE A DISTRIBUIÇÃO E DENSIDADE DE GALERIAS ATUAIS E FÓSSEIS DE *Callichirus major* NO LITORAL PAULISTA

Jimenez, P. J.[1]; Laurino, I. R.[1]; Arantes, R. V. R. S.[1]; Buchmann, F. S. C.[1]

[1] Laboratório de Estratigrafia e Paleontologia – UNESP Universidade Estadual Paulista. Praça Infante Don Henrique s/n, Bairro Bitarú, São Vicente, SP. e-mail: p_j_jimenez@hotmail.com.

RESUMO

O crustáceo Decapoda Thalassinidea *Callichirus major,* conhecido popularmente como corrupto, possui uma ampla distribuição mundial e habita galerias construídas na região entre - marés. A presença de suas galerias pode ter importante papel na liberação de nutrientes dissolvidos para a coluna d'água, além de fornecer condições favoráveis para o estabelecimento de diversas espécies em praias arenosas. Galerias fossilizadas estão presentes na Formação Cananéia de idade pleistocênica e são um grande elo entre estudos paleontólogos e biológicos. O presente trabalho tem por objetivo realizar o estudo da densidade populacional e distribuição de *Callichirus major* na praia do José Menino em Santos – SP e compará-la com a densidade e distribuição das galerias fósseis de *C. major* na Formação Cananéia – SP, visando comparar o comportamento de distribuição dos animais atuais com os do Pleistoceno. Utilizando o método de contagem por metro quadrado, encontraram-se valores muito próximos entre a densidade de galerias atuais e fósseis, mostrando que o comportamento de distribuição de *C. major* no Pleistoceno é bastante semelhante ao atual.

Palavras chave: Corrupto**,** Santos, Formação Cananéia.

INTRODUÇÃO

O crustáceo Decapoda Thalassinidea *Callichirus major* possui uma ampla distribuição mundial. Habita galerias construídas na região entre - marés e é freqüentemente utilizado por pescadores como isca. Segundo SOUZA *et al.* (1995), a presença das galerias de *C. major* nas praias pode ter importante papel na liberação de nutrientes dissolvidos para a coluna d'água, devido à circulação de água em seu interior. Além disso, a presença de *C. major* nas praias arenosas fornece condições favoráveis para o estabelecimento de diversas espécies de caranguejos, bivalves e copépodes (RODRIGUES *et al.,* 1997), já que a concentração de oxigênio dissolvido se torna maior em profundidades de sedimento livre da ação das ondas devido às atividades desse talassinídeo (SHIMIZU, 1991).

Galerias fossilizadas estão presentes na Formação Cananéia de idade pleistocênica (SUGUIO *et al*., 1976) e são um grande elo entre estudos paleontólogos e biológicos, já que elas podem ser usadas como paleoindicadores (WEIMER *et al.,* 1964). A presença de galerias de *C. major* nos mostra que no Pleistoceno o mar ocupava aquele território, e que onde elas ocorrem é exatamente a região entre – maré daquele período.

O presente trabalho tem por objetivo realizar o estudo da densidade populacional e distribuição do crustáceo Decapoda Thalassinidea *Callichirus major* na praia do José Menino em Santos – SP e compará-la com a densidade e distribuição das galerias fósseis de *C. major* na Formação Cananéia – SP, visando comparar o comportamento de distribuição dos animais atuais com os do Pleistoceno.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram coletados indivíduos jovens e adultos da espécie, com o uso de uma seringa de sucção manual, estes foram medidos e fotografados com máquina digital Sony H5 com 7.2 megapixels. O método envolveu a elaboração de um perfil da praia no dia 13 de setembro de 2008 com 250m de comprimento perpendicular ao mar feito com teodolito marca DFV, trena de 50m e estadia. Utilizando-se de um quadrado de 1 metro, foi realizada a contagem das galerias (furos) neste perfil até a região entre - marés. Medindo-se da região da pós-praia até o estirâncio, a contagem começa a partir da primeira galeria encontrada. Após, mede-se 2 metros quadrados a cada metro, anotando o número de galerias encontradas. A contagem foi feita durante o período de Setembro de 2008 a Novembro de 2009 na praia do José Menino em

Santos, visando obter dados de densidade e distribuição dos representantes vivos. Além da medição no perfil perpendicular, foram feitas réplicas numa linha paralela à praia (nos 200m da linha perpendicular) a fim de avaliar sua distribuição paralela a praia, estabelecendo-se cinco setores separados por 50m entre si ao longo do perfil paralelo. O método de contagem foi utilizado para os orifícios fósseis na Formação Cananéia, visando obter os dados de densidade e distribuição dos *Callichirus* do Pleistoceno. Na porção sul da Ilha Comprida no local chamado de Trincheira (coordenadas UTM 23J 206116 e 7226145) foi traçada um transecto de 25 metros (azimute 150^{o}).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os exemplares coletados no perfil foram identificados como *Callichirus major* mediam 8,3 ± 2,2 cm, com coeficiente de variação de 27,1%, o que demonstra uma heterogeneidade de idade dos indivíduos (ARANTES *et al.*, 2009). O perfil da praia apresentou 250m de comprimento (Fig.1 (A)). A densidade populacional média de *C. Major* na região entre - maré foi de 11,72 indivíduos por metro quadrado; apresentando valores máximos de 33 indivíduos por metro quadrado.

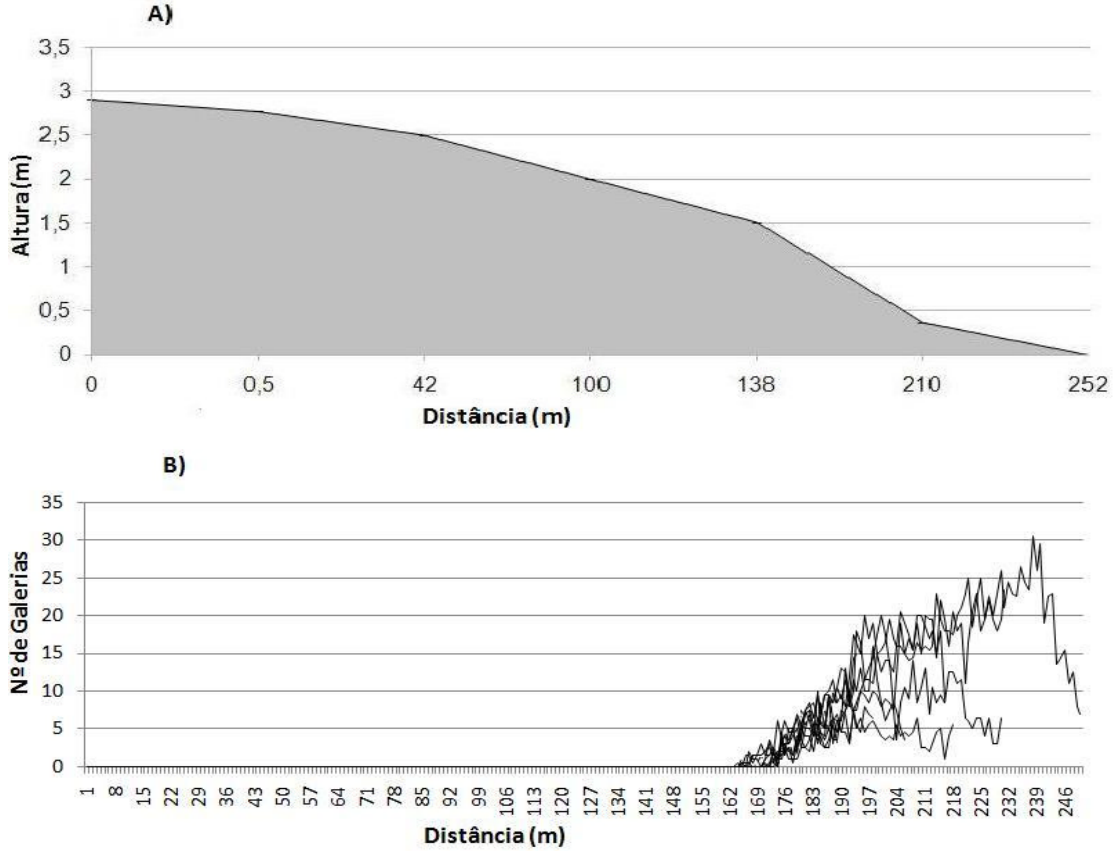


Figura 1 - (A) Perfil perpendicular da praia do José Menino em Santos - SP; (B) Número de galerias por metro quadrado ao longo do perfil perpendicular da praia do José Menino, cada linha representa um dia de contagem.

Na região entre – maré, nota-se que existe um pico com alta densidade de galerias contadas na parte intermediaria (entre 220 e 230 metros). As regiões mais próximas da pós - praia e do estirâncio apresentam menor densidade de galerias do que na região intermediária do entre – maré, mostrando que após os 230 metros há uma tendência a redução do número de *C. major* (Fig. 1 (B)).

Os dados obtidos nas galerias fossilizadas nos afloramentos da Formação Cananéia realizados no dia 20 de novembro de 2009 revelaram uma densidade populacional média de 10,96 galerias por metro quadrado, sendo que o número máximo contado foi de 21 galerias por metro quadrado. Observa-se que este valor é bem próximo ao obtido em Santos, podendo-se concluir que o comportamento de distribuição de *C. major* no Pleistoceno é bastante semelhante ao atual.

CONCLUSÕES

A comparação da contagem das galerias por metro quadrado na praia do José Menino (Santos, SP) e nos afloramentos com galerias fósseis em Ilha Comprida (Cananéia, SP) mostrou valores muito próximos entre a densidade de galerias atuais e fósseis, mostrando que a distribuição de *C. major* nas praias do Pleistoceno é bastante semelhante ao atual.

REFERENCIAS

ARANTES, R.V.R.S.; JIMENEZ, P.J.; LAURINO, I.R.; CÉSAR-RIBEIRO, C. & BUCHMANN, F.S.C. 2009. Densidade populacional do crustáceo *Callichirus major* em Santos – SP. ***Resumo da VI Semana da Biologia Marinha e do Gerenciamento Costeiro e 1º Mini-Congresso de Biologia***, São Vicente - SP.

RODRIGUES, S.A. & SHIMIZU, R.M. 1997. Autoecologia de *Callichirus major* (Say, 1818). ***Oecologia Brasiliensis***, Rio de Janeiro, *3*: 155-170.

SHIMIZU, R.M.1991. A Comunidade de Macroinvertebrados da Região Entre – maré da Praia de Barequeçaba, São Sebastião, SP. ***Dissertação de Mestrado***. Universidade de São Paulo. 72pp.

SOUZA, J.R.B.; MACHADO, E.C.; BORZONE, C.A. & BRANDINI, N. 1995. *Callichirus major* contribui significativamente para os fluxos bentônicos de praias arenosas? ***Resumos do VI Congresso Latinoamericano de Ciências del Mar***, Mar del Plata. 37pp.

SUGUIO, K. & MARTIN, L. 1976. Presença de tubos fósseis de Calinassa nas formações quarternárias do litoral paulista e a sua utilização na reconstrução paleoambiental. ***Boletim do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo***, *7*: 17-26.

WEIMER, R.J. & HOYT, J.H. 1964. Burrows of *Callianassa major* Say, geologic indication of littoral and shallow neritic environments. ***Journal of Palaeontology***, *38*: 761-767.

IMPACTOS DE EVENTOS ENOS NOS SISTEMAS FRONTAIS QUE PENETRAM NA REGIÃO LITORÂNEA DO BRASIL

Lima, M. O.[1]; Lima, J. B.[2]; Cirano, M.[3]; Lentini, C. A. D.[4]

Depto. de Física da Terra e do Meio Ambiente, Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia.Travessa Barão de Jeremoabo, s/n, Campus Ondina, Salvador, BA.[1]matdolima@gmail.com, [2]lima. julianab@gmail.com, [3]mcirano@ufba.br, [4]clentini@ufba.br

RESUMO

As frentes frias afetam o padrão de chuvas em todo o país, com destaque para as regiões Sul e Sudeste, sendo que estes fenômenos sinóticos são influenciados pelos eventos de El Niño e La Niña. O presente estudo tem como objetivo analisar a influência dos eventos El Niño Oscilação Sul (ENOS) no padrão de sistemas frontais no litoral brasileiro para o período de 1996 a 2007. Para isto foi elaborada uma climatologia, desde 1996 até 2008, de ocorrência de frentes frias para 12 cidades do litoral do Brasil, e analisada a influência dos eventos ENOS em três cidades: Torres (RS), Santos (SP) e Salvador (BA). Os resultados sugerem diferentes impactos no litoral brasileiro, com aumento (diminuição) de sistemas frontais em Torres durante a fase quente (fria) do evento e o contrário para Salvador e Santos. A climatologia verificou a diminuição da quantidade de sistemas frontais em direção a região Nordeste do país, bem como um maior número de sistemas frontais nas estações da primavera e inverno. Os valores de frentes frias encontrados para as cidades estudadas indicam influência dos eventos ENOS, com padrões marcantes para Salvador e Santos.

Palavras chave: frente fria, climatologia

INTRODUÇÃO

Os sistemas frontais são distúrbios transientes de alta freqüência que ocorrem na atmosfera. Estes eventos são de grande importância, pois provocam mudanças significativas no tempo em diversas partes do globo principalmente na região subtropical e de latitudes médias e altas (ANDRADE, 2005).

As frentes frias (FF) no Brasil atuam durante todo o ano e afetam mais significativamente as Regiões Sul e Sudeste, sendo responsáveis pelas chuvas, principalmente no sul do país. Estas regiões são caracterizadas como frontogenéticas, ou seja, os sistemas frontais podem intensificar ou se formar. Segundo KOUSKY (1979), atividades frontais também influenciam a variabilidade de precipitação no Nordeste do Brasil, principalmente nas regiões costeiras e sul do Nordeste.

O El Niño Oscilação Sul (ENOS) é um fenômeno de escala global que ocorre no oceano Pacífico Tropical, e consiste da interação entre o oceano e a atmosfera. O El Niño representa o mecanismo oceânico do fenômeno, enquanto a Oscilação Sul representa a componente atmosférica. No Brasil, este fenômeno causa impactos significativos sobre a precipitação em diversas regiões em diferentes fases do ciclo ENOS (GRIMM et al, 2000). Segundo KOUSKY *et al* (1984), episódios de El Niño, associado à fase negativa da Oscilação Sul, levam a condições de seca ao longo da porção norte da América do Sul, e abundância de chuva no Sul do Brasil, Paraguai e norte da Argentina. Para a fase fria do ENOS, temos o evento de La Niña, onde diversos estudos mostraram o padrão oposto do El Niño (*e.g.* ACEITUNO, 1988; KOUSKY *et al*,1984; GRIMM *et al,* 2000).

Portanto como secas e inundações tem fortes impactos sobre a população e a economia do Brasil, visto o potencial agrícola do país em diversas regiões do seu território, é de extrema importância avaliar os impactos de eventos ENOS em todo o país. O presente trabalho pretende verificar a relação entre estes eventos e a freqüência de sistemas frontais que penetram no litoral brasileiro desde a região Sul até a região Nordeste.

MATÉRIAIS E MÉTODOS

Para verificar a relação entre eventos ENOS, que correspondem a anos de El Niño, La Niña e neutros, e a freqüência de FF foi realizada uma climatologia de sistemas frontais para 12 estações do litoral brasileiro, desde o ano de 1996 até 2008. Esta climatologia foi

determinada a partir da análise dos gráficos de penetração de FF em cada estação versus tempo (em dias), disponibilizado pela revista Climanálise. Nesta revista a contagem dos sistemas frontais é feita a partir de imagens de satélite, cartas sinóticas e análise das 12 GMT.

As estações analisadas correspondem a cidades da região Nordeste, Sudeste e Sul do litoral brasileiro. Para representar a região Nordeste foram escolhidas as cidades de Recife (PE), Salvador (BA), Caravelas (BA) e Ilhéus (BA); na região Sudeste, as cidades de Vitória (ES), Cabo Frio (RJ), Rio de Janeiro (RJ) e Santos (SP); e para a região Sul, as cidades de Paranaguá (PR), Florianópolis (SC), Torres (RS) e Santa Vitória Palmar (RS).

Na análise do gráfico disponibilizado pelo CPTEC/INPE, alguns meses possuíam FF do mês anterior. Nestes casos, o procedimento para a contagem do número de frentes foi determinado a partir da soma do período de atuação da FF no mês anterior mais o mês seguinte dividido pelo número total de dias que atuou este sistema nos dois meses. Além disto, os meses de abril, junho e julho do ano de 1996, e março de 1997 não possuíam gráficos disponíveis no Boletim Climanálise, sendo assim, não foram incluídos na climatologia.

A comparação entre eventos ENOS e sistemas frontais nas regiões estudadas foi realizada a partir dos dados de FF, para o período de 1996 até 2007, e o índice Niño 3.4, proveniente do site Climate Prediction Center NOAA (http://www.cpc.noaa.gov). Para esta comparação os anos tiveram início em julho e término em junho do ano seguinte. A classificação dos eventos ENOS disponível na página do CPTEC/INPE (http://enos.cptec.inpe.br) que engloba eventos fortes, moderados e fracos também foi utilizada, porém apenas o índice Niño 3.4 identificou os eventos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A climatologia de FF realizada no presente trabalho, entre o período de 1996 a 2008, compreendeu as regiões Sul, Sudeste e Nordeste do litoral do Brasil, bem como, as cidades incluídas em cada região (ver Materiais e Métodos).

A partir desta climatologia foi possível observar uma diminuição da ocorrência de FF à medida que se deslocava para a região Nordeste do país. Resultado que esta de acordo com a climatologia proposta por ANDRADE (2005).

Analisando cada região em particular observamos que para a região Sul a primavera e o inverno foram as estações com maior incidência de FF. Na região Sudeste, a primavera também apresentou o maior número de FF,confirmando os resultados obtidos por ANDRADE (2005). Para o Nordeste o trimestre de abril, maio e junho (AMJ) obteve a maior quantidade de FF, seguido da primavera. A estação de Recife por estar localizada mais ao Norte do Nordeste obteve uma quantidade muito pequena de FF durante o período analisado. Exceto para a região Sul, o verão foi a estação com menor freqüência de FF, como também mostra ANDRADE (2005) na sua climatologia.

A relação entre impacto dos eventos ENOS sobre a freqüência de FF foi obtida para as cidades de Salvador, Santos e Torres, no período de 1996 a 2007 (Tab. 1). Na série temporal analisada, ocorreram onze anos caracterizados como eventos ENOS de acordo com o índice Niño 3.4, sendo que em alguns destes eventos sua atuação se deu em anos consecutivos. Cinco anos foram considerados como El Niño, quatro como La Niña e dois como neutros.

Tabela 1: Média da ocorrência anual de FF para as cidades de Torres, Santos e Salvador, de acordo com a climatologia, e para os eventos ENOS classificados como El Niño e La Niña para as cidades supracitadas. É importante destacar que um ano de evento ENOS corresponde ao período de julho a junho do ano posterior.

	Torres	**Santos**	**Salvador**
Climatologia	44,30	45,25	6,08
Anos de El Niño	43,36	45,53	5,10
Anos de La Niña	44,45	51,17	10,36

A partir da Tab.1 é possível observar que para a cidade de Torres, não houve diferença significativa do número de FF entre a climatologia e os anos de El Niño e La Niña. Porém o evento de El Niño de 1997/1998, classificado como forte, apresentou a maior quantidade de penetração de FF (50,83) em relação à climatologia (Tab.1), mas este valor foi próximo ao encontrado para os anos de 1998/1999 e 2000/2001, classificados como eventos La Niña. Segundo GRIMM *et al* (2000), o ano seguinte a fase madura do El Niño pode apresentar anomalias de precipitação positivas, podendo assim explicar a ainda alta quantidade de

sistemas frontais em 1998/1999. Já para o período de 2000/2001, a alta quantidade de FF pode estar associada ao enfraquecimento da La Niña. Na fase de maior intensidade da La Niña de 1998/2001, representada pelo ano de 1999/2000, o número de FF (43,69) foi muito menor que o apresentado para o evento forte de El Niño de 1997/1998.

Para a cidade de Santos é notável a diferença da quantidade de FF em anos de La Niña e El Niño. A maior quantidade de sistemas frontais ocorreu em eventos de La Niña (51,17), sendo que para eventos de El Niño a penetração de FF é similar à climatologia. Sendo assim, para Santos o número de FF que penetram em anos de La Niña é maior tanto para a média anual do local (climatologia) quanto para anos de El Niño. Isto pode ser explicado pela ocorrência de varias situações de bloqueio na circulação da alta troposfera, que ocorrem no Atlântico Sul e Sul do Brasil, em eventos de El Niño e que favorecem a manutenção de sistemas frontais nesta região, mas impedem seu deslocamento para latitudes mais equatoriais (KOUSKY *et al*,1984). Padrões contrários ocorrem para eventos de La Niña.

Na cidade de Salvador, a maior penetração de sistemas frontais deu-se em anos de La Niña como pode ser visto na Tab.1. Estes anos apresentaram valores de FF maiores que a climatologia e anos de El Niño. Segundo GRIMM *et al* (2000), em anos de La Niña os sistemas frontais penetram em latitudes mais equatoriais, justificando assim as maiores quantidades de FF nestes anos para esta cidade. Por outro lado, anos de El Niño estão associados a períodos de seca no Nordeste do Brasil bem como o enfraquecimento da ZCIT, o que pode ser verificado pelo menor número de FF em anos de El Niño, já que sistemas frontais são responsáveis por precipitações na região Nordeste (ACEITUNO, 1988). Com relação à climatologia, os anos que correspondem à fase quente do ENOS apresentaram uma diferença de apenas uma FF em Salvador (Tab.1). Os mesmos resultados foram obtidos quando anos individuais de eventos ENOS foram comparados, com destaque para os anos de 1999/2000 (La Niña) e 2002/2003 (El Niño) que apresentaram 18,96 e 3,83 FF, respectivamente.

CONCLUSÕES

A climatologia de FF para as 12 cidades do litoral brasileiro apresentou diminuição na quantidade de sistemas frontais à medida que há um deslocamento para a região Nordeste do país, conforme esperado. Além disso, verificou-se que o verão é a estação com menor passagem de FF, exceto para a região Sul. O trimestre AMJ e a primavera apresentaram maior número de FF no Nordeste, caracterizando um padrão bimodal.

A relação entre eventos ENOS e a penetração de FF mostrou que este fenômeno atua de maneiras diferentes nas diversas regiões do litoral brasileiro. Em Torres, no sul do país, eventos quentes (frios) do ENOS foram responsáveis por quantidades maiores (menores) de sistemas frontais, porém este resultado tem que ser visto com cautela, pois como mostrado na Tab. 1 a diferença não é significativa para a média dos eventos ENOS e climatologia. Para Santos e Salvador, regiões Sudeste e Nordeste, os eventos ENOS atuam de maneira contraria a Torres, sendo que, El Niño (La Niña) está associado à diminuição (aumento) na quantidade de FF. Este padrão é bem visível para Salvador como mostrado na Tab.1 e na comparação entre anos individuais de eventos.

É importante ressaltar que no período analisado, os eventos de 1998/2001, La Niña moderada, e 1997/1998 El Niño forte, apresentaram as maiores alterações no comportamento dos sistemas frontais nas cidades estudadas.

REFERÊNCIAS

ACEITUNO, P. 1988. On the Functioning of the Southern Oscillation in the South America Sector. Part I: Surface Climate. ***Monthly Weather Review,*** v.116, 505-524pp.

ANDRADE, K. M. 2005. Climatologia e comportamento dos sistemas frontais sobre a América do Sul. **Dissertação (Mestrado em Meteorologia)** – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), 185p.

GRIMM, A. M.; BARROS, V. R.; DOYLE, M. E. 2000. Climate Variability in Southern South America Associated with El Niño and La Niña Events, ***Monthly Weather Review***, v.13, 35-58pp.

KOUSKY, V. E. 1979.Frontal Influences on Northeast Brazil. ***Monthly Weather Review,*** v. 107, 1140-1153pp.

KOUSKY, V. E.; KAYANO, M. T.; CAVALCANTI, I. F. A. 1984. A review of the Southern Oscillation: oceanic – atmospheric circulation changes and related rainfall anomalies. ***Tellus,*** v. 36A, 490-504pp.

INTEGRAÇÃO DA GESTÃO DE ZONAS COSTEIRAS E BACIAS HIDROGRÁFICAS NO BRASIL. UMA PROPOSTA METODOLÓGICA

Nicolodi, J. L.[1]

[1]*Professor Visitante. Laboratório de Oceanografia Geológica (LOG). Instituto de Oceanografia (IO) – Universidade Federal de Rio Grande (FURG). Email: jl.nicolodi@bol.com.br*

RESUMO

Indissociáveis enquanto elementos fisiográficos, as bacias hidrográficas (BH) e as zonas costeiras (ZC) no Brasil continuam sendo gestionadas de maneira descompassada, geando resultados ineficazes e comprometendo a qualidade destes ambientes. A gestão integrada de BH e ZC é um paradigma a ser considerado pela sociedade e seus fundamentos datam do final da década de 1990, sendo que cada vez mais esse tópico é colocado em relevância pelos fóruns ligados à temática. No Brasil, a Câmara Técnica de Integração da Gestão das Bacias Hidrográficas e dos Sistemas Estuarinos e Zona Costeira (CTCOST) é o espaço destinado às discussões para a implementação desse paradigma, previsto pelas duas legislações incidentes (Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro - PNGC e Política Nacional de Recursos Hídricos – PNRH). A presente proposta foi idealizada no âmbito da CTCOST, levada à votação no Conselho Nacional de Recursos Hídricos, onde foi "sugerido" que a mesma retornasse à CTCOST em um processo lento e burocrático que não condiz com a urgência do tratamento da questão.

Palavras chave: Gestão Integrada, CTCOST, Bacias Hidrográficas

INTRODUÇÃO

A zona costeira e suas bacias hidrográficas interagem funcionalmente por meio de fluxos hidrológicos de água doce, sedimentos e substâncias dissolvidas, formando um contínuo fluvial-marinho costeiro. Estes sistemas encontram-se sob severa pressão ambiental associada a indutores antrópicos, tais como urbanização, industrialização e produção agrícola.

Apenas recentemente, a perspectiva multidimensional dos ecossistemas vem sendo aplicada na gestão integrada do contínuo fluvialmarinho. Dentre as iniciativas internacionais podem ser destacados os Programas *Grandes Ecossistemas Marinhos (Large Marine Ecosystems – LME*) (Sherman & Duda, 1999), Avaliação Global Internacional da Água (*Global International Waters Assessment – GIWA*) Marques *et al*., 2004) e Ação para Proteção do Ambiente Marinho das Atividades Baseadas em Terra Global Programme of Action for the Protection of the Marine *Environment from Land-based Activities - GPA*) (Olsen *et al*., 2006).

A necessidade de se integrar a gestão de duas regiões já fisicamente interdependentes tem tido ênfase nos principais fóruns internacionais de discussão, tanto nos que tratam especificamente de ZC quanto nos que tratam de Recursos Hídricos. Como exemplos podem ser citados dois casos emblemáticos: O IV Fórum Mundial das Águas realizado em 2005 na Cidade do México e a 24ª Reunião da Comissão Oceanográfica Intergovernamental (COI), no âmbito da UNESCO, realizado em Paris em junho de 2007.

No Brasil, a Política Nacional de Recursos Hídricos – PNRH foi estabelecida em 1997 através da Lei nº. 9.433. A PNRH tem como um dos pressupostos principais a bacia hidrográfica como unidade territorial para o desenvolvimento do planejamento de recursos hídricos. O Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH é a instância superior para articular a integração das políticas públicas em relação aos recursos hídricos.

Destaca-se como principal instrumento facilitador do processo de gestão dos recursos hídricos, a figura dos comitês gestores de bacias hidrográficas. Embora uma das principais diretrizes da PNRH seja "*a integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras"* a Resolução CNRH nº. 17 de 2001, que estabelece diretrizes gerais para a elaboração dos Planos de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas, não contempla as inter-relações com a zona costeira e os sistemas estuarinos. Visando atender a demanda de um referencial técnico que possibilite operacionalizar a gestão integrada do contínuo fluvial-marinho foi criada em 2005, pela Resolução nº. 51 do CNRH, a Câmara Técnica de Integração da Gestão das Bacias Hidrográficas e dos Sistemas Estuarinos e Zona Costeira – CTCOST.

ESTRATÉGIA POLÍTICO INSTITUCIONAL PARA A INTEGRAÇÃO – A EXPERIÊNCIA DA CTCOST.

Em termos de Brasil, as discussões sobre integração entre a gestão de Recursos Hídricos e de Zonas Costeiras tiveram seu marco inicial em 2001, quando da criação da Agência Nacional de Águas (ANA), tendo rebatimento também nos Fóruns Nacionais de Comitês de Bacia realizados nos anos subsequentes. Entre os anos de 2001 e 2005 este assunto maturou entre os principais fóruns de discussão do Brasil, principalmente no Fórum Nacional de Comitês de Bacias Hidrográficas, realizado na cidade de Gramado, RS, em 2004, quando a plenária do evento aprovou a moção solicitando a criação de uma Câmara Técnica no âmbito do Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH. Neste período, a ANA promoveu diversas oficinas para discutir questões como outorga em águas salobras e demais temas relacionados. Em 2005, o Ministério do Meio Ambiente realizou o 1º Encontro Nacional Temático Gestão Integrada de Bacias Hidrográficas e da Zona Costeira, com a participação de gestores e demais atores sociais, com o intuito de subsidiar o desenvolvimento de uma metodologia que possibilitasse a gestão integrada. Foram tratadas questões referentes aos instrumentos de gestão de recursos hídricos (Plano de Bacias, Enquadramento, Outorga) e de gestão costeira (Zoneamento Ecológico Econômico e Projeto Orla, Licenciamento Ambiental), além do Sistema Nacional de Informação.

PROPOSTA METODOLÓGICA[1]

Em outubro de 2007, a CTCOST definiu a aprovação da versão final da Proposta de Resolução do CNRH para estabelecer diretrizes adicionais a serem incluídas nos planos de recursos hídricos das bacias costeiras, a ser aprovada pelo CNRH. A Proposta de Resolução apresenta os diversos antecedentes e base legal pertinente à gestão integrada, bem como as definições dos conceitos relacionados e os tópicos necessários para compor um diagnóstico que integrará o Plano de Recursos Hídricos de uma bacia costeira. Na Proposta de Resolução (Nicolodi *et al.* 2009) foram consideradas três potenciais zonas de interação: a Zona de Influência – ZI, a Zona Dinâmica - ZD e a Zona Crítica - ZCR (Figura 1). Os conceitos e finalidades das zonas de interseção foram adaptados, a partir das diretrizes apresentadas no Plano de Ação para o Mediterrâneo do Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas (Coccossis *et al*., 1999). A principal zona para gestão integrada é o sistema estuarino representado pela ZCR, onde ocorrem as principais interações dos processos naturais e atividades humanas na interface das bacias hidrográficas e suas zonas costeiras. Na ZCR será implementado o ordenamento dos usos dos recursos estuarinos, além de identificados e analisados os principais conflitos de usos dos recursos naturais na bacia e zona costeira que possam comprometer a integridade do ecossistema estuarino e do ambiente marinho adjacente, bem como seus potenciais de geração de bens e serviços ambientais. A ZCR é envolta pela ZD que compõe a transição entre os sistemas terrestres marinhos adjacentes que possam influenciar a integridade e usos dos recursos da ZCR. A ZI abrange toda a área de potencial interação entre a totalidade da bacia de drenagem e o Mar Territorial, delimitado pela distância de 12mn da linha de base, incorporando toda a porção marinha da zona costeira, conforme determinado no PNGC. Cabe ressaltar que a presente Proposta não visa invalidar a autonomia dos gestores de recursos hídricos e dos recursos costeiros, apesar da sobreposição espacial entre as zonas de interseção. A bacia hidrográfica e a zona costeira devem continuar a ser gerenciadas individualmente desde que as interações funcionais entre estas unidades apresentem pouca importância, de modo que os efeitos das intervenções de gerenciamento sejam limitados às áreas individuais (Coccossis *et al*., 1999).

CONCLUSÕES

A sustentabilidade da zona costeira depende de abordagens integradas de gestão ambiental que venham a possibilitar a incorporação do gradiente flúvio-marinho, assim como as múltiplas atividades humanas desenvolvidas nas bacias hidrográficas costeiras. A área em comum da gestão dos recursos hídricos e zona costeira adjacente é o estuário. No estuário tanto os Comitês Gestores de Bacias Hidrográficas quanto os Colegiados Costeiros deverão articular ações integradas, visando a conservação e a resolução de conflitos derivados de impactos ambientais oriundos da rede fluvial e águas subterrâneas e o oceano adjacente. No Brasil, a integração entre a gestão de recursos hídricos e a gestão de meio ambiente,

1 O detalhamento dessa proposta pode ser encontrada em Nicolodi *et al.* (2009).

preconizada na Lei n°. 9433/97, ainda necessita ser efetivada, a despeito de suas inequívocas inter-relações. No caso da Zona Costeira, a definição de macro diretrizes para a implementação conjunta e harmônica das duas políticas de gestão é urgente, uma vez que os impactos relacionados a alterações indesejáveis no volume, na vazão e na carga de sedimentos e poluentes que aportam às zonas costeiras e estuarinas, não se dão apenas sobre os meios físico e biótico, mas afetam também a estrutura socioeconômica em diversas escalas. Além disso, trata-se de uma porção expressiva do território nacional, que se estende por uma faixa de 8.698 km, abriga ecossistemas muito diversos, distribuídos em uma área de 324 mil km2, e concentra quase um quarto da população do País, com uma densidade média de 121 hab./km2, seis vezes superior à média nacional. Nela desembocam os principais rios brasileiros, que carreiam para o mar os contaminantes recebidos. Dez anos após a edição da Lei nº. 9433/97, o tema integração da gestão de bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zona costeira (Art. 3o, Inciso VI) continua sendo negligenciado e ambas as gestões são exercidas como se a outra não existisse, ou pior, como se as intervenções sobre os recursos hídricos promovidas no âmbito das bacias hidrográficas não interferissem na zona costeira, e vice-versa. A proposta metodológica de que trata esse trabalho não tem a pretensão de esgotar as ferramentas necessárias para enfrentar o desafio de promover tal integração, mas poderá ser a primeira peça de uma estratégia mais ampla de atuação não só da CTCOST, como de todo o CNRH. Essa proposta está alinhada com normas e experiências internacionais e, certamente, colocará o Brasil numa posição de destaque no que se refere à proatividade no trato desse tema, além de contemplar manifestações de diversos comitês de bacia e conselhos estaduais de recursos hídricos, configurando-se, em uma proposta com alto grau de legitimidade.

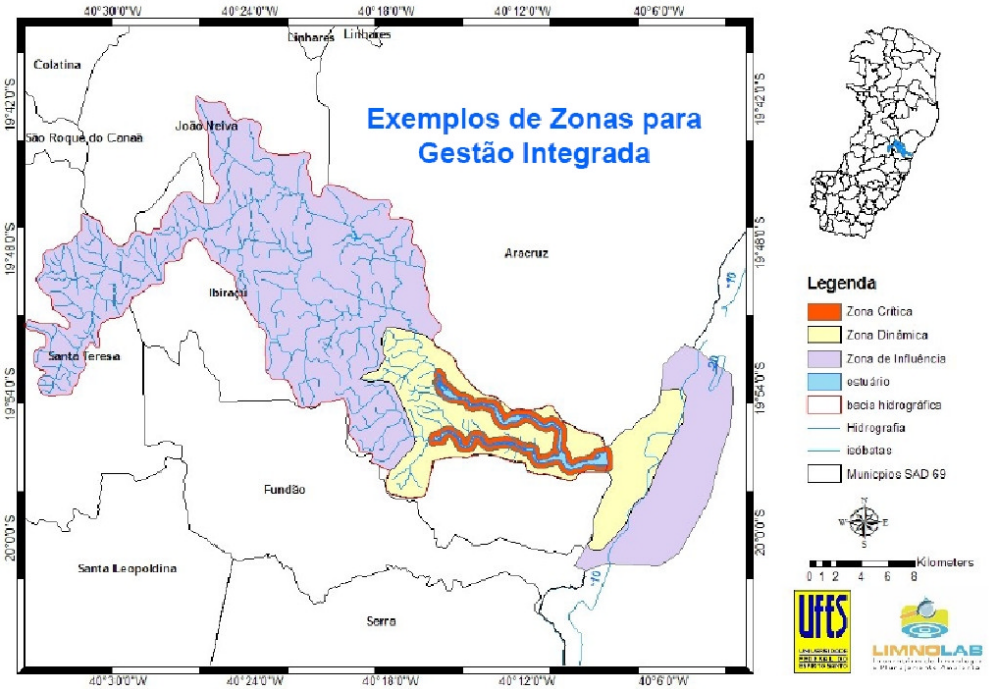


Figura 1. Exemplo das zonas propostas para a gestão integrada de zonas costeiras e bacias hidrográficas, com base em estudo de caso realizado pela CTCOST / CNRH na Bacia Hidrográfica do rio Piraquê-Açú, ES.

REFERÊNCIAS

COCCOSSIS, H. (2004) - Integrated Coastal Management and River Basin Management. *Water, Air, & Soil Pollution: Focus,* 4(4-5):411-419.

MARQUES, M., COSTA, M.F., MAYORGA, M.I. & PINHEIRO, P.R.C. (2004) – Water Environments: Anthropogenic Pressures and Ecosystem Changes in the Atlantic Drainage Basins of Brazil. *Ambio*, 3(1-2):68–77.

NICOLODI, J. L. ; ZAMBONI, A. ; BARROSO, G.F. . Gestão Integrada de Bacias Hidrográficas e Zonas Costeiras no Brasil: Implicações para a Região Hidrográfica Amazônica. Revista da Gestão Costeira Integrada, v. 9, p. 9-32, 2009.

OLSEN, S.B., IPSEN, N. & ADRIAANSE, M. (2006) - *Ecosystem-based management: markers for assessing progress*, 49p., UNEP - United Nations Environment Programme / GPA Coordination Office. The Hague, Holanda.

SHERMAN, K. & DUDA, A.M. (1999). An ecosystem approach to global assessment and management of coastal waters. *Marine Ecology and Progress Series*, 190:271-287, Oldendorf, Alemanha. ISSN: 0171-8630.

ECOLOGIA ALIMENTAR DO PEIXE-REI *Atherinella brasiliensis* NO PARQUE NACIONAL DA LAGOA DO PEIXE, RS

Claudino, M. C.[1]; Garcia, A. M.[1]; Corrêa F.[1]; Albertoni E. F.[2]

[1]Universidade Federal do Rio Grande, Instituto Oceanográfico.Laboratório de Ictiologia
[2]Universidade Federal do Rio Grande, Instituto de Ciências Biológicas.Laboratório de Limnologia
Campus Carreiros: Av. Itália km 8 Bairro Carreiros
Autor para correspondência: maluclaudino@hotmail.com

RESUMO

O Parque Nacional da Lagoa do Peixe (PNLP) é uma área de extrema importância, entretanto, poucos trabalhos científicos foram realizados neste importante parque nacional, especialmente sobre a ecologia alimentar da sua ictiofauna. Este trabalho tem como objetivo descrever a dieta de *Atherinella brasiliensis* no PNLP, onde essa espécie é comumente encontrada na zona estuarina. As coletas de campo tiveram periodicidade de um ano entre abril 2008 e março de 2009, sendo que os peixes foram capturados rede de arrasto de praia, rede de emalhe e tarrafa. Os espécimes capturados foram acondicionados em sacos plásticos fixados, armazenados em gelo e transferidos ao laboratório onde foram mensurados o comprimento total (CT, mm), e peso total em (PT, g). Os exemplares foram eviscerados e os itens alimentares identificados até o menor nível taxonômico possível. A análise da dieta revelou 25 itens, os quais foram agrupados em oito categorias. As mais importantes foram planta (IRI =76,7%) e crustáceo (86,9%) para Barra e Talha Mar respectivamente.

Palavras chave: dieta, unidade de conservação, Atherinidae

INTRODUÇÃO

O Parque Nacional da Lagoa do Peixe (PNLP) é uma área de extrema importância, pois apresenta uma variedade de habitats que abrigam uma alta biodiversidade. Apesar da sua relevância para a conservação das espécies na zona de restinga da costa gaúcha, o PNLP é uma das áreas menos estudadas na costa sul do Brasil (LOEBMANN & VIEIRA, 2005a)**.** Até o presente momento, não há informações sobre a ecologia trófica da ictiofauna que habita o Parque Nacional da Lagoa do Peixe.

A família Atherinopsidae apresenta grande variedade de espécies, as quais estão distribuídas em vários ecossistemas aquáticos brasileiros, como regiões límnicas, estuarinas e marinhas (MORESCO & BEMVENUTI, 2006). São conhecidos como peixe-rei e possuem uma grande importância ecológica e na pesca. O peixe-rei *Atherinella brasiliensis* está distribuído em águas estuarinas desde a Venezuela até o Sul do Brasil (FIGUEIREDO & MENEZES, 1978). É uma espécie relativamente pequena com comprimento total usualmente inferior a 16 cm, sendo comparativamente menores do que as espécies de peixe-rei do gênero *Odonthestes*, que podem atingir até 40 cm.

Embora a espécie seja comum no Parque Nacional da Lagoa do Peixe (LOEBMANN & VIEIRA, 2005a), nenhum estudo sobre a biologia dessa espécie foi realizado até o presente momento no PNLP. Em outras regiões onde a espécie foi investigada, os trabalhos enfocaram aspectos sobre taxonomia, reprodução e distribuição geográfica (FAVARO *et al*., 2003; BEMVENUTI, 1990; FRANÇA *et al*., 2007). Sendo assim o trabalho teve como objetivo analisar a dieta e estratégia alimentar da espécie *Atherinella brasiliensis* no PNLP, Mostardas, Rio Grande do Sul.

MATERIAIS E MÉTODOS

A 'Lagoa do Peixe' é uma lagoa costeira situada no Rio Grande do Sul, que foi declarada como parque nacional em 1986. Possui uma área de aproximadamente 35 Km de extensão, composta primariamente por zonas de pouca profundidade (< 50 cm), com exceção de um canal e sua comunicação com o mar (localizada na porção central da lagoa), o qual pode atingir profundidade de até 2 m. Devido a sua efêmera conexão com o mar, sua porção central apresenta condições mixohalinas, enquanto as porções norte e sul da lagoa

apresentam condições pré-limnicas, devido a presença de banhados localizados em seu entorno (LOEBMANN & VIEIRA, 2005a).

Os peixes foram coletados mensalmente no período de Abril-2008 a Maio-2009, utilizando-se vários artefatos de coleta (rede de arrasto de praia e de fundo, rede de emalhar, tarrafa, puçá) em duas regiões mixohalinas do parque: na Barra, com maior influência salina devido à proximidade com a conexão efêmera com o mar e no Talha Mar, uma região menor influência marinha localizada numa porção mais ao norte da Lagoa do Peixe.

Os espécimes capturados foram acondicionados em sacos plásticos e armazenados em gelo, transferidos ao laboratório e mensurados o comprimento total (CT, mm), e peso total em (PT, g), aonde foram identificados e processados. Para a análise do conteúdo estomacal os espécimes foram eviscerados e os itens alimentares identificados até o menor nível taxonômico possível. Os itens alimentares foram analisados pelos métodos de frequência de ocorrência (Fo%), abundância numérica (N%) e área em (mm^2) ocupada pelo item (Á%), sendo esses dados usados no cálculo do Índice de Importância Relativa de Pinkas (IRI = Fo*(N% + Á%)) e agrupados em oito categorias. A estratégia alimentar foi analisada a partir do método sugerido por Amundsen *et al*., (1996).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram analisados um total de 101 indivíduos, sendo 54 coletados na Barra e 47 no Talha Mar. Os exemplares da Barra tiveram médias de comprimento e peso de 78,7±16,7 mm e 2,3±1,77 g, respectivamente. Os indivíduos capturados no Talha Mar tiveram médias de 62,7±38,1 mm de comprimento e 3,7±5,29 g de peso. A análise do conteúdo estomacal de *A. brasiliensis* revelou uma dieta diversa com 25 itens alimentares, sendo 18 para a Barra e 19 para o Talha Mar, os quais foram agrupados em 8 categorias (Fig. 1). A ampla plasticidade alimentar observado no estudo, com itens de origem animal e vegetal na dieta da espécie permite classificá-la como onívora. Como destaca HAJISAMAE *et al*,. (2003), o hábito onívoro é comum em peixes estuarinos, e já foi observado no estudo da dieta de peixes-rei em outras regiões (BEMVENUTI, 1990).

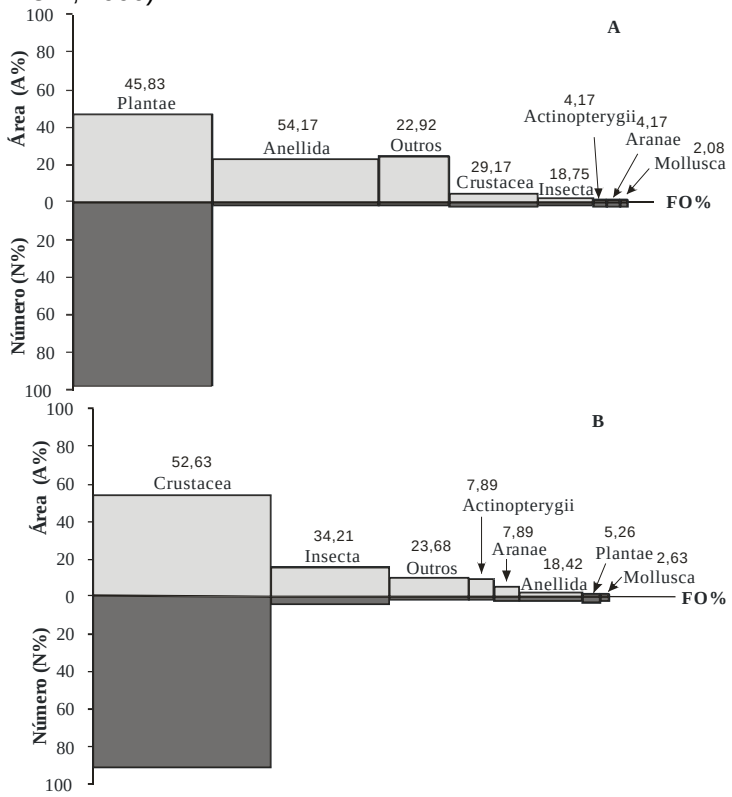


Fig. 1: Representação gráfica do índice de importância relativa (IRI) das principais categorias alimentares consumidas por *A. brasiliensis*, nos locais de coleta Barra (A) e Talha Mar (B), tendo como base os valores de frequência de ocorrência (eixo x), abundância numérica percentual (eixo y, negativo) e área ocupada pelo item (mm^2) em percentual (eixo y, positivo).

Quando comparado a dieta por locais de coleta, os peixes capturados na Barra tiveram como principal item alimentar, segundo o IRI%, diatomáceas (83,48%)(Plantae) seguido de poliqueta (9,68%)(Annelida). A presença de fitoplâncton é comum em ambientes marinhos e estes podem penetrar em estuários com a intrusão de água salgada (ODEBRECHT & ABREU, 1998). Já na localidade do Talha Mar, o camarão-rosa *Farfantepenaeus paulensis* (77,9%)(Crustacea) foi o item dominante, seguido por coleóptera (4,52%)(Insecta)(Fig. 1). Os itens de origem animal, especialmente crustáceos, poliquetas e insetos, foram mais abundantes e diversos, perfazendo a maior parte da dieta.

A presença de insetos e aranhas na dieta da espécie sugere que a alimentação não é restrita a produção autóctone, mas também pode ser composta de material alóctone. Conforme destacado por Fugi *et al*., (2005), invertebrados terrestres, como insetos, podem ser importantes fontes de alimento para a ictiofauna neotropical, sendo que o consumo de inseto por Atherinopsideos já foi ressaltado por outros autores (ALLEN *et al*., 1995).

A estratégia alimentar apresentada pela espécie em ambos os locais de coleta foi mista (*sensu* AMUNDSEN *et al*., 1996), com graus variados de especialização e generalização dentre os indivíduos da população no consumo dos diferentes itens que compõem a dieta, com oportunismo em *Farfantepenaeus paulensis* e restos de crustáceos no Talha mar e itens raros como amphipoda e gastrópoda na Barra.

REFERÊNCIAS

ALLEN, D. M.; JOHNSON, W. S.; OGBURN. M. 1995. Trophic relationships and seasonal utilization of salt-marsh creeks by zooplankitivorous fishes. **Enviromental Biology of Fishes,** 42: 37-50

AMUNDSEN, P. A.; GABLER, H. M.; STALDVIK, F. J. 1996. A new approach to graphical analysis of feeding strategy from stomach contents data - modification of the Costello (1990) method. **Journal of Fish Biology**, 48: p. 607-614.

BEMVENUTI, M. A. 1990. Hábitos alimentares de peixes-rei (Atherinidae) na região estuarina da Lagoa dos Patos, Brasil. **Atlântica,** 12(1): 79-102.

FAVARO, F. F.; LOPES, S. C. G. & SPACH, H. L. 2003. Reprodução do peixe-rei, *Atherinella brasiliensis* (Quoy & Gaimard) (Atheriniformes, Atherinidae), em uma planície de maré adjacente à gamboa do Baguaçú, Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 20 (3): 501-506.

FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. A. 1978. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil**. II Teleostei (I). Museu de Zoologia da USP, São Paulo, 110p.

FRANÇA, E. J. & SEVERI, W. 2007. Description of Atherinella brasiliensis (Quoy & Gaimard, 1825) (Atheriniformes: Atherinopsidae) larvae from the Jaguaribe River estuary, Itamaracá island, Northeastern Brazil. **Neotropical Ichthyology**, 5 (3): 369-374.

FUGI, R.; HAHN, N. S.; LOUREIRO-CRIPPA, V.; NOVAKOWSKI, G. C. 2005. Estrutura trófica da ictiofauna em reservatórios. In: Rodrigues, L.; Thomaz, S. M.; Agostinho, A. A.; Gomes, L. C. (Org.). **Biocenoses em reservatórios padrões espaciais e temporais**. São Carlos: Rima, p. 185-195.

HAJISAMAE, S.; CHOU, L. M.; IBRAHIM, S. 2003. Feeding habits and trophic organization of the fish community in shallow waters of an impacted tropical habitat. **Estuarine Coastal and Shelf Science,** 58(1):89-98.

LOEBMANN, D. & VIEIRA, J. P. 2005a. Distribuição espacial das assembléias de peixes na Lagoa do Peixe, RS, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 22 (3): 667-675.

MORESCO, A. & BEMVENUTI, M. A. 2006. Biologia reprodutiva do peixe-rei *Odontesthes argentinensis* (Valenciennes) (Atherinopsidae) da região marinha costeira do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia,** 23(4): 1168-1174.

Odebrecht, C. & Abreu, P. C. 1998. Microalgas. Seeliger, U.; Odebrecht, C.; Castello, J. P. (Eds.) In: **Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil.** Ecoscientia. 326p.

COMPOSIÇÃO E DENSIDADE DO ZOOPLÂNCTON NAS ENSEADAS DA BAÍA DE GUANABARA EM NITERÓI-RJ, COM ÊNFASE EM CHAETOGNATHA

Maciel, O. L. C.[1]; Ribeiro, C. S.; Azevedo, G.; Villa-Sobrinho, A.; Almeida, E. V.

[1]Faculdades Integradas Maria Thereza. Av. Rio Branco, n°869, Niterói – RJ. E-mail: oswaldolcm@gmail.com

RESUMO

A Baía de Guanabara é um dos sistemas costeiros mais eutrofizados do Brasil, e possui áreas onde o conhecimento da comunidade pelágica é pobre. O objetivo deste trabalho foi avaliar a composição e densidade do mesozooplâncton, com ênfase em Chaetognatha, nas enseadas da Baía de Guanabara, em Niterói-RJ. Foram feitos arrastos horizontais sub-superficiais simultâneos nas condições de preamar e baixamar, com coletas realizadas em quatro pontos, utilizando redes cilindrico-cônicas de 200 e 300µm de abertura de malha. As maiores densidades do zooplâncton foram observadas na malha de 200µm, variando entre 123,4 e 2726,2 ind.m^{-3}, com densidade média do Chaetognatha de 1,7 ind.m^{-3}. Foram identificadas quatro espécies: *Parasagitta tenuis* (Conant, 1896), *Parasagitta friderici* (Ritter-Zahony, 1911), *Flaccisagitta enflata* (Grassi, 1881) e *Krohnitta pacifica* (Aida, 1897). A espécie predominante foi *Parasagitta tenuis*, estando presente em todos os pontos de coleta.

Palavras chave: Mesozooplâncton, comunidade, distribuição

INTRODUÇÃO

O zooplâncton é um conjunto de animais pelágicos com limitado poder de locomoção em relação às correntes marinhas, contendo quase todos os filos marinhos (BONECKER *et al.*, 2009). Dentro deste grupo está o Filo Chaetognatha, que é composto por zooplanctófagos, sendo bom indicador hidrológico (AVILA *et al*., 2006).

A Baía de Guanabara é um dos ambientes mais eutrofizados do Brasil, em conseqüência disso possui uma baixa diversidade zooplanctônica (VALENTIN *et al*., 1999, MUGRABE, 2006). São muitos os estudos sobre a comunidade zooplanctônica nesta baía, mas em função de sua dimensão, algumas áreas ainda são pouco conhecidas. Este trabalho foi realizado com o propósito de avaliar a composição e densidade do mesozooplâncton, com ênfase em Chaetognatha, nas enseadas da Baía de Guanabara, em Niterói-RJ.

MATERIAL E MÉTODOS

Arrastos horizontais sub-superficiais foram feitos em 16 de novembro de 2008, no período entre 08h e 15h, nas condições de baixamar e preamar. Foram quatro pontos de coleta: Ponto A (Forte Gragoatá), Ponto B (Museu de Arte Contemporânea), Ponto C (Estrada Fróes) e Ponto D (Estação das Barcas de Charitas). Para coleta do zooplâncton foram realizados arrastos simultâneos, com duas redes cilindrico-cônicas (aberturas de malha de 200 e 300µm). As redes tinham 0,5 m de diâmetro de boca e 2,0 m de comprimento e um fluxômetro foi acoplado em cada rede para estimativa do volume de água filtrada. Após a coleta os organismos foram imediatamente fixados em formaldeído diluído a 4%, previamente tamponado com tetraborato de sódio (bórax). Em laboratório, os organismos foram contados e triados sob microscópio estereoscópio e os Chaetognatha foram identificados a níveis taxonômicos inferiores utilizando-se bibliografia específica (BOLTOVSKOY, 1999, AVILA *et al*., 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A densidade média do zooplâncton variou entre os pontos, sendo maiores na malha de 200µm (Tab. I). O mínimo foi de 123,4 ind.m^{-3} no ponto A e máximo de 2726,2 ind.m^{-3} no ponto C, ambos na condição de baixamar. Foram identificados 19 grandes grupos taxonômicos, com predominância de táxons holoplanctônicos.

Tabela I: Densidade do zooplâncton e das espécies de Chaetognatha em ind.m^{-3}, por ponto de coleta e condição de maré, nas malhas de 200µm e 330µm. Onde BM = baixamar, PM = preamar e Med = Média.

Malha de 200µm	A		B		C		D		Med BM	Med PM	Média Geral
	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM			
Hydromedusae	1,1	0,0	1,9	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,8	0,2	0,5
Siphonophora	0,1	0,0	0,7	31,2	15,7	9,5	36,4	27,3	13,2	17,0	15,1
Pteropoda	0,1	0,0	3,4	1,3	11,8	1,3	0,0	0,0	3,8	0,7	2,2
Polychaeta (larva)	0,2	0,0	0,0	0,0	3,9	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,5
Copepoda	18,3	91,3	59,4	192,7	850,2	167,5	782,1	472,7	427,5	231,1	329,3
Náuplio de Cirripedia	33,9	56,2	61,6	56,1	984,1	91,2	454,7	481,8	383,6	171,3	277,4
Cipris de Cirripedia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	4,5	0,0	1,5	0,7
Cladocera	0,0	0,0	2,6	22,3	110,2	6,1	90,9	40,9	51,0	17,3	34,1
Decapoda	16,6	2,7	25,0	43,2	15,7	5,2	30,3	27,3	21,9	19,6	20,8
Stomatopoda	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,6	0,0	3,4	1,7
Amphipoda Gamaridio	0,4	0,0	1,7	0,4	3,9	0,4	6,1	4,5	3,0	1,4	2,2
Amphipoda Caprelidio	0,1	0,0	2,4	0,4	7,9	0,0	12,1	4,5	5,6	1,2	3,4
Chaetognatha (total)	1,1	0,5	1,4	0,0	47,2	2,6	60,6	13,6	27,6	4,2	15,9
Parasagitta tenuis	0,6	0,5	1,2	0,0	2,3	1,7	3,9	1,4	1,5	1,6	1,4
Parasagitta friderici	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,4	0,0	0,2	0,2	0,2
Flaccisagitta enflata	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,03
Krohnitta pacifica	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0,0	0,02
Apendiculária	19,5	51,6	70,2	103,7	468,4	93,3	685,1	604,5	310,8	213,3	262,0
Salpida	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
Larvas de Peixe	2,0	1,8	1,9	4,9	3,9	0,9	12,1	4,5	5,0	3,0	4,0
Ovos de peixe	28,6	67,6	65,9	226,5	200,8	48,2	472,9	531,8	192,0	218,5	205,3
Malha de 330µm											
Hydromedusae	0,1	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,2
Siphonophora	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cubomedusae	0,0	0,0	0,2	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,2
Pteropoda	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Polychaeta	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,2
Copepoda	4,0	0,8	30,1	98,5	178,2	83,6	81,1	127,2	73,3	77,5	75,4
Nauplio de Cirripedia	4,0	0,8	10,4	41,5	91,4	27,6	83,3	139,2	47,3	52,3	49,8
Ostracoda	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,8	0,0	0,0	0,3	0,2	0,2
Cladocera	0,0	0,0	1,5	5,2	9,3	0,0	8,0	8,4	4,7	3,4	4,0
Decapoda	4,2	0,1	4,1	13,0	12,7	8,9	11,1	8,4	8,0	7,6	7,8
Stomatopoda	0,4	0,1	0,7	7,8	0,0	0,8	0,0	0,0	0,3	2,2	1,2
Amphipoda Gamaridio	0,2	0,0	0,5	2,6	0,0	0,0	0,4	1,2	0,3	0,9	0,6
Amphipoda Caprelidio	0,0	0,0	0,0	1,3	1,2	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,3
Chaetognatha (total)	0,3	0,1	0,2	0,2	1,0	0,8	0,3	0,2	0,4	0,3	0,4
Parasagitta tenuis	0,3	0,1	0,2	0,2	1,0	0,8	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4
Parasagitta friderici	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,005
Flaccisagitta enflata	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Krohnitta pacifica	0,04	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,01	0,0	0,004
Appendicularia	5,4	6,9	25,8	143,8	116,9	85,3	54,5	132,0	50,6	92,0	71,3
Salpida	0,5	0,0	0,2	2,6	0,0	1,6	0,0	0,0	0,2	1,1	0,6
Doliolida	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Larvas de Peixe	0,1	0,0	0,2	1,3	8,1	0,8	0,9	2,4	2,3	1,1	1,7
Ovos de peixe	29,4	9,8	25,0	169,8	122,6	90,9	58,9	151,2	59,0	105,4	82,2
Zooplâncton (200µm)	123,4	272,2	299,5	683,2	2726,2	431,0	2647,6	2233,2	1448,7	905,5	1177,0
Zooplâncton (330µm)	49,0	18,7	99,2	491,5	543,6	302,1	298,6	570,4	247,6	345,7	296,6

Em relação ao filo Chaetognatha, foram identificadas quatro espécies, que puderam ser encontradas nas duas malhas, a exceção de *Flaccisagitta enflata*. A densidade de Chaetognatha seguiu a tendência geral do zooplâncton, com médias de 1,7 ind.m^{-3} na malha de 200µm e 0,4 ind.m^{-3} na malha de 330µm, sendo maiores na baixamar e nos pontos mais interiorizados das enseadas. A espécie predominante foi *Parasagitta tenuis*, estando presente em todos os pontos de coleta, com médias de 1,4 ind.m^{-3} na malha de 200µm e 0,4 ind.m^{-3} na malha de 330µm. Foi possível identificar o número de espécies esperadas para a Baía de

Guanabara. Segundo Marazzo *et al* (1996) e Valentin *et al*. (1999) destas espécies, somente *Parasagitta friderici* ocorre em toda a baía, sendo também a espécie dominante.

A realização de coletas simultâneas em duas diferentes malhas de rede possibilitou encontrar diferenças amostrais, pois a variação de abertura de malha é capaz de produzir resultados diferentes na amostragem da comunidade zooplanctônica. Todavia, em arrastos simultâneos, uma rede pode criar interferência no volume capturado pela outra (BOLTOVSKOY, 1999, Ré *et al*., 2005).

A densidade e composição do zooplâncton estiveram de acordo com outros estudos realizados na baía, no entanto a maioria dos estudos anteriores utilizou somente malhas de 200µm (NOGUEIRA *et al*., 1989, TOVAR-FARO *et al*., 2000; MUGRABE, 2006). As enseadas de Icaraí, São Francisco e Charitas, regiões mais interiorizadas e com menor hidrodinamismo (pontos C e D), apresentaram maiores densidades. Essas áreas recebem alta carga de matéria orgânica derivada dos efluentes domésticos.

CONCLUSÕES

A densidade e a composição da comunidade zooplanctônica estiveram de acordo com o esperado para a baía, mas pequenas diferenças na dominância e distribuição de alguns grupos são estímulos para realização de novos estudos e em outras épocas do ano. Aconselha-se o uso da rede com malha de 200µm para avaliação geral e a de 330µm para complemento faunístico.

REFERÊNCIAS

AVILA, L.R.M.; ARRUDA, M.R.; BONECKER, S.L.C. 2006. Chaetognatha. pp:164-184. In: BONECKER, S.L.C. 2006. ***Atlas do Zooplâncton da Zona Econômica Exclusiva Brasileira***. Rio de Janeiro: Museu Nacional, 2006, 232p.

BOLTOVSKOY, D. 1999. ***South Atlanctic Zooplankton***. Backhuys Publishers, Leiden. 1705p.

BONECKER, S.L.C.; BONECKER, A.C.T.; BASSANI, C. 2009. Plâncton Marinho. pp. 102-125. In: PEREIRA, R.C.; SOARES-GOMES, A. (orgs). ***Biologia Marinha***. Editora Interciência. 382p.

MUGRABE, G. 2006. ***O mesozooplâncton em dois ecossistemas costeiros eutrofizados do Estado do Rio de Janeiro***. Dissertação do Mestrado em Biologia Marinha da Universidade Federal Fluminense.

MARAZZO, A.; NOGUEIRA, C.S.R. 1996. Composition, spatial and temporal variations of Chaetognatha in Guanabara Bay, Brazil. ***Journal of Plankton Research***, v. 18, n° 12, pp. 2367-2376.

NOGUEIRA, C. R.; BONECKER, A. C. T.; BONECKER, S. L. C. 1989. Zooplâncton da baía de Guanabara (RJ-Brasil). Composição e variações espaço-temporal. In: ***III Encontro brasileiro de plâncton, Caiobá - Curitiba: Fundação Da Universidade Federal Do Paraná***. v. 1. pp. 151-156.

RÉ, P., AZEITEIRO, U.M.M.; MORGADO, F. 2005. ***Ecologia do Plâncton marinho e estuarino***. Editora Afrontamento, Porto, 140 p.

TOVAR-FARO, B.; BONECKER, S. L. C.; FERNANDES, L. D. A. 2000. Variação mensal do zooplâncton em três pontos do setor interno da Baía de Guanabara (RJ-Brasil). In: ***V Simpósio de Ecossistemas Brasileiros: Conservação***. 2000, Vitória. Anais do V Simpósio de Ecossistemas Brasileiros: Conservação. Vitória : ACIESP, v. 2. p. 61-72.

VALENTIN, J.L.; TENEBAUM, D.R.; BONECKER, A.C.T.; BONECKER, S.L.C.; NOGUEIRA, C.R.; VILLAC, M.C. 1999. O Sistema Planctônico da Baía de Guanabara: Síntese do Conhecimento. ***Oecologia Brasiliensis***. v. VII, pp. 35-59.

CRESCIMENTO DE *NANNOCHLOROPSIS OCULATA* E *THALASSIOSIRA WEISSFLOGII*, CULTIVADAS SOB DIFERENTES FONTES DE NITROGÊNIO

Marzarotto, S. A.[1,3]; Lemes, G. A. F.[2,3]; Borges, L. V.[2,3], Islabão, C. A.[2,3]; Garcia, V. M. T.[1,2,3]

[1]*Programa de Pós Graduação em Aqüicultura.*
[2]*Programa de Pós Graduação em Oceanografia Biológica.*
[3]*Laboratório de Ecologia de Fitoplâncton e Microorganismos Marinhos, Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande - FURG, Rio Grande, RS, Brasil.*
E-mail: shay_marzarotto@yahoo.com.br

RESUMO

O objetivo do trabalho foi determinar se diferentes fontes de nitrogênio influenciam o crescimento das microalgas *Nannochloropsis oculata* e *Thalassiosira weissflogii*. O experimento consistiu em dois tratamentos (A e B) em triplicata, no primeiro utilizou-se meio com nitrato ($NaNO_3$) e no segundo, meio com amônio (NH_4Cl). Os cultivos foram mantidos em câmara de germinação com temperatura de 30ºC, irradiância de 40• mol/m^{-2}/s^{-1} e fotoperíodo de 12C:12E horas. Para determinação das curvas de crescimento das espécies foram realizadas medidas de clorofila *in vivo* a cada três dias. *N. oculata* obteve melhor crescimento no tratamento A, enquanto *T. weissflogii* não apresentou diferenças entre os tratamentos.

Palavras Chave: microalgas; cultivo; aquicultura.

INTRODUÇÃO

Microalgas estão sujeitas a uma variedade de estresses ambientais, como a deficiência de nitrogênio que afeta muitos aspectos da sua fisiologia. O decréscimo na taxa de crescimento, conteúdo de proteínas da célula e clorofila-a já foram observados durante a limitação de nitrogênio, indicando a restrita habilidade para manter suas funções fotossintéticas. No fitoplâncton marinho, a limitação de nitrogênio afeta a fotossíntese pela redução da eficiência em captar a energia, devido a perdas de clorofila-a e aumento de pigmentos não fotossinteticamente ativos (THOMPSON, 1996).

Entre os diferentes componentes dos meios de cultivos, a fonte e a concentração de nitrogênio podem causar importantes mudanças no crescimento e composição bioquímica das espécies de microalgas (LOURENÇO *et al*., 2002). Disponível em várias formas para o fitoplâncton, nitrato (NO_3), amônio (NH_4) e uréia são as fontes dominantes e promovem taxas de crescimento similares em diversas espécies, ao passo que várias outras têm crescimento estimulado quando amônio é a fonte de N. (GROBBELAAR, 2004).

O objetivo foi determinar se diferentes fontes de nitrogênio têm influência no crescimento de duas espécies de microalgas, amplamente utilizadas em aquicultura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Ecologia do Fitoplâncton e Microorganismos Marinhos - FURG, com as espécies *Nannochloropsis oculata* e *Thalassiosira weissflogii.* Para cada espécie foram realizados dois tratamentos (A e B), em triplicata (6 Erlenmeyers). Em cada Erlenmayer foram inoculados cinco mL de um cultivo inóculo em 150mL de meio. No tratamento A foi utilizado meio f/2 (GUILLARD, 1975) e no tratamento B meio f/2 modificado, onde o nitrato ($NaNO_3$) foi substituído por amônio (NH_4Cl).

Os cultivos foram mantidos em câmara ambiente para germinação (modelo 347-CDG, Fanem) em temperatura de 30ºC, irradiância de 40• mol/m^{-2}/s^{-1} e fotoperíodo de 12 horas luz e 12 horas escuro.

Para determinação das curvas de crescimento das espécies, foram realizadas medidas de clorofila-a *in vivo* a cada três dias, sempre no mesmo horário, retirando alíquotas de 10mL dos tratamentos e realizando-se leituras em fluorímetro Turner modelo TD-700. Após a leitura as alíquotas eram devolvidas à amostra. As análises estatísticas foram realizadas através da ANOVA, e aplicado o teste de Tukey, utilizando o software Statistica 7.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na curva de crescimento obtida para *Nannochloropsis oculata*, com as medidas de leituras de clorofila *in vivo*, o tratamento f/2 indica maior crescimento (Fig. 1).

Para *Thalassiosira weissflogii*, apesar dos tratamentos com f/2 indicarem crescimento maior (Fig. 2), não houve diferença significativa entre os tratamentos.

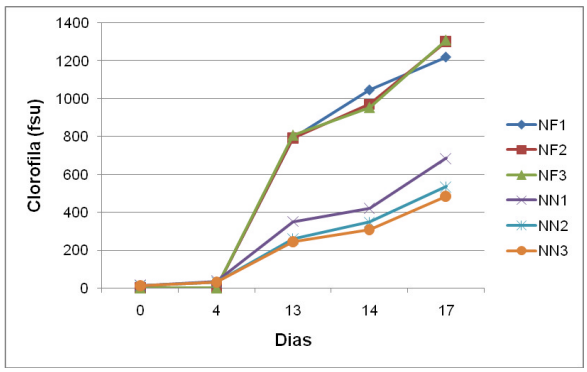


Figura 1: Curva de crescimento de *Nannochloropsis oculata*.
NF = meio f/2, NN = meio f/2 com amônia 1,2 e 3 indicam as réplicas.

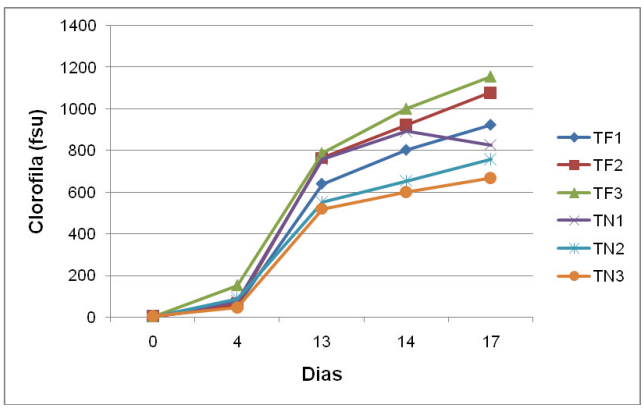


Figura 2: Curva de crescimento de *Thalassiosira weissflogii*.
TF = meio f/2, TN = meio f/2 com amônia 1,2 e 3 indicam as réplicas.

As diferentes fontes de nitrogênio, assim como as condições de cultivo, parecem ter afetado diferentemente cada espécie. *N. oculata* apresentou melhor crescimento no tratamento A, contrastando com alguns resultados prévios, onde NO_3 e NH_4 promoveram igualmente o crescimento celular de *N. oculata* (DURMAZ, 2007).

Com base nos dados obtidos a espécie *T. weissflogii* não foi consideravelmente afetada pelas diferentes fontes de N (BERGES *et al*.,1996).

A limitação de nitrogênio para *T. weissflogii* afeta fortemente o PSII, mas não há nenhum efeito no PSI (BERGES *et al*.,1996). A diferença nas concentrações de nitrogênio nos dois meios pode ter afetado o crescimento, considerando que as algas gastam mais energia para reduzir nitrato a amônia, era esperado que o meio com amônia (tratamento B) apresentasse melhor crescimento. Uma possível explicação para o melhor crescimento observado no tratamento A, é que o nitrato é amplamente utilizado como única fonte de nitrogênio nos cultivos de microalgas, pois em comparação com amônia, há menos probabilidade de mudança no pH do meio (YONGMANITCHAI, 1991). Portanto, alterações no pH podem ter influenciado negativamente o crescimento das algas no tratamento B. Ainda, as respostas a diferentes fontes de nitrogênio são estritamente espécie – especificas (LOURENÇO *et al.,* 2002).

CONCLUSÕES

- Os dados obtidos indicam que diferentes fontes de nitrogênio podem alterar o crescimento de *Nannochloropsis oculata.*

- A espécie apresentou melhor crescimento no tratamento com nitrato quando comparado ao tratamento com amônia.
- Não houve diferença significativa entre os tratamentos A e B para o crescimento da espécie *Thalassiosira weissflogii*.
- O menor crescimento das algas observado nos tratamentos com amônia, pode ser justificado por alterações no pH.

REFERENCIAS

BERGES, J. A., CHARLEBOIS, D. O., MAUZERALL, D. C., FALKOWSKI, P. G. 1996. Differential Effects of Nitrogen Limitation on Photosynthetic Efficiency of Photosystems I and II in Microalgae. **Plant Physiol**. 110: 689-696.

DURMAZ Y. (2007). Vitamin E (• -tocopherol) production by the marine microalga Nannochloropsis oculata (Eustigmatophyceae) in nitrogen limitation. ***Aquaculture*** 272:717–722

GROBBELAAR, J.U. 2004. Algal nutrition. In: Richmond, A. (Ed.), ***Handbook of Microalgal Mass Culture: Biotechnology and Applied Phycology***. Blackwell Science Company, pp. 97–115.

GUILLARD, R.R.L. 1975. Culture of phytoplankton for feeding marine invertebrate animals. In: ***Culture of Marine Invertebrate Animals*** (Smith, W.L. & Chanley, M.H. eds.) Plenum Press. Pp. 29-60.

LOURENCO, S., BARBARINO, E., MANCINI-FILHO, J., SCHINKE, K., AIDAR, E., 2002. Effects of different nitrogen sources on the growth and biochemical profile of 10 marine microalgae in batch culture: an evaluation for aquaculture. ***Phycologia*** 41, 158–168.

THOMPSON, G.A., JR. 1996. Lipids and membrane function in green algae. ***Biochim. Biophys. Acta*** 1302:17–45.

YONGMANITCHAI W, WARD OP. 1991 Growth of and omega-3 fatty acid production by *Phaeodactylum tricornutum* under different culture conditions. ***Appl. environ. Microbiol***. 57(2): 419-425.

BENZOCAINA COMO ANESTÉSICO NO MANEJO DE ALEVINOS DE *Odontesthes bonariensis* E *Odontesthes humensis*

Morato Fernades, J.[1]; Pouey, J. L. F.[2]; Souza, D.[3]; Corrêa M. P.[4]; Piedras, S. R. N.[5]

1. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia - FAEM/UFPEL. Caixa Postal 453, CEP 96.0010.970. Pelotas. moratofernandes@hotmail.com
2. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia - FAEM/UFPEL. Caixa Postal 453, CEP 96.0010.970. Pelotas. juvencio@ufpel.edu.br
3. Curso de Zootecnia – UFPEL. Caixa Postal 453, CEP 96.001.970. Pelotas. dsdaianesouza@gmail.com
4. Colégio Agrícola Visconde da Graça – UFPEL. Caixa Postal 453, CEP 96.0010.970.aniramcorrea@terra.com.br
5. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia - FAEM/UFPEL. Caixa Postal 453, CEP 96.0010.970. Pelotas. sergio.piedras@ufpel.edu.br

RESUMO

O estresse é um dos principais fatores responsáveis pela ocorrência de doenças e mortalidade em peixes, sendo que situações de estresse podem ser revertidas, aumentando a resposta ao medo, mediante a administração de analgésicos. O experimento teve como objetivo determinar a concentração de benzocaina que proporcione condições de anestesia que possibilitem o manejo biométrico de alevinos de peixe-rei, evitando mortalidade. Foram testadas concentrações entre 40 e 200 mg/L de benzocaina, sendo que concentrações entre 80 e 100 mg/L mostraram-se mais efetivas.

Palavras chave: peixe-rei, manejo, biometria

INTRODUÇÃO

A Lei Federal N° 11.794, de 2008 que determina a manutenção de um cadastro nacional das Comissões de Ética de Uso de Animais (CEUAs) institucionais (BRASIL, 2008), criou maior rigor quanto a condução da pesquisa científica com animais, fazendo com que sejam obedecidas normas de manejo, que por sua vez não são conhecidas para muitas espécies. Em relação ao manejo de peixes MOREIRA & VOLPATO (2004) mostraram que, a recuperação mnemônica de experiências estressoras induz aumento dos níveis plasmáticos de cortisol, sendo que estresse é um dos principais fatores responsáveis pela ocorrência de doenças e mortalidade em aquicultura. Para GALHARDO & OLIVEIRA (2006) situações de estresse dos peixes, podem ser revertidas, aumentando a resposta ao medo, mediante a administração de analgésicos, sendo que a benzocaina tem sido usada como anestésico para várias espécies de peixe (ROSS & ROSS, 1999). Os peixes-rei do gênero Odontesthes são comuns nas lagoas costeiras do sul do Brasil, Uruguai e Argentina, sendo que para as lagoas Mirim e Mangueira, são registrados as espécies *Odontesthes bonariensis*, *O. humensis*, *O. retropinnis e O. mirinensis* (BEMVENUTI (1995). A excelente qualidade de sua carne, alta taxa reprodutiva e amplo espectro alimentar sugerem grande potencial para cultivo. O peixe–rei, *O. bonariensis*, tem sido objeto de estudos relacionados a sua reprodução e bioecologia, sendo uma espécie alternativa para substituir a crescente invasão de espécies exóticas usadas na piscicultura (MIRANDA *et al*., 2006); apesar disso, são raros os estudos relacionados à técnicas de manejo e nutrição para esta espécie. Neste sentido este trabalho teve por objetivo determinar a dosagem ideal de benzocaina como anestésico, que possibilite o manejo adequado de alevinos de *Odontesthes bonariensis* e *Odontesthes humensis*.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no laboratório de Ictiologia do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Pelotas, sendo utilizados 60 alevinos de *O. bonariensis* com comprimento total médio de 57 ± 7,08mm e 1,1 ± 0,44g de peso médio e 60 exemplares de *O. humensis* com comprimento total médio de 54 ± 4,8mm e 1,1 ± 0,32g de peso médio, retirados aleatoriamente de uma população de 1000 animais de cada espécie, estocados, separadamente, em caixas de polietileno com capacidade de 1.000 litros. Toda a população foi submetida a um jejum nas 24 horas anteriores ao experimento. A exposição a benzocaina foi adaptada de ROSS & ROSS (1999) e realizada em recipientes plásticos com capacidade de 2 litros de água, onde foram estabelecidas as concentrações de 40, 60, 80, 100, 150 e 200mg/L

de benzocaina, previamente diluídas em 10ml de álcool. Para cada concentração foram expostos 10 animais individualmente e avaliado o tempo que cada animal atingia o estágio 3 de anestesia (perda total de equilíbrio) proposto por WOODY *et al,* (2002). Após atingir o estágio de anestesia desejado, os peixes foram removidos da solução de anestésico, medidos em comprimento e peso e após, colocados em aquários com capacidade de 20 L, contendo 18 L de água e aeração constante, para determinar o tempo de recuperação, sendo considerado recuperado quando o animal retomava os movimentos natatórios e equilíbrio (GOMES *et al*., 2001). Os peixes foram mantidos nos aquários de recuperação por 96 horas para avaliar a mortalidade. Estes procedimentos foram realizados para as duas espécies e para todas as concentrações testadas. As condições físicas e químicas da água dos recipientes com anestésico e dos aquários de recuperação foram monitoradas, sendo a temperatura e oxigênio dissolvido medidos com Oxímetro YSI-F- 150, o pH com potenciômetro Alfakit e a alcalinidade por titulação (APHA, 1998). O tempo para atingir o estágio de anestesia e a recuperação para cada espécie foi avaliado para as diferentes concentrações de benzocaina por análise de variância e teste de Tukey (P • 0,5). O efeito da concentração de benzocaina no tempo de anestesia entre as duas espécies foi comparado através do teste de "t" de student. As análises foram realizadas pelo pacote estatístico Statistic 5.0®.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As características físicas e químicas da água em todas as fases dos experimentos não apresentaram variações significativas. A temperatura manteve-se em 24 ± 1,2 °C, o oxigênio dissolvido em 6,6 ± 1,8 mg/L, o pH em 7,2 ± 0,4 e a alcalinidade em 48 ± 8,0 mg/L, condições estas consideradas ideais para as espécies (PIEDRAS *et al*. (2009). Nas concentrações de 150 e 200 mg/L de benzocaina, foram registrados, respectivamente, mortalidades de 10 e 30% em até 48 horas após a exposição, sendo estas dosagens excluídas da análise estatística. A tabela 1 mostra que as concentrações entre 80 e 100 mg/L de benzocaina proporcionaram efeito anestésico em menor tempo para as duas espécies, sendo que para o tempo de recuperação não houve diferença significativa para nenhuma das concentrações. Entretanto houve diferença entre as duas espécies para o tempo de anestesia, na concentração de 40 mg/L.

Tabela 1 – Tempo de anestesia e tempo de recuperação de alevinos de *Odontesthes bonariensis* e de *O. humensis* expostos a diferentes concentrações de banzocaina.

	O. bonariensis		*O. humensis*	
	T. anestesia	T. recupração	T. anestesia	T. recupração
40	84,7 ± 8,4^{a} *	38,37 ± 13,4^{a}	153 ± 48,7^{a} *	52,3 ± 31,6^{a}
60	51,3 ± 11,2^{b}	48,57 ± 9,10^{a}	56,4 ± 7,2^{b}	62,8 ± 45,6^{a}
80	32,5 ± 6,4^{c}	47,16 ± 9,6^{a}	42,0 ± 10^{c}	50,0 ± 16,5^{a}
100	32,3 ± 4,6^{c}	46,8 ± 10,8^{a}	43,4 ± 9,7^{c}	52,7 ± 37,2^{a}

Letras diferentes nas colunas indicam haver diferença significativa pelo teste de Tukey.
* nas linhas indicam haver diferença significativa pelo teste de student.

Os resultados para concentração de benzocaina como anestésico, obtidos neste experimento estão de acordo com vários autores (ANTUNES *et al*., 2008; OKAMOTO *et al*., 2009) que recomendam dosagens entre 50 e 100mg/L como adequadas para o manejo de diversas espécies. O tempo de recuperação não foi influenciado pela dosagem do anestésico, demonstrando independência entre estes fatores, o mesmo foi observado por GIMBO *et al.* (2008).

CONCLUSÕES

Concentrações entre 80 e 100mg/L de benzocaina proporcionam melhores condições de anestesia para manejo laboratorial de alevinos de *Odontesthes bonariensis* e *O. humensis*.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, M. I. P.; SPURI, R. S. GODOI, D. A.; GRUMADA, E. S. ROCHA, M. A. 2008. Cloridrato de benzocaína na anestesia de carpas (*Cyprinus carpio*) Benzocaine hydrochloride anesthesia in carp (*Cyprinus carpio*). ***Semina***, Londrina, v. 29, n. 1, p. 151-156.

APHA.1998. Standard methods for examination of water and wastewater. ***American Public Health Association*****,** New York, USA, 824pp.

BEMVENUTI, M. A. 1995. *Odontesthes mirinensis*, sp. n. um novo peixe-rei (Pisces, Atherinidae, Atherinopsinae) para o extremo Sul do Brasil. ***Revista Brasileira de Zoologia,*** v.**12, n.** 4, p: 881-903.

BRASIL. 2008. Lei no 11.794, de 8 de outubro de 2008. Regulamenta o inciso VII do § 1o do art. 225 da Constituição Federal, estabelece procedimentos para o uso científico de animais; revoga a Lei no 6.638, de 8 de maio de 1979; e dá outras providências. Capturado em: 10 out. 2008. Online. Disponível na Internet: https://www.in.gov.br/imprensa/visualiza/.

GALHARDO, L; OLIVEIRA, R. 2006. Bem-estar Animal: um Conceito Legítimo para Peixes**?** ***Revista de Etologia****.* Lisboa, v.8, n°, p: 51-61.

GIMBO, R. Y.; SAITA, M. V.; GONÇALVES, A. F. N.; TAKAHASHI, L. S. 2008. Diferentes concentrações de benzocaína na indução anestésica do lambari-do-raboamarelo (*Astyanax altiparanae*). ***Revista Brasileira de Saúde***, v.9, n.2, p. 350-357.

GOMES, L.C.; CHIPPARI-GOMES, A.R.; LOPES, N.P.; ROUBACH, R.; ARAUJOLIMA, C.A.R.M. 2001. Efficacy of benzocaine as na anesthesic in juvenile tambaqui *Colossoma macropomum*. ***Journal of the World Aquaculture Society***, v.32, p.426- 431.

GROSSER, K. M.; KOCH, W. R. & DRUGG-HAHN, S. 1994. Ocorrência e distribuição de peixes na Estação Ecológica do Taim, Rio Grande do Sul, Brasil (Pisces, Teleostomi)*.* ***Iheringia,*** Série de Zoologia, .n. 77, p: 89-98.

MIRANDA, L. A.; BERSAIN, G. E.; VELASCO, C. A. M.; SHIROJO, Y.; SOMOZA, G. M. 2006 Natural spawning and intensive culture of pejerrey *Odontesthes bonariensis* juveniles. ***Biocell***, Buenos Aires, v. 30, n. 1, p. 157-162.

MOREIRA, P.S.A.; VOLPATO, G.L. 2004. Conditioning of stress inNile tilapia. ***Journal of Fish Biology***, v.64, p: 961-969.

OKAMOTO, M. H.; TESSER, M. B.; LOUZADA, L. R.; SANTOS, R. A.; SAMPAIO, L. A. 2009. Benzocaína e eugenol como anestésicos para juvenis do pampo *Trachinotus marginatus.* ***Ciência Rural***, v.39, n.3, p: 866-870.

PIEDRAS, S. R. N.; POUEY, J. L. O. F.; MAOTOYAMA, I. S.; MARTINS, G. B. 2009. Efeito de diferentes concentrações de salinas (NaCl) na sobrevivência de embriões de peixe – rei *Odontesthes bonariensis* e *Odontesthes humensis.* ***Biotemas***, v. 22, n.3, p: 235-238.

ROSS, L.G.; ROSS, B. 1999. Anaesthetic and sedative techniquesfor aquatic animals. Oxford: ***Blackwell Science****,* 159p.

WOODY, C.A.; NELSON, J.; RAMSTAD, K. 2002. Clove oil as an anaesthetic for adult sockeye salmon: field trials. ***Journal of Fish Biology***, v.60, p.340-347.

EXIGÊNCIA DE TRIPTOFANO NA ALIMENTAÇÃO DE *Odontesthes humensis*

Rocha, C. B.[1]; Pouey, J. L. O. F.[2]; Portelinha, M. K.[3]; Morato Fernandes, J.[4]; Piedras, S. R. N.[5]

1. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia - FAEM/UFPEL. Caixa Postal 453, CEP 96.0010.970. Pelotas. cbr.vet@gmail.com
2. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia - FAEM/UFPEL. Caixa Postal 453, CEP 96.0010.970. Pelotas. juvencio@ufpel.edu.br
3. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia - FAEM/UFPEL. Caixa Postal 453, CEP 96.0010.970. Pelotas.portelinha@ufpel.edu.br
4. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia - FAEM/UFPEL. Caixa Postal 453, CEP 96.0010.970. Pelotas. moratofernades@hotmail.com
5. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia - FAEM/UFPEL. Caixa Postal 453, CEP 96.0010.970. Pelotas. segio.piedras@ufpel.edu.br

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo verificar a exigência do aminoácido triptofano na alimentação de alevinos de peixe-rei *O. humensis*. Para isso foram utilizados 320 alevinos com peso inicial médio de 0,052±0,01g, distribuidos aleatoriamente em 16 aquários com filtro biológico, constituindo 4 tratamentos e 4 repetições. Estes foram alimentados com dieta purificada contendo diferentes níveis de triptofano total 0,15% (basal), 0,2%, 0,25%, e 0,3%. Diariamente os peixes foram observados para verificar a presença de deformidades corporais e após 30 dias de período experimental foram submetidos a biometria para avaliação do desempenho produtivo. Os difentes níveis de triptofano na dieta não resultaram em alterações corporais ou melhora no desempenho produtivo (P•0,05). Sugere-se que as exigências mínimas de triptofano na dieta de alevinos de peixe-rei sejam iguais ou inferiores a 0,15% da dieta, níveis acima do basal não afetaram o desempenho.

Palavras chave: aminoácido, peixe, requerimento.

INTRODUÇÃO

Com o propósito de reduzir o conteúdo de proteína em dietas para peixes, nutricionistas têm buscado fontes alternativas de proteína e/ou a suplementação de aminoácidos na forma sintética (BOTARO *et al*., 2007). Deficiências ou excessos de aminoácidos interferem na utilização da fração nitrogenada, assim como na composição química e no rendimento de carcaça dos peixes. (FURUYA *et al.*, 2005, SAAVEDRA *et al*., 2009). De acordo com o NRC (1993) tem sido demonstrado em pesquisas a exigência de 10 aminoácidos essenciais para peixes, sendo que a maioria destes trabalhos utilizaram dietas purificadas com premix de aminoácidos (menos o aminoácido teste), caseína e gelatina como ingredientes. Para a maioria dos aminoácidos essenciais, a deficiência se manifesta com uma redução no ganho de peso. No entanto, em determinadas espécies de peixes uma deficiência de metionina ou triptofano leva ao aparecimento de patologias, uma vez que estes aminoácidos não são apenas constituintes de proteínas, mas também utilizados para a síntese de outros compostos essenciais (NRC, 1993). Como conseqüência da deficiência de triptofano na dieta foi constatado aumento nos níveis de estresse e surgimento de doenças em trutas, a possível causa foi a redução no nível de serotonina cerebral que é formada a partir deste aminoácido (LAPAGE *et al.,* 2002). O objetivo do presente trabalho foi determinar as exigências do aminoácido triptofano na dieta de alevinos de peixe-rei *Odontesthes humensis*.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no laboratório de Ictiologia do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Pelotas, julho de 2009. Foram utilizados 320 alevinos de peixe-rei (*O. humensis*) com peso inicial médio de 0,052±0,01g. Estes foram alojados na densidade de 1 peixe/L (totalizando 20 animais por unidade experimental) em 4 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos foram compostos por níveis do aminoácido L-triptofano sintético na dieta em substituição a celulose. As dietas foram formuladas com ingredientes purificados e premix de

aminoácidos (composição semelhante à albumina do ovo, Tab. 1), mantendo-se isoprotéicas (45% PB) e isocalóricas (3.500 kcal/kg ED). Os peixes foram arraçoados 4 vezes ao dia, às 8:00, 11:00,14:00 e 17:00 horas com uma taxa de 30% ao dia. Diariamente foram verificadas a temperatura, o oxigênio dissolvido e semanalmente amônia, pH e alcalinidade da água. Também foi observada a presença ou não de anormalidades corporais nos peixes e mortalidade durante o período do ensaio. Após 30 dias de período experimental foi realizada biometria de todos os peixes para verificação do peso (g), comprimento total (cm) e comprimento padrão (cm). Os dados foram submetidos à análise de variância (Statistica for Windows 5.0®).

Tabela 1. Composição das dietas experimentais.

Ingredientes (%)	Tratamentos			
	T1	T2	T3	T4
Premix de aminoácidos[1]	31,0	31,0	31,0	31,0
Dextrina	31,0	31,0	31,0	31,0
Caseína	13,22	13,22	13,22	13,22
Óleo vegetal	3,50	3,50	3,50	3,50
Óleo de fig. bacalhau	3,50	3,50	3,50	3,50
Premix micromineral	6,00	6,00	6,00	6,00
Premix vitam./micromineral	3,00	3,00	3,00	3,00
Gelatina	2,78	2,78	2,78	2,78
Celulose	4,00	3,95	3,90	3,85
Carboximetilcelulose (CMC)	2,00	2,00	2,00	2,00
L-triptofano	-	0,05	0,1	0,15
Total	100	100	100	100
Composição Química[2]				
Proteína Bruta (%)	45	45	45	45
Energia ED (kcal/kg)	3.500	3.500	3.500	3.500
Triptofano total (%)	0,15*	0,2	0,25	0,3

[1]Premix de aminoácidos (%):triptofano 0, lisina 5,0, arginina 6,13, histidina 2,42, treonina 4,92, valina 6,24, leucina 8,74, isoleucina 5,58, metionina 3,19, cistina 2,37, fenilalanina 5,44, tirosina 4,18, ac. aspártico 10,28, ac. glutâmico 13,38, serina 6,84, alanina 5,7, glicina 3,44, prolina 4,85. *fornecido pelo triptofano presente na caseína (Marca Synth). Valores calculados (software Super Crac Master 5.0®).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As características físicas e químicas da água dos sistemas de cultivo foram: temperatura entre 21 ± 1,2 °C, o oxigênio dissolvido em 5,6 ± 1,2 mg/L, o pH em 7,3 ± 1,9 e a alcalinidade em 48 ± 8,0 mg/L, condições estas consideradas adequadas para a espécie (MIRANDA et al., 2006). Os resultados (Tab. 2) mostram que a inclusão de triptofano na dieta basal não resultou efeito significativo sobre o desempenho dos animais, sendo os 0,15% de triptofano presente na dieta basal atenderam as exigências do peixe-rei *O. humensis*.

Tabela 2. Desempenho de alevinos de peixe-rei (*O. humensis*) submetidos a diferentes níveis de triptofano na dieta

Variável	Tratamentos				
	T1 (basal)	T2	T3	T4	P
Peso Inicial (g)	0,052 ± 0,01	0,052 ± 0,01	0,052 ± 0,01	0,052 ± 0,01	-
Peso Final (g)	0,096 ± 0,01	0,090 ± 0,02	0,100 ± 0,009	0,087 ± 0,003	0,6113
CT (cm)	2,62 ± 0,11	2,54 ± 0,15	2,58 ± 0,051	2,47 ± 0,030	0,3840
TCE (%)	2,05 ± 0,44	1,76 ± 0,84	2,19 ± 0,32	1,72 ± 0,11	0,3849
Sobrevivência (%)	95 ± 5,00	85 ± 0,1	93,33 ± 2,88	90 ± 5,0	0,0520

Este resultado é similar ao determinado para carpa comum (*Cyprinus carpio*) de 0,1% e catfish (*Ictalurus punctatus*) de 0,14% (NRC, 1993). Já SHIVANANDA MURTHY & VARGHESE (1997) determinaram que para *Labeo rohita*, o melhor desempenho e sobrevivência são obtidos quando a dieta apresenta no mínimo 1,13% de triptofano, resultado semelhante ao encontrado por FAGBENRO & NWANNA (1999) para o catfish africano (*Clarias gariepinus*) que requer 1,1% de triptofano na dieta. HSEU *et al.* (2003) estudando *Epinephelus coioides*, afirmam que dietas contendo 0,5% de triptofano proporcionam uma maior homogeneidade dos animais, diminuindo o canibalismo. Por outro lado, SAAVEDRA *et al.* (2009) observaram que a suplementação de triptofano na dieta de larvas de *Diplodus sargus* não preveniu o aparecimento de deformidades ósseas e reduziu o ganho de peso. GAYLORD *et al*. (2005) testaram níveis de 0,1 a 1,4% de triptofano na dieta de striped bass híbridos (*Morone chrysops x M.saxatilis*) estimando níveis de 0,21 a 0,25% como ideais para melhorar o ganho de peso e sobrevivência. Considerando a grande variação dos resultados registrados sobre a exigência de triptofano para as diversas espécies estudadas, verifica-se que a quantidade de triptofano presente na dieta de peixes é muito específica e, conforme registrado por KOUTOKU *et al.* (2003) a suplementação de triptofano deve ser estudada não somente em relação ao desempenho do animal, mas também em relação aos níveis de seratonina e redução do estresse, em espécies carnívoras ou muito sensíveis ao manejo como as espécies do gênero Odontesthes.

CONCLUSÕES

O peixe-rei *Odontesthes humensis* apresenta desempenho satisfatório com nivel de triptofano de 0,15% na dieta, entretanto novos estudos devem ser desenvolvidos, relacionando os niveis de triptofano aos niveis de estresse do peixe-rei.

REFERÊNCIAS

BOTARO, D., FURUYA, W.M.; SILVA, L. C. R.; SANTOS, L. D. dos; SILVA, T. S. de C.; SANTOS, V. G. dos. 2007. Redução da proteína da dieta com base no conceito de proteína ideal para tilápias-do-nilo (Oreochromis niloticus) criadas em tanques-rede. ***Revista Brasileira de Zootecnia***, v.35, n.3, p. 517-525.

FAGBENRO, O. A.; NWANNA, L. C. 1999. Dietary Tryptophan Requirement of the African Catfish, *Clarias gariepinus*. Journal of Applied Aquaculture, v. http://www.informaworld.com/smpp/title~db=all~content=t792306881~tab=issueslist~branches=9 - v99, n. 1, p. 65 - 72.

FURUYA, W.M.; BOTARO, D.; MACEDO, R. M. G. de; SANTOS, V. G. dos; SILVA, L. C. R.; SILVA, T. S. de C.; FURUYA, V. R. B.; SALES, P. J. P. 2005. Aplicação do conceito de proteína ideal para redução dos níveis de proteína em dietas para tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*). ***Revista Brasileira de Zootecnia***, v.34, n.5, p. 1433-1441.

GAYLORD, T. G.; RAWLES, S. D.; DAVIS, K. B. 2005. Dietary tryptophan requirement of hybrid striped bass (*Morone chrysops x M. saxatilis*). ***Aquaculture Nutrition***, v. 11, p. 367-374.

HSEU, J.R.; LU, F.I.; SUD, H.M.; WANG, L. S.; TSAI, C.L.; HWANG, P.P. 2003. Effect of exogenous tryptophan on cannibalism, survival and growth in juvenile grouper, *Epinephelus coioides*. ***Aquaculture,*** v. 218, n. 1-4, p. 251–263.

KOUTOKU, T.; T.; ZHANG, R.; TACHIBANA, T.; OSHIMA, Y.; FURUSE, M. 2003. Effect of Acute L-Tryptophan Exposure on the Brain Serotonergic System and Behavior in the Male Medaka. ***Zoological Science***, v. 20, p: 121–124.

LAPAGE, O.; TOTTMAR, O.; WINBERG, S. 2002. Elevated dietary intake of L-tryptophan counteracts the stress-induced elevation of plasma cortisol in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). ***The Journal of Experimental Biology***, v. 205, p. 3679–3687.

MIRANDA, L. A.; BERSAIN, G. E.; VELASCO, C. A. M.; SHIROJO, Y.; SOMOZA, G. M. 2006 Natural spawning and intensive culture of pejerrey *Odontesthes bonariensis* juveniles. ***Biocell***, Buenos Aires, v. 30, n. 1, p. 157-162.

NRC (National Research Council). 1993. ***Nutrient Requirements of Warmwater Fishes and Shellfishes***. National Academy Press, Washington, 102pp.

SAAVEDRA, M.; BARR, Y.; POUSÃO-FERREIRA, P.; HELLAND, S.; YÚFERA, M.; DINIS, M.T.; CONCEIÇÃO, L.E.C. 2009. Supplementation of tryptophan and lysine in *Diplodus sargus* larval diet: effects on growth and skeletal deformities. ***Aquaculture Research***, v. 40, p. 1191-1201.

SHIVANANDA MURTH, H.; VARGHESE, T. J. 1997. Varghese Dietary Tryptophan Requirement for the Growth of Rohu, *Labeo rohita*. ***Journal of Applied Aquaculture***, v. 7, n. 2, p. 71-79.
http://www.informaworld.com/smpp/title~db=all~content=t792306881~tab=issueslist~branches=7 - v7

CONCENTRAÇÃO DE PIGMENTOS EM *NANNOCHLOROPSIS OCULATA* E *THALASSIOSIRA WEISSFLOGII* CULTIVADAS SOB DIFERENTES FONTES DE NITROGÊNIO

Marzarotto, S. A.[1,3]; Lemes, G. A. F.[2,3]; Borges, L. V.[2,3]; Islabão, C. A.[2,3]; Garcia, V. M. T.[1,2,3]

[1]Programa de Pós Graduação em Aqüicultura.
[2]Programa de Pós Graduação em Oceanografia Biológica.
[3]Laboratório de Ecologia de Fitoplâncton e Microorganismos Marinhos, Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande - FURG, Rio Grande, RS, Brasil.
E-mail: shay_marzarotto@yahoo.com.br

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi analisar a influência de diferentes fontes de nitrogênio na concentração de pigmentos das microalgas *Nannochloropsis oculata* e *Thalassiosira weissflogii*. O experimento consistiu em dois tratamentos (A e B). O tratamento A com nitrato ($NaNO_3$) como fonte de nitrogênio e o tratamento B com amônia (NH_4).Os cultivos foram mantidos em câmara ambiente para germinação com temperatura de 30ºC, irradiância de 40• $molm^{-2}s^{-1}$ e fotoperíodo de 12C:12E horas. Para determinação da curva de crescimento foram realizadas medidas de clorofila *in vivo* a cada três dias. Os pigmentos clorofila *a*, • caroteno e astaxantina foram extraídos quando as culturas atingiram a fase de senescência e foram lidos através de espectrofotômetro. *T. weissflogii* apresentou maior concentração de pigmentos no tratamento com nitrato evidenciando sua preferência. *N. oculata* não apresentou diferenças entre os tratamentos.

Palavras chave: microalgas; clorofila; nitrato;

INTRODUÇÃO

Uma grande variedade de pigmentos fotossintéticos são encontrados nas microalgas. As clorofilas são os pigmentos que estão nos cloroplastos e absorvem a luz visível, que compreende entre 380-750nm, sendo a clorofila-*a* a mais importante para a fotossíntese e encontrada em todas as espécies fotossintetizantes. Além da clorofila *a*, microalgas contem vários pigmentos acessórios, que aumentam a eficiência da captação de energia e são fotoprotetores, principalmente clorofilas A, B e C, βcaroteno, xantofilas, ficocianinas e ficoeritrinas (LOURENÇO et al. 2002).

Microalgas estão sujeitas a uma variedade de estresses ambientais, incluindo a deficiência de nitrogênio, os quais afetam muitos aspectos da sua fisiologia. O decréscimo de pigmentos observados durante a limitação de nitrogênio indica a restrita habilidade para manter suas funções fotossintéticas nesta situação (THOMPSON, 1996). No fitoplâncton marinho, esta limitação afeta a fotossíntese pela redução da eficiência em captar a energia e aumenta a concentração dos pigmentos não fotossinteticamente ativos, por isso a fonte e a concentração de nitrogênio são tão importantes na produção primária (LOURENÇO et al., 2002).

O nitrogênio está naturalmente disponível como nitrato (NO_3), amônia (NH_4) e uréia, que são as fontes dominantes e promovem taxas de crescimento similares no fitoplâncton (GROBBELAAR, 2004). Nas culturas as fontes de nitrogênio variam de acordo com o meio escolhido.

O objetivo deste estudo foi analisar se diferentes fontes de nitrogênio têm influência na concentração dos pigmentos clorofila-*a* e carotenóides em duas espécies de microalgas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Ecologia do Fitoplâncton e Microorganismos Marinhos - FURG, com as espécies *Nannochloropsis oculata* e *Thalassiosira weissflogii.* Para cada espécie foram realizados dois tratamentos (A e B), em triplicata (6 Erlenmeyers). Em cada Erlenmayer foram inoculados cinco mL de um cultivo inóculo em 150mL de meio. No tratamento A foi utilizado meio f/2 (GUILLARD, 1975) e no tratamento B meio f/2 modificado, onde o nitrato ($NaNO_3$) foi substituído por amônio (NH_4Cl)..

Os cultivos foram mantidos em câmara ambiente para germinação (modelo 347-CDG, Fanem) em temperatura de 30ºC, irradiância de 40• mol/m^{-2}/s^{-1} e fotoperíodo de 12 horas luz e 12 horas escuro.

Para determinação das curvas de crescimento das espécies, foram realizadas medidas de clorofila-a *in vivo* a cada três dias, sempre no mesmo horário, retirando-se alíquotas de 10mL dos tratamentos e realizando-se leituras em fluorímetro Turner modelo TD-700. Após a leitura as alíquotas eram devolvidas à amostra.

Quando as culturas atingiram a fase de senescência (aproximadamente no 15° dia) foram realizadas as extrações dos pigmentos. Para tanto foram filtrados, na ausência de luz, 30 mL das amostras, com filtros de fibra de vidro (GF/F) que depois foram colocados em tubos de centrífuga envoltos em papel de alumínio, junto a 2ml de acetona 90%, e macerados até completa dissolução. Após, foram adicionados mais 8mL de acetona a 90% para completar o volume de 10mL e os tubos foram rolhados e levados a freezer (- 4ºC), onde os pigmentos foram extraídos durante 24 horas no escuro (STRICKLAND & PARSONS, 1972).

Imediatamente antes da leitura no espectrofotômetro, os tubos foram agitados vigorosamente e em seguida centrifugados a 3000 rpm, durante 10min. Cada amostra foi lida nos seguintes comprimentos de onda: 664 nm - clorofila *a,* 452 nm - • caroteno, 468 nm – astaxantina.

Para calcular a concentração dos pigmentos no extrato acetónico, foram usadas as seguintes equações (JEFREY et al., 2005): Clorofila a = 11.93 A664 – 1.93 A647, A664, • caroteno = 4.0 A452, e, Astaxantina = 4.59 A468.

Foi realizada a contagem celular utilizando microscópio óptico (Nikon) com magnificação final de 200x, em câmara de Sedgewick-Rafter, para o cálculo da quantidade de pigmentos por célula.

As análises estatísticas foram realizadas através da ANOVA, e aplicado o teste de Tukey, utilizando o software Statistica 7.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 estão listadas as concentrações dos pigmentos por célula de *Nannochloropsis oculata* e *Thalassiosira weissflogii* nos diferentes tratamentos.

Tabela 1: Concentração dos pigmentos por célula (• g/cel) e contagem das células (cel/L) em cultivos de *Nannochloropsis oculata* e *Thalassiosira weissflogii* nos diferentes tratamentos. Tratamento A (nitrato) e tratamento B (Amônia).

	Clorofila a	**• caroteno**	**Astaxantina**	**Cél/L (x10^6)**
***T. weissflogii* A**	20,20	14,34	12,55	97
***T. weissflogii* B**	9,98	9,65	8,82	86,2
***N. oculata* A**	0,24	0,13	0,13	584,9
***N. oculata* B**	0,51	0,27	0,27	384,4

As diferentes fontes de nitrogênio dos meios de cultivo influenciaram de forma diferente a concentração dos pigmentos nas duas espécies. *T. weissflogii* apresentou uma maior concentração de pigmentos por célula no tratamento com nitrato enquanto que *N. oculata* apresentou este resultado no tratamento com amônia (Tab. 1).

Para *N. oculata* cultivada em nitrato, os resultados de contagem celular indicam um crescimento maior, mas uma menor concentração de pigmentos por célula. Entretanto não foi encontrada uma diferença significativa entre os tratamentos.

A espécie *T. weissflogii* obteve maior concentração de pigmentos por célula no tratamento com nitrato, mas em termos de contagem não houve diferença significativa entre os tratamentos. A limitação de nitrogênio em *T. weissflogii*, afeta fortemente o fotossistema II (BERGES *et al*.,1996). É possível que os cultivos em amônia estivessem sujeitos a esta limitação, devido à chegada da cultura na fase de senescência, diminuindo a concentração de pigmentos nas células.

Uma vez que as algas gastam energia na redução do nitrato a amônia, já era esperado que o meio com amônia apresentasse um crescimento melhor, como ocorreu com *N. oculata*

CONCLUSÕES

- As fontes de nitrogênio utilizadas afetaram de forma diferente as concentrações de pigmentos por célula nas duas espécies.
- *Thalassiosira weissflogii* apresentou maior concentração de pigmentos por célula nos cultivos com nitrato.
- *Nannochloropsis oculata* apresentou maior concentração de pigmentos por célula nos cultivos com amônia, porém esta diferença não foi significativa.

REFERÊNCIAS

BERGES, J. A., CHARLEBOIS, D. O., MAUZERALL, D. C., FALKOWSKI, P. G. 1996. Differential Effects of Nitrogen Limitation on Photosynthetic Efficiency of Photosystems I and II in Microalgae. **Plant Physiol**. 110: 689-696.

GROBBELAAR, J.U. 2004. **Algal nutrition**. In: Richmond, A. (Ed.), Handbook of Microalgal Mass Culture: Biotechnology and Applied Phycology. Blackwell Science Company, P. 97–115.

GUILLARD, R.R.L. 1975. **Culture of phytoplankton for feeding marine invertebrate animals.** In: Culture of Marine Invertebrate Animals (Smith, W.L. & Chanley, M.H. eds.) Plenum Press. P. 29-60.

JEFFREY, S.W., MANTOURA, R.F.C., WRIGHT S.W. Monographs on Oceanographic Methology: Phytoplankton Pigments in Oceanography. Guidelines to Modern Methods. UNESCO publishing March, 2005. 667p.

LOURENCO, S., BARBARINO, E. MANCINI-FILHO, J., SCHINKE, K., AIDAR, E. 2002. Effects of different nitrogen sources on the growth and biochemical profile of 10 marine microalgae in batch culture: an evaluation for aquaculture. **Phycologia** 41: 158–168.

STRICKLAND, J. D. H. & PARSONS, T.R. 1972. A pratical handbook of seawater analysis. **Fish. Res. Board of Canada**. Ottawa. 310p.

THOMPSON, G.A., JR. 1996. Lipids and membrane function in green algae. **Biochim. Biophys. Acta** 1302:17–45.

VARIAÇÃO DA LINHA DE COSTA ADJACENTE À DESEMBOCADURA DO RIO ARARANGUÁ, SANTA CATARINA, BRASIL

Silva, G. V.[1]; Klein, A. H. F.[2]

[1, 2] Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI. Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar - CTTMar. Rua Uruguai, 458, Centro Itajaí- SC CEP: 88302-202.
[1] vieiraguilherme@univali.br, [2] klein@univali.br
[2]- Bolsista de Produtividade – CNPq

RESUMO

Este trabalho apresenta uma analise das variações de linha de costa adjacente à desembocadura do rio Ararangua – SC. Para tanto, fotografias aéreas de 1938, 1957 e 1978 e uma imagem de satélite obtida através do *software* Google Earth® do ano de 2005 foram georreferenciadas, as linhas de costa extraídas e comparadas. Foi possível observar a influência da desembocadura na variação da linha de costa em todas as análises. As maiores variações foram encontradas próximo à desembocadura devido à dinâmica do ambiente e a formação de deltas de maré vazante. Além disso, observou-se que o assoreamento da laguna, devido à abertura de um novo canal mais eficiente hidraulicamente, influenciou na retração da linha de costa na porção exposta.

Palavras chave: *inlet*, evolução de linha de costa, litoral de Santa Catariana.

INTRODUÇÃO

As regiões costeiras são constantemente afetadas por variações na linha de costa, sejam elas em uma escala de longo prazo, ocasionado pela variação do nível médio do mar, de médio prazo, como por exemplo, a migração de uma desembocadura ou o assoreamento de uma laguna costeira, ou de curto prazo, como mudancas por tempestades. Seja qual for a escala da variação em questão, esta pode representar perigos às populações litorâneas. Esses perigos são ocasionados por alterações no balanço sedimentar, grandes tempestades, aumento do nível médio do mar e, em casos extremos, tsunamis (Ferreira *et al*., 2006). Adicionalmente às variações de linha de costa em regiões proximas à desembocaduras, atuam os processos relacionados a esta (e.g. migração, assoreamento de lagunas devido à abertura de canais mais eficientes hidraulicamente), tornanto os perigos ainda mais complexos. O presente trabalho apresenta uma analise das variações da linha de costa adjacente à desembocadura do rio Araranguá- SC (Fig.1). Este rio apresenta um histórico de migração e rompimento de barreira clássico como o apresentado por CERC (2002).

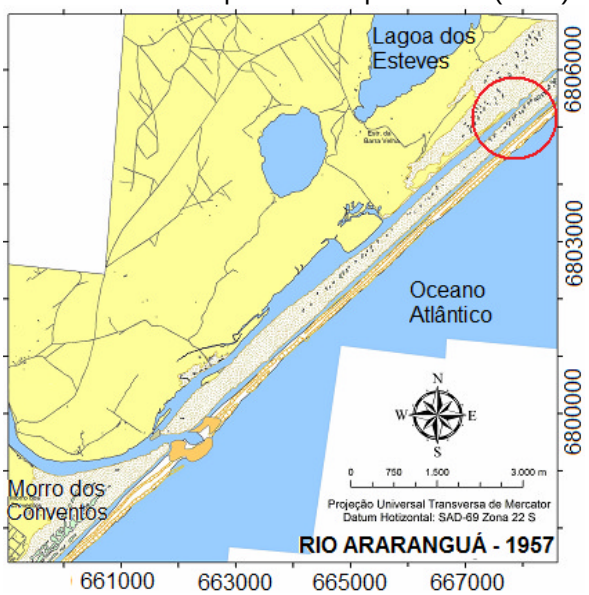


Fig.1: Figura referente rio Araranguá no ano de 1957. Em destaque (circulo) a posição da desembocadura no ano de 1938.

MATERIAIS E MÉTODOS

Com o intuito de analisar a variação da linha de costa adjacente à desembocadura do rio Araranguá foram digitalizadas fotografias aéreas dos anos de 1938, 1957 e 1978 junto ao Setor de Cartografia, Geografia e Estatística da Secretaria do Estado e Planejamento de Santa Catarina, e, uma imagem do ano de 2005 do sensor orbital *Quickbird* foi obtida através do *software* Google Earth®. As imagens foram georreferenciadas com o auxílio do *software* ArcGIS 9.2® e o erro para cada imagem foi calculado com um intervalo de confiança de 95% seguindo a metodologia proposta por Araújo et al. (2009). As linhas de costa de cada ano foram extraídas tendo como referência a interface areia úmida–areia seca. Geraram-se 103 perfis transversais à linha de costa, a partir dos quais se compararam as linhas dos anos analisados (1938-1957, 1957-1978, 1978-2005 e 1938-2005) com o auxílio da ferramenta DSAS 3.2 desenvolvida por Thieler et al. (2005). O método de análise escolhido foi o "*end point rate*", sugerido por Araujo et al. (2009). Este método consiste em dividir a distância entre as linhas sobre perfis eqüidistantes pelo o tempo (anos) decorrido no período, calculando uma taxa de evolução da linha de costa em metros por ano.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A evolução da linha de costa adjacente à desembocadura do rio Araranguá está apresentada na figura 2.

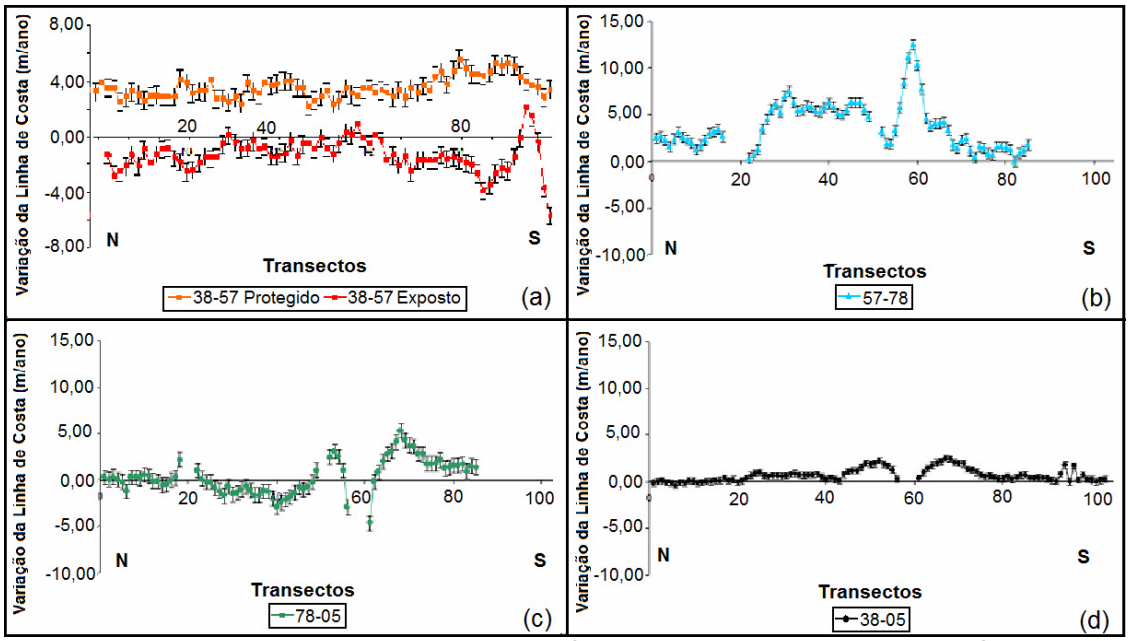


Fig. 2: Evolução da linha de costa adjacente à desembocadura do rio Araranguá – SC. Os valores apresentados estao em metros por ano e as barras verticais representam o intervalo de confiança de 95%. (a) Variação da linha de costa entre os anos de 1938 e 1957 quando a laguna formada pelo rompimento mais ao sul da barreira acarretou na retracao da linha de costa (retração – pontos abaixo) e assoreamento da barreira (progradação – pontos a cima) (b) Variação da linha de costa entre os anos de 1957 e 1978. (c) Variação da linha de costa entre os anos de 1978 e 2005. (d) Variacao da linha de costa entre os anos de 1938 e 2005.

Entre os anos de 1938 e 1957 (Fig. 2 a) nota-se uma tendência de retração da linha de costa (pontos abaixo), com uma taxa média de 1,57 m/ano. Essa variação está relacionada com a abertura do novo canal (ao sul - ver figura 1) onde o fluxo de água do rio passa a ser maior que no canal antigo (localizado mais ao norte - ver sua posição na figura 1). Foi analisada também a região protegida do cordão arenoso. Nota-se que todos os perfis (pontos da porção superior do gráfico) apresentam uma progradação (em direção a laguna), resultando no assoreamento da laguna. A taxa média de migração da porção protegida é de 3,50 m/ano. Esse valor é superior a retração da linha de costa na porção exposta do esporão(1,57 m/ano), indicando a migração da barreira em direção à laguna, causando seu assoreamento. Essa migração pode ser decorrente do transporte eólico, que transporta a areia para a porção

protegida e, sem a influência da descarga do rio, acaba por assorear o canal e gera um deficit sedimentar na regiao exposta.

À medida que o tempo passa, a retração da linha de costa dá lugar à progradação (entre 1957 e 1978. Fig 2 b), principalmente entre os dois canais presentes em 1978. Por volta do transecto 60, nota-se progradação da linha de costa a uma taxa que passa dos 10m/ano imediatamente ao norte da posição do canal situado mais ao norte em 1978. Considerando esse período, é possível observar uma taxa média de progradação da linha de costa de cerca de 3,84 m/ano. Essa taxa, possivelmente ocorreu pois a laguna já estava totalmente assoreada e a linha de costa está voltando ao equilíbrio.

Entre os anos de 1978 e 2005 (Fig 2 c), observa-se equilíbrio até próximo a posição do canal em 1978, seguida retração da linha de costa (chegando a 2,5m/ano) e, após a posição do canal em 2005 nota-se nova acresção a uma taxa de até 5m/ano. A taxa média de variação da linha de costa entre esses anos foi de 0,42 m/ano, representando uma leve progradação.

De uma maneira geral, entre os anos de 1938 e 2005 (Fig 2 d), nota-se pouca variação. Com progradação da linha de costa presente imediatamente aos lados do canal em 2005 chegando a uma taxa de 2,5m/ano. Esta progradação é decorrente da presença do delta de maré vazante em ambos os lados da desembocadura no ano de 2005. A variação média dos transectos analisados entre os anos de 1938 e 2005 é de uma progradação de 0,73 m/ano.

CONCLUSÕES

Observando os resultados apresentados, nota-se que a variação da linha de costa adjacente à desembocadura está intimamente relacionada com a variação de posição das desembocaduras. A formação de depósitos de areia relacionadas às margens da desembocadura como os deltas de maré vazante são os responsáveis pelas maiores variações da linha de costa observadas nesta análise (chegando a um máximo progressivo de 13m/ano entre os anos de 1957 e 1978). Na análise das porções exposta e protegida do barreira arenosa entre os anos de 1938 e 1957, observou-se a retração da linha de costa e o assoreamento da barreira. Estas variações estao intimamente relacionadas. A medida que o transporte eólico leva o sedimento para dentro da laguna e, com a nova abertura, o rio não é mais capaz de retirar o sedimento dessa e redisponibilizá-lo ao ambiente, ocorre um deficit de sedimento até o assoreamento total da laguna. Quando isso ocorre, o aporte sedimentar pela deriva litorânea continua e a retração dá lugar a progradação da linha de costa até que o ambiente volte ao equilíbrio. Esse equilíbrio foi observado na análise entre os anos de 1938 e 2005, onde as variações da linha de costa estao presentes apenas às margens da desembocadura. A variação da posição da desembocadura e, das suas respectivas feições como os deltas de maré vazante é a principal processo responsável pelas maiores taxas de variação de linha de costa observadas (até 13m/ano entre 1957 e 1978), mostrando a grande relação existente entre a presença/migração de uma desembocadura e a variação da linha de costa adjacente a esta.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, R. S.; SILVA, G. V.; FREITAS, D.; KLEIN, A. H. F., Georreferenciamento de fotografias aéreas e análise da variação da linha de costa. *In:* ALCÁNTARA-CARRIÓ, J.; CORREA, I. D.; ISLA, F.; ALVARANDO, M. ; KLEIN, A. H. F. y CABRERA, J. A. (Org). **Metodologías em teledetección aplicada a la prevención de amenazas naturales en el litoral.** Valência. (2009).

CERC - Coastal Engineering Research Center. **Coastal engineering manual.** Washington. DC. 2002.

FERREIRA, O., GARCIA. T., MATIAS. A., TABORDA, R., ALVEIRINHO, J. D. 2006. An integrated method for the determination of set-back lines for coastal erosion hazards on sandy shores. **Continental Shelf Research**. 26, 1030-1044.

THIELER, E. R.; MIMMELSTOSS, E. A.; ZICHICHI, J. L.; MILLER, T. L.. Digital Shoreline Analysis System (DSAS) version 3.0: An ArcGIS Extension for Calculation Shoreline Change. **U.s. Geological Survey Open-file Report**, 2005.

ANÁLISE DA ESTABILIDADE QUANTO À POSIÇÃO DA BARRA DE IBIRAQUERA, SANTA CATARINA – BRASIL

Brandl, C.[1]; Silva, G. V.[2]; Klein, A. H. F.[3]

[1,2 e 3]Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar (CTTMar), Rua Uruguai, 458 – Centro, Itajaí, SC, Brasil CEP 88302-202.
[1] carolina_brandl@yahoo.com.br; [2]vieiraguilherme@univali.br; [3] klein@univali.br
[3] Bolsista de Produtividade – CNPq

RESUMO

O presente trabalho apresenta uma análise da estabilidade quanto à posição da Barra de Ibiraquera, litoral sul do Estado de Santa Catarina. A metodologia desenvolvida constitui-se na análise de fotografias aéreas dos anos de 1957, 1978, 1995 e imagens do sensor orbital *Quickbird* do ano de 2006. Estas foram georreferenciadas e o erro relativo ao georreferenciamento foi calculado com um intervalo de confiança de 95%. Através das imagens foram extraídas a extensão do caminho de migração e larguras máximas do canal. Por fim, foram calculadas as mínimas áreas que devem ser levadas em consideração quando se analisa os perigos relacionados às desembocaduras (IHA_{min} – *Inlet Hazard Area*). A mínima área de perigo (IHA_{min}) calculada para a Barra de Ibiraquera foi de 267,68 m. A caracterização do IHA_{min} é de extrema importância por ser uma área que pode ser facilmente destruída por eventos de erosão ou inundação (incluindo áreas adjacentes).

Palavras chave: fotografias aéreas, variação da linha de costa, litoral de Santa Catarina.

INTRODUÇÃO

As desembocaduras são sistemas com importância ambiental de troca de água entre o continente e oceano, sendo locais propícios para instalação de portos e marinas. Em relação aos aspectos ecológicos, são importantes para manter salinidade razoável através do trânsito de correntes para dentro e fora das baías ou lagunas, migração de peixes, larvas e outros organismos marinhos. Estes ambientes também apresentam importância no balanço sedimentar e influenciam em processos oceanográficos nas regiões adjacentes (MEHTA, 1996; CEM, 2002). Este trabalho está inserido na linha de pesquisa de morfodinâmica de desembocaduras do Estado de Santa Catarina que vem sendo desenvolvido pelo Grupo de Oceanografia Geológica de Ambientes Costeiros e Oceânicos da UNIVALI.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo compreende a Barra de Ibiraquera, localizada sob um regime de micromarés semidiurno, dominadas por ondas (KLEIN, 2004). Pertencente ao município de Imbituba, no litoral centro-sul e encontra-se na microbacia hidrográfica da Lagoa de Ibiraquera. Com o recente e acelerado incremento da ocupação humana nesta região, toda a área de estudo tornou-se um grande mosaico de paisagens naturais fragmentadas (praias, dunas, lagoas, banhados, restingas e florestas secundárias) em meio a áreas antrópicas (rurais e urbanas) (PIACENTINI e CAMPBELL-THOMPSON, 2005). Atualmente, a prefeitura de Imbituba estuda uma intervenção definitiva para a centralização da desembocadura. Isto será feito com molhes construídos com estacas de eucalipto autoclavado, corrigindo a desembocadura e servindo como *decks* (MOACIR FREITAS DA ROSA, comunicação pessoal).

As fotografias aéreas dos anos de 1957, 1978 e 1995 foram adquiridas no Setor de Estatística, Geografia e Cartografia da Secretaria de Estado e Planejamento, Florianópolis e as imagens do ano de 2006 foram obtidas através do *software* Google Earth®.

O georreferenciamento foi realizado através do *software* de Sistema de Informação Geográfica *ArcGis*® versão 9.3. Para tal processo, foi necessário a escolha de 20 pontos de controle (PC) que foram identificados na imagem e em bases cartográficas da Secretaria do Patrimônio da União com escala 1:2.000. A imagem aérea de 1957 foi georreferenciada com base na imagem de 1978 devido a grande dificuldade de encontrar pontos de referência na base do SPU. Esta, portanto, teve seu erro somado ao erro referente ao georreferenciamento da fotografia de 1978. Tal processo de correção gera um erro quadrático médio EQM (ou RMS

– *root mean square*) que corresponde à média geométrica dos erros para cada ponto de controle (PC). Para este projeto, foi definido o erro quadrático médio limite EQM_{limite} (RMS_{limite}) de acordo com os padrões da *Federal Geographic Data Committee* (1998). Sendo esse o resultado da multiplicação da escala da imagem por $2{,}5x10^{-4}$.

O EQM gerado pelos PCs foi multiplicado por uma constante tabelada (1,7308) a fim de se obter um nível de confiança de 95% em relação a posição verdadeira dos pontos na base cartográfica (GREENWALT e SCHULTZ, 1968; FGDC, 1998; ARAÚJO et al., 2009). Este erro corrigido será referido como $EQM_{95\%.}$O $EQM_{95\%}$ não deve ser maior que o EQM_{limite} calculado anteriormente. Como estes erros são independentes, foram somados para a comparação da taxas de evolução. Por exemplo, foram somados os erros ($EQM_{95\%}$) do ano de 1957 ao de 1978 e não foram consideradas variações totais menores ou iguais ao valor de EQM total pois estes valores podem estar inseridos na amplitude da incerteza (ARAÚJO et al., 2009).

Com as fotografias/imagens devidamente georreferenciadas, procedeu-se a construção dos mosaicos. Através desse mosaico, foi possível extrair a linha de costa e foram definidas as larguras máximas (MIW) da desembocadura de acordo com a metodologia proposta por Vila-Concejo et al. (2006) utilizando o software ArcGIS 9.3®.

As posições dos canais foram determinadas como sendo a distância entre um ponto de referência arbitrário e o centro do canal principal da desembocadura. Esta medição foi feita através da ferramenta *Hawth's Analysis Tools* do *software* ArcGIS 9.3®.

Foi calculada a área de perigo associado (IHA_{min} – *Inlet Hazard Área*). Por definição, IHA_{min} inlcui áreas adjacentes às desembocaduras onde a linha de costa pode mudar repentinamente e drasticamente. Portanto, para quantificar as áreas de perigos associados à desembocadura (IHA_{min}) foi utilizada a metodologia sugerida por Vila-Concejo et al. (2006), na qual classifica-se as desembocaduras por um padrão de migração, podendo estas serem: (1) de alta energia (HEMP – *high-energy migration pattern*) que conserva a geometria do canal ao migrar. Nesse caso, o IHA_{min} é o resultado da soma da largura máxima da desembocadura (MIW), do comprimento do trajeto de migração (LMP – *length of the migration pattern*) e das áreas frequentemente sobrelavadas (E_{FOA} – *extent of frequently overwashed areas*) se presentes; (2) de baixa energia (LEMP – *low-energy migration pattern*) que não mantém a estabilidade geométrica. Neste segundo caso o IHA_{min} é o resultado da soma do comprimento do trajeto de migração (LMP) com metade da largura máxima da desembocadura (MIW) e das áreas de frequentemente sobrelavadas (E_{FOA}) se presentes; e (3) desembocaduras com estabilidade local (forçada artificialmente), onde o IHA_{min} é a extensão das áreas frequentemente sobrelavadas (E_{FOA}) somada a largura máxima da desembocadura (MIW).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise das fotografias/imagens demonstrou que somente nos anos de 1957 e 2006 o canal esteve aberto (desaguando no mar), enquanto que nos anos de 1957 e 1978 estes estiveram fechados, se comportando como uma lagoa costeira. Nestes anos, a reativação do contato com o mar dependia somente de eventos de tempestade e/ou abertura artificial feita pela população para mitigar efeitos de cheias e inundações em épocas de chuvas.

O padrão de migração encontrado para a área de estudo foi LEMP, pois estes são caracterizados por serem canais largos que são produtos de quebra de barreiras durante grandes tempestades. Estes canais, portanto, não se mantiveram geometricamente estáveis ao longo da análise dos anos. De acordo com a metodologia proposta por Vila-Concejo (2006), a IHA_{min} neste caso é o resultado de metade da largura máxima do canal (2006) somada às áreas frequentemente sobrelavadas. Como, neste caso, à área frequentemente sobrelavada abrange a área da maior abertura do canal, esta não foi considerada. Na equação utilizada a seguir, os valores utilizados corresponderam aos valores referentes ao o de 2006, visto que o ano de 1957 foi escolhido como o ano de referência e nos demais anos o canal estava sem conexão com o mar. Então:

$$IHA_{min} = MIW/2 + LMP + E_{FOA}$$
$$IHA_{min} = \sout{168,18}/2 + 0 + 267{,}68$$
$$IHA_{min} = 267{,}68 \text{ (m)}$$

O valor de E_{FOA} correspondeu a toda extensão da interface com o mar. Isto porque somente em alguns anos o canal está aberto (natural ou artificialmente), então a posição onde normalmente está a desembocadura funciona como leque de sobrelavagem por ser um local mais suscetível. O valor de IHA_{min}, localizado na área de estudo, está representado a seguir na Fig. 1:

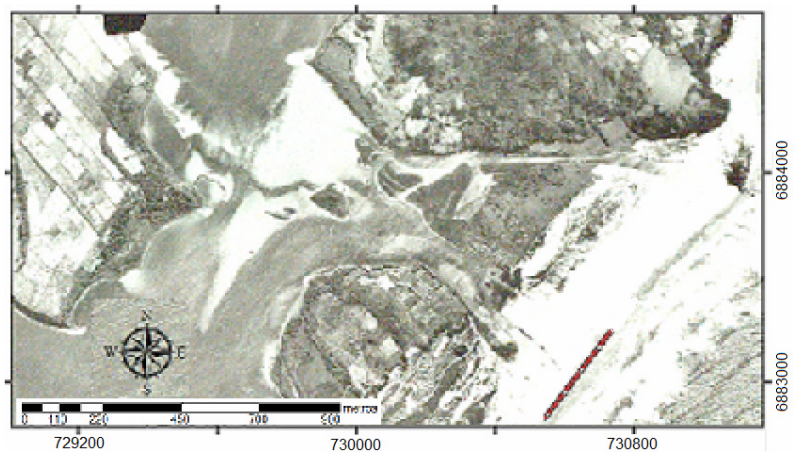


Figura 1: Área mínima que deve ser levada em consideração quando se analisa os perigos relacionados à desembocadura (IHA_{min}). Imagem do ano de 1957.

Caracterizar o IHA é de extrema importância por ser uma área que pode ser facilmente devastada por processos relacionados à migração das desembocaduras (erosão ou inundação) incluindo as áreas adjacentes.

CONCLUSÕES

As análises aqui apresentadas se mostram uma ferramenta importante para o entendimento do padrão de sedimentação das desembocaduras e sua relação com as ondas e outros processos hidráulicos. Isto contribui para uma maior compreensão do balanço sedimentar, do gerenciamento e *design* de futuras obras de engenharia.

AGRADECIMENTO

Este trabalho teve o apoio da Fundação de Apoio à Pesquisa Científica e Tecnológica do Estado de Santa Catarina – FAPESC (Prêmio Mérito Universitário Catarinense – PMUC).

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, R.S.; SILVA, G.V.; FREITAS, D; KLEIN, A.H.F. 2009. Georreferenciamento de Fotografias Aéreas e Análise da Variação da Linha de Costa. In: Alcántara-Carrio, J.; Correa, I.D.;Isla, F.; Alvarado, M.; Klein, A.H.F.; Cabrera, J.A..(Org). **Metodologías em Teledetección Aplicada a la Prevención de Amenazas Naturales en El Litora**l. Valencia.

CEM – **COASTAL ENGINEERGING MANUAL**.2002. Departament of the Army, U.S. Army Corps of Engineers, Washington, DC. EM 1110-2-1100.

Federal Geographic Data Committee. FGDC-STD-007.3-1998: **Geospatial positioning accuracy Standards part 3**: national standard for spatial data accuracy. Washington. D.C., 1998.

GREENWALT, C.R.; SCHULTZ, M.E.**Principles of Error Theory and Cartographic Applications 1968.** Saint Louis: DMAAC Technical Library. 98p.

KLEIN, A.H.F. **Morphodynamics of Headland-Bay Beaches: Examples From The Coast of Santa Catarina State, Brazil**. 2004. 257p. Tese (Doutorado) – Universidade do Algarve, Faro, 2004.

PIACENTINI, V.Q.; CAMPBELL-THOMPSON, E. R. **Lista comentada da avifauna da microbacia hidrográfica da Lagoa de Ibiraquera, Imbituba, SC**. 2005. CBRO - Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. Florianópolis, SC, 2005. Disponível em: <http://www.biotemas.ufsc.br/volumes/pdf/> . Acesso em: 08 set. 2009.

MEHTA, A.J.. A Perspective on Process Related Research Needs for Sandy Inlets. **Journal of Coastal Research**, 1996. Palm Beach, FL, v.23, p. 3-21.

VILA-CONCEJO, A; MATIAS, A.; PACHECO, A.; FERREIRA Ó.; DIAS, J.M.A. **Quantification of Inlet-Related Hazards in Barrier Island Systems. An example from the Ria Formosa (Portugal)**. 2006. Continental Shelf Research, v. 26, p. 1045-1060.

POTENCIAL ANTI-INCRUSTANTE DE ESPONJAS MARINHAS DO BRASIL

Rubem, A. C.[1]; Ribeiro, S. M.[2]; Rogers, R.[1]; Pereira, R. C.[1]; Da Gama, B. A. P.[1]; Muricy, G.[2]

1 - Departamento de Biologia Marinha, Universidade Federal Fluminense, Caixa Postal 100.644, CEP 24.001-970, Niterói – RJ. Tel.: 2629-2311, ricrparanhos@yahoo.com.br; anacarolrubem@hotmail.com; egbrecp@vm.uff.br; bapgama@gmail.com
2 - Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Quinta da Boa Vista s/nº, São Cristóvão, CEP 20940-040, Rio de Janeiro, RJ. Tel.: 2562-6990, suzimr@yahoo.com.br; muricy@mn.ufrj.br

RESUMO
Os organismos marinhos estão constantemente expostos ao assentamento de larvas, propágulos e microrganismos. Sendo assim, metabolitos secundários podem atuar impedindo ou reduzindo esse tipo de interação representando uma grande vantagem ecológica para organismos sésseis. Diversos trabalhos evidenciaram o alto potencial anti-incrustante de esponjas em todo o mundo (e.g. Caribe, Mediterrâneo, Índico e Pacífico), porém no Brasil, pouco foi estudado a respeito do assunto. O extrato bruto de doze espécies abundantes no nosso litoral foram testados contra a fixação do mexilhão *Perna perna*. As esponjas *Tethya rubra*, *Tethya maza* e *Hymeniacidon heliophila* inibiram significativamente a fixação de mexilhões. Este é o primeiro relato de atividade anti-incrustante nessas espécies, abrindo portas para novas perguntas relacionadas à ecologia e distribuição destes organismos.

Palavras chave: bioincrustação, invertebrados marinhos, extratos brutos.

INTRODUÇÃO
Dentre os invertebrados marinhos, as esponjas destacam-se por conter uma maior diversidade de metabolitos secundários, comparados aos outros organismos marinhos. (PEREIRA, 2009). Devido à sua ampla distribuição geográfica, à facilidade de coleta e à grande capacidade de biossíntese de uma grande variedade de metabolitos, as esponjas constituem o grupo mais estudado em química de produtos naturais (BLUNT, 2009).

Uma possível aplicação dos metabolitos secundários produzidos por esponjas é na indústria naval. Alguns estudos evidenciaram o efeito anti-incrustante de esponjas do litoral brasileiro (e.g. PEREIRA *et al*., 2002; CLAVICO *et al.,* 2006). O objetivo deste trabalho foi testar o potencial anti-incrustante de extratos brutos de doze esponjas (*Petromica citrina, Amphimedom viridis, Chondrosia collectrix, Desmapsamma anchorata, Polymastia janeirensis, Tedania ignis, Aplysina fulva, Mycale angulosa, Dysidea etheria, Hymeniacidon heliophila, Tethya rubra e Tethya maza*) comuns na costa do Brasil.

MATERIAIS E METÓDOS
Coleta e extração das esponjas

As coletas foram realizadas através de mergulhos livre e autônomo, nas regiões de Arraial do Cabo (22°57'57.56''S; 42°01'43.80''O), Rio de Janeiro (22°54'12.74''S; 43°12'34.52''O), Angra dos Reis (23°00'36.18''S; 44°19'06.18''O), Paraty (23°13'00.15''S; 44°43'04.58''O) (RJ) e Baía de Todos os Santos (12°46'48.15''S; 38° 41'41.69''O) (BA). Em laboratório as esponjas foram congeladas e liofilizadas antes da extração em acetona.

Atividade anti-incrustante contra *P. perna*

O método de Da Gama *et al.* (2003) foi seguido para a mensuração da atividade anti-incrustante. Juvenis do mexilhão *Perna perna* foram coletados na praia de Itaipu (Niterói - RJ: 23°00•34• S; 44°26•10• O), no mês de dezembro de 2008, durante maré baixa. No laboratório úmido da Universidade Federal Fluminense, foram aclimatados em aquário com 230 l de água do mar recirculante, sob temperatura (20•C), salinidade (35) e aeração constantes por 24 h. Posteriormente foram cuidadosamente limpos, separados e selecionados para o experimento apenas os que apresentaram comportamento exploratório (exposição do pé muscular).

Para cada unidade experimental, filtros de papel (controle) foram cortados em círculos de 9 cm de diâmetro e mergulhados em solvente (Diclorometano). Outros círculos também com 9 cm de diâmetro (tratamento), foram cortados em forma de tabuleiro de xadrez (com quadrados de 1,5 cm de lado) e receberam, cada, a mesma concentração de extrato de

esponja diluído no mesmo solvente. Para a unidade controle, filtros inteiros e filtros cortados foram mergulhados apenas em Cloreto de Metileno. Todos os papéis foram expostos ao ar para secar.

Em placas de Petri estéreis de polietileno (9,0 cm de diâmetro x 1,0 cm de altura), os filtros tratamento foram colocados por cima dos filtros controle. Desta forma, os mexilhões tiveram a mesma área de escolha (tratamento quadriculado e controle inteiro) para se fixar. Foram adicionados em cada placa, água do mar e três mexilhões.

Dez diferentes extratos de esponja foram testados à concentração natural, e dez réplicas de cada foram feitas. As placas foram guardadas em ambiente escuro, pois nessa condição, os mexilhões produzem maior quantidade de bissos (DAVIS *et al*., 1995). Após 24 h o número de bissos fixados foi anotado. Os mexilhões foram recolhidos deixados no aquário marinho por 24 h para verificar uma possível mortalidade devido à exposição aos extratos.

Dois ensaios foram realizados. O primeiro ensaio foi realizado com os extratos de nove esponjas (*P. citrina*, *D. anchorata*, *P. janeirensis*, *A. viridis*, *C. collectrix*, *T. ignis*, *A. fulva*, *M. angulosa* e *D. etheria*) mais um controle, e um segundo ensaio com os extratos de três esponjas (*H. heliophila*, *T. rubra* e *T. maza*) mais um controle, seguindo ambos, a mesma metodologia descrita.

Análise estatística

Análise de variância uni-fatorial (ANOVA) foi realizada para comparar o número de bissos fixados entre tratamentos e controle. Quando a ANOVA detectou resultados significativos, o teste *a posteriori* de Dunnett foi aplicado para localizar as diferenças. Quando as premissas da normalidade e da homocedasticidade não foram atendidas, mesmo após transformação dos dados, o teste não-paramétrico de Kuskal-Wallis (ZAR, 1999) foi aplicado. As diferenças foram consideradas significativas quando $p < 0.05$ (• = 5%).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos doze extratos testados, três deles, *T. rubra* (p = 0, 0009), *T. maza* (p = 0,0039) e *H. heliophila* (p = 0,00003), inibiram significativamente a fixação do mexilhão, sendo que *H. heliophila* foi a mais expressiva (Fig. 1). Nas 24h após o experimento não foi encontrada mortalidade.

Mesmo sendo um país com um litoral privilegiado, poucos trabalhos visaram investigar o papel ecológico dos metabolitos secundários produzidos pelas esponjas marinhas. Entre alguns desses trabalhos, Clavico *et al.* (2006), evidenciou que a esponja *Geodia corticostylifera* produz metabolitos secundários que inibem a fixação de *P. perna* . Epifanio *et al*. (1999) demonstraram que um componente isolado da esponja *Ircinia strobilina* impede a predação por peixes e Pereira *et al*. (2002) mostraram que extratos brutos de *Mycale microsigmatosa* possuem também atividade anti-incrustante através de ensaios de campo.

Este trabalho é o primeiro relato sobre a atividade anti-incrustante nas espécies *T. rubra*, *T. maza* e *H. heliophila*. Com o intuito de identificar e isolar as substâncias envolvidas neste processo, novas pesquisas estão sendo idealizadas. De forma similar, novas especulações a respeito dos principais tipos de defesa em esponjas brasileiras são levantadas, uma vez que apenas 25% dos extratos testados apresentaram atividade química contra *P. perna*, em aparente contradição com estudos em vários locais do mundo.

CONCLUSÕES

O presente estudo contribuiu para a inserção de *Tethya rubra*, *T. maza* e *Hymeniacidon heliophila* na lista de esponjas com atividade anti-incrustante, aumentando assim o leque de produtos naturais com potencial aplicação na indústria naval. Investigações futuras são necessárias para a identificação das substâncias envolvidas neste processo e sua viabilidade de aplicação.

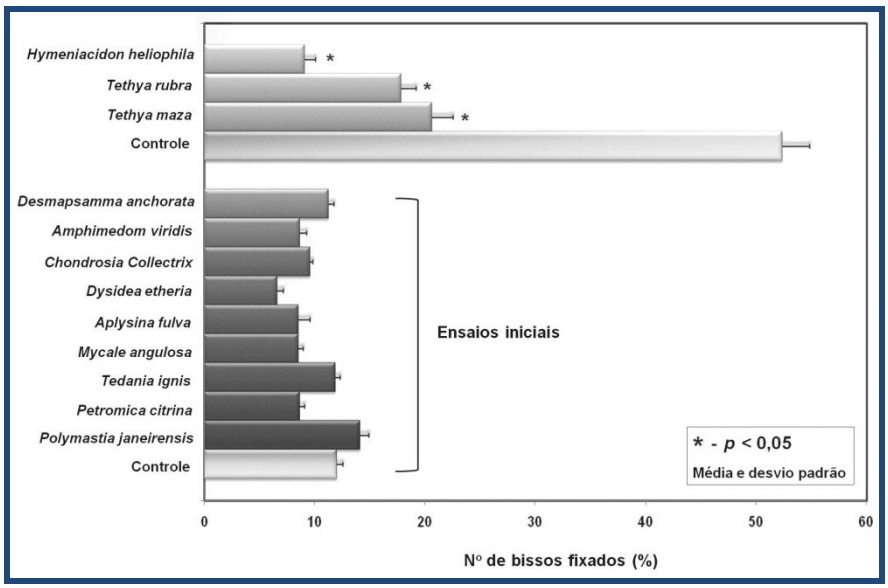


Fig. 1: Resultado dos ensaios realizados com os extratos de esponjas marinhas. Médias + desvios padrão do percentual de bissos fixados pelo mexilhão *Perna perna* em cada tipo de substrato.

REFERÊNCIAS

BLUNT, J. W.; COPP, B. R.; HU, W.; MUNRO, M. H. G.; NORTHCOTE, P. T.; PRINSEP, M. R. 2009.Marine natural products. ***Natural Product Reports***, 25, 1.

CLAVICO, E. E. G.; MURICY, G.; DA GAMA, B. A. P.; BATISTA, D.; VENTURA, C. R. R.; PEREIRA, R. C. 2006. Ecological roles of natural products from the marine sponge *Geodia corticostylifera*. ***Marine Biology*** 148: 479-488

DA GAMA, B. A. P.; PEREIRA, R. C.; SOARES, A. R.; TEIXEIRA, V.L.; YONESHIGE-VALENTIN, Y. 2003. Is the mussel test a good indicator of fouling activity? A comparison between laboratory and field assays. ***Biofouling*** 19:161–169

DAVIS, A. R.; MORENO, C. A. 1995. Selection of substrata by juvenile *Choromytilus chorus* (Mytilidae): are chemical cues important***? Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*** 191:167–180

EPIFANIO, R. A.; GABRIEL, R.; MARTINS, D. L.; MURICY, G. 1999. The sester-terpene variabilin as a •sh-predation deterrent in the western Atlantic sponge *Ircinia strobilina*. ***Journal of Chemical Ecology*** 25(10): 2247–2254

PEREIRA, R. C.; CARVALHO, A. G. V.; DA GAMA, B. A. P.; COUTINHO, R. 2002. Field experimental evaluation of secondary metabolites from marine invertebrates as antifoulants. ***Brazilian Journal of Biology*** 62:311–320

PEREIRA, R. C. Ecologia química marinha. Em: PEREIRA, R. C.; SOARES-GOMES, A. (Org.(s)). Biologia Marinha, Rio de Janeiro: Interciência, 2009. p.319-338

ZAR, J. H. 1999. Bioestatistical analysis, New Jersey, Prentice-Hall Inc., 663p.

A LEI DE GERENCIAMENTO COSTEIRO E O PLANEJAMENTO DE CENÁRIOS NA CIDADE DE SALVADOR – BAHIA: ESTUDO DE CASO NA ORLA DA REGIÃO SUBURBANA DO MUNICÍPIO

Bandeira, D. F.[1]; Pires-Santos, F.[2]

[1]Universidade Federal da Bahia – Oceanografia - df.bandeira@gmail.com.
[2]Universidade Federal da Bahia – Biologia – piresf@gmail.com

RESUMO

A região denominada Subúrbio Ferroviário de Salvador é composta por aproximadamente 22 bairros e sofreu grande expansão urbana com a ligação férrea e, posteriormente, com a construção da Av. Afrânio Peixoto. Com o objetivo de analisar de forma crítica a região costeira do Subúrbio Ferroviário de Salvador, levando em consideração as leis de Gerenciamento Costeiro em vigor, foram realizadas visitas em toda a orla, onde foram escolhidas oito localidades: Inema / São Tomé de Paripe, Tubarão, Coutos, Periperi, Praia Grande / Itacaranha, Plataforma, Lobato e Itapagipe e avaliadas utilizando um protocolo de avaliação subjetiva contemplando a distância mínima das construções em relação à costa; a observação de erosão e/ou modificação da linha de praia e a observação de lançamento de efluentes. Dentre os fatores analisados, o lançamento de efluentes ainda apresenta-se preocupante, mesmo com o Programa de Saneamento denominado BahiaAzul. O fator de modificação da linha da costa é notório em localidades onde a ação antrópica é mais intensa. Caracterizada pelo Decreto Nº5.300 como área semi-abrigada com urbanização consolidada, o Subúrbio Ferroviário de Salvador necessita de ações voltadas à adequação desta área às leis de gerenciamento ambiental, principalmente relacionada ao zoneamento e uso dos solos.

Palavras chave: GERCO, BTS, Expansão

INTRODUÇÃO

A região denominada Subúrbio Ferroviário de Salvador é composta por aproximadamente 22 bairros, com cerca de 600 mil habitantes. Esta área é banhada pela orla costeira da vertente da baía de Todos os Santos, e é conformada, na maior parte de sua extensão, por praias arenosas e enseadas.

Composta na década de 60, por comunidades tradicionais de pescadores e veranistas, a região da Suburbana sofreu grande expansão urbana com a ligação férrea e, posteriormente, com a construção da Av. Afrânio Peixoto. Tal expansão, intensificada pela ação de classes mais populares, foi promovida sem planejamento territorial, maximizando riscos geológicos e impactos ambientais, principalmente nas zonas costeiras.

Segundo Dominguez (DOMINGUEZ, 1995), além da construção de estruturas tais como quebra-mares, esporões e molhes, a ação antrópica modifica a configuração na região costeira também através de dragagem e/ou aterros de áreas úmidas e, principalmente, o lançamento de efluentes nas águas costeiras. Todos estes fatores são observados claramente na orla do Subúrbio Ferroviário.

Na década de 80, o Governo Brasileiro apresentou especial atenção ao uso sustentável dos recursos costeiros, estabelecendo o Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro (GERCO), com o propósito de estruturar o planejamento e a gestão da zona costeira. Um ano mais tarde, a Lei 7.661/88, estabeleceu-se o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC), que se constitui num marco legal inicial e fundamental para o planejamento da zona costeira no Brasil.

Atualmente o Gerenciamento Costeiro Integrado (GCI), se caracteriza como sendo um processo continuo e dinâmico pelo qual são tomadas decisões e ações para o uso sustentável, desenvolvimento e proteção das áreas costeiras e recursos marítimos. Todavia, tais ações configuram sua eficiência não só no poder de fiscalização das Instituições competentes, mas também no grau e na quantidade de intervenções a serem realizadas na zona costeira.

O objetivo deste trabalho é analisar de forma crítica a região costeira da região do Subúrbio Ferroviário de Salvador, levando em consideração as leis de Gerenciamento Costeiro em vigor.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram realizadas visitas em toda a orla do Subúrbio Ferroviário de Salvador, onde foram escolhidas oito localidades: Inema / São Tomé de Paripe, Tubarão, Coutos, Periperi, Praia Grande / Itacaranha, Plataforma, Lobato e Itapagipe (Fig.01).

Além de um documentário fotográfico, tais localidades foram avaliadas utilizando como base de análise, um protocolo de avaliação subjetiva contemplando os seguintes fatores: (I) distância mínima das construções em relação à costa; (II) observação de erosão e/ou modificação da linha de praia e (III) observação de lançamento de efluentes. A cada fator, foi atribuída uma pontuação entre 0 a 5 pontos, correspondente à condição ambiental da área avaliada. Os valores, distribuídos de acordo com o gradiente de estresse ambiental verificado, variaram da condição considerada "ótima" (5) até a "péssima" (1), passando por situações intermediárias "boa" (4), "regular" (3) e "ruim" (2). O protocolo realizado foi analisado à luz do Decreto Nº 5.300, que Regulamenta a Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro - PNGC

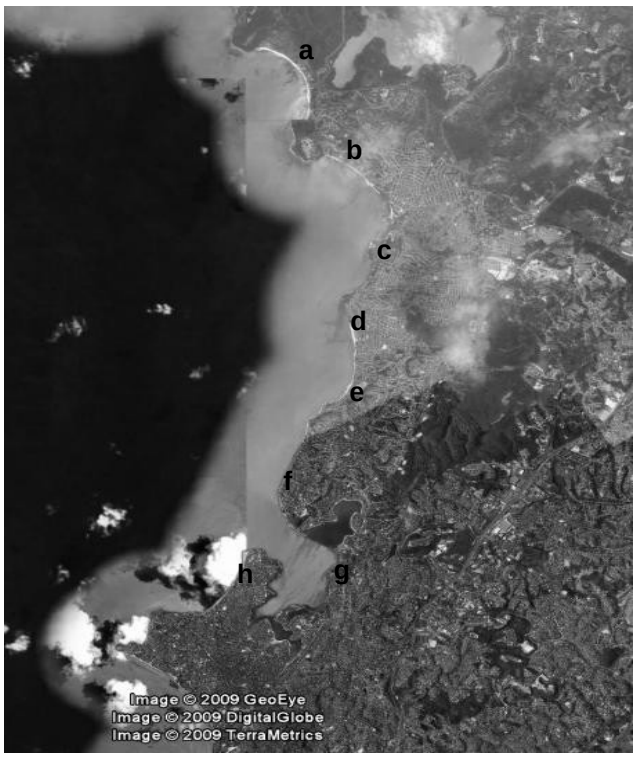


Fig. 01 – Costa do Subúrbio Ferroviário de Salvador; (a) Inema / São Tomá de Paripe, (b) Tubarão, (c) Coutos, (d) Periperi, (e) Praia Grande / Itacaranha, (f) Plataforma, (g) Lobato, (h) Itapagipe

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os valores atribuídos aos fatores escolhidos para análise são apresentados, por localidade (Tab. 01).

Tabela 01 – Protocolo de Avaliação Subjetiva das Principais Localidades que Compõem o Suburbio Ferroviário de Salvador: (I) Distância mínima das construções em relação à costa, (II) Modificação da linha da costa, (III) Lançamento de efluentes

Localidades	Coordenadas	Fatores			Somatório dos Fatores
		I	II	III	
Inema / São Tomé de Paripe	12°48'53.88"S - 38°29'15.04"O	5	3	4	12
Tubarão	12°49'56.13"S - 38°28'49.43"O	4	3	2	09
Coutos	12°50'55.67"S - 38°28'27.31"O	3	2	3	08
Periperi	12°51'57.19"S - 38°28'43.84"O	3	5	3	11
Praia Grande / Itacaranha	12°52'36.49"S - 38°28'44.94"O	2	5	4	11
Plataforma	12°54'11.45"S - 38°29'25.28"O	2	3	4	09
Lobato	12°55'13.29"S - 38°29'15.32"O	1	1	1	03
Itapagipe	12°54'33.21"S - 38°29'43.92"O	5	4	2	11

Dos fatores analisados, o III, relacionados à lançamento de efluentes na costa, foi o que apresentou os menores valores na maioria das localidades, sendo considerado ainda um problema grave na área do Subúrbio. O fator I, relacionado à distância mínima das construções em relação à costa, por sua vez apresentou valores baixos, principalmente relacionados à

construções antigas, com aproximadamente 50 anos e, consequentemente anteriores às leis voltadas ao Gerenciammento Costeiro.

Dentre as localidades analisadas a que apresentou o menor nível de estresse ambiental foi Inema / São tomé de Paripe, que é caracterizada por uma área de intensa atividade balneária, mas apresenta também algumas particularidades como parte da praia sendo restrita à Marinha do Brasil e um Terminal Marítimo da empresa Gerdau. Outra localidade com baixo estresse ambiental, utilizada também para a balneabilidade é Itapagipe que, todavia apresenta, além de pontos de lançamento de efluentes, acúmulo de resíduos sólidos, principalmente relacionados à uma marina, presente na área.

A localidade de Coutos apresenta, grande modificação da linha da costa, com a construção de um extenso molhe na década de 60, para a implantação da linha férrea. Nesta extensão da costa, uma pequena área de manquezal desapareceu em detrimento à deposição de sedimento arenoso no local. Já as localidades de Periperi e Praia Grande / Itacaranha conformam-se em uma extensa praia arenosa, com impactos mais acentuados na região de Periperi, enquanto na região de Praia Grande / Itacaranha observa-se residências construídas de forma desordenada, entre a linha férrea e a praia e, consequentemente, com menos de 50m da linha da costa, como prevê o Art 23 do Decreto Nº 5.300.

A localidade com maior estresse ambiental é o Lobato, localizada na enseada dos Tainheiros, que na década de 80 abrigava uma favela de palafitas denominada de Alagados. Posteriormente, foram realizados aterros para a conformação da enseada e construção de casas populares, modificando completamente a conformação da costa naquela área.

CONCLUSÕES

Os principais impactos observados na orla do Subúrbio Ferroviário refere-se às atividades antrópicas datadas da década de 60 e, portanto caracterizadas como passivos ambientais, principalmente relacionadas à distância mínima das construções em relação à costa. O perímetro mínimo previsto pelo Art. 23 do Decreto Nº5.300, de ciquenta metros de distância, demarcados na direção do continente a partir da linha de preamar ou do limite final de ecossistemas em áreas urbanizadas, não é obedecido na maioria das localidades.

Dentre os fatores analisados, o lançamento de efluentes ainda apresenta-se preocupante, mesmo com o Programa de Saneamento Estadual denominado BahiaAzul.

O fator de modificação da linha da costa é notório em localidades onde a ação antrópica é mais intensa como, por exemplo, em Coutos e Lobato, não sendo diagnósticadas apenas como naturais.

Caracterizada pelo Decreto Nº5.300 como área semi-abrigada com urbanização consolidada, o Subúrbio Ferroviário de Salvador necessita de ações voltadas à adequação desta área às leis de gerenciamento ambiental, principalmente relacionada ao zoneamento e uso dos solos, no intuito de minimizar o comprometimento dos ecossistemas aquáticos e terrestres, através da contaminação das águas esgotos domésticos, invasão e ocupação de áreas de risco e de preservação permanente, condições impróprias de balneabilidade, especulação imobiliária e degradação da paisagem

REFERÊNCIAS

DOMINGUEZ, J. M. L. 1995. Utilização da Geologia no Planejamento Territorial in ***Problemas Chave do Meio Ambiente*** (LEITE, J. L. Org.) – Salvador: Instituto de Geociências da UFBA: Espaço Cultural EXPOGEO (2º ed.). 233p.

NOVA OCORRÊNCIA DE *PODOLAMPAS BIPES* VAR*. RETICULATA* EM ÁREAS OCEÂNICAS DO BRASIL

Melo, M. A. F.[1]; Koening, M. L.[1]; Macedo, S. J.[1]; Gaspar, F. L.[1]

[1]Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Oceanografia, Av. Arquitetura, s/n, Cidade Universitária, CEP 50739-540, Recife,PE, Brasil
E-mail: mfmelo37@gmail.com

RESUMO
Em coletas realizadas na área circundante ao Aquipélago de São Pedro e São Paulo, foi constatada a ocorrência de uma variedade da espécie *Podolampas bipes.* Esta variedade apresenta uma morfologia parecida com a *bipes*, porém com particularidades bem distintas, o que torna sua identificação inconfundível. Não há registro da ocorrência de *Podolampas bipes* var. *reticulata* até o presente trabalho para o Brasil. BALECH (1988), apresenta uma figura esquemática desta espécie e cita a coleta de um único indivíduo coletado em uma de suas campanhas oceanográficas, um pouco ao norte em frente ao Brasil. Nas obras publicadas, a ocorrência desta variedade da *Podolampas bipes* é mencionada especialmente do Pacifico tropical ao Indico, Golfo do México, Caribe, Austrália e Nova Zelândia, porém em todas as citações aparece sempre rara.

Palavras chave: Arquipélago de São Pedro e São Paulo, dinophyta, águas brasileiras.

INTRODUÇÃO
Podolampas bipes var. *reticulata* (Kofoid) Taylor, pertence a divisão Dinophyta, classe Dinophyceae, ordem Peridinales , família Podolampaceae, gênero *Podolampas*. A bibliografia apresenta para o gênero algo em torno de seis espécies: *Podolampas bipes*, *Podolampas curvatus*, *Podolampas elegans*, *Podolampas palmipes*, *Podolampas spinifera*, *Podolampas antarctica*, todas marinhas. A ocorrência da referida citação em obras já publicadas reporta-se especialmente do Pacifico tropical ao Indico, Golfo do México, Caribe, Austrália e Nova Zelândia, em todas apresenta-se sempre escassa BALECH (1988).

Esta variedade (Fig.1) possui características parecidas com *P. bipes*, contudo, sua célula com aspecto semelhante a uma pêra é mais robusta, seu corno apical é curto , tendo o dorso ventral achatado da mesma forma que a descrição especifica. Possui aletas arredondadas e serrilhadas, onde a da direita apresenta-se mais larga e um pouco maior do que a da esquerda, com serrilhamento voltado para parte interna e espinhos antiapicais.

Apresenta célula pleomórfica de tamanho pequeno a médio; geralmente pentagonal, com epiteca cônica (a) e uma hipoteca com dois lóbulos (b). A epiteca e hipoteca são bem parecidas. O cíngulo (c) normalmente é grande e helicoidal. O sulco (d) não se estende para o interior da epiteca, mas atinge a hipoteca. Cavidade apical (e) faz-se presente. Numerosos cloroplastos (f) encontram-se distribuídos em fileiras radiando todo interior da célula. Núcleo grande e central. Esta variedade pode apresentar dimensões variando entre 40 a 75 µm, comprimida dorsoventralmente a circular, transversal e de coloração variando entre um amarelo queimado a semitransparente. Trata-se de uma espécie termófila e oceânica BALECH (1988).

Este trabalho está integrado ao projeto: Interações entre parâmetros abióticos e bióticos e suas influências na produtividade da área circundante do Arquipélago de São Pedro e São Paulo (Projeto aprovado pelo CNPq, Processo n° 55.8469/2005-1), e tem como objetivo contribuir com informações acerca da nova ocorrência de uma variedade de espécie em águas brasileiras.

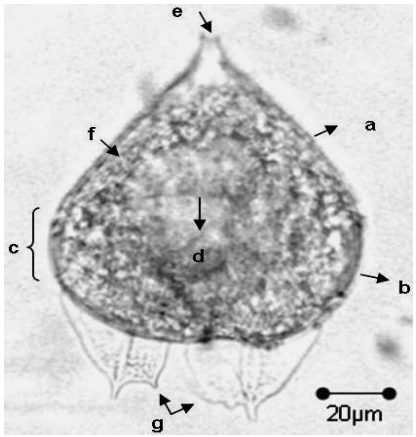


Figura 1 – Características da *Podolampas bipes* var. *reticulata*: (**a**) epiteca cônica; (**b**) hipoteca bilobular; (**c**) cíngulo; (**d**) sulco; (**e**) cavidade apical; (**f**) cloroplastos; (g) aletas arredondadas e serrilhadas

MATERIAIS E MÉTODOS

Distando do Cabo do Calcanhar Rio Grande do Norte, cerca de 1.010 km, e a 960 km aproximadamente da costa do nordeste do Brasil (EDWARDS e LUBBOCK, 1983), o Arquipélago de São Pedro e São Paulo, encontra-se no Oceano Atlântico nas coordenadas Lat. 00°56' N e Long. 29°22' W, formado por 15 ilhotas rochosas localizadas ao norte do Equador, constituídas geologicamente de um afloramento do manto suboceânico, resultante de uma falha transformante da Cordilheira Dorsal Meso-Atlântica (VASKE JR. *et al.* 2006). As ilhas Belmonte, São Pedro, São Paulo e a Barão de Teffé, formam uma enseada em forma de ferradura. O sedimento da enseada é originado da dispersão das rochas ocasionado da grande atividade biológica que há na área (CAMPOS *et al.* 2005).

As amostras foram coletadas em janeiro de 2008, através de arrastos horizontais superficiais por uma embarcação com velocidade média de 2 a 3 nós, com rede de plâncton cônica com dois metros (2m) de comprimento, malha de 45µm de abertura em quatro transectos prospectados perpendicularmente ao arquipélago, sob as orientações norte (N), sul (S), leste (E) e oeste (W), cada um possuindo quatro estações distando uma da outra aproximadamente 926 m, correspondendo a 0,5 milha náutica (Fig.2).

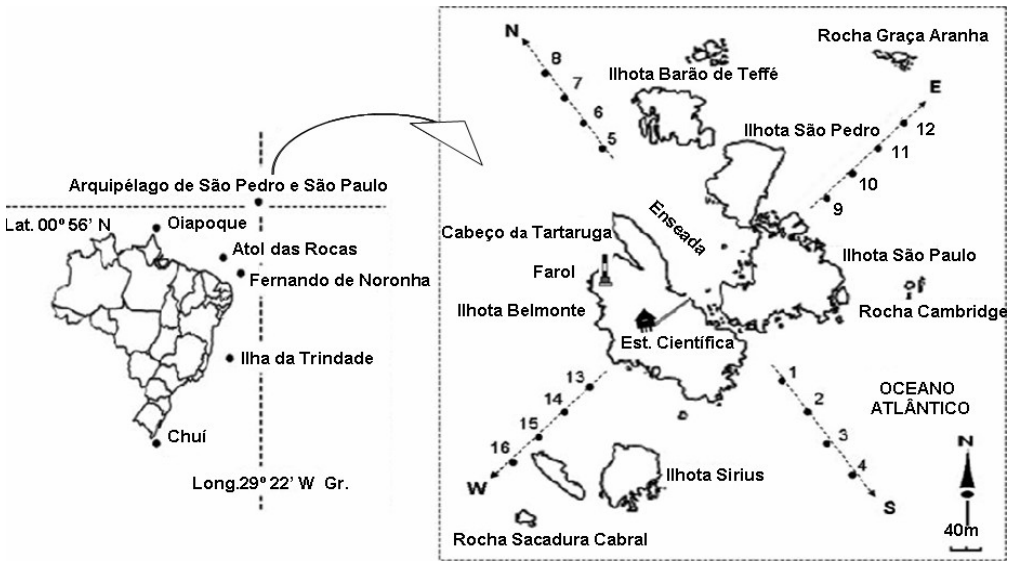


Figura 2 – Localização do Arquipélago de São Pedro e São Paulo com transectos e estações de coleta.

Estas amostras foram preservadas em formaldeído 4 % tamponado, para em seguida ser feita uma análise qualitativa. Em laboratório as amostras foram homogeneizadas, com o auxilio de uma pipeta, retirada subamostras de 0,5mL levadas ao microscópio óptico em lâmina

(Sedgwick-Rafter). As espécies foram identificadas de acordo com BALECH (1988); LICEA *et al*. (1995); STEIDINGER e TANGEN (1997). Todo material encontra-se arquivado na Seção de Plâncton e pertence ao acervo do Departamento de Oceanografia na UFPE.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Arquipélago de São Pedro e São Paulo por ser um ambiente isolado no meio do oceano Atlântico, não recebe influência antrópica significativa. Esse isolamento faz deste ecossistema um lugar peculiar cujas comunidades estão dominadas praticamente pelas condições hidrológicas e atmosféricas da região. Na área estudada *Podolampas bipes* var. *reticulata*, foi classificada como frequente (Fig.3). Os indivíduos identificados apresentaram-se distribuídos respectivamente nas estações 1, 2, 3 (S), 5, 6, 8 (N) e 9 (E), (Fig.3). Observou-se maior frequência nos transectos S e N, nas estações mais próximas ao arquipélago, comprovando assim o efeito ilha, no qual proporciona um aumento na biomassa planctônica em áreas adjacentes, provocados por distúrbios gerados no fluxo oceânico por obstáculos físicos.

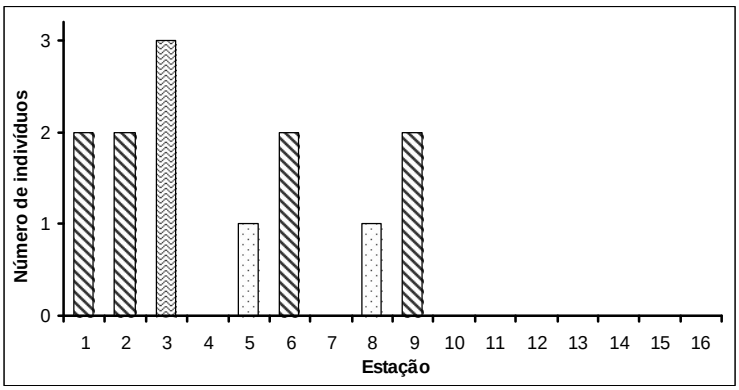


Figura 3 – Frequência de ocorrência e número de indivíduos de *Podolampas bipes* var. *reticulata* no Arquipélago de São Pedro e São Paulo.

CONCLUSÕES

Podolampas bipes var. *reticulata* é referida pela primeira vez em águas brasileiras nas áreas mais protegidas do Arquipélago de São Pedro e São Paulo, Brasil como frequente e rara.

REFERÊNCIAS

BALECH, E. 1988. Los dinoflagelados del Atlantico Sudoccidental, Publicaciones Especiales del Instituto Español de Oceanografia, n.1. Madrid: ***Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación*****.** 310pp.

CAMPOS, T. F. C.; VIRGENS NETO, J.; SRIVASTAVA, N. K.; PETTA, R. A.; HARTMANN, L. A.; MORAES, J. F. S.; MENDES, L.; SILVEIRA, S. R. M.. 2005. Arquipélago de São Pedro e São Paulo - Soerguimento tectônico de rochas infracrustais no Oceano Atlântico. In: ***Winge, M.; Schobbenhaus, C.; Berbert-Born, M.; Queiroz, E. T.; Campos, D. A.; Souza, C. R. G.; Fernandes, A. C. S. (Ed.)*** Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil.

EDWARDS, A.; LUBBOCK, R., 1983. The ecology of Saint Paul's Rocks (Equatorial Atlantic). ***J. Zool.*** 200, 51-69.

LICEA, S.; MORENO, J.L.; SANTOYO, H.; FIGUEROA, G.,1995. Dinoflageladas del Golfo de Califórnia, Universidad Autonoma de Baja Califórnia Sur. Coyacán: **Promarco,** 165pp.

STEIDINGER, K. A.; TANGEN, K., 1997. Dinoflagellates. In: TOMAS, C. R. (Ed.) Identifying marine phytoplankton. San Diego: Academic Press, Harcourt Brace e Company. 387-598pp.

VASKE JR., T.; NOBREGA, M.F.; SANTANA, F.M.; LESSA, R.P.; RIBEIRO, A.C.B.; PEREIRA, A.A.; ANDRADE, C.D.P. 2006. Peixes In: VASKE JR., T.; LESSA, R.P.; NÓBREGA, M.F.; AMARAL, F.M.D.; SILVEIRA, S.R.M. Arquipélago de São Pedro e São Paulo: histórico e recursos naturais. Olinda, Livro Rápido-Elógica. 56-151.

MONITORAMENTO DE SURFACTANTES NO SEDIMENTO DO ESTUÁRIO DO RIO ITANHAÉM, SP

Cesar-Ribeiro, C.[1]; Prado, T. S.[1]; Rosa, H. C.[1]

[1] Laboratório de Oceanografia Química e Ecotoxicologia - UNIMONTE (Av. Rangel Pestana, 99, Vila Mathias, 11013-931, Santos, SP, Brasil), caio.ribeiro@.unimonte.br

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar e monitorar as concentrações de surfactantes no sedimento do estuário dos rios Itanhaém, Preto e Branco, SP, através do método de MBAS em oito pontos. As coletas foram realizadas nos meses de março, agosto e outubro de 2009 com pegador de fundo do tipo Petit Ponar. As análises demonstram uma crescente entrada e deposição de detergentes no sedimento do estuário. Em março, início da estação seca havia uma alta concentração de surfactantes no sedimento no ponto P6 16,18 µg/g MBAS, local em frente ao lançamento da ETE, provavelmente reflexo do aumento populacional decorrente do turismo. Já na coleta de Agosto foi possível observar uma redução da concentração dos detergentes 14,94 µg/g, ocasionada possivelmente pela degradação dos tensoativos no sedimento. Na coleta de Outubro estação chuvosa é possível verificar uma dispersão da concentração de detergentes do P6 para o P8, 1,39 µg/g e 19,34 µg/g , respectivamente, devido o aumento pluviométrico que espalhou os detergentes e um possível carreamento do sedimento superficial para áreas a jusante da ETE. Portanto é necessário um tratamento mais eficiente do esgoto doméstico na cidade de Itanhaém, e que seja feito o controle de lançamentos clandestinos no rio, pois a acumulação destes detergentes no sedimento pode causar efeitos deletérios à biota aquática.

Palavras chave: surfactante, Itanhaém, MBAS.

INTRODUÇÃO

O rio Itanhaém é formado pelo encontro dos rios Preto, Branco e seus afluentes Mambu e Aguapeu apresentando pequenos tributários como Guaú e Campininha (canais de mangue) em sua parte inferior. O estuário do rio Itanhaém sofre grande influência de águas marinhas, apresentando grandes variações de salinidade e de oxigênio dissolvido em uma escala diária devido à variação das marés, e em escala sazonal devido à distribuição anual das chuvas (CAMARGO *et al.*, 1996). O rio Itanhaém apresenta vários focos indicadores de degradação e contaminação, sendo um deles o lançamento de efluentes pela Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e o crescente aumento da construção de residências próximas às suas margens provocando a remoção da mata ciliar e interferindo na qualidade da água e sedimento pelo lançamento de esgoto doméstico.

A urbanização nas margens do ambiente marinho e estuarino agrava a introdução de uma crescente diversidade de elementos químicos por efluentes domésticos e industriais (TOMMASI, 1979). Dentre estes os surfactantes vêm sendo usados como indicadores de poluição antrópica, pois são constituintes de limpadores domésticos, que associados à água e alguns sais emulsificam os materiais graxos e dispersam material particulado. Esses tensoativos são compostos orgânicos constituídos por moléculas anfipáticas que resultam na adsorção desses compostos na superfície de líquidos e ou de dois líquidos imiscíveis (LOHN *et al*., 2003). Até 1955 o surfactante alquilbenzenosulfonado (LAB) foi muito utilizado pela sociedade, e que acabou se tornando poluente devido distúrbios mecânicos e geração de espuma nas ETEs (ZAGATTO & BERTOLETTI, 2008).

Devido estes tensoativos se depositarem no sedimento, este trabalho teve como objetivo avaliar e monitorar as concentrações de surfactantes no sedimento do estuário do rio Itanhaém em diferentes meses no ano de 2009.

MATERIAIS E MÉTODOS

As campanhas ocorreram nos dias 15/03/09, 23/08/09 e 25/10/09, nos pontos P1- Rio Preto (24º08,76'S e 46º48,60'W), P2- Rio Branco (24º08,76'S e 46º48,17'W), P3- Rio Itanhaém, ponto de encontro entre os Rios Branco e Preto (24º08,97'S e 46º48,41'W), P4- Intermediário

(24º09,56'S e 46º48,20'W), P5- Montante da ETE (24º09,96'S e 46º48,27'W), P6- ETE (Estação de Tratamento de Esgoto) (24º10,31'S e 46º48'05'W), P7- Jusante da ETE (24º10,50'S e 46º48,15'W), P8- Porto dos Pescadores (24º10,73'S e 46º47,83'W). As coletas de sedimento foram executadas com pegador de fundo do tipo Petit Ponar, as amostras foram refrigeradas até as análises no laboratório. Foi desenvolvido um elutriato para extração em fase sólida, pesando-se 10g de sedimento em 250 ml de água destilada e homogeneização em mesa agitadora por 2 horas. A metodologia de extração do surfactante foi a MBAS (APHA; AWWA; WPCF, 2005; ABESSA, 2002). A leitura foi feita em espectrofotômetro a 652 nm. Os dados foram plotados no programa SURFER 8.0 para demonstrar as concentrações dos detergentes no sedimento.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As concentrações observadas variaram de 0,33 a 19,34 µg/g, com teores mais elevados ocorrendo nas amostras provenientes das estações P6 em março, P6 em agosto e P3, P5 e P8 em outubro de 2009. Em março, início da estação seca havia uma alta concentração de surfactantes no sedimento no ponto P6 16,18 µg/g MBAS, local em frente ao lançamento da ETE, provavelmente reflexo do aumento populacional decorrente do turismo. Já na coleta de Agosto foi possível observar uma redução da concentração dos detergentes 14,94 µg/g, ocasionada possivelmente pela degradação dos tensoativos no sedimento. Na coleta de Outubro estação chuvosa é possível verificar uma dispersão da concentração de detergentes do P6 para o P8, 1,19 µg/g e 19,34 µg/g , respectivamente, devido o aumento pluviométrico que espalhou os detergentes e um possível carreamento do sedimento superficial para áreas a jusante da ETE (Fig.1).Concentrações semelhantes às encontradas no sedimento do rio Itanhaém foram observadas por Tommasi (1979) e Abessa (2002) no estuário e Baía de Santos e São Vicente, onde estes autores acusam as moradias clandestinas nas margens do estuário como responsáveis pela entrada desses compostos no corpo hídrico.

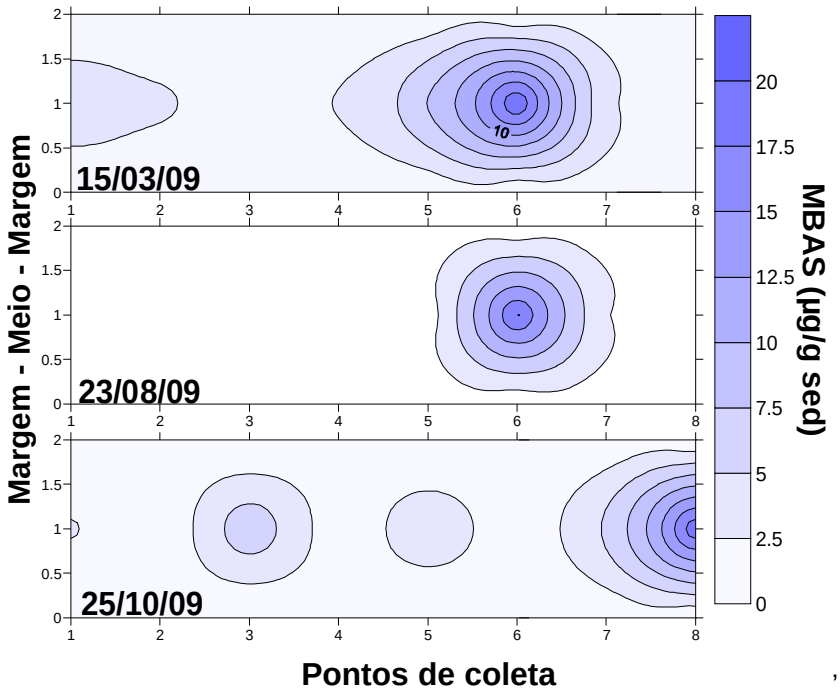


Fig. 1 – Concentrações de surfactantes no sedimento do Estuário do Rio Itanhaém em 2009.

Os detergentes são compostos que podem causar efeitos tóxicos, afetando a locomoção e a atividade cardíaca de crustáceos e peixes, a formação de bisso em mexilhões e o comportamento de equinodermatas e bivalves. Além do potencial bioacumulativo, os detergentes podem ser degradados por processos biológicos e físico-químicos após alcançar os sedimentos (ABESSA, 2002).

Recentemente, estudos com sedimento marinho no litoral do Estado de São Paulo mostrou níveis de concentração de 13 a 28 ng/g de LAB no canal de São Sebastião, onde os homólogos C_{10} a C_{14} - LAB foram os predominantes e de 17 a 431 ng/g de LAB na baía de

Santos, sendo os homólogos C_{10} a C_{12} - LAB os predominantes. Entretanto uma avaliação em escala regional sobre o impacto ambiental dos surfactantes ainda não foi possível, pois esta se torna complexa, devido às inúmeras variáveis que interferem na dinâmica dos tensoativos aniônicos no ecossistema aquático (PENTEADO 2006).

CONCLUSÕES

A acumulação de detergentes na água e sedimento provoca a diminuição da concentração oxigênio dissolvido na água, devido à diminuição da tensão superficial; diminuição da permeabilidade da luz, por manter as partículas em suspensão prejudicando indiretamente a produtividade primária, aumento da concentração de compostos como PCBs e HPAs presentes no sedimento, por solubilização micelar inibindo assim sua degradação. O crescente uso de surfactantes em produtos de limpeza e higiene pessoal relacionado à ineficiência do tratamento de esgoto doméstico faz com que seja necessário mais estudos sobre os níveis de surfactantes no sedimento. Para que se tenha um melhor entendimento da bioacumulação, degradação e remoção destes elementos no ambiente são necessárias que se criem estratégias mais efetivas de controle desses contaminantes nos corpos hídricos.

REFERÊNCIAS

ABESSA, D. M. S. 2002. Avaliação da qualidade de sedimentos do sistema estuarino de Santos, SP, Brasil. ***Tese de Doutorado***. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. p.06 e 206.

APHA, AWWA, WPCF. 2005. ***Standard Methods for the Examination of water and wastewater***. American Public Health Association, 21 ed, Washington, DC.

LOHN, K.C. & SOUZA, E.F. de; 2003. Ação de surfactantes catiônicos e não-iônicos em superfícies. ***1ªSemana Científica da PUC-Campinas.*** Resumos.

TOMMASI, L.R. 1979. Considerações ecológicas sobre o sistema estuarino de Santos, São Paulo. ***Tese de Livre Docência***. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo p. 416-433.

PENTEADO, J.C.P.; SEOUD, O.A.E.; CARVALHO, L.R.F. 2006. Alquilbenzeno sulfonato linear: uma abordagem ambiental e analítica. ***Quím. Nova***. Vol.29 nº. 5 Sept./Oct., São Paulo.

ZAGATTO, P.A.; BERTOLETTI, E. Ecotoxicologia aquática - princípios e aplicações, 2º Edição, 2008.

AVALIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE MACRONUTRIENTES, PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS E COLIFORMES TOTAIS NA ÁGUA DO ESTUÁRIO DO RIO PERUÍBE, SP

Cesar-Ribeiro, C.[1]; Prado, T. S.[1]; Rosa, H. C.[1]; Medeiros, J. F.[1]

[1] Laboratório de Oceanografia Química e Ecotoxicologia - UNIMONTE (Av. Rangel Pestana, 99, Vila Mathias, 11013-931, Santos, SP, Brasil), caiocribeiro@hotmail.

RESUMO

A crescente urbanização das margens dos rios provocam um processo preocupante de entrada de matéria orgânica e poluentes de origem alóctone. O rio Preto em Peruíbe (SP) vem sofrendo um processo preocupante de degradação ambiental devido à remoção da mata ciliar e o despejo de esgoto doméstico sem tratamento. Com intuito de avaliar de maneira preliminar a contaminação da água do estuário de Peruíbe foram feitas coletas de água para análises de nutrientes, parâmetros físico-químicos, coliformes totais e termotolerantes. Foi possível observar que a temperatura variou de 19,8 a 21,7ºC, a salinidade variou de 0 a 3,1, o oxigênio dissolvido variou de 2 a 5,4 mg/L sendo as menores concentrações encontradas próximo a moradias na margem do rio. Em comparação aos padrões estabelecidos pela resolução CONAMA 357/05 para águas salobras de classe 1 os valores de amônia e nitrito estiveram dentro do estabelecido, porém em relação ao fosfato em todos os pontos o limite havia sido ultrapassado chegando a 0,098 mg/L- P no ponto 8 fundo, com exceção dos pontos 1 e 2 fundo. Em relação aos coliformes totais, os limites não foram ultrapassados sendo o ponto 8 o com maior número de Unidade Formadoras de Colônia (UFC/100 ml) chegando a 104. Portanto é possível observar que o estuário vem sendo impactado, havendo a necessidade de um controle eficiente do lançamento de efluentes.

Palavras chave: nutrientes, coliformes, Rio Preto.

INTRODUÇÃO

A cidade de Peruíbe possui uma população de 63.153 habitantes com uma área de 326 Km^2 e densidade demográfica de 193, 72 hab/Km^2, dos quais aproximadamente 98%, caracteriza-se como população urbana. O município passa por uma urbanização, que no período de 1980 a 1991 apresentou uma taxa de 95,56% de crescimento (RIBEIRO, 2006).

A urbanização das margens dos estuários provoca a remoção da mata ciliar, entrada de matéria orgânica de fontes alóctones, e aumento das concentrações de detergentes, hormônios, pesticidas, etc. que a resiliência do corpo hídrico pode não suportar.

Os nutrientes estão freqüentemente relacionados ao grau de poluição doméstica e agropecuária de um ecossistema aquático. Altos valores de nutrientes são, interpretados como indicadores de poluição, apresentando um estado avançado de eutrofização. Daí, a importância dada à determinação dos nutrientes na elaboração de diagnósticos ambientais. Geralmente altas concentrações de nutrientes no meio traduzem excesso de entrada de nutrientes e coincidem, com situações de eutrofização avançada (CARMOUZE, 1994).

Outros indicadores químicos são comumente utilizados como marcadores de poluição antrópica, mas em especial os marcadores microbiológicos como os coliformes totais e termotolerantes, que indicam exclusivamente a contaminação fecal, oriunda de lançamentos domésticos e da possível presença de agentes patogênicos, são de extrema importância nas avaliação de impacto por contaminantes orgânicos oriundos de efluentes domésticos, pois refletem a ausência ou mal tratamento do esgoto lançado nos corpos hídricos, podendo gerar problemas de saúde pública (MURRAY, 2000).

MATERIAIS E MÉTODOS

No dia 27/09/2009, foram realizadas coletas de água sub-superficial, meio e fundo em oito pontos na maré vazante, com auxílio da garrafa de Van Dorn: P1 (24°19"47,6"S e 047°00"11,7"W), P2 (24°19"45,0"S e 047°00"25,9"W), P3 (24°19"55,2"S e 047°00"24,3"W), P4 (24°19"48,3"S e 047°00"39,1"W), P5 (24°19"41,3"S e 047°00"48,3"W), P6 (24°19"30,9"S e 047°00"43,4"W), P7 (24°19"08,4"S e 047°00"46,9"W), P8 (24°18"51,4"S e 047°00"50,2"W).

Para análises de coliformes totais e termotolerantes as amostras de água de sub-superfície foram refrigeradas no barco, em frascos de vidro com capacidade de 100 ml, previamente autoclavados. No laboratório foi determinada a concentração de coliformes totais e termotolerantes através da membrana filtrante (APHA, 1998). Para verificar os perfis de salinidade, temperatura e oxigênio dissolvido a cada metro da coluna d'água foi utilizada a sonda multiparâmetros YSI. Nas amostras de sub-superfície, meio e fundo os macronutrientes avaliados foram Amônia (KOROLEFF, 1976), Nitrito (MACKEREF *et al.*, 1978) e Fosfato (APHA, 1998) em espectrofotômetro FEMTO 700S.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foi possível observar que a temperatura variou de 19,8 a 21,7ºC, a salinidade variou de 0 a 3,1. Em relação aos coliformes totais (Fig. 1), o ponto 8 apresentou maior número de Unidade Formadoras de Colônia (UFC/100 ml) chegando a 104. O oxigênio dissolvido (Fig. 2- A) variou de 2 a 5,4 mg/L sendo as menores concentrações encontradas próximo a moradias na margem do rio nos pontos 6 a 8. Em comparação aos padrões estabelecidos pela resolução CONAMA 357/05 para águas salobras de classe 1 os valores de amônia e nitrito (Fig. 2- B e C) estiveram dentro do estabelecido, sendo os maiores valores de amônia encontrados nos pontos 7 e 8 com concentração acima de 0,334 mg/L –N, já nitrito foi mais representativo no ponto de 1 a 3, tendo maior valor 31µg/L no ponto 2, porém em relação ao fosfato (Fig. 2- D) em todos os pontos o limite havia sido ultrapassado chegando a 0,098 mg/L- P no ponto 8 fundo, com exceção dos pontos 1 e 2 fundo.

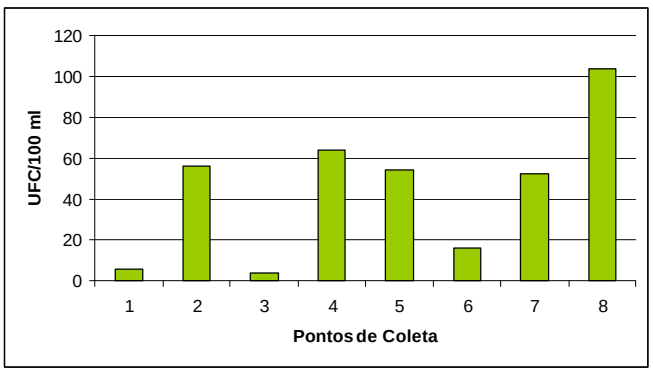


Figura 1 – Coliformes totais na água superficial do rio Preto em Peruíbe, SP.

O ponto 8 foi o que apresentou maior degradação, ou seja, com menores concentrações de OD, maiores concentrações de amônia, fosfato e coliformes totais. O que reflete na entrada de matéria orgânica de fontes alóctones sem tratamento prévio e que prejudica a qualidade da água de maneira considerável.

CONCLUSÃO

A descarga de macronutrientes pode acarretar em problemas de saúde pública, pois microorganismos oportunistas podem acelerar sua taxa reprodutiva, chegando a concentrações elevadas, e quando estas produzem toxinas podem se tornar deletérias a biota aquática e a população que utiliza dos recursos pesqueiros deste corpo hídrico, havendo a necessidade de um monitoramento do lançamento de efluentes, um tratamento prévio do esgoto doméstico e uma fiscalização rigorosa para que se tenha um controle da qualidade da água do estuário do rio Preto em Peruíbe, SP.

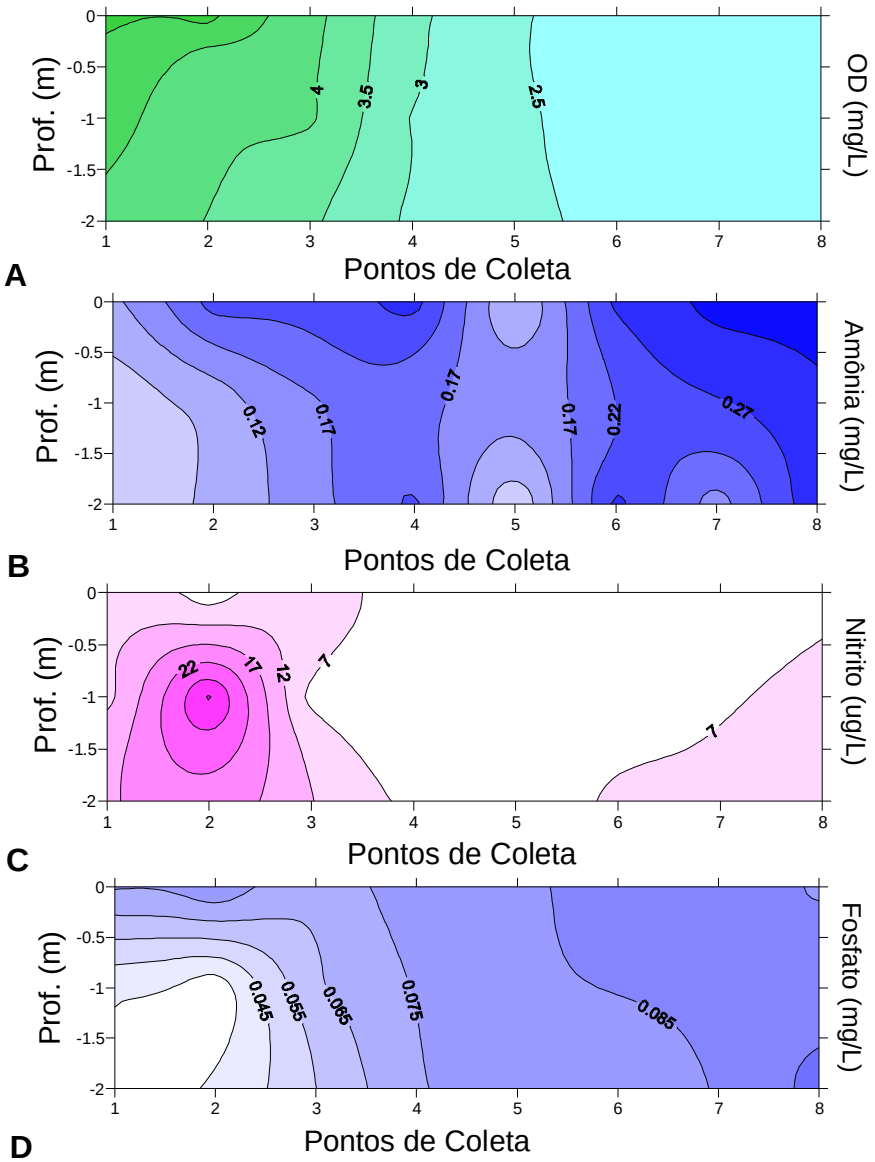


Figura 2 – Gradiente das variáveis químicas na coluna d'água do rio Preto em Peruíbe, SP. A- Oxigênio dissolvido (OD), B- Amônia, C- Nitrito e D- Fosfato.

REFERÊNCIAS

KOROLEFF, F. 1976. Determination of Nutrients. In: GRASSHOFF, k. (ed.). **Methods of Sea Water Analysis**. Verlag Chemie Weinhein. , p.117-181.

MACKERETH, F. J. H., HERON, J. & TALLING, J. F. 1978. Water Analysis: Some Revised Methods for Limnologists. **Fresh Biological Associat**. Publ. 36, p. 120.

MURRAY, P.R; DREW, W.L; KOBAYASHI, G.S.; THOMPSON Jr., J.H. 2000. Microbiologia Médica. Rio de Janeiro – RJ. Editora Guanabara Koogan S.A.

RIBEIRO, M.B. 2006. A expansão urbana de Peruíbe: aspectos legais e a realidade do uso e ocupação do solo. (dissertação de mestrado). Universidade de são Paulo. 2006.

DETERMINAÇÃO DE COLIFORMES TOTAIS E TERMOTOLERANTES NA ÁGUA SUPERFICIAL DO ESTUÁRIO DO RIO ITANHAÉM E DE SEUS AFLUENTES RIOS PRETO E BRANCO, SP.

Cesar-Ribeiro, C.[1]; Prado, T. S.[1]

[1] Laboratório de Oceanografia Química e Ecotoxicologia - UNIMONTE (Av. Rangel Pestana, 99, Vila Mathias, 11013-931, Santos, SP, Brasil), caio.ribeiro@.unimonte.br

RESUMO

O objetivo deste trabalho é avaliar a concentração de coliformes totais e termotolerantes na água sub-superficial do estuário do rio Itanhaém/SP e seus afluentes Rios Preto e Branco em oito pontos. As amostras de água coletadas foram refrigeradas no barco para serem analisadas no laboratório, as coletas do dia 23/08/09 foram analisadas pelo método de presença e ausência. Após a verificação de que todos os pontos apresentavam coliformes totais e termotolerantes, foi desenvolvido o método dos tubos múltiplos para amostras do dia 25/10/09, onde foi possível observar indícios sérios de contaminação no P2, devido a lançamentos de esgoto "*in natura*", e nos pontos P6, P7 e P8 chegando a concentrações maiores que 1.600 NMP/100 ml, devido o lançamento de efluentes da ETE que provavelmente não possui um tratamento eficiente e na maré vazante dispersou os coliformes para as áreas adjacentes. Havendo a necessidade de um monitoramento ambiental e uma fiscalização rigorosa do lançamento de efluentes domésticos neste corpo hídrico.

Palavras chave: Coliformes, Itanhaém, saúde pública.

INTRODUÇÃO

Os corpos hídricos que atravessam áreas urbanas vêm sofrendo um processo de contaminação preocupante, através de lançamentos de esgotos domésticos e industriais sem um pré-tratamento adequado. Alguns indicadores microbiológicos e químicos são utilizados para avaliar os níveis de contaminação, para que não ocorram problemas de saúde pública.

As bactérias do grupo coliformes indicam a qualidade higiênico-sanitária de um ambiente, a presença destas bactérias nem sempre esta diretamente relacionada à contaminação por fezes. Já as análises de coliformes termotolerantes indica exclusivamente a contaminação fecal, oriunda de lançamentos domésticos e da possível presença de agentes patogênicos. O contato desta água sem tratamento apresenta riscos à saúde da população que podem estar expostos as a doenças de veiculação hídrica, como poliomielite, cólera, hepatite, entre outras (MURRAY, 2000).

O Rio Itanhaém é formado pela confluência dos Rios Branco e Preto. O Rio Branco possui regime torrencial e, apesar de percorrer um trecho de seu curso na superfície, sua nascente fica no planalto, apresentando vale encaixado, descendo com forte declividade, formando saltos e corredeiras. No verão o aumento considerável populacional, devido o turismo vêm causando efeitos adversos de contaminação da qualidade da água deste corpo hídrico e as chuvas em grande quantidade inundam as áreas baixas (QUIÑONES, 2000).

Com isso o objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade da água do estuário do rio Itanhaém e de seus afluentes, através de análises de coliformes totais e termotolerantes na água sub-superficial.

MATERIAIS E MÉTODOS

As coletas de água sub-superficial foram realizadas nos dias 23/08/09 e 25/10/09 em maré vazante no estuário do Rio Itanhaém através de uma garrafa de Van Dorn em oito pontos distribuídos desde os afluentes Rios Preto e Branco. São estes: P1- Rio Preto (24º08,76'S e 46º48,60'W), P2- Rio Branco (24º08,76'S e 46º48,17'W), P3- Rio Itanhaém, ponto de encontro entre os Rios Branco e Preto (24º08,97'S e 46º48,41'W), P4- Intermediário (24º09,56'S e 46º48,20'W), P5- Montante da ETE (24º09,96'S e 46º48,27'W), P6- ETE (Estação de Tratamento de Esgoto) (24º10,31'S e 46º48'05'W), P7- Jusante da ETE (24º10,50'S e 46º48,15'W), P8- Porto dos Pescadores (24º10,73'S e 46º47,83'W). As amostras foram coletadas em frascos de vidro de 100 ml previamente esterilizados, em duplicatas e

refrigeradas no barco para que fossem feitas análises de coliformes totais e termotolerantes no laboratório segundo APHA (1999). As amostras do dia 23/08/09 foram testadas através do teste de presença e ausência, já as do dia 25/10/09 foi desenvolvido o teste de tubos múltiplos. Para verificar a salinidade dos pontos de coleta foi utilizada uma sonda multiparâmetros YSI.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Fig.1 demonstra o gradientes de salinidade na coluna d,água do estuário do rio Itanhaém, onde é possível observar que os pontos P1 a P7 apresentam salinidade da água sub-superficial abaixo de 0,5 o que as enquadra em água doce, já o ponto P8 é considerado como de água salobra. Nas maiores profundidades há a entrada de uma cunha salina que causa uma estratificação, onde água do mar mais salgada e, portanto mais densa sobe o estuário pelas maiores profundidades se misturando com a água doce.

Conforme a Tab. 1 foi possível observar que em todos os pontos foi encontrada a presença de coliformes do grupo termotolerantes, ou seja, demonstrando que há efluentes domésticos lançados "*in natura*" e que a ETE (estação de tratamento de esgoto) não esta sendo eficiente na desinfecção da água tratada. Já na Tab. 2 e na Fig. 3 estão representados as análises da técnica dos tubos múltiplos do dia 25/10/09. Para copos hídricos de água doce e classe I a Resolução CONAMA 357 (2005) estabelece um limite de 200 NMP/100 ml, onde no ponto 2 este foi ultrapassado, devido a lançamentos diretos, já nos pontos P6 e P7 a concentração desses microorganismos se deve pelo lançamento dos efluentes da ETE, estes dados foram semelhantes aos encontrados por QUIÑONES (2000) que relaciona os maiores valores de coliformes com moradias que não possuem redes de esgoto na cidade de Itanhaém. Para o P8 com água salobra de classe I a resolução estabelece um limite de 43 NMP/100 ml, o que neste ponto foi ultrapassado chegando a concentrações de > 1.600 NMP/100 ml, provavelmente também devido ao despejo da ETE em maré vazante, que dispersou os coliformes para as áreas adjacentes.

Tab. 1 – Teste de presença e ausência de coliformes totais e termotolerantes 23/08/09.

	P	T	TM
P1	*	*	*
P2	*	*	*
P3	*	*	*
P4	*	*	*
P5	*	*	*
P6	*	*	*
P7	*	*	*
P8	*	*	*

* - presença de coliformes: P- presuntivo; T- coliformes totais; TM- termotolerantes.

Tab. 2 – Técnica dos tubos múltiplos para amostras do dia 25/10/09.

	10^{1}	10^{0}	10^{-1}	NMP/100 ml
P1	5	4	0	130
P2	5	5	2	500
P3	5	2	0	50
P4	5	0	0	23
P5	5	3	1	110
P6	5	5	1	300
P7	5	5	5	> 1600
P8	5	5	5	> 1600

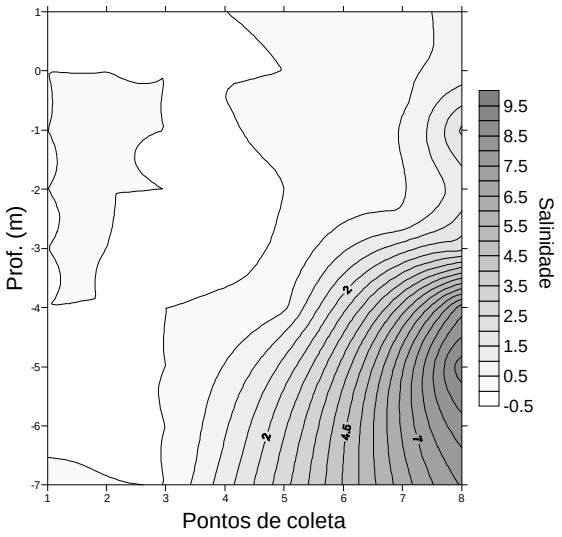


Fig. 1 – Gradientes de salinidade no estuário do rio Itanhaém, SP.

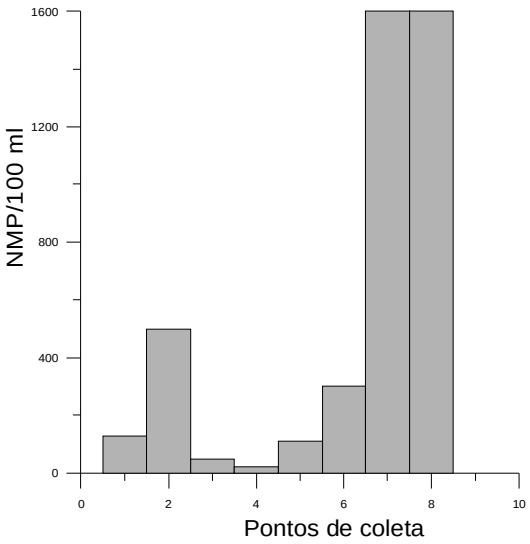


Fig. 2- Concentração de coliformes totais e termotolerantes na água sub-superficial do estuário do Rio Itanhaém/SP (25/10/2009).

CONCLUSÕES

Portanto é possível observar que há contaminação no rio Itanhaém, que embora esta seja recente e que aumento em períodos de veraneio, há necessidade de um monitoramento ambiental das concentrações de coliformes totais e termotolerantes para que seja identificado possíveis focos de poluição pontual. É necessário que haja tratamento de esgoto adequado a todos os moradores e que seja feito uma fiscalização rigorosa do lançamento de efluentes domésticos neste corpo hídrico, pois em um curto espaço de tempo poderá ocorrer problemas de contaminação do pescado e de saúde pública.

REFERÊNCIAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, 1999. ***Standard methods for the examination of water and wastewater***. 20. ed. Washington: American Public Health Association; AWWA; WPCF. 1569 p.

MURRAY, P.R; DREW, W.L; KOBAYASHI, G.S.; THOMPSON Jr., J.H. 2000. Microbiologia Médica. Rio de Janeiro – RJ. Editora Guanabara Koogan S.A.

QUINONES, E. M. 2000. Relação água-solo no sistema ambiental do estuário de Itanhaém (SP). ***Tese de Doutorado***. Universidade Estadual de Campinas (SP), 2000.

RESOLUÇÃO CONAMA nº357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Publicado no Diário Oficial da União de 18/03/2005. Seção 1, páginas 58 a 63, disponível em http://www.mma.gov.br/port/ conama/res/res357/res35705.html, acesso em 04/12/2009.

A INFLUÊNCIA DOS DERRAMES LAMÍTICOS SOBRE A ESTRUTURA DAS ASSOCIAÇÕES DE PEIXES DA ZONA DE ARREBENTAÇÃO DA PRAIA DO CASSINO, RS

Mont'Alverne, R.[1]**; Vieira, J.**[2]

[1] *Bolsista do CNPQ, Programa de pós-graduação em Oceanografia Biológica, Laboratório de Ictiologia, Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande - FURG. remontalverne@yahoo.com.br*
[2] *Laboratório de Ictiologia, Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande - FURG. vieira@mikrus.com.br*

RESUMO

A praia do Cassino (RS) sofre repetidamente com eventos de deposição de lama fluída em parte de sua extensão. Este trabalho descreve a influência deste fenômeno sobre a estrutura das associações de peixes. As coletas de amostras ocorreram durante nove semanas sequenciais, em cinco locais ao longo da praia, através de arrastos realizados na zona de arrebentação. Não foi possível observar diferenças significativas na composição e abundância da ictiofauna sob presença e ausência de lama fluida, e somente duas espécies, *Mugil curema* e *Trachinotus marginatus*, foram consideradas frequentes e abundantes em todos os pontos amostrados.

Palavras chave: Ictiofauna, Surf-zone, Lama.

INTRODUÇÃO

Depósitos de lama podem ser encontrados nas mais diversas regiões do mundo. Na praia do Cassino, Rio Grande, RS, são eventos recorrentes e estão intimamente associados à formação de uma pluma de sedimentos finos, originária da grande quantidade de material em suspensão proveniente da Lagoa dos Patos, seja de natureza natural ou antrópica. Desde 1972, mais de 18 episódios de deposição lamítica foram devidamente registrados (CALLIARI *et al*., 2000), sendo o maior ocorrido em 1998. A magnitude das modificações causadas pelas alterações hidrológicas, principalmente viscosidade e turbulência, e sedimentológicas do derrame de lama é pouco conhecida e ainda não há entendimento sobre a influência dessas mudanças no ciclo de vida dos juvenis das espécies de peixes que utilizam este ambiente como zona de criação e alimentação.

Análises preliminares de dados mensais, vinculados ao programa Pesquisas Ecológicas de Longa Duração (PELD), demonstraram não haver diferenças significativas na abundância e composição da ictiofauna existente em dois pontos amostrados sob presença ou ausência de depósitos de lama, ao longo de um período de dez anos de estudo (MONT'ALVERNE *et al*., 2009). O objetivo deste trabalho foi realizar um estudo mais detalhado e aprofundado acerca da influência da deposição de lama na praia do Cassino sobre a estrutura das associações de peixes, em uma maior escala espacial (cinco pontos distribuídos entre 21 Km de praia) e amostrados semanalmente (menor escala temporal).

MATERIAIS E MÉTODOS

O processo de coleta ocorreu durante o último derrame lamítico observado na Praia do Cassino (13 de abril de 2009). Os locais de coleta eram constituídos por três pontos fixos e dois móveis. Dois dos pontos fixos representavam locais de controle, onde não se tem registros de eventos de deposição de lama, a saber: Ponto 1 (32º09'41.9'' S e 052º06'21.8'' W), situado 6 km ao norte do local considerado como início da deposição de lama e Ponto 5 (32º16'06.9'' S e 052º14'30.8'' W), situado 6 km em direção ao sul do ponto identificado como final do depósito de lama. O terceiro ponto estava situado onde a deposição de lama foi considerada mais crítica (Ponto 3 - 32º12'33.3'' S e 052º10'45.3'' W). Os demais pontos de coleta (2 e 4) eram móveis e representavam a interface (extremos da distribuição) onde ocorria a presença de depósitos de lama, variando de acordo com a dinâmica do fenômeno (Fig. 1). É importante ressaltar que o ponto fixo 1 localizava-se a uma distância de aproximadamente 500 m do molhe oeste, assumindo assim não haver influência dos molhes sobre a amostragem.

As amostragens biológicas da ictiofauna que habita a zona de arrebentação interna foram realizadas durante nove semanas sequenciais, em cada um dos cinco pontos de coleta previamente citados, usando uma rede de arrasto de praia do tipo Picaré, com 9 m de comprimento e malha de 13 mm de distância entre-nós nas asas e 5 mm nos 3 m centrais. Em cada um dos pontos de coleta efetuou-se 5 arrastos de praia, cada arrasto constituindo uma amostra.

Para cada espécie e família foram calculados a captura por unidade de esforço (CPUE), frequência de ocorrência e porcentagem numérica. A riqueza de espécies e CPUE total, bem como as CPUEs de duas espécies mais abundantes, foram testadas através de ANOVAs de uma via, do pacote estatístico Statística® 7, e a similaridade entre os locais de coleta através de um escalonamento multidimensional (MDS) do pacote estatístico PRIMER 6.

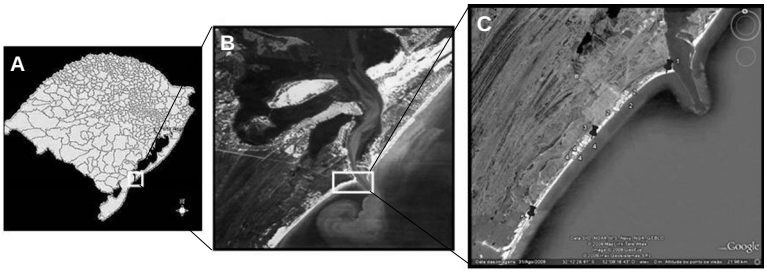


Figura 1. Mapa ilustrativo do estado do Rio Grande do Sul (A); estuário da Lagoa dos Patos e observação da pluma proveniente do mesmo (B); imagem de satélite da praia do Cassino (RS) com os pontos de coleta plotados (C).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O evento de lama em questão não interferiu sobre a riqueza de espécies capturadas durante o estudo (Fig. 2 A). Em relação à CPUE geral os pontos 3 e 4 diferem significativamente do ponto 5, onde não era registrada a presença de lama. Contudo, a ausência de diferenças significativas nas outras relações possíveis de serem estabelecidas não permitiu relacionar uma maior captura de peixes à presença de lama (Fig. 2 B).

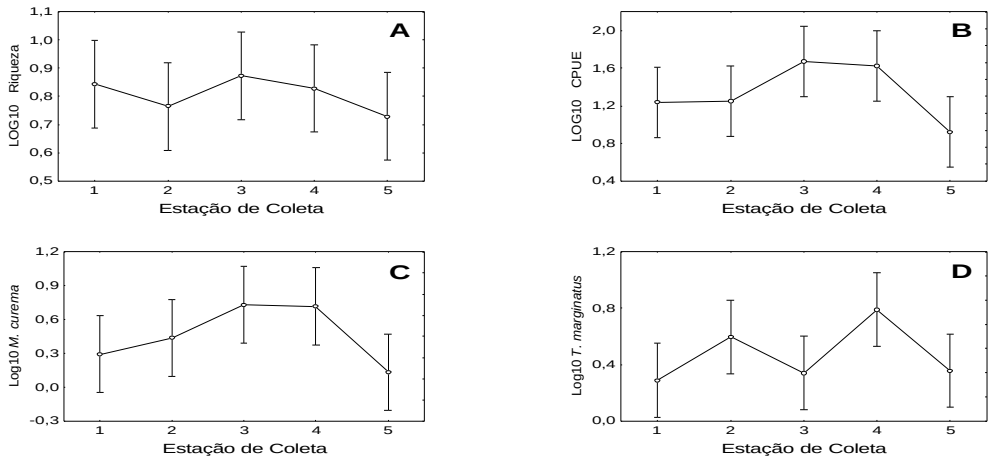


Figura 2. ANOVA da riqueza de espécies (A); CPUE de todos os indivíduos amostrados (B); CPUE de *M. curema* (C) e *T. marginatus* (D) com comprimento total acima de 40 mm CT.

A análise de todos os exemplares capturados sob o nível taxonômico de Família evidenciou que somente três destas são frequentes e abundantes, sendo Carangidae, nos pontos de coleta 2 e 5; Clupeidae, nos locais correspondentes aos extremos de lama (2 e 4) e Mugilidae, em todos os pontos amostrados (Tab. 1 A). Considerando apenas os indivíduos de tamanho igual ou superior a 40 mm CT (devido à dificuldade na identificação daqueles de comprimento inferior) somente os pertencentes às espécies *Mugil curema* (tainha) e *Trachinotus marginatus* (pampo) puderam ser considerados frequentes e abundantes em todos

os cinco pontos amostrais (Tab. 1 B). Estas duas espécies apresentaram pico de abundância no Ponto 4 (interface Sul onde ocorreu a presença de depósitos de lama) no entanto, em função da alta variabilidade dos dados, não foi possível determinar diferença significativa em relação aos outros pontos de coleta (Fig. 2 C e D).

Tabela 1. CPUE em cada ponto de coleta para as famílias de peixes amostradas (A) e dos indivíduos maiores que 40 mm CT (B). A cor de cada célula indica a abundância e frequência.

A

Famílias	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5
Anablepidae			0,02		
Ariidae		0,36	0,58	0,25	
Atherinopsidae	1,07	0,08	0,62	1,93	0,18
Carangidae	1,89	6,14	1,78	10,48	2,29
Clupeidae	3,53	5,36	3,00	21,68	0,58
Engraulidae	0,09	0,04	1,47	4,00	0,02
Mugilidae	40,58	11,18	97,71	95,18	6,67
Paralichthyidae					0,02
Pleuronectidae		0,04		0,08	0,07
Pomatomidae	0,02		0,04	0,05	
Sciaenidae	0,33	0,80	6,96	3,00	1,11
Trichiuridae		0,02			
Trigilidae			0,02		

Ausente
Não abundante e Não frequente
Abundante e Não frequente
Não abundante e Frequente
Abundante e Frequente

B

Espécies	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5
Atherinella brasiliensis	0,78	0,08	0,27	0,20	0,09
Brevoortia pectinata	0,38	5,28	0,93	3,45	0,09
Caranx latus				0,03	
Chloroscombrus chrysurus	0,02				
Genidens barbus		0,36	0,58	0,25	
Lycengraulis grossidens		0,04	0,04	0,05	0,02
Menticirrhus littoralis	0,20	0,02		0,30	0,56
Micropogonias furnieri		0,28	3,76	1,00	0,13
Mugil curema	2,04	4,50	6,96	37,15	0,60
Mugil gaimardianus	0,02	0,06	0,09	41,20	0,02
Mugil platanus		0,02	0,13	0,08	0,02
Odontesthes argentinensis	0,16			0,18	
Oncopterus darwinii					
Paralichthys orbignyanus					0,02
Pomatomus saltatrix	0,02		0,04	0,05	
Prionotus punctatus			0,02		
Trachinotus carolinus		0,04			
Trachinotus marginatus	1,36	5,94	1,78	10,28	1,64
Trichiurus lepturus		0,02			

A aplicação da técnica de escalonamento multidimensional (MDS) gerou informações visuais permitindo observar não haver dissimilaridade entre os pontos de coleta, impedindo que os mesmos pudessem ser ordenados de acordo com a presença ou ausência de lama (Fig. 3).

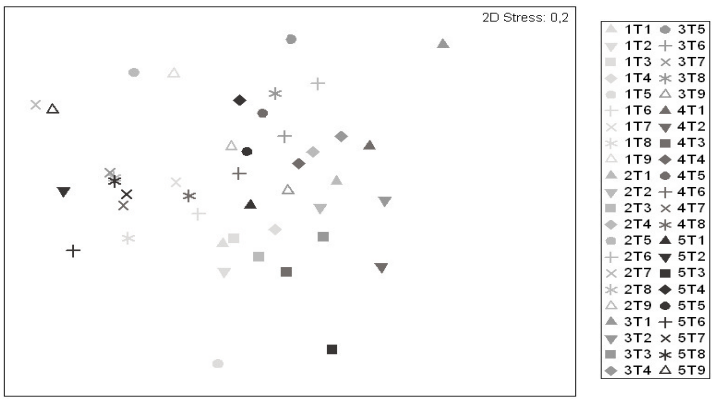


Figura 3. MDS sobre dados baseados em porcentagem numérica e frequência de ocorrência. Os números ordinais 1 a 5 indicam os pontos de coleta e as siglas T1 a T9 indicam a sequencia de semanas, a partir de 21 de abril de 2009, na qual as mesmas ocorreram.

CONCLUSÕES

A metodologia empregada não acusou diferenças significativas na composição e abundância da ictiofauna da zona de arrebentação na praia do Cassino sob a influência de lama. É importante ressaltar que os resultados obtidos neste estudo estão relacionados apenas ao evento de deposição de lama ocorrido em abril de 2009, e, por este motivo, não devem ser feitas extrapolações dos mesmos para diferentes ocorrências, que raramente são semelhantes, seja em relação à magnitude, localização e/ou duração.

REFERÊNCIAS

CALLIARI, L. J. ; SPERANSKI, N. S. ; TORROTEGUY, M. & OLIVEIRA, M.B. 2000. The mud banks of Cassino Beach, Southern Brazil: Characteristics, Processes and Effects. ***J. coast. res. ICS*****,** New Zealand. p 1-9.

MONT'ALVERNE, R. ; VIEIRA, J. ; GARCIA, A. ; MORAES, L. 2009. Balneário Cassino – Um mar de lama. ***In: I Workshop Brasileiro de Mudanças Climáticas em Zonas Costeiras – Estado do Conhecimento e Recomendações,*** Rio Grande. p 40.

ASPECTOS REPRODUTIVOS DA CRACA INTRODUZIDA *AMPHIBALANUS RETICULATUS* (Utinoni, 1967) E DA NATIVA *FISTULOBALANUS CITEROSUM* (Henry, 1973) NA BAÍA DE PARANAGUÁ (PR)

Rigo, A. P. R.[1]; Rocha, R. M.[2]

[1]Programa de Pós Graduação em Ecologia e Conservação, Universidade Federal do Paraná, CP 19031, Setor de Ciências Biológicas, 81531-980, Curitiba, PR, aninha_rigo@hotmail.com
[2]Universidade Federal do Paraná, Departamento de Zoologia, rmrocha@ufpr.br .

RESUMO

A espécie *Amphibalanus reticulatus* teve seu primeiro registro em Paranaguá em 2004 e estudos de biologia reprodutiva foram realizados em seu país de origem (China), enquanto a espécie *Fistulobalanus citerosum*, nativa do Brasil, nunca foi estudada. Entender o mecanismo reprodutivo de ambas as espécies é essencial para compreender suas estratégias competitivas e avaliar a capacidade de invasão pela espécie introduzida. Foram analisados os estágios reprodutivos de cerca de 10 organismos de cada espécie por mês, de junho/09 a janeiro/10. As espécies parecem não apresentar um padrão sazonal de reprodução, com presença de ovos e/ou larvas em todos os meses, podendo ser uma estratégia para garantir estoque de larva durante o ano todo. Observou-se uma relação positiva entre o número de ovos no estágio 1 e o comprimento do escudo, indicando que o tamanho da craca influi no potencial reprodutivo. A espécie introduzida foi encontrada incubando ovos com menor diâmetro rostro carenal que a nativa e apresentou também maior número de ovos/indivíduo, o que pode estar relacionado ao seu maior potencial invasor: maior número de propágulos e maturação precoce.

Palavras chave: *Estratégia competitiva, Cirripedia, maturação*

INTRODUÇÃO

A invasão de ecossistemas por espécies não-nativas é uma das maiores ameaças para biodiversidade e estrutura de comunidades (CARLTON, 1989). As estruturas de portos e marinas disponibilizam novos habitats e substratos artificiais para espécies potencialmente invasoras, sendo áreas preferenciais para chegada de organismos introduzidos (FLOERL et al., 2003). A Marina do Iate Clube de Paranaguá possui registros de ocorrência de dez espécies de cracas, sendo quatro introduzidas: *Amphibalanus reticulatus* (Utinoni, 1967), *Striatobalanus amaryllis* (Darwin, 1854), *Megabalanus coccopoma* (Darwin, 1854) e *Amphibalanus eburneus* (Gold, 1841), três criptogênicas: *Amphibalanus improvisus* (Darwin, 1854), *Amphibalanus amphitrite* (Darwin, 1854) e *Balanus trigonus* (Darwin, 1854) e três espécies nativas: *Chthamalus proteus* (Dando & Southward, 1980), *Chthamalus businuatus* (Pilsbry, 1916) e *Fistulobalanus citerosum* (Henry, 1973) (NEVES et al. 2007, NEVES et al., 2008). As duas espécies foco deste trabalho dominaram placas experimentais fixas na Marina do Iate Clube após seis meses, sugerindo competição entre elas (ROCHA et al. submetido em 2009).

A espécie *Amphibalanus reticulatus* é encontrada em latitudes tropicais em todo o mundo (YOUNG, 1998), tendo sido recentemente introduzida no Brasil, onde a primeira ocorrência foi reportada em 1990 em Pernambuco, em seguida na Bahia em 1992 (FARRAPEIRA-ASSUNÇÃO, 1990; YOUNG, 1998) e em 1997 a espécie alcançou o Rio de Janeiro (F.B. Pitombo, pers. comm., 2005). A primeira ocorrência registrada para o sul do Brasil foi para Paranaguá em 2004 (NEVES et al., 2008). Esta espécie possui estudo de biologia reprodutiva em seu local de origem (China), onde apresentou grande potencial reprodutivo, levando cerca de dezoito dias após assentamento para desenvolver gônadas (CAI et al., 1981), desta maneira, um estudo da biologia reprodutiva na região de introdução se torna muito importante para comparação das informações. *Fistulobalanus citerosum* é nativa do Brasil, ocorrendo do Rio Grande do Sul à Paraíba (YOUNG, 1998), mas sua reprodução ainda não foi estudada.

Um dos mecanismos ecológicos que determina o estabelecimento ou não das espécies introduzidas é a competição com as espécies nativas de uma região. Entender o mecanismo reprodutivo de ambas as espécies é essencial para compreender suas estratégias competitivas, sendo espaço o principal recurso limitante para assentamento e crescimento.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Iate Clube de Paranaguá (25°31'S, 48°30'W), localizado no rio Itiberê e próximo ao Porto de Paranaguá, o Porto mais importante da região sul do Brasil.

Cerca de dez cracas de cada espécie foram coletadas a cada mês, de junho de 2009 a janeiro de 2010, nas quais foi medido o diâmetro rostro-carenal e classificadas quanto ao estágio reprodutivo mais avançado apresentado (0= sem ovos, 1=ovos sem olho naupliar, 2=ovos com olho naupliar e 3=larva naupliar). O total de indivíduos analisados até o momento é de 89 para *F. citerosum* e 93 para *A. reticulatus.*

O número de ovos (estágio 1) foi estimado para 8 indivíduos de cada espécie. Para isto, a massa de ovos de cada individuo foi diluída em 50 mL de água e posteriormente três alíquotas de 100 µL foram observadas sob microscópio estereoscópico para contagem. Nestes organismos foram também medidos o comprimento do escudo e diâmetro rostro carenal.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode-se notar ausência de um padrão sazonal de reprodução durante o período de estudo. A presença de diferentes estágios reprodutivos no decorrer dos meses pode favorecer a disponibilidade de um estoque contínuo de larvas durante o ano (Fig. 1). Em um estudo realizado no mesmo local por Cangussu (2009), que avaliou o recrutamento da fauna incrustante, *F. citerosum* apresentou recrutamento durante o ano todo, enquanto *A. reticulatus* recrutou de maio a janeiro, período coincidente ao aqui estudado. Portanto, pode-se concluir que o recrutamento observado pode ser proveniente da população estabelecida de cracas adultas nas estruturas da marina, não havendo necessidade de propágulos vindos de outra região. A continuidade do estudo é necessária para verificar se a redução do recrutamento observado para *A. reticulatus* irá coincidir com ausência de ovos desenvolvidos e larvas nos adultos.

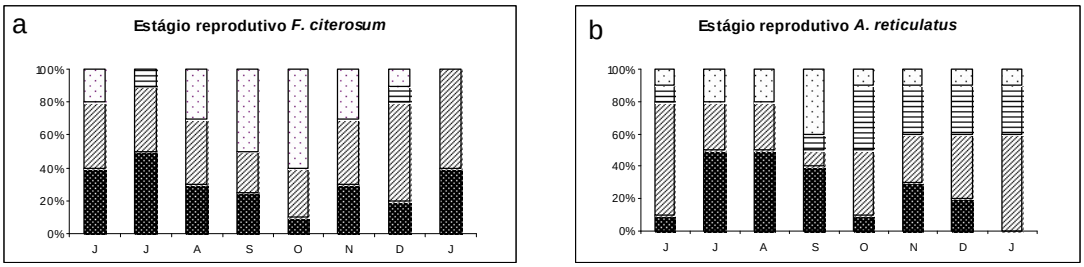


Figura 1: Proporção mensal de indivíduos de a) *Fistulobalanus citerosum* e b) *Amphibalanus reticulatus* nos estágios reprodutivos: 0 = sem ovos (preto com pontos brancos), 1 = ovos sem olho naupliar (linhas diagonais), 2 = ovos com olho naupliar (linhas horizontais) e 3 = larvas nauplius (branco com pontos pretos).

Observou-se uma relação positiva entre o número de ovos e o tamanho do escudo tanto para *A. reticulatus* (r= 0,74 e p<0,05) quanto para *F. citerosum* (r= 0,52 e p<0,05) (Fig. 2), demonstrando que existe uma tendência de quanto maior a craca maior o número de ovos (CAI et al., 1990).

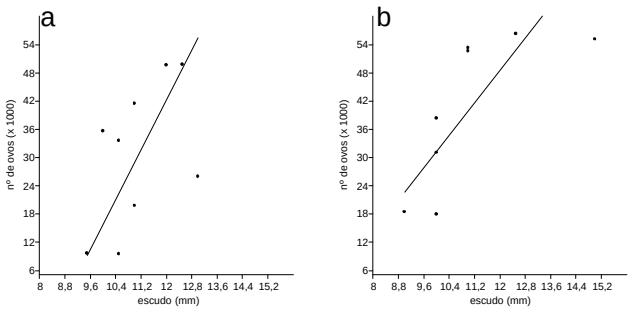


Figura 2: Relação entre número de ovos e comprimento do escudo (mm) em a) *Fistulobalanus citerosum* e b) *Amphibalanus reticulatus*.

Do total de espécies analisadas de junho a novembro de 2009, o menor indivíduo incubando ovos foi de *A. reticulatus* com 9,5 mm, enquanto de *F. citerosum* com 11 mm de diâmetro rostro carenal. A média da quantidade de ovos no estágio 1 em *F. citerosum* foi 30463 (mín: 9333 - máx: 49667) ovos/indivíduo, enquanto em *A. reticulatus* foi 40333 (mín: 17833 - máx: 56333) ovos/ indivíduo.

Na China, *A. reticulatus* apresentou uma média de 21500 ovos/indivíduo, tamanho mínimo de maturação sexual (diâmetro rostro-carenal) de 6,7 mm (CAI et al., 1990) e presença de ovos de maio a outubro (IWAKI et al., 1987). Assim, pode-se confirmar que período reprodutivo e número de ovos possuem variação local em amplas escalas. Também se observou que o número de ovos foi maior em indivíduos na zona baixa entremarés que na zona alta, devido à maior estabilidade do ambiente (CAI et al., 1990), o que pode ser uma das explicações da maior quantidade de ovos no local de estudo, onde *A. reticulatus* ocupa áreas baixas do entremarés.

O maior esforço reprodutivo refletido em número de ovos e maturação precoce na espécie introduzida pode ser uma estratégia importante para seu estabelecimento em novas regiões. A espécie nativa também apresenta alto potencial reprodutivo em comparação às outras espécies da região, sendo provavelmente um dos motivos pelo qual ela ainda permanece em altas densidades, diminuindo suas chances de exclusão pelas espécies introduzidas.

CONCLUSÕES

Ambas as espécies analisadas incubam ovos e/ou larvas durante todos os meses estudados (junho 2009 a janeiro 2010), podendo ser uma estratégia para garantir o recrutamento durante todo o ano. A espécie introduzida fica matura sexualmente (presença de ovos) com menor diâmetro que a nativa e possui em média mais ovos por indivíduo, o que caracteriza *Amphibalanus reticulatus* como tendo alto potencial invasor, em seis anos depois de detectada na região, já possui população estabelecida com forte pressão de propágulo.

REFERÊNCIAS

CAI, R.X.; HUANG, Z.G. 1981 Studies on the Biology of *Balanus reticulatus* Utinoni in the Harbour of Tiamen. I. Breeding, attachment and growth. **Acta Zoologica Sinica** 27: 274-279.

CAI, R.X.; HUANG, Z.G. 1990. Reproductive characteristics of some cirripedia in Hong Kong waters, p 945-960 Em: Proceedings of the Second International Marine Biological Workshop, Morton, B. (ed.) Hong Kong University Press. v. 3. 1268 pp.

CANGUSSU, L.C. 2009 Espécies incrustantes introduzidas na Baía de Paranaguá: capacidade de estabelecimento em comunidades naturais. Dissertação de Mestrado, UFPR, 76pp.

CARLTON, J. T. 1989 Man´s role in changing the face of the ocean biological invasions and implications for conservation of near-shore environments. **Conservation Biology** 3 (3): 365-273.

FARRAPEIRA-ASSUNÇÃO, C.M. 1990 Ocorrência de *Chyrona (Striatobalanus) amaryllis* Darwin, 1854 e de *Balanus reticulatus* Utinoni, 1967 (Cirripedia, Balanomorpha) no Estado de Pernambuco. Em: Resumos do XVII Congresso Brasileiro de Zoologia, p: 7.

FLOERL, O.; INGLIS, G.J. 2003 Boat harbour design can exacerbate hull fouling. ***Austral Ecolology*** 28: 116-127.

IWAKI, T.; HATTORI, H. 1987. First maturity and initial growth of some common species of Barnacles in Japan. ***Bulletin Faculty of Fisheries***. Mie University. 14:10-19

NEVES , C. S.; ROCHA, R. M.; PITOMBO, F. B.; ROPER, J. J. 2007. Use of artificial substrata by introduced and cryptogenic marine species in Paranaguá Bay, southern Brazil. ***Biofouling*** 23: 319-330.

NEVES, C.S.; ROCHA, R.M. 2008. Introduced and cryptogenic species and their management in Paranaguá Bay, Brazil. ***Brazilian Archives of Biology and Technolology***, 51: 623-633.

ROCHA, R.M., CANGUSSU, L.C., BRAGA, M.P. Stationary substrates facilitate bioinvasion in Paranaguá Bay in southern Brazil. *Submetido em 2009*.

YOUNG, P.S. 1998. Maxillopoda. Thecostraca. In: P.S. Young (Editor), Catalogue for Crustacea from Brazil. Museu Nacional (Série livros 7), Rio de Janeiro, RJ, 263-285pp.

PROJETO CORAL-SOL: CONTROLE DE DUAS ESPÉCIES EXÓTICAS E INVASORAS DE *TUBASTRAEA* (LESSON 1829) NA ILHA GRANDE, RJ, BRASIL

Santos, F. B.[1]; Moreira, T. S. G.[2]; Ferreira, Y. C. S.[3]; França, F. S.[4]; Silva, A. G.[5]; Oliveira, G. J. G.[6]; Creed, J. C.[7]

Laboratório de Ecologia Marinha Bêntica, PHLC, sala 525/3, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rua São Francisco Xavier, 524, Maracanã, CEP 20559-900, Rio de Janeiro, Brasil.
Emails: [1.] fabianasantos_rj@yahoo.com.br; [2.] moreira.thaise@click21.com.br; [3.] yollandacarolina@hotmail.com; [4.] nandafrancabio@gmail.com; [5.] amanda-gui@hotmail.com; [6.] gisa_gregorio@hotmail.com; [7.] jccreed@uerj.br

RESUMO

As interações entre espécies invasoras e nativas são relatadas como a segunda maior causa de perda de biodiversidade nos ecossistemas. Duas espécies de corais do gênero *Tubastraea* spp., foram introduzidos no Brasil no final da década de 80, através de incrustações em plataformas de petróleo/gás e cascos de navios. Atualmente esses organismos encontram-se estabelecidos na Baía da Ilha Grande, onde competem por alimento, espaço e são nocivos à biota local. Em 2006, foi criado o Projeto Coral-Sol, um projeto de extensão que tem por objetivo controlar as populações dessas duas espécies de corais, a fim de recuperar os ambientes de costão rochoso, agregando valor ao esqueleto desses animais para gerar renda alternativa para comunidades caiçaras, além de capacitar estudantes universitários para o trabalho com espécies invasoras e educação ambiental. O controle do coral-sol é realizado manualmente, por moradores da comunidade, através de mergulho livre, após treinamento, onde posicionam uma talhadeira na base da colônia e golpeiam a ferramenta com uma pequena marreta. Desde o ano de 2006 até o ano de 2009, a remoção dos corais atingiu um total de 8674 de colônias, dentre elas: 1774 colônias de *Tubastraea coccinea,* 4662 colônias de *Tubastraea tagusensis* e 2238 colônias mistas (ambas as espécies), somando um total de 413,66 kg, contribuindo assim para a conservação da biodiversidade marinha local.

Palavras chave: Baía da Ilha Grande, bioinvasão, corais.

INTRODUÇÃO

As bioinvasões são classificadas como a segunda maior causa da perda da biodiversidade nos ecossistemas. Entre as numerosas alterações provocadas por espécies invasoras estão a redução de espécies (LODGE 1993), a geração de híbridos e substituição de espécies nativas (HUXEL, 1999), a alteração de habitat (CROOKS, 1998; CASTILLA *et al*., 2004), predação, parasitismo, competição; além de alterações na cadeia trófica e na ciclagem de nutrientes (VITOUSEK, 1990).

No Brasil, até 2006, foram identificadas 66 espécies exóticas que afetam o ambiente marinho (MMA 2006); dentre elas, duas espécies exóticas invasoras são do gênero *Tubastraea* (coral-sol), *T. coccinea* Lesson, 1829 e *T. tagusensis* Wells, 1982. Esses corais foram introduzidos no Brasil no final da década de 80, tendo como vetor de introdução plataformas de petróleo/gás, onde se incrustam e são transportados. Essas introduções são registradas como as primeiras de escleractíneos no Atlântico Sul (DE PAULA, 2002; DE PAULA *et al.*, 2004). Na década de 90, *Tubastraea* foi encontrado na Baía de Ilha Grande (RJ) onde foi identificada as duas espécies *T. coccinea* e *T. tagusensis (*DE PAULA *et al.*, 2004), e onde encontra-se bem estabelecido (DE PAULA *et al.*, 2004, 2005).

O Projeto Coral-Sol é um projeto socioambiental de extensão que tem por objetivo controlar as populações dessas duas espécies de corais, a fim de recuperar os ambientes de costão rochoso, agregando valor ao esqueleto desses animais para geração de renda alternativa para a comunidade local, além de capacitar estudantes universitários com atividades técnicas e de campo para o monitoramento e erradicação desses invasores. Sendo assim, este projeto propõe resolver em 25 anos os problemas ambientais e sociais causados pela bioinvasão do coral-sol.

MATERIAIS E MÉTODOS

A Ilha Grande (23°08"S; 044°13W) esta localizada ao sul do estado do Rio de Janeiro e possui uma área de 190 km^2 sendo que, a parte norte da ilha esta protegida e a parte sul esta exposta. A Ilha Grande possui algumas áreas de proteção ambiental pela sua riqueza e diversidade de espécies. Entretanto, essa biodiversidade esta sujeita a vários riscos de impactos ambientais devido à proximidade de um terminal de petróleo, de estaleiro e um terminal de minério (De Paula & Creed, 2004).

O controle de *T. tagusensis e T. coccinea* foi realizado em pontos escolhidos de acordo com a abundância dos corais (definidos pelo monitoramento da distribuição dos corais), maior facilidade de acesso e baixo custo. Através de mergulho livre, a remoção das colônias foi feita manualmente por moradores da comunidade vinculados ao projeto (catadores), que posicionam uma talhadeira na base da colônia e golpeiam a ferramenta com uma pequena marreta. Dessa forma apenas o coral foi removido do costão rochoso, de modo a minimizar os impactos da coleta. Indivíduos menor que 1 cm diâmetro foram esmagadas no local. Após a coleta dos corais, estes foram acondicionados em tanques para a remoção de tecidos e, posteriormente, o coral-sol foi colocado em uma solução de hipoclorito de sódio para que ocorra o clareamento do seu esqueleto. Finalmente, este foi exposto em local arejado para secar. Todos os esqueletos foram quantificados, informando sua espécie, peso (até 1g de precisão) e comprimento maior (Fig. 1 – a, b, c, d).

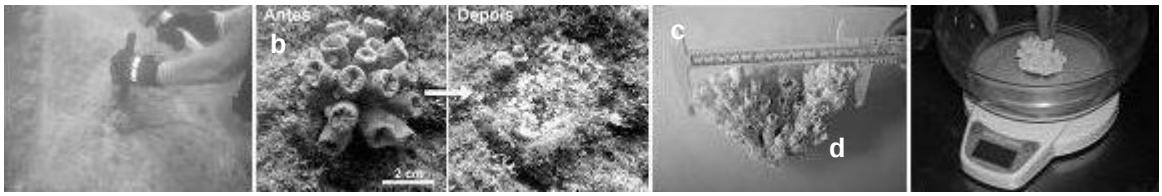


Figura 1 - a, b, c, d – remoção das colônias com uso de marreta e talhadeira; substrato antes e depois da coleta; medição de *T. tagusensis;* pesagem de colônia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Até o presente momento, o Projeto Coral-Sol realizou controle em três locais na Ilha Grande: Abraãozinho, Ilha de Abraão e Ilha dos Macacos. Sendo este último ponto o que apresenta maior abundância de *T. tagusensis e T. coccinea*. A Ilha dos Macacos está localizada próximo ao Terminal Petrolífero da Baía da Ilha Grande (TEBIG), na região do Canal Central, que apresenta um intenso tráfego de navios e plataformas de petróleo/gás. Esta área é relatada como a rota de introdução dessas espécies invasoras (DE PAULA *et al.*, 2005).

Desde outubro de 2006 a maio de 2009, a remoção atingiu um total de 8674 colônias, sendo 4662 (54%) *T. tagusensis,* 1774 (20%) *T. coccinea* e 2238 (26%) mistas, (quando as duas espécies crescem juntas, fusas na mesma aglomeração ou colônia), somando um total de 413,66 quilos (Fig. 2)**.**

A metodologia revela o desenvolvimento de uma técnica eficaz para a remoção dessas espécies de corais invasores.

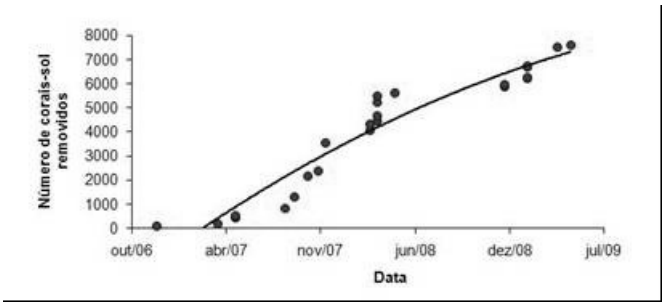


Figura 2 – Coral-sol (*Tubastraea* spp) removido entre outubro de 2006 a maio de 2009 (cumulativo).

CONCLUSÃO

O Projeto Coral-Sol contribuiu ao controle do coral-sol (invasoras *T. tagusensis* e *T. coccinea*) através da remoção de suas colônias dos costões rochosos da Ilha Grande assim contribuindo à conservação da biodiversidade marinha da região;

O controle das espécies invasoras vinculado à participação ativa da comunidade local favorece a eficácia da ação e facilita a divulgação científica em espaços não formais;

O desenvolvimento de um modelo socioambiental eficaz no controle de espécies invasoras promove a tomada de novas iniciativas.

AGRADECIMENTOS

O presente estudo faz parte do Projeto Coral-Sol, iniciativa de pesquisa, monitoramento e controle do coral-sol que tem apoio financeiro do Banco Real, Universidade Solidária, FAPERJ e CNPq. Os autores agradecem CNPq (PIBIC e Produtividade em Pesquisa) e UERJ (Extensão, Estágio Interno Complementar, PIBIC e Programa Prociencia) pelas bolsas concedidas e aqueles que ajudarem no campo.

REFERÊNCIAS

CASTILLA, J. C.; LAGOS, N. A.; CERDA, M. 2004. Marine ecosystem engineering: effects of the alien ascidian *Pyura praeputialis* upon species richness, distribution and spatial turnover in the mid-intertidal rocky shores of northern Chile. ***Marine Ecology Progress Series*** 268: 119 - 130.

CROOKS, J. A. 1998. Habitat alteration and community-level effects of exotic mussel, *Musculista senhousia*. ***Marine Ecology Progress Series*** 162:137 152.

DE PAULA, A. F. 2002. Abundância e distribuição espacial do coral invasor *Tubastraea* na Baía da Ilha Grande, RJ e o registro de *T. tagusensis* e *T. coccinea* para o Brasil. ***Dissertação de Mestrado***. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 87pp.

DE PAULA, A. F.; CREED, J. C. 2004. Two species of the coral *Tubastraea* (Cnidaria, Scleractinia) in Brazil: a case of accidental introduction. ***Bulletin of Marine Science*** 74: 175 – 183.

DE PAULA, A. F.; CREED, J. C. 2005. Spatial distribution and abundance of nonindigenous coral genus *Tubastraea* (Cnidaria, Scleractinia) around Ilha Grande, Brazil. ***Brazilian Journal Biology*** 65:661 – 673.

HUXEL, G. R. 1999. Rapid displacement of native species by invasive species: effects of hybridization. ***Biology Conservation*** 89: 143 – 152.

LODGE, D. M. 1993. Species invasions and deletions: community effects and responses to climate and habitat change. In: KAREIVA, P. M; KINGSOLVER, J. G.; HUEY, R. B. Biotic interactions and global change. ***Sinauer Associates***, Massachusetts, p 367 – 387.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). 2006. Espécies exóticas invasoras: situação brasileira. **MMA**.

VITOUSEK, P. M. 1990. Biological invasions and ecosystem processes: towards integration of population biology and ecosystem studies. ***Oikosn*** 57: 7 – 13.

IDENTIFICAÇÃO DE POPULAÇÕES DA ESPÉCIE *BALISTES VETULA* (TETRAODONTIFORMES: BALISTIDAE) EXPLORADAS PELA PESCA ARTESANAL NA COSTA DO BRASIL POR MEIO DE TÉCNICAS DE MORFOMETRIA GEOMÉTRICA

Freitas Netto, R.[1]; Gomes Junior, J. L.[1]; Monteiro, L. R.[2]; Di Beneditto, A. P. M.[1]

[1]UENF – Universidade Estadual do Norte Fluminense – Avenida Alberto Lamego 2000, Campos dos Goytacazes / RJ - 28013-600; [2]Department of Biological Sciences, The University of Hull, Reino Unido

RESUMO

Durante o período de verão do ano 2008 amostras da espécie *Balistes vetula* (Tetraodontiformes: Balistidae) foram coletados, a partir de operações de pesca artesanais, com o objetivo de identificar distintas populações (estoques pesqueiros) da espécie entre a costa sudeste e nordeste do Brasil. Para tanto, foram selecionados quatro pontos relevantes de desembarque da espécie na área de estudo: Fortaleza - CE (2º - 6º S), Salvador - BA (12º - 14º S), Caravelas "Abrolhos" – BA (18º - 20º S) e Vitória - ES (20º - 22º S). Em cada um desses pontos foram coletados 25 organismos, submetidos a metodologia de morfometria geométrica para comparar a variação de forma entre os espécimes de cada hipotética população. Os resultados obtidos indicaram a formação de quatro grupos, compostos pelas populações de Fortaleza, Salvador e Abrolhos/Vitória, se mostrando significante através do teste de Wilks' Lambda (*F*= 18,964, *P*= 4.13478E-049). A partir dos dados do presente estudo é possível indicar estratégias de manejo específicas para cada região, possibilitando a obtenção de melhores resultados em relação a conservação e sustentabilidade do recurso pesqueiro.

Palavras chave: Peroá, Cangulo, Queen Triggerfish, Manejo Pesqueiro e Conservação.

INTRODUÇÃO

Os caracteres morfológicos e ecológicos dos organismos são estritamente relacionados. A morfologia normalmente determina características ecológicas como o desempenho alimentar ou locomotor, enquanto os fatores ambientais (*p.ex.* temperatura, salinidade, radiação, oxigênio dissolvido, profundidade e correntes predominantes) podem induzir a seleção de fenótipos e diversificação ecológica, promovendo a seleção direcional de traços morfológicos (O'Reilly e Horn, 2004). Begg e Waldman (1999) afirmam que o estudo fenotípico é mais aplicável ao manejo pesqueiro, pois detectam mudanças nas populações em um período curto de tempo, enquanto estudos genotípicos normalmente detectam variações de longo prazo, muito úteis no estudo da evolução ou extinção de espécies. Dessa forma, o estudo da variação da forma pode auxiliar na distinção de populações de peixes que ocorrem em grandes áreas de distribuição. Apesar da facilidade com que as técnicas morfométricas podem ser empregadas e do grande número de estudos que diferenciam populações de peixes a partir desses métodos, poucos resultados são aplicados a um ordenamento pesqueiro (Begg *et al.*, 1999). Dessa forma, o presente estudo tem por objetivo a identificação de estoques da espécie *Balistes vetula* através de sua variação morfométrica na costa leste do Brasil.

METODOLOGIA

Durante o período de verão do ano 2008 amostras da espécie *Balistes vetula* (Tetraodontiformes: Balistidae) foram coletados, a partir de operações de pesca artesanais, com o objetivo de identificar distintas populações (estoques pesqueiros) da espécie entre a costa sudeste e nordeste do Brasil. Para tanto, foram selecionados quatro pontos relevantes de desembarque da espécie na área de estudo: Fortaleza - CE (2º - 6º S), Salvador - BA (12º - 14º S), Caravelas "Abrolhos" – BA (18º - 20º S) e Vitória - ES (20º - 22º S). Em cada um desses pontos foram coletados 25 organismos, submetidos a metodologia de morfometria geométrica para comparar a variação de forma entre os espécimes de cada hipotética população. Os espécimes coletados foram posicionados em pranchas de cera e fotografados com auxílio de um tripé, mantendo a mesmo ângulo e distância focal, de modo a evitar alterações de "forma" advindas do posicionamento da amostra. A partir dessas imagens, 17 marcos anatômicos

foram plotados em cada imagem através do programa TPSDig, que corresponderam a coordenadas em um eixo cartesiano, caracterizando o espaço da figura do espécime. A fim de analisar apenas a forma dos espécimes de cada população, os efeitos indesejáveis (tamanho, orientação e posição) foram retirados da configuração de pontos (método Procrustes), de modo que a soma dos quadrados mínimos das distâncias entre os pontos correspondentes em ambas configurações fosse a menor possível. Para análise da forma intra e inter populacional de B. vetula foi empregada a função "thin plate splines", que permite a análise de deformações a partir da configuração média de marcos sobrepostos através do programa TPSRelw. Uma análise de variáveis canônicas foi empregada para verificar as diferenças intra e inter populacional.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos através dos eixos canônicos indicaram a formação de quatro grupos, compostos pelas populações de Fortaleza (▲), Salvador (○) e Abrolhos (●) e Vitória (■), se mostrando significante através do teste de Wilks' Lambda (*F*= 18,964, *P*= 4.13478E-049). O primeiro eixo representa 57,29% do total de variação de forma, e separa a população de Salvador das demais, enquanto o segundo eixo, que representou 38,99% do total de variação de forma, separou a população de Fortaleza e as de Abrolhos e Vitória, sendo que as duas últimas apresentam uma sobreposição parcial (Figura 1). De maneira geral, pode se observar que houve separação mais clara entre as populações que se localizam no extremo norte da área de estudo (Fortaleza), onde se inicia a Corrente Norte do Brasil, e a de Salvador, localizada no início da formação da Corrente do Brasil. Essas duas populações também se encontram em ambientes distintos, sendo a primeira em um ambiente rico em formações recifais e plataforma extensa, enquanto a segunda em um ambiente com características de plataforma estreita e formações de recifes rochosos. As populações localizadas ao sul da área de estudo já se encontram em um ambiente onde se localiza a maior plataforma carbonática do Brasil, sendo que a população de Vitória se encontra em um ambiente de plataforma estreita e recifes rochosos, predominantemente.

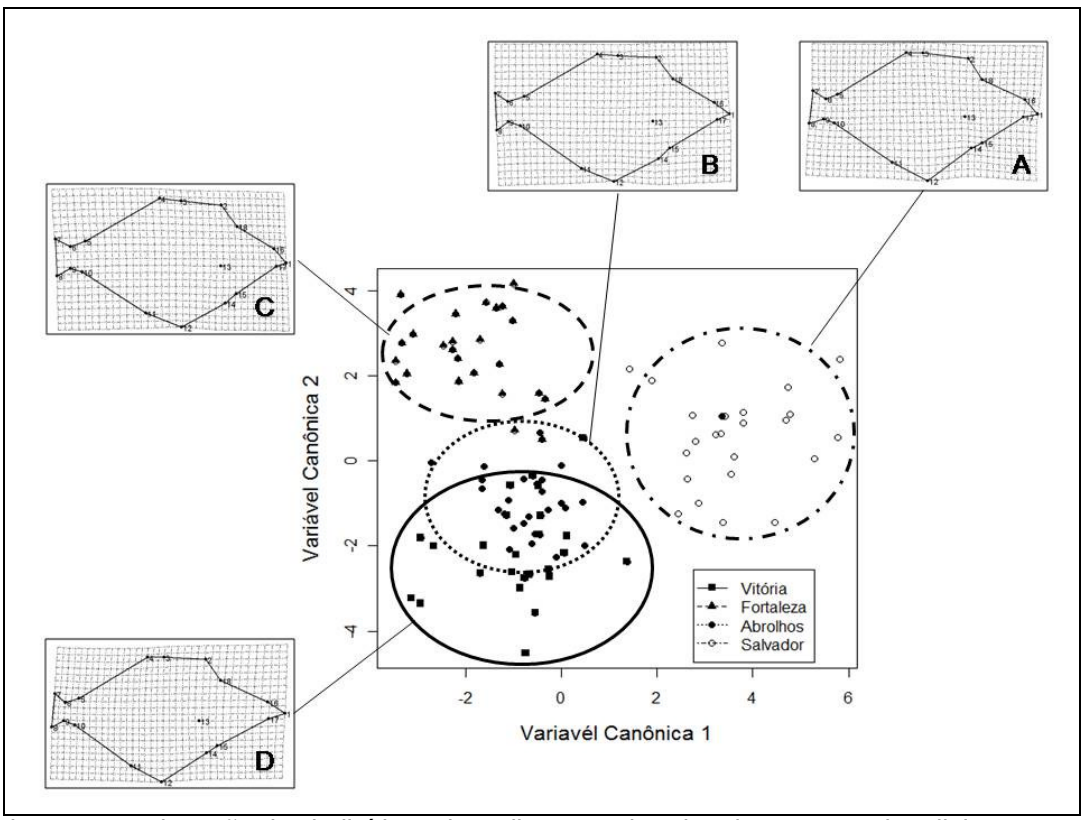


Figura 1 – Ordenação dos indivíduos de *Balistes vetula* coletados na costa brasileira para os dois primeiros eixos canônicos. As grades de deformações correspondem a desvios (A) positivos e (B) negativos para o primeiro eixo canônico, e (C) positivos e (D) negativos para o segundo eixo canônico.

Floeter *et al.* (2001) afirmam que os padrões de distribuição da ictiofauna recifal na costa brasileira ainda não são bem conhecidos, determinando uma lacuna na compreensão dos processos biogeográficos, entretanto, as causas da composição ictiofaunística podem ser relacionadas entre outros fatores a variação dos diferentes gradientes ambientais. Esses mesmos autores correlacionaram assembléias de peixes ao longo da costa do Brasil em função dessas variações costeiras. Teoricamente, grande número de espécies apresenta processo de dispersão larval capaz de alcançar grandes distancias e colonizar novas áreas, inclusive realizar migrações entre o Atlântico Oeste e Leste (Joyeux *et al.*, 2001). Dessa forma, fatores ecológicos como disponibilidade de alimento, competição espacial, temperatura ou condições apropriadas ao recrutamento larval são aqueles que provavelmente influenciam no padrão de distribuição descontínuo de assembléias de peixes (Floeter *et al.*, 2001). O cenário descrito pode estar influenciando, em simultâneo, a interrupção ou a redução de fluxo gênico entre essas populações de peixes recifais, tornando-as mais sensíveis às variações ambientais e a redução populacional. Harper e McClellan (1997) observaram que as larvas de *B. capriscus* permanecem em substratos consolidados e os animais se distanciam da costa apenas quando adultos, apresentando grande fidelidade espacial. *B. vetula*, apesar de se distanciar mais da costa em relação a *B. capriscus*, aparentemente não realiza migrações. Dessa forma, populações de *B. vetula* da costa brasileira, devido a diversidade de suas feições ecológicas, podem estar apresentando variações em suas características morfométricas definindo distintos estoques pesqueiros.

Benvenuti (2000), por exemplo, empregou-a na distinção de dois grupos de peixe-rei (*Odontesthes argentinensis*), um marinho e outro estuarino, distribuídos no extremo sul do Brasil. A autora relatou que as diferenças encontradas se deviam ao crescimento das populações sob diferentes condições ambientais. O'Reilly e Horn (2004), empregando caracteres morfológicos e merísticos, distinguiram populações de peixe-rei (*Atherinops affins*) na costa do Pacífico que se distanciavam apenas 10 Km uma da outra. Corti e Crosetti (1996) também encontraram diferenças morfológicas suficientes para permitir a identificação de diferentes populações de tainha, *Mugil cephalus*. Pawson e Jennings (1996) observaram em seus estudos experimentais que o ambiente em que o peixe vive pode afetar a expressão dos genes responsáveis por suas características, definindo de modo satisfatório estoques pesqueiros. Silva (2003) estudou a sardinha (*Sardina pilchardus*) no sudeste do Atlântico e no oeste do Mediterrâneo e empregando a morfometria geométrica identificou duas populações distintas em um ambiente onde a hipótese inicial era de que havia apenas uma população panmítica e fechada. Junquera e Perez-Gandáras (1993), também a partir dessa técnica, observaram a segregação da população de anchova (*Engraulis encrasicolus*) no interior da baía de Biscay, na costa francesa, e em águas adjacentes, relacionando isso a retenção de ovos na baía pelo característico fluxo de correntes na região.

A sobre-pesca e a poluição representam as principais ameaças à manutenção dos estoques pesqueiros ao longo da costa brasileira. Há necessidade da promoção de um 'ordenamento pesqueiro' no intuito de se obter a sustentabilidade no uso dos recursos, equilíbrio no ecossistema onde ocorre a atividade de pesca, garantias de preservação do banco genético das espécies exploradas e rentabilidade da atividade. Para tanto, a identificação de diferentes unidades populacionais (estoques) de espécies comerciais se torna um aspecto fundamental. *B. vetula* é uma espécie costeira da família Balistidae que subsidia a pesca para parte da comunidade de pescadores artesanais ao longo da costa brasileira.

AGRADECIMENTOS

Aos colegas pesquisadores que auxiliaram nas coletas em campo: Priscila Malafaia, Pedro Carneiro, Buia, Vicente Faria, Neca. A.P.M. Di Beneditto was supported by Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq (nº Proc. nº 305160/2006-0). This is a contribution from the Graduate Program of Ecology and Natural Resources/UENF.

REFERÊNCIAS

BEGG, G. WALDMAN, J. R. 1999. An holistic approach to fish stock identification. **Fisheries Research 43:** 35-44.

BENVENUTI, M. A. 2000. Diferenciação geográfica do peixe-rei *Odontesthes argentinensis* (Atherinopsidae) no extremo sul do Brasil, através de morfometria multivariada. **Atlântica, 22**:71-79.

CORTI, M. CROSETTI, D. 1996. Geographic variation in the grey mullet: a geometric morfometric analisys using partial warp scores. **Journal of Fish Biology 48:**255-269.

FLOETER, S. R. GUIMARÃES, R. Z. P. ROCHA, L. A. FERREIRA, C. E. L. RANGEL, C. A. GASPARINI, J. L. 2001. Geographic variation in reef-fish assemblages along the Brazilian coast. **Global Ecology & Biogeography 10**:423-431.

HARPER, D. E. MCCLELLAN, D. B.1997. A review of the biology and fishery for Gray Triggerfish, *Balistes capriscus*, in the Gulf of Mexico. Miami Laboratory Contribution Report No. MIA-96/97-52.

JOYEUX, J. C. FLOETER, S. R. FERREIRA, C. E. L. GASPARINI, J. L. 2001. Biogeography of tropical reff fishes: the South Atlântic puzzle. **Journal of Biogeography 28**:831-841.

JUNQUERA, S. PEREZ-GANDÁRAS, G. 1993. Populations diversity in the Biscay Bay anchovy (*Engraulis encrasicolus* L. 1758) as revealed by multivariate analysis of morphometric and meristic characters. **ICES Journal of Marine Science, 50**:383-391.

O'REILLY, K. M. HORN, M. H. 2004. Phenotypic variation among populations of *Atherinops affins* (Atherinopsidae) with insights from a geometric morphometric analysis. **Journal of Fish Biology 64**:1117-1135.

SILVA, A. 2003. Morphometric variation among sardine (*Sardina pilchardus*) populations from the northeastern Atlantic and western Mediterranean. **ICES Journal of Marine Science, 60**:1352-1360.

A INFLUÊNCIA DA DISTÂNCIA DE ARRASTO NA CAPTURABILIDADE DE UMA REDE TIPO "PICARÉ"

Lombardi, P. M.[1,2]; Rodrigues, F. L.[1,2]; Vieira, J. P.[2]

[1] Bolsista da CAPES, Programa de pós-graduação em Oceanografia Biológica, Universidade Federal do Rio Grande - FURG. lombardi.pryscilla@gmail.com
[2] Laboratório de Ictiologia, Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande - FURG. vieira@mikrus.com.br

RESUMO
A proposta deste trabalho é determinar a eficiência de captura de uma rede de arrasto de praia tipo "Picaré Trawl" em diferentes distâncias de arrasto. Para tanto foram testadas três distâncias de arrasto (~ 50, 70 e 100 m). Posteriormente o número de indivíduos por unidade de área (CPUA) para o total de peixes capturados, ou por espécie, e por classe de tamanho para cada distância foram comparadas. Considerando que: a) observou-se uma tendência de redução nas CPUAs com a distância de arrasto, porém sem diferenças estatísticas significativas; b) que a estrutura de tamanho das diferentes distâncias de arrasto é igual, conclui-se que, para a Praia do Cassino, a melhor estratégia de uso desta rede são arrastos curtos (< 50 m).

Palavras chave: arrasto de praia, picaré trawl, zona de arrebentação.

INTRODUÇÃO
Uma grande variedade de estratégias amostrais e de artes de pesca tem sido desenvolvida para coletar cientificamente e registrar a presença e abundância das diferentes espécies de peixes que ocorrem em estuários e ambientes costeiros adjacentes (VAN MARLEN, 2003; ROTHERHAM *et al*. 2007; QUEIROLO *et al*., 2009). O Laboratório de Ictiologia (IO/FURG) passou a utilizar a partir do Projeto do Milênio (LANA *et al*., 2006) uma rede de arrasto de praia tipo "Picaré Trawl" (Fig. 1a), desenvolvida pela firma Engepesca (http://www.engepesca.com.br/), e descrita em VIEIRA *et al.* (2006). Esta rede tem como característica principal a presença de um funil (saco) na porção final, que reduz o escape e aumenta a capacidade de retenção das espécies capturadas. O objetivo deste trabalho foi determinar a eficiência de captura desta rede em diferentes distâncias de arrasto.

MATERIAL E MÉTODOS
O experimento foi realizado na zona de arrebentação da praia do Cassino (RS), durante três dias onde foi usada uma rede "Picaré Trawl" confeccionada com pano multifilamento, com as seguintes dimensões: 9 m de comprimento (abertura calão-a-calão) e 2,4 m altura. A malha do saco central possui 5 mm entre nós adjacentes (Fig. 1A-3), enquanto que a malha das asas laterais (cada uma com 4 m de comprimento), possui 13 mm entre nós adjacentes (Fig. 1A-2). Foram estabelecidas três Distâncias paralelas (Dpar) à linha de praia (30, 60 e 90 m; Fig. 1B), sendo realizados 18 arrastos aleatórios para cada distância, nunca havendo sobreposição entre os arrastos. A trajetória da rede (distância de arrasto) foi determinada através da equivalência à hipotenusa (H) de um triângulo reto, onde um dos lados do triângulo equivale a Distância perpendicular a praia (Dper), que foi estabelecida como fixa em 40 m, e o outro lado a Dpar (Fig. 1B). As estimativas de H (50,00; 72,11 e 98,49 m, respectivamente) foram multiplicadas pela abertura padrão da rede (estimada em 6 m) resultando em áreas varridas de 300,00; 432,67 e 590,93 m^2, respectivamente.

Posteriormente para cada Dpar, foram calculadas a Captura por Unidade de Área (CPUA) para o total de peixes capturados, ou por espécie, e por classe de tamanho. Todos os indivíduos foram medidos ao comprimento total (CT) em um ictiômetro graduado em mm. As CPUAs médias por Dpar, após transformação logarítmica, foram comparadas através da Análise de Variância de uma via (*one*-way ANOVA), do pacote estatístico Statística® 7.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao contrário do esperado o número total de indivíduos capturados foi menor nas maiores distâncias de arrasto (Dpar = 90 m) quando comparado com as menores distâncias (Tab. 1). O mesmo padrão foi observado para as CPUAs médias, que apresentam uma tendência de queda com o aumento da Dpar (Fig. 1C). Entretanto a ANOVA não revelou diferenças significativas entre as capturas médias das diferentes Dpars. Este resultado sugere que, dentro de espectro de distância de arrasto analisado (50 a 100 m, aproximadamente) a eficiência da rede, em termos de captura total, é a mesma.

O número total de espécies por experimento variou de 18 (Dpar = 30 e 60 m) para 20 na Dpar = 90 (Tab. 1), sugerindo uma tendência de aumento da riqueza de espécies coletadas na medida em que aumenta o tamanho do arrasto. Não foi feito teste estatístico para confirmar esta tendência, sendo que dentro das espécies exclusivas de Dpar = 90m apenas *Trachinotus carolinus* apresenta CT maior que 100 mm.

O padrão geral de distribuição dos peixes, por classe de tamanho, foi semelhante entre as diferentes Dpars, com um maior número de indivíduos capturados nas classes de tamanho menores que 40 mm CT (Fig. 1B). Ao se comparar a abundância média do total de indivíduos capturados entre as diferentes Dpar, tanto para os indivíduos menores que 40 mm CT (Fig. 1D) e maiores ou iguais a 40 mm CT (Fig. 1D) o padrão geral de maior abundância nos menores arrastos se manteve, entretanto a ANOVA não revelou diferenças significativas entre as capturas média das diferentes Dpars. Embora não apresentando diferenças estatisticamente significativas a forte redução na abundância dos indivíduos maiores que 40 mm CT, nas maiores distâncias de arrasto, sugere que indivíduos maiores são capazes de evitar a rede em longas distâncias de arrasto. Estes resultados indicam que, dentro de espectro de distância de arrasto analisadas (50 a 100 m, aproximadamente), que a composição por tamanho e a captura total, independentemente do tamanho dos indivíduos, é a mesma, sendo recomendável, portanto, que se façam arrastos curtos.

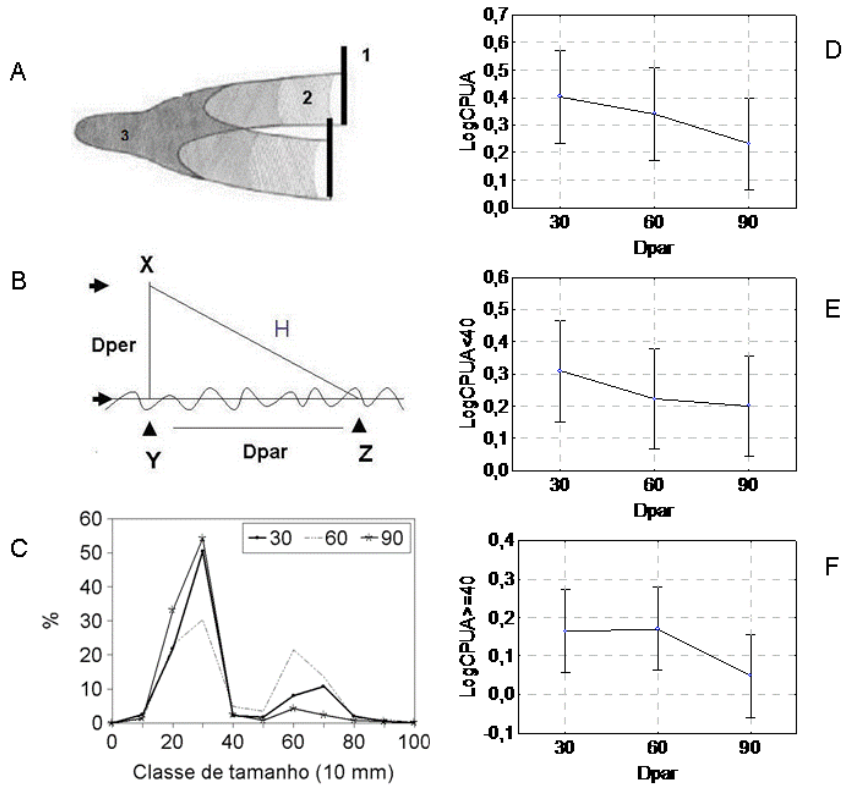


Figura 1. Desenho esquemático da rede "Picaré Trawl" (A); esquema do desenho amostral, em "H" representa a trajetória da rede (B); gráfico da porcentagem de indivíduos capturados por classe de tamanho, para cada Dpar (C); gráficos das CPUAs (logaritimizadas) para cada uma das Dpar para a abundância geral (D); para indivíduos menores que 40 mm CT (E) e para indivíduos maiores ou iguais a 40 mm CT (F).

O porcentual de similaridade mínima entre as três distâncias foi sempre maior que 85%, sugerindo que as três distâncias de arrasto capturam o mesmo conjunto de espécies. As três espécies de tainha (*Mugil curema*, *M. platanus* e *M. gaimardianus*) foram as espécies mais abundantes e frequentes, com exceção da Dpar de 30 m, em que *M. gaimardianus* foi apenas mais freqüente (Tab. 1).

Tabela 1. O número total de indivíduos capturados (NTOTAL), porcentagem numérica (PN%) e frequência de ocorrência (FO%) por espécie dominante, em cada uma das Dpar. Espécies (SPP); OUTROS, espécies presentes nos arrastos de apenas uma ou duas das medidas testadas. Número de espécies capturadas em cada medida testada (NSPP). As células pintadas em cinza marcam os valores maiores que as médias de cada variável.

	30 m			60 m			90 m		
SPP	NTOTAL	PN%	FO%	NTOTAL	PN%	FO%	NTOTAL	PN%	FO%
Mugil curema	14014	67,07	77,78	10833	64,49	83,33	6469	53,51	88,89
Mugil platanus	2103	10,06	83,33	2326	13,29	66,67	2444	20,22	61,11
Mugil gaimardianus	1063	5,09	55,56	1442	8,58	66,67	920	7,61	50,00
Brevoortia pectinata	1474	7,05	55,56	734	4,37	61,11	817	6,76	50,00
Clupeidae	1431	6,85	27,78	521	3,10	50,00	556	4,60	44,44
Trachinotus marginatus	507	2,43	94,44	461	2,74	94,44	632	5,23	100,00
Genidens barbus	150	0,72	33,33	328	1,95	50,00	103	0,85	50,00
Atherinella brasiliensis	97	0,46	61,11	94	0,56	66,67	84	0,69	72,22
Menticirrhus littoralis	13	0,06	22,22	9	0,05	27,78	18	0,15	33,33
Pomatomus saltatrix	12	0,06	27,78	8	0,05	38,89	8	0,07	16,67
OUTROS	32			136			38		
Soma	**20896**			**16892**			**12089**		
NSPP	**18**			**18**			**20**		

CONCLUSÃO

Considerando que entre as distâncias de arrasto analisadas a eficiência da rede, em termos de captura total e composição por tamanho, é a mesma, independentemente do tamanho dos indivíduos, recomenda-se que se façam arrastos curtos (< 50 m).

REFERÊNCIAS

LANA, P. C.; BIANCHINI, A.; RIBEIRO, C.; NIENCHESKI, L. F. H.; FILMANN,G.; SANTOS, C. S. G. 2006. Avaliação Ambiental de Estuários Brasileiros: Diretrizes Metodológicas. 1 ed. Rio de Janeiro: ***Museu Nacional***, v. 1, 156 p.

QUEIROLO, D.; DELOUCHE, H. & HURTADO, C. 2009. Comparison between dynamic simulation and physical model testing of a new trawl design for Chilean crustacean fisheries. ***Fisheries Research***, 97; 86-94.

ROTHERHAM, D.; UNDERWOOD, A. J.; CHAPMAN, M. G. & GRAY, C. A. 2007. **A strategy for developing scientific sampling tools for fishery-independent surveys of estuarine fish in New South Wales, Australia. *ICES J. Mar. Sci.*; 64: 1512 –** 1516**.**

VAN MARLEN, B. 2003. Improving the selectivity of beam trawls in The Netherlands: The effect of large mesh top panels on the catch rates of sole, plaice, cod and whiting. ***Fisheries Research***, 63: 155-168.

VIEIRA, J. P. & A. M. GARCIA. 2006. A diversidade e abundância de peixes em zonas rasas estuarinas como indicadores sensíveis a parâmetros climáticos regionais e globais: os estuários do Rio Grande do Sul como um estudo de caso. Relatório Final. ***Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO)***, Ministério do Meio Ambiente. 215 p.

VIEIRA, J. P.; GIARRIZZO, T.; SPACH, H. 2006. Necton. In: LANA, P. C.; BIANCHINI, A.; RIBEIRO, C.; NIENCHESKI, L. F. H.; FILMANN,G.; SANTOS, C. S. G. (Org.). Avaliação Ambiental de Estuários Brasileiros: Diretrizes Metodológicas. 1 ed. Rio de Janeiro: ***Museu Nacional***, v. 1, p. 145-147.

DETERMINAÇÃO DE FÓSFORO E NITROGÊNIO TOTAL NO CANAL DO PORTO DE SANTOS, SP

Cesar-Ribeiro, C.[1]; Silva, F. M.[2]

[1]Laboratório de Oceanografia Química e Ecotoxicologia - UNIMONTE (Av. Rangel Pestana, 99, Vila Mathias, 11013-931, Santos, SP, Brasil), caiocribeiro@hotmail.
[2]Graduanda de Biologia – UNESP (Pça Infante Don Henrique, s/n – São Vicente – SP, Brasil), flavia.milao@hotmail.com

RESUMO

Para a execução de dragagem é necessário que sejam feitos estudos sobre a qualidade do sedimento a ser transportado, para que este não cause efeitos deletérios na área de descarte. Os nutrientes fazem parte do grupo de análises químicas exigidas pela resolução CONAMA 344/04, tendo sua importância, devido a processos de eutrofização decorrentes de sua ressuspensão. Tendo como objetivo avaliar a concentração de nitrogênio e fósforo total no sedimento do estuário de Santos até a Ilha das Palmas, foram feitas coletas de sedimento superficial em 18 pontos. As análises demonstram que em nenhum dos pontos os valores foram superiores a referida resolução, porém o fósforo apresentou alterações nos pontos próximos do Pólo Industrial de Cubatão. È possível verificar uma redução da concentração dos nutrientes conforme os pontos se aproximam da saída do Canal, possivelmente pela água salgada diluir os nutrientes, e pela zona de mistura proporcionar um maior aproveitamento dos nutrientes pelo fitoplâncton. Portanto é necessário que seja feito um monitoramento da qualidade da água e sedimento de áreas portuárias, para que os limites de nutrientes não sejam ultrapassados tanto na água como no sedimento e causem processos de eutrofização.

Palavras chave: sedimento; fósforo; nitrogênio.

INTRODUÇÃO

Segundo Baumgarten *et al.* (2001), a coluna sedimentar de ambientes aquáticos, principalmente a fração orgânica, realiza trocas de nutrientes com a coluna da água sobrejacente representando um compartimento que recicla compostos, envolvendo processos biológicos de bioturbação, ação de bactérias oxidantes e redutoras, precipitação, oxidação e redução e processos de transporte.

Em sistemas aquáticos, o aumento do lançamento de efluentes domésticos pode deixar o ambiente eutrofizado influenciando na redução do pH. Nos estuários e zona costeira temperada, o nitrogênio é considerado um elemento limitante para a produção primária. Em regiões tropicais o fósforo aparece como limitante. O nitrogênio orgânico dissolvido e o fósforo orgânico dissolvido são considerados essenciais para o crescimento dos organismos autotróficos no mar. A concentração desses compostos é frequentemente maior que a dos compostos inorgânicos. O fluxo de nutrientes na camada bentônica depende da temperatura, da proporção de deposição orgânica, da composição da matéria orgânica integrando a superfície e a subsuperficie de mineralização, denitrificação, das trocas inorgânicas e dos processos ocorridos acima e abaixo da oxiclina e enterramento (KENNISH, 1997).

MATERIAIS E MÉTODOS

O sedimento foi coletado em 18 pontos no canal do Porto de Santos até a Ilha das Palmas no Guarujá/SP (malha amostral- fig.1), com pegador de fundo *Petit Ponar* nos dias 09 e 16/11/2009. As amostras de sedimento foram homogeneizadas e armazenadas em sacos plásticos e refrigeradas no barco até a chegada no laboratório para a execução das análises. As concentrações de matéria orgânica (MO) no sedimento foram determinadas com a incineração em mufla a 550° C por 24h (JEFERY *et al*. 1992). A extração e determinação do fósforo seguiram metodologia de Berner & Rao, 1994. O nitrogênio total foi determinado pelo método de Valderrama, 1981.

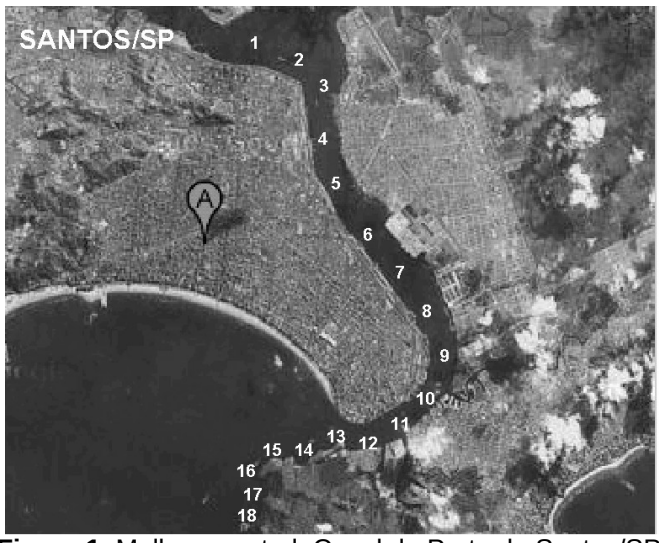


Figura 1. Malha amostral. Canal do Porto de Santos/SP.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Conforme a fig. 2 é possível observar que as concentrações de nitrogênio total no sedimento não ultrapassaram os limites estabelecidos pela resolução CONAMA 344/04 (linha vermelha), porém é possível verificar uma diminuição na concentração deste nutriente no sedimento a partir do ponto 9. Onde nesta região há uma maior influencia de água marinha que dilui os nutrientes ou há um maior aproveitamento pelos organismos fitoplanctônicos impedindo que os compostos nitrogenados sejam depositados no sedimento.

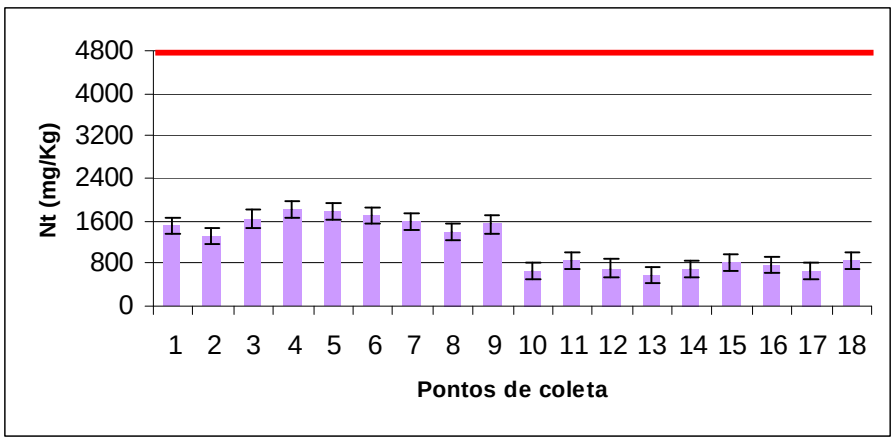


Figura 2. Nitrogênio total no sedimento (mg/Kg).

Conforme a fig.3 as análises de fósforo apresentam uma maior variação entre os pontos, estando alguns valores próximos aos limites estabelecidos pela resolução CONAMA 344/04 (linha vermelha), principalmente aqueles que estão na parte superior do canal do Porto, com maior influencia da água doce, de áreas de manguezal, de lançamentos de efluentes domésticos *in natura* e de indústrias de fertilizantes. Percebe-se uma diminuição gradativa da concentração de fósforo conforme os pontos se aproximam da foz do canal do Porto e na Ilha das Palmas, o que também pode ser explicado pela diluição pela água marinha e aproveitamento por organismos fotossintetizantes.

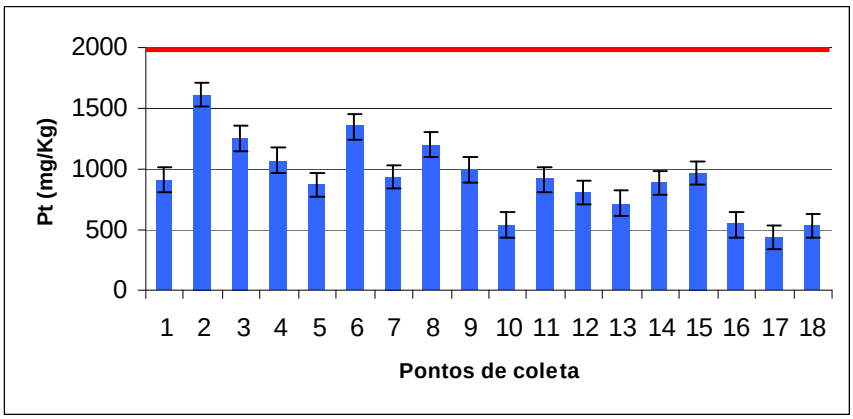


Figura 3. Fósforo total no sedimento (mg/Kg).

CONCLUSÕES

A Baixada Santista vêm sofrendo processos preocupantes de contaminação, seja por efluentes industriais provenientes do Pólo Industrial de Cubatão, e por moradias que lançam seu esgoto diretamente sem tratamento. A entrada de compostos químicos de fontes alóctones tem causado efeitos adversos à biota aquática, havendo a necessidade de estudos da poluição estuarina, devido à complexidade desses ambientes. Atividades portuárias e dragagem têm provocado um processo preocupante de ressupensão dos poluentes que já estavam indisponíveis no sedimento, sendo necessários estudos que avaliem estes químicos e os efeitos sobre o ambiente e a biota. Assim como a criação de legislações mais exigentes e que tenham bases técnico-científicas brasileiras, para melhor reportar as características da nossa região, para que se tenha um controle mais eficiente do lançamento de efluentes no ambiente aquático e que sejam feitas fiscalizações rigorosas. Os nutrientes embora sejam muitas vezes de origem autóctone (manguezais, zonas de alta produtividade, etc.) reportam de maneira eficiente à contaminação e os efeitos no estado trófico dos ecossistemas aquáticos, sendo necessário seu monitoramento para que não ocorram processos de eutrofização, que podem acarretar em problemas de saúde pública.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, R. P. A.; SHIMIZU, G. Y.; BOHRER, M. B. C.; JARDIM, W., 2008. Avaliação da qualidade de sedimento. In: ***Ecotoxicologia Aquática Princípios e Aplicações*** – São Carlos: RIMA. Comp & Art. Capítulo 13 p. 293.

BAUMGARTEN, M. G. Z.; NIENCHESKI, L. F.; VEECK, L., 2001. Nutrientes na coluna da água e na água intersticial de sedimentos de uma enseada rasa estuarina com aporte de origem antrópica (RS-Brasil). ***Atlântica***, 23. Ed. FURG. Rio Grande. 2001. p.101-116.

BERNER, R. A.; RAO, J.L. 1994. Phosphorus in sediments of the Amazon River and estuary: implications for the global flux of phosphorus to the sea. ***Geochimica ET Cosmochimica Acta***, vol. 58, nº10, 2333-2339 p.

JEFERY, G. H.; BASSETT, J.; MENDHAM, J.; DENNEY, R. C. 1992. Vogel: ***Química Analítica Quantitativa.*** 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 712 .

KENNISH. M.J., 1966. University New Brunswick Pratical Hand Book of Estuarine and Marine pollution, Institute of Marine and Costal Sciences Rutgiers, New Jersey CRC.

VALDERRAMA, J. C. 1991. The simultaneous analysis of total nitrogen and phosphorus in natural waters. ***Marine Chemistry***, 10: 109-122.

DIPTEROFAUNA ASSOCIADA A MARISMAS NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS, RIO GRANDE, RS

Carrasco, D.[1]; Nascimento, L. V.[2]; Oliveira, E. A.[3]; D'Incao, F.[3]; Zardo, C. M. L.[2]

[1] Universidade Federal do Rio Grande, Instituto de Oceanografia, Laboratório de Crustáceos Decapódes, Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Biológica, daiane_carrasco@hotmail.com
[2]Universidade Federal do Rio Grande, Instituto de Ciências Biológicas, Laboratório de Entomologia.
[3]Universidade Federal do Rio Grande, Instituto de Oceanografia, Laboratório de Crustáceos Decapódes, Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Biológica,

RESUMO

O trabalho lista as famílias de díptera encontradas nas marismas da Ilha da torotama, Rio Grande, RS, durante o período de outubro de 2008 a março de 2009. Os mosquitos foram mais abuundantes, destacando-se Chironomidae.

Palavras chave: Chironomidae, alagamento, moscas

INTRODUÇÃO

Marismas são banhados inundados periodicamente por água salgada, recobertos principalmente por plantas herbáceas que estão presentes ao longo de 70km^2 da zona intermareal de ilhas e margens do Estuário da Lagoa dos Patos (COSTA *et al*., 1997). No Rio Grande do Sul, 95% das marismas encontram-se nesta região. A cidade do Rio Grande está situada no sul do RS, abrangendo dentro do seu território a porção final do estuário (COSTA,1998).

A entomofauna de marismas tem sido pouco estudada, sendo considerada, por vezes, insignificante (CHENG, 1976). BORROR & DELONG (1969) apresentam Diptera como um dos maiores grupos de insetos por sua grande abundância em indivíduos e espécies. Mesmo que não sejam considerados o maior componente da fauna de ambientes marinhos e estuarinos, as larvas de Diptera podem ser abundantes em alguns habitats alagados, tendo como principais membros Ceratopogonidade, Chironomidae, Tipulidae, Tabanidae e Ephydridae (MERRITT *et al.*, 2008). Assim o presente estudo tem por objetivo inventariar as famílias de Diptera em uma área de marisma, evidenciando possíveis correlações abióticas em abundância e composição.

MATERIAIS E MÉTODOS

As coletas foram realizadas na Ilha da Torotama, com armadilha Malaise, continuamente no período de outubro de 2008 a março de 2009 como parte do projeto Diversidade e Composição da Entomofauna das Marismas do Estuário da Lagoa dos Patos, RS.

As amostras coletadas pela armadilha foram recolhidas semanalmente, armazenadas em álcool 70% e posteriormente os Diptera foram refinados até família, segundo MCALPINE *et al*. (1981). Os fatores abióticos considerados no seguinte estudo foram temperatura do ar, umidade relativa e precipitação, fornecidos pela Estação de Praticagem da Barra do Rio Grande.

Foram utilizadas médias mensais de todos os parâmetros avaliados (Tab. 1) As abundâncias semanais foram somadas, finalizando em abundâncias mensais totais. Após, todos os dados, abióticos e bióticos, foram logaritmizados (base 10; LOG X+1) para efetuar a correlação de Pearson.

Tabela 1. Médias mensais das variáveis T°C (temperatura); U.R. (umidade relativa do ar) e Precip. (precipitação em milímetros) fornecidas pela Estação de Praticagem da Barra.

Período	T°C	U.R. (%)	Precip. (mm)
out/08	18,12	71,83	29,80
nov/08	20,66	72,75	14,00
dez/08	21,11	71,22	39,70
jan/09	22,87	70,70	90,20
fev/09	24,05	69,83	152,00
mar/09	23,12	75,47	76,00

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletadas 32 famílias de Diptera sendo 23 pertencentes a subordem Brachycera (moscas) e nove a Nematocera (mosquitos) (Tab.2), totalizando 3.528 indivíduos.

Tabela 2: Abundância mensal das famílias de Diptera amostradas no período de outubro de 2008 a março de 2009 nas marismas da Ilha da Torotama, Rio Grande, RS.

Famílias	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Total
Nematocera							
Anisopodidae	1						1
Cecidomyiidae	4	6		17	37	34	98
Ceratopogonidae	13	26	12	1	15	23	90
Chironomidae	119	426	411	147	446	483	2032
Culicidae	1	19	3	1	17	66	107
Mycetophilidae	2	2	1		2	5	12
Psychodidae	2	8	2	4	1	1	18
Sciaridae	15	19	13	7	7	7	68
Tipulidae	33	13	13	5	11	24	99
Brachycera							
Agromyzidae	2					4	6
Asilidae		2	3		2		7
Bombylidae					1	1	2
Chloropidae	1	12	3	2	8	1	27
Dolichopodidae	6	52	23	34	16	31	162
Drosophilidae					2	2	4
Empididae	3	2	2	18	4	2	31
Ephydridae		2	5	2	3	2	14
Lauxanidae	1	2	1				4
Lonchaeidae	1		4			2	7
Milichiidae			2	3	11	15	31
Muscidae	26	13	22	18	6	23	108
Otitidae					1		1
Phoridae		2	3	2	2	1	10
Pipunculidae			1		2	3	6
Sarcophagidae	11	54	31	13	12	17	138
Sciomyzidae	4	2	1	2			9
Sepsidae		2	2	1		1	6
Sphaeroceridae	6	16	8	1	1	2	34
Syrphidae					1		1
Tachinidae	1	1	5	2	1	2	12
Tephritidae			1				1
Therevidae			11	6	1		18

Do total 77,64% eram mosquitos e 22,36% eram moscas. As famílias mais abundantes foram Cecidomyiidae, Ceratopogonidae, Chironomidae, Culicidae, Dolichopodidae, Muscidae, Sarcophagidae, Sciaridae e Tipulidae (fig. 1).

A flutuação mensal da abundância das famílias foi pequena durante o período amostral. A riqueza oscilou de 20 a 25 famílias por mês, também apresentando pouca variação.

Embora sem diferenças aparentes, o coeficiente de correlação mostrou que Sciaridae é sensível a precipitação ($R^2 = 0,66$; $p < 0,05$) e temperatura ($R^2 = 0,91$; $p < 0,005$) e Muscidae, à precipitação ($R^2 = 0,84$; $p<0,05$). As demais famílias não apresentaram correlações significativas com as variáveis testadas.

A prevalência de Nematocera deve-se ao fato dos mosquitos, de modo geral, dependerem de ecossistemas aquáticos em sua fase larval. Brachycera, por outro lado, apresenta uma maior diversidade de ciclos de vida, tendo um número menor de famílias que apresentam dependência aquática. Marismas, como áreas frequentemente alagadas, portanto, favorecem a proliferação de mosquitos.

A dominância de Chironomidae nas marismas amostradas corrobora estudos anteriores efetuados na região costeira do RS (ALBERTONI & PALMA-SILVA, 2006; PRELLVITZ & ALBERTONI, 2004) e do Brasil (HENRIQUES-DE-OLIVEIRA et al., 2007). Os

Chironomidae são frequentemente os organismos mais abundantes tanto em número como em biomassa. Apresentam esta amplitude ecológica devido às adaptações morfológicas, fisiológicas e comportamentais exibidas por suas espécies (MERRITT et al., 2008).

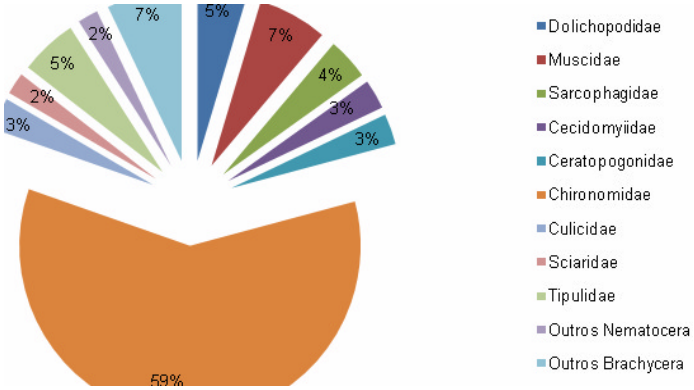


Figura 1: Porcentagem das principais famílias de Diptera amostradas no período de outubro de 2008 a março de 2009 nas marismas da Ilha da Torotama, Rio Grande, RS.

As moscas mais abundantes registradas neste estudo são sinantrópicas e com amplo espectro de habitats larvários, inclusive aquáticos. Muscidae é associada a esterco e matéria vegetal e animal em decomposição, assim como Sarcophagidae. Dolichopodidae, em geral, são predadores na fase adulta, entretanto, mesmo adultos, podem estar intimamente ligados a áreas alagadas e úmidas (MCALPINE et al., 1981).

Sciaridae é um grupo pouco estudado no Brasil. No entanto, sabe-se que as larvas são semi-aquáticas, desenvolvendo-se em liteira. Os adultos são relatados alimentando-se de fungos e fezes de animais (BECHEV, 2010). Estes mosquitos foram negativamente correlacionados à temperatura e precipitação. Tal resultado pode ser devido a uma possível associação a fungos que estariam ausentes nas marismas em períodos mais quentes e chuvosos, nos quais o ambiente estaria parcialmente submerso por alagamento. Por conseguinte, o desenvolvimento de fungos provavelmente não ocorreu.

De modo semelhante, a precipitação pode ter exercido um efeito negativo sobre as populações de Muscidae, tal como referido por MARTINS et al. (2002). No entanto, a redução nas capturas em períodos de maior precipitação pode estar associada a inoperância do vôo durante chuvas intensas.

REFERÊNCIAS

ALBERTONI, E.F.; PALMA-SILVA, C. 2006. Macroinvertebrados associados a macrófitas aquáticas flutuantes em canais urbanos de escoamento pluvial (Balneário Cassino, Rio Grande, RS). ***Neotropical Biology and Conservation*** 1 (2): 90-100.

BECHEV, D. 2010. Flower visitation of fungus gnats from the genera Antlemom, Asindulum and Macrorrhyncha (Diptera: Keroplatidae): published data and a new record. ***ZooNotes***. 7, 1-3.

BORROR, D.J.; DELONG, D.M. 1969. ***Introdução ao Estudo dos Insetos.*** Editora Edgard Bucher Ltda. & Editora da Universidade de São Paulo, 653p

CHENG, L. 1976. ***Marine Insects.*** North-Holland Publishing Company, Amsterdam–Oxford. 581 p.

COSTA, C. S. B., SEELIGER, U., OLIVEIRA, C. P. L.; MAZO, A. M. M. 1997. Distribuição, funções e valores das marismas e pradarias submersas no estuário da Lagoa dos Patos (RS, Brasil). ***Atlântica*** (Rio Grande), 19: 65-83.

COSTA, C.S.B. 1998. Plantas de Marismas e Terras Alagáveis. In: U. Seeliger; C. Odebrecht & J.P. Castello (eds), ***Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil***, Ecoscientia, Rio Grande, pp 25-29.

HENRIQUE-DE-OLIVEIRA, C.; BAPTISTA, D.F.; NESSIMIAN, J.L. 2007. Sewage input effects on the macroinvertebrate community associated to *Typha domingensis* PERS in a coastal lagoon in southeastern Brazil. ***Brazilian Journal of Biology*** 67(1): 73-80.

MARTINS, J.R.; PORCIÚNCULA, J.A.; VIEIRA, M.I.B. 2002. Dinâmica populacional da mosca-dos-chifres, *Haematobia irritans* (Diptera: Muscidae), em São Gabriel, região centro-oeste do Rio Grande do Sul. ***Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*** 11 (2): 99-101.

MCALPINE, J.F.; B.V. PETERSON; G.E. SHEWELL.; H.J.TESKEY.; J.R. VOCKEROTH,. & D.M. WOOD. 1981. ***Manual of Neartic Diptera***. Ottawa, Research Branch, Agriculture Canada, Monograph # 27, vol. 1, 674p.

MERRITT, R.W.; CUMMINS, K.W; BERG, M.B. 2008. **An introduction to the aquatic insects of North America.** Kendall/ Hunt Publishing Company, 4th Ed. 1158 pp.

PRELLVITZ, L. J. & ALBERTONI, E. F. 2004. Caracterização temporal da comunidade de macroinvertebrados associada a Salvinia spp. (Salvinaceae) em um arroio da Planície Costeira de Rio Grande, RS. ***Acta Biologica Leopoldensia*** 26(2): 213-223.

HIDRODINÂMICA E CONCENTRAÇÕES DE CLOROFILA-A EM UM ESTUÁRIO DE MACROMARÉ (ESTUÁRIO DO CAETÉ - PARÁ, BRASIL)

Monteiro-Bernardi, M. C.[1*]; Pereira, L. C. C.[1]; Guimarães, D. O.[1***]; Costa, R. M.[2****]**

Universidade Federal do Pará, Instituto de Estudos Costeiros, Laboratório de Oceanografia Costeira e Estuarina[1] e Laboratório de Plâncton e Cultivo de Microalgas[2]. Alameda Leandro Ribeiro, s/n, Aldeia. Cep: 68600-000. marcela_cm@hotmail.com, cajueiro@ufpa.br**, danielly.guimaraes@hotmail.com**, raucosta@ufpa.br***.*

RESUMO

O estuário do Caeté está localizado no NE do Estado do Pará e é dominado por regime de macromarés semi-diurnas. Coletas bimestrais foram realizadas no período de abril/06 a fevereiro/07, simultaneamente, em três estações de coleta localizadas nos setores superior (sede do município de Bragança – área urbanizada), médio (próximo à ilha do Jabuti – não ocupada) e inferior do estuário (Vila dos Pescadores – pouco urbanizada). Foram obtidos dados referentes à altura e período da maré, velocidade das correntes e concentrações de clorofila-a, durante 24h50min. Os resultados obtidos mostraram que a variação máxima da altura da maré, ocorreu durante o fim do período chuvoso (agosto) e nos meses do período seco (dezembro e fevereiro). A velocidade das correntes também foi mais elevada durante este período. Com relação às concentrações de clorofila-*a*, comparando as três áreas de estudo, os maiores valores foram registrados na zona superior do estuário (área urbanizada). Por outro lado, os meses com as maiores concentrações, no primeiro semestre (baixa salinidade), foram abril (setor superior e médio) e junho (setor inferior), enquanto no segundo semestre os maiores valores foram registrados durante o período de elevadas alturas de marés e fortes intensidades de correntes (superior e inferior – dezembro; médio – agosto e dezembro).

Palavras chave: Clorofila-*a*, hidrodinâmica, falta de saneamento básico, estuário amazônico.

INTRODUÇÃO

Os ambientes estuarinos constituem os únicos sistemas costeiros semi-fechados em que ocorrem interações dinâmicas entre as águas doces, as águas marinhas, o sistema terrestre e a atmosfera (DAY Jr. et al*.,* 1989). Tradicionalmente, as margens estuarinas funcionam como pólos de concentração para as atividades humanas, onde se desenvolvem grandes áreas metropolitanas (SILVA, 2000). Estas atividades acabam gerando degradações ao meio ambiente, em decorrência das pressões de uso bastante acentuadas, ocasionando mudanças nas características originais destes ecossistemas costeiros (KENNISH, 2002).

O litoral Norte do Brasil possui características meteo-oceanográficas bastante peculiares, quando comparadas a outras regiões costeiras do Brasil (*e.g*. macromarés; elevado input de água fluvial, sedimentos, material em suspensão; alta precipitação; *etc*.). Situado no nordeste paraense, o estuário do Caeté está dividido em três setores (superior, médio e inferior). Estes setores estão submetidos a diferentes níveis de degradação, sendo o setor superior localizado na região de maior influência antrópica, enquanto que os setores médio e inferior estão localizados em regiões não ocupadas e de baixa influência antrópica, respectivamente. No setor superior, o estuário do Caeté margeia a cidade de Bragança que apresenta alguns problemas relacionados à falta de saneamento básico e ao crescimento urbanístico não planejado (GUIMARÃES et al., 2009).

O presente trabalho teve como objetivo estudar as variações espaço-temporais das concentrações de clorofila-a, considerando aspectos hidrodinâmicos e antrópicos.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

O estuário do Caeté (Fig. 1) é dominado por condições de macromarés semi-diurnas, com marés atingindo entre 4 e 6 m de altura, em períodos de marés de sizígia, e correntes com velocidades de até 1,5 $m.s^{-1}$ (COHEN et al., 1999). Situado na região equatorial, o clima da área é quente e úmido, com uma precipitação anual de, aproximadamente, 2.500 mm e temperatura média do ar de 27,7ºC (SILVA, 1996).

Material e Métodos

Foram realizadas seis campanhas bimestrais, ao longo do estuário do Caeté, durante marés de sizígia, entre abril/2006 e fevereiro/2007, simultaneamente, em três estações de coleta. As estações de coleta estavam localizadas na região superior do estuário (Bragança – área urbanizada), no médio estuário (próximo à ilha do Jabuti – área não ocupada) e no estuário inferior (Vila dos Pescadores – área pouco urbanizada).

A altura da maré foi medida com auxílio de uma régua graduada, observada a cada 10min, durante um período de 24h50min, em Bacuriteua que está situada entre a estação superior e média do estuário. Para medir a velocidade das correntes e o período da maré, mini-correntômetros (modelo SD6000) foram instalados a uma profundidade de três metros, a partir da linha d'água e medidas simultâneas foram obtidas em cada estação. Para a análise da clorofila-a, amostras sub-superficiais de água foram coletadas por uma garrafa de Niskin, lançada a três metros de profundidade a cada 3h. As amostras foram analisadas, segundo a metodologia descrita por segundo STRICKLAND & PARSONS (1972).

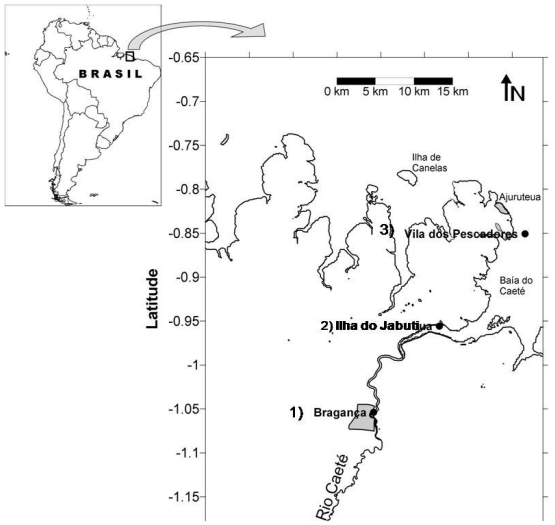


Figura 1: Área de estudo e estações de coleta: 1) Bragança (estuário superior), 2) Ilha do Jabuti (estuário médio), 3) Vila dos Pescadores (estuário inferior). Autor: Nils Asp.

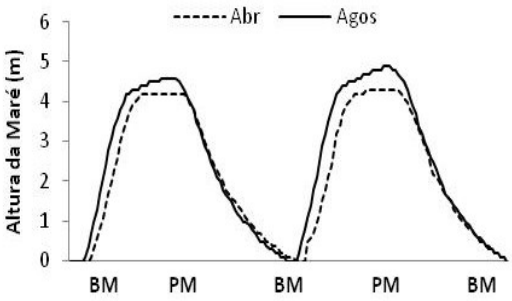


Figura 2: Variação da altura da maré (m), durante os meses de abril e agosto de 2006, no estuário do rio Caeté. BM: Baixamar e PM: Preamar.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A variação máxima da altura da maré registrada em Bacuriteua foi de 4,9 m, no mês de agosto/06, seguida pelos meses de dezembro/06 e fevereiro/07 que alcançaram 4,8m. O mês de abril/2006 (período chuvoso) apresentou influência da maré equinocial de sizígia de março, entretanto neste mês foram registradas as menores variações de marés em Bacuriteua (médio estuário), com 4,3 m de altura e os menores períodos de enchente (Fig. 2). Provavelmente, as água marinhas que adentraram o estuário neste período, alcançaram os ambientes de manguezal, furos, lagunas e o estuário do Taperaçu, antes de alcançar este setor estuarino. O elevado período de estofo de preamar observado em abril/06 corrobora para esta situação. Fato similar ocorreu no mês de outubro/2006 que apresentou influência da maré equinocial de sizígia de setembro.

As maiores intensidades das correntes foram registradas na zona do médio estuário, nos meses de agosto/06 e dezembro/06 (elevadas alturas da maré e curto período de estofo), quando foram registradas correntes com valores acima de 2,0 $m.s^{-1}$. Na zona inferior do estuário, a velocidade máxima foi de 1,7 $m.s^{-1}$ (abril e outubro/06) enquanto que, na zona superior foi de 1,2 $m.s^{-1}$ (abril/06).

As maiores concentrações de clorofila-a ocorreram na zona superior do estuário em abril (28,0 $mg.m^{-3}$), localizada as margens do centro comercial de Bragança. Nas demais estações, os maiores valores ocorreram nos meses de agosto (20,29 $mg.m^{-3}$ - zona média) e junho (20,5 $mg.m^{-3}$ - zona inferior) (Fig. 3). Os meses de fortes chuvas (abril e junho) e marés com alturas elevadas (agosto e dezembro) propiciaram ao aumento das concentrações de clorofila-a ao longo do estuário. As chuvas e as elevadas marés podem contribuir para o aporte

de nutrientes dissolvidos do manguezal adjacente para o referido estuário que, consequentemente, podem favorecer ao aumento da densidade das comunidades fotossintetizantes. Além disso, nesta região, outros fatores como a baixa salinidade no período chuvoso (abril e junho) favorecem o florescimento de algas na região. A re-suspensão de alguns organismos fotossintetizantes, localizados no fundo do estuário, em decorrência das fortes correntes (agosto e dezembro); a contribuição de nutrientes provenientes do descarte *in natura* de água residual do comércio e residências de Bragança para o estuário do Caeté (setor superior) também são fatores que contribuem para os altos valores encontrados.

Baseado no Índice Trófico proposto por PASSAVANTE (2003), as concentrações de clorofila-a indicam que todos os setores monitorados apresentam características mesotróficas e eutróficas. Porém, no setor superior, as elevadas concentrações de clorofila-a indicam que o ambiente permanece eutrófico a maior parte do tempo, mostrando que este setor apresenta problemas relacionados à contaminação, fato não constatado nos demais setores.

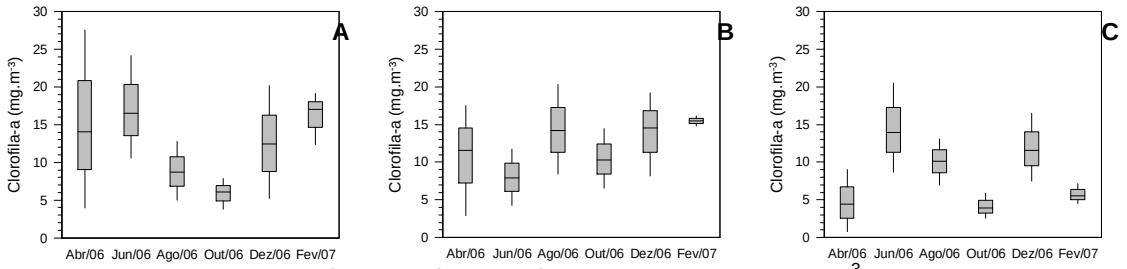


Figura 3: Concentração mínima, média e máxima de clorofila-a (mg.m^{-3}), nas zonas superior (A), média (B) e inferior (C) do estuário do rio Caeté.

CONCLUSÕES

A elevada altura da maré, a forte intensidade das correntes e a falta de saneamento básico são fatores que contribuem para as variações espaço-temporais das concentrações de clorofila-a no estuário do Caeté.

REFERÊNCIAS

COHEN, M. C. L.; LARA, R. J.; RAMOS, J. F. da F.; DITTIMAR, T. 1999. Factors influencing the variability of Mg, Ca and K in waters of a mangrove creek in Bragança, North Brazil. ***Mangroves and Salt Marshes****,* v. 3, p. 9-15.

DAY*,* J. W. Jr*.; HALL,* C. A .S.; KEMP, W. M.; YAÑES-ARANCIBIA, A*.* 1989*.* **Estuarine Ecology**. NewYork: John Wiley e Sons. 558 p.

GUIMARAES, D. de O.; PEREIRA, L. C. C.; MONTEIRO, M. C.; GORAYEB, A.; COSTA, R. M. da. 2009. Effects of the urban development on the Cereja river and Caeté estuary (Amazon coast, Brazil). ***Journal of Coastal Research,*** v. 56, p. 1219-1223.

KENNISH, M. J. 2002. ***Environmental threats and environmental future of estuaries.*** *Environmental Conservation****,*** v. 29, n. 1, p. 78-107.

PASSAVANTE, J. Z. de O. 2003. Produção fitoplanctônica do estuário do rio Capibaribe (Recife, Pernambuco, Brasil). In. Congresso Nordestino de Ecologia. ***Anais do Congresso Nordestino de Ecologia***. Recife: 2003, CD ROM, p.1-2.

PEREIRA, L. C. C.; MONTEIRO, M. C.; GUIMARÃES, D. de O.; MATOS, J. B.; COSTA, R. M. da. 2009. Seasonal effects of wastewater on Caeté estuary water quality in the Brazilian Amazon littoral zone. ***Anais da Acadêmia Brasileira de Ciências***. (in press).

SILVA, M. S. 1996. Morfoestratigrafia e evolução holocênica da planície costeira de Salinópolis, Nordeste do Estado do Pará. 1996. 145 f. Dissertação (Mestrado em Geologia e Geoquímica) – Universidade Federal do Pará, Belém.

SILVA, M. C. 2000. Estuários – Critérios para uma avaliação ambiental. ***Revista Brasileira de Recursos Hídricos*****,** v. 5, p. 25-35.

STRICKLAND, J. D; PARSONS, T. R. A. 1972. Manual of sea water analysis. ***Bulletin Fisheries Research Board of Canada*****,** v. 125, p. 1-205.

IMPACTOS AMBIENTAIS NA COSTA ATLÂNTICA NORDESTE DA AMAZÔNIA BRASILEIRA[1]

Gorayeb, A.[1]; Lombardo, M. A.[2]; Pereira, L. C. C.[3]; Guimarães, D. O.[4]

[1] Universidade Estadual do Ceará (UECE), Av. Paranjana, 1700, Campus do Itaperi, Fortaleza/CE, e-mail: adryanegorayeb@yahoo.com.br
[2] Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Campus de Rio Claro, Av. 24A, 1515, Bela Vista, Rio Claro/SP, e-mail: lombardo@rc.unesp.br
[3] Universidade Federal do Pará (UFPA) – Campus de Bragança, Alameda Leandro Ribeiro, s/n, Aldeia, Bragança/PA, e-mail: cajueiro@ufpa.br
[4] Universidade Federal do Pará (UFPA) – Campus de Bragança, Alameda Leandro Ribeiro, s/n, Aldeia, Bragança/PA, e-mail: danielly.guimaraes@hotmail.com

RESUMO

De modo geral, pode-se identificar como principais problemas ambientais da Amazônia brasileira a deficiência ou inexistência de saneamento básico, em especial nas áreas urbanas, as problemáticas que regem a questão fundiária, o manejo inadequado dos recursos florestais, os conflitos de uso da água e a utilização indiscriminada da água subterrânea. Neste contexto, a bacia do rio Caeté situa-se no nordeste do Pará e possui diversas características em comum com o restante da região. Assim, o intuito principal da pesquisa foi o de analisar os fatores de degradação ambiental da bacia e avaliar o nível dos impactos negativos incidentes. Para tanto, os procedimentos técnicos foram divididos em três etapas: levantamento bibliográfico e cartográfico, trabalhos de campo com aplicação de questionários e entrevistas estruturadas e trabalhos de gabinete. Como principais problemas ambientais foram identificados o desmatamento, a prática ilegal da mineração, a potencial poluição hídrica no rio Caeté e seus afluentes e a forte tendência à contaminação das águas pela disposição incorreta dos resíduos da cidade de Bragança. Além de causar problemas ao meio natural, esses fatores acarretam prejuízos diretos para as comunidades ribeirinhas e para as populações urbanas, haja vista o consumo de água de baixa qualidade e a disseminação de doenças de veiculação hídrica.

Palavras chave: Fatores potenciais de degradação ambiental, manejo de bacia hidrográfica, rio Caeté.

INTRODUÇÃO

Ao analisar a Região Norte Brasileira, é possível identificar como principais problemas ambientais o saneamento básico, em especial nas áreas urbanas, a questão fundiária, o manejo inadequado dos recursos florestais, os conflitos de uso da água e a utilização indiscriminada da água subterrânea (BRASIL, 2006b).

Apesar dessas pressões antrópicas ainda não comprometerem de modo irreversível a grande abundância de água existente na região amazônica, é fato que as pressões progressivas e intensas em um ecossistema sensível e vulnerável restringem cada vez mais as perspectivas de desenvolvimento social e sustentabilidade ambiental.

Em condições semelhantes ao quadro regional, o processo de urbanização da bacia hidrográfica do rio Caeté, que possui 2.195km^2 de área e extensão do rio principal de 149 km (GORAYEB, 2008), é resultado do aumento da concentração populacional, que demanda uma maior infra-estrutura urbana e de serviços. Consequentemente, um maior uso dos recursos naturais sem planejamento prévio dá origem a vários impactos ambientais.

Desse modo, o presente estudo tem por principal objetivo analisar os fatores de degradação socioambiental e os impactos ambientais dos recursos hídricos superficiais da bacia hidrográfica do rio Caeté, com o intuito de contribuir para o planejamento integrado da bacia.

MATERIAL E MÉTODOS

Primeiramente, foram realizadas análises preliminares no material cartográfico e bibliográfico, com o intuito de conhecer os aspectos gerais do rio Caeté e fazer o levantamento prévio dos municípios drenados pela bacia.

[1] Financiado por CNPq CT-Agro Proc. n. 552760/2005-6 e CNPq Universal Proc. n. 471985/2004-0

No período de dezembro de 2004 a janeiro de 2005 realizaram-se trabalhos de campo com o objetivo de identificar o número de comunidades ribeirinhas do Caeté, os municípios drenados pela bacia e a localização precisa das nascentes fluviais. As expedições de reconhecimento e levantamento das informações foram feitas com barco a motor no leito principal do rio (do alto ao baixo curso) e com carro tração 4X4. O Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Bragança contribuiu de modo significativo nesta etapa do trabalho.

Durante os trabalhos de campo foi possível levantar as informações básicas que fundamentaram a pesquisa: 1º) A bacia hidrográfica do rio Caeté drena 7 municípios: Bonito (nascentes), Ourém, Santa Luzia do Pará, Capanema, Tracuateua, Bragança e Augusto Corrêa (desembocadura); 2º) O rio Caeté e seus afluentes drenam 2 sedes municipais: Santa Luzia do Pará e Bragança; e 3º) Existem 17 comunidades ribeirinhas ao Caeté: 1 em Augusto Corrêa, 11 em Bragança, 3 em Santa Luzia do Pará, 1 em Capanema e 1 em Ourém.

A partir das informações expostas foram elaborados 5 questionários temáticos, sendo 4 de caráter subjetivo (Avaliação das condições sanitárias, Caracterização do meio físico, Levantamento dos problemas ambientais e Condições de uso e ocupação do solo), aplicados junto aos líderes comunitários, e 1 de caráter censitário (objetivo) aplicado em 20% das famílias residentes em cada comunidade, totalizando 508 questionários. O quantitativo de famílias foi obtido a partir dos dados cadastrais do Programa Saúde da Família ou das informações cedidas por líderes comunitários de cada localidade.

Os questionários foram aplicados em campo no período de fevereiro de 2005 a março de 2005. O questionário objetivo foi inicialmente tabulado e, posteriormente, recebeu tratamento quantitativo, com análises de freqüências simples no *Software* Microsoft Office Excel 2003. Os questionários descritivos receberam tratamento qualitativo, sendo as informações incorporadas no transcorrer das discussões da pesquisa.

É importante destacar que as aplicações dos questionários tiveram contribuição direta dos estudantes do Laboratório de Oceanografia Costeira e Estuarina do Colegiado de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará (UFPA) – *Campus* de Bragança.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado que os principais pontos potenciais de poluição estão concentrados nas duas sedes municipais inseridas no sistema de drenagem da bacia: Bragança e Santa Luzia do Pará. Tais poluições são decorrentes da deficitária infra-estrutura urbana e de saneamento básico e podem ser observadas pela: i) disposição a céu aberto dos resíduos sólidos; ii) inexistência de sistemas de esgotamento com tratamento dos efluentes industriais, domiciliares, hospitalares e dos matadouros públicos; iii) descarga da lavagem dos filtros e decantadores da Estação de Tratamento de Água (ETA) de Bragança no manancial de abastecimento e iv) ausência de medidas de controle ambiental dos postos de combustível situados às margens do estuário do Caeté.

Estudos locais de 1995 já constatavam degradação ambiental acentuada no rio Caeté, em especial no trecho da cidade de Bragança, haja vista a poluição hídrica, com grandes concentrações de habitações e comércios às margens do rio, o assoreamento do leito, devido à construção inapropriada de aterros urbanos e a disposição irregular dos resíduos sólidos (BRAUN *et al.*, 1995).

Nesse sentido, os sistemas de drenagem da bacia do Caeté estão interligados e perpassam vários pontos de poluição concentrada e difusa, localizados principalmente nas sedes municipais. As sedes mostram-se como fatores potenciais de poluição dos recursos hídricos em nível local e regional, em especial a sede de Bragança que, às margens do rio Caeté, lança seus efluentes diretamente no leito do rio, prejudicando todos os usuários de água à jusante e parte dos usuários à montante, devido ao regime de macromarés.

Ademais, outras fontes de degradação ambiental podem ser consideradas ao longo do rio, como: i) extração ilegal de seixos e areia do leito principal e de argilas das áreas de várzea, ii) captura de peixes ornamentais, iii) carvoarias rústicas às margens do rio Caeté e, de forma intensa e progressiva, iv) desmatamento dos tipos vegetacionais presentes (Vegetação Secundária, Mata de Várzea e Vegetação de Mangue) para as atividades de agropecuária, extração de madeira (produção de carvão e lenha) e expansão urbana.

A produção artesanal de cerâmica traz prejuízos ambientais pelo fato de consumir grandes quantidades de lenha e, por meio da queima do material combustível, emitir gases poluentes. Além disso, o desmatamento da área da jazida, antiga área de várzea do Caeté, e a

alteração dos solos degradam a vegetação ciliar, impossibilitando a presença de várias espécies da fauna.

Por outra parte, a fabricação de carvão vegetal gera produtos gasosos que além de serem incômodos, podem apresentar derivados da pirólise como o benzapireno, que prejudicam a saúde dos trabalhadores e das populações do entorno (DIAS *et al.*, 1999).

O estado atual das condições ambientais e sociais da bacia hidrográfica do rio Caeté revela que as paisagens estão em processo contínuo de descaracterização, por meio da diminuição gradativa da quantidade e qualidade hídrica (superficial e subterrânea), do desflorestamento da vegetação nativa, da deterioração dos solos presentes e do assoreamento dos canais fluviais (GORAYEB *et al.*, 2009).

Diante desse cenário, pode-se afirmar que a conservação dos elementos típicos da paisagem na bacia hidrográfica do rio Caeté pressupõe: a) a manutenção das reservas legais e das Áreas de Preservação Permanente (APP's); b) o controle das emissões de poluentes das carvoarias e das fábricas de cerâmica; c) a recuperação das áreas de jazida; d) a implantação de reflorestamentos com espécies da vegetação nativa; e) a preservação da biodiversidade, com práticas adequadas de manejo dos solos; f) a proibição de qualquer privatização dos igarapés e de setores do leito principal do rio Caeté, essenciais para a navegabilidade e a pesca das populações tradicionais; g) a implementação de sistema de coleta seletiva nas cidades de Santa Luzia do Pará e Bragança, com inclusão dos catadores de material reciclado; h) a adoção de medidas de disposição adequada dos resíduos dos serviços de saúde e dos resíduos sólidos urbanos, industriais e dos matadouros; i) a instalação de sistema de abastecimento público de água de acordo com as normas estabelecidas pela legislação; j) a construção de sistemas de esgotamento com Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) nos centros urbanos, k) a interdição dos matadouros clandestinos e l) a criação e a adequação dos matadouros públicos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. 2006b. *Caderno da Região Hidrográfica Amazônica*. Brasília.

BRAUN et al. 1995. *Transformações ambientais no rio Caeté*: uma advertência científica. 1995. Monografia (Especialização em Educação Ambiental), Curso de Especialização em Educação Ambiental, Universidade Federal do Pará, Bragança.

DIAS, M. C. O. et al. 1999. *Manual de impactos ambientais*: orientações básicas sobre aspectos de atividades produtivas. Fortaleza: Banco do Nordeste.

GORAYEB, A. et al. 2009. Condições ambientais em áreas urbanas da bacia hidrográfica do rio Caeté – Amazônia Oriental – Brasil. ***Revista da Gestão Costeira Integrada***, Itajaí, v. 9, n. 2, p. 59-70.

_____. 2008. ***Análise integrada da paisagem na bacia hidrográfica do rio Caeté – Amazônia Oriental – Brasil***. Tese (Doutorado em Geografia), Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual de São Paulo, Rio Claro.

MICROALGAS MARINHAS E PRODUÇÃO DE LIPÍDIOS: AVALIAÇÃO DO EFEITO DA RESTRIÇÃO NUTRICIONAL DE NITROGÊNIO NO POTENCIAL DE ALGUMAS ESPÉCIES DO BANCO DE MICRORGANISMOS MARINHOS DO IOUSP PARA A PRODUÇÃO DE BIODIESEL

Kanemoto, F. K.[1*]; Gianesella. S. M. F.[1]; Neto, A. M. P.[2]; Saldanha-Corrêa, F.[1]; Stephan, M.[1]

[1]Instituto Oceanográfico – Universidade de São Paulo
Praça do Oceanográfico, 191 – Butantã, São Paulo/SP CEP 05508-900
[2]Centro de Engenharia, Modelagem e Ciências Sociais Aplicadas – UFABC
Rua Catequese, 242 – Santo André/SP CEP 09090-400
**fernando.kanemoto@usp.br*

RESUMO

A utilização de biocombustíveis faz parte do rol de ações para a diminuição das emissões de gases causadores do efeito estufa como forma de mitigação das mudanças climáticas e redução da dependência por combustíveis fósseis. A necessária diversificação de fontes de biomassa para a produção de biodiesel torna as microalgas uma opção de interesse para produção de energia renovável através da síntese e acúmulo de lipídios. Entretanto, ainda há vários desafios a serem superados, como o aumento da eficiência técnica dos cultivos de microalgas visando sua viabilidade econômica. Neste estudo foram analisados os efeitos da restrição nutricional de nitrogênio sobre a produtividade de biomassa e indução de acúmulo de lipídios em duas cepas de microalgas marinhas do BMM-IOUSP: *Nannochloropsis gaditana* e *Isochrysis galbana*. Quando submetidas à depleção de nitrogênio, *N. gaditana* apresentou aumento do teor de lipídios (71%), sem redução na produtividade de biomassa. Em *I. galbana*, a restrição de N resultou em redução de 19% na produção de biomassa, sem contudo uma redução significativa na produtividade e teor de lipídios Assim, verificou-se que as respostas metabólicas ao estresse ocasionado pela depleção de nitrogênio é espécie-específica. Para as condições testadas, o clone de *N. gaditana* apresentou melhores resultados quanto ao potencial para a extração de lipídios para produção de biodiesel.

Palavras chave: biocombustível, *Nannochloropsis gaditana*, *Isochrysis galbana*

INTRODUÇÃO

A utilização de biocombustíveis faz parte do rol de ações para a diminuição das emissões de gases causadores do efeito estufa. Atualmente, a produção de biodiesel mundial depende do óleo vegetal extraído de algumas poucas opções de oleaginosas como a soja e a canola.

O necessário desenvolvimento de novas opções de oleaginosas fornecedoras de matéria-prima para a produção de biodiesel torna o cultivo de microalgas uma das alternativas mais promissoras, já que são capazes de sintetizar e acumular grandes quantidades de lipídios, além de apresentarem elevadas taxas de crescimento. Além disso, os cultivos de microalgas não competem por água potável e nem por áreas agricultúráveis (SCHENK *et al.*, 2008).

No entanto, os cultivos de microalgas apresentam diversos gargalos que os inviabilizam economicamente . Uma das maneiras de se diminuir os custos de produção do óleo de microalgas é aperfeiçoar a produção final de lipídios, que pode ser alcançado tanto através do aumento da produção de biomassa quanto do teor de lipídios.

A produção de biomassa depende do nível de eficiência com a qual a energia solar é convertida em energia química. Já o aumento do teor de lipídios pode ser alcançado através de estratégias de indução de acúmulo de lipídios, principalmente através do estresse fisiológico pela restrição nutricional de nitrogênio (SCHENK *et al*., 2008).

Dessa forma, a hipótese levantada foi: é possível, a partir da depleção de nitrogênio do meio de cultivo, aumentar o teor lipídico, sem comprometer a produtividade de biomassa das microalgas *Nannochloropsis gaditana* e *Isochrysis galbana*?

Para testar esta hipótese, os objetivos deste trabalho foram: quantificar os lipídios totais das microalgas marinhas *N. gaditana* e *I. galbana* e analisar os efeitos da restrição nutricional de nitrogênio com relação ao teor de lipídios, crescimento e percentual de clorofila-*a* ativa.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para ambas as espécies, foram realizados dois cultivos: um com meio de cultura Guillard f/2 completo (cultivos controle: Nanno100 e Iso100) e outro também com o meio Guillard f/2, porém com redução de 75% na concentração de nitrato (cultivos depletados: Nanno25 e Iso25). Cada condição de cultivo foi realizada em duplicata.

Foram utilizados balões de borosilicato de fundo chato de 3L, água do mar estéril com salinidade 35, temperatura ambiente de 20^{o}C, fotoperíodo de 12h:12h (claro:escuro) e iluminação com intensidade de 300 • E.m^{-2}.s^{-1}. Os cultivos foram mantidos no Banco de Microrganismos Marinhos do IOUSP.

Diariamente foram amostrados 3 mL de cada cultivo para a determinação da densidade celular. As amostras foram fixadas com lugol e as células foram contadas em hemocitômetros. A cada dois dias, 10 mL de cada cultivo foram coletados e filtrados em filtros tipo GF/F para a realização das análises de concentração de clorofila-a, segundo metodologias encontradas em JEFFREY & HUMPHREY (1975) e LORENZEN (1967). Já o meio de cultura filtrado foi congelado e posteriormente analisado para a determinação da concentração de nitrato dissolvido através de método espectrofotométrico, segundo GRASSHOFF et al. (1983).

Ao final do experimento, cada cultivo foi filtrado a vácuo (utilizando filtros de éster de celulose), a biomassa fresca foi lavada com formiato de amônio 0,65 M (solubilização dos sais inorgânicos) e a biomassa algácea foi raspada do filtro e transferida para tubos criogênicos, que foram congelados em nitrogênio líquido. Após a liofilização deste material, a biomassa seca foi determinada pelo método gravimétrico.

Para a extração dos lipídios adicionou-se n-Hexano à biomassa seca e a mistura foi submetida a um banho de ultra-som (15 mim), centrifugada (4500 rpm, 10 mim) e o sobrenadante transferido para balões de fundo redondo. Esse processo foi repetido até que o extrato não apresentasse mais coloração. Os extratos foram rotoevaporados para separação dos lipídios e recuperação do solvente. Em seguida, os balões foram liofilizados e os lipídios totais determinados gravimetricamente.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os cultivos Nanno25 apresentaram uma redução de aproximadamente 8% na densidade celular final, mas não houve redução na biomassa seca (Tab. 1). Já os cultivos Iso25 apresentaram tanto uma redução de cerca de 21% na densidade celular quanto uma diminuição de 19% na biomassa seca.

Tabela 1: Biomassa seca, massa lipídica e teor lipídico obtidos para os cultivos com meio completo e depletado de nitrogênio das microalgas marinhas *N. gaditana* e *I. galbana* (médias das duplicatas e desvio padrão).

Cultivo	Biomassa seca (mg/L)	Massa lipídica (mg/L)	Teor lipídico (%)
Nanno100	120,7 ± 1,5	7,1 ± 0,6 *	5,9 ± 0,2 *
Nanno25	121,7 ± 0,5	12,2 ± 0,3 *	10,1 ±0,1 *
Iso100	105,4 ± 3,1 *	6,9 ± 0,1	6,6 ± 0,2
Iso25	84,6 ± 1,8 *	5,7 ± 0,6	6,8 ± 0,5

*: diferença das médias entre os dois tratamentos é estatisticamente significativa (• = 5%).

O acompanhamento da concentração de nitrato dissolvido ao longo do experimento permitiu verificar que nos cultivos controle (Nanno100e Iso100), não houve exaustão completa do nitrato disponível, enquanto que nos cultivos depletados (Nanno25 e Iso25), houve o consumo quase que total do nitrato disponível, o que indica que a restrição nutricional almejada para o teste da hipótese deste trabalho foi alcançada.

Com relação ao estado fisiológico das células, foi possível notar que nos cultivos Nanno25 houve uma diminuição no percentual de clorofila-*a* ativa (de 93% para 77%), o que demonstra uma redução na capacidade fotossintetizante e provável início do período senescente do cultivo. Já o percentual de clorofila-*a* ativa dos cultivos de *I. galbana*

apresentaram sempre valores elevados e sem variação significativa ao longo de todo o experimento.

Quanto à acumulação de lipídios (Tab. 1), foi possível verificar que, com a restrição de nitrogênio, *N. gaditana* apresentou aumento de 71% do teor de lipídios, sem redução na produtividade de biomassa, Já a *I. galbana* não apresentou alteração em seu teor lipídico, o que, aliada à redução de 19% na biomassa, resultou em uma massa lipídica menor (de 6,9 para 5,7 mg/L), porém esta redução do rendimento lipídico não foi significativa.

THOMAS *et al*. (1984) observaram que cultivos de *I. galbana* sob depleção de nitrogênio não apresentaram aumento no teor de lipídios. O que estes autores observaram foi um aumento no teor de carboidratos e levantam a hipótese de que este seja a principal substância de reserva de energia desta espécie. Contudo, KAPLAN *et al*. (1986) observaram um aumento no teor de lipídios nos cultivos de *I. galbana* como resposta à restrição nutricional de nitrogênio, contudo, as concentrações de nutrientes eram maiores e houve borbulhamento de ar enriquecido com CO_2.

RODOLFI *et al*. (2009), após realizarem estudo muito abrangente com mais de 30 espécies concluíram que o gênero *Nannochloropsis* é o que apresenta melhor potencial para a produção de lipídios, seja devido ao seu elevado de lipídios quanto à sua produtividade de biomassa.

SUEN *et al*. (1987), em estudo com *Nannochloropsis* sp. em cultivos com restrição nutricional de nitrogênio e marcação com ^{14}C, verificaram que a síntese de lipídios foi resultado da fixação de carbono "novo" ao invés da bioconversão de proteínas e carboidratos da própria célula, o que poderia explicar a manutenção de biomassa e o aumento no teor de lipídios observados nos cultivos de *N. gaditana*.

CONCLUSÕES

Verificou-se que a restrição de nitrogênio induziu o acúmulo de lipídios sem prejuízo no rendimento de biomassa apenas para a espécie *Nannochloropsis gaditana*. *I. galbana* apresentou decréscimo na biomassa algácea final sem acréscimo nos teores lipídicos. Portanto, conclui-se que a resposta fisiológica ao estresse pela depleção de nitrogênio é espécie-específica. Neste contexto, a microalga *N. gaditana* apresentou melhores resultados quanto ao potencial para a produção de lipídios para biodiesel em relação à microalga *I. galbana*.

REFERÊNCIAS

GRASSHOFF, K.; EHRHARDT, M. & KREMLING, K. 1983. Methods of seawater analysis. 2nd ed. Basel, **Verlag Chemie**. 419 p.

JEFFREY, S.W. & HUMPHREY, G. F. 1975. New espectrofotometric equations for determining chlorophylls *a,b, c* and c_2 in higher plants, algal and natural phytoplankton. ***Biochem. Physiol***.

Planzen (BPP) Bd.167 S:191-194.

KAPLAN, D.; COHEN, Z. & ABELIOVICH, A. 1986. Optimal growth conditions for *Isochrysis galbana*. ***Biomass***, 9:37-48.

LORENZEN, C.J. 1967. Determination of chlorophyll and phaeopigment: espectrophotometric equations. ***Limnol. Oceanogr.***, 12:343-346.

RODOLFI, L.; ZITTELI, G.C.; BASSI, N.; PADOVANI, G.; BIONDI, N.; BONINI, G. & TREDICI, M.R. 2009. Microalgal for oil: strain selection, induction of lipid synthesis and outdoor mass cultivation on a low-cost photobioreactor. ***Biotechnology and Bioengineering***. 102(1):100-112.

SCHENK, P.M.; THOMAS-HALL, S.R.; STEPHENS, E.; MARX, U.C.; MUSSGNUG, J.H.; POSTEN, C.; KRUSE, O. & HANKAMER, B. 2008. Second generation biofuels: high-efficieny microalgae for biodiesel production. ***Bioeng. Res.***, 1:20-43.

SUEN, Y.; HUBBARD, J.S.; HOLZER, G. & TORNABENE, T.G. 1987. Total lipid production of the green microalga *Nannochloropsis* sp. QII under different nitrogen regimes. ***J. Phycol.***, 23:289-296.

THOMAS, W.H.; SEIBERT, D.L.R.; ALDEN, M.; NEORI, A. & ELDRIDGE, P. 1984. Yields, photosynthetic efficiencies and proximate composition of dense marine microalgal culture. III.

Isochrysis sp. and *Monallanus salina* experiments and comparative conclusions. ***Biomass***, 5:229-316.

HIDRODINÂMICA E QUALIDADE DA ÁGUA AO LONGO DE UM CICLO DE MARÉ NO ESTUÁRIO DO RIO ITAMAMBUCA (SP)

Ribas, D. T.[1]; Silva, L. M. da[1]; Costa, C. W.[1]; Valentim, S. S.[1]; Rossi, C. B.[1]; Clemente, D. S.[1]; Oliveira, H. M. T.[1]; Raimundo-e-Almeida, M. R.[1]; Matos, M. F.[1]; Calenzani, V.[1]; Tiengo, A.[1]; Ricardo, M.; Bernardes, M. E. C.[1]

[1] Mestrado em Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Instituto de Recursos Naturais, Universidade Federal de Itajubá. Av. BPS, 1303, Pinheirinho, Itajubá, MG, 37500-903. E-mails: dammi08@hotmail.com e *marcos.bernardes@gmail.com*

RESUMO

O presente estudo tem como objetivo analisar a hidrodinâmica e a qualidade da água na região estuarina do Rio Itamambuca, Ubatuba, no litoral norte do estado de São Paulo, ao longo de um ciclo completo de maré de sizígia. A região de Itamambuca vem sofrendo contínuo processo de degradação ambiental, principalmente pela inexistência de coleta e tratamento de efluentes domésticos e pelo adensamento urbano, com ocupações em áreas de preservação permanente, além de atividades turísticas. Na seção transversal selecionada, foram medidos parâmetros como batimetria. nível da água, intensidade e direção da velocidade, temperatura, pH, oxigênio dissolvido (OD) e condutividade a partir de régua, micromolinete hidrométrico e de uma sonda multiparâmetros. Valores médios de pH e de OD apresentaram-se em conformidade com a Resolução CONAMA 357/05. As variações temporais de OD e de temperatura acompanharam qualitativamente o comportamento do nível da água, o que indica uma dependência entre a variabilidade desses parâmetros e a oscilação da maré.

Palavras chave: Ubatuba, Horiba, Molinete hidrométrico.

INTRODUÇÃO

Zonas costeiras são regiões de interface entre os ecossistemas terrestres e marinhos, importantes pela enorme biodiversidade que suportam e pela vasta gama de funções ecológicas reguladoras e depuradoras que desempenham. Se tomada em linha reta, a costa do Brasil possui cerca de 8000 km, dentro dos quais inúmeros ecossistemas estão inseridos. Dentre eles, destacam-se estuários, como regiões de alta produtividade e de alto valor econômico, social e ambiental. Por outro lado, as regiões litorâneas estão sujeitas a diversos processos de degradação ambiental. No litoral norte do estado de São Paulo, formado pelos municípios de Ilhabela, São Sebastião, Caraguatatuba e Ubatuba, tal realidade não é diferente.

Em Ubatuba, localiza-se o Rio Itamambuca, aproximadamente 13 km ao norte do centro desse município. Sua bacia hidrográfica compreende uma área de drenagem de aproximadamente 56,4 km^2 e vem apresentando condições médias anuais de balneabilidade entre "ruim" – anos de 2006 e 2008; "regular" – de 2000 a 2003, 2005 e 2007 e "boa" – ano de 2004 (CETESB, 2009). Ainda de acordo com essa referência, a região é caracterizada pela presença não apenas de populações caiçaras, mas também por condomínios, ocupações irregulares em áreas de Áreas de Preservação Permanente (APP), exploração imobiliária, agricultura e mineração artesanal, com uma economia predominantemente dependente do turismo e desprovida de sistema público de coleta e tratamento de esgotos. No momento, encontra-se em tramitação um projeto para mitigação da coleta e tratamento desses efluentes.

O Rio Itamambuca possui cerca de 16 km de extensão, em que um trecho de aproximadamente 1,5 km próximo à sua foz é caracterizado como região de influência diária da maré (MN Engenharia, 2007). Ainda de acordo com essa fonte, aproximadamente 50% das moradias apresenta apenas fossas sépticas para todo tipo de efluente, sendo muitas delas cobertas inapropriadamente, com vazamentos a céu abertos e parte delas com escoamento direto para os rios e/ou córregos.

O principal objetivo do presente trabalho é a caracterização preliminar da hidrodinâmica e de parâmetros relacionados à qualidade da água da região estuarina do Rio Itamambuca, sob condições de maré de sizígia. A meta é a construção de um banco de dados consistente e sistemático da região, de modo a permitir uma análise mais detalhada quanto aos impactos antrópicos na região de estudo. Também convém ressaltar que o presente trabalho é resultado das atividades práticas da disciplina "Zonas Costeiras: Processos e Gestão", sob coordenação

do Prof. Dr. Marcos E. C. Bernardes, do programa de mestrado acadêmico em Meio Ambiente e Recursos Hídricos (MEMARH), da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI).

MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados analisados neste trabalho foram coletados a aproximadamente 650 m a montante da foz do Rio Itamambuca – que é o local de coleta da CETESB para os levantamentos de balneabilidade citados neste trabalho, em uma seção transversal do rio com aproximadamente 45 m de largura, em frente ao Camping "Tio Gato". Foram analisados os seguintes parâmetros físico-químicos: batimetria, nível da água, intensidade e direção da velocidade, temperatura, pH, oxigênio dissolvido e condutividade. Para tanto, foram utilizadas réguas, além de um micromolinete hidrométrico Ott e uma sonda multiparâmetros Horiba, modelo *Water Checker* U – 10.

De modo a cobrir um ciclo completo de maré (~ 12 h 25'), os dados foram coletados horariamente ao longo de 13 horas (9:00 h - 22:00 h), no dia 27 de abril de 2009. Como dois dias antes do experimento ocorreu uma lua nova (DHN, 2009), considera-se neste trabalho que as condições medidas sejam representativas de marés de sizígia. A fim de minimizar a influência da variação da maré, optou-se pela utilização da profundidade adimensional (KJERFVE, 1975). Os dados foram coletados em superfície, meio e no fundo do rio. A partir da compilação dos dados no programa Microsoft Excel®, foram gerados gráficos no programa SURFER® e estimados os perfis médios de cada parâmetro, para cada hora de amostragem.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A variação de nível da água medida no período foi de 0,64 m, com a maré baixa ocorrendo em torno do meio dia e maré alta em torno das 15:00 (Tab. 1). Os dados de direção e intensidade da velocidade ainda estão em análise e sua interpretação será discutida na versão final deste trabalho. Dentre os parâmetros analisados, o que mostrou maior variabilidade no período foi a condutividade. Não parece haver uma relação clara entre a variação de nível da água e os valores desse parâmetro, o que pode estar associado a pulsos de entrada de água salgada no estuário durante o período de enchente da maré.

Os valores de pH obtidos em campo, entre 6,8 e 7,4, são aceitáveis, pois estão em conformidade com a Resolução CONAMA 357/05, que define como adequada para águas salobras uma faixa de pH entre 6,5 e 8,5. A variação desse parâmetro ao longo do experimento acompanhou o comportamento do nível da água, o que indica que águas de origem marinha influenciaram na distribuição do pH no período amostrado.

Já a concentração do oxigênio dissolvido (OD) também esteve dentro dos padrões da Resolução CONAMA 357/05, uma vez que os valores médios obtidos sempre foram superiores a 5 mg/L, limite mínimo aceitável estabelecido naquela legislação. Dentre os parâmetros descritos, a variação de OD foi a que mais se assemelhou à variação de nível da água, ou seja, à medida que o nível de água subiu, os valores de OD acompanharam esse padrão. Dado que o experimento foi realizado sob condições de maré de sizígia - o que pressupõe um aumento da turbulência na coluna d'água – é provável que os maiores valores de OD sejam justificados pela intensificação da mistura entre águas de origem marinha e continental. Com o início do período de vazante da maré, as concentrações de OD voltaram a diminuir.

A temperatura dos corpos d'água desempenha um papel importante, influenciando os processos físico-químicos no meio estuarino. A variação média de temperatura oscilou entre 22 e 23 ^{o}C, aproximadamente. À medida que houve elevação do nível de água, houve uma leve subida da temperatura, com posterior decréscimo dos valores desse parâmetro no período de vazante. Esse resultado sugere que águas de origem marinha estavam mais quentes do que as de origem continental.

Tabela 1- Médias horárias espaço-temporais dos dados obtidos na amostragem no estuário do Rio Itamambuca.

Hora	Nível (m)	Condutividade (mS/cm)	pH	OD (mg/L)	Temperatura (°C)
10:45	0,35	24,9	6,8	7,0	22,5
11:25	0,30	22,9	7,0	6,8	22,7
12:15	0,27	20,8	7,1	6,6	22,9
13:15	0,51	19,6	7,0	6,8	22,7
14:12	0,71	19,7	7,3	6,8	23,1
15:20	0,91	24,2	7,4	7,3	23,0
16:10	0,91	22,6	7,2	7,4	22,8
17:15	0,91	19,9	7,1	7,5	22,7
18:25	0,90	18,9	6,9	7,6	22,6
19:15	0,85	20,4	7,0	7,1	22,4
20:15	0,74	21,8	7,0	6,8	22,5
21:15	0,64	21,5	6,9	6,9	22,2
22:15	0,55	19,3	6,9	6,5	22,1
Média	**0,66**	**21,3**	**7,0**	**7,0**	**22,6**

CONCLUSÕES

Os dados coletados no estuário do Rio Itamambuca ao longo de um ciclo de maré indicam que os valores de pH e OD estavam de acordo com os limites estabelecidos na Resolução CONAMA 357/05, durante o período analisado. As variações de OD foram as que mais se assemelharam às de nível de água, seguido pelas variações de temperatura. Assim, conclui-se que a área amostrada apresentava características estuarinas, sob influência simultânea de fenômenos marinhos e continentais. Com a análise posterior dos dados de correntometria, espera-se avançar na interpretação das condições ambientais da região de estudo.

REFERÊNCIAS

CETESB, 2009. Relatório de qualidade das águas litorâneas no estado de São Paulo 2008. ***Série Relatórios CETESB***. CETESB, São Paulo, 330 p.

DHN, 2009. Tábua de Marés 2009 para o Porto de São Sebastião, SP. ***Edição OnLine***. https://www.mar.mil.br/dhn/dhn/index.html . Acesso em 30/03/09.

KJERFVE, B., 1975. Velocity Averaging in Estuaries Characterized by Large Tidal Range to Depth Ratio. ***Estuarine and Coastal Marine Science***, (3): 311-323.

MN Engenharia, 2007. Diagnóstico Sanitário Ambiental do Bairro de Itamambuca. ***Relatório Técnico***. MN Engenharia, Ubatuba, 105 p.

EFEITO DA LAVAGEM EM CAMPO E DO TAMANHO DA MALHA NA AMOSTRAGEM DO MACROBENTOS EM SEDIMENTOS INCONSOLIDADOS

Barros, M. I.[1]; Santos, L. L.[1]; Sousa, F. S.[1]; Santos, R. L.[1]; Ferreira, R. M.[1]; Souza, G. B. G.[2]

[1]Curso de Graduação em Oceanografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, e-mail: oceano.ufba2008@gmail.com
[2]Laboratório de Ecologia Bentônica, Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia

RESUMO

Em estudos da macrofauna bentônica em sedimentos inconsolidados freqüentemente as amostras são lavadas em campo, utilizando-se malha de 0,5 mm ou 1,0 mm. O presente trabalho objetivou avaliar a influência da lavagem em campo e a variação do tamanho da malha na abundância, biomassa e número de morfotipos amostrados pelos diferentes métodos, considerando-se o tempo gasto na lavagem e na triagem das amostras. As hipóteses testadas foram que os valores de abundância, riqueza e biomassa seriam maiores nas amostras com menor malha e não lavadas em campo, e que essas iriam demandar um maior tempo de processamento. O trabalho foi realizado na porção submersa de uma praia reflectiva em Salvador (BA). Foram coletadas 40 amostras em dois pontos com a mesma profundidade. Em cada ponto foram coletadas 10 amostras que foram lavadas em campo com malhas de 0,5 mm (n=5) e de 1,0 mm (n=5) e, outras 10 lavadas em laboratório utilizando-se as mesmas malhas. Foram observados valores significativamente mais altos na abundância, riqueza, biomassa e tempo de triagem em amostras processadas na malha de 0,5 mm. As lavagens em campo não influenciaram significativamente as estimativas indicando que tal procedimento, associado à malha de 0,5 mm, pode ser utilizado para evitar o armazenamento e transporte de amostras com volumes muito grandes.

Palavras chave: macrofauna bentônica, redução do sedimento, tempo de triagem

INTRODUÇÃO

O tamanho da malha das peneiras influencia fortemente a qualidade e o tipo dos dados na maioria das coleções de macrofauna (BACHELET, 1990). Enquanto amostras coletadas com malhas mais finas retêm um maior número de indivíduos e espécies e, portanto, fornecem estimativas mais acuradas da estrutura das comunidades e das populações, estas amostras geralmente aumentam os custos e tempo de processamento em laboratório. Malhas mais grossas, por outro lado, podem ser menos acuradas, porém, são mais baratas e mais rápidas de serem processadas, possibilitando um aumento do número de réplicas (n) (JAMES *et al.*, 1995). Nos estudos da macrofauna marinha e estuarina, os tamanhos de malha mais utilizados são de 0,5 ou 1,0 mm (RODRIGUES *et al.*, 2007).

Um procedimento muito comum em estudos da macrofauna em sedimentos inconsolidados é a lavagem das amostras em campo, visando uma diminuição do volume de sedimento, para facilitar o transporte e o armazenamento. Todavia, existem poucos estudos empíricos sobre a potencial influência (i.e. perda de invertebrados) desse procedimento (e.g. DEGRAER *et al.*, 2007).

O presente estudo teve como objetivo analisar a influência do processo de lavagem em campo e da variação do tamanho da malha nos dados obtidos abundância, biomassa e número de morfotipos, fazendo uma relação com o tempo gasto na triagem e lavagem das amostras. Foram testadas as hipóteses de que a abundância (número de indivíduos), a riqueza (número de morfotipos) e a biomassa seriam maiores nas amostras lavadas apenas no laboratório, utilizando-se malha de 0,5 mm. Adicionalmente, foi hipotetisado que essas amostras iriam demandar um maior tempo de triagem. Apesar da dificuldade de encontrar na literatura trabalhos relacionados ao efeito da lavagem no campo, a expectativa era que o efeito da variação da malha seria maior que o efeito da lavagem.

MATERIAIS E MÉTODOS

A coleta foi realizada em outubro de 2009 na praia do Porto da Barra, Salvador (BA), uma praia reflectiva e abrigada. As amostras foram coletadas através de mergulho livre utilizando *corers* manuais de PVC (10 cm de diâmetro x 15 cm de profundidade). A coleta foi realizada em dois pontos, com distância horizontal de 20 m entre si, ambos a 5 m de profundidade. Um total de 40 amostras foi coletado nesses pontos, sendo que em cada ponto foram coletadas 10 amostras que foram lavadas em campo com malhas de 0,5 mm (n=5) e de 1,0 mm (n=5), e outras 10 que foram lavadas em laboratório utilizando-se as mesmas malhas (Fig. 1). No campo, todas as amostras foram armazenadas em sacos plásticos e conservadas em álcool 70%, transportadas para o Laboratório de Ecologia Bentônica da UFBA e congeladas para posterior lavagem, triagem e morfotipagem dos invertebrados. A biomassa foi determinada a partir do peso úmido dos organismos encontrados, somando-se as cinco réplicas referentes a cada malha, utilizando-se uma balança analítica de precisão (± 0,001). Foram cronometrados os tempos de lavagem no campo e laboratório, bem como de triagem do material.

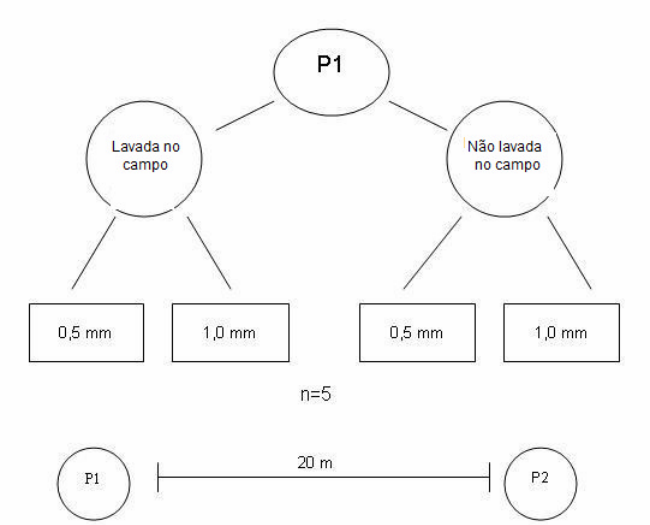


Figura 1. Esquema da amostragem em um dos pontos de coleta, o segundo ponto (P2) é análogo. O espaçamento entre os dois pontos é demonstrado na parte inferior da figura.

Os dados brutos foram analisados através da análise de variância (ANOVA). Os dados de número de morfotipos, número de indivíduos e tempo gasto na triagem foram transformados por Log (x+1) para a homogeneização das variâncias (Teste de Cochran), sendo então analisado o efeito dos fatores fixos tamanho da malha (dois níveis: 0,5 e 1,0 mm), lavagem no campo (dois níveis: lavado em campo e não lavado em campo) e ponto de amostragem (randômico com dois níveis: ponto 1 e ponto 2). A análise foi feita utilizando-se apenas os fatores tamanho da malha e lavagem no campo, visto que para os dados de biomassa as réplicas dos dois pontos foram pesadas juntas.O alfa foi corrigido pelo método de Bonferroni (• = 0,016).

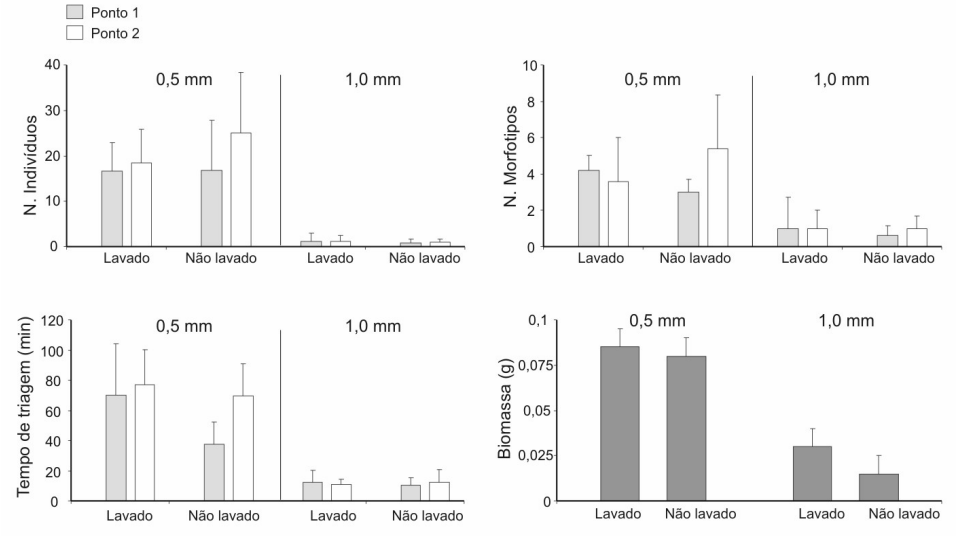
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi registrado um total de 413 organismos, compondo 31 morfotipos. O gastrópode *Caecum* sp. foi o morfotipo mais abundante (75%), seguido por *Tanaidacea* (3%). Os resultados da ANOVA indicaram valores significativamente diferentes quanto à biomassa, o tempo gasto, a riqueza e abundância em relação à malha utilizada ($p < 0,01$). Tal resultado corrobora com o observado em trabalhos posteriores (e.g. JAMES *et al.*, 1995; RODRIGUES *et al.*, 2007). Não foram observados efeitos da lavagem em campo, o que atesta que não há perda de organismos, corroborando com o observado por Degraer *et al.* (2007). Os valores médios encontrados para cada procedimento são demonstrados na Figura 2.

O gastrópode *Caecum* sp. foi encontrado apenas nas amostras processadas em malha de 0,5 mm, com exceção de uma réplica processada na malha de 1,0 mm. Ostracodas e tanaidáceos só foram encontrados em amostras lavadas com malha de 0,5 mm, bem como a riqueza e a abundância foram maiores em amostras processadas sob esta malha. Assim,

percebe-se que alguns táxons são menores que a malha de 1,0 mm, não permitindo a sua retenção.

A soma dos tempos de lavagem das malhas de 1,0 mm no campo totalizou 4 min, metade do tempo das malhas de 0,5 mm, porém não representou economia de tempo no laboratório. A malha de 0,5 mm demandou um tempo muito maior de triagem, cerca de 8 horas a mais que as amostras processadas com malha de 1,0 mm.



.

Figura 2. Valores médios (± desvio padrão) de abundância (nº de indivíduos), riqueza (nº de morfotipos), tempo de triagem e biomassa.

CONCLUSÃO

Corroborando com a hipótese, houve um aumento significativo da abundância, riqueza, biomassa e tempo de triagem em amostras processadas na malha de 0,5 mm. De fato, o efeito da malha foi maior do que o efeito da lavagem.

Pode-se avaliar que apesar de demandar maior tempo de triagem, as amostras processadas na malha de 0,5 mm apresentam uma riqueza maior, fato que não seria igualado com o aumento do número de amostras processadas na malha de 1,0 mm, visto que esta não iria reter alguns táxons presentes apenas em amostras com malha de dimensão menor. Portanto, o uso da malha de 1,0 mm não parece ser um procedimento interessante em estudos que dependam de valores acurados de riqueza, mas trabalhos que exijam apenas dados de abundância podem utilizar uma malha mais grossa, desde que se aumente o número de réplicas.

Esse trabalho mostrou que lavando as amostras em campo com malha de 0,5 mm ocorre uma otimização na coleta e no processamento das amostras de macrofauna bentônica em sedimentos inconsolidados, sem que haja o risco da perda de organismos.

REFERÊNCIAS

BACHELET, G. 1990. The choice of a sieving mesh size in the quantitative assessment of marine macrobenthos: a necessary compromise between aims and constraints. ***Marine Environmental Research***, 30: 21-35.

DEGRAER, S.; MOULAERT, I.; VAN HOEY, G.; VINCX, M. 2007. Sieving alive or after fixation: effects of sieving procedure on macrobenthic diversity, density and community structure. ***Helgoland Marine Research***, 61: 143-152.

JAMES, R. G.; SMITH, M. P. L.; FAIRWEATHER, P. G. 1995. Sieve mesh size and taxonomic resolution needed to describe natural spatial variations of marine macrofauna. ***Marine Ecology Progress Series***, 118: 187-198.

MCLACHLAN, A.; DORVLO, A. 2005. Global patterns in sandy beach macrobenthic communities. ***Journal of Coastal Research***, 21(4): 674-687.

RODRIGUES, A. M.; MEIRELES, S.; PEREIRA, T.; QUINTINO, V. 2007. Spatial heterogeneity recognition in estuarine intertidal benthic macrofaunal communities: influence of sieve mesh-size and sampling depth. ***Hydrobiologia***, 587: 37–50.

FAUNA ASSOCIADA A RECIFES ARENOSOS DE *SABELLARIA WILSONI* (POLYCHAETA: SABELLARIIDAE) NA ILHA DE MAIANDEUA-ALGODOAL, NORDESTE DO PARÁ

Rabelo, D. M. L.[1]; Faria, R. S.[2]; Tabaranã, P. B. P. G.[3]; Silva, M. V. B.[4]; Barros, R. S.[5]; Ferreira, V. B.[6]; Pinto, A. J. A.[7]; Aviz, D.[8]; Rosa Filho, J. S.[9]

[1-4]*Graduando em Oceanografia/UFPa. E-mail: rabelodml@gmail.com*
[5-7]*Pós-graduação em Biologia Ambiental/UFPa*
[8-9]*Faculdade de Oceanografia/UFPa*

RESUMO

A macrofauna associada aos recifes arenosos de *Sabellaria wilsoni* foi estudada na ilha de Maiandeua-Algodoal, localizada na Zona Costeira do Estado do Pará. Foram realizadas coletas em duas ocasiões (maio e junho/2008), em áreas do recife mais expostas e protegidas a ação de ondas. A macrofauna associada aos recifes foi composta por um total de 3417 indivíduos, distribuídos em seis táxons pertencentes aos filos Cnidaria, Nemertea, Mollusca, Annelida, Arthropoda e Bryozoa. As maiores densidades e diversidade de organismos associados foram registradas em áreas mais expostas, em ambas as ocasiões de amostragem, embora relativamente maiores no período chuvoso. Tais resultados podem está associados à maior oxigenação e retirada de excretas, assim como maior disponibilidade de espaço para a colonização, devido à baixa incidência de *S. wilsoni* nas áreas expostas. As mudanças temporais podem estar associadas ao aumento da quantidade de nutrientes e materiais em suspensão nos rios durante o período chuvoso.

Palavras chave: recifes de Sabellariidae, praias arenosas, Costa Amazônica Brasileira.

INTRODUÇÃO

Da classe Polychaeta, a família Sabellariidae é conhecida por ser formada de espécies capazes de construírem tubos arenosos cimentados sobre substrato rochoso, algumas espécies, como *Sabellaria wilsoni,* formando extensos recifes (BEESLEY *et. al.,* 2000), sendo que a maioria destas ocorrem principalmente em zonas entremarés (FAUCHALD, 1977). Os recifes oferecem substrato, proteção e alimento, permitindo que muitas espécies ocupem áreas anteriormente desprovidas de fauna, tal como a zona de arrebentação de algumas praias (GORE *et al*., 1978).

Este trabalho descrever as variações espaço-temporais na estrutura das associações macrobentônicas em recife de *S. wilsoni* na ilha de Algodoal/Maiandeua-PA, em áreas com diferente exposição à ação das ondas (exposta e protegida), em dois períodos climáticos (fim do chuvoso – Maio e início do seco – Junho). Os resultados aqui expostos esperam contribuir para o conhecimento da biodiversidade da fauna bentônica associada a recifes arenosos de *S. wilsoni* da Costa Norte brasileira.

MATERIAIS E MÉTODOS

A ilha de Maiandeua/Algodoal é uma Área de Proteção Ambiental localizada na Zona Costeira do Estado do Pará (00°34'35"S, 00°40'00"S e 47°39'35"W, 47°31'25"W). O clima local é do tipo tropical quente úmido, com temperaturas medias anuais de aproximadamente 27,7°C e precipitação, 3000 mm/ano. O padrão pluviométrico define dois períodos distintos: um chuvoso, que se estende de dezembro a maio; e um de estiagem, nos demais meses do ano (RUIVO *et al*, 2002).

As coletas foram realizadas em manchas de recifes na praia da Caixa D'água, durante a marébaixa, em duas ocasiões: maio (período chuvoso) e junho (período seco). Foram determinadas duas áreas de coleta, de acordo com o grau de exposição à ação das ondas, área exposta e protegida. Em cada área foi determinado dois blocos de coleta, perpendiculares à linha de praia. Sendo, em cada bloco, coletadas quatro amostras de recifes com auxílio de um amostrador cilíndrico (10 x 30 cm). Em campo, as amostras foram acondicionadas em sacos plásticos, etiquetados e fixadas em formalina salina a 4%, tamponada com tetraborato de sódio. Em laboratório, as amostras foram desintegradas sob água corrente, passadas por

malha de nylon de 0,3 mm de abertura e triadas sob microscópio estereoscópico. Os organismos encontrados foram contados, identificados ao menor nível taxonômico possível e conservados em álcool etílico a 70 %. Foram calculadas a densidade de *S. wilsoni* (ind. L^{-1}), densidade (ind. L^{-1}), riqueza (nº de táxons), diversidade (H' de Shannon) e equitatividade (J' de Pielou) de organismos associados aos recifes, para todas as amostras. Análises de Variância (ANOVA) foram utilizadas para identificar variações significativas entre os descritores biológicos para a área exposta e protegida e entre os meses de amostragem. Análise de Similaridade (ANOSIM) e a análise de agrupamento hierárquico aglomerativo para a análise da estrutura das associações.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A macrofauna associada ao recife de *S. wilsoni* (Annelida, Polychaeta), foi composta por um total de 3417 indivíduos distribuídos em 55 táxons de seis filos distintos: Cnidaria (04 táxons), Nemertea (02 táxons), Mollusca (12 táxons), Annelida (26 táxons), Arthropoda (11 táxons) e Bryozoa (01 táxon). Representantes de todos os filos ocorreram nas duas ocasiões de coleta, com exceção de Bryoza que ocorreu apenas no mês de maio. Dos táxons registrados 22 foram comuns as duas ocasiões de coleta, 14 só registrados no mês de maio e 12 apenas no mês de junho. No mês de maio, observamos maiores densidades de *Boccardiella* (73,3 ind.L^{-1}) na área protegida e de Anthozoa sp1 (58,3 ind ind.L^{-1}) a área exposta. Em junho, o táxon *Neanthes succinea* (8,3 ind.L^{-1}) foi mais abundante na área protegida e Amphipoda (11,6 ind.L^{-1}) na área exposta.

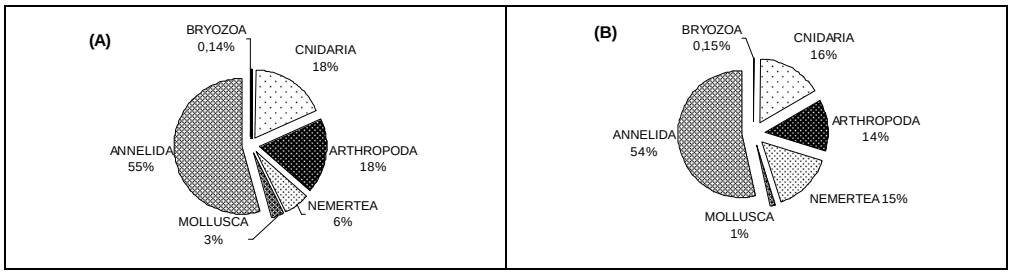


Figura 1. Participação relativa da macrofauna bentônica associada a recifes arenosos de *Sabellaria wilsoni* na Ilha de Algodoal/Maiandeua-PA. (A) maio de 2008; (B) junho de 2008.

Houve diferença significativa da densidade de *S. wilsoni*, entre meses e áreas de coleta, sendo registrada a maior densidade de *S. wilsoni* em área protegida e durante o mês de junho (Fig. 1). A densidade total média de organismos associados foi de 440,7 ind. L^{-1}, em média maior na área exposta (224,6 ind. L^{-1}), no mês de maio. Houve diferença significativa da abundância entre o mês de maio (214,9 ind. L^{-1}) e junho (85,8 ind. L^{-1}). Entre áreas, a densidade pouco variou em maio, enquanto que houve diferença significativa dentro do mês de junho.

A riqueza não apresentou diferença significativa entre os meses e as áreas, sendo identificados no total 45 táxons em maio e 46, em junho. Em áreas expostas, a riqueza foi relativamente maior. Não houve diferenças significativas na diversidade e equitatividade, entre períodos, tão pouco entre áreas. Observando-se valores relativamente mais elevados no mês de junho e nas áreas expostas.

Tabela I – Valores médios dos descritores biológicos para os recifes arenosos de *S. wilsoni* na ilha de Maiandeua-Algodoal, Pará

TÁXONS	MAIO		JUNHO	
	PROTEGIDA	EXPOSTA	PROTEGIDA	EXPOSTA
Densidade de *Sabellaria wilsoni*	539,8	178,3	2842,7	1673,1
Fauna Associada				
Densidade (ind. L-1)	83,6	224,6	58,2	74,3
Riqueza (nº. táxons)	35	34	30	28
Diversidade (H' Shannon)	1,78	2,09	1,96	2,13
Equitatividade (J' Pielou)	0,70	0,78	0,81	0,82

A análise de ordenação permitiu a identificação de grupos de amostras entre os meses e área (Figura 2). A análise de similaridade indicou variação significativa na estrutura das

comunidades entre os meses, com separação entre área exposta e protegida, principalmente em junho.

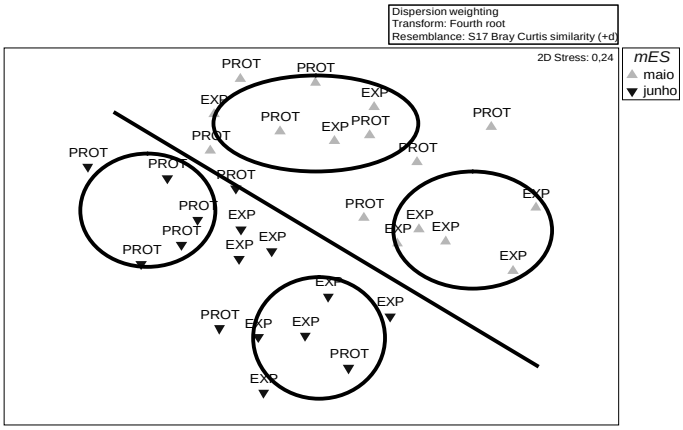


Figura 2 – Análise de Ordenação (MDS) para amostras da fauna associada a recifes de *Sabellaria wilsoni,* Ilha de Maiandeua-Algodoal, PA.

No mês de maio, a alta densidade média da fauna associada pode estar relacionada ao nível pluviométrico elevado para o período, aumentando a quantidade de nutrientes e materiais em suspensão nos rios, fornecendo maior aporte de alimento aos organismos que vivem no recife. Nas áreas expostas, a maior a oxigenação e a retirada de excretas dos recifes, e a menor incidência de *Sabellaria,* o representa maior disponibilidade de espaço para a colonização, são os possíveis fatores para o aumento da densidade de organismos (Dias & Paula, 2001). Os valores de diversidade e equitatividade foram menores que em junho, devido à alta densidade de alguns organismos como *Boccardiella* (73,3 ind.L^{-1}) e *Neanthes succinea* (56,5 ind.L^{-1}). No mês de junho, a densidade das espécies foi relativamente mais homogênea, representando um aumento nos valores de diversidade e equitatividade.

CONCLUSÕES

A macrofauna associada aos recifes arenosos de *Sabellaria wilsoni* variou de maneira significativa entre os períodos e áreas de coleta. Tais resultados evidenciam a importância das mudanças climatológicas locais, principalmente das chuvas, e da hidrodinâmica, ação das ondas, sobre a estrutura das comunidades bentônicas locais. O aumento da quantidade de chuvas parece favorer a fauna bentônica pela maior quantidade de nutrientes carregados pelos rios. As áreas mais expostas à ação das ondas não são as mais propícios a fixação de *S. wilsoni*, mas são densamente ocupadas pela fauna associada, provavelmente devido a maior oxigenação e retirada das excretas, e ainda devido à baixa incidência de *S. wilsoni,* o que representa mais espaço disponível para colonização.

REFERÊNCIAS

BEESLEY, P. L; ROSS, G.J. B & GLASBY, C. J. 2000.Polychaetas & Allies : **The southern Synthesis. Fauna of Australia**. Polychaeta, Myzostomida, Pogonophora, Echiura, Sipuncula. CSIRO. Melbourne. 12: 465.

DIAS, A. S. & PAULA, J. 2001. Associated fauna of *Sabellaria alveolata* colonies on the central coast of Portugal. **Journal of the Marine Biological Association of the UK**. 81: 169-170. Cambridge University Press.

FAUCHALD, K. 1977. **The polychate worms**: Definitions and keys to the Orders, Families and Genera. Natural History Museum of Los Angeles County. 28: 190.

GORE, R.H.; SCOTTO, L.E. & BECKER, L.J. 1978. Community composition, stability, and trophic partitioning in decapod crustaceans inhabiting some subtropical sabellariid worm reefs. **Bull. Mar. Sci**. 28:221-248.

RUIVO, L. P., AMARAL, I. G., RIBEIRO, E. L. C. & GUEDES, A. L. S. 2002. "Os Solos de uma Topossequência na ilha de Algodoal/Maiandeua, Nordeste do Estado do Pará, Brasil: Composição Química e Produção de Matéria Orgânica". **Acta Amazônica 32**(2): 257-266.

INFLUÊNCIA DA TAXA DE ARRAÇOAMENTO COM O USO DE SUBSTRATOS ARTIFICIAIS NA CRIAÇÃO DO CAMARÃO *Litopenaeus vannamei*

Nunes, C. A. R.[1], Santos, J. dos[1]; Silva Ledo, C. A. da[2]; Pereira, C. M.[1]

[(1)]*Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Núcleo de Estudos em Pesca e Aquicultura, Campus Universitário, Rua Rui Barbosa, s/n, Centro, CEP 44380-000 Cruz das Almas, BA. E-mail: cesar@zootecnista.com.br, josepescadorufrb@hotmail.com, , clovismatheuspereira@hotmail.com*
[(2)]*EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura Tropical. Rua Embrapa, s/n Embrapa 44380-000 - Cruz das Almas, BA – Brasil. ledo@cnpmf.embrapa.br*

RESUMO

O experimento foi realizado com o objetivo avaliar a taxa de arraçoamento e a influência dos substratos artificiais na produção do camarão marinho *Litopenaeus vannamei*, Os tratamentos experimentais foram: 0% da taxa de arraçoamento da biomassa total, sem substratos artificiais e os demais tratamentos com substratos artificiais e taxas de arraçoamento 0%, 2%, 4% e 6%, em 49 dias de experimento. Camarões de 2,8 g povoaram cercados de 4m^2, com substratos artificiais de 25% da área do cercado, o experimento foi de 49 dias, com análises diárias de qualidade água. A biometria mostrou que sem uso de ração não houve diferenças entre os pesos finais com ou sem substratos artificiais. O aumento da taxa de arraçoamento diminuiu o oxigênio dissolvido e o consumo do biofilme. Os camarões deram preferência em consumir a ração em detrimento ao biofilme. O tratamento com a taxa de arraçoamento 4% apresentou melhor relação consumo do biofilme e biomassa final. Neste estudo a taxa de arraçoamento ideal ficou entre 5,13% e 5,54% da biomassa total dos camarões o melhor resultado produtivo pode ser atribuído ao maior consumo de biofilme.

Palavras chave: Biofilme, Qualidade da água, Alimentação, Carcinicultura

INTRODUÇÃO

O recorde mundial de produtividade da carcinicultura foi de 6.084 kg/ha/ano, no Brasil em 2003 (ABCC, 2004). Esta altíssima produtividade provocou o surgimento de doenças como a Síndrome de Taura, Mancha Branca e Mionecrose Infecciosa. As pesquisas em biossegurança mudaram as tecnologias aplicadas na carcinicultura e ao mesmo tempo buscaram a viabilidade econômica e ambiental, surgindo nos EUA e na França (Burford *et al*., 2003) novas concepções que adotaram sistemas fechados de produção de camarões, que reduzem emissão de efluentes e aumentam o controle sobre a saúde dos animais. A disponibilidade de alimento natural e redução do consumo de ração parecem ser apropriadas para o atual momento da carcinicultura, adotando conceitos de sustentabilidade no setor produtivo de camarões. (Bratvold e Browdy, 2001; Barbieri e Ostrensky, 2002; Schneider et al, 2006). Este trabalho teve o objetivo de avaliar a taxa de arraçoamento e a influência dos substratos artificiais na produção do camarão marinho *Litopenaeus vannamei*,

MATERIAIS E MÉTODOS

Os tratamentos experimentais foram: 0% da taxa de arraçoamento da biomassa total, sem substratos artificiais e os demais tratamentos com substratos artificiais e taxas de arraçoamento 0%, 2%, 4% e 6%, em 49 dias de experimento. Camarões de 2,8 g povoaram cercados de 4m^2, com substratos artificiais de 25% da área do cercado (Domingos, 2003), os camarões foram medidos semanalmente, o experimento foi de 49 dias, com análises diárias de qualidade água.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A biometria mostrou que sem uso de ração não houve diferenças entre os pesos finais com ou sem substratos artificiais. O aumento da taxa de arraçoamento diminuiu o oxigênio dissolvido (Fig. 1) e o consumo do biofilme. Os camarões deram preferência em consumir a ração em detrimento ao biofilme (Fig. 2). Neste estudo a taxa de arraçoamento ideal ficou entre

5,13% e 5,54% da biomassa total dos camarões (Fig. 3). O tratamento com a taxa de arraçoamento 4% apresentou melhor relação consumo do biofilme e biomassa final (Fig. 4). O melhor resultado produtivo pode ser atribuído ao maior consumo de biofilme.

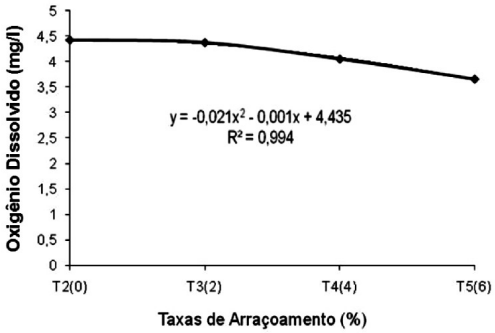


Figura 1. Concentração de oxigênio em função das taxas de arraçoamento.

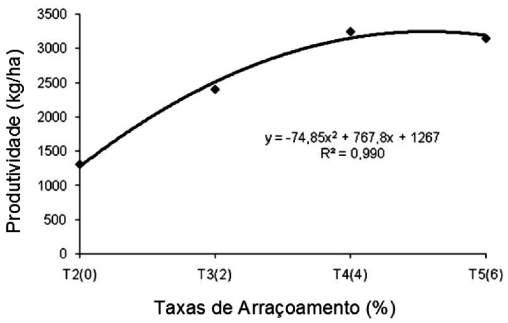


Figura 3. Produtividade (kg/ha/49 dias) relacionada às taxa de arraçoamento

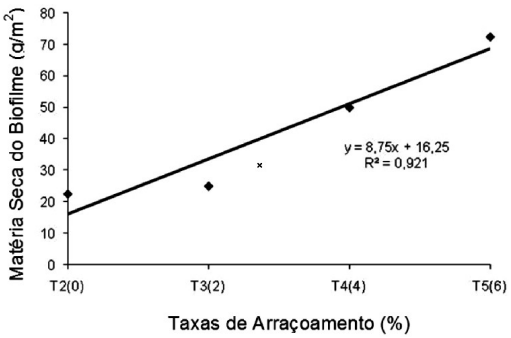


Figura 2. Conteúdo médio da matéria seca do biofilme (g) nas diferentes taxas de arraçoamento.

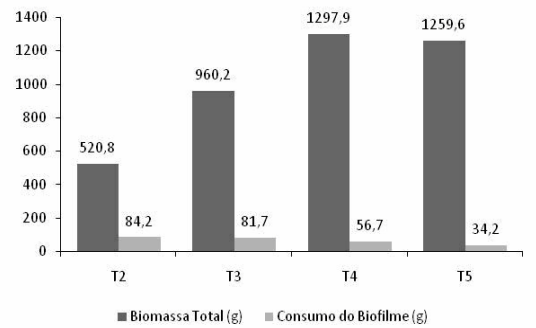


Figura 4. Biofilme consumido em relação a biomassa total de camarões.

Segundo Thompson et al., (2002) e Santos (2003), a relação entre presença de biofilme e maiores taxas de crescimento e sobrevivência, vinculadas a diminuição da conversão alimentar, deve-se as qualidades nutricionais atribuídas ao biofilme, devido à presença de micro e macronutrientes (e.g. vitaminas, ac. Graxos poliinsaturados, esteróis, aminoácidos e carotenóides) considerando que o biofilme é um ótimo complemento alimentar.

CONCLUSÕES

A presença dos substratos artificiais não influenciou na qualidade da água para o cultivo de camarões. O aumento das taxas de arraçoamento causa grandes variações na concentração de oxigênio dissolvido, um ambiente potencialmente negativo à produção. Na presença do biofilme e da ração os camarões tiveram preferência alimentar pela ração. O biofilme ofertado para uma taxa de 4% de ração da biomassa dos camarões reduziu os custos com ração sem perder desempenho produtivo. A taxa de arraçoamento possui um valor ideal que resulta na máxima produção. A quantidade de área de substratos artificiais deve ser melhor estudada, pois pode possibilitar aumento das áreas de produção de biofilme e influenciar nos índices produtivos dos camarões.

O estudo demonstrou que os substratos artificiais podem ser uma ferramenta importante no processo produtivo de engorda de camarões em sistemas semi-intensivos. As qualidades nutritivas do biofilme podem ser um excelente acompanhante das rações na dieta do camarão *Litopenaeus vannamei*. Utilizando a produtividade natural do viveiro com o biofilme, a carcinicultura será uma atividade mais sustentável.

REFERÊNCIAS

ABCC - **Associação Brasileira de Criadores de Camarão**. 2004. Ano 6, N^{o} 4; Dezembro de 2004.

BARBIERI, R. C. Jr; NETO, ANTÔNIO OSTRENSKY. Camarões Marinhos – Engorda. Viçosa: **Aprenda Fácil**, 2002. 2v.:il.

BRATVOLD, D., BROWDY, C.L. (2001). Effects of sand sediment and verticar surfaces (AquaMats) on production, water quality, and microbial ecology in na intensive, *Litopenaeus vannamei* culture system. **Aquaculture**, 195: 81-94.

BROWDY, C.L., BRATVOLD, D., STOKES, A.D., and MCLNTOSH, R.P. 2001. Perspectives or the application of closed shrimp culture systems. In:Browdy, C.L., Jory, D.E (Eds), The New Wave, Procedings of the Special Session on Sustainable Shrimp Culture, **Aquaculture 2001**. The World Aquaculture Society, Baton Rouge, USA, PP 20-34.

BURFORD. M.A., THOMPSON, P.J., MCLNTOSH, R.P., BAUMAN, R.H., and Pearson, D.C. 2003. Nutrient and microbial dynamics in high-intensity, zero-exchange shrimp ponds in Belize. **Aquaculture** 219: 393-411.

DOMINGOS, J. A. S.. **Efeito do Uso de diferentes quantidades de substratos artificiais na engorda do camarão marinho Litopenaeus vannamei (Boone, 1931), em um sistema de cultivo semi-intensivo**. Dissertação de Mestrado em Aqüicultura. Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina. 2003.

SANTOS, M.H.S., 2003. **Alimentação do camarão-rosa Farfantepenaeus paulensis (Perez Farfante, 1967) (Decapoda-Penaeidae) cultivado.** Tese de Doutorado em Oceonografia Biológica. FURG, Rio Grande, RS, 229p

SCHNEIDER, O.; SERETI, V.; EDING, E. H.; VERRETH, J. A. J. 2006. Molasses as C source for heterotrophic bacteria production on solid fish waste. **Aquaculture**, 261, p. 1239-1248.

THOMPSON, F.L.; P.C. ABREU, & W. WASIELESKY Jr., 2002. Importance of biofilm for water quality and nourishment in intensive shrimp culture. **Aquaculture** 203: 263-278.

ESTUDO COMPARATIVO DE TEMPERATURA E SALINIDADE ENTRE DOIS PONTOS DA BAÍA DE MARAJÓ-PA

Ferreira, G. P.[1]; Baltazar, L. R. S.[1]; Conceição, E. C.[1]; Gregório, A. M. S.[2]; Costa, M. S.[1]; Nascimento, I. B. A.[1]; Rollnic, M.[1]

[1]Universidade Federal do Pará – Laboratório de Oceanografia Física. Rua Augusto Corrêa, 01. Guamá. Belém – PA. gabyypadilha@gmail.com;
[2]PPGG, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Av. Bento Gonçalves, 9500 - Bloco I - Prédio 43113 - Campus do Vale. Porto Alegre - RS.

RESUMO

A Baía do Marajó possui grande significância sócio-cultural, econômica e ambiental para a região em que se estende. Esta é alimentada por dois principais rios, o rio Pará e o rio Tocantins, que são os fornecedores mais expressivos de água doce para o estuário desta baía. Sabendo da ausência de estudos oceanográficos na Baía do Marajó e da importância que eles têm para o entendimento desta área e os processos que nela ocorrem, foi realizado estudo comparativo de temperatura e salinidade relacionado com o regime de maré local entre dois pontos da baía em questão, um próximo à Ilha de Colares e outro próximo à Ilha de Mosqueiro, para acrescentar na compreensão hidrológica do local. Os padrões de temperatura foram similares e com variação pouco expressiva nos dois pontos de estudo. A salinidade apresentou-se menor no ponto à montante e maior à jusante do estuário, porém foi possível observar os máximos valores durante a fase de vazante, enquanto que os mínimos na fase de enchente em ambos os pontos. A variação da salinidade na superfície entre os pontos apresentou um padrão semelhante, porém com diferentes proporções. Já quando se compara a salinidade de fundo, observa-se uma variação maior entre os pontos.

Palavras chave: hidrologia, Ilha de Colares, Ilha de Mosqueiro.

INTRODUÇÃO

A área de estudo se localiza na Baía do Marajó, a qual se estende entre a cidade de Belém e a ponta de Taipu (CORRÊA, 2006), em um ponto específico próximo à Ilha de Mosqueiro e outro próximo à Ilha de Colares (Fig.1).

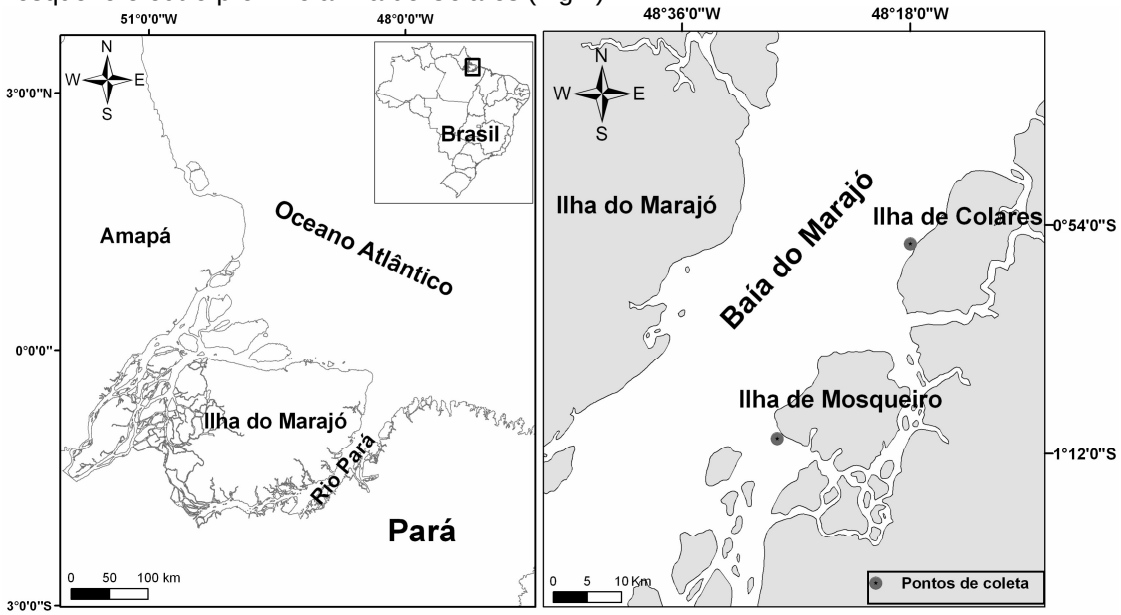


Figura 1: Área de estudo. Fonte: Shape fornecido pelo IBGE,2000.

As ilhas são sócio-economicamente movidas pelo turismo, pela atividade pesqueira e agropecuária, sendo suas populações dependentes da baía para sua sobrevivência e locomoção. De acordo com Corrêa (2006), a rede de drenagem da Baía do Marajó é

alimentada por dois grandes rios, o Pará e o Tocantins, que por fornecerem uma quantidade significativa de água doce, acabam por modificar as propriedades físico-químicas da região, uma vez que esse aporte atinge grande distância que vai além da desembocadura desta baía. Diegues (1973, apud Corrêa, 2006) citou que a salinidade média da região está relacionada aos períodos de enchente e vazante dos rios que alimentam a baía. O clima da região, segundo a classificação de Koppen, é do tipo Af, o qual caracteriza um clima tropical de floresta, constantemente úmido (CORREA *et al*., 1974, apud CORRÊA, 2006).

Tendo em vista a complexa dinâmica da região em estudo e a escassez de informações sobre o padrão de parâmetros físico-químicos, veem-se a necessidade de caracterizar tais fatores a fim de contribuir para o entendimento de processos singulares desta área. Sendo assim, neste trabalho pretende-se comparar a variação da temperatura e da salinidade entre dois pontos da margem direita na Baía do Marajó de acordo com o regime de maré de sizígia de lua nova. Os parâmetros analisados servem de base para a compreensão da influência da descarga de água doce e da água do mar e, consequentemente, o tipo de mistura que ocorre no local.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho de campo foi realizado a bordo de uma embarcação, com auxílio de uma sonda Conductivity-Temperature-and-Depth (CTD) de modelo Seabird 37SM para coleta dos dados de temperatura e salinidade, realizada a cada hora, e um Acoustic Doppler Current Profiler (ADCP) para acompanhamento da maré, no período de 16 a 18 de dezembro de 2009. As coletas foram realizadas num ponto próximo à Ilha de Mosqueiro (01° 10' 49,2'' S e 48° 28' 31,6'' W) de 23:30h do dia 16 às 9:30h do dia 17 e outro ponto próximo à Ilha de Colares (00° 55' 30,9'' S e 48° 17' 58,6'' W) de 23:00h do dia 17 às 09:00h do dia 18, durante final da época de seca da Baía do Marajó, em maré de sizígia de lua nova. Os dados foram tratados e analisados para a interpretação das variações da salinidade e da temperatura ao longo da coluna d'água para os dois pontos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A temperatura em ambos os pontos teve variação aproximada de 0,4°C durante o período de análise, com os valores máximos de 28,7°C (Ilha de Mosqueiro) e 28,5°C (Ilha de Colares) alcançados na fase de enchente e mínimos de 28,4°C (Ilha de Mosqueiro) e 28,1°C (Ilha de Colares) durante a vazante. Já a salinidade, no ponto próximo à Ilha de Colares, mostrou-se com variação de 3,7 ao longo do período de estudo. O seu valor máximo observado foi de 5,6 durante a fase de vazante (01 hora do dia 18/12) enquanto que seu mínimo (1,9) foi atingido na fase de enchente (08 horas do dia 18/12). Observou-se que a salinidade no ponto próximo à Ilha de Mosqueiro teve uma variação de 0,9 durante o período de estudo. Sendo que o seu máximo (1,7) foi alcançado durante a fase de vazante (23:30 horas do dia 16/12) e seu mínimo (0,8) ocorreu na fase de enchente (08:30 horas do dia 17/12), como mostra a Fig.2.

Os padrões de temperatura foram similares e com variação não expressiva nos dois pontos de estudo. Em relação à variação da salinidade, foi possível observar que esta se apresentou maior no ponto da Ilha de Colares, por receber maior influência de água salgada, que próximo à Ilha de Mosqueiro. A variação da salinidade na superfície em ambos os pontos apresentou um padrão semelhante, porém com diferentes proporções. Já quando se compara a salinidade de fundo, observa-se que no ponto próximo à Ilha de Colares, este parâmetro possui uma variação maior ao longo do tempo de estudo quando comparado ao padrão mais homogêneo do ponto próximo à Ilha de Mosqueiro. Isto é uma evidência do maior aporte de água oceânica que se faz pela camada mais profunda na área próxima à Ilha de Colares, o que não ocorre com a mesma intensidade na Ilha de Mosqueiro.

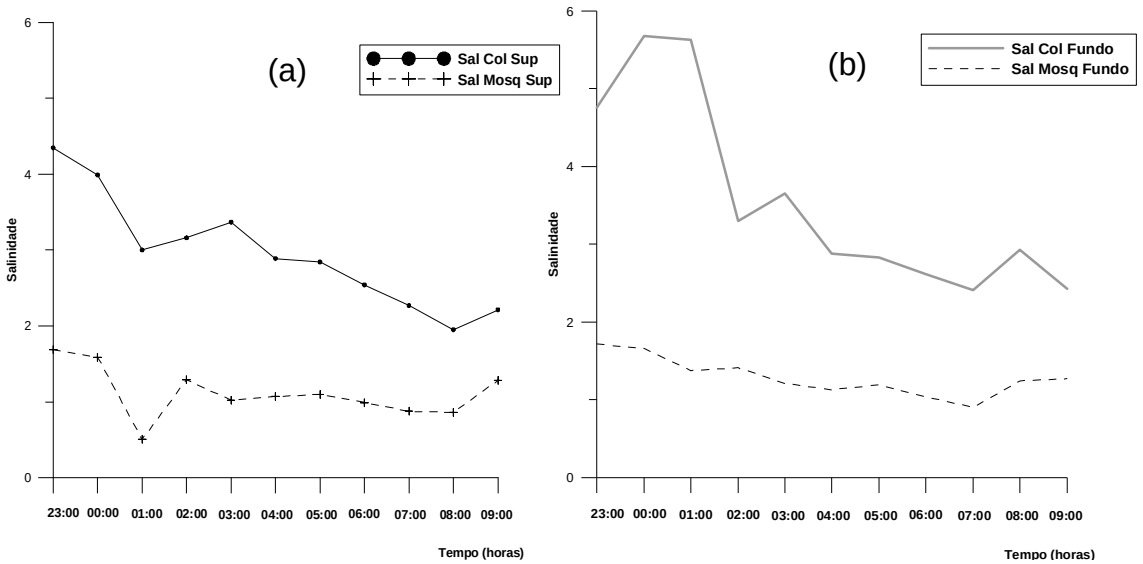


Figura 2: Variação da salinidade nos dois pontos ao longo do período de estudo, na superfície (a) e fundo (b).

Além disso, percebeu-se um padrão similar nos dois pontos, em que os máximos valores de salinidade foram atingidos durante as primeiras horas da fase de vazante enquanto que os mínimos ocorreram na fase de enchente. Uma situação análoga a esta foi observado por Lara e Dittmar (1999), em um canal de maré de um manguezal próximo de Bragança, litoral do Pará, onde a salinidade e o nível da água apresentaram uma configuração inversamente proporcional. Segundo Lara e Dittmar (1999), durante a inundação, a salinidade diminuiu devido à diluição da água da maré baixa pelas águas estuarinas menos salinas. Considerando a área de manguezal que envolve os pontos de coleta, pode-se atribuir esse padrão à influência deste ambiente sobre a hidrologia local.

CONCLUSÕES

O ponto próximo à Ilha de Mosqueiro possui sua salinidade menor que o próximo à Ilha de Colares por se localizar mais à montante do estuário da Baía do Marajó e sofrer menor influência de água salgada. Porém, os dois pontos de estudo apresentam padrões de salinidade similares, apesar de serem diferentes em sua magnitude, com máximo de salinidade nas primeiras horas da fase de vazante e mínimo durante a enchente. As áreas em questão possuem essa configuração por estarem envoltas por áreas de manguezais, onde a absorção e evaporação interferem na concentração da água mais salina nesse ambiente, sendo liberada na vazante e "contaminando" as águas da Baía do Marajó nas primeiras horas dessa fase.

REFERÊNCIAS

BALTAZAR, L.R.S. 2010. Contribuições ao entendimento dos processos oceanográficos da Baía do Marajó-PA em final de período seco. 74f. ***Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Pará – Centro de Geociências.*** Belém, 2010.

CORRÊA, I.C.S 2006. Aplicação do Diagrama de Perjup na Interpretação da Sedimentação e da Dinâmica do Estuário da Baía de Marajó – PA. ***Pesquisas em Geociências***, v.32, n.2, p-109-118.

LARA, R.J.; DITTMAR, T. 1999. Nutrient dynamics in a mangroove creek (North Brazil) during the dry season. ***Mangroove and Salt Marshes***. Holanda, 1999.

ESTUDO DA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DO FERRO E DO FÓSFORO DISSOLVIDOS NO COMPLEXO ESTUARINO-LAGUNAR DE CANANÉIA-IGUAPE

Batista, S. S.[1]; Coelho, L. H. F.[1]; Braga, E. S.[1]

[1]Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. Laboratório de Nutrientes, Micronutrientes e Traços nos Oceanos – LABNUTSP. silvana.batista@usp.br; liviahaubert@usp.br; edsbraga@usp.br

RESUMO

O presente trabalho avaliou dados de ferro (Fe (II) e Fe (III)) e fosfato (PO_4^{3-}) associados aos parâmetros ambientais como: pH, salinidade e oxigênio dissolvido (OD). O objetivo principal foi o de conhecer a distribuição de PO_4^{3-} e Fe II e Fe III dissolvidos no complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape considerando as diferentes características hidrológicas e hidroquímicas em seus setores Norte e Sul. Essas diferenças resultam em distintos processos de inserção/remoção de Fe e PO_4^{3-} dissolvidos no complexo. O intenso aporte pelo rio Ribeira de Iguape e processos de formação de colóides na presença de água salina contribuem para a diferença entre os setores estudados. A possibilidade de ocorrência de formas coloidais de fósforo (P) e de agregados de fosfato férrico influencia os processos de ciclagem e os graus de exportação dos elementos para o oceano. O presente estudo constitui um passo inicial na avaliação do papel da floculação coloidal no controle da remoção do ferro e do fósforo da água do mar e conseqüentemente seu papel no controle do balanço desses elementos.

Palavras chave: ferro I e II, fosfato, estuários.

INTRODUÇÃO

O elemento ferro é encontrado no ambiente marinho na forma particulada e dissolvida (STRICKLAND *et al*., 1968). O Fe dissolvido apresenta dois principais estados de oxidação, Fe (II) e Fe (III). O estado de oxidação termodinamicamente mais estável é o Fe (III), mas a espécie Fe (II) pode ocorrer como forma predominante em situações de hipoxia. Grande parte do Fe (III) dissolvido no mar é complexado por ligantes orgânicos, tais como os sideróforos, e incorporado por organismos, atuando como nutriente. A biodisponibilidade do Fe é determinada pela especiação físico-química do Fe dissolvido (WU *et al*., 2001). O Fe (III) é a forma mais utilizada de ferro com função positiva em processos biológicos. O Fe (III) em pH levemente básico e em água do mar óxica apresenta uma solibilidade muito baixa.

O ferro particulado consiste em ferro combinado com material inorgânico, ou em combinações orgânicas como adsorvido pelo plâncton e em detritos, ou ainda pode estar em flocos como $Fe(OH)_3$ e $FePO_4$. No mar as espécies inorgânicas dominantes são $Fe(OH)_2$ e $Fe(OH)_3$, mas é possível que formas coloidais de ferro e agregados de fosfato férrico ocorram devido a presença de P na água do mar (GRASSHOFF *et al*., 1983). As zonas de mistura das águas estuarinas agem como sorvedouros deste metal (BOYLE *et al*., 1977), pois influenciam os processos de floculação, sorção e precipitação que removem vários componentes da água, incluindo o Fe e o fósforo. Os ciclos biogeoquímicos de outros elementos podem ser alterados, sobretudo se os óxidos de ferro hidratados participarem da remoção dos mesmos.

MATERIAL E MÉTODOS

O Sistema Estuarino Lagunar de Cananéia – Iguape localiza-se no litoral Sul de São Paulo com área de aproximadamente de 110 km² (Fig.1). O principal rio do sistema é o Ribeira de Iguape cuja contribuição ocorre na região norte do sistema através do Valo Grande, um canal artificial construído em meados do século XIX. O Valo Grande deságua no mar Pequeno, por onde escoa cerca de 70% do volume da sua drenagem (CBH-RB, 2008). A região possui uma reserva natural protegida, que apresenta diferenças em sua porção norte em relação ao sul, pois na primeira está localizado o Valo Grande, que é a principal interferência antrópica, e na região sul está localizada a ilha de Cananéia, que possui pequena ocupação urbana.

Realizou-se uma amostragem em agosto de 2009, em 10 pontos ao longo do sistema, desde a barra de Cananéia até o Valo Grande. As amostras na coluna da água foram coletadas utilizando uma garrafa do tipo "Nansen" da marca *Hydrobios.* Os parâmetros

amostrados foram: OD, pH, Fe total e Fe (II) dissolvidos, fosfato (PO_4^{3-}), salinidade e material em suspensão (MPS). A determinação da salinidade foi feita através do método indutivo, com o auxílio de um salinômetro *Beckman, RS10*. A mensuração do pH foi realizada com um pHmetro *Orion P210A,* seguindo as recomendações de AMINIOT *et al.,* 1983.

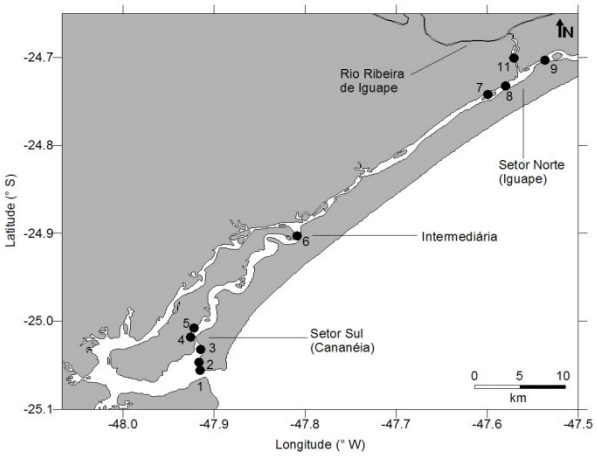


Figura 1- Localização dos pontos amostrados.

Para a medida do OD foi utilizada a metodologia de *Winkler*, segundo GRASSHOFF *et al.,* 1983. As análises de PO_4^{3-}, e Fe total foram feitas conforme metodologias descritas em GRASSHOFF *et al.*, 1983. A determinação do Fe (II) seguiu a metodologia do autor *op.cit* com adaptações propostas por Braga *et al.,* em preparo, onde foi suprimida a adição do redutor, o ácido ascórbico. Essa análise foi realizada a bordo do Bp Albacora, logo após a coleta das amostras, a fim de avaliar as quantidades de Fe (II) com o contato mínimo das amostras com o oxigênio do ar. Fe (III) foi obtido através da subtração da concentração de Fe (II) da fração total.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A temperatura da coluna da água esteve entre 20,3 e 21,2 °C. Na região de Cananéia a água apresentou uma leve estratificação térmica, enquanto em Iguape a coluna d' água esteve mais homogênea. Os pontos localizados na região de Cananéia apresentaram salinidade na faixa de 22,25 a 32,33 mostrando uma maior influência marinha que no setor norte. Já na região de Iguape, os valores obtidos foram de 0,65 a 13,12, demonstrando a importância da drenagem fluvial do Ribeira de Iguape. Os valores de pH mostraram distinção clara entre as duas regiões, pois no setor sul os valores foram superiores a 8,2, evidenciando o domínio predominantemente marinho e no setor norte, os valores de pH estiveram entre 7,2 e 8,0, acompanhando os menores valores de salinidade. Os teores de oxigênio dissolvido em Cananéia ocorreram de 4,55 a 5,32 mL L^{-1}, enquanto que em Iguape os valores obtidos foram de 4,91 a 5,75 mL L^{-1}. Em relação à saturação, em Cananéia ocorreram valores entre 83 a 101% e em Iguape foram de 78 a 95 %, assim pode-se inferir que o ambiente nas duas regiões esteve em condições óxicas.

Observou-se um claro aumento das concentrações de PO_4^{3-}, Fe (II) e (III) em direção a Iguape devido à influência do maior aporte de água doce via Valo Grande. Ocorreu uma diminuição nas concentrações de Fe (II) e (III) e PO_4^{3-} em direção a Cananéia, acompanhando o aumento de salinidade e pH no sistema. Isso pode indicar a remoção de Fe e PO_4^{3-} pela mistura estuarina, por formação de oxihidróxidos de Fe que formam ligações químicas com ânions fosfatos, tornando o fosfato indisponível na forma dissolvida, e também um maior aporte destas formas dissolvidas no sistema norte por influência da drenagem terrestre. O Fe dissolvido carregado pelo aporte do rio pode ser precipitado, durante a mistura com a água salobra, por meio da neutralização dos colóides de ferro carregados negativamente, por cátions presentes na água do mar.

As concentrações de Fe (III) foram maiores que as concentrações de Fe (II) em todas as estações, devido a maior estabilidade do estado de oxidação do Fe (III) em ambiente óxico como este. As concentrações de Fe (III) foram menores na superfície e maiores no fundo, assemelhando-se aos perfis de nutrientes clássicos tais como o fosfato e o nitrato, indicando a assimilação pelo fitoplâncton na superfície e também os processos de precipitação. Já o Fe (II)

apresentou maior uniformidade na coluna de água na maioria das estações, o que pode indicar baixa taxa de incorporação pelo fitoplâncton e a presença de oxigênio suficiente no sistema.

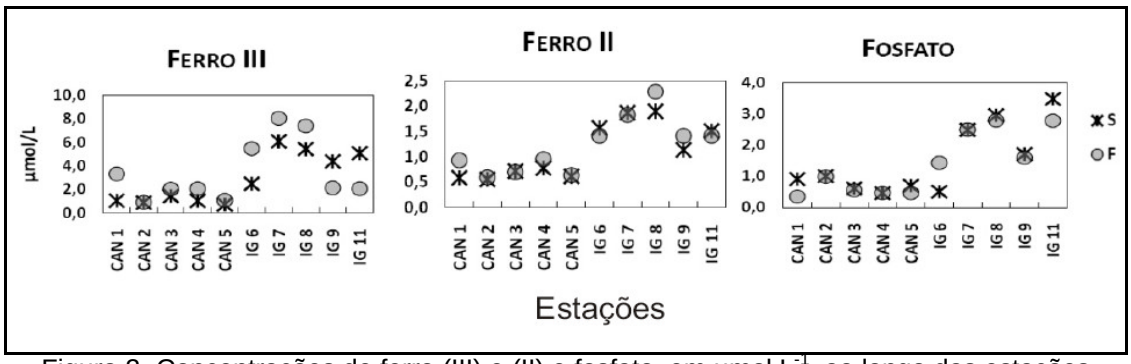


Figura 2- Concentrações de ferro (III) e (II) e fosfato ,em µmol L^{-1}, ao longo das estações amostradas (CAN= Cananéia, IG= Iguape), em dois estratos superfície (S) e fundo (F).

O Fe (II) apresentou correlação de Pearson positiva com o PO_4^{3-} (r^2= 0,78), e negativa com a salinidade e pH (r^2=- 0,89). A correlação do Fe(III) com PO_4^{3-} não foi significativa, assim como o Fe (II) a salinidade e pH apresentaram correlações negativas (r^2=0,79 e r^2=0,80). O PO_4^{3-} também apresentou correlação negativa com a salinidade (r^2=-0,89) e com o pH (r^2=-0,82). Observando esses altos índices de correlação pode-se inferir que a salinidade e o pH foram os principais parâmetros que influenciaram as concentrações de Fe (II e III) e PO_4^{3-} . O perfil semelhante do Fe (II) e o PO_4^{3-}, indica o possível acoplamento entre esta espécie química, sendo a provável causa da correlação positiva entre esse dois parâmetros.

CONCLUSÕES

As concentrações de Fe (II e III) e PO_4^{3-} dissolvidos decresceram com o aumento da salinidade e pH, desta forma pode-se inferir que existe um gradiente de diluição de Iguape em direção a Cananéia, que ocorre devido aos processos físico-químicos envolvidos na passagem desses elementos de suas formas dissolvidas para a fração particulada. Estes processos agem na remoção de P e Fe nas zonas de mistura estuarina, por formação de oxihidróxidos de ferro, "tamponando" os processos de exportação destes elementos na forma dissolvida, através da conversão para forma particulada, atuando, desta forma, em seus ciclos biogeoquímicos.

Deste modo, estudos conjuntos de P e Fe em sistemas estuarinos são de grande importância para a compreensão da partição dos elementos em seus processos de ciclagem. Isto também deve ser considerado nos modelos de ciclagem biogeoquímica do ferro no oceano.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à equipe do LABNUT/IOUSP e a tripulação do Bp Albacora pelo apoio à pesquisa. Agradecemos também o apoio pelos processos CNP 552437/2007-7 e INCT-TMCOcean,CNPq 573601/20080-9.

REFERÊNCIAS

AMINOT, A. & CHAUSSEPIED, M. 1983. Manuel dês analyses chimiques en milieu marin. 1ère ed. Brest Cedex, Centre National pour l'Exploitation des Océans (CNEXO), 395pp.

BOYLE, E. A.; EDMOND, J. M.; SHOLKOVITZ, F. R., 1977. The Mechanism of Iron Removal in Estuaries. ***Geochim. Cosmochim. Acta.*** 44: 1313-1324.

CBH-RB Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Ribeira de Iguape e Litoral Sul. 2008. **Relatório de situação dos recursos hídricos da UGRHI 11.** 8 pp.

GRASSHOFF, K.; EHRHARDT, M.; KREMLING, K., 1983. Methods of Seawater Analysis. 2ºedition, 419 pp.

STRICKLAND, J. D. H.; PARSONS, T. R., 1972. A manual of seawater analysis. ***Published Fisheries Research Board***, Ottawa. 184pp.

WU, JINGFENG.; BOYLE, EDWARD.; SUNDA, WILLIAM.; WEN, LIANG-SAW. 2001.Soluble and Colloidal Iron in the Oligotrophic North Atlantic and North Pacific. ***Science***. 293: 847-849.

BIOLOGIA POPULACIONAL E PRODUÇÃO SECUNDÁRIA DO CARAMUJO *Neritina virginea* (LINNAEUS, 1758) NA PRAIA DAS FLEXEIRAS, BAÍA DE SEPETIBA, RIO DE JANEIRO

Galhardo, L. B.[1]; Cardoso, R. S.[1]

[1]Laboratório de Ecologia Marinha, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), Av. Pauster 458 - 4º andar, Urca, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Cep 22.290.240 - e-mail: ludmilagalhardo@yahoo.com.br

RESUMO

Estudou-se a biologia populacional e a produção secundária de *Neritina virginea* na Praia das Flexeiras durante o período de setembro de 2007 a fevereiro de 2009. Foram realizadas amostragens mensais na região entre-marés onde foram estabelecidos três transectos perpendiculares a linha d'água com 10 níveis de amostra 0,04 m^2 cada. Todos os indivíduos de *N. virginea* foram medidos, sexados e agrupados em classes de tamanho de 0,5 mm. Os parâmetros da curva de crescimento de von Bertalanffy estimados foram: L_∞ = 15,49 mm; K = 1,14 ano^{-1}; C = 0,33 e WP = 0,76 para machos; e L_∞= 15,59 mm; K= 0,9 ano^{-1}; C = 0,74 e WP = 1,0 para fêmeas. A taxa de mortalidade instantânea (Z) foi de 4,81 ano^{-1} e 2,64 ano^{-1} para machos e fêmeas, respectivamente. A relação peso-comprimento dos machos foi de: $y= 0,00003X^{2,9871}$ (r = 0,87) e não diferiu significativamente das fêmeas $y= 0,00003X^{2,8596}$ (r = 0,93). Os valores de produção secundária foram de 0,81 g PSLC m^{-2} ano^{-1} para machos e 0,69 g PSLC m^{-2} ano^{-1} para fêmeas. Os machos apresentaram biomassa (B) igual 0,92 g PSLC m^{-2}, e taxa de renovação (P/B) igual 0,88 ano^{-1}; menores que os calculados para as fêmeas onde esses valores foram: B = 0,96 g PSLC m^{-2} e P/B = 0,71 ano^{-1}.

Palavras chave: Dinâmica populacional, Praias arenosas, Gastrópode marinho

INTRODUÇÃO

A espécie *Neritina virginea* (Linnaeus, 1758) apresenta uma ampla distribuição pan-americana ao longo da costa do Atlântico, ocorrendo desde a Carolina do Norte (EUA) até Santa Catarina (Brasil) (RIOS, 1994). Esta espécie possui uma alta capacidade de tolerância a variações ambientais (temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido na água) (BEZERRA, 1999). Devido sua grande capacidade de adaptação, esta espécie pode habitar diferentes tipos de ecossistemas, tais como, sistemas lagunares e marismas (LANA & GUISS, 1991) e estuários (ABSALÃO *et. al*., 2009). Em planícies de maré, este gastrópode é característico da zona entre-marés, sendo geralmente encontrado em substratos inconsolidados (areno-lodosos), podendo ocorrer também sobre substratos consolidados (pedras, madeiras e restos de vegetais).

O presente estudo tem como objetivo analisar a biologia populacional e a produção secundária de *N. virginea* na praia das Flexeiras, Rio de Janeiro.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram realizadas coletas mensais entre setembro de 2007 e fevereiro de 2009 na maré baixa de sizígia. Na região entre-marés foram demarcados três transcectos perpendiculares a linha d'água, cada um possuindo 10 níveis de amostra 0,04 m². O material foi lavado em malha 0,5 mm, triado em laboratório e conservado em álcool a 70%. Os indivíduos de *Neritina virginea* tiveram seus comprimentos das conchas medidos com o auxílio de um paquímetro de precisão 0,01mm, sexados e agrupados, mensalmente, em classes de tamanho de 0,5 mm.

Depois os indivíduos foram levados à estufa (70^{o}C), onde permaneceram até alcançar peso constante, em seguida, foram pesados para que seu peso seco fosse aferido. Posteriormente, os indivíduos foram levados à mufla (600^{o}C) por 4 horas, sendo pesados novamente para a obtenção do peso das suas cinzas. O peso seco livre de cinzas (PSLC) de cada indivíduo foi obtido pela subtração do peso seco pelo peso das cinzas.

A obtenção dos parâmetros de crescimento foi realizada de acordo com GÓMEZ & DEFEO (1999) por meio da determinação mensal das modas de distribuição de freqüência de comprimento com a Rotina NORMSEP do Programa FISAT (GAYANILO & PAULY, 1997). Posteriormente foi ajustado a curva de crescimento de von Bertalanffy (FCVB) com oscilação

sazonal (GAYANILO & PAULY, 1997) por procedimento não linear com uso do algoritmo quasi-Newton (GÒMEZ & DEFEO, 1999).

$$L_t = L_\infty \{1\text{-}e^{[-k(t\text{-}to) + KC/2\pi * sen2\pi(t\text{-}WP) - KC/2\pi * sen2\pi(to\ -WP)]}\}$$

onde L_t é o comprimento na idade t, L_∞ é o comprimento máximo teórico alcançado pela espécie, K é o parâmetro de curvatura, C é a constante da amplitude da oscilação sazonal do crescimento, t_o é a idade no comprimento zero e WP é o período (expresso como uma fração decimal do ano) onde o crescimento é mais lento.

A taxa de mortalidade instantânea (Z) foi estimado segundo a fórmula: ln(N) = g-Z*t, onde N é o número de indivíduos, g é o intercepto da regressão, Z, em módulo, é a taxa de mortalidade instantânea, e t é a idade estimada para cada coorte (PAULY *et al*., 1995).

A relação entre comprimento e peso seco livre de cinzas (PSLC), foi estimada por meio da função potencial $P = a.\ C^b$, onde *P* é a média mensal do PSLC por indivíduo (g), *C* é o comprimento (mm) e *a* e *b* são constantes. A análise de covariância ANCOVA foi utilizada para comparar a relação peso-comprimento entre machos e fêmeas, tendo como co-variável o comprimento (ZAR, 1999). A ANCOVA foi efetuada após a linearização dos dados.

A produção de *N. virginea* foi estimada através do método taxa de crescimento peso-específico de acordo com CRISP (1984). Nestes cálculos é necessário medir o crescimento ou taxas de mortalidade como uma função do tamanho e estação, e somar os valores através dos anos para cada classe de comprimento.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A população de *N. virginea* apresentou a maior densidade na primavera, em outubro e novembro de 2007 e a menor densidade foi registrada no outono, em março e maio de 2008. O mesmo padrão foi registrado para machos e fêmeas (Fig.1).

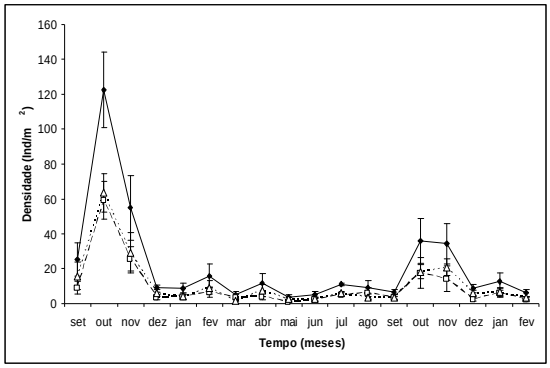


Figura. 1. *Neritina virginea*. Flutuação da densidade populacional (Ind/m^2) no período de setembro de 2007 a fevereiro de 2009, para população total (—•—), machos (--ÿ--) e fêmeas (¨• ¨). Barra vertical representa o desvio padrão.

O menores comprimentos foram amostrados em abril de 2008, medindo 5,01 mm (macho) e 5,24 mm (fêmea); enquanto o maior macho foi amostrado em junho de 2008 medindo 15,05 mm e em setembro de 2008 foi coletada a maior fêmea (15,24 mm). Esta amplitude foi inferior a verificada por ABSALÃO *et al*.(2009) para uma população de *Neritina virginea* em um estuário na Ilha Grande – RJ.

Os parâmetros da curva de crescimento para os machos foram: L_∞ = 15,49 mm; K = 1,14 ano^{-1}; C = 0,33, que caracteriza uma oscilação de crescimento baixa e WP = 0,76, que corresponde a primavera. Estes parâmetros apresentaram um índice de ajuste (R) de 97%. Enquanto as fêmeas apresentaram os seguintes parâmetros: L_∞ = 15,59 mm; K = 0,90 ano^{-1}; C = 0,74, que caracteriza uma oscilação de crescimento moderada a alta e WP = 1,0 , que corresponde ao verão. Estes parâmetros apresentaram um índice de ajuste (R) de 94% (Fig.2).

A mortalidade instantânea (Z) para os machos foi de 4,81 ano^{-1}, que representa uma taxa de mortalidade finita anual (A) de 99 %. Para as fêmeas a mortalidade instantânea (Z) foi de 2,64 ano^{-1}, que representa uma taxa de mortalidade finita anual (A) de 92 % (Fig. 3). A expectativa de vida foi de 1,35 anos para o tamanho de 13, 41 mm para os machos, e para as fêmeas esse valor foi de 1,59 anos para o tamanho 13,46 mm, ambos representando 95% da população.

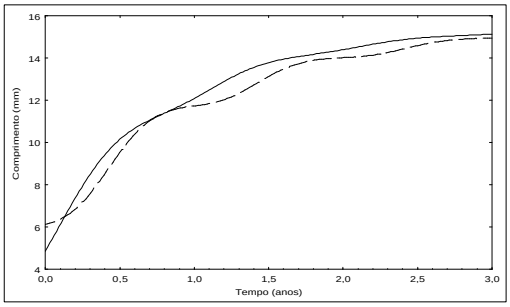


Figura. 2. Curvas de crescimento de *N. virgínea* de machos (—) e fêmeas (---).

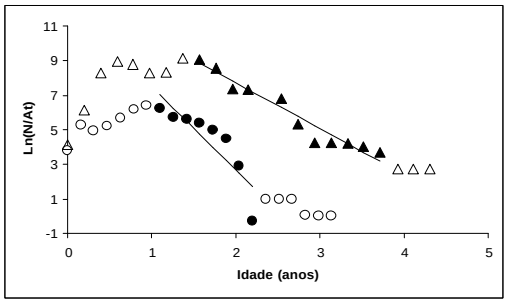


Figura. 3. Mortalidade instantânea (Z) de *N. virginea* de machos (•) e fêmeas (•).

A equação da relação peso-comprimento de *N. virginea* foi de: $y= 0,00003X^{2,9871}$, (r = 0,87, p < 0,05 e n=225) para machos e $y= 0,00003X^{2,8596}$, (r = de 0,93, p < 0,05 e n=251) para as fêmeas. As fêmeas apresentaram valores inferiores de produção secundária (P) (0,69 g PSLC m^{-2} ano $^{-1}$) e taxa de renovação (P/B) (0,71 ano $^{-1}$) em relação aos machos (P=0,81 g PSLC m^{-2} ano $^{-1}$; P/B=0,88 ano $^{-1}$). Enquanto nos machos foi observado menor valor de biomassa (0,92 g PSLC m^{-2}) comparado as fêmeas (0,96 g PSLC m^{-2}).

CONCLUSÕES

Flutuações na densidade populacional são freqüentes em gastrópodes. Os maiores picos de densidade, nos meses da primavera, encontrados para a população de *N. virginea*, na praia das Flexeiras, coincidiram com aqueles observados por ABSALÃO *et al.*, (2009) para a mesma espécie em um estuário.

Os machos apresentaram uma oscilação de crescimento baixa, uma expectativa de vida menor e consequentemente uma taxa de mortalidade maior, enquanto as fêmeas a oscilação de crescimento foi considerada de alta a moderada, gerando uma maior expectativa de vida e assim uma menor taxa de mortalidade.

Os valores de produção secundária (P) e a taxa de renovação (P/B) estão relacionados ao maior valor do parâmetro de curvatura de crescimento (K), observado nos machos, gerando uma produção secundária superior quando comparada as fêmeas e consequentemente, uma maior taxa de P/B.

REFERÊNCIAS

ABSALÃO, R. S.; CARDOSO, R. S. & ALENCAR, A. S. 2009. Population dynamics and secundary production of the snail *Neritina virginea* (Linnaeus, 1758) (Mollusca: Gastropoda; Neritidae) in an estuary in southeast Brazil. ***Ani. Biol.*** *J.*, 1:1-21.

BEZERRA, D. 1999. Biologia Populacional de *Neritina virginea* (Gastropode: Netitidae) no estuário do rio Barra Grande, enseada dos Dois Rios – Ilha Grande – Rio de Janeiro, Brazil. **Monografia apresentada na *Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro***, 26p.

CRISP, D. J. 1984. Energy flow measurements. In: Holme, N. A. & McIntyre, A. D. (eds.) *Methods for the study of marine benthos*. ***Blackwell Scientific Publications*** [IBP Handbook no. 16] Oxford. 284-372.

GAYANILO, F.C JR., PAULY, D. 1997. FAO-ICLARM stock assessment tools. ***Reference Manual. FAO Computerized Information Series (Fisheries)*** N° 8**.** Rome, FAO: 262 pp

GÓMEZ, J., DEFEO, O. 1999. Life history of the sandhopper *Pseudorchestoidea brasiliensis* (Amphipoda) in sandy beaches with contrasting morphodynamics. ***Mar. Ecol. Prog. Ser.*** v182, 209-220.

LANA, P.C. & GUISS, C. (1991). Influence of *Spartina alterniflora* on structure and temporal variability of macrobenthic associations in tidal flat pf Paraguá Bay (southeasterm Brazil). ***Mar. Ecol. Prog. Ser*.** 73: 231-244.

PAULY, D., MOREAU, J., ABAD, N. 1995. Comparison of age structure and length-converted catch curves of brown trout *Salmo trutta* in two French rivers. ***Fish. Res.*** v22, 197-204.

RIOS, E. C. (1994). ***Seashells of Brazil***. Editora da Fundação da Universidade do Rio Grande. 2ª Edição.

ZAR, J.H. 1999. Biostatistical Analysis. ***Prentice-Hall, Englewood Cliffs***, New Jersey.

CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA BAIA DE PARATI E ENSEADA DO POUSO – RIO DE JANEIRO/RJ

Tardin, R. G. C.[1]; Pereira, S. D.[2]; Villena, H. H.[3]

[1]*raytardin@gmail.com*
[2] *Universidade do Estado do Rio de Janeiro, São Francisco Xavier, 524 sala 4018E, silviadp@uerj.br*
[3]*Unversidade do Estado do Rio de Janeiro, São Francisco Xavier, 524 sala 4001E, heliovillena@gmail.com*

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo fazer o levantamento das condições ambientais da Baía de Parati e Enseada do Pouso com vistas a subsidiar o desenvolvimento sustentável e a preservação das duas enseadas. Foram coletadas amostras superficiais de sedimento de fundo para, posteriormente, se confeccionar mapa com a distribuição textural dos sedimentos superficiais de fundo da baía. As análises granulométricas foram realizadas no Laboratório de Oceanografia Geológica da UERJ. De uma maneira geral, as maiores porcentagens de matéria orgânica (em torno de 20%) encontram-se nos sedimentos da Baía de Paraty, diminuindo na Enseada do Pouso (em torno de 3%). Nas camadas onde predominam os sedimentos lamosos o teor de matéria orgânica aumenta nos sentido oposto ao do carbonato. Esse padrão de distribuição é principalmente decorrente do regime de correntes e ondas na área, com a deposição de sedimentos mais finos nas partes mais internas e abrigadas onde são menores as velocidades de correntes e a energia das ondas.

Palavras chave: Distribuição textural, sedimentos.

INTRODUÇÃO

A ocupação de Paraty iniciou-se no século XVI e XVII com o objetivo de ligar o Rio de Janeiro com Minas Gerais e São Paulo quando a Serra do Mar era considerada uma barreira. Paraty está situada em uma das maiores baías do país, a baía da Ilha Grande, com 1125 km2. Costuma-se dividi-la em duas partes – a baía de Paraty e a de Angra dos Reis. A costa litorânea de Paraty é bastante recortada, com extensão aproximada de 180 quilômetros. Possui várias enseadas, penínsulas, pontas e ilhas, impedindo a circulação de correntes marítimas. A amplitude média das marés é de 2,0 metros.

Localização da área de estudo: Área I – baía de Parati entre o alinhamento das pontas do Estreito e de Cantagalo e o fundo da baía (Fig. 1); Área II - baía de Parati entre o alinhamento das pontas do Estreito e de Cantagalo e o alinhamento entre as pontas do Garitu-Mor e Grossa de Parati (Fig. 1); Área III – enseada do Pouso, entre o alinhamento das pontas Cajaíba e da Mesa (Fig.2).

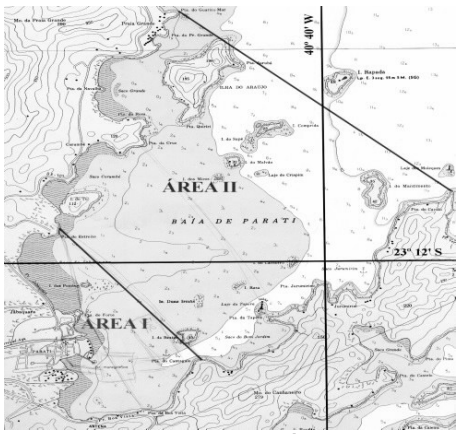


Fig. 1 – Subáreas I e II

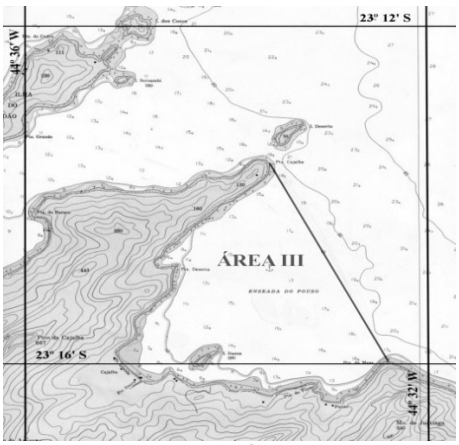


Fig. 2 - Subárea III

Nos locais onde a serra e o mar se encontram, existe, junto a linha d'água, uma faixa de seixos - pedras que rolaram das montanhas - com formas arredondadas devido a ação das

ondas. O amontoamento dessas pedras forma tocas onde moram e se escondem peixes, crustáceos e moluscos.

Na parte sul do litoral paratiense, compreendida entre Trindade e o centro histórico, as montanhas da Serra do Mar terminam diretamente no oceano. Nesse trecho o fundo do mar é formado, em sua maior parte, por areia e, a vegetação é a floresta da Mata Atlântica.

Já na parte norte, compreendida entre o centro histórico e a divisa com Angra dos Reis, existe uma planície separando o mar das montanhas. Nesse trecho, as marés mais altas invadem a planície, originando uma vegetação típica de mangue, com as principais características sendo os arbustos com raízes altas e o fundo lodoso, rico em mariscos e caranguejos.

Os ventos definem a temperatura e a claridade da água: os ventos sul e sudoeste sujam e esfriam a água, enquanto os de leste e norte esquentam e limpam a água.

Por ser uma baía fechada, abrigada do mar aberto por várias ilhas e penínsulas, apresenta-se como um local ideal para o turismo. Existem, apenas no município de Paraty, cinqüenta e cinco ilhas, dez lajes cujas pontas estão acima do nível d'água e dezessete lajes submersas e mais afastadas da costa.

Qualquer empreendimento em ambiente marinho exige determinadas condições ambientais para a sua viabilidade técnica e econômica, com a seleção de áreas para implantação do empreendimento dependendo de uma avaliação prévia do ambiente marinho local.

Além disso, torna-se necessário o licenciamento do empreendimento junto aos órgãos ambientais competentes e posterior monitoramento do impacto ambiental gerado por esta atividade.

Por essas características tão distintas é que se percebeu a importância de se fazer o estudo das condições ambientais da Baía de Parati e Enseada do Pouso.

Este trabalho tem como objetivo fazer o levantamento das condições ambientais da Baía de Parati e Enseada do Pouso com vistas a subsidiar o desenvolvimento sustentável e a preservação das duas enseadas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Houve uma saída de campo na Baía de Parati para que fossem coletadas amostras superficiais de sedimento de fundo e, posteriormente, definida a distribuição textural dos sedimentos superficiais de fundo da baía.

Para as coletas foi utilizada uma embarcação de pequeno porte e um amostrador de fundo tipo Van Veen, que apresenta boa recuperação em águas rasas.

Os sedimentos foram acondicionados em sacos plásticos, devidamente identificados e mantidos sob refrigeração até o início da análise granulométrica no laboratório de Oceanografia Geológica da UERJ.

Quarteamento: A amostra deve ser colocada em uma bacia plástica e ser bem misturada, para que haja uma homogeneidade. Divide-se a amostra em 4 partes iguais e coleta-se uma delas, com uma pá pequena ou um copo plástico, para a análise dentro de um becker de 1000 ml. As partes não utilizadas devem ser guardadas para posteriores problemas que possam ocorrer na análise.

Lavagem de sais solúveis: A operação de remoção dos sais é feita pela lavagem repetida (três lavagens) da amostra com água destilada.

Secagem: Secar a amostra na estufa com temperatura de 40°C (para não alterar os minerais de argila) até que a amostra esteja completamente seca.

Pesagem: Deve-se retirar a amostra totalmente sem água da estufa e passá-la (temperatura ambiente) para o pote de pesagem, tomando sempre cuidado para remover toda a amostra do becker. Anota-se o peso encontrado e se devolve toda a amostra para o becker.

Eliminação da Matéria Orgânica: A matéria orgânica presente nas amostras é eliminada com o uso de peróxido de hidrogênio e sua porcentagem determinada através da diferença de peso da amostra antes e depois da eliminação da matéria orgânica.

Lavagem, secagem e pesagem sem a matéria orgânica: Primeiro se faz a lavagem e a secagem da amostra para a retirada do peróxido de hidrogênio, seguindo os mesmos processos da lavagem de sais solúveis. Posteriormente, pesa-se a amostra da mesma maneira descrita anteriormente e teremos a quantidade de matéria orgânica presente nela.

Eliminação de carbonato: Esta etapa prevê a eliminação da fração bioclástica da amostra, comum em amostras marinhas. Para essa eliminação, coloca-se a amostra na capela e

adiciona-se aos poucos, sempre agitando a amostra com bastão de vidro, 30 ml de ácido clorídrico a 30%, com o uso de luvas de borracha. Continua-se com esse processo até que a reação pare.

Lavagem, secagem e pesagem sem a fração bioclástica: Primeiro se faz a lavagem e a secagem da amostra para a retirada do ácido clorídrico, seguindo os mesmos processos da lavagem de sais solúveis. Posteriormente, pesa-se a amostra da mesma maneira descrita anteriormente e tem-se a quantidade de fração bioclástica presente nela.

Peneiramento a úmido: esta etapa se baseia na separação da fração grosseira e fração fina da amostra. O material grosseiro deve ser colocado na estufa para secagem (dentro do becker original da amostra).

Peneiramento e pesagem da fração grosseira: O passo seguinte é a análise granulométrica, segundo KRUMBEIM & PETTIJOHN (1938), LORING & RANTALA (1992) e PONZI (1995). Toda a fração grosseira deve estar totalmente seca para essa fase da análise. Os pesos encontrados devem ser anotados para a análise estatística.

Análise da fração de finos com pipetagem: A fração fina deve ser submetida à pipetagem (SUGUIO, 1973). Este método é baseado nas mudanças de concentração de partículas em uma suspensão originalmente uniforme, pela tomada de várias amostras com uma pipeta (em intervalos de tempo definidos), em profundidade que corresponde a do material que acabara de sedimentar naquele momento. A porcentagem de cada fração fina é definida pela diferença entre o peso do becker vazio e o do becker com sedimentos.

Análise estatística: A última fase da análise granulométrica é a estatística dos resultados encontrados com todo esse processo. Todos os dados são passados para o computador e são obtidas as definições de cada amostra, tais como sua caracterização geológica e textural.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste estudo, ficou evidenciado que os sedimentos encontrados na área estudada variam de arenosos a lamosos.

As maiores percentagens de carbonato de cálcio estão localizadas nas áreas adjacentes à costa, enquanto que os maiores teores de matéria orgânica concentram-se, de acordo com o esperado, nos locais onde há uma predominância de sedimentos lamosos, nos pontos dentro da baía.

Esse padrão de distribuição é principalmente decorrente do regime de correntes e ondas na área, com a deposição de sedimentos mais finos nas partes mais internas e abrigadas onde são menores as velocidades de correntes e a energia das ondas.

CONCLUSÕES

Com base nas amostras analisadas, observa-se que a área apresenta uma textura sedimentar com predomínio de areia (Enseada do Pouso) até lama (Baía de Paraty), passando por areia com lama e lama com areia.

REFERÊNCIAS

GEOSOFT. 2005. Manual Eletrônico do Oásis Montaj 6.2

KRUMBEIN, W.C. & PETTIJOHN, F. J. 1938. Manual of sedimentary petrography. New York, Appleton-Century-Crofts, Inc. 549 pp.

LORING, D.H. and RANTALA, R.T.T. 1992. Manual for the geochemical analyses of marine sediments and suspended particulate matter. Earth-Science Reviews, 32: 235-283.

PONZI, V.R.A. 1995. Método de análises sedimentológicas de amostras marinhas. Representação de resultados através de gráficos e mapas. Curso de Especialização em Geologia e Geofísica Marinha. LAGEMAR/UFF. 51 pp.

SUGUIO, K. 1973. Introdução a Sedimentologia. Edgard Blucher. 317p.

CHECKLIST PRELIMINAR E PRIMEIRA OCORRÊNCIA DO *Labrisomus conditus* (SAZIMA, 2009) NA RESERVA BIOLÓGICA DO ATOL DAS ROCAS

Oliveira, P. G. V.[1]; Oliveira, D. S.[2]; Carvalho, E. A.[3]; Hazin, F. V. H.[4]; Batista, C. H. O.[5]

1- Professor Adjunto da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE– Recife, Departamento de pesca e aquicultura.
2-. Mestrando em Recursos Pesqueiros e Aquicultura – Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE– Recife, Departamento de pesca e aquicultura. oliveirads@hotmail.com
3- Pesquisador do Laboratório de Etologia de Peixes - LEP, Departamento de pesca e aqüicultura, Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE.
4- Professor Associado da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE– Recife, Departamento de pesca e aquicultura.
5-Pesquisador do Laboratório de Ecologia Marinha-LEMAR. Departamento de pesca e aquicultura, Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE.

RESUMO

O presente estudo objetivou a realização do levantamento das espécies de peixes recifais que ocorrem na Reserva Biológica do Atol das Rocas. Foram encontradas 85 espécies, 70 gêneros pertencentes a 42 famílias. Dentre as famílias mais especiosas destacaram-se, Muraenidae, com 8 espécies, Carangidae, com sete, Gobiidae, com seis, Serranidae, com quatro e Pomacentridae também com quatro representantes, destacando também, primeira ocorrência na Rebio Rocas, do *Labrisomus conditus*, espécie recém descrita no Arquipélago de Fernando de Noronha em 2009.

Palavras chave: Peixes Recifais, Ambiente recifal, mergulho.

INTRODUÇÃO

A comunidade de peixes é a mais diversificada fauna de vertebrados conhecida (MONTGOMERY, 1990) e representam o maior componente biológico em recifes (SALE, 1985). Os peixes recifais podem ser definidos como espécies associadas a substratos consolidados de origem orgânica, formados pelo esqueleto de organismos construtores como corais, algas e moluscos (FERREIRA, 1998). As comunidades de peixes apresentam numerosas vantagens como indicadora nos programas de monitoramento biótico e levantamentos, que realizados num espaço de tempo definido e replicável, permitem importantes inferências sobre impactos ambientais nos ecossistemas em questão. No Brasil, apesar da importância biológica e econômica das comunidades de peixes recifais, a informação disponível a respeito das espécies é muitas vezes insuficiente para a elaboração de planos de manejo.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido na Reserva Biológica do Atol das Rocas, localizado a 144 milhas náuticas a nordeste da cidade de Natal – RN, no ponto médio de 03º 50' 30'' S e 033º 49' 29'' W, possuindo uma área interna de 7,2 km² (KIKUCHI e LEÃO, 1994). Os dados foram obtidos durante 5 expedições científicas, através de mergulhos livres. A metodologia empregada foi de atividade de busca intensiva, que consiste no rastreamento de toda a área, ou seja, explorando a maior diversidade de habitats possíveis, a qual foi registrada diariamente para todas as espécies avistadas. As piscinas recifais maiores tiver um tempo superior de observação, entre 1 e 2 (uma e duas) horas, as menores entre 30 (trinta) minutos e 1 (uma) hora. Foram realizadas adaptações para esse aspecto quando necessário e utilizando os seguintes materiais: *snorkel*, máscaras, nadadeiras e uma máquina fotográfica acoplada a uma caixa estanque, para registros fotográficos e filmagens. Esta técnica foi escolhida também por ser a mais adequada às áreas recifais devido a sua facilidade de aplicação, ao baixo nível de interferência ambiental e às exigências mínimas de equipamento e tempo de preparação antes das coletas de dados. Todas as espécies de peixes avistadas foram, quando possíveis fotografadas e/ou filmadas no momento da observação, afim de que posteriormente seja confirmada sua identificação. Os materiais utilizados para auxiliar a identificação dos mesmos,

foram os catálogos da FAO (1978) e as chaves de Menezes e Figueiredo (2000), Humann, P. and N. Deloach (2003).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Até o presente momento foram realizados 161 mergulhos ao longo das expedições, totalizando 178h:20min de observações subaquáticas e identificadas 85 espécies de 70 gêneros pertencentes a 42 famílias (Fig.1).

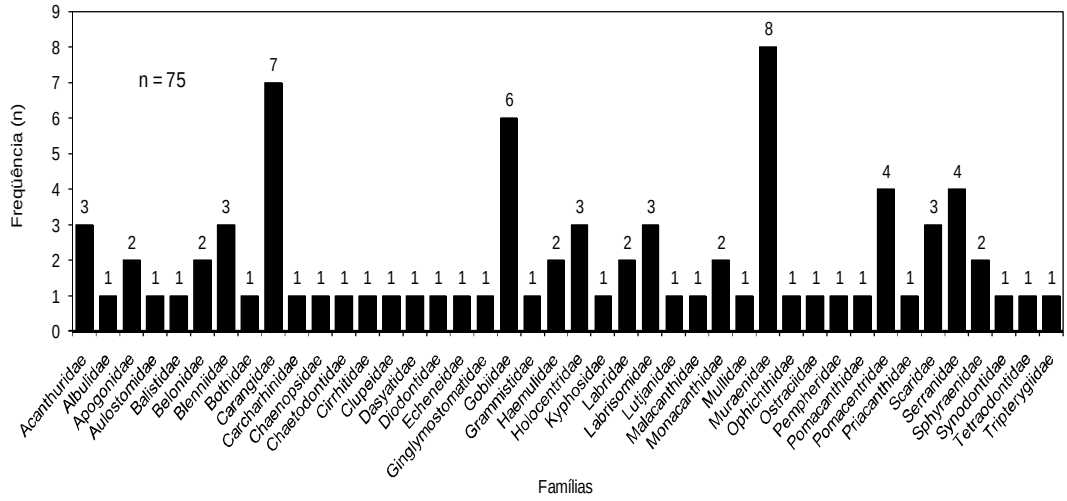


Figura 1 - Distribuição de freqüência das espécies por família, observadas na Reserva Biologia do Atol das Rocas

Quanto ao numero de espécies por família (Fig. 1) levando-se em consideração que as observações ainda são preliminares, Muraenidae, com 8 espécies, Carangidae, com sete, Gobiidae, com seis, Serranidae, com quatro e Pomacentridae também com quatro representantes. Levantamentos ictiofaunísticos de peixes recifais na costa da Paraíba foram registradas 157 espécies distribuídas em 59 famílias (ROCHA *et. al*., 1998); na região de Tamandaré em Pernambuco ocorreram 103 espécies distribuídas em 43 famílias (FERREIRA *et al*., 1995); na ilha oceânica de Trindade em levantamento publicado por Gasparini e Floeter (2001) ocorreram 97 espécies pertencentes a 44 famílias. Na quinta expedição, que ocorreu de 19/11 a 23/12/2009, destacou-se a presença de uma nova espécie nunca antes observada na reserva do Atol das Rocas. Trata-se da espécie *Labrisomus conditus*, da família Labrisomidae, a mesma foi descrita por Sazima *et. al*. (2009) espécie essa que foi identificada por Mendes (2006) como *Labrisomus nuchipinnis* no Arquipélago de Fernando de Noronha.

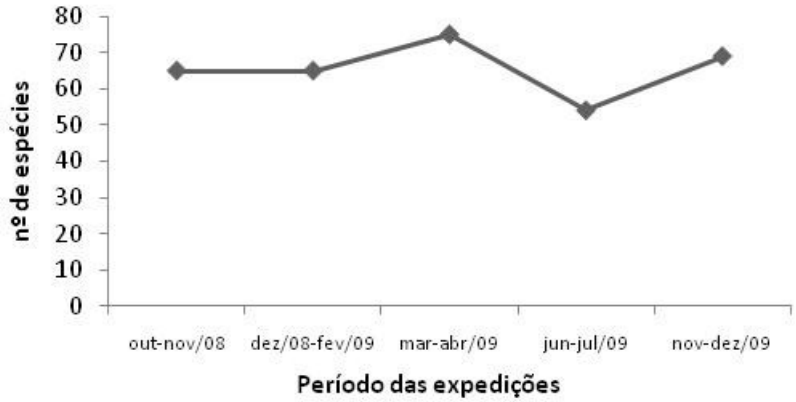


Figura 2- Riqueza das espécies ao longo das expedições.

De acordo com Sale (1980) o uso do censo visual é de particular importância para o estudo de habitats sensíveis como as reservas marinhas e pequenas ilhas, pois não há

necessidade de captura de espécimes, causando mínimo impacto na comunidade local. No período compreendido entre junho a julho de 2009, houve uma queda no número de espécies avistadas, fato ocorrido, principalmente pela intensificação das chuvas e dos ventos na Reserva Biológica do Atol das Rocas, criando assim, condições desfavoráveis para execução da metodologia proposta, bem como, nas avistagens e identificações.

REFERÊNCIAS

FAO, 1975. **Atlas of the living resources of the seas**. FAO Fish. Ser. 15 FAO Fisheries Department, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.

FERREIRA, B.P., 1998. **Relações morfométricas em peixes recifais da zona econômica exclusiva brasileira, região nordeste.** Bol. Téc. Cient. CEPENE, Tamandaré, v.6, n.1.

FERREIRA, B.P.; MAIDA, M. e SOUZA, A.E.T. 1995. Levantamento inicial das comunidades de peixes recifais da regiao de Tamandare – PE. **Bol. Técn. Cient. CEPENE**, Tamandare, 3 (1): 213 – 230.

GASPARINI, J.L. e FLOETER, S.R. 2001.The shore fishes of Trindade Island, western South Atlantic. **Journal of Natural History.**

HUMANN, P. AND N. Deloach. 2003. **Reef Fish Identification**: Florida, Caribbean, Bahamas. 3rd ed., 345 col. photographs.

KIKUCHI R.K.P e Leão Z.M.A.N. 1994. **Atol das Rocas: the only atoll in southeastern Atlantic**. 14 th int. Sedimental congress. (não paginado).

MENDES, L.F. 2006. História natural dos amborés e peixes-macaco (Actinopterygii, Blenniodei, Gobioidei) do Parque Nacional Marinho do Arquipélago de Fernando de Noronha, sob um enfoque comportamental. **Revista Brasileira de Zoologia**, 23(3), 817–823.

MENEZES, A.N. e FIGUEIREDO, J.L. 2000. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil**. VI. Teleostei (5). Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

MONTGOMERY, B. W., 1990. Zoogreography, behaviour and ecology of coral reef fishes. In: DUBINSK, Z. **Coral reef**. Amsterdan, p. 329 – 357.

ROCHA, L.A.; ROSA, I.L. E ROSA, R.S. 1998. Peixes recifais da costa da Paraiba. **Revista Brasileira de Zoologia**. 15 (2): 553 – 566.

SALE, P.F. 1980.The ecology of fishes on coral reefs. **Oceanography and Marine Biology Annual Review,** 18, 367-421.

SALE, P. F., 1985. **Patterns of recruitment in coral reef fishes**. Proc. Int. Coral Reef Congr., 5th p. 391 - 396.

SAZIMA, I., CARVALHO-FILHO, A., GASPARINI, J. L., SAZIMA, C. 2009. **A new species of scaly blenny of the genus *Labrisomus* (Actinopterygii: Labrisomidae) from the tropical West Atlantic.** *Zootaxa* 2015: 62–68.

ESTIMATIVA DA MARÉ EM COLARES (BAÍA DO MARAJÓ-PA) PARA ABRIL DE 2009

Baltazar, L. R. S.[1]; Conceição, E. C.[1]; Ferreira, G. P.[1]; Nascimento, I. B. A.[1]; Costa, M. S.[1]; Menezes, M. O. B. [2]; Rollnic, M.[1]

[1]Universidade Federal do Pará – Laboratório de Oceanografia Física. Rua Augusto Corrêa, 01, Guamá. Belém – PA. baltazar_lr@hotmail.com;
[2]Universidade Federal do Ceará – Instituto de Ciências do Mar. Av. da Abolição, 3207, Meireles, Fortaleza – Ceará.

RESUMO

A área de pesquisa deste estudo está situada na Zona Costeira Amazônica (ZCA), próximo à Ilha de Colares (nordeste paraense) e banhada pela Baía do Marajó. Apresenta clima tropical de floresta, constantemente úmido, com uma estação muito chuvosa (janeiro-junho) e uma estação seca (julho-dezembro). Além da navegação, a área de estudo é importante por ser um ambiente estuarino, apresentando, assim, altas concentrações de nutrientes que estimulam a produção primária. Porém, há poucos estudos oceanográficos físicos, justificando este. A circulação, os processos de mistura e a estratificação de salinidade no estuário dependem, dentre outros fatores, da maré, que na região é semi diurna. Para o estudo do padrão da maré na Ilha de Colares comparou-se os dados da tábua de maré de Mosqueiro com os observados em campo, **ainda sem validação da Seção de Marés do CHM**, na região de Colares em abril de 2008 e, então, estimou-se a maré em Colares para abril de 2009. Foi observado uma diferença média de 47 minutos de antecedência e 0,36 m acima nos parâmetros de onda da maré em Colares comparada com as que chegaram em Mosqueiro, podendo-se, então, classificar o estuário do rio Pará, segundo Nichols e Biggs (1985), como hiposíncrono, pois a altura de maré diminui ao longo do estuário.

Palavras chave: estuário, Ilha de Mosqueiro, hiposíncrono.

INTRODUÇÃO

A área de pesquisa do presente estudo está inserida na Zona Costeira Amazônica (ZCA), que está situada entre 4º N e 4ºS. De acordo com a classificação de Köppen para clima, a região se insere no subtipo Af, que caracteriza um clima tropical de floresta, constantemente úmido, com uma estação muito chuvosa (janeiro-junho) e uma estação seca (julho-dezembro) (CORREA *et al*, 1974). A Ilha de Colares está localizada no nordeste paraense e é banhada pela Baía do Marajó (rio Pará), à 62 km da capital Belém (Fig. 1). Para a navegação local e regional, o rio Pará é muito importante, visto que dá acesso aos principais portos do nordeste paraense (de Belém e o de Vila do Conde).

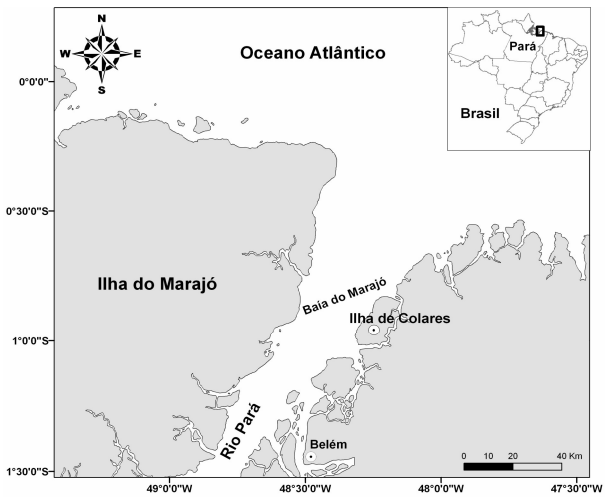


Figura 1: Área de estudo. Fonte: Shape fornecido pelo IBGE, 2000.

Outra importância de se estudar esta região é que se trata de um estuário, ecossistema que, em condições naturais, é biologicamente mais produtivo que os rios e o oceano adjacente, por apresentarem altas concentrações de nutrientes que estimulam a produção primária (MIRANDA et al., 2002). Entretanto, essa região ainda é carente de estudos, principalmente no que se refere aos aspectos oceanográficos físicos, justificando o presente trabalho.

Segundo Corrêa (2006), o processo de circulação que ocorre entre o estuário da baía de Marajó e o mar aberto, é a mistura das águas doces provenientes do deságüe dos rios Pará, Tocantins, o complexo da baía de Guajará, com as águas salgadas do oceano, em um ambiente semi-restrito.

A circulação, os processos de mistura e a estratificação de salinidade no estuário dependem de sua geometria, da descarga de água doce, da salinidade, da circulação da região oceânica adjacente, dos ventos e da maré.

As correntes de maré são causadas pela subida e descida do nível do mar, à medida que a crista e cava da onda adentra no estuário. Essas correntes fazem a água fluir para dentro e para fora de baía e portos (GARRISON, 1942). Na área de estudo, a maré é do tipo semi diurna, onde a Média das Preamares de Sizígia é 331 cm acima do Nível de Referência (NR), a Média das Preamares de Quadratura é 242 cm acima do NR, a Média das Baixa-mares de Sizígia é 18 cm acima do NR e a Média das Baixa-mares de Quadratura é 106 cm acima do NR (FUNDAÇÃO DE ESTUDOS DO MAR - FEAMAR, 1959).

MATERIAIS E MÉTODOS

Para o estudo do padrão da maré na Ilha de Colares foram utilizados dados da Diretoria de Hidrologia e Navegação - DHN disponíveis online da tábua de maré para a Ilha de Mosqueiro (região mais próxima da área de estudo), para os meses de abril de 2008 e abril de 2009. Fez-se a comparação temporal e variação na altura da maré (preamar e baixa-mar) entre os dados da tábua de maré de Mosqueiro em abril de 2008 e dados observados em campo, **ainda sem validação da Seção de Marés do CHM**, no mesmo período, na região de Colares, fornecidos pelo Sistema de Sinalização do Norte – setor 4 (SSN-4), Marinha do Brasil. A média das diferenças entre as variações na altura da maré e os horários que chegaram em Colares e em Mosqueiro em abril de 2008 foram utilizadas para estimar o padrão da maré em Colares para abril de 2009.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A comparação entre as características da onda de maré da tábua para a Ilha de Mosqueiro e os dados em campo na região da Ilha de Colares de abril de 2008 revelou uma diferença média de 47 minutos de antecedência dos parâmetros da onda na Ilha de Colares e 0,36 m acima das variações na altura da maré que chegaram à Ilha de Mosqueiro (Fig. 2).

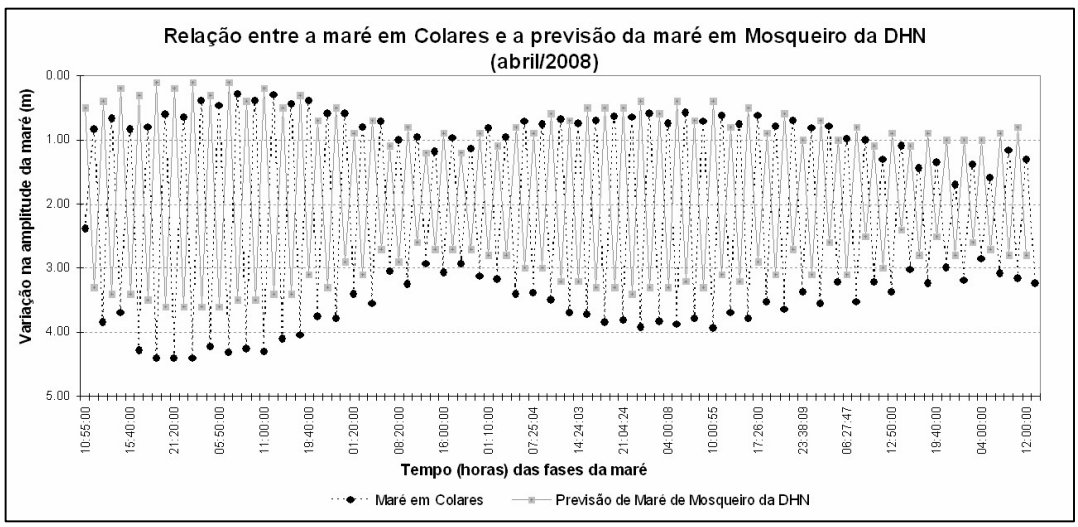


Figura 2: Relação entre a maré medida em campo da Ilha de Colares e a previsão da tábua de maré da DHN para a Ilha de Mosqueiro em abril de 2008.

Com base na defasagem dos dados acima e na tábua de maré da Ilha de Mosqueiro de abril do ano de 2009, estimou-se a maré na Ilha de Colares para o mesmo período. Esta apresentou uma variação na altura da maré máxima de 3,86 m e mínima de 0,56 m (Fig. 3).

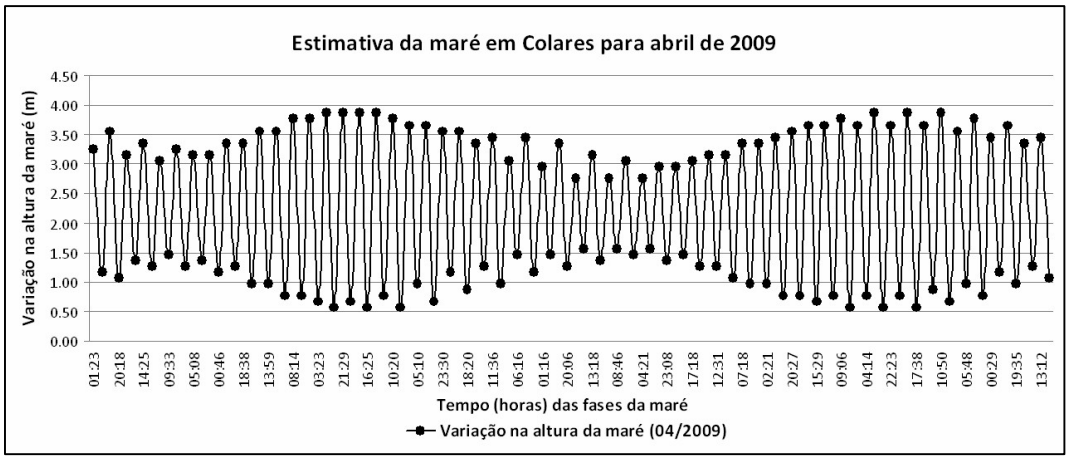


Figura 3: Estimativa da maré na Ilha de Colares no período de 01 à 30 de abril de 2009.

A maré na Ilha de Colares para abril de 2009 apresentou de forma geral, de acordo com as estimativas, variações na altura da maré maiores que na Ilha de Mosqueiro e suas características de onda chegaram antes, pois a Ilha de Colares encontra-se mais a jusante no rio Pará em relação à Ilha de Mosqueiro.

CONCLUSÕES

A maré na Ilha de Colares, desconsiderando o erro da estimativa, apresentou amplitudes maiores com cerca de 0,36 m que na Ilha de Mosqueiro, e uma antecedência de 47 minutos. Considerando esse comportamento esperado por Colares se situar geograficamente à jusante da Ilha de Mosqueiro, recebendo, assim, primeiro e com mais intensidade a influência da maré.

Quanto à interação entre a onda de maré propagando-se estuário acima e a morfologia do estuário, pode-se classificar o estuário do rio Pará segundo Nichols e Biggs (1985 apud Dyer, 1997) como hiposíncrono, pois a altura de maré diminui ao longo do estuário.

REFERÊNCIAS

CATÁLOGO DE ESTAÇÕES MAREGRÁFICAS BRASILEIRAS, 1959. ***Fundação de Estudos do Mar***. Disponível em: http://www.fundacaofemar.org.br/biblioteca/emb/indice.html#amapaepara. Acesso em: 23 de dezembro de 2009.

CORRÊA, I.C.S. 2006. Aplicação do Diagrama de Pejrup na Interpretação da Sedimentação e da Dinâmica do Estuário da Baía de Marajó-PA. ***Pesquisas em Geociências, Instituto de Geociências, UFRGS***, Porto Alegre, RS – Brasil, v.32, n.2, p. 109–118.

CORRÊA, P.R.S.; PERES, R.N. ; VIEIRA, L.S. 1974. Levantamento Exploratório de Solos da Folha SA.22 Belém. In: Brasil. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. ***Folha SA.22 Belém***. IBGE, Rio de Janeiro. p. 1-153. (Levantamento de Recursos Naturais, v.5).

DIRETORIA DE HIDROGRAFIA E NAVEGAÇÃO (DHN). Disponível em: http://www.mar.mil.br/dhn/chn/tabuas/index.htm. Acesso em: 23 de dezembro de 2009.

DYER, K.R. 1997. ***Estuaries: a physical introduction***. Second Edition. J. Wiley & Sons Ltd. p. 195.

GARRISON, T. 1942 (Ed). ***Fundamentos de oceanografia***. Brasil. São Paulo: Cengage Learning, 2001. p. 362

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Disponível em: http://www.ibge.gov.br. Acesso em: 13 de novembro de 2009.

MIRANDA, L. B.; CASTRO, B. M.; KJERFVE, B. 2002. ***Princípios de oceanografia física de estuários***. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO DE CONSCIENTIZAÇÃO DA POPULAÇÃO A RESPEITO DOS ATAQUES DE TUBARÕES NO LITORAL DE PERNAMBUCO

Creio, E. F.[1]; Hazin, F. H. V.[1]; Melo, V. B.[1]; Santos, M. G.[1]; Simoni, M. E. R.[1]; Cavalcanti, E. M. R. S.[1]

1- Departamento de Pesca e Aqüicultura, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Av. Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, Recife-PE, Brasil, 52171-900. Email: manucreio@yahoo.com.br

RESUMO

Segundo o Comitê Estadual de Monitoramento de Incidentes com Tubarões (CEMIT), entre 1992 e 2009, ocorreram 53 ataques de tubarão na região metropolitana do Recife, a grande maioria dos quais, no trecho compreendido entre a praia do Pina e o Paiva, com apenas 4 casos isolados tendo sido registrados nas praias de Pau Amarelo (1), Del Chifre (2) e Pontas de Pedra (1). A construção do Porto de Suape, ao Sul do Recife foi identificada como um dos principais motivos desses incidentes, em razão do impacto ambiental resultante de sua construção, associado à intensificação do tráfego marítimo. Neste contexto, a Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFRPE, por meio do seu laboratório de Oceanografia Pesqueira (LOP), do Departamento de Pesca e Aqüicultura (DEPAq), tem conduzido uma série de iniciativas de pesquisa e extensão visando à mitigação e a prevenção do problema.

Palavras chave: impacto ambiental, construção, incidentes.

ABSTRACT

According to the State Committee for the Monitoring of Sharks Incidents (CEMIT), between 1992 and 2009, there were 53 attacks in the metropolitan area of Recife, most of which occurred between the beaches of Paiva and Pina, with only 4 isolated cases being recorded outside this area, in Pau Amarelo (1), Del Chifre (2) and Pontas de Pedra (1). The construction of the Port of Suape, to the south of Recife, was identified as one of the main reasons for these incidents, because of the environmental impact resulting from its construction, in association with the intensification of maritime traffic. In this context, the Federal Rural University of Pernambuco- UFRPE, through its Laboratory of Fisheries Oceanography- (LOP), of the Department of Fisheries and Aquaculture- (DEPAq), has conducted several research and outreaching activities aimed at mitigating the problem.

Palavras chave: environmental impact, construction, incidents.

INTRODUÇÃO

Segundo o Comitê Estadual de Monitoramento de Incidentes com Tubarões (CEMIT), entre 1992 e 2009, ocorreram 53 ataques de tubarão na região metropolitana do Recife, a grande maioria dos quais, no trecho compreendido entre a praia do Pina e o Paiva, com apenas 4 casos isolados nas praias de Pau Amarelo(1), Del Chifre(2) e Pontas de Pedra(1). Dos 53 ataques registrados entre 1992 e 2009, 20 foram vítimas fatais. Desse número, 29 eram surfistas (4 fatais) e 24 banhistas (16 fatais). O aumento do número de incidentes com tubarões foi resultado de diversos fatores, tendo como causa principal a construção do Porto de Suape, em razão da degradação ambiental resultante da sua construção, associada ao aumento do tráfego marítimo. Nesse contexto, a Universidade Federal Rural de Pernambuco - URFPE, através do Laboratório de Oceanografia Pesqueira – (LOP), do seu Departamento de Pesca e Aqüicultura - (DEPAq), passou a desenvolver, em conjunção com um grande esforço de pesquisa científica, um intenso trabalho de extensão universitária, na área de Educação Ambiental, dando suporte a instituições de ensino, públicas e privadas na realização de feiras de conhecimento e exposições. O esforço educativo desenvolvido pela UFRPE/DEPAq/LOP tem focado sempre nas medidas de precaução necessárias para se usufruir do banho de mar em segurança, assim como na importância dos tubarões para o ecossistema marinho e na consequente necessidade de sua conservação.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho de Educação Ambiental é desenvolvido por uma equipe multidisciplinar, composta por profissionais e estudantes de graduação dos cursos de Engenharia de Pesca e de Ciências Biológicas. No atendimento às instituições que visitam o LOP, em busca de informações referentes a tubarões e aos ataques ocorridos na RMR, o LOP, oferece palestras e materiais didáticos, além dos empréstimos de material biológico para realização das exposições. Em todas as visitas é registrado o número de alunos, a série educacional e a natureza da instituição, se pública ou privada. Questionários são também aplicados, antes e depois das palestras, a fim de se avaliar o nível de conhecimento dos alunos sobre os tubarões e sobre os cuidados para se evitar ataques, assim como a assimilação pelos mesmos das informações repassadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o ano de 2009, foram atendidas pela equipe de educação ambiental do LOP, 51 instituições (Fig.1), sendo 30 da rede privada e 21 da rede pública, incluindo os níveis superior, médio, e fundamental I e II (Fig.2), com uma média de 35 alunos por instituição, totalizando, assim, 1.785 alunos atendidos. O segundo semestre foi o período de maior demanda, com o mês de novembro tendo registrado o maior número de atendimentos (Fig. 1). A maior parcela dos alunos atendidos pertencia ao ensino fundamental II (34 %) (Fig. 2).

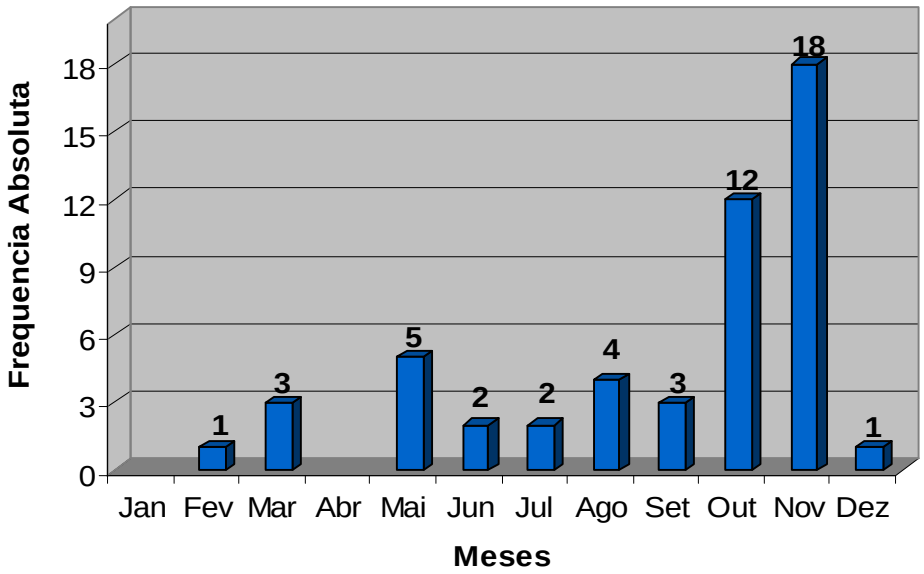


Figura 1. Distribuição mensal dos atendimentos às instituições de ensino efetuados pela equipe de educação ambiental do LOP, entre janeiro e dezembro de 2009.

Ao longo do ano de 2009 foram ministradas 9 palestras, sendo 6 para alunos da rede privada e 3 da rede pública. A partir dos questionários aplicados foi possível constatar um aumento de cerca de 19% no nível de conhecimento, para as crianças de 5 a 9 anos, da rede pública de ensino. Já para alunos de 10 a 15 anos, de escolas particulares, houve um aumento de cerca de 28% do conhecimento abordado, enquanto que para alunos com mais de 15 anos, também da rede privada de ensino, o nível de assimilação cresceu para cerca de 36%, (média de acerto antes da palestra de 4,6 e após a palestra de 9,7). Ainda neste período foram realizadas 4 exposições, 1 no 1º semestre, e 3 no 2º semestre, com destaque para a exposição de tubarões na 68ª Edição da Exposição Nordestina de Animais e Produtos Derivados, realizada em novembro no parque de exposição do Cordeiro, em Recife, que contou com um número total de aproximadamente 8.000 visitantes.

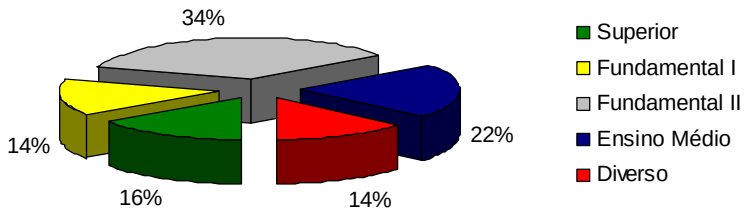


Figura 2. Percentual de distribuição dos alunos por série, atendidos pela equipe de educação ambiental do LOP entre janeiro e dezembro de 2009.

CONCLUSÃO

Os trabalhos desenvolvidos pela equipe de Educação Ambiental do LOP têm alcançado um número significativo de alunos, a maioria dos quais do ensino fundamental, da rede pública e particular, contribuindo, assim, para desmistificar a visão distorcida que a população tem a respeito desses animais, informando sobre a real importância dos mesmos para o equilíbrio do ecossistema marinho, assim como sobre os cuidados a serem tomados no intuito de se evitar a incidência de ataques.

REFERÊNCIAS

CREIO, E. F. e colaboradores, 2008. Relatório Anual de Educação Ambiental do Laboratório de Oceanografia Pesqueira/Universidade Federal Rural de Pernambuco, 18p.

HAZIN, F. H. V, 1995: Projeto ETEPE - Ecologia de tubarões no litoral do Estado de Pernambuco. Relatório Técnico - Cientifico/ Departamento de Pesca.

MONTI, A. e colaboradores, 2004; ***Ser Patrimônio... Viver Patrimônio...: Estudo "in loco" em Pernambuco (Olinda, Recife e Porto de Galinhas)*** – Escola graduada de São Paulo, 78p.

VIANA, D. e colaboradores, 2007. Relatório Anual de Educação Ambiental do Laboratório de Oceanografia Pesqueira/Universidade Federal Rural de Pernambuco, 11p.

VARIAÇÕES DE PALEOTEMPERATURA DA SUPERFÍCIE DO MAR NOS ÚLTIMOS 40.000 ANOS NO TALUDE CONTINENTAL DA REGIÃO DE ABROLHOS, MARGEM CONTINENTAL NORDESTE BRASILEIRA

Taniguchi, N. K.[1]; Sousa, S. H. M.[1]

[1]Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IOUSP), Praça do Oceanográfico, 191 - Cidade Universitária, São Paulo - SP – Brasil, nancykazumi@usp.br, smsousa@usp.br

RESUMO

O trabalho tem como propósito avaliar variações na paleotemperatura da superfície do mar, com base em foraminíferos planctônicos provenientes de um testemunho, coletado no talude superior ao sul do banco de Abrolhos (BA). Os resultados apresentados são provenientes da análise de 148 centímetros de um testemunho, que representa os últimos 40.000 anos. Foram obtidos dados de isótopos estáveis de oxigênio em carapaças de *Globigerinoides sacculifer*, e a partir de dados quantitativos de espécies de foraminíferos planctônicos, realizou-se biozoneamento e calculou-se as relações percentuais de *G. menardii* (quente)/*G. inflata* (fria), *G. ruber* (quente)/*G. inflata* (fria), e *G. bulloides* / *G.ruber*. Identificou-se no registro sedimentar três estágios isotópicos marinhos (EIM 1, 2 e 3) e três biozonas (Z, Y1 e Y2). A integração desses dados com os valores de freqüência das espécies de foraminíferos, possibilitou observar que as espécies *G. inflata*, *G. truncatulinoides S* e *G. menardii* demonstraram mudanças na paleotemperatura superficial marinha, indicando temperaturas relativamente maiores no EIM 1 e menores no EIM 2. No EIM 3, as paleotemperaturas superficiais seriam relativamente baixas, porém superiores aos do EIM 2.

Palavras chave: Foraminíferos planctônicos, Paleotemperatura da superfície do mar, Quaternário, Atlântico Sudoeste, margem continental brasileira.

INTRODUÇÃO

Os foraminíferos planctônicos fósseis estão entre os mais importantes instrumentos para a extração de informações de caráter paleoceanográfico. Por apresentarem excelente preservação no registro sedimentar, ocorrência global, alta sensibilidade às condições ambientais, ciclo de vida curto, além de grande abundância nos sedimentos marinhos, faz deste grupo, uma ferramenta de grande aplicação na reconstituição histórica das águas de superfície dos oceanos (HALE & PFLAUMANN, 1999.).

O presente trabalho tem como propósito avaliar variações na paleotemperatura da superfície do mar no Quaternário, com base em foraminíferos planctônicos provenientes de um testemunho, coletado no talude superior ao sul do banco de Abrolhos (BA), em março de 1995. Este testemunho foi coletado no âmbito do projeto Joint Oceanographic Projects (JOPS-II), a bordo do navio R.V. "Victor Hensen".

MATERIAIS E MÉTODOS

Os resultados apresentados são provenientes da análise de espécies de foraminíferos planctônicos presentes em 148 centímetros da coluna sedimentar de um testemunho. Nesse registro sedimentar, estão representados os últimos 40.000 anos. Dados sedimentológicos, micropaleontológicos e radiométricos (^{14}C) foram obtidos nos projetos JOPS – II e "Variações ambientais no Holoceno a partir de associações de foraminíferos na região de Abrolhos, BA" (FAPESP, Proc. n. 96/05302-8). Este testemunho foi coletado a 780 metros de profundidade de lâmina d´água, na latitude de 19°38.5'S e longitude de 38°43.0'W.

Valores de isótopos de oxigênio foram obtidos em carapaças de *G. sacculifer.* Para análise dos dados de isótopos de oxigênio, adotou-se o SPECMAP (MARTINSON et al., 1987) como cronologia padrão.

Para o zoneamento bioestratigráfico, adotou-se a metodologia VICALVI (1997) e calculou-se as relações percentuais de *G. menardii* (quente)/*G. inflata* (fria), *G. ruber* (quente)/*G. inflata* (fria), e *G.bulloides* (fria) / *G.ruber* (quente).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na amostra foram identificadas 24 espécies de foraminíferos planctônicos onde apenas 10 (dez) apresentaram freqüências relativas superiores a 1% e as quais estão mencionadas em ordem decrescente: *G. ruber*, *G. sacculifer*, *P-D intergrade*, *G. glutinata*, *G. bulloides*, *G. truncatulinoides D*, *G. falconensis, G. inflata*, *N. pachyderma* e *G. siphonifera*.

Valores de isótopos de oxigênio foram obtidos nas carapaças de *G. sacculifer* e as idades obtidas por ^{14}C. O valor máximo de $\delta^{18}O$ encontrado ao longo de todo o testemunho foi de 1,10 na profundidade 78 cm (23060 anos A. P.) e mínimo de -0,81 na profundidade 8 cm (6160 anos A. P.).

Com os dados obtidos foi possível a identificação de três estágios isotópicos (EIM 1, 2 e 3) e três biozonas (Z, Y1 e Y2)(Fig. 1). A integração desses dados com os valores de freqüência das espécies de foraminíferos planctônicos, possibilitou observar que as espécies *Globorotalia inflata*, *Globorotalia truncatulinoides S* e *Globorotalia menardii* revelaram flutuações de paleotemperatura superficial marinha, indicando valores relativamente maiores de paleotemperatura no EIM 1 e valores menores no EIM 2. O EIM 3 caracterizou-se por paleotemperaturas superficiais relativamente baixas, porém superiores aos do EIM 2. Nota-se que as biozonas estabelecidas apresentaram limites semelhantes aos dos estágios isotópicos, com diferenças entre os limites, e freqüências elevadas de espécies indicadoras de águas frias no EIM3 e de águas quentes no EIM1.

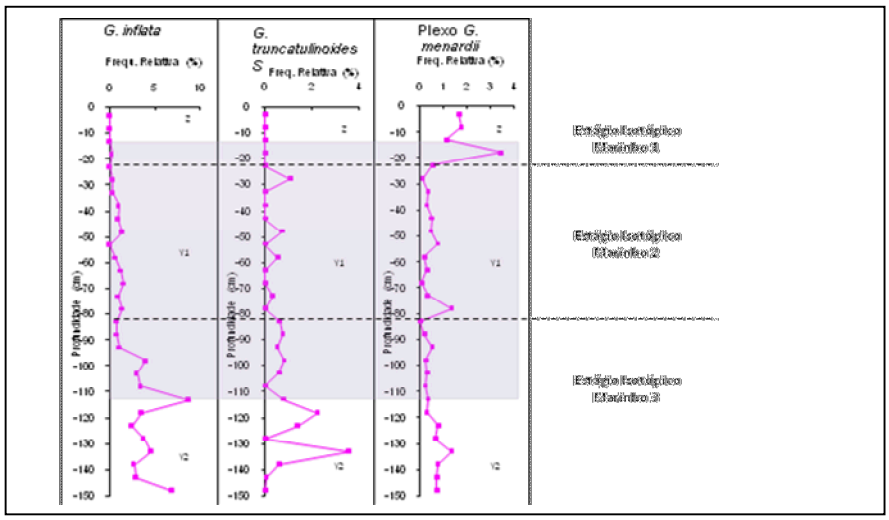


Figura 1 – Estágios Isotópicos Marinhos identificados inseridos nas biozonas estabelecidas para o Plexo *menardii* e as espécies *G. inflata* e *G. truncatulinoides S*. Os limites dos estágios isotópico marinho estão representados pela linha tracejada (- - - - - - - -). Os limites das biozonas estão representadas pela linha contínua (————). A zona Z e subzona Y2 em branco e a subzona Y1 preenchido ( ).

CONCLUSÃO

A análise dos dados obtidos permitiu concluir:

a) o estabelecimento da zona Z, e das subzonas Y1 e Y2 no testemunho analisado, em função das flutuações de freqüência de espécies de foraminíferos planctônicos;

b) estabelecimento de 3 estágios isotópicos: EIM1, EIM2 e EIM3;

c) identificar qualitativamente variação na paleotemperatura da superficíe do mar, nos últimos 40.000 anos na margem continental nordeste Brasileira.

REFERÊNCIAS

HALE, W.; PFLAUMANN, U. 1999. Sea-surface Temperature Estimations using a Modern Analog Technique with Foraminiferal Assemblages from Western Atlantic Quaternary Sediments. In: Fischer, G & Wefer, G (eds.), ***Use of Proxies in Paleoceanography - Examples from the South Atlantic***, Springer, Berlin, Heidelberg, 69-90.

MARTINSON, D.G.; PISIAS, N.G.; HAYS, J.D.; IMBRIE, J.T.C.; MOORE J. & SCHACKLETON, N.J. 1987. Age Dating and the Orbital Theory of the Ice Ages: Development of a High-Resolution 0 to 300,000-Year Chronostratigraphy. ***Quaternary Research***, 27: 1-29.

VICALVI, M. A., 1997. Zoneamento bioestratigráfico e paleoclimático dos sedimentos do Quaternário superior do talude da bacia de Campos, RJ, Brasil. ***Boletim de Geociências da PETROBRAS*** 11(1-2): p. 132-165.

ESTUDOS HIDROLÓGICOS PRELIMINARES NA REGIÃO PORTUÁRIA DE SUAPE SOB INFLUÊNCIA DA USINA TERMOELÉTRICA EM PERNAMBUCO – BRASIL

Chaves, A. C.[1,3]; Silva, A.K.P.[2]; Recinos, R. B. G.[1]; Santana, C. B.[1]; Leite-Junior, N. S.[2]; Pacheco, A. B.[2]; Ferreira, G. F. A.[2]; Fernandes, M. L. B.[2]

[1]*Laboratório de Biotecnologia - Universidade de Pernambuco, campus Nazaré da Mata.*
*Email:*adilsonchaves@yahoo.com.br
[2]*Laboratório de Estudos Ambientais - Universidade de Pernambuco, campus Nazaré da Mata*
[3]*Faculdade Joaquim Nabuco*

RESUMO

Estudos ambientais são hoje de fundamental importância em regiões potencialmente afetadas pela ação humana. Principalmente regiões onde eventos empreendedores possam causar modificações no curso normal do meio ambiente. Por esta razão estudos freqüentes de monitoramento da qualidade ambiental são necessários a fim de aferir a saúde ambiental dos hábtats sob influencias empreendedoras A região portuária de Suape representa bem uma grande atividade empreendedora e causadora de modificações ambientais em alguns ecossistemas onde esta localizada. Dentre os muitos empreendimentos ali localizados está a Termo Pernambuco, geradora de energia termoelétrica de grande importância econômica do Estado Pernambucano que também utiliza de recursos naturais (neste caso a água) para resfriamento das turbinas geradoras de energia. No entanto não se sabe qual o grau de influencia das condições hidrológicas (Oxigênio dissolvido, pH, Salinidade e Temperatura) da usina termoelétrica sobre o curso de água dentro do canal de captação. Por essa razão o presente trabalho teve por objetivo avaliar as condições hidrológicas presentes dentro do canal de captação de água da usina termoelétrica a fim de monitorar possíveis modificações de seus componentes, motivadas principalmente por possível influencia da usina.

Palavras chave: Dados abióticos, Monitoramento, Impacto.

INTRODUÇÃO

A água é o principal componente dos organismos vivos. Seu percentual no peso dos seres varia entre 0 e 90, sendo mais abundante em tecidos jovens do que nos tecidos idosos.

A quantidade de água apresenta enormes variações de um ponto a outro do planeta, e dada sua importância para a manutenção da vida, os seres vivos devem apresentar características específicas conforme a umidade e a ocorrência de água em seu hábitat.

A água é o grande regulador do ambiente. Além de seu alto calor específico (1 g Cal/g), ela possui elevado calor latente de fusão (80 g Cal/g) e alto calor latente de vaporização (536 g Cal/g) (MACÊDO, 2001).

Nas comunidades aquáticas, a água e suas características condicionam totalmente os seres de cada região. Sua propriedade de possuir densidade máxima a 4°C é de fundamental importância a essas comunidades, pois, com isso, apenas a superfície aquática se congela, tendo essa propriedade, assim, a função de anteparo protetor. Água salgada é aquela cuja concentração de sais está acima de 3 g/l, principalmente cloretos e sulfatos. A salinidade é um importante condicionador das espécies aquáticas, uma vez que são raras as espécies que sobrevivem em água doce e salgada, em decorrência, principalmente, das diferentes condições de equilíbrio osmótico existentes entre as duas situações (MACÊDO, 2001).

O pH é outro fator de grande importância para as comunidades aquáticas, uma vez que os peixes suportam viver apenas em águas com pH que varia entre 5 e 9, apresentando produtividade máxima em pH entre 6,5 e 8,5.

Estudos ambientais são hoje de fundamental importância em regiões potencialmente afetadas pela ação humana. Principalmente regiões onde eventos empreendedores possam causar modificações no curso normal do meio ambiente. Por esta razão estudos freqüentes de monitoramento da qualidade ambiental são necessários a fim de aferir a saúde ambiental dos hábtats sob influencias empreendedoras (FERREIRA, G. F. A. ***comunicação pessoal***). A região portuária de Suape representa bem uma grande atividade empreendedora e causadora de modificações ambientais em alguns ecossistemas onde esta localizada. Dentre os muitos

empreendimentos ali localizados está a Termo Pernambuco, geradora de energia termoelétrica de grande importância econômica do estado pernambucano que utiliza de recursos naturais (neste caso a água) para resfriamento das turbinas geradoras de energia (FERNANDES *et al.*,2008). No entanto não se sabe qual o grau de influencia das condições hidrológicas (Oxigênio dissolvido, pH, Salinidade e Temperatura) da usina termoelétrica sobre o curso de água dentro do canal de captação. Por essa razão o presente trabalho teve por objetivo avaliar as condições hidrológicas presentes dentro do canal de captação de água da usina termoelétrica a fim de monitorar possíveis modificações de seus componentes, motivadas principalmente por possível influencia da usina.

MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras de superfície e de fundo (9 metros) dentro do canal de captação de água da usina termoelétrica para análise dos dados hidrológicos, foram coletadas ao longo dos meses de Agosto a Novembro de 2009, Todas em processo de preamar.

A análise das amostras foram registrados *in situ.* Para obtenção do teor de oxigênio dissolvido e temperatura foram coletadas amostras de água em frasco (vidro) de cor âmbar e utilizado o medidor portátil de oxigênio (oxímetro) do fabricante (LUTRON ELETRONIC ENTERPRISE). As amostras destinadas à medição da salinidade e pH foram coletadas em garrafas plásticas com capacidade para 100ml e aferidas por refratômetro salinômetro e phmetro.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para as amostras de fundo dentro do canal de captação de água da usina termoelétrica temos: Em relação à temperatura da água durante o período estudado foi observada uma média de 28,3ºC com o desvio padrão de 0,5 e uma pequena variação de amplitude de 1ºC. Com relação ao pH, foi possível constatar a presença do meio alcalino em média de 8,7 com desvio padrão de 1,5 e uma amplitude de 3,0. O regime de salinidade do canal não apresentou grandes variações, com amplitude de 3,0 e média de 31,6 com desvio padrão de 1,6. Os teores de oxigênio dissolvido foram maiores no mês de novembro e menores em setembro, em média de 4,5 $mg.L^{-1}$ com desvio padrão de 1,2. (Fig. 1)

DADOS ABIÓTICOS	AGOSTO	SETEMBRO	NOVEMBRO
pH	10,28	7,48	8,24
Temperatura (ºC)	27,8	28,8	28,3
Salinidade	30	32	33
Oxigênio ($mg.L^{-1}$)	3,2	4,6	5,6

Figura 1. Coletas Hidrológicas para as amostras de Fundo (9 metros). Realizadas no canal de capitação de água nos meses de Agosto a Novembro de 2009.

Para as amostras de superfície dentro do canal de captação de água da usina termoelétrica temos: Em relação à temperatura da água durante o período estudado foi observada uma média de 28,4ºC com o desvio padrão de 1,7 e uma pequena variação de amplitude em torno de 1ºC. Com relação ao pH, foi possível constatar a presença do meio neutro a alcalino em média de 7,21 com desvio padrão de 0,8 e uma amplitude de 2,0. O regime de salinidade do canal variou de meso a eualino, com amplitude de 22 e média de 26 com desvio padrão de 12,2. Os teores de oxigênio dissolvido foram maiores no mês de setembro e menores em agosto, em média de 6,1 $mg.L^{-1}$ com desvio padrão de 1,6. (Fig. 2)

DADOS ABIÓTICOS	AGOSTO	SETEMBRO	NOVEMBRO
pH	6,78	6,8	8,1
Temperatura (ºC)	28,1	28,7	28,3
Salinidade	12	32	34
Oxigênio ($mg.L^{-1}$)	5	8	5,3

Figura 2. Coletas Hidrológicas para as amostras de superfície Realizadas no canal de capitação de água nos meses de Agosto a Novembro de 2009.

A média do pH (7,9) entre as amostras de superfície e de fundo apresentou-se alcalino, encontrando-se dentro dos limites aceitáveis para a vida marinha, conforme (PERKINS, 1977)

que comenta tais variações entre 6,5 e 9,0. Padrão semelhante foi encontrado por (BRANCO *et al.*,2002) em Barra de Jangada, PE. e (BASTOS *et al.*,2005) que estudaram a biomassa fitoplanctônica no estuário do rio Uma, PE.

A Temperatura é uma variável física que assume grande importância na produtividade biológica marinha, sendo considerado um dos fatores ecológicos decisivos dentro dos sistemas (SIPAÚBA-TAVARES, 1998). Nos estuários tropicais a temperatura é sempre elevada e as pequenas variações que correm, dependem do grau de insolação e de outras condições meteorológicas (HONORATO da SILVA *et al.*,2004). No nosso trabalho a média da temperatura (28,35ºC) entre as amostras de superfície e de fundo apresentou-se sempre elevada e com uma amplitude de apenas de 1ºC.

A Salinidade è um dos parâmetros fundamentais para o desenvolvimento de uma comunidade em estuários, tornando-se fator condicionante para o estabelecimento das espécies, visto que pode oscilar em função da maré e vazão dos rios, e os organismos que habitam estas áreas precisam estar adaptados às periódicas mudanças salinas (FEITOSA *et al.*,1999). Para as amostras de fundo dentro do canal de captação de água da usina termoelétrica o regime de salinidade do canal não apresentou grandes variações, com amplitude de 3,0 e média de 31,6. Entretanto a amostra de superfície mostrou-se nitidamente variável com amplitude de 22 e média de 26.

A importância da obtenção do teor de oxigênio dissolvido se deve ao fato dele ser um indicador das condições ambientais (BASTOS *et al.*,2005). A movimentação da água também influi nas comunidades aquáticas, permitindo maior oxigenação e uniformidade de temperatura. Além de influir na forma dos corpos, ele induz adaptações ecológicas, como a orientação contra a corrente. Em nosso trabalho, as concentrações de oxigênio dissolvido foram menores para as amostras de Fundo, sugerindo a presença de sólidos impedindo a movimentação da água, reduzindo o teor de oxigênio.

CONCLUSÕES

1. O pH sempre esteve alcalino, indicando uma forte influência marinha;
2. A Temperatura manteve - se sempre elevada, pequenas variações ocorreram;
3. O regime de salinidade do canal variou de meso a eurialino;
4. As concentrações de oxigênio dissolvido apresentaram os menores valores para as amostras de Fundo, sugerindo possíveis impactos antrópicos.

REFERÊNCIAS

BASTOS, R. B.; FEITOSA, F. A. N. & MUNIZ, K. Variabilidade espaço-temporal da biomassa fitoplanctônica e hidrológica no estuário do rio Uma (Pernambuco-Brasil). ***Tropical Oceanography 33:*** 1-18***,*** 2005.

BRANCO, E. S.; FEITOSA, F. A. N. & FLORES-MONTES, M. J. Variação sazonal e espacial da biomassa fitoplanctônica relacionada com parâmetros hidrológicos no estuário de Barra das Jangadas (Jaboatão dos Guararapes-Pernambuco-Brasil. ***Tropical Oceanography 30:*** 79-96, 2002.

FEITOSA, F. A. N. & PASSAVANTE, J. Z. O. Variação sazonal da produção primária na bacia do Pina (Recife-PE).***Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco 21***: 33-46

FERNANDES, M. L. B.; SILVA, A. K. P. da; FERREIRA, G. F. de A.; NERY, P. P. C. F.; CHAVES, A. de C.; MAGALHÃES, J. S.; CAMPOS, J. D. dos S.; OLIVEIRA, P. L. de S. Estudo Qualitativo da Comunidade Incrustante sobre painéis experimentais submersos em uma área sob influência de usina Termoelétrica em Pernambuco, Brasil. ***In anais do III Congresso Brasileiro de Oceanografia – I Congresso Ibero-Americano de Oceanografia*** – Fortaleza (CE), 20 a 24 de maio de 2008.

HONORATO da SILVA, M.; PASSAVANTE, J. Z. O.; SILVA-CUNHA, M. G. G.; Nascimento vieira, D. A.; Grego, C. K. S. & Muniz, K. Distribuição espacial e sazonal da biomassa fitoplanctônica e dos parâmetros hidrológicos no estuário do rio Formoso (Rio Formoso. Pernambuco. Brasil. ***Tropical Oceanography 32:*** 89-106, 2004.

MACEDO, J. A. B. Métodos Laboratoriais de Análises Físico-Química e Microbiológicas. ***Águas & Águas –*** Juiz de Fora – MG, 2001.

PERKINS, E. J. ***Inorganic Wastes.*** PP. 70-101. 1977. In: J. Lenihan & W. W. Fietcher (eds). The ***Marine Envinomment.*** Glasgow, Blackie & Son Limited.

SIPAÚBA-TAVARES, L. H. Limnologia dos sistemas de cultivos. Pp. 47-75. In: W. C. Valentin (ed). ***Carcinicultura de Água Doce: Tecnologia para produção de camarões.*** Brasília, IBAMA/FAPESP. 1998.

COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DA ESPÉCIE DE ALGAE SARGASSUM VULGARE

Hellqvist, M. P. O.[1]; Lopes, D. N. M.[2]; Paula, A. P. N.[3]; Oliveira, C. C. S.[4]

(1) LABOMAR- Instituto de Ciências do Mar (UFC), Laboratório de Macroalgas, Av. Abolição, 3207 - Meireles - Fortaleza – Ceará CEP. 60.165.081 fone: 33667007, mapetronilia@ufc.br; (2 e 3) Departamento de Engenharia de Pesca (UFC) naianemascena@yahoo.com.br e paula.epaula@hotmail.com; (4) Laboratório de Recursos Aquáticos (UFC); claudiacinthia@yahoo.com.br

RESUMO

O conhecimento da composição centesimal das algas é de suma importância para aqueles que estão direta ou indiretamente envolvidos na cadeia produtiva de algas desde o seu cultivo ou captura até o beneficiamento e comercialização das mesmas. Pois os nutrientes que se encontram nas algas podem ser utilizados como complemento alimentar para a alimentação humana e, bem como, para a formulação de ração animal. Portanto esse trabalho teve como objetivo conhecer a composição centesimal da alga S. vulgare para disponibilizar os resultados obtidos aos criadores e consumidores de algas, seja na forma in natura ou como ingrediente de uma ração. Para isso foram determinados, pelo método da A.O.A.C., os valores de proteína, lipídios, umidade, cinzas e carboidratos totais encontrados na farinha da alga *S. vulgare*. O resultado da composição centesimal mostrou 8,3% de proteína total; 1,1% de lipídios; 14,1% de umidade; 28,6% de cinzas e 47,9% de carboidratos totais.

Palavras chave: composição centesimal, algas, *Sargassum vulgare*

INTRODUÇÃO

Os países asiáticos respondem por 75% da produção de pescado cultivado no mundo. A maior parte dessa produção é constituída de peixes onívoros criados em sistema semi-intensivo. A grande maioria da produção é obtida com rações artesanais. Mesmo em alguns sistemas intensivos, notadamente tanques-rede marinhos e algumas fazendas em tanques escavados, usam-se rações artesanais.

O desenvolvimento da aqüicultura depende da disponibilidade de vários recursos: máquinas, equipamentos, terra, água, energia elétrica, mão-de-obra qualificada, transporte, comercialização e alimentação das espécies cultivadas. Dentre este, a ração representa um valor significativo na produção de pescado, podendo chegar a 70% dos custos. Apesar da aqüicultura, ainda se caracterizar como de pouca produção o país possui mais de 60 fábricas de ração para peixe e camarão (GOMES, 2001).

Uma boa ração para ser formulada, deve conter ingredientes balanceados e em quantidade, que os nutrientes obtidos sejam satisfatórios para o máximo desenvolvimento das espécies a serem cultivadas. Pra se ter um bom aproveitamento,deve-se apresentar propriedades físico e químicas,tais como: hidroestabilidade, aceitabilidade, palatibilidade, digestibilidade, dimensões dos péletes, ecológico e higiênico.

Um dos ingredientes utilizados para a dieta de peixes são as macroalgas marinhas, pois além de possuir os nutrientes necessários para uma dieta saudável – com a quantidade satisfatória de proteínas, carboidratos, lipídios, vitaminas e sais minerais –, e é mais viável economicamente para o pequeno produtor, além de ser uma atividade ecologicamente sustentável.

As macroalgas marinhas, conhecidas como sargaço, são encontradas em larga escala na natureza e chegam a impactar o meio ambiente por causa da alta produção de matéria orgânica, poluindo visualmente as praias e exalando odores fortes nas áreas próximas. A utilização da planta na dieta do **camarão** auxilia a manter o equilíbrio da espécie e, para isso, seria preciso uma pesquisa nos bancos onde se encontram os sargaços para saber quais possuem alta produção e que poderiam ser utilizados pelos produtores para a extração.

O objetivo do presente trabalho é determinar a composição centesimal da macroalga marinha da espécie *Sargassum vulgare* e disponibilizar esses dados para aqueles que estão interessados em utilizar as algas como ingredientes de uma ração para a alimentação de animais.

MATERIAL E MÉTODOS

A coleta das algas foi realizada no costão rochoso da praia de Paracuru, localizada no município de Paracuru do Estado do Ceará. Durante episódios de maré baixa, foram escolhidos os locais aleatoriamente e as algas foram coletadas manualmente, acondicionadas em sacos plásticos, etiquetadas e levadas ao Laboratório de Macroalgas do Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR), para a triagem do material com o objetivo de separar a espécie *S. vulgare*. Após a triagem as algas foram secadas ao ar livre e trituradas em moinho para a produção da farinha de alga. Em seguida foram levadas para o Laboratório de Recursos aquáticos (LARAq) para que fosse feito a composição centesimal de acordo com o que se segue:

Determinação de Umidade - O teor de umidade foi calculado pela diferença entre os pesos inicial e final das amostras, sendo este valor expresso em porcentagem (A. O. A. C., 1975);

Determinação de Cinzas - O teor de cinzas foi calculado por diferença entre os pesos inicial e residual e expresso em porcentagem;

Determinação de Nitrogênio Total - O nitrogênio total presente no ensilado e ração foi determinado pelo método de Kjeldahl (HILLER *et al*., 1948), sendo a proteína bruta calculada usando-se a fórmula:

$$\% PB = \frac{V \cdot 0{,}14 \cdot 6{,}2}{PA}$$

V = volume de NaOH 0,1 M gasto na titulação
PA = peso da amostra usado na digestão

Determinação de Lipídios Totais - Os lipídios totais foram determinados segundo a metodologia de TRIEBOLD (1946), sendo o teor de lipídios calculado através da relação entre o peso do lipídio extraído e o peso inicial da amostra sendo expresso em porcentagem.

Determinação de carboidratos totais – por diferença.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 podemos encontrar os resultados da avaliação da composição centesimal de *Sargassum vulgare*, onde temos 8,3% de proteína total; 1,1 % de lipídios; 14,1% de umidade; 28,6% de cinzas e 47,9% de carboidratos totais.

Tabela 1: Composição centesimal da macroalga *Sargassum vulgare*

AMOSTRA	UMIDADE	CINZAS	LIPÍDEOS	PROTEÍNAS	CARBOIDRATOS TOTAIS
Sargassum vulgare	14,1%	28,6%	1,1%	8,3%	47,9%

O valor de 8,3% de proteína está próximo daqueles obtidos por Burkholder *et al* (1971) que realizou análises em espécies de rodofíceas tendo valor de de 10,41% para a espécie de algae *Agardhiella ramossissima*; 11,22% para *Hypnea musciformis*; 8,24% para *Gracilaria domingensis*. Já Silva e Barbosa (2005) obtiveram valores elevados de proteína bruta de 21,54% e 19,58% para as algas *Cryptonemia crenulata* e *Hypnea cervicornis*, respectivamente.

CONCLUSÃO

Conforme os resultados obtidos no presente trabalho, pode-se concluir que a macroalga *Sargassum vulgare* apresentou bons índices de proteína, nutriente essencial para promover ótimos índices de crescimento para organismos aquáticos.

REFERÊNCIAS

SILVA, R.L. Utilização de macroalgas marinhas arribadas em dietas para o camarão *Litopenaeus vannamei* (Boone,1931). 2005. Dissertação (Mestrado). Universidade federal Rural de Pernambuco.

BURKHOLDER, P. R. and Almodovar, L. Nutritive constituens of some Caribean Marine Algae. Botânica Marina. Berlin. 1971. v. 24, n.2. p.132-35.

ESTRUTURA DA COMUNIDADE ICTIOPLANCTÔNICA E CONDIÇÕES OCEANOGRÁFICAS SOB INFLUÊNCIA DE PLUMAS DE EFLUENTES INDUSTRIAIS NO LITORAL NORTE DA BAHIA

Maltez, L. C.[1,2]; Souza, C. S.[1]; Mafalda Jr., P.[1]

[1]Laboratório de Plâncton, Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia. 40.210-020. Ondina, Salvador, BA.. lucasbodyboard182@hotmail.com, chsampaio@ig.com.br, pomafa@ufba.br
[2]Bolsista PIBIC-UFBA-CNPq.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo avaliar a estrutura da comunidade ictioplanctônica e as condições oceanográficas no litoral norte da Bahia, como subsídio para avaliação dos possíveis efeitos do lançamento de plumas de efluentes industriais. Foram realizadas duas amostragens de ictioplâncton, uma no período seco e outro no período chuvoso, utilizando-se rede bongô, dotadas de fluxômetro para coleta, sendo medidas também as variáveis físico-químicas em cada um dos 11 pontos amostrados. Os pontos de amostragem foram divididos em 4 subáreas com diferentes níveis de influência das plumas de efluentes industriais. Nenhuma variabilidade significativa entre as 4 subáreas foi encontrada, sugerindo não haver nenhuma ou muito pouca influência dos efluentes industrias sobre a qualidade da água e conseqüentemente dos seus parâmetros físico-químicos, bem como da comunidade ictioplanctônica. Entretanto a salinidade, a transparência e a densidade de larvas apresentaram variabilidade temporal.

Palavras chave: larva de peixe, ovo de peixe, emissário submarino

INTRODUÇÃO

As regiões costeiras marinhas constituem habitat de alta biodiversidade que são favoráveis para os estágios iniciais da vida dos peixes que as utilizam como áreas de desova e criação (RICHARDSON *et al*., 1980). Intrusões antropogênicas, tais como plumas de efluentes, podem causar alterações nas variáveis físico-químicas da água, que podem influenciar os padrões de distribuição de larvas de peixes (Gray et al., 1997). Além disso, podem introduzir no ambiente, substâncias tóxicas, como metais pesados, que podem causar efeitos deletérios sobre a comunidade ictioplanctônica, bem como a todo ecossistema. Sendo assim, este trabalho tem como objetivo avaliar a variabilidade espaço-temporal do ictioplâncton e variáveis físico-químicas no litoral norte da Bahia, como subsídio para interpretação dos possíveis efeitos da presença de efluentes industriais que são lançados na região.

MATERIAIS E MÉTODOS

As amostragens foram realizadas em duas campanhas, uma no período seco (Outubro de 2008) e uma no período chuvoso (Julho de 2009). Foram amostrados 11 pontos na área de influência direta e indireta dos emissários da CETREL E MILLENIUM, entre o Rio Jacuípe e Itapoã. O ictioplâncton foi coletado em arrastos oblíquos, utilizando-se rede bongô, dotada de fluxômetro e os dados de temperatura, salinidade, pH e oxigênio dissolvido, foram obtidos com termômetro, refratômetro, medidor de pH e de oxigênio e a transparência com disco de secchi, respectivamente. As amostras coletadas foram fixadas em formol a 4 %. Em laboratório as amostras foram submetidas à triagem, dos ovos e larvas de peixes, que foram quantificados por $100m^3$ a partir do volume de água filtrada pela rede.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para verificar a possível influência do lançamento dos efluentes industriais dos emissários submarinos (CETREL E MILLENIUM), sobre a área de estudo, a mesma foi dividida em quatro subáreas, da seguinte forma: Área A (influência indireta da CETREL), formada pelos pontos 2 e 6; Área B (influência direta da CETREL), formada pelos pontos 3, 4 e 5; Área C (influência direta da MILLENIUM), formada pelos pontos 7, 8 e 9; e Área D (influência indireta da MILLENIUM), formada pelos pontos 10, 11 e 12. Quando comparamos essas quatro áreas

entre si, tanto no período seco, quanto no período chuvoso, não foram verificadas diferenças estatísticas significativas (para ser significativa, $p < 0,05$), nem para as variáveis físico-químicas nem para as variáveis ictioplanctônicas (Tab. 1):

Tabela 1 – Resultados do Teste de Kruskal-Wallis para as variáveis físico-químicas e ictioplânctônicas, comparadas entre as 4 subáreas, durante o período seco e o período chuvoso.

Teste de Kruskal-Wallis (p)	Período Seco	Período Chuvoso
Transparência (m)	0,5931	0,0722
Salinidade (%)	0,6007	0,9017
Temperatura (^oC)	0,2485	0,5993
pH	0,3915	0,0784
Oxigênio (mg/l)	0,0794	0,1565
Ovos (ovos/100m^3)	0,2737	0,1741
Larvas (larvas/100m^3)	0,0500	0,1156

Os valores registrados para todas as variáveis físico-químicas não indicaram alterações na qualidade da água que possam ser atribuídas ao efeito do lançamento de efluentes industriais na área de estudo, pois além de não haver diferença significa entre as 4 subáreas, tanto no período seco, quanto no chuvoso, todos os valores observados encontram-se dentro da faixa de variação esperada para uma zona costeira tropical. Assim como para as variáveis físico-químicas quando comparamos as 4 subáreas, tanto no período seco, como no período chuvoso, não foram verificadas diferenças estatísticas significativas em nenhuma das variáveis ictioplanctônicas analisadas. Logo, durante o período estudado, os efluentes industriais parecem não afetar também a abundância do ictioplâncton. Já, quando comparamos as amplitudes das variáveis físico-químicas entre os dois períodos (chuvoso e seco) utilizando o Teste t de Student, foram verificadas diferenças significativas apenas para os parâmetros da transparência e de salinidade. E para comparar as amplitudes das variáveis ictioplanctônicas entre os dois períodos (chuvoso e seco) foi utilizado o Teste t – Welch, onde foi verificada diferença significativa para a densidade de larvas (Tab. 2).

Tabela 2 – Amplitude das variáveis físico-químicas e resultados do teste t de Student, e amplitude de variáveis ictioplanctônicas e resultados de teste t de Welch, para verificar diferenças significativas entre as variáveis, entre o período seco e o período chuvoso.

	Período Seco	Período Chuvoso	Teste t – Student (p)
Transparência (m)	4 - 8	1,5 – 6	0,0001
Salinidade (%)	35 - 38	34 - 36,5	0,0070
Temperatura (^oC)	26,7 – 29,7	25,4 - 27,6	0,8188
pH	8,90 - 8,96	8,09 - 8,96	0,0800
Oxigênio (mg/L)	6,1 – 7,3	4,1 - 7,6	0,2152
	Período Seco	Período Chuvoso	Teste t – Welch (p)
Ovos (ovos/100m3)	57 – 1674	2 – 1000	0,0800
Larvas (larvas/100m3)	3 - 79	4 – 425	0,0010

A diferença estatística muito significativa (p=0,001) encontrada para a densidade de larvas ao comparar os dois períodos, indica que no período seco foi encontrada uma maior atividade de criação de larvas na região, em comparação com o período chuvoso, enquanto não houve diferença para a densidade de ovos. A elevada amplitude encontrada na densidade de ovos e larvas de peixes é conseqüência da variabilidade espacial e temporal. A variabilidade observada para o parâmetro da transparência entre os períodos está relacionada aos efeitos da pluviosidade, com o conseqüente aumento das concentrações de sólidos em suspensão, verificados durante o período chuvoso, evidenciando uma diminuição da transparência em toda a área estudada, em relação ao período seco. Durante o período chuvoso, a maior pluviosidade resulta em um aumento da descarga dos rios Joannes e Jacuípe, levando a

formação de pequenos estuários (Paredes & Freitas, 1980), e de uma massa de água Costeira, com salinidades mais baixas. Ao contrário, durante o período seco, a salinidade apresentou valores mais elevados.

CONCLUSÕES

Como não foi encontrada variabilidade significativa entre as 4 subáreas com diferentes níveis de influência das plumas de efluentes industriais, parece portanto, não haver nenhuma influência dos efluentes industrias sobre a qualidade da água e conseqüentemente dos seus parâmetros físico-químicos, bem como da comunidade ictioplanctônica. Entretanto foi observado que alguns parâmetros apresentam variação temporal, tais como a salinidade, transparência e a densidade de larvas.

REFERÊNCIAS

FAHAY, M.P. 1983. Guide to the early stages of marine fishes occurring in the western North Atlantic Ocean, Cape Hattaras to the southern Scotian Shelf**.** ***Journal of Northwest Atlantic Fisheries Science*** 4, 1-423.

GRAY, C. A. 1997. Field assesment of numerical impacts of coastal sewage disposal on fish larvae relative to natural variability***. Environmental Biology of Fishes*** 50, 415-434.

MAFALDA JR., P.; SINQUE, C.; MUELBERT, J. H. AND SOUZA, C. S. 2004a. Distribuição e abundância do ictioplâncton na costa norte da Bahia, Brasil. ***Tropical Oceanography***, Recife, 32 (1):69-88.

MAFALDA JR., P., SINQUE, C., MUELBERT, J. H. 2006. Associações de larvas de peixes na costa norte da Bahia. ***Revista Atlântica***, Rio Grande 28 (1), 05-11.

PAREDES, J.F., & FREITAS, R.R. 1980. Dosagem de ferro nos sedimentos e interpretação da formação de espumas no estuário do Rio Jacuípe, quando da ocasião de cheias. ***Ciência e Cultura***, 32(10):84-87.

RICHARDSON, S. L.,;LAROCHE, J. L.; RICHARDSON, M. D. 1980. Larval fish assemblages and associations in the north-east Pacific ocean along the Oregon coast, winter-spring 1972-1975. ***Estuarine and Coastal Marine Science***, 11, 671-699.

VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DO RENDIMENTO DE CARNE DO BERBIGÃO *ANOMALOCARDIA BRASILIANA* (GMELIN, 1791) NA RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA DO PIRAJUBAÉ, SC

Rosso, A. P.[1]; Pezzuto, P. R.[2]

[1,2] *Universidade do Vale do Itajaí, Rua Uruguai nº458, Bairro Centro, Itajaí – SC, Brasil. CEP: 88302-202.*
[1] *anaprosso@hotmail.com,* [2] *pezzuto@univali.br.* *Trabalho desenvolvido com o apoio do DEINFRA-SC.*

RESUMO

O presente trabalho objetivou avaliar a variação espaço-temporal do rendimento de carne do berbigão *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) (Bivalvia: Veneridae) explotado na Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé (RESEX), Florianópolis, SC. Foi verificada uma variação trimestral no rendimento possivelmente associada aos estágios reprodutivos da espécie, e valores maiores nos indivíduos acima do tamanho mínimo legal atualmente em vigor (20 mm), reforçando a necessidade de aplicação desta medida no ordenamento da pescaria realizada na RESEX.

Palavras chave: Bivalvia, Veneridae, maturação sexual

INTRODUÇÃO

Anomalocardia brasiliana (berbigão) é um bivalvo eurihalino da família Veneridae que se distribui desde as Antilhas até o Uruguai. Devido a sua boa aceitação para alimentação humana, e a sua fácil localização e captura, a espécie tem sido artesanalmente explotada em diversas regiões do país, tanto para subsistência como para comercialização (PEZZUTO *et al.,* 1999).

Na RESEX do Pirajubaé, uma Unidade de Conservação Federal de Uso Sustentável, o berbigão constitui a principal fonte de renda para a comunidade tradicional, tornando o manejo da sua pescaria uma ação indispensável para a manutenção da espécie e da atividade extrativista. Segundo SOUZA (2007), a maior parte do berbigão extraído na RESEX é vendido na forma de carne pré-cozida, sendo a renda dos pescadores variável ao longo do ano, em função da quantidade de carne produzida e das oscilações nos preços médios de comercialização. Desta forma, torna-se importante determinar o rendimento de carne proporcionado pela espécie na região e analisar suas possíveis variações no espaço e no tempo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido a partir de dados coletados ao longo de 12 anos (1996 a 2008) na RESEX do Pirajubaé, localizada no Saco dos Limões, Baía Sul, Florianópolis, SC (Fig. 1). As amostragens foram realizadas a intervalos irregulares em cinco estações dispostas em duas planícies de maré contíguas denominadas Baixio Principal (#2, 25 e 26) e Praia da Base (#B1 e B3) (Fig. 1). Em cada estação, seis réplicas foram obtidas aleatoriamente com um cilindro de 20 cm de diâmetro enterrado a 10 cm de profundidade. O material coletado foi peneirado em malha de 2 mm, acondicionado em sacos plásticos, etiquetado e mantido em *freezer* no laboratório até o processamento. Os pesos úmidos total (Pt), da carne (Pc) e da concha (Pch) de cada organismo foram obtidos com balança analítica (precisão 0,001 g) e o comprimento da concha (CC) foi aferido com paquímetro (precisão 0,5 mm).

Foram calculadas duas versões de rendimento de carne: a) Pc/Pt e, b) Pc/Pch. Variações entre estações de coleta e trimestres e entre as categorias CC • 20 mm (tamanho mínimo legal adotado na RESEX do Pirajubaé) e CC < 20 mm foram analisadas apenas para a relação Pc/Pch.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Quando considerado o número total de organismos coletados, os rendimentos médios atingiram 0,156 (Pc/Pt) e 0,191 (Pc/Pch) (Tab. 1). Comparando-se indivíduos menores e

maiores que o tamanho comercial, nota-se que os • 20 mm apresentaram índices ligeiramente superiores, independentemente da equação utilizada. Estas diferenças atingiram aproximadamente 7 % em ambos os casos (Tab. 1).

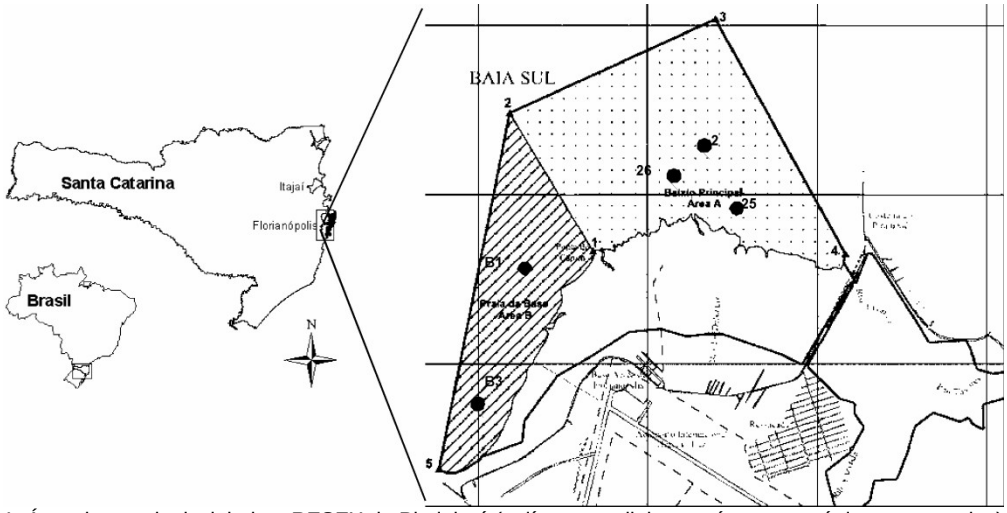


Figura 1: Área de estudo, incluindo a RESEX do Pirajubaé (polígono em linha contínua com vértices numerados) e as estações de coleta localizadas no Baixio Principal (#2, 25 e 26) e na Praia da Base (#B1 e B3).

O rendimento médio (Pc/Pt) observado neste trabalho concorda com aqueles obtidos por PESO (1980) na Baía de Todos os Santos (0,137-0,281), BOEHS (2000) na Baía de Paranaguá (0,155-0,211) e AVEIRO (2007) na própria RESEX do Pirajubaé (0,166-0,171).

Verificou-se uma clara variação espaço-temporal nos rendimentos médios dos berbigões • 20 mm; os primeiros e terceiros trimestres, em geral, apresentando os maiores e menores valores, respectivamente. As médias das estações do Baixio Principal foram maiores ou iguais às da Praia da Base. Nos < 20 mm, os rendimentos variaram menos, porém, de modo mais irregular (Fig.2).

Tabela 1: Estimativas do rendimento médio de carne de *Anomalocardia brasiliana* e respectivos intervalos de confiança de 95% (Int. Conf. 95%), considerando todos os comprimentos de concha (CC), e as frações maiores e menores que 20 mm.

	Peso Carne/ Peso Total			***Peso Carne/Peso Concha***		
	Nº Org.	Média (mín-máx)	Int. Conf. 95%	Nº Org.	Média (min-máx)	Int. Conf. 95%
Total	11.828	0,156 (0,013 - 0,482)	(0,155-0,156)	11.777	0,191 (0,005 - 0,474)	(0,190-0,192)
CC>=20	6.285	0,161 (0,030 - 0,482)	(0,160-0,162)	6.286	0,196 (0,031 - 0,446)	(0,195-0,198)
CC<20	5.543	0,149 (0,013 - 0,476)	(0,148-0,150)	5.491	0,184 (0,005 – 0,474)	(0,182-0,185)

Na RESEX do Pirajubaé o berbigão apresenta gametogênese, maturação e eliminação de gametas no verão, outono e primavera, e repouso sexual no inverno, sendo que maiores níveis de eliminação ocorrem no outono (ARAÚJO, 2001). Desta forma, é provável que a variação trimestral do rendimento médio reflita o ciclo reprodutivo da espécie na região, podendo relacionar-se também com as condições nutricionais oferecidas pelo ambiente. Segundo BOEHS (2000), o estágio de repleção das gônadas influencia diretamente o Pc, refletindo em uma maior média do rendimento. Além disso, pode indicar também uma maior disponibilidade de alimento que, favorecendo o metabolismo, pode incrementar as atividades reprodutivas dos organismos.

Assim, para berbigões • 20 mm, o pico nos rendimentos médios do primeiro trimestre poderia estar relacionado com uma intensa maturação gonadal. Sua redução no segundo trimestre seria atribuída à eliminação de gametas, o que também colaboraria para a menor massa corpórea verificada no terceiro trimestre, época de repouso sexual. No quarto trimestre, a recuperação dos rendimentos sinalizaria uma melhora no estado nutricional e/ou nova maturação sexual.

Segundo PESO (1980), o tamanho médio da primeira maturação sexual de *A. brasiliana* na Bahia varia de 14,0 a 18,5 mm, valores similares aos observados por ARAÚJO

(2001) na RESEX do Pirajubaé (16,24 mm). Contudo, BOEHS (2000) alerta que indivíduos < 20 mm contribuem muito pouco ao *input* reprodutivo da população devido a sua baixa fecundidade, a qual é maior em organismos com CC entre 20 e 30 mm. Assim, a menor variação temporal dos rendimentos verificada neste trabalho em organismos < 20 mm, pode estar relacionada a maior frequência de indivíduos imaturos ou com gônadas indiferenciadas nessa categoria de tamanho.

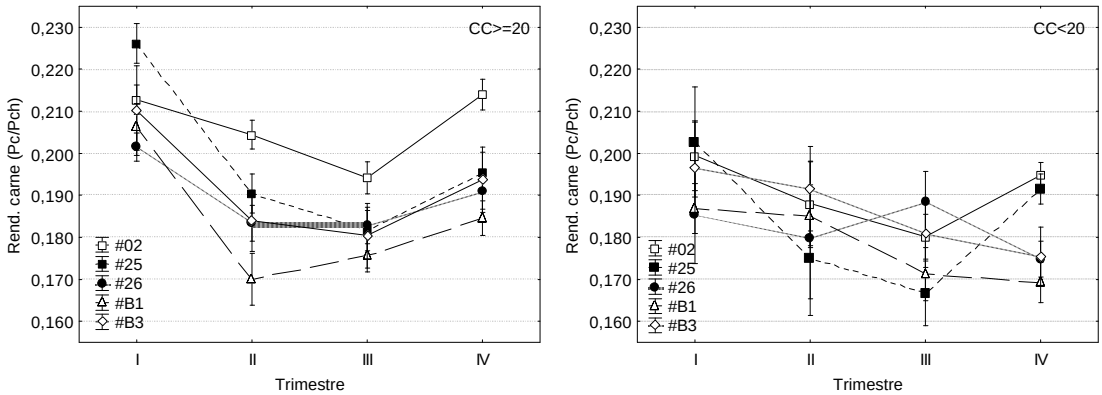


Figura 2: Rendimentos de carne médio (± IC 95%) numa comparação estação-trimestre, considerando as frações maiores e menores que 20 mm de comprimento de concha (CC).

Assim como as maiores biomassas, densidades e tamanhos médios do berbigão têm sido observados no Baixio Principal (*vide* revisão em SOUZA, 2007), a tendência dos maiores rendimentos de carne também serem registrados nas estações 2, 25 e 26 indica que essa região reúne as condições mais propícias para o desenvolvimento da espécie no interior da RESEX. No entanto, os fatores que determinam tal padrão ainda não estão completamente compreendidos.

CONCLUSÕES

O tamanho mínimo legal de 20 mm (CC) em vigor na RESEX do Pirajubaé foi definido com base nos tamanhos de maturação da espécie. Por outro lado, os extrativistas que comercializam o berbigão "desconchado" também têm privilegiado informalmente os indivíduos de maior tamanho, devido à maior facilidade de retirada da carne do interior das suas conchas (SOUZA, 2007). A tendência dos berbigões < 20 mm apresentarem rendimentos de carne menos compensadores que os dos • 20 mm, como observado neste trabalho, reforça a necessidade de manutenção da exigência deste tamanho mínimo no manejo da pescaria do berbigão na RESEX do Pirajubaé.

REFERÊNCIAS

AVEIRO, M. V. 2007. Análise nutricional, microbiológica e histológica do berbigão *Anomalocardia brasiliana* da Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé (REMAPI), Florianópolis, SC. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Federal de Santa Catarina. 77p.

ARAÚJO, C. M. 2001. Biologia reprodutiva do berbigão *Anomalocardia brasiliana* (Mollusca, Bivalvia, Veneridae) na Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé. ***Tese de Doutorado***. Universidade de São Paulo. 204p.

BOEHS, G. 2000. Ecologia populacional, reprodução e contribuição em biomassa de *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) (Bivalvia: Veneridae) na Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. ***Tese de Doutorado***. Universidade Federal do Paraná. 201p.

PESO, M. C. 1980. Bivalves comestíveis da Baía de Todos os Santos: Estudo quantitativo com especial referência à *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) (BIVALVIA – VENERIDAE). ***Dissertação de Mestrado***. Universidade Federal do Paraná. 174p.

PEZZUTO, P. R. & ECHTERNACHT, A. M. 1999. Avaliação de Impactos da Construção da Via Expressa SC - Sul sobre o berbigão *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) (Mollusca: Pelecypoda) na Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé (Florianópolis, SC – Brasil). ***Atlântica***, 21: 105-119.

SOUZA, D. S. 2007. Caracterização da pescaria do berbigão *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) (Mollusca:Bivalvia) na Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé (Florianópolis): subsídios para manejo. **Dissertação de Mestrado**. Universidade do Vale do Itajaí. 216p.

MUDANÇAS CLIMÁTICAS GLOBAIS E SEUS REFLEXOS NAS PRAIAS OCEÂNICAS DO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO

Pontes, N. S.[1]; Zee, D. M. W.[2]

[1]Aluno de graduação em Oceanografia da Faculdade de Oceanografia da UERJ, Rua. São Francisco Xavier 524, sala 4126 E, CEP 20550-170, Rio de Janeiro, RJ. E-mail: naydeo@hotmail.com;
[2] Professor Adjunto da Faculdade de Oceanografia da UERJ, Rua. São Francisco Xavier 524, sala 4025 E, CEP 20550-170 , Rio de Janeiro,RJ.Coordenador do Mestrado Profissional em Meio Ambiente da Universidade Veiga de Almeida - UVA, Rua Ibituruna 108, casa 3, sala 201, CEP 20271-901, Rio de Janeiro, RJ. E-mail: davidzee@uva.br; davidzee@terra.com.br

RESUMO

As zonas costeiras são ambientes de constante interação entre as forças continentais, forças oceânicas e antrópicas, dessa forma sofrendo facilmente transformações ao longo do tempo. As praias são restringidas por impactos de urbanização desordenada do lado terrestre e manifestações de mudanças climáticas do lado oceânico (Schlacher et. al. 2007), potencializando-se essa vulnerabilidade, pois a ocupação humana deu-se em direção ao mar, não respeitando a zona de dissipação de energia oceânica e também destruindo fontes de alimentação de sedimentos em casos de eventos como ressaca. No município do Rio de Janeiro isto é observado facilmente, em função das diversas obras de engenharia como os calçadões e as avenidas à beira-mar, que estão localizados sobre regiões que deveriam ser ocupadas por dunas de areia que alimentariam as praias em casos de erosão. De maneira geral quando ocorre algum evento que leve a formação de ressacas ou ao aumento do nível do mar, o litoral é facilmente danificado gerando problemas ambientais e econômicos com grandes transtornos à sociedade. Este trabalho visa diagnosticar os principais danos gerados por eventos climáticos extremos que fragilizem o litoral nos centros urbano-costeiros do município do Rio de Janeiro, procura avaliar a influência da evolução dos eventos climato-oceanográficos e suas conseqüências no litoral urbano e também sugerir coes de adaptabilidade para estas regiões.

Palavras chave: erosão, areia, adaptabilidade, vulnerabilidade, praia, ressaca

INTRODUÇÃO

Compreender os processos físicos do ambiente é peça fundamental para uma ocupação sustentável das zonas costeiras. O desconhecimento ou desconsideração do meio físico do ambiente explorado faz com que haja maiores gastos financeiros e problemas para sociedade administrar.

Concomitante com o desenvolvimento, os centros urbano-costeiros geraram mudanças nas características das zonas litorâneas, alterando assim o equilíbrio existente da área. A ocupação desordenada e o avanço das construções civis em direção ao mar tornaram as estruturas costeiras muito vulneráveis a sofrer variações geradas pelas forças oceânicas. Variações essas que interferem em diversos segmentos continentais e oceânicos (Neves & Muehe, 2008), como mostrados nas figuras 1 e 2.

Levando-se em conta que o município do Rio de Janeiro possui grande parte de seu centro urbano desenvolvido junto a regiões costeiras, somado à forma de como esses espaços foram ocupados sem respeitar as dinâmicas oceanográficas, como a faixa de areia onde o oceano dissipa parte de sua energia e também sua orientação basicamente no sentido de leste-oeste, facilitando a ação das ondas que normalmente atingem de forma perpendicular ou oblíqua o litoral da cidade, é relevante que se tenha um monitoramento das conseqüências e das modificações nessa região litorânea, relacionando-se com as mudanças climáticas notadas no planeta.

Pretende-se com esse estudo analisar a evolução dos eventos extremos no litoral fluminense desde janeiro de 1991 até dezembro de 2008 potencializados pelas visíveis variações climáticas globais, identificar os principais problemas urbano-costeiros gerados neste período, sugerir medidas mitigadoras desses problemas nas áreas costeiras urbanizadas, e estudar também soluções para adaptabilidade das cidades costeiras.



Fig. 1 Água invade a pista em Copacabana
(fonte: Jornal o dia)



Fig. 2 Colapso do calçadão em Ipanema
(fonte Jornal o Globo)

MATÉRIAS E MÉTODOS

Devido à limitação de recursos e de sistemas de monitoramentos ambientais contínuos, foi realizado um levantamento no banco de dados da imprensa local para contabilizar situações de ressacas dignas de nota pelos meios de comunicação, como no trabalho feito por Caruzzo & Camargo (1998).

Assim realizou-se uma varredura das notícias sobre condições de ressacas que se abateram no litoral carioca entre os anos de 1991 e 2008 visando observar uma eventual mudança no quadro de evolução em relação às mudanças climáticas.

Adotou-se a estratégia de analisar agrupamentos de ocorrência por módulos de três anos contabilizando-se a freqüência das pontuações das ressacas, os meses da ocorrência, as vezes em que cada praia da região considerada foi danificada por qualquer tipo de problema, os respectivos tipos de danos observados, além da ordenação dos dados por estações do ano, a fim de analisar a freqüência dos casos em função da sazonalidade assim como foram realizados no trabalho de Campos & Camargo (2006).

As informações foram então tabuladas por meio de gráficos visando ordenar e dar uma melhor visibilidade para análise.

RESULTADOS & DISCUSSÕES

A seguir têm-se alguns dos gráficos obtidos com a tabulação dos resultados obtidos a partir da investigação das reportagens publicadas nos dois jornais de grande circulação da cidade. No primeiro gráfico é apresentado o número de ressacas acumuladas em cada mês no período considerado (fig.3), no segundo gráfico têm-se as a evolução das médias trienais de eventos que atingiram a costa no período estudado (fig.4).

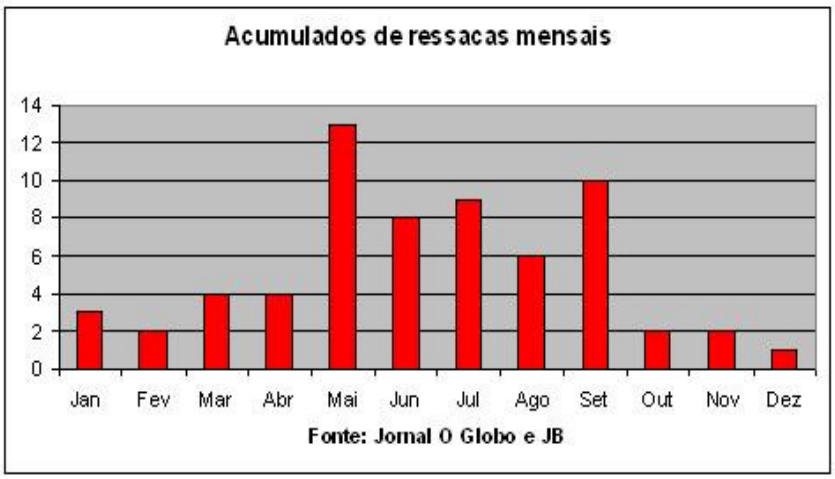


Fig.3: Acumulados de ressacas mensais



Fig.4: Médias trienais do período (1991-2008)

Com base nos resultados obtidos a partir de informações retiradas da mídia local, pode-se observar que os meses em que o litoral é mais abatido por esses eventos são maio e setembro, vale a pena citar que os eventos dos meses de novembro e dezembro ocorreram somente no ultimo ano considerado (2008), indicando possivelmente uma variação nos padrões de tempestades que atingem o litoral. Observar-se também um gradual aumento no número médio de eventos que abateram no litoral carioca ao longo dos triênios. Isso corrobora com a idéia mundial de que tempestades, ciclones e outros tipos de fenômenos climáticos servem como um meio de resfriar o planeta e/ou também de dissipar a energia acumulada nos sistemas. Assim devido ao aumento de temperatura terrestre ocorre um aumento de fenômenos extremos causadores de tormentas, como é o caso das ressacas.

REFERÊNCIAS

CAMPOS, R.M.; CAMARGO, R.,2006. Caracterização do Nível do Mar em Santos e sua Correspondência com o NCEP/REANALYSIS sobre o Sudoeste do Atlântico Sul. Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas - USP, São Paulo, SP, Brasil.

CARUZZO, A.;CAMARGO, R., 1998. Influências sinóticas no Atlântico Sudoeste: Levantamento preliminar de situações de interesse. Depto de Ciências Atmosféricas do Instituto Astronômico e Geofísico da USP.

NEVES, C.F; MUEHE, D., 2008. Vulnerabilidade, Impactos e Adaptação as Mudanças do clima; A Zona Costeira. Parcerias Estratégicas, Brasília, DF. 27, 217–295.

SCHLACHER, T.A.; DUGAN, J.; SCHOEMAN, D.S.; LASTRA, M.; JONES, A.; SCAPINI, F.; MCLACHLAN, A.; DEFEO, O., 2007. Sandy beaches at the brink. Diversity and Distributions, (Diversity Distrib.) (2007) 13, 556–560.

IMPACTOS DA ELEVAÇÃO DO NÍVEL DO MAR E ADAPTAÇÃO DAS CIDADES LITORÂNEAS NO BRASIL

Zee, D. M. W.[1]; Pontes, N. S.[2]

[1] Professor Adjunto da Faculdade de Oceanografia da UERJ, Rua. São Francisco Xavier 524, sala 4025 E, CEP 20550-170 , Rio de Janeiro,RJ.Coordenador do Mestrado Profissional em Meio Ambiente da Universidade Veiga de Almeida - UVA, Rua Ibituruna 108, casa 3, sala 201, CEP 20271-901, Rio de Janeiro, RJ. E-mail: davidzee@uva.br; davidzee@terra.com.br
[2]Aluno de graduação em Oceanografia da Faculdade de Oceanografia da UERJ, Rua. São Francisco Xavier 524, sala 4126 E, CEP 20550-170, Rio de Janeiro, RJ. E-mail: naydeo@hotmail.com;

RESUMO

As áreas costeiras constituem zonas de transição e de interface entre as forças continentais e oceânicas. Com a intensificação da emissão de gases do efeito estufa em função da escalada do consumo ocorre a brusca alteração dos fenômenos climáticos redundando na intensificação do embate entre as forças continentais e oceânicas. Assim a zona costeira está mais suscetível as alterações do perfil de equilíbrio da linha de costa devido a elevação do nível dos mares, ressacas e marés meteorológicas. O presente trabalho procura explicar a sucessão das causas e efeitos das mudanças climáticas e suas consequências nas cidades litorâneas em função das características ambientais e ocupação antrópica. Da mesma forma procura propor algumas estratégias para adaptabilidade destes centros urbanos para uma nova realidade futura.

Palavras chave: nível do mar, riscos, impactos, cidades, adaptabilidade, litoral.

INTRODUÇÃO

Como quase 60% da população mundial vive em áreas costeiras ou transita por elas, a elevação do nível do mar constitui grave ameaça a qualidade de vida nos centros urbanos costeiros. De acordo com o relatório *Climate Change 2007*, do *IPCC*, à temperatura mundial deve se elevar entre 1,1ºC e 6,4ºC durante o século XXI, o que pode resultar em uma elevação do nível do mar entre 18 e 59cm.

Além da elevação(estática) do nível do mar, a maior frequência e intensidade dos eventos climáticos extremos provoca flutuações dinâmicas do nível das águas capazes de alterar a estabilidade da linha de costa. A maior absorção da energia solar sob forma de aquecimento do planeta provoca diferenças de calor entre as massas de água ou de ar redundando na intensificação dos processos de transporte de energia para equilibrar estas diferenças. Com o aquecimento, a água tende a evaporar com maior intensidade e ocorrem mais chuvas e ventanias, além de ressacas e ciclones.

A mudança do perfil da linha costeira pode provocar efeitos catastróficos sobre faixas litorâneas urbanizadas com a perda de áreas edificadas e de turismo, desvalorização de propriedades além da sensação de insegurança. A elevação do nível do mar compromete a rede de drenagem urbana, provoca a salinização do lençol freático e potencializa o risco de inundações.

Causas e Riscos da Elevação do Nível do Mar

Parte da energia térmica capturada na atmosfera pelo efeito estufa converte-se em energia eólica e cinética das correntes oceânicas, assim como no aumento da temperatura das águas. A elevação da temperatura provoca o derretimento das geleiras, aumentando-se a oferta de água para os mares, bem como o efeito da expansão térmica da massa d'água. Este incremento de volume redunda na elevação estática do nível do mar. Considerando-se os efeitos dinâmicos(correntezas, maré meteorológica, ondas) interagindo sobre os contornos geográficos continentais observa-se uma maior ou menor potencialização dos efeitos da elevação do nível do mar em zonas costeiras específicas.

A cadeia sucessória dos eventos climato-oceonográficos é originada pela transmissão da enorme quantidade de energia adicional aprisionada pelos gases do efeito estufa. Esta energia é dissipada sob forma de ressacas e furacões mais severos e frequentes, ciclones em regiões antes inimagináveis e, o mais preocupante, atingindo edificações totalmente despreparadas para receber este tipo de impacto. Desta forma percebe-se a importância da

prevenção e desenvolvimento de novas estratégias para adaptação da zona costeira frente as mudanças climáticas.



Figura 1: Árvore de impactos decorrentes da elevação do nível dos oceanos.

A maior acessibilidade das ondas, correntes litorâneas, ventos, salsugem(maresia) promovem um maior desgaste físico além da mobilidade dos sedimentos costeiros. A maior exposição da zona costeira promove uma alteração da geomorfologia acarretando na deterioração ou colapso das edificações bem como a perda de áreas abrigadas além da intrusão salina nos mananciais d'água litorâneos. A crescente elevação do nível do mar provocam o represamento das águas interiores potencializando os efeitos das enchentes nas baixadas litorâneas. Por fim, a elevação do mar compromete o sistema de drenagem das cidades dificultando a dispersão dos efluentes urbanos e como consequência uma piora do nível de poluição das águas costeiras. A figura 1 esquematiza a sequência de depreciação das zonas urbanas costeiras.

MATERIAIS E MÉTODOS

Em função da extensão do litoral brasileiro, diversos são os fatores(físicos, climáticos, oceanográficos, biológicos e antrópicos) que intervêm nesta estreita faixa litorânea no que tange à sensibilidade aos impactos devido a elevação do nível dos oceanos. A combinação destes fatores promove cenários diversos de risco, e portanto estratégias diferentes de prevenção e de adaptação devem ser desenvolvidos.

Foram escolhidos 3 regiões costeiras distintas para simular uma análise de risco, a saber: Florianópolis(SC), Rio de Janeiro(RJ) e Recife(PE).

Para análise de risco dessas zonas costeiras urbanizadas foram consideradas 3 variáveis, a saber: *Vulnerabilidade, Exposição* e *Ameaça* (Roaf et al, 2009). O risco representa o potencial com que a elevação do nível dos oceanos pode desencadear impactos negativos nas zonas litorâneas em futuro próximo.

RISCO DE IMPACTO = (AMEAÇA) X (VULNERABILIDADE) X (EXPOSIÇÃO)

Fig. 2 Equação do Risco de Impacto (Roaf et al, 2009).

Cada região costeira (SC, RJ, PE) foi sub-dividido em sub-áreas e através de uma análise comparativa entre estas sub-áreas para cada variável (ameaça, vulnerabilidade, exposição) foram dadas notas obtendo-se a sub-área com maior risco de impacto.

RESULTADOS & DISCUSSÕES

O litoral do Rio de Janeiro foi sub-dividido em 6 sub-áreas: a) Macaé-Búzios, b)Cabo Frio-Arraial do Cabo, c) Araruama-Niterói, d) Baia de Guanabara, e) Rio de Janeiro, f) Baía de Sepetiba.

Rio de Janeiro	Ameaça	Exposição	Vulnerabilidade	Pontuação	Risco
Trecho a)	3	3	2	18	
Trecho b)	3	4	1	12	Menor
Trecho c)	3	6	3	54	
Trecho d)	3	2	4	24	
Trecho e)	3	5	6	90	Maior
Trecho f)	3	1	5	15	

O litoral de Santa Catarina foi sub-dividido em 4 sub-áreas: a)Torres-Cabo de Santa Marta, b) Cabo de Santa Marta-I. Papagaio, c) I.Papagaio-Ponta do Vigia, d)Ponta do Vigia-I. São Francisco.

Santa Catarina	Ameaça	Exposição	Vulnerabilidade	Pontuação	Risco
Trecho a)	5	4	4	80	Maior
Trecho b)	5	3	2	30	
Trecho c)	5	2	1	10	Menor
Trecho d)	5	1	3	15	

O litoral de Pernambuco a análise se concentrou na região metropolitana do entorno de Recife: a) Jaboatão dos Guararapes, b) Recife, c) Olinda, d) Paulista

Pernambuco	Ameaça	Exposição	Vulnerabilidade	Pontuação	Risco
Trecho a)	2	4	2	16	
Trecho b)	2	4	1	8	Menor
Trecho c)	2	4	4	32	Maior
Trecho d)	2	4	3	24	

Adaptabilidade é a capacidade de resposta oferecida aos potenciais impactos decorrentes da mudança do clima visando mitigar possíveis danos além do aproveitamento de eventuais oportunidades. Baseando-se no conceito de risco, a melhor estratégia de adaptação seria promover uma redução da vulnerabilidade e da exposição, além do monitoramento da evolução da ameaça das mudanças climáticas. O redimensionamento dos equipamentos urbanos segundo critérios melhor adaptados a nova realidade climática reduziria o fator vulnerabilidade. A proteção da linha de costa com estruturas duras ou moles reduziria o fator exposição. O monitoramento proporcionaria o acompanhamento da evolução da intensidade da ameaça, mudanças climáticas. Todos 3 fatores (vulnerabilidade, exposição e ameaça) variam em função da localização geográfica e do tempo, daí a necessidade de estudos específicos para cada região.

REFERÊNCIAS

BAMBER, J. L. Reassessment of the potential sea- level rise from a collapse of the west Antartic Ice Sheet- NAIS. *Science*. v. 324, n. 5929, p. 901- 903, 2009.

COELHO, C; SILVA, R; VELOSO-GOMES, F; TAVEIRA-PINTO, F. Potential effects of climate change on northwest Portuguese coastal zones*. ICES Jounal of Marine Science*. v. 66, p. 1497-1507, 2009.

DOUKAKIS, E. Identifying Coastal Vulnerability Due to Climate Changes. *Journal of Marine Enviromental Engineer*, Castle Point Station, Hoboken, v. 8, n.2, p. 155- 160, 2005.

GUSMÃO, P. P.; CARMO, P. S.; VIANNA, S.B. *Rio próximos 100 anos*. Rio de Janeiro; IPP, 2008.

NEVES, C. F.; MUEHE, D. Vulnerabilidade, impactos e adaptação às mudanças do clima: a zona costeira. *Parcerias Estratégicas*, Brasília, DF, v. 1, n. 27, p. 217 – 295, dez. 2008.

ROAF, S.; CRICHTON, D.; NICOL, F. *A adaptação de Edificações e Cidades às Mudanças Climáticas.* Tradução por Alexandre Salvaterra. Porto Alegre. Booleman 2009.

ROSMAN, P.C.C (Coordenador); KLEIN, A. H. F.; NEVES, C. F.; MUEHE, D. C. E. H.; CARVALHO, J. L. B.; ARAÚJO, M. *Vulnerabilidades da zona costeira as mudanças climáticas.* COPPETEC fundação. PENO -11896, p.1-461, março de 2009.

SOLOMON, S.; QIN, D.; MANNING, M.; MARQUIS, M.; AVERYT, K.; TIGNOR, M. M. B.; MILLER, H. L. Jr.; CHEN, Z. *Climate changee 2007: the physical science basis*. Intergovernmental Panel on Climate Change. p. 142. Cambridge (United Kingdom) 2007.

APLICAÇÃO DO MODELO NUMÉRICO HIDRODINÂMICO DELFT 3D NA BAÍA DE GUANABARA (RJ, BRASIL)

Oliveira, H. A.[1]; Bérgamo, A. L.[2]; Miranda, L. B.[3]

[1] Heline Alves de Oliveira - heline_oliveira@yahoo.com.br, [2] Alessandro Luvizon Bérgamo – bergamo_al@yahoo.com.br,
[3] Luiz Bruner de Miranda - bruner@usp.com.br.

RESUMO

O objetivo deste trabalho é implementar o modelo numérico Delft3D para o estudo das características hidrodinâmicas da Baía de Guanabara. Para calibração e comparação com os resultados simulados utilizou-se dados amostrados em estações fixas realizadas nos períodos de inverno e verão austral durante marés de quadratura e sizígia. As simulações foram realizadas em diferentes cenários de vento e descarga fluvial a fim de obter melhor ajuste entre os resultados simulados e amostrados. A comparação quantitativa entre esses resultados foi obtida pelo índice *Skill*. A ação de campo de vento constante não alterou significantemente os resultados simulados. A adição de descarga fluvial nas simulações produziu oscilações de maré e velocidades longitudinais mais próximas das amostradas. O modelo conseguiu reproduzir nas simulações o padrão de correntes observados experimentalmente na região e a oscilação prevista pelo programa PACMARE.

Palavras chave: Modelagem Hidrodinâmica, Circulação Barotrópica, índice *SKILL*.

INTRODUÇÃO

A Baía de Guanabara encontra-se entre as latitudes 22°41' e 22°58'S e longitudes 43°02' e 43°18'W, possui área aproximada de 380 Km^2 e volume médio de água em torno de 1,87x109 m^3 (QUARESMA *et al.*, 2000). Os locais mais profundos (entre 40 e 50 m) são encontrados ao longo do canal de navegação, representando cerca de 3% da área total (KJERFVE *et al*.,1997). O restante da baía é formado por áreas rasas, cujo percentual de ocorrência aumenta rapidamente para as profundidades menores do que 10 m.

Os padrões hidrodinâmicos da baía estão condicionados aos movimentos das marés, ventos e descarga fluvial, que além de gerar um componente de circulação que naturalmente se desloca para fora do sistema, ao diluir a água do mar produz diferenças de densidade, gerando movimentos para o interior da baía forçados pelo gradiente de pressão (BÉRGAMO *et al,* 2008).

O objetivo deste trabalho é implementar o modo barotrópico do modelo numérico hidrodinâmico Delft3D para a Baía de Guanabara, comparando os resultados obtidos com uma base de dados amostrados e analisados por BÉRGAMO (2006).

MATERIAIS E MÉTODOS

As simulações foram realizadas no modo barotrópico (k=1) para o período de verão e inverno em diferentes cenários, sob a ação das forças da maré, vento e descarga fluvial. Os resultados simulados foram comparados com os dados amostrados em estações fixas realizados em julho de 2000 e fevereiro de 2001 (BÉRGAMO, 2006).

A grade numérica foi produzida a partir da digitalização da carta náutica e inclusão da região costeira ao largo da Baía de Guanabara. A grade foi orientada no referencial Oxyz, onde Oy é orientado para o norte e Ox para o leste, e possui alta resolução (BÉRGAMO *et al.* 2008).

Como condições iniciais foram consideradas, a altura média do nível do mar e campo de velocidade nulos, temperatura igual a 22° C e salinidade igual a 30. As constantes harmônicas, utilizadas como condição de contorno, foram obtidas com o programa PACMARE (FRANCO, 2000).

Para as simulações forçadas pelo vento, foram utilizados valores constantes ao longo da grade numérica, calculados através de médias sazonais do registro de janeiro de 2000 a março de 2004 da Estação Meteorológica do Gragoatá, cedidos pela Universidade Federal Fluminense (UFF). A forçante da descarga fluvial foi estimada por KJERFVE *et al.* (1997), os valores médios foram distribuídos igualmente em 12 pontos de drenagem ao longo da baía.

Os melhores resultados de calibração foram obtidos usando o coeficiente de rugosidade de Manning (n) igual a 0,04 $m^{1/6}$ e passo de tempo 5 minutos.

A comparação quantitativa, entre valores modelados e amostrados, foi feita com o índice adimensional proposto por WILLMOTT (1981) denominado *Skill.* Esse índice varia entre 0 e 1, sendo o limite 1 indicador do máximo de concordância entre os resultados simulados e amostrados e 0, total discordância entre os resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As simulações de oscilação da maré e velocidade barotrópica realizadas para o período de inverno apresentaram resultados mais próximos dos valores amostrados, principalmente em maré de sizigia. As intensidade e direções das correntes simuladas foram concordantes com os valores amostrados, com componentes longitudinais de velocidade aproximadamente uma ordem de grandeza maiores que os componentes transversais (Fig. 1 e 2).

As amplitudes de maré e as velocidades barotrópicas modeladas para a sizígia apresentaram resultados mais próximos dos amostrados, porém com maior diferença de fase (Fig. 1b e 2b). Contudo os parâmetros *Skill* calculados mostram que, quantitativamente, os resultados simulados na maré quadratura (Fig. 1a e 2a) apresentam maior concordância com os resultados previstos. Nos períodos de quadratura, a diferença de fase entre os valores simulados e previstos foram bem menores que na sizígia, o que indica uma sensibilidade maior do parâmetro *Skill* às variações de fase.

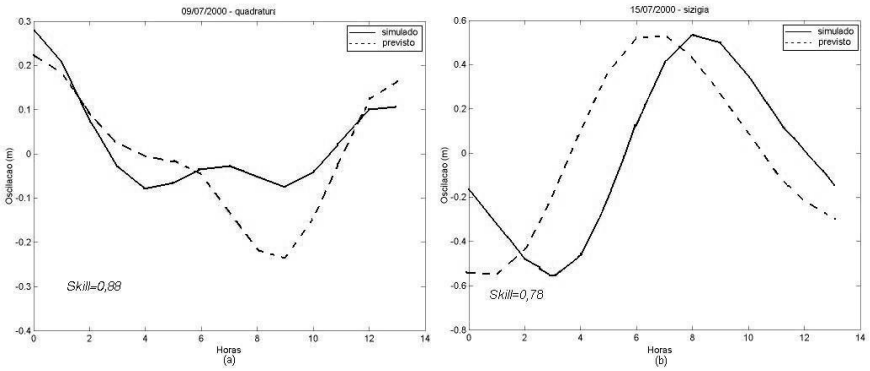


Figura 1 - Simulação da oscilação da maré na Ilha Fiscal e os correspondentes valores previstos pelo PACMARE em condições de (a) quadratura e (b) sizígia, e os correspondentes valores do índice *Skill* . Tempo inicial igual a 8 horas.

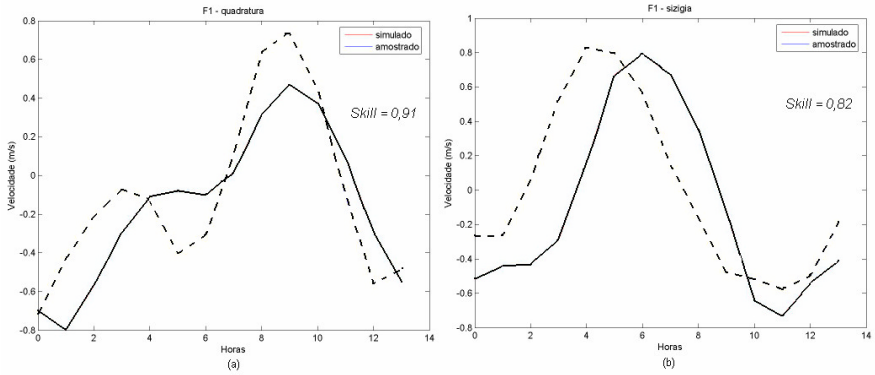


Figura 2. Velocidades longitudinais simuladas e amostradas em situações de (a) quadradura e (b) sizígia, e os correspondentes valores do índice *Skill* . Tempo inicial igual a 8 horas.

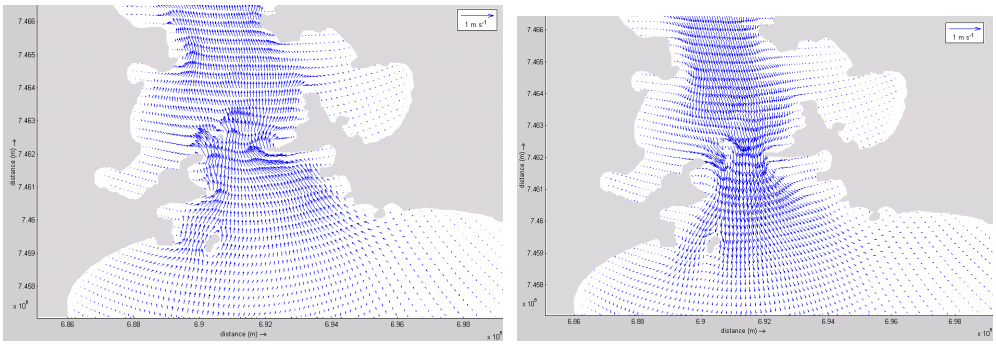
Embora a circulação na Baía de Guanabara seja forçada principalmente pelo efeito periódico da maré (KJERFVE, 1997; BÉRGAMO, 2006), as simulações forçadas apenas pela maré apresentaram resultados com diferenças de fase e de intensidades em relação aos dados coletados. Essas diferenças foram significantemente atenuadas com a adição de descarga fluvial.

As simulações utilizando campo de vento constante e homogêneo ao longo da grade não produziram alterações significativas nas oscilações da maré e velocidade longitudinal.

Possivelmente, a utilização de um campo de vento não homogêneo, com intensidades e direções correspondentes às amostradas ao longo da Baía de Guanabara produziria resultados modelados mais próximos dos valores hidrodinâmicos amostrados.

Para validação do modelo foram utilizados dados experimentais, obtidos em estações no interior da baia. Essas propriedades não sofrem apenas influência da oscilação da maré, mas também da drenagem continental, dos ventos locais e remotos e da forçante baroclínica (KJERVE *et al.* 1997, BÉRGAMO 2006, BÉRGAMO *et al.* 2008). De modo que, as simulações forçadas pela maré, descarga fluvial e vento apresentaram resultados mais próximos dos amostrados na Baía de Guanabara.

O modelo simulou com sucesso o padrão de correntes observado experimentalmente por diversos autores, tais como JICA (1994), AMADOR (1997), KJERFVE et al. (1997), BÉRGAMO (2006), com velocidades longitunais mais intensas na entrada da Baía. Essa intensificação da velocidade ocorre devido à configuração da linha de costa, onde ocorre o estreitamento do canal na entrada da baía (Fig. 3) e a menor profundidade em outras áreas da baía intensifica o atrito com o fundo, causando diminuição da intensidade das velocidades.



(a) **(b)**

Figura 3. Campo de velocidades barotópicas simuladas no canal de entrada da Baía de Guanabara para o dia 15 de julho de 2000, em situações de maré (a) enchente. Baixamar +3 horas e (b) vazante, Premar + 3 horas.

CONCLUSÕES

Utilizando uma base de dados interpretados e analisados por BÉRGAMO (2006) foi possível validar qualitativa e quantitativamente (índice *Skill*) o modelo hidrodinâmico Delft-3D, reproduzindo o padrão barotrópico de correntes no interior da Baía de Guanabara.

A forçante do vento local não alterou significativamente os resultados simulados de oscilação da superfície livre e velocidade longitudinal barotrópica, entretanto deve-se considerar que foram utilizadas médias temporais de vento amostrado na Estação Meteorológica do Gragoatá, extrapoladas com valor constante para todo o domínio.

O modelo numérico apresentou melhor resposta, tanto para a oscilação da maré quanto para a velocidade longitudinal, às simulações com as forçantes da maré e drenagem continental média para o período de simulações.

O índice matemático *Skill* utilizado para comparar os dados amostrados *in situ* com os dados simulados, mostrou-se um bom parâmetro de avaliação quantitativa dos resultados.

As intensidade e direções das correntes simuladas foram concordantes com os valores amostrados, verificando maiores velocidades longitudinais na entrada da baía (~ 1 m s^{-1}) com orientação N-S.

REFERÊNCIAS

AMADOR, E.S. 1997. **Baía de Guanabara e ecossistemas periféricos – Homem e Natureza**. Rio de Janeiro: Reproarte Gráfica e Editora. 529 p.

BÉRGAMO, A.L. 2006. Características Hidrográficas, da Circulação e dos Transportes de Volume e Sal na Baía de Guanabara (RJ): Variações Sazonais e Moduladas pela Maré**. Tese** (Doutorado em Ciências). 200f. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo.

BÉRGAMO, A.L., MIRANDA, L.B. & OLIVEIRA, H. A. 2008. Simulação da Circulação Barotrópica na Baía de Guanabara (RJ) – Modelo Numérico Delft3D-Flow. In: Resumos **IV Simpósio Brasileiro de Oceanografia.** São Paulo.

CAMARGO, J.M.R. 2002. Variações das forçantes hidrodinâmicas junto a um campo de dunas subaquáticas na Baía de Guanabara. **Monografia (Bacharelado)**. Instituto de Geociências, Departamento de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

FRANCO, A.S. 2000. Marés: Programa para Previsão e Análise. São Paulo: BSP, 36p.

JICA - Japan International Cooperation Agency. 1994. The study on recuparation of the Guanabara Bay ecosystem. **Japan International Cooperation Agency & Kokusai Kogyo Co. Ltd, 8v. vol 5**: Hydrological conditions and sedimentation in the Bay 159 p.

KJERFVE, B.; RIBEIRO, C. H. A.; DIAS, G. T. M.; FILOPPO, A. M & QUARESMA, V.S. 1997. "Oceanographic characteristics of na impacted coastal bay: Baía de Guanabara". **Continental Shelf Research**. 17 (13) p. 1609-1643.

QUARESMA, V. S. 1997. **Caracterização da dinâmica sedimentar da Baía de Guanabara, RJ**. 99 f. Dissertação (Mestrado). Departamento de Geologia, Universidade Federal Fluminense, Niterói.

WILMOTT, C.J. On the Validation Models. **Physical Geography**, vol. 2, p. 184-194.1981.

VIABILIDADE TÉCNICA DA PRODUÇÃO DE JUVENIS DO CAMARÃO BRANCO DO PACÍFICO *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) EM ÁGUA DOCE CORRIGIDA IONICAMENTE ATRAVÉS DE SAIS MINERAIS ESPECÍFICOS

Ribeiro, L. G.[1]; Pasco, J. M.[2]; Cordeiro, G. B.[2]; Mello, G. L.[3]; Amaral Júnior, H.[3]; Garcia, S.[3]

[1] UNIVALI, Rua Uruguai, 458, 88302-202, Centro, Itajaí/SC. E-mail: lararibeiro25@hotmail.com.
[2] Departamento de Aquicultura – CCA/UFSC, Rodovia Admar Gonzaga, 1.346, 88034-001, Itacorubi, Florianópolis/SC. E-mail: jesusmalpartida@hotmail.com.
[3] Campo Experimental de Piscicultura de Camboriú - CEPC/CEDAP/EPAGRI, Rua Joaquim Garcia, s/n°, 88340-000, Centro, Camboriú/SC. E-mail: giovannimello@epagri.sc.gov.br.

RESUMO

Existem sais minerais específicos para correção dos íons que estão em deficiência em uma dada fonte de água doce onde se pretende cultivar camarões marinhos, como o sulfato de cálcio ($CaSO_4.2H_2O$), cloreto de potássio (KCl), sulfato de magnésio e potássio ($KSO_4.2MgSO_4$), entre outros. O objetivo deste trabalho foi avaliar a adição de cinco tipos de sais na água doce, com intuito de incorporar íons necessários à osmorregulação do *L. vannamei*. O experimento foi delineado através de dois tratamentos com três repetições cada, consistindo de um tratamento com 1 ppt de sais adicionados à água doce e o segundo tratamento consistindo de 0,1 ppt da mesma formulação. No tratamento com maior concentração de sais (1 ppt) obteve-se um maior ganho de biomassa (39,35%), com os juvenis atingindo 0,58 gramas de peso médio final. Já no tratamento de menor concentração de sais obteve-se um menor ganho de biomassa (26%), com os juvenis atingindo 0,50 gramas de peso médio final. Com a relação à sobrevivência, o tratamento com maior concentração de sais adicionados obteve maior taxa de sobrevivência (75,8%) comparada ao tratamento com menor concentração de sais (70%). Embora a avaliação da viabilidade técnica tenha sido baseada em um curto período de tempo, pode-se verificar claramente a viabilidade zootécnica do seu cultivo em água doce adicionada de sais específicos.

Palavras chave: carcinicultura, água doce, osmorregulação.

INTRODUÇÃO

O cultivo de camarões marinhos encontra-se em constante desenvolvimento no mundo, e atualmente consiste na única alternativa para suprir a demanda de camarões gerada pelo aumento do consumo e pela estagnação da produção pesqueira (FONSECA, *et al.*, 2009). A produção brasileira de camarões marinhos vem crescendo significativamente nos últimos anos, destacando-se a região Nordeste como principal pólo produtor (POERSCH *et al.*, 2006).

Atualmente, a maior parte dos cultivos de camarão encontra-se em áreas costeiras, o que aumenta significativamente os custos de implantação de uma fazenda, em razão do elevado valor das terras. Uma alternativa para diminuir os custos é o cultivo de espécies marinhas em regiões mais ao interior do país, com água de baixa salinidade em relação a do mar (SOWERS *et al.*, 2005). Entre as espécies de camarões cultivados, o *Litopenaeus vannamei* tem se destacado, em decorrência de ser uma espécie eurihalina (MENDES *et al.*, 2006).

Uma alternativa utilizada pelos produtores de camarão marinho para contornar as questões de ordem ambiental, além de um melhor controle de doenças e sua disseminação, foi a interiorização da atividade, aproveitando águas continentais com baixa salinidade ou doce (FERREIRA *et al.*, 2009). Existem sais minerais específicos para correção dos íons que estão em deficiência em uma dada fonte de água doce onde se pretende cultivar camarões marinhos, como o sulfato de cálcio ($CaSO_4.2H_2O$), cloreto de potássio (KCl), sulfato de magnésio e potássio ($KSO_4.2MgSO_4$), sulfato de potássio (K_2SO_4), sulfato de magnésio heptahidratado ($MgSO_4.7H_2O$) e cloreto de sódio (NaCl) (BOYD, 2003). A maioria destes corretivos agrícolas pode ser facilmente encontrada no mercado, pois são utilizados para correção do solo em diferentes culturas agrícolas (DAVIS *et al.*, 2004).

Atualmente, já existem vários trabalhos que apontam quais são os íons essenciais para a sobrevivência e crescimento do *Litopenaeus vannamei*, como também a interação e o

equilíbrio entre estes íons. Da mesma forma, já existe conhecimento acerca de quais são os corretivos agrícolas necessários ao ajuste das deficiências iônicas existentes na água de cultivo. Uma terceira etapa, que seria o estudo da viabilidade técnica e, principalmente, econômica da utilização destes corretivos agrícolas em cultivos dulcícolas de *Litopenaeus vannamei*, se faz necessária.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado nas instalações do Campo Experimental de Piscicultura de Camboriú - CEPC/CEDAP/EPAGRI, durante o período de agosto a setembro de 2009. As pós-larvas foram acondicionadas previamente em um tanque de $2m^3$ para aclimatação, sendo mantidas por 30 dias, período em que a salinidade foi reduzida de 15 ppt para 1 ppt, através da adição contínua de água doce. O experimento foi delineado através de dois tratamentos com três repetições cada, consistindo de um tratamento com 1 ppt de sais adicionados à água doce e o segundo tratamento consistindo de 0,1 ppt da mesma formulação (Tab. 1). As unidades experimentais continham $2m^3$ de volume útil, com uma densidade de 20 camarões por m^3.

Tabela 1. Nome comum dos sais, fórmula química e quantidades utilizadas (g/L) nos dois tratamentos do experimento.

Sais	**Fórmula**	**Tratamento 0,1 ppt (g/L)**	**Tratamento 1,0 ppt (g/L)**
Cloreto de Sódio	NaCl	90,5	905
Sultato de Magnésio	$MgSO_4$	12,2	122
Cloreto de Potássio	KCl	8	80
Cloreto de Cálcio	$CaCl_2$	4,6	46
Bicarbonato de Sódio	$NaHCO_3$	0,6	6
Total		**0,116**	**1,159**

Os camarões foram alimentados com ração comercial em pó marca Guabi©, contendo 40% de proteína bruta em sua composição, ofertada *ad libitum*, possibilitando, desse modo a saciedade e evitando a disputa de alimento. As principais variáveis físicas e químicas da água (oxigênio dissolvido, temperatura e pH) foram monitoradas diariamente. A condutividade, potencial redox e sólidos totais dissolvidos foram mensurados semanalmente. A amônia, nitrito, nitrato, ortofosfato, sílica, sulfeto, ferro, alcalinidade e dureza foram medidos no início e no final do experimento. Procedeu-se às biometrias (peso médio amostral) a cada 15 dias. Para pesagem empregou-se uma balança digital com precisão de duas casas decimais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O objetivo inicial do experimento, de realizar a pré engorda do *Litopenaeus vannamei* até 1 grama de peso médio, foi interrompido quando os camarões estavam com 0,54 gramas de peso médio entre os dois tratamentos, em razão da ocorrência de uma alta mortalidade associada a uma queda de temperatura, com 19 dias de cultivo. Os valores mínimos e máximos de temperatura foram de, respectivamente, 14,48 e 17,80 ^{o}C. Com relação ao comportamento do oxigênio dissolvido e do pH, obtiveram-se valores ideais para a espécie durante todo o experimento. Para o oxigênio os valores mínimos e máximos foram de, respectivamente, 7,88 e 9,57 mg/L. Para o pH os valores mínimo e máximo foram de, respectivamente, 8,31 e 8,64 mg/L.

No tratamento com maior concentração de sais (1 ppt) obteve-se um maior ganho de biomassa (39,35%), com os juvenis atingindo 0,58 gramas de peso médio final. Já no tratamento de menor concentração de sais obteve-se um menor ganho de biomassa (26%), com os juvenis atingindo 0,50 gramas de peso médio final. Segundo ROSAS *et al.* (2001), diferentes salinidades podem ocasionar efeitos sobre o desenvolvimento dos camarões, com possibilidades de alteração das estratégias de utilização de nutrientes. SANTOS *et al.* (2009), estudando o crescimento e a sobrevivência do camarão *Litopenaeus vannamei* em diferentes salinidades, encontrou, para a salinidades 0 ppt um incremento relativo diário da biomassa de

102,69% atingindo o peso médio final de 0,501 gramas, com temperatura mínima e máxima de, respectivamente , 24,8^{o}C e 28,6^{o}C. Com a relação à sobrevivência, o tratamento com maior concentração de sais adicionados obteve maior taxa de sobrevivência (75,8%) comparada ao tratamento com menor concentração de sais (70%).

CONCLUSÕES

Embora a avaliação da viabilidade técnica tenha sido baseada em um curto período de tempo, interrompido por uma queda de temperatura chegando a valores limites para o *Litopenaeus vannamei*, pode-se verificar claramente a viabilidade zootécnica do seu cultivo em água doce adicionada de sais específicos.

Estudos de engorda até tamanho comercial e em maior escala necessitam ser realizados, com intuito de avaliar a viabilidade econômica e ambiental, como também pesquisas que visem estudar as diferentes combinações de sais, facilitando o emprego em grande escala e reduzindo os custos de produção.

REFERÊNCIAS

BOYD, C. E. 2003. Mineral salts correct imbalances in culture water. **Global Aquaculture Advocate**, n^{o} 6 Ed. 4, pág. 56-57.

DAVIS, D. A.; SAMOCHA, T. M.; BOYD, C. E. 2004. Acclimating Pacific White Shrimp, *Litopenaeus vannamei*, to Inland, Low-Sanility Waters. **Southern regional Aquaculture Center Publication** n^{o} 2601.

FERREIRA, D. A.; LOPÉS Y. V. A.; SOARES R. B.; MENDES E. S.; PESSOA M. N. C.; MENDES P. P. 2009. Cultivo de juvenis do camarão *Litopenaeus vannamei* com diferentes densidades de estocagem em água oligohalina e meio heterotrófico. **Revista da ABCC**, Ano XI, Ed. 1.

FONSECA, S. B.; MENDES, P. P.; ALBERTIM, C. J. L.; BITTENCOURT, C. F.; SILVA, J. H. V. 2009. Cultivo do camarão marinho em água doce em diferentes densidades de estocagem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n.10, p. 1352-1358.

MENDES, P. P.; ALBUQUERQUE, M. L. L. T.; QUEIROZ, D. M.; SANTOS, B. L.; LIMA, A. C.; LOPES, Y. V. A. 2006. Aclimatação do camarão marinho *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) à água doce com diferentes estratégias de alimentação e calagem. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, Maringá, v. 28, n.1, p. 89-95.

POERSCH, L.; CAVALLI, R. O.; WASIELESKY JÚNIOR, W.; CASTELLO, J. P.; PEIXOTO, S. R. M. 2006. Perspectivas para o desenvolvimento dos cultivos de camarões marinhos no estuário da Lagoa dos Patos, RS. **Ciência Rural**, v. 36, p. 1337-1343.

ROSAS, C.; CUZON, G.; GAXIOLA, G.; LE PRIOL, Y.; PASCUAL, C.; ROSSIGNYOL, J.; CONTRERAS, F.; SANCHEZ, A., VAN WORMHOUDT, A. 2001. Metabolism and growth of juveniles of *Litopenaeus vannamei*: effect of salinity and dietary carbohydrates levels. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**. Amsterdam, v. 259, p. 1-22.

SANTOS, C. H. A.; LOURENÇO, J. A.; BAPTISTA, R. B.; IGARASHI, M. A. 2009. Crescimento e sobrevivência do camarão-branco do Pacífico *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) em diferentes salinidades. 2009. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n.3, p. 783-789.

SOWERS, A. D.; GATLIN, D. M.; YOUNG, S. P.; ISLEY, J. J.; BROWD, C. L.; TOMASSO, J. R. 2005. Responses of *Litopenaeus vannamei* (Boone) in water containing low concentrations of total dissolved solids. **Aquaculture Research**, v. 36, p. 819-823.

CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA DE PESCA DE LA GURIJUBA (*Sciades parkeri* – TRIAL,1982) EN LA REGIÓN NORTE DE BRASIL

Pinaya, W. H. D.[1]; Bentes, B.[1,2]; Almeida, M.[1]; Silva, J. M. R.[1]; Isaac, V. J.[1]

[1] *Laboratório de Biologia Pesqueira y Manejo de Recursos Acuaticos – Universidade Federal do Pará. Av. Perimetral, 2651, Terra Firme – CEP 666077-830 - Belém – Pará – Brasil. E-mail: wpinaya@ig.com.br, bianca@ufpa.br, morgana_bio@yahoo.com.br, jorge-mrs@ig.com.br, biologiapesqueira@yahoo.com.br*
[2] *Instituto de Estudos Costeiros – Universidade Federal do Pará – Campus Bragança, Bragança, Pará*

RESUMO
La pesca del gurijuba *Sciades parkeri* desembarcada en el Estado de Pará se limita a algunos barcos pesqueros en la costa del Estado y un gran volumen pesquerías procedentes del Estado del Amapá, conocida por los pescadores como "la pesca favorable del norte". Esta pesca es preferencialmente realizada por barcos de medio porte y con mayor autonomía, por lo tanto, pueden llegar a zonas de pesca más lejanas y más productivas. El control de la producción en términos de captura y comercialización del gurijuba es un vacio que hace difícil el conocimiento verdadero de la abundancia del recurso, siendo de suma importancia desarrollar programas, proyectos y estrategias que permitan el manejo sostenible de dicha pesquería.

Palabras claves: pesca, gurijuba, Estado de Pará.

INTRODUCCIÓN
La gurijuba *Sciades parkeri* (TRAIL, 1832) (Ilustración 1) es una especie estuarina y marina de hábito demersal con amplia distribución por toda la costa de los Estados de Amapá y Pará, norte de Brasil. El período de desove dura de noviembre a marzo en aguas tibias y costeras cerca de las áreas de manglares en el Amapá.



Ilustración 1: Gurijuba - *Arius parkeri* (TRAIL, 1832).

Las capturas del gurijuba (Ilustración 2) representan un importante porcentaje de los desembarques de la zona costera en Pará, especialmente en las ciudades de Vigia, Curuçá y Bragança. Tercera especie más pescada en el Estado de Pará (STATPESCA/IBAMA, 2003).

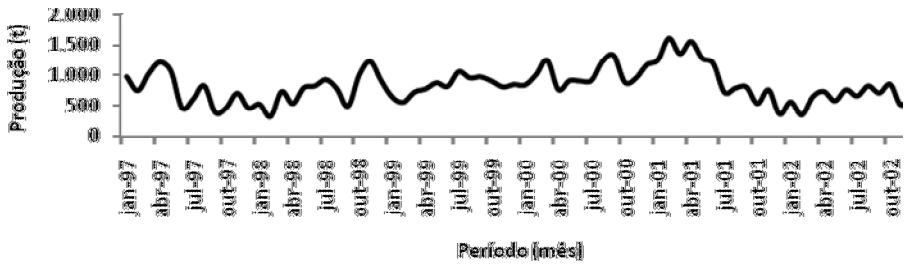


Ilustración 2: Producción mensual de gurijuba desde 1997 a 2002.
(STATPESCA/CEPNOR/IBAMA, 2003).

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación incluye toda la flota pesquera de la región costera que actua en la región Norte de Brasil. Sin embargo, la recolección de datos fue realizada en 9 ciudades (Vigia, São Caetano de Odivelas, Curuçá, Marapanim, São João de Pirabas, Quatipuru, Bragança, Augusto Corrêa y Soure), del Estado de Pará, las cuales están clasificadas en el *ranking* de producción pesquera regional (Ilustración 3) como las mejores en relación a áreas de desembarque y bodegas comerciales pesqueras del Estado (BRITO et al., 2003).

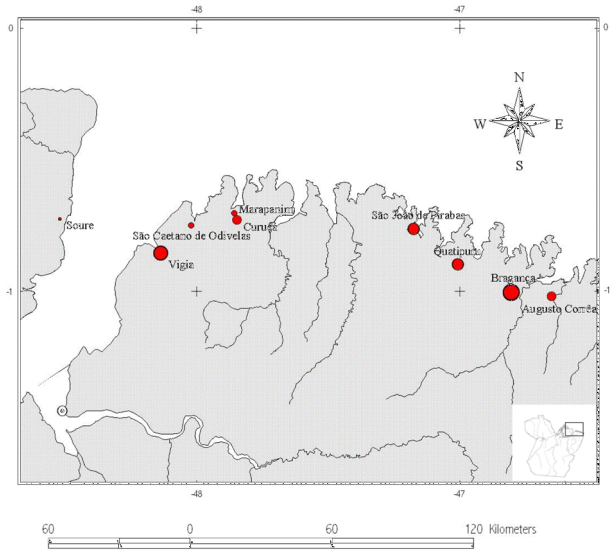


Ilustración 3: Área de estudio y puntos de recolección de datos en las ciudades de Vigia, São Caetano de Odivelas, Marapanim, São João de Pirabas, Quatipuru, Bragança y Augusto Corrêa.

El sistema de pesca de gurijuba de la zona de costa de Pará fue inicialmente definido como una combinación compleja y coherente de dinámicas sociales, económicas, tecnológicas y ambientales. Una subdivisión sucesiva de la actividad pesquera, basada en características comúnmente utilizadas, permitió la tipificación de los sistemas pesqueros en toda la zona costera de Brasil. Estas características son: flota; arte y método de pesca; recurso pesquero explotado; ambiente de explotación; residencia, relaciones de trabajo y renta de los pescadores; y el grado de aislamiento de la comunidad o territorio donde se concentra la actividad pesquera (ISAAC et al., 2006). Los indicadores delimitados fueron subdivididos en cinco dimensiones o dominios: social, ecológico, económico, tecnológico y manejo. Los formularios de recolecta de datos fueron elaborados para los representantes de las ciudades, líderes de las comunidades, presidentes de las colonias de pesca, comerciantes, acopiadores y pescadores. Las informaciones obtenidas en campo como, por ejemplo, tipo de flota, artes de pesca, regiones de pesquerías, situación socio-económica, organización social (división del trabajo, relaciones sociales y gerencia) y aspectos de manejo de pesca - fueron investigadas, discutidas y organizadas de manera que el sistema de producción, anticipadamente definido, sea confirmado, refutado o reconstruido con lo que fue observado en campo.

RESULTADOS Y DISCUSION

La flota pesquera de gurijuba es compuesta de embarcaciones de pequeño (hasta 12 m) y mediano porte (más que 12 m) propulsadas con motores de 20 a 200 Hp y presentan poca mecanización. Los viajes duran 14 días en promedio y utilizan espineles (palangres) de fondo como arte de pesca. Estos petrechos poseen longitud total media de 2000 m y son constituidos por hasta 3000 anzuelos. La producción media por viaje es de 7800 kg. Todo el pescado, incluyendo la fauna acompañante, es diseccionado y conservado en hielo en urnas (cajas de maderas) dentro de los barcos hasta la llegada al puerto de origen o centro de comercio. La producción se dirige preferencialmente a un acopiador (negociante intermediario) ubicado en lugares estratégicos y encargado de la comercialización. Otros autores como Leitão y Sousa (2006), también observaran la misma cadena de comercialización. Ese había El precio de la primera comercialización de la pesquería a esos acopiadores es de R$ 3.00 por kg

aproximadamente. Ese valor oscila dependiendo de la producción de pescado dentro de un semestre. De la gurijuba también es utilizado o comercializado el *grude* (vejiga natatoria) obteniendo un valor comercial mejor que la carne de esa especie en particular. En promedio, el precio del *grude* seco de gurijuba es de R$ 50.00 por kg y destinándose todo al mercado internacional, así como el grude de la *pescada amarilla* (*Cynoscion acoupa*) y del *dorado (Brachyplatystoma flavicans*). Estos productos son usados como clarificante en la industria vinícola e insumo para las industrias de gelatina y cola (WOLF et, 2000). Los pescadores que trabajan con la pesca de gurijuba tienen edad media de 39 años y las familias están compuestas de 3 años, en promedio. Una parte de estos pescadores tienen sus propios barcos y petrechos de pesca la asociación es una forma usual de trabajo, es decir, los propietarios están subordinados a la administración del dueño del barco o patrón. Del total de los pescadores activos en el sistema, el 72 % se encuentran afiliados a organizaciones sociales (colonias), estando el 80 % de éstos registrados en áreas o regiones donde ejercen sus actividades. El porcentaje de "inmigrantes colonizados" llega al 20 % del total, esto se explica por que los pescadores proceden de áreas del Estado de Pará que se encuentran alejadas de las regiones de pesca. La educación básica fue el nivel de escuela máximo observado. Estos pescadores viven exclusivamente de la pesca y pocos tienen trabajos alternativos esporádicamente (arado de tierras y manufactura de redes).

CONCLUSIONES

Tradicionalmente, la pesca del gurijuba desembarcada en el Estado de Pará se limita a algunos barcos pesqueros en la costa del Estado y un gran volumen pesquerías procedentes del Estado del Amapá, conocida por los pescadores como "la pesca favorable del norte". Esta pesca es preferencialmente realizada por barcos de medio porte y con mayor autonomía, por lo tanto, pueden llegar a zonas de pesca más lejanas y más productivas porque están poco exploradas. El control parcial o irreal de datos estadísticos del recurso, compromete las estimaciones de captura sostenible y de su "*status*" de exploración. Todos y cualquier evaluación para estandarización (normatización) según la ordenación de la actividad productiva, no se pueden ejecutar de forma simplista como recortes de la realidad. El control de la producción en términos de captura y comercialización del gurijuba es un vacio que hace difícil el conocimiento verdadero de la abundancia del recurso, siendo de suma importancia desarrollar programas, proyectos y estrategias que permitan el manejo sostenible de dicha pesquería. El carácter multiespecífico y la escasa disponibilidad de información biológica pesquera, ha limitado el establecimiento específico de medidas de ordenamiento de la gurijuba en Brasil.

AGRADECIMENTOS

Gracias al CNPq/PDACT a través del Proyecto "Uso e Apropriação dos Recursos Pesqueiros do Inst. Milênio/RECOS" por los recursos financieros para el desarrollo de esa investigación.

REFERENCIAS

BRITO, C. S. F. de; JÚNIOR, I. F.; TAVARES, M. C. S.; SILVA, Z.C. 2003. *Estatística da Pesca Marítima e Estuarina do Estado do Pará – 1997 a 2000.* Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Norte do Brasil (CEPNOR/IBAMA). Belém, PA. 39p.

LEITÃO, M. W.; SOUSA, I. S. Pescadores insulares e mercados: aspectos das relações de reciprocidade no comércio de pescado no Pará. ***Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi***. Ciências Humanas, Belém, v. 1, n. 2, p. 53-64, maio-ago. 2006.

ISAAC, V. J., MARTINS, A. S, HAIMOVICI, M., CASTELLO, J. P.; ANDRIGUETTO, J. M. 2006. Síntese do estado de conhecimento sobre a pesca marinha e estuarina do Brasil. Pp. 11-40. *In*: ISAAC, V. J., MARTINS, A.S, HAIMOVICI, M, CASTELLO, J. P. & ANDRIGUETTO, J. M. **A pesca marinha e estuarina do Brasil no inicio do século XXI: Recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais**. UFPA, Belém, 186 p. 2006.

WOLF, M.; KOCH, V & ISAAC, V. A trophic flow model of the Caeté mangrove estuary (North Brazil) with considerations for the sustainable use of its resources. ***Coast Shelf Sci.***, v. 50, p. 789-803, 2000.

ASPECTOS DA BIOLOGIA REPRODUTIVA DO DOURADO, *Coryphaena hippurus* (LINNAEUS, 1758) DO ARQUIPÉLAGO DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO

Silva, R. C. O. C.[1]; Hazin, F. H. V.[1]; Viana, D. L.[1]

[1] UFRPE, Departamento de Pesca e Aqüicultura, Laboratório de Oceanografia Pesqueira – LOP, Avenida Dom Manoel de Medeiros s/n – Dois Irmãos – Recife – PE, CEP: 52171-900.
e-mail:*regisilva03@gmail.com; fhvhazin@terra.com.br; vianadl@yahoo.com*

RESUMO

O Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP) é um grupo de pequenas ilhas rochosas, localizadas a cerca de 1.100 km do litoral do Estado do Rio Grande do Norte. O dourado, *Coryphaena hippurus* (Linnaeus, 1758), representante da família Coryphaenidae (PALKO *et al*., 1982), ocorre com freqüência no entorno do ASPSP. Cada fêmea de *C. hippurus* libera de 250 mil a 1 milhão de ovos, até três vezes por período reprodutivo. Apresentam crescimento muito rápido, atingindo a maturidade sexual em cerca de 9 meses e 50 cm. (CARVALHO FILHO, 1999). No presente trabalho, foram analisados 424 exemplares de dourado, capturados no período de janeiro de 2007 a setembro de 2009, sendo 150 indivíduos machos (35%), com comprimento total (CZ) variando entre 37 cm e 166 cm (média de 100,87 cm), e 278 exemplares fêmeas (65 %), com CZ entre 27cm e 164 cm, (média de 102,81 cm). A variação do IGS médio mensal e dos estágios de maturação sugerem uma maior atividade reprodutiva para a espécie no ASPSP, no período do verão principalmente nos primeiros meses do ano.

Palavras chave: reprodução, teleósteo, ilha oceânica

INTRODUÇÃO

O Arquipélago de São Pedro e São Paulo ASPSP (00°55'00"N e 029°20'45"W) é um grupo de pequenas ilhas rochosas, localizadas a cerca de 1.100 km do litoral do Estado do Rio Grande do Norte. Possui uma grande importância como local de alimentação e rota migratória para um grande número de espécies, constituindo-se em um importante pesqueiro da Zona Econômica Exclusiva (ZEE) nordestina (CAMPOS, 2005).

O dourado *Coryphaena hippurus* (Linaeus, 1758), pertencente à família Coryphaenidae (PALKO *et al*., 1982), possui corpo comprimido e alongado, de cor dourado-metálica, com pequenas manchas escuras nos flancos e verde-azulado no dorso, quando vivo. São peixes epipelágicos amplamente distribuídos em águas tropicais e subtropicais de todos os oceanos. Cada fêmea libera de 250 mil a 1 milhão de ovos, até três vezes por período reprodutivo, atingindo a maturidade sexual em cerca de 9 meses e 50 cm. (CARVALHO FILHO, 1999). No Atlântico Ocidental ocorrem desde o *Georges Bank* (Canadá) até o Rio Grande do Sul (Brasil), com a sua distribuição estando geralmente restrita pela isoterma de 20°C (PALKO *et al*., 1982).

MATERIAL E MÉTODOS

No presente trabalho foram examinados 422 exemplares capturados com linha de mão pelos barcos de pesca da frota comercial sediada em Natal- RN, na circunvizinhança do ASPSP, entre janeiro e outubro de 2007. Logo após o embarque, os espécimes foram identificados e mensurados, obtendo-se os comprimentos total (CT) e zoológico (CZ). Em seguida, foram coletadas as gônadas, as quais foram conservadas em formol a 10%, sendo, acondicionadas em bombonas plásticas, para posterior análise. Em laboratório, as gônadas foram pesadas, medidas (comprimento e largura) e analisadas macroscopicamente para determinação do sexo e do estágio de maturação, o qual foi determinado, também, histologicamente, por meio de uma escala microscópica de maturidade (HUNTER, *et al.,* 1986), como segue: imatura, início de maturação, média maturação, madura, desovada e em repouso. Para tanto, cortes histológicos foram realizados na região central das gônadas, tendo sido as mesmas preparadas através do método de inclusão em parafina a 60^{o} C (BEHMER *et al*., 1976). Após esse procedimento, foram realizados cortes em micrótomo, com secção de 6 µm,

sendo os mesmos então corados pelo método da Hematoxilina–Eosina (HE) e posteriormente examinados em microscópio óptico. Para identificação microscópica do estagio maturacional foram analisadas 103 gônadas, sendo 72 fêmeas e 31 machos.

Para o cálculo do Índice Gonadossomático (IGS), foi utilizada a seguinte equação modificada, proposta por Schaeffer & Orange (1956): $IGS= PG/ CZ^3 \times 10^5$ Onde: PG= Peso da Gônada (g) e CZ= Comprimento Zoológico (cm).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 424 exemplares examinados, 150 eram machos, com comprimento zoológico (CZ) variando entre 37 cm e 166 cm (média de 100,9 cm) e 274 eram fêmeas, com CZ entre 27 cm e 164 cm (média de 102,8 cm). A distribuição da freqüência absoluta do comprimento zoológico de fêmeas apresentou uma moda entre 80 e 90 cm, enquanto os machos exibiram duas modas, uma no intervalo de 80 a 90 cm e a outra entre 100 e 110 cm (Fig. 1).

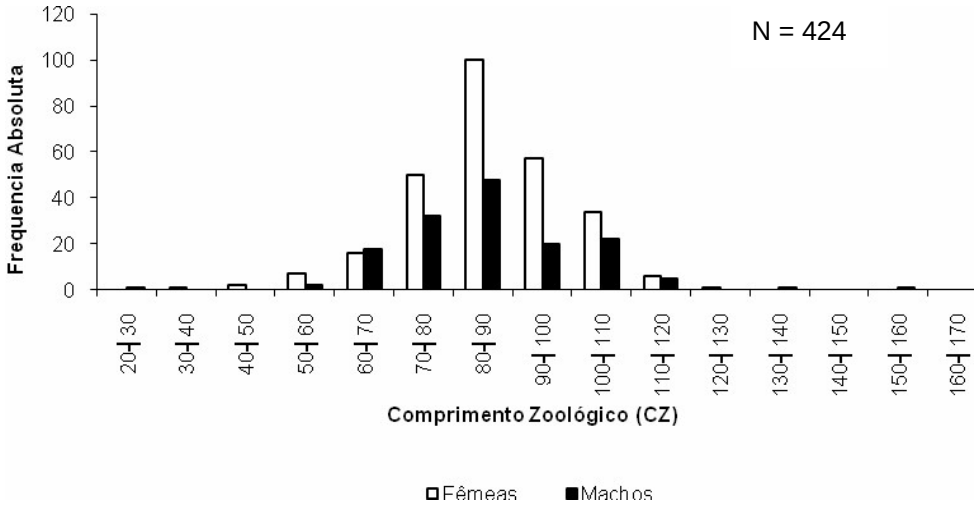


Figura 1. Distribuição de freqüência de comprimento zoológico de indivíduos de *C. hippurus* capturados no entorno do ASPSP (n =424).

As fêmeas foram mais freqüentes que os machos na amostra total (Tabela. 1), resultando em uma proporção sexual próxima de 2:1 (1,85: 1,0 /278 fêmeas = 65% e 150 machos = 35%).

As fêmeas foram mais freqüentes durante todo o ano exceto no mês de agosto quando o número de machos foi maior que o de fêmeas.

Tabela 1. Freqüência mensal dos indivíduos sexados, de *C. hippurus,* capturados nas proximidades do ASPSP (n = 428).

	2007		2008		2009			
Mês	•	•	•	•	•	•	Total	• / •
Jan	16	4	3	2	11	10	46	1,88
Fev	12	6	6	2	11	5	42	2,23
Mar	9	5	4	3	0	0	88	1,63
Abr	0	0	2	2	0	0	4	1,00
Mai	0	0	0	0	33	9	42	3,67
Jun	6	3	29	0	0	9	46	2,92
Jul	30	21	0	0	0	0	51	1,43
Ago	12	15	17	17	2	1	64	0,94
Set	0	0	0	1	10	5	115	1,67
Out	11	4	0	0	10	7	32	1,91
Nov	16	9	0	0	0	0	25	1,78
Dez	12	1	16	9	0	0	57	2,80
Total	124	68	77	36	77	46	428	1,85

Entre as gônadas analisadas histologicamente, não foi encontrado nenhum indivíduo imaturo. A distribuição mensal dos estágios de maturação indica uma maior ocorrência de fêmeas maduras nos meses de janeiro, fevereiro e março, enquanto que para os machos, a maior ocorrência de gônadas maduras foi observada em fevereiro e março.

Os IGS médios mensais das fêmeas apresentaram valores mais elevados nos meses de fevereiro (12,05) e abril (20,0). Já os machos apresentaram valores médios mensais mais elevados do índice gonadossomático nos meses de fevereiro (2,68) e dezembro (3,17). (Fig. 3).

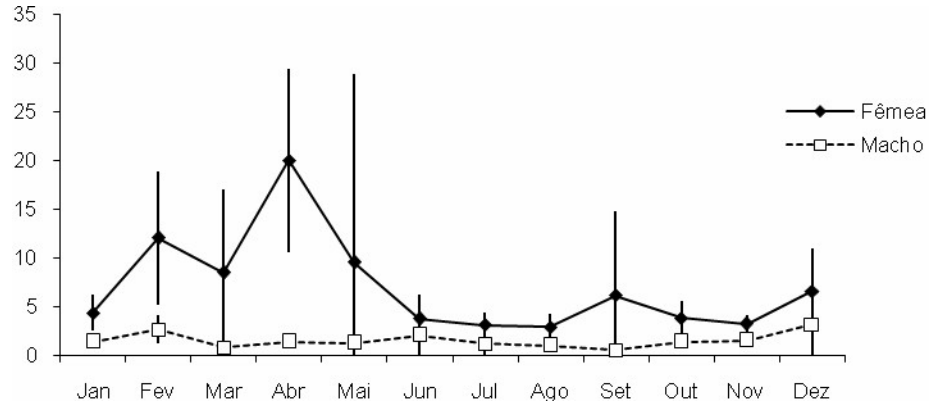


Figura 3. Variação mensal do IGS para machos e fêmeas de *C. hippurus* capturados nas proximidades do ASPSP (n = 303) (as barras indicam o desvio padrão).

A variação do IGS médio mensal e dos estágios de maturação sugerem uma maior atividade reprodutiva para a espécie no ASPSP, no período do verão principalmente nos primeiros meses do ano.

REFERÊNCIAS

BEHMER, O. A., TOLOSA E. M. C. E NETO A. G. F. 1976. Manual de Técnicas para Histologia Normal e Patológica, EDART (São Paulo Livraria Editora Ltda. Editora da Universidade de São Paulo). 239pp

CAMPOS, T. F. C.; VIRGENS NETO, J.; SRIVASTAVA, N. K.; PETTA, R. A.; HARTMANN, L. A.; MORAES, J. F. S. MENDES, L.; SILVEIRA, S. R. M. 2005. Arquipélago de São Pedro e São Paulo - Soerguimento tectônico de rochas infracrustais no Oceano Atlântico in. Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. Publicado na Internet no endereço http: //www.unb.br/ig/sigep/sitio002/sitio002/.pdf, em 03/09/2007.

CARVALHO-FILHO, A. 1999. Peixes da Costa Brasileira. São Paulo. Ed. **Melro**. 3ª ed. 320pp

FAO. FAO species identification sheetes for fishery purposes. 1978, vol II FAO, Rome.

HUNTER, J. R., B. J. MACEWICZ, H. R. SIBERT. 1986. The spawning Frequency of skipjack tuna, Katsuwonus pelamis, from the south Pacific. Fish. Bull. 84:895

PALKO, B. J.; G. L. BEARDSLEY, and W. J. RICHARDS, 1982. Synopsis of the biological data on dolphin-fishes, *Coryphaena hippurus* LINNAEUS and *Coryphaena equiselis* LINNAEUS. FAO fisheries synopsis -- no. 130, NOAA technical report NMFS circular -- 443, NOAA technical report NMFS CIRC -- 443

SCHAEFFER, M. B. and ORANGE, C. J. 1956 Studies of the sexual development and spawning of yellowfin tuna (*Neothunnus macropterus*) and skipjack (*Katsuwonus pelamis*) in the three areas of the Eastern Pacific Ocean, by examination of gonads. Inter-American Tropical Tuna Comissioon. Buletin.,

OXIGÊNIO DISSOLVIDO E SILICATO COMO INDICADORES DE ALTERAÇÕES EM SISTEMAS COSTEIROS – CASO DO COMPLEXO ESTUARINO-LAGUNAR DE CANANÉIA-IGUAPE (SP)

[*]Pereira, F. B. P.; Bastos, A. T. C.C.; Eschrique, S. A.; Gonçalves, J. L.; Braga E. S.

*LABNUT- Laboratório de nutrientes, micronutrientes e traços no mar. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. Praça do Oceanográfico, 191- São Paulo, SP. CEP 05508-900. *(flavia.belloni.pereira@usp.br).*

RESUMO

O complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape apresenta alterações no corpo hídrico derivadas da forte ação antrópica, sobretudo junto à cidade de Iguape. O silicato mostrou altos valores em Iguape, associado a valores extremamente baixos de salinidade, confirmando um grande aporte terrestre neste setor. Os valores de oxigênio não foram tão baixos em Iguape, devido à influência da hidrodinâmica fluvial, atenuando também as diferenças entre os valores de superfície e fundo, num local de alta carga de matéria orgânica. No caso de Cananéia, houve maior diferença entre os valores de oxigênio nos diversos pontos, devido aos movimentos de maré na coluna de água. Desta forma, a maior influência antrópica foi observada em Iguape pelos altos valores de silicato, associados os valores relativamente altos de oxigênio, mostrando a capacidade de aeração em águas menos salinas e sob maior força de corrente no período sazonal estudado. Assim, o conhecimento da hidrodinâmica local relacionado ao estudo do silicato e oxigênio dissolvido pode auxiliar na avaliação e distinção das mudanças naturais e antrópicas em sistemas costeiros.

Palavras chave: estuários, silicato, aportes terrestres

INTRODUÇÃO

O oxigênio dissolvido no meio aquático desempenha um papel importante nos processos biogeoquímicos e biológicos, como a fotossíntese, a respiração e a decomposição da matéria orgânica, que ocorre por processos oxidativos, onde podem ser diversas as fontes deste gás. Mudanças na temperatura e na qualidade da água em sistemas costeiros levam a alterações nos teores de gases dissolvidos e em sua utilização na oxidação da carga de matéria orgânica e na regulação dos processos que ocorrem nos ciclos biogeoquímicos da matéria. Os estuários são importantes locais onde os teores de oxigênio dissolvido podem auxiliar na elucidação do metabolismo do sistema e na avaliação ambiental.

O silicato é considerado um elemento nutriente, porém utilizado apenas por uma parcela dos organismos fitoplanctônicos (ex. diatomáceas), e assim, a sua remoção pelos sistemas biológicos dificilmente diminui a sua concentração na água de modo marcante. O silício (Si) entra em grande quantidade nos sistemas costeiros, devido à sua presença abundante na crosta terrestre, sendo lixiviado para os sistemas estuarinos em alta concentração, permitindo que ele atue como um marcador da influência dos aportes terrestres, da diluição das águas e do espalhamento de plumas nos sistemas costeiros (Braga *et al.*, 2008).

O aporte de silicato em zona costeira em função de processos naturais deve estar em equilíbrio com as quantidades de oxigênio dissolvido, estando longe de processos de hipoxia, que são normalmente promovidos por baixa circulação e altas cargas de matéria orgânica. O complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape foi escolhido para este estudo devido às diferenças apresentadas entre os seus setores norte e sul. No setor norte (Iguape), situa-se o Valo Grande, um enorme canal artificial que drena água do Rio Ribeira de Iguape para o Mar Pequeno. E no setor sul (Cananéia), os processos de mistura entre as águas interiores e marinhas são preservados, sendo tipicamente estuarino. As respostas dos parâmetros silicato e oxigênio dissolvido devem revelar a ação antrópica deste sistema.

MATERIAL E MÉTODOS

A amostragem da coluna da água foi realizada em 10 pontos ao longo do sistema estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape (SP) em fevereiro de 2009 (Fig.1). As amostras foram coletadas com garrafas tipo *Nansen* da marca Hydrobios® em duas profundidades (superfície e

fundo). A temperatura foi medida com o uso de termômetro de reversão protegido com precisão de ± 0,01°C. A salinidade foi determinada por salinômetro indutivo da marca Beckman® RS-10, utilizando ampolas de *Standard Seawater* para calibração do equipamento (precisão de ± 0,02). A determinação do oxigênio foi feita pelo método de Winkler, descrito em Grasshoff *et al*. (1983). Os cálculos de saturação de oxigênio foram realizados com auxílio das tabelas e fórmulas descritas em Aminot & Chaussepied (1983). O silicato dissolvido ($Si(OH)_4$) foi determinado segundo a metodologia de Grasshoff *et al.* (1983). O material particulado em suspensão (MES) foi determinado pelo método descrito em Strickland & Parsons (1968).

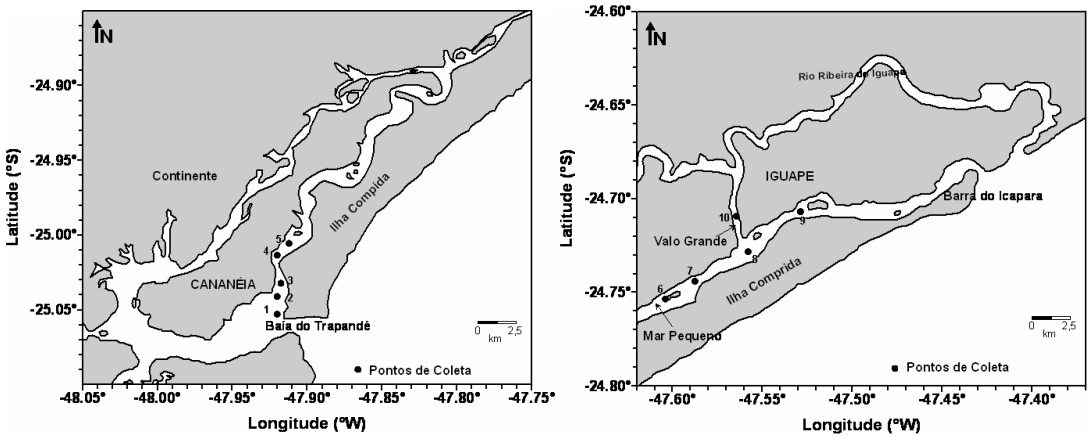


Figura 1: Localização dos pontos de coleta no sistema estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura da água variou de 27,70 a 29,57°C em Cananéia, com os menores valores observados no ponto CAN1, próximo a entrada da barra de Cananéia. Em Iguape, os valores de temperatura foram ligeiramente menores e mais uniformes, variando de 27,25 a 27,58°C. Os valores de salinidade em Cananéia variaram entre 19,59 e 31,79, com os maiores valores no ponto CAN1, onde há maior influência da água marinha. Os valores de salinidade em Iguape estiveram todos abaixo de 1, salientando a forte influência fluvial do Rio Ribeira de Iguape trazida pelo canal do Valo Grande. O oxigênio em Cananéia variou entre 3,60 e 4,54 ml L^{-1}, com vários valores abaixo de 4, enquanto que na região de Iguape, mais rasa e sob a influência de corredeiras do Valo Grande, apresentaram valores de oxigênio entre 3,84 e 4,59 ml L^{-1}, com a maioria dos valores acima de 4. A porcentagem de saturação de OD (%OD) variou de 75 a 98% em Cananéia, e em Iguape, a variação foi de 70 a 88%, sendo ligeiramente menor que Cananéia, onde valores acima de 90% ocorream em dois pontos em águas de superfície e de fundo. Os valores de silicato em Cananéia, sob maior grau de preservação ambiental, variaram de 9,33 a 50,23 µM. Iguape apresentou valores elevados de silicato entre 113,67 e 193,42 µM, mostando a contribuição de aportes terrestes do rio Ribeira para o estuário. O material em suspensão constituiu um paradoxo, pois em Iguape, onde eram esperados os maiores valores, devido a contribuição fluvial marcante, os resultados estiveram entre 33 e 417 mg m^3, com exceção feita ao fundo da estação IG8, onde o valor atingiu 1245 mg m^3. As maiores concentrações de MES estiveram presentes na porção Sul (Cananéia), com valores entre 372 e 1009 mg m^3. Esta diferença de distribuição do MES está relacionada com a qualidade do material em suspensão, pois no sistema norte há predomínio de material mais fino. A relação entre o silicato e a salinidade (Fig.2) foi importante para sinalizar os aportes terrestres presentes neste sistema estuarino. A associação do OD com a salinidade evidenciou uma maior solubilidade em Iguape, que é mais impactado e está sob a ação de forte correnteza. A relação do silicato com o oxigênio dissolvido (Fig. 2) mostrou a separação em dois grupos (norte e sul), porém as distinções entre os processos de superfície e fundo nos dois sistemas e a sua hidrodinâmica comprometem uma associação mais direta entre os dois parâmetros.

CONCLUSÃO

Os dois setores do complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape, puderam ser diferenciados pelos valores de salinidade e silicato com maior facilidade. Os teores de oxigênio

dissolvido mostraram a distinção entre os processos biogeoquímicos e físico-químicos em superfície e fundo na região sul em função da maré e, sobretudo da hidrodinâmica diferenciada na região norte, devido a grande descarga do rio. Desta forma, a maior influência antrópica no sistema norte foi observada pelos altos valores de silicato associados aos baixos valores de salinidade, e ainda, os valores relativamente altos de oxigênio mostraram a capacidade de aeração em águas menos salinas e sob maior força de corrente no período sazonal estudado - verão.

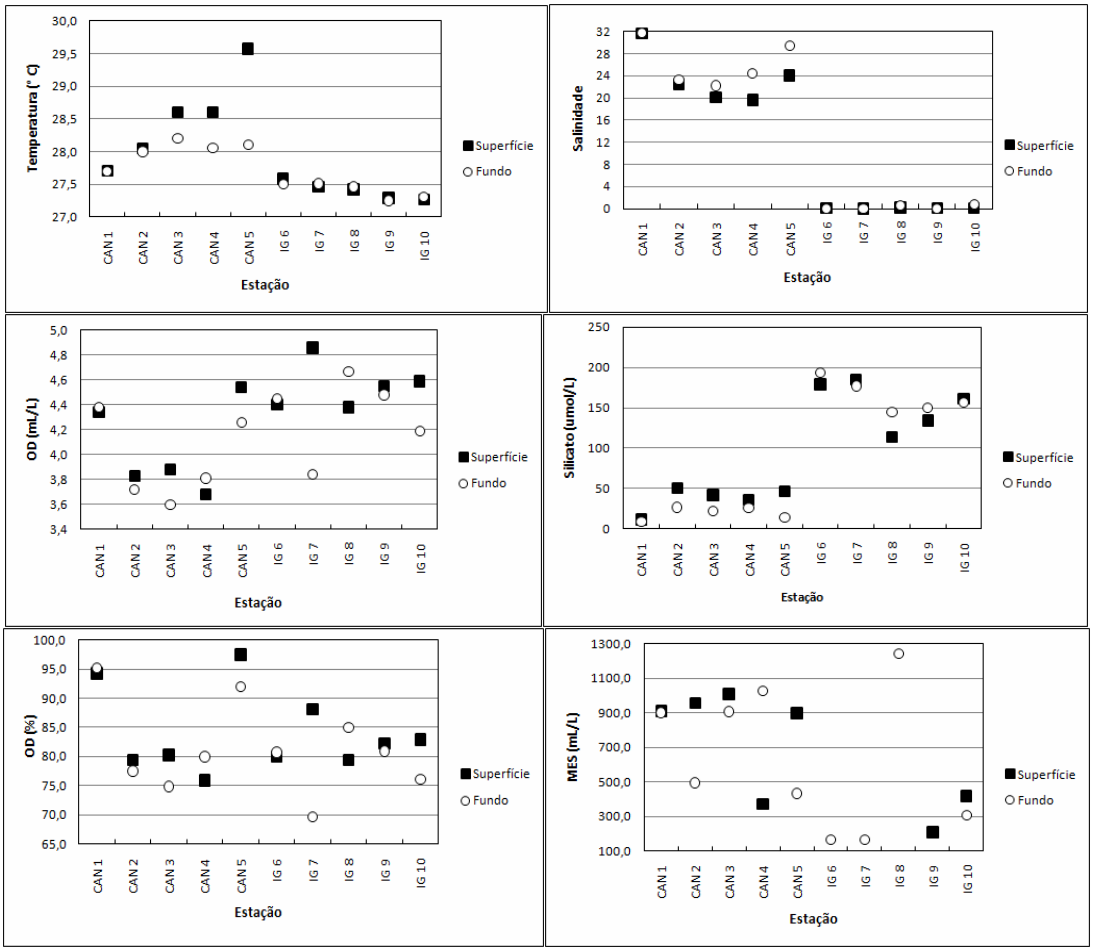


Figura 2: Distribuição de temperatura, salinidade, oxigênio, silicato, % de saturação de OD e material em suspensão nos dois setores do sistema estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a toda equipe do LABNUT/IOUSP que auxiliou as coletas e análises e a tripulação do Bp Albacora/IOUSP. Os autores agradecem o suporte financeiro dado pelo CNPq Processo nº 552437/2007-7 e INCT-TMCO*cean* Processo nº 573601/2008-9.

REFERÊNCIAS

AMINOT, A. & CHAUSSEPIED, M. 1983. Manuel dês analyses chimiques en milieu marin. 1ère ed. Brest Cedex, Centre National pour l'Exploitation des Océans (CNEXO), 395pp.

BRAGA, E.S, CHIOZZINI, V.C.; BERBEL, G.B.B; MALUF, J.C.C.; AGUIAR, V.M.C.; CHARO, M.; MOLINA, D;

ROMERO, S.I.; EICHLER, B.B. 2008. Nutrient distributions over the Southwestern South Atlantic Continental Shelf from Mar del Plata (Argentina) to Itajaí (Brazil): Winter – summer aspects. *Cont.Shelf Res.,* **28**: 1649-1661.

GRASSHOFF, K.; EHRHARDT, M.; KREMLING, K., 1983. Methods of Seawater Analysis. 2ºedition, 419 pp.

STRICKLAND, J. D. H. & PARSONS, T. R., 1972. A manual of seawater analysis. *Published Fisheries Research Board*, Ottawa. 184pp.

O QUE É PERDA DE HABITAT? - RESULTADOS PRELIMINARES DE UMA REVISÃO TEÓRICA SOBRE O AMBIENTE AQUÁTICO.

Moraes, L. E.[1]; Vieira, J.[1]; Cabral, H.[2]

[1] Laboratório de Ictiologia, Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande (lemoraes6@yahoo.com.br; vieira@mikrus.com.br); 2 - Laboratório de Zoologia Marinha, Instituto de Oceanografia, Universidade de Lisboa (hncabral@fc.ul.pt).

RESUMO

A partir de dados obtidos da literatura científica, este trabalho apresenta os resultados preliminares de uma revisão teórica sobre "perda de habitats aquáticos" para peixes na tentativa de buscar uma padronização sobre os conceitos a cerca deste tema.

Palavras chave: Habitats costeiros, padronização de conceitos.

INTRODUÇÃO

Perda de habitat é o segundo agente promotor da extinção de espécies marinhas, particularmente para as espécies que são costeiras ou que completam o seu ciclo de vida em águas interiores, devido à sua maior exposição a este distúrbio (DULVY et al., 2003, AIROLDI & BECK, 2007). Entretanto, o número de trabalhos que avaliam as causas e os efeitos da perda de habitat nos ambientes marinhos e estuarinos, ainda é reduzido e os autores abordam o tema de forma vaga, dificultando as comparações entre os trabalhos (AIROLDI & BECK, 2007). Assim, as dificuldades na avaliação da perda de habitats não se restringem à obtenção de dados, mas ampliam-se para as questões conceituais, especialmente quando a perda de habitat é confundida com outros distúrbios do habitat (CALEY et al., 2001). Devido às crescentes alterações das paisagens marinhas induzidas pelo homem e frente às necessidades de comparar resultados entre os estudos e de fazer predições sobre os impactos destas alterações, é importante estabelecer definições mais precisas sobre os diversos distúrbios de habitats nos ambientes marinhos e elucidar os processos que as promovem. Com isto espera-se minimizar as dificuldades de avaliar esses eventos e aumentar a capacidade de combatê-los. Neste sentido, este trabalho apresenta uma revisão teórica sobre "perda de habitat aquáticos" e outros distúrbios do habitat na tentativa de estabelecer uma padronização de conceitos que seja útil para diagnosticar e avaliar os impactos desses eventos na ictiofauna marinha e estuarina.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os artigos utilizados nesta revisão foram obtidos a partir do banco de dados Web of Science® e as buscas foram realizadas utilizando as seguintes palavras-chave, incluindo possíveis variações, tais como sinônimos e plural: *alteration*, *degradation*, *decrease*, *fragmentation*, *loss*, *modification* e *split*. Estas palavras-chave foram associadas com as palavras *habitat* e *fish*. Os dados analisados foram obtidos a partir da leitura dos resumos ou dos artigos em suam integra.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram analizados 1.395 citações, sendo que apenas 330 artigos estiveram relacionados ao escopo deste estudo. Rios e riachos foram os habitats mais citados (n = 136), seguidos por estuários (n = 43) e recifes biogênicos, especialmente os recifes de coral (n = 37). Barragem, poluição, urbanização, fatores climáticos, mudanças no clico hidrológico e pesca foram, em ordem, os principais agentes promotores de distúrbio nos habitats, totalizando 65% das citações analisadas.

Estudos sobre barragem estiveram mais associados à avaliação de fragmentação de habitat. Isto se deve aos trabalhos realizados em rios e riachos que identificam os efeitos de redução da conectividade entre os trechos à montante e à jusante da barragem, e sua conseqüente interferência no ciclo de vida dos peixes, especialmente os diádromos (e.g. BUYSSE et al., 2008; LUCAS et al., 2009). BECKER et al. (2007) apresentaram o conceito de

"habitat split" (desconexão de habitat) para explicar a redução da riqueza de espécies de anfíbios em áreas da Mata Atlântica (Brasil). Segundo estes autores, os anfíbios com fase larvar aquática que necessitam migrar do habitat terrestre (adulto) para as áreas de berçário aquático estão mais susceptíveis a processos de desconexão promovidos por desmatamentos. De forma análoga, este processo também pode ser confirmado para os peixes. Cerca de 48% das publicações analisadas na presente revisão, que tratam da fragmentação de habitats, apontam os efeitos negativos da desconexão entre os habitats dos adultos e dos juvenis de espécies migradores, especialmente os anádromos. Assim, propomos a divisão do conceito de fragmentação de habitat em dois processos: (1) fragmentação do habitat – divisão do habitat a partir da redução da conectividade hidrológica, de forma que as populações consigam realizar todo o ciclo biológico no fragmento existente; (2) desconexão do habitat - divisão do habitat a partir da redução da conectividade hidrológica, de forma que o fechamento do ciclo de vida das populações é dificultado ou interrompido. Esta distinção conceitual incorpora o entendimento de que o processo de redução da conectividade hidrológica entre fragmentos interfere de formas distintas nas espécies com diferentes história de vida (não migradores x migradores), o que auxilia no entendimento dos processos de distúrbio dos habitat aquáticos e os seus efeitos sobre a ictiofauna

Estudos sobre poluição, urbanização ou pesca estiveram mais associados à degradação do habitat. No primeiro caso, a associação é reflexo dos trabalhos realizados em estuários que observam o efeitos negativos dos eventos de hipoxia (eutroficação + estratificação) na composição, abundância e distribuição da ictiofauna (e.g. KEMP et al., 2005; POWERS et al., 2005). Já a associação entre degradação de habitat e pesca reflete o número de estudos realizados em recifes biogênicos que, em sua maioria, abordam os efeitos negativos provocados por técnicas destrutivas de pesca (e.g. LENIHAN & PETERSON, 1998; MCCLANAHAN & ARTHUR, 2001).

Estudos sobre fatores climáticos estiveram mais associados aos trabalhos sobre perda de habitat. Esta associação se deve, principalmente, aos trabalhos realizados em recifes biogênicos, especialmente os coralíneos. Em geral, eles observam os agentes climáticos (ciclones/furacões e mudanças climáticas globais) como sendo os promotores da redução da cobertura coralínea e, consequentemente, dos impactos sobre a biologia e ecologia da ictiofauna coral-residente (e.g. MUNDAY, 2004; BELLWOOD et al., 2006; FEARY et al., 2009).

A distinção entre os conceitos de distúrbios do habitat não são muito óbvias, a exemplo de perda e degradação do habitat. Diversos autores tratam estes e outros termos (e.g. conversão de habitat) como sendo processos semelhantes ou até mesmo como sinônimos (TURNER et al., 1999; AIROLDI & BECK, 2007; WILSON et al., 2008). Uma explicação plausível para essas interpretações pode estar associada ao conceito de habitat que é incorporado em cada trabalho. De fato, para ambientes estruturalmente complexos (e.g. recifes de coral), a simplificação desta complexidade pode significar um processo direto de perda de habitat, especialmente para as espécies que possuem faixas estreitas de tolerância ao distúrbio. Para outros ambientes em que o habitat físico (*per se*) não é o único componente a ser considerado (e.g. seagrass - BELL et al., 2001), a desconfiguração ou redução da complexidade física podem resultar apenas em processos de diminuição da qualidade do habitat, sem significar em perda direta do habitat. Para fins deste estudo, habitat aquático é definido como sendo a integração de dois componentes: o estrutural, que compreende características do ambiente que compõe o habitat físico (*per se*) (e.g. marismas, recifes de coral); o dinâmico, que compreende elementos físico-quimicos do ambiente aquático (e.g. temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido) (PETERSON, 2003 - para uma revisão). Neste sentido, degradação de habitat é definido como sendo um processo de deterioração/adulteração da condição de referência de ao menos um destes componentes do habitat (estrutural ou dinâmico). Enquanto que perda de habitat é definido como sendo um processo de redução, remoção e/ou desaparecimento do habitat estrutural (e.g. redução de vegetação aquática submersa – PIHL et al., 2006) ou de elementos do componente dinâmico que caracterizam o habitat. Por exemplo, a contração dos habitats frios devido às mudanças climáticas globais ilustra este caso de perda do componente dinâmico do habitat e já foi observado para espécies de peixes de cabeceira (e.g. BUISSON el at., 2008) e para espécies marinhas (e. g. DULVY et al., 2008).

Devido à elevada sobreposição entre os conceitos de distúrbios de habitats (suas causas e consequências), os trabalhos que avaliem este tipo de pressão antrópica necessitam identificar com clareza qual o(s) distúrbio(s) que está atuando no agrupamento biológico estudado. A partir da revisão apresentada, foi possível estabelecer que os trabalhos realizados

com a ictiofauna marinha e estuarina devem considerar quatro processos de distúrbios de habitats, pelo menos. São eles: fragmentação de habitat, desconexão de habitat, degradação de habitat e perda de habitat.

REFERÊNCIAS

AIROLDI, L. & M. W. BECK. 2007. Loss, status and trends for coastal marine habitats of Europe. ***Oceanography and Marine Biology*** 45: 345-405.

BECKER, C. G.; C. R. FONSECA; C. F. B. HADDAD; R. F. BATISTA & P. I. PRADO. 2007. Habitat split and the global decline of amphibians. ***Science*** 318(5857): 1775-1777.

BELL, S. S.; R. A. BROOKS; B. D. ROBBINS; M. S. FONSECA & M. O. HALL. 2001. Faunal response to fragmentation in seagrass habitats: implications for seagrass conservation. ***Biological Conservation*** 100(1): 115-123.

BELLWOOD, D. R.; A. S. HOEY; J. L. ACKERMAN & M. DEPCZYNSKI. 2006. Coral bleaching, reef fish community phase shifts and the resilience of coral reefs. ***Global Change Biology*** 12(9): 1587-1594.

BUISSON, L.; W. THUILLER; S. LEK; P. LIM & G. GRENOUILLET. 2008. Climate change hastens the turnover of stream fish assemblages. ***Global Change Biology*** 14(10): 2232-2248.

BUYSSE, D.; J. COECK & J. MAES. 2008. Potential re-establishment of diadromous fish species in the River Scheldt (Belgium). ***Hydrobiologia*** 602: 155-159.

CALEY, M. J.; K. A. BUCKLEY & G. P. JONES. 2001. Separating ecological effects of habitat fragmentation, degradation, and loss on coral commensals. ***Ecology*** 82: 3435–3448.

DULVY, N. K.; Y. SADOVY & J. REYNOLDS. 2003. Extinction vulnerability in marine populations. ***Fish and Fishes*** 4: 25-64.

DULVY, N. K.; S. I. ROGERS; S. JENNINGS; V. STELZENMULLER; S. R. DYE & H. R. SKJOLDAL. 2008. Climate change and deepening of the North Sea fish assemblage: a biotic indicator of warming seas. ***Journal of Applied Ecology*** 45(4): 1029-1039.

FEARY, D. A.; M. I. MCCORMICK & G. P. JONES. 2009. Growth of reef fishes in response to live coral cover. ***Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*** 373(1): 45-49.

KEMP, W. M.; W. R. BOYNTON; J. E. ADOLF; D. F. BOESCH; W. C. BOICOURT; G. BRUSH; J. C. CORNWELL; T. R. FISHER; P. M. GLIBERT; J. D. HAGY; L. W. HARDING; E. D. HOUDE; D. G. KIMMEL; W. D. MILLER; R. I. E. NEWELL; M. R. ROMAN; E. M. SMITH & J. C. STEVENSON. 2005 Eutrophication of Chesapeake Bay: historical trends and ecological interactions. ***Marine Ecology-Progress Series*** 303: 1-29.

LENIHAN, H. S. & C. H. PETERSON. 1998. How habitat degradation through fishery disturbance enhances impacts of hypoxia on oyster reefs. ***Ecological Applications*** 8(1): 128-140.

LUCAS, M. C.; D. H. BUBB; M. H. JANG; K. HA & J. E. G. MASTERS. 2009. Availability of and access to critical habitats in regulated rivers: effects of low-head barriers on threatened lampreys. ***Freshwater Biology*** 54(3): 621-634.

McCLANAHAN, T. R. & R. ARTHUR. 2001. The effect of marine reserves and habitat on populations of east African coral reef fishes. ***Ecological Applications*** 11(2): 559-569.

MUNDAY, P. L. 2004. Habitat loss, resource specialization, and extinction on coral reefs. ***Global Change Biology*** 10(10): 1642-1647.

PETERSON, M. S. 2003. A conceptual view of environment-habitat-production linkages in tidal river estuaries. ***Reviews in Fisheries Science*** 11(4): 291-313.

PIHL, L.; S. BADEN; N. KAUTSKY; P. RONNBACK; T. SODERQVIST; M. TROELL & H. WENNHAGE. 2006. Shift in fish assemblage structure due to loss of seagrass Zostera marina habitats in Sweden. ***Estuarine Coastal and Shelf Science*** 67(1-2): 123-132.

POWERS, S. P.; C. H. PETERSON; R. R. CHRISTIAN; E. SULLIVAN; M. J. POWERS; M. J. BISHOP & C. P. BUZZELLI. 2005. Effects of eutrophication on bottom habitat and prey resources of demersal fishes. ***Marine Ecology-Progress Series*** 302: 233-243.

TURNER, S. J.; S. F. THRUSH; J. E. HEWITT; V. J. CUMMINGS & G. FUNNELL. 1999. Fishing impacts and the degradation or loss of habitat structure. ***Fisheries Management and Ecology*** 6(5): 401-420 (1999).

WILSON, S. K.; R. FISHER; M. S. PRATCHETT; N. A. J. GRAHAM; N. K. DULVY; R. A. TURNER; A. CAKACAKA; N. V. C. POLUNIN & S. P. RUSHTON. 2008. Exploitation and habitat degradation as agents of change within coral reef fish communities. ***Global Change Biology*** 14(12): 2796-2809.

COMPOSIÇÃO, DENSIDADE E DIVERSIDADE DOS ISÓPODES ASSOCIADOS À ALGA PARDA *SARGASSUM* EM AMBIENTES SUJEITOS Á CONTAMINAÇÕES DE HIDROCARBONETOS DE PETRÓLEO EM DUAS ESTAÇÕES DO ANO

Pires, L. F. G.[1]; Leite, F. P. P.[1]

[1]- Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Departamento de Zoologia - E-mail: laryfanny@hotmail.com ; fosca@unicamp.br

RESUMO

O litoral norte do Estado de São Paulo tem sido uma das áreas afetadas pela contaminação por hidrocarbonetos. Diante disso, pretende-se avaliar a ocorrência e os efeitos ecológicos de hidrocarbonetos em comunidades fitais especialmente sobre as assembléias de isópodes. Para tanto, foram amostradas algas do gênero *Sargassum* em quatro pontos do canal de São Sebastião, com diferenças na contaminação por hidrocarbonetos, situadas em diferentes distâncias do Duto e Terminais Centro Sul (DTCS). Para avaliar a composição, diversidade, abundância e densidade dos isópodes em duas estações do ano, foram analisados 6.429 indivíduos, referentes a 6.044 no outono e 389 no inverno. Nas duas estaões do ano e em todos os pontos houve predominância numérica de *Janaira gracilis,* da Sub-Ordem Asellota*.* No outono o maior número de indivíduos foi obtido no ponto da Praia do Sino, e no inverno, no ponto do Costão da Prainha.

Palavras chave: Variação espacial, variação temporal, Canal de São Sebastião

INTRODUÇÃO

O litoral norte do Estado de São Paulo nas últimas décadas se tornou uma das áreas mais expostas à contaminação por petróleo no Brasil, havendo vários registros de vazamentos, particularmente na região do Canal de São Sebastião, onde opera o Duto e Terminais Centro Sul (DTCS). Neste local, há presença de bancos de *Sargassum* que abrigam assembléias de isópodes, constituídas por espécies de diferentes grupos tróficos e grande número de indivíduos.

OBJETIVOS

Comparar a composição, diversidade, abundância e densidade dos isópodes, em duas estações do ano, em locais reconhecidamente sujeitos a diferentes exposições aos hidrocarbonetos de petróleo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os costões rochosos amostrados foram os da Praia da Sela (1S), Prainha (2S), Praia do Sino (1N) e Viana/Barreiros (2N), todos voltados para o Canal de São Sebastião (Figura 1). Em cada costão, foram amostrados dois transectos, sendo retiradas cinco frondes de *Sargassum* sp. em cada um. As algas foram lavadas em água do mar e os animais fixados em álcool 70%. Os isópodes foram identificados em nível específico. Foi obtida a abundância (número total de indivíduos) e a densidade média de indivíduos, pela relação entre a média total de indivíduos de cada ponto pela média total do peso seco das algas (10 frondes), da qual foram coletadas. A diversidade média foi estimada pelo índice de Shannon (H´) na base *e* de cada ponto de coleta em cada estação utilizando-se o software Primer 6.0 (CLARKE & WARWICK, 2001). O resultado foi padronizado por unidade de massa de *Sargassum.*

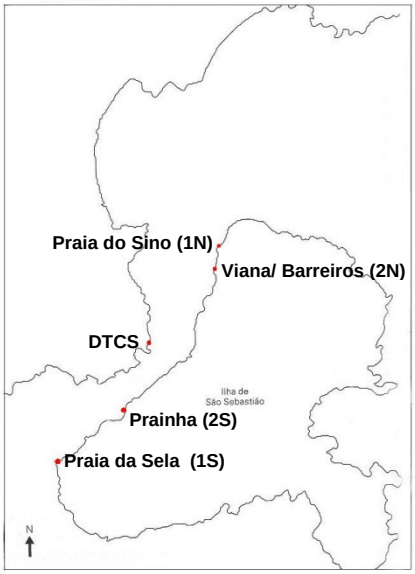


Figura 1: Mapa do Canal de São Sebastião e da Ilha de São Sebastião, litoral norte do Estado de São Paulo evidenciando a localização dos pontos de amostragem e do DTCS (Dutos e Terminais Centro Sul).

RESULTADOS

Abundância de espécie

Dentre os 6.429 isópodes identificados, 6.042 foram encontrados no outono e apenas 381 no inverno. *Janaira gracilis* foi a espécie mais abundante em todos os pontos e em ambas as coletas (Figura 2). Já a espécie *Paracerceis sculpta,* a segunda mais abundante, ocorreu apenas no inverno no ponto 2S (Prainha) e não foi coletada no ponto 1S (Praia da Sela) em nenhuma das duas estações estudadas. *Paranthura urochroma* (Anthuridae) e *Erichsonella filiformis* (Valvifera) foram as menos numerosas nas duas estações do ano e não estiveram presentes em todos os pontos.

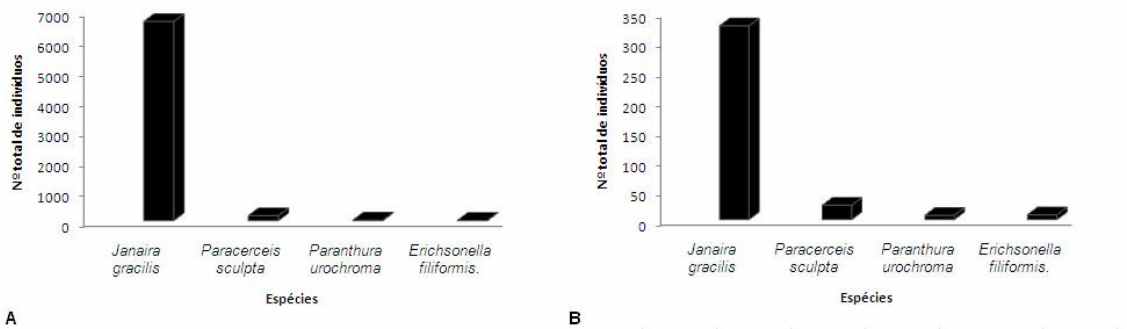


Figura 2: Abundância (número total de indivíduos) das espécies de isópodes obtidas no outono (A) e inverno (B).

Diversidade das espécies

A diversidade média no inverno variou de 0,03 (ponto 2S) a 0,12 (ponto 1N) e no outono variou de 0,05 (ponto 1N) a 0,25 (ponto 2N). Em ambas as coletas, os pontos do sul são menos diversos que os do norte, a não ser no ponto 1N no inverno (Figura 3). Além disso a diversidade média geral das frondes analisadas é maior no outono (0,55) do que no inverno.

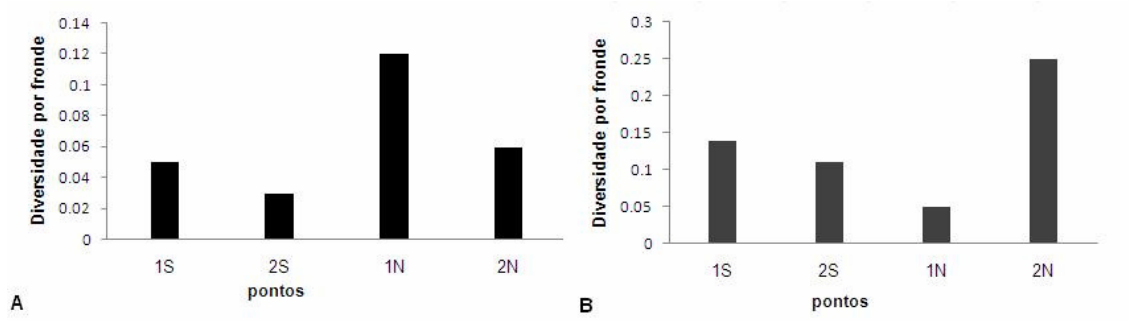


Figura 3: Variação do índice de diversidade média de Shannon (H´) em cada ponto de coleta no outono (A) e inverno (B).

Densidade das espécies

A densidade média dos isópodes (nº. indiv./g alga seca) foi maior no outono que no inverno, mas não se observou uma correspondência visível entre a densidade média dos isópodes com o peso médio da massa seca das algas nos mesmos pontos (Figura 4). Nota-se, por exemplo, no ponto 2S na qual há grande densidade de indivíduos por grama de *Sargassum* no outono, e no mesmo ponto, a densidade média da alga foi baixa. Observa-se ainda que a massa seca das algas foi alta no inverno em alguns pontos , ressaltando-se que o número de isópodes foi muito inferior nesta estação do ano em relação à do outono.

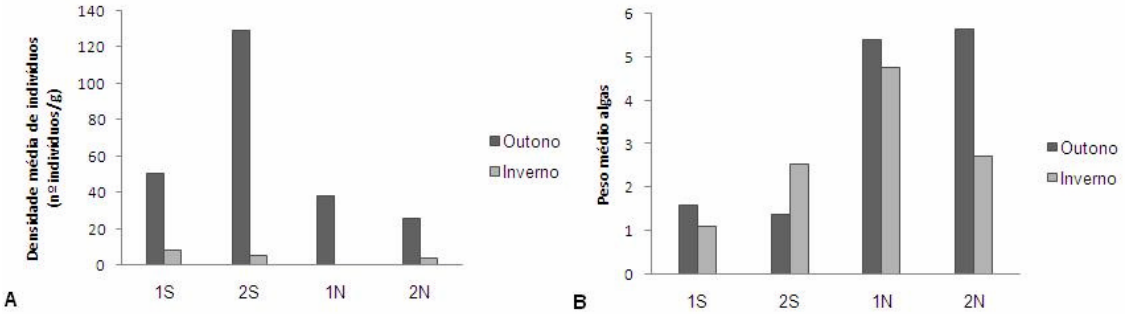


Figura 4: Densidade média de indivíduos /g de alga seca de cada ponto (A) e Peso médio de algas secas (média do peso de 10 frondes de alga de cada ponto)por estação do ano (B).

DISCUSSÃO

Janaira gracilis foi a espécie mais abundante e responsável pelos altos valores de densidade e abundância tanto no outono como no inverno. Os altos valores na abundância e diversidade no outono podem estar relacionados com o ciclo reprodutivo desta espécie. A dominância em todos os períodos do ano e pontos de coleta por *Janaira gracilis*, pode ser explicada por fatores relacionados com os seus hábitos de vida, pelo fato do seu modo alimentar ser detritívoro-onívoro, e ciclo de vida. O gênero *Sargassum* é considerado um componente conspícuo da flora de águas tropicais e subtropicais apresenta uma marcada variação sazonal (PAULA & OLIVEIRA, 1980), obtendo valores máximos de peso e comprimento médio das frondes na primavera e mínimos no verão e início do outono, contudo não foi observada uma relação clara entre a densidade dos animais com a densidade da alga.

A densidade e dominância dos isópodes não foi afetada pela diferença da massa das algas, observada entre as duas estações do ano, provavelmente pelo seu pequeno tamanho e forma do corpo, possibilitando que os indivíduos ficassem protegidos mesmo em diferentes condições. Outros fatores como disponibilidade de recursos, pressões predatórias (MOREIRA *et. al*., 2008 a, b *apud* PAVANI, 2009), ciclo de vida das espécies, estratégias reprodutiva, além da circulação de água, também podem contribuir para as diferenças encontradas na abundância, densidade e diversidade das espécies de isópodes nas duas estações investigadas.

REFERÊNCIAS

PAULA, E. J.; FILHO, E. C. O. 1980. Phenology of two populations of S*argassum cymosum* (Phaeophyta-Fucales) of São Paulo State Coast, Brazil. ***Boletim de Botânica*** 8: 21-39.

PAVANI, L. 2009. Anfípodes gamarídeos associados a bancos de *Sargassum* (Phaeophyceae, Fucales) em ambientes sujeitos á contaminação por hidrocarbonetos de petróleo***. Tese de Mestrado***. Instituto de Biologia. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.

CLARKE, K. R.; WARWICK, R. M. 2001. Change in marine communities: An approach to statistical analysis and interpretation. 2nd ed. PRIMER E Limited. Plymouth, UK.

ANÁLISE DA DIETA NATURAL DO SIRI-AZUL *CALLINECTES SAPIDUS* RATHBUN, 1896 (CRUSTACEA: DECAPODA: PORTUNIDAE) NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS, RS, BRASIL

Ferreira, L. S.[1,2]; Barros, A. G. B.[1]; D´Incao, F.[1]

[1] Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Laboratório de Crustáceos Decápodo, Avenida Itália, Km 8 – CEP: 96201-900 – Rio Grande – RS – Brasil, Telefone: (53)3233.6500
[2] Email : leocrab@bol.com.br

RESUMO

O siri-azul *Callinectes sapidus* Rathbun, 1896 é o mais abundante dentre as espécies do gênero na região estuarina da Lagoa dos Patos, sendo considerado um predador bentônico chave. O presente estudo tem por objetivo fazer a comparação da dieta natural do siri-azul entre dois locais do estuário. As coletas foram realizadas nos meses de fevereiro e maio de 2009 no período diurno com rede de arrasto de portas de um pescador artesanal da própria região. Através da análise do conteúdo alimentar dos exemplares coletados nas Bandeirinhas foi possível identificar 18 itens alimentares, os mais ocorrentes foram resto vegetal, sedimento, *Erodona mactroides, Heleobia australis* e Brachyura, com freqüências de ocorrência (77,2% – 35,1%) e freqüência relativa dos pontos (33,3 % – 6,1%) e no Saco da Mangueira foi possível identificar 12 itens, entre os mais ocorrentes estão resto vegetal, *Erodona mactroides*, camarão, Brachyura, matéria orgânica indeterminada e sedimento, com freqüências de ocorrência (68,0 % – 36,0%) e freqüência relativa dos pontos (19,9 – 9,6%). Foi observada diferença entre os itens ocorrentes na dieta de acordo com o local de coleta. O siri-azul se caracteriza por ser generalista oportunista, diferindo sua alimentação de acordo com a disponibilidade de presas do ambiente.

Palavras chave: Brachyura, Saco da Mangueira, Ilha dos Marinheiros.

INTRODUÇÃO

A biologia de alimentação dos braquiúros é de fundamental importância, pois a disponibilidade e utilização do alimento desempenham um importante papel nos seus padrões de distribuição, migração, ecdise e reprodução (HINES & RUIZ, 1995). Por serem vorazes predadores, os braquiúros podem exercer importantes efeitos sobre a estrutura e função de sistemas aquáticos e afetar diretamente a abundância e a estrutura de tamanhos de suas presas, através da remoção selecionada de certos indivíduos da comunidade predada (WRIGHT *et al.*, 1996).

O braquiúro *Callinectes sapidus* Rathbun, 1896 é uma espécie de grande valor econômico, sendo explorado na costa Atlântica dos EUA e da América Central (OLMI & ORTH, 1995). No Brasil, capturas comerciais são realizadas no estado de Santa Catarina enquanto que no Rio Grande do Sul as capturas ocorrem como subproduto da pesca artesanal de peixes e camarões (FERREIRA & D'INCAO, 2007). A espécie é considerada ainda como o braquiúro mais importante, do ponto de vista pesqueiro, da região estuarina da Lagoa dos Patos, RS (CEPERG/IBAMA, 2002).

Devido à importância econômica dessa espécie como subproduto da pesca artesanal de peixes e camarões e ecológica como predador bentônico chave (FERREIRA & D´INCAO *op. cit.*) se faz necessário o estudo da dieta alimentar para que se possam tomar medidas de proteção e conservação da população desse braquiúro no estuário da Lagoa dos Patos.

MATERIAL E METÓDOS

Os animais foram coletados em dois pontos do estuário da Lagoa dos Patos; Saco da Mangueira e Sul da Ilha dos Marinheiros, após foram acondicionados em formol 4 % no Laboratório de Crustáceos Decápodes, onde se mantiveram durante 24h. Logo após a biometria esses animais foram dissecados, o intestino anterior foi retirado e mantido em álcool a 70% até o momento da análise. Cada intestino foi pesado e avaliado visualmente em relação ao grau de repleção e classificado com base em HAEFNER, 1990, modificado por KAPUSTA & BEMVENUTI, 1998. Após a classificação, foi extraído todo o conteúdo alimentar de cada

intestino e este foi novamente pesado. Este conteúdo foi depositado em placa de Petri e devidamente identificado. Foi utilizado o método dos Pontos proposto por WILLIAMS, 1981 para avaliar a contribuição relativa de cada item, no volume total do conteúdo do intestino. A freqüência de ocorrência determina a freqüência percentual do número de intestinos onde ocorre determinado item alimentar em relação ao número total de intestinos com alimento.

As possíveis diferenças da composição da dieta natural de *Callinectes sapidus* entre os dois hábitats serão avaliadas descritivamente sob a observação da porcentagem para cada item e da frequência de ocorrência dos itens nos intestinos dos animais de cada determinado local.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Observando descritivamente a porcentagem para cada item nos intestinos dos animais da Ilha dos Marinheiros observa-se uma composição bem variada da dieta com preferência por *Erodona mactroides* e uma menor preferência ocorre por semente de *Ruppia* sp.. Nos animais capturados no Saco da Mangueira a dieta é basicamente composta pelos mesmos itens, com algumas exceções, mas em algumas proporções diferentes o item de maior preferência foi Camarão e o de menor foi *Laeonereis acuta.*(Tabela 1).

Tabela 1 Porcentagem total dos Pontos (P%) e Frequência de Ocorrência (O%) dos itens alimentares presentes nos intestinos anteriores do *Callinectes sap*idus coletados no Saco da Mangueira e Bandeirinhas

Itens Alimentares	Bandeirinhas		Saco da Mangueira	
	P%	O%	P%	O%
Semente de *Ruppia sp.*	0.1	1.8	0	0
Resto vegetal	12.0	77.2	11.5	68.0
Heleobia australis	6.1	42.1	4.3	30.0
Erodona mactroides	33.0	52.6	11.5	40.0
Brachyura	8.3	35.1	14.9	38.0
Camarão	2.3	7.0	13.9	40.0
Ostracoda	1.5	10.5	1.4	4.0
Cirripedia	0	0	0.6	10.0
Amphipoda	2.0	3.5	0	0
Isopoda	1.1	3.5	0	0
Mysida	0.1	1.8	0	0
Neanthes succinea	1.3	5.3	0	0
Laeonereis acuta	2.0	3.5	0.5	10.0
Peixe	3.2	12.3	9.6	26.0
Oligochaeta	0.1	1.8	0	0
Insecta	0.1	1.8	0	0
Sedimento	19.2	75.4	10.2	36.0
Resto Animal	0.8	14.0	1.7	8.0
Matéria Orgânica Indeterminada	6.9	24.6	19.9	36.0

Foram analisados 60 estômagos (50% da Ilha dos Marinheiros e 50% do Saco da Mangueira). Dentre os animais que foram capturados na Ilha 16,7 % apresentaram intestinos vazios, 10% semivazios, 36,7 % semicheios e 36,7 % cheios. Os animais que foram capturados no Saco da Mangueira tiveram 20% dos intestinos vazios, 13,3 % semivazios, 33,3 % semicheios e 33,3 % cheios. Analisando os graus de repleção nos intestinos dos animais de ambos hábitats não obtêm-se diferenças significativas (Fig.1).

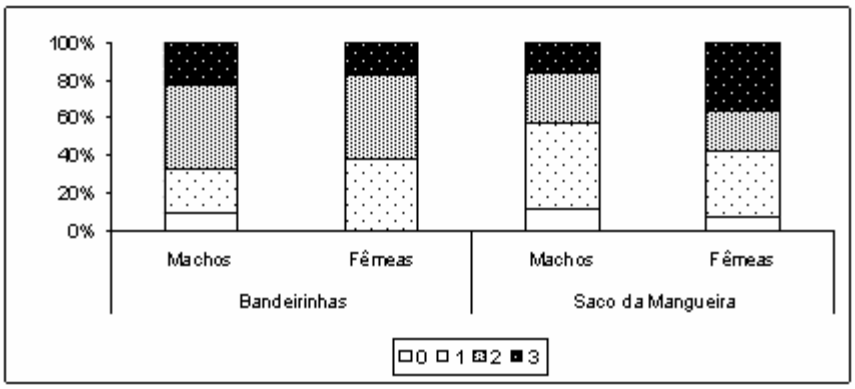


Figura 1 Grau de repleção dos intestinos anteriores para machos e fêmeas de *Callinectes sapidus* dos dois locais de coleta.

CONCLUSÕES

Uma diferença significativa foi encontrada entre os dois habitats com relação ao item camarão devido à direção da safra ao longo do estuário da Lagoa dos Patos nos seus diferentes pontos durante o ano.

A população de *Callinetes sapidus* mostra importante, pois este se apresenta ativo no controle das comunidades bentônicas.

REFERÊNCIAS

CEPERG/IBAMA. 2002. *Desembarque de pescados no Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, **Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis**. sem paginação.

FERREIRA, L. S. & D'INCAO. F. 2007. *Pesca artesanal do siri-azul Callinectes sapidus Rathbun, 1896 (Crustácea:Decapoda:Portunidae) no estuário da Lagoa dos Patos, RS, Brasil*. **Dissertação de mestrado** – pós-graduação em Oceanografia Biológica, **FURG**, Rio Grande, 82p.

HAEFNER, P. A. 1990. *Natural diet of Callinectes ornatus (Brachyura: Portunidae) in Bermuda*. **Journal of Crustacean Biology 10(2):**236-246.

HINES, A. H. & RUIZ, G. M. 1995. *Temporal variation in juvenile blue crab mortality: nearshore shallows and cannibalism in Chesapeake Bay*. **Bull. Mar. Sci. 57 (3):** 884-901.

KAPUSTA, S. C. & BEMVENUTI, C. E. 1998. Atividade nictemeral de alimentação de juvenis de *Callinectes sapidus* Rathbun, 1895 (Decapoda: Portunidae) numa pradaria de *Ruppia maritima* L. e num plano não vegetado, numa enseada estuarina da Lagoa dos Patos, R. S., Brasil. **Nauplius 6**:41-52.

OLMI, E.J & ORTH, R.J. 1995. *Introduction to the Proceedings of the Blue Crab Recruitment Symposium*. **Bull. Mar. Sci. 57 (3)**: 707-716.

WILLIAMS, M. J. 1981. *Methods for analysis of natural diet in portunid crabs (Crustacea: Decapoda: Portunidae)*. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 52(1):**103-113.

WRIGHT, R. A.; CROWDER, L. B. & MARTIN, T. H. 1996. Selective predation by blue crabs on the gastropod, Bittium varium: confirmation from opercula found in the sediments. **Estuaries 19(1)**:75-81.

ANÁLISE TEMPORAL DA EVOLUÇÃO DO MANGUEZAL DO CANAL DA VIA EXPRESSA NA COSTEIRA DE PIRAJUBAE, FLORIANÓPOLIS-SC, UTILIZANDO SENSORIAMENTO REMOTO E SIG

Polido de Souza, L. H.[1]; Espinoza, H. F.[1]

Universidade do Vale de Itajaí , rua Uruguai 458, CEP:88302-202, luis_polido@univali.br, helia@univali.br

RESUMO

O estado de Santa Catarina é um dos últimos locais onde se encontra manguezais na costa brasileira. A região costeira da Baia Sul (ilha de Florianópolis), onde se encontra a barra do rio Tavares sofreu grandes modificações (aterro em 1996), para construção de uma via expressa, onde se construiu um canal de ligação entre o mar e a região costeira, criando um ambiente propício para a formação de manguezal. Utilizando imagens do satélite Quickbird, se fez uma interpretação visual que deu origem a polígonos representativos de seis classes temáticas, e uma classificação supervisionada utilizando a ferramenta de segmentação que realiza o agrupamento de regiões. Os resultados preliminares mostram que para o ano de 2002 os bancos de Spartina tinham uma cobertura de 2,27 ha., já em 2007 passaram a ter 3,55 Ha., como o recrutamento dos propágulos é mais eficiente na região vegetada pela *Spartina alterniflora* do que nos bancos de lama, devido à redução da hidrodinâmica nestas áreas, as marismas formadas inicialmente foram sendo substituídas pelas árvores de mangue, a área ocupada pelo mangue em 2002 era de 5,56 ha., tendo uma evolução em 2007 para 8,00 ha.

Palavras chave: manguezal, sensoriamento remoto, sucessão ecológica.

INTRODUÇÃO

Os manguezais e as áreas úmidas costeiras por se constituírem ecossistemas de transição entre os meios aquático e terrestre, que possuem elevada produtividade primária funcionam como berçários naturais para várias espécies de moluscos, crustáceos e peixes de interesse econômico (Kjerve e Lacerda, 1993). A maré é o principal mecanismo de penetração das águas salinas nos manguezais e determina a renovação das águas intersticiais. Esta variável tem um papel importante na distribuição dos propágulos e transporte de matéria orgânica para as regiões adjacentes. Ecossistemas de manguezal têm sido bastante estudados e monitorados nos últimos anos pelo fato da sua importância ambiental e sócio-econômica, o sensoriamento remoto e o geoprocessamento são ferramentas que tem ajudado nos estudos desses ambientes pelo fato da rápida identificação e do baixo custo e a rapidez da pesquisa. O mangue no Brasil tem uma distribuição desde o Amapá, aonde vem margeando praticamente todo litoral até Laguna-SC, onde fica o limite austral desse ecossistema no Atlântico Sul Ocidental (Schaeffer-Novelli,1995). O litoral norte de SC possui maior desenvolvimento de manguezais em extensão, pode citar-se a região estuarina de São Francisco do Sul, e na região central do estado à ilha de Florianópolis onde são encontrados manguezais nas bacias dos rios Itacorumbi, Ratones e Tavares (Souza *et al*. 1993). O presente trabalho foi desenvolvido com finalidade de se comparar o processo de colonização na área, e estabelecer uma classificação para o uso da terra na região utilizando técnicas de sensoriamento remoto e SIG.

MATERIAIS E MÉTODOS

A enseada do Saco dos Limões (27º37'S e 48º32'W) está localizada na margem oeste da Ilha de Santa Catarina, a margem da enseada foi aterrada em 1996 para a construção da Via Expressa SC-Sul (fig. 1), construindo-se duas pistas ligando o centro da ilha com o aeroporto (Espinoza, H. F., 2008), com a criação da via expressa foi construído um canal com ligações a enseada, para que a população ribeirinha que utiliza como meio de sustento a pesca do bivalve Berbigão (*Anomalocardia brasiliana*), tenha acesso. A região de estudo é bastante afetada por processos antropicos originados pelo complexo urbano que costeia o canal. O ecossistema estudado é constituído por duas espécies de manguezal sendo elas do tipo *Avicenia schauerianna*, *Laguncularia racemosa*, nas margens do canal é encontrado bancos de *Spartina alterniflora,* que formam regiões de marismas.

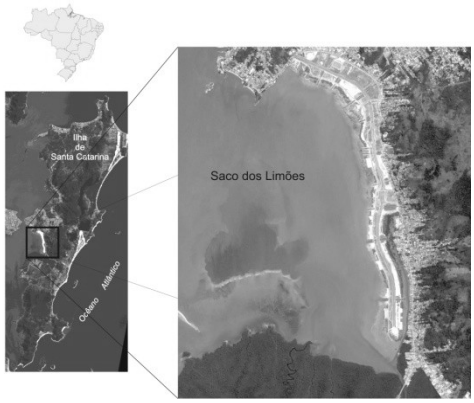


Figura 1: Área de estudo

Foram utilizadas três imagens de satélites referentes às datas de 20/11/2002, 29/03/2007 e 14/06/2009 essas imagens são provenientes do satélite Quickbird. Utilizou-se o software SPRING 5.0, que foi desenvolvido para monitoramento de alterações naturais e antropicas em regiões do Brasil (Câmara et al. 1996). A georreferencia teve como base cartográfica a imagem de 2007 que já havia sido georetificada e georreferênciada. O registro foi realizado distribuindo pontos de controle, e calculado o erro através da utilização de um polinômio de terceiro grau. Com intuito de melhorar as interpretações e análise das imagens foi necessário criar uma mascara da área de estudo, que foi aplicada a todas as imagens. Para a geração do uso de solo foi classificada a imagem utilizando a composição colorida 4,3,1 (RGB), para uma maior visualização das áreas de vegetações. A interpretação visual se deu através da digitalização de polígonos dando origem a seis classes temáticas de cobertura e uso do solo, que foram chamadas de manguezal, *Spartina*, vegetação de transição, área urbana, canal e solo exposto essa classificação só foi possível com saídas realizadas ao campo para identificação (10 saídas). Na classificação supervisionada foi utilizada a ferramenta de segmentação que realiza o agrupamento de regiões com valor iguais de refletância. Depois da segmentação foram geradas as classes temáticas, após as classes serem definidas aplicou-se o método de classificação de algoritmo de Bhattacharya, com limiar de aceitação de 95% que obteve os melhores resultados. Para o cálculo da área das classes temáticas foi utilizado a função mapeamento de classes para cada data analisada, gerando tabelas comparativas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Obtiveram-se as imagens georreferanciadas e mascaradas. A partir da classificação visual de uso do solo foi elaborado o mapa de uso do solo do local estudado para cada ano analisado.

A partir da classificação supervisionada foi elaborado um segundo mapa de uso de solo para cada data analisada. O cálculo da área de cobertura para esta classificação é apresentado na tab.1.

Tabela 1: Áreas das classes geradas por classificação supervisionada

PROJETO	DATA	UNID	Mangue	*Spartina*	Urbana	Solo exposto	Transição	Sedimentação do canal	Água
Mangue Canal da Via Expressa	2002	(ha)	5.56	2.27	12.51	8.94	12.61	9.37	3.17
	2007	(ha)	8.00	3.55	12.93	9.34	12.93	ausente	7.45

No mapeamento temático pode-se observar algumas diferenças a respeito das classes entre as duas metodologias, mas para a análise dos resultados e discussão do trabalho utilizou-se os dados da classificação supervisionada, por ser a metodologia que permitiu melhor distinguir as feições e observar o processo de sedimentação do canal. No ano de 2002 os bancos de *Spartina alterniflora* tinham uma cobertura de 2,27 ha., já em 2007 passaram a ter 3,55 há., podemos observar que a colonização do manguezal se deu de Norte para Sul, isto foi possível de ser verificado no campo, e é explicado ao constatar que quando o aterro que

deu origem ao canal estava sendo construído, deixou uma faixa sem ser concluído ao Sul, aumentando a influencia do mar e o fluxo de água no canal fazendo com que os propágulos provenientes do rio Tavares fossem carregados para o final do canal e assim se fixando neste local com menos hidrodinâmica. Como o recrutamento dos propágulos é mais eficiente na região vegetada pela *Spartina alterniflora* do que nos bancos de lama, devido à redução da hidrodinâmica nestas áreas, as marismas formadas inicialmente foram sendo substituídas pelas árvores de mangue. Os resultados preliminares deste trabalho mostram que a ocupação da área por marismas e manguezais, proporcionou uma redução da hidrodinâmica, ocasionando maior estabilidade do substrato, o que favoreceu a ocupação pelos propágulos de mangue, outras plantas típicas de marismas e dunas ocorrem ocasionalmente (Vieira et al., 2006)., a área ocupada pelo mangue em 2002 era de 5,56 Ha, tendo uma evolução em 2007 para 8,00 ha, este aumento da vegetação explica os processos de sucessão ecológica do local, onde se tem primeiro a ocupação de S*partina* retendo sedimento e preparando o solo para depois ocorrer uma colonização por mangue, e consequentemente um aumento no banco sedimentar. A região urbana é responsável pela influencia antropica do local, (despejo de esgoto, entulhos, etc.) teve um crescimento pequeno de 12,51 ha., para 12,93 ha. Para obter o total de locais com presença de água em 2002, foram somadas as classes sedimentação do canal 9,37 ha. e água 3,17 ha. totalizando 12,54 ha., no mapa de 2007 se observa que a classe água ocupava somente 7,45 ha., fato que confirma o estreitamento do canal ao longo dos anos, já em 2009 o canal está mais estreito ainda, a confirmação vai vir no final do trabalho quando a imagem desse ano for totalmente processada.

A análise do solo exposto e vegetação de transição podem ser realizadas em conjunto, pois com o crescimento da vegetação tende-se a uma diminuição do solo exposto. Em 2002 o solo desprotegido tinha uma cobertura de 8.90 ha. e a vegetação 12,61 ha., já em 2007 o solo exposto apresentou um aumento para 9,30 ha., isto pelo fato que em 2002 o aterro não estava concluído diminuindo então o tamanho da classe, a vegetação em 2007 passou ocupar 12,90 Ha. do local de estudo.

CONCLUSÕES

A metodologia empregada para o processamento das imagens e para sua classificação foi satisfatória, sendo possível realizar uma classificação supervisionada com baixos valores de confusão entre as classes. Com a geração do mapa de uso de solo, foi possível identificar os processos ecológicos que envolvem a área. Nesta etapa do trabalho podemos concluir que a colonização inicial das áreas por *Spartina alterniflora* e a substituição posterior por *Avicennia schaueriana* é padrão recorrente no processo de colonização da área pelo manguezal. Sendo assim foi possível descrever esses processos desde ano de 2002 até 2009 (resultados preliminares), o ambiente aterrado teve uma evolução em relação à biodiversidade que ali se encontra, podendo se destacar o aumento da área de manguezais que proporciona um aumento de nutrientes para a Baia sul elevando assim a produtividade primária

REFERÊNCIAS

CAMARA G.; SOUZA R.C.M; FREITAS, U.M. "SPRING: Integrating remote sensingand GIS by object-oriented data modelling", Garrido J Computers & Graphics, 20: (3) 395-403, May-Jun 1996.

ESPINOZA, H.C.F. Evolução Temporal da Cobertura Vegetal do Manguezal do Rio Tavares (Florianópolis-SC) Empregando Técnicas de Sensoriamento Remoto. Tese de Mestrado. Universidade do Vale do Itajaí. Programa Mestrado Acadêmico em Ciência e Tecnologia Ambiental.125 p.

KJERVE, B. E LACERDA, L. D. Management and status of the mangroves Brazil. ISME/ITTO., Conservation and sustainable utilization of mangrove forests in Latin America and Africa regions.. 1993.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 1995 Manguezal Ecossistema entre a terra e o mar, Caribbean Ecological Research.

SOUZA, M. L. R.; FALKENBERG, D. B.; AMARAL, L. G.; Sa, M. R. & ARAUJO, A. C. 1993. Vegetaçao do Pontal da Daniela, Florianópolis, SC, Brasil. II. Fitossociologia do manguezal.

VIEIRA, A . G. G.;ESPINOZA, H.F.; CUNHA, S. R. Avaliação do processo de colonização do manguezal na área do aterro da Baía Sul (Saco dos Limões), Florianópolis, SC.

AVALIAÇÃO DA CARGA E DA QUALIDADE DA MATÉRIA ORGÂNICA PROVENIENTE DA TILAPICULTURA NO BAIXO SUL BAIANO

Jandre, K. A.[1]; Barboza, C. D. N.[1]; Marques Jr, A. N.[1]

[1]Universidade Federal Fluminense, Departamento de Biologia Marinha – Instituto de Biologia - Outeiro São João Batista, s/n; Centro – Niterói – RJ – Brasil. Caixa Postal:100.644 – 24.001-970. E-mail para correspondência: jandre.kelly@gmail.com

RESUMO

A aquicultura tem apresentado uma grande expansão nas últimas décadas. Grande parte do impacto dessa atividade nas regiões costeiras é decorrente do aporte de matéria orgânica, gerando eutrofização nessas áreas. O presente trabalho visa estabelecer o papel da tilapicultura como fonte de eutrofização em um estuário tropical. Para tal, foi realizado um experimento sob condições controladas, em tanques experimentais para se estimar a carga de carbono, nitrogênio e fósforo, assim como a qualidade da matéria orgânica proveniente da atividade da tilapicultura. O objetivo é determinar a influência da tilapicultura na qualidade das águas e sedimentos do local de cultivo, nesse caso, uma região estuarina localizada no Baixo Sul Baiano, BA - Brasil. Amostras de água foram coletadas a partir desses tanques experimentais para as seguintes determinações: MPS (Material Particulado em Suspensão), composição da matéria orgânica particulada (COP, NOP e POP), e nutrientes inorgânicos dissolvidos (NO_3, NO_2, NH_4, PO_4). Como resultado, percebemos que a maior contribuição para a composição da matéria orgânica gerada pela atividade está relacionada aos restos de ração.

Palavras chave: Aquicultura, eutrofização.

INTRODUÇÃO

A aquicultura tem apresentado uma grande expansão nas últimas décadas, uma das conseqüências do colapso mundial da pesca e da necessidade de produção de proteína animal, não sendo diferente no Brasil (DE LACERDA *et al*., 2006). A magnitude dos empreendimentos e as prováveis influências destes nos corpos d'água naturais (rios, reservatórios, estuários, zonas costeiras) têm despertado o interesse da comunidade científica. Nesse sentido, esforços têm sido feitos para se compreender seus impactos e, num segundo momento, de posse desse arcabouço de informações, propor regulamentações visando minimizar danos ambientais provenientes dessa atividade.

Os impactos potenciais causados por essas atividades, principalmente pela aquicultura de grande porte, são de amplo espectro e compreendem questões que vão desde a estética da paisagem até problemas de poluição direta. Grande parte do impacto da aquicultura nas regiões costeiras é decorrente da introdução da matéria orgânica, o que pode contribuir de maneira significativa para a eutrofização dos ecossistemas costeiros (BIAO *et al*., 2004). A eutrofização pode, por sua vez, ocasionar o colapso da própria atividade de aquicultura.

Áreas estuarinas estão entre os principais ecossistemas alvo da aquicultura devido a uma série de características peculiares. Em geral, suas águas e sistemas adjacentes (manguezais, marismas, etc.) servem de refúgio para reprodução de espécies de interesse econômico, e abrigam importantes recursos pesqueiros.

O presente trabalho visa obter informações sobre a influência da aquicultura da tilápia, desenvolvida em uma área estuarina no Baixo Sul Baiano, na qualidade de suas águas e sedimentos (CHOU *et al*., 2004).

MATERIAIS E MÉTODOS

Esse experimento foi realizado na área de alevinagem e seu objetivo foi o de se obter informações sobre a quantidade e qualidade da matéria orgânica (carbono, nitrogênio e fósforo) gerada pela atividade da tilapicultura. Para tal, foi montado um sistema composto por tanques contendo indivíduos juvenis de tilápia e tanques sem indivíduos e as variações das concentrações de vários parâmetros foram monitoradas durante 4 dias (conforme experimento realizado por VIZZINI *et al*., 2005). O experimento foi conduzido em tanques (caixas d'água), contendo, cada um, em torno de 1000 litros de água do estuário. Foram montadas três séries

de tanques experimentais: *Série Controle*, composta por 3 tanques sem peixes, *i.e*., apenas com água do estuário (T1, T2, T3); *Série Peixes*, composta por 3 tanques com peixes que não foram alimentados durante o período do experimento (T4, T5, T6); *Série Ração*, composta por 3 tanques com peixes que foram alimentados ao longo do experimento (T7, T8, T9). O experimento teve início em 19/10/2007 e foi finalizado em 22/10/2007. Foram utilizados peixes que estavam em "jejum" desde o dia 16/10/2007. A cada dia, sempre na mesma hora, foram realizadas medidas de temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido, Eh e pH em cada tanque. Em seguida, foram coletadas amostras de água para determinação do Material Particulado em Suspensão (MPS), da composição da matéria orgânica particulada (COP, NOP e POP) e dos nutrientes inorgânicos dissolvidos (NO_3^-, NO_2^+, NH_4^+, PO_4^{3-}). As metodologias empregadas são apresentadas na Tab.1.

Tabela 1. Parâmetros a serem determinados e metodologias utilizadas. (1) (Strickland and Parsons 1972); (2) (Grasshoff et al. 1983).

Análises	Metodologia	Referência	Local
Temperatura e Salinidade	Sonda TS		
pH	pHmetro		"in situ"
OD	Eletrodo		"in situ"
Material Particulado em Suspensão (MPS)	Gravimetria	1	Lab de Química e Poluição Marinha (BIOMAR - UFF)
Matéria orgânica (C, N, P) e inorgânica dissolvida (C, NO_3^-, NO_2^-, NH_4^+, PO_4^{3-})	Espectrofotometria e TOC (Schimadzu)	2	

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Não houve diferenças significativas nos valores de temperatura e de salinidade (Tab.2) já que essas condições eram controladas durante o experimento. A maior variação da concentração de oxigênio dissolvido foi observada na *Série Ração,* entre 5,15 e 7,14 mg/l (Tab.2). Isso é atribuído ao consumo do oxigênio que é diferenciado pela presença ou não de peixes e ração nos tanques. A variação temporal do oxigênio foi marcada por valores mais altos e estáveis nas *Séries Controle e Peixes* e por quedas de concentrações, atingindo concentrações aproximadamente 1,5 vezes menores ao fim do experimento. Essa queda constante nos valores de oxigênio na *Série Ração é* atribuída ao acúmulo de ração no tanque ao longo do tempo. Também foram observadas diferenças significativas dos valores de DBO entre o primeiro e último dia do experimento nas três séries de tanques. Não há grande diferença entre os valores das *Séries Controle* e *Peixes*. Entretanto, a *Série Ração* apresenta aumento bastante considerável no valor da DBO que vai de 0,8 mg/l no primeiro dia para 16,2 mg/l no último dia.

De uma forma geral os valores de pH se mantiveram entre 7,0 e 8,0 não apresentando grandes variações (Tab.2). As maiores variações nos valores de Eh foram observadas na *Série Ração*, assim como o MPS que apresentou valores entre 8,4 e 51,4 mg/l, e concentração média de 28,6 mg/l (Tab.2).

Tabela 2. Valores médios, mínimos e máximos dos parâmetros físico-químicos: Temperatura (Temp), Salinidade (Sal), Oxigênio Dissolvido (OD), pH, Eh (Potencial de oxi-redução), além do Material Particulado em Suspensão (MPS) obtidos durante o experimento de tilápia em tanques controlados.

Série	Temp	Sal	OD (mg/l)	pH	Eh	MPS (mg/l)
Controle	**24,6**	**18,6**	**7,0**	**7,9**	**- 77,2**	**7,3**
	24,0 - 25,3	18,4 - 18,6	6,5 - 7,2	7,9 - 8,0	- 80,5 - -74,1	3,8 - 8,8
Peixe	**25,2**	**19,5**	**6,6**	**7,7**	**- 62,8**	**9,2**
	24,9 - 25,7	19,3 - 19,6	6,3 - 6,8	7,67 - 7,73	-66,0 - -60,1	6,5 - 12,1
Ração	**24,3**	**18,7**	**5,9**	**7,5**	**- 49,7**	**28,6**
	23,5 - 24,8	18,6 - 18,8	5,15 - 7,14	7,32 - 7,87	-73,3 - -39,4	8,4 - 51,4

Tabela 3. Valores médios, mínimos e máximos de Nitrogênio Total (NT), Fósforo Total (PT), Carbono Orgânico Particulado (COP), Nitrogênio Orgânico Particulado (NOP), Fósforo Orgânico Particulado (POP), Carbono Orgânico Dissolvido (COD), Nitrogênio Inorgânico Dissolvido (NID), Amônia (NH_4^+) e Ortofosfatos (PO_4^{3-}) obtidos durante o experimento de tilápia em tanques controlados.

Série	NT (μM)	PT (μM)	COP (mg/l)	NOP (μM)	POP (μM)	COD (mg/l)	NID (μM)	NH4 (μM)	PO4 (μM)
Controle	**21,5**	**1,2**	**0,4**	**2,8**	**0,1**	**3,1**	**6,2**	**5,6**	**0,6**
	17,57 - 28,95	1,0 - 1,6	0,3 - 0,4	2,2 - 3,7	0,004 - 0,009	3,0 - 3,2	4,6 - 8,2	4,2 - 7,4	0,3 - 1,0
Peixe	**66,2**	**2,0**	**0,8**	**6,7**	**0,2**	**3,4**	**36,1**	**35,3**	**0,9**
	17,6 - 97,4	1,0 - 3,3	0,4 - 1,2	3,7 - 8,4	0,1 - 0,3	3,1 - 3,8	6,6 - 51,4	6,0 - 50,0	0,5 - 1,6
Ração	**127,7**	**8,5**	**9,5**	**60,1**	**1,7**	**5,3**	**57,3**	**56,6**	**2,7**
	17,6 - 234,4	1,0 - 17,7	0,4 - 19,4	3,7 - 102,5	0,1 - 3,9	3,1 - 8,1	6,6 - 89,5	6,0 - 88,0	0,5 - 5,6

Quanto aos outros parâmetros analisados (NT, PT, COP, NOP, POP, COD, NID, NH_4^+, e PO_4^{3-}) todos apresentaram maior variação de concentração ao longo do experimento na *Série Ração* (Tab.3). As concentrações médias nessa série foram de 127,7 μM para NT, 8,5 μM para PT, 9,5 mg/l para COP, 60,1 μM para NOP, 1,7 μM para POP, 5,3 mg/l para COD, 57,3 μM para NID, 56,6 μM para NH_4^+, e 2,7 μM para PO_4^{3-}. Todos apresentam uma tendência de concentração de *Série Controle* < *Série Peixes* < *Série Ração.* Uma consideração importante a ser feita é que as concentrações aumentam ao longo dos dias de experimento, deixando clara a influência do acúmulo de restos de ração e fezes dos peixes.

CONCLUSÕES

A partir do experimento podemos perceber que a maior contribuição para a composição da matéria orgânica gerada pela tilapicultura é proveniente dos restos de ração utilizados para alimentar os peixes. O metabolismo dos peixes também contribui para o aumento da concentração de amônia, que representa a maior fração da concentração de NID encontrado.

REFERÊNCIAS

BIAO, X.; ZHUNHONG, D.; XIARONG, W. 2004. Impact of the intensive shrimp farming on the water quality of the adjacent coastal creeks from Eastern China. ***Marine Pollution Bulletin 48: 543-553.***

CHOU, C. L.; HAYA, K.; PAON, L. A.; MOFFATT, J. D. 2004. A regression model using sediment chemistry for the evaluation of marine environmental impacts associated with salmon aquaculture cage wastes. ***Marine Pollution Bulletin 49: 465-472.***

DE LACERDA, L. D.; VAISMAN, A. G.; MAIA, L. P., RAMOS E SILVA, C. A.; SOARES CUNHA, E. M. 2006. Relative importance of nitrogen and phosphorus emissions from shrimp farming and other anthropogenic sources for six estuaries along the NE Brazilian coast. ***Aquaculture 253: 433-446***

FERNANDES, T., ELEFTHERIOU, A.; ACKEFORS, H.; ELEFTHERIOU, M.; ERVIK, A.; SANCHEZ-MATA, A.; SCANLON, T.; WHITE, P.; COCHRANE, S.; PEARSON, T.; READ, P. 2001. The scientific principles underlying the monitoring of the environmental impacts of aquaculture. ***Journal of Applied Ichthyology 17: 181-193.***

GRASSHOFF, K.; EHRHARDT, M.; KREMLING, K. 1983. ***Methods of seawater analysis***. Verlag Chemie, Weinheim.

STRICKLAND, J. D. H.; PARSONS, T. R. 1972. A practical handbook of seawater analysis. ***Bulletin Fisheries Research Board of Canada 167: 207-211.***

VIZZINI, S.; SAVONA, B.; CARUSO, M.; SAVONA, A.; MAZZOLA, A. 2005. Analysis of stable carbon and nitrogen isotopes as tool for assessing the environmental impact of aquaculture: a case study from the western Mediterranean. ***Aquaculture International 13: 157-165.***

FLUTUAÇÕES DA ABUNDÂNCIA DE *Stellifer brasiliensis* E *Stellifer rastrifer* ENTRE A REGIÃO ESTUARINA E A PLATAFORMA CONTINENTAL, NORTE DE SANTA CATARINA, BRASIL

Beninca, J.[1]; Pinheiro, P. C.[2]; Soeth, M.[2]; Bueno, L. S.[3]

[1] *Curso de Pós-Graduação em Zoologia/UFPR, Brasil, bolsista CAPES. E-mail: jamile_beninca@hotmail.com*
[2] *Laboratório de Nectologia/Ictiologia-UNIVILLE – UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE. E-mail: pedro.c@univille.net; marcelosoeth@yahoo.com.br*
[3] *Curso de Pós-Graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos/UFPR. E-mail: lecobueno@hotmail.com*

RESUMO

Capturas sazonais entre 2003 e 2005 foram realizadas no estuário da Baía da Babitonga e na plataforma continental interna adjacente. Sendo três áreas na Baía da Babitonga e mais três radiais na Plataforma Continental interna. Foi determinado o comprimento total (cm) e peso total (g) dos indivíduos capturados, assim como o estádio de maturação. No total foram coletados 18.842 indivíduos, sendo 12.883 *Stellifer rastrifer* e 6.462 *Stellifer brasiliensis. S. rastrifer* teve pico de abundância absoluta na primavera e *S. brasiliensis* teve pico de abundância no verão. Na primavera os indivíduos adultos de *S. brasiliensis* encontram-se fora do estuário, na plataforma continental, no verão estes indivíduos entram no estuário para se reproduzirem e desovarem até o outono, entretanto no inverno os adultos retornam para a plataforma continental. O desenvolvimento dos seus recrutas ocorre na região costeira. Já *S. rastrifer* apresenta indivíduos adultos e juvenis dentro do estuário em todos os setores durante todo o ano

Palavras chave: Cangoá, migração, maturação.

INTRODUÇÃO

Stellifer brasiliensis e Stellifer rastrifer, comumente chamados de Cangoá, se distribuem por quase toda costa brasileira. Ocorrem na plataforma continental Sudeste do Brasil e nos sistemas estuarinos adjacentes, em fundos de areia e lama. São abundantes na pesca de arrasto, possuindo baixo valor comercial (MENEZES & FIGUEIREDO, 1980), sendo recurso de subsistência para diversas populações ao longo da costa, assim como na Baía da Babitonga, cujo maior impacto provém do rejeito da pesca de arrasto de camarões. Neste sentido, o presente estudo teve como objetivo analisar a distribuição espaço-temporal e aspectos biológicos das duas espécies na Baía da Babitonga e plataforma adjacente.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados utilizados foram provenientes de capturas sazonais realizadas entre 2003 e 2005 no estuário da Baía da Babitonga e as adjacências da plataforma continental até a isóbata de 60 m. Foram demarcadas três estações na Baía da Babitonga: CL (Canal do Linguado), BB (Baía da Babitonga) e BC (Boca do Canal); 3 radiais na Plataforma Continental (PC) entre a Baía de Guaratuba – PR, Baia da Babitonga e Canal do Linguado –SC.

Todos os exemplares capturados foram preservados em gelo. No laboratório, identificados, medidos e pesados para determinação do comprimento total (cm) e peso total (g). Mediante a escala de Vazzoler (1996), o estágio de maturação foi classificado em A- imaturo, B- em maturação, C- maduro, D- Desovado, e E- em descanso. Analisou-se a abundância absoluta de exemplares em cada estádio, segundo a estação do ano e a estação de coleta através da Análise de Variância bifatorial.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

No total foram coletados 18.842 indivíduos, sendo 12.883 *Stellifer rastrifer* e 6.462 *Stellifer brasiliensis. S. rastrifer* teve pico de abundância absoluta na primavera, seguido pelo verão, inverno e outono. Já *S. brasiliensis* teve pico de abundância no verão, seguido por outono, primavera e inverno. As duas espécies foram abundantes no verão com valores aproximados, assim como no outono. Na primavera e no inverno as abundâncias foram

discrepantes sendo *S. rastrifer* mais abundante (Fig. 1). Embora não tenha sido diagnosticado diferenças significativas entre as duas espécies, os valores de abundância na primavera foram evidentes.

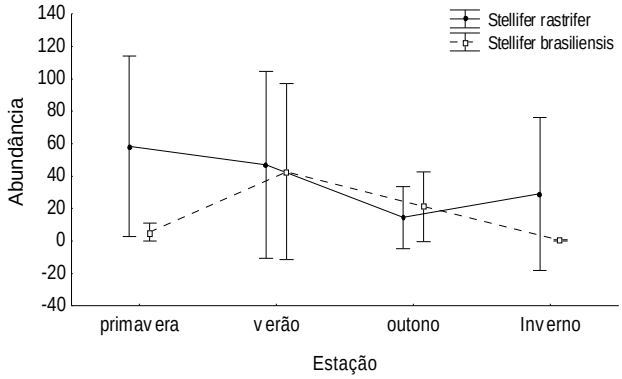


Figura 1: Abundância absoluta sazonal de *S. rastrifer* e *S. brasiliensis* na área e período de estudo.

A análise realizada por estação e estágio de maturação para *S. brasiliensis*, verificou para o estágio A maior abundância absoluta no verão. Para B maior abundância no verão seguido pelo outono. O estágio C apresentou pico na primavera com queda até inverno. Foram observadas as maiores freqüências do estágio D no outono assim como para o estágio E. Para *S. rastrifer* o estágio A teve maior abundância no verão. O B foi mais freqüente na primavera seguido pelo verão. O estágio C teve pico na primavera com valores baixos para o verão e outono. O estágio D teve também pico na primavera (Fig. 2). Uma caracterização sazonal da abundância absoluta dos exemplares capturados esta representada na Figura 3. Observa-se que na primavera *S. rastrifer* prevaleceu dentro do estuário (BB) e *S. brasiliensis* PC. É provável que não ocorra sobreposição de nicho e a competição pelos recursos disponíveis seja minimizada pelo deslocamento periódico e sazonal. Quando *S. brasiliensis* entra no estuário para se reproduzir e desovar *S. rastrifer* prefere a região fechada do canal do linguado para desovar. Para *S. rastrifer* há alta abundância de indivíduos imaturos, em maturação e maduros nas quatro estações, e nos quatros setores, porém a abundância de indivíduos em maturação domina. É provável que esta espécie se reproduza e desove dentro do estuário em todos os setores (CL, BB e BC).

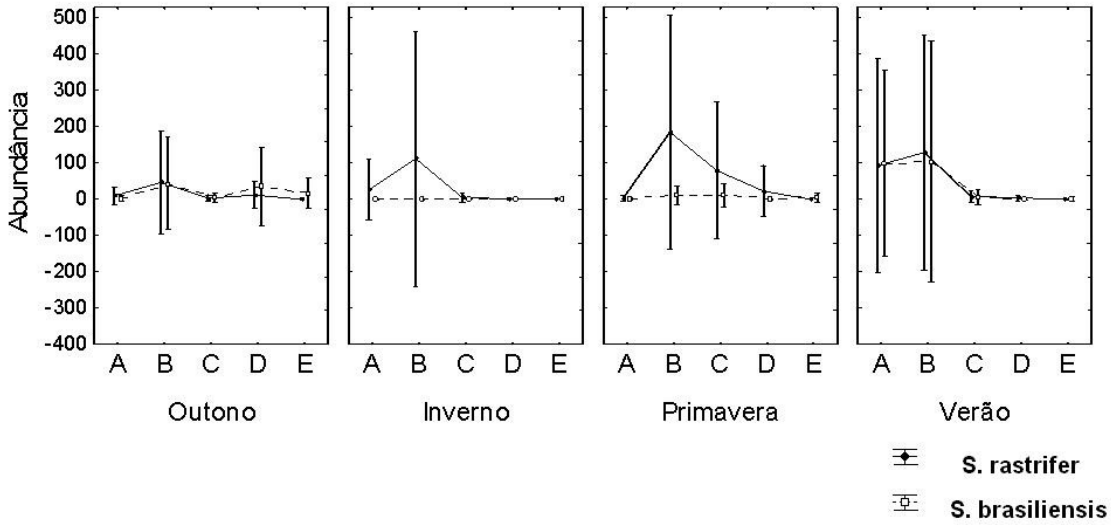


Figura 2: Abundância absoluta sazonal dos estádios de maturação para *S. rastrifer* e *S. brasiliensis* em toda área e período de estudo. A: imaturo; B: em maturação; C: maduro; D: desovado; E: em descanso.

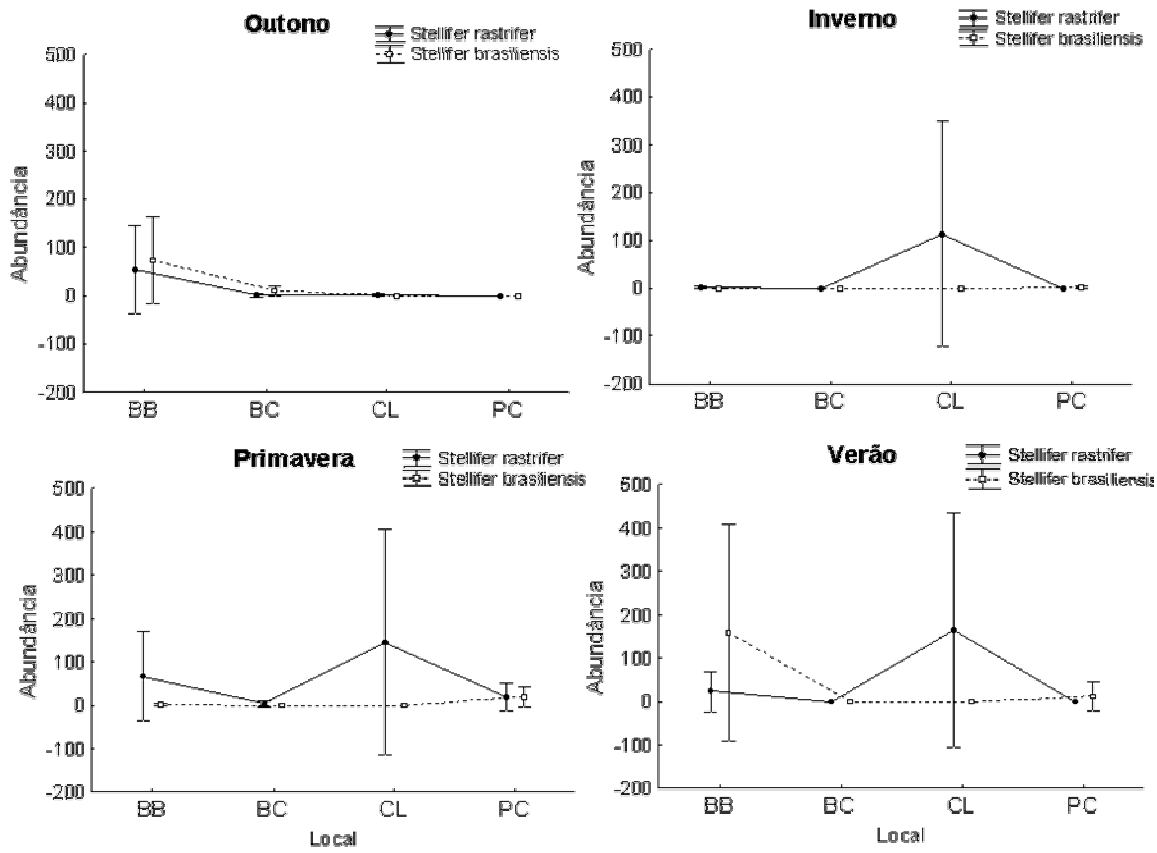


Figura 3: Abundância absoluta sazonal de *S. rastrifer* e *S. brasiliensis* nas estações de coleta.

CONCLUSÕES

De modo geral, na primavera os indivíduos adultos de *S. brasiliensis* encontram-se fora do estuário, na plataforma continental. No verão estes indivíduos entram no estuário para se reproduzirem e desovarem até o outono, entretanto no inverno os adultos retornam para a plataforma continental. O desenvolvimento dos seus recrutas ocorre na região costeira. Já *S. rastrifer* apresenta indivíduos adultos e juvenis dentro do estuário em todos os setores durante todo o ano. Entretanto no verão, quando *S. brasiliensis* torna-se mais abundante dentro do estuário, *S. rastrifer* adentra ainda mais no estuário para desovar.

REFERÊNCIAS

MENEZES , N.A. & FIGUEIREDO, J.L. 1980**. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil IV. Teleostei (3). Museu de Zoologia da USP**. São Paulo.

VAZZOLER, A.E.A .M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática**. Maringá: EDUEM, 1996.196p.

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL, COMPOSIÇÃO E ABUNDÂNCIA DA ICTIOFAUNA RECIFAL DO ARQUIPÉLAGO DOS TAMBORETES, LITORAL NORTE DE SANTA CATARINA, BR

Bueno, L. S.[1]; Pinheiro, P. C.[2]; Beninca, J. B.[3]; Soeth, M.[2]

[1] *Curso de Pós-Graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos/UFPR. E-mail: lecobueno@hotmail.com*
[2] *Laboratório de Nectologia/Ictiologia-UNIVILLE – UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE. E-mail: pedro.c@univille.net; marcelosoeth@yahoo.com.br*
[3] *Curso de Pós-Graduação em Zoologia/UFPR, Brasil, bolsista CAPES. E-mail: jamile_beninca@hotmail.com*

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo realizar o levantamento da ictiofauna no Arquipélago dos Tamboretes - SC. O método utilizado para a obtenção das amostras foi a busca intensiva e transecção através do senso visual. Este estudo foi o primeiro inventário das espécies de peixes recifais desta região. O arquipélago é formado por cinco ilhas: do Norte, do Porto, do Meio, dos Pássaros e do Sul sendo que a área encontra-se dentro da Unidade de Conservação do Parque Estadual do Acaraí. Foram utilizadas duas fases de campo, uma com caráter qualitativo e outra quantitativo. Na primeira fase os dados foram coletados através de mergulhos livres por todo o arquipélago e a segunda fase de campo foi realizada através de varreduras subaquáticas através de transectos. No total foram encontradas 54 espécies pertencentes a 41 gêneros e 27 famílias e registrados 6319 indivíduos. As espécies *Abudefduf saxatilis, Stegastes fuscus, Orthopristis ruber, Parenques acuminatus* e *Chaetodon striatus*, apresentaram freqüência de ocorrência igual a 100% sendo caracterizadas como espécies residentes. As espécies que apresentaram maior abundância relativa foram *S. fuscus* (46,27 %), *A. saxatilis* (20,35 %), *O. ruber* (12,50 %) e *Coryphopterus glaucofraenum* (5,44 %).

Palavras chave: Peixes recifais, levantamento, costão rochoso.

INTRODUÇÃO

A Plataforma Continental do Estado de Santa Catarina é rica referente a ilhas, costões rochosos, lajes e parcéis o que favorece o assentamento e desenvolvimento da fauna e flora marinha. É importante ressaltar que a costa de Santa Catarina é o limite sul da ocorrência de peixes recifais no Brasil. Neste sentido, o presente estudo teve como objetivo realizar o primeiro levantamento da ictiofauna do Arquipélago dos Tamboretes – SC que se encontra dentro da Unidade de Conservação do Parque Estadual do Acaraí, criado em setembro de 2005 pelo Decreto Estadual 3.517.

MATERIAIS E MÉTODOS

O Arquipélago dos Tamboretes (26º 22' 10" – 26º 23' 36'' S e 48º 31' 11" - 48º 31' 33" W) está localizado em frente a Praia do Ervino, em São Francisco do Sul, no litoral norte de Santa Catarina. O arquipélago é formado por um conjunto de cinco ilhas denominadas: do Norte, Porto, Meio, Pássaros e do Sul. A distância em relação à costa é de cerca de 4,5 a 5,0 km.

Para estimar a abundância e riqueza das espécies nos substratos consolidados foram utilizadas técnicas de mergulho científico em apnéia e senso visual descritas por JOINER (2001). Foram utilizados dois métodos, um com caráter qualitativo, onde foram realizadas buscas intensivas por todo o arquipélago buscando encontrar o maior número de espécies possível, e outro com desenho amostral diferenciado em quatro áreas amostrais, utilizando o método de transecção em faixa, para obter os dados de abundância, tamanho dos indivíduos e densidade. Foram realizadas amostragens ao longo de dois anos no período de janeiro de 2006 a agosto de 2007.

As quatro áreas amostrais onde foi empregado o método de transecção em faixa foram definidas nas duas ilhas centrais do arquipélago sendo duas áreas nas faces expostas ao batimento de ondas e vento e duas na face protegida destas ilhas. Em cada área amostral foram traçados aleatoriamente três réplicas de $20m^2$, estes foram repetidos por três vezes a cada amostragem todos na profundidade de 5 metros. Durante as varreduras, além da

identificação e contagem dos peixes, foi realizada estimativa de comprimento dos peixes através de uma escala padrão conhecida e em classes de tamanho: A- peixes menores que 5 cm; B- peixes maiores que 5,1 até 10 cm; C- peixes maiores que 10,1 até 15 cm; D- peixes maiores que 15,1 até 20 cm; E- peixes maiores que 20 cm.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

No total foram encontradas 56 espécies pertencentes a 41 gêneros e 29 famílias (tabela 1). As famílias com maior número de espécies foram Carangidae (7), Serranidae (5), Haemulidae (5), Pomacentridae (3) Centropomidae (2), Myliobatidae (2), Lutjanidae (2), Mugilidae (2), Clupeidae (2), Scombridae (2), Moraenidae (2), Sciaenidae (2), Acanthuridae (2), Tetraodontidae (2), Scaridae (2) e o restante com apenas uma espécie.

Tabela 1: Lista de famílias e espécies encontradas no Arquipélago dos Tamboretes. As famílias foram apresentadas seguindo a ordem filogenética proposta por NELSON (1994).

Família	Espécie	Família	Espécie
Myliobatidae	*Aetobatus narinari*	Haemulidae	*Haemulon aurolineatum*
	Manta birostris		*Haemulon steindachneri*
Muraenidae	*Gymnothorax funebris*		*Anisotremus surinamensis*
	Myrichthys ocellatus		*Anisotremus virginicus*
Clupeidae	*Harengula clupeola*		*Orthopristis ruber*
	Sardinella janeiro	Sparidae	*Diplodus argenteus*
Mugilidae	*Mugil curema*	Sciaenidae	*Odontoscion dentex*
	Mugil sp.		*Pareques acuminatus*
Holocentridae	*Holocentrus adscensionis*	Mullidae	*Pseudupeneus maculatus*
Centropomidae	*Centropomus parallelus*	Kyphosidae	*Kiphosus* sp.
	Centropomus undecimalis	Chaetodontidae	*Chaetodon striatus*
Serranidae	*Mycteroperca acutirostris*	Pomacantidae	*Pomacanthus paru*
	Epinephelus marginatus	Pomacentridae	*Abudefduf saxatilis*
	Epinephelus niveatus		*Stegastes fuscus*
	Serranus flaviventris		*Chromis multilineata*
	Epinephelus itajara	Labridae	*Budianus pulchellus*
Pomatomidae	*Pomatomus saltatrix*	Scaridae	*Sparisoma axillare*
Rachycentridae	*Rachycentron canadum*		*Sparisoma frondosum*
Carangidae	*Selene vomer*	Blenniidae	*Parablennius marmoreus*
	Selene setapinnis	Labrisomidae	*Malacoctenus delalandii*
	Caranx crysos	Gobiidae	*Coryphopterus glaucofraenum*
	Chloroscombrus crysurus	Ephipidae	*Chaetodipterus faber*
	Trachinotus goodei	Acanthuridae	*Acanturus chirurgus*
	Trachinotus falcatus		*Acanthurus bahianus*
	Alectis ciliaris	Scombridae	*Scomberomorus brasiliensis*
Lutjanidae	*Lutjanus analis*		*Scomberomorus maculatus*
	Lutjanus griseus	Monacantidae	*Aluterus monoceros*
		Tetraodontidae	*Sphoeroides spengleri*
			Sphoeroides testudineus

As espécies com 100% de freqüência de ocorrência foram classificadas como residentes, seguidas pelas transitórias com valores abaixo acima de 60 %, esporádicas ou migratórias com freqüências entre 20 a 60 % e raras caracterizadas pela freqüência de ocorrência abaixo de 20% (Figura 1).

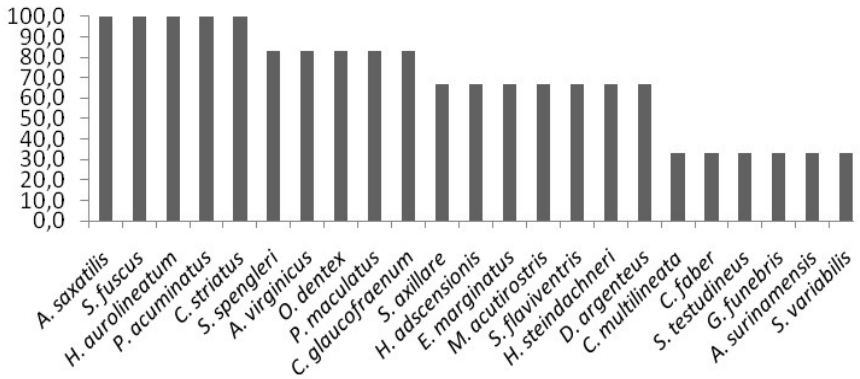


Figura 1: Freqüência de ocorrência das espécies encontradas no Arquipélago dos Tamboretes. Não estão representadas as espécies classificadas como raras.

As espécies mais abundantes para o Arquipélago dos Tamboretes foram *S. fuscus* com 42,27% da abundância total, seguida por *A. saxatilis* (20,35%), *H. aurolineatum* (12,50%), *C. glaucofraenum* (5,44%), *H. steindachneri* (2,23%), *H. clupeola* (1,58%), *C. crysurus* (1,52%), *A. virginicus* (1,50%), *P. acuminatus* (1,01%), o restante das espécies apresentou abundancia relativa menor que 1%.

As famílias Muraenidae, Holocentridae, Serranidae, Haemulidae, Chaetodontidae, Pomacanthidae, Pomacentridae, Labridae, Scaridae, Acanthuridae citadas como principais famílias de peixes recifais para a costa brasileira (FLOETER, 2001) também foram encontradas neste levantamento demonstrando que o Arquipélago dos Tamboretes abriga grande parte das famílias de peixes de relevância ecológica e econômica, estendendo os limites de distribuição, abundância e ocorrência de espécies recifais para o sul do país. Entre estas famílias destaca-se a Haemulidae, relatada por ALVES (2006) e PINHEIRO (2005) como uma família muito representativa e de grande importância para a região sul. A dominância numérica das espécies *S. fuscus* e *A. saxatilis* também é citada em outros trabalhos como PINHEIRO (2005) e FERREIRA *et al.* (2001).

CONCLUSÕES

As técnicas empregadas neste estudo possuem limitações por serem realizadas apenas em apnéia, certamente o número de espécies que ocupa a área é maior, o que gera a necessidade de mais estudos empregando outras técnicas.

O Arquipélago dos Tamboretes abriga um grande número de espécies bioecologicamente importantes para a produtividade marinha, por esta razão é recomendado a implementação de monitoramento para a correta estratégia de adequação de manejo ambiental para a conservação do patrimônio natural da região.

REFERÊNCIAS

ALVES, J. A. Estimativa populacional de peixes em duas ilhas do balneário Barra do Sul - SC. Monografia (curso de Biologia Marinha). UNIVILLE- Universidade da Região de Joinville, São Francisco do Sul, 2006. 37.

FERREIRA, C. E. L.; GONÇALYES, J. E. A. ; COUTINHO, R. Community structure of fishes and habitat complexity on a tropical rocky shore. Environmental Biology of Fishes, v61, p. 353–369, 2001.

FLOETER, S.R.; GUIMARÃES R. Z. P.; ROCHA L.; FERREIRA C. E. L.; RAGEL C. A.; GASPARINI J. L.. Geographic variation in reef-fish assemblages along the Brazilian coast. Global Ecology and Biogeography, v. 10, p. 423-433, 2001.

JOINER, J.T. NOAA diving manual: diving for science and technology. 4th ed. Best Pub Co. 2001

PINHEIRO, P. C. Ictiofauna do Arquipélago de Currais (Paraná – Brasil): complexidade estrutural dos costões rochosos e análise comparativa com um módulo recifal artificial. Tese de Doutorado (Ecologia e Recursos Naturais). UFSCar. São Carlos. 2005. 99.

RESULTADOS PRELIMINARES ACERCA DA BIOLOGIA REPRODUTIVA DO MERCADOR, *Anisotremus virginigus* (LINNAEUS, 1758), CAPTURADOS NA COSTA NORTE DO ESTADO DE PERNAMBUCO

Batista, C. H. O.[1]; Travassos, P.[1]; Oliveira, P. G. V.[1]; Hazin, F. H. V.[1]; Pinheiro, P. B.[1]; Oliveira, D. S.[1]

[1] Depertamento de pesca e aquicultura - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n – dois irmãos – CEP:52171-900 - Recife/PE, batistacho@hotmail.com.

RESUMO

Os peixes da família Haemulidae, são exclusivamente marinhos, sendo encontrados em regiões costeiras de fundo rochoso, comumente em áreas recifais. Os peixes amostrados foram capturados pela frota artesanal que atua no litoral norte do Estado de Pernambuco. OS espécimes amostrados foram identificados em laboratório e depois medidos. Para determinar os estágios de maturação gonadal foram efetuadas análises macroscópicas das gônadas. Um total de 131 indivíduos foi analisado com o comprimento zoológico (CZ) variando entre 14,5 a 28 cm e o peso total entre 96,4 a 500,0 g. A determinação dos estágios de maturação gonadal para o *A. virginicus* indicou uma maior frequência de machos imaturos e fêmeas em maturação. O IG mensal para os machos variou de 0,26 a 7,13, com o maior valor observado ocorrendo em maio. Já para as fêmeas, o IG mensal variou de 0,1 a 8,3, com este maior valor ocorrendo também em maio. O tamanho de primeira maturação sexual (L_{50}) estimado para macho e fêmeas foi igual à respectivamente, 23,1 e 17.9 cm CZ.

Palavras chave: Recurso Pesqueiro, Pesca artesanal, Manejo.

INTRODUÇÃO

Os peixes da família Haemulidae são marinhos, podendo ser encontrados em áreas de corais, costões rochosos, praias arenosas e estuários (MENEZES & FIGUEIREDO, 1980). Distribuindo-se nas regiões costeiras dos oceanos Índico, Pacífico e Atlântico, neste último eles ocorrem desde a Flórida (USA) ao sul do Brasil. Segundo Nelson (1994), a família é representada por 17 gêneros e 150 espécies, das quais 7 são capturadas no litoral brasileiro, com produção de 2.402,00 t em 2007. Para o Estado de Pernambuco é reportada a captura de apenas 1 espécie (*Haemulon flavolineatum*) com uma produção de 20,5 t em 2007 (IBAMA, 2007). O *Anisotremus virginicus,* vulgarmente conhecido como Salema em vários Estados do litoral brasileiro, é identificado como Mercador pelos pescadores artesanais nos Estados de Pernambuco e Ceará. A espécie vem sendo explotado pela frota artesanal em regiões costeiras de fundo rochoso e/ou cascalho, do litoral norte de Pernambuco, através de embarcações motorizadas com comprimento entre 6 e 12 m que utilizam como aparelho de pesca o covo para peixe (IBAMA 2006). Toda a produção é escoada em pequenos mercados regionais e na própria colônia de pescadores. Desta forma, o mercador tem, cada vez mais, se tornado um recurso pesqueiro com elevada importância sócio-econômica. Neste contexto, o objetivo principal do presente trabalho é o de estudar a biologia reprodutiva da espécie, definindo o tamanho de primeira maturação sexual e o período de desova, fornecendo subsídios para o estabelecimento de medidas de conservação e manejo para a espécie.

MATERIAL E MÉTODOS

Os peixes amostrados foram capturados pela frota artesanal que atua no litoral norte do Estado de Pernambuco, compreendendo os municípios de Goiana, Itamaracá, Igarassu e Itapissuma, no período de maio a dezembro de 2009. Em laboratório, após identificação de acordo com Menezes & Figueiredo (1980), foi realizada a biometria de todos os peixes amostrados, medindo-se o comprimento total (CT), o comprimento zoológico (CZ) e o comprimento padrão (CP), assim como o peso total (PT) e o peso eviscerado (PE). Após realizada a biometria, os peixes foram eviscerados para a retirada das gônadas, medindo-se o comprimento, largura e peso das mesmas. Para a determinação dos estágios de maturação, foram efetuadas análises macroscópicas, classificando os estágios de desenvolvimento gonadal se acordo com Vazzoler (1996), que considera os seguintes estágios: imaturo, em

maturação, maduro, esvaziado e repouso. Para determinação do Índice Gonadal (IG) dos indivíduos, foi utilizada a equação: $IG = W_o/L^b$ adaptada de Vazzoler (1996), onde: IG = Índice Gonadal; W_o = Peso das gônadas em gramas (g); e L^b = Comprimento Zoológico (cm). Para se verificar a significância estatística das diferenças observadas na proporção sexual, aplicou-se o teste não paramétrico de $\bullet^2$, ao nível de 5%, para todos os meses amostrados. Para determinar o tamanho de primeira maturação sexual (L_{50}), foi utilizada a freqüência relativa de indivíduos adultos por classe de comprimento (CZ), através da função sigmóide da fórmula Mf = 1/ [1+exp (a+b*CZ)], onde Mf é a fração dos indivíduos que se encontram nos estágios subseqüentes à maturação inicial (FONTELES FILHO, 1989).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi analisado um total de 131 indivíduos de *A. virginicus,* com comprimento zoológico (CZ) variando entre 14,5 a 28,0 cm e peso total variando de 96,43 a 500,00 g. Desse total, foram identificados macroscopicamente 62 fêmeas (47,3%) e 69 machos (52,7%), numa proporção sexual de 1:1,1, respectivamente, não havendo diferença estatisticamente significativa (x^2<3,84). As fêmeas apresentaram 2 modas de comprimento, sendo a maior 20,5 |- 21,5, e os machos com 5 modas, sendo a mais representativa 21,5 |- 22,5. Entretanto ocorreu o predomínio de fêmeas nas 2 classes de maior comprimento (Fig. 1), corroborando com trabalho realizado por Souza (2008) no litoral norte do estado de Pernambuco, para outra espécie da família Haermulidae (*Haemulon flavolineatum*) independente do sexo, correspondendo a mesma faixa de comprimento dos espécimes capturados de *A. virginicus.* O mesmo ocorre para o *Pomadasys incisus* (Haemulidae) capturados nas ilhas Canárias, em trabalho realizado por Pajuelo *et al* (2003). A distribuição de frequência dos estágios de maturação gonadal para o *A. virginicus*, baseada na análise macroscópica indicam um maior número de machos imaturos, com maior frequência entre maio e agosto, e fêmeas em maturação ao longo dos meses amostrados. Diferindo de Souza (2008), acima citado, que encontrou para a espécie *Haemulon flavolineatum* uma maior frequência de machos imaturos ao logo de todo o ano, com uma maior incidência entre maio e setembro. Já para as fêmeas o mesmo autor verificou indivíduos corroborando com o presente trabalho. Machos em estágio esvaziado foram observados apenas nos meses de novembro e dezembro, entretanto não há registro para as fêmeas neste estágio em nenhum mês analisado. Os outros estágios de maturação gonadal foram observados praticamente em todos os meses para ambos os sexos. Nas relações entre comprimento Zoológico (CZ) e peso das gônadas, os machos apresentaram pequena variação de peso. Já para as fêmeas, as gônadas de indivíduos com mesmo comprimento apresentaram uma grande variação de peso, observando-se claramente que com no amadurecimento gonadal há um aumento significativo no peso das mesmas. O IG mensal para os machos variou de 0,26 a 7,13, com maior valor observado em maio (7,13) e menor no mês de setembro (0,26). Já para as fêmeas o IG mensal variou de 0,1 a 8,3. A maior media mensal para as fêmeas ocorreu em maio (8,3), enquanto o menor valor foi observado em dezembro (0,18). O tamanho de primeira maturação sexual (L_{50}) estimado para machos e fêmeas foi igual à 23,1 e 17.9 cm CZ, respectivamente (Fig. 2). Dos 69 machos amostrados, 58 (84%) apresentavam CZ inferior ao tamanho de primeira maturação sexual, indicando que a maioria dos indivíduos da amostra eram jovens. Já para as fêmeas, dos 62 indivíduos observados, 5 (8%), apresentaram CZ inferior ao tamanho de primeira maturação, demonstrando que, ao contrario dos machos, a maioria das fêmeas pertenciam ao estoque adulto.

REFERÊNCIAS

IBAMA, 2006. Boletim Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina do Nordeste do Brasil - 2004. / – Tamandaré, PE: CEPENE, 2006. [online] Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.ibama.gov.br/cepene/index.php?id_menu=61> Acesso em: 10 jan.2010.

IBAMA, 2007. Estatística da Pesca 2007 - Brasil. Grandes Regiões e Unidades da Federação. [online] Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.ibama.gov.br/> Acesso em: 10 janeiro. 2010.

FONTELES FILHO,A. A., 1989. Recursos Pesqueiros: Biologia e Dinâmica Populacional. Fortaleza. **Imprensa oficial do Ceará**. 269 p.

MENEZES, N. A & FIGUEIREDO, J. L. 1980. *Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. IV. Teleostei (3)*. **Museu de Zoologia**, Universidade de São Paulo, 96 p.

NELSON, J.S., 1994. Fishes of the world, Third edition. **John Wiley and Sons**, New York, 600p.

PAJUELO, J. G; LORENZO, J.M; GREGOIRE, M; DOMÍNGUEZ-SOANE, R. 2003. Life history of podadasys incises (Osteichthyes: Haemulidae) in the Canarian Arquipelago. **Sci. Mar** 67 (2): 241-248.

SOUZA, M. M. C. A. 2008. Pesca, Reprodução e Alimentação da Biquara (haemulon plumieri,lacépède, 1801), na Costa Central do Estado de Pernambuco. [online] disponível na internet via WWW.URL:<http://www.pgpa.ufrpe.br/> Acesso em: 5 Janeiro. 2010.

VAZZOLER, A. E. A. de M. 1996. Biologia da Reprodução de Peixes Teleósteos: Teoria e Prática. EDUEM. Maringá. 169p.

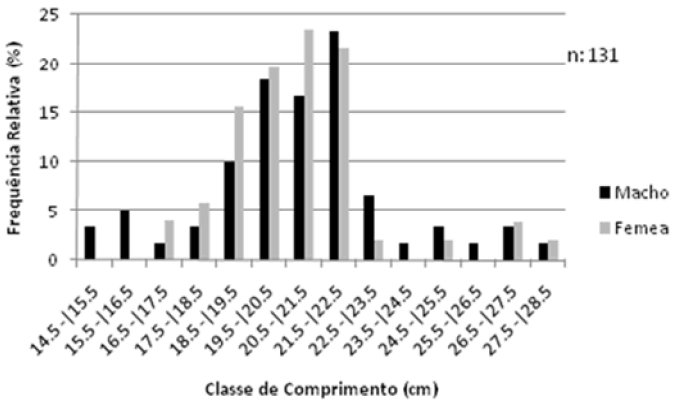


Fig. 1 – Distribuição de frequência de comprimento dos indivíduos de *Anisotremus virginicus*, capturados no litoral norte do Estado de Pernambuco.

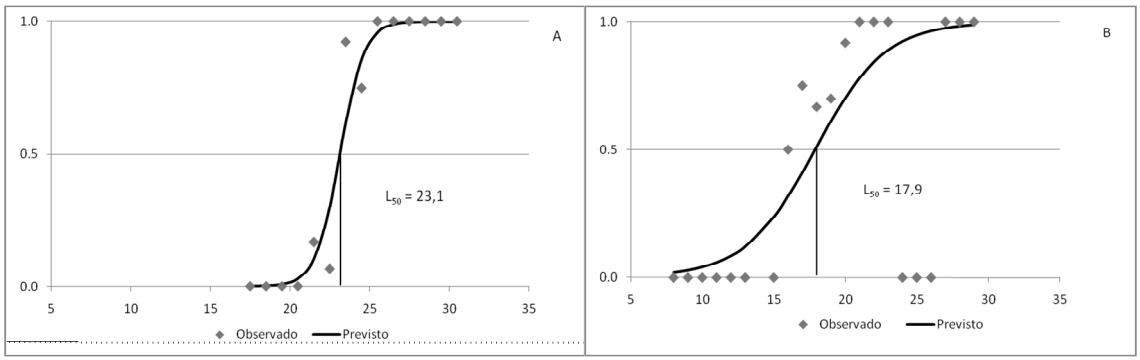


Fig. 2 - Tamanho da primeira maturação sexual (L_{50}) para machos (A) e fêmeas (B) de *Anisotremus virginicus* capturadas no litoral norte do Estado de Pernambuco.

A EXPERIÊNCIA DO PROJETO PRODUTOR DE ÁGUAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CAMBORIÚ, SANTA CATARINA

Zimmermann, P.

Secretaria do Meio Ambiente de Balneário Camboriú, Parque Natural Municipal Raimundo Malta, patriciazimmermann70@gmail.com

RESUMO

As normas ambientais de cunho exclusivamente protetivo - repressivo nem sempre garantem o efetivo respeito ao meio ambiente, como é o caso da proteção das matas ciliares, expressa na legislação, mas sem efeito prático em muitas regiões brasileiras. A deterioração da qualidade das águas continentais e costeiras e a alteração do balanço hídrico, causando enchentes em períodos chuvosos e falta de água em períodos com pouca precipitação são conseqüências deste desrespeito. A proposta de incentivar ações ambientalmente desejáveis por meio das sanções positivas e por meio da utilização do princípio protetor-recebedor, via sistema de pagamento por serviços ambientais, visa modificar esta situação (FURLAN, 2008). A perspectiva de avanço nos próximos anos das margens desvegetadas na bacia hidrográfica do Rio Camboriú e suas conseqüências diretas na qualidade e disponibilidade de água bruta e no custo do tratamento da água destinada ao abastecimento público dos Municípios de Camboriú e Balneário Camboriú, motivaram a municipalidade desta última cidade a aderir ao conceito lançado no país pela Agência Nacional de Águas, ANA, de Pagamento por Serviços Ambientais, PSA, através do Projeto Produtor de Águas. Divergências políticas e rivalidades entre as populações dos municípios abrangidos por esta bacia foram superadas pela simpatia ao Projeto, que propõe a remuneração ao proprietário de terras que preserve a mata ciliar e/ou que colabore com sua recuperação, de forma proporcional á área preservada/recuperada (DACOL et al., 2009). O Projeto de lei necessitou da aprovação da Câmara de Vereadores de Balneário Camboriú, pois prevê a aplicação de recursos financeiros em outro Município. Engajaram-se ao Projeto os Municípios de Balneário Camboriú e o de Camboriú, uma ONG internacional, uma empresa privada, uma ONG local, o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú, e instituições da administração pública estadual ligadas aos recursos hídricos.

Palavras chave: serviços ambientais, recursos hídricos, políticas públicas.

INTRODUÇÃO

O crescimento populacional dos municípios de Balneário Camboriú atualmente com 102.081 habitantes, situado a 26º 59' 26" latitude sul e 48º 38' 05" longitude oeste e Camboriú com 57.793 habitantes(IBGE, 2009) situado a 27º 01'16" latitude sul e 48º 39'16" longitude oeste, no litoral norte do Estado de Santa Catarina, aumenta continuamente a demanda por água potável. Toda a água tratada e distribuída pela Empresa Municipal de Águas e Saneamento de Balneário Camboriú EMASA para abastecimento das populações dos dois Municípios acima citados, é captada no Rio Camboriú, em um ponto localizado no Município de Camboriú. A EMASA possui uma única Estação de Tratamento de Água, ETA, que fica localizada as margens da Rodovia BR 101. A vazão média de água tratada é de 590 litros de água por segundo na baixa temporada, período compreendido entre os meses de março a novembro. Durante o verão, entre os meses de dezembro e fevereiro, em dias de pico, pode alcançar 850 litros de água por segundo. Com o solo desprotegido, como o da Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú, eventos de chuva aumentam a presença de sedimentos na água e também o custo de tratamento da água, sendo que os filtros da ETA precisam ser trocados com maior freqüência e aumentando o risco de comprometer a qualidade e eficiência do tratamento. Segundo a EMASA (2009) em dias não chuvosos são filtrados 500 l/s de água e a limpeza dos filtros precisa ser feita a cada 48 horas e são utilizados 800 m3 por dia de água para limpeza. Já em dias chuvosos para filtrar 300 l/s de água e a limpeza dos filtros precisa ser executada a cada 6 horas, sendo utilizados 4.800 m3 por dia de água para limpeza. Percebe-se assim que o aumento do custo de tratamento da água em função da retirada da vegetação ripária é significativo. Além disso quando coincidem períodos pouco chuvosos com

os meses de verão, a água torna-se escassa culminando em falta de água tratada para a população.

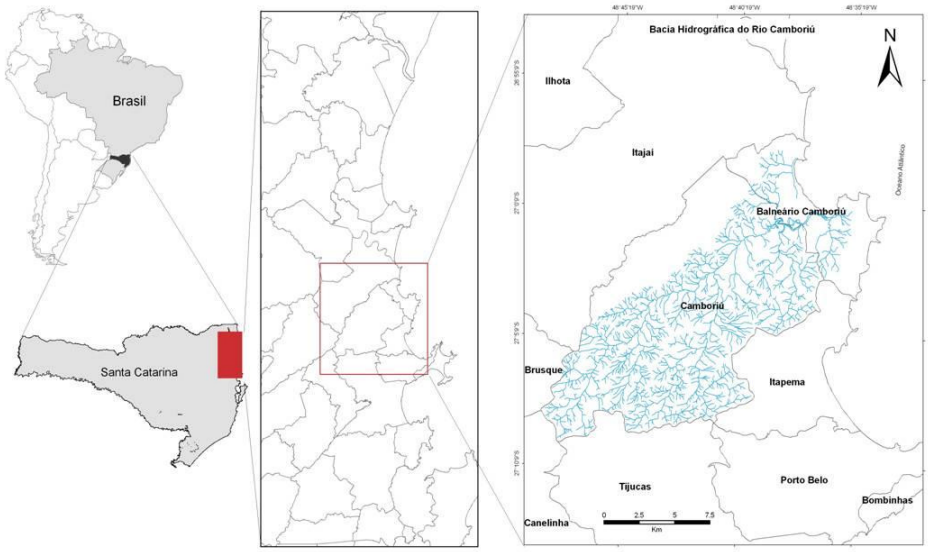


Figura 1: Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú.

As ações de remoção das matas ciliares da bacia hidrográfica do Rio Camboriú, Fig. 1, ocorrem de forma contínua a pelo menos seis décadas e infringem a legislação, desde a publicação do Código Florestal, Lei 4771/1965, entretanto não tem sujeitado os proprietários destas áreas às penalidades legais. A formação do Comitê de Gerenciamento desta Bacia Hidrográfica, denominado Comitê Camboriú, em 1997 também não foi eficaz, até hoje em frear o desmatamento da vegetação ripária. Alguns autores já sugeriram a urgência na recomposição desta vegetação nesta bacia, como URBAN (2008) e DACOL (2008). A dependência econômica da população com o uso da terra dificulta a aplicação dos mecanismos legais. Para FURLAN (2009), para que o Direito assuma de modo mais ativo sua função promocional, deve incentivar comportamentos e ações ambientalmente desejáveis por meio das sanções positivas e por meio da utilização do princípio protetor-recebedor, via sistema de pagamento por serviços ambientais. Serviços ambientais são aquelas funções imprescindíveis, muitas vezes imensuráveis, oferecidas pelos ecossistemas naturais, para a manutenção, a recuperação e a melhoria das condições ambientais adequadas aos seres vivos, incluindo a vida. O pagamento por serviços ambientais, PSA, tem como principal objetivo transferir recursos, monetários ou não, àqueles que voluntariamente ajudam a conservar a manter as qualidades apropriadas dos ecossistemas para que produzam tais serviços. O programa Produtor de Águas da Agência Nacional de Águas é um modelo de PSA Este programa tem como foco a redução da erosão e do assoreamento de mananciais no meio rural, propiciando a melhoria da qualidade da água e o aumento das vazões médias dos rios do País e reduzindo o efeito de altas precipitações pluviométricas. O modelo começou a ser implantado no Município de Extrema, Estado de Minas Gerais em 2007 e no ano de 2009 no Estado de São Paulo, na área abrangida pela rede hidrográfica que abastece a Represa Billings e Guarapiranga (ADEODATO, 2010). No Estado de Santa Catarina, a experiência pioneira é o Projeto Produtor de Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú.

MATERIAIS E MÉTODOS

A lei de criação da EMASA, Lei Municipal 2498/2005, determina que a Empresa aplique 1% de seu lucro líquido em projetos ambientais e esta verba foi até hoje utilizada na confecção de folhetos, sacolas de pano e camisetas, com questionável efeito benéfico no aspecto ambiental. Com o Projeto Produtor de Águas esta verba deve ser aplicada diretamente em ações que beneficiem o ecossistema natural, promovam a regularização hídrica e premiem os proprietários que colaborem nestas ações. Foi formado um Grupo Gestor com as seguintes instituições: EMASA, Secretaria do Meio Ambiente de Balneário Camboriú, Secretaria da Agricultura e Meio Ambiente de Camboriú, Comitê Camboriú, ONG IDEIA, The Nature Conservancy, Bunge Natureza, Instituto Federal Catarinense, a Secretaria do Desenvolvimento Sustentável do Estado de Santa Catarina e a Agência Nacional de Águas, ANA. Estão sendo

realizadas, desde agosto de 2009, reuniões mensais do Grupo Gestor, onde são discutidos temas como o valor da remuneração, critérios de prioridades para escolha das áreas, regulamentação da Lei Municipal 3026/2009, que "Cria o Projeto Produtor de Águas", assessoria jurídica, metodologia de recuperação das áreas, forma de abordagem aos proprietários, regulamentação da lei. Estão previstas as seguintes ações: a realização de reuniões de mobilização nas comunidades residentes na bacia do Rio Camboriú, o cadastramento de todas as propriedades da bacia, a assinatura de um Acordo de Cooperação Técnica entre as instituições parceiras do projeto, a regulamentação da Lei 3026/2009, a publicação de edital público convidando os proprietários a participar do projeto, a recuperação das áreas desvegetadas, a instalação de cercas de proteção, monitoramento das áreas, remuneração proporcional à área protegida e/ou recuperada. Foi contratada uma empresa de geoprocessamento, através de processo licitatório, para cadastrar as sub-bacias que compõe a bacia hidrográfica do Rio Camboriú. O produto final deste cadastramento será um banco de dados com informações detalhadas de cada propriedade rural, da rede hidrográfica e da malha viária. Está sendo estudada a contratação de uma assessoria jurídica para auxiliar na regulamentação da Lei Municipal 3026/2009, bem como dirimir questões legais fundiárias bem como outras que poderão surgir.

RESULTADOS PRELIMINARES

A recepção pública e institucional à proposta foi positiva. Vereadores e pessoas ligadas à oposição política da administração municipal demonstraram aprovação à proposta, o que favoreceu o sancionamento da Lei Municipal 3026 em 26 de novembro de 2009. Os componentes do Grupo Gestor, cada um com diferentes experiências profissionais e com visões de mundo distintas, tentam prever as expectativas e receios dos proprietários de terra da bacia hidrográfica, e da população em geral. Certo é, que o Comitê Camboriú terá papel central como integrador dos atores, divididos entre aqueles do Município de Camboriú, detentores das propriedades inseridas na bacia de captação de água e do Município vizinho de Balneário Camboriú.

DISCUSSÃO

Serão necessárias atividades de monitoramento das vazões e de qualidade das águas a fim de comprovar a efetividade destas iniciativas. Está sendo constatado um interesse maior por parte das instituições e pessoas em participar do projeto, em relação à iniciativas anteriores de plantio de mudas de árvores nas margens dos tributários do Rio Camboriú, talvez por estar prevista a aplicação de recursos financeiros. A cada passo é constatada a dimensão do desafio da implantação deste projeto. O maior deles é da continuidade ao longo do tempo, *ad infinitum*, pois nenhum objetivo será atingido se os proprietários que aderirem mantendo ou recuperando a vegetação ripária nos próximos anos, desistirem por algum motivo, voltando ao comportamento anterior, suprimindo esta vegetação, em anos posteriores. Para que haja esta continuidade, a gestão administrativa, técnica e financeira terá que ser continuamente aprimorada, adaptando-se a fatos que agora não estejam sendo vizualisados ou previstos.

REFERÊNCIAS

ADEODATO 2010 Sérgio. Zeladores da Água. **Valor econômico**, São Paulo.

DACOL, K. C. 2008 Mata ciliar sustentável: Projeto social para o Rio Camboriú. Universidade do Estado de Santa Catarina, Curso de Administração Pública, Balneário Camboriú,84 p.

DACOL, K. C. ; PEREIRA, J. N. ; BARBIERI, G. C. ; ZIMMERMANN, P. 2009. Projeto Produtor de Água da Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú. / Brasil. Agência Nacional de Águas (ANA). Programa produtor de água. Brasília: ANA,. 20 p. **http//:ana.org.br**

FURLAN, M. 2008 A função primordial do Direito no panorama das mudanças climáticas: a idéia de pagamento por serviços ambientais e o princípio do protetor-recebedor. **Tese Doutorado**. PUC, São Paulo. 269 p.

IBGE. http//:www.ibge.com.br/home/estatística/população/estimativa2009/default.shtm

URBAN, S.R. 2008 Uso do solo na bacia hidrográfica do rio Camboriú, SC e sua influência na qualidade da água. **Dissertação**. Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental, Universidade do Vale do Itajaí., Itajaí. 112 p.

ANÁLISE DA CONCENTRAÇÃO DE CLOROFILA-A SUPERFICIAL SOBRE OS MONTES SUBMERSOS DA CADEIA VITÓRIA – TRINDADE-ES

Peres, A. L. F.[1]; Ciotti, A. M.[2]

[1] Unesp Campus Experimental do Litoral Paulista; Pça. Infante D. Henrique, s/nº 11330-900, São Vicente – SP; anaiza@gmail.com
[2] Unesp Campus Experimental do Litoral Paulista; Pça. Infante D. Henrique, s/nº 11330-900, São Vicente – SP; ciottiam@gmail.com

RESUMO

As fontes de nutrientes inorgânicos necessários para as comunidades fitoplanctônicas em oceano aberto são escassas, e nutrientes tendem a ser obtidos principalmente através de processos de ressurgência e mistura de massas de água subsuperficiais, favorecidos, entre outrso motivos, pela presença de montes submersos. A dificuldade de acesso a áreas com tais feições torna interessante o uso de ferramentas remotas para estudos em maior escala temporal. O presente trabalho tem como objetivo comparar a concentração de clorofila-a superficial sobre os montes submersos da cadeia Vitória-Trindade (19°-22°S) com uma região de área similar, sem estas feições, através de imagens de satélite da cor do oceano, e possíveis variações desses dados ao longo do tempo. Foram utilizadas imagens semanais do sensor SeaWiFS, correspondentes ao período de Setembro de 1997 a Outubro de 2009. Diferenças estatísticas foram verificadas entre as concentrações de clorofila das duas áreas, reforçando a relevância dos montes submersos para os processos de mistura e consequente enriquecimento nutritivo da área. A variação ao longo do tempo na concentração de clorofila-a apresentou caráter sazonal, seguindo alterações da ITCZ.

Palavras chave: Sensoriamento remoto, corrente do Brasil, efeito ilha.

INTRODUÇÃO

No oceano aberto tropical, a injeção de nutrientes para águas superficiais é dificultada pela intensa estratificação vertical, devido a alta irradiância, que inibem os processos de mistura vertical. A formação de vórtices, bem como de processos localizados de ressurgência, tem sido extensivamente observada nas áreas oceânicas que abrigam montes submersos, uma consequência da barreira imposta à corrente oceância ou atmosférica, denominado efeito ilha. No Brasil, montes submersos ocorrem em maior numero de nas regiões Norte e Nordeste, destacando-se os bancos ao redor de Abrolhos e da cadeia Vitória- Trindade. Estudos focados nesta última região evidenciaram maior concentração de recursos pesqueiros, fato explicado pelo *input* de nutrientes e maiores produções primária e secundária (CIOTTI *et al*, 2006; BRAGA *et al*, 2007), porém ainda não existem avaliações em escalas espacial e temporal amplas. Em princípio, o efeito ilha na região da cadeia de montes submersos entre Vitória e Trindade deve apresentar um caráter sazonal marcado, devido a migração anual da Zona de Convergência Intertropical, que altera sazonalmente os regimes de ventos e correntes superficiais da região (LIMA *et al*, 2009). Contudo a localização destes montes dificulta coletas de dados *in situ*, impossibilitando uma avaliação espaço-temporal maior. Sensoriamento remoto é uma ferramenta capaz de suprir estas necessidades, tanto que já é comumente utilizada para estudos de produção primária, ressurgência e formação de vórtices em montes submersos (LORENZZETTI & ARAUJO, 1998; CIOTTI *et a*l, 2006). O presente trabalho teve como objetivos comparar a concentração de clorofila–a superficial entre a região sobre os montes da cadeia Vitória-Trindade (19°-22°S) e uma região de área similar sem tais feições, através de imagens de cor do oceano, observando variações destes dados ao longo do tempo, semanalmente, por cerca de 12 anos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizadas imagens semanais (média de oito dias) em nível L3 (i.e. georreferenciadas e projetadas) de concentração de clorofila-a (CHL), com resolução de 9 km, do sensor SeaWiFS, obtidas no website http://oceancolor.gsfc.nasa.gov. O período analisado compreendeu setembro de 1997 a outubro de 2009, totalizando 474 observações. O

processamento das imagens foi feito com o programa SeaDAS 5.4, sendo as imagens recortadas na região da costa brasileira. As áreas escolhidas para comparação foram: i)com montes submersos – de 20°S a 21.3°S, e de 28.5°W a 35.2°W; ii)sem montes submersos – de 18.2°S a 19.5°S, e 28.5°W a 35.2° W. A escolha da localização da área tida como controle foi em função da manutenção das mesmas condições físicas (i.e. insolação, massas de águas, regime de ventos) que ocorrem na região dos montes, sem que houvesse influências destes na concentração de clorofila. Já o tamanho das áreas foi determinado considerando possíveis deslocamentos do sinal de clorofila ao redor dos montes. As comparações estatísticas foram feitas a partir dos valores de cada pixel das imagens de ambas as áreas, através do teste de análise de variância (ANOVA), com nível de significância de 95%. As variações dos dados ao longo do tempo foram analisadas através de linhas de tendência, com nível de significância de 99%, utilizando-se os valores médios de concentração de clorofila-a de cada área.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Houve diferença estatística entre os valores de clorofila-a sobre os montes e o controle (Fig 1). Este resultado corrobora com outros estudos, que apontam que a presença dos montes causaria alterações no fluxo da Corrente do Brasil (CB), gerando meandros e vórtices; o que por sua vez propicia o acréscimo de nutrientes à zona eufótica devido mistura (CIOTTI *et al*, 2006; MIRANDA, 2007).

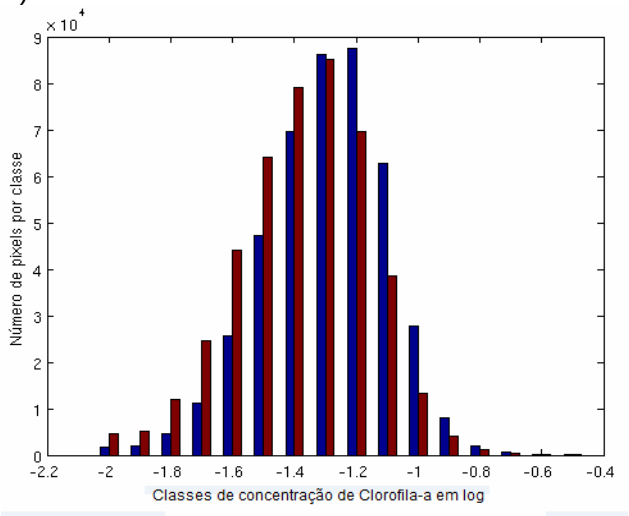


Figura 1. Histograma de concentração de clorofila-a superficial, das áreas com montes submersos (azul) e sem montes submersos (vermelho).

Já as alterações detectadas na concentração de clorofila-a em ambas as áreas ao longo do período analisado foram estritamente sazonais (Fig 2). Este caráter pode ser explicado pela presença de um regime de ventos constantes na região (Zona de Convergência Inter-Tropical), que apresenta variações sazonais de intensidade e direção, e provavelmente é a forçante responsável por alterações no fluxo das correntes superficiais e da profundidade da camada de mistura. Mudanças na intensidade do efeito ilha e na profundidade da camada de mistura, propiciam, ao longo do ano, diferentes pulsos de transporte de nutrientes para camadas superficiais e consequentes respostas no sinal de clorofila-a superficial (SOUZA *et al*, 2007). Ao longo da década não foi possível tendências robustas nos valores de clorofila-a com o tempo, em nenhuma das áreas, mas existem diferenças inter-anuais que ainda necessitam ser explicadas.

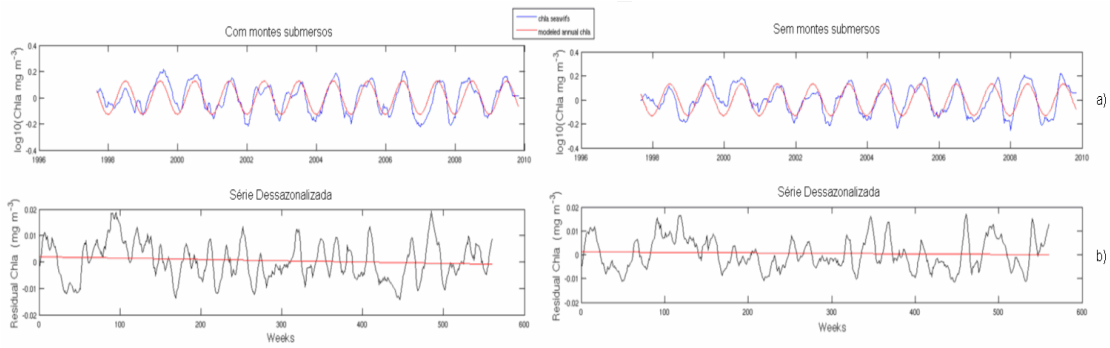


Figura 2. Distribuição dos valores de clorofila-a superficial ao longo do tempo em a) junto com o modelo anual de clorofila-a, b) sinal encontrado no estudo, retirando-se o cliclo anual ajustado. A linha vermelha ilustra a tendência.

CONCLUSÕES E PERPECTIVAS FUTURAS

Considerando o caráter oligotrófico da região de estudo, os valores de clorofila obtidos, indicam que os montes submersos interferem na circulação local e consequentemente na comunidade fitoplanctônica, através da injeção de nutrientes. Este aporte de nutrientes apresenta caráter sazonal devido o regime de ventos e correntes superficiais presentes na região. Análises entre a intensidade e direção de ventos observados por satélite sobre a região serão incorporadas ao estudo, para que possamos relacionar a intensidade dos ventos com o observado em superfície nas concentrações de clorofila-a. Essas análises talvez auxiliem a interpretação do sinal inter-anual observado.

REFERÊNCIAS

BRAGA, A. C.; COSTA, P. A. S. C.; LIMA, A. T.; NUNAN, G. W.; OLAVO, G.; MARTINS, A. S. 2007. Padrões de distribuição de teleósteos epi-e mesopelágicos na costa Central (11-22 S) brasileira. In: COSTA, P. A. S.; OLAVO, G.; MARTINS, A. S. (Eds.). Biodiversidade da fauna marinha profunda na costa central brasileira. Rio de Janeiro: Museu Nacional. p. 63-86 (***Série Livros REVIZEE/SCORE Central, n. 24***).

CIOTTI, A. M.; GONZALEZ-RODRIGUEZ, E.; ANDRADE, L.; PARANHOS, R.;CARVALHO, W. F. 2006. Clorofila a, Medidas Bio-ópticas e Produtividade Primária. In: VALENTIN, J. L. (Ed) Características hidrológicas da região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira (Salvador, BA, ao Cabo de São Tomé, RJ). Brasília: Ideal. p. 61-72 (***Série Documentos REVIZEE/SCORE Central***).

LIMA, L. N.; LENTINI, C. A. D. 2009. Variabilidade sazonal da profundidade da camada de mistura na região do Complexo Recifal dos Abrolhos e da Cadeia Vitória- Trindade baseada em dados de ventos derivados do satélite QuikSCAT. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. 14., 2009, Natal, ***Anais***, Natal: INPE, p. 6533-6540.

LORENZZETTI, J. A.; ARAUJO, C. E. S. 1998. Monitoring of oceanic features in the Victoria-Trindade region with orbital SAR data. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. 9., 1998, Santos, ***Anais***, Santos: INPE. p. 829-836.

MIRANDA, J. A. 2007. O Sistema Corrente do Brasil em 19•S: Dados Historicos e Atuais. São Paulo:USP.

SOUZA, R. B.; GHERARDI, D. F. M.; SATO, O. T.; POLITO, P.S.; KAMPEL, M.; LENTINI, C. A. D. Climatologia e variabilidade ambiental marinha na região do Banco dos Abrolhos determinada por satélites: resultados preliminares do projeto Pro- Abrolhos. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. 13., 2007, Florianópolis, **Anais**, Florianópolis: INPE, 2007, p. 4735 – 4742.

MACROALGAS MARINHAS BENTÔNICAS DE UM MANGUEZAL REGENERADO NO ENTORNO DO ESTUÁRIO DO RIO BACANGA, SÃO LUÍS – MARANHÃO

Mendes, D. G. S.[1]; Oliveira,K. M.[1];Silva, J. S.[1]; Silva, S. K. L.[1]; Ferreira-Correia, M. M.[2]

[1] Graduandos do Curso de Ciências Aquáticas da UFMA, Departamento de Oceanografia e Limnologia – DEOLI/UFMA, Av. dos Portugueses s\n – Campus do Bacanga, CEP: 65085-580 São Luis – MA. Fone: (098) 3301-8565.
[2] Professora da Universidade Federal do Maranhão
daysegloriasm@hotmail.com, keylla.mo@hotmail.com simonekarlaa@gmail.com.br, jimena.lin@hotmail.com, mmarlucia@superig.com.br

RESUMO

O estudo visa identificar espécies de algas que ocorrem no manguezal no entorno do estuário do Rio Bacanga. Registrou-se um total de nove espécies de algas, sendo duas pertencentes à Divisão Cyanophyta, três pertencentes à Divisão Cholorophyta e quatro pertencentes à Divisão Rhodophyta. Na área estudada o ecossistema predominante é o manguezal, constituindo-se em um ambiente apropriado ao crescimento de uma flora algal típica (Taylor, 1959) representada por microalgas, cianobacterias e diatomáceas que estam localizadas no sedimento e macroalgas que se aderem a troncos, pneumatóforos e rizóforos das espécies fanerógamas *Avicennia germinans* (Linnaeus) Steam, *Avicennia shaueriana* Stapf. Leeech. *Rhizofora mangle* Linnaeus e *Laguncularia racemosa* Gaertn (Cutrim, 1998)

Palavras chave: biodiversidade, taxonomia, fitobentos

INTRODUÇÃO

As algas constituem os produtores primários que sustentam a vida nos mares e oceanos, portanto desempenham um papel ecológico fundamental na manutenção destes ecossistemas. As algas são elementos importantes na formação e conservação dos recifes de coral, ecossistemas com uma biodiversidade comparada às das florestas tropicais (Steneck & Testa, 1997). As macroalgas têm, portanto, uma participação muito importante nos processos biológicos do manguezal (Chirara & Tanaka, 1988) e também são consideradas importantes indicadores desse ecossistema, visto que algumas são exclusivas desse ambiente. No estado do Maranhão as macroalgas marinhas foram estudadas inicialmente por expedições estrangeiras cujas informações estão contidas no trabalho de Taylor (1931), e posteriormente por ficólogos brasileiros. Entre os trabalhos existentes em áreas de manguezais na ilha de São Luís, pode se destacar o levantamento taxonômico das clorofíceas feito por Ferreira-Correia & Brandão (1974) o estudo das macroalgas bentônicas realizado por Pacheco (1994) e o estudo da distribuição espaço-temporal de macroalgas em troncos e pneumatóforos do mangue Cutrim (1998). O objetivo do presente trabalho é identificar as espécies de macroalgas que ocorrem em um manguezal regenerado no entorno do estuário do rio Bacanga, na ilha de São Luís, Maranhão.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área objeto deste estudo, localiza-se no quadrante noroeste da ilha de São Luis, entre as coordenadas 2°32'26'' e 2°38'7" de latitude S e 44°16'00'' e 44°19'16" de longitude W, constituindo parte integrante da área de Proteção Ambiental do Parque Estadual do rio Bacanga. No entorno do estuário do rio Bacanga, cresce um manguezal regenerado, cuja área foi aterrada na década de 70 para a construção da Barragem sobre citado rio. Atualmente, esta barragem passa por vários problemas estruturais, além de apresentar impactos em decorrência dos lançamentos de efluentes domésticos de grande parte da ilha de São Luís, além de deposição de lixo e corte do mangue. O levantamento das espécies foi realizado em duas estações de coleta durante o período estiagem do ano de 2009(Fig.1). Adotou-se para o estudo da comunidade de macroalgas a metodologia usual em ficologia, compreendendo: coleta, preservação, separação, fixação e identificação taxonômica do material coletado. Plantas inteiras foram obtidas com auxílio de espátula metálica. Para preservação do material foi feita separação precedida de limpeza e triagem do material, e fixadas em formalina a 4%. A identificação taxonômica foi efetuada a nível específico, fundamentada em consultas às

bibliografias nacionais e internacionais dentre elas (Ferreira-Correia, 1983), (Cutrim, 1998), (Taylor, 1931, 1960).

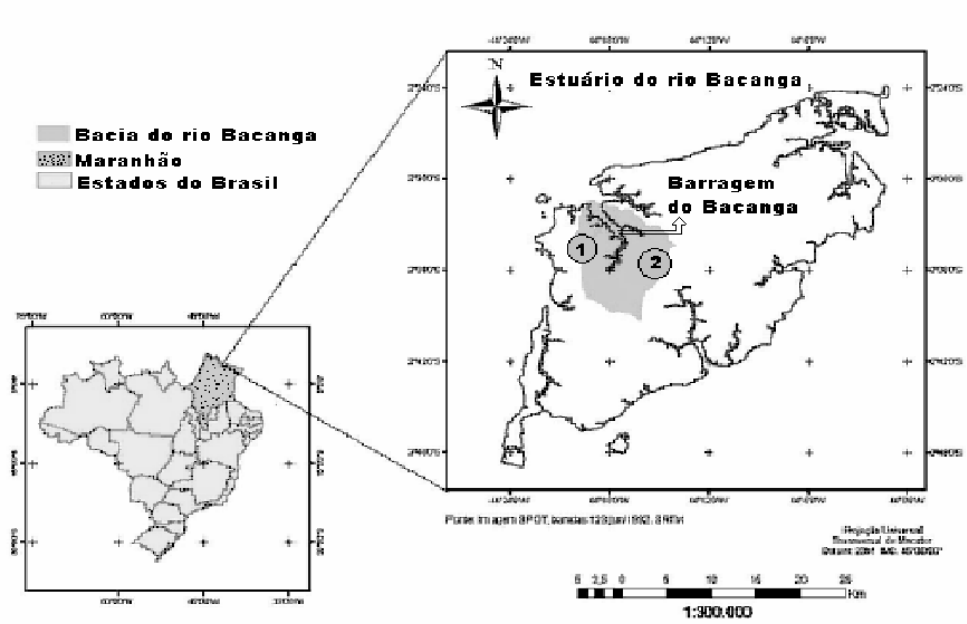


Figura 1 - Localização da área de estudo

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A biodiversidade de espécies de macroalgas registradas no manguezal estudado foi um total de nove espécies distribuídas em três divisões Cyanophyta (algas azuis) com duas espécies Clorophyta com três espécies e Rodophyta com quatro espécies. (Tab. 1):

Tab.1. Lista dos táxons registrados durante o período estudado no manguezal recuperado no estuário do Bacanga, São Luís – Maranhão.

Divisão	Espécies
Cyanophyta	*Phormidium crosbyanum* Tilden
	Microcoleus chthnoplastes Thuret ex Gomont
Clorophyta	*Cladophoropsis membranacea* Börgesen
	Rhizoclonium africanum Kützing
	Rhizoclonium riparium Harvey
Rhodophyta	*Catenella caespitosa* Irvine
	Caloglossa leprieurii Martens
	Bostrychia radicans Montagne
	Bostrychia calliptera Montagne

Quando se compara a flora registrada na década de 80 e 90 relacionada nos trabalhos de Ferreira-Correia (1983) e Cutrim (1998) com o resultado desta pesquisa, observou-se uma redução do número de espécies, sugerindo-se como causas prováveis os impactos antrópicos provenientes do desmatamento, aterros e assoreamento dos manguezais. Deve-se ainda destacar a construção de indústrias exploradores e beneficiadoras de minério de ferro e alumínio, construção do porto do Itaqui, da Alumar e Ponta da Madeira, junto com a crescente exploração imobiliária na ilha de São Luis.

CONCLUSÃO

Um total de nove táxons de macroalgas foi registrado no manguezal estudado. Dentre as cianofíceas *Phormidium crosbyanum* Tilden *e Microcoleus chthnoplastes* Thuret ex Gomont*, dentre as clorofitas Cladophoropsis membranacea* Börgesen*, Rhizoclonium africanum* Kützing *e Rhizoclonium riparium* Harvey e dentre as *rodófitas Catenella caespitosa* Irvine*, Caloglossa leprieurii* Martens*, Bostrychia radicans* Montagne*, Bostrychia calliptera* Montagne .

REFERÊNCIAS

CHIRARA, M. & TANAKA, J. 1988. Species composition and ecology macroalgae in mangrove. A report of east Indonesia. In Ogina, k & Chirrara M. Biological sistem of mangrove. A report of Indonesia mangrove expedition 1986 Ehima Univesity. 1-20 p.

CUTRIM, M.J.V. 1998. Distribuição espaço-temporal de macroalgas em tronco e pneumatóforos de Avicennia germinans L. Stearn em duas áreas de mangue da ilha de São Luís. Tese (Doutorado em Ciências)- Universidade de São Paulo, São Paulo 246p.

FERREIRA- CORREIA, M. M. 1983. Rodofíceas marinhas bentônicas do litoral oriental do Estado do Maranhão. Col. Ciênc. Biol., Série Botânica. 1. Ed. Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 257p

FERREIRA-CORREIA, M.M.; BRANDÃO,M.D.S.1974. Flora ficológica marinha da Ilha de SãoLuís(estado do Maranhão, Brasil). I – Chlorophyta. Arqui. Ciênc. Do Mar.

Fortaleza. 14(2): 67-80.

PACHECO, C. M 1994. Estudo taxonômico das macroalgas bentônicas de manguezais da Ilha de São Luís- MA. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) Universidade Federal do Maranhão, São Luís. 67p.

STENECK, R.S & TESTA, V.1997. Are calcareous algae important to reefs today or in the past? Proc. 8 th Int. Coral Reefs. Sym., 1:685-688.

TAYLOR. W.R. 1960. Marine algae of castren tropical anda subtropical coasts of the Americas. Ann Arbor. University Michgan Press. V. 221. p.ix+1-870. pl 1-80.

TAYLOR,W.R. 1931, A synopsis of the marine algae of Brazil . Rev. algol.

OBTENÇÃO E PARCIAL CARACTERIZAÇÃO DE FRAÇÕES POLISSACARÍDICAS SULFATAS DE ALGAS MARINHAS

Nariyoshi, Y. N.[1]; Colin, F. N.[2]; Guedes, E. A. C.[3]; Almeida, G. N. P.[4]; Machado, M. L.[5]; Pinotti, L. M.[6]

[1]Aluno de Iniciação Científica-Universidade Federal do Espírito Santo - yuri_nariyoshi@hotmail.com. [2]Oceanólogo – PRODEMA - UFAL, occolin@uol.com.br, [3]Professora ICBS/UFAL, eacg@fapeal.br. [4,5] Alunos de Iniciação Científica da Univasf; [6]Professora UFES – laurapinotti@ceunes.ufes.br

RESUMO

Os polissacarídeos que apresentam sulfatos em sua composição estão sendo amplamente estudados devido ao seu potencial farmacológico. Uma das principais fontes são as algas marinhas por serem ricas em polissacarídeos sulfatados e também por apresentarem a vantagem de estarem em abundância na natureza e serem recursos naturais renováveis. Estudos mostram que a estrutura destes polissacarídeos varia entre as diversas espécies de algas, com a idade das mesmas e com o local onde estão crescendo. Portanto, cada polissacarídeo purificado é um novo composto com características estruturais únicas e atividades biológicas potenciais. Dentro deste contexto este trabalho teve como objetivos extrair, fracionar e caracterizar parcialmente os polissacarídeos sulfatados presentes nas algas marrons *Dictyota cerviconi*, *Sargassum vulgare C.*, *Padina boergesenii.* A partir das análises realizadas verificamos que as frações obtidas da *Padina boergesenii* foram as que apresentaram maiores percentuais de carboidratos totais em sua composição bem como um maior percentual de fucose.

Palavras chave: Polissacarídeos sulfatados, macroalgas

INTRODUÇÃO

Nosso globo é composto quase que em sua totalidade por água, doces ou marinhas. Nesta imensa "solução" destaca-se diversos organismos, dentre eles as algas, que são de grande importância para o equilíbrio do ecossistema aquático. (VIDOTTI & ROLLEMBERG, 2004). No ambiente marinho as macroalgas constituem um dos grupos de maior diversidade dentre os organismos fotossintetizantes e são comuns ao longo de toda a costa brasileira, sendo, entretanto, mais abundantes e diversificadas em áreas com substrato rochoso e águas transparentes, como é o caso da costa do Nordeste do país.

As algas são fontes potencialmente ricas em polissacarídeos sulfatados, com predominância de um ou outro polissacarídeo dependendo do grupo. Nas algas vermelhas, encontram-se principalmente as galactanas sulfatadas, as algas verdes apresentam polissacarídeos sulfatados mais heterogêneos que são ricos em galactose, manose, xilose, arabinose, glicose e/ou ácidos urônicos e das algas marrons extraem-se as fucanas, laminarinas e ácido algínico (ROCHA et al., 2004). Estudos mostram que a estrutura destes polissacarídeos varia não só entre as diversas espécies de algas como também com a idade das mesmas, com o local onde estão crescendo e em diferentes partes da alga.

Fucanas é um termo usado para caracterizar uma família de polissacarídeos ricos em L-fucose sulfatados com pesos moleculares muito variáveis (ALBUQUERQUE, 2004). Além das algas marrons, as fucanas também podem ser encontradas em equinodermos. As propriedades fisiológicas das fucanas sulfatadas não estão bem esclarecidas nos organismos marinhos, no entanto, acredita-se que elas possuem um papel na organização da parede celular e podem estar envolvidas na ligação de alginato e celulose (BERTEAU AND MULLOY, 2003). As fucanas apresentam um largo espectro de atividades em sistemas biológicos, tais como atividade antiviral, anti-adesiva, anticoagulante, antiinflamatória, antiproliferativa, antioxidante, antitumoral e interferência em mecanismos envolvidos em fertilização (ALBUQUERQUE et al., 2004; BERTEAUL AND MULLOY, 2003; PEREIRA et al., 1999; ZVYAGINTSEVA ET AL., 2005). As fucanas sulfatadas estão entre os polissacarídeos sulfatados mais amplamente estudados (PEREIRA et al., 1999).

Diante do exposto, este trabalho estudou se diferentes espécies de algas marrons do litoral de Alagoas possuíam em sua constituição polissacarídeos sulfatados para então quantificar e caracterizar parcialmente a constituição dos polissacarídeos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Coleta e Secagem das Algas: As algas foram coletadas em bancos naturais encontrados em São Miguel dos Milagres – AL, acondicionadas em caixa de isopor e transportadas até o laboratório de botânica do ICBS/UFAL, onde inicialmente foram pesadas (massa úmida), lavadas com água em mesa de tela apropriada e secas ao sol por um período de quatro dias até a obtenção do peso constante.

Extração e Fracionamento dos Polissacarídeos – As algas secas e pulverizadas (100g) foram tratadas duas vezes, com dois volumes de acetona, durante 24 horas para despigmentação e deslipidação do material. Após o período de 48 horas a acetona foi descartada e o material colocado para secar em estufa aerada a 45ºC até peso constante. Ao pó cetônico obtido de cada espécie analisada foram adicionados 1000mL de NaCl 0,5M e o pH ajustado para 7,0 com NaOH. A este material foi adicionada a enzima proteolítica papaína (15mg por grama de pó cetônico) e esta suspensão permaneceu a 60ºC, sob agitação constante, durante 24 horas. A suspensão foi em seguida filtrada em algodão e centrifugada a 4000 r.p.m. por 20 minutos à temperatura ambiente. O sobrenadante, denominado "cru de polissacarídeos" foi fracionado com volumes crescentes de acetona que separou os polissacarídeos de acordo com a solubilidade em meio apolar como proposto por Rocha (1988). Inicialmente foi adicionado um volume de acetona correspondente a 50% do volume inicial do cru de polissacarídeos, mantendo esta solução em repouso a 4ºC durante 18 horas. O precipitado foi coletado por centrifugação a 4000 r.p.m. por 20 minutos a 4ºC e seco em estufa aerada a 45ºC. Ao sobrenadante foi adicionado um volume de acetona necessário para uma concentração final de 100% de acetona com relação ao volume inicial de cru de polissacarídeos, sendo mantido a 4ºC por 18 horas. Esse procedimento foi repetido usando-se volumes de acetona necessários para que a solução ficasse nas concentrações finais de acetona de 150% e 200%, com relação ao volume inicial de "cru polissacarídeos", dando origem, respectivamente, as frações de acetona F0,5V; F1,0V; F1,5V; e F2,0V; que correspondem às frações precipitadas com 50, 100, 150 e 200% de acetona.

Análises químicas: A dosagem de carboidratos totais foi feita através da metodologia com fenol-ácido sulfúrico (DUBOIS et al., 1956) e as dosagens dos açúcares fucose por DISCHE et al., 1962 e de xilose pelo método de WHEELER E TOLLENS, 1889, modificado por DISCHE E BOREN, 1957. O sulfato total foi medido pelo método da gelatina-bário (DOGSON & PRICE, 1962).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a obtenção das frações polissacarídicas conforme descrito anteriormente, foram realizadas as análises químicas das frações e os resultados estão apresentados nas tabelas abaixo:

Dosagem de Carboidratos e de Sulfato

Tabela 1. Percentual (%) de carboidratos e de sulfato presentes nos fracionados das algas *Dictyota cerviconi, Sargassum vulgare C.e da Padina boergesenii.*

Frações	*Dictyota cerviconi*		*Sargassum vulgare C.*		*Padina boergesenii*	
	carboidratos	*sulfato*	*Carboidratos*	*sulfato*	*carboidratos*	*sulfato*
F0,5V	29,51	2,8	36,23	12,8	48,27	0,3
F1,0V	52,65	14,5	58,02	19,1	64,15	13,4
F1,5V	19,42	36,4	36,44	15,7	59,71	31,4
F2,0V	-	-	23,32	14,2	21,65	4,8

Podemos observar que as frações F1,0V de todas as espécies de algas foram as que apresentaram maior quantidade de carboidratos. Ainda, para todas as frações polissacarídicas, com exceção da F2,0V, obteve-se maior percentual de carboidratos na alga *Padina*

boergesenii. Quanto ao sulfato, as frações F0.5V são as que apresentam menor percentual de sulfato.

Dosagem de Fucose

Tabela 2. Percentual (%) de fucose presente nos fracionados das algas *Dictyota cerviconi, Sargassum vulgare C.e da Padina boergeseni..*

Frações	*Dictyota cerviconi*	*Sargassum vulgare C.*	*Padina boergesenii*
F0,5V	7,02	7,88	27,48
F1,0V	26,48	46,37	52,01
F1,5V	10,54	21,72	34,93
F2,0V		8,98	7,86

Podemos observar que as frações F1,0V de todas as espécies de algas analisadas foram as que apresentaram maior quantidade de fucose. Ainda, para todas as frações polissacarídicas, com exceção da F2,0V, obteve-se maior percentual de fucose na alga *Padina boergesenii*.

Dosagem de Xilose

O método de determinação de xilose nos mostrou que as frações polissacarídicas das algas estudadas não apresentam xilose na sua composição.

CONCLUSÕES

As análises feitas no presente trabalho permitem concluir que as algas marrons *Dictyota cerviconi, Sargassum vulgare C. e Padina boergesenii* obtidas no litoral nordestino apresentam polissacarídeos sulfatados em sua constituição. Conforme descrito na literatura os polissacarídeos apresentam diversas funções biológicas e, portanto, tem-se em um recurso natural uma perspectiva de se obter produtos com atividades farmacológicas. A *Padina boergesenii* apresentou o maior percentual de carboidratos em sua composição, bem como um maior percentual de fucose. O maior percentual de fucose presente nessa alga evidencia a presença de fucanas, uma família de polissacarídeos ricos em L-fucose sulfatados.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, I.R.L.; QUEIROZ, K.C.S.; ALVES, L.G.; SANTOS, E.A.; LEITE E.L.; ROCHA, H.A.O. 2004. *Heterofucans from Dictyota menstrualis have anticoagulant activity*. ***Brazilian Journal of Medical and Biological Research***, v. 37, p. 167-171.

BERTEAU, O.; MULLOY, B. 2003. *Sulfated fucans, fresh perspectives: structures, functions, and biological properties of sulfated fucans and an overview of enzymes active toward this class of polysaccharide*. ***Glycobiology*** v. 13, n. 6, p. 29 – 40.

DUBOIS, M.; GILLES, K.A.; HAMILTON J.K.; REBERS, P.A.; SMITH, F. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. Analytical Chemistry, v. 28, p.350-356, 1956.

DISCHE, Z.; BOREN FREUND, E. 1957. *Método de Wheeler e Tollens (1889)*. ***Biochem of Biophys. Acta***, 24, 189.

DISCHE, Z. *Color reactions of 6-Deoxi and 3-6-Dideoxioses*. 1962. In: Whistler, R.L. & Wolfrom, M.L., Methods in carbohydrate chemistry, v.1, p. 501-503, London, Academic Press.

PEREIRA, M.S.; MULLOY, B.; MOURÃO, P.A.S. 1999. *Structure and Anticoagulant Activity of Sulfated Fucans*. ***The Journal of Biological Chemistry*****,** v. 274, n.12, p. 7656-7667.

ROCHA, H. A. O.; FARIAS E. H.C.; BEZERRA, L. C. L. M.; ALBUQUERQUE, I. R.L.; MEDEIROS, V.P.; QUEIROZ, K.C.S.; LEITE, E.L. 2004. *Polissacarídeos sulfatados de algas marinhas com atividade anticoagulante*. ***Infarma***, v.16, n. 1-2.

VIDOTTI, E.C. & ROLLEMBERG, M. do C. 2004. Algas: da economia nos ambientes aquáticos à bioremediação e à química analítica. São Paulo, ***Química Nova***, v.27, n.01.

ZVYAGINTSEVA, T.N.; SHEVCHENKO, N.M.; NAZARENKO, E.L.; GORBACH, V.I.; URVANTSEVA, A.M.; KISELEVA, M.I.; ISAKOV, V.V. 2005. *Water-soluble polysaccharides of some brown algae of the Russian Far-East. Structure and biological action of low-molecular mass polyuronans*. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 320, p. 123-131.

TERCEIRO LEVANTAMENTO DE ENCALHES DE TARTARUGAS MARINHAS REGISTRADAS PELO PROJETO TAMAR-ICMBio, REGIONAL CEARÁ/PERIODO-2008 E 2009

Lima, E. H. S. M.[1]; Melo, M. T. D.[1]; Sousa Jorge, C. de[1]; Klefasz, A.[2]; Barreira, L. A.[2], Sombra, C. M. L.[2]

[1]Fundação Pró -TAMAR, Acesso Projeto TAMAR, 151, Almofala, Ceará,CEP: 62.592-000. eduardo.lima@tamar.org.br
[2]Analista Ambiental, CETAS – Centro de Triagem de Animais Silvestres - IBAMA/CE, Rua Wilson Pereira, 351 - Guajeru - CEP 60.843-150 - fortaleza, CE

RESUMO

A base do Projeto TAMAR-ICMBio no Ceará foi montada em 1992 em Almofala no município de Itarema para a pesquisa e proteção das cinco espécies de tartarugas marinhas que utilizam sua área para alimentação, descanso e corredor migratório. No entanto a ocorrência de encalhes desses animais em todo o litoral cearense tem sido uma constante ameaça a estes quelônios. Durante os anos de 2008 e 2009 foram observados 152 encalhes em 11 municípios litorâneos do Ceará, envolvendo as cinco espécies ocorrentes no Brasil.

Palavras chave: encalhes, tartarugas marinhas,

INTRODUÇÃO

Encalhes de tartarugas marinhas têm sido observados com freqüência em todo o litoral brasileiro, indicando a necessidade de monitoramentos buscando informações que gerem subsídios para minimizar as causas e conseqüências. Sabe-se que os encalhes podem ser provocados por diversas razões que vão desde doenças infecciosas, parasitárias, ingestão de resíduos sólidos até a pesca incidental atualmente considerada um dos maiores problemas para a conservação de tartarugas marinhas no mundo (EPPERLY, *et al* 1996).

No Ceará foi implantada em 1992, a base do Projeto TAMAR-ICMBio em Almofala, situada entre as coordenadas de 02.93786°S e 039.81431°W, no município de Itarema (MARCOVALDI, 1993). A região destaca-se como uma área de alimentação de tartarugas marinhas podendo-se observar a presença das cinco espécies de tartarugas ocorrentes no Brasil: *Chelonia mydas* (Linnaeus,1758), *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus,1766), *Caretta caretta* (Linnaeus,1766), *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz,1829) e *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761) (LIMA,2007).

O presente trabalho tem por objetivo relatar os encalhes de tartarugas marinhas no Ceará durante os anos de 2008 e 2009.

MATERIAIS E MÉTODOS

O Projeto TAMAR no Ceará, mesmo tendo sua principal área de atuação na região oeste do estado, atende a ocorrências de encalhes de tartarugas marinhas em todo o litoral cearense. Para atendimento aos relatos de encalhes, tem-se tornado cada vez mais necessária a formação de parcerias com órgãos governamentais, ONGs, comunidades, Colônias de pescadores para a formação de uma rede informações de encalhes. Essa rede aumenta a possibilidade de que os animais resgatados vivos possam receber cuidados imediatos aumentando a sobrevivência e facilitando sua reintrodução na natureza. Tal cooperação ainda tem possibilitado a coleta de informações sobre o registro dos animais encalhados mortos importantes para avaliações e definições de estratégias de conservação para uma determinada área.

A equipe externa envolvida nos resgates foi devidamente capacitada de acordo com a metodologia adotada pelo Programa Nacional de Manejo e Conservação das Tartarugas Marinhas em áreas de registros não reprodutivos (LIMA, 2002), proporcionando a coleta de informações como: identificação de espécie, tomadas biométricas de comprimento e largura do casco, sexo (quando possível) além de dados como presença de tumores e evidências de interação com a pesca (marcas de redes, amputações, entre outros).

Para tartarugas encontradas mortas foram avaliadas, quanto à provável *causa mortis* e logo após enterradas. Nos casos de animais encontrados vivos foram analisadas as suas

condições gerais, onde indivíduos que necessitavam de algum tipo de tratamento foram transferidos para a área de quarentena do Projeto TAMAR em Almofala. Os demais, liberados imediatamente no mar em local de origem do encalhe.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante os anos de 2008 e 2009 foram registrados pelo Projeto TAMAR-ICMBio no Ceará, 152 encalhes de tartarugas marinhas dos quais 26,97% (n=41) foram registrados vivos e 73,03 % (n=111) encontrados mortos.

As ocorrências foram registradas nos municípios de Itarema com 48,68% (n=74), Fortaleza (17,10%, n= 26), Acaraú (16,45%, n=25), Jijoca de Jericoacoara (3,95%, n=6) no litoral oeste e Aquiraz (3,29%, n=5), Icapuí (2,63%,n=4), Aracati (1,97%, n=3), Beberibe (1,97%, n=3), Cascavel (1,32%, n=2), Caucaia (1,32%, n=2) e São Gonçalo do Amarante (1,32%, n=2) no litoral leste. Ressalta-se que os municípios de Itarema, Fortaleza e Acaraú apresentaram maiores índices em relação aos outros municípios devido ao monitoramento de praia ser realizado pelo TAMAR por estar dentro de sua área de atuação (Itarema e Acaraú). Para o caso de Fortaleza, o índice aqui apresentado esta relacionado a atuação do Centro de Triagem de Animais Silvestres – CETAS/IBAMA-CE que realiza os atendimentos nas praias de Fortaleza e circunvizinhanças (LIMA *et al.*, 2005, LIMA *et.al.* 2007).

De acordo com as espécies identificadas verificou-se que a *Chelonia mydas* apresentou o maior número de registros com 79,60% (n=121) (média= 0,69m, mín= 0,141m, máx=1,243m), seguida de *Eretmochelys imbricata* com 11,84% (n=18) (média=0,68m, mín=0,295m, máx=1,06m), 6,58%(n=10) *Lepidochelys olivacea* (média=0,48m, mín=0,224m, máx=0,734m), 2 (1,32%) indivíduos de *Caretta caretta* (média=0,97m, mín=0,93m, máx=1,01m) e apenas 1 (0,66%) individuo de *Dermochelys coriacea* medindo 1,170m.

Em 32 registros foi verificada a possibilidade de interação com pescarias regionais sendo encontrados 19 (59,38%) indivíduos decapitados, 7 (21,88%) com nadadeiras decepadas, 5 (15,62%) pedaços de redes enroscadas ao corpo e 1 (3,12%) registro de uma tartaruga da espécie *Lepidochelys olivacea* indicando interação com a pescaria de espinhel. No entanto o numero aqui apresentado não indica a real situação de interação das tartarugas marinhas com as pescarias regionais (LIMA *et al* , 2007).

A Fibropapilomatose é uma doença caracterizada por tumores, extremamente contagiosos que afetam principalmente a tartarugas da espécie *Chelonia mydas*, no entanto estão sendo observados casos nas outras espécies em todo o mundo (BAPTISTOTTE, 2007). Esta doença pode ser um dos fatores associados a encalhes de tartarugas marinhas. Na avaliação aqui apresentada pode-se observar a presença de tumores em 21 (13,82%) dos indivíduos encalhados. Entretanto em 103 (67,76%) indivíduos atendidos não foram constatados tumores e em 28 (18,42%) não foi possível determinar a presença de fibropapilomas pelo avançado estado de decomposição dos animais encontrados.

Do total de 41 registros de tartarugas vivas 15 (36,59%) animais forma liberados imediatamente no mar e 26 (63,41%) foram transferidos para a base do TAMAR em Almofala, pela não condição de soltura imediata necessitando assim de atendimento.

CONCLUSÕES

A ocorrência de encalhes de tartarugas marinhas no estado do Ceará é uma preocupação constante dos órgãos de conservação, principalmente pelo fato da ocorrência das cinco espécies de tartarugas marinhas utilizarem esta área para alimentação, desenvolvimento e corredor migratório.

A procura de parcerias e formação de redes de encalhe tem se mostrado uma ferramenta necessária, eficiente e principalmente para o monitoramento e coleta de dados pela extensão do litoral cearense e a necessidade atendimento imediato para os animais encalhados vivos a fim de evitar-se estresses desnecessários com uma maior chance de reabilitação.

REFERÊNCIAS

BAPTISTOTTE, C. 2007. Caracterização espacial e temporal da fibropapilomatose em tartarugas marinhas da costa brasileira. Tese (Doutorado em Ecologia Aplicada) – Escola

Superior de Agricultura Luiz Queiroz, Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. 63f.

EPPERLY, S.P.; BRAUN, J.; CHESTER, A.J.; CROSS, F.A.;MERRINER, J.V.; ESTER, P.A.; CHURCHILL, J.H. 1996. Beach strandings as an indicator of at-sea mortality of sea turtles. **Bulletin of Marine Science**. N. 59, v.2. p.289-297.

LIMA, E.H.S.M.; MELO, M.T.D. 2002. Aspectos metodológicos empregados na base do Projeto TAMAR-IBAMA em Almofala- Ceará para a conservação das tartarugas marinhas em áreas de alimentação. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA, 1., 2002. São Paulo. **Resumos...**, São Paulo: Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 2002.

LIMA, E.H.S.M.; MELO, M.T.D. 2005. Encalhes de tartarugas marinhas registrados pelo Projeto TAMAR-IBAMA ao longo do litoral do Estado do Ceará, período 1996- 2004. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA, 2., 2005, Vitória. **Resumos...** [S.l.: s.n.], CD-ROM.

LIMA, E.H.S.M.; MELO, M.T.D. 2007. Recapturas de tartarugas marinhas registradas pelo Projeto TAMAR-IBAMA no Ceará durante o período de 1993 a 2006. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIAS DO MAR, 12. **Resumos expandidos...,** Florianópolis: AOCEANO

LIMA, E.H.S.M.; MELO, M.T.D. SPIANDORIM, M.; SANTANA, L.M.B. 2007. Segundo levantamento de encalhes de tartarugas marinhas registradas pelo Projeto TAMAR-IBAMA no litoral do Ceará durane os anos de 2005 e 2006. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIAS DO MAR, *12*., **Resumos expandidos...,** Florianópolis: AOCEANO

MARCOVALDI, M.A. 1993. A new iniciative to Project Green turtles at na important foraging ground in Ceará, Brazil. **Marine Turtle Newsletter,** n.63, p.13-14.

O Projeto TAMAR-ICMBio é um Programa do Ministério do Meio Ambiente, co-administrado pela Fundação Pró-TAMAR e patrocinado oficialmente pela PETROBRÁS. A base de Almofala no Ceará,recebe suporte financeiro regional da BRANDINI – LÁMEN TAMAR e Prefeitura Municipal de Itarema. O TAMAR agradece a Representação IBAMA Ceará através do CETAS, Núcleo de Fauna e Fiscalização pelo apoio nos trabalhos de atendimento e resgates de tartarugas marinhas no Ceará. Agradecemos também as comunidades pesqueiras principalmente as Colônias de Pesca e Secretarias de Meio Ambiente pela ajuda dispensada. Especial agradecimentos ao Governo do Estado do Ceará através do Corpo de Bombeiros, Policia Militar Ambiental e Prefeitura Municipal de Fortaleza.

OCORRÊNCIAS DE TARTARUGAS MARINHAS REGISTRADAS NA ÁREA DE ATUAÇÃO DA BASE DO PROJETO TAMAR-ICMBio NO CEARÁ DURANTE O ANO DE 2009

Melo, M. T. D.[1]; Lima, E. H. S. M.[1]; Silva, M. P.[1]

Fundação Pró-TAMAR, Acesso Projeto TAMAR, 151, Almofala, Ceará,CEP: 62.592-000. thereza.damasceno @tamar.org.br

RESUMO

A Base do Projeto TAMAR em Almofala, Ceará vem desde 1993 realizando um trabalho de conservação das tartarugas marinhas que freqüentam a região. Durante a temporada de 2009 o TAMAR registrou 426 ocorrências e verificou a presença de quatro das cinco espécies ocorrentes no Brasil. Também foi observado que a população juvenil esta sendo mais atingida pela pescaria de currais de pesca por, provavelmente, esta pescaria estar sendo construída cada vez mais em águas rasas, zona de alimentação desta faixa de tamanho de animais.

Palavras chave: tartarugas marinhas, manejo, alimentação

INTRODUÇÃO

A base do Projeto TAMAR-ICMBio no Ceará esta instalada no município de Itarema, Praia de Almofala, desde 1992 entre as coordenadas 2º 93792 S, 39º 81415 W. Esta destaca-se por sua importância como área de alimentação e desenvolvimento de tartarugas marinhas da espécie *Chelonia mydas* (Linnaeus,1758), além de corredor migratório das outras quatro espécies de tartarugas registradas no litoral brasileiro, à saber: *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus,1766), *Caretta caretta* (Linnaeus,1766), *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz,1829), *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761).

Na região o Projeto TAMAR atua em cerca de 40 km de litoral monitorando as pescarias nas comunidades de Torrões, Almofala, Porto dos Barcos, Guajiru e Farol no município de Itarema e Volta do Rio no município e Acaraú. O presente trabalho tem por objetivo relatar os dados de ocorrência de tartarugas marinhas registradas por essa estação de pesquisa durante o ano de 2009.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento desse trabalho seguiu-se a metodologia adotada pelo Programa Nacional de Manejo e Conservação de Tartarugas Marinhas em áreas de registros não reprodutivos. Deste modo a metodologia seguida foi: monitoramento diário em locais de desembarque de pescado, saídas ao mar juntamente com os pescadores para acompanhamento do processo de despesca dos currais, além de monitoramento de praia para verificação de ocorrências de encalhes de indivíduos vivos ou mortos. Para o manejo dos animais foi realizada a identificação das espécies, tomadas de medidas curvilíneas de comprimento e largura do casco, identificação do sexo (quando possível), pesagem e marcação. Os animais que não se encontravam em condições imediatas de soltura foram transferidos para a área de quarentena da base sendo indicado o tratamento adequado na tentativa de recuperação do indivíduo. No caso daqueles encontrados mortos ou que vieram a óbito após o tratamento, foram realizadas necropsias para identificação do sexo e possível diagnóstico de *causa-mortis.*

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante o ano de 2009 foi registrado pelo Projeto TAMAR, em sua área de atuação, um total de 426 registros sendo 88,73% (n=378) de animais vivos e 11,27% (n=48) mortos. Dos registros vivos verificou-se que 92,33% (n=349) foram de tartarugas capturadas em currais de pesca. Esse fato pode ser justificado devido ao monitoramento constante desta pescaria pela equipe técnica do TAMAR. A mesma captura a tartaruga, mas não mata o indivíduo, o que facilita os trabalhos de manejo destes animais. Entretanto outras pescarias interagem com as tartarugas que freqüentam a região. O restante dos registros de tartarugas vivas foi verificado

através de captura por anzol (n=1, 0,26%), rede de arrasto de praia (n=1, 0,26%), indivíduos encontrados boiando no mar (n=2, 0,53%), encalhados (n=6, 1,60%), capturados através de mergulho livre (n=17, 4,5%) e de armadilha "manzuá" para peixe (n=1, 0,26%) além de um individuo sem informação do modo de captura (n=1, 0,26%). Dos registros de animais encalhados (n=6) apenas 1 tinha condições de soltura imediata, sendo que os demais, tiveram foram transferidos para a área de quarentena da base. Para o caso de tartarugas mortas 99,6% (n=43) dos indivíduos foram encontrados encalhados ao longo das praias, 4,16% (n=2) de animais recolhidos boiando no mar, 4,16% (n=1) foi de uma tartaruga capturada em rede de espera de fundo e 4,16% (n=2) de animais capturados em manzuá para peixe, fato este ocorrido também durante as campanhas de 2005 e em 2006 (LIMA *et.al*, 2007; LIMA *et al.* 2008).

Para as espécies ocorridas nesta temporada verificou-se um maior número de *Chelonia mydas* com 86,15% (n= 367) seguido de *Caretta caretta* com 6,34% (n=27), *Lepidochelys olivacea* 4,93% (n=21) e *Eretmochelys imbricata* 2,58% (n=11), não foi verificada a ocorrência de nenhuma *Dermochelys coriacea*. Nas tomadas biométricas de comprimento e largura curvilíneo de carapaça pôde-se verificar que para *Chelonia mydas* a média registrada foi de 0,75m (mín=0,264m, máx=1,243m), *Caretta caretta* 0,53m (mín=0,112m, máx=0,955m), *Lepidochelys olivacea* 0,62m (mín=0,591m, máx=0,642m) e *Eretmochelys imbricata* 0,80m (mín= 0,285m, máx=0,517m). Vale destacar que em sua quase totalidade, as tartarugas capturadas foram de indivíduos juvenis exceto para *Lepidochelys olivacea* onde os indivíduos foram classificados como adultos por apresentarem tamanho mínimo maior do que observado nas áreas de desova localizadas no Brasil (dados não publicados). As informações apresentadas indicam que os currais de pesca monitorados estão situados em zonas marinhas rasas, atingindo assim diretamente tartarugas juvenis (LIMA *et. al.* 2009).

Em 2009 foram marcadas um total de 265 tartarugas e recapturados 97 indivíduos. Em trabalhos anteriores foram observadas migrações tanto nacionais (MARCOVALDI *et.al.* 2009) como internacionais, no entanto nesta temporada as recapturas verificadas foram de animais marcados na própria área de atuação da base evidenciando a permanência das tartarugas marinhas nesta região por longos períodos.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos reforçam a necessidade de continuidade dos trabalhos de conservação desenvolvidos pelo Projeto TAMAR-ICMBio nos municípios de Itarema e Acaraú através do monitoramento dos currais de pesca e conscientização da comunidade costeira a fim de reduzir a captura acidental desses quelônios.

REFERÊNCIAS

LIMA, E.H.S.M.; MELO, M.T.D. 2007. Registros de tartarugas marinhas capturadas acidentalmente em manzuá para peixe observado pelo Projeto TAMAR-ICMBio, Ceará em 2006. In: JORNADA DE CONSERVACIÓN E INVESTIGACIÓN DE TORTUGAS MARINAS EN EL ATLANTICO SUR OCCIDENTAL, 3., Piriápolis, 2007. ***Libro de Resumenes…*** Piriápolis: [s.n], 2007.

LIMA, E.H.S.M.; MELO, M.T.D.; SPIANDORIN, M.; SANTANA, L.M.B.M.; NUNES, R.L.; VALLE, J.V.R. do. 2008. Dados sobre tartarugas marinhas registradas durante o ano de 2006 pelo Projeto TAMAR-ICMBio em Almofala, Estado do Ceará In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA, 3., Fortaleza, 2008. ***Resumos…*** Fortaleza: [s.n.], 2008.

LIMA, E.H. S.M.; MELO, M. T. D.; SILVA, M. P. 2009. Alguns dados sobre ocorrências de tartarugas marinhas registradas pelo Projeto TAMAR-ICMBIO em Almofala e Volta do Rio – Estado do Ceará, durante o ano de 2008. In: JORNADAS DE INVESTIGACIÓN Y CONSERVACIÓN DE TORTUGAS MARINAS DEL ATLÁNTICO SUR OCCIDENTAL, 4., Mar del Plata, 2009. ***Libro de Resumenes...*** Mar del Plata: [s.n.], 2009. p. 160-162.

MARCOVALDI, M.A.; LOPEZ, G.G.; SOARES, L.S.; LIMA, E.H.S.M.; BARATA, P.C.R.; BRUNO, S.C.; ALMEIDA, A.P. 2009. Sattelite telemetry studies highlight an important feeding ground for loggerheads and hawksbills in northern Brazil. In: INTERNATIONAL SEA TURTLE SYMPOSIUM, 29., Brisbane, 2009. ***Book of Abstract***… Brisbane: [s.n.], 2009.

O Projeto TAMAR-ICMBio é um Programa do Ministério do Meio Ambiente, co-administrado pela Fundação Pró-TAMAR e patrocinado oficialmente pela PETROBRÁS. A base de Almofala no Ceará, recebe suporte financeiro regional da BRANDINI – LÁMEN TAMAR e Prefeitura Municipal de Itarema. O TAMAR agradece a Representação IBAMA Ceará através do CETAS, Núcleo de Fauna e Fiscalização pelo apoio nos trabalhos de atendimento e resgates de tartarugas marinhas no Ceará.

RECAPTURAS DE TARTARUGAS MARINHAS REGISTRADAS PELO PROJETO TAMAR-ICMBio, BASE DE ALMOFALA, CEARÁ, DURANTE OS ANOS DE 2007 E 2008

Lima, E. H. S. M.[1]; Melo, M. T. D.[1]; Klefasz, A.[2]; Barreira, L. A.[2]; Sombra, C. M. L.[2]

[1]Fundação Pró -TAMAR, Acesso Projeto TAMAR, 151, Almofala, Ceará,CEP: 62.592-000. eduardo.lima@tamar.org.br
[2]Analista Ambiental, CETAS – Centro de Triagem de Animais Silvestres - IBAMA/CE, Rua Wilson Pereira, 351 - Guajeru - CEP 60.843-150 - fortaleza, CE

RESUMO

Marcação e recaptura de tartarugas marinhas são importantes para avaliações de status populacional de uma determinada área quer seja de desova ou alimentação e desenvolvimento e determinação de corredores migratórios. Entre os anos de 2008 e 2009 o Projeto TAMAR-ICMBio deu continuidade ao Programa de Marcação de Tartarugas Marinhas no Ceará onde verificou-se que muitos indivíduos tem fidelidade a área de alimentação localizada em Itarema e Acaraú, e que tartarugas marinhas marcadas em outras áreas monitoradas pelo TAMAR como Sergipe e Rio Grande do Norte migram para essa área de alimentação.

Palavras chave: marcação, recaptura, tartarugas marinhas

INTRODUÇÃO

As tartarugas marinhas são animais migratórios, capazes de realizar grandes deslocamentos entre áreas de alimentação e praias de desova. Informações sobre recapturas de tartarugas são uma importante ferramenta para avaliar a permanência desses animais em uma área como também os seus deslocamentos entre áreas de nidificação e alimentação. O litoral do Ceará destaca-se como área de alimentação e desenvolvimento de tartarugas marinhas da espécie *Chelonia mydas* (Linnaeus,1758), além de corredor migratório das outras quatro espécies de tartarugas registradas no litoral brasileiro: *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus,1766), *Caretta caretta* (Linnaeus,1766), *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz,1829), *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761).

Para a proteção das tartarugas marinhas no litoral oeste do Ceará foi implantada em 1992, a base do Projeto TAMAR-ICMBio em Almofala, situada entre as coordenadas de 02.93786°S e 039.81431°W, no município de Itarema. Nesta região tem-se verificado que tartarugas marinhas marcadas realizam migrações nacionais e internacionais sendo os indivíduos encontrados posteriormente em Trinidad Tobago, Tortuguero na Costa Rica e Nicarágua (MORTIMER *et al.* 1987, MARCOVALDI, 1993, LIMA *et.al*.1998, LIMA *et.al.*1999, LIMA & TROENG, 2001, LIMA *et al*., 2003, GODLEY *et al*., 2003)

Análises de DNA mitocondrial de tartarugas verdes capturadas em Almofala sugerem que os indivíduos desta região pertencem também a populações da Ilha de Ascensão, África, México, Costa Rica e Suriname (NARO-MACIEL *et al.* 2004). O presente trabalho relata as recapturas de tartarugas marinhas ocorridas durante os anos de 2007 e 2008 no estado do Ceará.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento desse trabalho seguiu-se a metodologia adotada pelo Programa Nacional de Manejo e Conservação de Tartarugas Marinhas em áreas de registros não reprodutivos. Forma realizados monitoramentos diário em locais de desembarque de pescado, saídas ao mar juntamente com os pescadores para acompanhamento do processo de despesca dos currais, além de monitoramento de praia para verificação de ocorrências de encalhes de indivíduos vivos ou mortos. Para o manejo dos animais foi realizada a identificação das espécies, tomadas de medidas curvilíneas de comprimento e largura do casco, identificação do sexo (quando possível), pesagem e marcação. Nos casos de animais recapturados procedeu-se normalmente com manejo, sendo a numeração de marcas encontradas anotadas para conferência no banco de dados nacional do Projeto TAMAR. Os animais que não se encontravam em condições de soltura imediata por estarem acometidos de alguma enfermidade, foram transferidos para a área de quarentena da base para a indicação

do tratamento adequado na tentativa de recuperação do indivíduo. No caso daqueles encontrados mortos ou que vieram a óbito após o tratamento, foram realizadas necropsias para identificação do sexo e possível diagnóstico de *causa-mortis*.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante os anos de 2007 e 2008 foram registradas 406 tartarugas marinhas em Almofala e Volta do Rio, onde 11,33% (n=46) do total foram de indivíduos marcados e recapturados. Os animais recapturados foram assim distribuídos quanto à identificação da espécie: 89,13% (n=41) eram *Chelonia mydas* (Linnaeus,1758), 4,35% (n=2) de *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus 1766), 12,17% (n=1) de *Caretta caretta* (Linnaeus,1758) e 4,35% (n=2) de *Lepidochelys olivacea* (Eschscholz, 1829). A verificação de um maior número de *Chelonia mydas* era esperado por ser a espécie de maior abundância na região. Para LIMA *et.al.* (2003) este fato é justificado devido à presença de bancos de algas bentônicas espalhados em toda a costa haja vista que este é o alimento preferencial desta espécie.

No momento da recaptura ou encontro do animal, 39 indivíduos (84,78%) estavam vivos e 7 15,22% foram encontrados encalhados mortos na praia. Dos animais encontrados vivos pode-se detalhar que 33 (84,62%) foram capturados em currais de pesca, 3 (7,70%) encalhados na praia, 1 (2,56%) animal foi capturado através de mergulho livre, 1 (2,56%) em rede de espera de fundo e 1 (2,56%) em rede de arrasto de praia. Salienta-se que, foi frequente a recaptura por mais de uma vez de um mesmo animal, porém tais informações não estão aqui avaliadas.

Duas (2) tartarugas marinhas da espécie *Chelonia mydas* foram marcadas no Atol das Rocas - RN em 2005, sendo encontrada em 2007 na Praia de Fortim, litoral leste do estado do Ceará, tendo percorrido no mínimo 458 km e ainda outro indivíduo, também marcado no Atol das Rocas em 2004, foi encontrado encalhado em Caucaia no ano de 2008, tendo percorrido cerca de 540 km. Ambas as tartarugas apresentaram intervalos de dois e quatro anos respectivamente entre marcação e recaptura.

Outras espécies também realizaram migrações para o litoral cearense. Uma *Lepidochelys olivacea* marcada em Pirambu - SE, em setembro de 2008, foi encontrada morta do litoral cearense 60 dias depois da sua marcação inicial, tendo percorrido aproximadamente 755 km.

Durante as Campanhas de 2007 e 2008 não foram registradas recapturas internacionais a exemplo de anos anteriores (LIMA & MELO, 2007). Porém, foi observado que 93,48% (n=43) registros foram de animais marcados dentro da área monitorada e recapturados posteriormente na mesma região dias, meses ou anos depois.

CONCLUSÕES

O trabalho de marcação de tartarugas marinhas é um importante instrumento para o entendimento de alguns aspectos ecológicos destes animais. Através do conhecimento de suas rotas migratórias, poderemos dispor de mecanismos para a proposição de políticas que visem diretamente à proteção das tartarugas marinhas e seus habitats no litoral do nordeste brasileiro.

REFERÊNCIAS

LIMA, E. H. S. M.; LAGUEUX, C. J.; BARATA, P. C. R.; MARCOVALDI, M. Â. 2003. Second Record of a green turtle (*Chelonia mydas*) tagged in Brazil and captured in Nicarágua. ***Marine Turtle Newsletter***, Wales, n. 101, p.27.

LIMA, E.H.S.M. ; LAGUEUX, C.J.; W. CASTRO, D.; MARCOVALDI, M.A. 1999. From one feeding ground to another: green turtle migration between Brazil and Nicaragua. ***Marine Turtle Newsletter***, Wales, n.85, p.10.

LIMA, E.H.S.M.; CRUZ, F.A.B.M. da.; MORAIS, S.M.R. da S.; MELO, M.T.D. 2003. Capturas acidentais de tartarugas marinhas em currais de pesca monitorados pelo Projeto TAMAR-IBAMA Base de Almofala – Campanha 2002. In: ENCONTRO DE ZOOLOGIA DO NORDESTE, 14., 2003, Maceió. ***Livro de Resumos...***, Maceió: Universidade Federal de Alagoas, p. 349.

LIMA, E.H.S.M.; MELO, M.T.D. 2007. Recapturas de tartarugas marinhas registradas pelo Projeto TAMAR-IBAMA no Ceará durante o período de 1993 a 2006. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIAS DO MAR. Florianópolis. **Anais...** [S.l.]: Aoceano.

LIMA, E.H.S.M.; TROËNG, S. 2001. Link Between Green Turtles Foraging in Brazil and Nesting in Costa Rica? ***Marine Turtle Newsletter***, Wales, n. 94, p.9.

LUM, L.L.;LIMA, E.H.S.M.; SANTOS, A. 1998. Green turtle tagged in Brazil recovered in Trinidad. ***Marine Turtle Newsletter***, Wales, n. 82, p.9.

MARCOVALDI, M.Â. 1993. A new initiative to protect green turtles at an important foraging ground in Ceará, Brazil**.** ***Marine Turtle Newsletter***, San Diego, n.63, p.13-14.

MORTIMER, J.A.;CARR, 1987. Reproduction and migrations of the Ascension Island green turtle (*Chelonia mydas*). ***Copeia***. 1987, p.103-113.

NARO-MACIEL, E.; BECKER, J.H.; LIMA, E.M.; MARCOVALDI, M.A.; DESALLE, R. 2004. Connectivity and Intra-Population Structure of Western South Atlantic Green Sea Turtle (*Chelonia mydas*) Foraging Populations. In: INTERNATIONAL SEA TURTLE SYMPOSIUM, 24., Costa Rica. ***Proceedings…***, [S.l.:s.n.], [200?].

O Projeto TAMAR-ICMBio é um Programa do Ministério do Meio Ambiente, co-administrado pela Fundação Pró-TAMAR e patrocinado oficialmente pela PETROBRÁS. A base de Almofala no Ceará, recebe suporte financeiro regional da BRANDINI – LÁMEN TAMAR e Prefeitura Municipal de Itarema. O TAMAR agradece a Representação IBAMA Ceará através do CETAS, Núcleo de Fauna e Fiscalização pelo apoio nos trabalhos de atendimento e resgates de tartarugas marinhas no Ceará.

AVALIAÇÃO DA DEMANDA QUÍMICA DE OXIGÊNIO (DQO) NO CULTIVO DE TILÁPIA GIFT *Oreochromis niloticus* EM QUATRO DIFERENTES DENSIDADES DE ESTOCAGEM

Ribeiro, L. G.[1]; Garcia, S.[2]; Schwingel, P. R.[1]; Souza, L. V. M. P.[1]; Amaral Júnior, H.[2]; Mello, G. L[2]; Pasco, J. M.[3]; Silva, F. M.[4]

[1] UNIVALI, Rua Uruguai, 458, 88302-202, Centro, Itajaí/SC. E-mail: lararibeiro25@hotmail.com.
[2] Campo Experimental de Piscicultura de Camboriú - CEPC/CEDAP/EPAGRI, Rua Joaquim Garcia, s/nº, 88340-000, Centro, Camboriú/SC. E-mail: silvanog@epagri.sc.gov.br.
[3] Departamento de Aquicultura – CCA/UFSC, Rodovia Admar Gonzaga, 1.346, 88034-001, Itacorubi, Florianópolis/SC. E-mail: jesusmalpartida@hotmail.com.
[4] Centro de Desenvolvimento em Aquicultura e Pesca - CEDAP/EPAGRI, Rodovia Admar Gonzaga, 1.188, 88034-901, Itacorubi, Florianópolis/SC. E-mail: fabiano@epagri.sc.gov.br

RESUMO

A Demanda Química de Oxigênio (DBO) é a quantidade de oxigênio consumido na oxidação química da matéria orgânica existente na água, medida em teste específico, sendo usada geralmente como indicadora do grau de poluição de um corpo de água, ou de uma água residuária. Com intuito de verificar o comportamento dos níveis de DQO ao longo de um cultivo de tilápia GIFT em quatro diferentes densidades no litoral Norte do Estado de SC, avaliando o seu potencial poluidor, foi conduzido o presente estudo. O delineamento experimental consistiu de quatro densidades de engorda (2, 4, 6 e 8 alevinos/m²) com três repetições cada, sendo as tilápias alocadas ao acaso em 12 tanques escavados, com área unitária de 20 m². Os tratamentos de maiores densidades mostraram as menores taxas de crescimento e maiores taxas de conversão alimentar (2/m² - 573,23±91,12 gramas e FCA 0,91:1; 4/m² - 395,50± gramas e FCA 1,06:1; 6/m² - 324,99±67,31 gramas e FCA 1,18; 8/m² - 266,70 gramas e FCA 1,37:1). Com relação à DQO, os valores iniciais médios, de 27,56 mg/L, aumentarem significativamente (p>0,05) ao longo do experimento, finalizando em 171,73 mg/L (Fig. 1), o que representa um aumento de 623%, embora não tenha havido diferenças significativas entre os tratamentos, mesmo com os maiores aportes de ração nas maiores densidades.

Palavras chave: tilapicultura, impacto ambiental, DQO.

INTRODUÇÃO

Nas últimas três décadas a aquicultura tem se expandido e causado impacto nos ecossistemas naturais pela geração de resíduos metabólicos, fezes e alimentos não consumidos. A variação na concentração de nutrientes dissolvidos pode causar uma mudança na proporção N/P do ambiente, o que tem sido mencionado como causa provável para a proliferação de algas com produção ou não de toxinas (TROELL, 1997; GROSS, 1998). Os resíduos incluem todos os materiais utilizados ou produzidos durante o processo de criação que não são incorporados à biomassa durante a produção e despesca. Segundo MCINTOSH (2000), o alimento fornecido aos peixes é uma importante forma de poluição nos sistemas de criação, pelo aumento nas concentrações de matéria orgânica e nutrientes causado pelas perdas e excreção dos animais cultivados. Nos sistemas atuais de cultivo, a utilização de maiores densidades de estocagem em viveiros com a finalidade de se alcançar maior produtividade é prática muito empregada, pois agrega maior quantidade de peixe produzido por área ocasionando, contudo, aumento de resíduos oriundos dos metabólitos dos peixes e do arraçoamento.

A Demanda Química de Oxigênio (DBO) é a quantidade de oxigênio consumido na oxidação química da matéria orgânica existente na água, medida em teste específico, não apresentando necessariamente correlação com a Demanda Biológica de Oxigênio (DBO). A DQO é expressa em miligramas de oxigênio por mililitro de água, sendo usada geralmente como indicadora do grau de poluição de um corpo de água, ou de uma água residuária (NBR 9896/1993).

Com intuito de verificar o comportamento dos níveis de DQO ao longo de um cultivo de tilápia GIFT em quatro diferentes densidades no litoral Norte do Estado de Santa Catarina, avaliando o seu potencial poluidor, foi conduzido o presente experimento.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi conduzido no Campo Experimental de Piscicultura de Camboriú – CEPC, pertencente ao Centro de Desenvolvimento em Aquicultura e Pesca – CEDAP, da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – EPAGRI, durante os meses de dezembro de 2008 a junho de 2009. O delineamento experimental consistiu de quatro densidades de engorda (2, 4, 6 e 8 alevinos/m²) com três repetições cada, sendo as tilápias alocadas ao acaso em 12 tanques escavados, com área unitária de 20 m². As unidades experimentais foram revestidas com rede antipássaro, visando o controle de predadores. Os alevinos utilizados foram da linhagem GIFT, oriundos do plantel de reprodutores do CEPC, sexualmente revertidos por incorporação na ração do hormônio masculinizante 17 • metil testosterona. Os peixes foram alimentados com ração comercial marca Nicoluzzi©, ofertada três vezes ao dia, através de ração pó (40% de proteína bruta – PB na composição, taxa de 10% do peso vivo) no primeiro mês de cultivo; ração 2,5 mm (36% PB, taxa de 3% do peso vivo) no segundo mês de cultivo; e ração 6,0 mm (28% PB, taxa de, 2% do peso vivo), a partir do 3º mês de cultivo até a despesca. Diariamente, foram monitorados os principais parâmetros físicos e químicos de qualidade de água, como oxigênio, temperatura e pH (duas vezes ao dia), com auxílio de um oxímetro digital microprocessado, um pHmetro digital e um termômetro de mercúrio. A Demanda química de oxigênio (DQO) foi medida mensalmente, no Laboratório de Análises de Água e Efluentes da Estação Experimental de Itajaí – EEI/EPAGRI. Para acompanhar o desenvolvimento dos animais cultivados, mensalmente, realizou-se a biometria amostral das tilápias, coletando-se no mínimo 40% da população total de cada unidade experimental, com intuito de reduzir os erros amostrais.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os tratamentos de maiores densidades mostraram as menores taxas de crescimento e maiores taxas de conversão alimentar (CA): (2/m² - 573,23±91,12 gramas e CA 0,91:1; 4/m² - 395,50± gramas e CA 1,06:1; 6/m² - 324,99±67,31 gramas e CA 1,18; 8/m² - 266,70 gramas e CA 1,37:1). O tratamento com 8 tilápias/m², embora tenha alcançado um peso médio final (266,70 g) de apenas 46,52% do valor atingido pelo tratamento com 2 tilápias/m² (573,23 g), chegou a uma produtividade de 21.335 kg/ha, em face de 19.499 kg/ha com 6 tilápias/m², 15.820 kg/ha com 4 tilápias/m² e 11.464 kg/m² com 2 tilápias/m². A elevada biomassa nas maiores densidades elucida um menor desempenho zootécnico, servindo de base para a análise comparativa dos parâmetros físicos e químicos de qualidade de água, em específico da demanda química de oxigênio (DQO).

Com relação à DQO, os valores iniciais médios, de 27,56 mg/L, aumentarem significativamente (p>0,05) ao longo do experimento, finalizando em 171,73 mg/L (Fig. 1), o que representa um aumento de 623%, embora não tenha havido diferenças significativas entre os tratamentos, mesmo com os maiores aportes de ração nas maiores densidades.

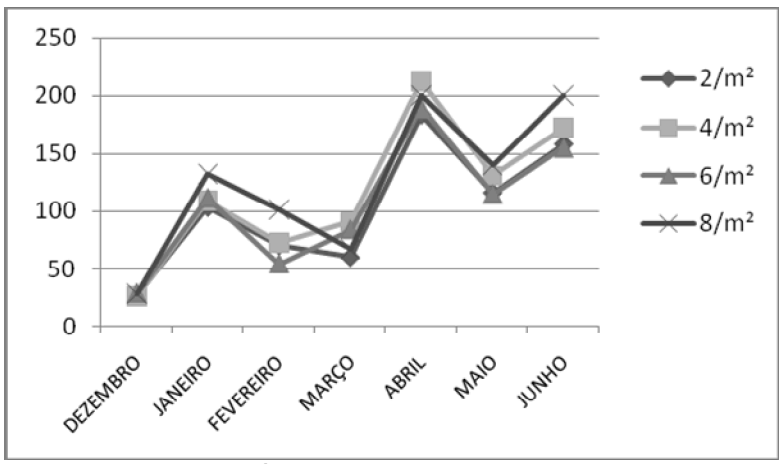


Figura 1 – Evolução da demanda química de oxigênio (DQO) durante os 6 meses de cultivo da tilápia GIFT nas densidades de 2, 4, 6 e 8 peixes/m².

Segundo BOYD (1997), a DQO é um indicador do enriquecimento orgânico da água do viveiro, e pode variar de menos de 10 a mais de 200 mg/L, usualmente ficando entre 40 a 80

mg/L. Amorim (2006), estudando aspectos limnológicos do ambiente aquático de viveiros de piscicultura utilizando efluentes da dessalinização de água salobra no semi-árido brasileiro, encontrou valores médios de 294,24 mg/L. Palhares *et al.* (1995) estudando a qualidade de água para aquicultura, encontrou valores de DQO entre 206 e 426 mg/L.

CONCLUSÕES

Não houve relação entre a densidade de estocagem (2, 4, 6 e 8 tilápias/m²) com a demanda química de oxigênio. Contudo, houve um aumento significativo da DQO no decorrer do experimento em todos os tratamentos, sugerindo que outros monitoramentos sejam realizados a nível experimental e também nas pisciculturas comerciais, com intuito de se conhecer com maior profundidade o potencial de impacto ambiental da cultivo de tilápias semi-intensivo e intensivo em tanques e viveiros escavados.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT/NBR 10357/Jul 1988.

AMORIM, M. C. C.; PORTO, E. R.; MATOS, A. N. B. 2006. Aspectos limnológicos do ambiente aquático de viveiros de piscicultura utilizando efluentes da dessalinização de água salobra no semi-árido brasileiro. In: **I Simpósio Nordestino de Saneamento Ambiental**, João Pessoa.

BOYD, C.; MASSAUT, L. 1997. Risks associated with the use of chemicals in pond aquaculture. **Aquaculture Engineering**, v. 20, p. 113-132.

GROSS, A. 1998. Phosphorus budget of channel catfish ponds receiving diets with different phosphorus concentrations. **Journal of World Aquaculture Society**, v. 29, n. 1, p. 31-39.

MCINTOSH, R. P. 2000. Changing paradigms in shrimp farming: Low protein feeds and feeding strategies. **The Advocate**, v. 1, p. 48-50.

PALHARES, J. C. P.; LUCAS JR., J.; SIPAÚBA-TAVARES, L. .H. 1995. **Efeito da aplicação de estrumes animais, "in natura" e fermentado em biodigestores, na qualidade da água para aquicultura**. Tratado para Graduação em Zootecnia, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, 70 p.

TROELL, M. 1997. Integrated marine cultivation of *Gracilaria chilensis* (Gracilariales, Rhodophyta) and salmon cages for reduced environmental impact and increased economic output. **Aquaculture**, Amsterdam, v. 156, p. 45-61.

MANGUEZAIS EM ÁREAS URBANAS – UMA REVISÃO

Landim, M. F.[1,2]; Guimarães, C. R. P.[1,3]

[1] Universidade Federal de Sergipe. Depto de Biologia/Núcleo de Ecossistemas Costeiros (ECOS). Av. Mal Rondon, s/nº, 49.100-000, São Cristóvão – SE. [2]Lab. de Ecologia Vegetal. E-mail: mlandim@ufs.br. [3]Lab. de Bentos Costeiro.

RESUMO

Manguezais são ecossistemas de transição entre os ambientes oceânico e terrestre. Embora importantes, vem sofrendo crescentes impactos derivados das atividades antrópicas. Em áreas urbanas, mais especificamente, os manguezais recebem significativos impactos de descargas de esgoto, doméstico e industrial. Nessas situações, manguezais ficam suscetíveis a vários agentes estressores, podendo comprometer as funções destes ecossistemas. Estes efeitos são ainda desconhecidos para grande parte das espécies de organismos presentes nos manguezais. Considerando a importância desses ambientes, principalmente como recurso econômico e alimentar para um grande número de populações costeiras, são necessários estudos avaliando os efeitos da ação dos ambientes urbanos sobre esses ecossistemas e seus recursos e serviços para o homem. Nesse sentido, este trabalho teve o objetivo de analisar a produção científica relativa aos ecossistemas de manguezal em áreas urbanas ou peri-urbanas, com ênfase para os estudos realizados na costa brasileira.

Palavras chave: Ecossistemas costeiros, Ambientes Urbanos, Impactos Antrópicos.

INTRODUÇÃO

Os manguezais, em sua maioria associados à estuários e lagunas costeiras, são ecossistemas de transição entre os ambientes oceânico e terrestre. Estes são compostos por plantas lenhosas típicas às quais se associam outros componentes vegetais e uma fauna bem adaptadas à condições especiais, tais como solo periodicamente inundado pela ação das marés, com grande variação de salinidade e com baixo teor de oxigênio (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995),

Em todo o mundo estes ecossistemas são considerados zonas de elevada produtividade biológica, fertilizando as águas costeiras pela transformação da serapilheira produzida nestes bosques, em partículas de detritos, os quais são exportados para sistemas costeiros adjacentes, e utilizados como alimento por um grande número de organismos.

Devido a sua condição de ecótono, estão sob forte influência dos processos continentais, tais como a drenagem das águas e os efeitos das atividades antrópicas. A ação dos tensores induzidos pelo homem, somada aos tensores naturais que atuam sobre o ecossistema, limita o desenvolvimento do bosque, interferindo tanto na sua estrutura como na sua diversidade, eliminando aquelas espécies mais sensíveis (CINTRON & SCHAEFFER-NOVELLI, 1984).

Apesar de sua importância, estas áreas vêm sendo vítimas de vários tipos de impactos antrópicos. Em áreas urbanas, mais especificamente, os manguezais recebem significativos impactos de descargas de esgoto, doméstico e industrial. Nessas situações, manguezais ficam suscetíveis a vários agentes estressores, podendo comprometer as funções destes ecossistemas. Estes agentes podem agir de forma contínua, provocando alterações fisiológicas e morfológicas nas plantas (LUGO *et al*., 1980).

No entanto, pouco se sabe como o despejo de esgotos *in natura* e outras formas de impacto crônico advindas da proximidade com os centros urbanos podem afetar a estrutura desses ecossistemas e o funcionamento dos seus diversos processos ecológicos, como a ciclagem de nutrientes, e alterar o valor de seus recursos para o homem.

Nesse sentido, este trabalho teve o objetivo de analisar a produção científica relativa aos ecossistemas de manguezal em áreas urbanas ou peri-urbanas.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado através de consultas a bases bibliográficas constantes no portal de periódicos da CAPES (http://novo.periodicos.capes.gov.br/). Foram consultadas as bases *Biological Abstracts* e Scielo.

Em todas as buscas, foram utilizadas as palavras-chave "mangrove AND urban OR urban activities OR urban pollution OR urban areas OR environments" e "mangrove* AND urban*".

No Scielo, foram utilizadas como palavras-chaves "mangrove AND urban areas OR urban ecology OR urban landscape OR pollution OR pollution effects OR water and sewage". Em português foram utilizadas as palavras-chaves "mangues OR manguezais AND áreas urbanas OR áreas urbanizadas" e "mangues OR manguezais AND poluição OR poluição aquática OR poluição ambiental OR poluição da água".

As referências obtidas foram analisadas, primeiro, quanto ao fato de tratarem-se, efetivamente, de estudos específicos sobre manguezais em áreas sob ação de aglomerados urbanos e, posteriormente, quanto a localização e abrangência geográfica e tipo de enfoque do trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A consulta ao *Biological Abstracts* (1999 a 2009) resultou em 108 referências que, direta ou indiretamente, abordam manguezais em áreas urbanas ou peri-urbanas. Comparado ao total de trabalhos encontrados quando se utilizou somente a palavra-chave "mangrove*" com todos os "subject headings" marcados (865.632) ou quando apenas "Ecology" e "Environmental Sciences" foram marcados (349.236), obtem-se um percentual de, respectivamente, 0,01 e 0,03%.

Esse resultado mostra que apesar do crescente impacto dos ambientes urbanos, em grande parte devido à expansão das cidades sobre as regiões costeiras e estuarinas, estudos ainda são incipientes no tocante não somente à compreensão desses impactos como também no sentido de desenvolver estratégias de conservação mais adequadas.

Isso é particularmente importante ao considerarmos o papel dos manguezais como fonte de recurso alimentar para populações tradicionais e, mesmo, para populações empobrecidas, nas periferias das cidades. A contaminação desse recurso torna-se, assim, um problema de saúde pública, talvez ainda ignorado ou não tratado com a devida atenção.

Dos 108 artigos encontrados, 15 (14% do total) foram realizados no Brasil. Estes estiveram concentrados na região Sul (Tabela 1). As regiões Norte e Nordeste somente apresentaram um trabalho, cada. Esse resultado é surpreendente, em parte pela grande extensão dos bosques de mangues nos estados dessas regiões e, também, pelo fato de Santa Catarina, estado com o maior número de artigos encontrados nessa revisão, apresentar-se no limite austral da distribuição dos manguezais brasileiros.

Dois dos artigos (marcados com um "*" na Tab. 1) tratavam-se de revisões gerais, não sendo enquadrados em nenhuma região geográfica de abrangência, embora seus primeiros autores estivessem baseados em instituições, respectivamente, na Flórida (USA) e São Paulo.

Referência	Estado	Região
Krause et al. 2001	PA	N
Delabie et al. 2006	BA	NE
Lautert et al. 2006	PR	S
Ramos & Fuckner, 2006	PR	S
Torrez-Terzo & Pagliosa, 2007	SC	S
Tognella-de-Rosa et al., 2006	SC	S
Beautmord & Diehl, 2006	SC	S
Pagliosa et al. 2006	SC	S
Schmitz, Valente & Hofmann, 2007	SC	S
Pagliosa, 2005	SC	S
Gomes et al. 2008	RJ	SE
Baptista Neto et al. 2006	RJ	SE
Olmos & Silva e Silva, 2001	SP	SE
Santos, Burnett & Godoy, 2008*	-	-
Schaeffer-Novelli & Cintron-Molero, 1999*	-	-

Tabela 1. Listagem dos artigos encontrados em consulta à base de dados *Biological Abstracts* referentes a manguezais em áreas urbanas.

Embora todos os trabalhos encontrados discutam aspectos ligados a manguezais e impactos antrópicos causados, ao menos em parte, pela urbanização, somente três artigos referiam-se, especificamente, a manguezais em áreas urbanas (TORREZ-TERZO & PAGLIOSA, 2007; PAGLIOSA, 2005; GOMES *et al*., 2008). Mais uma vez, nota-se que apesar de sua relevância e atualidade, o tema não tem sido tratado pela comunidade científica com a ênfase necessária.

Os temas mais abordados nos trabalhos encontrados foram "impactos ambientais", "análise faunística" e "poluição" (Fig. 1). Este último tema foi separado da categoria "impactos ambientais", já que esta não englobava estudos que tivessem efetivamente realizado análises físico-químicas da água e sedimento, sendo apenas registrados os principais fatores de impacto. Embora importantes, estudos descrevendo de forma superficial os vários tipos de impactos atuantes em uma determinada região não devem contribuir, efetivamente, nem para o entendimento da situação e nem, muito menos, para a solução desse contexto de desequilíbrio ambiental.

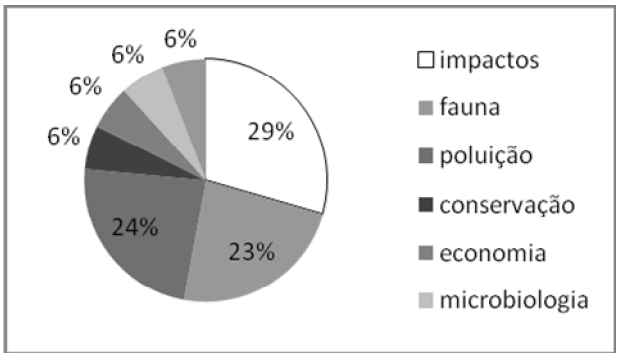


Figura 1. Classificação, quanto ao tema, dos artigos encontrados em consulta à base de dados *Biological Abstracts*.

No Scielo somente foram obtidos resultados positivos com a busca pelas palavras-chave "mangrove AND pollution", que resultou em quatro referências. Considerando que a busca geral por artigos com as palavras-chave "mangrove OR mangroves" forneceu 158 referências, obtêm-se um percentual de 2,5%, valor este ainda inferior ao obtido na análise dos resultados do *Biological Abstracts*.

Esperava-se que essa base, mais acessível aos pesquisadores brasileiros sem domínio da língua inglesa e/ou recursos para custear a tradução de seus manuscritos para a publicação de seus resultados em periódicos internacionais, deveria apresentar um percentual maior de trabalhos lidando com a temática em questão, o que não aconteceu.

Destas quatro referências, três delas enquadram-se no tema "poluição", seja através da análise de sedimentos de mangues (OLIVEIRA *et al*., 2007; MANGRICH *et al*., 2009) ou utilizando-se de suas plantas como bioindicadoras de poluição por metais pesados (RAMOS & GERALDO, 2007). O quarto artigo encontrado refere-se a uma abordagem educativa sobre o manguezal, o que, embora fuja do escopo da presente revisão, é um sinal de que esse ecossistema e sua importância tem sido um tema trabalhado também junto às próximas gerações.

CONCLUSÕES

Percebe-se um volume ainda insuficiente de pesquisas científicas relativas aos ecossistemas de manguezais sob efeito das alterações ambientais advindas da ação antrópica.

REFERÊNCIAS

CINTRÓN, G.; SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 1984. Methods for studying mangrove structure, pp. 91- 113. In: SNEDAKER, S. C.; SNEDAKER, J. G. (eds.), ***The mangrove ecosystem: Research methods***. UNESCO, Bungay, United Kingdom, 251pp.

GOMES, N. C. M.; BORGES, L. R.; PARANHOS, R.; PINTO, F. N.; MENDONCA-HAGLER, L. C. S.; SMALLA, K. 2008. Exploring the diversity of bacterial communities in sediments of urban mangrove forests. ***FEMS Microbiology Ecology***, 66(1): 96-109.

LUGO, A. E. *et. al*. 1980. El ecosistema del manglar bajo tension. In: ***Estudio cientifico e impacto humano en el ecossistema de manglares***. UNESCO. Montevideo.

MANGRICH, A. S.; SILVA, L.; PEREIRA, B. F.; MESSERSCHMIDT, I. 2009. Proposal of an EPR based method for pollution level monitoring in mangrove sediments. ***J. Braz. Chem. Soc.***, 20(2): 294-298.

OLIVEIRA, M. L. J.; VIDAL-TORRADO, P.; OTERO, X. L.; FERREIRA, J. R. 2007. Mercúrio total em solos de manguezais da Baixada Santista e Ilha do Cardoso, estado de São Paulo. ***Quím. Nova***, 30(3): 519-524.

RAMOS, M. G. M.; GERALDO, L. P. 2007. Avaliação das espécies de plantas avicennia schaueriana, laguncularia racemosa e rhizophora mangle como bioindicadoras de poluição por metais pesados em ambientes de mangues. ***Eng. Sanit. Ambient.***, 12(4): 440-445.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 1995. Manguezal: Ecossistema entre a terra e o mar. ***Caribbean Ecological Research***, São Paulo. 64pp.

TORREZ-TERZO, G.; PAGLIOSA, P. R. 2007. Fluctuating asymmetry as a useful biomarker of environmental stress: a case of study with Avicennia schaueriana Stapf & Leechm. ex Moldenke (Acanthaceae). ***Insula Revista do Horto Botanico***, 36: 75-94.

PADRÃO DE MERGULHO DA BALEIA JUBARTE NA CONCENTRAÇÃO REPRODUTIVA DO BANCO DOS ABROLHOS, BRASIL

Bezamat, C.[1*]; Wedekin, L. L.[2]; Marcondes, M. C. C.[2]; Valentin, J. L.[1]

[1]Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia.
** email: carolinabezamat@gmail.com*
[2] Instituto Baleia Jubarte, Caravelas, Bahia.

RESUMO
Baleias jubarte foram observadas no Banco dos Abrolhos através de cruzeiros de pesquisa semanais durante as temporadas reprodutivas de 2003, 2007 e 2008. Os tempos médios de mergulho encontrados para indivíduos adultos e filhotes foram de 2,44 minutos e 1,87 min, respectivamente. O mergulho mais longo observado foi de um adulto solitário, 13,13 min. Os indivíduos adultos passaram em média 30% do tempo na superfície, enquanto que os filhotes 48%.

Palavras chave: *Megaptera novaeangliae*, intervalo respiratório.

INTRODUÇÃO
A baleia jubarte, *Megaptera novaeangliae*, é uma espécie migratória e cosmopolita que ocorre em todos os oceanos. Durante o verão, ela se dirige para águas polares para se alimentar, e durante o inverno migra para águas tropicais e subtropicais para acasalar e dar à luz aos seus filhotes (DAWBIN, 1966). O Banco dos Abrolhos é a mais importante área de reprodução para baleias jubarte no Oceano Atlântico Sul Ocidental (ENGEL, 1996).

Um dos comportamentos mais visíveis das grandes baleias é a expiração (o "borrifo") e, portanto, padrões respiratórios e de mergulho são facilmente caracterizados. Baleias jubarte, particularmente, conseguem permanecer em apnéia por mais de 30 minutos (CLAPHAM *et al.*, 1999). O mergulho mais profundo já observado para a espécie foi de 240 min (HAMILTON *et al.*, 1997).

O presente estudo visa descrever o padrão de mergulho da baleia jubarte, buscando estimar o tempo médio de mergulho e a proporção do tempo na superfície.

MATERIAIS E MÉTODOS
A coleta de dados foi feita entre os meses de julho e novembro, em três temporadas reprodutivas: 2003, 2007 e 2008, através de cruzeiros de pesquisa semanais. Rotas diárias foram pré-estabelecidas a fim de cobrir toda a área de estudo, que abrangeu os arredores do Arquipélago dos Abrolhos (17º57'S - 38º42'W), e a região costeira entre Porto Seguro (16°27'S) e Barra do Riacho (19°48'S).

Cada grupo avistado era acompanhado, geralmente, por no máximo 30 minutos. Foram analisados os dados dos seguintes grupos sociais: solitário (um adulto); dupla (dois adultos); fêmea com filhote; fêmea com filhote e um adulto. Os intervalos respiratórios dos indivíduos foram registrados em segundos com auxílio de um cronômetro.

Para a análise dos dados, mergulho foi definido arbitrariamente como qualquer intervalo respiratório maior que 60 segundos, de acordo com CHU (1988). O tempo médio de mergulho e a proporção do tempo na superfície foram calculados para indivíduos adultos e filhotes, separadamente.

RESULTADOS E DISCUSSÕES
Foram observadas 306 baleias jubarte no Banco dos Abrolhos, sendo 214 indivíduos adultos e 92 filhotes, pertencentes a 212 grupos distintos, totalizando mais de 122 horas de observação. O tempo de coleta de intervalos respiratórios dos indivíduos variou entre 5 e 73 minutos. A maioria dos intervalos respiratórios foi menor que 1 minuto (68,6% para os adultos e 81,4% para os filhotes).

Informações sobre os padrões de mergulho de cetáceos são importantes para estudos populacionais como, por exemplo, para a correção das estimativas de abundância de

populações feitas a partir de sobrevôos (eg. ANDRIOLO *et al.,* 2006), com grandes implicações no manejo das espécies. No entanto, estudos utilizam diferentes metodologias e definições para mergulho. Geralmente, ocorre a determinação de um tempo mínimo de submersão para se caracterizar um mergulho, no intuito de excluir da análise os mergulhos curtos e rasos realizados durante as atividades de superfície (eg. DOLPHIN, 1987; STONE *et al*., 1992; CHU, 1988).

O tempo médio de mergulho encontrado neste estudo para indivíduos adultos foi de 2,44 ± 1,56 min (n=1187). Para baleias jubarte em uma área de alimentação, DOLPHIN (1987) encontrou um tempo médio de mergulho aparentemente maior, 3 min, porém só considerou os períodos de submersão maiores que 1,5 min. Outros autores observaram uma média de 2,24 min para baleias cinzentas (STELLE *et al*., 2008), espécie de tamanho semelhante, e um valor mais alto, média de 6,3 min, para baleias da Groelândia, espécie de tamanho maior (WURSIG *et al.*, 1984). É importante ressaltar que a comparação entre trabalhos deve ser feita de forma cautelosa uma vez que o uso de diferentes definições para mergulho pode afetar os resultados (PERES, 2006).

O maior tempo de submersão observado foi de 13,13 min, de um macho solitário que estava cantando. No entanto, mergulhos mais longos, de até 15,9 min, já foram descritos para a região do Banco dos Abrolhos (PETTA, 2002; PERES, 2006). Em geral, filhotes de cetáceos apresentam uma capacidade fisiológica reduzida para mergulhar em relação a indivíduos adultos da mesma espécie (WURSIG *et al*., 1984; SZABO *et al*., 2008; PAPASTAVROU *et al*., 1989). Realizam mergulhos mais curtos e passam mais tempo na superfície. O tempo médio de mergulho observado para os filhotes foi de 1,87 ± 0,80 min (n=410) e a proporção de tempo na superfície foi de 48,29 ± 20,85%.

PERES (2006) verificou em seu estudo no Banco dos Abrolhos que indivíduos adultos de baleia jubarte passaram 42% do tempo na superfície, sem determinar um tempo mínimo de mergulho. Este valor foi maior do que o encontrado no presente estudo, 30,14 ± 18,39%. Essa diferença pode estar relacionada às diferentes metodologias aplicadas nos dois trabalhos. PERES (2006) realizou suas observações a partir de terra, em um ponto fixo na Ilha de Santa Bárbara, Arquipélago dos Abrolhos, com o uso de teodolito e, portanto, sem interferência alguma no comportamento das baleias. De fato, estudos têm relatado que a aproximação de embarcações causaria, entre outras respostas, um aumento no tempo de mergulho dos animais (HOYT, 1995), e conseqüentemente, diminuição do tempo na superfície. A influência do ambiente também não poder ser descartada, uma vez que os ambientes marinhos predominantes ao redor do Arquipélago dos Abrolhos são de recifes de corais submersos de diferentes alturas, o que poderia levar a uma diminuição dos mergulhos.

Em uma área de alimentação ao sudeste do Alasca a proporção do tempo na superfície foi de 25% (DOLPHIN, 1987). Diferenças entre áreas de reprodução e áreas de alimentação são esperadas, uma vez que os padrões comportamentais das baleias em áreas de reprodução são determinados pelas atividades reprodutivas (TYACK *et al.*, 1983) e cuidado parental, e nas áreas de alimentação pela distribuição de suas presas (WURSIG *et al.,* 1984; WURSIG *al.,* 1986; DOLPHIN, 1987).

CONCLUSÕES

- As baleias jubarte no Banco dos Abrolhos geralmente realizam mergulhos de curta duração e passam somente uma pequena parte do tempo próximas à superfície;
- Filhotes apresentam uma capacidade de mergulhar reduzida e passam mais tempo na superfície do que indivíduos adultos.

REFERÊNCIAS

ANDRIOLO, A.; MARTINS, C.C.A.; ENGEL, M.H.; PIZZORNO, J.L.; MÁS-ROSA, S.; FREITAS, A.C.; MORETE, M.E.; KINAS, P.G. 2006. The first aerial survey to estimate abundance of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) in the breeding ground off Brazil (Breeding Stock A). ***Journal of Cetacean Research and Management*** 8(3): 307-311.

CHU, K. C. 1988. Dive times and ventilation patterns of singing humpback whales (*Megaptera novaeangliae).* ***Canadian Journal of Zoology*** 66(6):1322-1327.

CLAPHAM, P. J.; MEAD, J. G. 1999. *Megaptera novaeangliae*. ***Mammalian Species*** 604:1-9.

DAWBIN, W.H. 1966. The seasonal migratory cycle of humpback whales. pp 145-170. *In*: Norris, K.S. (ed) ***Whales, Dolphins and Porpoises***. University of California Press, Berkeley, CA. 789 pp.

DOLPHIN, W. F. 1987. Ventilation and dive patterns of humpback whales, *Megaptera novaeangliae*, on their Alaskan feeding grounds. ***Canadian Journal of Zoology*** 65(1):83-90.

ENGEL, M. H. 1996. Comportamento reprodutivo da baleia jubarte (*Megaptera novaeangliae*) em Abrolhos. ***Anais de Etologia*** 14: 275-284.

HAMILTON, P.K.; STONE, G.S.; MARTIN, S.M. 1997. Note on a deep humpback whale *Megaptera novaeangliae* dive near Bermuda. ***Bulletin of Marine Science*** 61(2): 491-494.

HOYT, E. 1995. *Behavior of cetaceans in the presence and absence of boats, a review.* Workshop on the Scientific Aspects of Managing Whale Watching. Montecastello di Vibrio, Italy.

PAPASTAVROU, V.; SMITH, S.C.; WHITEHEAD, H. 1989. Diving behaviour of the sperm whale, *Physeter macrocephalus*, off the Galapagos Islands. ***Canadian Journal of Zoology***, 67, 839-846.

PERES, G. B. 2006. *Caracterização do tempo de mergulho em baleia jubarte (Megaptera novaeangliae) no Arquipélago de Abrolhos, Bahia – Brasil.* Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, 33 pp.

PETTA, C. B. 2002. *Estudo da freqüência respiratória e intervalo respiratório médio das baleias jubarte (Megaptera novaeangliae) em seu sítio reprodutivo no Atlântico Sul Ocidental, o Banco dos Abrolhos, Bahia, Brasil*. Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Medicina Veterinária, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, 46 pp.

STELLE, L.L.; MEGILL, W.M.; KINZEL, M.R. 2008. Activity budget and diving behavior of gray whales (*Eschrichtius robustus)* in feeding grounds off coastal British Columbia. ***Marine Mammal Science*** *24*(3): 462–478.

STONE, G.S.; KATONA, S.K.; MAINWARING, A.; ALLEN, J.M.; CORBETT, H.D. 1992. Respiration and surfacing rates of fin whales (Balaenoptera physalus) observed from a lighthouse tower. ***Report of the International Whaling Commission*** 42:739-745.

SZABO, A.; DUFFUS, D. 2008. Mother-offspring association in the humpback whale, *Megaptera novaeangliae*: following behaviour in an aquatic mammal. ***Animal Behaviour*** 75, 1085-1092.

TYACK, P.; WHITEHEAD, H. 1983. Male competition in large groups of wintering humpback whales. ***Behaviour*** 83(1/2):132-154.

WURSIG, B.; DORSEY, E.M.; FRAKER, M. A.; PAYNE, R. S.; RICHARDSON, W. J.; WELLS, R.S. 1984. Behavior of bowhead whales, *Balaena mysticetus*, summering in the Beaufort Sea: Surfacing, respiration and dive characteristics. ***Canadian Journal of Zoology*** 62(10):1910-1921.

WURSIG, B.; WELLS, R.S.; CROLL, D. A. 1986. Behavior of gray whales summering near St. Lawrence Island, Bering Sea. ***Canadian Journal of Zoology*** 64(3):611-621.

DIETA E VARIAÇÃO NICTEMERAL DA ALIMENTAÇÃO DO CHAETOGNATHA *SAGITTA FRIDERICI* (RITTER-ZÁHONY, 1911) RESIDENTE DA BAÍA DE GUANABARA, RJ

Bezamat, C.[1*]; Mendes, F.[1]; Araujo, A. V.[2]; Figueiredo, G. M.[1]; Valentin, J. L.[1]

[1]Laboratório de Zooplâncton, Departamento de Biologia Marinha, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
**email: carolinabezamat@gmail.com*
[2]Laboratório Integrado de Ictioplâncton e Zooplâncton, Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

RESUMO
O objetivo deste estudo foi analisar o comportamento alimentar do quetognato *Sagitta friderici* residente da baía de Guanabara. Análises dos tratos alimentares de *S. friderici* mostraram que não há um padrão preferencial de horário de alimentação. Somente 22% dos indivíduos analisados apresentaram conteúdo no trato digestivo, sendo a dieta da espécie composta basicamente por crustáceos (frequência numérica=94,5%), principalmente copépodes dos gêneros *Acartia* e O*ithona*, e da família Paracalanidae. Casos de canibalismo foram também observados. A relação entre tamanho das presas e tamanho da cabeça de *S. fredirici* indica uma alimentação baseada em amplo espectro de tamanho de presas.

Palavras chave: zooplâncton, relação trófica, estuário.

INTRODUÇÃO
Quetognatos são organismos bastante abundantes no plâncton, Sendo vorazes predadores, eles representam um importante elo trófico entre os diversos compartimentos dos sistema planctônico, desde os copepodos até os predadores de maior porte, incluindo peixes de importância comercial. O objetivo deste estudo é analisar a etologia alimentar do quetognato *Sagitta friderici* residente da baía de Guanabara, determinando a composição de sua dieta, a relação de tamanho com suas presas e verificando a existência de horário alimentar em um ciclo diário.

MATERIAIS E MÉTODOS
Coletas mensais foram realizadas em um ponto fixo (coordenadas 22° 54' 04'' S e 43° 08 53'' W) próximo à entrada da baía de Guanabara no período de setembro de 2003 a agosto de 2004 em horário de crepúsculo. Entre os dias 09 e 12 de fevereiro de 2004 também foram realizadas coletas com intervalos de 3 horas durante 72 horas. As amostras foram coletadas em triplicata através de arrastos verticais do fundo para superfície utilizando uma rede cônica (60 cm de abertura e malha de 200 µm) com fluxômetro acoplado.

Os exemplares *de S. friderici* foram identificados de acordo com CASANOVA (1999). Os conteúdos alimentares foram analisados por transparência do corpo e identificados ao nível taxonômico mais baixo possível. A dieta foi analisada quanto à proporção de indivíduos com alimento em seus tratos digestivos e freqüência de ocorrência dos itens alimentares. A relação entre tamanho de predador e presa foi analisada através de regressão linear entre largura da cabeça de *S. friderici* e largura do corpo de copépodes.

RESULTADOS E DISCUSSÕES
Foram analisados 8140 indivíduos de *S. friderici*, dos quais aproximadamente 22% apresentavam conteúdo no trato digestivo, sendo que em muitos deles (46% dos indivíduos) o conteúdo estava em estado avançado de digestão tornando impossível a identificação. A dieta foi composta basicamente por crustáceos (frequência numérica=94,5%), principalmente copépodes (FN=66%) dos gêneros *Acartia* e O*ithona*, e família Paracalanidae (Tabela 1). Também foi observada a ocorrência de canibalismo (FN=2,3%). Os itens alimentares mais frequentes na dieta de *S. friderici* são espécies de copépodes abundantes na baía de Guanabara ao longo do ano (GOMES, 2007), o que sugere não seletividade na escolha do

alimento pela espécie. MARAZZO *et al*. (1997) encontraram como presa dominante *Acartia lilljerborgi,* enquanto neste estudo foi observado principalmente *Acartia tonsa,* espécie típica de estuários eutrofizados. Esta mudança na composição da dieta de *S. friderici* reflete a reestruturação da assembléia de copépodes discutida por GOMES (2007), e demonstra a capacidade de adaptação do quetognato às alterações da comunidade planctônica. Entre os meses de outubro e dezembro de 2003, período de entrada das águas de ressurgência na baía de Guanabara, também foi observado o item alimentar *Calanoides carinatus,* copépode indicador da Água Central do Atlântico Sul (VALENTIN *et al*., 1987).

Tabela 1: Contribuição (em %) dos copépodes na dieta de *Sagitta friderici* (n= 8140) da baía de Guanabara, Rio de Janeiro.

Espécies	**%**	**Espécies**	**%**
Ordem Calanoida	7,3	Família Clausocalanidae	0,1
Família Paracalanidae	10,3	*Clausocalanus furcatus*	0,4
Paracalanus quasimodo	3,0	*Ctenocalanus sp.*	0,9
Paracalanus sp.	1,7	*Oithona hebes*	7,5
Parvocalanus crassirostris	0,1	*Oithona sp.*	1,7
Centropages velificatus	0,1	*Oithona oswaldocruzi*	1,1
Acartia lilljeborgi	0,6	Família Corycaeidae	0,1
Acartia sp.	2,2	*Corycaeus giiesbrechti*	1,6
Acartia tonsa	16,7	*Corycaeus sp.*	0,1
Calanoides carinatus	0,4	*Farranula gracilis*	0,1
Subeucalanus pileatus	0,9	Ordem Poecilostomatoida	0,1
Labidocera fluviatilis	0,3	*Oncaea sp.*	1,0
Temora turbinata	0,6	Copépode não identificado	40,8

Para avaliar a seletividade no tamanho da presa por *S. friderici* foi analisada a relação entre essa espécie e o item alimentar dominante, i.e. copépode. A regressão linear entre a largura de copépodes e largura da cabeça de *S. friderici* apresentou uma relação significativa (r^2=0,19, p< 0,00001, n=281), porém com grande variabilidade (Fig. 1). O baixo coeficiente de determinação da relação entre os tamanhos da presa e do predador também foi registrado para outras espécies como *S. setosa* (PEARRE, 1980); *S. serrodentata atlantica*, *S. binpuctata* e *S. enflata* (KEHAYIAS *et al*., 1996) indicando que estes quetognatos se alimentam de um amplo espectro de tamanho de presas.

Análises de repleção e digestibilidade dos itens encontrados nos tratos alimentares de *S. friderici* coletados em um ciclo diário mostrou que a alimentação desta espécie ocorre durante todo o dia, sem nenhum padrão claro de horário de alimentação. Outros estudos têm demonstrado o hábito noturno de alimentação de quetognatos (e.g. MARAZZO *et al*., 1997). Entretanto, este hábito pode estar associado à presença de potenciais predadores e competidores que estariam ausentes na baía de Guanabara.

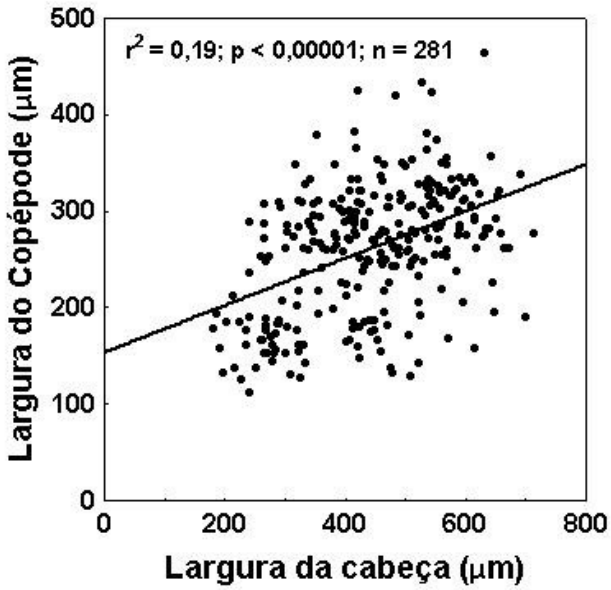


Figura 1: Regressão entre largura da cabeça de *Sagitta friderici* e largura dos copépodes encontrados no trato alimentar.

CONCLUSÕES

Os principais itens da dieta de *Sagitta friderici* são espécies abundantes do mesozooplâncton da baía de Guanabara como os copépodes *Acartia tonsa*, família Paracalanidae e gênero *Oithona*, indicando a ausência de seletividade na escolha do alimento por parte dessa espécie. Este quetognato não apresenta especialização quanto ao tamanho de presas ingeridas, nem um padrão preferencial de horário de alimentação.

REFERÊNCIAS

CASANOVA, J-P. 1999. *Chaetognatha*. Backhuys Publishers, Leiden, The Netherland.

GOMES, C.L. 2007. *O mesozooplâncton da baía de Guanabara: distribuição temporal dos principais grupos e produção de duas espécies de copepoda dominantes.* Tese de Doutorado em Ecologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

KEHAYIAS, G.; LYKAKIS, J. & FRAGOPOULO, N. 1996. The diets of the chaetognaths *Sagitta enflata, S. serratodentata atlantica* and *S. bipunctata* at different seasons in Eastern Mediterranean coastal waters. ***ICES Journal of Marine Science*** 53: 837–846.

MARAZZO, A., MACHADO, C.F. & NOGUEIRA, C.R. 1997. Notes on feeding of Chaetognatha in Guanabara Bay, Brazil. ***Journal of Plankton Research*** 19: 819-828.

PEARRE, S. Jr. 1980. Feeding by Chaetognatha: The Relation of Prey Size to Predator Size in Several Species. ***Marine Ecology Progress Series*** 3: 125-134.

VALENTIN, J.L.; MONTEIRO-RIBAS, W.M., MUREB, M.A. & PESSOTTI, E. 1987. Sur quelques zooplanctontes abondants dans l'upwelling de Cabo Frio (Brésil). ***Journal of Plankton Research*** 9: 1195-1216.

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA MACROFAUNA BENTÔNICA EM QUATRO PERFIS DA BAÍA DA BABITONGA (SANTA CATARINA, BRASIL)

Nass, D. H.[1]; Becker, F.[2]; Lorenzi, L.[3]; Oortman, M. S.[4]; Conrath, G. D.[5]; Mazzer, A. M.[6]

[1]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE - UNIVILLE, Departamento de Ciências Biológicas, Rodovia Duque de Caxias, km 9, São Francisco do Sul, Santa Catarina, CEP 89240-000. [1]danilo.nass@bol.com.br, [2]bkr_04@hotmail.com, [3]llorenzi@univille.br, [4]mare.bio@gmail.com, [5]gabrieldc31@yahoo.com.br, [6]xmm@matrix.com.br

RESUMO

Estuários são corpos d'água semi-fechados ligados ao oceano onde ocorre a diluição da água marinha com a água doce da drenagem continental. A macrofauna bentônica de estuários tende a ser mais abundante e diversa em locais onde a salinidade é mais elevada, sendo menos diversa e abundante nos locais com salinidade reduzida. O objetivo do trabalho foi determinar a densidade, composição e distribuição da macrofauna bentônica do sublitoral inconsolidado em quatro perfis da Baía da Babitonga em abril de 2008. As amostragens foram realizadas através de mergulho autônomo e com o auxílio de um amostrador cilíndrico de aço 0,05m^2 e foram coletadas amostras de sedimento. A temperatura foi medida em campo e amostras de água foram coletadas para determinar a salinidade. A densidade de organismos e o número de táxons foram maiores em P1, seguidos de P2, P4 e por último P3. Polychaeta foi o grupo dominante em todos os perfis, tendência encontrada nos estuários no sul do Brasil, onde a salinidade e o hidrodinamismo contribuem para determinar a composição, densidade e distribuição da macrofauna de fundos inconsolidados.

Palavras chave: estuário, fundos inconsolidados, variabilidade.

INTRODUÇÃO

O estuário é um corpo de água costeira semi-fechado que tem uma livre conexão com o mar aberto, o qual adentra o estuário e se mistura com a água da drenagem continental. Esta mistura altera as características físico-químicas, acarretando um estresse nesses ambientes (McLUSKY, 1999). Devido a suas características únicas, os estuários servem de "berçários marinhos", possuindo uma grande disponibilidade de alimento e uma salinidade reduzida, onde muitas espécies desenvolvem suas fases iniciais (BARRETT & ODUM, 2007).

Nos fundos estuarinos vivem os organismos bentônicos, que estão direta ou indiretamente ligados ao fundo e em estuários eles podem apresentar hábitos de vida sésseis, rastejantes, escavadores e nadadores. Em substratos inconsolidados a macrofauna bentônica pode ser detritívora ou capturar alimento na coluna da água (HALL, 1994). Com o aporte continental a água próxima ao fundo está sujeita a variações de salinidade, assim como o sedimento próximo a desembocadura de rios tende a apresentar maior concentração de cascalho e de matéria orgânica, e com isso a diversidade e abundância da infauna tendem a reduzir. O contrário ocorre com a infauna nas proximidades da desembocadura do estuário, onde a energia ambiental tende a aumentar devido a força das correntes de maré e o fundo é composto por areia selecionada (LANA, 1986; BEMVENUTI *et al.*, 1992).

A perturbação física do substrato inconsolidado pode afetar as comunidades bentônicas e essa perturbação pode ocorrer através de processos abióticos e processos bióticos. Os processos abióticos são causados pelo hidrodinamismo, como por exemplo, a ação das correntes e das ondas. Já os processos bióticos ocorrem pela bioturbação, causada por organismos que perturbam o sedimento em busca de alimento ou enquanto se locomovem sobre ou dentro do sedimento (HALL, 1994; MUCHA & COSTA, 1999).

MATERIAIS E MÉTODOS

A baía da Babitonga se caracteriza por ser a última grande formação manguezal do hemisfério sul, constitui o mais importante estuário do estado e situa-se na porção norte do litoral de Santa Catarina nas coordenadas 26°02´- 26°28´ S e 48°28´ - 48°50´W. Contornado pela serra do mar e a ilha de São Francisco do Sul, a baía pode ser dividida em três grandes segmentos; a região do canal do Linguado na região sul, ao norte a região do canal do Palmital e a parte central da baía (CREMER, 2006).

Para realizar o estudo foram determinados 18 pontos amostrais distribuídos em quatro perfis, com cinco pontos no perfil 1 (região mais externa da baia), seis no perfil 2 (região intermediária da baia), três no perfil 3 (localizado no canal do Palmital) e quatro no perfil 4 (no canal do Linguado, de localização intermediária). Com um amostrador cilíndrico de aço de 0,05m^2 operado através de mergulho autônomo foram coletadas três amostras em cada um dos 18 pontos. As amostras foram previamente lavadas em campo com uma sacola de malha com abertura de 500 µm e devidamente acondicionadas em sacos plásticos, fixadas com formalina a 10% e armazenadas. Além dos organismos, uma amostra de sedimento foi coletada em cada ponto, que foi armazenada em pote plástico e congelada para posterior análise em laboratório. Amostras de água foram coletadas em superfície e fundo para determinar a temperatura com um termômetro (°C) e a salinidade com um refratômetro.

Em laboratório o material biológico foi corado com Rosa de Bengala e os organismos triados sob microscópio estereoscópico, quantificados e identificados com o auxílio de bibliografia especializada. O sedimento foi desidratado em estufa e posteriormente analisadas as porcentagens de matéria orgânica e carbonato de cálcio por ignição. As proporções dos diâmetros dos grãos foram determinadas por peneiramento e pipetagem.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

De maneira geral a temperatura média variou pouco entre os perfis e a salinidade foi menor em P3, com tendência de aumento em P2 e P4, sendo maior em P1 (Tab. 1). Esses padrões podem ser considerados esperados, uma vez que a salinidade variou de acordo com a posição dos perfis em relação às porções interna e externa da baía. As proporções de matéria orgânica e carbonato de cálcio foram maiores em P2 e P4, decrescendo em P3 e P1(Tab. 1). As maiores proporções de cascalho e areia ocorreram em P1, P3 e P2, com a predominância de silte e argila em P4. Segundo as variações das frações do sedimento, P4 demonstrou ser um ambiente de menor hidrodinâmica quando comparado aos demais pontos.

Tabela 1. Valores médios de salinidade e temperatura e das porcentagens de matéria orgânica (M.O.), carbonato de cálcio ($CaCO_3$), cascalho, areia, silte e argila. P1 = perfil 1; P2 = perfil 2; P3 = perfil 3; P4 = perfil 4.

Perfil	Salinidade	Temperatura	% M.O.	%$CaCO_3$	% Cascalho	% Areia	% Silte	% Argila
P1	28,98	26,65	2,77	3,80	3,19	67,95	25,43	3,43
P2	25,51	26,68	5,89	10,26	3,91	51,63	39,63	4,82
P3	16,17	26,20	3,60	5,12	2,08	60,59	31,87	5,46
P4	24,10	26,91	6,33	6,39	0,08	34,62	56,20	9,10

Foram encontrados 3214 organismos distribuídos em 117 táxons (Tab. 2). Em P1 ocorreram 1489 organismos distribuídos em 90 táxons; 920 organismos de 74 táxons em P2; 304 organismos de 33 táxons em P3 e 501 organismos de 35 táxons em P4. A salinidade possivelmente foi o fator que mais influenciou essa diferença entre os perfis, pois em regiões de maior salinidade há a tendência de ocorrerem maiores abundâncias numéricas e específicas de organismos macrobentônicos (BEMVENUTI *et al.*, 1992; EDGAR & BARRETT, 2002). Nesse sentido, VIEIRA (2007) constatou a mesma tendência na macrofauna bentônica em pontos próximos aos perfis estudados na baía da Babitonga.

Em todos os perfis dominou Polychaeta, onde se destacaram os táxons *Aricidea albatrossae, Isolda pulchela, Magelona papilicornis, Ninoe* sp., *Parandalia tricuspis, Paraprionospio* sp. e *Poecilochaetus johsony* (Tab. 2), os quais representaram mais de 46% da densidade total da macrofauna bentônica. Esses organismos têm essa grande representação nas amostras devido a sua tolerância à variação de salinidade. Porém, todos esses organismos não foram representativos em P3, com exceção da *Isolda pulchela*, que apresentou maior tolerância à variação de salinidade, mas relacionada ao sedimento com maior concentração de areia, assim como em P1 onde também foi maior o teor de areia no sedimento. Em P2 dominaram os poliquetas *A. albatrossae, M. papilicornis, P. johnsony* e *P. tricuspis*, relacionados à maior proporção de carbonato de cálcio, valores intermediários de salinidade e concentrações elevadas de cascalho, areia e silte. P4 apresentou abundância elevada de uma espécie de Oligochaeta da família Enchitraeidae e do poliqueta *Paraprionospio* sp. relacionados com um local de baixa energia e elevada deposição de matéria orgânica e silte, padrão também encontrado por LORENZI *et.al*. (2006).

Tabela 2. Variações da densidade total, do número de táxons e das densidades dos táxons mais abundantes nos perfis e os respectivos valores totais. P1 = perfil 1; P2 = perfil 2; P3 = perfil 3; P4 = perfil 4.

	P1	**P2**	**P3**	**P4**	**Total**
Densidade dos organismos	1489	920	304	501	3214
Número de táxons	90	74	33	35	117
Táxons	**P1**	**P2**	**P3**	**P4**	**Total**
Ninoe sp.	218	109	0	10	337
Aricidea albatrossae	65	150	0	102	317
Isolda pulchela	171	1	58	0	230
Magelona papilicornis	83	119	0	5	207
Poecilochaetus johnsony	37	117	0	12	166
Paraprionospio sp.	11	17	3	99	130
ENCHITRAEIDAE	4	18	5	87	114
Parandalia tricuspis	21	49	1	24	95
Total	610	580	67	339	1596

CONCLUSÕES

A variação de salinidade pode ser primariamente considerada um fator que controla a composição, densidade e distribuição da macrofauna bentônica na baía da Babitonga. Um aspecto importante foi a variação hidrodinâmica de cada perfil, determinante nas características sedimentológicas, às quais estiveram associados distintos grupos de organismos.

REFERÊNCIAS

BARRETT, G.W. & ODUM, E.P. 2007. Fundamentos de Ecologia. 5ª edição. Editora Thomson Pioneira. 612 p.

BEMVENUTI, C.E.; S.A. CATTANEO; A.S. NETTO. 1992. Características estruturais da macrofauna bentônica em dois pontos da região estuarial da lagoa dos Patos, RS, Brasil. ***Atlântica.*** 4: 5-28.

CREMER, M.J. 2006. O estuário da Baía da Babitonga. In: CREMER, M.J.; P.R.D. MORALES & T.M.N. OLIVEIRA (Orgs). Diagnóstico ambiental da Baía da Babitonga. Universidade da Região de Joinville. p. 15-19.

EDGAR, G. J. & BARRETT, N.S. 2002. Benthic macrofauna in Tasmanian estuaries: scales of distribution and relationships with environmental variables. ***Journal of Experimental Marine Biology and Ecology.*** 270 (1): 01-24.

HALL, S.J. 1994. Physical disturbance and marine benthic communities: life in unconsolidated sediments. ***Oceanography and Marine Biology.*** 32: 179-239

LANA, P.C. 1986. Macrofauna bêntica de fundos sublitorais não consolidados da Baia de Paranaguá (Paraná). ***Nerítica.*** 1(3):79-89.

LORENZI, L.; BACHTOLD, A.; MANKE, E.P.; GOETSCH, G.P.; BOING, S. 2006. A macrofauna bentônica de substrato inconsolidado do Canal do Linguado in: ***Diagnóstico Ambiental da Baía da Babitonga***. CREMER, M.J. (org.); MORALES, P.R.D. (org.); OLIVEIRA, M.N. (org.). Editora: UNIVILLE. Joinville, SC. p. 135-157.

McLUSKY, D. 1999. Estuarine benthic ecology: A european perspective. ***Australian Journal of Ecology***. 24 (24): 302-311.

MUCHA, A.P. & COSTA, M.H. 1999. Macrozoobenthic community structure in two Portuguese estuaries: relationship with organic enrichment and nutrient gradients***. Acta Oecologia***. 20 (4): 363-376.

VIERA, J.V. 2007. Variação espacial da macrofauna bentônica no sublitoral inconsolidado da Baía da Babitonga (Santa Catarina, Brasil). Trabalho de conclusão de curso. Universidade da Região de Joinville. p. 38.

RESISTÊNCIA DA SARDINHA-VERDADEIRA (*Sardinella brasiliensis*) AO PROCESSO DE INDUÇÃO HORMONAL À DESOVA

Nakagome, F. K.[1]; Pereira, H. L.[2]; Luz, P. F.[3]; Occhialini, D. S.[1]; Rodrigues, A. M. T.[1]; Manzoni, G. C.[3]

[1]*Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Sudeste e Sul – CEPSUL, fernandonakagome@gmail.com*
[2]*Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC*
[3]*Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI*

RESUMO

A sardinha-verdadeira sustenta duas importantes cadeias de processamento industrial de pescados no Brasil, a de enlatados de sardinha e atum. A sustentabilidade de uma pescaria não pode ser atingida caso seu esforço de pesca esteja dirigido a indivíduos juvenis, porém a utilização destes é essencial como isca-viva na captura do atum pela modalidade de vara e isca-viva, a principal forma de captura de atum para enlatamento na região sul e sudeste do Brasil. A produção de juvenis de sardinha oriunda da aqüicultura seria uma boa alternativa de fornecimento de isca-viva à frota atuneira, para tanto, deve-se estabelecer um protocolo de reprodução artificial para esta espécie. O objetivo do trabalho foi avaliar a resistência dos reprodutores selvagens de sardinha-verdadeira aos processos de indução hormonal e extrusão dos gametas. Os peixes foram anestesiados com benzocaina anteriormente à aplicação dos hormônios, que se deu na base da nadadeira peitoral.(mudei a ordem--- coloquei antes da frase de dois indutores hormonais). Foram testados dois indutores hormonais, o extrato hipofisário de carpa, nas concentrações de 9 e 12,5 mg/kg de peixe, e a gonadotrofina coriônica humana (HCG), na concentração de 20 UI/kg de peixe. Após o período de 48 horas, os peixes foram novamente anestesiados e sofreram a compressão abdominal para a retirada dos gametas. A sardinha-verdadeira possui elevada resistência ao processo de indução hormonal e extrusão dos gametas, sendo este método uma alternativa viável ao sucesso na reprodução da sardinha-verdadeira em cativeiro.

Palavras chave: Sardinha-verdadeira; indução hormonal; reprodução artificial; isca-viva.

INTRODUÇÃO

A sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*) sustenta dois importantes segmentos do setor pesqueiro da região Sudeste-Sul, envolvendo diversas frotas com base nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina. É responsável pela manutenção das maiores cadeias de processamento industrial de pescados no Brasil, os enlatados (conservas) de sardinha e de atum (IBAMA, 2006). O primeiro processo direciona-se sobre indivíduos adultos da espécie e a tem como espécie-alvo; e o segundo, envolve a utilização de juvenis de sardinha como fonte de isca-viva para a captura do atum.

A sustentabilidade de uma pescaria não pode ser atingida caso seu esforço de pesca esteja dirigido a indivíduos juvenis, porém sua utilização pelas embarcações atuneiras de vara e isca-viva se faz necessária, ressaltando que esta atividade possui elevada importância econômica e social.

A determinação de um pacote tecnológico para a reprodução em laboratório e produção de juvenis de sardinha-verdadeira pode tornar-se, em substituição às capturas no ambiente natural, uma alternativa de fornecimento de isca-viva ao atuneiros. A presente pesquisa teve como objetivo analisar a resistência da sardinha-verdadeira ao processo de indução hormonal e extrusão artificial dos gametas.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Piscicultura Marinha do Projeto Isca-viva (Cepsul/ICMBio) localizado no Centro Experimental de Maricultura (CEMar) da Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), município de Penha-SC.

Foram utilizados adultos de sardinha-verdadeira com peso total de 106,33 ± 11,8 g, capturados do ambiente natural e previamente aclimatados ao laboratório. Dois indutores

hormonais bastante conhecidos na reprodução de peixes foram utilizados para a realização do teste de resistência, o Extrato Hipofisário de Carpa (EHC) e a Gonadotrofina Coriônica Humana (HCG).

Os peixes foram anestesiados com benzocaína no próprio tanque (5.000 litros) em que estavam acondicionados, sendo que o volume foi diminuído gradativamente até 500 L, para a diluição do anestésico. Posteriormente os indivíduos foram separados aleatoriamente e induzidos (quinze peixes tratamento-1) via injeção na base da nadadeira peitoral, local que apresenta um pequeno orifício que auxilia o processo de indução. Os peixes não foram diferenciados por sexo, pois não existe dimorfismo sexual aparente nesta espécie, sendo a mesma dosagem aplicada para todos os indivíduos.

Os tratamentos consistiram em duas dosagens de EHC (9 e 12,5 mg/Kg) e uma concentração de HCG – 2.000 UI, todas ministradas em dose única. Para ambos os tratamentos, foi utilizado como veículo para a injeção hormonal 0,5 mL de soro fisiológico peixe-1. Após a aplicação, os peixes foram alocados em três tanques de 600 L, separados por seus respectivos tratamentos. Após 48 horas, os peixes foram novamente anestesiados com benzocaína e foi realizado o processo de extrusão dos gametas, que consistiu na compressão abdominal dos peixes no sentido encéfalo-caudal, posteriormente à secagem da área genital. O processo foi realizado sobre uma bancada revestida de toalha seca e o tempo de duração foi de aproximadamente 50 segundos para cada peixe.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados da taxa de sobrevivência das sardinhas submetidas ao processo de indução hormonal e extrusão dos gametas estão na tabela 1.

Tab. 1. Sobrevivência das sardinhas-verdadeira submetidas à indução hormonal e ao processo de extrusão dos gametas.

	Sobrevivência (%)		
Tratamento	**Indução Hormonal**	**Extrusão dos Gametas**	**Final**
T1 – EHC 9 mg/Kg	100,00	86,67	86,67
T2 – EHC 12,5 mg/Kg	93,33	85,71	80,00
T3 – HCG 2.000 UI/Kg	100,00	100,00	100,00

A bibliografia relata a aplicação de EPC em duas ou três dosagens para as fêmeas, em intervalos que variam entre as espécies de 10 a 30 horas. A primeira de 0,25 mg/kg a segunda de 0,5 mg/kg de peixe e a terceira dosagem na concentração média de 5 mg/kg, para a maioria das espécies estudadas. Para os machos, é recomendada aplicação única de aproximadamente 0,5 mg/kg da dosagem, juntamente com a segunda aplicação da fêmea. (Zaniboni-Filho e Barbosa, 1996; Andrade e Yasui, 2003). Entretanto essas metodologias citadas são aplicadas a espécies domesticadas e rústicas. A sardinha-verdadeira ainda esta sendo estudada em nível de metodologia de indução hormonal e foi aplicada apenas uma dose de indutor hormonal para diminuir o estresse de manejo. A dosagem de aplicação para o hormônio HCG varia entre 500 e 1.000 UI/kg de peixe, de acordo com a literatura (Zohar, Y and Mylonas, 2006; Andrade e Yasui, 2003).

Amostragens anteriores no plantel demonstraram que os exemplares de sardinha não estavam aptos à desova, com suas gônadas apresentando-se em maturação (MATSURA, 1977) e ocupando dois terços da cavidade ventral (Fig. 1). Com isso, o objetivo da pesquisa foi avaliar a resistência das sardinhas aos processos de indução hormonal e extrusão artificial dos gametas, foram testadas dosagens acima das encontradas na literatura.

O experimento foi dividido em duas etapas, a de indução hormonal e a de extrusão dos gametas. Os indivíduos de sardinha induzidos com 9 e 12,5 mg de hipófise/kg de peixe apresentaram taxa de sobrevivência de 100% e 93,33%, respectivamente, para a etapa de indução hormonal. Para a etapa de extrusão dos gametas, a taxa de sobrevivência foi de 86,67 e 85,71 %, respectivamente. Os exemplares que receberam a dose de 2.000 UI de HCG/kg de peixe obtiveram 100% de sobrevivência em ambas as etapas.

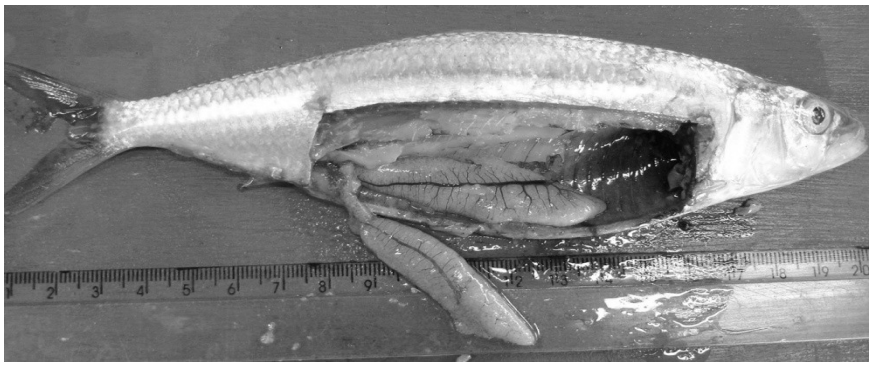


Fig.1. Fêmea de sardinha-verdadeira apresentando gônadas ocupando 2/3 da cavidade ventral, em maturação.

Apenas um peixe respondeu positivamente a indução na dosagem de 9 mg de hipófise/kg de peixe, sendo este um macho, que liberou esperma quando submetido à compressão abdominal. Entretanto todas as sardinhas que sobreviveram permaneceram saudáveis após a indução hormonal e compressão abdominal.

CONCLUSÕES

A sardinha-verdadeira possui elevada resistência ao processo de indução hormonal e extrusão dos gametas, sendo este método uma alternativa viável ao sucesso na reprodução da sardinha-verdadeira em laboratório.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao apoio do Sindicato das Indústrias e da Pesca de Itajaí e Região (SINDIPI), Sindicato dos Armadores de Pesca do Rio de Janeiro (SAPERJ), do Sindicato dos Trabalhadores nas Empresas de Pesca de Santa Catarina (SITRAPESCA) e da Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), todos parceiros do Projeto Isca-viva (Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Sudeste e Sul - CEPSUL/ICMBio).

REFERÊNCIAS

ANDRADE, D. R.; YASUI, G. S., 2003. O manejo da reprodução naturale artificial e sua importância na produção de peixes no Brasil. Reprod. Animal, v.27, n.2, p.166-172, Abr/Jun.

IBAMA, 2006. Reunião Técnica sobre o Estado Atual da Arte e Ordenamento da Pesca de Sardinha-Verdadeira nas regiões sudeste e sul. Itajaí: IBAMA/CEPSUL, 2006. 90 p.

MATSUURA, Y. O ciclo de vida da sardinha-verdadeira (introdução à oceanografia pesqueira). Publ. Esp, Inst. Oceanogr., São Paulo, v. 4, p. 1-146, 1977.

ZABONI-FILHO, E; and N.D.C. BARBOSA 1996. Priming hormone administration to induce apawning of some Brazilian migratory fish. Revista Brasileira de Biologia 56 (4): 655-959

ZONAR, Y., MYLONAS, C.C., 2001. Endocrine manipulations of spawning in cultured fish: from hormonesto genes. In: Donaldson, E. M., Lee, C.S. (Eds), Reproductive Biotechnology in Finfish Aquaculture. Elsevier, Amsterdam, pp. 99-136.

A VARIABILIDADE DE LONGO TERMO DAS PRINCIPAIS COMPONENTES HARMÔNICAS E DO NÍVEL MÉDIO DO MAR EM DOIS PONTOS DA COSTA SUDESTE BRASILEIRA: CANANÉIA (SP) E ILHA FISCAL (RJ)

Mignac, D. C.[1,2,3]; Lima, M. O.[1,2,4]; Lentini, C. A. D.[1,2,5]; Marques, R. C. M.[6]

[1]Depto. de Física da Terra e do Meio Ambiente, Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia.
Travessa Barão de Jeremoabo, s/n, Campus Ondina, Salvador, BA.
[2]Grupo de Oceanografia Tropical – GOAT – http: //www.goat.fis.ufba.br
Contato: [3]davi.mignac@gmail.com, [4]matdolima@gmail.com, [5]cadlentini@gmail.com; [6]rafael_cmm@hotmail.com

RESUMO

Medições de nível do mar fornecem informações de grande relevância sobre variabilidades de longo período em dois aspectos principais: o nível médio do mar (NMM) e as ondas de maré. O objetivo do presente trabalho é investigar de forma comparativa a variabilidade de longo termo das principais componentes harmônicas da maré e do NMM na região de Cananéia (SP) e Ilha Fiscal (RJ). Dados horários do nível do mar foram usados para o cálculo do NMM, e a análise harmônica da maré foi realizada anualmente para se obter as amplitudes das principais constituintes semi-diurnas ao longo dos anos de medições. Os resultados sugerem uma tendência de aumento do NMM em Cananéia e Ilha Fiscal, e demonstram que a variabilidade de longo termo de M_2 e S_2 tem características distintas para as duas regiões. A variação de M_2 em Cananéia é principalmente regida pelo ciclo lunar de 18,6 anos e pela fricção com o fundo, sendo que na Ilha Fiscal estes fatores podem ser sobrepostos por mudanças locais na bacia, oriundas de alterações antrópicas. Para S_2, a qual varia aleatoriamente em Cananéia, é notória a sua interação com M_2 na região da Ilha Fiscal. A elevação do nível do mar também induz tendências decenais de aumento nas amplitudes das constituintes. Isto não ocorre na Ilha Fiscal, pois os impactos antrópicos podem estar afetando diretamente a evolução da onda de maré.

Palavras chave: tendências decenais, M_2, S_2

INTRODUÇÃO

Medições de nível do mar têm sido regularmente realizadas ao longo da costa brasileira e fornecido informações de grande relevância sobre variabilidades de longo período em dois aspectos principais: o nível médio do mar (NMM) e as ondas de maré (HARARI *et al*., 2004).

Vários pesquisadores concordam que existe uma tendência do aumento do nível do mar em diversos locais do planeta desde o último século (HARARI *et al.*, 2004; MESQUITA, 2005; RAY, 2006). O NMM é utilizado como uma medida importante para investigar as causas desse aumento, já que sua variabilidade de longo termo está diretamente associada com processos de subsidência da crosta e com mudanças no volume de água das bacias oceânicas (MESQUITA, 2008). Os fenômenos relacionados às mudanças climáticas, como por exemplo, o derretimento das calotas polares e a expansão térmica da água do mar - os quais estão em pauta devido ao aquecimento global - são os principais responsáveis por esta alteração no volume de água dos oceanos (MESQUITA, 2005).

No método de análise harmônica, a onda de maré é decomposta em um conjunto finito de constituintes em freqüências específicas (PAWLOWICZ *et al*., 2002), sendo possível averiguar as suas variabilidades em diferentes escalas de tempo (KANG *et al.*, 1995). No caso da variabilidade de longo termo, GODIN (1995) sugere que as interações não-lineares entre as componentes harmônicas e a fricção com o fundo, assim como interações entre as próprias componentes, são as responsáveis pela evolução da onda de maré ao longo das décadas.

É de extrema importância entender a variação e as tendências de longo termo da onda de maré e do nível médio do mar, já que estes componentes podem fornecer informações úteis para o navegante, para o administrador portuário e para as comunidades costeiras de um modo geral. Dessa forma, o objetivo do presente trabalho é investigar de forma comparativa a variabilidade de longo termo das principais componentes harmônicas da maré e do nível médio do mar na região de Cananéia (SP) e Ilha Fiscal (RJ), as quais constituem duas das séries temporais mais longas do país.

MATERIAIS E MÉTODOS

As séries temporais de dados horários do nível do mar para a região de Cananéia (SP) e Ilha Fiscal (RJ) foram extraídas do Centro do Nível do Mar da Universidade do Hawai (http://ilikai.soest.hawaii.edu/). A estação de Cananéia (25,01°S e 47,46°O) contém medições de 1954 até 2006 e a estação de Ilha Fiscal (22,54°S e 43,10°O) de 1963 até 2008.

Os dados originais foram filtrados, eliminando-se os valores com uma diferença superior a [M ± 3•], onde M é a média e • o desvio padrão da série temporal. A análise harmônica da maré foi efetuada separadamente para cada ano do intervalo de tempo estudado através do pacote de rotinas T-TIDE, apresentadas no trabalho de PAWLOWICZ *et al.* (2002) e disponíveis no site SEA-MAT (http://woodshole.er.usgs.gov/operations/sea-mat/). Para o calculo do NMM, obtiveram-se as médias diárias da elevação da superfície do mar, e em seguida, as médias anuais correspondentes. Os anos com menos de 10 meses de dados não foram considerados. Regressões lineares foram aplicadas nos resultados do NMM e das amplitudes das principais constituintes semi-diurnas, visando determinar as suas tendências decenais.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Existe uma tendência de aumento do nível médio do mar para as estações de Cananéia (4,24 cm/dec) e Ilha Fiscal (1,90 cm/dec), compatíveis com a crescente elevação do NMM para a costa brasileira (HARARI *et al.*, 2004). MESQUITA (2005) ressalta que a costa brasileira pode estar sofrendo subsidência e MESQUITA (2008), através da análise de alturas geométricas derivadas das medições de GPS, sugere a mesma causa para Cananéia. Dessa forma, a variação eustática decorrente do degelo e a expansão térmica da água do mar seriam fatores de menor contribuição para o aumento do nível do mar nestas regiões.

De acordo com diversos autores (GODIN, 1995; KANG *et al.*, 1995; RAY, 2006), a variação de longo termo da constituinte lunar semi-diurna (M_2) é modulada principalmente pela precessão do plano da órbita lunar de 18,6 anos, correspondendo a uma variação de 4% da sua amplitude. É possível verificar claramente este padrão para a estação de Cananéia (Fig.1), com picos de máximos e mínimos bem definidos, apesar de suas taxas de crescimento se mostrarem diferentes. Em outras palavras, a cada ciclo de 18,6 anos, os máximos de amplitude aumentam mais acentuadamente do que os mínimos, o que segundo GODIN (1995), deve-se à distorção não-linear do sinal pela fricção com o fundo.

Em contrapartida, na Ilha Fiscal, a modulação lunar de 18,6 anos não está bem definida, assim como os picos de amplitude (Fig.1). RAY (2006) sugere que a componente M_2 pode ser sensível a mudanças na profundidade da coluna d'água e na configuração da bacia. Como a Ilha Fiscal está localizada na baía de Guanabara, que é um corpo d'água extremamente impactado, principalmente por dragagens e pela redução da sua área devido à ocupação urbana (KJERFVE *et al.*, 1997), as mudanças supracitadas podem interferir de forma significativa nesta estação. Ainda de acordo com a Fig.1, observa-se um decaimento abrupto da amplitude de M_2 na década de 1980, o que reforça a idéia de que esta componente é sensível a mudanças locais. Entretanto, este decaimento também pode ser proveniente de problemas nos equipamentos, visto que o marégrafo é uma estrutura complexa e existem fatores que podem afetar a acurácia das medidas, interferindo diretamente nos resultados obtidos (RAY, 2006).

Com relação à constituinte solar semi-diurna (S_2), também é possível encontrar padrões distintos para Cananéia e Ilha Fiscal. Como sugere KANG *et al.* (1995), esta componente deveria variar aleatoriamente, já que não sofre influência de forçantes astronômicas de longo período. Em Cananéia, esse comportamento pode ser observado com S_2 variando randomicamente ao longo das décadas. Porém, para a Ilha Fiscal, nota-se que as amplitudes de M_2 e S_2 estão em fase (Fig.1), o que segundo GODIN (1995), deve-se ao fato da interação entre estas componentes.

Como está evidenciado na Fig.1, as principais componentes semi-diurnas também estão sujeitas a tendências decenais, as quais podem estar refletindo alterações de longo prazo no regime de maré. Em Cananéia, observa-se que as amplitudes das constituintes M_2 e S_2 estão crescendo ao longo das décadas, sugerindo um aumento da amplitude da maré, pois estas duas componentes são dominantes no sistema. A variação de profundidade na coluna d'água induzida pela elevação do nível do mar é a principal causa para esta tendência de longo termo no aumento das amplitudes (GODIN, 1995; HARARI *et al.*, 2004; RAY, 2006). No entanto, mesmo que o nível do mar esteja aparentemente subindo na estação de Ilha Fiscal,

conforme sustentado pela tendência de aumento do NMM, a amplitude de M_2 está diminuindo com o tempo, enquanto que a amplitude de S_2 se mantém estável, apesar das suas variações anuais. Como já foram abordadas acima, as mudanças na batimetria e na configuração da bacia, provenientes de impactos antrópicos na baía de Guanabara, podem afetar diretamente o regime de maré na estação de Ilha Fiscal, fazendo com que as tendências das amplitudes de M_2 e S_2 não sejam condizentes com a elevação do NMM.

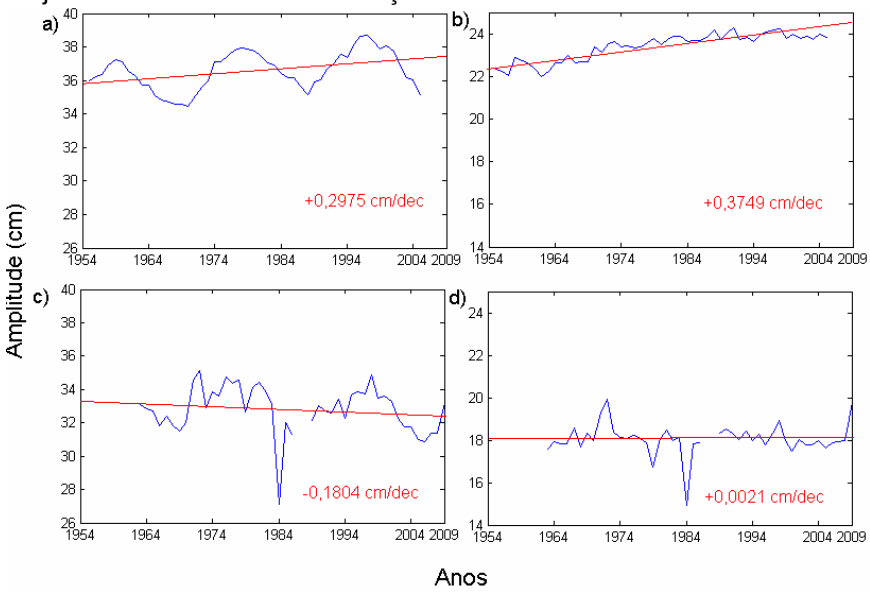


Figura 1 – Variabilidade de longo termo e as tendências decenais para: a) M_2 em Cananéia, b) S_2 em Cananéia, c) M_2 em Ilha Fiscal, d) S_2 em Ilha Fiscal.

CONCLUSÕES

Existe uma tendência de elevação do nível médio do mar nas duas estações analisadas, sendo sugerida na literatura a subsidência como sua principal causa (MESQUITA, 2008; MESQUITA, 2005). Porém, outros fatores, como a variação eustática, devem contribuir para esse aumento.

A variação de M_2 e S_2 tem padrões distintos para as duas estações. Enquanto que S_2 aparentemente deveria variar de forma aleatória, fato observado em Cananéia, é notória a sua interação com M_2 na Ilha Fiscal. Em Cananéia, a variabilidade de M_2 é principalmente regida por forçantes astronômicas de longo período e pela fricção com o fundo, contudo estes fatores podem ser sobrepostos por mudanças na configuração e batimetria da bacia, conforme acontece em Ilha Fiscal. A elevação do nível do mar também induz alterações no regime de maré em longo prazo, proporcionando tendências decenais de aumento nas amplitudes das constituintes. Isto não ocorre na Ilha Fiscal, pois os impactos antrópicos podem estar afetando diretamente a evolução da onda de maré.

REFERÊNCIAS

GODIN, G. 1995. Rapid evolution of the tide in the Bay of Fundy. ***Continental Shelf Research***, Vol. 15, No. 2/3, 369-372pp.

HARARI, J.; FRANCA, C. A. S.; CAMARGO, R. 2004. Variabilidade de longo termo de componentes de marés e do nível médio do mar na costa brasileira. ***Afro-America Gloss News,*** Vol. 8, No. 1.

KANG, S. K.; CHUNG, J. Y.; LEE, S. R.; YUM, K. D. 1995. Seasonal variability of the M_2 tide in the seas adjacent to Korea. ***Continental Shelf Research***, Vol. 15, No. 9, 1087-1113pp.

KJERFVE, B.; RIBEIRO, C. A.; DIAS, G. T. M.; FILIPPO, A.; QUARESMA, V. S. 1997. Oceanographic characteristics of an impacted coastal bay: Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, Brazil. ***Continental Shelf Research***, Vol. 17, No. 13, 1609-1643pp.

MESQUITA, A. R. 2008. Sobre a Variabilidade Climática e Extremos no Nível do Mar. ***Afro-America GLOSS News***, Vol. 12, 22-22pp.

MESQUITA, A. R. 2005. Hourly, Daily, Seasonal and Long Term Sea Level Along Brazilian Coast. ***Afro-America Gloss News***, Vol. 9, No. 1, 13-20pp.

PAWLOWICZ, R.; BEARDSLEY, B.; LENTZ, S. 2002. Classical tidal harmonic analysis including error estimates in MATLAB using T TIDE. ***Computers & Geosciences***, Vol. 28, 929–937pp.

RAY, R. D. 2006. Secular changes of the M2 tide in the Gulf of Maine. ***Continental Shelf Research***, Vol. 26, 422–427pp.

SOBREVIVÊNCIA DO OURIÇO-DO-MAR *Echinometra lucunter* DURANTE BIOENSAIOS: TESTANDO DUAS DIFERENTES METODOLOGIAS PARA EXTRAÇÃO DE GAMETAS

Leles, S. G.; Silva, P. B. A.; Bastos, F. T.; Francinetti, P. I. B.; Fernandez, M. A.

Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

RESUMO

Testes ecotoxicológicos com gametas de ouriços do mar servem para avaliar a poluição da água e são utilizados desde a década de 1960. Os ouriços são utilizados em bioensaios pela facilidade de obtenção de gametas, pelo amplo conhecimento de sua embriologia e pela sensibilidade elevada à poluição marinha, entre outras vantagens. A aplicação de KCl a 0,5 M é a metodologia normatizada para a indução de extração de gametas nos ouriços, mas pode induzir uma alta mortalidade nos animais assim tratados. O objetivo desse trabalho foi testar as metodologias otimizadas por Bastos (2009) e definir qual dos métodos alternativos propostos é o menos destrutivo e mais eficiente. A injeção salina em volume reduzido (0,5 mL) mostrou ser a maneira mais adequada para obtenção de gametas nessa espécie.

Palavras chave: Ecotoxicidade, Echinometra lucunter, obtenção de gametas

INTRODUÇÃO

A poluição acarreta enormes prejuízos para os ecossistemas marinhos, podendo prejudicar populações e mesmo inviabilizar seu desenvolvimento ou provocar extinções. Para avaliar os efeitos da poluição nos organismos marinhos, uma das ferramentas mais utilizadas são os bioensaios (QUINIOU et al., 1999).

Como já foi demonstrado amplamente, os ouriços são excelentes indicadores de poluição marinha (KOBAYASHI & OKAMURA, 2004), (KOBAYASHI & FUJITA, 1971), (KOBAYASHI, 2002). Testes ecotoxicológicos com os gametas dos ouriços têm muitas vantagens por causa da sua notada sensibilidade, velocidade, clareza de características indicadoras e uniformidade (NIPPER et al., 1993). O amplo conhecimento de sua embriologia, a facilidade de obtenção e manuseio e, ainda, o sincronismo do seu desenvolvimento fazem do ouriço do mar um excelente indicador biológico (KOBAYASHI, 1971).

O método normalmente utilizado nos bioensaios para a obtenção de gametas é a injeção de 2,0 ml de solução de KCl 0,5M na região perioral do ouriço, como indicado, p.ex., na norma ABNT NBR 15350 (2006). Esse método é altamente eficiente para extração dos gametas, mas também produz uma altíssima taxa de mortalidade nos indivíduos assim tratados. Denis Abessa (comunicação pessoal) aplicou um novo método para induzir a extração de gametas através da utilização de um circuito elétrico de corrente alternada, com 35V, ao ouriço *Lytechinus variegatus*. Utilizando os resultados do nosso grupo de pesquisa, descritos em Bastos (2009), que propõe a aplicação de 0,5ml de KCl 0,5M ou um choque elétrico de 35 V, foram comparados a eficiência na obtenção de gametas e a sobrevivência dos ouriços da espécie *Echinometra lucunter* em condições controladas. Essa espécie foi escolhida para o estudo pois possui uma ampla distribuição e alta densidade no local escolhido para a coleta, podendo suportar o sacrifício de alguns espécimes durante a etapa de adequação metodológica.

MATERIAL E MÉTODOS

Os ouriços foram coletados no costão direito da Praia Vermelha, localizada na cidade do Rio de Janeiro, entre o complexo de morros do Pão de Açúcar, nas coordenadas de latitude 22°57'23.84" S e longitude 43°09'47.89" O (Figura 1).

Juntamente com os ouriços do mar, foram também coletados água do mar para os aquários em galões de 20 litros e algas marinhas do gênero Ulva para alimentação. Para o transporte até o laboratório, os ouriços foram acondicionados em aquários de plástico de 25 litros de volume e com aeradores elétricos. No laboratório, os mesmos foram transferidos e distribuídos entre os aquários providos de sistemas de filtragem com carvão ativado, lã acrílica

e anéis de cerâmica. Em seguida, foram tomadas as medidas de temperatura e salinidade da água dos aquários, estabelecendo os valores a serem mantidos, e os ouriços foram alimentados com algas e colocados em descanso até o dia seguinte a fim de diminuir o estresse através da alimentação.

Para compararmos o nível de stress causado aos animais pela extração de gametas usando-se os métodos otimizados de extração via KCl e estímulo elétrico, foram coletados 60 animais distribuídos em 5 baterias. Em cada bateria, 12 animais adultos foram trazidos do campo para o laboratório e foram subdivididos aleatoriamente em 3 grupos de 4 animais cada. O primeiro grupo recebeu o tratamento otimizado de emissão de gametas baseado em injeção de solução de KCl. O segundo grupo recebeu o tratamento otimizado de emissão de gametas baseado no estimulo elétrico. O terceiro grupo foi utilizado apenas como controle. Após a administração do tratamento otimizado, cada grupo foi devolvido ao seu aquário. Durante 2 semanas, todos os aquários foram monitorados para comparar a taxa de mortalidade e o stress de cada um dos tratamentos propostos a fim de comparar sua eficiência.

Para o teste de emissão química foram aplicados 0,25ml de KCl 0,5M em dois pontos diametralmente opostos na região perioral do ouriço. Após a injeção o animal foi agitado suavemente para que o KCl pudesse se espalhar uniformemente na cavidade celômica, aguardando-se alguns minutos para verificação da liberação dos gametas. Para o método do choque elétrico os animais foram submetidos a uma sequência de cinco pulsos elétricos de 35V na região aboral. Após cada sequência esperou-se um intervalo de 10 a 15 segundos. Esse mesmo procedimento é repetido até que uma quantidade suficiente de gametas possa ser visualizada e identificada de acordo com o seu sexo ou no máximo por 4 minutos de exposição.

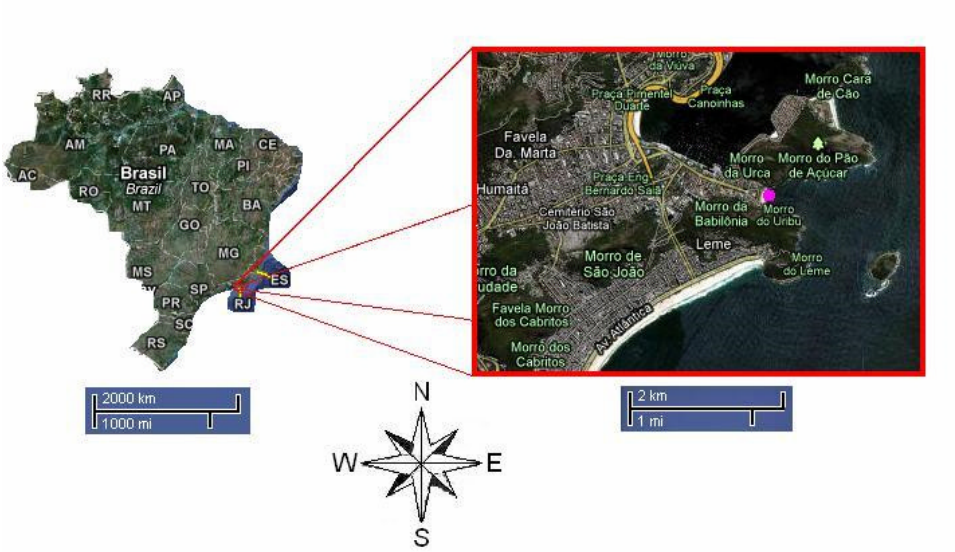


Fig. 1: Localização da área de estudo, costão direito da Praia Vermelha,Rio de Janeiro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O método de indução de emissão de gametas através da aplicação de KCl em volume reduzido não ocasionou nenhuma morte ao final do experimento, enquanto que a emissão elétrica ocasionou 3 mortes em diferentes baterias, 15% dos animais assim tratados. A sobrevivência do grupo de controle foi de 100% ao longo de todo o experimento.

A porcentagem de emissão de gametas via KCl foi superior ao choque elétrico, por sua vez. Em um total de 20 indivíduos, 14 emitiram gametas via KCl, ou seja, 70%. Já na emissão elétrica, num mesmo número de indivíduos, apenas 6 emitiram, ou seja, 30%. Como os animais foram coletados no mesmo instante e distribuídos aleatoriamente entre os tratamentos, pode-se inferir que a eficiência da solução salina é maior que a indução elétrica.

Através dos resultados obtidos concluímos que os dois métodos causam pouco ou nenhum dano aos ouriços, mas que a indução de emissão via KCl é mais eficaz, já que houve um número muito maior de indivíduos que responderam à esse método. Como a mortalidade nesse caso também foi menor, conclui-se que o KCl é o método mais adequado. Contudo, quando comparado ao método padrão, observamos que o rendimento do processo de extração

de gametas pelo método padrão é maior que o obtido com os métodos otimizados testados nesse estudo.

CONCLUSÃO

Com os dados obtidos concluímos que o método mais prático, eficaz e menos danoso aos animais é a aplicação de KCl em volume reduzido. Esse será o método utilizado a partir de agora em experimentos estudando a toxicidade por poluentes através do embrião do ouriço pelo nosso grupo de pesquisa.

Este projeto foi financiado parcialmente pelo programa de Estágio Interno Complementar do Cetreina/UERJ, através de bolsas para a equipe do laboratório de ecotoxicologia da FAOC.

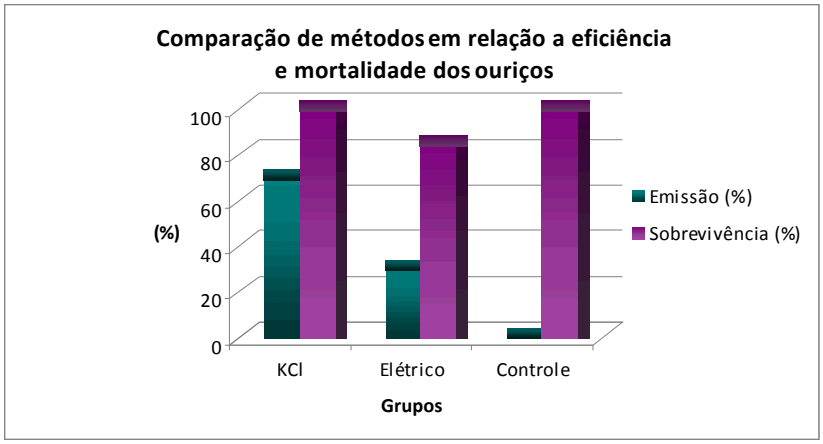


Fig. 1 – Comparação de métodos da indução de extração de gametas em relação à eficiência e mortalidade dos ouriços.

REFERÊNCIAS

ABNT, 2006. NBR 15350. Associação Brasileira de normas técnicas, pp1-17.

BASTOS, F.L.T. 2009. 35 p. Otimização da indução de emissão de gametas no ouriço do mar Echinometra lucunter. Monografia (Bacharelado em Oceanografia), Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

FUJITA, T., KOBAYASHI, S. 1971. Experimentally induced granules release in the enteroendocrine cells of dog pyloric antrum. Z. Zellforch 116: pp. 52-60.

KOBAYASHI, N., OKAMURA, H., 2002. Effects of new antifouling compounds on the development of sea urchin. Marine Pollution Bulletin, Elsevier Science 44, pp. 748-751.

KOBAYASHI, N., OKAMURA, H., 2004. Effects of heavy metals on sea urchin embryo development: Tracing the cause by the effects. Chemosphere, Elsevier Science 55, pp. 1403-1412.

NIPPER, MG, VA PRÓSPERI and AJ ZAMBONI ; NIPPER, M . Toxicity testing with coastal species of Southeastern Brazil. Echinoderm sperm and embryos. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology, v. 50, p. 646-652, 1993

QUINIOU, F., GUILLOU, M., JUDAS, A. Arrest and Delay in Embryonic Development in Sea Urchin Populations of the Bay of Brest (Brittany, France): Link with Environmental Factors, Marine Pollution Bulletin Vol. 38, No. 5, pp. 401±406, 1999.

ESTUDO DAS TENDÊNCIAS GLOBAIS DA VARIABILIDADE DO VETOR VENTO UTILIZANDO O ESCATERÔMETRO QUIKSCAT

Costa, C. G. R.[1]; Polito, P. S.[2]

Laboratório de Oceanografia por Satélites
Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo
Praça do Oceanográifco, 191. Cidade Universitária – São Paulo - SP
[1]carinegrc@gmail.com
[2]pspolito@gmail.com

RESUMO

O vento equivalente neutro a 10 metros acima do nível do mar é estimado através de medidas da radiação eletromagnética retro-espalhada na superfície do oceano (EBUCHI et al., 2002). Como há troca de calor e momento entre o oceano e a atmosfera, a análise da variabilidade do vetor vento pode indicar mudanças nestes dois reservatórios associadas ao aquecimento global. Através da quantificação da variabilidade da magnitude e direção do vento global e de seus campos derivados, pode-se observar que o vetor vento variou ao longo da série temporal de 9 anos. A magnitude do vento apresentou tendências de intensificação, enquanto que a componente meridional e os campos de divergente e rotacional apresentaram tendências de enfraquecimento durante o período de estudo. Caso a tendência da magnitude destes 9 anos permaneça constante, em 100 anos a velocidade do vento pode aumentar em 10% de seu valor médio.

Palavras chave: aquecimento global, intensificação, enfraquecimento

INTRODUÇÃO

O vento equivalente neutro a 10 metros acima do nível do mar é estimado através de medidas da radiação eletromagnética retro-espalhada na superfície do oceano (EBUCHI et al., 2002). O espalhamento na superfície se dá devido à similaridade entre o comprimento da onda de radar e das ondas capilar-gravidade, que propicia o surgimento de padrões de interferência através do espalhamento Bragg (ROBINSON, 2004).

Tendências da altura da superfície do mar sugerem um acréscimo no conteúdo de calor do oceano superficial (CAZENAVE et al., 2003 e POLITO et al., 2008). Como há troca de calor e momento entre o oceano e a atmosfera, a análise da variabilidade do vetor vento pode indicar mudanças nestes dois reservatórios associadas ao aquecimento global e, consequentemente, às mudanças climáticas.

O trabalho teve como objetivo a quantificação da variabilidade da magnitude e direção do vento global e de seus campos derivados, ao longo da série temporal de 9 anos de dados coletados diariamente pelo escaterômetro SeaWinds a bordo do satélite QuikSCAT. A motivação deste estudo foi a identificação de uma possível variação nos campos de vento que poderia estar relacionada ao aquecimento global.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização deste trabalho, foram utilizadas as séries temporais do vetor vento produzidas pelo *Physical Oceanography DAAC, Jet Propulsion Laboratory, National Aeronautics and Space Administration* (JPL/NASA), cuja duração compreendeu os anos de 2000 a 2008. Os dados são diários e possuem uma resolução de 0,25° de latitude e longitude, abrangendo a região compreendida entre -59,875° e 59,875° de latitude.

A metodologia consistiu no cálculo de médias e tendências da magnitude, das componentes zonal e meridional e dos campos de divergente e rotacional do vento através do ajuste de retas pelo método dos mínimos quadrados. As médias e as tendências das 5 séries temporais foram determinadas pelos coeficientes lineares e angulares, respectivamente.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As médias das tendências da magnitude do vento em escala global e nos oceanos Pacífico e Índico apresentaram valores positivos e da ordem de 10^{-3}m.s^{-1}.ano^{-1}. Dessa forma,

observou-se que, em escala global, houve uma tendência de aumento da magnitude nos 9 anos de estudo. Já o oceano Atlântico apresentou, ainda que duas ordens de grandeza menor, uma tendência de diminuição da velocidade do vento.

A componente zonal apresentou tendências negativas e da ordem de 10^{-3}m.s^{-1}.ano^{-1} em toda a área de estudo e nos oceanos Atlântico e Pacífico. Apenas no oceano Índico esta componente foi da ordem 10^{-2}m.s^{-1}.ano^{-1}. Já a componente meridional apresentou médias de tendência positivas e da ordem de 10^{-3}m.s^{-1}.ano^{-1}.

As tendências de ocorrência de rotacional ciclônico e anti-cilônico foram semelhantes, revelando que em larga escala, houve conservação de vorticidade relativa nos baixos níveis da atmosfera, durante o período de estudo. Contudo, o campo de rotacional do vento mostrou tendência de enfraquecimento.

Semelhantemente, o divergente do vento também caracterizou-se por possuir mais áreas de enfraquecimento do que de intensificação. As áreas de tendência de divergência foram tão frequentes quanto as de divergência, mostrando que, em larga escala, a atmosfera se comportou como um fluido incompressível nos 9 anos estudados.

CONCLUSÕES

O presente trabalho verificou que o vetor vento variou ao longo da série temporal de 9 anos. Caso a tendência da magnitude destes 9 anos permaneça constante, em 100 anos a velocidade do vento pode aumentar em 10% de seu valor médio.

A componente meridional e os campos de divergente e rotacional do vento apresentaram tendências de enfraquecimento em escala global. O enfraquecimento destes parâmetros pode, futuramente, afetar a circulação oceânica global, a formação de massas d'água, o aporte de nutrientes para a zona eufótica, a distribuição de calor pelos oceanos e o clima global.

REFERÊNCIAS

CAZENAVE, A.; CABANES, C.; DOMINH, K.; GENNERO, M. C.; PROVOST, C. L. 2003. Present-day sea level change: observations and causes. ***Space Science Reviews***, 108, 131–144.

EBUCHI, N.; GRABER, H.; CARUSO, M. 2002. Evaluation of wind vectors observed by QuikSCAT/SeaWinds using ocean buoy data. ***Journal of Atmospheric and Oceanic Technology***, 19, 2049–2062.

POLITO, P. S.; SATO, O. T. 2008. Global inter–annual trends and amplitude modulations of the sea surface height anomaly from the TOPEX/Jason-1 altimeters. ***Journal of Climate***, 21, 2824–2834.

ROBINSON, I. S. 2004. Measuring the oceans from space. Chichester, UK: Springer–Praxis, 669 p.

DESENVOLVIMENTO DA TILÁPIA GIFT *Oreochromis niloticus* EM DIFERENTES DENSIDADES DE CULTIVO NO LITORAL NORTE DO ESTADO DE SANTA CATARINA

Ribeiro, L. G.[1]; Garcia, S.[2]; Schwingel, P. R.[1]; Amaral Júnior, H.[2]; Mello, G. L.[2]; Pasco, J. M.[3]; Silva, F. M.[4]

[1] UNIVALI, Rua Uruguai, 458, 88302-202, Centro, Itajaí/SC. E-mail: lararibeiro25@hotmail.com.
[2] Campo Experimental de Piscicultura de Camboriú - CEPC/CEDAP/EPAGRI, Rua Joaquim Garcia, s/nº, 88340-000, Centro, Camboriú/SC. E-mail: silvanog@epagri.sc.gov.br.
[3] Departamento de Aquicultura – CCA/UFSC, Rodovia Admar Gonzaga, 1.346, 88034-001, Itacorubi, Florianópolis/SC. E-mail: jesusmalpartida@hotmail.com.
[4] Centro de Desenvolvimento em Aquicultura e Pesca - CEDAP/EPAGRI, Rodovia Admar Gonzaga, 1.188, 88034-901, Itacorubi, Florianópolis/SC. E-mail: fabiano@epagri.sc.gov.br

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar os índices zootécnicos do cultivo da tilápia GIFT em 4 diferentes densidades de estocagem, em tanques escavados, nas condições climáticas e ambientais da região Norte do Estado de Santa Catarina. O delineamento experimental consistiu de quatro densidades de engorda (2, 4, 6 e 8 alevinos/m²) com três repetições cada, sendo as tilápias alocadas ao acaso em 12 tanques escavados, com área unitária de 20 m². Houve diferenças significativas (p>0,05) no peso médio final das tilápias de acordo com a densidade de cultivo. O tratamento 1, de menor densidade (2 peixes/m²) apresentou o melhor resultado, com as tilápias atingindo 573,23 gramas de peso médio final. Por outro lado, no tratamento 4 (8 peixes/m²) as tilápias não alcançaram um tamanho comercial mínimo para comercialização, finalizando com 266,70 gramas de peso médio final. A densidade de cultivo para a tilápia GIFT *Oreochromis niloticus* em cultivos conduzidos em tanques escavados no Litoral Norte do Estado de Santa Catarina, com uso de ração comercial, influencia diretamente o ganho de peso e o fator de conversão alimentar para a espécie. A melhor densidade para cultivo monofásico está entre 2 a 4 peixes por metro quadrado, pensando-se no povoamento com alevinos e na engorda até o abate.

INTRODUÇÃO

As tilápias (*Oreochromis niloticus*) foram introduzidas no Brasil pela Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, em 1952, para conter a proliferação de algas e macrófitas aquáticas em represas (BOSCARDIN, 2008). Em 1971, através do DNOCS (Departamento Nacional de Obras Contra as Secas), foi implementado um programa oficial de produção de alevinos de tilápia para "peixamento" dos reservatórios públicos da região Nordeste. Os Estados de São Paulo e Minas Gerais, através de suas companhias hidrelétricas, também produziram neste período significativa quantidade de alevinos para povoamento de seus reservatórios, venda e distribuição a produtores rurais. Esta tentativa de disseminação da espécie malogrou devido ao nível rudimentar de conhecimento e à deficiente difusão de técnicas de manejo (FIGUEIREDO JÚNIOR & VALENTE JÚNIOR, 2008). Atualmente, a cadeia produtiva da tilápia é considerada uma das mais importantes da aquicultura brasileira. A tecnologia para produção de alevinos está bem desenvolvida e o produto final é comercializado inteiro, eviscerado, em forma de filés, defumados, entre outros, e os subprodutos do processamento, como vísceras, restos de carcaça e couro, constituem uma renda alternativa à agroindústria.

O objetivo deste trabalho foi avaliar os índices zootécnicos do cultivo da tilápia GIFT em 4 diferentes densidades de estocagem, em tanques escavados, nas condições climáticas e ambientais da região Norte do Estado de Santa Catarina.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi conduzido no Campo Experimental de Piscicultura de Camboriú – CEPC, pertencente ao Centro de Desenvolvimento em Aquicultura e Pesca – CEDAP, da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – EPAGRI, durante os meses de dezembro de 2008 a junho de 2009. O delineamento experimental consistiu de quatro densidades de engorda (2, 4, 6 e 8 alevinos/m²) com três repetições cada, sendo as

tilápias alocadas ao acaso em 12 tanques escavados, com área unitária de 20 m². As unidades experimentais foram revestidas com rede antipássaro, visando o controle de predadores. Os alevinos utilizados foram da linhagem GIFT, oriundos do plantel de reprodutores do CEPC, sexualmente revertidos por incorporação na ração do hormônio masculinizante 17 • metil testosterona. Os peixes foram alimentados com ração comercial marca Nicoluzzi©, ofertada três vezes ao dia, por meio da oferta de ração pó (40% de proteína bruta – PB na composição, taxa de 10% do peso vivo) no primeiro mês de cultivo; ração 2,5 mm (36% PB, taxa de 3% do peso vivo) no segundo mês de cultivo; e ração 6,0 mm (28% PB, taxa de, 2% do peso vivo), a partir do 3º mês de cultivo até a despesca. Diariamente, foram monitorados os principais parâmetros físicos e químicos de qualidade de água, como oxigênio, temperatura e pH (duas vezes ao dia), com auxílio de um oxímetro digital microprocessado, um pHmetro digital e um termômetro de mercúrio. A cada mês, foram analisados outros importantes parâmetros para piscicultura, como amônia, nitrito, nitrato, ortofosfato, fósforo total, alcalinidade, dureza e DQO. Mensalmente, realizou-se a biometria amostral das tilápias, coletando-se no mínimo 40% da população total de cada unidade experimental, com intuito de reduzir os erros amostrais.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Tab. 1 mostra os resultados zootécnicos finais de peso médio (g), produtividade (kg/ha), sobrevivência (%) e fator de conversão alimentar, durante o período de 6 meses de engorda experimental.

Tabela 1 – Resultados zootécnicos do cultivo de tilápia GIFT (*Oreochromis niloticus*) em quatro diferentes densidades de cultivo (2, 4, 6 e 8 peixes/m²) em tanques escavados, no litoral norte do Estado de Santa Catarina.

	Tratamento 1	Tratamento 2	Tratamento 3	Tratamento 4
Data de povoamento	19/12/2008	19/12/2008	19/12/2008	19/12/2008
Densidade (peixes/m²)	2	4	6	8
Peso médio inicial (g)	2,73±0,66	3,06±0,69	3,18±0,87	2,78±0,58
Peso médio final (g)	573,23±91,12	395,50±81,15	324,99±67,31	266,70±67,11
Produtividade (kg/ha/ciclo)	11.464	15.820	19.499	21.335
Sobrevivência (%)	99,02	89,24	87,08	84,61
Conversão Alimentar	0,91	1,06	1,18	1,37

Houve diferenças significativas ($p>0,05$) no peso médio final das tilápias de acordo com a densidade de cultivo. O tratamento 1, de menor densidade (2 peixes/m²) apresentou o melhor resultado, com as tilápias atingindo 573,23 gramas de peso médio final. Por outro lado, no tratamento 4 (8 peixes/m²) as tilápias não alcançaram um tamanho comercial mínimo para comercialização, finalizando com 266,70 gramas de peso médio final. Este fato também foi observado por BACARIN (2002) e por CASTRO (1999), quando pesquisavam o cultivo de tilápia em sistema intensivo.

Com relação à produtividade, o tratamento com 8 peixes/m² atingiu o maior patamar, com 21.335 kg/ha, 186,1% a mais de biomassa, comparando-se com o tratamento com 2 peixes/m², embora sem tamanho comercial, o que inviabilizaria a venda das tilápias.

Os parâmetros físicos e químicos de qualidade de água, incluindo o oxigênio dissolvido, temperatura, pH, amônia, nitrito, nitrato, ortofosfato, fósforo total, alcalinidade e dureza mantiveram-se dentro dos níveis aceitáveis para a *Oreochromis niloticus* durante todo o período experimental, bem como, em sua grande maioria, comportaram-se dentro dos limites máximos estabelecidos pela Resolução CONAMA no 357.

CONCLUSÕES

A densidade de cultivo para a tilápia GIFT *Oreochromis niloticus* em cultivos conduzidos em tanques escavados no Litoral Norte do Estado de Santa Catarina, com uso de ração comercial, influencia diretamente o ganho de peso e o fator de conversão alimentar para a espécie.

A melhor densidade para cultivo monofásico está entre 2 a 4 peixes por metro quadrado, pensando-se no povoamento com alevinos e na engorda até o abate, embora densidades maiores (6 a 8 tilápias/m²) possam ser empregadas para cultivos bifásicos ou multifásicos, onde os peixes são re-distribuídos para outros viveiros após atingirem uma biomassa crítica.

REFERÊNCIAS

BACCARIN, A. E. 2002. **Impacto ambiental e parâmetros zootécnicos da produção de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) sob diferentes manejos alimentares**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal. 56 p.

BOSCARIN, N. R. 2008. **A produção aquícola brasileira**. In: Aquicultura no Brasil: o desafio é crescer. Brasília. 276 p.

CASTRO, P. F. 1999. **Utilização do milheto *Lennisetum americanum*, como substituto do milho, em rações para a tilápia do Nilo *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1757)**. Dissertação de Doutorado. São Carlos. Universidade Federal de São Carlos. 110 p.

FIGUEIREDO JÚNIOR, C. A.; VALENTE JÚNIOR, A. S. 2008. **Cultivo de tilápias no Brasil: origens e cenário atual**. In: XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Fortaleza.

TOLERÂNCIA FISIOLÓGICA DA ESPÉCIE *Mytella charruana* (BIVALVIA:MYTILIDAE) NA BAÍA DE PARANAGUÁ, PR

Klôh, A. S.[1]; Rocha, R. M.[1]; Freire, C. A.[3]

[1]Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação, UFPR, Av. Ce.l Francisco H dos Santos, s/n,CEP: 81530-900, Curitiba, PR, :aline_kloh@yahoo.com.br; [2] Departamento de Zoologia, UFPR, rmrocha@ufpr.br; [3]Departamento de Fisiologia, UFPR, cafreire@ufpr.br

RESUMO

O objetivo do presente estudo é avaliar a tolerância fisiológica do mexilhão nativo, *Mytella charruana,* a diferentes salinidades e temperaturas, e comparar esses dados com os já existentes para a espécie de craca introduzida, *Amphibalanus reticulatus,* ambas presentes na Baía de Paranaguá, PR. Os animais foram coletados, aclimatado durante 3 dias e posteriormente expostos a diferentes combinações de salinidade e temperatura por 6 h e então foi retirada a hemolinfa dos organismos para dosagem da osmolalidade e dos íons Na^+, Cl^- e K^+. Os resultados mostram que embora os animais sejam osmoconformadores, os valores das concentrações encontrados para a hemolinfa foram diferentes dos valores da água, exceto na salinidade 20. Houve diferença entre as salinidades, temperaturas e interação entre esses fatores para as variáveis osmolalidade e Cl^-. Já para o íon K^+ não houve diferença entre as temperaturas enquanto que para o íon Na^+ apenas esse fator foi significativo. A comparação entre a tolerância das espécies *A. reticulatus* e *M. charruana* demonstrou que o bivalve apresentou uma maior capacidade de manter sua hemolinfa diferente do meio externo, controlando melhor sua homeostase, o que pode refletir uma melhor adaptação à variação ambiental e explicar a maior abundância no ambiente em questão.

Palavras chave: Bioinvasão, *Amphibalanus reticulatus*, controle osmótico.

INTRODUÇÃO

Durante os dois últimos séculos, a taxa de introdução de espécies em ecossistemas marinhos e de água salobra tem aumentado exponencialmente (COHEN e CARLTON 1998, RUIZ *et al.*, 2000). Este fenômeno é freqüentemente considerado uma ameaça para a flora e fauna nativas, pois as espécies invasoras evoluíram sob diferentes condições ambientais e ecológicas, podendo lidar mais facilmente com uma ampla variação das mesmas (NEHLS *et al.*, 2006). Sendo assim, as espécies introduzidas não encontram muita dificuldade para colonizar o ambiente estuarino. Alguns fatores que tornam este ambiente muito vulnerável à introdução de espécies são: presença de portos, pouca diversidade de espécies nativas e o fato de tanto espécies dulcícolas quanto marinhas poderem invadir este local (NEHRING, 2006).

A capacidade competitiva e a tolerância fisiológica dos organismos são fatores relevantes na determinação dos padrões de distribuição das espécies (CONNELL, 1961). Dessa forma, estudos que comparem a tolerância fisiológica entre espécies nativas e introduzidas são muito importantes para determinação do potencial invasor.

O Iate Clube de Paranaguá, localizado em um estuário, possui quatro espécies invasoras, sendo uma delas a craca *Amphibalanus reticulatus* (Neves e Rocha, 2008). Este cirripédio invasor parece competir, por espaço, com a espécie nativa de mexilhão, *Mytella charruana*, uma vez que estas apresentaram as maiores porcentagem de cobertura em placas experimentais, 14 e 66,1%, respectivamente (ROCHA *et al.*, no prelo).

O objetivo do presente estudo é avaliar a tolerância fisiológica da espécie *Mytella charruana* a diferentes salinidades e temperaturas e comparar esses dados com os já existentes para a espécie *Amphibalanus reticulatus*.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os mexilhões foram coletados de cordas existentes no Iate Clube de Paranaguá (25°31' S 48°30' W) localizado no Rio Itiberê, na Baia de Paranaguá, PR e posteriormente foram mantidos em aclimatação no laboratório por cerca de 3 dias em aquários com aeração constante, temperatura de 20ºC (±2º) e salinidade de 20, com luz natural e fotoperíodo de

aproximadamente 13 h de luz e 11 h de escuro, pH 7.0 e filtragem realizada por filtro biológico. Os animais eram alimentados a cada três dias com *Artemia salina.*

No experimento os animais foram expostos à combinação de temperatura (10, 20 e 30ºC) e salinidade (0, 20 e 40), totalizando 9 condições experimentais. Cada condição experimental teve duração de 6 h de forma a representar o estresse compatível com o ciclo de marés. Em cada aquário foram colocados 6 mexilhões. Todos os experimentos foram repetidos para maior confiabilidade dos dados. Após 6 h de exposição, foi retirada a hemolinfa dos animais, com o auxílio de seringa de 1 ml e realizada a dosagem da osmolalidade e dos íons Na^+, Cl^- e K^+. A osmolalidade foi determinadaem micro-osmômetro de pressão de vapor VAPRO 5520 (Wescor, Logan, EUA), em amostras não diluídas. As dosagens de Na^+ e K^+ foram realizadas em fotômetro de chama (DIGIMED DM61 V7F) e o íon Cl^- por colorimetria (kits comerciais Labtest, leitura em espectrofotômetro Ultrospec 2100 Pharmacia-biotech), ambos em amostras diluídas com água ultra pura. A determinação da osmolalidade e da concentração dos íons nas águas experimentais foi feita baseada em PROSSER, 1973.

Os valores de osmolalidade e íons dos fluidos foram comparados em relação às variações de temperatura e salinidade com o uso da Análise de Variância de duas vias e com teste *post hoc* de Tukey para localizar as diferenças entre as médias ($p \bullet 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os parâmetros osmolalidade, concentração dos íons Cl^- e K^+ apresentaram diferença entre as salinidades, temperaturas e ainda houve interação entre esses fatores. Já para o íon K^+ não houve diferença entre as temperaturas e para o íon Na^+ apenas esse fator foi significativo ($p \bullet 0,05$) (Fig.1).

Na salinidade 20 os valores tanto de osmolalidade quanto da concentração dos íons Na^+, Cl^- e K^+ estiveram bem próximos dos valores encontrados na água e não houve diferença significativa entre as temperaturas ($p \bullet 0,05$). O mesmo padrão foi observado para a craca *A. reticulatus* (VEIGA, 2009).

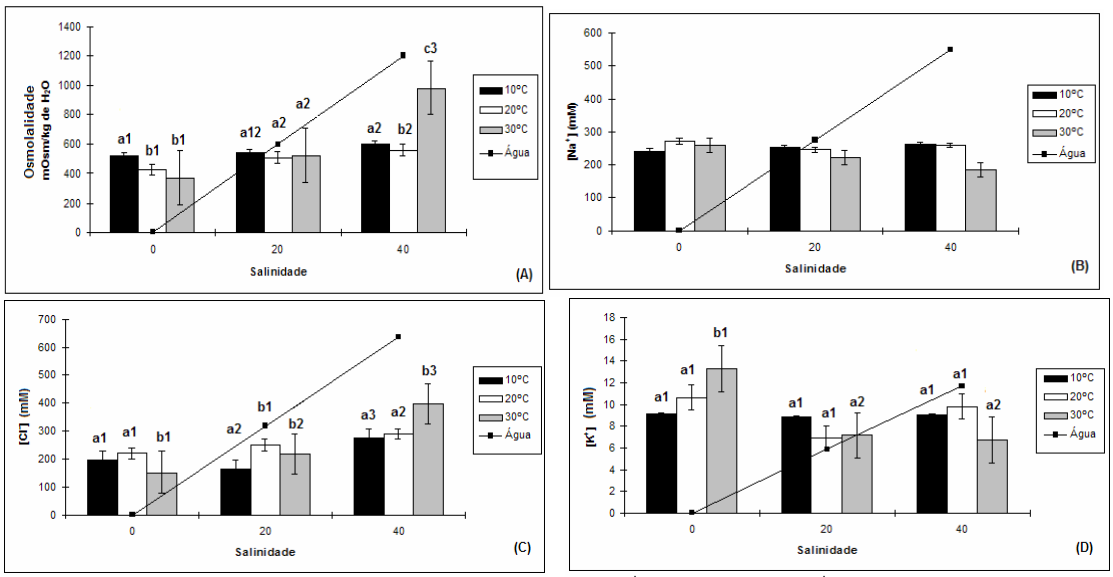


Fig. 1 Variação da osmolalidade (A) e dos íons Na^+ (B), Cl^- (C) e K^+ (D) na hemolinfa de *M. charruana* quando expostas às diferentes condições experimentais. Letras e números sobre as barras indicam o resultado da analise estatística: letras indicam resultados referentes à temperatura (em uma mesma salinidade); números indicam o resultado em relação à salinidade (em uma mesma temperatura); barras com letras ou números em comum não são significativamente diferentes. Os pontos pretos unidos por uma linha reta representam a osmolalidade das águas experimentais, $p<0,05$.

Na salinidade 40 e temperatura 30°C, os valores de osmolalidade (983 ± 42mM) e de Cl^- (396,8 ± 15,9mM) foram maiores e mais próximos da água (1200mM e 638,5mM) que a 10°C (598 ± 29mM; 275,1 ± 5,1mM) ($p<0,05$), provavelmente porque a 30°C a concha dos organismos estavam abertas, ou seja, em contato com o ambiente externo. Dessa forma, era esperado que o íon Na^+ também apresentasse maiores valores, porém isso não ocorreu o que

indica uma possível regulação desse íon, conforme sugerido por LEONEL *et al.* (1988). O cirripédio não apresentou esse padrão de regulação uma vez que a concentração do íon Na^+ foi maior neste tratamento (452 ± 27mM)(VEIGA, 2009).

Os níveis do íon K^+ foram elevados na salinidade zero, sendo a maior concentração do mesmo encontrada à 30°C (13,3 ± 2mM). Como este íon é encontrado em elevadas quantidades no meio extracelular e em baixas concentrações no ambiente externo, esses resultados indicam que pode ter ocorrido lise celular, ou seja, o animal encontra-se muito debilitado ou pode ter até mesmo próximo da morte. Já para a espécie *A. reticulatus* a situação mais crítica foi na salinidade 40 e temperatura 30°C (14,4 ± 0,8mM) (VEIGA, 2009).

Embora os moluscos não apresentem um mecanismo de osmorregulação, esses resultados demonstram que ambas espécies pode provavelmente isolar-se do meio externo através do fechamento da concha, conforme já havia sido relatado para bivalves como *Cassostrea, Modiolus e Mytilus* que quando transferidos para água do mar diluída são capazes de manter suas canchas fechadas por vários dias (PROSSER,1991). Esse mecanismo parece ser importante na sobrevivência de animais que vivem sobre condições adversas temporárias, como os animais que habitam o ambiente estuarino (GILLES, 1972)

CONCLUSÕES

Mesmo sendo animais osmoconformadores, o cirripédio introduzido e o molusco nativo parecem isolar-se do meio externo pelo fechamento de suas "conchas". Porém, no geral, a espécie *M. charruana* apresentou uma maior capacidade de manter sua hemolinfa diferente do meio externo, controlando melhor sua homeostase, o que reflete uma melhor adaptação à variação ambiental e pode estar relacionado com sua maior abundância no ambiente estudado.

REFERÊNCIAS

COHEN, A.N.; CARLTON, J.T. 1998. Accelerating invasion rate in a highly invaded estuary. ***Science,*** **279**: 555-558.

CONNELL, J. K. 1961. Effects of competition, predation by *Thais lappilus*, and the other factors on natural population of the barnacle *Balanus balanoides*. ***Ecological Monographs,*** **31**(1), 61-104.

GILLES, R. 1972. Osmoregulation in three molluscs: *Acanthochitona discrepans (Brown), Glycymeris glycymeris (L.)* and *Mytilus edulis* (L.). ***Biological Bulletin*****, 142**: 25-35.

NEHLS, G.; DIEDERICH, S.; THIELTGES, D.W.; STRASSER, M. 2006. Wadden Sea mussel beds invaded by oysters and slipper limpets: competition or climate control? ***Helgoland Marine Research*****, 60**: 135–143.

NEHRING, S. 2006. Four arguments why so many alien species settle into estuaries, with special reference to the German river Elbe. ***Helgoland Marine Research,*** **60**: 127–134.

NEVES, C.S.; ROCHA, R.M. 2008. Introduced and cryptogenic species and their management in Paranaguá Bay, Brazil. ***Brazilian Archives of Biology and Technology****,* **51**(3): 623-633.

PROSSER, C. L. 1973. Comparative Animal Physiology, London, ***W.B. Saunders Co***., vol. 1, 3rd, 966p.

PROSSER, C. L. 1991. Comparative Animal Physiology. Environmental and metabolic animal physiology, New York, ***Wiley-Liss*****,** 4th,578p.

ROCHA, R. M.; CANGUSSU, L. C.; BRAGA, M. P. No prelo. Stationary substrates facilitate bioinvasion in Paranaguá bay in southern Brazil. ***Brazilian Journal of Oceanography***.

RUIZ, G.M., FOFONOFF, P.W., CARLTON, J.T., WONHAM, M.J.; HINES, A.H. 2000. Invasion of coastal marine communities in North America: apparent patterns, processes, and biases. ***Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics,*** **31**:481–531.

VEIGA, M.P.T. 2009. Comparação da tolerância fisiológica (temperatura e salinidade) entre as cracas (Crustacea, Cirripedia) *Fistulobalanus citerosum* Henry, 1974 (espécie nativa) e *Amphibalanus reticulatus* Utinomi, 1967 (espécie invasora). ***Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Zoologia, Setor de Ciências Biológicas da UFPR.***

SEDIMENTAÇÃO DA PRAIA DO PESQUEIRO, SOURE, ILHA DE MARAJÓ/PA, DURANTE PERÍODO DE TRANSIÇÃO SAZONAL

Ranieri, L. A.[1]; El-Robrini, M.[2]; Bezerra, I. S. A. A.[3]

[1]Estudante de pós-graduação em geologia e geomorfologia da Universidade Federal do Pará (UFPA). [1,2,3]Grupo de Estudos Marinhos e Costeiros (GEMC), leilanhe_ranieri@yahoo.com.br[1]
[2]Professor Doutor da Universidade Federal do Pará (UFPA), robrini@ufpa.com.br[2]
[3]Estudante graduação em oceanografia da Universidade Federal do Pará (UFPA), isaac.salem@hotmail.com[3]

RESUMO

O principal objetivo deste trabalho foi analisar a sedimentação da praia do pesqueiro em eventos de transição sazonal. Foram coletadas amostras de sedimentos superficiais nos setores norte e sul da praia através de 4 perfis transversais a linha de costa, durante marés baixas de sizígia. A granulométrica dos sedimentos variou de silte grosso a areia média (4,26 • até 1,93 •), muito bem selecionadas (0,22 •) até moderadamente selecionadas (0,55 •), assimetria muito positiva (0,369 •) a muito negativa (-0,308 •), e curtose de platicúrtica (0,757 •) a muito leptocúrtica (1,793 •). Os resultados mostraram que o setor norte enquadra-se numa zona de deposição de sedimentos, e o setor sul, numa zona com maiores características erosivas.

Palavras chave: *Ambiente de praia, Sedimentologia, Ambiente costeiro amazônico.*

INTRODUÇÃO

A praia do Pesqueiro (Fig. 1) tem 4 Km de extensão, situa-se no Setor Insular Estuarino da Zona Costeira do Estado do Pará (MMA, 1996), na foz da Baía de Marajó, conferindo-lhe característica de praia estuarina, de acordo com as definições de NORDSTROM (1992). Para este autor, as praias de areia ou de cascalho no interior de estuários formam-se em áreas onde a configuração fisiográfica é favorável, onde há sedimentos disponíveis e suficiente energia das ondas e das correntes de maré para transportá-los.

Sendo assim, devido ao baixo gradiente da planície costeira de Soure e o aporte sedimentar trazido pelos canais de maré do Pesqueiro e Barco, bem como do estuário do Paracauari (Fig. 1), evoluiu a praia do Pesqueiro, uma larga praia barreira, de areias finas bem selecionadas.

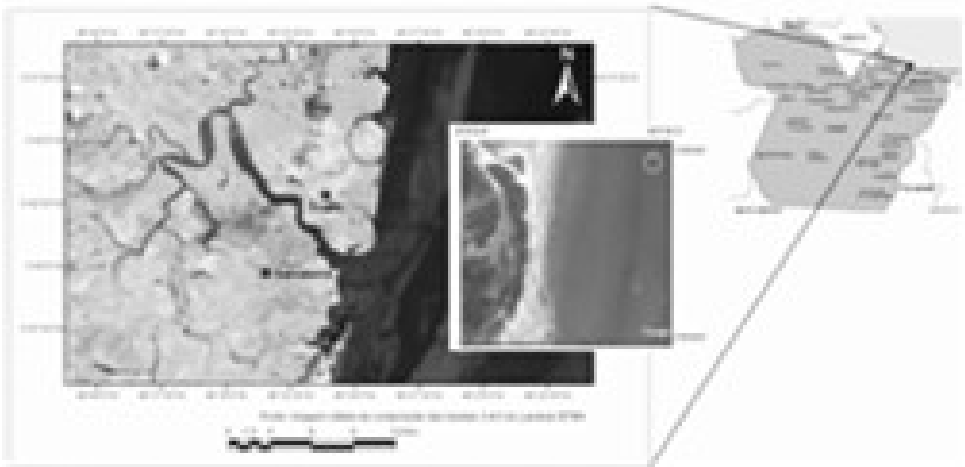


Figura 1. Mapa de localização da praia do Pesqueiro.

Este trabalho propõe analisar, em escala de curto período (sazonal), a variação granulométrica da praia do Pesqueiro, cujos resultados fornecem uma contribuição para o entendimento dos processos de erosão e acresção que acontecem na zona costeira de Soure.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os trabalhos de campo foram desempenhados em 30/06/2007 (final do período mais chuvoso) e 10/08/2007 (início do período menos chuvoso). Durante a maré baixa de sizígia foi

feito amostragem de sedimentos superficiais na praia ao longo de 4 perfis (P1, P2, P3, P4) transversais a linha de costa (Fig. 2), compreendendo todos as subdivisões praiais (supramaré, intermaré e inframaré). Posteriormente, no Laboratório de Geologia Marinha, as amostras de sedimentos foram lavadas, postas para decantar, secadas em estufa a 60°C, quarteadas, selecionadas em alíquotas de 100g, peneiradas, utilizando-se peneiras com malha em intervalos de 0,5• , decantadas em centrífuga (para as amostras contendo silte e argila) e as diferentes frações granulométricas foram pesadas. Os dados obtidos deste tratamento foram inseridos no software SysGran 3.0 para caracterizar os parâmetros estatísticos granulométricos (média, seleção, assimetria e curtose) de FOLK *et al.* (1957).

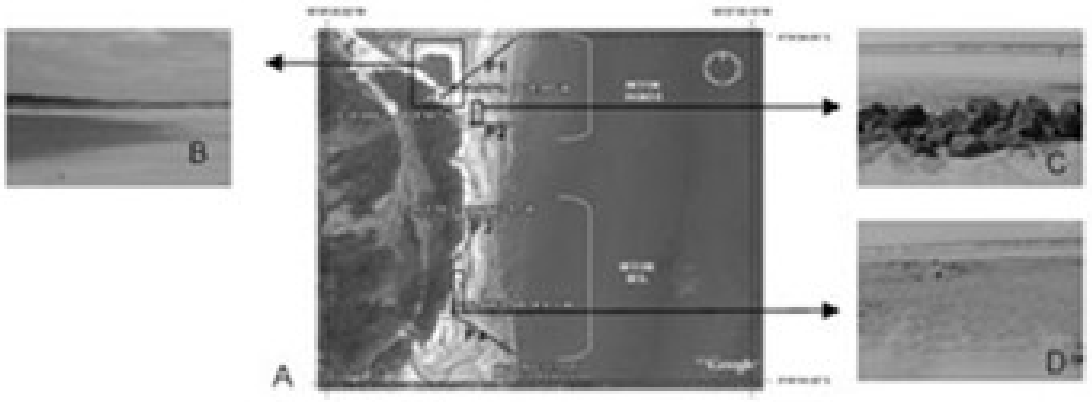


Figura 2. Localização geográfica dos perfis praias (A) e feições morfológicas identificadas no trajeto dos perfis: espigão arenoso (B), lateritas introduzidas para proteção das barracas (C) e paleomangues (C)(D).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em relação ao parâmetro Média (Fig. 3a), percebe-se uma diferenciação no comportamento dos grãos entre os setores norte (perfil 1 e 2) e sul (perfil 3 e 4). No setor norte observa-se o que comumente acontece na distribuição granulométrica em praias, o aumento no valor da Média da zona de supramaré para a zona de inframaré. Contudo, entre os dois setores há também similaridade. Na zona de inframaré do perfil 1 e 3, percebe-se o resultado das condições erosivas de inverno: remoção dos grãos mais finos para os limites mais inferiores da praia.

Os altos valores da Média para a zona de intermaré no setor sul são devido o incremento de amostras de silte grosso na soma total dos valores das amostras, especialmente desta zona.

Através da análise do gráfico de Seleção (Fig. 3b), observa-se a classificação de muito bem selecionada para a zona de supramaré dos dois setores da praia, principalmente no período mais chuvoso. O contrário acontece para zona de intermaré, indicando o processo de remoção de sedimentos mais finos desta zona para a anterior durante a transição sazonal, com exceção do perfil 3 no setor sul, cuja anomalia é devido à interferência de amostras de silte grosso dos paleomangues expostos no período mais chuvoso para este perfil praial. Esta anomalia também interfere nos valores das zonas de inframaré deste perfil. Para os outros perfis, o melhor selecionamento na zona de inframaré ocorreu no período mais chuvoso.

Para o parâmetro Assimetria (Fig. 3c), os grãos da zona de supramaré dos dois setores da praia foram mais próximos da simetria, pois nesta zona há sedimentos menos finos que os das demais zonas de perfil praial. Para a zona de intermaré, no setor norte, a assimetria foi positiva nos dois períodos estudados, especialmente no menos chuvoso, de acresção sedimentar. Já no setor sul, mais próximas da simetria para os dois períodos estudados – perfil 3 – e apenas no período menos chuvoso – perfil 4, sendo positiva no período mais chuvoso devido à maior erosão dos paleomangues (Fig. 2d) expostos neste último perfil, ocasionado o aumento de sedimentos mais finos. Para a zona de inframaré, as amostras do setor norte foram mais positivas no período mais chuvoso. Já no setor sul, mantiveram-se praticamente estáveis, assimetria positiva, entre os dois períodos estudados – perfil 4 – e mais próximas da simetria durante o período mais chuvoso – perfil 3.

A interferência de amostras de silte grosso de paleomangues expostos apenas no período mais chuvoso para o perfil 3 no setor sul, também ocasionaram anomalias nos valores de Curtose (Fig. 3d). Contudo, percebe-se que a bimodalidade granulométrica (ocorrência de areia e silte) para este período faz com que o grau de curtose diminua no período mais chuvoso para as três zonas deste perfil praial. O contrário acontece na zona de supramaré e inframaré dos perfis restantes. Há aumento no grau de curtose no período mais chuvoso. Nestes perfis a zona de intermaré manteve-se praticamente estável entre os dois períodos estudados.

CONCLUSÃO

Analisando os parâmetros estatísticos dos quatro perfis praiais, pôde-se observar que o setor norte enquadra-se numa zona de transporte ou deposição de sedimentos na praia do Pesqueiro. Neste setor observa-se a tendência dos parâmetros estatísticos em apresentar, de um modo geral, areia fina e muito fina, mais selecionadas, maior freqüência de grau de assimetria positiva e leptocurtose, sem que houvesse a interferência de sedimentos muito finos contendo silte grosso da erosão de paleomangues (Fig. 2d) nos cálculos dos parâmetros estatísticos granulométricos, como é o caso do setor sul. Este apresentara características mais erosivas também pelas maiores variações na granulometria dos sedimentos. Nota-se a maior freqüência, por exemplo, da classificação de aproximadamente simétrica, ou seja, há uma maior heterogeneidade granulométrica nos dois períodos estudados.

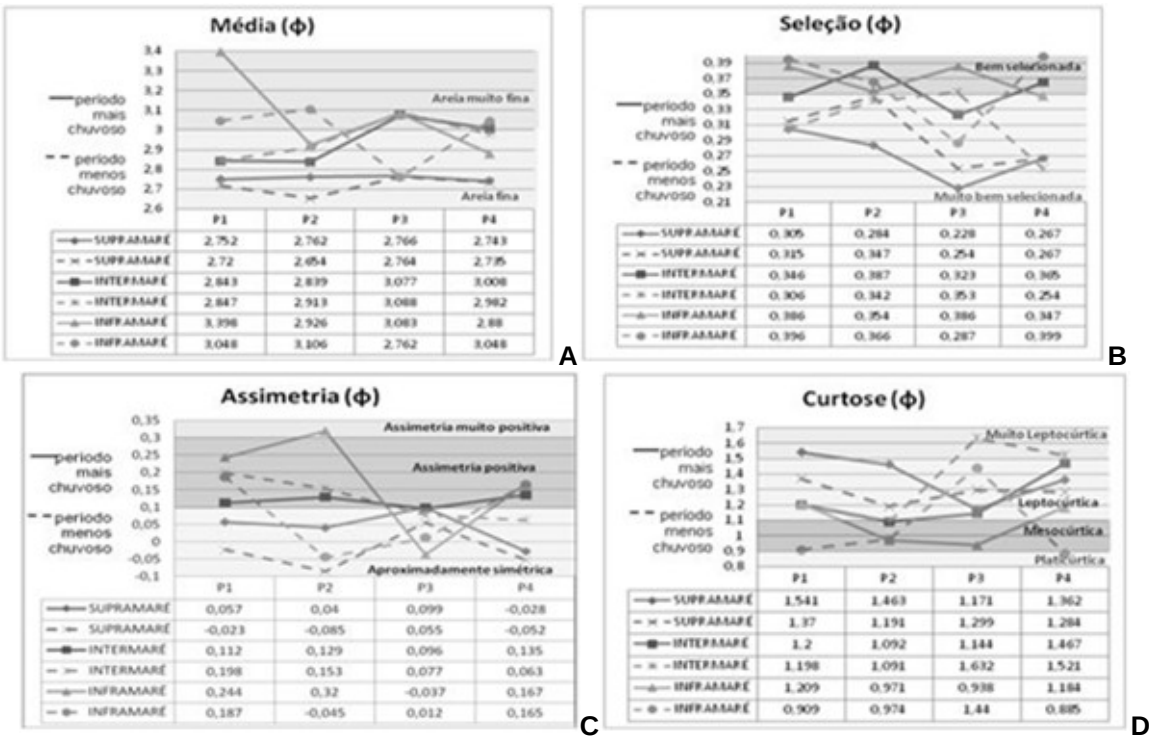


Figura 3. Parâmetros Granulométricos. Média (A), Seleção (B), Assimetria (C) e Curtose (D).

REFERÊNCIAS

FOLK, R. L.; WARD, W. C. 1957. Brazos River Bar: A Study in The significance of grain Size Parameters. ***Journal of Sedimentology Petrology***, 27: 3-26.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 1996. Perfil dos estados litorâneos do Brasil: subsídios à implantação do Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro. ***Programa Nacional do Meio* Ambiente.** Brasília. 301 pp.

NORDSTROM, K. 1992. Estuarine Beaches. **Elsevier Science Publishers**. London. 225pp.

CARACTERIZAÇÃO DA BIOMASSA SECA E DA FITOMASSA AÉREA ÚMIDA DE UM MANGUEZAL SOB INFLUÊNCIA DE ÁREA PORTUÁRIA EM SÃO LUÍS – MA

Fonsêca, I. L. A[1]; Rebelo-Mochel, F.[2]; Rocha Junior, C. L.[3]

[1] UFMA – Universidade Federal do Maranhão, Campus do Bacanga, ivanilsonfonseca@yahoo.com.br
[2]UFMA – Depto. de Oceanografia e Limnologia- Universidade Federal do Maarnhão, Campus do Bacanga, flavia.mochel@globo.com
[3] UFMA – Universidade Federal do Maranhão, Campus do Bacanga, rockfeller_jr@hotmail.com

RESUMO

Uma área de 1,0 hectare de manguezal foi suprimida para a estabilização de talude comprometido por dragagens, formada por um bosque misto de *Rhizophora mangle, Avicennia germinans* e *Laguncularia racemosa*. Selecionou-se a maior árvore de cada espécie e, após o corte raso, acima do sediimento, os troncos, raízes, galhos e folhas foram pesados juntos para análise da biomassa total e também as folhas em separado para se verificar a fitomassa do bosque. Usando-se métodos alométricos a fitomassa aérea úmida e a biomassa seca forama analisadas para todo o bosque. Os resultados para as três espécies mostraram que *R. mangle* apresentou os maiores valores de biomassa e fitomassa, seguida por *A. germinans* e *L. racemosa*, repectivamente. A contribuição da biomassa foliar em todos os indivíduos foi superior a 3%, apresentando valores entre 6,5% para *R. mangle* a 12,5%

Palavras chave: Manguezal, Biomassa, Fitomassa, Maranhão

INTRODUÇÃO

Os manguezais são ecossistemas estuarinos tropicais, com solos lamosos e uma vegetação arbórea característica. O manguezal garante alimento e proteção para a reprodução de inúmeras espécies marinhas e terrestres, e fomenta a pesca nos estuários graças ao acúmulo de matéria orgânica. (Mochel, 1995; ESPIG, *ett alli* 2007).

Alguns manguezais da Ilha de São Luís estão sujeitos às atividades portuárias como dragagens, transporte de minérios, riscos de acidentes e vazamentos de combustível, entre outras. Os manguezais dos estuários do Rio dos Cachorros e Estreito Coqueiro têm sofrido influência antrópica desde 1980, em virtude da implantação e expansão de terminais portuários em suas proximidades, além disso, são utilizados por pescadores e uma variedade de animais é aí observada, evidenciando a importância desse ecossistema tanto sócio-economicamente quanto do ponto de vista da biodiversidade e da conservação. Por razões de segurança, foi autorizada a supressão de 1,0 ha de manguezal nessa área para ser, posteriormente, recuperada e todo o processo foi acompanhado por estudos científicos. No Brasil, os estudos envolvendo a quantificação direta da biomassa são muito raros, sendo esta oportunidade

O objetivo deste trabalho foi quantificar a biomassa aérea de um bosque de manguezal submetido à supressão, para fornecer subsídios à sua recuperação e angariar conhecimentos para a compreensão acerca do funcionamento e da dinâmica dos manguezais..

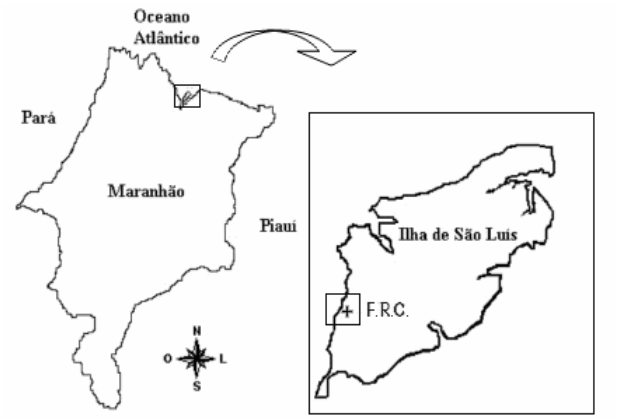
MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo possui cerca de 1,5 hectares e localiza-se na porção sudoeste da Ilha de São Luís, mais precisamente entre a foz do Rio dos Cachorros e o Estreito de Coqueiro, nas coordenadas 02034'0"S e 44021'0"W (Fig. 1).

Para a quantificação da biomassa as árvores foram separadas em compartimentos troncos, galhos, folhas e no caso da *Rhizophora mangle* as raízes acima do sedimento. A 'srea suprimida foi de 1,0 ha e o corte foi aplicado na base das árvores com motosserra STIHL MS 460. Uma vez ao chão, os troncos, galhos e raízes sendo amarrados em feixes para transporte até a pesagem próxima ao local da supressão. Os galhos foram desfolhados com facões e rapidamente as folhas armazenadas em sacos de ráfia.

Para a pesagem dos indivíduos cortados, foi utilizado um caminhão VW modelo Delivery 5-140, com carroceria. O caminhão vazio foi pesado numa balança rodoviária eletromecânica Chialvo com capacidade de 60 toneladas e com precisão de 10 kg. O material

lenhoso (troncos, galhos e raízes) de cada espécie foi colocado junto com os sacos de ráfia contendo as folhas e levado para pesagem na balança.



Fugura 1 – Localização da foz do Rio dos Cachorros (F.R.C.) na Ilha de São Luís. Maranhão.

Para a mensuração do peso úmido e peso seco em laboratório, foram retirados discos que reapresentassem cada compartimento (troncos, galhos, raízes) e 30 folhas. Os discos dos troncos retirados em campo foram trazidos para o laboratório e medidos sua circunferência e em seguida junto com os discos dos galhos, das raízes e as 30 folhas foram pesados individualmente dentro de uma forma que servil de tara em uma balança eletrônica BG 2000 GEHAKA. Cada compartimento foi pesado e, em seguida, todos os compartimentos foram levados à estufa ALWIS e mantidos a 70ºC. Este procedimento foi realizado diariamente durante duas semanas até que o peso de cada compartimento repetisse três dias seguidos, chegando assim a sua estabilização, ou seja, foi retirada toda a umidade dos compartimentos resultando no peso seco. Todo o material lenhoso que foi descartado foi reintroduzido nos manguezais das proximidades, de modo a retornar à matéria orgânica para a reciclagem natural.

RESULTADOS E DISCUSSEÕS

Com a pesagem do caminhão vazio com foi verificado que não houve variação do caminhão vazio, que se manteve em 3870 kg entre as pesagens das espécies, sendo os acréscimos a este valor atribuídos aos pesos do material vegetal.

Tabela 1 – Resultados da pesagem das espécies e estimativa da biomassa em uma área submetida à supressão em São Luís, MA. Diâmetro a altura do peito-DAP, peso úmido PU, peso seco PS.

Espécies	Comparti-mentos	DAP	PU (Kg)	PS (KG)	ALOCAGEM (%)	Biomassa seca Total (Kg)	Fitomassa aérea úmida total (Kg)
A. germinans	Troncos	19,7	250	158,8	63,52	33175,5	108.113,10
	Galhos		130	77	59,2	29272,5	56.203,20
	Folhas		30	6,9	23	2927,25	4.293,30
	Árvore		410	242,7	59,2	65.375,25	168.609,60
L. racemosa	Troncos	10,7	40	24	60	10.472,80	17.521,80
	Galhos		30	21	70	9.163,70	13.141,35
	Folhas		10	2,7	27	2.517,50	8.760,90
	Árvore		80	58,8	73,5	22.154	39.424,05
R. mangle	Troncos	18,9	330	226,8	68,7	61.276,56	89.147,26
	Galhos		150	97,8	65,2	26.428,44	40.539,20
	Folhas		40	12	30	2.416,76	8.107,84
	Raizes		90	45,9	51	12.395,64	24.713,32
	Árvore		610	379,5	62,2	102.517,40	162.507,60

A espécie *R. mangle* que apresentou maior peso, seguido por *A. germinans e* por ultimo *L. racemosa.* A contribuição da biomassa foliar em todos os indivíduos foi superior a 3%,

apresentando valores entre 6,5% para *R. mangle* a 12,5% , indicando, possivelmente , um bosque jovem, pois, segundo Shaeffer-Novelli e Citron (1986), em bosques mais desenvolvidos a biomassa foliar ou fotossintética é menor que 3%. Os resultados dos valores de biomassa e fitomassa, por compartimento e por árvore, encontram-se na Tabela 1.

Estudos de Smith e Whelan (2006) sobre as estimativas para biomassa de manguezais mostram que as seguintes diferenças: em *L. racemosa* com um DAP de 8 a10 cm é prevista uma biomassa seca de 60 Kg na Guiana Francesa (Fromard *et allii* 1998), 50 Kg no Iucatão (Day *et allii* 1987), e 45 Kg na Florida.

O presente estudo, realizado em São Luís, reafirma os dados de Smith e Whelan (2006), já que encontramos uma biomassa seca de 58, 8 Kg a uma latitude de 2º Sul.

CONCLUSÕES

Como a participação do peso das folhas ficou acima de 3% que demonstra que o bosque é jovem, mas que já incorpora uma significativa biomassa.

Em cada espécie, as proporções de biomassa seca alocada e os troncos eram aproximadamente similares, tendo valores muito mais altos em *R. mangle* do que nas outras duas espécies, devido à participação das raízes tipo escora, característica do Mangue vermelho. O presente estudo é uma importante contribuição ao conhecimento da biomassa dos manguezais brasileiros.

REFERÊNCIAS

DAY J. W. JR, CONNER WH, LEY-LOU F, DAY RH, NAVARRO AM (1987) The productivity and composition of mangrove forests, Laguna de Te´rminos, Mexico**. Aquat Bot** 27:267–284.

FROMARD F., PUIG P., MOUGIN E., MARTY G., BETOULLE J.L. AND CADAMURO L. 1998. Structure, above-ground biomass and dynamics of mangrove ecosystems: new data from French Guiana. **Oecologia** 442: 1–15.

MOCHEL (Rebelo-Mochel), F.R. Endofauna do Manguezal. EDUFMA, São Luís.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 7 CINTRÓN, G. **Guia para estudo de área de manguezal; estrutura, função e flora.** São Paulo, Caribbean Ecological Research, 1986. 150p. + 3 apêndice.74-78

SMITH TJ III, WHELAN KRT (2006) Development of allometric relations for three mangrove for use in the Greater Everglades Ecosystem restoration. **Wetlands Ecol Manage** 14:409–419

ESPIG, S. A.; REIS, I. A.; ARAÚJO, E. P. Identificação do ecossistema mangue na Ilha do Maranhão através de técnicas declassificação utilizando imagens do sensor CCD-CBERS-2**. XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE, p. 5731-5737.

DETECÇÃO DE GENES *alk* EM ISOLADOS BACTERIANOS DE AMOSTRAS DE ÁGUA MARINHA DA BAÍA DO ALMIRANTADO, ANTÁRTICA

Ushimaru, P. I.[1]; Kuhn, E.[2]; Pellizari, V. H.[1]

[1] *Instituto Oceanográfico, Praça do Oceanográfico, 191, CEP 05508-120, Cidade Universitária, Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, Brazil. E-mail: pris@usp.br*
[2] *Desert Research Institute, 2215 Raggio Parkway, Reno, NV, USA 89512*

RESUMO

Os avanços das análises de metagenoma têm permitido aumentar o acesso de novas sequências nucleotídicas das enzimas alcanooxigenases, as quais estão presentes em microrganismos, que podem possuir capacidade de degradação através de seus diversos complexos enzimáticos. Realizou-se a identificação de bactérias que foram isoladas de amostras do ambiente marinho pelágico da Baía do Almirantado, e detecção da presença de genes funcionais que codificam para a enzima alcano monoxigenase (genes *alk*), ligada à via de biodegradação de hidrocarbonetos alifáticos. Dos 84 isolados analisados, 23 apresentaram a amplificação do fragmento do gene *alk* esperado. Entre estes, onze foram seqüenciados e possuem alta similaridade com genes *alk.* Dez isolados tiveram correlação com genes *alkB* previamente descritos em *Rhodococcus* sp., *Pseudomonas* sp. e *Alcanivorax* sp. Apenas um isolado apresentou similaridade com gene *alkM,* previamente descrito em um dos clones ambientais de sedimentos Antárticos encontrado em nossos estudos prévios, alcançando um dos objetivos deste trabalho.

Palavras chave: diversidade bacteriana, genes funcionais.

INTRODUÇÃO

Os estudos de comunidades microbianas e de isolados cultiváveis de ambientes antárticos vêm, a cada ano, aumentando os bancos de dados de diversidade de organismos das regiões polares.

O uso de métodos independentes de cultivo e técnicas de biologia molecular têm contribuído no levantamento das comunidades microbianas e seus componentes, podendo ser aplicados tanto em análises taxonômica quanto no rastreamento de genes específicos ligados a vias metabólicas distintas.

O objetivo deste trabalho é detectar a presença de genes funcionais que codificam para a enzima alcano monooxigenase (genes *alk*), ligada à via de biodegradação de hidrocarbonetos alifáticos, em bactérias isoladas de ambiente pelágico da Baía do Almirantado, Ilha Rei George, Antártica.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras analisadas foram coletadas na Baía do Almirantado, Ilha Rei George, Península da Antártica, em 2007, em três diferentes pontos da Baía: Punta Ullman (PU) (62º05,067'S e 58º21,064'W), Botany Point (BP) (62º05,817'S e 58º20,157'W) nas profundidades de 1, 10 e 20 m, e em Comandante Ferraz (CF) (62º05,141'S e 58º23,359'W) na profundidade de 1 m.

Após o isolamento em meio Ágar Marinho (diluição 1:10), o DNA total dos isolados foi extraído e posteriormente, foram identificados pela análise das sequências obtidas pela amplificação do gene rRNA 16S, através dos *primers* universais 27F e 1401R. Para a amplificação e análise da presença dos genes *alk* nos isolados, utilizou-se um par de *primers* degenerados previamente desenhado (BELLICANTA, 2004). As seqüências nucleotídicas foram comparadas com seqüências disponibilizadas no banco de dados GenBank, utilizando o programa BLASTN e TBLASTX e uma árvore filogenética foi construída com o programa MEGA3.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram analisados 84 isolados, pertencentes aos Filos *Proteobacteria* (94%) e *Actinobacteria* (6%), sendo que a Classe *Gammaproteobacteria*, distribuída nas três profundidades de coleta, apresentou o maior número de representantes, composta principalmente pelo gênero *Pseudomonas*. As bactérias apresentaram alta similaridade com microrganismos psicrofílicos de regiões polares.

Vinte e três isolados amplificaram o gene *alk*, dos quais, 11 foram seqüenciados (Fig. 1): seis apresentaram similaridade (98%) ao gene *alk*B4 descrito previamente em *Rhodococcus* sp., cujos representantes são das Classes A*lpha-*, *Beta-* e *Gammaproteobacteria,* e da classe *Actinobacteria;* quatro pertencem a outros grupos do gene *alk*B. Um dos isolados (*Sphingomonas* sp.) apresentou similaridade com uma seqüência de gene *alk*M descrita previamente em um dos clones ambientais de sedimentos Antárticos encontrado em nossos estudos prévios (KUHN *et al.*, 2009), alcançando um dos objetivos deste trabalho. A identificação e detecção dos genes funcionais nos demais isolados estão em andamento.

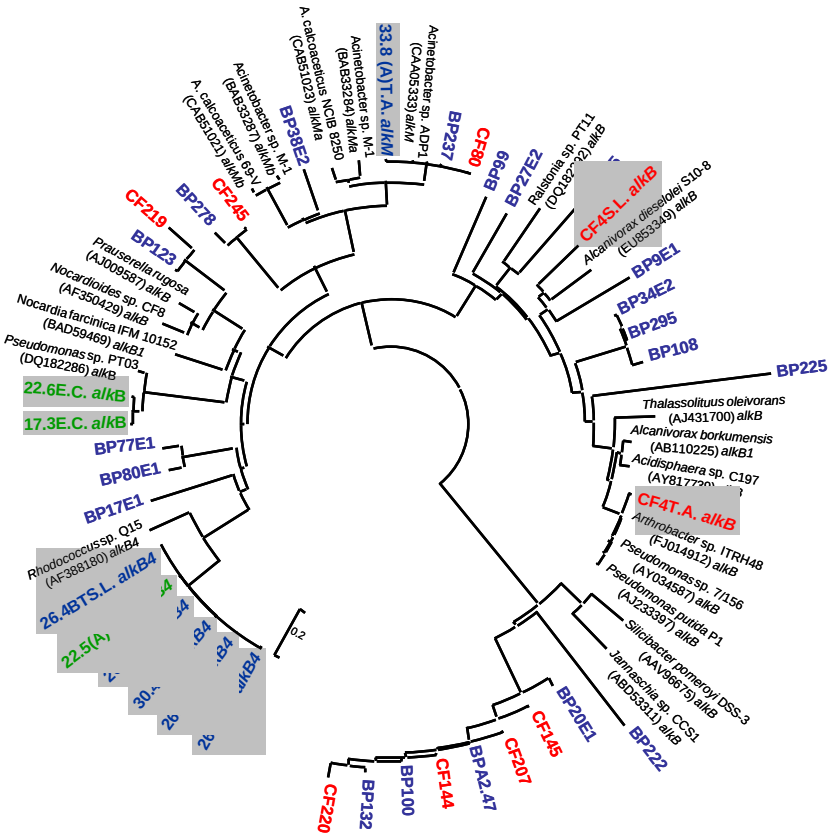


Fig. 1: Árvore filogenética das seqüências dos representantes do gene *alk* dos isolados marinhos bacterianos correlacionados com clones ambientais identificados na mesma região. Os isolados estão marcados com caixa cinza; clones ambientais de CF em vermelho, de BP em azul, e de PU em verde.

Dez das seqüências do gene *alk* encontradas neste estudo foram detectadas em cepas taxonomicamente diferentes das cepas referência, aonde estes genes foram descritos anteriormente (Tab. 1), demonstrando que a circulação dos mesmos, na maior parte da comunidade microbiana, ainda encontra-se desconhecida quanto aos seus mecanismos funcionais e fisiológicos.

O metabolismo de degradação de alcanos por *Pseudomonas* já foi minuciosamente descrito, servindo dessa forma como referência para o entendimento do metabolismo de outros grupos taxonômicos (VAN HAMME *et al*., 2003; SMITH *et al.*, 2004; VAN BEILEN *et al.*, 2005). Entretanto, a maior parte da comunidade microbiana ainda encontra-se desconhecida quanto aos seus mecanismos funcionais e fisiológicos, como os gêneros *Microbacterium* e *Blastomonas* que foram identificados neste trabalho.

Tabela 1: Identificação filogenética pela análise do gene rRNA 16S e gene *alk* das sequências nucleotídicas das bactérias isoladas de amostras de água marinha da Antártica.

	Actinobacteria	**Alphaproteobacteria**	**Betaproteobacteria**	**Gammaproteobacteria**
***alk*B**				SL CF4; TA CF4; EC 17.3; EC 22.6 *Pseudomonas* sp.
***alk*B4**	SL 26.9 *Microbacterium* sp.		TA 22.5 (A) *Comamonas* sp.	SL 26.4 (BT); SL 26.8; SL 26.1 *Serratia marcescens* SL 30.4 *Blastomonas* sp.
***alk*M**		TA 33.8 (A) *Sphingomonas* sp.		

Sabe-se da importância da aplicação destes microrganismos na degradação de hidrocarbonetos na área biotecnológica. Desse modo, amplos estudos deverão ser realizados através da combinação da diversidade de novas seqüências, descoberta de novas estruturas, expressão heteróloga e evolução, podendo-se assim, desenvolver enzimas degradadoras para serem utilizadas na indústria.

CONCLUSÕES

O presente estudo, até o momento, isolou bactérias heterotróficas encontradas no ambiente marinho antártico e obteve resultados preliminares na identificação dos genes funcionais alcano monooxigenases presentes nos isolados analisados, contribuindo para o estudo da diversidade de genes funcionais no ambiente antártico.

REFERÊNCIAS

BELLICANTA, G.S. 2004. Diversidade de genes catabólicos em amostras de sedimento do sistema estuarino de Santos e São Vicente, SP. 112 f. ***Tese (Doutorado)*** – Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

KUHN, E.; BELLICANTA, G.S.; PELLIZARI, V.H., 2009. New alk genes detected in Antartic marine sediments. ***Environmental Microbiology***, 11 (3): 669-673.

SMITH, C.A.; HYMAN, M.R., 2004. Oxidation of methyl *tert*-butyl ether by alkane hydroxylase in dicyclopropylketone-induced and *n*-octane-grown *Pseudomonas putida* GPo1. ***Applied and Environmental Microbiology***. 70 (8): 4544–4550.

VAN BEILEN, J.B.; FUNHOFF, E.G., 2005. Expanding the alkane oxygenase toolbox: new enzymes and applications. ***Current Opinion in Biotechnology***. 16:308–314.

VAN HAMME, J.D.; SINGH, A.; WARD, O.P., 2003. Recent Advances in Petroleum Microbiology. ***Microbiology and Molecular Biology Reviews***, 67 (4): 503–549.

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DAS ÁGUAS DE POÇAS DE MARÉ DO PLATÔ RECIFAL DE COROA VERMELHA, SANTA CRUZ CABRÁLIA – BA

Araujo, T. G.[1]

[1]*Programa de Pós-Graduação em Sistemas Aquáticos Tropicais, Laboratório de Oceanografia Química, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Santa Cruz, Rodovia Ilhéus/Itabuna, Km 16, CEP: 45.650-000; Ilhéus- Bahia- Brasil. E-mail: baiana_cem@yahoo.com.br*

RESUMO

Os recifes de corais são ecossistemas marinhos muito ricos, heterogêneos, complexos e fisicamente muito variáveis. O entendimento dessa variabilidade é uma ferramenta básica para avaliar os gradientes ambientais aos quais os organismos desse ecossistema estão sujeitos. O objetivo desse estudo foi verificar como os parâmetros físico-químicos da água das poças recifais de Coroa Vermelha (CV) variam ao longo do tempo. Para tanto, no dia 18 de outubro de 2009, temperatura, pH e salinidade das águas de algumas poças do platô recifal de CV foram monitoradas ao longo de três horas a partir do estofo de baixamar. Não foram observadas variações expressivas desses parâmetros ao longo do período de monitoramento deste estudo. Destaca-se, no entanto, que todos os parâmetros avaliados demonstraram uma leve tendência ao aumento com o passar das horas, sendo que a temperatura apresentou essa tendência de forma mais evidente. O pH foi o único parâmetro que obteve diferenças significativas entre as médias de superfície e de fundo, o que pode estar vinculado à possível entrada, por percolação, de água doce subterrânea proveniente do continente.

Palavras chave: recifes de corais, variáveis da água, litoral sul da Bahia.

INTRODUÇÃO

Os recifes de corais são um dos mais ricos e produtivos ecossistemas marinhos costeiros do planeta, além de altamente heterogêneos e complexos (LEÃO et al., 2008). São feições submersas ou parcialmente emersas durante os períodos de baixamar, na plataforma continental interna. Trata-se de acumulações carbonáticas (formações coralinas), geralmente fixadas em afloramentos rochosos no fundo submarino (LEÃO, 1996). Formam-se a partir do crescimento de corais, algas coralíneas e outros organismos incrustantes (LEÃO, 1999).

O Brasil abriga os recifes de corais mais meridionais do Oceano Atlântico Ocidental, os quais se estendem por aproximadamente 2.000 km entre 0° 50' S e 19° S de latitude até o litoral do Espírito Santo. Contudo, apesar de serem estudadas há mais de um século, muitas áreas recifais ainda são pouco conhecidas e dispõem de poucas avaliações quantitativas das suas condições (KIKUCHI et al., 1999).

Alguns dos recifes costeiros inserem-se na zona entremarés, ficando expostos durante as marés baixas e formando inúmeras poças de maré. As espécies que ocorrem nessas poças intermareais dos recifes costeiros, tendem a apresentar uma maior resistência às variações das condições ambientais, uma vez que essas poças formam microambientes fisicamente muito variáveis e que apresentam algumas características extremas (POGGIO et al., 2009).

Nesse contexto, o entendimento das variações dos parâmetros físico-químicos das águas das poças recifais é uma ferramenta básica para se avaliar os gradientes ambientais aos quais os organismos desse ecossistema estão sujeitos e verificar a ocorrência de alterações no padrão desses parâmetros ao longo do tempo, ainda que sejam fenômenos locais. Poggio et al. (2009) alertam que grandes e/ou persistentes variações locais de parâmetros ambientais, como salinidade e temperatura podem, por exemplo, causar eventos isolados de branqueamento de corais.

O objetivo desse estudo foi, portanto, verificar como os parâmetros físico-químicos da água das poças recifais de Coroa Vermelha variam ao longo do tempo.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O povoado de Coroa Vermelha (CV), pertence ao município de Santa Cruz Cabrália, localizado no sul do estado da Bahia, e abrange um dos ecossistemas marinhos mais ricos do

extremo sul da Bahia: o platô recifal de CV. Esse recife costeiro ocorre adjacente à praia, estendendo-se no sentido norte-sul, paralelo à linha de costa (COSTA JR. *et al*., 2001), tendo se formado a partir da colonização, por organismos bioconstrutores, de antigos cordões arenosos (na forma de ilhas-barreira) consolidados por cimentação carbonática (DANTAS *et al.*, 2009; LEÃO, 1996). O platô possui cerca de 2 km de extensão por 400 m médios de largura e é ligado ao continente por um tômbolo arenoso (Fig 1).

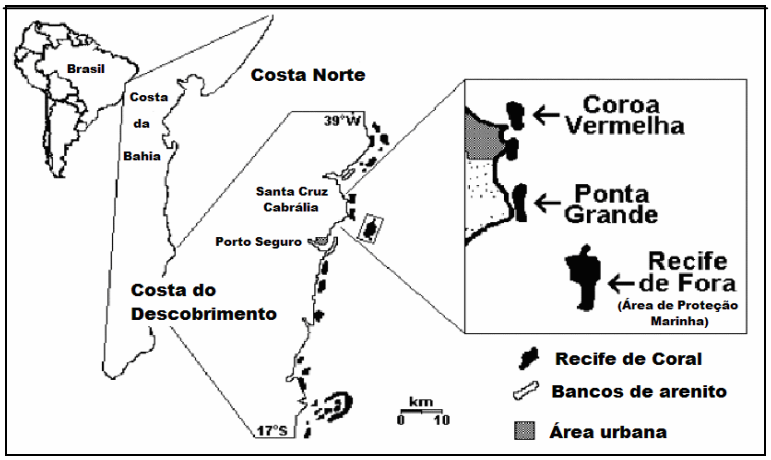
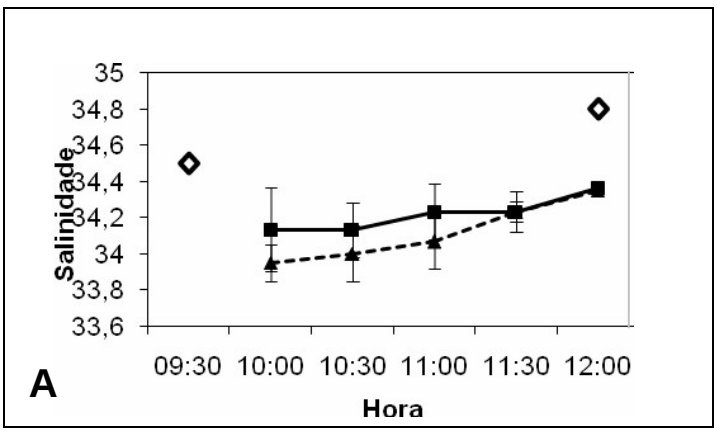


Figura 1- Localização do platô recifal de Coroa Vermelha. FONTE: Costa Jr. *et al*., 2006.

Amostragem

No dia 18 de outubro de 2009 foram escolhidas três poças na parte central do platô recifal de CV, com profundidade e diâmetro semelhantes, as quais foram monitoradas de meia em meia hora, durante três horas a partir do estofo de baixamar em período de maré de sizígia. Com o auxílio de um multiparâmetros, mensurou-se o pH, a temperatura e a salinidade/ condutividade das águas superficiais e de fundo de algumas poças do platô. No início e no final do período de monitoramento também foram medidos os mesmos parâmetros na água superficial da borda externa do platô (dados controle).

RESULTADOS E DISCUSSÃO



A salinidade das águas das poças de maré manteve-se ao redor dos 34 ao longo das três horas de monitoramento, com mínima de 33,9 e máxima de 34,5 e apresentando valores inferiores àqueles encontrados na água do mar adjacente (borda externa do platô): 35,5 no horário inicial e 34,8 no horário final (Fig. 3-A). Em comparação com os dados obtidos por Longhini *et al*., (2007), para o mesmo platô recifal, foram verificados, neste trabalho, menores salinidades e uma tendência inversa referente à comparação entre poças e água do mar, já que Longhini *et al*., (2007) registraram valores superiores nas poças em relação às regiões adjacentes. A tendência observada no presente estudo talvez esteja vinculada à sazonalidade ou ainda pode ter sido erroneamente detectada em função do pequeno período de monitoramento e conseqüente baixo *n* amostral.

O pH variou de 8,00 a 8,49, com valor médio de 8,23 nas poças de maré, sendo superior aos valores da borda externa do platô: valores inicial de 7,99 e final de 8,19 (Fig 3-B). Poggio *et al.*, (2009) verificaram maiores médias de pH nas águas das poças de maré do que as deste trabalho, assim como Longhini *et al*., (2007). Contudo, tanto este trabalho quanto o de Longhini *et al*., (2007) apontaram maiores valores médios de pH nas poças do que na água adjacente.

A média de temperatura foi de 33,1ºC, variando de 30,9 ºC a 34,6 ºC (Fig 3-C), valores estes muito superiores aos encontrados para as águas adjacentes: 27,5 ºC (tempo inicial) e 27,6 ºC (tempo final). As médias de temperatura nas poças são semelhantes àquelas encontradas por Poggio *et al.*, (2009), mas superiores aos valores obtidos no mesmo platô por Longhini *et al*., (2007). Os altos valores de temperatura registrados neste estudo são atribuídos à constante insolação do dia de amostragem e ao confinamento das águas das poças.

No entanto, não foram verificadas variações expressivas nos parâmetros de interesse ao longo das três horas de monitoramento deste estudo. Ainda assim, todos os parâmetros demonstraram tendência ao aumento com o passar das horas, sendo que a temperatura foi o parâmetro que apresentou essa tendência de forma mais evidente (Fig. 3). A mesma tendência de temperatura foi verificada por Poggio *et al.*, (2009) nas águas das poças de maré do recife de Guarajuba, Salvador, BA.

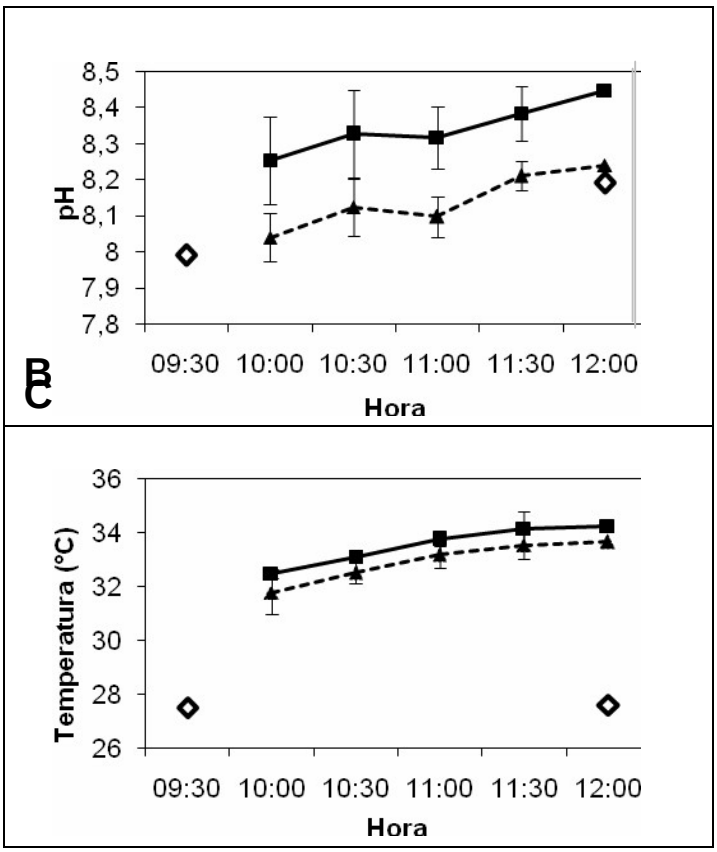


Figura 3 - Média e desvio padrão dos parâmetros físico-químicos da água das poças de maré do recife de Coroa Vermelha em função das horas. A- salinidade; B- pH; C- temperatura. (- -• - -) Médias da superfície, (-—• —-) Médias do fundo e • Água do mar

A comparação entre superfície e fundo apontou médias de fundo levemente inferiores às de superfície para todos os parâmetros, sem, no entanto, serem verificadas diferenças significativas, já que os desvios padrões se interceptaram. Apenas o pH apresentou significância nessa diferença, sem intersecção dos desvios padrões em nenhum dos horários de mensuração. A hipótese mais aceita para explicar esse resultado, é a possível entrada de água doce subterrânea (que geralmente apresenta maior acidez, pH mais baixo) proveniente do continente por percolação, fenômeno estudado por Costa Jr*. et al* (2000, 2001 e 2006).

De acordo com Costa Jr. et al. (2006), as descargas de águas subterrâneas são fenômenos relativamente comuns e têm sido recentemente reconhecidas como uma importante fonte de água doce, nutrientes e contaminantes para as águas costeiras, sobretudo em períodos de maior pluviosidade. Essas descargas subterrâneas ocorrem onde o aquífero está hidraulicamente conectado ao mar através de fundos com sedimento permeável, sendo que a "cabeça" do aquífero deve estar acima do nível do mar. Vale ressaltar que o platô recifal estudado está sob influência direta da vila de Coroa Vermelha, onde a falta de tratamento de esgoto e a grande utilização de fossas sépticas são fatores contaminantes da água subterrânea (COSTA JR., et al., 2001).

CONCLUSÃO

Os parâmetros físico-químicos das águas das poças de maré do recife de Coroa Vermelha, não variaram expressivamente ao longo das 3 horas de monitoramento deste estudo. Ainda assim, todos os parâmetros medidos apresentaram uma leve tendência ao aumento com o passar das horas, sendo que a temperatura foi o parâmetro que apresentou essa tendência de forma mais evidente, o que foi atribuído à constante insolação do dia de amostragem e ao maior confinamento das águas das poças. O pH foi o único parâmetro que apresentou diferenças significativas na comparação entre as médias de superfície e de fundo, resultado que pode estar vinculado à possível entrada de água doce subterrânea por

percolação proveniente do continente. Em comparação com trabalhos semelhantes, mas que possuíam séries de dados bem superiores as do presente estudo, verificou-se que algumas das tendências de variação dos parâmetros físico-químicos das águas de poças recifais, já podem ser constatadas num espaço de tempo de algumas horas.

REFERÊNCIAS

COSTA JR., O.S., LEÃO, Z.M.A.N., NIMMO, M., ATTRILL, M. 2000. Nutrification impacts on coral reefs from northern Bahia, Brazil. ***Hydrobiology***, v. 440, p. 307-315.

COSTA JR., O.S.; ATTRILL, M.J.; PEDRINI, A.G., DE-PAULA, J.C. 2001. Benthic macroalgal distribution in coastal and offshore reefs at Porto Seguro Bay, Brazilian Discovery Coast. **Proc 9th Int Coral Reef Symp.** 9 pp.

COSTA JR., O.S.; ATTRILL, M.J.; NIMMO, M. 2006. Seasonal and spatial controls on the delivery of excess nutrients to nearshore and offshore coral reefs of Brazil. ***Journal of Marine Systems****,* v. 60, p. 63-74.

DANTAS, M.E.; MEDINA, A.I.M.; SHINZATO, E. 2009. Geomorfologia da Costa do Descobrimento – extremo sul da Bahia: municípios de Porto Seguro e Santa Cruz Cabrália. ***Parte integrante do Projeto Porto Seguro/Santa Cruz Cabrália, no âmbito do Programa Informações para Gestão Territorial/GATE, desenvolvido pela CPRM – Serviço Geológico do Brasil***. 11 pp. Disponível em < http://www.cprm.gov.br/publique/media/artigo_PortoSeguro.pdf > Acesso em 20/07/2009.

KIKUCHI, R. K. P; LEÃO, Z.M.A.N.; SAMPAIO, C.L.S.; TELLES, M.D. (1999) *Rapid Assessment of the Abrolhos Reefs, Eastern Brazil (Part 2: Fish Communities).*

LEÃO, Z.M.A.N. 1996. The coral reefs of Bahia: morphology, distribution and the major environmental impacts. ***An. Academia Brasileira de Ciências***, v. 68, n. 3, p. 439-452.

LEÃO, Z.M.A.N. 1999. Abrolhos - O complexo recifal mais extenso do Oceano Atlântico Sul. In: Schobbenhaus, C.; Campos, D.A.; Queiroz, E.T.; Winge, M.; Berbert-Born, M. (Edit.) ***Sítios Geol. e Paleontológicos do Brasil.*** Disponível em < http://www.unb.br/ig/sigep/sitio090/sitio090.htm >

LEÃO, Z.M.A.N., KIKUCHI, R.K.P. & OLIVEIRA, M.D.M. 2008. Coral bleaching in Bahia reefs and its relation with sea surface temperature anomalies. ***Biota Neotrop.,*** v. 8, n. 3. P. 69-82. Disponível em < http://www.biotaneotropica.org.br/ >

LONGHINI, C.M.; SILVA, A. M.; SOUZA, M.F.L. 2007. Caracterização das taxas metabólicas e de calcificação em poças recifais de Coroa Vermelha – Bahia. ***Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil***, Caxambu – MG.

POGGIO, C.; LEÃO, Z.; MAFALDA-JUNIOR, P. 2009. Registro de branqueamento sazonal em Siderastrea spp. em poças intermareais do recife de Guarajuba, Bahia, Brasil. ***INTERCIENCIA***, v. 34, n. 7, p. 502-506. Caracas, Venezuela.

COMPARTIMENTAÇÃO SEDIMENTOLÓGICA DO CANAL DO SUPERAGÜI, PARANÁ, BRASIL: RESULTADOS PRELIMINARES

Carneiro, J. C.[1]; Lamour, M. R.[1]

[1]Universidade Federal do Paraná (UFPR) – Centro de Estudos do Mar (CEM) – Laboratório de Oceanografia Geológica (LOGeo). julianecastro@uol.com.br

RESUMO

O Canal do Superagüi se localiza na porção norte do litoral paranaense como parte do Complexo Estuarino de Paranaguá (25º20'S/48º10'W), com largura média de 1 km e extensão sinuosa aproximada de 15 km. Esta região abriga unidades de conservação delimitadas sobre sedimentos holocênicos e pleistocênicos. Desta forma, a caracterização sedimentológica da porção central do Canal do Superagüi contribui para planos de ação ambiental e o estudo da evolução paleogeográfica do litoral paranaense. Foram obtidas 89 amostras de sedimentos de fundo, das quais 22 foram selecionadas pela sua localização na porção central do canal. As análises granulométricas foram efetuadas por peneiramento a intervalos de 0,5 Ø para análise de sedimentos grossos e para sedimentos finos (menores que 0,062 mm), a pipetagem com intervalos de 1 Ø. Posteriormente, foram calculados os parâmetros granulométricos estatísticos como diâmetro médio e grau de seleção, além das porcentagens de carbonato e matéria orgânica. O trabalho tem por objetivo a compartimentação sedimentológica das amostras obtidas pretendendo identificar fácies sedimentares e ambientes de sedimentação.

Palavras chave: Sedimentologia, Granulometria, Complexo Estuarino de Paranaguá.

INTRODUÇÃO

As características morfológicas e do substrato dos estuários são uma herança das variações do nível relativo do mar durante o Quaternário, das áreas-fonte, dos processos hidrodinâmicos que ocorrem nessas áreas abrigadas, dos processos de interação entre o mar aberto e o estuário e, dependendo do caso, do tectonismo. A natureza e a distribuição dos sedimentos de fundo nos estuários têm importante papel em diversas áreas, seja para o planejamento de canais de acesso a portos, terminais portuários, marinas, dragagens e áreas de disposição, seja para compor o substrato para a biota existente nestas regiões (LAMOUR *et. al*, 2004).

Os produtos derivados de mapeamento e caracterização sedimentar servem de subsídios aos estudos de sedimentologia, paleogeografia e evolução costeira do litoral, além de contribuir para pesquisas de ecologia e de dinâmica costeira. Segundo Folk & Ward (1957), a granulometria e a sedimentologia podem ser utilizadas como uma ferramenta básica de caracterização de solos com o propósito de interpretar os ambientes de sedimentação. No mesmo sentido Dias *et al.* (2003), verificaram que os sedimentos de superfície de fundo de ambientes subaquáticos refletem a interação entre a energia hidrodinâmica do ambiente, o aporte sedimentar e a natureza do substrato. Sendo assim, constituem informação importante para a compreensão dos processos de sedimentação e identificação de fácies sedimentares.

No litoral do Paraná, ocorrem diversos corpos aquosos, os quais apresentam complexa interação com a dinâmica costeira. Dentre os mais importantes, figura o Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP), que recebe essa denominação por ser composto por diversos estuários (ANGULO, 2004). Neste contexto, o Canal do Superagüi corresponde à ligação entre um destes estuários (Baía de Pinheiros), e o Oceano Atlântico. Sua forma é alongada, disposta entre duas das principais ilhas do litoral do Paraná (Ilhas de Superagüi e das Peças), com a desembocadura formado um delta de maré de pequeno porte, inserido na desembocadura norte do CEP.

MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras de sedimentos de fundo foram obtidas com o auxílio de um amostrador busca-fundo do tipo *Petite Ponar*. Ademais, foram realizadas análises macro *in situ.*

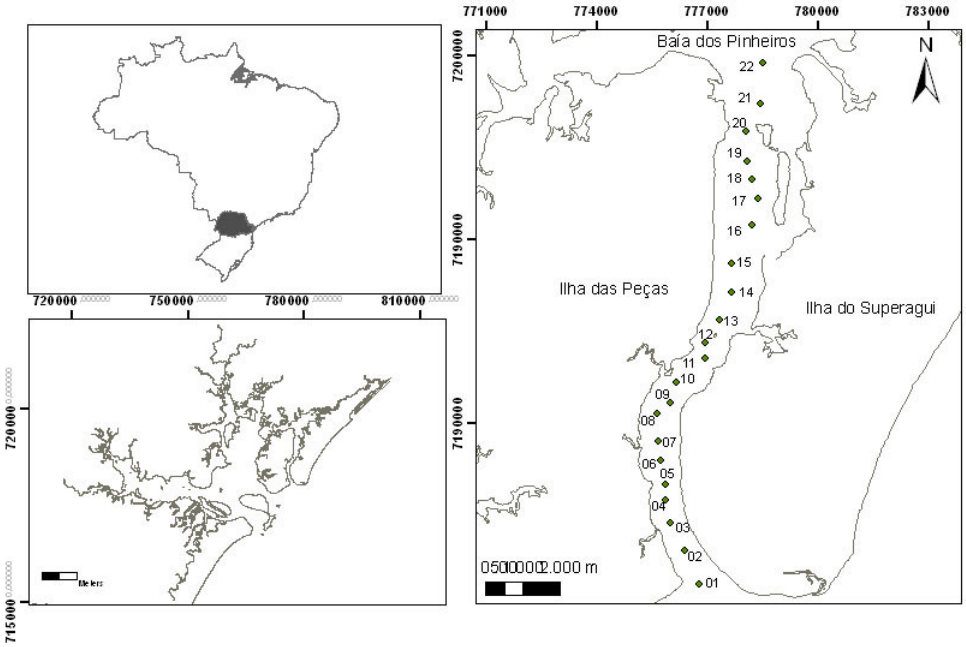


Figura 1 – Área de estudo (Complexo Estuarino de Paranaguá) com a localização dos pontos de sedimentos de fundo da porção central do Canal do Superagüi no detalhe.

As amostras tiveram seus teores de matéria orgânica (MO) e carbonato de cálcio ($CaCO_3$) quantificados por ataque químico com peróxido de hidrogênio e ácido clorídrico (10%). Posteriormente, uma massa aproximada de 50 g foi submetida aos processos de peneiramento a intervalos de 0,5 Ø para análise de sedimentos grossos e para sedimentos finos (menores que 0,062 mm), a pipetagem com intervalos de 1 Ø.

Parâmetros estatísticos como média granulométrica e grau de seleção foram calculados além de serem realizadas análises nos histogramas buscando compartimentar amostras semelhantes ao longo da porção central do canal.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variação de diâmetro médio dos dados preliminares dos sedimentos da porção central ao longo do Canal do Superagüi mostrou uma variação entre as classes areia grossa a silte médio (Fig.2). Em geral, a ocorrência de sedimentos grossos está localizada próxima a desembocadura do Canal, enquanto que os sedimentos mais finos estão localizados próximos a Baía dos Pinheiros. De forma semelhante, foi observado grau de seleção as amostras variando de moderadamente selecionados a muito pobremente selecionados, sendo de modo geral pobremente selecionados (Fig.2).

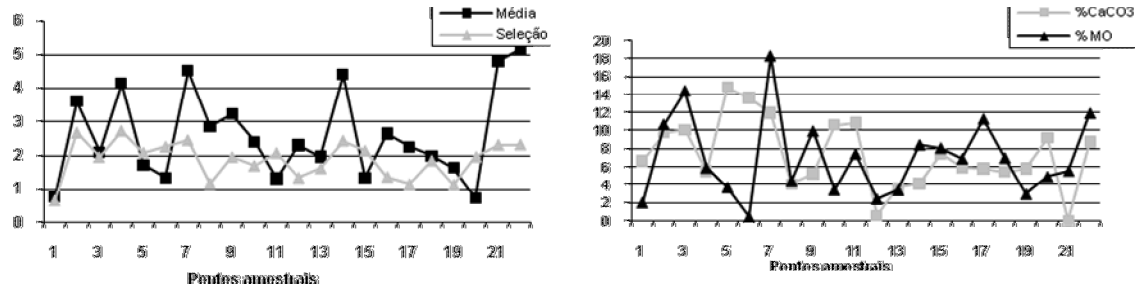


Figura 2 - Média granulométrica, grau de seleção e % de $CaCO_3$ e MO do canal, com as diferenças principalmente entre as amostras localizadas próximas a desembocadura do canal (com sedimentos grossos e menor valor de Ø) em contrapartida aos sedimentos localizados próximos a Baía dos Pinheiros (mais finos e com maior valor de Ø), além de que os sedimentos variaram de moderadamente selecionados a muito pobremente selecionados.

As amostras 02, 03 e 04 podem sofrer influência do Rio da Vila das Peças por estarem localizadas muito próximas à desembocadura desse rio, além disso, a amostra 04 foi a que apresentou maior profundidade com 15 metros, enquanto que a profundidade média da porção central do canal é de 10 metros. Ademais, as profundidades próximas a Baía dos Pinheiros são menores, por volta dos 6 metros.

Através das análises macro, foi possível observar que as algumas amostras de fração areia média (05, 06, 11 e 19) apresentam muitas conchas e conseqüente alta % de carbonato de cálcio, o que pode ter contribuído para o aumento do diâmetro médio, tornando-as bimodais, sendo a segunda fração mais freqüente a areia fina.

As amostras 04, 07 e 14 apresentaram pelotas de lama juntamente com a areia, o que foi possível observar na análise macro *in situ,* situação esta que pode ter contribuído para o aumento do Ø (*phi*) dessas amostras e para a classificação silte grosso.

As amostras com características unimodais estão concentradas mais na região sul do canal, próximo a desembocadura, onde sedimentos mais grossos prevalecem. Alem das pelotas de lama, outro fator que contribuiu para amostras bimodais foi a alta concentração de conchas, principalmente na porção central do canal.

Os sedimentos da porção norte do canal, próximos a Baía dos Pinheiros, apresentaram maior porcentagem de finos (próximo de 60%), o que pode ser explicado pela maior concentração de manguezais nessa área.

CONCLUSÕES

Com as análises macro foi possível complementar os resultados obtidos através das análises granulométricas, sendo essa uma importante ferramenta para melhor identificação e descrição das amostras, contribuindo para posterior análise de ambientes de sedimentação e fácies sedimentares. Sendo o sistema estuarino atuante como bacia de deposição dos materiais oriundos do continente através da descarga do aporte fluvial e como exportador de sedimentos para a região costeira (DYER, 1995), torna-se necessário um estudo com mais amostragens ao longo do Canal do Superagüi pretendendo caracterizar melhor os ambientes de deposição, além de uma compartimentação completa das amostras ao longo de todo o canal, sendo o passo seguinte a esse trabalho, já que os dados apresentados são preliminares.

REFERÊNCIAS

ANGULO, R.J. 2004. Mapa do Cenozóico do litoral do Estado do Paraná. **Boletim Paranaense de Geociências**, n. 55, p. 25-42, Editora UFPR.

DIAS, K.; LESSA, G. 2003. **Reavaliação da distribuição das fácies texturais da superfície de fundo da Baía de Todos os Santos.** In: Relatório técnico Petrorisco/Finep. Amapá.

DYER, K.R. 1995. Sediment transport processes in estuaries. In: PERILLO, G.M.E. (ed.). **Geomorphology and Sedimentology of Estuaries**. Developments in Sedimentology, n. 53. Elsevier, p. 423-449.

FOLK, R.L. & WARD, W.C. 1957. Brazos River bar: a study in the significance of grain size parameters. **Journal of Sedimentary Petrology**, 27:3-26.

LAMOUR, M.R.; SOARES, C. R.; CARRILHO, J. C. 2004. Mapas de parâmetros texturais de sedimentos de fundo do Complexo Estuarino de Paranaguá – PR. **Boletim Paranaense de Geociências**, Pontal do Sul, Editora UFPR, v. 55, p. 77-82.

MACROALGAS MARINHAS BENTÔNICAS COMO INDICADORAS DA QUALIDADE AMBIENTAL NAS PRAIAS DO LITORAL NORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL

Soares, L. P.[1]; Reis, T. N. V.[2]; Bernardi, J.[3]; Barros, N. C. G.[4]; Minei, C. C.[5]; Areces, A. J.[6]; Guimarães, S. M. P. B.[7]; Fujii, M. T.[8]

[1]Universidade Federal de Pernambuco, luanda_87@yahoo.com.br; [2]Universidade Federal de Pernambuco, reistnv@gmail.com; [3]Universidade Federal do Paraná, jhu__88@hotmail.com; [4]Universidade Federal de Pernambuco, nclguimaraes@gmail.com; [5]Instituto Oceanográfico, ccminei@usp.br; [6]Instituto de Oceanología, areces@oceano.inf.cu; [7]Instituto de Botânica, beauclairguima@uol.com.br; [8]Instituto de Botânica, mutue.fujii@gmail.com

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade ambiental das Praias Domingas Dias, Martim de Sá e Cigarras, no litoral norte do Estado de São Paulo, através do estudo das macroalgas como bioindicadoras da qualidade ambiental. As coletas foram realizadas no mês de setembro de 2009 nas praias citadas acima utilizando a metodologia de Line Transect, registrando-se as algas ocorrentes a cada 50 cm do transecto. Identificou-se 27 espécies de macroalgas, pertencentes às três divisões. As espécies *Corallina officinalis*, *Hypnea musciformis*, *Ulva lactuca*, *Cladophora sp*. *Gymnogongrus griffithsiae*, *Chondracanthus teedei*, *Centroceras clavulatum*, *Ulva fasciata* e C*haetomorpha antenninna* são bioindicadoras para a área em questão. Das nove espécies consideradas como bioindicadoras, *Corallina officinalis* apresentou as maiores frequências de ocorrência em todos os locais amostrados. A região em estudo ainda pode ser considerada como bem preservada devido a baixa frequência de ocorrência de outras algas que são indicadoras de impactos ambientais.

Palavras chave: bioindicadores, impactos, eutrofização

INTRODUÇÃO

Os costões rochosos abrigam uma rica e complexa comunidade biológica, representando um ambiente costeiro de grande importância habitado por algas e inúmeros animais marinhos. A grande variedade de organismos e o fácil acesso tornam os costões rochosos um dos mais populares e mais bem estudados ecossistemas marinhos (SANTOS *et al.*, 2006). Nesses ambientes as macroalgas desempenham um papel ecológico importante fornecendo oxigênio, alimento e refúgio, além do substrato, e atuam como berçário para vários organismos dos diversos níveis tróficos da cadeia alimentar (YONESHIGUE, 1985).

Os impactos gerados pelo crescimento humano afetam de forma variada a estrutura da comunidade aquática, e nesse contexto as macroalgas. Como as macroalgas marinhas respondem bem a determinados tipos de impacto, como em "blooms" pela eutrofização, têm sido usadas como indicadoras de mudanças ambientais pela sua ampla distribuição, tamanho e capacidade de acumular metais (FLEURY, 1999).

Diante do exposto acima, o presente estudo tem como objetivo listar as espécies de macroalgas marinhas bentônicas presentes nos costões rochosos de três localidades nos municípios de Caraguatatuba, Ubatuba e São Sebastião, litoral norte de São Paulo, identificando as espécies possivelmente bioindicadoras. O litoral do Estado de São Paulo está incluído na zona temperada quente, caracterizada por apresentar uma flora rica, porém menos diversificada que nas outras zonas do país e grande disponibilidade de substrato rochoso tanto na borda continental como também nas numerosas ilhas que ocorrem na região (HORTA *et al.*, 2001).

MATERIAIS E MÉTODOS

O litoral paulista apresenta cerca de 700 km de extensão, distinguindo-se três subunidades: litoral norte, baixada santista e litoral sul (REVIZEE, 1999). A região de Caraguatatuba, Ubatuba e São Sebastião está localizada no litoral norte, apresentando praias alternadas com costões rochosos, caracterizadas por um afloramento do escudo cristalino e grande disponibilidade de substrato rochoso (PEREIRA, 2007).

Nos dias 04, 05 e 06 de setembro de 2009 foram realizadas expedições nas Praias de Domingas Dias no município de Ubatuba, Praia de Martim de Sá, no município de Caraguatatuba e na Praia das Cigarras, município de São Sebastião. Em cada praia foi aplicada a metodologia de Line Transect (DAWES, 1998) em número variado, dependendo da homogeneidade do ambiente. A partir daí foram registradas as espécies de algas que estavam presentes a cada 50 cm desde a zona inferior até a zona superior do mesolitoral. As macroalgas de taxonomia duvidosa foram levadas ao Laboratório de Ficologia do Instituto de Botânica (IBt) de São Paulo para análise das características morfológicas e identificação precisa. O sistema de classificação taxonômica das espécies foi baseado em WYNNE (2005). A frequência de ocorrência (F= n. de ocorrência/n. de estações) foi calculada para quantificar indiretamente a abundância das algas bioindicadoras.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram identificadas 27 espécies de macroalgas distribuídas nas Divisões Rhodophyta (16spp.; *Porphyra suborbiculata* Kjellm., *Porphyra* sp., *Corallina officinalis* L., *Aglaothamnion felliponei* (M. Howe) N. Aponte, D. L. Ballant. & J. N. Norris, **Centroceras clavulatum* (C. Agardh in Kunth) Mont. In Durieu de Maisonneuve, *Bryocladia cuspidata* (J. Agardh) De Toni, *Bryocladia thyrsigera* (J. Agardh) F. Schmitz in Falkenb.*, Palissada perforata* (Bory) K. W. Nam, *Pterosiphonia pennata* (C. Agardh) Falkenberg, *Pterocladiella bartlettii* (W.R. Taylor) Santel., **Hypnea musciformis* (Wulfen in Jacquin) J. V. Lamour., *Hypnea spinella* (C. Agardh) Kütz., **Chondracanthus teedei* (Mertens ex Roth) Fredericq, **Gymnogongrus griffithsiae (Turner) Mart., Grateloupia cuneifolia J. Agardh, Grateloupia filiformis Kütz*), Chlorophyta (4spp.; **Ulva fasciata Delile, *Ulva lactuca L., *Chaetomorpha anteninna, *Cladophora sp.*) e Ochrophyta (7spp.; *Dictyota cervicornis Kütz., Padina gymnospora (Kütz) Sond., Chnoospora minima (K. Hering) Papenf., Colpomenia sinuosa (Roth) Derbès & Solier, Petalonia fascia (O.F. Müll.) Kuntze, Feldmannia irregularis (Kütz) Hmel., Sargassum stenophyllum Mart.*). As espécies marcadas (*) podem ser consideradas como indicadoras para a área em questão.

Das espécies identificadas, nove podem ser consideradas como indicadoras de eutrofização. *C. officinalis* L., foi a espécie que apresentou as maiores frequências de ocorrência nas três praias (Fig. 1).

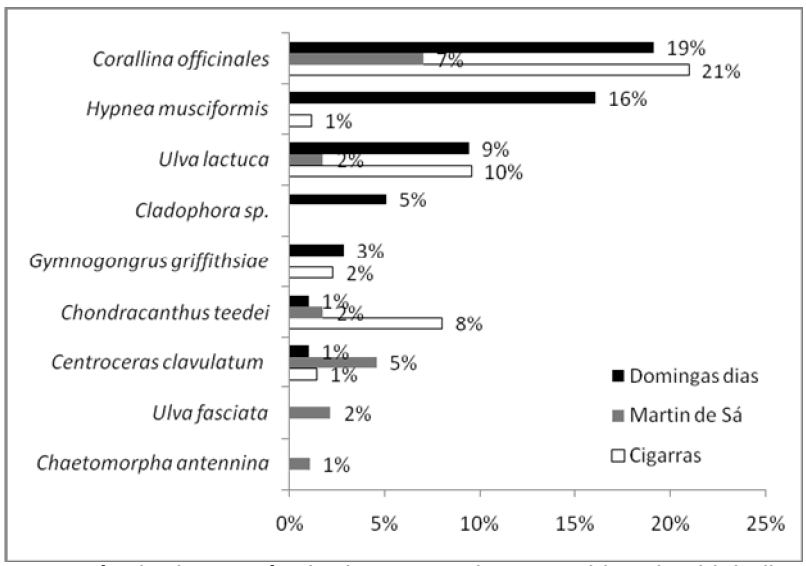


Figura 1 – Frequência de ocorrência das macroalgas consideradas bioindicadoras de eutrofização.

As algas verdes apresentam maior correlação com ambientes eutrofizados (LOURENÇO *et al.*, 2002), mas apesar disso podemos observar que algumas espécies de Rhodophyta também crescem desordenadamente em ambientes com *input* de nutrientes.

Na Praia de Domingas Dias algumas espécies são mais expressivas, talvez pela influência de água doce gerada por um pequeno veio d'água que desemboca próximo a estação de coleta. Algumas espécies conseguem viver sobre essa influência como é o caso de *H. musciformis* (Wulfen in Jacquin) J. V. Lamour. e *C. officinalis L.* (ORTEGA, 2000). Em Martim de Sá, praia mais eutrofizada, com presença de esgoto e marinas, observou-se

espécies de algas verdes que não ocorreram nas outras praias (*U. lactuca* e *C. antennina*), apesar de não apresentarem frequências muito elevadas. Na Praia das Cigarras, os impactos antrópicos parecem estar mais relacionados ao turismo e por isso espécies que se sobressaem em locais pisoteados são observadas, como por exemplo espécies do gênero *Chondracanthus*. Em locais muito pisoteados, como na Praia de Boa Viagem em Pernambuco, também é possível observar grande abundância de uma espécie de *Chondracanthus* (SANTOS *et al.* 2006)

ORTEGA (2000) cita algumas espécies como indicadoras da qualidade ambiental, dentre estas, *C. clavulatum* (tolerante a processos de alteração no meio), *U. fasciata, U. flexuosa* e *U. lactuca* (indicadoras de altos níveis de matéria orgânica), que também foram encontradas no presente estudo com frequências elevadas e biomassas significativas. Pode-se afirmar que a região ainda é bem preservada, apesar das atividades petrolíferas da área, devido à baixa frequência de outras algas consideradas bioindicadoras de impactos ambientais e à frequência relativamente alta de algas pardas.

CONCLUSÕES

Na área amostrada foram encontradas 27 espécies de macroalgas, sendo 59% pertencentes a Rhodophyta, 26% a Ochrophyta e 15% a Chlorophyta. Maiores frequências de ocorrência para as Chlorophyta indica ambiente eutrofizado, o que pode ser constatado na Praia de Martim de Sá. Os resultados aqui obtidos mostram que são necessárias mais coletas na região com um maior número de transectos, com o intuito de possivelmente registrar a ocorrência de um maior número de espécies bioindicadoras de impactos ambientais.

REFERÊNCIAS

DAWES, C. J. 1998. Marine Botany. 2 ed. **John Wiley**, New York. 480 pp.

FLEURY, B. G. 1999. Ecologia química marinha: competição por espaço entre corais e efeitos de nutrientes no metabolismo secundário de macroalgas e octocorais. **Universidade Federal do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro. 236 pp.

HORTA, P. A.; AMANCIO, E.; COIMBRA, C. S.; OLIVEIRA, E. C. 2001. Considerações sobre a distribuição e origem da flora de macroalgas marinhas brasileiras. **Hoehnea**, v. 28, n. 3, p. 243 – 265.

LOURENÇO, S. O.; MARQUES JR., A. N. 2002. Produção primária marinha, p. 195 – 227, in Pereira, R. C.; Soares – Gomes, A. (org.), Biologia Marinha. **Interciência**, Rio de Janeiro. 382 pp.

ORTEGA, J. L. G. 2000. Algas, p. 109 – 193, in Espino, G. L.; Pulido, H. S.; Pérez, J. L. C. (eds.), Organismos indicadores de la calidad del agua y de la contaminación (bioindicadores). **Playa y Valdés**, México. 572 pp.

PEREIRA, A. P. V. 2007. Caracterização fisionômica da comunidade marinha bentônica de substrato consolidado do infralitoral no costão oeste da Enseada das Palmas, Parque Estadual da Ilha Anchieta, Ubatuba – SP, Brasil. **Universidade de São Paulo**, São Paulo. 335 pp.

REVIZEE. 1999. Área Temática: Plancton, Centro de Estudos do Mar. **Universidade Federal do Paraná**, Curitiba. 53 pp.

SANTOS, A. A. dos; COCENTINO, A. M. M.; REIS, T. N. de V. 2006. Macroalgas como indicadoras da qualidade ambiental da Praia de Boa Viagem – Pernambuco, Brasil. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 14, n. 2, p. 25 – 33.

SANTOS, W. A. dos; GOMES, E. A. 2006. Importância Econômica dos Costões Rochosos. **Saúde & Ambiente em Revista**, Duque de Caxias, v. 1, n. 2, p. 51 – 59.

WYNNE, M. J. 2005. A checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical Western Atlantic: second revision. **Nova Hedwigia**, v. 129, p. 1 – 153.

YONESHIGUE, Y. 1985. Taxonomie et écologie des algues marines dans la région de Cabo Frio (Rio de Janeiro, Brésil). **Université d'Aiz – Marseille**, France. 466 pp.

CRESCIMENTO DO CAMARÃO SETE-BARBAS, *XIPHOPENAEUS KROYERI* (HELLER, 1862) (CRUSTACEA, PENAEIDAE), NO LITORAL NORTE DO RIO DE JANEIRO, BRASIL

Fernandes, L. P.[1,2]; Silva, A. C.[1,3]; Jardim, L. P.[1,4]; Di Beneditto, A. P. M.[1,5]

[1] Universidade Estadual do Norte Fluminense, Laboratório de Ciências Ambientais, CBB. Av. Alberto Lamego, 2000, Campos dos Goytacazes, RJ, 28013-602, Brasil. [2]e-mail: lais_fernandes@yahoo.com.br, [5]anapaula@uenf.br

RESUMO

O objetivo deste estudo foi analisar o crescimento de *Xiphopenaeus kroyeri* capturado no porto de Atafona (Rio de Janeiro, Brasil), através do ajuste do modelo de crescimento de von Bertalanffy. Foram obtidas amostras mensais durante o período de 2005-06, 2006-07 e 2008-09 através da pesca artesanal praticada na região. A análise de frequência de comprimento (ELEFAN I) do programa computacional FiSAT II foi aplicada nessa base de dados para a identificação da função de crescimento de von Bertalanffy: $CC_t = CC\infty \cdot (1-\exp^{-K(t-t0)})$,onde $CC\infty$ representa o comprimento assintótico da carapaça, CC_t o comprimento da carapaça no tempo t, K é o coeficiente de crescimento (ano^{-1}) e t_0 é a idade hipotética no comprimento zero (sem significado biológico). Estimativas de $CC\infty$ variaram de 25.7 a 31.0 e K de 0.9 a 3.2 para os machos, enquanto as fêmeas variaram de 32.0 a 33.1 e de 0.8 a 3.0, respectivamente. Estes dados representam as primeiras informações sobre os padrões de crescimento da espécie no litoral norte do Estado do Rio de Janeiro, podendo assim subsidiar medidas de manejo pesqueiro condizentes com a realidade local.

Palavras chave: curvas de crescimento, crustáceo peneídeo

INTRODUÇÃO

O camarão sete barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, apresenta uma ampla distribuição, no Oceano Atlântico Ocidental é encontrado desde o Cabo Hatteras na Carolina do Norte (Estados Unidos) até o litoral do Rio Grande do Sul (Brasil), e no Oceano Pacífico Oriental a espécie se distribui desde o México até o Peru (COSTA *et al*., 2003). O seu ciclo de vida é curto, em torno de dois anos, implicando em crescimento rápido e mortalidade natural elevada (SANTOS & FREITAS, 2005), podendo esta variar entre os sexos (CHA *et al*., 2002). Apresenta distribuição batimétrica estratificada, com áreas de maturação e desova em águas mais profundas e crescimento nos ambientes rasos (GRAÇA LOPES *et al*., 2007).

Os camarões peneídeos apresentam dimorfismo sexual. Diferenças nas variações do comprimento corporal da espécie devem-se ao seu crescimento diferencial em função de distintas condições ambientais, tais como temperatura, salinidade e disponibilidade de nutrientes (MOTA-AMADO, 1978 *apud* NATIVIDADE, 2006).

MATERIAL E MÉTODOS

As amostragens foram realizadas a partir da pesca camaroneira praticada no porto de Atafona (21°25'S; 041°00'W), município de São João da Barra, norte do Estado do Rio de Janeiro. Foram realizadas coletas mensais do camarão sete barbas ao longo de três anos, a saber: 2005-06, 2006-07, 2008-09. A área de operação dessas embarcações está compreendida a até 20 m de profundidade e 3-5 milhas náuticas de distância da linha de costa, aproximadamente e com área de atuação compreendendo 300 km^2 de águas costeiras. O artefato utilizado para a pesca camaroneira é a rede de arrasto de fundo com portas. A cada mês de coleta se obtêm amostras do camarão sete barbas totalizando 2-3 kg. Em laboratório os espécimes de *X. kroyeri* foram sexados, medidos quanto ao comprimento total (da extremidade do rostro até a extremidade do telson) e comprimento da carapaça (da margem do orbital posterior ao final da margem posterior do cefalotórax) em mm e pesados em balança digital (0,01 g).

A relação peso-comprimento total foi ajustada através da equação $P= aCT^b$, onde P é o peso (g), CT é o comprimento total (mm) e *a, b* são os coeficientes linear e angular, respectivamente. Já a relação entre comprimento total-comprimento da carapaça segue o ajuste linear pela equação $CC= a+CTb$, onde CC é o comprimento da carapaça (mm).

Para análise de crescimento, os camarões foram agrupados em intervalos de 10 mm para o comprimento total e em intervalos de 2 mm para o comprimento da carapaça, valores determinados segundo a equação de Sturges, k= 1 + (3,222logn), que considera o número total de indivíduos amostrados (n) (CENTENO, 1982). A análise de frequência de comprimento (ELEFAN I) do programa computacional FiSAT II (GAYANILO *et al*., 2005) foi aplicada nessa base de dados para a identificação da função de crescimento de Von Bertalanffy (FCVB) que melhor se ajusta ao tamanho dos exemplares: $CC_t = CC_\infty (1-\exp^{-K(t-t0)})$ onde CC_t é o comprimento da carapaça no tempo t; CC_∞ é o comprimento assintótico da carapaça; K é o coeficiente de crescimento (ano^{-1}) e t_0 é a idade hipotética no comprimento zero (sem significado biológico).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram contabilizados 15.697 indivíduos de *X. kroyeri*, sendo 7.629 machos (48,6%) e 8.068 fêmeas (51,4%). Em estudos anteriores realizados com a espécie se afirma que as fêmeas apresentam participação ligeiramente superior aos machos (BRANCO *et al*., 1999; CASTRO *et al*., 2005; SANTOS & FREITAS, 2005). A análise da variação do comprimento total dos indivíduos de *X. kroyeri* capturados demonstrou que o tamanho corporal dos machos variou de 25 a 134 mm em comprimento total e de 6 a 29 em comprimento da carapaça. As fêmeas oscilaram de 33 a 146 para o comprimento total e de 5 a 32 mm para comprimento da carapaça, apresentando assim maiores amplitudes de variação. Os resultados aqui obtidos seguem o mesmo padrão observado por CASTRO *et al*. (2005) e BRANCO & VERANI (2006). Nas fêmeas um maior tamanho de cefalotórax pode corresponder a maior produção de ovócitos e, conseqüentemente, a maior fecundidade para a espécie (GAB-ALLA *et al*., 1990).

Nos crustáceos não ocorre a marcação de idade através de estruturas rígidas em seu corpo, logo a análise da distribuição de freqüências de comprimento possibilita a determinação dos parâmetros de crescimento. O comprimento da carapaça assintótico de *X. kroyeri* coletado variou de 25.7 a 31.0 mm para machos e de 32.0 a 33.1 mm para as fêmeas. Enquanto que a taxa de crescimento variou de 0.9 a 3.2 e de 0.8 a 3.0, para machos e fêmeas, respectivamente. As curvas de crescimento estão apresentadas na Fig. 1. Tais resultados confirmam o esperado para crustáceos peneídeos, com as fêmeas apresentando maiores comprimento, mas com taxas de crescimento menores do que as observadas para os machos.

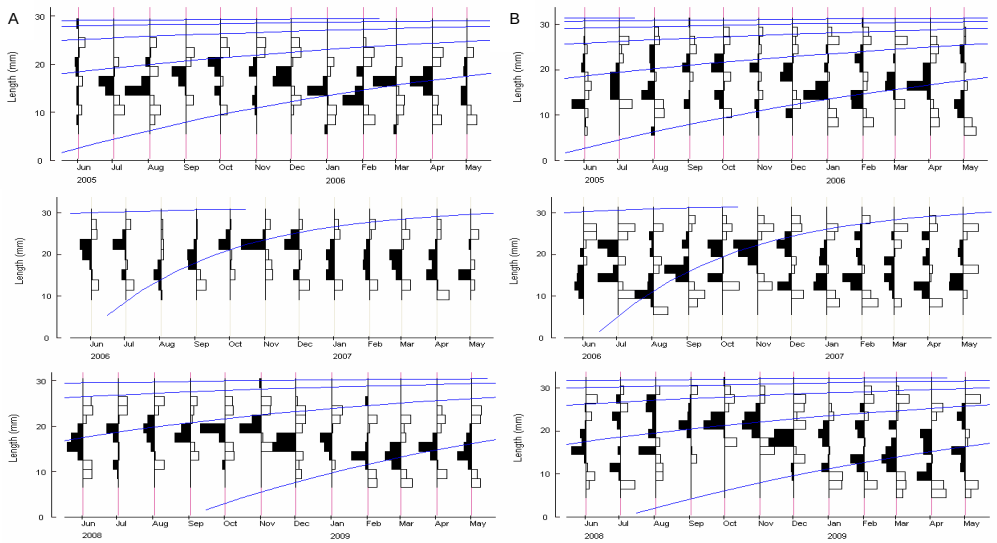


Figura 1. Frequencia de distribuição de tamanho da carapaça de machos (A) e fêmeas (B) de *Xiphopenaeus kroyeri* capturados no litoral do Rio de Janeiro, Brasil.

A relação entre peso e comprimento total foi ajustada para machos e fêmeas através das equações: $P= 0.00001CT^{2.8491}$ ($R^2= 0.9358$) e $P= 0.000002CT^{3.1991}$ ($R^2= 0.9498$), respectivamente. A relação entre comprimento da carapaça e comprimento total foi ajustada para machos: $CC = 0.2042CT-1.0242$ ($R^2=0.9409$) e para fêmeas: $CC= 0.2277CT-2.5947$ ($R^2=0.9619$). Segundo BRANCO (2005), os camarões Penaeidae apresentam uma tendência de crescimento alométrico diferenciado entre os sexos.

CONCLUSÕES

A observação dos padrões de crescimento demonstra período de crescimento de juvenis desta população ocorrendo de dezembro a maio e evidencia a necessidade de adoção de medidas de proteção à espécie neste período e a utilização de equações de crescimento diferenciadas entre os sexos para a espécie no litoral norte do estado do Rio de Janeiro.

REFERÊNCIAS

BRANCO, J. O. 2005. Biologia e pesca do camarão sete barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller) (Crustacea, Penaeidae), na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil. ***Revista Brasileira de Zoologia***, Curitiba, v. 22, n. 4, p. 1050 - 1062.

BRANCO, J. O.; LUNARDON-BRANCO, M. J.; SOUTO, F. X.; GUERRA, C. R. 1999. Estrutura Populacional do Camarão Sete barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862), na Foz do Rio Itajaí – Açú, Itajaí, SC, Brasil. ***Brazilian Archives of Biology and Technology***, v. 42, p. 115-126.

BRANCO, J. O.; VERANI, J. R. 2006. **Pesca do camarão sete-barbas e sua fauna acompanhante, na Armação do Itapocoroy, Penha, SC**. In: BRANCO, Joaquim Olinto; MARENZI, Adriano W. C. (Org.). Bases ecológicas para um desenvolvimento sustentável: estudos de caso em Penha, SC. 291. Editora da UNIVALI, Itajaí, SC. p. 153-170.

CASTRO, R. H.; COSTA, R. C.; FRANSOZO, A.; MANTELATTO, F. L. M. 2005. Population structure of the seabob shrimp *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea: Penaeoidea) in the litoral of São Paulo, Brazil. ***Scientia. Marina***., 69 (1): 105-112.

CENTENO, A.J. 1982. Distribuição de frequencia. *In*: Curso de Estatística Aplicada à Biologia. Ed. Universidade Federal de Goiás, p. 21-32.

CHA, H. K.; OH, C.; HONG, S. Y.; KYUNG, Y. P. 2002. Reproduction and population dynamics of Penaeus chinensis (Decapoda:Penaeidae) on the western coast of Korea, Yellow Sea. ***Fisheries Research***, v. 56, p. 25-36.

COSTA, R. C.; Fransozo, A.; Melo, G. A. S.; Freire, F. A. M. 2003. Chave ilustrada para identificação dos camarões Dendrobranchiata do litoral do estado de São Paulo, Brasil. ***Biota Neotropica***, v. 3, n. 1, p. 1 – 12.

GAB-ALLA, A. A. F. A.; HARTNOLL, R. G.; GHOBASHY, A. F.; MOHAMMED, S. Z. 1990. Biology of penaeid prawns in the Suez Canal Lakes. ***Marine Biology***, 107, p. 417-426.

GAYANILO, F.C. JR.; SPARRE, P.; PAULY, D. 2005 *FAO-ICLARM Stock Assessment Tools II (FiSAT II)*. Revised version. User's Guide. FAO Computerized Information Series (Fisheries). N° 8, Revised version. Rome: FAO. 168p.

GRAÇA-LOPES, R.; SANTOS, E. P.; SEVERINO-RODRIGUES, E.; BRAGA, F. M. S. PUZZI, A. 2007. Aportes ao conhecimento da biologia e da pesca do camarão sete barbas (*Xiphopenaeus kroyeri* Heller, 1862) no litoral do estado de São Paulo, Brasil. ***Boletim do Instituto de Pesca***, São Paulo, v. *33,* n. 1, p. 63 – 84.

NATIVIDADE, C. D. 2006. Estrutura populacional e distribuição do camarão sete barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Decapoda: Penaeidae) no litoral do Paraná, Brasil. ***Dissertação de mestrado*** apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de mestre, pelo curso de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, do setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná. p. 76.

SANTOS, M. C. F.; FREITAS, A. E. T. S. 2005. Biologia populacional do camarão sete barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Decapoda, Penaeidae), no município de Coruripe (Alagoas-Brasil). ***Boletim Técnico Científico CEPENE***, Tamandaré, v. 6, n. 1, p. 47-64.

RELAÇÃO ENTRE SAZONALIDADE E CRESCIMENTO GONADAL NO PEPINO DO MAR *Holothuria grisea* (Selenka, 1867) (ECHINODERMATA: HOLOTHUROIDEA)

Conceição, S. A. H.[2]; Macedo, J. L.[2]; Santos, I. A.[1]; Vidolin, D.[1]

[1] Professor pesquisador das Faculdade Integradas "Espírita", R. Tobias de Macedo Jr. 333, Santo Inacio, Curitiba, PR, dvidolin@yahoo.com.br
[2] Faculdade Integradas "Espírita", R. Tobias de Macedo Jr. 333, Santo Inacio, Curitiba, PR, peixeboipianista@hotmail.com

RESUMO

Holothuria grisea (Selenka, 1867) é a espécie mais comum de pepino-do-mar presente nos costões rochosos brasileiros, contudo, sua biologia reprodutiva é pouco conhecida. Este trabalho teve por objetivo investigar a interferência das estações do ano no desenvolvimento gonadal de pepinos-do-mar, *Holothuria grisea*, presentes na região entre marés no município da Penha, Santa Catarina. Foram coletados 6 animais em cada estação do ano, suas gônadas foram retiradas para verificação de volume e do grau de desenvolvimento, analisado através de montagem em lâminas e observação em fotomicroscópio. Houve um crescimento gonadal dos animais na primavera com relação ao inverno, e do verão em relação à primavera. No verão observou-se o maior volume gonadal que volta a regredir no outono. Percebe-se que os animais apresentam pico de liberação de gametas no verão.

Palavras chave: Oceano, equinodermos, estação do ano.

INTRODUÇÃO

Os oceanos vêm sendo estudados desde muito cedo na história da civilização humana, mas somente há poucas décadas começou-se a estudá-los de forma mais ampla. A pesquisa do ambiente marinho é mais abrangente atualmente, devido ao uso principalmente de satélites e computadores potentes. Os oceanos e os mares cobrem quase ¾ da superfície terrestre, mais especificamente 70,8% da superfície ou 362 milhões de quilômetros quadrados distribuídos no hemisfério sul numa proporção de 4:1 enquanto no hemisfério norte essa relação é de 1,5/1 (Schmiegelow, 2004).

A posição na cadeia trófica pode ser um dos meios de se estudar os seres marinhos. Os seres bentônicos são aqueles que vivem predominantemente presos ao fundo ou em íntima associação com o assoalho marinho, possuem grande importância ecológica, pois cerca de 95% das espécies de animais marinhos pertencem a esse grupo (Pereira e Gomes, 2002, Ricklefs, 2003).

Os equinodermos são representados pelas estrelas-do-mar e seus parentes (ouriços-do-mar, pepinos-do-mar, bolachas-da-praia e os lírios-do-mar) e simbolizam a vida oceânica (Hyman, 1955; Hendler, 1995). Estão distribuídos em 6 classes e dentre elas estão os pepinos-do-mar. Densa população de ouriços podem devastar a vegetação marinha, estrelas podem dizimar populações de recifes de coral e ostras. Por outro lado alguns pepinos-do-mar são responsáveis pela estruturação do sedimento e certos ouriços e pepinos são utilizados na alimentação sendo que toneladas deles são pescadas comercialmente todo o ano (Hendler, 1995).

As gônadas destes animais consistem de um ou dois tufos de tubos, ramificados ou não, aderidos na porção dorsal do corpo. A abertura genital encontra-se na porção posterior do anel de tentáculos (Brusca e Brusca, 1990; Hendler, 1995; Ribeiro-Costa, 2002). Algumas espécies incubam os embriões e aquelas não incubadoras o desenvolvimento embrionário é indireto partindo de uma larva vitelária, passando pela forma auriculária e diolária (Barnes e Olive, 1995). *Holothuria grisea* é a espécie mais comum de pepino-do-mar presente nos costões rochosos brasileiros, contudo, sua biologia reprodutiva é pouco conhecida.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os pepinos-do-mar da espécie *Holothuria grisea* foram coletados manualmente durante a maré baixa nas poças de marés dos costões rochosos da Praia do Trapiche no balneário da

Penha, Santa Catarina, Brasil, (latitude 26º46'S, longitude 48º38'W). Foram coletados animais (machos ou fêmeas) adultos escolhidos aleatoriamente (n=6) em cada uma das estação do ano. Foi realizado a medida do volume gonadal e então retirados fragmentos dos túbulos gonadais de cada animal que foram fixados. A desidratação foi realizada pela troca sucessiva de soluções crescentes de álcool. Foram realizados cortes (em micrótomo) de 7 µm para montagem das lâminas. Para isto foi realizada a desparafinização, hidratação, coloração, desidratação e montagem final. A coloração foi realizada com os corantes Hematoxilina e Eosina. As lâminas foram observadas e fotografadas através de fotomicroscópio para a observação do estado de maturação das gônadas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O pepino-do-mar *H. grisea* apresenta sexos separados, sendo que as fêmeas possuem gônadas róseas quando maturas e os machos apresentam gônadas de coloração azuladas. Animais imaturos apresentam gônadas de coloração esbranquiçada. Ocorreu grande divergência de tamanho de gônadas nos animais de primavera, mostrando que o crescimento não é semelhante em todos os animais, sendo que alguns amadurecem antes que os outros (Tab.1). Estudos demonstraram que os túbulos gonadais de pepinos da espécie *Isostichopus badionatus* apresentam desenvolvimento assincrônico (Foglietta *et al.*, 2004). Pepinos da espécie *Actinopyga mauritiana* são hermafroditas e também apresentam assincronia no desenvolvimento dos gametas e ainda maturação assincronica nos diferentes túbulos (Hopper *et al.*, 1998).

Através dos dados de volume gonadal (Fig.1) observa-se que o amadurecimento gonadal inicía-se na primavera e atinge seu pico máximo no verão. No outono ocorre diminuição do volume gonadal, o que mostra o final do período reprodutivo. *Holothuria grisea* mostrou um padrão anual de reprodução contrastando com os dados de Harriot (1985) que demonstraram que *Holothuria eludis* não mostra um padrão anual nos ciclos reprodutivos.

Tabela 1 – Volume gonadal (cm^3) de Holothuria grisea nas diferentes estações do ano

Estação/individuo	Inverno	Primavera	Verão	Outono
Indivíduo 1	0,25	0,65	12,5	1,5
Indivíduo 2	0,6	0,9	9,0	1,7
Indivíduo 3	0,7	2,7	10,7	1,4
Indivíduo 4	0,15	2,65	11,3	1,8
Indivíduo 5	0,1	3,9	11,8	2,0
Indivíduo 6	0,3	4,0	9,7	1,3
Média	0,35	2,47	10,8	1,6
Erro Padrão	0,09	0,58	0,53	0,11

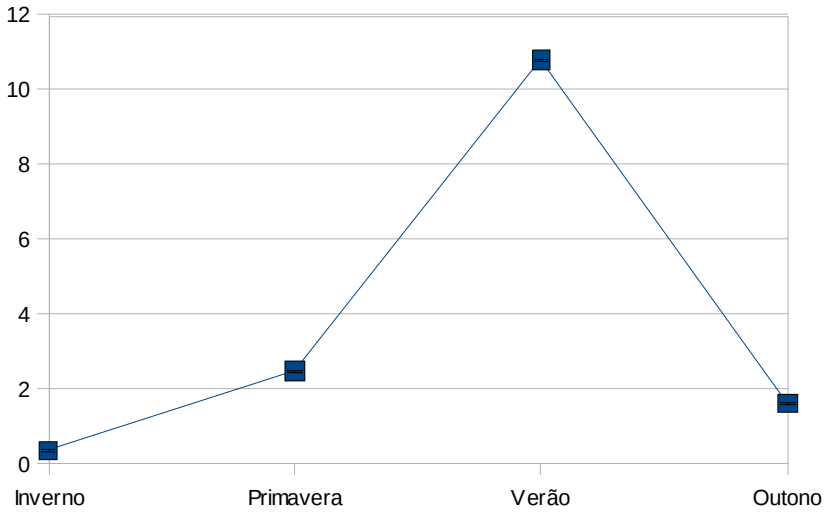


Figura 1 – Volume gonadal (média) de Holothuria grisea nas diferentes estações do ano.

O pepino-do-mar *Holothuria grisea* parece apresentar ciclo reprodutivo anual com ápice de desenvolvimento gonadal no verão. Porém, uma análise mais longa da atividade reprodutiva de *H. grisea* se faz necessária para confirmar o padrão anual de ciclo reprodutivo.

REFERÊNCIAS

BARNES, R. S. K.; OLIVE, P. J. W. 1995. ***Os invertebrados – uma nova síntese***. 2. ed. São Paulo: Atheneu.

BRUSCA, R. C. & BRUSCA, G. J. 1990. ***Invertebrates***. Massachussets: Sinauer Associates.

FOGLIETTA, L. M.; CAMEJO, M. I.; GALLARDO, L.; HERRERA, F. C. 2004 A maturity index for holothurians exhibiting asynchronous development of gonad tubules. ***J. of Exp. Mar. Biol. and Ecol.***, 303: 19– 30.

HARRIOTT, V. J. 1985. Reproductive biology of three congeneric sea cucumber species, *Holothuria atra*, *H. impatiens* and *H. edulis*, at Heron Reef, ***Great Barrier Reef. Aust. J. Mar. Freshw***. Res. 36, 51– 57.

HENDLER, G.; MILLER, J. E.; PAWSON, D. L.; KIER, P. M. 1995. Echinoderms of Florida and the Caribbean: Sea Stars, Sea Urchins, and Alleis. ***Smithsonian Instituition Press.*** Washington and London.

HOPPER, D.R., HUNTER, C.L., RICHMOND, R.H. 1998. Sexual reproduction of the tropical sea cucumber *Actinopyga mauritiana* (Echinodermata: Holothuroidea) ***Guam. Bull. Mar. Sci***. 63, 1 –9.

HYMAN, H. L. 1955. ***The Invertebrates: Echinodermata***. Vol. IV. New York: Mc Graw-Hill Book Company.

PEREIRA, R. C.; GOMES, A. S. 2002. ***Biologia Marinha***. Interciência, Rio de Janeiro.

RIBEIRO- COSTA, C. S.; ROCHA, R. M. 2002. ***Invertebrados Manual de Aulas Práticas***. Holos: Ribeirão Preto.

RICKLEFS, R. E. 2003. ***A economia da natureza***. 5ª ed. Guanabara Koogan.

SCHMIEGELOW, J. M. M. 2004. ***O planeta azul: Uma introdução às ciências marinhas***. Interciência: Rio de Janeiro.

EFEITO DA PESCA DE ARRASTO ARTESANAL SOBRE A ESTRUTURA DA COMUNIDADE BÊNTICA DE ÁREAS VEGETADAS E NÃO VEGETADAS, NO SISTEMA ESTUARINO DE LAGUNA, SC

Costa, K. G.[1]; Netto, S. A.[2]; Bemvenuti, C. E.[3]

[1]Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas, CEUNES, Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Rodovia BR 101, Km 60, Bairro Litorâneo, São Mateus, ES, CEP 29932-540, Tel: 27 3312 1546. karlacosta@ceunes.ufes.br
[2]Laboratório de Ciências Marinhas, Universidade Sul de Santa Catrina (UNISUL), Av. Colombo Sales, 84, Laguna, SC, CEP 88790-000, Tel: 48 3644 2324. netto@unisul.br
[3]Laboratório de Ecologia de Invertebrados Bentônicos, Departamento de Oceanografia, Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG), C.P. 474, Rio Grande, RS, CEP 96201-900, Tel: 53 3233 6508. docbemve@furg.br

RESUMO

A rede de arrasto berimbau é uma técnica recente e vem sendo utilizada para a pesca do camarão em regiões estuarinas do sul do Brasil. Ainda que a rede seja proibida, ela é amplamente utilizada. Esse estudo pretende avaliar experimentalmente a resposta da comunidade bêntica ao efeito físico do arrasto em sedimentos com e sem a presença de vegetação do Sistema Estuarino de Laguna, SC. Amostras foram coletadas em duas áreas (vegetada e não vegetada), onde foram aplicados arrastos com rede do tipo berimbau. Em cada uma das áreas houve um controle onde não foram aplicados arrastos. As coletas foram realizadas imediatamente após o arrasto, 24 h depois, 8 e 15 dias após o arrasto para o acompanhamento da recolonização da meiofauna bêntica. Foram tomadas amostras para a análise da macrofauna, meiofauna e sedimentos. Valores de temperatura e salinidade da água também foram registrados em campo. De modo geral, os efeitos do arrasto com a rede do tipo berimbau foram pequenos em ambas as áreas. A rede berimbau é um artefato leve demais para conseguir alterar a estrutura da comunidade bêntica e as características do sedimento de áreas reconhecidamente resistentes a perturbações

Palavras chave: fauna bêntica, estuário, impacto

INTRODUÇÃO

A pesca de pequena escala ou artesanal é freqüentemente caracterizada pelo baixo grau de mecanização, capacidade de produção e captura por unidade de esforço. Atualmente, a pesca artesanal é responsável por cerca de 50% da produção pesqueira mundial (FAO, 2007). Pescadores artesanais atuam em águas litorâneas em todo o mundo, entretanto, os estuários, além de apresentarem um número de pescadores relativamente maior, também sofrem interferência de inúmeras outras atividades antrópicas (BLABER *et. al.,* 2000).

Poucos estudos avaliaram o impacto de arrastos em regiões estuarinas (ver revisão de BLABER *et al.,* 2000, ANGONESI, 2005, DELLAPENNA *et al.,* 2006), possivelmente devido a distintas legislações vigentes em diferentes países, que nem sempre permitem a atividade.

Em ambientes não vegetados é esperado que a passagem de redes de arrasto afete a comunidade bêntica, principalmente a epifauna e os organismos infaunais que vivem nas camadas subsuperficiais (PRANOVI *et al.,* 2000), além de alterações nas características do próprio sedimento. Por outro lado, ambientes vegetados sublitorais estuarinos usualmente possuem forte relação com as variáveis biológicas como densidade, riqueza e biomassa faunal, apresentando maiores valores destes descritores do que os ambientes descobertos de vegetação. Nesses ambientes a vegetação poderia ser arrancada pela passagem da rede de arrasto, afetando principalmente a fauna associada, além do estresse causado pelo distúrbio alterar o padrão de distribuição e abundância das espécies epifaunais e infaunais (EGGLESTON *et al.,* 1999).

A maioria dos estudos que avaliou o efeito do arrasto sobre a fauna bêntica teve foco em apenas um componente, geralmente a macrofauna, devido à facilidade na amostragem e identificação desses organismos (HINZ *et al.,* 2008). Estudos que avaliaram o efeito de perturbações físicas em diferentes componentes bênticos (macro e meiofauna) demonstraram que a meiofauna é geralmente menos afetada pelas perturbações físicas que a macrofauna (ver Austen *et al.,* 2006). Esses autores sugeriram que a meiofauna parece ser menos sensível ou talvez mais hábil em se restabelecer após breves períodos de perturbações. No entanto,

WIDDICOMBE *et al.* (2001) sugeriram que organismos de grande mobilidade da macrofauna podem ser ainda mais tolerantes às perturbações.

No Sistema Estuarino de Laguna-SC, Brasil, o camarão-rosa (*Farfantepenaeus paulensis*) é o principal alvo da pesca artesanal (NETTO *et al.,* 2008). Embora proibida, a pesca com a rede de arrasto do tipo berimbau (ou gerival) é continuamente realizada para captura de camarão em Laguna, bem como em outras áreas estuarinas do sul do Brasil.

O objetivo do presente trabalho é avaliar experimentalmente o efeito da pesca de arrasto com a rede do tipo berimbau sobre a estrutura da comunidade bêntica em sedimentos com e sem a presença de vegetação.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado em fevereiro de 2006, na Lagoa Santo Antônio, Sistema Estuarino de Laguna, SC (S 28°27' W 48°48') onde muitos pescadores sobrevivem da pesca de arrasto do camarão. Em um único dia (D_1) foram aplicados 3 arrastos em dois locais vegetados e dois locais não vegetados de 1,60 x 3,20 metros. Áreas-controle (sem arrasto) foram igualmente delimitadas. Cada um destes locais foi subdividido internamente em 8 quadrados de 0,80 x 0,80 metros. Após a aplicação dos arrastos, dois quadrados foram amostrados em cada um dos locais. As amostragens foram realizadas imediatamente após o arrasto (D_1), 24 h depois (D_2), 8 dias depois (D_8) e 15 dias após o arrasto (D_{15}). A decisão sobre quais quadrados de 0,80 x 0,80 metros foram amostrados, em cada uma das datas, foi feita por sorteio, sem reposição, sendo tomada uma amostra por quadrado.

Foram tomadas amostras para a análise da macrofauna, meiofauna e sedimentos (granulometria e teores de matéria orgânica). Valores de temperatura e salinidade da água junto ao fundo também foram registrados em campo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados encontrados mostraram que apenas a área vegetada apresentou alteração das características do sedimento com a passagem do arrasto, onde as percentagens de finos diminuíram significativamente desde o primeiro dia do experimento (D1, D2, D8 e D15 com valores de $p < 0,05$). No entanto, na área não vegetada, nenhuma alteração das características do sedimento foi registrada. A configuração da rede berimbau, bem como seu peso, sugere um arrasto em superfície. Dificilmente esta rede iria penetrar na subsuperfície e remover o sedimento.

Apenas duas espécies macrobênticas diferiram entre o tratamento arrasto e controle, o gastrópoda *Heleobia australis* e o bivalve *Erodona mactroides*. Na área não vegetada, houve um aumento significativo da densidade de *H. australis* no tratamento arrasto ($F = 15,72$; $p = 0,007$) e o bivalve cavador superficial *E. mactroides* apresentou redução significativa na área vegetada, dentro da área sob influência do arrasto ($F = 16,46$; $p = 0,01$). Ambos os registros ocorreram no D2.

Organismos meiofaunais são considerados excelentes indicadores da qualidade ambiental, pois possuem ciclo de vida curto, o que favorece uma rápida resposta à influência de distúrbios (WARWICK *et al.,* 1993). Entretanto, a expectativa de um efeito imediato na estrutura da meiofauna após a passagem do arrasto não foi observada em nenhuma área estudada, exceto pela ampla variabilidade na densidade dos organismos meiofaunais na área sem vegetação, que poderia ser interpretada como um indicativo de estresse da comunidade (WARWICK *et al.,* 1993).

De modo geral, os efeitos da rede de arrasto do tipo berimbau foram pequenos em ambas as áreas. A rede berimbau é um artefato leve demais para conseguir alterar a estrutura da comunidade bêntica e as características do sedimento de áreas reconhecidamente resistentes a perturbações (BEMVENUTI, 1997, ANGONESI, 2005). Em ambientes rasos não vegetados, a fauna bêntica está sob freqüente influência da hidrodinâmica local, a qual deve minimizar potenciais efeitos do arrasto com redes leves. Os efeitos encontrados no presente estudo foram muito menores do que o encontrado para redes passivas ou estáticas (aviãozinho) no mesmo estuário (NETTO *et al.,* 2008). Já em ambientes vegetados, embora a rede tenha retirado parte da vegetação e algumas respostas significativas terem sido, o arrasto não parece ter sido suficiente para modificar esse ambiente. Um maior efeito que o arrasto poderia causar nessa área seria através da corrente criada pela passagem da rede que carregaria as frações de finos superficiais e a retirada de alguma vegetação que traria junto

organismos associados a ela como anfípodes, isópodes e *E. mactroides*. Como esses organismos, com exceção do bivalve, foram pouco abundantes na área do presente estudo, não foi possível observar esse efeito.

CONCLUSÃO

A estrutura da fauna bêntica, de modo geral, não apresentou alterações significativas sob o efeito do arrasto. Além do mais, o local de estudo é uma lagoa costeira rasa, sob forte ação de ventos que podem re-suspender tanto ou mais sedimentos que a passagem do arrasto. Dessa forma, a comunidade bêntica sob esses freqüentes distúrbios tende a se recuperar mais rapidamente, pois geralmente são dominados por espécies adaptadas a ambientes mais dinâmicos.

REFERÊNCIAS

ANGONESI, L.G. 2005. Dinâmica de curto prazo da macrofauna bentônica em uma enseada estuarina da Lagoa dos Patos: Efeitos antrópicos e mecanismos de persistência e resiliência, Tese de doutorado. Universidade do Rio Grande, Rio Grande, pp. 163.

AUSTEN, M.C., WIDDICOMBE, S. 2006. Comparison of the response of meio- and macrobenthos to disturbance and organic enrichment. J Exp Mar Biol Ecol 330, 96-104.

BEMVENUTI, C.E. 1997. Benthic invertebrates. In: Seeliger, U., Odebrecht, C., Castello, J.P. (Eds.), Subtropical convergence environments. the coast and sea in the southwestern Atlantic. Springer-Verlag, Berlin, pp. 43-46.

BLABER, S.J.M., CYRUS, D.P., ALBARET, J.-J., CHING, C.V., DAY, J.W., ELLIOTT, M., FONSECA, M.S., HOSS, D.E., ORENSANZ, J., POTTER, I.C., SILVERT, W. 2000. Effects of fishing on the structure and functioning of estuarine and nearshore ecosystems. ICES J. Mar. Sci. 57, 590–602.

DELLAPENNA, T.M., ALLISON, M.A., GILL, G.A., LEHMAN, R.D., WARNKEN, K.W. 2006. The impact of shrimp trawling and associated sediment resuspension in mud dominated, shallow estuaries. Estuar Coast Shelf Sci 69, 519-530.

EGGLESTON, D.B., ELIS, W.E., ETHERINGTON, L.L., DAHLGREN, C.P., POSEY, M.H. 1999. Organism responses to habitat fragmentation and diversity: Habitat colonization by estuarine macrofauna. J Exp Mar Biol Ecol 236, 107-132.

FAO. 2007. Food and Agriculture Organization of the United Nations: essential documents, statistics, maps and multimedia resources. http://www.fao.org.

HINZ, H., HIDDINK, J.G., FORDE, J., KAISER, M.J. 2008. Large-scale responses of nematode communities to chronic otter-trawl disturbance. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 65, 723-732.

NETTO, S.A., PEREIRA, T.J. 2008. Benthic community response to a passive fishing gear in a coastal lagoon (South Brazil). Aquat Ecol, In press.

PRANOVI, F., RAICEVICH, S., FRANCESCHINI, G., FARRACE, M.G., GIOVANARDI, O. 2000. Rapido trawling in the northern Adriatic Sea: Effects on benthic communities in an experimental area. ICES J. Mar. Sci. 57, 517-524.

WARWICK, R.M., CLARKE, K.R. 1993. Comparing the severity of disturbance - a metaanalysis of marine macrobenthic community data. Mar Ecol Prog Ser 92, 221-231.

WIDDICOMBE, S., AUSTEN, M.C. 2001. The interaction between physical disturbance and organic enrichment: an important element in structuring benthic communities. Limnol. Oceanogr. 46, 1720-1733.

A MITILICULTURA SOB A PERSPECTIVA DOS PRODUTORES: UM ESTUDO DE CASO NA PRAIA DA COCANHA, LITORAL NORTE DE SÃO PAULO

Montagner, N. C.[1]; Turra, A.[2]

Laboratório de Manejo, Ecologia e Conservação Marinha. Instituto Oceanográfico - Universidade de São Paulo
Praça do Oceanográfico, 191. CEP. 05508-120, São Paulo, SP, Brasil. Tel. 11 3091-6594
[1]natbexiga@gmail.com [2]turra@usp.br

RESUMO

A urbanização da região costeira e suas conseqüências, além da sobre-explotação do pescado e conseqüente diminuição da renda proveniente da pesca, são os principais fatores que estão contribuindo para a descaracterização da cultura caiçara. Uma alternativa para contrapor essa tendência é o estímulo à maricultura, fonte de alimento e alternativa econômica para essas comunidades tradicionais. Na Praia da Cocanha, que se situa no município de Caraguatatuba, Litoral Norte do Estado de São Paulo, encontra-se o maior e mais antigo cultivo de mexilhões da região, que atualmente produz 63 toneladas por ano e beneficia diretamente 14 famílias de mitilicultores e, indiretamente, o comércio e o turismo local. Dada essa importância econômica e social, a Praia da Cocanha foi utilizada como estudo de caso para se entender a importância e o futuro dessa atividade sob a perspectiva dos produtores, considerando mudanças na qualidade de vida destes, conflitos e sinergias com a pesca, intenção de continuidade da atividade e entendimento e envolvimento em relação ao Plano Local de Desenvolvimento da Maricultura (PLDM/MPA), que visa regulamentar essa atividade. Foram identificadas mais melhorias que dificuldades à vida dos mitilicultores com a chegada da maricultura, a qual se mostra mais rentável e estável em relação à pesca. Entretanto, a manutenção dos cultivos ocupa um tempo considerável dos produtores, fato que gera um processo de afastamento destes em relação às atividades profissionais de pesca. Entre a maricultura e as artes de pesca praticadas na região são registradas mais sinergias que conflitos. Apesar dos problemas enfrentados, os maricultores pretendem continuar com a atividade e até ampliá-la. Entretanto, embora reivindiquem o envolvimento e a participação do estado, não tem participado ativamente dos trabalhos do PLDM, o que indica uma preocupante desvinculação entre o setor produtivo, que se mostra desorganizado, e a gestão dessa atividade, que não tem promovido a efetiva participação dos produtores.

Palavras chave: caiçara, PLDM, gerenciamento costeiro integrado.

INTRODUÇÃO

O Brasil possui uma extensa zona costeira com aproximadamente oito mil quilômetros, que inclui uma série de atrativos como recursos marinhos, trânsito de mercadorias, espaço de lazer, entre outros. Assim, o litoral é caracterizado como uma zona de usos múltiplos e em sua extensão é possível encontrar variadas formas de ocupação do solo, além da manifestação das mais diferentes atividades humanas, desde grandes metrópoles até comunidades tradicionais, como a caiçara (Moraes, 2007).

"Caiçara" é aquele que vive na região litorânea entre o sul do Rio de Janeiro e o norte do Paraná, com um modo de vida baseado na pequena produção de mercadorias, oriundas da agricultura e da pesca, possuindo elementos culturais particulares (Diegues, 2004).

A partir do final do século XIX, e principalmente em meados do século XX, fatores como urbanização da zona costeira, expansão da atividade de turismo (Afonso, 1999), construção da BR101 (Linsker & Tassara, 2005), criação de parques e reservas (Diegues, 2008) e origem e evolução da indústria pesqueira (Diegues, 1999) vêm contribuindo para a descaracterização dessa cultura.

Para amenizar tais problemas, além de alternativa econômica, o fomento à maricultura pode ser visto como instrumento de gestão, possibilitando a manutenção do vínculo das populações tradicionais com o mar e, consequentemente, com sua cultura (Pereira *et al.*, 2000). Como principais vantagens do cultivo de mexilhão, ou mitilicultura, aponta-se o fato de ser muito produtivo, com baixo investimento e retorno rápido de capital, sendo bastante utilizado por populações de menor poder aquisitivo (Ferreira & Magalhães, 1996). Entretanto,

não há informações até o momento que permitam uma análise da relação dos maricultores com a atividade a partir de suas perspectivas.

A SEAP, Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca da Presidência da República, agora Ministério da Pesca e Aqüicultura (MPA), está promovendo a elaboração dos Planos Locais de Desenvolvimento da Maricultura (PLDMs), que são definidos como instrumentos de planejamento participativo para identificação e delimitação dos parques aqüícolas marinhos bem como das áreas de preferência para comunidades tradicionais, objetivando o desenvolvimento sustentável da maricultura em águas de domínio da União (Instrução Normativa nº 17, de 22/09/05). Assim, o PLDM é visto como uma ferramenta importante para a gestão costeira integrada e está diretamente relacionado ao futuro da atividade, sendo esperado que os produtores estejam familiarizados e tenham participado de suas discussões.

Para avaliar essas questões a Praia da Cocanha, Caraguatatuba, Litoral Norte do Estado de São Paulo, foi escolhida como estudo de caso. Nela encontra-se o maior cultivo do Estado (Fagundes *et al.*, 2004), sendo representado pela Associação de Pescadores e Maricultores da Praia da Cocanha (MAPEC). Atualmente são quatorze maricultores, com suas famílias, dependendo diretamente desse cultivo, além de quiosques e restaurantes que se beneficiam indiretamente do produto.

OBJETIVOS

Este trabalho teve como objetivo analisar a mitilicultura sob a perspectiva dos produtores da Praia da Cocanha, considerando o gerenciamento costeiro integrado como marco teórico. Para isso, os seguintes objetivos específicos foram idealizados:

I. Avaliar o efeito da mitilicultura nas relações sociais e econômicas dos atuais maricultores/pescadores, identificando e avaliando as alterações em sua vida devido ao cultivo. A hipótese a ser testada é que a mitilicultura trouxe mais benefícios que dificuldades à vida dos mitilicultores.

II. Caracterizar a relação da pesca com a maricultura, analisando:

   a. O histórico do produtor, ou seja, se é ou já foi pescador e, se ainda é pescador, como concilia as duas atividades. A hipótese a ser testada é a de que a atividade da maricultura não distancia o pescador da pesca.

   b. Os seus conflitos e sinergias, considerando diferentes artes de pesca do ponto de vista do maricultor. A hipótese a ser testada é a de que os cultivos de mexilhão e a pesca não têm conflito na região.

III. Analisar a perspectiva de continuidade da atividade, avaliando como os mitilicultores vêem os seus problemas e diagnosticando o que eles consideram que seria importante para isso. A hipótese a ser testada é a de que os maricultores esperam que a atividade seja mantida e/ou ampliada.

IV. Identificar o entendimento e o grau de participação e aceitação dos maricultores em relação ao PLDM. A hipótese a ser testada é a de que eles conhecem, participaram efetivamente desse processo e concordam com o ordenamento proposto.

MATERIAL E MÉTODOS

Para atingir os objetivos propostos optou-se pela realização da pesquisa qualitativa utilizando entrevistas semi-estruturadas. As entrevistas foram gravadas, quando permitido pelo entrevistado. Na etapa de preparação do encontro em que se deu a entrevista era importante que houvesse um esclarecimento para que as pessoas a serem entrevistadas tivessem conhecimento do projeto e da situação que envolvia sua participação (Meihy, 2002). Para registrar isso, foi elaborado o "termo de consentimento livre e esclarecido".

O "roteiro de entrevista" foi submetido a um pré-teste com cinco maricultores de Ubatuba, cidade vizinha à Caraguatatuba, e modificado para melhor testar as hipóteses levantadas. Ele então foi aplicado à totalidade dos 14 mitilicultores atuantes na região. As entrevistas foram transcritas e os dados obtidos foram organizados, analisados e discutidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A mudança para a maricultura, de modo geral, foi apontada como uma alternativa ao declínio da pesca e/ou uma fonte complementar de renda, corroborando Pereira e colaboradores (2000). Porém, problemas com a saúde (dores nas costas e musculares) e falta

de tempo para a pesca foram identificados como fatores que pioraram a vida do maricultor. Entretanto, apesar da maricultura ter trazido algumas dificuldades para o produtor, os benefícios se mostram mais significativos, corroborando a hipótese inicial de que a atividade é positiva para a qualidade de vida dos produtores.

Dos quatorze maricultores da Cocanha, somente dois nunca trabalharam na pesca. Os demais praticaram ou ainda praticam artes de pesca. Para esses o fato da maricultura envolver muito serviço e necessidade de ajuda ilustra a dificuldade para se praticar ambas atividades. A maricultura, de modo geral, mostra-se mais rentável e estável. Além disso, o fato de ocupar um tempo considerável para a manutenção do cultivo está fazendo com que os maricultores se afastem das atividades de pesca, refutando assim a hipótese de que a maricultura não distancia o maricultor da pesca.

Num panorama geral das relações da maricultura com as artes de pesca praticadas na região há mais relatos de sinergias que conflitos, destacando-se, respectivamente, a atração de peixes pela maricultura e roubos de mexilhão, que os maricultores acreditam ser efetuados por pescadores. Deste modo, mesmo havendo mais sinergias, a hipótese inicial de que os cultivos de mexilhão não conflitam com a pesca foi refutada.

Os maricultores apontaram alguns problemas presentes na atividade destacando falta de licenciamento ambiental, não mecanização da atividade e dependência da venda com o período de temporada. Esses entraves também foram encontrados em outros trabalhos realizados na região (Fagundes *et al.*, 2004; Gelli, 2007; Moschen, 2007). Para a melhoria da atividade os produtores sugeriram ações como: construção de local para a venda, de cozinha e de sistema de beneficiamento, concessão de licença ambiental, melhorias na comercialização e divulgação do produto, organização e união entre eles, aproximação e apoio governamental, transformação da associação em cooperativa e incentivo aos jovens para que haja a continuidade da atividade. Apesar dos problemas identificados, os maricultores desejam a continuidade e ampliação da atividade, sustentando assim a hipótese inicial.

De modo geral, os maricultores da Praia da Cocanha não têm conhecimento claro do PLDM e não participaram das reuniões propostas por essa política. Este fato demonstra um problema de governança, que pode ser entendido como da MAPEC, por não estar buscando as oportunidades de melhorias que seus associados almejam, ou do Estado, por não estar contemplando os representantes da sociedade relacionados a essa política dentro de uma perspectiva efetivamente participativa. Deste modo a hipótese de que eles conhecem o PLDM e participam efetivamente da tomada de decisão foi refutada, de forma que não foi possível avaliar se os produtores concordam com o ordenamento proposto.

REFERÊNCIAS

AFONSO, C.M., 1999. Uso e ocupação do solo na zona costeira de estado de São Paulo: Uma análise ambiental. São Paulo: Annablume. FAPESP.

DIEGUES, A.C., 1999. A sócio-antropologia das comunidades de pescadores marítimos no Brasil. Etnográfica, volume III, pp 361-375.

DIEGUES, A.C., 2004. A mudança como modelo cultural: o caso da cultura caiçara e a urbanização. Enciclopédia Caiçara, Volume I: O Olhar do Pesquisador. São Paulo: Hucitec. NUPAUB-USP.

DIEGUES, A.C., 2008. O mito moderno da natureza intocada. 6ª ed. São Paulo: Hucitec. NUPAUB-USP.

FAGUNDES, L.; GELLI, V.C.; OTANI, M.N.; VICENTE, M.C.M. & FREDO, C.E., 2004. Perfil sócio-econômico dos mitilicultores do litoral paulista. Informações econômicas, São Paulo, v. 34, nº 5, maio.

FERREIRA, J.F. & MAGALHÃES, A.R.M., 1996. Cultivo de Mexilhões. Laboratório de Cultivo de Moluscos Marinhos – CCA – UFSC, Florianópolis – SC.

GELLI, V.C., 2007. Avaliação dos impactos econômicos do potencial de desenvolvimento da mitilicultura no município de Ubatuba-SP. Dissertação de Mestrado. Centro de Aqüicultura. UNESP, Jaboticabal – SP.

LINSKER, R. & TASSARA, H., 2005. O mar é uma outra terra. São Paulo: Terra Virgem.

MEIHY, J.C.S.B., 2002. Manual de historia oral. 4ª ed. São Paulo: Loyola. 248p.

MORAES, A.C.R., 2007. Contribuições para a Gestão da Zona Costeira do Brasil. Elementos para uma Geografia do Litoral Brasileiro. 2ª. ed. São Paulo: Annablume. v. 01. 232 p.

MOSCHEN, F.V.A, 2007. Análise tecnológica e sócio-econômica do cultivo de moluscos bivalves em sistema familiar na Baía da Ilha Grande, Angra dos Reis, RJ. Tese de Doutorado. Centro de Aqüicultura. UNESP, Jaboticabal – SP.

PEREIRA, O.M.; GELLI, V.C.; HENRIQUES, M.B.; MACHADO, I.C. & BASTOS, A.A., 2000. Programa de desenvolvimento da criação ordenada de moluscos bivalves no estado de São Paulo. São Paulo: SAA/APTA/IP.

BIOESTRATIGRAFIA DO NEÓGENO DA BACIA DE SANTOS – RESULTADOS PRELIMINARES

Ferreira, F.[1]; Leipnitz, I. I.[1]; Aguiar, E. S.[1]; Sanjinés, A. E. S.[2]

[1.] Laboratório de Micropaleontologia, Programa de Pós-Graduação em Geologia, Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS, Av. Unisinos, 950, 93022-000, São Leopoldo, RS, Brasil. fabferreira@unisinos.br
[2.] CENPES/PDEXP/BPA – PETROBRAS. antonio.sanjines@petrobras.com.br

RESUMO

Com base em foraminíferos planctônicos foi possível caracterizar e correlacionar dois testemunhos coletados na Bacia de Santos. Os testemunhos estão localizados em lâminas d´água superiores a 2.000 m e apresentam recuperação aproximada de 20 m. Foram analisadas 84 amostras do testemunho A e 73 do testemunho B, coletadas em espaçamento padrão de 30 cm e/ou a cada alteração litológica. As amostras foram preparadas com base na metodologia padrão para microfósseis calcários. Até o momento podemos identificar a existência de cinco zonas (V, W, X, Y e Z) e quatro sub-zonas (Y4, Y3, Y2 e Y1) no testemunho A, enquanto o testemunho B apresentou cinco zonas (V, W, X, Y e Z) e cinco sub-zonas (Y5, Y4, Y3, Y2 e Y1) no testemunho B. Os testemunhos analisados apresentam boa correlação bioestratigráficas e refletem eventos glaciais e interglaciais ocorridos ao longo do intervalo Pleistoceno / Holoceno.

Palavras chave: Foraminíferos Planctônicos; Quaternário.

INTRODUÇÃO

O estudo da fauna de foraminíferos planctônicos sub-recentes (Neógeno) é uma importante ferramenta utilizada na identificação de alterações paleoclimáticas e paleoceanográficas, muito utilizada pela indústria do petróleo para avaliar a estabilidade regional do talude na área estudada.

Por apresentar espécies sensíveis a alterações ambientais, a análise de foraminíferos plactônicos permite indicar com precisão eventos glaciais e interglaciais que ocorreram ao longo do Pleistoceno/Holoceno. Este zoneamento baseado na presença/ausência de espécies chaves permite a correlação regional entre poços assim como auxilia no estudo da evolução do talude e possíveis eventos associados aos seus depósitos.

O texto que segue objetiva correlacionar os testemunhos analisados através do biozoneamento estabelecido com base em foraminíferos planctônicos, assim como identificar possíveis hiatos e outras descontinuidades estratigráficas.

MATERIAL E MÉTODOS

Os testemunhos analisados foram cedidos pela PETROBRAS e coletados com "*Piston-Core*" no talude continental da Bacia de Santos, ambos em cotas batimétiricas acima dos 2.000 m e com recuperação aproximada de 20 m.

Foram retiradas amostras (10 cm^3) de sedimentos, em intervalo padrão de 30 cm ou quando houvesse alteração litológica. Em laboratório as amostras foram tratadas a partir da metodologia padrão de preparação de microfósseis calcários, que consiste em: (a) lavar as amostras em água corrente em peneira com abertura de malha de 62 µm e levadas a estufa para secagem (60°C); (b) depois de secas, são peneiradas em malhas com abertura de 125 µm e 250 µm; (c) o resíduo da amostra é quarteado, quando necessário, para a obtenção de no mínimo 300 espécimes (Patterson e Fishbein, 1989) de foraminíferos planctônicos e bentônicos por amostra que são triados e analisados sob lupa binocular.

Foram identificados e contados somente as espécies de foraminíferos planctônicos relevantes para o biozoneamento do Neógeno, de acordo com Ericson e Wollin (1968), Kennett e Huddlestun (1972), Prell e Damuth (1978), Thunell (1984), Vicalvi (1997 e 1999), Portilho-Ramos *et al.* (2006) e Sanjinés (2006).

RESULTADOS PRELIMINARES

Poço A (84 amostras):

Até o momento foram identificadas cinco zonas (V, W, X, Y e Z) e quatro subzonas (Y4, Y3, Y2 e Y1) apresentadas na figura 1.

A zona V estende-se da base do testemunho (2.057 cm) até 831 cm onde faz limite com a zona W. O topo da zona W foi posicionado a 744 cm de profundidade, onde encontra a zona X, que por sua vez estende-se até o limite com a zona Y posicionado a 519 cm de profundidade.

Com base no Plexo *Pulleniatina* podemos subdividir a zona Y (base a 519 cm e topo a 45 cm de profundidade) em quatro subzonas, sendo elas Y4 (519 a 357 cm), Y3 (357 a 327 cm), Y2 (327 a 188cm) e Y1 (188 a 45 cm).

‘ A zona Z possui sua base localizado no topo da zona Y (45 cm) e seu topo localizado a 30 cm de profundidade.

Poço B (73 amostras):

Até o momento foram identificadas cinco zonas (V, W, X, Y e Z) e cinco subzonas (Y5, Y4, Y3, Y2 e Y1) apresentadas na figura 1.

A zona V estende-se da base do testemunho (2.036 cm) até 885 cm onde faz limite com a zona W. O topo da zona W foi posicionado a 725 cm de profundidade, onde encontra a zona X, que por sua vez estende-se até o limite com a zona Y posicionado a 515 cm de profundidade.

Com base no Plexo *Pulleniatina* podemos subdividir a zona Y (base a 515 cm e topo a 25 cm de profundidade) pode ser subdivididas em cinco subzonas, onde Y5 (515 a 453 cm), Y4 (453 a 352 cm), Y3 possui a base a 352 cm e topo ajustado litologicamente a 276 cm, Y2 (276 a 200 cm) e Y1 (200 a 25 cm).

A zona Z possui sua base localizada a 25 cm de profundidade e se estende até o topo do testemunho (0 cm).

DISCUSSÃO

A correlação preliminar entre os poços foi baseada na análise da abundância relativa de espécies de foraminíferos planctônicos utilizados como diagnósticos de águas quentes (Plexo *mernardii*), cuja presença está relacionada a intervalos interglaciais, e no reconhecimento dos datuns fornecidos pelo Plexo *Pulleniatina*.

Os poços apresentaram as mesmas zonas para o Pleistoceno (V, W, X e Y) e Holoceno (Z). Até o momento as zonas V, W, X e Z não puderam ser subdivididas, no entanto apresentam boa correlação entre os poços.

Utilizando os datuns fornecidos pelo Plexo *Pulleniatina* podemos correlacionas as subzonas de Vicalvi (1999) Y4, Y3, Y2 e Y1. A subzona Y5 foi reconhecida no poço B e considerada ausente no poço A.

Os datuns reconhecidos permitiram estabelecer idades preliminares para os testemunhos estudados, onde no topo da zona X ocorre o desaparecimento da espécie *G. flexuosa* evento datado em 84 K.a. A.P. (Kennett e Huddlestun, 1972; Vicalvi, 1999). O limite entre as subzonas Y2/Y1 é reconhecido com idades variando entre 45 K.a. e 42 K.a. A.P. (Prell e Damuth, 1978; Vicalvi, 1999).

CONCLUSÕES

A análise de foraminíferos planctônicos permitiu estabelecer um biozoneamento prévio para os testemunhos analisados, onde podemos observar a presença das zonas e subzonas do Pleistoceno (V, W, X e Y – Y5, Y4, Y3, Y2 e Y1) e o Holoceno (Z) que permitem reconhecer alterações ambientais causadas por eventos glaciais e interglaciais.

O reconhecimento de datuns permitiu uma melhor correlação entre os testemunhos onde podemos observar pouca perda do registro ao longo da história deposicional verificada apenas no poço A, onde a sub-zona Y5 de Vicalvi (1999) não foi identificada.

Análises complementares estão em andamento o que resultará em maior resolução na definição dos limites das zonas, assim como o reconhecimento das sub-zonas existentes e os principais eventos paleoceanográficos ocorridos.

REFERÊNCIAS

ERICSON, D.B. e WOLLIN, G. 1968. Pleistocene climates and chronology in deep-sea sediments. *Science,* Washington, **3859(162):**1227-1243.

KENNETT, J. P. e HUDDLESTUN, P. 1972. Late Pleistocene paleoclimatology, foraminiferal biostratigraphy and tephrochonology, Western Gulf of Mexico. *Quaternary Research,* **2:**38-69.

PETTERSON, R. T. e FISHBEIN, E. 1989. Re-examination of the statical methods used to determine the number of point counts needed for micropaleontological quantitative research. *Journal of Paleontology*, **63(2):**245-248.

PORTILHO-RAMOS. R. C.; RIOS-NETTO, A. M. e BARBOSA, C. F. 2006. Caracterização bioestratigráfica do Neógeno Superior da Bacia de Santos com base em foraminíferos planctônicos. *Revista Brasileira de Paleontologia*, **9(3):**349-354.

PRELL, W. e DAMUTH, J. E. 1978. The climate-related diachronous disappearance of *Pulleniatina obliquiloculata* in late Quaternary sediments of Atlantic and Caribean. *Marine Micropaleontology,* **3(1978):** 267-277.

THUNELL, R. C. 1984. Pleistocene planctonick foraminferal biostratrigraphy and paleoclimatology of Gulf of Mexico. In: HEALY-WILLIAMS, N. (ed.) Principles of Pleistocene Stratigraphy Applied to the Gulf of Mexico. Boston, International Human Resources Development Corporation, 25-64.

SANJINÉS, A. E. S. 2006. Biocronoestratigrafia de foraminíferos em três testemunhos do Pleistoceno-Holoceno do talude continental da Bacia de Campos, RJ- Brasil. . Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Geociências, Dissertação de Mestrado, 119 p.

VICALVI, M. A. 1997. Zoneamento bioestratigráfico e paleoclimático dos sedimentos do Quaternário Superior da talude da Bacia de Campos, RJ, Brasil. *Boletim de Geociências da PETROBRAS*, Rio de Janeiro, **11(1/2):**132-165.

VICALVI, M. A. 1999. Zoneamento bioestratigráfico e Paleoclimático do Quaternário Superior do Talude da Bacia de Campos e Platô de São Paulo Adjacente, com base em foraminíferos planctônicos. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Geociências, Tese de Doutorado, 183 p.

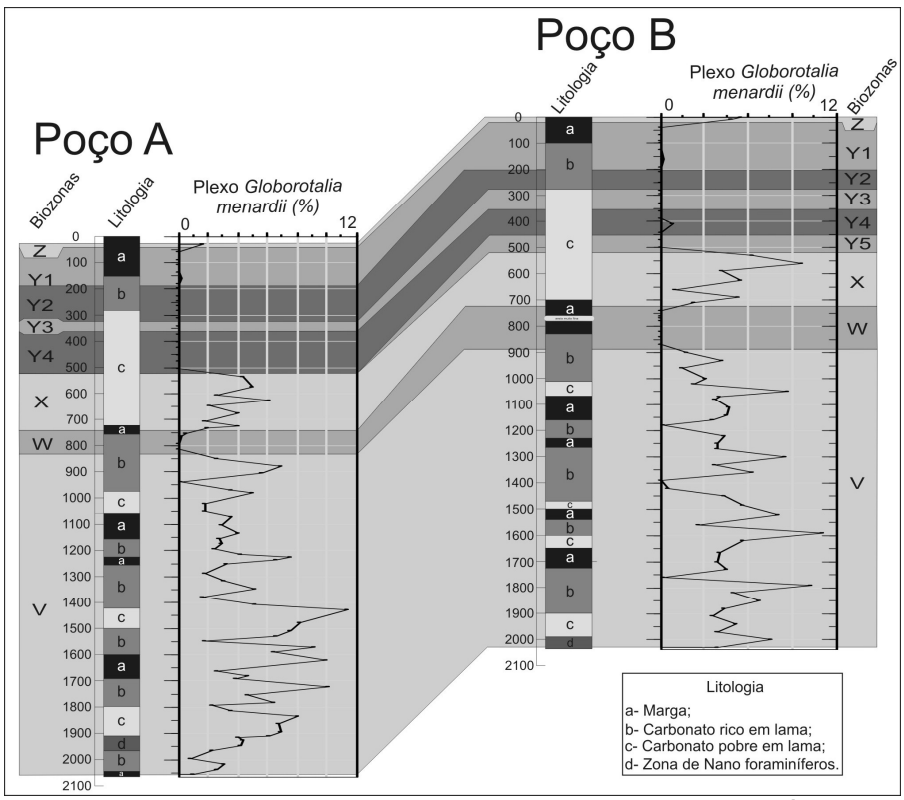


Figura 1. Correlação entre os poços estudados e biozonas reconhecidas. Dátum de referência: Nível Relativo do Mar (NRM).

INFLUÊNCIA DAS MASSAS DE ÁGUA NA DISTRIBUIÇÃO DOS FORAMINÍFEROS PLANCTÔNICOS NO SUL DO BRASIL

Aguiar, E. S.[3]; Leipnitz, I. I.[2]; Ferreira, F.[2,3]; Krahl, G.[1]; Schuh, A. W.[1]; Leão, C. J.[2,3]; Almeida, F. K.[3]

[1.] Aluno de Graduação em Geologia - Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS, Av. Unisinos, 950, 93022-000, São Leopoldo, RS, Brasil. geokrahl@bol.com.br, aquemis@unisinos.br
[2.] Programa de Pós-Graduação em Geologia – PPGeo – UNISINOS. itamar@unisinos.br
[3.] Laboratório de Micropaleontologia – UNISINOS. eds.aguiar@gmail.com, fabferreira@unisinos.br

RESUMO

Foram identificadas um total de 26 espécies (n=4969) de foraminíferos planctônicos, retirados de sedimentos superficiais da plataforma externa e talude superior do sul do Brasil, das quais selecionaram-se as 14 espécies mais freqüentes (96,26%, n=4783). Foi possível agrupar a fauna em dois grupos distintos de acordo com sua freqüência relativa. As espécies de água quente possuem maior representatividade na área estudada (89%; n=4257) e são abundantes em todas as amostras analisadas, porém com maior concentração ao norte, entre 28°S e 30°S. Estas são influenciadas pelo ingresso e predomínio da água tropical (AT) na região. As espécies de água fria ocorrem com menor freqüência (11%; n=526) e possuem maior concentração ao sul, entre as latitudes 32°S a 34°S, as quais são influenciadas pelo ingresso de água subantártica (ASA).

Palavras chave: Plataforma externa, Talude, Atlântico Sul

INTRODUÇÃO

A margem continental sul-brasileira, desde a porção meridional do estado de Santa Catarina (SC) e ao longo de todo o estado do Rio Grande do Sul (RS), constitui um rico e diversificado ecossistema conhecido como Convergência Subtropical (SEELIGER & ODEBRECHT, 1998), que é modulado pela interação entre águas de origem subantártica, tropical e dos sistemas de águas continentais do Rio da Prata, da Lagoa dos Patos e das margens costeiras. Dada a complexidade dos fatores que determinam a natureza dos processos físico-químicos que interagem na região, a análise da distribuição dos foraminíferos planctônicos, considerando a sua importância como indicadores hidrológicos e oceanográficos, constituem-se em excelentes ferramentas para interpretações ecológicas e paleoecológicas.

No presente trabalho, será analisada a influência das massas de água na distribuição da fauna de foraminíferos planctônicos presentes nos sedimentos superficiais da plataforma externa e talude superior dos estados do Rio Grande do Sul e sul de Santa Catarina.

MATERIAIS E MÉTODOS

Utilizou-se um total de 27 amostras de sedimentos superficiais da plataforma externa e do talude superior do Estado do Rio Grande do Sul (amostras RS-1 a RS-19) e Extremo Sul do Estado de Santa Catarina (amostras SC-1 a SC-8), localizadas entre as latitudes 28°-34°S e longitudes 47°-52°W (Figura 1), cedidas pelo Laboratório de Oceanografia Geológica (LOG/DEGEO) da Fundação Universidade do Rio Grande (FURG). As amostras foram retiradas com auxílio de *Box Corer* provenientes do Projeto Talude e do Projeto REVIZEE.

Preparou-se 10cm^3 de sedimento por amostra que foram lavados, peneirados (malha 0,062mm) e secos em estufa a 60°C, retirando-se ao acaso os primeiros 300 espécimes de foraminíferos bentônicos e planctônicos (Drooger e Kaasschietter, 1958). Para a elaboração do presente trabalho foi analisada apenas a fauna planctônica, onde adotou-se a classificação específica e genérica proposta por BOLLI *et al.* (1985) e bibliografia específica.

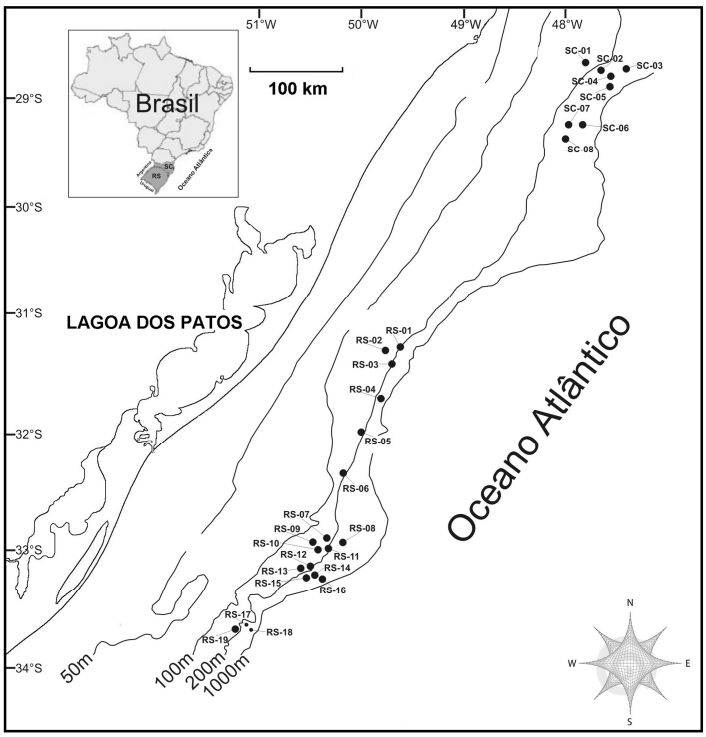


Figura 1 – Mapa de situação e localização das amostras

RESULTADOS PRELIMINARES

Identificou-se um total de 26 espécies (n=4969) de foraminíferos planctônicos das quais selecionou-se as 14 espécies mais freqüentes (96,26%, n=4783) e que foram organizadas em dois grupos representativos (espécies de água quente e água fria) conforme suas tolerâncias à temperatura das massas de água (BOLTOVSKOY 1966; BOLTOVSKOY *et al.,* 1996; BOLTOVSKOY *et al.,* 2000; PARKER, 1971).

As espécies de água quente possuem maior representatividade na área estudada (89%; n=4257) e estão representadas em ordem decrescente de freqüência por *Globigerinoides ruber, Globorotalia menardii menardii, Globigerinoides trilobus trilobus, Globigerinoides conglobatus, Neogloboquadrina dutertrei dutertrei, Orbulina universa, Globorotalia tumida tumida, Globorotalia hirsuta, Globigerinoides trilobus* f. *sacculifer, Globorotalia fimbriata* e *Hastigerina Siphonifera*. As espécies de água fria (11%, n=526) estão representadas por *Globorotalia inflata, Globorotalia truncatulinoides truncatulinoides* e *Globigerina bulloides*.

Com base na distribuição destes dois grupos verificou-se que as espécies de água fria possuem baixa representatividade ao norte (amostras SC-1 a SC-8), com valores de freqüência média em torno de 1,71%. Ao sul, a freqüência média destas espécies aumenta significativamente, alcançando valores da ordem de 10,86% (amostras RS-14 a RS-19). Já com as espécies de água quente ocorre o oposto, possuem alta representatividade ao norte, com freqüência média de 45,99% e diminuem próximo ao limite sul, com valores médios de 37,05%. As espécies de água quente apresentam valores mais constantes de freqüência nas amostras do que as espécies de água fria, com exceção de *Hastigerina siphonifera* e *Globigerinoides trilobus* f. *sacculifer* que desaparecem em direção ao sul a partir das amostras RS-12 e RS-16, respectivamente. Ao contrário, *Globorotalia hirsuta* aumenta em direção ao limite sul e desaparece próximo ao limite norte (amostras SC-1, SC-2 e SC-3).

DISCUSSÃO

A plataforma e o talude continental do sul do Brasil estão sob a influência da Convergência Subtropical (CST; CASTELO *et al.*, 1998), também conhecida como Zona de Convergência Subtropical/Subantártica (ZCST; BOLTOVSKOY, 1981). A CST é produto da mescla entre massas de água quente de origem tropical (AT), que ingressam do norte, com as de água fria de origem subantártica (ASA), que ingressam do sul. A convergência e a mistura de AT e ASA formam a água subtropicail (AST; GARCIA, 1998). A parte mais ocidental da CST

está localizada, no inverno, entre os paralelos 47°45'S e 29°30'S e, no verão, entre 49°S e 34°S (BOLTOVSKOY, 1991). A instabilidade latitudinal e estacional da CST favorece o ingresso da ASA durante os meses de inverno, permitindo o desenvolvimento de espécies de foraminíferos tolerantes às baixas temperaturas (9°C • T• 17,4°C; BOLTOVSKOY, 1966), principalmente no limite sul entre 32°S e 34°S. Já nos meses de verão, a região situada mais ao norte, entre 28°S e 30°S, é influenciada pelo ingresso da AT, favorecendo o desenvolvimento de espécies tolerantes a temperaturas mais altas (17,4°C • T• 21,3°C; BOLTOVSKOY, 1966). A área compreendida entre as latitudes 30°S e 32°S pode ser considerada como uma zona de transição entre os grupos faunísticos. A maior concentração de espécies de água quente, ao longo de toda a área, sugere o uma maior influência de AT durante a maior parte do ano na região (AGUIAR *et al*., 2002).

CONCLUSÃO

A análise da distribuição das carapaças de foraminíferos planctônicos em amostras de sedimentos superficiais na plataforma externa e talude da região sul do Brasil, demonstra que a região estudada, pode ser definida, em termos hidrológicos e faunísticos, como uma grande zona de mescla caracterizada pela presença de espécies associadas à influência de água subantártica (*Globorotalia inflata, Globorotalia truncatulinoides truncatulinoides* e *Globigerina bulloides*) e espécies influenciadas por águas tropicais (*Globigerinoides ruber, Globorotalia menardii menardii, Globigerinoides trilobus trilobus, Globigerinoides conglobatus, Neogloboquadrina dutertrei dutertrei, Orbulina universa, Globorotalia tumida tumida, Globorotalia hirsuta, Globigerinoides trilobus* f. *sacculifer, Globorotalia fimbriata* e *Hastigerina Siphonifera)*, com predomínio destas últimas.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, E.S., LEIPNITZ, I.I. e LAVINA, E.L.C. 2002. Distribuição zoogeográfica dos foraminíferos palanctônicos do Quaternário da plataforma externa e talude superior (30°S-34°S e 49°W-52°W) do estado do Rio Grande do Sul. ***Revista Brasileira de Paleontologia*** 4: 5-12.

BOLLI, H. M.; SANDERS, J.B. e PERCH-NIELSEN, K. 1985. ***Plankton stratigraphy***. Cambridge University Prees, 599 p.

BOLTOVSKOY, E. 1966. La Zona de Convergencia Subtropical/Subantartica en el Oceano Atlantico (Parte Occidental). Un estudio en base a la investigación de Foraminíferos-indicadores. Buenos Aires, Secretaria de Marina, **Servicio de Hidrografia Naval**, H-640, 69 p.

BOLTOVSKOY, D. 1981. Atlas del Zooplancton del Atlántico Sudoccidental y Métodos de Trabajo com el Zooplancton Marino. Mar del Plata, **INIDEP**, 937 p.

BOLTOVSKOY, E.; BOLTOVSKOY, D.; CORREA, N. e BRANDINI, F. 1996. Planktic foraminifera from the Southwestern Atlantic (30°-60°S): species-specific patterns in the upper 50m. ***Marine Micropaleontology***, 28:53-72.

BOLTOVSKOY, E.; BOLTOVSKOY, D. e BRANDINI, F. 2000. Planktonic foraminifera from south- western Atlantic epipelagic waters: Abun- dance, distribution and year-to-year variations, ***J. Mar. Biol. Assoc. U. K***., *80*(2), 203–213.

CASTELLO,J.P.; HAIMOVICI, M.; ODEBRECHT, C. e VOOREN, C.M. 1998. Ambientes Costeiros e Marinhos e sua Biota (Oceanografia Física). In: U. Seeliger, C. Odebrecht & J.P. Castello (eds.) ***Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil***. Rio Grande, Ecoscientia, p.104-106.

DROOGER, C.W. e KAASSCHIETTER, J. P. H. 1958. Foraminifera of Orenoco-Trinidad-Paria shelf expedition. ***Verhand. Kon. Nedel. Akad. Wetensch. Afd. Natnurk,*** 4 (22):108.

GARCIA, C.A.E. 1998. Ambientes Costeiros e Marinhos e sua Biota (Oceanografia Física). In: U. Seeliger, C. Odebrecht & J.P. Castello (eds.) ***Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil***. Rio Grande, Ecoscientia, p.104-106.

PARKER, F. L. 1971. Distribution of Planktonic Foraminifera in Recent Deep-Sea Sediments. In: B.M. Funnell & W.R. Riedel. (eds.) ***The Micropalaentology of Oceans***, Cambridge at the University Press, p.289-307.

SEELIGER, U. e ODEBRECHT, C. 1998. Introdução e Aspectos Gerais. In: U. Seeliger; C. Odebrecht & J.P. Castello (eds.) ***Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil***. Rio Grande, Ecoscientia, p.1-4.

MÉTODOS APLICÁVEIS À ANÁLISE DE CIANOTOXINAS EM ÁGUAS MARINHAS E CONTINENTAIS

Bif, M. B.; Colvara, W. A.; Leão, J. C.; Yunes, J. S.[1]

[1]Instituto de Oceanografia, Universidade Federal de Rio Grande, Av. Itália, Km 8, Rio Grande, RS, Brasil 96201-900 marianabif@gmail.com, jsyunes@furg.com.br

RESUMO

Cianotoxinas são produzidas por cianobactérias em águas marinhas e continentais. Estas toxinas são divididas de acordo com: a sua estrutura química em peptídeos e alcalóides, em relação ao órgão de ação em hepatotoxinas e neurotoxinas e tendo como exemplos principais de cada grupo a microcistina, saxitoxina e as suas variantes. As toxinas produzidas pelas cianobactérias não são selecionadas pelo ambiente em que elas vivem, mas são preferenciais de alguns gêneros. As microcistinas são identificadas e quantificadas por um imunoensaio específico tipo ELISA, um método quantitativo. As microcistinas são analisadas qualitativamente e quantitativamente por cromatografia líquida por detecção em UV (ultravioleta). Quanto às saxitoxinas, a quantificação também é possível de ser feita por imunoensaio especifico, porém com restrições quanto à identificação das variantes. O teste qualitativo é feito por cromatografia líquida por detecção em fluorescência, de maior precisão.

Palavras chave: Saxitoxina, microcistina, imunoensaio, cromatografia líquida.

INTRODUÇÃO

As cianobactérias são organismos procariontes, ou seja, suas células não possuem membranas envolvendo suas organelas e estão espalhadas pelo citoplasma. São organismos fotossintetizantes que apresentam fotossistemas I e II com presença de ficobiliproteínas pigmentos que determinam a cor das células das cianobactérias. Estas bactérias podem viver em forma unicelular, colonial ou em filamentos, também chamados de tricomas. São encontradas em ambientes diversos como água marinha e doce, em sedimentos, lugares úmidos e locais extremos como geleiras e desertos.

Algumas espécies são fixadoras de nitrogênio gasoso (N_2), contribuindo para a inserção de nutrientes assimiláveis para outros organismos na coluna d'água. A capacidade de assimilação de nitrogênio em ambientes com nutrientes limitantes e a alta capacidade de armazenamento de fósforo, faz delas importantes produtoras primárias, principalmente em águas oligotróficas, em que não há outras formas de Nitrogênio disponível.

Certas espécies de cianobactérias produzem compostos tóxicos classificados como cianotoxinas porque afetam potencialmente os animais que as consomem. Estas toxinas agem em distintas partes do corpo animal e são divididas em hepatotoxinas e neurotoxinas, de acordo com o órgão-alvo. As hepatotoxinas atingem principalmente o fígado e causam de hemorragias intra-hepáticas à tumores hepáticos. As neurotoxinas agem no sistema neurotransmissor, bloqueando potenciais de ação ou pós-sinápticos da célula nervosa e possuem variantes com diferentes graus de toxicidade. Bastam microgramas das cianotoxinas para intoxicar um organismo vivo, podendo levá-lo à morte de minutos, horas ou dias. Em ambientes com grande quantidade de nutrientes disponíveis, as cianobactérias levam vantagem em relação a outros organismos fotossintetizantes, pois conseguem absorvê-los mais rapidamente, e tendem a gerar florações unialgais. Algumas florações que possuem espécies de cianobactérias tóxicas afetam seriamente animais que consomem a água contaminada. Diversos estudos foram feitos para quantificar e identificar cianotoxinas em florações e o método escolhido depende do objetivo da análise. A cromatografia líquida normalmente é utilizada quando se quer analisar, além da concentração da toxina, suas variantes em uma amostra. Já o método de imunoensaio é mais rápido e barato, mas analisa apenas quantitativamente, por espectrofotometria, a quantidade da toxina.

O objetivo deste trabalho é descrever os métodos aplicáveis às análises de cianotoxinas em amostras contendo saxitoxinas e hepatotoxinas, apontando as suas vantagens e desvantagens em cada tipo de análise ao comparar os padrões de cada método.

MATERIAIS E MÉTODOS

Armazenamento das amostras

Amostras contendo cianobactérias produtoras de microcistinas são congeladas. Amostras contendo cianobactérias produtoras de saxitoxinas recebem ácido clorídrico (HCl) adicionado na proporção de 4 mL HCl (37%)/ 1L de amostra.

Análise de microcistinas

Imunoensaio tipo ELISA (Enzime-Linked ImunoSorbent Assay)

O kit para análise é fornecido comercialmente (Envirologix, Austin, USA) (Chu et al, 1990).

Antes da análise a amostra é sonificada para obter-se o rompimento da membrana das células e ter a completa liberação da toxina na amostra. A sonificação é feita com a amostra resfriada, em três baterias de um minuto de duração, a 100 Hz de potência em intervalos de um minuto e, depois, está pronta para ser analisada. O método consiste em adicionar as amostras em poços contendo um número de anticorpos previamente fixados. Após, adiciona-se uma solução contendo microcistina conjugada com uma enzima, que compete com a amostra pela ligação com os anticorpos. Após a lavagem dos poços, as toxinas não ligadas aos anticorpos são eliminadas e é adicionado um substrato cromogênico para dar cor à solução. Para finalizar a reação, é adicionado aos poços solução stop (ácido), e as amostras são lidas em espectrofotômetro no comprimento de onda de 450nm, em um prazo de 30min. A intensidade da cor na cubeta é inversamente proporcional à concentração de toxina da amostra analisada, e o kit oferece soluções-padrão para a calibração da reta padrão.

O intervalo de detecção para amostras naturais de águas fica entre 0,05 e 0,83ppb.

HPLC (High Precision Liquid Cromatography)

O método (Harada, K. et al,1999) consiste em filtrar previamente 500ml de amostra em filtro de fibra de vidro e adicionar 0,1mL de tiossulfato de sódio. Após repouso de alguns minutos, adiciona-se 5mL de uma solução aquosa de TFA 10%, filtrando novamente. Ao filtrado, adiciona-se 5 ml de metanol e filtra a amostra em um cartucho SPE ODS C18. Logo após, passa-se a amostra pelo cartucho, lava-se com metanol, 10%, 20% e finalmente com metanol 30%. No cartucho, é eluído 3ml de metanol com 0,1% de TFA, recolhido em um frasco e é evaporado em evaporador rotatório. Ao final recolhe-se o extrato e adiciona-se 0,1mL de metanol. Uma amostra de 20 μL é lida em cromatógrafo com detecção UV (ultravioleta), a 238nm de comprimento de onda, com coluna C18 250 x 4.60mm. A determinação de microcistina é feita pela comparação do tempo de retenção e espectro de absorção (200-300) de amostra positiva (isolada e produzida pela própria UPC, Unidade de pesquisas em cianobactérias - Universidade Federal de Rio Grande, Rio Grande, RS).

Análise de Saxitoxinas

Imunoensaio tipo ELISA(Enzime-Linked ImunoSorbent Assay)

Os kits para análise são fornecidos comercialmente (BioScientific, Austin, USA) (Abraxis, Warminster, USA). O método utilizado contra a variante saxitoxina tem o mesmo princípio da análise de microcistinas citado anteriormente. A amostra é lida por espectrofotometria no comprimento de onda de 450nm. A intensidade da cor é inversamente proporcional à concentração da saxitoxina presente na amostra. O limite de detecção para amostras naturais de águas é de 0,4ppb. Os calibradores do kit possuem intervalos de concentração diferentes de uma marca comercial para a outra. O kit da marca Bioo Scientific possui calibradores que vão de 0,02μg/L à 0,32μg/L, já a Abraxis fornece calibradores de 0,02μg/L até 0,4μg/L.

HPLC (High Precision Liquid Cromatography)

As amostras são sonificadas em três baterias de um minuto, com intervalos de um minuto e estão prontas para a análise. Amostras muito concentradas são filtradas, e o filtro mantido em 5,0mL de HCl 0,05M e extraído por sonificação (três ciclos de 1 minuto sob resfriamento). O extrato é centrifugado, recolhendo-se o sobrenadante. O material precipitado é novamente extraído com 3mL de HCl 0,05M e centrifugado. Recolhe-se o sobrenadante, adicionando-o ao anterior onde, após homogeneização, é filtrado em éster de celulose 0,45μm e encaminhado para análise. O método utilizado é a derivatização pós-coluna (Oshima, 1995). 100μL da amostra é lida em cromatógrafo por detecção em fluorescência, com coluna C8 150 x 4,6mm, sob temperatura controlada de 40^{o}C. A reação pós-coluna ocorre sob aquecimento em

banho-maria a 80^{o}C. A detecção em fluorescência emprega como comprimento de onda de emissão e de excitação 330nm e 390nm, respectivamente. Calcula-se a concentração de toxinas na amostra por comparação entre as áreas dos picos das amostras e dos padrões disponíveis comercialmente. Para expressar o resultado em equivalência de STX, considera-se a diferença entre o potencial tóxico de cada variante.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Saxitoxinas

Os padrões de saxitoxinas analisados em HPLC possibilitaram a diferenciação de oito variantes em cromatograma. Essa análise qualitativa possibilita que as variantes possam ser quantificadas pelo seu grau de toxicidade, que seguem, por equivalentes da Saxitoxina que possui grau STX(1,0), GTX1 (0,994), Neo-STX (0,9243), GTX4 (0,7261), GTX3 (0,6379), Dc-STX (0,5131), GTX2 (0,3592), GTX5 (0,0644). Por outro lado, os padrões de saxitoxinas analisados em imunoensaio somente puderam ser quantificados, sem diferenciação de variantes. Os kits são acompanhados de um calibrador que é a saxitoxina apenas. As duas marcas de imunoensaio utilizadas apresentam concentrações de padrão diferentes. A Bioo Science produz padrões de concentração, em ug/L: 0; 0,02; 0,04; 0,08; 0,16 e 0,32. A Abraxis produz padrões de concentração, em ug/L: 0; 0,02; 0,05; 0,1; 0,2; 0,4. Há pequenas diferenças entre os resultados amostrais de saxitoxinas analisadas por cromatografia daqueles analisados pelos imunoensaios. Há diferenças entre os resultados obtidos pelas duas técnicas. A cromatografia liquida detecta e discrimina variantes de saxitoxinas acima de 0,5ug/L, enquanto os imunoensaios detectam entre 0,02 e 0,4 ug/L mas não discriminam as variantes e tem uma série de interferentes no resultado.

Microcistinas

Os padrões de microcistinas analisados em HPLC possibilitaram a identificação das variantes das cianotoxinas: MC-LR, MC-DLeu, MC-LY, MC-LW e MC-LF com limites de detecção até 10ug/L. Estas variantes não possuem quantificação por grau de toxicidade como apresentados para saxitoxinas, acima, e sendo a variante MC-LR utilizada na fabricação dos imunoensaios. Os padrões de microcistinas analisados em imunoensaio da marca Envirologix possuem concentração, em ppb: 0; 0,16; 0,6 e 2,5. Sendo assim, a variante citada tem 100% de reatividade com o imunoensaio. As demais variantes têm reatividades decrescentes. O imunoensaio de microcistinas permite detectar níveis tão baixos quanto 0,05ug/L.

CONCLUSÕES

Existem duas maneiras de analisar as cianotoxinas: por cromatografia e por imunoensaio. A vantagem da primeira é que ela permite discriminar as variantes, enquanto a segunda é rápida, é de fácil manuseio e baixo custo. Ambas possuem pequena margem de erro e algumas limitações, sendo assim, os dois métodos são aplicáveis no monitoramento de cianobactérias no meio ambiente marinho e continental.

REFERENCIAS

CHU, FS; HUANG,X. & WEI, R.D. (1990). Enzyme-linked immunosorbent assay for microcystins in blue-green algal blooms. J. Assoc. Off. Analyt. Chem. 73(3): 452-456.

HARADA K.-I.; KONDO F; LAWTON L. (1999). Laboratory analysis of cyanotoxins in Toxic cyanobacteria in water – A guide to their public health consequences, monitoring and management. (I. Chorus and J. Bartram ed.), pp. 369–405. E & FN Spon, London.

OSHIMA Y. (1995). Postcolumn derivatization liquid chromatographic methods for paralytic shellfish toxins. J AOAC Int 78(2):528-532.

VARIABILIDADE DA CBM INDUZIDA POR FORÇANTE NO E. DE DRAKE

Silveira, P. I.[1]; Pezzi, L. P.[2]

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Rod. Presidente Dutra, Km-4o Cachoeira Paulista, SP. E-mails: [1]isabel.silveira@cptec.inpe.br, [2]luciano.pezzi@cptec.inpe.br.

RESUMO

Teleconexões entre altas e médias latitudes vem sendo foco de muitos estudos na comunidade científica. Através da análise de ondaletas para anomalias de temperatura e de corrente, para o estreito de Drake e Confluência Brasil Malvinas, foi verificada a presença de uma onda com periodicidade de 8 anos, entre as décadas de 80 e 90. Essa onda também se fez presente nos dados de reanálise oceânica do SODA e em uma simulação numérica. Duas ondas aparecem propagando-se simultaneamente entre médias e altas latitudes.

Palavras chave: teleconexões, CBM, Estreito de Drake.

INTRODUÇÃO

No Atlântico Sudoeste o encontro das Correntes do Brasil (CB) e das Malvinas (CM) origina uma região de fortes gradientes de temperatura, densidade e salinidade. Devido às características contrastantes dessas correntes, ocorre a formação de uma frente oceânica intensa e de grande variabilidade meridional e sazonal (GORDON, 1981). Essa região é denominada Confluência Brasil-Malvinas (CBM).

A origem dessa variabilidade foi discutida por diversos autores, GRAZIOLI e BIANCHI (1987), PROVOST et al. (1992), GONE e WAINER (2001) e PEZZI et al. (2009).

No trabalho de VIVIER et al. (2001), as origens da variabilidade sazonal da CM foram relacionadas aos campos de vento em escalas regional e circumpolar. Os autores encontraram uma forçante local, a qual parece ser resposta às mudanças no rotacional do cisalhamento do vento. A forçante remota aumentaria o transporte da CM, arrastando as anomalias negativas da curva do cisalhamento do vento para o Estreito da Drake (ED). Essa forçante remota não está somente conectada ao ED, mas também está associada globalmente às anomalias negativas da curva do cisalhamento do vento.

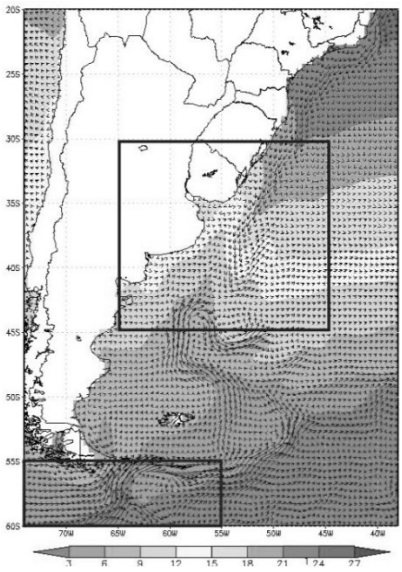


Figura 1: Caixas com as áreas selecionadas para o estudo. CBM, a cima e Estreito de Drake, a baixo.

A alta coerência entre a curva do cisalhamento de vento nas latitudes ao norte do ED, sugere respostas diferentes da CCA e a CM em relação ao vento como forçante. Em HUGHES et al. (1999) a variabilidade da CCA é coerente com a média do cisalhamento do vento circumpolar. Entretanto, no trabalho de VIVIER et al. (2001), a CM e CCA encontram-se fora de fase.

WHITE e PETERSON (1996) encontraram relação de fases entre as anomalias de pressão no nível do mar e as anomalias de temperatura da superfície do mar (TSM) associadas ao vento meridional em superfície. As anomalias de vento em direção ao polo (equador) coincidem com as anomalias de TSM quente (fria) sobre a maior parte do oceano Austral. Os autores sugerem que as anomalias de TSM são dirigidas pelas anomalias dos ventos meridionais na atmosfera sobrejacente. E, correspondentes anomalias de vento superficial zonal dirigem a tendência anômala na TSM, através de anomalias de advecção de calor meridional de Ekman.

Logo, objetivo desse trabalho é encontrar freqüências que ocorrem simultaneamente nas regiões da CBM e do ED. E dessa forma, levantar hipóteses sobre os processos físicos e termodinâmicos que contribuem para a formação de anomalias de temperatura do mar na região da CBM.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo abrange os oceanos Atlântico Sul e Austral, e para representação desses sistemas, duas caixas foram selecionadas, uma sobre a região da CBM e outra sobre o ED (Fig.1). Para essas regiões, foram calculadas séries de temporais de anomalias de 1958 até 2002, para as variáveis de temperatura do mar e componentes de correntes.

Análises de Ondaletas (TORRENCE e WEBSTERN, 1998) foram aplicadas em séries temporais obtidas a partir da reanálise oceânica do SODA v.2.0.2 (CARTON e GIESE, 2008). Concomitantemente, foram feitas simulações numéricas no modelo de circulação geral do oceano MOM-4 (GRIFFIES et al., 2005). Essas contaram com um spin up de 25 anos e foram forçadas pelos dados de reanálise atmosférica CORE, (LARGE e YEAGER, 2008) para o período entre 1989 e 1992.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Fig. 2 (a) apresenta a série temporal de anomalias de TSM para a região da CBM, as quais estão em ^{o}C. Através da análise visual e possível inferir a divisão do grupo de dados em dois conjuntos: o primeiro, até meados da década de 70, onde o padrão de anomalias negativas é dominante; o segundo, a partir de 1977, onde a distribuição de anomalias passa a ser positiva.

No espectro de energia para CBM (Fig. 2-b), as oscilações estão distribuídas em bandas entre 0,5 e 16 anos. Em quase toda a série temporal, processos com diferentes periodicidades ocorrem simultaneamente. É possível, dessa forma, que ocorra alguma espécie de sinergismo entre essas ondas.

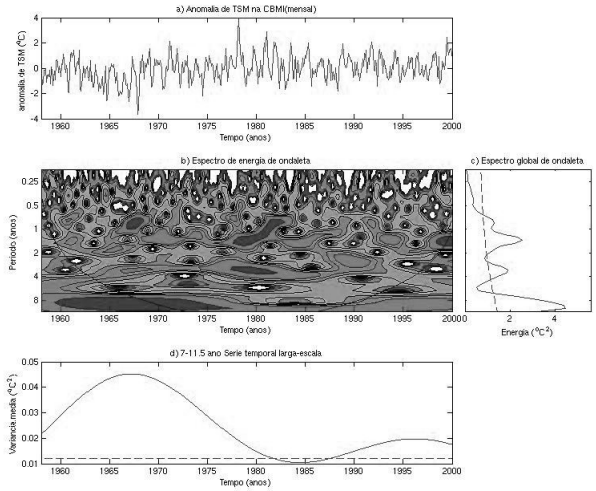


Figura 2 : Ondaleta para anomalia de TSM na CBM. a) Série temporal de anomalias de TSM (^{o}C), b) Espectro de energia de ondaleta, no eixo horizontal, o tempo (anos) e no eixo vertical, período (anos). c) Espectro global de energia em $^{o}C^{2.}$ d) Variância.

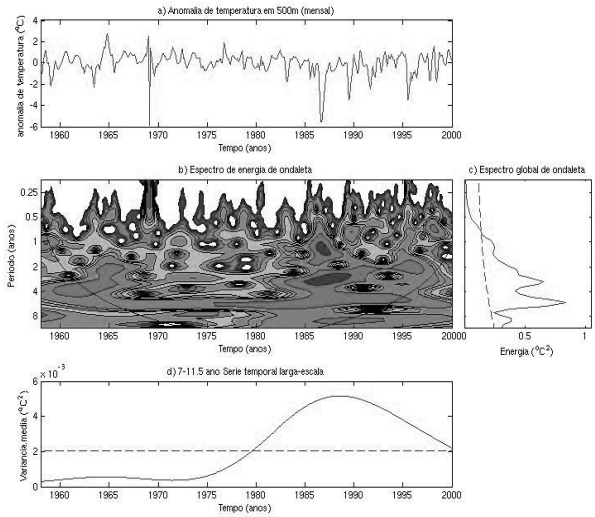


Figura 3: Ondaleta para anomalia de temperatura do mar para o ED a) Série temporal de anomalias de temperatura para 500 m. (^{o}C), b) Espectro de energia de ondaleta, no eixo horizontal, o tempo (anos) e no eixo vertical, período (anos). c) Espectro global de energia em $^{o}C^{2}$. d) Variância.

O gráfico de energia global de ondaleta, Fig. 2-c, aponta para as ondas com maior energia associadas. Para CBM, essas possuem os períodos de 8, 1,2, 4 e 0,7 anos. As ondas de baixa freqüência apresentaram alta variabilidade, entre as décadas de 60 e 80, período referente à fase negativa da onda.

Análise similar foi realizada para o Estreito de Drake. A Fig. 3 (a) apresenta a série temporal bruta de anomalias de temperatura do mar na profundidade de 500 m. Dela também é possível inferir o comportamento bipolar. Onde a fase positiva ocorre do início da série até a década de 80. A partir desse ponto, há inversão para fase negativa.

Esse comportamento suporta a teoria de VIVIER et al. (2001), que processos da CM (nesse caso a CBM) ocorrem sempre em fase oposta aqueles vinculados à CCA (ED), se propagando como uma onda sobre a quebra de plataforma. Em estudo similar feito para atmosfera, RAO et al. (2003) estudando as variações interanuais nas zonas de passagens de sistemas no hemisfério Sul (próximo às latitudes de interesse), documentaram a periodicidade de 8,33 anos para ondas baroclínicas entre os anos 1974 a 2000. Esse período também foi dectado quando analisada a ondaleta de componente zonal do vento (não mostrado).

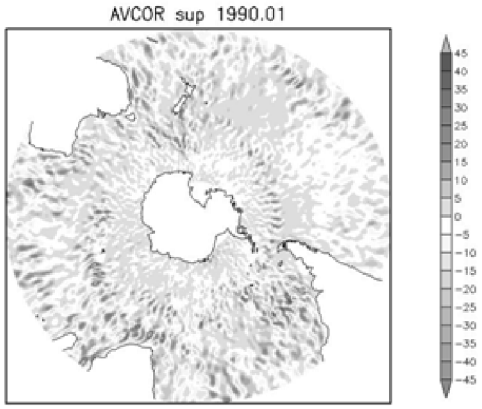


Figura 4: Anomalias de componente meridional da corrente, a partir dos dados de reanálise (m.s-^{2}).

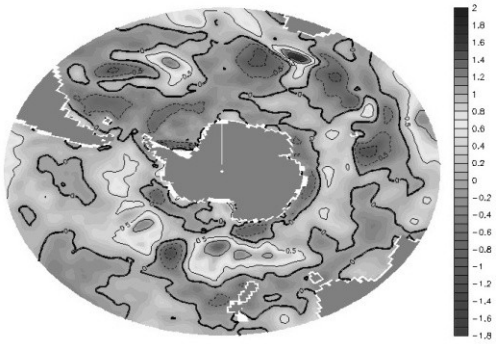


Figura 5:Anomalias de TSM (^{o}C). Resultado obtido através de simulação numérica.

O espectro de energia de ondaleta apresenta grande atividade entre 1980 e 2000, em praticamente todas as bandas de energia. Uma onda com período de 4 anos propaga-se por toda extensão da série temporal (Fig. 3-b). Outra, com periodicidade de 8 anos, se propaga entre 1980 e 2000 e aparece no gráfico de variância.

VENEGAS et al. (1996) também encontraram essa freqüência, a qual foi associada a uma anomalia negativa TSM ao largo da costa da África.

SOUZA et al. (2007), utilizando EOF para analisar as anomalias de TSM obtidas através de dados de satélite no Atlântico Sudoeste, encontraram em uma das componentes principais, o período de 8 anos.

As análises de ondaletas efetuados no trabalho de BURRACAND et al. (2008) demostraram um sinal de onda com periodicidade de 8 anos na TSM do Atlântico até a década de 90. Essa onda apresentou fase positiva como a Oscilação Antártica (OAA) e se apresenta congruente com as anomalias positivas de temperatura do mar nas regiões costeiras do oceano Atlântico.

Um sinal parecido com o observado por BURRACAND et al. (2008) também pode ser visto nos dados do SODA, tanto na componente meridional da corrente, como na temperatura do mar (não exposto). A Fig. 4 apresenta anomalias de velocidade meridional da corrente em fases opostas para anomalias de velocidade da corrente, propagando-se sobre a região da CCA. Em Em médias latitudes, um segundo trem de ondas surge, atingindo a região da CBM. Para confirmar a existência desse padrão, utilizou-se uma das análises obtidas através do experimento numérico (Fig.5).

Nela, dois trens de ondas aparecem, o primeiro circundando o continente antártico e o outro, em médias latitudes, formando ao largo da plataforma continental argentina, um pulso de anomalia negativa de TSM.

CONCLUSÕES

Um estudo sobre a variabilidade da CBM foi reportado e associado com ambientes de altas latitudes. A periodicidade de 8 anos foi documentada nas ondaletas de temperatura do mar para ambas regiões de estudo, CBM e Estreito de Drake, entre meados da década de 80 e começo da década de 90.

Nos dados de reanálise oceânica, dois trens de onda foram observados, um para altas e outro, para médias latitudes. O primeiro propagou-se como pulsos de temperatura do mar e velocidade de corrente sobre a região da CCA. Enquanto o segundo, propagou-se junto a latitude 30^{o}S. Esse padrão foi observado também através de simulação numérica oceânica, forçado por dados atmosféricos do período.

É possível que esse padrão possa ser explicado pela a Onda Circumpolar Antártida (ACW). Um sinal climático de 4 anos no sistema ar-mar do oceano Austral, a qual demora aproximadamente 8 anos para circular o globo, propagando-se para leste. Essa pode ser caracterizada por uma relação entre a fase quente (fria) de TSM e anomalias de vento zonal.

A hipótese da CM ser responsável pelo aparecimento de anomalias de TSM na região da CBM via ED foi proposta por VIVIER et al. (2001) e também por SJIP e ENGLAND (2008). Esses autores consideraram que anomalias ao norte da posição dos ventos de oeste, resultaria

em uma contração latitudinal do girosubpolar, facilitando a injeção da Água Intermediária Antártica (AIA), fria e pouco salina, no giro subtropical do Atlântico Sul, caracterizando anomalias negativas de TSM.

Os resultados sugerem que alterações na CCA se propagam pelo Atlântico Sudoeste como anomalias da velocidade da corrente e da temperatura do mar. Onda similar também foi obtida nos dados de vento zonal, caracterizando a contribuição atmosférica no processo de aparecimento de anomalias de temperatura do mar sobre a CBM. É possível que alterações na intensidade e localização dos ventos de oeste interfiram nos processos de subducção e ressurgência da área de estudo, mas também pode-se inferir que o surgimento dessas anomalias estejam ligados às variações na circulação geral do oceano em profundidades superiores à 500 metros.

Essa hipótese é bastante real, uma vez que as anomalias de temperatura do mar aparecem em maiores profundidades, tanto nos dados de reanálise, como nas saídas de modelo oceânico.

REFERÊNCIAS

BARRUCAND M., RUSTICUCCI M. e VARGAS W., 2008. Temperature extremes in the south of South America in relation to Atlantic Ocean surface temperature and Southern Hemisphere circulation. J. Geophys. Res., 113,D20111, doi:10.1029/2007JD009026.

CARTON J. A. e GIESE B. S., 2008. A reanalysis of ocean climate using Simple Ocean Data Assimilation (SODA). Mon. Wea. Rev., 136, 2999-3017.

GARZOLI S. e BIANCHI A., 1987. Time-space variability of the local dynamics of the Malvinas-Brazil Confluence as revealed by inverted echo sounders. Journal of Geophysical Research, 92, 1914-1922.

GONI G. J. e WAINER I., 2001. Investigation of the Brazil Current front variability from altimeter data. J. of Geophysical Research,106, C12, p. 31,117-31,128.

GORDON A. L. ,1981. South Atlantic thermocline ventilation. Deep Sea Res. Part A, Oceanographic Research Papers, 28(11), 1239-1264.

GRIFFIES S. M., GNANADESIKAN A., DIXON K. W., DUNNE J. P., GERDES R., HARRISON M. J., ROSATI A., RUSSELL J. L., SAMUELS B. L. , SPELMAN M. J., WINTON M. e ZHANG R., 2005. Formulation of an ocean model for global climate simulations. Ocean Science, 1, 45-79.

HUGHES C. W., MEREDITH M. P. e HEYWOOD K. J., 1999. Winddriven transport fluctuations through Drake Passage: A southern mode. Journal of Physical Oceanography, 29 , 1971-1992.

PEZZI L. P., SOUZA R. B., ACEVEDO O., WAINER I., MATA M. M., GARCIA C. A. E. e CAMARGO R., 2009. Multi-year measurements of the Oceanic and Atmospheric Boundary Layers at the Brazil-Malvinas Confluence Region. J. Geophys. Res. ,doi: 10.1029/2008JD011379, in press

PROVOST C., GARCIA O. e GARCON V., 1992. Analysis of satellite sea surface temperature time series in the Brazil-Malvinas Current Confluence region: Dominance of the annual and semiannual periods. Journal of Geophysical Research, 97(C11):17,841-17,858.

RAO V. B., CARMO A. e FRANCHITO S., 2003. Interannual variations of storm tracks in the Southern Hemisphere and their connections with the Antarctic Oscillation, Int. J. Climatol., 23, 1537–1545, doi:10.1002/joc.948.

SJIP W. P. e ENGLAND M. H., 2008. The efect of a northward shift in the southern hemisphere westerlies on the global ocean. Progress in Oceanography, 79 ,1 19, doi:10.1016

TORRENCE C. e WEBSTER P. J., 1998. Interdecadal Changes in the ENSO Monsoon System. American Meteorological Society, (12-1):2679-2690.

SOUZA R. B., CROMWELL D., LENTINE C. A. D. e CAMPOS E. J. D., 2007. Interannual variability of sea surface temperature anomaly fields in the Southwestern Atlantic Ocean based on a 20-year satellite time series. submetido para Remote Sensing of Environment.

VENEGAS S., LAWRENCE A. M. e STRAUB D. N., 1996. Evidence for interannual and interdecadal climate variability in the South Atlantic. Geophysical Research Letters, 23(19):2673-2676.

VIVIER F., PROVOST C. e MEREDITH M. P., 2001. Remote and local forcing in the Brazil-Malvinas Region. Journal of Physical Oceanography, vol(31):892-913.

WHITE W. B. e PETERSON R. G., 1996. An Antarctic circumpolar wave in surface pressure, wind, temperature, and sea ice extent. Nature,380, 699-702.

WHITE WB, CHEN S-C e PETERSON RG., 1998. The Antarctic Circumpolar Wave: A Beta Efect in Ocean-Atmosphere Coupling over the Southern Ocean. J. Physical Oceanography vol.28, 4108-4129.

GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA DA PLANÍCIE COSTEIRA DA ILHA DE SANTA CATARINA, SC, BRASIL, EM BASE AO ESTUDO DOS DESPÓSITOS QUATERNÁRIOS

Livi, N. S.[1]; Horn Filho, N. O.[2]

[1] Acadêmica de Geografia da Universidade Federal de Santa Catarina e Bolsista IC CNPq, [2] Professor Doutor do Departamento de Geociências e Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Santa Catarina e Bolsista PQ CNPq

RESUMO

A ilha de Santa Catarina, situada entre as coordenadas geográficas de 27º22'49" e 27º50'10" de latitude sul e 48º21'37" e 48º34'49" de longitude oeste, caracteriza-se por apresentar uma planície costeira composta por diversificados depósitos quaternários, de variada composição e morfologia, entremeados pelo embasamento que constitui o domínio das serras do Leste Catarinense. A gênese destes depósitos está diretamente relacionada aos processos transgressivos-regressivos do nível relativo médio do mar ocorridos desde o Pleistoceno superior até os dias atuais, aos processos intempéricos que atuam sobre o embasamento durante todo o Quaternário, e aos processos antrópicos ocorridos principalmente durante o Holoceno. Através deste trabalho foi possível identificar a ocorrência de treze depósitos quaternários divididos em quatros sistemas deposicionais de acordo com a idade e influência do ambiente de sedimentação, sendo eles: os depósitos do tipo coluvial, de leque aluvial e aluvial associados ao sistema deposicional continental do Quaternário indiferenciado; o Depósito eólico do sistema deposicional litorâneo do Pleistoceno superior; os depósitos lagunar, flúvio-lagunar, lagunar-praial, marinho-praial, paludial, de baía e eólico do sistema deposicional litorâneo do Holoceno; e os depósitos do tipo sambaqui e tecnogênico do sistema deposicional antropogênico.

Palavras chave: Ilha de Santa Catarina, processos transgressivos-regressivos, sedimentação.

INTRODUÇÃO

A ilha de Santa Catarina apresenta-se sob forma de um grande maciço costeiro que se alonga paralelamente à linha de costa do litoral central do estado de Santa Catarina. È constituída pelo embasamento cristalino que representa as serras litorâneas e os sedimentos que representam a planície costeira.

O embasamento cristalino consiste de rochas intrusivas de natureza granítica, riolitos e raras rochas metamórficas, além de intrusões de diabásios sob forma de diques. Os sedimentos acumulados entre o embasamento conformam diversificados depósitos tanto de origem continental quanto de origem litorânea, pleistocênica e holocênica e antropogênica.

O presente trabalho visou elaborar um levantamento bibliográfico dos documentos já apresentados sobre a ilha de Santa Catarina, no que concerne principalmente a geologia e geomorfologia, a fim que se possa obter o conhecimento necessário sobre a área de estudo e sobre os processos atuantes responsáveis por sua gênese e configuração. Este conhecimento associado aos trabalhos de campo e às análises texturais permitiram a elaboração de um mapa geológico de detalhe contendo as principais unidades litoestratigráficas e as áreas antropizadas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente foi realizado levantamento bibliográfico dos documentos previamente publicados sobre a área de estudo, a fim de se obter conhecimento prévio que permitisse a correlação dos depósitos identificados neste estudo e aqueles apresentados por outros autores.

Posteriormente foram coletadas amostras superficiais de sedimentos que compõem a planície costeira da ilha de Santa Catarina. Estas amostras foram processadas em laboratório e analisadas conforme os parâmetros estatísticos.

Para a elaboração do mapa geológico da planície costeira foram utilizadas como ferramentas as coordenadas geográficas de cada ponto amostrado obtidas através de GPS;

imagens de satélite do *Google Earth*; fotografias aéreas na escala 1:25.000 e o setor insular das cartas topográficas de Biguaçu (IBGE, 1974), Canasvieiras (IBGE, 1981a), Florianópolis (IBGE, 1981b), Lagoa (IBGE, 1981c) e Paulo Lopes (IBGE, 1983) na escala 1:50.000 conforme o Mapeamento Sistemático Brasileiro do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

Os dados do mapeamento geológico foram escaneados, georreferenciados e digitalizados através do *software ARCGIS*. Esta etapa teve como resultados os seguintes produtos finais: mapa geológico da planície costeira na escala 1:100.000 e mapa geológico da planície costeira com individualização das unidades litoestratigráficas na escala 1:200.000.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Através dos estudos realizados no presente trabalho e em base a trabalhos anteriores pode-se relacionar a geologia da ilha de Santa Catarina às rochas que constituem o Embasamento cristalino indiferenciado do domínio geomofológico serras do Leste Catarinense e aos depósitos que conformam o domínio Planície Costeira.

Quadro 1. Coluna litoestratigráfica proposta para a planície costeira da ilha de Santa Catarina.

Unidade litoestatigráfica	Sistema deposicional	Idade			Interpretação litossedimentológica
		Período	Época	Ka AP	
Depósito tecnogênico	Antropogênico	Quaternário	Holoceno	5,1	Aterros compostos prioritariamente por detritos úrbicos, gárbicos e espólicos, associados à ocupação urbana
Depósito do tipo sambaqui					Sítios arqueológicos compostos por sedimentos bioclásticos, siliciclásticos e artefatos humanos e líticos, sob forma de colinas
Depósito marinho- praial	Litorâneo				Sedimentos arenosos de textura variada, resultantes de processos marinhos
Depósito eólico					Sedimentos arenosos finos, de coloração esbranquiçada, sob forma de dunas móveis e fixas que sofreram o retrabalhamento pela ação eólica
Depósito lagunar					Sedimentos pelíticos e arenosos finos depositados em ambientes de baixa energia
Depósito lagunar-praial					Depósitos arenosos de textura variada, sob forma de praias e cristas lagunares, desenvolvidos nas margens de lagoas e lagunas
Depósito flúvio-lagunar					Sedimentos arenosos depositados nas margens lagunares sob influência fluvial
Depósito de baía					Sedimentos arenosos finos, estratificados, ricos em matéria orgânica, típicos da planície "Entremares"
Depósito paludial					Sedimentos finos, ricos em matéria orgânica em áreas de baixas altitudes. Apresentam-se na região sob formas de manguezais e turfeiras
Depósito eólico			Pleistoceno superior	120	Sedimentos arenosos finos, de coloração avermelhada pela presença de minerais ferrosos. Apresentam-se sob forma de paleodunas e mantos eólicos
Depósito aluvial	Continental		Indiferenciado	2.000	Sedimentos mal selecionados transportados através do fluxo dos rios
Depósito de leque aluvial					Sedimentos mal selecionados que provêm do embasamento e depósitos coluviais a partir de fluxos torrenciais nas encostas das elevações
Depósito coluvial					Sedimentos mal selecionados resultantes de processos intempéricos atuantes sobre o embasamento e transportados, principalmente, através da gravidade
Embasamento cristalino indiferenciado	Cristalino	Pré-Quaternário		> 2.000	Rochas intrusivas de natureza granítica, riolitos e raras rochas metamórficas, além de intrusões de diabásios sob forma de diques

No total foram mapeados treze depósitos quaternários pertencentes a quatro sistemas deposicionais principais: três depósitos pertencentes ao sistema deposicional continental do Quaternário indiferenciado; um depósito pertencente ao sistema deposicional litorâneo pleistocênico; sete depósitos pertencentes ao sistema deposicional litorâneo holocênico e dois depósitos pertencentes ao sistema deposicional antropogênico (Quadro 1).

Os depósitos continentais do Quaternário indiferenciado são resultantes de processos intempéricos e erosivos que atuam sobre o embasamento cristalino, originando sedimentos de composição heterogênea associados à fluxos aquosos e à ação da gravidade durante todo o Quaternário. Pertencem a este sistema os depósitos: coluvial, de leque aluvial e aluvial.

O sistema deposicional litorâneo consiste de depósitos formados principalmente por sedimentos arenosos que constituem os depósitos marinhos e eólicos e sedimentos finos que constituem os depósitos lagunares e outros originados em ambientes úmidos. Os depósitos

litorâneos dividem-se em pleistocênicos e holocênicos, ambos relacionados aos processos de oscilação do nível médio do mar.

O sistema deposicional litorâneo do Pleistoceno superior é resultado da transgressão marinha ocorrida há 120 ka AP. Tal processo é marcado pela ocorrência de vastos terraços arenosos, podendo exibir em suas superfícies cristas praiais, constituindo a barreira arenosa do sistema laguna-barreira III. Atrás destas barreiras arenosas e sem contato direto com o mar, instalaram-se corpos lagunares dando origem aos depósitos lagunares. Este sistema deposicional é representado pelo Depósito eólico na ilha de Santa Catarina.

O sistema deposicional litorâneo holocênico é resultado de uma série de eventos transgressivos e regressivos ocorridos durante o Holoceno. Destes episódios originaram-se os depósitos lagunar, flúvio-lagunar, de baía, lagunar-praial, marinho-praial, eólico e paludial.

O sistema deposicional antropogênico é constituído por depósitos cuja gênese atribuiu-se ao homem, sendo caracterizados por apresentar variada morfologia, altitude e composição. Pertencem a este sistema os depósitos do tipo sambaqui e tecnogênico.

CONCLUSÕES

Este estudo possibilitou a identificação e delimitação das unidades litoestratigráficas presentes na planície costeira da ilha de Santa Catarina através da revisão bibliográfica, levantamento geocartográfico e análises de campo pela relação processo/forma e composição.

Os depósitos mais antigos do Quaternário indiferenciado estão situados na porção mais interior da área estudada adjacente ao embasamento cristalino, enquanto que os depósitos mais recentes encontram-se próximos à linha de costa atual, exceção aos depósitos do sistema deposicional antropogênico.

Os depósitos do sistema deposicional continental apresentam composição variada, podendo ter o predomínio de sedimentos argilosos ou arenosos, enquanto que os sedimentos dos depósitos litorâneos são compostos predominantemente por areias. Os depósitos do sistema antropogênico apresentaram maior heterogeneidade em sua composição, visto que resultam de técnica específica humana.

REFERÊNCIAS

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. 1974. **Mapa planialtimétrico da folha Biguaçu (SG-22-Z-D-II-4)**. Escala 1:50.000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. 1981a. **Mapa planialtimétrico da folha Canasvieiras (SG-22-Z-D-III-3)**. Escala 1:50.000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. 1981b. **Mapa planialtimétrico da folha Florianópolis (SG-22-Z-D-V-2)**. Escala 1:50.000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. 1981c. **Mapa planialtimétrico da folha Lagoa (SG-22-Z-D-VI-1)**. Escala 1:50.000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. 1983. **Mapa planialtimétrico da folha Paulo Lopes (SG-22-Z-D-V-4)**. Escala 1:50.000.

DISTRIBUIÇÃO E ABUNDÂNCIA DOS ESTÁGIOS DE VIDA DO TUBARÃO-AZUL, *Prionace glauca* (Linnaeus, 1758), NO ATLÂNTICO SUDOESTE DURANTE A PRIMAVERA DE 2008 E VERÃO DE 2009

Cardoso, A. T. C.[1]; Vooren, C. M.[1]

[1] *Universidade Federal de Rio Grande – FURG, Laboratório de Elasmobrânquios e Aves Marinhas*
andreicardoso@gmail.com & doccmv@furg.br

RESUMO

Dados de captura de *Prionace glauca* referentes à primavera de 2008 (set-out) e verão de 2009 (jan-fev) foram coletados a bordo da frota de espinhel pelágico de Itajaí-SC no Atlântico Sudoeste (24-30ºS). *P. glauca* ocorreu em 100% dos lances de pesca, com amplitude de comprimento furcal (CF) de 132 a 259 cm para os machos, e 157 a 248 cm para as fêmeas. Apenas a categoria de pequenos juvenis (PJ) não ocorreu, a qual está associada à Convergência Subtropical, com temperaturas da superfície do mar abaixo dos 18ºC, valor não registrado no presente trabalho. Com relação às fêmeas, as adultas foram mais abundantes tanto na primavera (84,9%), período do fim da gestação, quanto no verão (94,5), período de cópula e início da gestação. Já os machos, predominantes nas capturas ((•^{2} = 6,33; p<0,05), na primavera apresentou maioria de grandes juvenis (58,3%), e adultos no verão (93,1%). Essa composição da população está de acordo com o modelo de ciclo reprodutivo e circuito migratório proposto para a espécie no Atlântico Sul.

Palavras chave: composição de tamanho, circuito migratório, ciclo reprodutivo

INTRODUÇÃO

O tubarão-azul, *Prionace glauca* (Linnaeus, 1758), apresenta as maiores abundâncias em latitudes acima de 20° (Nakano 1994), e à medida que se afasta da costa (Hazin *et al.* 1990). Variações espaciais e sazonais entre os sexos e estágios de vida são observadas para *P. glauca* em todos os oceanos (Nakano & Seki 2003), inclusive no Atlântico Sul (Hazin *et al.*, 1994, 2000; Mejuto & García-Cortéz 2005; Montealegre-Quijano & Vooren 2009). Na primavera e verão, eventos do ciclo reprodutivo podem ser observados no Atlântico Sudoeste, como o final da gestação, cópula, fertilização e início de gestação (Montealegre-Quijano 2007). Dessa maneira, informações sobre a população de *P. glauca* nesses períodos contribuem para melhor compreensão do circuito migratório dos estágios de vida no Atlântico Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados foram coletados durante duas viagens de pesca com espinhel pelágico a bordo do Yamaya III, embarcação da frota comercial de Itajaí-SC. Na primavera de 2008 (set-out) a embarcação operou no talude continental do sul do Brasil e realizou 15 lances de pesca, e no verão de 2009 (jan-fev) na região oceânica internacional foram 17 lances (Fig. 1). Em cada lance foi registrado o nº de indivíduos capturados por espécie, o esforço em nº de anzóis e temperatura de superfície do mar (TSM). Os espécimes de *P. glauca* foram sexados e tiveram o comprimento furcal (CF) medidos. Foram utilizados os índices CPUEn (indivíduos/1000 anzóis), para abundância, e CPUEp (kg/1.000 anzóis), para rendimento. Baseado em Montealegre-Quijano (2007), os estágios de vida do tubarão-azul foram classificados em pequenos juvenis (PJ) com CF < 130 cm, grandes juvenis (GJ) com CF de 130-179 cm, pequenos adultos (PA) com CF de 180-219 cm, e grandes adultos (GA) com CF • 220 cm.

RESULTADOS E DICUSSÃO

Foram capturados 411 tubarões-azuis, 231 machos e 180 fêmeas, o que representou 45,8% da captura total. Entre os machos, 85,71% tiveram o CF medido, 90,56% entre as fêmeas. *P. glauca* esteve presente em todos os lances de pesca, com exceção das fêmeas que não ocorreram em apenas um dos lances da primavera. O predomínio de *P. glauca* nas

capturas comprova o status de tubarão mais capturado nas pescarias oceânicas incluindo a frota espinheleira de Itajaí (Montealegre-Quijano & Vooren 2009).

A proporção sexual diferiu significativamente na primavera, com 1,92 machos por fêmea ($\bullet^2$ = 15,49; p<0,01) e no total, com 1,28 machos por fêmea ($\bullet^2$ = 6,33; p<0,05), enquanto no verão, o percentual de fêmeas foi de 49,61% ($\bullet^2$ = 0,016; p>0,05). A maior presença de machos adultos e GJ de *P. glauca* é um padrão conhecido para o Atlântico Sul, onde as fêmeas adultas são mais abundantes de março a julho na costa nordeste e sudeste do Brasil, e no sul de setembro a março, com maior pico no verão (Hazin *et al.* 1994; Mejuto & García-Cortéz 2005; Montealegre-Quijano & Vooren 2009). Fêmeas adultas foram predominantes na primavera e verão, tanto em termos relativos, 84,9% e 94,5%, quanto em CPUEn, 2,5 e 5,1 ind./1000anz., respectivamente (Tab. 1, Fig. 2). Os valores de CPUEp também refletem a maior presença de indivíduos adultos no verão (236,7 kg/1.000 anzóis), com diferença extremamente significante (p<0,001) em relação a primavera (423,7 kg/1.000 anzóis). Esses dados estão de acordo com o modelo mais aceito para ciclo reprodutivo de *P. glauca* no Atlântico Sul (Hazin *et al.* 2000), no qual fêmeas no final da gestação começam a se deslocar da costa do nordeste brasileira para latitudes maiores (acima de 20ºS) no fim do inverno, e onde a cópula ocorre principalmente entre os meses de outubro a março (Montealegre-Quijano 2007).No início do verão (janeiro), já há evidências de fêmeas no início da gravidez no Atlântico Sudoeste (dados não-publicados), e esse evento persiste até março (Montealegre-Quijano 2007).

Machos adultos apareceram em maior número no verão, com maioria de PA (55,9%) (Tab. 1, Fig. 2). GA de ambos os sexos são considerados escassos nessa área (Montealegre-Quijano & Vooren 2009), todavia no verão tubarões-azuis com tamanho • 220 cm de CF representaram 20,8% da espécie (2,2 ind./1000anz.), sendo que 86,4% eram machos (Tab. 1, Fig. 2). Com relação aos juvenis, PJ não ocorreram no presente trabalho, apenas GJ e principalmente machos na primavera, que representaram a categoria mais abundante do período (Tab. 1, Fig. 2). A ausência de PJ pode ser explicada pela TSM acima da sua faixa preferencial no Atlântico Sudoeste, abaixo de 18ºC (Montealegre-Quijano & Vooren 2009), a amplitude registrada foi 19,3-27,0 ºC. Registros de PJ existem para o Atlântico Sul, do lado oeste em latitudes entre 25 e 40°S (Montealegre-Quijano & Vooren 2009) e do lado leste entre 5 e 25°S, com predominância de machos em ambos os casos. Montealegre-Quijano & Vooren (2009) sugerem que em PJ a partir de 100 cm de CF começa a ocorrer um processo de segregação entre os sexos, com predomínio de machos na área.

Diante da composição de *P. glauca* apresentada, a distribuição dos estágios de vida corrobora com àquela observada por Montealegre-Quijano (2009). A ocorrência de eventos do ciclo reprodutivo no Atlântico Sudoeste, confere à região importância fundamental para estudo de conservação da espécie, incluindo uma possível área de parto sob a CST (acima de 30ºS) (Montealegre-Quijano 2009), análogo aos modelos do Pacífico e Atlântico Norte (Nakano & Seki 2003).

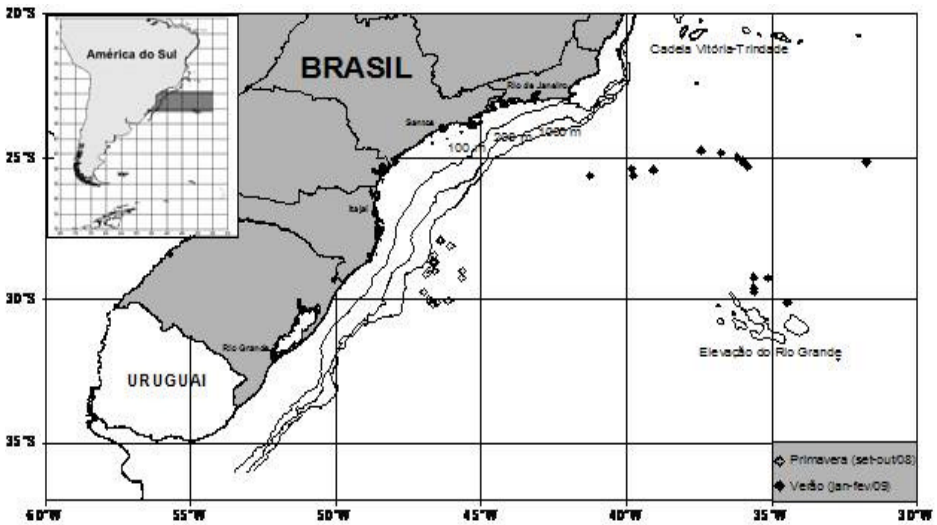


Figura 1 – Mapa dos lances de pesca monitorados na primavera de 2008 e verão de 2009, no Atlântico Sudoeste.

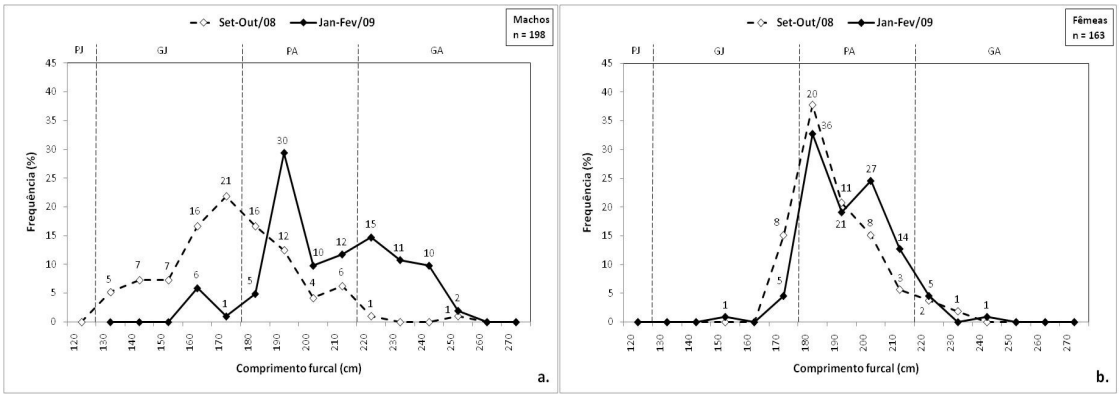


Figura 2 – Distribuição de freqüência percentual do comprimento furcal (CF) de machos (a) e fêmeas (b) por estação. Os números acima das marcas são valores de abundância absoluta e as linhas verticais tracejadas determinam a faixa de CF dos estágios de vida (PJ, pequenos juvenis; GJ, grandes juvenis; PA, pequenos adutos; GA, grandes adultos).

Tabela 1 – Variação da CPUEn total dos estágios de vida por período amostrado. N, abundância absoluta; CPUEn, indivíduos/1000 anzóis; RO, região oceânica internacional; TS, talude continental do sul do Brasil. PJ, pequenos juvenis; GJ, grandes juvenis; PA, pequenos adutos; GA, grandes adultos.

Prionace glauca	**Set-Out/08 TS (27-30 ºS)**			**Jan-Fev/09 RO (24-30 ºS)**		
	N	**CPUEn**	**CPUEn (%)**	**N**	**CPUEn**	**CPUEn (%)**
MACHOS						
PJ	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00
GJ	56	3,11	58,33	7	0,39	6,86
PA	38	2,11	39,58	57	3,17	55,88
GA	2	0,11	2,08	38	2,11	37,25
FÊMEAS						
PJ	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00
GJ	8	0,44	15,09	6	0,33	5,45
PA	42	2,33	79,25	98	5,44	89,09
GA	3	0,17	5,66	6	0,33	5,45
TOTAL						
PJ	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00
GJ	64	3,56	42,95	13	0,72	6,13
PA	80	4,44	53,69	155	8,61	73,11
GA	5	0,28	3,36	44	2,44	20,75

REFERÊNCIAS

HAZIN, F. H. V.; COUTO, A. A.; KIHARA, K.; OTSUKA, K. & ISHINO, M. 1990. Distribution and abundance of pelagic sharks in the southwestern equatorial Atlantic. ***Journal of the Tokyo University of Fisheries***, 77(1): 51-64.

HAZIN, F. H. V.; KIHARA, K.; OTSUKA, K.; BOECKMAN, C. E. & LEAL, E. C. 1994. Reproduction of the Blue Shark *Prionace glauca* in the South-western Equatorial Atlantic Ocean. ***Fisheries Science***, 60(5): 487–491.

HAZIN, F. H. V.; PINHEIRO, P. B.; BROADHURST, M. K. 2000. Further notes on the reproduction of the blue shark and a postulated migratory pattern in the South Atlantic Ocean. ***Ciência e Cultura***, 52: 114–120.

MEJUTO, J. & GARCÍA-CORTÉS, B. 2005. Reproductive and distribution parameters of the blue shark *Prionace glauca*,on the basis of on-board observations at sea in the Atlantic, Indian and Paci• c Oceans. ***ICCAT Col. Vol. Sci. Pap.***,58(5): 951–973.

MONTEALEGRE-QUIJANO,S. 2007. ***Biologia populacional do tubarão-azul, Prionace glauca (Linnaeus,1758), na região sudoeste do Oceano Atlântico***. Tese de Doutorado – Universidade Federal de Rio Grande (FURG), Brasil.

NAKANO,H.1994. Age,reproduction and migration of blue shark in the North Paci• c Ocean. ***Bull. Natl. Res. Inst. Far Seas Fish***,31:141–255.

NAKANO,H. & SEKI,M.P. 2003.Synopsis of biological data on the blue shark, *Prionace glauca*. ***Bull. Fish. Res. Agen***, 6:18–55.

REMOÇÃO DE NUTRIENTES DE EFLUENTE DE CARCINOCULTURA MARINHA ATRAVÉS DO USO DA MICROALGA *Spirulina platensis* E AVALIAÇÃO DO SEU CRESCIMENTO NESTE MEIO

Klein, A. P.[1]; Silva Poersch, L. H. da[2]

[1] Aluna de Graduação em Oceanologia – Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Estação Marinha de Aquacultura – EMA. Rua do Hotel, s/ nº, Rio Grande, RS. aninha_oceano@yahoo.com.br

RESUMO

O atual desenvolvimento da carcinocultura intensiva pode causar poluição das águas. Uma alternativa para a remoção dos nutrientes em excesso nos efluentes da aquacultura é o tratamento biológico. Estudos demonstram a eficiência da utilização de microalgas como biorremediadores, com destaque para as cianofíceas do gênero *Spirulina.* Neste trabalho avaliou-se a eficiência da assimilação de nutrientes por *Spirulina platensis* em água salgada do cultivo de camarões da espécie *Farfantepenaeus paulensis* em sistema intensivo, testando a remoção de nitrogenados e fosfatados, assim como seu crescimento neste meio. O experimento contou com três tratamentos em triplicata (efluente, *Spirulina* e *Spirulina* + efluente), mantidos em câmara germinadora. As concentrações de amônia, nitrito, nitrato e fosfato foram medidas diariamente, assim como as concentrações de clorofila a. Verificou-se diferença significativa ($p<0,05$) entre os tratamentos com e sem a cianobactéria. A microalga incorporou os nutrientes presentes no meio, conseguindo assim se desenvolver. Os resultados obtidos demonstram que o uso da cianobactéria *S. platensis* pode ajudar no tratamento de efluentes da carcinocultura marinha, sendo necessários estudos em escalas de produção.

Palavras chave: poluição ambiental, biorremediação, cianobactéria

INTRODUÇÃO

Segundo a FAO (2009), a demanda por produtos da aquicultura está em constante aumento, decorrente principalmente da estagnação da captura pela pesca e ao aumento da demanda de pescado por parte do mercado mundial. Dentre os produtos da aquicultura, os camarões peneídeos são um dos mais importantes, e a atividade vem apresentando elevadas taxas de crescimento. Conforme a produção de organismos aquáticos aumenta, a tendência é que os impactos negativos sobre o ambiente também se intensifiquem (HENRY-SILVA & CAMARGO 2008).

Dentre os vários impactos decorrentes da atividade, a poluição ambiental é um dos mais preocupantes, sendo a ração a principal fonte de nutrientes encontrados nos efluentes resultante tanto das excretas dos organismos quanto da decomposição das sobras de alimento. Este resíduo altamente nutritivo, se liberado no meio ambiente sem tratamento prévio pode causar eutrofização das águas (PILLAY 1992). Considerando estes fatores, torna-se fundamental o tratamento do efluente do cultivo antes de ser descartado, a fim de reduzir os contaminantes a níveis ambientalmente seguros.

Uma alternativa para a remoção dos nutrientes em excesso nos efluentes da aquacultura é o tratamento biológico, que tem a vantagem de produzir, através da conversão dos nutrientes, biomassa utilizável, como moluscos, macrófitas, macro e microalgas, por exemplo, sendo esta uma fonte alternativa de renda ao produtor. Diversos estudos realizados demonstram a eficiência da utilização de microalgas na remoção de nutrientes de águas residuais e produção de biomassa (QUEIROZ 1998, OLGUÍN *et al.* 2003), destacando os baixos custos do processo (TAM & WONG 2000), com destaque para as cianofíceas do gênero *Spirulina* que apresentam grande afinidade com nitrogenados (COSTA *et al.* 2001). A espécie escolhida é uma cianobactéria filamentosa que pode apresentar-se na forma espiralada, é aeróbica fotossintética, procariótica com camada de mucopolissacarídeos, membrana celular, ribossomos e região nuclear sem núcleo verdadeiro (BROK & MADIGAN 1991). Porém a maior parte dos estudos com organismos desse grupo restringe-se a ambientes de água doce (DUMAS *et al.* 1998, BERTOLIN *et al.* 2005). Baseado nesta carência, buscou-se avaliar o potencial biorremediador da cianobactéria *Spirulina platensis* em efluente de carcinocultura marinha, determinando o crescimento e desenvolvimento da espécie em efluente de cultivo de

camarão marinho e seu potencial na remoção de compostos nitrogenados e fosfatados presentes no meio.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Estação Marinha de Aquacultura (EMA) da Universidade Federal do Rio Grande (FURG) e as cepas puras para a realização do experimento foram obtidas através do Laboratório de Engenharia Bioquímica da Universidade Federal do Rio Grande (LEB-FURG).

O estudo teve duração de sete dias experimentais e constou de três tratamentos: efluente puro (E), *Spirulina* (S) e *Spirulina* inoculada no efluente (ES); todos em triplicata, totalizando nove unidades experimentais. A concentração de microalga nos tratamentos foi de 0,04 g/L. Os tratamentos continham volumes iniciais de 2 litros, sendo armazenados em erlenmeyers com aeração ininterrupta para manter os filamentos da microalga em suspensão, sendo estes mantidos em câmara germinadora com temperatura controlada em 29ºC e fotoperíodo constante de 24 horas luz/dia (3000 lux), em meio F/2 modificado (GUILLARD 1975). Para a realização deste trabalho foi utilizado efluente de cultivo do camarão marinho *Farfantepenaeus paulensis*, realizado em estufa, sem renovação de água.

Primeiramente foi coletada uma amostra do efluente, a fim de determinar as concentrações iniciais dos nutrientes, antes da preparação dos tratamentos. Foram acompanhados diariamente os parâmetros de salinidade e pH, assim como amostras foram coletadas e filtradas para posterior determinação da concentração de clorofila *a*, cujos pigmentos foram extraídos no escuro (24 h, acetona 90%, -18° C) e a intensidade da fluorescência da clorofila *a* no extrato foi determinada em fluorímetro Turner TD -700 (WELSCHMEYER 1994). Para análise dos nutrientes dissolvidos (amônia, nitrito, nitrato e fosfato) foram coletadas amostras de água diariamente. As análises de nitrito, nitrato e fosfato seguiram metodologia descrita em BAUMGARTEN *et al.* (1996). Já as análises de amônia foram realizadas de acordo com o método da UNESCO (1983). Por fim, os dados foram submetidos a análises estatísticas para determinação das possíveis diferenças entre os tratamentos ($p<0,05$) (ANOVA).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Verificou-se diferença significativa ($p<0,05$) entre os tratamentos com e sem a cianobactéria, conforme a tabela abaixo.

Tab. 1 – Médias, desvio padrão e diferenças estatísticas das concentrações dos nutrientes e clorofila *a* nos diferentes tratamentos ao longo dos dias experimentais. Letras iguais numa mesma linha indicam que não foram verificadas diferenças significativas ($p>0,05$).

	ES	E	S
AMÔNIA	0,17±0,26[a]	0,42±0,45[a]	0,30±0,33[a]
NITRITO	0,04±0,08[a]	0,57±0,47[b]	0,02±0,01[a]
NITRATO	0,37±0,48[a]	2,76±1,35[b]	0,07±0,12[a]
FOSFATO	0,14±0,18[a]	0,65±0,13[b]	0,05±0,09[a]
CLOROFILA A (µg/L)	249.98±90.72 [a]	13.85±8.26 [b]	220.28±115.11 [a]

Com relação aos nutrientes, houve redução de suas concentrações no tratamento com biorremediação, passando de 0,7; 0,24; 1,14 e 0,44 mg/L de amônia, nitrito, nitrato e fosfato, respectivamente, para 0,08; 0,0; 0,15 e 0,04 mg/L no final do experimento, sendo que a queda mais expressiva das concentrações ocorreu já no segundo dia experimental. Já no efluente sem *Spirulina* ocorreu incremento de nitrato e fosfato, elevando as concentrações de 1,32 e 0,64 mg/L para 3,61 e 0,77 mg/L ao final do experimento.

Quanto ao crescimento da microalga, não houve diferença estatística entre os tratamentos ES e S, porém a média da concentração de clorofila *a* no experimento biorremediador foi maior, assim como seu desvio padrão foi menor, podendo-se concluir que a espécie pode crescer bem com a substituição de seu meio de cultivo em laboratório pelo efluente utilizado.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos demonstram que a microalga *Spirulina platensis* cresce bem na substituição do seu meio de cultivo padrão por água residual de cultivo de camarão marinho e que seu uso pode ajudar no tratamento de efluentes da carcinocultura marinha, sendo necessários estudos em escalas de produção.

REFERÊNCIAS

BAUMGARTEN, M. G. Z.; BARROS ROCHA, M. J.; NIENCHESKI, L. F. 1996. Oceanografia Química - ***Manual de Análises em Oceanografia Química***. Rio Grande.132 p.

BERTOLIN, T. B. P.; COSTA, J. A. V.; BERTOLIN, T. E.; COLLA, L. M.; HEMKEMEIER, M. 2005. Cultivo da cianobactéria *Spirulina platensis* a partir de efluente sintético de suíno. ***Ciências agrotécnicas***. Lavras. 29, 118-125.

BROCK, T. D.; MADIGAN, M. T. 1991. Biology of Microorganisms. 6 ed. ***Englewood cliffs: prentice hall***.p.573, 717-719.

COSTA, J. A. V;, COZZA, K. L.; OLIVEIRA, L.; MAGAGNIN, G. 2001. Different nitrogen sources and growth responses of *Spirulina platensis* in microenvironments. ***World Journal of Microbiology & Biotechnology.*** 17: 439-442.

DUMAS, A.; LALIBERTÉ, G.; LESSARD, P.; DE LA NOUE, J. 1998. Biotreatment of fish farm effluents using the cyanobacterium *Phormidium bohneri.* ***Aquacultural Engineering*** 17: 57-68.

FAO. 2009. The state of world fisheries and aquaculture 2008. http://www.fao.org/docrep/009/A0699e/A0699e00.htm, 180 pp.

GUILLARD, R. L. 1975. Culture of phytoplankton for feeding marine invertebrates. ***Culture of Marine Invertebrate Animal***. p.29–60.

HENRY-SILVA, G. G.; CAMARGO, A. F. M. 2008. Impacto das atividades de aqüicultura e sistemas de tratamento de efluentes com macrófitas aquáticas – ***relato de caso. Inst. Pesca***, São Paulo. 34(1): 165 – 175.

OLGUÍN, E.J.; GALICIA S.; MERCADO G.; PÉREZ T. 2003. Annual productivity of *Spirulina (Arthrospira*) and nutrient removal in a pig wastewater recycling process under tropical conditions. ***Jounal Appl Phycol*** 15: 249–257.

PILLAY, T. V. 1992. Aquaculture and the environment. ***Fishing news Books***. Oxford, England. 189p.

QUEIROZ, M. I. 1998. Remoção de nitrogênio em efluente da indústria de parboilização do arroz e conversão em biomassa por *Aphanothece microscopica Nägeli*. ***Tese (Doutorado).*** Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. 165p.

TAM, N. F. Y.; WONG, T. S. 2000. Effect of immobilized microalgal bead concentrations on wastewater nutrient removal. ***Environmental Pollution***.107: 145-151.

UNESCO. 1983. Chemical methods for use in marine environmental monitoring. Paris, France: ***Intergovernmental Oceanographic Commission, Manual and guides,*** 12.

WELSCHMEYER, N.A. 1994. Fluorometric analysis of chlorophyll *a* in the presence of chlorophyll *b* and phaeopigments. ***Limnol. Oceanogr.,*** 39 (8): 1985-1992.

AVALIAÇÃO PRELIMINAR DO IMPACTO DA CONTAMINAÇÃO NA COMUNIDADE BENTÔNICA DO ESTUÁRIO DE CACHA-PREGOS – BA UTILIZANDO MICROCOSMOS

Caricchio; C.[1]; Pinchemel; R.[1]; Abreu; I.[1]; Araujo, R.[1]; Avena, P.[1]; Krull, M.[1]; Carvalho, L. R.[1]; Campos, R. H. S.[1]; Barros, F.[1]

[1]Laboratório de Ecologia Bentônica, Inst. de Biologia, Universidade Federal da Bahia (UFBA) – Campus Ondina Salvador – BA, Brasil; camilla.caricchio@hotmail.com

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito potencial da contaminação do estuário de Cacha-Pregos por efluentes domésticos na assembléia da macrofauna bentônica, utilizando-se de microcosmos. Foram coletadas amostras (i) de biota para caracterização da macrofauna bentônica e de (ii) biota, (iii) sedimento e (iv) água para montagem de 21 microcosmos, sendo 3 controles com sedimento e biota do estuário de Cacha-Pregos, 9 com sedimento e biota do estuário da Banca (controle, 3 réplicas por ponto) e 9 com sedimento do estuário de Cacha-Pregos e biota do estuário da Banca (3 réplicas por ponto), ambos na Baía de Todos os Santos - BA. Os parâmetros de riqueza (número de espécies), abundância e diversidade (índice de Shannon-Winer) foram analisados e a ANOVA foi utilizada testar as diferenças. Poliquetas foram dominantes. Os resultados indicaram uma grande variabilidade entre as réplicas, e não foram encontradas evidências de uma influência negativa da contaminação na biota de Cacha-Pregos. A metodologia utilizada mostrou-se relativamente inovadora e promissora e foram recomendadas algumas modificações da mesma.

Palavras chave: Ecotoxicologia, eutrofização, manguezal.

INTRODUÇÃO

Alterações nas populações e nas comunidades de organismos devido à eutrofização do ambiente apresentam grande relevância ecológica, pois podem resultar em perda de abundância e de espécies sensíveis e, consequentemente, na redução da riqueza e da produtividade do ecossistema (CLEMENTS, 2000).

A ecotoxicologia é uma das principais ferramentas utilizadas na diferenciação entre ambientes contaminados e poluídos, baseando-se na presença ou ausência de efeitos negativos nos organismos expostos às condições dos ambientes (CHAPMAN, 1995).

Sistemas de microcosmos, que são uma representação do ambiente natural em dimensões laboratoriais, podem ser utilizados para testar sedimentos contaminados usando parâmetros de riqueza, abundância e diversidade de organismos como resposta das comunidades bentônicas à contaminação (AUSTEN et al, 1997).

Dentro deste contexto, acredita-se que a contaminação do sedimento do estuário de Cacha-Pregos por esgotos domésticos influencia negativamente na riqueza, na abundância e na diversidade das comunidades bentônicas. Assim, este trabalho teve como objetivos avaliar o impacto da contaminação no estuário de Cacha-Pregos na assembléia da macrofauna bentônica e testar a viabilidade do uso de microcosmos em estudos ecotoxicológicos utilizando comunidades bentônicas.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo compreende dois estuários, o de Cacha-Pregos (CXP) e o da Banca (LIMP), integrantes, Baía de Todos os Santos - BA. O estuário de Cacha-Pregos tem grande quantidade de domicílios com despejo direto dos esgotos domésticos no sistema estuarino, já o estuário da Banca não apresenta domicílios no seu entorno e é mais explorado pela pesca. Baseando-se nesses critérios, o estuário de Cacha-Pregos foi escolhido como a região contaminada e o estuário da Banca como não contaminado.

A metodologia se baseou no uso de microcosmos para avaliação dos impactos da poluição por efluentes domésticos. Em campo, foram feitas coletas de biota, sedimento e água para a montagem dos microcosmos, além da coleta de biota para caracterização inicial da

fauna nos dois sistemas (Fig.1). A granulometria e a salinidade de cada estação foram adotadas como parâmetros para se verificar a similaridade entre os estuários.

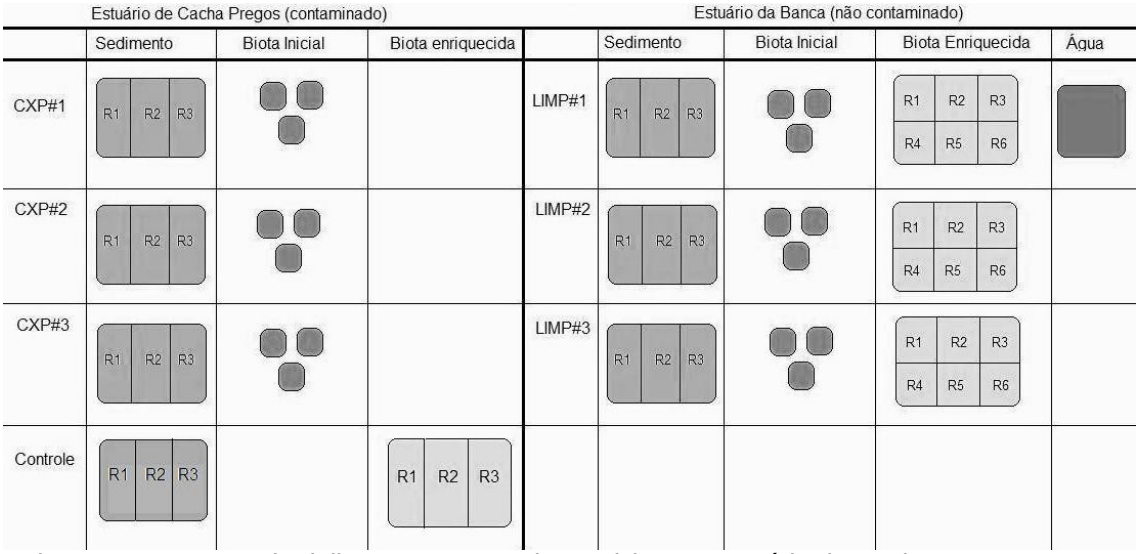


Figura 1 - Esquema do delineamento experimental (CXP - estuário de Cacha-Pregos; LIMP - estuário da Banca). Foram coletadas três réplicas (R1, R2 e R3) de sedimento e biota em cada ponto (#1, #2 e #3).

Foram montados 21 microcosmos, sendo 3 controles com sedimento e biota do estuário de Cacha-Pregos, 9 com sedimento e biota do estuário da Banca (3 réplicas por ponto) e 9 com sedimento do estuário de Cacha-Pregos e biota do estuário da Banca (3 réplicas por ponto).

O pareamento entre os pontos amostrais para montagem dos microcosmos foi feito randomicamente devido à pouca variabilidade entre eles, sendo o ponto 1 CXP#1 com LIMP#2; o ponto 2 CXP# 2 com LIMP#1; e o ponto 3 CXP#3 com LIMP#3. Os microcosmos foram mantidos por um período de 24 dias, com temperatura em torno de 28°C e salinidade 36 e desmontados simultaneamente, quarteados, triados e identificados a nível de morfotipo.

Os parâmetros de riqueza (número de espécies), abundância e diversidade (índice de Shannon-Winer) foram analisados e a ANOVA foi utilizada para calcular diferenças significativas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados de salinidade encontrados não apresentaram grande variação para uma região estuarina (36 a 27); quanto a granulometria, todos os pontos coletados foram predominantemente de areia fina a lama em ambos estuários.

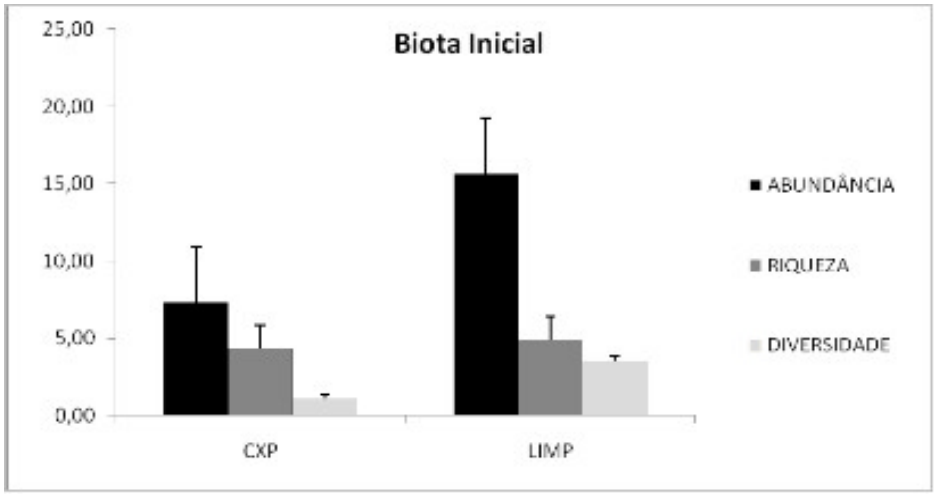


Figura 2 – Gráfico da biota inicial encontrada nos estuários.

Os resultados encontrados para a biota inicial sugerem que o estuário da Banca é mais abundante e diverso que o de Cacha-Prego, e que não há diferença de riqueza entre eles (Fig.2), entretanto, as análises de variância não mostraram diferença significativa para estes parâmetros. Dentre os grupos encontrados, as poliquetas foram dominantes, seguidas pelos caranguejos e bivalves.

Não houve padrão claro nos resultados encontrados para os microcosmos (Fig.3). O resultado esperado seria que o número de espécies adicionados ao microcosmo (montagem) fosse equivalente a riqueza encontrada no sujo e limpo; e maior ou igual que o da biota inicial, num padrão próximo ao do ponto 2.

Talvez esse resultado esteja relacionada a erros metodológicos durante a montagem do experimento, que aparentemente não garantiu a homogeneidade das frações colocadas em cada microcosmo (e.g. riqueza do sujo no ponto 3 maior do que a da montagem).

A redução da riqueza e abundância na montagem em comparação com a biota inicial também pode estar relacionada ao estresse da fauna ocorrido entre o período da coleta e montagem. Os resultados da ANOVA para os microcosmos mostraram que somente a diversidade foi significativamente maior em Cacha-Pregos.

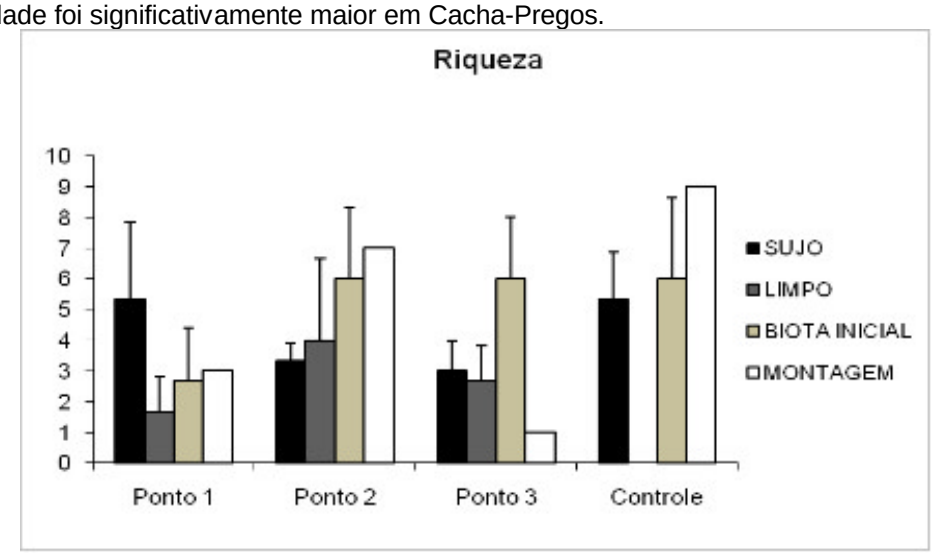


Figura 3 – Gráfico dos microcosmos para riqueza. Sujo (sedimento de CXP com biota do LIMP) e Limpo (sedimento do LIMP com biota do LIMP).

CONCLUSÕES

No presente estudo, não foram encontradas evidências que justifiquem a influência negativa da contaminação na biota de Cacha-Pregos, seja pela pequena diferença entre a contaminação dos dois estuários ou por esta não ser o principal fator determinante na distribuição da macrofauna bentônica local. Quanto a caracterização, os dois estuários apresentaram fauna similar, sendo poliqueta o grupo dominante.

Considerando a complexidade do experimento e o fato da biota ter se mantido viva até o seu final, considera-se que a metodologia utilizada neste trabalho é viável e relativamente inovadora, entretanto são necessários alguns ajustes para aprimorá-la, tais como: garantir a homogeneidade da fauna adicionada aos microcosmos e a triagem de todo material dos mesmos. Adicionalmente, análises geoquímicas na região estudada devem ser realizadas.

REFERÊNCIAS

AUSTEN, M. C; SOMERFIELD, P. J. 1997. A community level sediment bioassay applied to an estuarine heavy metal gradient. ***Marine Environmental Research***, Great Britain. 315-328pp.

CHAPMAN, P. M. 1995. Ecotoxicology and pollution - key issues. ***Marine Pollution Bulletin,*** Great Britain. 167-177pp.

CLEMENTS, W. H. 2000. Integrating effects of contaminants across levels of biological organization: an overview. **Journal of Aquatic Ecosystem Stress and Recovery,** Netherlands. 113–116pp.

EFEITOS DA ACLIMATAÇÃO E DA SAZONALIDADE NOS PARÂMETROS ASSOCIADOS À OSMORREGULAÇÃO NO CARANGUEJO EURIALINO *NEOHELICE GRANULATA* DANA, 1851 (CRUSTACEA-GRAPSIDAE)

Luvizotto-Santos, R.[1]; Bianchini, A.[2]

[1]Universidade Federal do Maranhão, Campus do Bacanga, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Departamento de Oceanografia e Limnologia, Av. dos Portugueses s/n, CEP 65085 580, São Luís, MA, luvizottosantos@ufma.br
[2] Universidade Federal do Rio Grande - FURG, Instituto de Ciências Biológicas, Av. Itália km 8, Campus Carreiros, CEP 96.201-900, Rio Grande, RS, adaltobianchini@furg.br

RESUMO

No presente estudo foi determinada a influência da aclimatação e da estação do ano nos principais parâmetros osmo-ionorregulatórios do caranguejo *Neohelice granulata*. Grupos de caranguejos machos adultos no período intermudas foram coletados e aclimatados (30 dias) sob condições controladas (submersão, salinidade 20, 20 ± 2^{o}C, fotoperíodo 12h C/12h E) no inverno e no verão. No início e no final do período de aclimatação, diversos parâmetros hemolinfáticos (osmolalidade e concentrações de Na^{+}, Cl^{-}, proteínas totais, lipídios totais, triglicerídeos, fosfolipídios e colesterol) e branquiais (composição lipo-protéica e atividades da Na^{+},K^{+}-ATPase e da anidrase carbônica citossólica) foram analisados. Os resultados mostraram grande influência da estação do ano sobre os parâmetros analisados. O processo de aclimatação também alterou significativamente os parâmetros hemolinfáticos e branquiais dos caranguejos, produzindo lotes mais homogêneos de caranguejos, do ponto de vista fisiológico. Caranguejos aclimatados no verão e no inverno não atingiram uma condição comum, indicando que, apesar de terem sido mantidos sob mesmas condições controladas por período relativamente longo, mantiveram características próprias de cada estação do ano.

Palavras chave: aclimatização, atividade enzimática, fluidez de membrana, iono-regulação

INTRODUÇÃO

Os ambientes estuarinos são caracteristicamente marcados por apresentarem grandes oscilações dos fatores abióticos, tais como salinidade e temperatura. Tais variações podem ser controladas tanto por fenômenos sazonais e circadianos, como por fatores não previsíveis, como chuvas e ventos. O estuário da Lagoa dos Patos (RS), habitat natural do caranguejo *Neohelice granulata*, está localizado na latitude 32°S e caracteriza-se por apresentar grandes flutuações de salinidade, as quais podem ser bruscas e de grande amplitude, pois são controladas pelos regimes de vento e chuva. Para o estabelecimento de uma população nesta região, a espécie em questão deve possuir habilidade osmorregulatória capaz de suportar o estresse salino imposto pelo ambiente, sobretudo frente às variações sazonais. Dessa forma, os animais aquáticos podem lançar mão de adaptações comportamentais e fisiológicas para suportar estas variações.

Tanto na hiper- quanto na hipo-regulação, os mecanismos fisiológicos envolvidos podem ser classificados como "limitantes" ou "compensatórios". Os primeiros estão relacionados com a permeabilidade da superfície corporal e dos epitélios dos órgãos envolvidos à água e aos íons. Por sua vez, os compensatórios envolvem o transporte ativo na superfície corpórea e em alguns órgãos, tais como o trato digestivo, os órgãos excretores e principalmente as brânquias. Estes mecanismos são os responsáveis pela reabsorção e excreção de íons. A aclimatação de organismos utilizados como modelos biológicos às condições de laboratório é uma prática comum antes da realização dos ensaios, e tem como principal objetivo trazer o lote dos organismos coletados a uma condição fisiológica semelhante, haja vista que o histórico de campo dos animais é invariavelmente desconhecido. Entretanto, há poucos trabalhos discutindo o efeito da aclimatação (termo empregado para designar as condições de laboratório) e da aclimatização (termo empregado para designar as condições sazonais) sobre parâmetros da fisiologia osmorregulatória de crustáceos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Caranguejos machos adultos e no estágio C início do D do ciclo de intermudas foram coletados no verão (peso 10,21 ± 2,85 g) e no inverno (8,19 ± 1,85 g) nas marismas próximas a

cidade de Rio Grande (RS). Após a coleta, o caranguejos foram aclimatados por 30 dias em salinidade (20), temperatura (20 ± 2°C) e fotoperíodo (12h C/12h E) controlados. Os caranguejos foram mantidos submersos e alimentados com carne bovina moída, três vezes por semana. Antes e após a aclimatação no inverno e no verão, os caranguejos foram crioanestesiados, pesados e a hemolinfa e as brânquias posteriores coletadas. Na hemolinfa foram analisadas a osmolalidade e as concentrações de sódio, cloro, lipídios totais, proteínas totais, fosfolipídios, colesterol e triglicerídeos. Na fração 10.000 x *g* das brânquias posteriores foram analisadas as atividades da Na^+,K^+-ATPase e anidrase carbônica citossólica e as concentrações de lipídios totais, proteínas totais, fosfolipídios e colesterol. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) seguida do teste de Tukey (α=0,05).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises estão expressos na Tabela 1.

Tabela 1. Parâmetros hemolinfáticos e branquiais de *Neohelice granulata* coletados e aclimatados no inverno e no verão. Os dados são expressos como média ± desvio padrão (n=6). Letras maiúsculas diferentes indicam diferenças significativas entre as condição "não aclimatado" e "aclimatado" no inverno; letras minículas diferentes indicam diferenças entre as condição "não aclimatado" e "aclimatado" no verão; e * indica valores significativamente diferentes entre as estações do ano (p<0,05).

	NÃO-ACLIMATADOS		ACLIMATADOS	
HEMOLINFA	**INVERNO**	**VERÃO**	**INVERNO**	**VERÃO**
Osmolalidade (mosmol kg^{-1} H_2O)	743,3 ± 35,28	741,7 ± 4,77 **a**	755,0 ± 10,57	801,7 ± 4,59 * **b**
Na^+ ($mEq.\ L^{-1}$)	365,8 ± 12,87 **A**	390,0 ± 6,45 **a**	440,0 ± 42,3 **B**	410,0 ± 4,08 **b**
Cl^- ($mEq.\ L^{-1}$)	323,7 ± 7,96	327,0 ± 10,9	318,8 ± 16,5	350,2 ± 2,65 *
proteína ($mg.\ mL^{-1}$)	75,9 ± 9,4	55,6 ± 5,0	88,6 ± 11,5	58,9 ± 3,04 *
Lipídios totais $mg.\ mL^{-1}$	2,40 ± 0,31 **A**	1,84 ± 0,31 **a**	1,42 ± 0,13 **B**	0,90 ± 0,042 * **b**
Fosfolipídios ($mg.\ mL^{-1}$)	0,87 ± 0,028	1,12 ± 0,12 **a**	0,88 ± 0,10	0,56 ± 0,022 * **b**
Colesterol ($mg.\ mL^{-1}$)	0,17 ± 0,029	0,16 ± 0,019	0.16 ± 0.014	0.13 ± 0.005
Triglicerídeos ($mg.\ mL^{-1}$)	0,53 ± 0,082 **A**	0,33 ± 0,027 * **a**	0,18 ± 0,022 **B**	0,22 ± 0,006 **b**
BRÂNQUIAS	**INVERNO**	**VERÃO**	**INVERNO**	**VERÃO**
Proteína ($\mu g.g^{-1}$)	4.61 ± 0.77 **A**	5.62 ± 0.71	2.12 ± 0.39 **B**	6.53 ± 1.08*
Lipídios totais ($\mu g.g^{-1}$)	3.74 ± 0.27 **A**	4.85 ± 0.76	2.48 ± 0.28 **B**	3.53 ± 0.37
Fosfolipídios ($\mu g.g^{-1}$)	2.26 ± 0.35	1.50 ± 0.26 **a**	1.51 ± 0.43	3.28 ± 0.47 * **b**
Colesterol ($\mu g.g^{-1}$)	1.16 ± 0.14 **A**	1.60 ± 0.32 **a**	0.74 ± 0.10 **B**	0.46 ± 0,04 * **b**
Colesterol/fosfolipídios	0.53 ± 0.034	0.91 ± 0.053 * **a**	0.57 ± 0.08	0.16 ± 0.02 * **b**
Na^+,K^+-ATPase ($\mu moles\ P_i\ .mg\ prot^{-1}.h^{-1}$)	7.38 ± 0.34 **A**	3.98 ± 0.50 *	4.79 ± 0.24 **B**	3.38 ± 0.32 *
Anidrase carbônica ($mg\ prot^{-1}$)	120.06 ± 9.22 **A**	34.24 ± 5.95 * **a**	51.06 ± 5.29 **B**	27.43 ± 4.08 * **B**

Com relação aos efeitos sazonais, foi verificado que a maioria dos parâmetros nos caranguejos coletados e imediatamente analisados no verão e no inverno, não apresentou

diferenças significativas. Entretanto, diferenças significativas na fluidez das membranas das brânquias posteriores, evidenciada pela razão colesterol/fosfolipídios, e na atividade das enzimas demonstram perfís fisiológicos distintos nas diferentes estações do ano. A aclimatação dos caranguejos induziu a um estado fisiológico mais homogêneo do lote de caranguejos, sendo que esta nova condição teve reflexo nas análises estatísticas, permitindo evidenciar diferenças significativas de menor amplitude. Esta hipótese poderia explicar o fato da maioria dos parâmetros hemolinfáticos dos animais analisados logo após as coletas não terem se diferenciados estatisticamente, provavelmente, devido aos maiores valores dos desvios padrão, como consequencia de uma maior variabilidade biológica. Esses resultados indicam a importância do processo de aclimatação dos caranguejos *N. granulata* nos estudos que envolvam mecanismos osmorregulatórios.

Nos caranguejos aclimatados por 30 dias, verificou-se que há um efeito sazonal marcante na maioria dos parâmetros analisados. Na hemolinfa, a osmolalidade e a concentração de cloro apresentam valores significativamente maiores no verão do que no inverno, enquanto os níveis circulantes de proteínas totais, lipídios totais e fosfolipídios apresentaram valores significativamente maiores no inverno. As concentrações de proteínas totais e fosfolipídios na fração 10.000 x *g* de brânquias posteriores são maiores no verão. Por outro lado, a concentração de colesterol, bem como a proporção colesterol/fosfolipídios são maiores nos animais aclimatados no inverno. As atividades máximas específicas da Na^+,K^+-ATPase e da anidrase carbônica foram significativamente maiores nas brânquias posteriores dos caranguejos no inverno do que no verão.

Diversos parâmetros foram significativamente alterados após a aclimatação, tanto no verão quanto no inverno, sugerindo que ao final dos 30 dias de aclimatação ao laboratório uma condição diferente daquela apresentada no momento das coletas foi atingida. Porém, foi verificado que a aclimatação sob condições laboratoriais não foi ainda suficiente para eliminar completamente os efeitos da aclimatização, uma vez que diferenças significativas foram encontradas entre verão e inverno em diversos parâmetros hemolinfáticos e branquiais. Resultados semelhantes foram encontados por MIRANDA (1994) e BROMBERG *et al*. (1995) para a mesma espécie.

Apesar de se ter considerado o padrão osmorregulatório da espécie em estudo quando a salinidade de aclimatação (20) foi escolhida, os resultados indicam diferenças sazonais no que se refere à adaptação à essa salinidade controle. A diferença significativa na osmolalidade hemolinfática entre os caranguejos aclimatados nas diferentes estações do ano indicam uma menor capacidade de se ajustar à salinidade 20 nos caranguejos aclimatados no inverno. A diminuição da osmolalidade devido à uma diminuição da concentração hemolinfática da concentração de cloro, juntamente com o aumento da atividade enzimática, tanto da Na^+,K^+-ATPase quanto da anidrase carbônica, reforçam esta hipótese. Dessa forma, sugere-se que a salinidade de aclimatação para *N. granulata* seja maior que 20.

CONCLUSÕES

O processo de aclimatação tem efeito significativo nos parâmetros hemolinfáticos e branquiais do caranguejo *N. granulata*, sendo que os dados sugerem que a aclimatação permite a obtenção de lotes mais homogêneos, considerando-se os parâmetros fisiológicos relacionados aos processos osmorregulatórios. Apesar disso, denota-se que o processo de aclimatação não elimina completamente os efeitos sazonais característicos do verão e do inverno (aclimatização).

REFERÊNCIAS

BROMBERG, E.; SANTOS, E. A. & BIANCHINI, A. 1995. Osmotic and ionic regulation of *Chasmagnatus granulata*, Dana, 1851 (Decapoda, Grapsidae) during hiposmotic stress. ***Nauplius*** 3: 83-99.

MIRANDA, R.B. (1994). Efeitos da temperatura e da salinidade sobre a tolerância e ionorregulação de *Chasmagnathus granulata* Dana, 1851. Dissertação de Mestrado - Oceanografia Biológica. Fundação Universidade Federal do Rio Grande, RS.176 pp.

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE PESQUEIRA NAS ILHAS DO ENTORNO DE BELÉM

Schallenberger, B. H.[1]; Torres, D. G.[2]; Lucena-Fredóu, F.; Fredóu, T.

[1]Universidade Federal do Pará, Faculdade de Oceanografia, Laboratório de Dinâmica, Avaliação e Manejo de Recursos Pesqueiros, bahecks@yahoo.com.br,
[2] Universidade Federal do Pará, Faculdade de Oceanografia, Laboratório de Dinâmica, Avaliação e Manejo de Recursos Pesqueiros, danigtorres@gmail.com,

RESUMO

Belém e seu entorno fazem parte do Estuário Amazônico e porção insular deste município é formada por mais de 39 ilhas que juntas abrange 65,64% de seu território. Nestas ilhas, a pesca é uma importante fonte de renda e proteína, entretanto, não há qualquer descrição sobre a atividade, nem mesmo no que diz respeito à identificação dos sistemas de pesca. Foram identificados 5 e 6 sistemas de produção pesqueira para as ilhas do Combu e Onças, respectivamente. O sistema denominado matapi é o mais utilizado em ambas as ilhas e explora o camarão da Amazônia (*Macrobrachium amazonicum*). Além deste, o espinhel comercial nas duas ilhas e o emalhe comercial na ilha das Onças são utilizados para incremento da renda familiar. Os demais sistemas são utilizados apenas para o consumo dos ribeirinhos. A principal fonte de renda para os moradores das ilhas é o extrativismo vegetal, sendo a pesca sempre mencionada como atividade secundária. As relações de trabalho são, em sua maioria, familiar, e nenhum morador da ilha do Combu é associado à colônia de pesca.

Palavras chave: Estuário Amazônico, sistemas de produção pesqueira, socioeconômica.

INTRODUÇÃO

O Estuário Amazônico é uma região de alta produtividade, localizada entre as desembocaduras dos rios Amazonas e Tocantins e a costa norte do Brasil (BARTHEM,1985). Belém e seu entorno fazem parte do Estuário Amazônico. A porção insular do município é formada por mais de 39 ilhas que juntas abrange 65,64% de seu território. Com exceção das ilhas de Mosqueiro e Outeiro, os ribeirinhos são a maioria da população nessas ilhas e vivem basicamente de extrativismo (RIBEIRO, 2004). A pesca na região das ilhas é uma atividade de subsistência, representa a principal fonte de proteína animal e, adicionalmente, contribui como parte da renda familiar, principalmente na entressafra do açaí.

Os estudos sobre pesca existentes na área das ilhas são pontuais, abordando apenas a ictiofauna das mesmas. Este trabalho tem como objetivo a descrição da atividade pesqueira nas ilhas do entorno de Belém, considerando diversos aspectos da atividade: social, econômica e tecnológica.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado em duas ilhas localizadas no entorno da cidade de Belém, a ilha do Combu e a ilha das Onças (Fig. 1). Inicialmente foi realizada a identificação dos sistemas de produção pesqueira existentes nas ilhas, para isso utilizou-se o conceito de sistemas de produção pesqueira definido pelo projeto Uso e Apropriação dos Recursos Costeiros - RECOS do Instituto Milênio (CNPq/MCT). Segundo esta definição, "um sistema de produção pesqueira é uma combinação coerente das dinâmicas social, econômica, ecológica e tecnológica, com vistas ao extrativismo pesqueiro. Estes sistemas devem ser relativamente homogêneos, no que diz respeito às características do meio aquático, relações de trabalho, organização social, comercialização, produção e qualidade de vida e apresentar dimensões que permitam medidas de gestão". A identificação dos sistemas de produção pesqueira se deu através de um processo de subdivisão sucessiva do conjunto de características da pesca: frota, arte de pesca, recurso vivo explorado, ambiente alvo da exploração, residência do pescador, relações de trabalho e renda e grau de isolamento da comunidade.

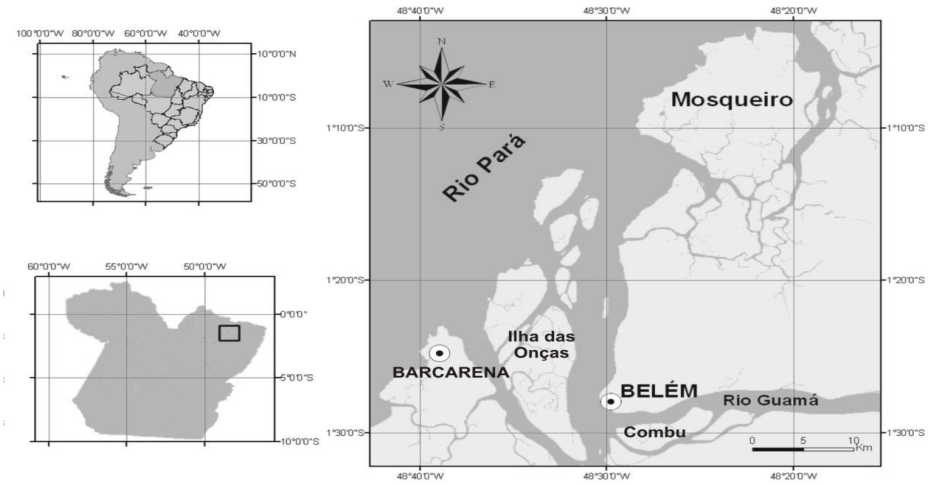


Figura 1: Mapa esquemático de localização da área de estudo.

Após a definição dos sistemas de produção pesqueira existentes em cada ilha, deu-se início a coleta de dados, que foi realizada por meio de um formulário aplicado diretamente aos pescadores moradores dos locais de estudo. Os questionários foram subdivididos em dimensão social, ecológica, tecnológica, econômica e de manejo.

Os dados foram analisados no *software* EXCEL® e para análise quantitativa utilizou-se médias, desvio padrão e porcentagens.

Tabela 1: Sistemas de produção pesqueira por ilha e principais características (sendo MONT = montaria; CMOT=canoa motorizada; BPP = barco de pequeno porte).

Sistema - Combu	**Frota**	**Arte de pesca**	**Recurso explorado**	**Ambiente exploração**	**Residência pescador**	**Relação trabalho**	**Renda pescador**	**Grau isolamento**
Matapi -	MONT +CMOT	Matapi	Camarão da Amazônia	Canal e igarapé	Madeira	Sozinho e familiar	Consumo +comércio	Fluvial
Tapagem	MONT +CMOT	Rede de tapagem	Peixes diversos	Igarapé	Madeira	Familiar	Consumo	Fluvial
Emalhe consumo	MONT +CMOT	Rede emalhe (25, 30, 40)	Peixes diversos	Canal	Madeira	Familiar	Consumo	Fluvial
Espinhel consumo	CMOT	Espinhel (7, 8, 9)	Dourada, filhote e piramutaba	Canal	Madeira	Sozinho e familiar	Consumo	Fluvial
Espinhel comercial	CMOT	Espinhel (1, 2, 3)	Filhote	Canal	Madeira	Sozinho e familiar	Comercio	Fluvial
Sistema - Onças	**Frota**	**Arte de pesca**	**Recurso explorado**	**Ambiente exploração**	**Residência pescador**	**Relação trabalho**	**Renda pescador**	**Grau isolamento**
Matapi	MONT +CMOT	Matapi	Camarão da Amazônia	Canal e igarapé	Madeira	Sozinho e familiar	Consumo +comércio	Fluvial
Tapagem	MONT +CMOT	Rede de tapagem	Peixes diversos	Igarapé	Madeira	Familiar	Consumo	Fluvial
Emalhe consumo	CMOT	Rede emalhe (25, 30, 40)	Peixes diversos	Canal	Madeira	Familiar	Consumo	Fluvial
Emalhe comercial	BPP	Rede emalhe (30, 40, 50, 60)	Peixes diversos	Baia	Madeira	Familiar	Comércio	Fluvial
Espinhel consumo	MONT +CMOT	Espinhel (7, 8, 15)	Dourada, filhote e piramutaba	Canal	Madeira	Sozinho e familiar	Consumo	Fluvial
Espinhel filhote	MONT +CMOT	Espinhel (3, 5)	Dourada, filhote e piramutaba	Baia	Madeira	Sozinho e familiar	Comércio	Fluvial

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A identificação dos sistemas de produção pesqueira ocorreu principalmente ao nível de arte de pesca, recurso explorado e ambiente de exploração. A frota, primeiro nível de diferenciação, não se caracterizou como um bom indicador para este fim, pois a mesma

embarcação é utilizada em diferentes sistemas de produção pesqueira. Foram entrevistadas 34 famílias na ilha do Combu e 51 famílias na ilha das Onças. Para a ilha do Combu foram identificados cinco sistemas de produção pesqueira e para a ilha das Onças seis sistemas (Tab. 1). Os ribeirinhos utilizam mais de um sistema de produção pesqueira com o objetivo de explorar todos os recursos disponíveis, ou seja, uma família pode utilizar matapi, tapagem e rede de emalhe.

Os sistemas de produção pesqueira das ilhas do Combu e Onças são semelhantes. Os sistemas de matapi e espinhel comercial de ambas as ilhas e sistema emalhe comercial apenas na ilha das Onças são utilizados para comercialização. Os demais sistemas são utilizados principalmente para o consumo dos ribeirinhos. A pesca de matapi é o sistema de produção pesqueira mais utilizado pelos ribeirinhos, com 91% para a ilha do Combu e 90% para a ilha das Onças, seguidos pelo emalhe consumo, com 65% no Combu e 70% nas Onças. A principal fonte de renda dos moradores das ilhas é o extrativismo vegetal, principalmente açaí (*Euterpe oleracea*). A pesca é uma fonte de renda secundária, sendo utilizada com maior frequência na entressafra do açaí.

CONCLUSÕES

- A atividade pesqueira nas ilhas do entorno de Belém se mostrou muito diversificada, sendo observados cinco sistemas de produção pesqueira na ilha do Combu e seis sitemas de produção pesqueira na ilha das Onças.
- Os ribeirinhos utilizam mais de um sistema de produção pesqueira com o objetivo de explorar todos os recursos disponíveis;
- O extrativismo vegetal é a principal fonte de renda dos ribeirinhos;
- Os indicadores sociais são precários em ambas ilhas, registrando-se um baixo percentual de filiação à colônia e uma elevada frequência de analfabetos.

REFERÊNCIAS

BARTHEM, R. B. 1985. Ocorrência, Distribuição e Biologia dos Peixes da Baia de Marajó, Estuário Amazônico. ***Bol. Museu Paraense Emilio Goeldi, zoologi*****,** Belém. v.2, n.1, p. 49-69.

RECOS – Instituto do Milênio. Relatório Técnico: Grupo temático Modelo Gerencial da Pesca. 2006.

RIBEIRO, K. T. S. 2004. ***Água e saúde humana em Belém***, Belém. 280 p.

RESPOSTAS FISIOLÓGICAS DE CURTO PRAZO DURANTE O CHOQUE HIPOSMÓTICO NO CARANGUEJO EURIALINO *NEOHELICE GRANULATA* DANA, 1851 (CRUSTACEA-GRAPSIDAE)

Luvizotto-Santos, R.[1]; Bianchini, A.[2]

[1]Universidade Federal do Maranhão, Campus do Bacanga, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Departamento de Oceanografia e Limnologia, Av. dos Portugueses s/n, CEP 65085 580, São Luís, MA, luvizottosantos@ufma.br
[2] Universidade Federal do Rio Grande - FURG, Instituto de Ciências Biológicas, Av. Itália km 8, Campus Carreiros, CEP 96.201-900, Rio Grande, RS, adaltobianchini@furg.br

RESUMO

Foi determinada a dinâmica osmo-ionorregulatória do caranguejo *Neohelice granulata* nas primeiras 24 h após a transferência abrupta da salinidade 20 para 5, bem como a influência da estação do ano nestas respostas funcionais. Grupos de caranguejos machos adultos foram coletados e aclimatados durante 30 dias às condições de laboratório, no inverno e no verão, sendo que ao final deste período, diversos parâmetros hemolinfáticos (osmolalidade, Na^+, Cl^-, proteínas totais, lipídios totais, triglicerídeos, fosfolipídios e colesterol) e das brânquias posteriores (composição lipo-protéica e atividade da Na^+,K^+-ATPase e da anidrase carbônica citossólica) foram analisados antes e após a mudança de salinidade. Os resultados mostraram grande influência da estação do ano sobre os parâmetros estudados. Além disso, diversas alterações na composição da hemolinfa e das brânquias foram observadas durante o choque hiposmótico. Os resultados obtidos demonstraram que *N. granulata* é um excelente hiper-osmorregulador em baixas salinidades e para isso é capaz de rapidamente alterar a composição lipídica das membranas das brânquias posteriores, tornando-as menos permeáveis até que a síntese de novas unidades enzimáticas possa se efetivar.

Palavras chave: Osmorregulação, brânquias, transporte ativo, salinidade

INTRODUÇÃO

As brânquias de crustáceos realizam os balanços iônico e osmótico através de trocas iônicas que estão intimamente associadas com a atividade de duas enzimas: a Na^+, K^+-ATPase e a anidrase carbônica (MANTEL & FARMER, 1983). A Na^+, K^+-ATPase é encontrada em grande quantidade nas membranas plasmáticas das células branquiais de crustáceos eurialinos, cuja atividade está diretamente ligada ao mecanismo de transporte ativo de Na^+ e K^+. Sua atividade é geralmente maior nas brânquias transportadoras de sais (posteriores) do que nas brânquias respiratórias (anteriores). Durante o curso temporal de aclimatação a baixa salinidade, várias modificações nas atividades dessas enzimas podem ser observadas (BIANCHINI & CASTILHO, 1999). Diversos trabalhos têm sugerido que dois níveis de controle enzimático podem estar operando sobre a Na^+, K^+-ATPase branquial e a anidrase carbônica. O primeiro, em curto prazo, envolveria a ativação/inibição da enzima pré-existente, enquanto o segundo, em longo prazo, estaria baseado na síntese/degradação de novas unidades enzimáticas (PÉQUEUX, 1995).

Dentre os mecanismos envolvidos no balanço iônico e osmótico em curto prazo, ressaltamos também aqui a habilidade do epitélio branquial em reduzir a sua permeabilidade à água e aos íons durante os primeiros momentos após o choque hipossalino. Segundo CHAPELLE *et al*. (1982), a exposição prolongada dos crustáceos decápodes aos diferentes regimes termais ou salinos pode ocasionar mudanças na composição lipídica da membrana celular de vários tecidos. Neste caso, pode estar alterada tanto a proporção de ácidos graxos saturados e insaturados dos fosfolipídios, quanto à proporção dos tipos de fosfolipídios presentes nestas membranas. Estas mudanças por sua vez refletem as diferentes condições de fluidez das membranas celulares. Outro mecanismo que visa diminuir a fluidez da bicamada lipídica de membranas celulares é o aumento da quantidade de moléculas de colesterol na membrana. Essas moléculas alojam-se entre as cadeias de ácidos graxos das moléculas de fosfolipídios diminuindo sua mobilidade, e consequentemente a fluidez da bicamada. Entretanto, é fato que a alteração da fluidez das membranas implica em diferentes condições de permeabilidade à água e atividade das bombas eletrogênicas como a Na^+, K^+-ATPase (GIBS & SOMERO, 1990).

Embora pesquisas até este momento tenham elucidado alguns destes mecanismos osmorregulatórios em crustáceos eurialinos, há pouca informação enfocando a dinâmica osmorregulatória nos primeiros momentos após o choque osmótico, período que corresponderia ao primeiro nível de controle enzimático, ou seja, a ativação e ou inibição de formas já existentes das enzimas envolvidas no transporte iônico branquial.

MATERIAIS E MÉTODOS

Caranguejos machos adultos e no estágio C e início do D do ciclo de intermudas foram coletados no verão (10,21 ± 2,85 g) e no inverno (8,19 ± 1,85 g) nas marismas próximas a cidade de Rio Grande (RS). Após a coleta, os caranguejos foram aclimatados por 30 dias em salinidade 20, temperatura (20 ± 2^{o}C) e fotoperíodo controlados (12h C/12h E), sendo alimentados com carne bovina moída 3 vezes por semana. Os animais foram mantidos submersos e em jejum 24 h antes e durante os experimentos. Após aclimatação, os caranguejos foram transferidos abruptamente da salinidade 20 para a salinidade 5. Após 0, 3, 6, 12 e 24 h de exposição, os caranguejos foram crioanestesiados, pesados e a hemolinfa e as brânquias posteriores coletadas. Foram analisados os seguintes parâmetros hemolinfáticos: osmolalidade e as concentrações de sódio, cloro, lipídios totais, proteínas totais, fosfolipídios, colesterol e triglicerídeos. Nas brânquias foram analisados os seguintes parâmetros: as atividades da Na^+, K^+ - ATPase e da anidrase carbônica citossólica e as concentrações de lipídios totais, proteínas totais, fosfolipídios e colesterol. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) seguida do teste de Tukey ($\alpha = 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

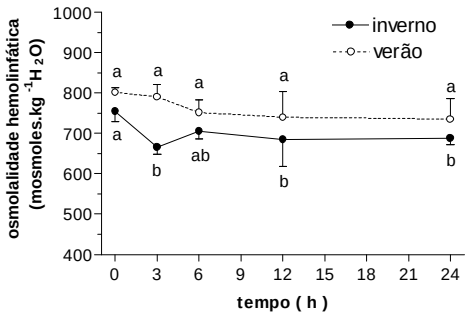


Figura 1. Osmolalidade hemolinfática de *Neohelice granulata* submetido ao choque hiposmótico por 24 h no inverno e no verão.

HEMOLINFA: Foi observada uma diminuição significativa da osmolalidade após 3 h de choque hiposmótico no inverno (Fig. 1), sendo que a concentração de sódio apresentou o mesmo comportamento. Porém, no inverno também foi observada uma diminuição na concentração de sódio às 6h, a qual retornou a valores semelhantes do início do experimento. A concentração de cloro hemolinfático não sofreu qualquer alteração significativa. Quanto a concentração de proteínas, observou-se variações somente no inverno, com um aumento transitório às 3 h. Quanto à concentração de lipídios totais, observou-se um aumento transitório às 3 h no verão, sendo que após este momento, os níveis retornaram a valores iniciais. Os triglicerídios diminuiram transitoriamente às 6 h após o choque no verão, retornando após este tempo a valores semelhantes ao início. A concentração de colesterol diminuiu lenta e gradualmente após o choque hiposmótico, sendo significativamente menor somente às 24 h. No inverno, a concentração hemolinfática de fosfolipídios diminuiu significativamente após 6 h do choque hiposmótico e permaneceu reduzida até o final do experimento. Já no verão, este parâmetro aumentou logo após o choque hiposmótico. No entanto, após 6 h de exposição à nova salinidade, a concentração de fosfolipídios retornou a um nível semelhante àquele observado no início do experimento.

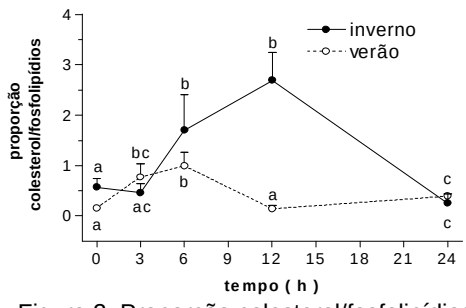


Figura 2. Proporção colesterol/fosfolipídios nas brânquias posteriores de *Neohelice granulata* submetido ao choque hiposmótico.

BRÂNQUIAS: Não houve variação na concentração de proteínas totais. Quanto à concentração de lipídios totais, observou-se um aumento significativo após 24 h de experimento nos caranguejos coletados e aclimatados no inverno. Quanto à proporção colesterol/ fosfolipídios (Fig.2), as variações observadas ao longo do choque hiposmótico também foram dependentes da estação do ano. No inverno, a

aplicação do choque hiposmótico induziu um aumento expressivo deste parâmetro, porém somente após 6 h de choque. Esta situação foi mantida até às 12 h de experimento, tendo sido completamente recuperada ao final do experimento. As atividades da Na^+,K^+-ATPase (Fig. 3) e da anidrase carbônica (Fig. 4) nas brânquias posteriores apresentaram o mesmo padrão de resposta ao choque hiposmótico nas duas estações do ano. A atividade destas enzimas permaneceu inalterada até 12 h após o choque hiposmótico, aumentando significativamente após 24 h de experimento.

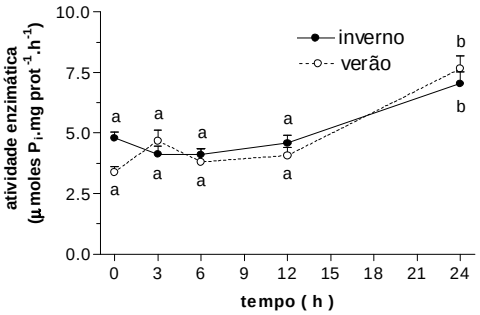


Figura 3. Atividade da Na^+,K^+-ATPase de brânquias de *Neohelice granulata* durante choque hiposmótico.

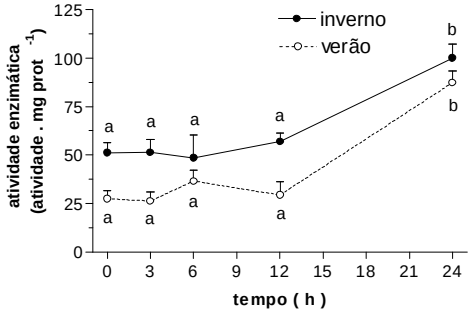


Figura 4. Atividade da anidrase carbônica de brânquias de *Neohelice granulata* durante choque hiposmótico.

A capacidade de rapidamente alterar a composição lipídica da membrana das células branquiais, detectadas pelas alterações na proporção entre os tipos de lipídios, estaria contribuindo de maneira significativa para a manutenção da homeostase nas primeiras horas de choque hiposmótico, tanto no inverno quanto no verão. Todas estas variações na composição lipídica branquial estaria incrementando as propriedades de barreira-de-permeabilidade da bicamada lipídica, até que a síntese de novas enzimas pudesse ocorrer. Após este momento, a viscosidade da membrana foi restabelecida num nível funcional semelhante em ambas estações.

CONCLUSÕES

O caranguejo *N. granulata* demonstrou ser um excelente hiper-osmorregulador durante 24 h após o choque hipossalino, sendo que os caranguejos coletados e aclimatados no verão apresentam uma melhor habilidade ionorregulatória considerando a regulação do Na^+. De qualquer modo, em ambas estações do ano, a excelente capacidade hiper-osmorregulatória de *N. granulata* está associada a uma grande capacidade de manutenção dos níveis hemolinfáticos de NaCl, que por sua vez está relacionada a uma rápida alteração na composição lipídica das brânquias posteriores, logo após a transferência de salinidade. Essas alterações estariam conferindo às branquias posteriores maior viscosidade, aumentando assim a permeabilidade das membranas à água e aos íons, até que a síntese de novas unidades enzimáticas possa ser efetivada. As atividades máximas específicas da Na^+,K^+-ATPase e da anidrase carbônica estão aumentadas após 24 h do choque hiposmótico, em ambas estações do ano, sendo que são necessárias pelo menos 12 h após o choque hipossalino para que novas unidades sejam disponibilizadas para as células branquiais, em ambas estações do ano.

REFERÊNCIAS

BIANCHINI, A.; CASTILHO, P.C. 1999. Effects of zinc exposure on oxygen consuption and gill Na, K-ATPase of the estuarine crab *Chasmagnathus granulata* Dana, 1851 (Decapoda, Grapsidae). ***Bull. Environ. Contam. Toxicol***. V62, no1: 63-69.

CHAPELLE, S.; CHANTRINE, J.M.; PEQUÉUX, A. 1982. Gill phospholipids of mitochondria in euryhaline crustaceans as related to environmental changes. ***Bioch. System. Ecol.***, 10 : 65-70.

GIBBS, A. & SOMERO, G.N. (1990). Pressure adaptation of teleost gill Na+/K+-adenosine triphosphatase: role of the lipid and protein moieties. ***J. Comp. Physiol. B*** 160: 431-439.

MANTEL, L.H. & FARMER, L. 1983. Osmotic and ionic regulation. In: Biol. Crust. Mantel, L.H. (Ed). Vol. 5, Academic Press, New York. pp 54 162.

PÉQUEUX, A. (1995). Osmotic regulation in crustaceans. ***J. Crust. Biol.***, 15(1):1-60.

ANALISE MORFOMÉTRICA DAS CONCHAS E RENDIMENTO DA CARNE DE *Anomalocardia brasiliana* NO ESTUÁRIO ADJACENTE A PRAIA DE BARRA GRANDE, CAJUEIRO DA PRAIA – PI

Freitas, S. T.[1]; Fogaça, F. H. S.[2]; Legat, J. F. A.[2]; Barros, R. F. M.[1]; Pamplin, P. A. Z.[3]

[1] Universidade Federal do Piauí, Campus Universitário Ministro Petrônio Portella, Bairro Ininga, Teresina, PI. CEP: 64049-550. E-mail: monynha82@hotmail.com
[2] Embrapa Meio-Norte, BR 343, Km 35, CP 341, Parnaíba, PI. CEP: 64200-970. E-mail: fabiolafogaca@yahoo.com.br
[3] Departamento de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal de Alfenas, Campus Poços de Caldas, Rua Corumbá, 72, Jardim dos Estados, Poços de Caldas, MG. CEP: 37701-100. E-mail: pazpamplin@unifal-mg.edu.br

RESUMO

Apesar da elevada importância ambiental, econômica, social e cultural, não existem estudos voltados para a pesca de moluscos bivalves no litoral piauiense. Esse estudo teve como objetivo avaliar a morfometria e o rendimento de carne do bivalve marinho venerídeo *Anomalocardia brasiliana*. Exemplares de *A.brasiliana* foram coletados em cinco pontos distantes 200 metros entre si, em estuário próximo a Praia de Barra Grande-PI, durante a maré baixa de sizígia. A temperatura e salinidade da água foram medidas na margem dos pontos de coleta com utilização de sonda multiparâmetros. Em cada amostragem foi coletado sedimento para análise de pH e matéria orgânica. Os parâmetros abióticos foram semelhantes nos pontos de coleta. A análise morfométrica determinou valores de comprimento de concha acima de 16 mm, indicando que os exemplares coletados foram todos adultos. O rendimento determinado esteve entre 6 a 12%, variando conforme o peso total da concha fechada das amostras. O baixo rendimento encontrado para *A. brasiliana,* em exemplares com comprimento de concha entre 16 e 20 mm, justifica o desenvolvimento de estudos que avaliem formas de agregação de valor ao produto.

Palavras chave: agregação de valor**,** marisqueiras, molusco bivalve

INTRODUÇÃO

A *Anomalocardia brasiliana* (GMELIN, 1791) é um molusco bivalve, comumente conhecida pelos nomes populares de "berbigão", "vôngole", "maçunim" e "chumbinho". Pertencente à família *Veneridae*, essa espécie possui ampla distribuição em toda costa brasileira (RIOS, 1994). Preferencialmente, habita áreas protegidas da ação de ondas e de correntes, tanto na faixa entre marés como no infralitoral raso, onde se enterra superficialmente no substrato lodoso ou areno-lodoso (BOEHS et al., 2004).

Para as comunidades ribeirinhas que vivem próximas aos manguezais, a coleta de moluscos pode constituir-se na sua principal fonte de renda (NISHIDA et al, 2004). Em Barra Grande, município de Cajueiro da Praia, Piauí, as marisqueiras, que trabalham coletando moluscos bivalves no estuário durante a maré baixa, costumam capturar *A. brasiliana* e utilizá-la na alimentação da família.

Nishida (2000) aponta a necessidade do desenvolvimento de estudos sobre a biologia e dinâmica da população de moluscos, uma vez que o extrativismo de moluscos estende-se geralmente durante o ano todo, não havendo regulamentação institucional-legal ou mesmo instrução normativa por parte dos órgãos ambientais estaduais e/ou municipais para a sua captura.

Este trabalho faz parte de um estudo de reprodução, distribuição e abundância de *A. brasiliana* em uma área do complexo estuarino formado pelos Rios Cardoso e Camurupim, próximo ao povoado da Praia de Barra Grande, onde existe a captura comercial da espécie. Além dos estudos biológicos, o estudo visa contribuir para o desenvolvimento sustentável da pesca do marisco, avaliando o rendimento de carne e buscando formas de agregação de valor ao produto.

MATERIAIS E MÉTODOS

Exemplares de *A. brasiliana* foram coletados, durante a maré baixa de sizígia, no complexo estuarino Cardoso-Camurupim (02°54'45"S; 41°25'38"W), próximo à comunidade de

Barra Grande, município de Cajueiro da Praia, PI, em novembro de 2009 e as análises realizadas na Embrapa Meio-Norte, Unidade de Execução de Pesquisa, UEP, Parnaíba, PI.

As amostras foram coletadas em cinco pontos demarcados com uma distância de 200 m entre os mesmos. Em cada ponto foram coletadas cinco amostras aleatórias demarcadas com quadrados de 0,5 m x 0,5 m, escavadas na profundidade de 20 cm, e peneiradas com malha de nylon com 1,0 mm de abertura entre os nós. O material biológico retido foi transportado em caixas de isopor com gelo para o laboratório, quantificado, medido (comprimento do eixo de sua concha ao seu extremo oposto, largura e altura) com auxílio de um paquímetro digital com precisão de 0,05 mm e pesado em balança analítica (modelo AX-200, Shimatzu).

A temperatura e salinidade da água foram medidas na margem dos pontos de coleta com utilização de refratômetro (modelo F-3000, Bernauer Aquacultura) e sonda multiparâmetros (modelo YSI F-1550, Bernauer Aquacultura). Em cada ponto de amostragem foi coletado sedimento para análise do pH (peagômetro de bancada) e da matéria orgânica (método da mufla, que consiste na diferença em percentual da matéria orgânica seca e úmida). O rendimento da carne foi obtido pela diferença entre o peso inicial da concha fechada e o peso da carne (R = peso carne*100)/peso da concha fechada).

Os resultados foram submetidos ao teste de análise de variância (ANOVA), sendo realizado teste de Tukey quando encontradas diferenças significativas ($P<0,05$) entre as variáveis.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Tabela 1 apresenta os valores médios obtidos na análise morfométrica de *A. brasiliana* nos cinco pontos avaliados. Segundo Barreira e Araújo (2005), a espécie atinge a maturidade sexual com cerca de 13 mm de comprimento, desta forma, os exemplares encontrados podem ser considerados adultos, uma vez que apresentaram largura da concha superior a 19 mm (Tabela 1). Não houve diferença significativa entre o tamanho dos exemplares e os locais de coleta entre os pontos 02 a 05, provavelmente devido à sua proximidade e características abióticas semelhantes (Tabela 2).

Tabela 1 – Valores médios da análise morfométrica das conchas de *Anomalocardia brasiliana* por ponto.

Ponto	Quantidade de exemplares*	Comprimento da concha (mm)	Largura da concha (mm)	Altura da concha (mm)
01	28	$16,55 \pm 2,26^{d}$	$19,79 \pm 2,33^{b}$	$12,53 \pm 1,84^{b}$
02	112	$19,23 \pm 2,18^{b}$	$22,47 \pm 2,52^{a}$	$13,65 \pm 1,92^{a}$
03	19	$19,12 \pm 2,14^{b}$	$22,18 \pm 2,36^{a}$	$13,37 \pm 2,16^{ab}$
04	03	$20,61 \pm 2,40^{ab}$	$23,78 \pm 2,19^{a}$	$14,52 \pm 1,47^{ab}$
05	26	$18,79 \pm 1,35^{abc}$	$22,35 \pm 1,46^{a}$	$13,41 \pm 1,00^{ab}$

*Soma das cinco amostragens aleatórias. Médias seguidas de mesmas letras não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (minúsculas nas linhas).

Tabela 2 – Valores dos parâmetros abióticos da água e do sedimento por ponto.

Ponto	Temperatura da água (ºC)	Salinidade (ppm)	pH do solo	Matéria Orgânica (%)
01	33,7	43	8,07	0,98
02	35,9	41	8,32	0,82
03	35,5	40	8,15	0,74
04	34,4	41	8,04	0,72
05	34,9	41	8,50	2,07

Os pesos da concha fechada e da carne tiveram maior variação, sendo que os animais coletados no ponto 01 apresentaram menor peso e, consequentemente, menor rendimento (Tabela 3). O ponto 04 apresentou o maior peso da carne e melhor rendimento, porém, o número de indivíduos coletados nesse ponto foi baixo (Tabela 1), o que não é representativo em relação ao total de indivíduos coletados nos cinco pontos.

Os valores de rendimento, em geral, são muito baixos (12 a 6%), se compararmos essa espécie com peixes (30 a 50% segundo MACEDO_VIEGAS e SOUZA, 2004) e camarões (50%, LIMA et al., 2007), porém mais próximos a ostras (6 a 10%, PORTELLA, 2005) e caranguejos (11 a 18%, OGAWA, 2008). Dessa forma, para obter um quilo de carne seria preciso coletar aproximadamente 10 kg de conchas fechadas, sendo que o preço comercializado na região é de R$ 10,00/kg de carne de marisco. Por isso, há necessidade de

estudos que determinem a captura por unidade de esforço (CPUE) para avaliar o quanto cada marisqueira coleta por hora/dia e qual o impacto dessa atividade no ambiente.

Tabela 3 – Valores médios de rendimento de carne das conchas de *Anomalocardia brasiliana* por ponto.

Ponto	Peso da concha fechada (g)	Peso da concha aberta (g)	Peso da carne (g)	Rendimento de carne (%)
01	3,25 ± 1,09[b]	2,84 ± 0,89[b]	0,22 ± 0,09[c]	6,65 ± 1,99[c]
02	5,17 ± 1,37[a]	4,42 ± 1,17[a]	0,46 ± 0,16[b]	8,94 ± 8,80[b]
03	4,44 ± 1,38[a]	3,93 ± 1,16[a]	0,44 ± 0,18[b]	9,80 ± 2,24[b]
04	4,94 ± 0,67[a]	4,46 ± 1,00[a]	0,61 ± 0,23[a]	12,49 ± 5,06[a]
05	4,52 ± 1,02[a]	4,04 ± 0,93[a]	0,39 ± 0,17[b]	8,43 ± 2,68[b]

Médias seguidas de mesmas letras não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (minúsculas nas linhas).

CONCLUSÕES

O baixo rendimento encontrado para *A. brasiliana,* em exemplares com comprimento de concha aproximada de 16 mm, justifica o desenvolvimento de estudos que avaliem a CPUE na área estudada e formas de agregação de valor ao produto, contribuindo para o desenvolvimento sustentável da atividade no Piauí.

REFERÊNCIAS

BARREIRA, C. A. R., ARAÚJO M. L. R. 2005. Ciclo reprodutivo de *Anomalocardia brasiliana* (GMELIN, 1791) (mollusca, bivalvia, veneridae) na praia do Canto da Barra, Fortim, Ceará, Brasil. ***Boletim do Instituto de pesca***, São Paulo, v.31, n.1, p. 9 – 20.

BOEHS, G; MAGALHÃES, A. R. M. 2004. Simbiontes associados com *Anomalocardia brasiliana* (GMELIN) (Mollusca, Bivalvia, Veneridae) na Ilha de Santa Catarina e região continental adjacente**,** Santa Catarina, Brasil. ***Revista Brasileira de Zoologia***, Curitiba, v. 21, n.4, Dec.

LIMA, S. B. P.; RABELLO, C. B. V.; DUTRA-JUNIOR, W. M.; LUDKE, M. C. M. M.; COSTA, F. G. P. 2007. Avaliação nutricional da farinha da cabeça de camarão marinho (*Litopenaeus Vannamei)* para frangos de corte. ***Revista Caatinga***, Mossoró, v. 20, n. 3, p. 35-39, julho/setembro.

MACEDO-VIEGAS, E. M.; SOUZA, M. L. R. 2004. Pré-processamento e conservação do pescado produzido em piscicultura. In: CYRINO, J. E. P.; URBINATI, E. C.; FRACALOSSI, D. M.; CASTAGNOLLI, N (Org.). ***Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva****.* São Paulo: Funep. p. 405-480.

NISHIDA, A. K. A. 2000. Catadores de moluscos do litoral paraibano: estratégias de subsistência e algumas formas de manejo. ***Tese (Doutorado)***, Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

NISHIDA, A. K. A; NORDI, N.; ALVES, R. R. D. N. 2004. Abordagem etnoecológica da coleta de moluscos no litoral Paraibano. ***Tropical Oceanography***, Recife, v. 32, n.1, p. 53-68.

OGAWA, M.; SILVA, A. I. M.; OGAWA, N. B. P.; MAIA, E. L.; NUNES, M. L. 2008. Adequações tecnológicas no processamento da carne de caranguejo. ***Ciência e Tecnologia de Alimentos,*** Campinas, v. 28, n.1, p. 78-82, jan-mar.

PEZZUTO, P. R.; ECHTERNACHT, A. M. 1999. Avaliação de impactos da construção da Via Expressa SC-Sul sobre o berbigão *Anomalocardia brasiliana* (GMELIN, 1791) (Mollusca: Pelecypoda) na Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé (Florianópolis, SC – Brasil). ***Atlântica***, Rio Grande*,* v. 21, p. 105-119.

PORTELLA, C. G. 2005. Avaliação da Qualidade da ostra nativa *Crassostrea brasiliana* congelada em concha em função da composição química e análise sensorial.

RIOS, E. C. 1994. ***Seashells of Brazil***. Rio Grande: Fundação Universidade do Rio Grande. 330p.

VARIAÇÃO ESPACIAL DO FITOPLÂNCTON NO SUL DO BRASIL (VERÃO 2007)

Haraguchi, L.[1]; Bergesch, M.[1]; Swoboda, I.; Odebrecht, C.[1]

1- Instituto de Oceanografia, FURG - Universidade Federal do Rio Grande - Av. Itália, km 8, Caixa Postal 474 CEP 96201-900 Rio Grande - RS – Brasil
lumi_h@yahoo.com.br

RESUMO

Na região do extremo sul do Brasil existe uma grande riqueza de espécies e diversidade de fitoplâncton na plataforma e talude continental, sob a influência de águas tropicais da Corrente do Brasil, águas subantárcticas da Corrente das Malvinas e águas provenientes da descarga terrestre do Rio de La Plata e Lagoa dos Patos. Comparando-se amostras obtidas em 33 estações situadas no Cabo de Santa Marta Grande (SMG) e Albardão-Chui (AC), durante o cruzeiro oceanográfico PRONEX II (fevereiro de 2007), foram observadas diferenças na composição e concentração de fitoplâncton entre ambas as localidades, as quais são relacionadas com a distribuição das massas de água. Em ambas as regiões houve o predominio de organismos menores do que 20 µm, seguido por dinoflagelados, mas em AC houve uma maior contribuição relativa de diatomáceas, prasinoficeas e cianobactérias do que em SMG, coincidindo a presença de Água Subtropical de Plataforma na primeira e de Água Central do Atlântico Sul na última.

Palavras chave: Fitoplâncton, distribuição e Massas de Água

INTRODUÇÃO

Na região do extremo sul do Brasil existe uma grande riqueza de espécies e diversidade na plataforma e talude continental, com associações distintas de fitoplâncton, devido à presença de diferentes tipos de água (Odebrecht & Garcia 1998). Além disto, altos valores de concentração celular, biomassa e produção primária são observados na plataforma continental desta região.

Durante o verão, a região do Cabo de Santa Marta Grande, SC, apresenta-se dominada por Água Tropical (AT) e Água Subtropical de Plataformas (ASTP), com alguma influência de aporte continental. Porém, nesta área pode ocorrer ressurgência da Água Central do Atlântico Sul (ACAS) sob influência de ventos de NE (Möller *et al*. 2008), acarretando na elevação da produtividade devido a entrada de nutrientes na camada eufótica. Na região do Albardão-Chuí, RS, existe uma influência mais acentuada de aporte continental pela descarga do Rio da Prata mesmo no período de verão. Além disto, existe a presença de AT, oriunda da Corrente do Brasil, ASTP e Água Subantártica de Plataforma (ASAP), esta a maior responsável pela entrada de nutrientes na região (Braga *et al*. 2008; Niencheski & Fillmann, 1998). Entretanto, a grande dinâmica oceanográfica na região de estudo dá origem a diferenças físico-químicas na mesma massa de água. Isso se deve ao fato de que as águas como ASTP, ASAP, APP e ACAS são oriundas de processos de mistura ao longo da plataforma (Möller *et al*. 2008).

Considerando a importância e diversidade de fitoplâncton na região do extremo sul do Brasil, o objetivo deste trabalho é o de comparar a distribuição, composição e abundância relativa dos grupos taxonômicos em duas regiões com características oceanográficas distintas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram analisadas amostras de garrafa obtidas em superfície e profundidades, oriundas do Cruzeiro PRONEX II, realizado à bordo do Navio Oceanográfico *Atlântico Sul* no período de verão (Fevereiro) de 2007). As coletas foram feitas em 33 estações, distribuídas ao largo do Cabo de Santa Marta Grande (SMG), SC (15 estações) e do Albardão-Chuí (AC), RS (18 estações). Dados de temperatura e salinidade foram obtidos pelo laboratório de Física da FURG, e gentilmente cedidos por Dr. O.O. Möller, e a classificação das massas de água (Tabela 1) seguiu a proposta de Möller et al. (2008) para o verão.

As amostras foram conservadas em formol 1% e Lugol neutro, em garrafas de vidro âmbar. As contagens de fitoplâncton (células L^{-1}) foram realizadas com o uso de microscópio invertido (Axiovert, Zeiss) pelo método de sedimentação de Ütermöhl (Andersen & Throndsen, 2004).

Tabela 1. Classificação das massas de água com base nos limites de temperatura e salinidade propostos por Möller et al. (2008). Água Costeira com grande contribuição da pluma do Río de La Plata, (APP); Água Sub Tropical de Plataforma (ASTP); Água Tropical (AT); Água Central do Atlântico Sul (ACAS) e Água Sub Antártica de Plataforma (ASAP).

	Temperatura	Salinidade
APP	T > 10°C	S 33.5
ASTP	T > 18,5°C	35.3 < S < 36
	T>21°C	33,5<S<35,3
AT	T 18.5°C	S 36
ACAS	T• 18,5°C	S 35,3
ASAP	T• 21°C	33,5<S<34,2

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As duas regiões estiveram influenciadas por APP, AT e ASTP nas profundidades analisadas no verão de 2007. Em SMG foi registrada ainda ACAS, enquanto que em AC registrou-se ASAP (Fig.1). A abundância relativa média dos principais grupos em SMG e AC e em cada massa de água indicam que houve uma maior contribuição de dinoflagelados em SMG do que em AC, onde a distribuição foi mais diversificada. Os valores de densidade média em SMG (Tab.2) e em AC (Tab.3), indicam que em ambas as regiões houve o predomínio de organismos <20 µm e uma maior contribuição relativa de diatomáceas, prasinoficeas e cianobactérias em AC do que em SMG.

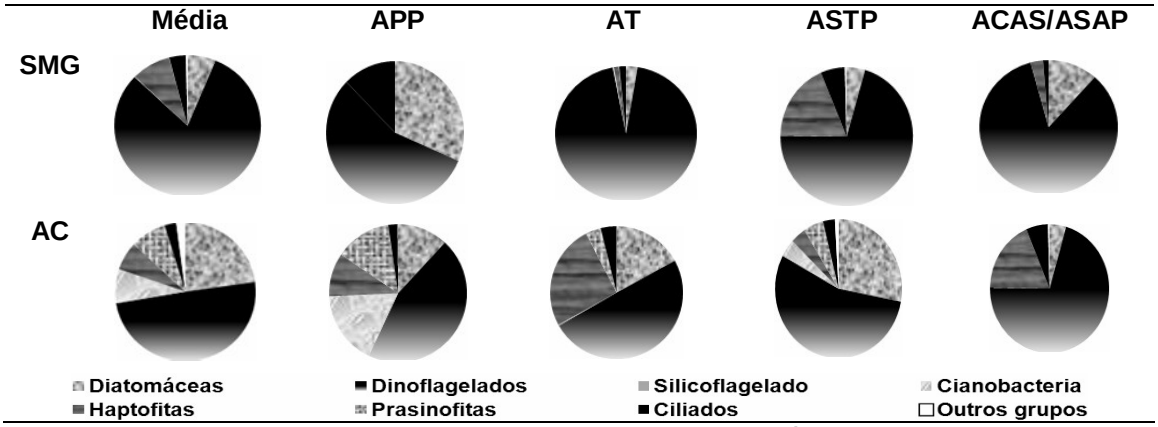


Figura 1: Abundância relativa dos principais grupos, exceto cocóides e flagelados <20µm em Santa Marta Grande (SMG) e Albardão-Chuí (AC) nas massas de água (ver Tab. 1).

Tabela 2: Densidade média (cel L^{-1}) em SMG e respectivas massas de água (verão de 2007).

Grupos	Média SMG	APP SMG	AT SMG	ASTP SMG	ACAS SMG
Diatomáceas	4240	18396	1844	3468	7661
Dinoflagelados	54865	32723	65675	54587	55659
Silicoflagelados	5	0	6	0	10
Cianobactérias	66	0	168	34	0
Haptofitas	5856	0	785	14124	1906
Prasinofitas	43	0	67	0	0
Cocoides/flagelados < 20µm	236754	50560	290075	282302	262785
Ciliados	2493	7263	1081	4586	868
Outros grupos	252	0	252	332	0
TOTAL	304574	108942	359953	359433	328889

Tabela 3: Densidade média (cel L^{-1}) em AC e respectivas massa de água (verão de 2007).

Grupos	Média AC	APP AC	AT AC	ASTP AC	ASAP AC
Diatomáceas	19844	12241	12394	20663	43926
Dinoflagelados	43170	46786	36223	40449	51936
Silicoflagelados	111	9	197	176	17
Cianobactérias	6838	17975	5	2930	4643
Haptofitas	5802	10578	18512	2899	4908
Prasinofitas	7224	13673	2709	3762	55668
Cocoides/flagelados < 20µm	283015	274199	298884	289302	261599
Ciliados	2324	2269	2815	2224	1000
Outros grupos	1837	84	5	685	9184
TOTAL	370165	377814	371744	363090	432881

As diferenças observadas entre os locais podem ser relacionadas com a extensão das massas de água bem como aos processos de mistura das águas de diferentes fontes com teor distinto de nutrientes. Por exemplo, APP apresentou influência maior em AC, onde também foi

observada maior densidade celular. Entretanto, a maior densidade de AT em AC do que SMG, apesar de sua extensão maior nesta útima, pode estar relacionada com o processo de mistura. A extensão de APP e a presença de ASAP em AC, ainda que de forma menos acentuada durante o verão, contribuem com a entrada de nutrientes e fertilização da plataforma continental (Braga *et al*. 2008; Niencheski & Fillmann 1998) e provavelmente favoreceram a maior densidade e diversidade de grupos neste local.

Ao largo de SMG, a menor densidade celular em APP pode resultar da maior distância das principais fontes como o Rio da Prata e Lagoa dos Patos. A ascenção de ACAS representa uma entrada importante de nutrientes na camada eufótica (Niencheski & Fillmann 1998) que resulta na presença de diatomáceas (Odebrecht & Djurfeldt 1996). O predomínio de dinoflagelados no presente estudo, indica que este processo não foi recente, pois esses organismos geralmente dominam após às diatomáceas no processo de sucessão (Smayda 2002).

CONCLUSÕES

A densidade e contribuição relativa dos principais grupos do fitoplâncton marinho apresentaram diferentes valores nas regiões de SMG e AC, bem como nas massas de água presentes. A densidade e diversidade de grupos foram maiores em AC do que em SMG, fato que pode ser atribuído ao aporte de nutrientes oriundos de águas subantárticas e maior extensão da influência da descarga terrestre. Por outro lado, a predominância de dinoflagelados em SMG indica um estágio mais avançado no processo de sucessão que segue a entrada de ACAS na zona eufótica.

REFERÊNCIAS

ANDERSEN, P. & THRONDSEN, J. 2004. Estimating cell numbers. Em: G.M. Hallegraeff, D.M. Anderson, A.D. Cembella (eds) Manual on Harmful Marine Microalgae. Monographs on Oceanographic Methodology, UNESCO Publishing, 11 99-129.

BRAGA, E.S., et al., 2008. Nutrient distributions over the Southwestern South Atlantic continental shelf from Mar del Plata (Argentina) to Itaja•́ (Brazil): Winter–summer aspects. Continental Shelf Research (2008).

MÖLLER, O.O. Jr., et al. 2008. The effects of river discharge and seasonal winds on the shelf off southeastern South America. Continental Shelf Research (2008).

NIENCHESKI, L.F.; FILLMANN, G. Ambientes Costeiros e marinhos e sua Biota: Características químicas In: ULRICH SEELIGER; CLARISSE ODEBRECHT; JORGE P. CASTELLO. (Org.). OS ECOSSISTEMAS COSTEIRO E MARINHO DO EXTREMO SUL DO BRASIL. RIO GRANDE: ECOSCIENTIA, 1998, v. ÚNICO, p. 107-109.

ODEBRECHT, C.; DJURFELDT, L. 1996. The role of nearshore mixing on phytoplankton size structure off Cape Santa Marta Grande, southern Brazil (Spring 1989). Archive of Fishery and Marine Research, Alemanha, v. 43, n. 3, p. 217-230.

ODEBRECHT, C.; GARCIA, V. M. . Ambientes Costeiros e marinhos e sua Biota: Fitoplâncton . In: ULRICH SEELIGER; CLARISSE ODEBRECHT; JORGE P. CASTELLO. (Org.). OS ECOSSISTEMAS COSTEIRO E MARINHO DO EXTREMO SUL DO BRASIL. RIO GRANDE: ECOSCIENTIA, 1998, v. ÚNICO, p. 117-121.

SMAYDA, T.J. 2002. Adaptive ecology, growth strategies and the global bloom expansion of dinoflagellates. Jounal of Oceanography. Vol. 58, no. 2, pag. 281-294.

TAYLOR, F.J.R.; FUKUO, Y.; LARSEN, J. & HALLEGRAEFF, G.M. 2004. Taxonomy of harmful dinoflagellates. In*:* Hallegraeff, G.M.; Anderson, D.M. & Cembella A.D. (eds.). Manual on Harmful Marine Microalgae. Monographs on Oceanographic Methodology 11. ***UNESCO Publishing***, Paris, 389-432.

INFLUÊNCIA DO EL NIÑO NAS COMPONENTES DE MARÉ NO CAIS OESTE DA BAÍA DE PARANAGUÁ – PARANÁ

Boechat, A. C. R.[1]; Ribeiro, L. G.[1]; Ribeiro, C. P.[1]; Romano, A. L. T.[2]

[1] Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)
Rua São Francisco Xavier 524, sala 4018E. Maracanã. Rio de Janeiro. Brasil - CEP: 20550-013
Email: respectivamente anaboechat@yahoo.com.br, luiza_ribeiro@yahoo.com.br, caio_depaula@hotmail.com
[2]Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)
Rua São Francisco Xavier 524, sala 4018E. Maracanã. Rio de Janeiro. Brasil - CEP: 20550-013
Email: nanatromano@gmail.com

RESUMO

O objetivo do trabalho é verificar se o fenômeno do El Niño ocasiona diferenças nas componentes de maré meteorológica do cais oeste da Baía de Paranaguá. Deu-se especial atenção à análise das componentes de baixa freqüência, já que são as mais suscetíveis a sofrerem alterações meteorológicas. O estudo foi baseado na comparação entre dois anos com a ocorrência do fenômeno, 1997 e 1998, e um ano sem a ocorrência, 1999. Foram encontradas variações significativas entre os anos, principalmente na componente de longo período MSF.

Palavras chave: maré meteorológica, MSF, maregrama.

INTRODUÇÃO

A maré é um fenômeno característico de mares e oceanos originado pela atração gravitacional da Terra com outros astros. Entretanto, as principais forçantes encontradas são entre a Terra e a Lua e a Terra e o Sol, já que as outras forças geradas são relativamente menores, passíveis de serem desconsideradas. O intervalo de tempo entre elas é, na maioria dos casos, de 12 h e 25 min e, portanto, as marés altas e baixas são atrasadas diariamente de 50 min, relacionado com o atraso igual ao da passagem da lua pelo meridiano local (ROMANO, 1995). Além da maré astronômica citada acima, há também a maré meteorológica, que é a diferença entre a maré observada e aquela prevista pela Tábua de Marés. Estas tendem a sofrer influência de frentes frias, variando assim de acordo com o clima e com os fenômenos que o modificam.

Por sua vez, o El Niño Oscilação Sul (ENOS), conhecido somente como El Niño, é um fenômeno que ocorre pelo efeito do enfraquecimento dos ventos alísios, responsáveis por direcionar águas mais quentes para oeste no Oceano Pacífico. A perda da sua intensidade gera, portanto, um acúmulo de águas mais quentes na costa oeste da América do Sul, na porção leste do Oceano Pacífico Tropical. Além dessa alteração, encontramos anomalias no padrão de pressão atmosférica nas regiões de Darwin (Austrália) e de Taiti. Esse fenômeno afeta a circulação atmosférica determinando anomalias de temperatura do ar e, principalmente, de precipitação pluvial em diversas regiões do Globo. As causas referentes ao enfraquecimento dos alísios ainda não são totalmente explicadas. Na região Sul, esse fenômeno gera um aumento da precipitação principalmente no inverno.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo escolhida foi a Baía de Paranaguá, no sul do estado do Paraná, com 667 km^2 de superfície, 40 km de extensão e 20 km de largura. As alturas foram medidas pelo marégrafo localizado no cais oeste, na latitude de 25º30'.1 sul e longitude 48º31'.5. Nessa região, os dados dos anos de 1997, 1998 e 1999 foram cedidos pelo BNDO (Banco Nacional de Dados Oceanográficos). Os anos de 1997 e 1998 são referentes ao El Niño. O ano de 1999 seria um ano sem a ocorrência do fenômeno. As planilhas geradas com esses dados foram tratadas com o software Matlab, em que foi aplicada a rotina T tide, baseada na análise harmônica. A análise harmônica permite representar uma função complexa como a somatória de ondas (termos) senoidais e cossenoidais, em que cada onda é definida por um valor único de amplitude e de fase (LACRUZ *et al*., 2007). Foram obtidas análises espectrais para todos os meses dos anos citados. As componentes de maré foram identificadas em comparação às tradicionais tabelas de Doodson (DOODSON, 1957).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

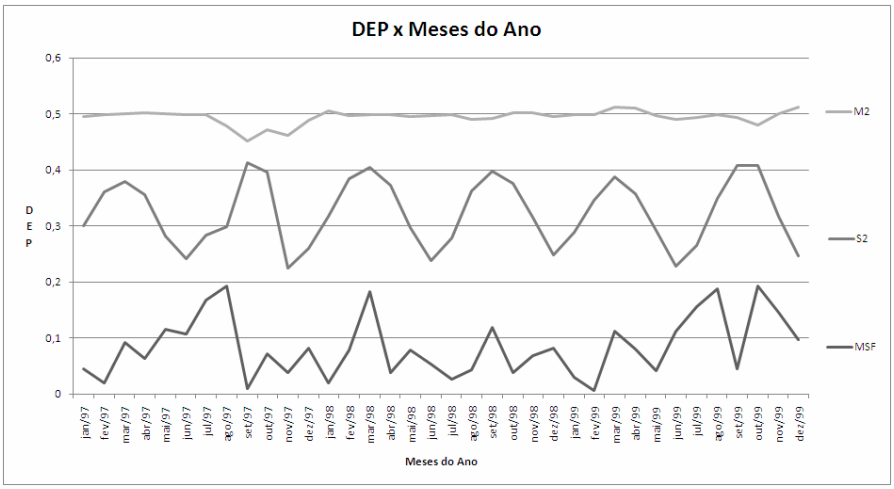


Fig.1 – Comparação da densiade espectral de potência (DEP) das componentes M2, S2 e MSF para todos os meses dos anos de 1997, 1998 e 1999.

A partir da Fig.1, percebemos que as componentes astronômicas, M2 (influência solar) e S2 (influência lunar), sofrem pouca variação, sendo essa quando ocorre, cíclica. A componente de longo período MSF apresenta uma grande variação acíclica. Dessa maneira, utilizamos essa componente para analisarmos as variações referentes à maré meteorológica, comparando também com o efeito do El Niño.

Foram feitos gráficos utilizando a densidade espectral de potência da componentes MSF para todos os meses dos anos 1997, 1998 e 1999, para todas as estações desses anos e para o ano todo em si.

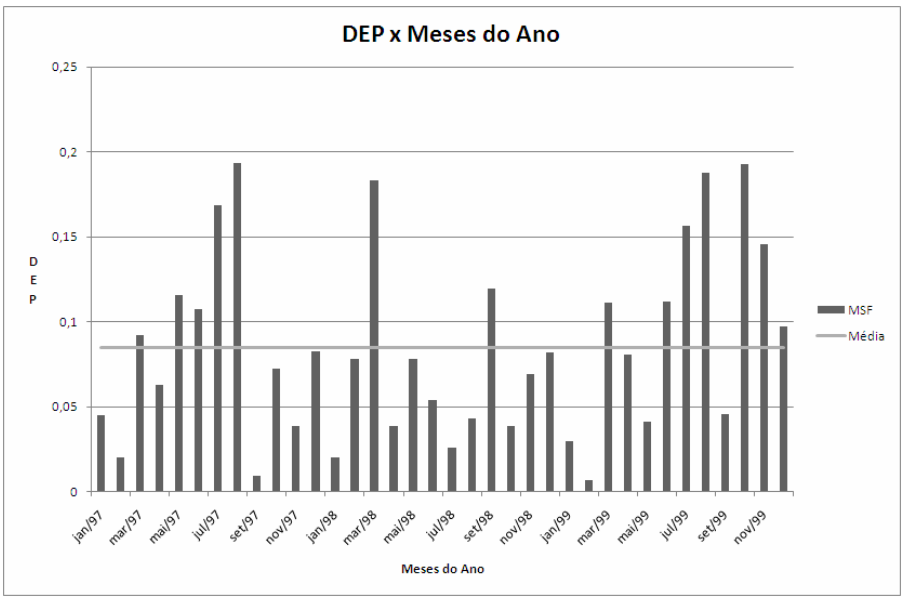


Fig. 2 – Densidade Espectral de Potência x Meses dos anos de 1997, 1998 e 1999. Referente à componente MSF, apresentando também uma média dos valores.

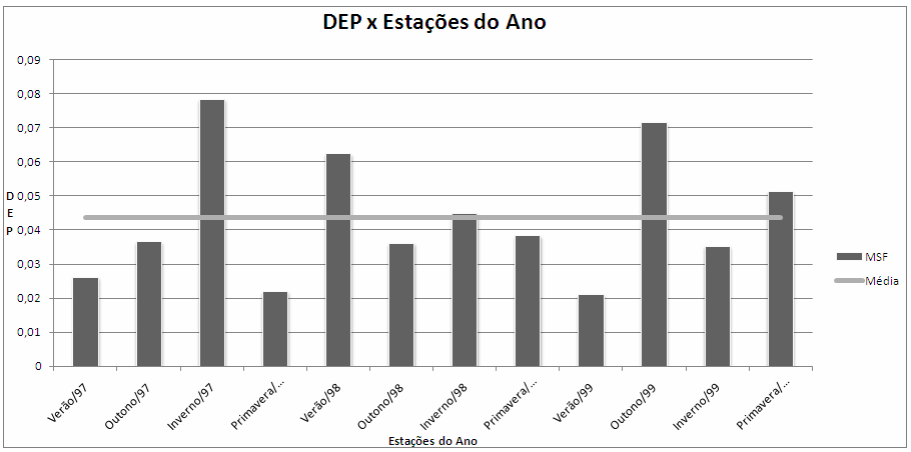


Fig. 3 – Densidade Espectral de Potência x Estações dos anos de 1997, 1998 e 1999. Referente à componente MSF, apresentando também uma média dos valores.

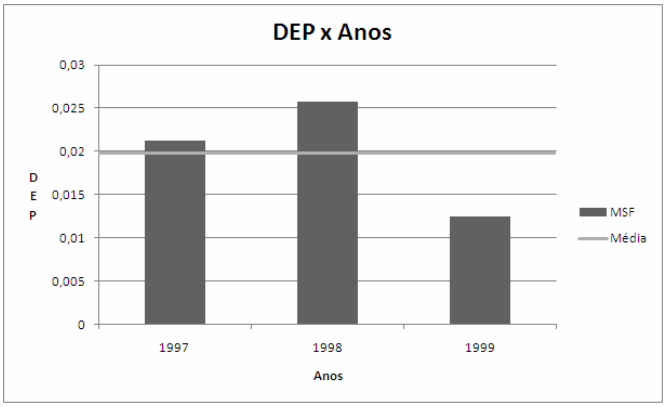


Fig. 4 – Densidade Espectral de Potência x Anos de 1997, 1998 e 1999. Referente à componente MSF, apresentando também uma média dos valores.

A partir da análise das figuras, percebe-se uma diferença significativa da densidade espectral de potência da componente MSF ao longo dos três anos, apresentando maior densidade nos meses de inverno do ano de 1997 e 1998. Além disso, de uma maneira geral, os anos de 1997 e 1998 também apresentaram uma maior densidade da MSF comparativamente ao ano de 1999.

CONCLUSÕES

A diferença de densidade espectral de potência da componente MSF encontrada pode ser explicada pela ocorrência do fenômeno de El Niño nos anos de 1997 e 1998, ocasionando uma maior incidência de frentes frias na região e portanto afetando as componentes de grande período, mais sujeitas a essa influência. Maiores estudos devem ser realizados para a comprovação dessa teoria. Sugere-se tratamento de uma série temporal maior, o que forneceria melhor precisão na análise da MSF e possibilitaria a identificação e estudo similar de componentes de maiores períodos.

REFERÊNCIAS

DOODSON, A.T. 1957. The Analysis of Tidal Observation. ***Phil. Trans. R. Soc***. Ser. A., vol. 227, pp. 223-279;

LACRUZ, M. S. P., SOUSA JUNIOR, M. A. 2007. Uso de Séries Temporais EVI/MODIS e Análise Harmônica Para o Estudo da Bacia do Rio Taquari. ***Revista Brasileira de Cartografia***, Nº59/01.

ROMANO, A. L. T. 1995. Análise Espectral e Modelagem Adaptativa de Sinais de Maré em Mar Semi-Fechado. ***Tese de Mestrado – Campinas, UNICAMP***, 1995.

INFLUÊNCIA DO SUBSTRATO NA COMPOSIÇÃO DA MACROFAUNA DE UMA PRAIA PROTEGIDA NA BAÍA DE SEPETIBA

Maxwel, D. C. O.[1]; Oliveira, B. T.; Souza, L. S.; Mattos, G.; Cardoso, R.

[1]*davidcastormax@hotmail.com*

RESUMO

As praias arenosas podem ser classificados de acordo com a ação das ondas, variando de praias expostas a protegidas, onde as de menor hidrodinamismo, podem apresentar uma alta heterogeneidade ambiental, permitindo um aumento na diversidade de organismos bentônicos. A Praia das Flexeiras possui três tipos de substrato, onde animais foram coletados na faixa entre-maré. O material foi levado ao laboratório, triado e identificado ao menor táxon possível. Os resultados das áreas foram comparados a fim de definir a influência da heterogeneidade ambiental e dos parâmetros físicos sobre a macrofauna bentônica da zona entre-maré.

Palavras chave: Heterogeneidade ambiental; Bentos; Rio de Janeiro

INTRODUÇÃO

As praias arenosas podem ser classificados de acordo com a ação das ondas, variando de praias expostas a protegidas (McLACHLAN, 1980). As praias protegidas tem como características físicas, um baixo hidrodinamismo, declividade suave e sedimento fino, o que permite acúmulo de matéria orgânica particulada no sedimento (NYBAKKEN, 1997).

Ecossistemas que apresentam uma alta heterogeneidade ambiental permitem a coexistência de um número maior de espécies, visto que há uma maior complexibilidade de nichos ecológicos (Ricklefs, 2009). Esta alta heterogeneidade ambiental pode ser observada em praias com presença de fragmentos de rochas e/ou vegetação marinha na composição do sedimento, resultando em uma maior riqueza de espécies comparada a praias tipicamente arenosas (Denadai & Amaral, 1999).

Assim, o objetivo deste trabalho foi observar a influência do tipo de substrato na composição da macrofauna bentônica em uma praia que apresenta alta heterogeneidade ambiental.

MATERIAIS E MÉTODOS

Uma coleta foi realizada na Praia das Flexeiras, localizada na Ilha de Itacuruçá, Baia de Sepetiba, estado do Rio de Janeiro. Dois quadrados de 1,0m x 1,0m foi utilizado para delimitar a área de coleta em três tipos de substratos (com predominância de fragmentos de rochas, gramas marinhas e areia), totalizando 6 quadrados de $1m^2$. Estes quadrados foram divididos em 25 quadrats de 0,04 m², sendo, aleatoriamente, coletados uma amostra de três quadrats com auxílio de uma pá. A amostra foi lavada em malha de 0,5 mm, sendo o material retido acondicionado em sacos plásticos previamente etiquetados e conduzidos ao laboratório. No laboratório o material foi triado, sendo a macrofauna identificada ao menor nível taxonômico possível. Os táxons foram quantificados, permitindo o cálculo de descritores de comunidade.

Para análises físicas, amostras de sedimento foram coletadas em cada quadrado para realizar a granulometria e a quantificação de matéria orgânica. As amostras foram secas em uma estufa a 70^oC por 24 horas, e posteriormente peneiradas em um jogo de peneiras de diferentes malhas para se determinar o tamanho das partículas (FOLK & WARD, 1957). Parte do sedimento seco foi queimado em mufla à 600^o por 4 horas para se determinar a porcentagem de matéria orgânica.

Análises de variância unifatorial foram utilizadas para verificar as diferenças significativas dos parâmetros físicos e biológicos entre os substratos estudados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em relação a composição física, o tamanho médio do grão não apresentou diferenças significativas entre os diferentes substratos, sendo todos compostos por areia grossa.

Na composição biológica, os moluscos formaram o grupo mais representativo (60,87%), seguido pelos crustáceos (30,45%), e poliquetos e equinodermos ambos com 4,34%.

O substrato com predominância de gramas marinhas apresentou a maior riqueza de espécies, seguido pelo rochoso e arenoso (Tab. 1).

As maiores densidades foram alcançadas pelo gastrópode *Cerithium atratum* e pelo bivalve *Anomalocardia brasiliana* nos substratos vegetados e arenoso. Já onde teve predominância de fragmentos de rochas, *A. brasiliana* apresentou baixa densidade, sendo substituído pelo paguro *Pagurus criniticornis* (Tab. 2).

Tabela 1: Riqueza de espécies, diversidade e equitabilidade da macrofauna nos três substratos estudados.

	Rochoso	**Vegetado**	**Arenoso**
Riqueza de espécies	14	17	13
Diversidade (Shannon-Wiener)	1,56	1,84	1,33
Equitabilidade (Pielou)	0,41	0,45	0,36

Tabela 2: Abundância dos animais mais representativos nos três substratos estudados.

	C. atratum	***A. brasiliana***	***Tellina spp.***	***P. criniticornis***
Rochoso	33,16 (±20,49)	0,83 (±1,32)	0,50 (±0,83)	3,16 (±3,48)
Vegetado	29,66 (±9,89)	18,00 (±11,24)	9,66 (±5,39)	5,66 (±8,16)
Arenoso	36,00 (±14,79)	7,66 (±6,47)	2,66 (±2,80)	0,33 (±0,51)

No substrato rochoso foi encontrado um grande numero de gastrópodes e uma pequena quantidade de bivalves em relação aos outros tipos de substrato. Isto se dá à presença de fragmentos de rochas nesta área, os quais dificultam a escavação dos bivalves por causa do tamanho e dureza do substrato. No substrato arenoso, os gastrópodes também tiveram a maior abundância, mas o número de bivalves aumentou consideravelmente em relação ao terreno rochoso, principalmente pela diferença de granulometria. Devido a granulometria do substrato arenoso ser menor e mais penetrável, os bivalves, provavelmente, não encontram tanta dificuldade para se enterrarem, permitindo a maior ocupação da estrutura tri-dimensional do ambiente inconsolidado. O terreno vegetado a maior riqueza comparado aos outros dois tipos de substrato, tendo os gastrópodes como principais representantes. Esta dominância dos gastrópodes neste estudo corrobora com a alta adaptação desses moluscos aos mais variados tipos de ambiente (BARNES et al., 2005).

A Família Veneridae e Tellinidae foram as mais representativas dentre os bivalves. Ambas possuem uma grande diversidade de espécies adaptadas a viver em diferentes habitats, como ambientes arenosos, lamosos e em regiões entremarés e fundo. Os venerídeos foram representados, principalmente, pela espécie *Anomalocardia brasiliana*, a qual tem o hábito alimentar suspensívoro, vivendo superficialmente enterrada em águas rasas, muitas vezes formando bancos (MONTI *et al*., 1991; BOEHS *et al*., 2004). A espécie *Tellina* spp. foi dominante entre os telinídeos, sendo animais cavadores e depositívoros que capturam as partículas do substrato através do sifão (AMARAL *et al*, 2005).

CONCLUSÕES

Com este breve levantamento foi possível observar que a heterogeneidade ambiental é capaz de aumentar o número de espécies no ecossistema de praia, uma vez que em substratos com fragmentos de rochas ou gramas marinhas, fatores estes que aumentam a heterogeneidade do ambiente, encontramos maiores valores para os descritores ecológicos de comunidades.

REFERÊNCIAS

AMARAL, A. C. Z., Rizzo, A. E., Arruda, E. P. ***Manual de identificação dos invertebrados marinhos da região Sudeste-Sul do Brasil***. São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 2005, 287p.

BARNES, R. D., Ruppert, E. E., Fox, R. S., 2005. ***Zoologia dos Invertebrados***. 7ª edição. Ed. Roca.

BOEHS, G.; ABSHER, T.M. and CRUZ-KALED, A.C. 2004 Composition and distribution of benthic molluscs on intertidal flats of Paranaguá Bay (Paraná, Brazil). ***Scientia Marina***, Barcelona, *68* (4): 537-543.

Denadai, M. R. and Amaral, A. C. Z. (1999), A comparative study of intertidal molluscan communities in sandy beaches, São Sebastião Channel, São Paulo State, Brazil. ***Bulletin of Marine Science***, 65, 91-103.

McLACHLAN, A., 1980. The definition of sandy beaches in relation to exposure: simple rating system. ***South African Journal of Science*** 76: 137–138.

McLACHLAN, A., 1983. Sandy beach ecology. a review. In McLachlan, A. & T. Erasmus (eds), Sandy Beaches as Exosystems. ***Junk, The Hague***: 321–380.

MONTI, D.; FRENKIEL, L. and MOUËZA, M. 1991 Demography and growth of *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin) (Bivalvia, Veneridae) in a mangrove, in Guadeloupe (French West Indies). ***J. Moll. Stud.,*** Londres, *57*: 249-257.

NYBAKKEN, T. W., 1997. ***Marine Byology: an ecological approach***. Fourth edition. P. 271-273.

RICKLEFS, R.E., 2009. ***A Economia da Natureza***. 5ª edição. Ed.Guanabara Koogan. P. 419

CONTRIBUIÇÃO DA CORRENTE DAS MALVINAS NA RESSURGÊNCIA DE CABO FRIO (RJ) DURANTE O ÓTIMO CLIMÁTICO MEDIEVAL EVIDENCIADA POR FORAMINÍFERO PLANCTÔNICO SUB-POLAR

Lessa, D. V. O.[1]; Oliveira, A. C. C.[1]; Albuquerque, A. L. S.[1]; Souto, D. D.[1]; Turcq, B. J.[2]; Sifeddine, A.[1,2]

[1]Departamento de Geoquímica, Universidade Federal Fluminense (Niterói, RJ); [2]Institute de Recherche pour le Développement (bondy, França).

RESUMO

Este estudo se comprometeu a identificar e discutir a paleocontribuição da Corrente das Malvinas na composição da Água Central do Atlântico Sul (ACAS) que aflora em Cabo Frio através da ocorrência do foraminífero planctônico *Turborotalita quinqueloba*, abundante nessa região. Um crescimento da abundância entre 2.000 e 850 anos AP indicou que o transporte dos giros da Corrente do Brasil estariam mais fortes e mais próximos da superfície, devido as condições atmosféricas durante o Ótimo Climático Medieval.

Palavras chave: Ótimo Climático Medieval, paleoceanografia, micropaleontologia.

INTRODUÇÃO

Em Cabo Frio predomina um sistema de ressurgência costeira sazonal caracterizada pela ascensão da Água Central do Atlântico Sul (ACAS), uma massa de água fria e rica em nutrientes proveniente de 200 metros de profundidade, aumentando a produtividade local (LESSA, 2009). O principal fator favorável à ressurgência é a ocorrência de ventos alísios de NE que afastam a camada de água superficial, gerando consequentemente um movimento ascendente de águas de fundo (VALENTIN, 1984). A intensidade da ressurgência de Cabo Frio variou durante o Holoceno, sendo que as configurações atuais da ressurgência tem sido caracterizadas pela ocorrência de eventos intensos desde os últimos 3.000 anos (OLIVEIRA, 2008; ANDRADE, 2008).

No Atlântico sudoeste ao nível superficial flui a Corrente do Brasil (CB) constituída pela oligotrófica Água Tropical (AT) no sentido sul, cuja borda *offshore* sofre algumas recirculações sub-superficiais formando giros (Fig. 1a). A partir de 200 metros de profundidade, a Corrente do Brasil passa a ser constituída pela ACAS e os giros interagem com a Corrente das Malvinas (CM) na Zona de Confluência Brasil – Malvinas (CBM) (Fig. 1b)(STRAMMA & ENGLAND, 1999). O ramo da ACAS que passa por Cabo Frio compreende uma mistura da Corrente de Benguela que vem da África (maior proporção) e de giros formados pela Corrente do Brasil que representam o principal meio de chegada do material oriundo da CM a chegar a Cabo Frio.

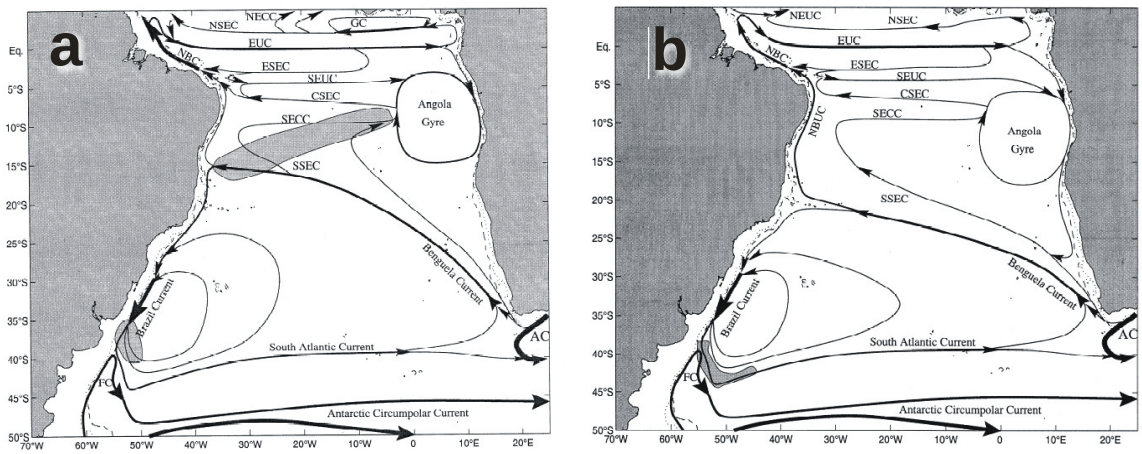


Figura 1. Esquema da circulação no Atlântico Sul nos (a) primeiros 100 m (camada da AT) e (b) entre 100 e 500 m de profundidade (camada da ACAS) de acordo com Stramma & England (1999). Note que há uma maior interação entre a Corrente do Brasil e a Corrente das Malvinas (Falklands) na camada da ACAS.

A comunidade de foraminíferos planctônicos (protozoários marinhos) é extremamente variável quanto à temperatura e à produtividade da água do mar, podendo assim ser usada para identificar as massas de água (BÉ, 1977). Na plataforma continental externa de Cabo Frio são encontradas espécies que caracterizam águas frias e produtivas (relacionadas à ressurgência da ACAS), assim como espécies de águas quentes e pobre em nutrientes (relacionadas à AT) (OLIVEIRA, 2008; LESSA, 2009). A espécie *Turborotalita quinqueloba* compreende uma das espécies relacionadas a águas muito frias (subpolares) e pouco estratificadas (BÉ, 1977; COLOMA et al., 2005), entretanto Lessa (2009) observou que a abundância desta espécie não acompanha as outras indicadoras da ressurgência, e associou esta espécie à Corrente das Malvinas (CM), devido a alta abundância (BOLTOVSKOY et al., 1996).

Dessa forma, os objetivos do presente estudo foram identificar a variabilidade da contribuição da CM por meio dos giros, com base na ocorrência de *Turborotalita quinqueloba* em um maior intervalo de tempo de 4.200 anos, e discutir as relações dessa contribuição tanto com a ressurgência de Cabo Frio quanto com o paleoclima.

ÁREA DE ESTUDO E METODOLOGIA

Um *gravity core* (CF02-01B) com 275 cm e um *box-core* (BCCF06-03) com 22 cm foram coletados em um banco de lama orgânica na plataforma externa de Cabo Frio (Fig. 2) em uma profundidade de 117 metros. Ambos os perfis foram subamostrados a cada 1 cm. A geocronologia dos perfis foi realizada através do ^{14}C da matéria orgânica analisado em espectrômetro de massa com acelerador (AMS).

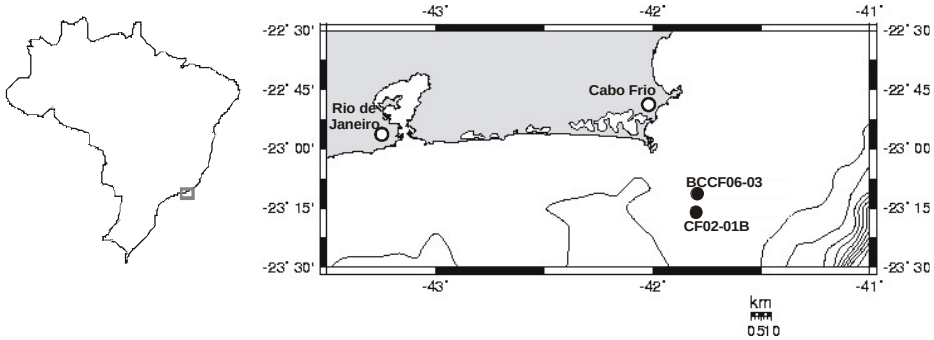


Figura 2. Mapa da área de estudo com a localização dos dois perfis sedimentares.

Para a análise micropaleontológica, 10 cm³ de sedimento úmido foi lavado em peneiras de 500, 125 e 63 µm e secos em estufa a 50°C por 24-48h. Em seguida os resíduos maiores que 125 µm foram quarteados até restarem cerca de 300 espécimes que foram identificados até o nível específico segundo Parker (1963), Kenneth & Srinivasan (1983) e Coloma et al. (2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise geocronológica dos testemunhos indicaram um intervalo de idade entre 4250 e 700 anos cal AP para o perfil CF02-01B e entre 1160 e 44 anos cal AP para o perfil BCCF06-03. A abundância relativa de *T. quinqueloba* começou a aumentar a partir de 2.000 anos AP (Fig. 3), alcançando um máximo entre 1.200 e 850 AP (Ótimo Climático Medieval), e tendendo a diminuir a partir de 800 AP.

Como a intensidade de interação dos giros sub-superficiais com a CM depende da dinâmica da CBM, uma contribuição maior dos giros na formação da ACAS que aflora em Cabo Frio represente uma maior atividade da CM em relação à CB, trazendo essa mistura mais próximo da superfície e favorecendo ao transporte de *T. quinqueloba*. Tais considerações se baseiam no fato de atualmente, a intensidade de transporte das correntes do Brasil e das Malvinas dependerem da intensidade da circulação atmosférica tropical (para a CB) e subpolar (para a CM) (WAINER et al., 2000; WAINER & VENEGAS, 2001).

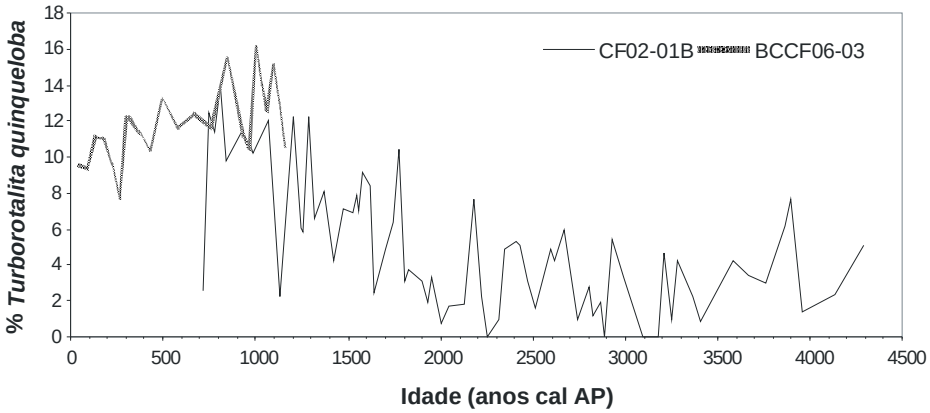


Figura 3. Abundância relativa (%) de *Turborotalita quinqueloba* ao longo do tempo.

O Ótimo Climático Medieval foi caracterizado por um aquecimento das águas do Atlântico Norte que deslocou para ao norte os sistemas atmosféricos do Atlântico Sul (VAN DE PLASSCHE, 2000; HAUG et al., 2001). Com base na abundância de *T. quinqueloba*, podemos ressaltar que a configuração climática deste período favoreceu ao transporte da CM levando a CBM para o norte e aumentando a contribuição nos giros. Entretanto o deslocamento para o norte dos sistemas atmosféricos desfavorece a ressurgência, visto que os ventos NE que trazem a ACAS para a costa tendem a enfraquecer, o que sugere que formação da ACAS possa ter sido mais próximo da superfície, compensando uma diminuição da intensidade dos afloramentos. Por outro lado mais estudos são necessários, principalmente na região da CBM, cuja paleoceanografia holocênica é muito pouco conhecida, visando um melhor ponto de vista comparativo.

CONCLUSÕES

A variação oposta de *T. quinqueloba* indicou a possibilidade de contribuição da Corrente das Malvinas na composição da ACAS na costa SW do Atlântico Subtropical. O intervalo de tempo de maior abundância da espécie coincide com a ocorrência do Ótimo Climático Medieval, cujas configurações climáticas podem ter favorecido a um aumento do transporte da CM e migração para a superfície e para o norte da interação com a CBM.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. M. 2008. *Paleoprodutividade costeira da regiao de Cabo Frio, Rio de Janeiro, ao longo dos ultimos 13.000 anos cal AP.* Universidade Federal Fluminense – Departamento de Geoquímica, Niterói, Tese de Doutorado, 275pp.

BÉ, A. W. H. 1977. An Ecological, Zoogeographic and Taxonomic Rewiew of Recent Planktonic Foraminifera. In: RAMSAY, A. T. S. (Ed.). *Oceanic Micropaleontology*. London: Academic Press, v.1, p. 1-100.

BOLTOVKOY, E.; BOLTOVSKOY, D.; CORREA, N.; BRANDINI, F. 1996. Planktic foraminifera from the southwestern Atlantic (30 °-60 °S): species-specific patterns in the upper 50 m. *Marine Micropaleontology*, 28, 1, p.53-72.

COLOMA, C.; MARCHANT, M.; HEBBELN., D. 2005. Planktonic Foraminifera During El Niño 1997-98 Off Coquinbo (30ºS; 73ºW), Chile. *Gayana*, 69, 1, p.48-77.

HAUG, G.H., HUGHEN, K.A., SIGMAN, D.M., PETERSON, L.C., RÖHL, U., 2001. Southward migration of the Intertropical Convergence Zone through the Holocene. *Science* 293, p.1304–1308.

KENNETH, J. P.; SRINAVASAM, M. S. 1983. *Neogene Planktonic Foraminifera: A Philogenetic Atlas*. Stroudsburg: Hutchinson Ross Publishing Company, 273 pp.

LESSA, D. V. O. 2009. *Variabilidade da ressurgência na região de Cabo Frio (RJ) durante os últimos 1000 anos com base na associação de foraminíferos planctônicos*. Universidade Federal Fluminense – Departamento de Geoquímica, Niterói, Dissertação de Mestrado, 132pp.

OLIVEIRA, A. C. C. 2008. *Registro de paleotemperaturas na Plataforma Continental de Cabo Frio, Rio de Janeiro, ao longo dos últimos 13.000 anos*. Universidade Federal Fluminense - Departamento de Geoquímica, Niterói, Tese de Doutorado, 185pp.

PARKER, F. L. 1962. Planktonic foraminiferal species in Pacific Sediments. *Micropaleontology*, 8, 2, p.219-254.

STRAMMA, L., ENGLAND, M. 1999. On the water masses and mean circulation of the South Atlantic Ocean. *J. Geophys. Res.*, 104(C9), p.20,863–20,883.

WAINER, I., GENT, P., GONI, G. 2000. Annual cycle of the Brazil-Malvinas confluence region in the National Center for Atmospheric Research Climate System Model. *Journal of Geophysical Research* 105, p.26167-26177.

WAINER, I., VENEGAS, S.A. 2002. South Atlantic Multidecadal Variability in the Climate System Model. *Journal of Climate* 15, p.1408-1420.

VALENTIN, J. L. 1984. Analyse des paramètres hydrobiologiques dans la remontée de Cabo Frio (Brésil). *Marine Biology*, 82, 3, p.259-276.

VAN DE PLASSCHE, 2000. North Atlantic climate-ocean variations and sea level in Long Island Sound, Connecticut, since 500 cal yr A.D. *Quaternary Research* 53, 89–97.

EFEITO DO TEMPO DE EQUILIBRIO E DA CONCENTRAÇÃO DE DIFERENTES CRIOPROTETORES SOBRE A VIABILIDADE ESPERMÁTICA DO CAMARÃO BRANCO *LITOPENAEUS SCHMITTI*

Chaves, T. C. B.[1]; Oshiro, L. M. Y.[2]; Fernandes, A. B.[3]; Mello, M. R. B.[4]

[1]UFRRJ – Parte da dissertação de mestrado. Mestranda em Zootecnia, Bolsista Capes, e-mail: thais_castelo@yahoo.com.br,
[2] UFRRJ – Professora Associada do curso de Zootecnia, Departamento Produção Animal,
e-mail: lidiaoshiro_ufrrj@yahoo.com.br
[2,4] Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - Rodovia BR 465, Km 7
CEP: 23851-970 - Seropédica/RJ
Tel/Fax:3787-3975
[3] UFRRJ – Doutoranda em Zootecnia , e-mail: abambozzi@yahoo.com.br
[4] UFRRJ- Professor Adjunto do curso de Zootecnia, Departamento de Reprodução e Avaliação Animal, e-mail: mmello@ufrrj.br

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito tóxico dos crioprotetores glicerol e dimetil sulfóxido (DMSO) em dois tempos de equilíbrio (10 e 30 min) e duas concentraçãoes (5 e 10%) sobre a viabilidade espermática do camarão branco *Litopenaeus schmitti*, utilizando como parâmetro a porcentagem de sobrevivência. O experimento foi conduzido na Estação de Biologia Marinha da UFRRJ, em Itacuruçá, município de Mangaratiba-RJ em novembro/dezembro de 2009. Os resultados mostraram que não houve diferença entre os crioprotetores nos tempos de equilíbrio e nas concentrações avaliadas sobre a viabilidade espermática.

Palavras chave: Glicerol, Dimetil sulfóxido, toxicidade.

INTRODUÇÃO

A criopreservação do sêmen é um processo complexo que envolve utilização de crioprotetores, congelação, descongelação, além do domínio da fisiologia do sêmen de cada espécie. Este método é uma alternativa para sobrepor as dificuldades de realização da reprodução em cativeiro de camarões peneídeos fora do período de acasalamento, além de exercer um efeito positivo na conservação dos estoques entre outros.

LEZCANO *et al.,* (2004), avaliaram quatro diferentes crioprotetores na criopreservação de espermatóforos, massa espermática e suspensão espermática do camarão *Litopenaeus vannamei.* VUTHIPHANDCHAI *et al.,* (2005) testaram 9 crioprotetores (metanol, etanol, etileno glicol - EG, propilenoglicol, dimetilsulfoxido – DMSO, acetamida, formamide, glicerol e sacarose) em embriões de *Penaeus monodon*, dentre estes, BARTH *et al.*, (2006) utilizaram DMSO, metanol e etileno glicol em diferentes concentrações para criopreservação de espermatóforo desta mesma espécie.

O objetivo deste estudo foi avaliar a toxicidade dos crioprotetores, Glicerol e DMSO (dimetilsulfoxido) a 5 e 10%, e os tempos de equilíbrio, 10 e 30 minutos sobre a massa espermática do camarão branco *Litopenaeus schmitti.*

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação de Biologia Marinha da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro em Itacuruçá, município de Mangaratiba-RJ em 2009. Os camarões machos sexualmente maduros de *Litopenaeus schmitti* foram capturados por pescadores e mantidos em caixas de polietileno com capacidade para 500L, numa densidade de 8 indivíduos/caixa e aclimatados por uma semana.

Foram utilizados 32 espermatóforos de 40 machos sexualmente maturos com peso e comprimento médios de 17,89g ± 4,11 e 11,57cm ± 1,00 respectivamente. Os espermatóforos completamente maduros foram removidos pela técnica de compressão abdominal (ARCE *et al.,*1999 e NIMRAT *et al.,* 2006). Os mesmos foram medidos e pesados (6,84mm ± 1,64 e 0,114g ± 0,06), em seguida foram retiradas as massas espermáticas dos espermatóforos e imersas em Glicerol e DMSO em duas concentrações, 5% e 10 %, à temperatura ambiente

(25°C) na qual foram testadas 2 tempos de equilíbrio, 10 e 30 minutos, perfazendo um total de 8 tratamentos (concentração do crioprotetor x tempo de equilíbrio) e 4 repetições. A viabilidade espermática foi avaliada através do esfregaço de sêmen corado com eosina-nigrosina (JEYALECTUMIE &SUBRAMONIAM, 1989) que foram observadas em microscópio óptico. Os animais foram alimentados 2 vezes/dia com ração (INVE), lula, mexilhão, músculo de peixe e artêmia na proporção de 3,5% da biomassa. Os dados foram transformados para arcoseno. Foi realizada análise de variância não paramétrica em seguida o Teste de Kruskal-Wallis a um nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os valores médios da temperatura da água foram 26,58 ± 0,33, salinidade 33,00 ± 0,50, pH 7,2 ± 0,01, oxigênio dissolvido 6,92 ± 0,55, amônia 0,008 ± 0,001 e nitrito 0,25 ± 0,20. Estas variáveis provavelmente não influenciaram na qualidade espermática dos machos por estarem dentro dos padrões considerados ótimos para o cultivo.

De acordo com a análise dos dados, não houve diferença significativa entre os tratamentos, como observado na Fig.1 abaixo.

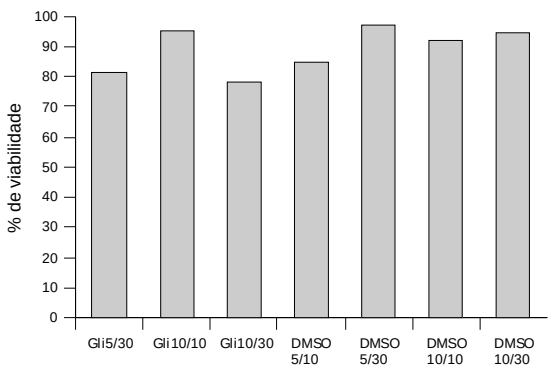


Figura 1. Viabilidade espermática do *Litopenaeus schmitti* após exposição em Glicerol e DMSO em duas concentrações, 5% e 10 %, e submetidos a dois tempos de equilíbrio, 10 e 30 minutos.

ANCHORDOGUY *et al.*, (1988) investigando a criopreservação de células espermáticas de *Sicyonia ingentis*, testaram glicerol, DMSO, trealose, sacarose e prolina como agentes crioprotetores. Os autores observaram que o DMSO sozinho ou em combinação com outro crioprotetor conferiu melhor viabilidade espermática, contrastando com os resultados do presente trabalho em que o DMSO não apresentou superiordade sobre o glicerol. JEYALECTUMIE e SUBRAMONIAM, (1989) trabalhando com criopreservação de espermatóforo e plasma seminal de siri *Scylla serrata,* observaram maior eficiência dos crioprotetores glicerol e DMSO+trealose na viabilidade espermática, diferindo do atual estudo que não apresentou diferença entre estes agentes. VUTHIPHANDCHAI, *et al.*, (2007) observaram comportamento inversamente proporcional entre viabilidade espermática e concentração do DMSO e tempo de exposição ao mesmo, utilizando espermatóforos de *Penaeus monodon*. No entanto, SALAZAR *et al.,* (2008) trabalhando com massa espermática de *Litopenaeus vannamei* não encontraram diferenças significativas entre os agentes crioprotetores (DMSO, glicerol, metanol e etileno glicol a 10%), resultado semelhante ao do presente estudo.

CONCLUSÕES

Baseados na resposta da exposição aos crioprotetores pode-se concluir que as concentrações utilizadas não influenciaram na viabilidade espermática. O tempo reduzido de exposição da massa espermática ao crioprotetor, pode ter contribuído para a baixa toxicidade destes. Portanto, futuros estudos são necessários utilizando maiores intervalos de tempo de exposição das células espermáticas aos crioprotetores.

REFERÊNCIAS

ANCHORDOGUY, T.; CROWE, J.H.; GRIFFIN,F.J.; CLARK JR., W.H. 1988. **Cryopreservation of sperm from the marine shrimp *Sicyonia ingentis.* Cryobiology. v.**25, n.3**, p.238-243.**

BART, A.N.; CHOOSUK, S.; THAKUR, D.P. 2006. Spermatophore cryopreservation and artificial insemination of black tiger shrimp, *Penaeus monodon* (Fabricius). **Aquaculture Research**, v. 37, p. 523-528.

JEYALECTUMIE, C.; SUBRAMONIAM, T. 1989. Cryopreservation of spermatophores and seminal plasma of the edible crab Scylla serrata. **Biological Bulletim,** v. 177, p. 247-253.

SALAZAR, M.; LEZCANO, M.; GRANJA, C. 2008 Protocol for cryopreservation of *Penaeus vannamei* sperm cells. In: CABRITA, E.; ROBLES, V.; HERRÁEZ, P. **Methods in Reproductive Aquaculture. Marine and Freshwater Species.** Boca raton, FL, CRC Press, p.505-508.

VUTHIPHANDCHAI, V.; BOONPRASERT, P.; NINRAT, S. 2005. Effects of cryoprotectant toxicity and temperature sensitivity on the embryos of black tiger shrimp (Penaeus monodon). **Aquaculture**, v. 246, p. 275-284.

VUTHIPHANDCHAI, V.; NIMRAT, S.; BART, K.A.N. 2007. Development of a cryopreservation protocol for long-term storage of black tiger shrimp (*Penaeus monodon)* spermatophores. **Theriogenology,** v.68, p.1192–1199.

INFLUÊNCIA DO TEMPO DE MANUTENÇÃO EM NITROGÊNIO LÍQUIDO E DA CONCENTRAÇÃO DO CRIOPROTETOR SOBRE A VIABILIDADE DO SÊMEN DO CAMARÃO *LITOPENAEUS SCHMITTI*

Chaves, T. C. B.[1]; Oshiro, L. M. Y.[2]; Fernandes, A. B.[3]; Mello, M. R. B.[4]

[1]UFRRJ – Parte da dissertação de mestrado. Mestranda em Zootecnia, Bolsista Capes, e-mail: thais_castelo@yahoo.com.br,
[2] UFRRJ – Professora Associada do curso de Zootecnia, Departamento Produção Animal,
e-mail: lidiaoshiro_ufrrj@yahoo.com.br
[2,4] Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - Rodovia BR 465, Km 7
CEP: 23851-970 - Seropédica/RJ
Tel/Fax:3787-3975
[3] UFRRJ – Doutoranda em Zootecnia , e-mail: abambozzi@yahoo.com.br
[4] UFRRJ- Professor Adjunto do curso de Zootecnia, Departamento de Reprodução e Avaliação Animal, e-mail: mmello@ufrrj.br

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito do tempo de manutenção em nitrogênio líquido (24 horas, 15 dias e 30 dias) do sêmen do camarão branco *Litopenaeus schmitti* criopreservado em duas concentrações de crioprotetor (Glicerol a 5% e 10%), sobre a viabilidade espermática, utilizando como parâmetro a porcentagem de sobrevivência. O experimento foi conduzido na Estação de Biologia Marinha da UFRRJ, em Itacuruçá, município de Mangaratiba-RJ em novembro/dezembro de 2009. Os resultados mostraram que não houve influência da concentração do crioprotetor na viabilidade espermática, porém houve diferença ao longo do tempo de manutenção em nitrogênio líquido.

Palavras chave: macho, camarão branco, crioprotetor.

INTRODUÇÃO

O camarão *Litopenaeus schmitti* é uma espécie nativa de télico aberto, conhecido como camarão branco ocorre no Atlântico Ocidental desde as Antilhas até o Rio Grande do Sul. É uma espécie de importância econômica no Estado do Rio de Janeiro, porém não explorada comercialmente. O sucesso limitado observado em reproduções de muitas espécies de peneídeos em cativeiro pode estar relacionado com problemas reprodutivos em machos.

Segundo PÉREZ-JAR (2005), após dois meses de experimento os machos de *Litopenaeus schmitti* atingiram a exaustão reprodutiva devido a um aumento da temperatura da água, o qual produziu o declínio no desempenho reprodutivo. A autora observou que esta diminuição foi mais acentuada no camarão selvagem, provavelmente por serem menos tolerantes ao cativeiro.

SALAZAR *et* al., 2008 testaram um protocolo para criopreservação de sêmen de *Litopenaeus vannamei*, utilizando como crioprotetores o dimetilsulfóxido (DMSO), o glicerol, o metanol e o etileno glicol a 10%, e observaram baixa toxicidade destes agentes para os espermatozóides.

Existem poucos dados referentes a estudos do trato reprodutivo do camarão branco *L. schmitti* (ALFARO-MONTOYA, 2010) e nenhum relacionado à criopreservação de sêmen.

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do tempo de manutenção em nitrogênio líquido (24 horas, 15 dias e 30 dias) do sêmen do camarão branco *Litopenaeus schmitti* criopreservado em duas concentrações do crioprotetor (Glicerol a 5% e 10%), sobre a viabilidade espermática, utilizando como parâmetro a sobrevivência.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação de Biologia Marinha da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro em Itacuruçá, município de Mangaratiba-RJ em 2009. Os camarões machos de *Litopenaeus schmitti* foram mantidos em caixas de polietileno com capacidade para 500L, numa densidade de 8 indivíduos/caixa e aclimatados por uma semana.

Foram utilizados 36 espermatóforos de 40 machos com peso e comprimento médios de 19,27g ± 2,19 e 12,14cm ± 0,63 respectivamente. Os espermatóforos completamente maduros

foram removidos pela técnica de compressão abdominal (ARCE *et al.,*1999 e NIMRAT *et al.,* 2006), medidos e pesados (7,98mm ± 0,61 e 0,134g ± 0,121), em seguida foi retirada a massa espermática dos espermatóforos e transferidos para o Glicerol a 5% e 10%, à temperatura ambiente (25°C) na qual permaneceram em equilíbrio por 10 minutos. Posteriormente, os espermatozóides foram resfriados lentamente (2ºC/min) até a temperatura de -32 ^{o}C segundo o protocolo do equipamento Cryogen da Neovet, na qual permaneceram por mais 2 minutos antes de serem transferidos para o nitrogênio líquido.

Os 6 tratamentos consistiram do tempo de manutenção em nitrogênio líquido (24 horas, 15 e 30 dias) da massa espermática e 2 concentraçãoes do Glicerol (5 e 10%) em 3 repetições. Concluídos os tempos de manutenção no estado congelado, a massa espermática foi retirada do nitrogênio líquido, e imediatamente imersa em água à 20^{o}C por 10 segundos para a descongelação segundo o protocolo utilizado por SALAZAR *et al.,* 2008.

Os animais foram alimentados 2 vezes/dia com ração (INVE), lula, mexilhão, músculo de peixe e artêmia na proporção de 3,5% da biomassa. Os dados foram transformados para arcoseno. Foi realizada ANOVA em seguida o Teste de Tukey a um nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os valores médios da temperatura da água foram 27,14ºC ± 0,50 , salinidade 33,53 ± 0,69, amônia 0,010 ± 0,007, nitrito 0,30 ± 0,24, oxigênio dissolvido 6,78 ± 0,25 e pH 7,8 ± 0,01. Estas variáveis provavelmente não influenciaram na qualidade espermática dos machos por estarem dentro dos padrões considerados ótimos para o cultivo.

A Tab 1 apresenta os valores médios de sobrevivência ao longo do tempo (24 horas, 15 e 30 dias). Não houve diferença significativa entre as concentrações do Glicerol, entretanto observou-se diferença estatística para a sobrevivência ao longo do tempo de manutenção em nitrogênio. No presente trabalho observou-se 50,7% de sobrevivência nas primeiras 24 horas de congelação. Tomando por base o primeiro dia de experimento verificou-se queda de 15,2% aos 15 dias e 68% no 30^{o} dia. Resultado semelhante foi obtido por AKARASANON et al., 2004 a partir do 10^{o} dia, com sêmen de *Macrobrachium rosenbergii* criopreservado a -20^{o}C em etileno glicol 20%. Entretanto, BART *et al.,* 2006 trabalhando com camarão tigre (*Penaeus monodon*) verificou viabilidade espermática de 79,7% após 48 horas, utilizando DMSO a 5%, como melhor resultado. NIMRAT *et al.,* 2006 também observaram queda na viabilidade espermática ao longo do tempo (até 35 dias), sendo o melhor resultado a utilização do óleo mineral como crioprotetor do espermatóforo de *L. vannamei*. Embora VUTHIPHANDCHAI *et al.,* 2007 tenham trabalhado com espermatóforos criopreservados de *P. monodon,* por até 60 dias, em DMSO a 5% os mesmos autores encontraram comportamento semelhante da viabilidade espermática, ao longo do tempo, comparados ao presente estudo.

Tabela 1. Porcentagem da viabilidade espermática do camarão *L.schmitti* estocados em glicerol 5% e 10%por 24 horas, 15 e 30 dias.

TEMPO	Médias	Comparações 5%
24 h	0.7869	A
15 d	0.6941	A B
30 d	0.3479	B

Valores com letras diferentes na coluna são significativamente diferentes entre os tratamentos (P<0,05).

CONCLUSÕES

Nas condições do presente estudo, conclui-se que há uma maior eficiência da criopreservação do sêmen do camarão peneídeo *Litopenaeus schmitti* por até 15 dias, em glicerol a 5% e 10%. A baixa sobrevivência encontrada em todos os tratamentos do presente trabalho pode ter sido influenciada negativamente pela oscilação da velocidade de resfriamento do sêmen para criopreservação, que não respeitou o protocolo do equipamento determinado pelo fabricante; sugerindo, portanto, novos estudos ratificando os resultados do mesmo.

REFERÊNCIAS

AKARASANON, K.; DAMRONGPHOL, P.; POOLSANGUAN, W. 2004. Long-term cryopreservation of spermatophore of the giant freshwater prawn, Macrobrachium rosenbergii (de Man). **Aquaculture Research**, v. 35, p. 1415-1420.

ALFARO-MONTOYA, J. 2010. The reproductive conditions of male shrimps, genus Penaeus, sub-genus *Litopenaeus* (open thelyca penaeoid shrimps): A review. **Aquaculture,** doi:10.1016/j.aquaculture.2009.12.008

BART, A.N.; CHOOSUK, S.; THAKUR, D.P. 2006. Spermatophore cryopreservation and artificial insemination of black tiger shrimp, *Penaeus monodon* (Fabricius). **Aquaculture Research**, v. 37, p. 523-528.

NIMRAT, S.; SIRIBOONLAMON, S.; ZHANG, S.; XU, Y. & VUTHIPHANDCHAI,V. 2006. Chilled storage of white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) spermatophores. **Aquaculture**, v. 261, p. 944-951.

PÉREZ-JAR, L. Fisiología y calidad reproductive de machos de camarón blanco *Litopenaeus schmitti* en codiciones de cautiverio. 2005. 132f. **Tese** (Doutorado) – Centro de Investigaciones Biológicas Del Noroeste, S.C., La Paz, Cuba.

SALAZAR, M.; LEZCANO, M.; GRANJA, C. 2008 Protocol for cryopreservation of *Penaeus vannamei* sperm cells. In: CABRITA, E.; ROBLES, V.; HERRÁEZ, P. **Methods in Reproductive Aquaculture. Marine and Freshwater Species.** Boca raton, FL, CRC Press, p.505-508.

VUTHIPHANDCHAI, V.; NIMRAT, S.; KOTCHARAT, S.; BART, A.N. 2007. Development of a cryopreservation protocol for long-term storage of black tiger shrimp (*Penaeus monodon*) spermatophores. **Theriogenology**, n.68, p.1192-1199.

COLOR MEASUREMENTS OF COASTAL WETLAND SOILS USING CIELAB SYSTEM

Guimarães, J. T. F.[1*]; França, M. C.[1]; Vasconcelos, N. L. G.[2]; Friaes, Y. S.[2]; Smith, C. B.[1]; Cohen, M. C. L.[1,2]; Lara, R. J.[3]

*[1] Post-Graduate Program of Geology and Geochemistry, Laboratory of Coastal Dynamics, Federal University of Pará. Av. Perimetral 2651, Terra Firme, CEP: 66077-530, Belém (PA), Brazil.*E-mail: tasso@ufpa.br.*
[2]Faculty of Oceanography, Federal University of Pará, Rua Augusto Corrêa, n°1, Guama, CEP: 66075-110, Belém(PA), Brazil.
[3]Center for Tropical Marine Ecology (ZMT), Fahrenheitstr. 6, 28359 Bremen, Germany

ABSTRACT
Visual estimates of color based on Munsell chips and instrumental analyze based on CIELab system were evaluated to precisely determinate color of soil profiles. The statistical correlation between CIELab parameters and munsell chips converted to CIELab system allowed to distinguish segments with high resolution gradients of color along the soil profiles. Significant differences occur between spectral measurements and visual estimates of Munsell chips. The CIELAB parameters provided a rapid and precise way to obtain spectral quantitative data to identifying variations of some soil components.

Key words: Modern color models, sediment spectra, Amazon region.

INTRODUCTION
Soil color is a useful indicator of different processes occurring in the soil pro•le and has been widely used in the identification of soil characteristics and pedogenic horizons (SOIL SURVEY STAFF, 1999). FERNANDES et al. (2004) applied diffuse reflectance techniques to quantify hematite and goethite in different Brazilian latosols (oxisols). Some soil components such as organic carbon, iron and manganese oxide and various mineral components of the clay and fine earth fraction has been strongly correlated with CIELab color system (SÁNCHEZ-MARAÑÓN et al., 1997). The common method to measure soil color uses Munsell soil color charts (MUNSELL COLOR, 2000), which is based on three coordinates: hue, value and chroma (munsell HVC). These coordinates describe a perceptual color space and not a quantitative measure of visible light. The coordinates hue, value and chroma are psychosensory, based on subjective perception and comparison (ROSSEL et al., 2006), and can be subjected to observer error, color blindness, changes in ambient lighting, sample moisture and dirty color charts. Some studies have indicated that spectrophotometer measurements are preferable, since they are more precise and more accurate (TORRENT and BARRON, 1993). Thus, the present work intents to evaluate the variability between visual measurements and CIELab system to precisely determinate color of soil profiles

MATERIAL AND METHODS
STUDY SITE AND SAMPLING

The study sites are located close to the cities of Calçoene and Amapá, coast of Amapá State, northern Brazil. Calçoene and Amapá coastal plain are situated between Caçiporé and Araguari rivers, around 4 m above mean sea-level.

The climate of the area is tropical warm and humid climate. (MORAIS and MORAIS, 2000). The main hydrodynamic features of the study area are macrotides of ~5.9 m range. The soil is Haplic/Salic Gleysoil and Yellow Latosol. The soils were chosen to provide a range of soil development in poor drained, hydric soils of Amapá littoral. For this reason, two soil profiles of 1 meter depth were collected using a Russian Sampler, from a coastal plain colonized by mangrove vegetation (N 02º03'08", W 50º48'21") and inundated field situated in the supratidal zone (N 02º36'51", W 50º50'41"), and they were called Amapá 1 - AM1 and Goiabal Praia 2 - GP2 respectively.

SYSTEM OF COLOR DESIGNATION AND MEASUREMENTS OF SOIL COLOR

Some instruments are available for measuring color or spectral reflectance, such as portable colorimeters. This instrument mimics the eye's perception of color with photodetectors,

and contains their own standard light source. However, the portable colorimeters give numeric values of *coordinates* (Lab for example). Thus, we need to define a color name of soil. For this propose, we convert Munsell ships of Munsell soil chart (hue, value and chroma) to CIELab values, just making measurements from each Munsell chip with a CIELab color measurement tool (Spectrolino, D65 illuminant, visible spectrum). The Munsell Soil Chart and Spectrolino were developed by GretagMcbeth™. Consequently, problems with standardization were minimized. Calibration of the Spectrolino is always an absolute white calibration (reflectance of 100%). The repeatability of our color-measuring instrument, determined by the standard deviation of successive measurements, was less than 0.04 for the Lab coordinates.

The visual measurement of soil color of two soil profiles was determined in the laboratory under conditions of diffuse natural daylight using Munsell soil color charts (MUNSELL COLOR, 2000).

A Spectrolino CIELab color measurement tool equipped with a D65 illuminant, and calibrated using a white ceramic plate (reflectance of 100%) was used to obtain spectral reflectance from 380 to 730 nm at 10 nm increments and CIELab color parameters for each 1 cm interval along the soil profiles surface.

RESULTS AND DISCUSSION

The soil profiles were zoned in nine segments based on gradient of visual color and qualitative descriptions of grain size. The 1 m-long Amapá 1 - AM1 soil profile is mainly composed of muddy sediments rich in organic matter at the top without visible structures. Though, the base of the soil profile (85-100 cm) possibly reveals lenticular bedding (single and/or connected often). The 1 m-long Goiabal Praia 2 - GP2 soil profile consists of five muddy segments, very compact with successions of gray and brown colors, including Gley colors. Apparently, there are no structures along the profile.

Based on statistical correlation between Lab values of the soil profiles, Munsell chips converted to Lab system and cluster analysis (Ward's method/Euclidean distances), the spectrophotometric color analysis allowed to distinguish fifteen segments of color gradients. The standard deviation of each segment of the soil profiles is presented in Tab. I.

Table 1 - Mean values of CIELAB and corresponding Munsell chips along the Amapá 1 - AM1 and Goiabal Praia 2 - GP2 soil profiles.

Amapá 1 - AM1							
Segments	**Mean CIELab Values of the soil profiles**			**CIELab values of Munsell chips**			**Corresponding Munsell Chips**
	L	**a**	**b**	**L**	**a**	**b**	
0-16	25.68 ± 3.43	7.78 ± 2.46	22.36 ± 0.23	30.54	11.27	22.69	5Y 6/3
17-27	27.36 ± 1.63	4.51 ± 3.92	14.49 ± 1.36	29.68	10.06	12.57	5Y 6/2
28-31	30.49 ± 0.26	4.48 ± 5.83	18.06 ± 0.51	30.12	12.73	18.79	2.5Y 6/3
32-44	30.01 ± 0.37	9.37 ± 1.33	25.79 ± 2.19	30.54	11.27	22.69	5Y 6/3
45-63	31.75 ± 1.15	7.05 ± 4.01	21 ± 1.56	30.12	12.73	18.79	2.5Y 6/3
64-84	31.44 ± 0.64	8 ± 2.30	22.15 ± 0.38	30.54	11.27	22.69	5Y 6/3
85-100	27.42 ± 1.90	6.73 ± 4.23	18.37 ± 0.29	30.12	12.73	18.79	2.5Y 6/3
Goiabal Praia 2 – GP2							
0-6	23.91 ± 2.38	3.57 ± 4.62	15.46 ± 0.58	20.54	10.12	16.29	5Y 5/3
7-13	25.29 ± 4.01	4.94 ± 3.66	19.28 ± 0.54	19.62	10.12	18.52	5Y 5/4
14-26	26.10 ± 3.93	3.60 ± 4.60	16.35 ± 0.04	20.54	10.12	16.29	5Y 5/3
27-51	32.26 ± 1.22	6.14 ± 6.62	24.33 ± 1.16	30.54	11.27	22.69	5Y 6/3
52-58	35.98 ± 6.12	3.56 ± 1.92	18.35 ± 2.33	44.64	6.29	15.06	5Y 7/2
59-83	33.30 ± 1.95	7.57 ± 2.61	24.66 ± 1.39	30.54	11.27	22.69	5Y 6/3
84-100	35.5 ± 3.80	4.58 ± 5.75	18.49 ± 0.20	30.12	12.73	18.79	2.5Y 6/3

The base of the 1 m-long Amapá 1 - AM1 soil profile (100-85 cm; 84-64 cm; 63-45 cm) presents alternations between Yellow Hue of 2.5 without changes of Value and Chroma. However, the upper sector of the profile (44-32 cm; 31-28 cm; 27-17 cm; 16-0 cm) is dominated by Hue 5Y. The lowest CIE **a** and **b** units were observed between 31-17 cm. There is no significant difference of Value and Chroma along the soil profile.

The 1 m-long Goiabal Praia 2 - GP2 soil profile exhibits seven segments represented by Yellow Hue: succession of hue 2.5 and 5 on the base with an increase of 1 unit of Value and a decrease of 1 unit of Chroma in the third segment (84-100 cm; 83-59 cm; 58-52 cm). Furthermore, the highest CIE **a** and **b** units of the soil profile were detected at a depth of 68 cm and 72 cm, respectively. The upper sector (51-27 cm; 26-14 cm; 13-7 cm; 6-0 cm) presents the lowest CIE **L** unit, which was followed by the decrease of 1 unit of Munsell Value.

The comparison of our results reveals a large difference between the two methods of color description (Figure 2). Based on visual description, the AM1 and GP2 soil profiles present nine segments of color gradient. Nevertheless, fifteen segments were defined through CIELab system. Gley colors are used to describe a gleyzation process. Namely, this process is the result of chemical reduction of iron and/or manganese (e.g. VODYANITSKII *et al*., 2008). In this study, if we had applied the Munsell system, the identification of pedogenic horizons could be erroneous. On the other hand, Low-chroma (• 2) bodies with high values (• 4) can indicate redox depletions (MITSCH and GOSSELINK, 2007). Possibly, the deposits were accumulated under air-exposed and low-energy flood conditions.

CONCLUSIONS

Based on statistical correlation between CIELab system and Munsell chips converted to CIELab units, the spectrophotometric color analyses allowed to discriminate segments of color gradients along the soil profiles. The comparison of our results reveals a large difference between the two methods of color description. These errors are expected, since different observers are subject to errors caused by sensory and psychological peculiarities. Nevertheless, the CIELab system allows the determination of soil color with a great precision and accuracy for Munsell notations. The use of CIELab parameters to analyze soil color can provide a large amount of information about soil composition and the subjective process of color description based on visual estimates must be avoided.

REFERENCES

FERNANDES, R.B.A.; BARRÓN, V.; TORRENT, J.; FONTES, M.P.F. 2004. Quantificação de óxidos de ferro de latossolos brasileiros por espectroscopia de refletância difusa. ***Revista Brasileira de Ciências do Solo*** 28, 245-257.

MORAIS, P.D.; MORAIS, J.D. 2000. ***O Amapá em Perspectiva: uma abordagem histórico-geográfica***. Editora Valcan, Macapá. 200 pp.

MITSCH, W.J.; GOSSELINK, J,G.. 2005. ***Wetlands***. John Wiley & Sons, 4th ed. 600pp.

MUNSELL COLOR, 2000. ***Munsell Soil Color Charts***. Revised Edition. New Windsor, NY: Macbeth Division of Kollmorgen Instruments.

ROSSEL, R.A.V.; MINASNY, B.; ROUDIER, P. and McBratney, A.B., 2006. Colour space models for soil science. ***Geoderma*** 133, 320-337.

SOIL SURVEY STAFF, 1999. ***Soil taxonomy: A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys***. Washington: US Government Printing Office. 754p.

SÁNCHEZ-MARAÑÓN, M.; DELGADO, G.; MELGOSA, M.; HITA, E. and DELGADO, R., 1997. CIELab color parameters and their relationship to soil characteristics in Mediterranean red soils. ***Soil Science*** 162, 833-842.

TORRENT, J. and BARRON, V., 1993. Laboratory measurement of soil color: theory and practice. In: BIGHAM, J.M. and CIOLKOSZ, E.J. (eds.), ***Soil Color***. Madison.WI: Soil Science Society of America, 21-33.

VODYANITSKII, Y. N.; MERGELOV, N.S.; GORYACHKIN, S.V. 2008. Diagnostics of gleyzation upon a low content of iron oxides (Using the example of tundra soils in the Kolyma Lowland). ***Eurasian Soil Science*** 41, 231-248.

LIGHTNESS FUNCTION AS A PROXY FOR CARBON CONTENT IN SEDIMENT CORES FROM COASTAL WETLANDS

Guimarães; J. T. F.[1*]; Buso Junior; A. A.[2]; Friaes; Y. S.[3]; Vasconcelos, N. L. G.[3]; França, M. C.[1]; Smith, C. B.[1]; Cohen, M. C. L.[1,3]; Pessenda, L. C. R.[2]

*[1] Post-Graduate Program of Geology and Geochemistry, Laboratory of Coastal Dynamics, Federal University of Pará. Av. Perimetral 2651, Terra Firme, 66077-530, Belém/PA, Brazil.*E-mail: tasso@ufpa.br.*
[2]Center for Nuclear Energy in Agriculture (CENA), 13400-000, Piracicaba/SP, Brazil.
[3]Faculty of Oceanography, Federal University of Pará, Rua Augusto Corrêa, n°1, 66075-110, Belém(PA), Brazil.

ABSTRACT

The lightness function (*L**) of CIELab system was applied to evaluate total carbon (Total-C) content in sediment cores from supratidal flats colonized by mangrove/herbaceous vegetation and its response to vegetation changes. Regarding the analysis of pollen diagrams, the study site was colonized by herbaceous vegetation of inundated field with small changes in the cover area. The relation of Total-C content and *L** is inversely proportional. The Total-C contents between 0-1%, 1-2% and >2% were related with *L** values >30%, 30-20% and <20%, respectively. Therefore, this rapid method can be used to determine semi-quantitatively Total-C in sediment cores and/or soil profiles.

Key words: CIELAB parameters, sediment spectra, Amazon region.

INTRODUCTION

Coastal wetlands are considered the largest element of the terrestrial carbon pool and play an important role in global carbon cycles (DIXON *et al*., 1994; SAHAGIAN and MELACK, 1998). These ecosystems are shallow transition areas between terrestrial and marine environments where periodic floods of salt water promote soil saturation (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1995), and plant species exhibit physiological adaptations to grow under these cyclic oscillations. Wetland soils are formed by displacement of oxygen within the soil pore spaces by water. After the remaining oxygen concentration has been depleted by organisms, anaerobic conditions develop in the soil and organisms reduce other available compounds for energy. Consequently, the organic matter tends to accumulate. Vertical variation in color is used to differentiate horizons in a soil profile and provides an indirect measure of some soil characteristics including aeration, drainage, and organic matter content. Properties such as soil carbon content have good correlation with soil color (SOIL SURVEY STAFF, 1999). The soil characteristics such as organic carbon and various mineral components of the clay and fine earth fraction, has been strongly correlated with CIELab color system (SÁNCHEZ-MARAÑÓN *et al*., 1997; BARRET, 2002). In this manner, the present work intents to evaluate the lightness function (*L**) of CIELab system to determinate total carbon in sediment cores of coastal wetlands and its response to vegetation changes.

MATERIAL AND METHODS

The study site is located close to the city of Calçoene on the Amapá littoral, in the eastern Amazon region. According to BOAVENTURA and NARITA (1974), this region is characterized by Holocene deposits formed in a fluviomarine coastal plain with tidal influence. The area with muddy deposits is mainly colonized by mangroves. The tidal range is about 5.2 m and the current velocities reach 2 m/s (SCHAEFFER-NOVELLI and CINTRON-MOLLERO, 1988). Two sediment cores of 1 meter depth were collected using a Russian Sampler from a supratidal flat colonized by mangrove/herbaceous vegetation, and they were called Goiabal 1 - G1 (N 02º36'00", W 50º52'06") and Goiabal 2 - G2(N 02º36'52", W 50º50'41"). For pollen analysis, 1 cm^3 sediment samples were taken at 5 cm intervals along the cores. All samples were prepared using standard pollen analytical techniques including acetolysis (Faegri and Iversen 1989). Pollen morphological descriptions were consulted (e.g. COLINVAUX et al., 1999) for identification of pollen grains and spores. Pollen Taxa were grouped into mangrove, herbaceous field, varzea and Transitional/Secondary forest (TSF). Carbon analyses by Mass Spectrometry were carried out at the Stable Isotope Laboratory of the Center for Nuclear

Energy in Agriculture (CENA). Total carbon (Total-C) is expressed as percentage of dry weight. A Spectrolino CIELab color measurement tool equipped with a D65 illuminant, and calibrated using a white ceramic plate (reflectance of 100%) was used to obtain *L** parameter (0% to absolute black bodies; 100% to absolute white bodies) for each 1 cm interval along the sediment cores.

RESULTS AND DISCUSSION

The 1 m-long Goiabal 1 – G1 sediment core is mainly composed of greenish gray and pale olive mud from the base to the top, with many roots and root marks. Moreover, the base of the sediment core (90-100 cm) possibly reveals cross-laminated fine sand, which can be related to the migration of small ripples formed during low energy flows. The 1 m-long Goiabal 2 - G2 core consists of muddy segments, compacts with successions of gray and brown colors with many root marks. Based on the pollen and total carbon analyses of the G1 and G2 cores, two profiles were developed, which show different zones of paleovegetation and total carbon content (Fig. 1). The G1 core base, in Zone G1-a (100-75 cm, 6 samples for pollen analysis), presents low pollen concentration and prevalence of herbaceous pollen (42-88%) of inundated field. Mangrove and varzea pollen appear with low percentages. Total-C and *L** values ranged from 0.92 to 1.71% (x• = 1.3%) and 26.2 to 29.8% (x• = 27.8%), respectively. After this herbaceous field zone, mangrove, varzea and TSF pollen became more frequent (Zone G1-B; 75-40 cm, 7 samples). Probably, herbaceous vegetation slightly retreated, which allowed the development of others Taxa near the study site. The Total-C (1.0-2.7%; x• = 1.6%) content increased and was followed directly by a decrease of *L** values (19.5-30.4%; x• = 24.1%). The next zone, G1-c (40-0 cm, 9 samples) exhibited an increase in pollen concentration with values reaching around 50.000 grains/cm^3. This zone is dominated by inundated field (65-88%) pollen. Mangrove, varzea and TSF followed the trend of the last zone. Total-C (2.1-3.1%; x• = 2.8%) and *L** (18.3-22.1%; x• = 19.2%) reached its maximum and minimum values along the sediment core, respectively. This pollen assembly is well correlated with modern vegetation.

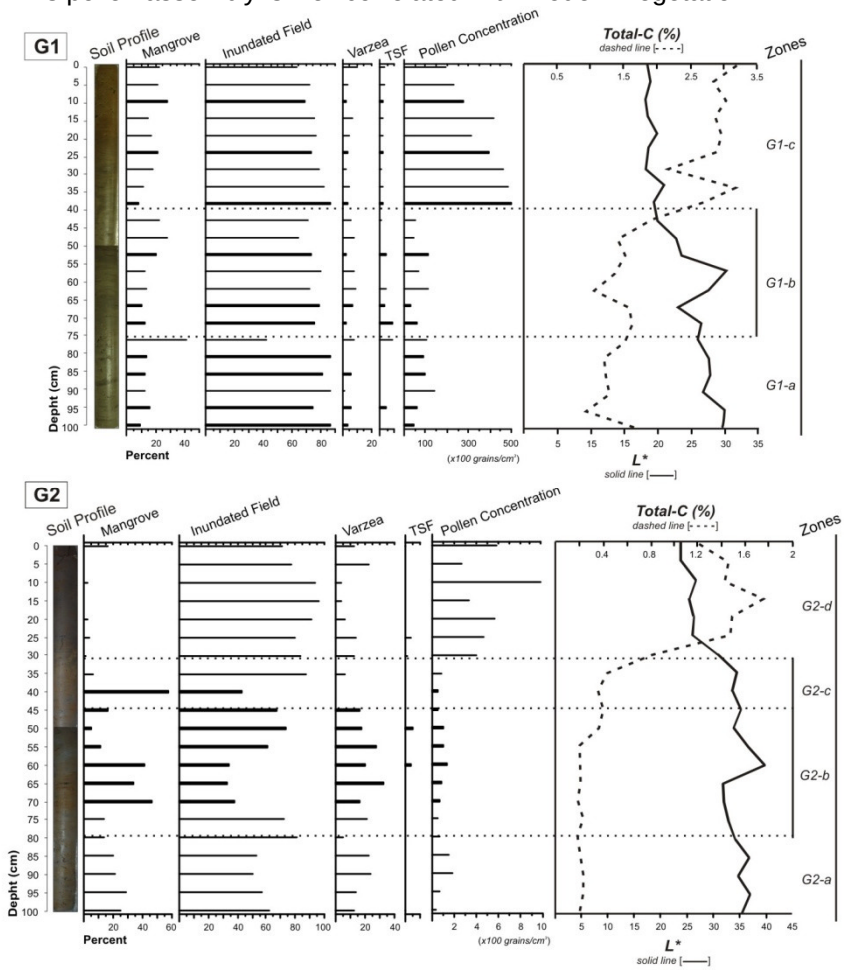


Fig. 1. Integrated graphics of pollen, *L** and Total-C (%) records from sediment cores.

The G2 core bottom, in Zone G2-a (100-80 cm, 5 samples), presents low pollen concentration and dominance of inundated field (53-81%) pollen. The percentages of mangrove pollen stabilized around 15 and 30%, and varzea pollen slightly increases to the top of this zone. This zone has a Total-C content of ~0.2% and *L** values of 34.1 and 36.7% (x•= 35.5%).The next zone, G2-b (80-45 cm, 7 samples), reveals a heterogeneous vegetation assembly. This zone is characterized by the decrease of inundated field (32-74%) pollen followed by the increase of mangrove (5-46%) and Varzea (16-33%) pollen. Possibly, some Taxa of mangrove and varzea vegetation become more frequent near the site. Total-C and *L** values ranging between 0.2 to 0.4% and 31.8 to 39.5% (x•= 34.4%), respectively. In the Zone G2-c (45-30 cm, 2 samples), the inundated field (42-87%) and mangrove (6-57%) pollen are well represented, while varzea pollen decreases (0-6%). The Total-C (0.4-0.8%; x•= 0.5%) content and *L** values (30.8-35.1%; x•= 33.4%) did not present substantial changes. However, the mangrove pollen decreases progressively until Zone G2-d (30-0 cm, 7 samples), which it is marked by inundated field pollen (71-96%). The Total-C (0.8-1.7%; x•= 1.5%) content increased and *L** values decrease from 30.8 to 23.7% (x•= 26%). Actually, the study site is mainly colonized by herbaceous vegetation. The analysis of pollen records indicated that the study site was constantly colonized by herbaceous vegetation of inundated field with small changes in the cover area. The relation of Total-C content and *L** parameter is inversely proportional. The Total-C contents between 0-1%, 1-2% and >2% were related with *L** values >30%, 30-20% and <20%, respectively.

CONCLUSIONS

The study did not indicate great changes in the vegetation cover of the study site. The relation of Total-C content and *L** was inversely proportional. The Total-C contents between 0-1%, 1-2% and >2% were related with *L** values >30%, 30-20% and <20%, respectively. In this manner, the lightness function (*L**) of CIELab system can be considered a rapid and easy method to determine Total-C content in sediment cores from coastal areas.

REFERENCES

BARRET, L.R. 2002. Spectrophotometric color measurement in situ in well drained sandy soils. ***Geoderma*** 108, 49-77.

BOAVENTURA, F.M.C. and NARITA, C., 1974. Geomorfologia da Folha NA/NB.22 - Macapá. In: ***Projeto RADAM***. Projeto de Integração Nacional. Rio de Janeiro: DNPM, Parte II (6), 1-36.

COLINVAUX, P.A.; DE OLIVEIRA, P.E. and PATIÑO, J.E.M. 1999. ***Amazon Pollen Manual and Atlas - Manual e Atlas Palinológico da Amazônia***. Amsterdam: Hardwood Academic, 332pp.

DIXON, R.K.; BROWN, S.; HOUGHTON, R.A.; SOLOMON, A.M.; TREXLER, M.C.; WISNIEWSKI, J. 1994. Carbon Pools and Flux of Global Forest Ecosystems. ***Science*** 263, 185-190.

FAEGRI, K and IVERSEN, J. 1989. ***Textbook of Pollen Analyses***. John Wiley and Sons LTD, Chichester, 328pp.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1995. ***Wetlands: characteristics and boundaries***. National Academic Press, Washington, DC. 306pp.

ROUBIK, D.W. and MORENO, J.E. 1991. ***Pollen and Spores of Barro Colorado Island***. Missouri Botanical Garden, 268 pp.

SÁNCHEZ-MARAÑÓN, M.; DELGADO, G.; MELGOSA, M.; HITA, E. and DELGADO, R. 1997. CIELab color parameters and their relationship to soil characteristics in Mediterranean red soils. ***Soil Science*** 162, 833-842.

SAHAGIAN, D. and MELACK, J. 1988. ***Global wetland distribution and functional characterization: trace gases and the hydrologic cycle***, IGBP report 46.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. and CINTRON-MOLERO, G. 1988. ***Expedição nacional aos manguezais do Amapá, Ilha de Maracá***. Relatório técnico. Brasília: CNPq, 99pp

SOIL SURVEY STAFF, 1999. ***Soil taxonomy: A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys***. Washington: US Government Printing Office. 754pp.

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE ÁGUA DO RIO PEREQUÊ E ENSEADA DE ITAPEMA- SC

Marin, C. B.; Barreiros, M. A. B.; Kuroshima, K. N.

Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI, Cx.P. 360.CEP:88302-220[1] milaoceano@gmail.com, kuroshima@univali.br

RESUMO

O município de Itapema no litoral centro-norte catarinense é um dos balneários mais frequentados por turistas no estado. O Rio Perequê que deságua na enseada é utilizado para a captação de água pela ETA da CASAN; para abastecimento do município de Porto Belo e como receptor do efluente das atividades de rizicultura, da urbanização e da ETE de Itapema. Com o intuito de avaliar a qualidade de água do Rio Perequê e da Enseada de Itapema, foram realizadas amostragens semanais em 10 pontos durante o período de 26/JAN à 01/MAR de 2007. Foram quantificados *in situ* os parâmetros físico-químicos (salinidade, temperatura, OD, pH), e nutrientes inorgânicos dissolvidos, matéria orgânica e *E. coli*. As fontes pluvias e fluviais influenciam fortemente este ambiente. 76,3% do NID está na forma de NH_4^+, indicando proximidade com a fonte. A correlação direta entre a matéria orgânica e o material inorgânico indica o excesso de entrada de material orgânico para o meio.

Palavras chave: Nutrientes inorgânicos, orgânicos, microorganismos.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento urbano tem se intensificado de forma mais rápida e concentrada nas áreas costeiras (GONÇALVES et al.,1997), desenvolvendo as atividades de aquicultura, pesca e turismo. Este último, uma das principais atividades econômicas do estado de Santa Catarina, se por um lado traz aspectos positivos, por outro lado contribui negativamente para a qualidade de água, pois o aumento no despejo de efluentes, se não tratados de forma adequada compromete a qualidade de água local (GONÇALVES et al., 1997; OLIVEIRA, 2002). Alterações físico-químicas e/ou biológicas nas águas estuarinas e costeiras comprometem o equilíbrio ecológico bem como põem em riscos a saúde humana (CARMOUZE, 1994; CETESB, 1995; DE MIRANDA et al*,* 2002; PEREIRA FILHO et al. 2003).

Localizado no litoral centro-norte catarinense (23°03'45"S; 48°33'45"W), Itapema faz divisa com os municípios de Porto Belo (sul) e Camboriú e Balneário Camboriú (Norte). Em março/2007 iniciou a implementação de um sistema de tratamento de esgoto, atendendo aproximadamente 8.000 residências e seu efluente desaguando no Rio Perequê, que desemboca na praia de Itapema. À montante, este rio é utilizado para a captação de água pela ETA da CASAN de Porto Belo (Fig. 1) gerando assim um conflito de uso de suas águas.

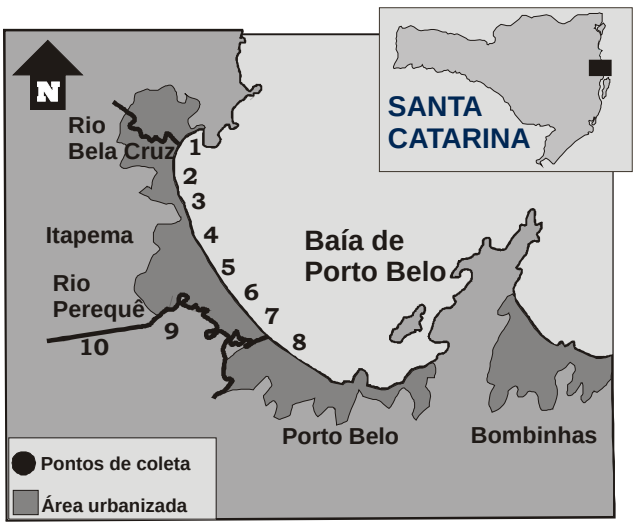


Figura 1: Ilustração da área de estudo indicando os pontos de amostragem.

Desta forma o presente trabalho visa avaliar a qualidade de água a partir das características físico-químicas, químicas e microbiológicas da praia de Itapema e do Rio Perequê, para conhecer o comportamento destes ambientes frentes às atividades locais auxiliando na gestão ambiental de maneira racional.

MATERIAIS E MÉTODOS

10 pontos de coleta distribuídos ao longo da enseada de Itapema (8) e do Rio Perequê (2) (Fig. 1) foram escolhidos para avaliar a contribuição deste rio na caracterização química da enseada. Os parâmetros físico-químicos da coluna de água (temperatura, salinidade, pH, e oxigênio dissolvido), foram medidos *in situ* (Multianalisador HORIBA®, modelo U-10).

As metodologias de análise dos nutrientes inorgânicos (NH_4^+, NO_2^-, NO_3^- e PO_4^{3-}) e clorofila-a seguiram as recomendações para as determinações colorimétricas descritas em APHA/AWWA/WEF (2005). Fósforo orgânico total – POT através da digestão úmida com perssulfato de potássio e posterior determinação de ortofosfato (método 4 500 – P J); carbono orgânico particulado – COP através da digestão com dicromato de potássio e titulação do seu excesso com sulfato ferroso amoniacal (método 5 220 C) e DBO_5 através de incubação e posterior leitura de OD por titulometria potenciomé-trica (método 5 210B). As análises micro-biológicas foram realizadas apenas nos pontos 9 e 10 através da estimação da densidade bacteriana pelo método do número mais provável (NMP) (método 9 221 C).

A análise das diferenças temporais e espaciais dos parâmetros obtidos foi verificada através dos testes de Kruskal-Wallis (ANOVA) avaliando o *ranking*, as medianas e os histogramas com nível de significância de 95% em todos os testes, seguido do Teste de Tukey para avaliar a contribuição de cada variável. Para avaliar as relações entre os parâmetros durante o período monitorado foi realizada a Análise de Componentes Principais (ACP).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Espacialmente, os parâmetros físico-químicos mostraram uma diminuição dos valores médios e aumento da amplitude de todos os parâmetros, excetuando temperatura, nos pontos próximos à desembocadura dos rios Bela Cruz (ponto 2) e Rio Perequê (ponto 8), evidenciando a contribuição dos aportes continentais nas características desta praia. Todas as distribuições espaciais, com exceção de temperatura, apresentaram valores médios com diferenças significativas entre as estações ($p<0,01$), influenciadas principalmente pelos pontos fluviais (pontos 9 e 10).

As distribuições dos valores médios de NH_4^+ e PO_4^{3-} evidenciaram os aportes fluviais como as principais fontes destes nutrientes para esse ambiente (Fig. 2). As maiores concentrações foram observadas ou nos pontos fluviais (9 e 10); ou sob forte influência fluvial (2, 7 e 8), além do ponto 5. Este último ponto é caracterizado como a região de maior densidade populacional do município e tubulações da rede pluvial desembocam neste ponto. O aumento de compostos amoniacais, pode ser resultado do escoamento superficial, da lavagem das ruas, juntamente com o lixo e fezes de animais, assim, como a mistura de esgoto doméstico lançado clandestinamente nas tubulações da rede pluvial (LAWS et al., 1999; BRAGA et al., 2000; FINKL et al.,2003; KUROSHIMA et al., 2007). A produção primária pareceu mais evidenciado nas águas da praia em relação aos pontos fluviais, provavelmente em função da menor quantidade de MPS e maior penetração da luz.

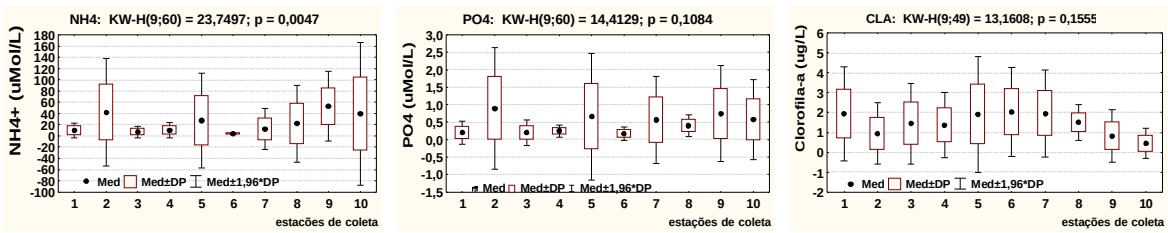


Figura 2: Distribuição espacial dos valores médios e desvio padrão de NH_4^+(• M), PO_4^{3-} (• M) e Cla-a (• g/L).

A análise multivariada das variáves (Fig. 3) mostrou uma relação inversa entre os nutrientes (inorgânicos e orgânicos) e os parâmetros que caracterizam águas marinhas: salinidade, OD e pH. Estes resultados evidenciam que o material orgânico deste ambiente é originado das fontes fluviais, onde se iniciam os processos de decomposição, finalizando nas águas costeiras, onde fornece nutrientes para a produção primária local.

Os valores médios de OD nos pontos 9 e 10 foram respectivamente iguais a 4,45 e 1,7mg/L; inferiores aos recomendados pela legislação. O mesmo aconteceu com o NH_4^- no ponto 9, cujo valor médio observado (0,73mg-N/L) foi maior que o determinado pela legislação de 0,40mg-N/L. Os valores encontrados para *E.coli* no ponto 10 para todo o período de estudo encontrou-se abaixo dos valores estabelecidos pela legislação (resolução do CONAMA 274) classificando-a como excelente. Estes resultados podem indicar que o aporte de nutrientes não tenha relação com efluentes domésticos e sim talvez a rizicultura esteja influenciando na qualidade de água neste ponto.

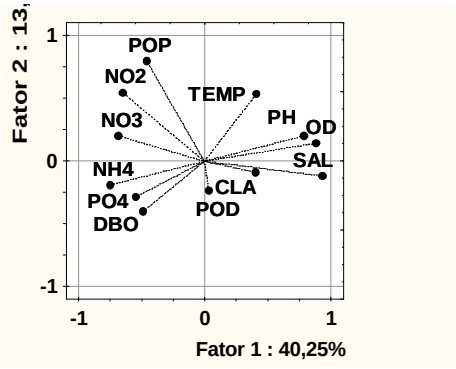


Figura 3: Projeção das variáveis da análise dos componentes principais no primeiro plano fatorial.

CONCLUSÕES

Os aportes fluviais são as principais fontes de material orgânico na enseada de Itapema, evidenciado pela distribuição espacial dos nutrientes inorgânicos e orgânicos e análise multivariada da dispersão destes parâmetros.

REFERÊNCIAS

APHA-American Public Health Association/AWWA-American Water Works Association/WEF- Water Environment Federation. 2005. ***Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.*** 21th Edition., American Public Health Association, Washington, D.C..

BRAGA E.; BONETTI, C.V.D.H.; BURONE, L. BONETTI FILHO, J. 2000. Eutrophication and bacterial pollution caused by industrial and domestic wastes at the Baixada SANTISTA estuarine system – Brazil. ***Marine Pollution Bulletin***. 40: 165 – 173.

CARMOUZE, J-P. 1994. ***O Metabolismo dos Ecossistemas Aquáticos***. São Paulo: Editora Edgard Blucher: FAPESP. 253p.

CETESB. 1995. Relatório de balneabilidade das praias paulistas.112p.

DE MIRANDA, L. B.; DE CASTRO, B. M.; KJERFVE, B. 2002. ***Princípios de Oceanografia Física de Estuários.*** São Paulo: Edusp. 410p.

FINKL, C.W. & KRUPA, S.L. 2003. Environmental impacts of coastal-plain activities on sandy beach systems: hazards, perception and mitigation. ***J. Coastal Res***. 35: 132-150.

GONÇALVES, F. B; DE SOUZA, A.P.1997. ***Disposição oceânica de esgotos sanitários: história, teoria e prática***. Rio de Janeiro: ABES. 325 p.

KUROSHIMA, K.N.; BARREIROS, M.A.B.; LACAVA, L.A. & COSTÓDIO, P. F.S. 2007. The influence of dioxide chloride on water quality of Balneário Camboriú Beach, Brazil. ***Environ. Monit. Assess***. 129: 179-187.

LAWS, E.A.; ZIEMANN, D. & SCHULMAN, D. 1999. Coastal water quality in Hawaii: the importance of buffer zones and dilution. ***Mar. Environment. Research*** 48: 1-21.

OLIVEIRA, R. A. 2002.***Desenvolvimento turístico e transformações socio-espaciais no município de Itapema*** - SC. Dissertação (Mestrado em Turismo e Hotelaria) - Universidade do Vale do Itajaí, Balneário Camboriu. 198p.

PEREIRA FILHO, J., SPILLERE, L. C. & SCHETTINI, C. A. F. 2003. Dinâmica de Nutrientes na Região Portuária do Rio Itajaí-Açu. ***Revista Atlântica***, v.25, n.1, p. 11-20.

ESTUDO COMPARATIVO DAS MASSAS D'ÁGUA INTERMEDIÁRIAS NO OCEANO AUSTRAL

Signorelli, N. T.[1]; Wainer, I. E. K. C.[2]

[1,2]Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IOUSP)
[1]natalia.signorelli@usp.br; [2]wainer@usp.br

RESUMO

O oceano é parte integral do sistema climático global, transportando calor entre os pólos aproximadamente às mesmas taxas que a atmosfera. Dada a grande capacidade da água do mar de absorver calor, até pequenas mudanças na temperatura do oceano podem impactar significativamente sua habilidade de seqüestrar calor e CO_2. Dados da re-análise oceânica *Simple Ocean Data Assimilation System* (SODA), de 1958 a 2007, foram utilizados para entender as alterações na salinidade das camadas intermediárias, consequentes das alterações climáticas atuais, nos setores austrais dos Oceanos Atlântico, Índico e Pacífico. Os resultados mostram que no período analisado, a Água Intermédiária Antártica tornou-se menos salina e mais profunda nos Oceanos Atlântico e Índico, ocorrendo situação inversa no Oceano Pacífico. O estudo revela ainda, a propagação de águas menos salinas no Atlântico em função de Ondas de Rossby.

Palavras chave: aquecimento global, AIA, Atlântico

INTRODUÇÃO

Há evidências de que o clima terrestre tem se alterado desde a revolução Industrial (IPCC, 2007). O aquecimento global, conseqüência do aumento das concentrações de CO_2 e outros gases de efeito estufa, altera as trocas de calor entre a atmosfera e o oceano e influencia na manutenção do gelo marinho. Transformações nos campos de gelo modificam a salinidade e a estabilidade do oceano superior, afetam a circulação termohalina (PEREIRA, 2003) e a formação de massas d' água, como a água Intermediária Antártica (AIA), componente do ramo superior da circulação termohalina, principalmente na sua região de afloramento (SANTOSO *et al.*, 2002).

Tratando-se de Oceano Austral, as massas d'água como a AIA têm um importante papel armazenando calor e gases dissolvidos (SARMIENTO *et al.*, 1998; SABINE *et al.*, 1999). A AIA, assim como a Água Modal Subantártica, absorve grandes quantidades de CO_2 antropogênico, particularmente pela intensa ventilação e pelas concentrações iniciais muito baixas desse gás (SABINE *et al.*, 2004). Essas massas d'água também estão relacionadas ao *input* de nutrientes na base da termoclina permanente, afetando a produção primária em altas latitudes (SABINE et al., 2004; MAES *et al.*, 2007), e pela ventilação dos giros subtropicais (SALÉE *et al*., 2006), contribuindo mais uma vez para o sequestro de carbono, transportando-o para as regiões profundas do oceano.

Desde 1950, a AIA tem se tornado menos salina (AOKI *et al.*, 2005). Se de fato a AIA se tornar menos densa, como este e outros estudos indicam (GOES *et al.*, 2008; DOWNES *et al.*, 2008), as suas taxas de ventilação poderão ser afetadas bem como seu papel no seqüestro do CO_2.

O principal objetivo do projeto é caracterizar a Água Intermediária Antártica e sua variabilidade, no Oceano Austral, principalmente na região do Atlântico, através da análise de dados do conjunto de re-análise oceânica SODA (*Simple Ocean Data Assimilation*).

O estudo é motivado pelas possíveis alterações nas características dessa massa d'água, consequentes do aquecimento global. Entender a AIA no presente é importante para compreensão das mudanças climáticas em longo prazo, pois, segundo Santoso *et al.* (2002), a detecção dessas alterações nas camadas intermediárias dos oceanos do Hemisfério Sul depende do conhecimento sobre a magnitude e a dinâmica de sua variabilidade.

MATERIAIS E MÉTODOS

Neste trabalho foram utilizados dos dados temperatura e salinidade da re-análise SODA. Os dados contêm informações globais, com resolução de 0,5° de latitude e de

longitude, e 40 profundidades, organizadas em doze arquivos mensais para cada ano, no período de 1958 a 2007.

Observou-se as variações do mínimo vertical de salinidade associado à AIA e das densidades características da massa d'água nos Oceanos Atlântico, Índico e Pacífico, em 30°S, calculando suas tendências. Calculou-se ainda a velocidade da propagação do mínimo de salinidade encontrada no diagrama de Hovmöller para o Oceano Atlântico, aplicando-se a Transformada de Radon (LIM, 1990; POLITO *et al.*, 2003) e comparou-se os resultados aos os valores teóricos da velocidade de fase de ondas longas de Rossby no primeiro modo baroclínico.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em média a salinidade mínima associada À AIA tem diminuído no Oceano Atlântico $0{,}26 \cdot 10^{-3} ano^{-1}$ e $0{,}20 \cdot 10^{-3} ano^{-1}$ no Oceano Índico. No Oceano Pacífico, a salinidade mínima tem aumentado $0{,}15 \cdot 10^{-3} ano^{-1}$.

Em relação às isopicnais características da massa d'água em cada oceano, em média há um afundamento de $5{,}4 cm \cdot ano^{-1}$ no Atlântico e $21{,}4 cm \cdot ano^{-1}$ no Índico. No Oceano Pacífico, porém, a isopicnal está ficando mais rasa a uma taxa de $17{,}9 cm \cdot ano^{-1}$.

Os resultados acima, em particular para o Oceano Atlântico, corroboram com os resultados obtidos por Goes et al. (2008). Os autores também observaram um afundamento da isopicnal associada a AIA em 30°S, entre 1950 e 1999. Os resultados obtidos para os Oceanos Atlântico e Índico corroboram também com Bindoff et al, (2000), AOKI et al., (2003), MURRAY *et al.,*(2007) e DOWNES *et al.*;, 2008). Segundo Bindoff e McDougall (2000), esse afundamento das isopicnais associadas às AIAs está associado ao resfriamento e a queda da salinidade em 50°S.

O Oceano Pacífico, porém, ao contrário do esperado e de outros estudos (JOHNSON *et al.*, 1997; DOWNES *et al.*, 2008), apresentou tendências positivas para os mínimos de salinidade e para a profundidade da isopicnal associada.

No Oceano Atlântico, verificou-se ainda que a velocidade de fase obtida neste trabalho com a aplicação da transformada de Radon é bastante consistente com a velocidade de fase teórica para as ondas longas de Rossby no primeiro modo baroclínico em 30°S (diferença de 6%). Os valores ainda estão próximos aos obtidos por Krieger (2008) e Polito *et al.* (2003) em latitudes semelhantes.

CONCLUSÕES

Os resultados mostram que, principalmente nos Oceanos Atlântico e Índico, a AIA está se tornando menos salina e mais profunda, e que as mudanças ocorridas estão ligadas às variações no oceano superior e nas interações oceano-atmosfera.

No Atlântico, a propagação do mínimo de salinidade em função da dinâmica de ondas de Rossby, indica o deslocamento da própria massa d'água, podendo ter sérias implicações no clima global e na circulação termohalina, a qual ela está associada. O transporte de águas menos salinas da região leste para a oeste, mais salina, da bacia, produzem mudanças decadais associadas a diminuição da salinidade do Atlântico leste e conseqüente aumento da salinidade a oeste.

Por fim, mais uma vez fica claro que o aquecimento global tem sérias implicações nas características da AIA, alterando suas propriedades e consequentemente seu papel no sequestro de carbono, na ventilação dos oceanos e no *input* de nutrientes na base da termoclina.

REFERÊNCIAS

AOKI, S.*et al.*, 2003. Multidecadal warming of subsurface temperature in the Indian sector of the Southern Ocean. ***Journal of Geophysical Research***, v. 108, n. 8081.

AOKI, S. *et al.* ,2005. Interdecadal watermass changes in the Southern Ocean between 30°e and160°e. ***Geophysical Research Letter***, v. 32.

BINDOFF, N. L.; MCDOUGALL, T. J., 2000. Decadal changes along an Indian Ocean section at 32°s and their interpretation. ***Journal of Physical Oceanography***, v. 30, p. 1207—1222.

DOWNES, S. M. *et al.*, 2008. Impacts of climate change on the subduction of mode and intermediate water masses in the Southern Ocean. ***Journal of Climate***, n. Versão preliminar,

GOES, M. *et al.*,2008. Changes in subduction in the South Atlantic Ocean during the 21st century in the CCSM3. ***Journal of Geophysical Research***, v. 35.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE.,2007. ***Fourth Assessment Report (AR4)***. Disponível em: <http://www.ipcc.ch>. Acesso em: 27 de fev. de 2008.

JOHNSON, C. G.; ORSI, A. H., 1997. Southwest Pacific Ocean water-mass changes between 1968/69 and 1990/91. ***Journal of Climate*****,** v. 10, p. 306—316.

KRIEGER, S.,2008. ***Estudo da variabilidade na distribuição espectral das ondas de Rossby baroclínicas no Atlântico e em particular na região do arquipélago de Abrolhos***. Instituto Oceanográfico da USP, São Paulo. Dissertação de mestrado.

MAES, C. et al.,2007. What are the origins of the Antartic Intermediate Waters transported by North Caledonian Jet. ***Geophysical Research Letters***, v. 34, 2007.

MURRAY, R. J. *et al.*, 2007. Modeling decadal changes on the Indian Ocean section I5 at 32°S. ***Journal of Climate***, n. 20, p. 3106–3130.

PEREIRA, J.,2003. ***Variabilidade do Oceano Austral usando um modelo acoplado de circulação***. Dissertação de mestrado — Universidade de São Paulo, São Paulo.

POLITO, P. S.; LIU, W. T., 2003. Global characterization of Rossby waves at several spectral bands. ***Journal of Geophysical Research***, v. 108.

SABINE, C. L. et al., 2004. The oceanic sink for anthropogenic CO_2. ***Science***, v. 305, n. 5682, p. 367–371.

SABINE, C. L. et al.,1999. Anthropogenic CO_2 inventory of the Indian Ocean. ***Global Biogeochemical Cycles***, n. 13, p. 179–198.

SANTOSO, A.; ENGLAND, M. H.,2002. Antartic Intermediate Water variability in a coupled climate model. ***Journal of Physical Oceanography*****.**

SARMIENTO, J. L. et al.,1998. Simulated response of the ocean carbon cycle to anthropogenic climate warming. ***Science***, v. 393, p. 245–249.

CARACTERIZAÇÃO DA PESCA ARTESANAL NA VILA DE MOCOOCA, APA DE ALGODOAL/MAIANDEUA, MARACANÃ, PARÁ

Martins, B. M. L.[1]; Emin-Lima, N. R.[2]

[1] Faculdade de Oceanografia- UFPA.Av. Augusto Corrêa, S/N- Guamá ,Belém-PA CEP:66095-900
[1, 2] Grupo de Estudos de Mamíferos Aquáticos da Amazônia (GEMAM). Museu Paraense Emílio Goeldi, Coordenação de Mastozoologia.Av. Perimetral, 1901 – Terra Firme, Belém, PA 66077-530.
Email: [1]bruna_oceano@yahoo.com.br; [2]sotalias@gmail.com

RESUMO

A microrregião do salgado paraense caracteriza-se por sua ampla biodiversidade e ocupação por comunidades tradicionais litorâneas que tem a pesca como principal atividade de renda e subsistência. Atualmente no estado, a modalidade de pesca artesanal lidera a exploração do pescado, sobrepondo-se a pesca industrial. Para o contexto amazônico, a valorização do ambiente se deu a partir da criação de áreas de proteção ambiental (APA), porém em muitos casos não foi criado um plano de manejo adequado que priorize e valorize tanto o ecossistema quanto as comunidades nele residentes. O presente trabalho visa caracterizar a pesca artesanal realizada na Vila de Mocooca pertencente à APA de Algodoal/Maiandeua, município de Maracanã, Pará. Foram realizadas entrevistas com auxilio de questionários semi-estruturados, obtidas informações com relação às artes de pesca utilizadas, tipo de embarcações, processamento do pescadores e a percepção ambiental dos mesmos. Entre os entrevistados o sexo masculino predominou em 88% dos casos, para 100% dos entrevistados a pesca é a principal renda. As principais espécies capturadas são a tainha (*Mugil sp.),* a pratiqueira (*Hemiodus unimaculatus*) e a pescada-gó (*Macrodon ancylodon*).

Palavras chave: Microrregião do Salgado, Nordeste Paraense, Percepção ambiental.

INTRODUÇÃO

A respeito da biodiversidade da região amazônica na qual se insere a microrregião do salgado paraense, Barthem & Fabré (2004) discutem que, aspectos como riqueza de espécies exploradas, quantidade de pescado capturado e dependência das populações tradicionais fazem da Amazônia uma região de alto potencial pesqueiro, com mobilização de U$ 200 milhões ano-1. No Estado do Pará a cadeia produtiva do pescado é derivada de três segmentos de atividade: a pesca artesanal, a pesca industrial e a aqüicultura. A pesca artesanal é realizada em praticamente todos os municípios do estado e gera uma pauta de espécies bastante diversificada (SANTOS, 2005).

De acordo com dados do IBAMA (2004), essa modalidade responde por 77,2% da produção estadual. A pesca artesanal é desenvolvida de modo geral, por pessoas que têm como objetivo principal consumir o pescado capturado, o que pode ser observado em todas as regiões do país e é feita principalmente por consumidores representados pelas comunidades ribeirinhas, onde problemas sociais como desemprego e a baixa escolaridade são evidentes, tendo desta forma na pescaria a única maneira de se adquirir alimento e alguma remuneração para a sustentação familiar (RESENDE, 2006).

Os moradores de Algodoal e de outras localidades da Zona do Salgado apresentam-se com uma organização social fortemente dependente dos recursos marinhos (FURTADO, 1987), tendo como principal fonte econômica a pesca de subsistência. A ausência de tecnologia moderna empregada nesta atividade faz com que sejam conhecidos como pescadores artesanais (MALDONADO, 1995), embora os habitantes autodenominem-se apenas de pescadores.

MATERIAIS E MÉTODOS

A ilha de Algodoal, município de Maracanã, está situada na Zona Fisográfica do Salgado, porção litorânea do Pará, a leste da desembocadura do rio Amazonas (SIMÕES, 1981; FURTADO, 1987). A excelente vocação à pesca que essa posição geográfica possui explica a existência na ilha de uma população de aproximadamente 1.600 habitantes, distribuídas em quatro comunidades: Vila de Algodoal, Fortalezinha, Camboinha e a Vila de

Mocooca, esta se localiza a margem do furo de mesmo nome na porção sudoeste da ilha. A ilha de Algodoal-Maiandeua, com uma área total de 2.378 ha, foi declarada Área de Proteção Ambiental (APA), unidade de conservação de caráter insular, sob a Lei estadual nº 5621, de 25 de novembro de 1990 (BASTOS, 1996).

As informações do presente estudo foram obtidas através de entrevistas com auxilio de questionários semi-estruturados, perguntas relacionadas à pesca, situação socioeconômica e percepção ambiental dos pescadores foram relevantes ao estudo. Os dados foram em seguida organizados em planilhas do Microsoft Excel 2007 para a confecção dos gráficos e tabelas utilizados para apresentação dos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na vila de Mocooca foram entrevistados um total de 26 pescadores, do qual 88% eram representantes dos sexo masculino, com faixa etária variando entre 20 e 77 anos. A pesca correspondeu a principal fonte de renda de 100% dos entrevistados. Dos 80% associados na colônia de pescadores pertencentes a Zona 07, 100% não recebem nenhum tipo de auxilio no periodo de defeso. Informações relevantes sobre os pescadores da vila estão inseridas na (Tab. 1).

Tabela 1: Informações sobre os pescadores da Vila de Mocooca, APA Algodoal/Maiandeua,Marcanã-PA

Faixa etária média dos entrevistados	30,43% 20 a 35 anos 47,83% 36 a 56 anos 21,74% 57 a 77 anos
Estado civil	69% casados
Origem dos pescadores	45% Vila de Mocooca
Atividades secundárias	46,15% exercem 53,85% não exercem
Escolaridade	80% 1° grau incompleto
Situação perante a colônia	80% pertencem a colônia 20% não pertencem

Com relação ao tipo de embarcação foram identificadas cinco categorias (Fig.1), os pescadores que não indicaram o tipo de embarcação foram incluídos em "outros". As artes de pesca realizadas na região são: a rede de espera, espinhel, curral, tarrafa, puçá e linha de mão (Fig. 2), que são utilizadas para a captura de tainha (*Mugil sp.),* pratiqueira (*Hemiodus unimaculatus*), a pescada-gó (*Macrodon ancylodon*) e Camarão (*Penaeus sp*.) entre outros. As dimensões da rede de espera variam entre 100 a 3000m, com malha 30, 40 e fio número 11 ou 12. O modo de produção se dá em parceria com vizinhos, amigos e familiares, ocorrendo muitas vezes empréstimo de embarcação. Em geral o pescado é conservado no gelo e não é processado, sendo este vendido no porto da vila de Mocooca.

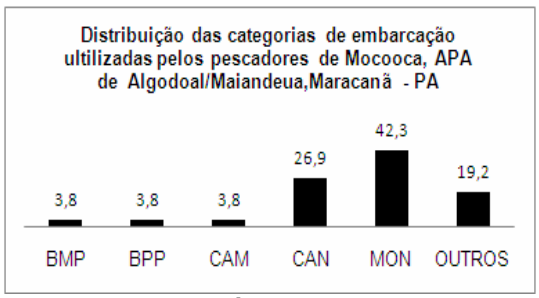


Figura 1

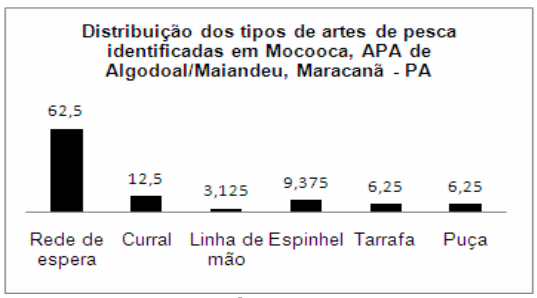


Figura 2

Com a finalidade de indicar mudanças no ambiente e na pesca, a percepção ambiental dos pescadores foi levada em conta (Tab. 2), a diminuição no tamanho do pescado e o deslocamento deste para outros pesqueiros, foram as questões mais citadas.

Tabela 2: Percepção ambiental dos pescadores de Mocooca, APA Algodoal/Maiandeua, Maracanã, Pará.

Observam mudança no ambiente	62,5% sim 37,5% não
Sobre a tecnologia investida na pesca	25% aumentou 50% continua a mesma 25% diminui
Número de redes	22,7% aumentou 59% continua o mesmo 18,1% diminuiu
Observam mudança no tamanho do pescado	62,5% sim 37,5% não

CONCLUSÕES

Os tipos de embarcações identificados assim como as técnicas de pesca utilizadas e o modo de produção desenvolvido classificam a pesca da região como artesanal. Os pescadores indicam ter dominio das mudanças relacionadas ao ambiente. No entanto são necessários estudos mais aprofundados para se determinar o estoque pesqueiro da região e que se invistam em políticas que integrem o conhecimento tradicional e a biodiversidade do ambiente.

REFERÊNCIAS

BARTHEM, R . B. 2004; FABRÉ, N . N. 2004. Biologia e diversidade dos recursos pesqueiros da Amazônia. In: RUFFINO, M. L. (Coord.). **A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira**. Manaus: Ibama/ProVárzea. p.17-62

BASTOS, M. N. C. 1996. Caracterização das formações vegetais da restinga da Princesa, Ilha de Algodoal-PA. 249 f. **Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Pará, MuseuParaense Emílio Goeldi, Belém.**

FURTADO, L. G. 1987. Curralistas e Redeiros de Marudá:Pescadores do Litoral do Pará. Belém: **Museu Paraense Emílio Goeldi. 366 p.**

IBAMA. Estatística da pesca 2002: grandes regiões e unidades da federação. Tamandaré, PE: **IBAMA/CEPENE**, 2004. 129p.

MALDONADO, S. 1995. Dizer marítmo: A antropologia e os pescadores em algumas notas**.** **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Antropol., v. 11, n. 2, p. 137-144.**

RESENDE, E. K. de. 2006. A pesca em águas interiores. Disponível em: **<hptt://www.cpap.embrapa.br/publicações/online>.** Acesso em: 10 janeiro 2010.

SANTOS, M. A. S., et al 2004. A cadeia produtiva da pescada artesanal no Nordeste Paraense: municípios de Augusto Corrêa, Bragança, Curuçá, Maracanã, Marapanim, São João de Pirabas e Viseu. Belém**: SEBRAE/PA e PROASCON – Projetos e Consultoria em Agronegócios. 2004, 116p.**

SIMÕES, M. F. 1981. Coletores-Pescadores ceramistas do litoral do Salgado (Pará) – Nota preliminar. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, Nova sér. Antropol., v. 78, p. 1-26.**

DISTRIBUIÇÃO DE *Prorocentrum* (DINOFLAGELLATA) NA PLATAFORMA CONTINENTAL DO RIO GRANDE DO SUL (VERÃO 2007)

Islabão, C. A.[1]; Odebrecht, C.[2]; Bergesh, M.[3]

Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Lab. Ecologia do Fitoplâncton e Microorganismos Marinhos, Instituto de Oceanografia. Campus Carreiros km 8. C. P. 474. [1]gcarolislabao@gmail.com; [2] docclar@furg.br; [3] docmarli@furg.br

RESUMO

O presente estudo teve por objetivo identificar e quantificar as espécies planctônicas do gênero *Prorocentrum* na plataforma continental do Rio Grande do Sul no verão de 2007. As amostras foram coletadas com rede de plâncton (20 • m) e preservadas com formalina 4%, ao longo de três transectos ao largo do Cabo de Santa Marta Grande (SC) e Chuí (RS), durante o cruzeiro oceanográfico PRONEX II. As espécies foram identificadas e contadas em câmaras (2,1 ml), usando-se o microscópio invertido, acoplado a uma câmara Spot INSIGHT – QE. A densidade celular (cels/m³) foi calculada com relação ao volume de amostra filtrado e fixado. Foram identificadas sete espécies (*Prorocentrum compressum*, *P. donghaiense*, *P. gracile*, *P. micans*, *P. minimum*, *P. rostratum* e *P. scutellum*), sendo *P. gracile* a mais abundante nas duas áreas, seguida de *P. scutellum* e *P. compressum*. *P. donghaiense*, encontrada na área sul, foi pela primeira vez observada na região.

Palavras chave: Fitoplâncton, Dinoflagelados, Marinho.

INTRODUÇÃO

Os dinoflagelados constituem um grupo importante no plâncton, compreendendo mais de 2000 espécies, das quais aproximadamente 50% são autotróficas e 50% heterotróficas (TAYLOR, 1987; REVIERS, 2006). O gênero *Prorocentrum*, Ordem Prorocentrales, foi descrito por Ehrenberg (1834) tendo *Prorocentrum micans* como a espécie tipo, e compreendendo mais de 70 (ABÉ, 1967). Várias espécies planctônicas formam extensas florações, embora poucas (*P. balticum*, *P. micans* e *P. minimum*) foram relacionadas com danos à flora e/ou fauna. Entre as espécies bentônicas, ao contrário, existem várias espécies produtoras de toxinas (FAUST *et al*., 1999). No cone Sul Americano, espécies do gênero *Prorocentrum* são muito freqüentes em águas costeiras, produzem descolorações da água e representam importante fonte de alimento para pequenos invertebrados e protistas planctófagos (SAR *et al*., 2002). O objetivo do presente estudo foi o de identificar e quantificar as espécies planctônicas de *Prorocentrum* presentes em duas áreas da plataforma continental do Rio Grande do Sul no verão de 2007.

MATERIAL E MÉTODOS

Trinta e três amostras de plâncton foram coletadas em fevereiro de 2007 na plataforma continental do Rio Grande do Sul ao longo de três transectos na altura do Cabo de Santa Marta Grande (Lat. 28°40'S - estações 1-15) e do Chuí (Lat. 34°S - estações 16-33) no âmbito do Programa Núcleos de excelência (PRONEX II) (Fig. 1). As amostras foram obtidas com rede (malha de 20• m; diâmetro 33 cm) através de arrastos verticais realizados desde o fundo (profundidade máx 100m) até a superfície, e preservadas com formaldeído (4%) neutralizado com hexametilenotetramina. Os valores de temperatura e de salinidade variaram, respectivamente, na área norte entre 17,2 e 24,2°C e entre 35,6 e 36,7; e entre 17,9 e 23,9°C e 33,3 e 35,6 na área sul (Osmar Möller, com. pess).

As células foram contadas em microscópio invertido ZEISS AXIOVERT 135, aumentos de 10x e 40x usando-se uma câmara de Utermöhl (2,1ml). A densidade celular foi calculada considerando-se os volumes de amostra filtrada (diâmetro da rede de coleta multiplicado pela profundidade do arrasto) e fixada, e expressa em células m^{-3}. Todos os organismos observados foram medidos quanto ao comprimento (C), largura (LA) e comprimento do espinho apical (EA), quando presente. As imagens foram obtidas em uma câmara digital Spot INSIGHT – QE.

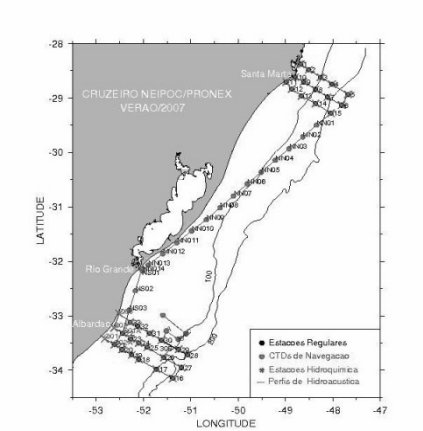


Figura 1: Área de estudo com as estações de coleta ao norte na altura do Cabo de Santa Marta Grande (1-15) e ao sul na altura do Chuí (16-33) Autor: (ATTISANO, 2007)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas sete espécies de *Prorocentrum* (Fig. 2), considerando-se *P. gracile* e *P. sigmoides* como sinônimas com prioridade para o primeiro nome (DODGE, 1975; e COHEN-FERNANDEZ *et al*., 2006). As medidas de tamanho de alguns organismos deste estudo divergiram das reportadas na literatura. A espécie com maior variação foi *P. gracile*, cujos limites mínimo e máximo de comprimento, largura e do espinho apical, eram abaixo e acima daqueles reportados; a inclusão de *P. sigmoides*, possivelmente, contribuiu para este resultado. A espécie mais abundante foi *P. gracile*, seguida de *P. scutellum* e *P. compressum*. *P. donghaiense* foi observada uma única vez nas amostras preparadas para a identificação. *P. gracile* apresentou maior concentração celular na região costeira, seguida da plataforma continental e região oceânica, onde foi observado um menor número. Células de *P. minimum* ocorreram na região sul, em baixa concentração. *P. scutellum* e *P compressum* apresentaram distribuição similar a de *P. gracile,* em menor concentração.

Entre as espécies identificadas, *P. micans* é a única formadora de extensas florações em várias partes do mundo, sem, contudo causar danos, embora alguns registros necessitem de confirmação (FAUST et al., 1999). A espécie pode excretar substâncias que inibem o crescimento de diatomáceas *Skeletonema costatum* e *Chaetoceros didymus*, mas aparentemente não afetam a cadeia alimentar nem os organismos de níveis tróficos superiores (UCHIDA, 1977; FAUST *et al*., 1999).

A baixa frequência de *P. minimum* pode resultar de uma subestimativa pela dificuldade de visualizar organismos de pequeno tamanho (10-15 • m), e a provável perda de organismos durante a coleta pela malha da rede usada (20 • m). É a única espécie nociva, entre as identificadas neste estudo. Entretanto, a provável toxina causadora, venerupina, ainda não teve a estrutura química e propriedades elucidadas (FAUST et al., 1999).

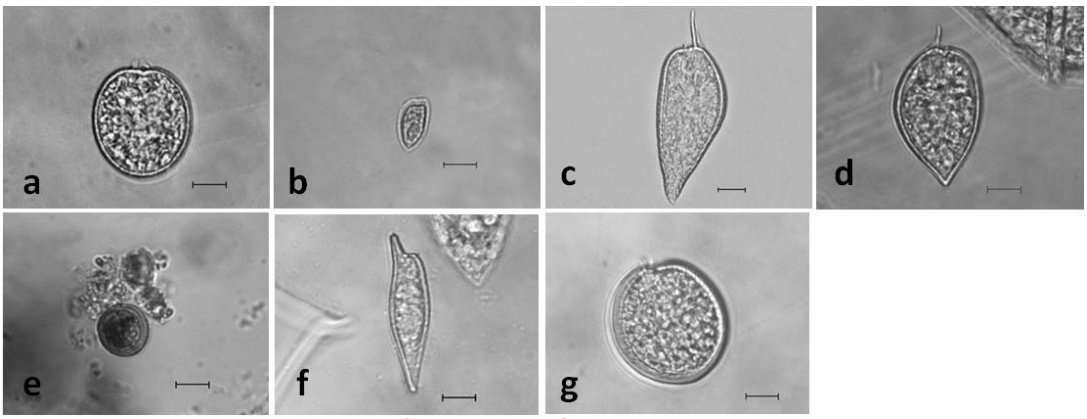


Figura 2: Fotos de microscopia ótica das espécies identificadas de *Prorocentrum*: (a) *P. compressum*, (b) *P. donghaiense*, (c) *P. gracile*, (d) *P. micans*, (e) *P. minimum*, (f) *P. rostratum*, (g) *P. scutellum. Escala 10 µm.*

CONCLUSÕES

- ✓ Sete espécies de *Prorocentrum* foram identificadas na plataforma continental do Rio Grande do Sul: *P. compressum*, *P. donghaiense*, *P. gracile*, *P. micans*, *P. minimum*, *P. rostratum* e *P. scutellum*,
- ✓ *P. gracile* foi a espécie mais abundante no verão de 2007 na plataforma Continental do Rio Grande do Sul,
- ✓ *P. donghaiense* foi pela primeira vez citada nesta região;
- ✓ Algumas espécies divergiram das medidas de tamanho reportadas na literatura; a espécie com maior variação foi *P. gracile.* Sugere-se que esta espécie seja identificada através de técnica de biologia molecular para esclarecer a inclusão de *P. sigmoides* em sua definição.

REFERÊNCIAS

ABÉ, T. H. 1967. The armoured dinoflagellata: II. Prorocentridae and Dinophysidae. Publ. ***Seto Mar. Biol. Lab***., XIV (5):369- 389.

ATTISANO, K. K. 2007. ***A oceanografia química e os processos oceanográficos presentes na Plataforma Continental das regiões de Santa Marta (SC) e Albardão (RS)***. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Rio Grande - FURG, Rio Grande. 130p.

COHEN-FERNANDEZ E. J., E. M. D. CASTILLO, I.H.S. HUGARTE & F. F PEDRPCHE. Contribution of external morphology in solving a species complex: The case of *Prorocentrum micans*, *Prorocentrum gracile* and *Prorocentrum sigmoides (Dinoflagellata)* from the Mexican Pacific Coast. ***Phycol. Res***. 54:330- 340

DODGE, J. D. 1975. The Prorocentrales (Dinophyceae). II. Revision of the taxonomy within the genus *Prorocentrum*. ***Bot. J. Linn. Soc.*** 71: 103-125.

FAUST, M.A., J. LARSEN, & Ø. MOESTRUP. 1999. Potentially toxic phytoplankton. 3. Genus *Prorocentrum* (Dinophyceae), ***ICES Identification Leaflets for Plankton***. Leaflet No. 184: 1-23.

HALLEGRAEFF, G. M., D.M. ANDERSON & A.D. CEMBELLA. 1995. **Manual on Harmful Marine Microalgae**. UNESCO. France, 551 p.

REVIERS, B. 2006. **Biologia e Filogenia das Algas**. Artmed, Porto Alegre, 280p.

SAR E. A., M. E. FERRARIO & B. REGUERA. 2002. **Floraciones Algales Nocivas en el Cono Sur Americano**. Instituto Español de Oceanografia, España, 311 p.

UCHIDA, T. 1997. Excretion of a diatom-inhibitory substance by *Prorocentrum micans* Ehrenberg. Jap. ***J. Ecol.***, 27:1-4. Urien, 1972 pág. 19 primeiro parágrafo.

ACOMPANHAMENTO DAS OCORRÊNCIAS DOS BOTOS DO GÊNERO *SOTALIA* (CETACEA, DELPHINIDAE) NO RIO GUAMÁ

Santos, G. M. A.[1]; Martins, B. M. L.[1]; Quaresma; A. C.[2]; Barata, R. R.[3]; Sousa, M. E. M.[1]; Arcoverde, D. L.[1]; Rodrigues, A. L. F.[1]; Emin-Lima, N. R.[1]; Siciliano, S.[1,4]; Silva-Jr., J. S.[5]

[1]Grupo de Estudos de Mamíferos Aquáticos da Amazônia (GEMAM), Museu Paraense Emílio Goeldi, Coordenação de Zoologia. Campus de Pesquisa. Av. Perimetral, 1901 – Terra Firme, Belém, PA 66077-530 Brasil
[2] Museu Paraense Emílio Goeldi, Coordenação de Botânica. Campus de Pesquisa. Av. Perimetral, 1901 – Terra Firme, Belém, PA 66077-530 Brasil
[3] Laboratório de Polimorfismo de DNA, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará
[4] Grupo de Estudos de Mamíferos Marinhos da Região dos Lagos (GEMM-Lagos), Escola Nacional de Saúde Pública - ENSP - Fiocruz , Rio de Janeiro, RJ, Brasil
[5] Museu Paraense Emílio Goeldi, Coordenação de Zoologia. Campus de Pesquisa. Av. Perimetral, 1901 – Terra Firme, Belém, PA 66077-530 Brasil
E-mail: [1]gabrielmas17@yahoo.com.br, [2]bruna_oceano@yahoo.com.br, [3]drikoquaresma@yahoo.com.br

RESUMO

O gênero *Sotalia* apresenta, atualmente, duas espécies: o tucuxi, *S. fluviatilis* e o boto-cinza, *S. guianensis*.O tucuxi ocorre em toda a Bacia Amazônica e o boto-cinza da Nicarágua a Santa Catarina no sul do Brasil. *S. fluviatilis* apresenta-se em grupos de 6 a 30 indivíduos e *S. guianensis* de 10 a 15 botos. As observações foram feitas a partir de um ponto fixo no campus da Universidade Federal do Pará, assim como em monitoramentos embarcados no rio Guamá. De setembro a outubro de 2008 e entre janeiro e dezembro de 2009 foram realizados 79 dias de avistamentos em ponto fixo, totalizando 141,27 horas de esforço amostragem. Seis grupos foram registrados. Em paralelo foram feitos 15 monitoramentos embarcados de maio a dezembro de 2009, nos quais oito grupos foram observados. A freqüência de observações de *Sotalia* spp. pode caracterizar a região da foz do rio Guamá como uma passagem para os animais e não como o local de residência da população em questão.

Palavras chave: Tucuxi, Boto-cinza, Estado do Pará

INTRODUÇÃO

O gênero *Sotalia*, família Delphinidae, já compreendeu cinco espécies. Atualmente, são reconhecidas apenas duas espécies, o tucuxi *Sotalia fluviatilis,* o único delfinídeo exclusivamente fluvial, e o boto-cinza *Sotalia guianensis*, que é marinho. Segundo IBAMA (2001) e IUCN (2008), os dados disponíveis para as duas espécies de *Sotalia* são insuficientes para uma avaliação confiável do seu *status* de conservação.

O tucuxi apresenta uma variedade de comportamentos aéreos, como saltos laterais e verticais, cambalhotas, e "surf" em ondas feitas por barcos (DA SILVA & BEST, 1996). Faustino & da Silva (2006) registraram grupos com até 30 tucuxis, mas geralmente encontram-se de um a seis indivíduos. As agregações maiores normalmente são observadas onde há maior profundidade e o espaço é mais aberto. *S. fluviatilis* também não adentra as florestas alagadas tanto quanto o boto-vermelho (*Inia geoffrensis*), e está mais restrito aos rios e canais principais (FAUSTINO & DA SILVA, 2006).

O ciclo reprodutivo de *S. fluviatilis* aparentemente respeita o ciclo de cheias dos rios, ou seja, a fêmea dá à luz quando há maior disponibilidade de presas para dar suporte à lactação (REEVES *et al.,* 2002). A gestação foi estimada em um pouco mais de 10 meses (DA SILVA & BEST, 1996; REEVES *et al.,* 2002). Faustino & da Silva (2006) observaram filhotes durante o ano todo em seu estudo na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, localizada na confluência dos rios Solimões e Japurá.

O boto-cinza, *S. guianensis*, é uma espécie exclusivamente estuarina e marinha. Ocorre desde a Nicarágua (EDWARDS & SCHNELL, 2001), na América Central, até a Baía Norte em Santa Catarina, no sul do Brasil (SIMÕES-LOPES, 1988). Apresenta características morfológicas similares às do tucuxi. Entretanto, *S. guianensis* atinge comprimento de 2,20 m (FLORES & DA SILVA, 2009). Estes golfinhos se deslocam em grupos de 10 a 15 indivíduos (SICILIANO *et al.*, 2006), já tendo sido observados grupos de até 450 botos em Ilha Grande, Rio de Janeiro (LODI & HETZEL, 1998).

MATERIAIS E MÉTODOS

Observações de Ponto Fixo

Os registros do comportamento de *Sotalia* spp. foram feitos por observações de ponto fixo (ARAÚJO *et. al.,* 2001; DOMMIT, 2006) localizado no Campus Guamá da Universidade Federal do Pará (UFPA) em Belém, na foz do Igarapé do Tucunduba (01º28'60"S; 048º27'23"W). As observações de ponto fixo foram feitas usando binóculos Tasco *Offshore*, com uma hora de duração – no mínimo - duas vezes por semana.

Durante as observações, registrou-se tamanho, composição de grupo, e atividades desenvolvidas, seguindo o método descrito por Shane *et al.* (1990). os comportamentos foram classificados em cinco categorias: alimentação (mergulhos repetidos em um local e direções diferentes ao emergir), descanso (boiando na superfície ou movimentando-se lentamente), deslocamento (movimento unidirecional), socialização (contato corporal freqüente e exibições de superfície como saltos) e não identificado.

Transeções de Barco

Foram realizadas duas transeções lineares mensais no rio Guamá. As transeções foram alternadas em duas áreas diferentes para cobrir a maior área possível dentro do rio.

As transeções se deram em uma embarcação de madeira com 11 m de comprimento, movida a motor a diesel. As observações foram realizadas por dois observadores usando binóculos Tasco *Offshore*. Obtiveram-se os registros visuais através de uma câmera fotográfica digital Canon EOS 40D, e os dados coletados anotados em planilha padronizada. Nesta planilha, foram coletados: coordenadas geográficas obtidas a partir de um GPS (Global Position System) CS Map 60, hora da observação, espécie avistada, tamanho e composição do grupo, atividade desenvolvida (alimentação, alimentação oportunística, deslocamento, socialização) (SHANE *et. al.,* 1990), e observações adicionais, como carcterísticas morfológicas (coloração e marcas no corpo).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos meses de setembro e outubro de 2008 e entre janeiro e dezembro de 2009 foram realizados 79 dias de observações em ponto fixo totalizando 141, 27 horas de esforço de amostragem Foram registrados seis grupos com um total de 21 indivíduos, dos quais dois eram filhotes (ambos observados no mês de março). O maior grupo apresentou 7 botos (em março) enquanto o menor possuia 2 (em janeiro).

Em três das observações os botos estavam em comportamento alimentar. Em uma, estavam se deslocando e, no restante não foi possível identificar a atividade dos espécimes.

Paralelamente às observações de ponto fixo, foram realizados 15 monitoramentos embarcados no rio Guamá, entre maio e dezembro de 2009. Durante as transecções de barco, foram observados 8 grupos, somando 27 indivíduos, sendo três filhotes (dois registrados em maio e um em dezembro). O filhote avistado em dezembro tinha sua nadadeira dorsal curvada sobre o corpo indicando que se tratava de um recém nascido.

Durante os monitoramentos embarcados, os botos foram observados por duas vezes em atividade alimentar. Esta caracteriza-se por investidas contra presas, movimentos assincronizados e saltos. Também foi registrado comportamento de socialização. Na ocasião, encontravam-se dois grupos, um com filhote, e os botos nadavam lentamente com uma trajetória não definida.

Nas observações, tanto em ponto fixo como em barco, foi registrado apenas uma vez a ocorrência de um indivíduo solitário. Este resultado foi congruente com os dados da literatura, indicando que estes são golfinhos que econtram-se normalmente em grupos (DA SILVA & BEST, 1996; FAUSTINO & DA SILVA, 2006).

Todos os registros de boto ocorreram na estação chuvosa. Isso possivelmente indica que a área do rio Guamá, monitorada no presente estudo, não é o local de residência dos botos do gênero *Sotalia* e sim uma passagem.

CONCLUSÕES

A frequência de registros de *Sotalia* no rio Guamá pode indicar este rio como uma passagem e não o local de residência da população estudada. O maior esforço de monitoramentos embarcados indo a locais cada vez mais longe no interior do rio Guamá e a

corpos d'água vizinhos faz-se necessário, pois os botos do gênero *Sotalia* são residentes e não realizam grandes migrações (FLORES & BAZZALO, 2004).

REFERÊNCIAS

DA SILVA, V.M.F. & BEST, R.C. *Sotalia fluviatilis*. **Mammalian Species**, 527, 1-7p, 1996.

DOMMIT, C. Comportamento de pesca do Boto-cinza *Sotalia guianensis.* **Dissertação de mestrado, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.** Curitiba, 2006.

EDWARDS, H.H. & SCHNELL, G.D. Status and ecology of *Sotalia fluviatilis* in the Cayos Miskito Reserve, Nicaragua. **Marine Mammal Science,** 17(3), 445-472, 2001.

FAUSTINO, C. & DA SILVA V.M.F. Seasonal use of Amazon floodplains by the Tucuxi *Sotalia fluviatilis* (Gervais, 1853), in the Central Amazon, Brazil. **THE LATIN AMERICAN JOURNAL OF AQUATIC MAMMALS – LAJAM**, 5(2), 95-104, 2006.

FLORES, P. A. C. & BAZZALO, M. Home ranges and movement patterns of the marine tucuxi dolphin, *Sotalia fluviatilis*, in Baía Norte, Southern Brazil. **THE LATIN AMERICAN JOURNAL OF AQUATIC MAMMALS – LAJAM**, 3(1), 37-52, 2004.

FLORES, P. A. C. & DA SILVA, V.M.F. Tucuxi and Guiana Dolphin. In: Perrin, W.F., Würsig, B. & Thewissen, J.G.M. (Eds.). (Org.). **Encyclopedia of Marine Mammals.** 2nd ed. San Diego: Academic Press, 2009, v. , p. 1188-1192.

IBAMA. Mamíferos aquáticos do Brasil: plano de ação, versão II. –2.ed. Brasília. **Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis**, 2001, 102p.

IUCN. **Cetacean update of the 2008 IUCN Red List of Threatened Species**. 2008.

LODI, L. & HETZEL, B. Grandes agregações do boto-cinza (*Sotalia fluviatilis*) na Baía da Ilha Grande, Rio de Janeiro. **Bioikos***,. 12* (2), 26-30, 1998.

REEVES, R.R.; STEWART, B.S.; CLAPHAM, P.J. & POWELL, J.A. Guide to marine mammals of world. **National Audubon Society**, 2002, 1st ed. 528p.

SHANE, S. H. Comparison of bottlenose dolphin behavior in Texas and Florida, with a critique of methods of studying dolphin behavior. In: Leatherwood, S. and Reeves, R. R. (eds) The Bottlenose Dolphin. **Academic Press**, San Diego, CA, USA, 1990, p. 541-558.

SHIRIHAI, H. & JARRETT, B. Whales, dolphins and seals: a field guide to the marine mammals of the world. **A&C Publishers Ltd.** Londres, 2006, 384p.

SICILIANO, S., MORENO, I.B., SILVA, E.D. & ALVES, V.C. Baleias, botos e golfinhos na Bacia de Campos. Rio de Janeiro: **ENSP/FIOCRUZ**, 2006, 100p.

SIMÕES-LOPES, P.C. 1988. Ocorrência de uma população de *Sotalia fluviatilis* (Gervais, 1853) (Cetacea, Delphinidae) no limite sul de sua distribuição, Santa Catarina, Brasil. **Biotemas**, 1(1): 57-62.

CARACTERIZAÇÃO DA PESCA ARTESANAL NO MUNÍCIPIO DE COLARES, PARÁ,BRASIL

Martins, B. M. L.[1]; Emin-Lima, N. R.[2]

[1] Faculdade de Oceanografia- UFPA.Av. Augusto Corrêa, S/N- Guamá ,Belém-PA CEP:66095-900
[1, 2] Grupo de Estudos de Mamíferos Aquáticos da Amazônia (GEMAM). Museu Paraense Emílio Goeldi, Coordenação de Mastozoologia.Av. Perimetral, 1901 – Terra Firme, Belém, PA 66077-530.
Email: [1]bruna_oceano@yahoo.com.br; [2]sotalias@gmail.com

RESUMO

A região amazônica devido a sua magnitude hidrográfica e produtiva tem na pesca muitas vezes a principal atividade realizada pelos "nativos" ou "ribeirinhos". O caráter artesanal dessa atividade se diferencia prioritariamente pelo modo de produção e exploração do pescado. A atividade pesqueira do município de Colares, Pará, Brasil inserida na Z-23 foi caracterizada através de entrevistas com auxílio de questionários semi-estruturados. Sendo descritas as arte de pesca utilizadas, o tipo de embarcação e forma de processamento do pescado. A percepção dos pescadores a respeito do ambiente de pesca foi junto ao perfil socioeconômico traçado, relevante ao estudo e indicaram as problemáticas locais e necessidade de incluir um modelo sustentável de exploração e qualidade de vida. Dos entrevistados o sexo masculino predominou em 99% dos casos e para uma unanimidade de 100% a pesca representa a principal atividade de renda. Dentre as principais espécies capturadas destacam-se a dourada (*Brachyplatystoma flavicans*), pescada branca (*Plagioscion squamosissimus*) e o bagre (*Arius sp.*).

Palavras chave: Região amazônica, Percepção ambiental, Etnobiologia.

INTRODUÇÃO

Os pescadores artesanais desenvolvem suas atividades combinando objetivos comerciais e também de subsistência, empregam embarcações de pequeno e médio porte, geralmente de madeira, adquiridas em pequenos estaleiros, com propulsão motorizada ou não, assim como embarcações construídas por si mesmos utilizando matérias-primas naturais. Os petrechos e insumos utilizados na atividade são rústicos, geralmente comprados no comércio local ou confeccionados pelo próprio pescador. As capturas proporcionadas sob estas condições envolvem volumes pequenos ou médios de pescado (IBAMA, 1999).

Barthem & Fabré (2004), apontam os aspectos como riqueza de espécies exploradas, quantidade de pescado capturado e dependência das populações tradicionais fazem da Amazônia uma região de alto potencial pesqueiro,com mobilização de U$ 200 milhões ano-1.O Estado do Pará ocupa lugar de destaque nesse contexto sendo responsável por 63,82% da produção da Região Norte e 17,3% da produção nacional, além contribuir com 9,61% do valor das exportações de pescado do Brasil, números que o colocam na posição de Estado maior produtor e quarto maior exportador de pescado do país (SANTOS et al., 2004).

Seguindo um contexto amazônico, a pesca apresenta grande importância socioeconômica, segundo dados do IBAMA (2004), a pesca artesanal representa 84,2% da produção estadual de pescado e, considerando apenas os filiados às Colônias de Pescadores existentes no Estado, envolve aproximadamente 50 mil pessoas (LOURENÇO et al., 2003).

Da importância de serem realizados estudos voltados as comunidades pesqueiras (Silva et al,2007) comentam que os pescadores artesanais mantêm contato direto com o ambiente natural e possuem, desse modo, um vasto conhecimento acerca da classificação, comportamento, biologia e utilização dos recursos naturais da região onde vivem. Contudo, tais conhecimentos ainda não são devidamente aproveitados, no que diz respeito à manutenção e o uso sustentável desse recurso natural do qual necessitam indistintamente para viver.

MATERIAIS E MÉTODOS

O município de Colares pertence à Mesorregião Nordeste Paraense e à Microrregião do Salgado. A sede municipal tem as seguintes coordenadas geográficas: 00º 55' 38"S e 48º 17' 04"W. Limita-se ao norte com a Baia de Marajó, a leste com município de Vigia ao Sul com

município de Santo Antonio do Tauá e a Oeste com a Baia do Marajó. O furo da Laura ou Guajará-Miri Vigia é o principal acidente hidrográfico do município, fazendo limite, a leste, com Vigia e, ao sul, com Santo Antonio do Tauá. Para ele convergem vários rios e igarapés (onde se destacam o Tauapará, Itajurá, Mariteua, Fazenda, Maracajá), além do furo Itaqueçaua. Ainda fazendo parte da rede hidrográfica, encontramos o rio Tupinambá e os igarapés Tauandeua, Chácara, Arari, Boca Larga e outros, que deságuam no Oceano Atlântico.

As informações do presente estudo foram obtidas a partir de entrevistas realizadas com auxílio de questionários semi-estruturados. Foram adquiridos dados socioeconômicos e de importância para caracterização da pesca artesanal, como tipo de embarcação,modo de processamento do pescado e tipo de artefato de pesca utilizado, o grau de percepção de mudança do ambiente também foi possível por meio das entrevistas. Posteriormente os dados foram organizados em planilhas do Microsoft Excel 2007 e obtidos os gráficos e tabelas necessários.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram entrevistados um total de 20 pescadores, do qual 99% pertencem ao sexo masculino, a idade vairou entre 18 a 77 anos. A atividade pesqueira é a principal fonte de renda de 100% dos entrevistados, apesar de serem desenvolvidas fonte de renda secundárias como pega de carangueijo e demais atividades autonomas. Dos associados na colônia de pescadores de Colares Zona 23, 100% afirmaram nunca terem recebido auxilio do defeso. Informações sobre os pesacadores estão contidas na (Tab.1).

Tabela 1: Informações sobre os pescadores residentes em Colares,2009

Faixa etária média dos pescadores	25% dos entrevistados = 18 a 38 anos 55% dos entrevistados = 39 a 59 anos 20% dos entrevistados = 60 a 77 anos
Estado civil	35% casados
Origem dos pescadores	85% são da própria localidade de Colares
Atividades secundárias	35% não exercem 75% exercem
Escolaridade	60% 1º grau incompleto
Situação perante a colônia	25% não pertencem à colônia 75% pertencem à colônia

Foram identificados três tipos de embarcações: montaria (MON), canoa (CAN) e canoa motorizada (CAM), em relação às artes de pesca predomina a rede de espera variando entre 150 e 600 braças,malha e fio 40/40 e 60/60, o espinhel também é usado na região o número do anzol usado são 7,8 e 9, foi identificado também a rede de arrasto , sendo está utilizada mais na beira próximo ao município(Tab.2).

Tabela 2: Tipo de embarcação e artes de pesca utilizada pelos pescadores de Colares

Embarcação Utilizada	Ocorrência	Artes de Pesca	Ocorrência
Canoa (CAN)	9	Rede de Espera	16
Canoa Motorizada (CAM)	2	Espinhel	8
Montaria (MON)	7	Rede de arraso	1

A relação de trabalho se dá a partir de associação com vizinhos, amigos e familiares, em geral ocorre um empréstimo de embarcação, o pescado é processado em 30% dos casos, e não agrega nenhum tipo de valor para o comércio , 60% dos pescadores não conservam o pescado, esse é comercializado diretamente no porto de Colares, visto que apenas em 20% as viagens duram mais de um dia, em geral observa-se o "vai-vem", no qual a maré determina o

tempo de viagem, em 70% dos casos a produção por viagem não ultrapassa 100Kg . Foram identificados três principais pesqueiros para a região, Ponta seca, Furo da Laura e Ariri. Dentre as principais espécies capturadas destacam-se: Piramutaba (*Brachyplatystoma vaillanti*), Sarda (*Pellona sp.*), Dourada (*Brachyplatystoma flavicans*), Bagre (*Arius sp.*), Pescada Branca (*Plagioscion sp*), Piaba (*Moenkhausia collettii*), Bacu (*Lithodoras dorsalis*), Pratiqueira (*Hemiodus unimaculatus*), Tainha (*Mugil sp*),Mapará (*Hypophthalmus marginatus*), Pescada Amarela (*Cynoscion acoupa*), Cangatá (*Arius quadriscutis*), Bandeirado (*Bagre bagre*), Filhote (*Brachyplatystoma filamentosum*), Camarão (*Penaeus sp.*), Arraia (*Dasyatis geijkesi*).

Quando perguntados sobre o número de pescadores nos últimos 5 anos 70% dizem que o número aumentou, 60% dos pescadores afirmam que a tecnologia envolvida na pesca da região na mudou, embora 65% dizem que o número de redes aumentou na região, em relação à mudança no ambiente em geral 65% dizem que não observam mudanças. Sobre o pescado 55% não observam mudanças no tamanho do pescado, porém 55% apontam mudanças no local de pesca em relação ao seu deslocamento. Quando perguntados sobre a melhor iniciativa para garantir o pescado, foi citado, diminuir o número de redes, a proibição da pesca de juvenis e fiscalização de embarcações que viriam de fora.

CONCLUSÕES

A comunidade pode ser caracterizada como artesanal devido os tipos de embarcação, técnicas de pesca ultilizadas e processamento do pescado. Os pescadores entrevistados mostraram ter dominio sobre o número de embarcações que aportam na região, e apontam uma preocupação para o aumento das mesmas. È necessário que se invistam em projetos que visem um modelo de exploração sustentável e que atenda as demandas locais, principalmente nos periódos de defeso.

REFERÊNCIAS

BARTHEM, R . B. 2004; FABRÉ, N . N. 2004. Biologia e diversidade dos recursos pesqueiros da Amazônia. In: RUFFINO, M. L. (Coord.). **A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira**. Manaus: Ibama/ProVárzea. p.17-62.

IBAMA 1999. Direitos ambientais para o setor pesqueiro: diagnóstico e diretrizes para a pesca marítima. Brasília: **IBAMA/PNUD**, 1999.

IBAMA 2004. Estatística da pesca 2002: grandes regiões e unidades da federação. Tamandaré, PE: **IBAMA/CEPENE**. 129p.

LOURENÇO, C .F. 2003; FÉLIX, F. N. 2003; HENKEL, J. S. 2003; MANESCHY,M. C.2003.A pesca artesanal no Estado do Pará. Belém: **SETEPS/SINE-PA**. 154p.

SANTOS, M . A. S., et al 2004. A cadeia produtiva da pescada artesanal no Nordeste Paraense: municípios de Augusto Corrêa, Bragança, Curuçá, Maracanã, Marapanim, São João de Pirabas e Viseu. Belém: **SEBRAE/PA e PROASCON – Projetos e Consultoria em Agronegócios**. 116p.

SILVA, M. C. ; ABREU, A. S. O. 2007; NUNES, G. Q. 2007 . Caracterização Socioeconômica Da pesca artesanal no município de Conceição do Araguaia, Estado do Pará. Amazônia. **Amazônia: Ci. & Desenv., Belém, v. 2, n. 4, jan./jun**.

ANÁLISE DOS FLUXOS DE CALOR SOBRE A REGIÃO DA CONFLUÊNCIA BRASIL-MALVINAS

Arsego, D. A.[1]; Souza, R. B.[2]; Pezzi, L. P.[3]

[1]Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CRS-INPE), Santa Maria - RS, Brasil, diogo.arsego@gmail.com.
[2]Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CRS-INPE), Santa Maria - RS, Brasil, .
[3]Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CPTEC-INPE), Cachoeira Paulista - SP, Brasil, luciano.pezzi@cptec.inpe.br.

RESUMO

Através do Programa Antártico Brasileiro (PROANTAR) o Programa INTERCONF (Interação Oceano-Atmosfera na região da Confluência Brasil-Malvinas (CBM)) visa o estudo da interação entre o oceano e a atmosfera na região de encontro entre as águas quentes da Corrente do Brasil (CB) e as águas frias da Corrente das Malvinas (CM). As interações resultantes deste contraste termal se dão na forma de fluxos de calor latente e sensível. Publicações recentes de PEZZI *et al*. (2005, 2009), PEZZI e SOUZA (2009) e ACEVEDO *et al*. (2009) reportam resultados das observações do INTERCONF, sugerindo que a frente oceânica que caracteriza a região da CBM modula a Camada Limite Atmosférica (CLA) na ausência de sistemas atmosféricos de grande escala atuantes na região. O objetivo deste trabalho é realizar um estudo dos fluxos de calor na região de estudo baseando-se em dados coletados *in situ* durante trajetos cruzando a região de estudo nas expedições antárticas 23 a 26 nos anos de 2004 à 2007 respectivamente. Os resultados encontrados demonstram uma maior instabilidade da CLA no lado norte (quente) da frente oceanográfica associada a maiores valores de fluxo de calor neste lado da frente.

Palavras chave: Interação Oceano-Atmosfera, Contraste Termal.

INTRODUÇÃO

Na região da CBM, águas quentes da CB se encontram com águas frias da CM. Em virtude dos grandes contrastes termais existentes, a CBM é considerada uma das regiões mais energéticas do oceano global (CHELTON *et al*., 1990). O conhecimento da interação entre o oceano e a atmosfera é de extrema importância, visto que essas interações influenciam as condições atmosféricas tanto em escala regional como em escala global.

Através do Programa Antártico Brasileiro (PROANTAR), o Navio de Apoio Oceanográfico (NApOc) Ary Rongel parte anualmente desde o Oceano Atlântico Sudoeste até o Oceano Austral na Antártica nos meses de outubro a novembro. Desde 2002, a região da CBM é estudada sob seus aspectos oceanográficos e meteorológicos através de um programa de observação chamado INTERCONF. Ao longo do trajeto no Atlântico Sudoeste, são realizadas medidas da temperatura do oceano em função da profundidade através de sondas do tipo XBT. Medidas na atmosfera são feitas através de radiossondas, que são lançadas simultaneamente ao lançamento dos XBTs. Ao mesmo tempo em que os dados de radiossondas são adquiridos, o navio também realiza observações meteorológicas de bordo, incluindo uma medida de temperatura da superfície do mar (TSM) tipo "balde", que são também muito úteis para calibração das medidas das radiossondas.

Publicações recentes de Pezzi et al. (2005, 2009) e Pezzi e Souza (2009) reportam alguns resultados das observações realizadas pelo INTERCONF, sugerindo que a frente oceânica que caracteriza a região da CBM modula a Camada Limite Atmosférica (CLA) na ausência de sistemas atmosféricos de grande escala atuantes na região. Todos os trabalhos citados anteriormente, no entanto, colocam mais ênfase nos dados medidos ou estimados através das radiossondas e dos XBTs. Os dados meteorológicos de bordo, no entanto, foram pouco explorados por esses autores.

MATERIAIS E MÉTODOS

Com o objetivo de estudar o perfil latitudinal dos gradientes termais da CBM, foram utilizados dados coletados *in situ* durante percurso do NApOc Ary Rongel durante as Operações Antárticas 23 a 26, nos meses de outubro a novembro.

A partir dos dados coletados, estimou-se a variação do parâmetro de estabilidade do ar, temperatura da superfície do mar menos temperatura do ar (TSM – T_{ar}) e foram calculados os fluxos turbulentos de calor seguindo o esquema proposto por FAIRALL *et al*. (1996). Apesar desse esquema ter sido construído para o cálculo de fluxos de calor para águas quentes do Pacífico Oeste, este também pode ser utilizado na região de estudo (PEZZI *et al*., 2005, 2009).

Essas equações permitem estimar os fluxos de calor sensível e latente a partir de variáveis observadas em um nível de referência.

$$Q_L = 12 \bullet c_p c_h U(TSM - \bullet_{ar})$$

$$Q_s = 12 \bullet L_e c_e U(q_s - q_{ar})$$

onde Q_L e Q_s são os fluxos de calor latente e sensível, L_e é o calor latente de evaporação e ρ é a densidade do ar. C_h, C_e e C_p são coeficientes de transferência de calor, umidade e momento. θ_{ar} é a temperatura virtual potencial, q_{ar} é a umidade específica e U é a magnitude do vento. Todas as variáveis são medidas no mesmo nível de referência. A umidade específica é calculada a partir da TSM e leva em conta a salinidade:

$$q_s = 0{,}98 q_{ar}(TSM) .$$

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Resultados encontrados confirmam estudos anteriores que mostram que a estabilidade da CLA aumenta na região sul da CBM onde predominam águas da CM, enquanto no lado quente da frente, as águas da CB ocasionam um aumento da turbulência que resulta em ventos mais fortes.

A figura 1 mostra a variação latitudinal do parâmetro de estabilidade em uma média interpolada para as quartro operações. Valores positivos do parâmetro de estabilidade indicam um fluxo de calor do oceano para a atmosfera, tendo como consequencia um aumento da instabilidade da CLA, isso ocorre no lado norte (quente) da CBM.

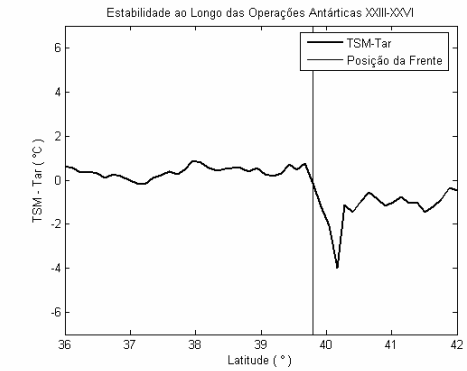


Fig. 1: Variação latitudinal do parâmetro de estabilidade numa média interpolada para as quatro operações. A posição da frente oceanográfica está delimitada pela linha vertical.

A figura 2 representa a variação latitudinal dos fluxos de calor e intensidade do vento na região de estudo durante as operações numa média interpolada para as quatro operações. Nota-se que no lado quente (norte) da frente encontram-se valores maiores de fluxo de calor e ventos mais intensos. Isso é resultado da instabilidade atmosférica sobre esta região.

No lado quente (norte) da frente os fluxos médios de calor latente (102 W/m²) e calor sensível (5 W/m²) indicam um intenso fluxo de calor do oceano para a atmosfera e resultam numa maior intensidade do vento (~13 m/s), enquanto no lado sul (frio) da frente, valores mais baixos de calor latente (17 W/m²) e sensível (-18 W/m²) caracterizam uma CLA mais estável e inibem a mistura vertical, fator que resulta em ventos mais brandos (10 m/s).

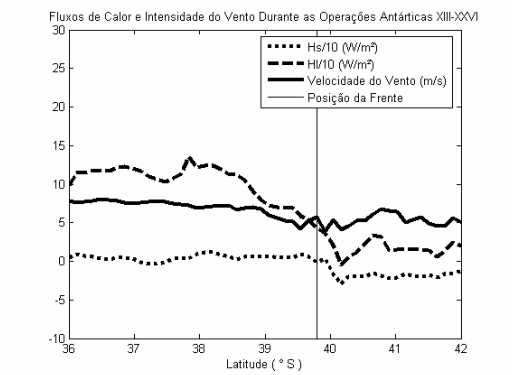


Fig. 2: Variação latitudinal da intensidade do vento (m/s) e fluxos de calor latente (Ql/10 (W/m²)) e sensível (Qs/10 (W/m²)). A posição da frente oceanográfica está delimitada pela linha vertical.

CONCLUSÕES

Sendo a CBM uma região que exerce influência no clima em escala regional e global, a melhor compreensão das interações que ocorrem entre o oceano e atmosfera torna-se indispensável. A análise dos fluxos de calor e intensidade do vento descrita em PEZZI *et al*. (2005, 2009) enfatiza o fato de que no lado norte da frente oceanográfica a atmosfera é mais instável. Isso resulta em ventos mais fortes e numa intensa troca de calor. A continuação dos experimentos proporcionará séries temporais maiores e mais representativas para melhor entender os processos físicos que ocorrem nesta região.

ACEVEDO *et al*. (2009) sugerem que o esquema proposto por FAIRALL *et al*. (1996) necessita uma melhor parametrização para estudos realizados na região da CBM. Estudos futuros do projeto INTERCONF terão como objetivo realizar a medição dos fluxos de calor através de aparelhos micrometeorológicos a fim de buscar uma nova parametrização para o esquema proposto e assim melhorar a qualidade de previsão dos modelos meteorológicos.

REFERÊNCIAS

ACEVEDO, O. C.; PEZZI, L. P.; SOUZA, R. B.; ANABOR, V.; DEGRAZIA, G. A. 2009. Amospheric Boundary Layer Adjustment to the Synoptic Cycle at the Brazil-Malvinas Confluence, South Atlantic Ocean. ***Submetido ao Journal of Geophysical Research***.

CHELTON, D.; SCHLAX, M.; WITTER, D.; RICHMAN, J. 1990. Geosat altimeter observations of the surface circulation of the southern ocean. ***Journal of Geophysical Research***, 95, 17.877-17.903.

FAIRALL, C. W.; BRADLEY, E. F.; ROGERS, D. P. EDSON, J. B.; YOUNG, G. S. 1996. Bulk parameterization of ar-sea fluxes for Tropical Ocean-Global Atmosphere Coupled-Ocean Atmosphere Response Experiment. ***Journal of Geophysical Research***, 101, 3747-3764.

PEZZI, L. P.; SOUZA, R. B.; DOURADO, M. S.; GARCIA, A. E.; MATA. M. M. 2005. Ocean-Atmosphere in situ observations at the Brazil-Malvinas confluence region. ***Geophysical Research Letters***, 32, L22603, doi:10.1029/2005GL023866.

PEZZI, L. P.; SOUZA, R. B.; ACEVEDO, O. C.; WAINER, I ; MATA, M.; GARCIA, C. A. E.; CAMARGO, R. 2009. Multi-year Measurements of the Oceanic and Atmospheric Boundary Layers at the Brazil-Malvinas Confluence Region. ***Journal of Geophysical Research***, 114, D19103, doi:10.1029/2008JD011379.

PEZZI, L. P.; SOUZA, R. B. Variabilidade de meso-escala e interação Oceano-Atmosfera no Atlântico Sudoeste. In: Iracema F. A. Cavalcanti; Nelson J. Ferreira; Maria Assunção F. Dias; Maria Gertrudes A. (Org.). ***Tempo e Clima no Brasil***. 1a ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2009, p 385-405.

ANÁLISE DE ABUNDÂNCIA BACTERIANA EM AMOSTRAS DE SEDIMENTO POR CITOMETRIA EM FLUXO: PROTOCOLO OTIMIZADO

Carvalho, K. D. C.[1]*; Paranhos, R.[1]**

*[1] Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Inst. de Biologia, Depto. Biologia Marinha, Lab. de Hidrobiologia. Ilha do Fundão, Rio de Janeiro, Brasil. CEP. 21941-590. E-mails: *karvalho@biologia.ufrj.br, **rodolfo@biologia.ufrj.br.*

RESUMO

A enumeração é uma das etapas mais importantes no estudo dos microrganismos em amostras naturais, podendo ser utilizada como um índice geral de atividade e como uma medida de biomassa. Para a análise de abundância bacteriana em amostras de sedimento por citometria em fluxo é extremamente necessária a separação prévia das bactérias da matriz do sedimento. Foi testada a eficiência de separação de duas técnicas existentes na literatura e a metodologia baseada no uso de pirofosfato de sódio se mostrou mais eficiente que a metodologia baseada no uso de metanol. O presente estudo representa uma contribuição para pesquisas com ecologia microbiana em sedimentos, em função de apresentar uma otimização dos protocolos existentes para a extração de células procarióticas deste tipo de matriz.

Palavras chave: Bactérias, Técnicas de separação, Pirofosfato de sódio.

INTRODUÇÃO

Artigos importantes da década de 50 (ZOBELL & MORITA, 1959), mencionam dados de abundância bacteriana em amostras de sedimento a partir de técnicas de cultivo. A utilização de métodos de cultivo, no passado, difundiu a idéia de que as bactérias eram pouco numerosas nos oceanos. Como resultado, as bactérias não eram consideradas importantes nos processos biológicos nos oceanos, sendo vistas apenas como decompositoras de material orgânico e produtoras de nutrientes inorgânicos para suportar o crescimento do fitoplâncton (KIRCHMAN & WILLIAMS, 2000). Técnicas de cultivo limitam a estimativa de abundância, pois não é possível fornecer um meio com os requisitos nutricionais e condições ambientais essenciais para o crescimento de todas as bactérias ao mesmo tempo (WATSON *et al*., 1977).

Em alternativa às técnicas de cultivo, técnicas de contagem direta têm sido amplamente utilizadas (HOBBIE *et al*., 1977; DANOVARO *et al*., 2001; DEMING & CARPENTER, 2008; AMALFITANO & FAZI, 2008). Estas técnicas são baseadas no uso de corantes de ácidos nucléicos altamente fluorescentes e a quantificação das células coradas pode ser realizada por microscopia ou citometria em fluxo. Em amostras de sedimento as técnicas de contagem direta são mais eficientes em amostras com células previamente separadas da matriz do sedimento, pois bactérias aderidas a superfícies ou imersas em matrizes coloidais são difíceis e frequentemente impossíveis de serem enumeradas corretamente (VELJI & ALBRIGHT, 1986).

O processo de separação ou extração consiste na combinação de tratamentos químicos e físicos destinados a balancear a recuperação das células minimizando a perda de organismos (Amalfitano & Fazi, 2008). Neste trabalho foram realizados testes com o objetivo de verificar o desempenho de duas metodologias de separação baseadas no uso de: 1) metanol aquecido e sonicação em banho de ultrassom (LUNAU *et al*., 2005) e 2) pirofosfato de sódio associado à sonicação com sonda (DANOVARO *et al*., 2001; DUHAMEL & JACQUET, 2006). Foram realizados testes preliminares visando otimizar a metodologia de extração com pirofosfato considerando as condições de trabalho e os equipamentos utilizados. Uma vez determinadas as condições ideais foram realizados testes comparativos entre as duas técnicas (Metanol e Pirofosfato). Após a extração bacteriana, por ambos os métodos, se utilizou a citometria em fluxo para enumerar as células procarióticas contidas nas amostras conforme descrito por GASOL & DEL GIORGIO (2000) ANDRADE *et al*. (2003).

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostras de sedimento foram coletadas na Baía de Guanabara - RJ com uma draga de Ekman (20 x 20 x 20 cm). O sedimento foi mantido sob refrigeração até o início do processamento (até 2 h). No laboratório o sedimento foi pesado em tubos de ensaio de

polipropileno estéreis. Para a extração com metanol, 6 réplicas de 1 g foram pesadas e fixadas com glutaraldeído (concentração final - CF 1%). Os tubos foram agitados manualmente, as amostras ficaram sob refrigeração por 30 minutos e depois foram congeladas em freezer -20ºC. Para o método do pirofosfato, foram utilizadas 6 alíquotas de 0,5 g fixadas com formol (CF - 2%). Os tubos foram homogeneizados manualmente, refrigerados por 30 minutos e congelados em freezer -20ºC.

As amostras de sedimento fixadas, destinadas à separação com metanol foram descongeladas em água, homogeneizadas e uma alíquota de 100 µL foi transferida para um microtubo de polipropileno de 2 mL onde foi adicionado 900 mL de metanol 30%. Os microtubos foram fechados e incubados durante 4 horas. Terminado o tempo de incubação as amostras foram sonicadas (15 min.) em banho de ultrassom. Após esta etapa as amostras foram centrifugadas (1 min./190g), alíquotas do sobrenadante foram transferidas para tubos estéreis e diluídas com tampão fosfato livre de partículas (PBS-LP). As amostras diluídas foram coradas com Syto13 e as células bacterianas foram contadas em citômetro de fluxo. Para extração com pirofosfato as amostras fixadas foram descongeladas e aos tubos contendo sedimento adicionou-se Tween 80 10%, pirofosfato de sódio 10 mM e água da respectiva estação de coleta. Os tubos foram agitados manualmente e em seguida sonicados durante 3 min. (~58 W), sendo 3 x 1 min. Após a sonicação as amostras foram incubadas em água por 5 min., homogeneizadas e centrifugadas (800g/1 min.). As amostras centrifugadas foram diluídas em PBS-LP e coradas com Syto 13. A enumeração das células procarióticas em suspensão presentes nas amostras tratadas foi realizada por citometria em fluxo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A comparação entre os métodos foi realizada a partir da análise das duas amostras coletadas na Baía de Guanabara. Na análise das amostras foram utilizados os procedimentos otimizados dos métodos de extração com pirofosfato e metanol. Os parâmetros utilizados para avaliar a eficiência e aplicabilidade dos métodos de extração testados indicaram o método baseado no uso de pirofosfato como o mais adequado para utilização em amostras de sedimento.

As maiores abundâncias, para as duas amostras testadas, foram obtidas após extração com pirofosfato e a diferença de valores observada foi significativa ($p<0,01$). Analisando os valores médios encontrados para as duas amostras foi observado que quando extraída com metanol a amostra IG apresentou a menor abundância ($0,11\pm0,03 \times 10^9$ bactérias.g^{-1}). Enquanto a extração com pirofosfato apresentou para a amostra IG, ($1,44\pm0,18 \times 10^9$ bactérias.g^{-1}) resultados cerca de 50% inferiores aos da amostra PQ ($2,93\pm0,21 \times 10^9$ bactérias.g^{-1}), o método de extração com metanol obteve resultados para a amostra PQ ($1,50\pm0,30 \times 10^9$ bactérias.g^{-1}) mais de dez vezes superior aos encontrados para a amostra IG. Deste modo, se observou que as abundâncias obtidas após extração com metanol foram bastante subestimadas, em especial as obtidas para a amostra IG. É possível que esta metodologia de extração seja mais adequada a outros tipos de amostra com composição química e de partículas diferentes, como por ex. águas turvas e biofilmes (LUNAU *et al*. 2005).

A reprodutibilidade observada para a extração com pirofosfato também foi superior à obtida após extração com metanol. Isto foi observado comparando-se os coeficientes de variação obtidos entre as réplicas das amostras testadas, analisadas por cada um dos métodos – 7,1 e 12,4% após extração com pirofosfato e 19,7 e 31,4% para extração com metanol. Além disso, quando comparados aos citogramas obtidos após extração com metanol, os perfis citométricos encontrados para a extração com pirofosfato exibiram maior separação entre as células procarióticas extraídas e as particulas presentes na amostra.

Outro fator considerado importante foi a maior "limpeza" e menor quantidade de ruído observada nos citogramas produzidos pelo método do pirofosfato. O ruído corresponde a partículas fluorescentes presentes na amostra que se distribuem fora da área de contagem das células procarióticas (SHAPIRO, 2003) e deve ser eliminado durante o processo de extração, sendo considerado mais eficiente o método que removeu a maior proporção destas partículas.

CONCLUSÕES

O método baseado no uso do metanol é um método relativamente recente (LUNAU *et al*. 2005) e possivelmente devido a este fato não existem muitos trabalhos publicados que mencionam seu uso. Já o uso de pirofosfato está amplamente difundido na literatura desde a

década de 70 (MEYER-REIL *et al*., 1978; FRY, 1990; EPSTEIN & ROSSEL, 1995; DUHAMEL & JACQUET, 2006; AMALFITANO & FAZI, 2008).

No presente trabalho, testes preliminares realizados para eliminar incertezas metodológicas possibilitaram a otimização do procedimento descrito por Duhamel & Jacquet (2006). As modificações do método original foram validadas após terem sido obtidos valores de abundância superiores às observadas com o procedimento original. A citometria em fluxo, utilizada na quantificação da abundância para todas as amostras testadas, possibilitou a rápida contagem das amostras, contribuindo para um maior desempenho e reprodutibilidade nos testes realizados. Em face de todos os dados propostos, o método de extração baseado no uso de pirofosfato de sódio se mostrou mais eficiente para extração bacteriana em amostras de sedimento que o método que utiliza o metanol.

A enumeração é uma das etapas mais importantes no estudo dos microrganismos em amostras naturais, podendo ser utilizada como um índice geral de atividade e como uma medida de biomassa (JANNASCH & JONES 1959). O presente estudo é uma contribuição para as pesquisas de ecologia microbiana em sedimentos, em função de apresentar uma otimização dos protocolos existentes para a extração de células procarióticas deste tipo de matriz.

REFERÊNCIAS

AMALFITANO, S. & FAZI, S. 2008. Recovery and quantification of bacterial cells associated with streambed sediments. *J. Microbiol. Methods*, 75: 237-243.

ANDRADE, L.; GONZALEZ, A.M.; ARAUJO, F.V. & PARANHOS, R. 2003. Flow cytometry assessment of bacterioplankton in tropical marine environments. *J. Microbiol. Methods*, 55: 841-850.

DANOVARO, R.; DELL'ANNO, A.; TRUCCO, A.; SERRESI, M. & VANUCCI, S. 2001. Determination of virus abundance in marine sediments. *Appl. Environ. Microbiol.* 67:1384-1387.

DEMING, J.W. & CARPENTER S.D. 2008. Factors influencing benthic bacterial abundance, biomass, and activity on the northern continental margin and deep basin of the Gulf of Mexico. *Deep-Sea Research*, 55: 2597-2606.

DUHAMEL, S. & JACQUET, S. 2006. Flow cytometric analysis of bacteria- and virus-like particles in lake sediments. *J. Microbiol. Methods*, 64: 316-332.

EPSTEIN, S.S. & ROSSEL, J. 1995. Enumeration of sandy sediment bacteria: search for optimal protocol. *Mar. Ecol. Progr. Ser.*, 117: 289-298.

FRY, J.C. 1990. Direct methods and biomass estimation. Pp. 41-86. *In*: R. Grigorova & J.R. Norris (eds.). Techniques in Microbial Ecology. Academic Press Limited, London, GL. 627p.

GASOL, J.M. & DEL GIORGIO, P.A. 2000. Using flow cytometry for counting natural planktonic bacteria and understanding the structure of planktonic bacterial communities. *Sci. Mar.,* 64: 197-224.

HOBBIE, J.E.; DALEY, R.J. & JASPER, S. 1977. Use of Nuclepore filters for counting bacteria by fluorescence microscopy. *Appl. Environ. Microbiol.*, 33: 1224-1228.

JANNASCH, H.W. & JONES, G.E. 1959. Bacterial populations in seawater as determined by different methods of enumeration. *Limnol. Oceanogr.,* 4: 128-139.

KIRCHMAN, D.L. & WILLIAMS, P.J.B. 2000. "Introduction". In: KIRCHMAN, D.L. (ed), *Microbial Ecology of the Oceans*, 1 ed., capitulo 1, New York, USA, John Wiley & Sons, Inc.

LUNAU, M.; LEMKE, A.; WALTHER, K.; MARTENS-HABBENA, W. & SIMON, M. 2005. An improved method for counting bacteria from sediments and turbid environments by epifluorescence microscopy. *Environ. Microbiol.*, 7: 961-968.

MEYER-REIL, L.A; DAWSON, R.; LIEBEZEIT, G. & TIEDGE, H. 1978. Fluctuations and interactions of bacterial activity in sandy beach sediments and overlying waters. *Mar. Biol.*, 48: 161-171.

SHAPIRO, H.M. 2003. Practical Flow Cytometry, 4 ed. New Jersey, John Wiley & Sons, Inc.

VELJI, M. I. & L. J. ALBRIGHT, 1986b. The dispersion of adhered marine bacteria by pyrophosphate and ultrasound prior to direct counting. *Actes de Colloques*, 3: 249–259.

WATSON, S.W.; NOVITSKY, T.J.; QUINBY H.L.; & VALOIS, F.W. 1977. Determination of bacterial number and biomass in marine-environment. *Appl. Environ. Microbiol.,* 33: 940-946.

ZOBELL, C.E. & MORITA, R.Y. 1959. Deep-sea bacteria. *Galathea Report*, 1: 139-154.

ANÁLISE DA VARIAÇÃO DA LINHA DE COSTA PRÓXIMO À DESEMBOCADURA DO RIO PEREQUÊ, ITAPEMA, SC.

Pacheco, M. G.[1]; Menezes, J. T. de[2]

[1,2] Laboratório de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto, Universidade do Vale do Itajaí – ***UNIVALI***
[1]*marinagpacheco@hotmail.com;* [2]*thadeu@univali.br*

RESUMO

Este projeto teve como objetivo analisar a variação da linha de costa na região próxima a desembocadura do rio Perequê, localizado na enseada de Itapema, através da utilização de fotografias aéreas e imagens de satélite pretéritas em um SIG. Após a aquisição das imagens, estas foram georreferenciadas a partir de bases da Secretaria do Patrimônio da União e foram então digitalizados os ambientes presentes em cada imagem, para a confecção de mapas temáticos e melhor visualização de sua evolução, e as respectivas linhas de costa, as quais foram representadas pela interface vegetação/praia. Para o cálculo da variação da linha de costa foi utilizada a ferramenta DSAS e o método denominado EPR (*End Point Rate*) que consistiu na geração de 30 transectos ortogonais à linha de costa e espaçados 80 metros entre si, e na comparação entre as linhas de costa de 1938 e 1957, 1957 e 1978, 1978 e 1995, 1995 e 2005, 1938 e 2005. Com a análise dos resultados observou-se que os valores encontrados para a porção norte da atual desembocadura caracterizam uma retração da linha de costa com variações de aproximadamente 0,75 m/ano, alcançando 50 metros para todo o período estudado, e valores de progradação para a porção sul alcançando até 30 metros entre 1938 e 2005, com uma taxa de variação anual próxima de 0,5 m. Estas variações podem ser explicadas por ocorrências de eventos de alta energia ou alta pluviosidade para a região no período estudado, ou ainda pela dinâmica apresentada pela migração da desembocadura do estuário como observado nos mapas temáticos confeccionados.

Palavras chave: Progradação, Retração**,** Estuário.

INTRODUÇÃO

Com o aumento da população nas zonas costeiras, o estudo de variações da linha de costa tornou-se mais do que um tópico de curiosidade científica (MOORE, 2000). O conhecimento quantitativo da variação da posição da linha de costa é essencial para a maioria dos aspectos de planejamento e elaboração de projetos na zona costeira; cientistas, engenheiros e planejadores há muito reconheceram a utilidade do mapeamento de posições de linha de costa para fazer estimativas de erosão e acreção da mesma (ANDERS e BYRNES, 1991).

Estuários são complexos sistemas na interface entre o rio e o ambiente marinho. A natureza e distribuição dos ambientes sedimentares em um estuário são controladas pela interação entre a disponibilidade de sedimentos, processos hidrodinâmicos e morfologia do fundo (NICHOLS e BIGGS, 1985, *apud* FREIRE *et al*., 2007).

A dinâmica de migração dos estuários associados a variações da linha de costa podem representar áreas de risco às estruturas presentes na região.

O presente projeto teve como objetivo analisar as variações da linha de costa na região próxima a desembocadura do rio Perequê, através da utilização de fotografias aéreas pretéritas, e determinar a taxa anual de migração da mesma em metros.

MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia aplicada foi modificada de LANGFELDER & STANFFORD (1971) e THIELER & DANFORTH (1994) sendo dividida em 5 etapas principais.

- Localização das fotografias aéreas que abrangem a área de estudo

As imagens dos anos de 1938, 1957, 1978 e 1995 foram obtidas no Laboratório de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto (CTTMar – UNIVALI) e a imagem referente ao ano de 2005 foi obtida do *sensor QuickBird* disponibilizada online através do software *Google Earth*®.

- Elaboração de uma rede de controle

Para realização do método de georreferenciamento foi utilizado o Sistema de informação Geográfica *ArcGis*® 9.2, a partir de base de dados da Secretaria do Patrimônio da União (SPU) com escala de 1:2.000 do litoral do Estado de Santa Catarina.

- Cálculo da posição da linha de costa para cada fotografia

Para o cálculo da taxa de variação da linha de costa foi utilizada a ferramenta computacional *DSAS ("Digital Shoreline Analysis System")* desenvolvida para uso no sistema de informação geográfica *ArcGis®,* proposta por Thieler *et al.* (2005).

O método para o cálculo desta taxa de variação, denominado EPR (*End Point Rate*), consiste na geração de perfis transversais (transectos) ortogonais à linha de costa, com espaçamentos pré-definidos entre si, que abrangem as linhas de costa de duas datas de interesse e na divisão da distância entre os transectos destas datas pelo tempo decorrido entre elas, obtendo-se como resultado a taxa anual de migração em metros.

Para a realização deste método foram feitos 30 transectos com comprimento de 200 metros e espaçados 80 metros entre si, comparando as linhas de costa de 1938 a 1957, 1957 a 1978, 1978 a 1995, 1995 a 2005 e 1938 a 2005.

- Determinação de locais de retração ou acresção da linha de costa

Através do SIG foi realizada uma sobreposição das informações digitalizadas afim de se obter as linhas de costa de forma sequencial para a determinação dos locais de retração ou acreção da mesma.

- Confecção de Mapas de variação da Linha de Costa

Os mapas temáticos foram confeccionados em coordenadas UTM, DATUM SAD-69 z-22S na plataforma ArcGIS através da utilização de ferramentas que possibilitaram a demarcação dos ambientes relacionados à Enseada de Itapema, assim como os sub-ambientes relacionados à desembocadura do Rio Perequê, e permitiram a observação da evolução e migração dos mesmos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Variação da Linha de Costa

Para os anos de 1938 e 1957 não houve variações significativas ao longo da linha de costa, porém puderam-se observar pontos com maiores variações relacionados à desembocadura, como a retração de aproximadamente 2,61 m/ano, observada próxima a área onde se localizava a desembocadura no ano de 1957, entretanto onde esta se localizava em 1938 observou-se o maior valor de progradação, sendo este e os demais inferiores a 2 m/ano.

Entre 1957 e 1978 a maioria dos valores encontrados representou pequenas retrações de aproximadamente 1 m/ano, já entre os anos de 1978 e 1995 os valores apresentaram-se de forma crescente no sentido de sul para norte, sendo observados valores negativos na porção norte da área analisada e na porção sul observou-se valores positivos chegando a 1,12 m/ano.

No intervalo de 1995 a 2005 ocorreram as menores variações, porém foi o menor intervalo de tempo observado, apresentando apenas alguns valores de retração na porção norte da desembocadura, e valores de até aproximadamente 0,70 m/ano ao sul representando progradação da linha de costa.

Para o maior intervalo analisado, de 1938 a 2005, pode-se concluir que os valores de retração da linha de costa concentraram-se na porção norte à atual desembocadura e os valores que representam progradação da linha de costa estão presentes ao sul da mesma. Tanto os valores encontrados para retração como para progradação foram baixos, estando o maior valor para retração próximo a 0.77 m/ano e para progradação 0,5 m/ano, porém se considerados para o intervalo de tempo estudado estes podem ser significativos representando aproximadamente 50 e 30 metros respectivamente.

Mapas Temáticos

Analisando o mapa temático de 1938 pode-se observar que a porção final do canal orientava-se paralelamente à praia e a sua desembocadura posicionava-se a aproximadamente 1 quilômetro ao sul de onde está atualmente localizada. Na desembocadura do canal é possível observar feições que se caracterizam como delta de maré enchente e um

espesso cordão arenoso na porção norte à desembocadura, quanto à urbanização não há presença de imóveis na área observada, apenas a ocorrência de poucas ruas não pavimentadas.

Já no mapa de 1957 o canal não se apresenta mais de forma longitudinal à costa, sua desembocadura localiza-se a aproximadamente 800 metros do que a observada no mapa anterior e já não apresenta delta de maré enchente. Observa-se também um canal abandonado onde anteriormente se posicionava a desembocadura do canal principal já com o cordão arenoso bloqueando sua passagem para o mar.

No mapa referente ao ano de 1978 nota-se a presença de uma maior ocupação urbana na região, assim como a demarcação de ruas por toda a extensão da enseada, e a desembocadura do canal bem próxima da atual. No ano de 1995 observa-se um intenso aumento da ocupação urbana, formando diversos aglomerados de imóveis na região, e consequentemente a pavimentação da maioria das ruas presentes. Quanto ao canal houve uma redução na área da sua desembocadura e a presença de um delta de maré enchente, e onde anteriormente estava o canal abandonado nota-se a formação de uma lagoa ligada ao canal principal por um canal estreito.

No ano de 2005 há uma intensificação no processo de urbanização com a área da orla praticamente toda ocupada, assim como toda a margem do canal. A desembocadura do canal permanece estreita, se comparada com anos anteriores, com aproximadamente 30 metros.

CONCLUSÕES

As variações da linha de costa apresentadas podem ser explicadas por eventuais ocorrências de eventos de alta energia na região, assim como ocorrências de altos índices pluviométricos entre as datas estudadas e pela dinâmica de migração da desembocadura do estuário, porém sugere-se a continuidade dos estudos referentes à contribuição de sedimentos pelo rio Perequê para a região.

REREFÊNCIAS

ANDERS, F.J., BYRNES, M.R., 1991. Accuracy of Shoreline Change Rates as Determined from Maps and Aerial Photographs. ***Shore & Beach***, 59 (1): p. 17-26.

FREIRE P., TABORDA R., SILVA A.M., 2007. Sedimentary Characterization of Tagus Estuarine Beaches (Portugal). A contribution to the sediment budget assessment. J ***Soils Sediments*** 7 (5) p. 296–302.

HAYES, M.O., 1980. *General morphology and sediment patterns in tidal inlets*. ***Sedimentary Geology***, 26: p. 139-156.

MOORE. L.J., 2000. Shoreline mapping techniques. ***Journal of Coastal Research***, 16(1), p. 111-124.

STAFFORD, D.B.; LANGFELDER, J., 1971. Air Photo Survey of Coastal Erosion. ***Photogrammetric Enginnering***, 37: p. 565-575.

THIELER, E.R. & DANFORTH, W.W., 1994. Historical shoreline mapping (I): improving techniques and reducing positioning errors. ***Journal of Coastal Research***, 10(2): p. 549-559.

CARACTERIZAÇÃO BIOLÓGICA E RELAÇÃO COMPRIMENTO-PESO DE *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider, 1801) CAPTURADA PELA FROTA DE PARELHA NO ESTADO DE SÃO PAULO

Dias, D. F.[1]; Rabelo, P. de O. F.[2]; Ávila-da-Silva, A. O.[1]; Figueiredo, F. J.[2]

[1]Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica do Pescado Marinho, Instituto de Pesca – APTA – SAA, SP – Av. Bartolomeu de Gusmão, 192, Ponta da Praia, 11030-906, Santos, SP, danifaggiani@yahoo.com.br
[2]Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ, Departamento de Biologia Animal e Vegetal – Rua São Francisco Xavier, 524, Pavilhão Aroldo Lisboa da Cunha, Sala 510, Rio de Janeiro, RJ, lierabelo@yahoo.com.br

RESUMO

Macrodon ancylodon (pescada-foguete) é um cianídeo demersal que possui ampla distribuição geográfica e habita águas com profundidade de até 60 m. Possui grande relevância na pesca do Estado de São Paulo, sendo uma das principais espécies capturadas. Com vista à avaliação do impacto de sua explotação, esse estudo objetivou a caracterização biológica dos indivíduos da espécie capturados na costa sudeste. Foram processadas sete amostras e um total de 523 indivíduos, sendo medidos o comprimento e o peso total (Lt e Wt) e identificado o sexo. Foi verificada a proporção sexual por classes de comprimento de 30 mm, sendo averiguado que as fêmeas predominam com comprimentos superiores a 330 mm e os machos em comprimentos inferiores a 270 mm. A diferença entre a relação comprimento-peso de machos e fêmeas foi verificada pela análise de covariância e observou-se que estes não apresentam diferença significativa. Verificou-se ainda que a espécie apresenta um crescimento isométrico.

Palavras chave: pescada-foguete, análise de covariância, isometria.

INTRODUÇÃO

Macrodon ancylodon é um cianídeo demersal, também conhecida popularmente como pescada-foguete ou pescada-real, com ampla distribuição geográfica, ocorrendo desde águas Venezuela até águas da Argentina, em profundidades de até 60 m (MENEZES & FIGUEIREDO, 1980). No Brasil, está distribuída em duas populações distintas: uma na região Sul, com maior abundância, distribuindo-se em latitudes maiores que 28°S; e outra na região Sudeste, com distribuição entre 23° e 28°S (VALENTINI *et. a*l, 1991). No Estado de São Paulo, corresponde a uma das principais espécies capturadas pela frota de arrasto de parelha, a qual responde a 70% das espécies demersais costeiras desembarcadas neste Estado (CARNEIRO & CASTRO, 2005). Informações de produção da pescada-foguete mostram que esta apresentou decréscimo entre os anos de 1998 e 2004 (ÁVILA-DA-SILVA *et. al,* 2005), com um ligeiro aumento no ano de 2005 (ÁVILA-DA-SILVA *et al,* 2007). Neste contexto, o presente estudo tem como objetivo a descrição biológica dos indivíduos de *Macrodon ancylodon* capturados pela frota de parelha no Estado de São Paulo, com vista à avaliação do impacto da sua explotação.

MATERIAIS E MÉTODOS

No período de maio a novembro de 2009 foram realizadas sete amostragens de 20 kg de *Macrodon ancylodon* provenientes de operações de pesca de parelhas realizadas entre as latitudes 23º50'S e 26º55'S, sendo amostrados um total de 523 indivíduos. Em laboratório, os indivíduos foram medidos em seu comprimento total (L_t), com aproximação do milímetro inferior mais próximo, pesados em balança digital com precisão de 0,1 g e sexados. Para as análises os espécimes foram separados por classes de comprimento total de 30 mm e por sexo. Foi verificada a proporção sexual por classe de comprimento e calculados os coeficientes lineares da relação comprimento-peso, sobre dados logaritmizados, para machos e fêmeas. Posteriormente a significância diferença desta relação foi verificada pela ANCOVA. Utilizou-se ainda o teste-t para verificação da isometria do crescimento (ZAR, 1996). Foram considerados significativos p-valores inferiores a 0,05. Todas as análises foram feitas no programa computacional R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A proporção sexual de *Macrodon ancylodon* amostrada encontra-se indicada na Fig. 1. Como pode ser observado, com comprimentos maiores que 330 mm, há uma maior proporção sexual de fêmeas, enquanto que os machos apresentam-se com menores comprimentos. Ikeda (2003), realizando um estudo com pescada-foguete na Costa Norte do Brasil verificou um padrão semelhante na proporção sexual, com predominância de machos em comprimentos inferiores a 250 mm e de fêmeas em comprimentos superiores a 370 mm.

As relações logarítmicas de comprimento-peso e as retas da regressão linear para machos e fêmeas encontram-se nas Figs. 2 e 3, respectivamente. A Fig. 4 mostra as duas retas da regressão comparadas. Não houve diferença significativa para o coeficiente angular (ANCOVA p=0,183). Para o intercepto ("a") o valor de p obtido foi de 0,0369 indicando haver uma diferença significativa à nível de 5%. No entanto observa-se que o valor-p foi bem próximo ao nível de corte. Os coeficientes lineares para sexos agrupados foram a = 6,94 x 10^{-6} e b = 3,03. O crescimento em peso mostrou-se isométrico (teste-t p = 0,29). A Fig. 5 mostra a relação comprimento-peso para sexos agrupados descrita através do modelo de potência (Wt=a*Lt^b). O valor de "b" obtido foi inferior aos estimados por CASTRO (2000) e CARNEIRO & CASTRO (2005) que foram, respectivamente, 3,27 e 3,22. Já o valor de "a" foi 6,94 x 10^{-6} ligeiramente superior ao valor obtido por CARNEIRO & CASTRO (2005), que foi de 1,74 x 10^{-6} e inferior ao obtido por CASTRO (2000) para o início da década de 90 (a=2,8 x 10^{-3}). Para a verificação da isometria na relação comprimento-peso o valor obtido de t foi de 0,81 e a significância deste valor (p) foi de 0,29. Desta maneira, pode-se inferir que esta relação é isométrica.

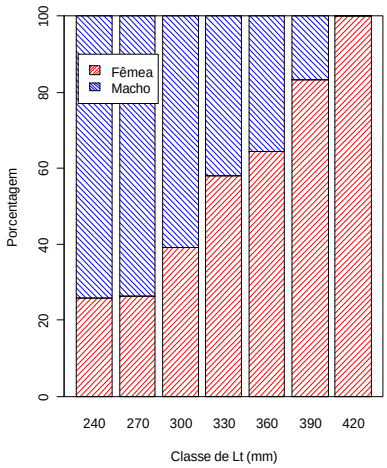


Figura 1: Proporção sexual dos indivíduos de *M. ancylodon* por classe de comprimento total

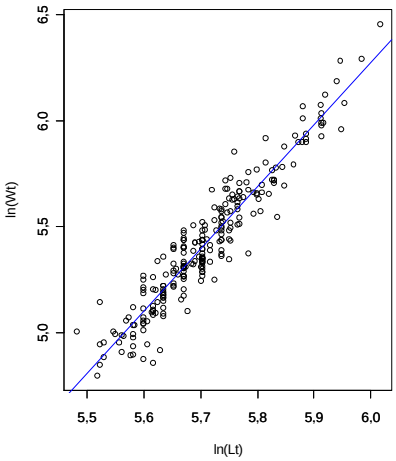


Figura 2: Relação comprimento-peso e reta de regressão linear para machos de *M. ancylodon*

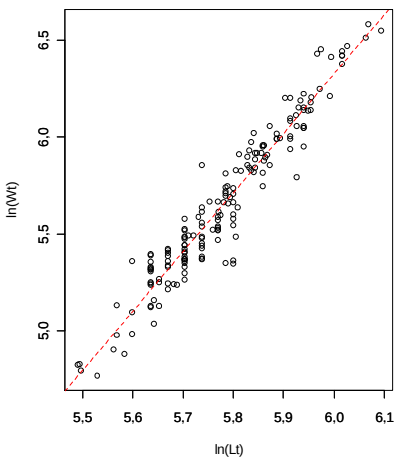


Figura 3: Relação comprimento-peso e reta de regressão linear para fêmeas de *M. ancylodon*

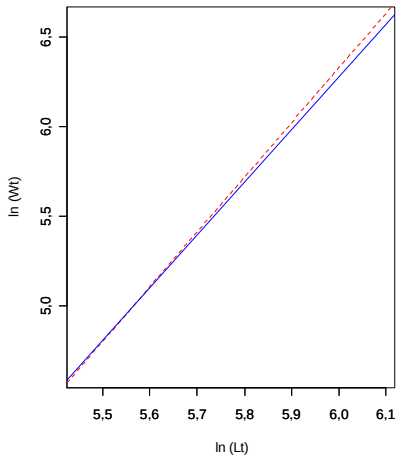


Figura 4: Ajuste do modelo linear para machos (linha contínua) e fêmeas (tracejado) de *M. ancylodon*

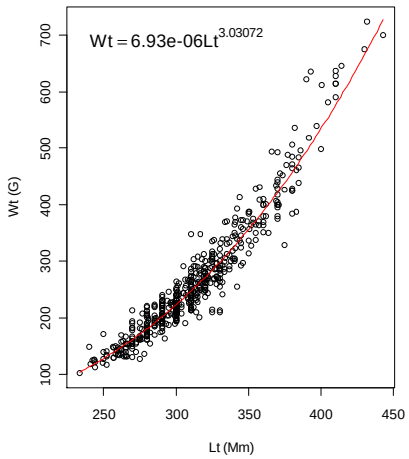


Figura 5: Regressão de potência do peso total (Wt) sobre o comprimento total (Lt) para os sexos agrupados de *M. ancylodon*

CONCLUSÕES

Há uma acentuada variação na proporção sexual em função do comprimento, sendo as fêmeas mais abundantes nos maiores tamanhos. No entanto, as diferenças na relação comprimento-peso entre machos e fêmeas não foram consideradas significativas. O crescimento em peso da espécie é isométrico.

REFERÊNCIAS

ÁVILA-DA-SILVA, A.O.; CARNEIRO, M.H.;MENDONÇA, J.T.; SERVO, G.J.M.; BASTOS, G.C.C.; OKUBO-DA-SILVA, S.; BATISTA, P.A. 2005. Produção pesqueira marinha do Estado de São Paulo no ano de 2004. *Ser. Relat. Téc,* São Paulo, jul/2005. ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/20_serreltec.pdf

ÁVILA-DA-SILVA, A.O.; CARNEIRO, M.H.;MENDONÇA, J.T.; SERVO, G.J.M.; BASTOS, G.C.C.; BATISTA, P.A. 2007. Produção pesqueira marinha do Estado de São Paulo no ano de 2005. *Ser. Relat. Téc,* São Paulo, mai/2007. ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/serreltec_26.pdf

CARNEIRO, M.H. & CASTRO, P.M.G. de. 2005.Estoque sudeste de *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider, 1801). **In:** CERGOLE, M.C.; ÁVILA-DA-SILVA, A.O. & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D. B. 2005. Análise das principais pescarias comercias da Região Sudeste-Sul do Brasil: Dinâmica Populacional das Espécies em Explotação. *Série documentos Revizee: Score Sul*. Instituto Oceanográfico, São Paulo: 81-87.

IKEDA, R.G.P. 2003. Idade, crescimento e aspesctos reprodutivos de *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider, 1801) na costa Norte do Brasil. *Tese de Mestrado.* Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo, 112p.

MENEZES, N.A & FIGUEIREDO, J.L. 1980. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. IV. Teleostei (3). *Museu de Zoologia,* Universidade de São Paulo, 96p.

R DEVELOPMENT CORE TEAM (2008). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL http://www.R-project.org

VALENTINI, H.; CASTRO, P.M.G. de; SERVO, G.J. de M.; CASTRO, L.A.B. de. 1991. Evolução da pesca das principais espécies demersais da costa sudeste do Brasil, pela frota de arrasteiros de parelha baseada em São Paulo, de 1968 a 1987. *Atlântica*, Rio Grande, 13(1): 87-95.

ZAR, J.H. 1996. Biostatistical Analysis (3ª ed.). *Prentice-Hall*, New Jersey. 662p.

INDICES CLIMÁTICOS DE ESCALA PLANETÁRIA E SUA CORRELAÇÃO COM AS CHUVAS DAS REGIÕES NE E SUL DO BRASIL EM ESCALA DECADAL

Prado, L. F.[1]; Wainer, I.[2]

[1]*Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas, Universidade de São Paulo, Rua do Matão, 1226, CEP 05508-090, São Paulo, SP – e-mail: lfprado@model.iag.usp.br*
[2]*Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, Praça do Oceanográfico, 191, CEP 05508-900, São Paulo, SP – e-mail: wainer@usp.br*

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo analisar as relações entre alguns índices climáticos e a precipitação no Nordeste e Sul do Brasil, na escala decadal. Para isso, foram realizados cálculos de correlação entre os índices e anomalias de precipitação nestas regiões, utilizando séries não filtradas e séries filtradas na frequência decadal. Os resultados mostram que apenas uma relação importante foi encontrada, entre a precipitação no Nordeste e o índice de Oscilação Sul (IOS), na escala de décadas. Não foram encontradas correlações significativas para a precipitação da região Sul. Também se sugere que a variabilidade decadal do Atlântico tropical seja episódica, e não periódica.

Palavras chave precipitação, ENOS, Atlântico

INTRODUÇÃO

De maneira a entender as relações entre diferentes freqüências de fenômenos climáticos e como elas afetam o clima da Terra, foram criados índices climáticos (IC), baseados em padrões de teleconexão observados em vários estudos (e. g. WALLACE et al., 1981).

UVO et al. (1998) mostram que durante a estação chuvosa (fevereiro a maio), há certa variação nas relações entre a precipitação (PPT) na região Nordeste do Brasil e a TSM do Atlântico tropical, com maior correlação durante os meses de abril e maio. Também se sabe que a intensidade da estação chuvosa nesta região depende da posição da ZCIT (Zona de Convergência Intertropical) (e. g. HOREL et al., 1986). Uma compilação de artigos pioneiros sobre o assunto pode ser encontrada no volume 30 da revista GRL em 2003.

Um dos efeitos mais conhecidos e estudados sobre a PPT da região Sul do Brasil é dado pelo ENOS (e.g. ROPELEWSKI et al., 1987). REBOITA et al. (2009) encontraram certa relação com a SAM (*Southern Annular Mode* – Modo Anular Sul).

O presente trabalho tem como objetivo analisar as relações entre alguns IC e as chuvas nas regiões Nordeste (NE) e Sul (S) do Brasil, através de cálculos de correlações. Os índices utilizados serão descritos na seção Materiais e métodos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para o cálculo dos IC, foram utilizados dados do NCEP (National Centers for Environmental Prediction)/NCAR (National Center for Atmospheric Research), que consistem de reanálise de médias mensais obtidos por combinação de análises e previsões no período de 01/1948 a 12/2008, com resolução espacial de 2,5° x 2,5° (KALNAY et al., 1996). Os valores de PPT foram extraídos do GPCP (Global Precipitation Climatology Project), que fornece médias mensais combinadas de dados de satélite e estações, no período de 01/1979 a 12/2008, com resolução espacial de 2,5°x2,5° (ADLER et al., 2003). Ambas as fontes foram fornecidas por *NOAA/OAR/ESRL (*http://www.esrl.noaa.gov/psd*/).*

Cálculo de índices:

- *El Niño-Oscilação Sul (ENOS) – TRENBERTH (1976);* Os valores do SOI (índice de oscilação sul) foram obtidos através de:

$$SOI = \frac{ST - SD}{MSD} \quad (1) \qquad ST = \frac{SLP_{Taiti} - Média_{Taiti}}{\sigma_{Taiti}} \quad (2) \qquad SD = \frac{SLP_{Darwini} - Média_{Darwin}}{\sigma_{Darwin}} \quad (3)$$

sendo que SLP_{Taiti} e SLP_{Darwin} são os valores de pressão ao nível do mar, $Média_{Taiti}$ e $Média_{Darwin}$ são as médias do período de estudo e σ_{Taiti} e σ_{Darwin} são os desvios padrões desta média, em Taiti e Darwin respectivamente. Para o índice Niño 3.4 calcularam-se anomalias da TSM média na área correspondentel.

- *Oscilação Decadal do Pacífico (ODP) – MANTUA et al. (1997)*

Neste trabalho, foram utilizados os valores fornecidos no endereço http://jisao.washington.edu/pdo/PDO.latest .

- *Índice de Oscilação Antártica (AOI – Antarctic Oscillation Index) – GONG et al. 1999)*

$$AOI = P*_{40°S} - P*_{60°S} \quad (4)$$

onde $P*_{40°S}$ e $P*_{60°S}$ são anomalias de pressão ao nível do mar zonalmente normalizadas para cada mês, nas respectivas latitudes.

- *Oscilação do Atlântico Norte (NAO –North Atlantic Oscillation) – HURRELL et al. (2003)*

O índice para a NAO é definido como a diferença das pressões, normalizadas pelo desvio padrão, entre estações em Lisboa, Portugal, e Stykkisholmur, Islândia,de dezembro a março.

- *Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) – WALISER et al. (1993)*

Neste trabalho, foi utilizada a metodologia da OOPC (Ocean Observation Panel for Climate - http://ioc3.unesco.org/oopc/state_of_the_ocean/sur/atl/nat.php.

Cálculo de correlações:

Calcularam-se os coeficientes de correlação (CC) entre as séries temporais de IC e as séries de anomalias de PPT nas regiões NE e S, sem defasagem. Para intensificar o sinal decadal, foram calculadas CC com as séries filtradas por média móvel de 120 anos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A variabilidade decadal da PPT nas duas regiões do Brasil foi observada através de pluviogramas obtidos a cada 10 anos, no período de análise do GPCP (fig. 1).

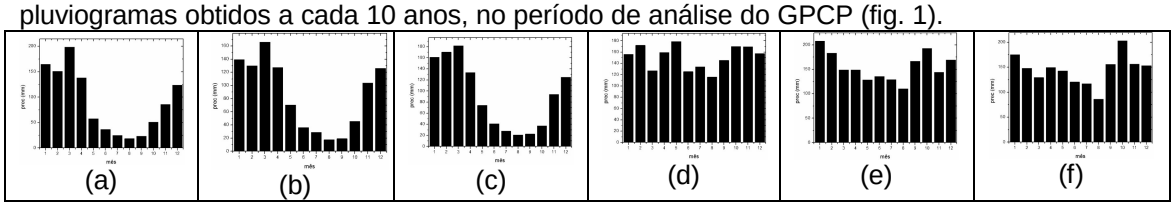


Figura 1. Pluviogramas (dados GPCC) para o Nordeste do Brasil (NE) (a, b e c) e para o Sul do Brasil (S) (d, e, e f),respectivamente, de 1979 a 1988, 1989 a 1998, 1999 a 2008.

As maiores diferenças entre os pluviogramas decadais para a região NE (fig. 1) são observadas durante a estação chuvosa, que apresenta maiores volumes de PPT na década 1999-2008, e menores de 1979 a 1988. Na região S do Brasil, nota-se grande variabilidade mensal entre os anos, com a década de 1999 a 2008 apresentando os menores volumes de PPT durante os meses de inverno (junho/julho/agosto).

Tabela 1. CC calculado entre os IC (NCEP) e as anomalias de PPT do GPCP (1979-2008). As duas primeiras linhas apresentam cálculos não filtrados (NF), e as duas últimas possuem valores filtrados (F), todas sem defasagem.

Correlação	AOI	NAT	SAT	TASI	NINO34	SOI	PDO	NAO	ITCZ
NE (NF)	-0,053	-0,031	0,050	-0,068	-0,143	0,083	-0,042	-0,132	-0,113
S (NF)	0,048	0,035	-0,130	0,135	0,263	-0,170	0,153	0,080	0,016
NE (F)	-0,050	0,351	0,370	0,290	-0,460	**0,810**	-0,040	-0,630	0,503
S (F)	-0,480	0,360	0,286	0,410	-0,266	-0,301	-0,200	-0,193	0,194

Na tab. 1, não são observados coeficientes maiores que |0,5|, para valores não filtrados. As correlações entre as séries filtradas dos IC e das anomalias de PPT apresentam relação importante apenas entre o índice SOI e a PPT no NE.

CONCLUSÕES

Os CC para séries não filtradas não possuem relevância (menores que |0,7|). Para séries filtradas em 120 meses (tab. 1), foi encontrada apenas uma relação significativa na escala decadal, entre a PPT na região NE e o índice SOI (coeficiente=0,81), o que sugere que quando o SOI está positivo, há mais PPT na região NE, e vice-versa. Tal efeito já havia sido mostrado por HASTENRATH et al. (1977), mas aqui se mostra que, na escala decadal, este sinal é o mais importante para a PPT na região NE. Este resultado é de certa forma supreendente, pois, trabalhos anteriores como o de WAINER et al. (1997), apresentaram significativa variabilidade decadal. Neste trabalho verificou-se que as relações entre a TSM, a PPT no NE e o vento meridional na escala de tempo interdecadal são muito semelhantes ao das escalas interanual e sazonal. Em ambas as escalas de tempo, a TSM no Atlântico tropical está em fase com o deslocamento meridional da ITCZ e associados ao vento meridional, e fora de fase com a PPT. No entanto, em trabalho recente, WAINER et al. (2008) mostram que o modo de variabilidade decadal prevalece apenas em parte do registro de 1880 a 1920. Os resultados indicam que a variabilidade decadal do Atlântico tropical pode ser pensada como episódica, e não como uma oscilação periódica o que justifica a ausência de correlações na escala decadal entre os IC aqui estudados e a PPT.

De uma maneira geral, de acordo com os resultados aqui apresentados, apesar dos CC entre os IC e a PPT no NE e Sul do Brasil aumentar com a frequência, na frequência decadal não foi encontrada influência importante dos IC utilizados neste trabalho.

REFERÊNCIAS

ADLER, R.F.; HUFFMAN, G.J.; CHANG, A.; FERRARO, R.; XIE, P.; JANOWIAK, J.; RUDOLF, B.; SCHNEIDER, U.; CURTIS, S.; BOLVIN, D.; GRUBER, A.; SUSSKIND, J.; ARKIN, P. 2003. The Version 2 Global Precipitation Climatology Project (GPCP) Monthly Precipitation Analysis (1979-Present). ***J. Hydrometeor.,*** **4**,1147-1167.

GONG, D.; WANG, S. 1999. Definition of the Antarctic oscillation index. ***Geophys. Res. Lett,*** **26**, 459–462.

HASTENRATH, S.; HELLER, L. 1977. Dynamics of climatic hazards in northeast Brazil. ***Quart. J. Roy. Meteor. Soc.,*** **103**, 435, 77-92.

HOREL, J. D.; KOUSKY, V. E.; KAYANO, M. T. 1986. Atmospheric conditions in the Atlantic sector during 1983 and 1984. ***Nature,*** **322**, 248-251.

HURRELL, J. W.; KUSHNIR, Y.; OTTERSEN, G.; VISBECK, M. 2003. The North Atlantic Oscillation: climatic significance and environmental impact. ***Geoph. Monogr. Ser., Washington,DC: American Geophysical Union.***

KALNAY, E.; KANAMITSU, M.; KISTLER, R.; COLLINS, W.; DEAVEN, D.; GANDIN, L.; IREDELL, M.; SAHA, S.; WHITE, G.; WOOLLEN, J.; ZHU, Y.; LEETMAA, A.; REYNOLDS, R.; CHELLIAH, M.; EBISUZAKI, W.; HIGGINS, W.; JANOWIAK, J.; MO, K. C.; ROPELEWSKI, C.; WANG, J.; JENNE, R.; JOSEPH, D. 1996. The NCEP/NCAR 40-year reanalysis project. ***Bull. Amer. Meteor. Soc.,*** **77**, 437-470.

MANTUA, N. J.; HARE, S. R.; ZHANG, Y.; WALLACE, J. M.; FRANCIS, R. C. 1997. A pacific interdecadal climate oscillation with impacts on salmon production. Bull***. Amer. Meteor. Soc.,*** **78**, 6, 1069 – 1079.

REBOITA, M. S.; AMBRIZZI, T.; ROCHA, R. P. 2009. Relationship between the Southern Annular Mode and Southern Hemisphere atmospheric systems. ***Rev. Bras. Meteor.,*** **24**, 1, 48-55.

ROPELEWSKI, C. F.; HALPERT, M. S. 1987. Global and regional scale precipitation patterns associated with the El Niño/Southern Oscillation. ***Monthly Weather Review,*** **115**, 1606 . 1626.

SERVAIN, J.; WAINER, I.; McCREARY JR., DESSIER J. P.1999. Relationship between the equatorial and meridional modes of climatic variability in the tropical Atlantic, ***Geophys. Res. Lett., 26,*** 485–488.

TRENBERTH, K. E., 1976. Spatial and temporal variations of the Southern Oscillation. Quart***. J. Roy. Meteor. Soc.,*** **102,** 639–653.

UVO, C. B.; REPELLI, C. A.; ZEBIAK, S. E.; KUSHNIR, Y. 1998. The relationships between Tropical Pacific and Atlantic SST and Northeast Brazil monthly precipitation. ***J. Cli., 11****, 551-562.*

WAINER, I.; CLAUZET, G.; SERVAIN, J.; SOARES, J. 2003. Time scales of upper ocean temperature variability inferred from the PIRATA data (1997–2000). ***Geoph. Res. Lett., 29,*** 5 pp.

WAINER, I.; SERVAIN, J.; CLAUZET, G. 2008 Is the decadal variability in the tropical Atlantic a precursor to the NAO? ***Annales Geophysicae, 26***, 12 pp. 4075-4080.

WAINER, I.; SOARES, J. 1997. North-northeast Brazil rainfall and its decadal scale relationship to wind stress and sea surface temperature. ***Geophys. Res. Lett., 24,*** 277–280.

WALISER, D.; GAUTIER, C. 1993. A satellite-derived climatology of the ITCZ. ***J. Cli.,*** **6**, 2162-2174.

WALLACE, J. M; GUTZLER, D. S. 1981. Teleconnections in the geopotential height field during the Northern Hemisphere winter. ***Mon. Wea. Rev.,*** **109**, 784–812.

ESTARÁ A ABUNDÂNCIA DE PARTÍCULAS RELACIONADA COM O AUMENTO DA ATIVIDADE BACTERIANA ASSOCIADA À EMISSÃO DE ESGOTO NA RESEXMAR DE ARRAIAL DO CABO (RJ)?

Coelho-Souza, S. A.[1]; Pereira, G. C.[2]; Guimarães, J. R. D.[1]; Coutinho, R.[3]

[1]Lab. Traçadores, IBCCF/UFRJ – sacs@biof.ufrj.br; jeanrdg@biof.ufrj.br
[2] COPPE/UFRJ – gcp@coc.ufrj.br;
[3] IEAPM – rcoutinhosa@yahoo.com

RESUMO

O problema de emissão de efluentes domésticos sem tratamento é amplamente reportado em variados centros urbanos do planeta. Na Reserva Extrativista de Arraial do Cabo, localizada na Região de Ressurgência do Cabo Frio (RJ), foi observado que a emissão de esgoto aumenta significativamente a atividade do bacterioplâncton heterotrófico. O objetivo desse estudo foi verificar se também há um aumento na abundância de partículas durante esse impacto antrópico. Foram estudadas as águas de superfície e fundo de cinco locais, sendo um deles com influência direta da emissão de esgoto. A atividade heterotrófica bacteriana foi mensurada através da técnica de incorporação de ^{3}H-Leucina e a abundância de partículas através de citometria de fluxo. Os dados de citometria foram classificados pelas fluorescências. Também foram medidas variáveis físico-químicas da água como temperatura, salinidade, nutrientes, material orgânico particulado e pigmentos clorofilados. Os resultados evidenciaram o aumento da atividade heterotrófica do bacterioplâncton com a presença de esgoto, principalmente nas águas superficiais. Entretanto não houve proporção direta com os dados citométricos, indicando importância do material orgânico dissolvido.

Palavras chave: Incorporação de ^{3}H-Leucina, Citometria de fluxo, Ressurgência de Cabo Frio.

INTRODUÇÃO

O principal risco da eutrofização é o estabelecimento de zonas mortas devido ao processo de hipoxia, onde o crescimento de microrganismos aumenta o consumo do oxigênio dissolvido (OD) na água (DIAZ & ROSENBERG, 2008). Apesar da depleção de OD ser observada em alguns sistemas de ressurgência, essa característica ainda não foi observada na região de Cabo Frio (CARVALHO, 2000; GUENTHER *et al*., 2008), entretanto nada se sabe sobre a dispersão e efeitos secundários associados à emissão de efluentes sem tratamento (AZEVEDO & SILVA *et al*., 2008). A entrada de carbono, nitrogênio e fósforo orgânico particulado estimulam a atividade heterotrófica e modificam os padrões de fluxo de energia e ciclagem de nutrientes do sistema (MADIGAN *et al*., 2004). Em Arraial do Cabo, o aumento expressivo na atividade heterotrófica do bacterioplâncton já foi observado em momento de emissão de esgoto doméstico na Praia dos Anjos, coincidindo com os maiores teores de amônia, principalmente em concentrações acima de 2 µM (COELHO-SOUZA, 2009). O objetivo desse estudo foi verificar possíveis variáveis associadas ao aumento da atividade heterotrófica no momento de emissão de esgoto na Reserva Extrativista de Arraial do Cabo de Arraial do Cabo, RJ (RESEXMAR).

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado na RESEXMAR, situada na região de ressurgência do Cabo Frio, RJ. Cinco locais foram monitorados (Figura 1), analisando as águas de superfície e fundo, sendo a Praia dos Anjos o local de emissão de esgoto doméstico sem tratamento. A atividade bacteriana foi avaliada pelo método de incorporação de ^{3}H-Leucina e a abundância de partículas, por citometria de fluxo. Também foi monitorada a temperatura, concentração de nutrientes e matéria orgânica particulada através de filtros GF/C de 1,2 µm e pigmentos com filtros de acetato de celulose de 0,45 µm (COELHO-SOUZA, 2009).

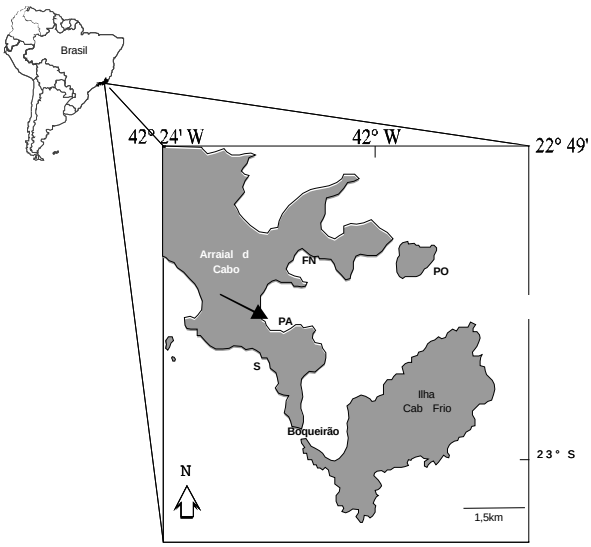


Figura 1: Local de estudo (Arraial do Cabo, RJ) e pontos de amostragem (PA – Praia dos Anjos; FN – Forno; PO – Ilha dos Porcos; Boqueirão; SO – Sonar). A seta indica a saída de esgoto doméstico sem tratamento na Praia dos Anjos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

No dia de amostragem verificou-se a presença de águas tropicais e subtropicais, com a menor transparência e maior concentração de material particulado não orgânico nas águas superficiais e atividade heterotrófca bacteriana na Praia dos Anjos, provavelmente devido à emissão do esgoto doméstico (Tab. 1). Os maiores valores de nutrientes foram repostados nos locais sobre influência da ressurgência (Fig. 2a), entretanto os maiores valores de pigmentos clorofilados foram observados na Praia dos Anjos (Fig. 2b).

Nos pontos com maior abundância de partículas (FNF, PAS, POF) predominou partículas não fluorescentes, sendo as fluorescentes, maioria clorofiladas, predominantes também nas águas superficiais das estações Forno, Ilha dos Porcos e Boqueirão (Figura 3a). A maior proporção de partículas não fluorescentes (NF/F) foi reportada nos pontos sobre maior influência da ressurgência, sendo o oposto verificado para partículas com fluorescência laranja (com ficoeritrina e ficobilina) e amarela (também indicador de material em degradação).

Tabela 1. Variáveis mensuradas nos pontos estudados (Fig. 1). Transp – Transparência (m); Temp- Temperatura ^{o}C; Sal – Salinidade; MPS – Material particulado em suspensão; MOP – Material orgânico particulado; %MO – % de Matéria orgânica no MPS; ATV Bac – Atividade bacteriana por incorporação de ^{3}H-Leucina. S – superfície; F- Fundo.

Local	Transp	Temp	Sal	Água Tipo	MPS	MOP	%MO	Atv Bac
FNS	5,7	21,1	35,42	ACAS + AT	1,25	1,25	100	29,71
FNF		21,0	36,08	ACAS + AT	1,50	0,00	0	24,21
PAS	2,5	21,9	36,09	ACAS + AT	2,21	0,00	0	1.209,55
PAF		20,9	35,69	ACAS + AT	1,00	1,00	100	82,84
POS	6,0	20,5	35,54	ACAS + AT	1,63	0,00	0	71,08
POF		16,1	35,43	ACAS	0,87	0,00	0	21,79
SOS	5,0	15,6	36,64	ACAS	0,69	0,69	100	38,09
SOF		15,1	35,99	ACAS	0,91	0,91	100	17,48
BOS	5,0	21,1	36,06	ACAS + AT	0,78	0,00	0	74,85
BOF		15,4	36,10	ACAS	0,78	0,78	100	15,32

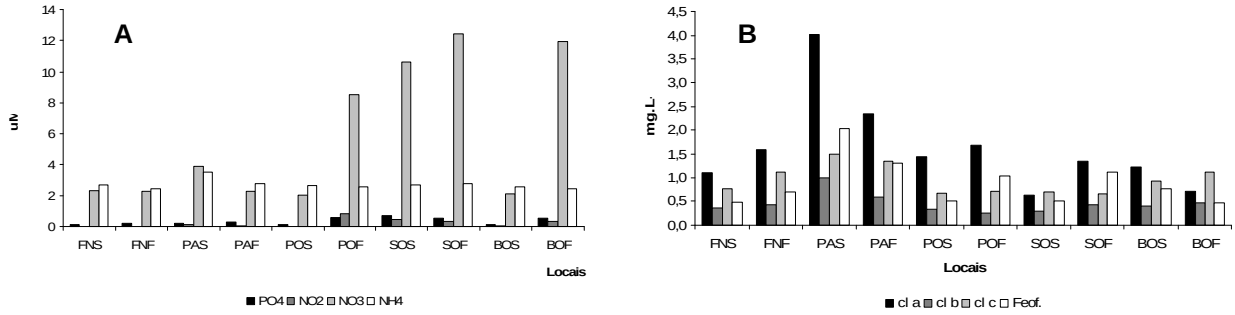


Figura 2. Concentração de nutrientes (A) e pigmentos (B) nas águas de superfície (S) e fundo (F) dos distintos pontos estudados (Fig.1). PO4 – Fosfato; NO2 – Nitrito; NO3 – Nitrato; NH4 – Amônia. Cl a – Corofila *a*; Cl b – Clorofila *b*; Cl c - Clorofila *c*; Feof – Feofitina.

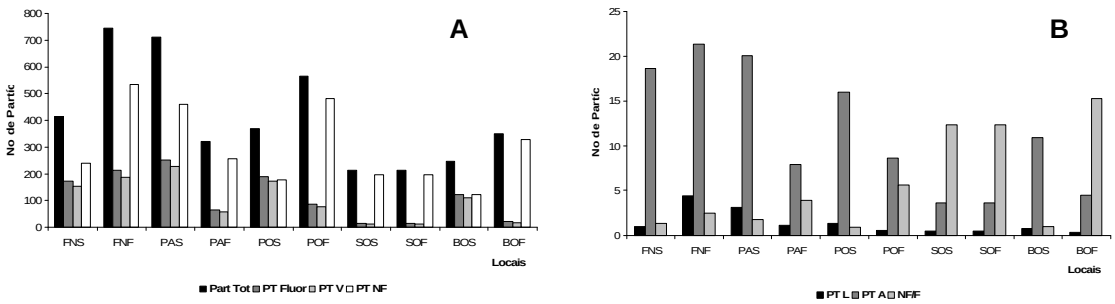


Figura 3. A) Abundância de partículas totais (Part Tot), fluorescentes (PT Fluor), clorofiladas (PT V), e sem fluorescência (PT NF), e (B) com fluoresncência laranja (PT L), amarela (PT A) e razão não fluorescentes e fluorescentes (NF/F) nas águas de superfície (S) e fundo (F) dos distintos pontos estudados (Fig.1).

CONCLUSÕES

Apesar da maior abundância de material particulado associado à emissão de esgoto mais estudos são necessários para verificar a capacidade de dispersão, já que não houve uma proporcionalidade direta com a atividade heterotrófica do bacterioplâncton. Esses resultados indicam a importância da circulação da água e da concentração de material dissolvido para melhor conpreensão desse impacto antrópico na Reserva Extrativista de Arraial do Cabo.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO E SILVA, C. E., COELHO-SOUZA, S.A., MIRANDA, M.R. 2008. Solução biode(sa)gradável. ***Ciência Hoje***. v. 43. p. 6.

CARVALHO, W. F. 2000. Produção bacteriana e fitoplanctônica da região de ressurgência de Arraial do Cabo, RJ. ***Dissertação Msc***. PPBM, UFF.138 p.

COELHO-SOUZA, S.A. 2009. Atividade de bactérias planctônicas e epifíticas do sistema de ressurgência do Cabo Frio, RJ. ***Tese de Doutorado***. PPGE – UFRJ. 164p.

DIAZ, R. J.; ROSENBERG, R. 2008. Spreading dead zones and consequences for marine ecosystems. ***Science*** , v. 321, n. 5891, p. 926-929.

GUENTHER, M. *et al.* 2008. Plankton trophic structure and particulate organic carbon production during a coastal downwelling-upwelling cycle. ***Marine Ecology-Progress Series***, v. 363, p. 109-119.

MADIGAN, M. T. *ET AL.* 2003. Microbiologia de Brock. 10. ed. São Paulo, SP: Pearson. ***Prentice Hall***, (Microbiologia de Brock, 1).

PRODUÇÃO SECUNDÁRIA DE *Acartia* (COPEPODA: CALANOIDA) NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS

Muxagata, E.; Amaral, W. J. A.; Barbosa, C. N.

Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Laboratório de Zooplâncton - Instituto de Oceanografia, Caixa Postal 474 – Campus Carreiros – 96201-900 - Rio Grande, RS – Brazil.
e-mail: e.muxagata@gmail.com. Tel: 0xx 53 3233-6507.

RESUMO

Com o objetivo de se avaliar a produção secundária de organismos zooplanctônicos do estuário da Lagoa dos Patos, um programa de monitoramento contínuo do zooplâncton foi implantado pelo Laboratório de Zooplâncton da FURG em Abril de 2009. Neste programa, amostras de zooplâncton foram e continuam sendo coletadas mensalmente em um ponto localizado no Yacht Club Rio Grande e outro na Prainha (próximo aos Molhes da Barra de Rio Grande). Dos resultados obtidos até o momento copépodos representaram, em média, 37% dos organismos coletados com redes de 90 • m. *Acartia tonsa,* reconhecidamente um dos componentes mais abundantes do zooplâncton, representou cerca de 20% dos copépodos coletados nas duas estações. Taxas diárias de produção para *A.tonsa* foram obtidas, sendo de 0,3 mg C m^{-3} d^{-1} para o Yacht Club e de 4,02 mg C m^{-3} d^{-1} para a Prainha. Estes valores de produção encontrados encontram-se dentro dos valores reportados para *Acartia* em outros estuários.

Palavras chave: Zooplâncton, *Acartia tonsa*, Fluxo trófico, Estuários.

INTRODUÇÃO

O gênero *Acartia* é certamente um dos elementos mais abundantes em estuários, portos e áreas semi-fechadas do mundo, sendo encontrada em ambientes quase límnicos a lagoas hipersalinas, em faixas de temperatura que variam de 0 a cerca de 40 ºC. No estuário da Lagoa dos Patos (Fig 1) já foram observadas 5 espécies de *Acartia* (Montú, 1980; Muxagata, 1995), entretanto apenas *A.tonsa* é comumente encontrada em altas densidades (> 40.016 org m^{-3}) (Duarte, 1986).

Apesar da importância de *A.tonsa* neste estuário estar bem documentada, trabalhos específicos sobre a sua produtividade secundária limita-se ao estudo de de La Rocha (1994) onde taxas médias de 8,87 mg C m^{-3} d^{-1} foram calculadas para *A.tonsa* em experimentos de microcosmos de curta duração (8 d), no saco do Justino, no verão de 1994.

O objetivo do presente trabalho é ampliar/revisar os conhecimentos limitados sobre a sazonalidade e produtividade de

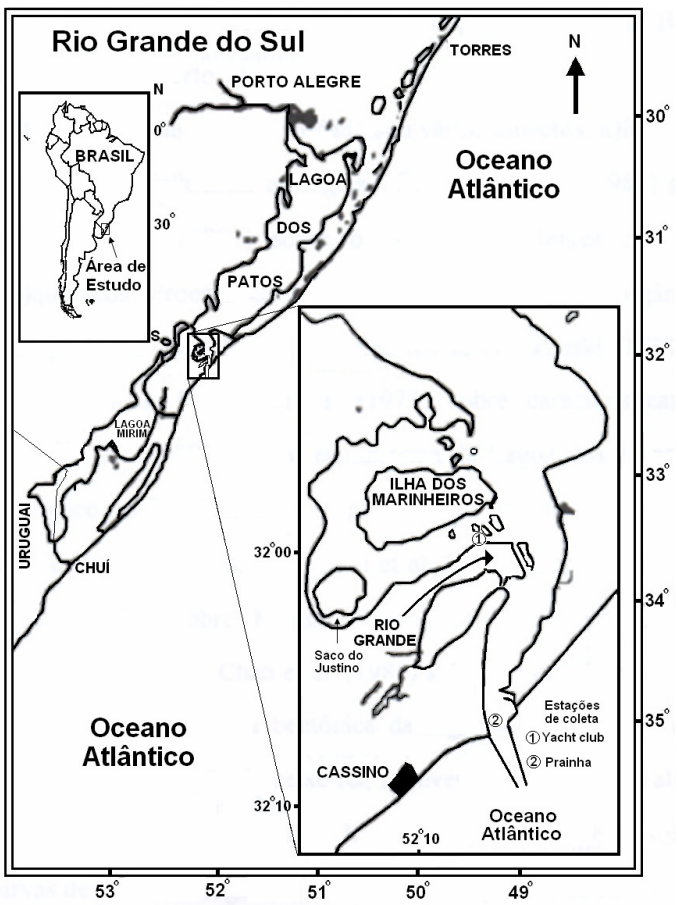


Figura 1. Localização da área de estudo. No detalhe localização das estações de coleta.

A. tonsa no estuário da Lagoa dos Patos através da implementação de um programa de monitoramento contínuo do zooplâncton neste estuário.

MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras utilizadas no presente trabalho foram coletadas mensalmente, durante um período de 10 meses entre Abril 2009 a Janeiro de 2010, em 2 estações localizadas em pontos distintos do estuário (Fig. 1) como parte do projeto "Monitoramento contínuo do micro e meso-zooplâncton do Canal de Rio Grande".

Os organismos zooplanctônicos foram coletados mediante arrastos sub-superficiais horizontais de ~ 2 – 5 min utilizando-se redes Bongo com 30 cm de diâmetro, com malhas de 90 e 200 • m**,** providas de fluxômetros calibrados (neste trabalho somente serão apresentados os resultados obtidos com a malha de 90 • m). Todas as amostras coletadas foram fixadas em formaldeído em solução a 4% neutralizado com bórax, logo após as coletas. Em cada estação foram coletadas também amostras de água para análise de temperatura, salinidade e Clorofila *a* (dados obtidos pelo laboratório de fitoplâncton da FURG e gentilmente cedidos para uso nas equações de crescimento).

No laboratório os organismos foram contados em Alíquotas representativas de 1,25 a 25% da amostra original. Todos os copépodos presentes foram identificados ao menor nível taxonômico possível segundo (Björnberg, 1981; Bradford-Grieve *et al*., 1999). O prosoma de todos os copépodos do gênero *Acartia* foram medidos com o auxílio de uma escala micrométrica alojada na ocular do microscópio-estereoscópio e a sua biomassa calculada

segundo a regressão entre peso e comprimento de prossoma de Muxagata (2005). As taxas de crescimento foram estimadas utilizando-se as equações propostas por Hirst & Bunker (2003) para copépodos desovantes livres e o peso seco de cada estágio foi convertido para carbono, assumindo-se o percentual de 44.21% obtido por Ara (2001) para *A.tonsa* da região de Cananéia. A produção secundária foi calculada segundo o método do crescimento instantâneo (Runge & Roff, 2000), considerando-se que a produção diária calculada para um dia representa a média da produção do estágio no período entre duas amostragens.

RESULTADOS E DISCUSSÂO.

De uma maneira geral, a comunidade zooplanctônica do estuário da Lagoa dos Patos, coletados com redes de 90 • m, pode ser dividida em 5 grandes grupos de acordo com seu percentual nas amostras (Fig. 2). Copepoda, Cirripedia e Cladocera, juntos, representaram em média cerca de 92% da população (37, 29 e 26% respectivamente)(Fig. 2).

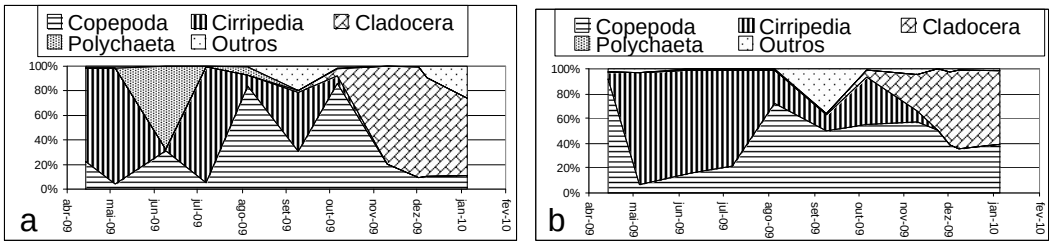


Figura 2. Composição percentual dos 5 grupos considerados: (a) Yacth Clube (b) Prainha.

Dentre as 5 espécies de *Acartia* previamente reportadas neste estuário apenas *A.tonsa* foi observada no presente estudo. *A.tonsa* foi a espécie mais abundante entre os copépodos representando, em média, 20% dos organismos deste grupo (Fig 3)

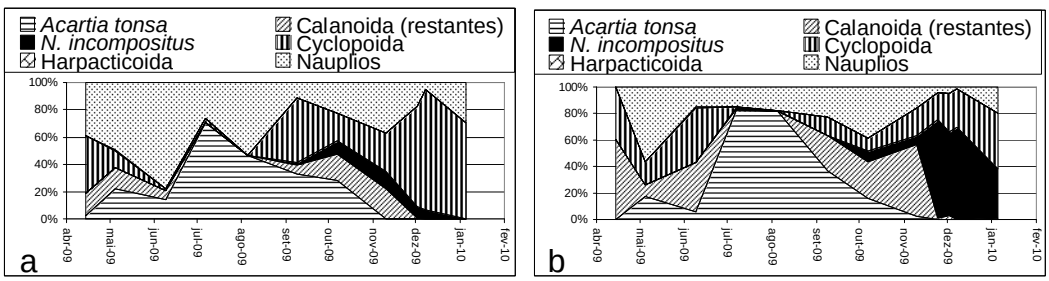


Figura 2. Composição percentual dos diferentes grupos de Copepoda: (a) Yacth Clube (b) Prainha .

Com os dados de abundância, biomassa e taxas de crescimento, a aprodução de cada uma das classes de tamanho de *A.tonsa* foi estimada (excluindo-se a produção dos estágios naupliares e assumindo-se que machos produzem tanto quanto fêmeas) em 91,04mg C m^{-3} para o Yacht Club e de 1231,30 mg C m^{-3} para a Prainha (Fig 3).

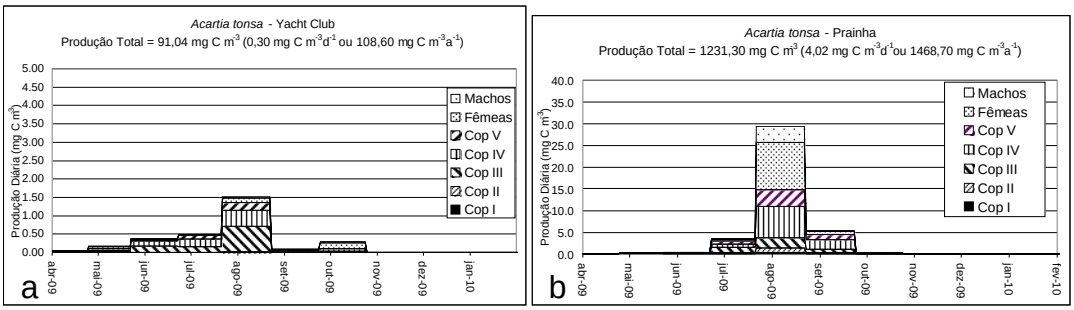


Figura 2. Produção Secundária de *Acartia tonsa* no estuário da Lagoa dos Patos entre Abril e Novembro de 2009.

O valor extrapolado de 1468 mg C m^{-3} yr^{-1} calculado para a estação Prainha, aproxima-se dos maiores valores de produção calculados para *Acartia* em outros estuários (Muxagata, 2005), indicando que esta espécie é muito importante nos processos de transferência de energia e caracterizando o estuário da Lagoa dos Patos como uma região com alta produtividade de copépodos.

REFERÊNCIAS

ARA, K. (2001). Length-weight relationships and chemical content of the planktonic copepods in the Cananéia Lagoon estuarine system, São Paulo, Brazil. ***Plankton Biol.Ecol****.* 48 (2), 121-127.

BJÖRNBERG, T.K.S. (1981). Copepoda. In: Atlas del Zooplancton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino*.* D. Boltovskoy (ed.). ***Pub. Esp. INIDEP***. Mar del Plata, Argentina. pp. 587-679.

BRADFORD-GRIEVE, J.M., MARKHASEVA, E.L., ROCHA, C.E.F., & ABIAHY, B. (1999). Copepoda. In: South Atlantic zooplankton - Vol.2*.* D. Boltovskoy (ed.). ***Backhuys Publishers***. Leiden. pp. 869-1098.

DE LA ROCHA, C.L. (1994). Crescimento, mortalidade e produção do copepoda *Acartia tonsa* Dana, 1848, na enseada estuarina do Saco do Justino, Lagoa dos Patos (RS - Brasil) - Verão de 1994. Monografia de Graduação, ***Fundação Universidade Federal do Rio Grande - FURG***, Rio Grande, Brasil. 44 p.

DUARTE, A.K. (1986). Distribuição, abundância e flutuações sazonais do copépodo calanoide *Acartia tonsa* na enseada estuarina Saco do Justino e canal do estuário da Lagoa dos Patos (RS - Brasil). Tese de Mestrado, ***Fundação Universidade Federal do Rio Grande - FURG***, Rio Grande, Brasil. 102 p.

HIRST, A.G. & BUNKER, A.J. (2003). Growth of marine planktonic copepods: Global rates and patterns in relation to chlorophyll *a*, temperature, and body weight. ***Limnology and Oceanography***. 48 (5), 1988-2010.

MONTÚ, M. (1980). Zooplâncton do estuário da Lagoa dos Patos. I - Estrutura e variações temporais e espaciais da comunidade. ***Atlântica.*** 4 , 53-72.

MUXAGATA, E. (1995). Influência da dinâmica na composição, distribuição e abundância do holo e meroplâncton no canal de Rio Grande (Lagoa dos Patos - RS, Brasil). Monografia de Graduação, ***Fundação Universidade Federal do Rio Grande - FURG***, Rio Grande, Brasil. 72 p.

MUXAGATA, E. (2005). Seasonal and spatial distribution of the mesozooplankton of Southampton Water with particular reference to the contribution of copepods and barnacle larvae to pelagic carbon flux. Ph.D. Thesis, ***University of Southampton***, Southampton, U.K.. 285 p.

RUNGE, J. & ROFF, J.C. (2000). The measurement of growth and reproductive rates. In: *ICES Zooplankton Methodology Manual.* R.P. Harris, P.H. Wiebe, J. Lenz, H.R. Skjoldal, & M. Huntley (eds.). ***Academic Press***. London. pp. 401-454.

BASE DE DADOS SOBRE POLYCHAETA DE SANTA CATARINA E SÍNTESE ATUAL DO CONHECIMENTO

Doria, J. G.[1]; Alves, G. F.[1]; Pagliosa, P. R.[1,2]

[1] Programa de Pós-graduação, Departamento de Ecologia e Zoologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, Brasil.
[2] Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Departamento de Geociências, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, Brasil.
email para contato: ppagliosa@yahoo.com.br

RESUMO
O presente estudo teve como objetivo sumarizar as informações existentes, bem como ampliar os registros de espécies de poliqueta para a costa de Santa Catarina, entre as latitudes 25º57'S e 29º23'S, apresentando um panorama do atual nível de conhecimento dessa fauna no Estado. Os dados de 52 publicações, que apresentam informações sobre a fauna de poliquetas do Estado, foram organizados em uma base de dados digital. No total foram identificadas 200 espécies, pertencentes a 120 gêneros e 39 famílias.

Palavras chave: Biodiversidade, Annelida, bentos.

INTRODUÇÃO
A classe Polychaeta é composta, em sua maioria, por espécies marinhas, de vida livre e bentônicas, e por reduzido número de pelágicas, eurihalinas, dulcícolas, parasitas, comensais e terrestres (AMARAL *et al.*, 1999) constituindo um dos grupos de invertebrados mais abundante e diverso em ambientes marinhos (GRAY, 1981). As características diversas desse grupo fazem com que os poliquetas tenham um papel importante na caracterização desses ambientes e, não por acaso, sejam rotineiramente usados como indicadores de qualidade ambiental (AMARAL *et al.*, 1998; MUSCO *et al.*, 2009).

No Brasil, os primeiros estudos foram realizados por Fritz Muller, em 1858, na Ilha de Santa Catarina - SC. Naquela ocasião, além do registro de vários espécimes, o naturalista descreveu 11 espécies novas. Apesar do pioneirismo, passados mais de 150 anos, as informações existentes para o Estado são reduzidas, limitadas a projetos de grande extensão na Plataforma interna e externa e a coletas pontuais realizadas por especialistas em viagem de estudo. Apenas recentemente, estudos sobre a fauna bêntica, e conseqüentemente sobre os poliquetas, passaram a ser realizados de maneira mais sistemática em Santa Catarina. Uma primeira compilação com espécies encontradas na porção norte do Estado, apresentou uma listagem preliminar composta por 50 espécies (ALMEIDA *et al.*, 2009). Entretanto a fauna de poliquetas de Santa Catarina permanece subamostrada em comparação com São Paulo e Paraná, Estados que apresentam a fauna mais conhecida e que, tradicionalmente, mantém pesquisadores que se dedicam ao estudo do grupo (AMARAL *et al.*, 1999).

O presente estudo tem como objetivo sumarizar as informações existentes, bem como ampliar os registros de espécies de Polychaeta para a costa de Santa Catarina, entre as coordenadas 25º57' e 29º23' de latitude Sul, apresentando um panorama do atual nível de conhecimento dessa fauna no Estado.

MATERIAIS E MÉTODOS
A revisão bibliográfica buscou identificar todos os trabalhos (artigos, teses, dissertações) com informações sobre os poliquetas da costa de Santa Catarina. Todas as ocorrências entre as coordenadas 25°57' e 29°23' de latitude Sul foram incluídas.

As espécies foram organizadas em um banco de dados, desenvolvido com o aplicativo Base do pacote BrOffice.org 3.1., apresentando a Família, o Gênero e a Espécie da ocorrência, bem como a referência bibliográfica de onde se extraíram os dados. Informações referentes ao tipo de fundo, profundidade e coordenadas da coleta, além do repositário do material examinado pelo autor foram incluídas quando constantes na publicação. As sinonímias foram organizadas de acordo com a literatura mais recente disponível para cada grupo. Nenhum espécime da presente compilação foi re-examinado, entretanto, indivíduos de coletas recentes

estão sendo processados e serão adicionados à base de dados assim que as identificações das espécies tenham sido confirmadas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

No total, 52 trabalhos foram consultados e tiveram seus dados incluídos nessa compilação. Desses, 67% (35) são de cunho taxonômico ou filogenético, enquanto apenas 33% (17) são de ecologia. A maior parte das informações é proveniente de coletas na plataforma continental. Apenas 21% (11) dos trabalhos apresentaram ocorrências em ambientes rasos de litoral e sublitoral (dados de praias, mangues e estuários).

Foram identificadas 200 espécies, pertencentes a 120 gêneros e 39 famílias, de poliquetas registradas para a costa do Estado de Santa Catarina. A família Onuphidae apresentou o maior número de espécies (23 em 9 gêneros), seguida por Spionidae (19 espécies e 11 gêneros) e Nereididae (15 espécies e 11 gêneros). 8 famílias foram representadas por apenas uma espécie e 7 por duas espécies.

Lumbrineris (Lumbrineridae), com 8 espécies, *Kimbergonuphis* (Onuphidae) e Magelona (único gênero da família Magelonidae), com 7 espécies cada, e *Eunice* (Eunicidae), com 6, foram os gêneros com a maior variedade de espécies.

A pouca quantidade de informação fica evidente quando comparamos o número de espécies encontradas com os números de outros Estados. Enquanto para o estado de São Paulo são registradas 467 espécies em 102 publicações (AMARAL *et al.*, 1999), Santa Catarina possui metade do número de trabalhos e pouco mais de dois quintos do número de espécies (sendo que a compilação paulista apresenta defasagem de 10 anos). Para o Paraná, Estado que possui um litoral com menos da metade da extensão do litoral de Santa Catarina, registram-se recentemente 259 espécies válidas (LANA *et al.*, 2006). Com relação aos Estados fronteiriços (PR e RS), a costa de Santa Catarina mostra coincidência ao norte (PR) de 66,5% (133) das espécies registradas. A comparação com a Costa do Rio Grande do Sul não foi possível pelo fato de a única publicação encontrada sumarizando as espécies desse Estado ser bastante defasada e sucinta (ORENSANZ, *et al.*, 1974).

CONCLUSÕES

Foram encontradas 52 publicações que apresentam informações sobre a fauna de poliquetas do estado de Santa Catarina, registrando um total de 200 espécies, pertencentes a 39 famílias e 120 gêneros. Esse número ainda é pequeno quando comparado aos Estados com maior quantidade de trabalhos, evidenciando a necessidade de novos estudos sobre a fauna de poliquetas em Santa Catarina.

A presente compilação permanece em aberto. A base de dados será continuamente atualizada, incluindo novas ocorrências e sinonímias, conforme novos trabalhos forem sendo publicados.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, T. C. M.; PESSERL, B. H.; MARTINS, A. L. G.; VIVAN, J. M**.** 2009. Levantamento dos Polychaeta macrofaunais do infralitoral da região centro-norte do estado de Santa Catarina - Brasil. ***II Simposio Latinoamericano de Polychaeta (SilPoly II)***, Mar del Plata.

AMARAL, A. C. Z., MORGADO, E. H.; SALVADOR, L. B. 1998. Poliquetas bioindicadores de poluição orgânica em praias paulistas. ***Revista Brasileira de Biologia***, 58(2): 307-316.

AMARAL, A. C. Z.; MORGADO, E. H. 1999. Filo Annelida – Classe Polychaeta. In: MIGOTTO, A. E.; TIAGO, C. G. (Eds.) Biodiversidade do estado de São Paulo, Síntese do Conhecimento ao Final do Século XX, 3: invertebrados marinhos. ***FAPESP***, São Paulo: 161-175.

GRAY, J. S. 1981. The ecology of marine sediments. ***Cambridge University Press***, Cambridge.

LANA, P. C.; SANTOS, C. S. G.; GARRAFFONI, A. R. S.; OLIVEIRA, V. M.; RADASHEVSKY, V. 2006. Checklist of polychaete species from Paraná State (Southern Brazil), ***Check List****,* 2(3): 30-63.

MÜLLER, F. 1858. Einiges uber die Anneliden Fauna der Insel Sta. Catarina an der Brasilianischen Kuste. ***Arch. Für Naturgeschichte*****,** 24(1): 211-220.

MUSCO, L.; TERLIZZI, A.; LICCIANO, M.; GIANGRANDE, A. 2009. Taxonomic structure and the effectiveness of surrogates in environmental monitoring: a lesson from polychaetes. ***Marine Ecology Progress Series***, 383: 199-210.

ORENSANZ, J. M.; GIANUCA, N. M. 1974. Contribuição ao conhecimento dos anelídeos poliquetas do Rio Grande do Sul, Brasil. I. Lista sistemática preliminar e descrição de três novas espécies. ***Comum. Mus. Ci. PUCRGS***, Porto alegre, 4: 1-37.

VARIAÇÃO SAZONAL DO ZOOPLÂNCTON DO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS (RS, BRASIL) COM ÊNFASE NA CONTRIBUIÇÃO DE LARVAS DE CIRRIPÉDIOS

Santos, R. V.[1]; Amaral, W. J. A.; Muxagata, E.

Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Laboratório de Zooplâncton - Instituto de Oceanografia, Caixa Postal 474 – Campus Carreiros – 96201-900 - Rio Grande, RS – Brazil.
[1] Bolsista de iniciação científica do CNPq - e-mail: rihelsantos@gmail.com. Tel: 0xx 53 32336536.

RESUMO

O estuário da Lagoa dos Patos (32°10'186" S - 52°07'170" W) se enquadra no padrão observado na maioria dos estuários do mundo, onde os mesmos são geralmente dominados por copépodos calanoida do gênero *Acartia* (e.g *Acartia tonsa*) ou *Eurytemora.* Entretanto, estudos com redes mais finas (< 200 • m) evidenciaram que espécies menores como larvas de cirripédios e outros espécies menores de copépodos também podem ser abundantes em certas estações do ano. Devido a isso, um estudo voltado ao monitoramento de espécies menores foi implantado em 2009 com o intuito de se verificar a importância dos mesmos neste estuário. As amostras foram coletadas com redes do tipo Bongo de 30 cm de diâmetro em arrastos sub-superficiais horizontais de ~ 2 – 5 min, providas de fluxômetros calibrados, em dois pontos de arrastos mensais, um no Yatch clube e outro na Prainha. Copepoda, Cirripedia e Cladocera representaram, em média, 37, 29 e 26%, respectivamentes, da comunidade zooplanctônica coletada nas duas estações. Esses números remetem-nos à importância do estudo, evidenciando a importância de espécies menores na composição da comunidade zooplanctônica deste estuário.

Palavras chave: Copepoda, Cirripedia, *Amphibalanus improvisus*.

INTRODUÇÃO

Os componentes da fauna planctônica ocupam uma posição primordial nos ecossistemas aquáticos, tanto por consumir a produção biológica do fitoplâncton e do bacterioplâncton assim como por transportá-la em termos de energia e matéria para diferentes profundidades e ecossistemas, constituindo um dos principais elos entre os organismos de nível trófico basal com várias espécies de peixes, crustáceos, aves e mamíferos em níveis tróficos superiores.

No Brasil, numerosas pesquisas sobre o zooplâncton foram e estão sendo desenvolvidas (Brandini *et. al*., 1997), sendo que a maioria destes trabalhos abordaram a comunidade meso-zooplanctônica > 200 μm. Os estudos da comunidade zooplanctônica do estuário da Lagoa dos Patos (Fig. 1), também foram focados na comunidade > 200 μm, sendo que o trabalho pioneiro de Montú (1980) merece destaque pois identificou que o estuário da Lagoa dos Patos se enquadra no padrão observado na maioria dos estuários do mundo, onde os mesmos são geralmente dominados por copépodos calanoida do gênero *Acartia* (e.g *Acartia tonsa*) ou *Eurytemora* (Miller, 1983). Posteriormente, foi observado também que larvas de cirripédios assim como outros copépodos menores (i.e. < 200 μm) também possuem abundâncias expressivas (Muxagata, 1995), inclusive superando as apresentadas por *A.tonsa* em certas ocasiões, que merecem ser investigadas. Devido a isto, o objetivo do presente estudo é avaliar a composição e sazonalidade do zooplâncton coletado com redes de 90 • m, dando ênfase a contribuição de larvas de cirripédios.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras foram coletadas em 2 estações (Fig. 1) em um período de 10 meses, entre Abril de 2009 e Janeiro de 2010, como parte do projeto "Monitoramento contínuo do micro e meso-zooplâncton do Canal de Rio Grande" desenvolvido pelo laboratório de zooplâncton da Universidade Federal de Rio Grande - FURG.

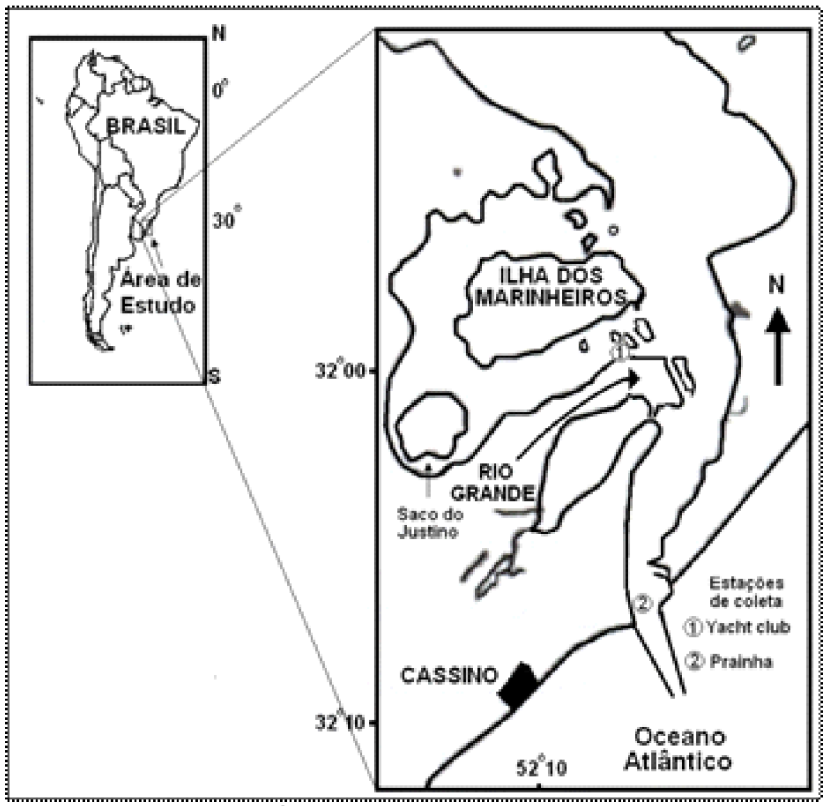


Figura 1. Localização da área de estudo. No detalhe localização das estações de coleta

Para as amostragens foram utilizadas redes do tipo Bongo com malhas de 90 • m e 200 • m em arrastos sub-superficiais horizontais de ~ 2 – 5 min (neste trabalho somente serão apresentados os resultados obtidos com a malha de 90 • m). Fluxômetros calibrados foram utilizados para estimar a quantidade de água filtrada. Todas as amostras foram armazenadas, logo após sua aquisição, em formaldeído em solução a 4% neutralizado com bórax. Concomitantemente com as amostragens, dados de temperatura, salinidade e clorofila a também foram obtidos e cedidos pelo laboratório de fitoplâncton da FURG.

No laboratório os organismos foram contados ao nível de grandes grupos em alíquotas representativas de 1,25 a 25% da amostra original. Os cirripédios foram identificados ao menor nível taxonômico possível segundo Lee *et al*. (1998).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período estudado o zooplâncton do estuário da Lagoa dos Patos pode ser dividida em 5 grandes grupos: Copepoda, Cirripedia, Cladocera, Polychaeta e Outros (todos os outros grupos presentes) (Fig. 2).

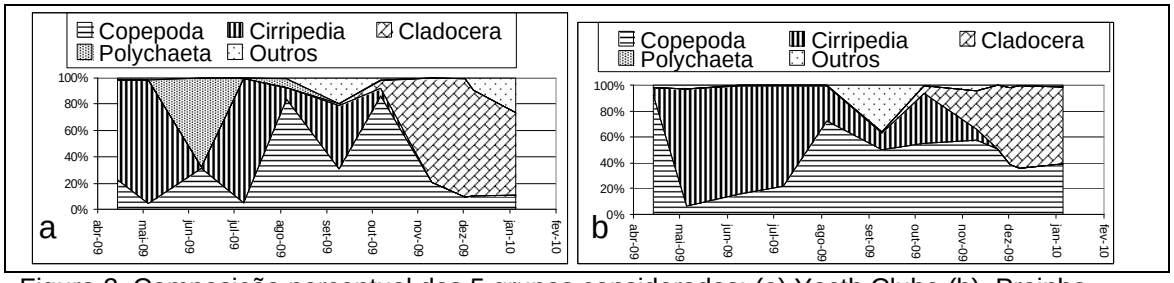


Figura 2. Composição percentual dos 5 grupos considerados: (a) Yacth Clube (b) Prainha.

Cirripedia (representada apenas pela espécie *Amphibalanus improvisus*) e Copepoda foram os componentes mais abundantes durante os 7 primeiros meses de coleta (Fig. 2) sendo responsáveis em média por 47 e 41 %, respectivamente, da comunidade zooplanctônica coletada nas duas estações. A partir de outubro, ocorreu uma mudança considerável na

composição com Cladocera respondendo, em média, por 65 % do zooplâncton coletado nas duas estações. De uma maneira geral, com exceção de um pico de larvas de polychaeta (38.256 organismos em 09/06/2009) na estação Yacth clube, a composição nas duas estações são similares com Copepoda, Cirripedia e Cladocera representando, em média, 37, 29 e 26%, respectivamentes, da comunidade zooplanctônica coletada nas duas estações. (Fig. 2).

Na figura 3 (c, d) é possível observar a variação temporal da abundância dos diferentes grupos considerados nas duas estações. Nos primeiros meses do ano (Abr - Out), em condições mixohalinas, as larvas de cirripédios foram os organismos mais abundantes (com médias de 18.118 e 25.351 organismos m^{-3}, respectivamente, nas estações Yacth club e Prainha) seguidos por copépodos (médias de 5.838 e 19.287 organismos m^{-3}). A partir de Setembro – Outubro com o decrésimo da salinidade (Fig 3 a, b) as abundâncias de larvas de cirripédios diminuem drasticamente, sendo substituídos por cladóceros (médias de 44.177 e 4.403 organismos m^{-3} nas estações Yacth club e Prainha) e copépodos de água doce.

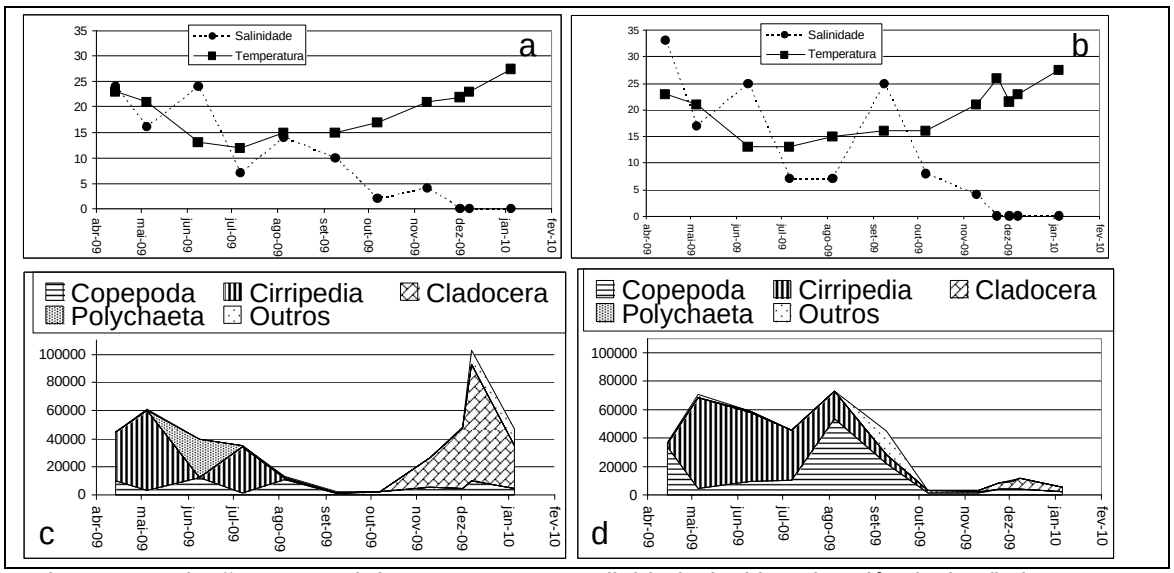


Figura 3. Variação temporal da temperatura e salinidade (a, b) e abundância (c, d) dos grupos considerados: (a, c) Yacth Clube (b, c) Prainha.

Esta alternância na dominância dos grandes grupos zooplanctônicos está de acordo com os padrões reportadas anteriormente por Montú (1980), pois tanto Copepoda (principalmente *A.tonsa* Muxagata pers. com.) quanto as larvas de cirripédios foram dominantes nos períodos de mixohalinização sendo suplantados por cladóceros e copépodos de água doce quando a salinidade do estuário baixou devido as chuvas intensas na bacia de drenagem.

De uma maneira geral podemos dizer que os resultados destas amostragens sistemáticas com redes de 90 •m foram positivos, pois nos primeiros 10 meses de amostragens com esta rede foi possível observar que em geral a média e picos de abundância de larvas de cirripédios da espécie *A.improvisus* (13.173 e 63.864 organismos m^{-3}, respectivamente) foram em geral superiores a média e picos dos apresentados por *A.tonsa* (respectivamente 3.013 e 43.460 organismos m^{-3}), justificando assim a importância de se avaliar a contribuição de organismos desta classe de tamanho no estuário da Lagoa dos Patos.

REFERÊNCIAS

BRANDINI, F.P., LOPES, R.M., GUTSEIT, K.S., SPACH, H.L., & SASSI, R. (1997). *Planctonologia na plataforma continental do Brasil – Diagnose e revisão bibliográfica.* ***MOD Com.Visual****, Rio de Janeiro. 196p.*

LEE C., SHIM J.M., JEE Y., RYU H.Y., KIM B., KIM C.H. (1998). *Larval development of a sessile barnacle Balanus improvises Darwin (Cirripedia: Thoracica).* ***Journal of fisheries science and technology*** *1: 72-78.*

MILLER, C.B. (1983). *The zooplankton of estuaries. In: Ecosystems of the world*, Vol. 26 – *Estuaries and enclosed seas.* B.H. Ketchum (e.d.). ***Elsevier***. Amsterdam. pp. 103 – 149.

MONTÚ, M. (1980). Zooplâncton do estuário da Lagoa dos Patos. I - Estrutura e variações temporais e espaciais da comunidade. ***Atlântica*****.** 4 , 53-72.

MUXAGATA, E. (1995). Influência da dinâmica na composição, distribuição e abundância do holo e meroplâncton no canal de Rio Grande (Lagoa dos Patos - RS, Brasil). Monografia de Graduação, ***Fundação Universidade Federal do Rio Grande - FURG***, Rio Grande, Brasil. 72 p.

ANÁLISE DA PESCA DO CONGRO-ROSA *Genypterus brasiliensis* REGAN, 1903 NO SUDESTE DO BRASIL PARA O PERÍODO 1998 – 2004

Velasco, G.[1]; Petrere Jr., M.[2]; Tomás, A. R. G.[3]

1 –Instituto de Oceanografia da FURG, Lab. Pesca Artesanal. Cx. Postal 474, Rio Grande, RS, Brasil. CEP 96201-900. Endereço eletrônico: pgobgvc@furg.br
2 – Departamento de Ecologia; Instituto de Biociências; Universidade Estadual Paulista - UNESP - Rio Claro – SP.
3 – Centro APTA Pescado Marinho, Instituto de Pesca APTA-SAA, Santos – SP.

RESUMO
Analisou-se a pesca do congro-rosa *Genypterus brasiliensis* (Regan, 1903) no Sudeste do Brasil entre 1998 e 2004. Foram utilizadas diferentes matrizes de dados fornecidas pelo Instituto de Pesca - SP somadas às estatísticas oficiais de desembarques disponibilizadas pelo mesmo. Com os dados resultantes, foram analisadas as tendências nas capturas totais e da espécie por parte das frotas sediadas nesse estado. As maiores capturas deram-se na segunda metade do período analisado. O número de registros dos barcos de arrasto aumentou durante os anos analisados, enquanto que o de espinhel-de-fundo diminuiu. Quanto às áreas preferenciais de atuação das frotas de pesca mais representativas, a frota de arrasto atuou principalmente entre as latitudes 23° e 27° S e entre as longitudes 43° e 47° W, enquanto que a de espinhel-de-fundo o fez mais em latitudes maiores aos 24° S e longitudes maiores aos 44° W. Captura e esforço de pesca não mostraram uma correlação para as diferentes artes de pesca, provavelmente por se tratar de uma espécie não-alvo direto destas frotas.

Palavras chave: Pesca industrial, esforço pesqueiro, áreas de pesca.

INTRODUÇÃO
O congro-rosa *Genypterus brasiliensis* Regan, 1903 pertence à Família Ophidiidae, Ordem Ophidiiformes, e se distribui no Atlântico Sul ocidental desde o Rio de Janeiro até o extremo sul do país. Também está presente em águas uruguaias e até do norte da Argentina, quando as águas mais quentes avançam mais para o sul (FIGUEIREDO & MENEZES, 1978; MENEZES *et al*., 2003; www.fishbase.org).

Como recurso pesqueiro, seus desembarques na região Sudeste do Brasil vem aumentando nos últimos anos (ver http://www.pesca.sp.gov.br/) devido a dois fatores: 1) a qualidade da sua carne de elevado valor comercial, 2) à diminuição dos rendimentos de espécies tradicionalmente exploradas no Sudeste do Brasil, o que tem obrigado ao setor pesqueiro buscar novas opções dentro das espécies conhecidas da fauna acompanhante de diversas pescarias com potencial comercial. Por essa razão, faz-se necessário obter informações específicas da sua bio-ecologia (crescimento, mortalidade, reprodução e alimentação) e pesca (potencial, taxa de explotação, áreas de maior rendimento). Neste trabalho analisamos as áreas de atuação das principais frotas pesqueiras e a variação das capturas.

MATERIAIS E MÉTODOS
Foram obtidas do Instituto de Pesca de São Paulo em Santos, matrizes de dados de desembarque contendo dados do barco, arte de pesca utilizada, data de saída e retorno ao porto, latitude e longitude, e profundidade mínima e máxima da área de pesca, captura total e captura de congro-rosa.

Com essas informações, foram analisadas as tendências nos desembarques totais e de congro-rosa para cada frota nos diferentes anos, trimestre do ano, profundidade, latitude e longitude. Analisou-se, também, se havia uma relação entre a captura obtida e o esforço exercido.

RESULTADOS E DISCUSÃO
Após a reorganização dos dados o número final de registros resultou em 873 para o período 1998 - 2004. Dentro destes, os que continham informações para calcular o número de

dias no mar foram 825. Quanto às artes de pesca, quatro modalidades foram as melhores representadas nos registros: arrasto-duplo-médio (n=632), espinhel-de-fundo (142), arrasto-duplo-pequeno (15) e emalhe-de-fundo (13), em um total de 802 registros, complementada por outras artes (cerco, espinhel-de-superfície, parelha, a categoria multi-arte e os barcos com arte indeterminada) com somente 23 registros.

Dentre as medidas de esforço pesqueiro disponíveis, optou-se por utilizar as informações de dias no mar como unidade de esforço, já que as demais variáveis, tais como número de lances, redes ou anzóis, apresentavam menor quantidade e qualidade de dados disponíveis nas matrizes. A análise exploratória da relação entre a captura e o esforço de pesca, não apresentou uma correlação clara, por tanto não permitindo a realização de análises posteriores de CPUE (VELASCO, 2007).

Como as quantidades de peixe desembarcadas não tiveram uma distribuição normal, utilizaram-se as medianas em vez das médias dessas quantidades para as descrições e comprações. O desembarque total (para todas as espécies) mediano por ano (kg) das frotas analisadas apresentou diferentes tendências cada uma delas (Fig. 1a). No caso do arrasto-duplo-médio, sua tendência foi crescente desde o ano 1998 até 2003, aumentando desde 1903 kg até 8600 kg, e diminuindo para 7205 kg em 2004. Para o espinhel-de-fundo a captura teve oscilações, partindo de valores entre os 2500 e os 4000 kg entre os anos de 1998 e 2001, crescendo e alcançando o máximo de 6540 kg no ano seguinte (2002), mas voltando a cair até chegar aos 3195 kg no ano de 2004. O arrasto-duplo-pequeno esteve representado por dados de dois anos, apenas, 1998 (1050 kg) e 2003 (5786 kg), pelo que não podem ser tiradas conclusões. Já no caso do emalhe-de-fundo, a base de dados incluía desembarques de 2001 a 2004, onde a captura apresenta um pico de 111682 kg em 2002, caindo até o mínimo de 3930 kg no último ano do período em consideração.

Analisando específicamente o desembarque mediano anual de congro-rosa (Fig. 1b), observou-se um padrão similar ao padrão observado para a captura total. No caso do arrasto-duplo-médio, as capturas mostraram uma tendência ascendente desde 1998 (62,5 kg) até 2004 (375 kg). Para a frota de espinhel-de-fundo, também se observa uma oscilação, com o valor máximo de 150 kg, mas no ano de 2003, um ano após o pico das capturas totais. As outras duas artes não apresentam series temporais minimamente representativas, embora caiba destacar que também houve uma defasagem de um ano entre o máximo da captura total (2002) e a de congro-rosa (2003) para a frota de emalhe-de-fundo. No caso do arrasto-duplo-pequeno, contou-se com dados somente para 2 anos e de apenas 7 desembarques em cada ano. Um valor único obtido para 2004 não foi incluído na análise.

Não houve uma tendência clara numa análise das capturas por trimestre. Apenas observou-se uma menor captura de congro-rosa durante o quarto trimestre do ano.

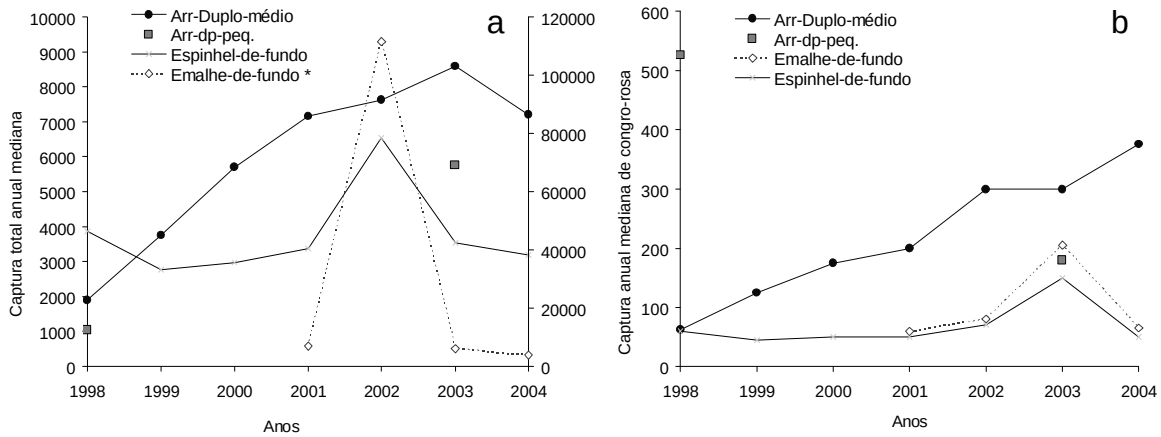


Figura 1 – Desembarques medianos anuais totais (a) e de congro-rosa (b) entre 1998 e 2008 para as quatro principais frotas do Sudeste do Brasil em kg.

Do ponto de vista da distribuição espacial das frotas, as figuras 2a e 2b mostram mapas digitalizados da região de estudo e as capturas da pesca de arrasto (como exemplo o ano de 2004) e de espinhel de fundo (como exemplo o ano de 1999), sendo as capturas por viagem representadas por círculos de tamanho relativo (quanto maior o círculo, maior a respectiva captura). Para os arrasteiros, observou-se uma ação bastante dispersa, entre a região costeira (profundidade mínima informada de 12 m) e o talude (profundidade máxima

informada de 420 m), aumentando a profundidade nos últimos anos analisados neste estudo. O número de registros aumentou ano após ano no período de estudo. As maiores capturas foram obtidas entre os 50 e 200 m de profundidade, e também entre os 300 e 400 m, tanto para o total das espécies como para o congro-rosa. A frota de arrasto atuou principalmente entre as latitudes 23° e 27° S e entre as longitudes 43° e 47° W, com uma certa concentração entre os 45° e 46°30' W.

No caso da frota de espinhel-de-fundo, ao contrario da frota de arrasteiros, o número de registros foi diminuindo nos anos estudados. A ação desta frota foi claramente em águas mais profundas, chegando normalmente até a isóbata de 500 m ou mais. Esta frota atuou fundamentalmente em latitudes maiores aos 24° S e longitudes maiores aos 44° W. Alguns poucos barcos começaram a atuar mais ao sul e seus registros não foram incluídos na presente analise, como explicado anteriormente.

Em geral, para ambos os tipos de frota, observaram-se maiores capturas na região entre os 45 e 47° W e os 24° 30' e 26° 30' S (VELASCO, 2007).

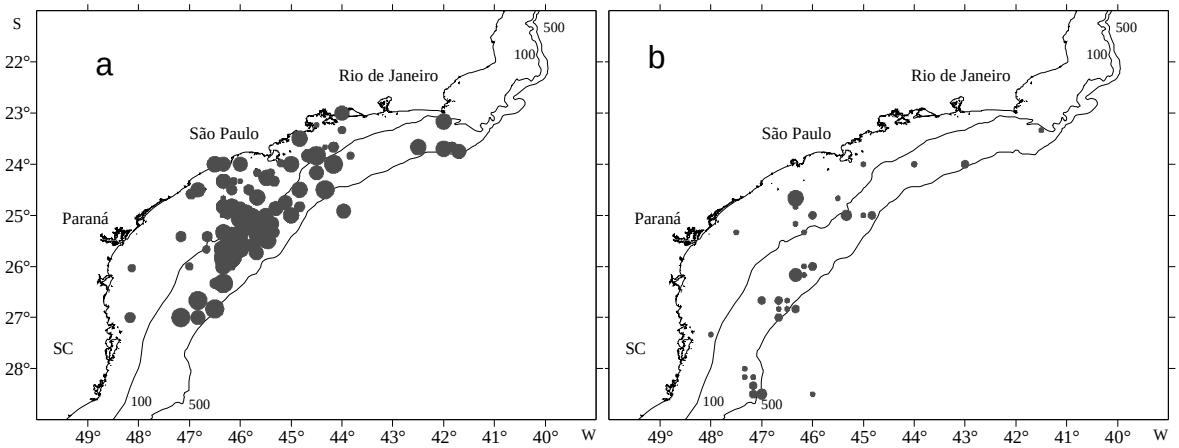


Fig. 2 – Capturas por viagem reportadas do congro-rosa *Genypterus brasiliensis* para o SE do Brasil na pesca de arrasto no ano de 2004 (a) e na pesca de espinhel-de-fundo no ano de 1999 (b).

CONCLUSÕES

A falta de correlação entre os dados de captura e esforço devem-se a, pelo menos, um destes tafores: i) que a espécie em estudo não é alvo direto da pescaria, sendo capturada como fauna acompanhante e armazenada para comercialização (devido ao bom preço que tem), ii) que a espécie não esteja vulnerável às artes de pesca por habitar fundos irregulares, canyons, tocas, etc. O aumento de desembarques nos últimos anos deve representar, então, uma maior procura e/ou desembarque efetivo da espécie (i.e., que a espécie não esteja sendo descartada no mar), classificada como tal, e não um aumento na biomassa do estoque da região SE do Brasil. Os desembarques de congro-rosa no estado de São Paulo parecem mostrar um aumento desde 1998, mas alcançando certa estabilização no final do período estudado. A frota de arrasto-duplo-médio foi a que manteve os desembarques da espécie em aumento, enquanto as demais mostram uma estabilidade, com um pico em 2003 e posterior decréscimo, no final do período analisado.

REFERÊNCIAS

FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. A. 1978. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil II. Teleostei. 110 p

MENEZES, N. A., BUCKUP, P. A., FIGUEIREDO, J. L. & MOURA, R., L. (Eds.). 2003. Catálogo das espécies de peixes marinhos do Brasil. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 160 p.

VELASCO, G. 2007. Análise da pesca e da dinâmica populacional do congro-rosa Genypterus brasiliensis Regan, 1903 no sudeste do Brasil. Relatório de pesquisa FAPESP. 104 p.

AN INTERDISCIPLINARY EVALUATION OF INDUSTRIAL MARINE SHRIMPS PRODUCTION SYSTEM IN PARÁ STATE - NORTH BRAZIL

Bentes, B. S.[1]; Isaac, V. J.[2]; Espírito-Santo, R. V.[2]; Almeida, M. C.[2]; Pinaya, W. H. D.[2]

[1] Universidade Federal do Pará – UFPA - Instituto de Estudos Costeiros (IECOS) – professora da Faculdade de Engenharia de Pesca. Al. Leandro Ribeiro s/n CEP: 68600-000, Bragança-PA E-mail: bianca@ufpa.br
[2] Universidade Federal do Pará – UFPA – Laboratório de Biologia Pesqueira e Manejo de Recursos Aquáticos – professora da Faculdade de Ciências Biológicas. Av Perimetral, 2651 CEP: 66000-000, Belém-PA E-mail: biologiapesqueira@yahoo.com.br, rvilhena@yahoo.com.br, morgana_bio@yahoo.com.br, wpinaya@ig.com.br

ABSTRACT
Pink shrimp (*Farfantepenaeus subtilis*) has significative importance in industrial fisheries in Pará State. Answer for a large production in commercial relations with high monetary values. The vessels involved are specialized, as will the labor force employed, denoting a particular production system when compared with artisanal fishery production systems.

Keywords: Pink-shrimp, production system, industrial vessels.

INTRODUCTION
North Cost of Brazil are several different types of fishing, ranging from a subsistence fishing by fishing vessels involving able to reach distant oceanic areas and have navigation equipment and capture more sophisticated (MMA, 1997). Between these two extremes, there is the fishing which is characterized by its diversity in the use of techniques, fishing power and purpose (export, domestic and regional). Entire coast of Pará, Bentes (2004) described the coexistence of 20 production systems, and 3 industrial, craft 3 large-scale and 14 small-scale craft. Industrial systems are meant to capture red snapper (*Lutjanus purpureus*), Laulao catfish (*Brachyplatystoma vaillantii*) and pink shrimp, and all stand in a state of over-exploitation.

Shrimps caught by the industrial accounts for a significant portion of the figures of export of fish products and maintenance of marine shrimp catch by the industrial fleet Pará is showing signs of collapse. Given this last feature, this study aims to know / describe the characteristics of technological, ecological, economic, social and management system for the industrial catch of shrimp.

.

MATERIALS AND METHODS
Defining production system (PS), we used a process of successive subdivision of the fishing activity on the base of features commonly used for the characterization PS along the coast of Brazil, they were: fleet; practice or fishing gear; living resource exploitation; target environment of the farm, residence, labor relations and income of the fisherman, and, finally, the degree of isolation from the community or locality where a concentration of fishing activity (ISAAC & MARTINS, 2003). Data were collected through direct interviews with the production chain, the system 'shrimp industry' in some fishing industries of the District of Icoaraci - Belém - Pará, where the highest concentration of fish landings of these resources. Subsequently, we constructed a matrix of data that has been explored using techniques of descriptive statistics using spreadsheets in Microsoft Excel.

RESULTS AND DISCUSSION
Industry captures of '*pink shrimps*' are realized with boats with nets and high fishing power. The catch is composed primarily of *F. subtilis* and a small occurrence of *Farfantepenaeus brasiliensis* (Latreille, 1817). However, in addition to shrimp, are also taken daily, tens of tons of other resources. According to Damasceno (1988) estimated that for every pound of shrimp caught the tail, about 7.2 kg of fish, shellfish and other crustaceans are dropped, resulting in about 40,000 tons of fish wasted a year of which 24,000 tons are fish that could be used for human consumption. Among the species caught, are worth mentioning, the economic importance, 'pescada-gó' - *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider, 1801), 'pescada-goete' (*Cynoscion jamaicensis,* Bocourt & Vaillant, 1883) and a 'trilha' - *Upeneus parvus* (Poey, 1853).

The actual production of marine shrimp caught by the industrial fleet that operates on the North coast of Brazil is unknown. Official statistics, however, indicate a significant drop from 2005. This fall in production is mainly for the capture of other resources in relation to the decline of stocks of shrimp of commercial importance. The main feature that seems to be paying off this weakness of the shrimp is caught 'pescada–gó' - use of low commercial value but still with excellent productivity. We can see a 'failed' in the availability of shrimps especially during the harvest of 'pescada-gó (March-June).

Boats industrial are, in general, steel-hulled, with about 22m in length, with engine power ranging from 365 to 425 Hp. Vessels are equipped with state of navigation and communication system and have to freeze the board, because only in regional fisheries, generally use two trawls of the "jib" or "Flat" and perform normally hauls 4 daily, last approximately 5 to 7 hours during the period of increased productivity and 2 night hauls in a duration slightly higher, between harvests which has been reported by Aragão *et al.* (2001). Their crews are made up of 5 men.

Most industrial shrimp boats are based in Belém. These vessels operate primarily in front of the mouth of the Amazon and the coast of Amapá State, performing, usually about 5 to 6 trips during the year, an average of approximately 50 days. Best performance of these fisheries take place from January to June, during which fishing operations are carried out during the day and night.

Corroborating Aragão *et.al*. 2001, the processing of specimens of shrimp harvested still get on board. The networks are extracted from the sea and the open deck of the boat. At this time the shrimp are separated from by catch - which includes a significant amount of other fish and shellfish that are discarded at sea (ISAAC & NETO, 1992) - headed and washed. Then the shrimp are immersed in a 2.0% sodium metabisulfite for about 10 minutes, and finally, are packed in raffia bags, with an average capacity of 18 kg and / or basket film, with a capacity 7 kg. The 'honey bath' happens in the refrigeration, which consists of immersion in a solution of sea water, salt and sugar. This ensures speed up the freezing process and contribute to the conservation of color and texture, as well as prevent the shrimp turn adhered to each other. This process hovers around 15 minutes later, the shrimp are stored at temperatures between -18 and - 25^{o}C. After landing, the shrimp are transferred to a chamber at a temperature of 5°C, starting thawing. After being removed from the bags, the shrimp are washed in stainless steel tank with chlorinated water at a temperature of about 5°C followed by washing in water. The partial thawing and washing are done in showers with water 6ppm of active chlorine and temperature around 5°C.

The size and quality of product inquiries are used for their categorization (full or first-class and 'broken'). After the classification, the shrimp are packed in containers (boxes) of cardboard paraffins with water to 5° C. After this process, the boxes are taken to freeze.

The average price of first sale per kg of frozen shrimp's tail hovers around $ 7.50, however, these values vary periodically in view of the seasonality of the product that eventually makes the fishing more or less costly. So is the total cost to produce one kilogram of shrimp $ 1.20 / kg for the downloading, processing, packaging and storage.

The working relationship of the industrial fisheries of pink shrimp are done the conventional way, ie, payment of the crew is done with all the social costs including the payment of a guarantee fund for length of service (FGTS), 13th salary , contribution to social security (INSS) and in some cases more than one variable bonus according to production.

The fishermen involved in this system are the best indicators when compared with professional fishermen from fishing more systems of the craft. Another peculiarity is the origin of much of the crew in general is coming from other states, mainly the Brazilian northeast, where most of the boats used were leased.

The planning measures in force for the industrial shrimp fishery on the north coast of Brazil, focus on control of fishing effort and protecting the recruitment of juveniles and stock breeding, with the implementation of closures per year (december-february).

At the request of the productive sector, the measures for the development were reviewed. In 1997 the measures were amended in an experimental and temporary suspension of the closure in 1998 and 1999.

In subsequent years (2000 and 2001), the closure was again established between the months of december to february. However, in 2002, a statement of the Regulatory Environment Ministry (MMA) established a ban on the capture of the pink shrimp (*Farfantepenaeus subtilis*), southern white shrimp (*Litopenaeus schimitti*) and seabob shrimp (*Xiphopenaeus kroyeri*) between october 16 to 31 january 2003, the border between French Guiana to Brazil and the

division of the states of Piauí and Ceará. The statement further restricted to 158 the number of vessels authorized to fish, with the consent of the productive sector, as in force until the present day.

CONCLUSION

The industrial catches of pink shrimp in the Northern region is characterized by having some technology vessels, and the mechanization of capture using minimally qualified staff to work in some stages of production. However, this same system, accounts for high volume drop fishing, in addition to already know the harmful effects of fishing gear used.

Fishery management of marine shrimp does not include all actions necessary to recover the stocks have almost collapsed. Fishing industries previously adapted to capture these shrimp seem to restructure their boats and fishing gear for catching 'pescada-gó' in estuarine areas, sharpening the conflict with the fishermen.

There is a clear need to monitor production and to assess the state of exploitation of these resources, assessing their ability to support the effort put together with ensuring the competitiveness of the commercial fishing industry of Pará. The use of the term PS (production system) proved very efficient for the multidisciplinary analysis of fisheries.

ACKNOWLEDGMENT

Authors gratefully to National Research Council – CNPq to financial support with RECOS project – Millenium Institute.

REFERENCES

ARAGÃO, J. A.; CINTRA, I. H.; SILVA, K. C.; VIEIRA, I. J.A. A explotação camaroeira na costa norte do Brasil. ***Boletim técnico-científico do CEPNOR*.** Belém. 1 (1), p. 11-44. 2001.

BENTES, B.S.**Diagnóstico da pesca no litoral paraense. Belém – Pará**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Pará – UFPA. Museu Paraense Emílio Goeldi. 120p. 2004

DAMASCENO, F. G. **Tentativa de avaliação da participação de peixes na pesca industrial do camarão no Norte do Brasil**. SUDEPE/PDF. 30p. 1988.

ISAAC, V.J.; MARTINS, A. **Uso e apropriação de recursos costeiros, Modelo gerencial da pesca** - *MGP: relatório de resultados.* Porto Alegre. 20 p. 2003.

ISAAC, V. J.; NETO, J. D. Camarão-rosa da costa Norte. Biologia, Dinâmica e Administração Pesqueira. ***Coleção Meio Ambiente. Série Estudos Pesca***. Edições IBAMA. 187p. 1982.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, DOS RECURSOS HÍDRICOS E DA AMAZÔNIA LEGAL - MMA. ***Levantamento do estado da arte da pesquisa dos recursos vivos marinhos do Brasil. Recursos Pesqueiros***. Programa REVIZEE. Brasília. 241 p. 1997.

RECUPERAÇÃO E PROTEÇÃO DA PRAIA DE CAMBURÍ – ES

Schilithz, F. P.[1]; Paes-Leme, R. B.[2]; Gonçalves, C. A.[3]; Accetta, D.[4]

[1] Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, priscilaschilithz@gmail.com
[2] Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias, rafaelpaesleme@gmail.com
[3] Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias, inph@inph.com.br
[4] Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias, inph@inph.com.br

RESUMO

A Praia de Camburí (Vitória-ES) possui um importante valor turístico e recreativo na região. Desde a década de 60, possivelmente devido aos empreendimentos realizados na Ponta do Tubarão, o regime de ondas foi modificado dentro da Enseada, o que deu início a uma movimentação longitudinal dos sedimentos, antes estáveis, originando um intenso processo erosivo no centro da praia. Diversas tentativas sem sucesso foram tomadas pela Prefeitura e pela população para minimizar o problema. Em 1979 o Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias (INPH) foi consultado a fim de realizar um projeto definitivo para a restauração e proteção da praia. Após diversos estudos de fundamentação, o projeto consistiu na alimentação artificial da praia e da construção de dois espigões, a fim de segurar essas areias. As obras inicialmente demonstraram-se estáveis até que em 1994 uma tempestade de direção anômala trouxe nova erosão à região e danos às estruturas de proteção. O INPH propôs a restauração e aumento do espigão avariado e a construção de um terceiro, seguido de nova engorda no trecho afetado. O projeto final foi bem sucedido, já que após isso, a praia teve condições de se acomodar em uma direção de linha de costa estável e passou a ter um perfil mais íngreme e reflexivo, passando a aumentar naturalmente seu estirâncio. Hoje Camburí continua sendo uma das praias mais importantes da região, com uma bela faixa de praia e livre de problemas decorrentes da erosão.

Palavras chave: erosão, alimentação artificial, espigão.

INTRODUÇÃO

A Praia de Camburí é um dos cartões postais do Município de Vitória, capital do Estado do Espírito Santo. Localizada ao norte da cidade, e situada entre as coordenadas 20º 20'S e 40º 15'W, consiste em uma enseada de 6 km de extensão oferecendo a população local e aos turistas, áreas de lazer e recreação. Possui como limites extremos a Ponta do Tubarão ao Norte e o Estuário de Vitória ao sul.

A presença dos empreendimentos localizados na Ponta de Tubarão, desde a década de 60, caracteriza a interferência antrópica na região, o que possivelmente modificou o regime de ondas no interior da Baía do Espírito Santo. Esta modificação deu origem a um desequilíbrio no regime das correntes geradas pela ação das ondas, dando início a uma movimentação longitudinal de sedimentos.

Essa praia sofre intenso ataque do mar, destacando as ondas de sudeste, caracterizadas por serem ondas mais violentas. A ação do mar sobre a praia vinha provocando uma contínua regressão em alguns trechos e, ao mesmo tempo, o engordamento para os lados da Ponta do Tubarão e para o rio da Passagem. Tal erosão costeira já alcançava as obras de proteção aderentes construídas, todas de pequeno porte e ineficientes para resistir à ação das ondas, provocando sua destruição e de parte da avenida existente. No local mais atingido, o estirâncio da praia reduziu-se substancialmente.

As causas da erosão costeira podem ser muito complexas uma vez que, geralmente, envolvem a superposição de diferentes processos atuando em diferentes escalas temporais e espaciais. Os mecanismos que são reconhecidos no mundo inteiro como os principais fatores da erosão costeira, resultantes de processos naturais e/ou antrópicos, incluem: a redução do suprimento de sedimentos; a interrupção da deriva litorânea de sedimentos; o aumento da energia de ondas e a elevação do nível do mar (TOMAZELLI & DILLENBURG, 1998).

Segundo Nordstron (1992), existem algumas medidas para estabilização de praias, tais como: estabelecimento de uma faixa de recuo que forneça proteção para as construções locais contra as erosões e as cheias; construção de estruturas rígidas de engenharia costeira que possam dissipar a energia de ondas ou então reter os sedimentos e; aumentar as feições naturais usando vegetação ou engordamento artificial de praia.

A prefeitura, com os recursos possíveis, realizou algumas obras de proteção, entretanto, diante da continuação do problema, em 1979, decidiram consultar o INPH para que fosse realizado um estudo completo e a elaboração de um projeto de restauração e proteção da praia.

MATERIAIS E MÉTODOS

A fim de se compreender melhor a dinâmica no local, os técnicos do INPH realizaram medições de correntes, maré, ventos e ondas, como também o levantamento topo-hidrográfico da região. Verificou-se que a maré na região apresenta características de maré semi-diurna, sendo a preamar máxima de 1,8m e a baixamar mínima de -0,1m, em relação ao Nível de Redução da DHN. Para a determinação do clima de ondas foram utilizados dados medidos entre março de 1979 a setembro de 1980 nos arredores do Porto do Tubarão. As alturas significativas das ondas para o litoral ultrapassam pouco mais de 1,5m, sendo as alturas de 0,9 e 0,6m as de maior freqüência. Já o período mais freqüente está em torno de 5 a 6,5s, não ultrapassando 9,5s.

Diante da análise do dados, o projeto consistiu na alimentação artificial da praia no trecho em erosão, como também a construção de dois espigões como mostra na figura 1: na ponta Sul da praia (espigão 1 – Píer da Iemanjá), junto a saída do canal, a fim de desviar da praia o material sujo que desce o rio durante as marés vazantes, além de reter as areias que se deslocam longitudinalmente à praia no sentido Norte-Sul; e o segundo espigão (espigão 2) de contenção no centro da praia, com 250m de extensão e com a finalidade de reter o transporte longitudinal no sentido Sul-Norte.

Para classificar e delimitar a jazida a ser utilizada no aterro foram feitas coletas de 7 amostras de areia na Praia de Camburí, em seções espaçadas de 100m e em seguida foram realizadas análises granulométricas por peneiramento (método MB-32 da ABNT). Essas análises indicaram predominância total de solos arenosos com traços mínimos de silte e pedregulhos. A jazida selecionada para o aterro provém da desembocadura do Rio da Passagem com predominância de areia grossa em sua granulometria.

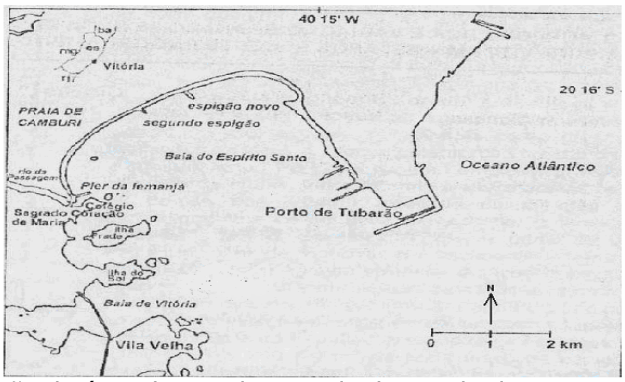


Figura 1 – Localização da área de estudo, a Praia de Camburi, com os 3 espigões. FONTE: PASSOS, 2004 (modificado).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a ocorrência de algumas ressacas ao longo dos anos, alguns pontos se mostraram mais sensíveis. Em 1994 ocorreu uma ressaca com direção anômala de ondas, o que trouxe danos ao cabeço do espigão 1 e intensificou a erosão ao norte do espigão 2, ao mesmo tempo que havia um grande acúmulo de sedimentos ao sul deste. Novamente o INPH foi consultado e, após novos estudos, propôs a criação de mais um espigão com 180m de extensão, (espigão 3) a nordeste do espigão 2, a uma distância de 750m, a fim de amenizar a erosão que estava ocorrendo neste ponto. Entre os espigões 1 e 2, como também entre o 2 e o 3, foi proposta nova engorda de praia. A areia acumulada ao sul do espigão 2 foi utilizada nesse aterro. Foi realizado também um aumento em 70m do espigão 2, para ajudar na contenção desta areia que estava se acumulando. Foram despejados 730 mil m^3 de areia, retiradas de jazidas da Baía do Espírito Santo, entre os espigões 1 e 2; e 240 mil m^3 de areia entre os espigões 2 e 3. O material despejado na engorda era composto de areia média e

grossa, pouco mais grosseira que a original, favorecendo uma maior estabilidade do estirâncio da praia.

Em toda a área onde foi realizada a engorda houve progradação do berma permanecendo estável ao longo do tempo. Em um pequeno trecho da praia, localizado entre 300 a 900 metros do Píer de Iemanjá, ocorreu um pequeno recuo pós-engorda entre os anos de 2000 e 2003, devido à ação de ondas vindas das direções E-SE e S-SE. Isso se deve à orientação da linha de costa neste ponto, porém ocorreu até a praia se estabilizar.

CONCLUSÃO

O engordamento da Praia de Camburí foi bem sucedido. Foi acrescido à praia sedimento de granulometria média a grossa, possibilitando uma maior estabilidade do material e sua permanência por maior período de tempo e consequentemente, resultando em uma praia mais íngreme e reflexiva, reduzindo a perda de sedimentos. Foi possível a criação de um novo estirâncio de praia atuando como defesa ao ataque das ondas e servindo de área de lazer, e assim, retornando com o desenvolvimento do local e mantendo sua posição como uma das principais praias de Vitória.

Ainda que alguns pontos de vulnerabilidade possam aparecer, a proteção já tem durado mais de 10 anos e hoje ainda apresenta-se cumprindo bem seu papel (fig. 2). Segundo Fisher (2005) este tempo já é considerado suficiente para se considerar que a obra foi bem sucedida. É importante que constante monitoramento seja feito, para se identificar uma possível necessidade de manutenção em alguma área mais sensível à ação das ondas.



Figura 2: Recuperação da Praia de Camburi.
Fonte: www.vitoria.es.gov.br

REFERÊNCIAS

FISCHER, A. 2005. Morfodinâmica do "Saco do Laranjal": Costa Noroeste do Estuário da Laguna dos Patos-RS. Dissertação de Mestrado. Fundação Universidade Federal do Rio Grande. 160p.

INPH. 1992. Projeto de recuperação e monitoramento da praia de Camburí – ES. Relatório Técnico nº25/96. Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias. 60p.

NORDSTRON, K.F. 1992. Estuarine Beachs: an introduction to the physical and human factors affecting use and management of beaches in estuaries, lagoons, bays and fjords. New York: Elsevier Science Publishers Ltd. 225p.

PASSOS, R. 2004. Variação Morfotextural da Praia de Camburi, Vitória – ES, Após Engordamento Artificial. Monografia de Graduação em Oceanografia. Departamento de Ecologia e Recursos Naturais. Universidade Federal do Espírito Santo. 2004.

TOMAZELLI, L.J. & DILLENBURG, S.R. 1998. O Uso do Registro Geológico e Geomorfológico na Avaliação da Erosão de Longo Prazo na Costa do Rio Grande do Sul. Geosul 14 (27): 47-53, Florianópolis, Brasil.

PRELIMINARY OBSERVATIONS ON THE REPRODUCTIVE CYCLE OF THE LA PLATA SKATE *ATLANTORAJA PLATANA* IN BRAZILIAN WATERS

Oddone, M. C.[1]; Velasco, G.[2]

Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande, Caixa Postal 474, CEP 96201-900, Rio Grande-RS, Brazil, [1]cristina_oddone@yahoo.com; [2]gonzalo_vc@yahoo.com

ABSTRACT

Specimens of *Atlantoraja platana* were collected from commercial fishing landings at Guarujá, São Paulo State, Brazil, from March of 2005 to April of 2006 (monthly). Thought the reproductive variables studied did not significantly vary among seasons in both sexes, observations suggest an annual cycle with eventual peaks in the reproductive activity. It is expected that these data may be the base for future studies in order to protect the populations of *A. platana* from the negative fisheries effects.

Keywords: gonadosomatic index, seasonality, ovulation

INTRODUCTION

Atlantoraja platana (Günther, 1880) is endemic to South-western Atlantic Ocean (McEACHRAN & ASCHLIMAN, 2004). In the south-eastern Brazilian continental shelf, this species is commonly caught in the range of 20-120 m deep by bottom trawl commercial fisheries (ODDONE & AMORIM, 2007). ODDONE & AMORIM (2008) recently reported observations on the sexual development and maturity of male and female *A. platana*. Data on the reproduction of *A. platana* were also provided by MARÇAL (2003), ODDONE *et al.* (2004) and ODDONE & VOOREN (2008). However, the seasonality of the reproduction of this species is unknown. In this study, we aim to analyze the temporal trend of the reproductive variables for *A. platana* on an annual basis for this species in south-eastern Brazil.

MATERIALS AND METHODS

Specimens of *A. platana* were collected from commercial fishing landings at Guarujá, São Paulo State, Brazil, from March of 2005 to April of 2006. The fishing area was situated between latitudes 23°37'S and 27°40'S, at depths between 10 and 120 m (Fig. 1). Specimens were measured to the nearest millimeter below as total length (TL) and weighted as gutted (MG) weight (g). Gonad and liver weight (g) were recorded in both sexes. Gonadosomatic and hepatosomatic indexes were calculated as: GSI or HSI=(gonad weight or liver weight/MG)*100. Comparisons among monthly HSI and GSI were performed using Kruskal-Wallis' H-test (SOKAL & RHOLF, 1995).

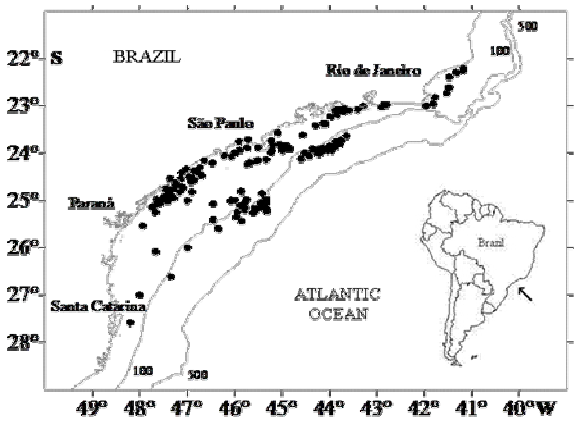


Figure 1. Map of the study area, southeast Brazil, south-western Atlantic Ocean. The filled circles represent the fishing hauls in the area where samples of *Atlantoraja platana* were collected.

RESULTS AND DISCUSSION

A number of 100 males and 88 females with TL of 13.1-70.0 cm and 12.5 to 76.0 cm respectively were in record. The HSI peaked in summer in the females, when was lowest in the males, with no significant differences among seasons in both sexes (p>0.05)(Fig. 2).

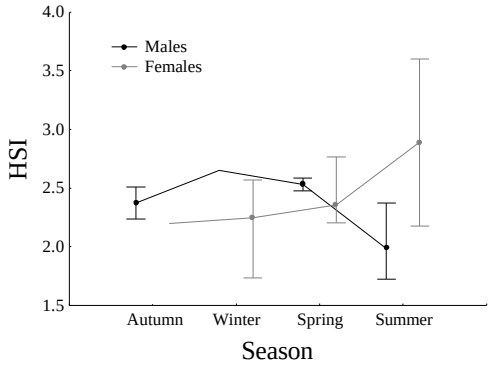


Figure 2. Monthly variation of the hepatosomatic (HSI) for males and females of *Atlantoraja platana*, from March 2005 to March 2006. Whiskers represent the non-outlier minimum and maximum (middle point represents the median).

Just the opposite pattern was observed for the GSI, which showed a trend to be lowest in summer in the females, season when was highest for the males. This variation of the GSI was neither significant for both sexes (p>0.05) and (Fig. 3). Egg-bearing females were observed in spring, summer and winter. Males with sperm in the seminal vesicle were caught in spring and summer.

MARÇAL (2003) analysed the reproductive trends of the reproductive variables of *A. platana* for summer and winter (2001/2002) in South Brazil, recording egg-bearing females in both seasons, and observing that GSI and HSI did not vary between both seasons.

Our hypothesis of seasonality for *A. platana* is reinforced by observations done in other species belonging to the same genus, i.e., *A. cyclophora* by ODDONE AND VOOREN (2005; 2008a) and *A. castelnaui* (by ODDONE et al., 2008b).

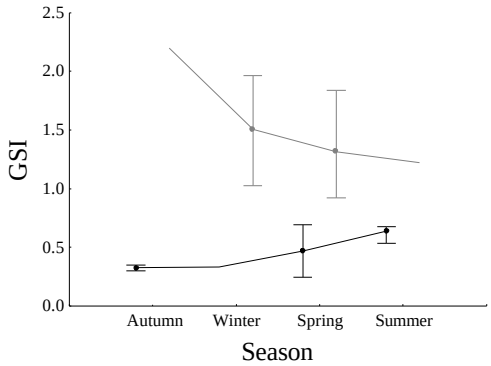


Figure 3. Montlhy variation of the gonadosomatic index (GSI) for males and females of *Atlantoraja platana*, from March 2005 to March 2006. Whiskers represent the non-outlier minimum and maximum (middle point represents the median).

CONCLUSIONS

Though more data should be obtained in order to infer the reproductive cycle of this species, we concluded, according to the observations presented in this paper, that female *A. platana* undergoes an annual cycle, with continuous reproduction throughout the year, with eventual seasonal variations (though not statistically significant). The knowledge of the reproductive parameters and cyclicity in crucial for the development of management plans.

REFERENCES

MARÇAL, A. S. 2003. Biologia reprodutiva de *Atlantoraja platana* (Günther 1880) (Elasmobranchii: Rajidae) no Sul do Brasil. Dissertation, Universidade Federal de Rio Grande

MCEACHRAN, J. D.; ASCHLIMAN, N. 2004. Phylogeny of Batoidea. In: CARRIER, J. C.; MUSICK, J. A.; HEITHAUS, M. R. Eds. Biology of sharks and their relatives. ***CRC Press***, London

ODDONE, M. C, AMORIM, A. F.; MANCINI, P. L. 2008b. Reproductive biology of the spotback skate, *Atlantoraja castelnaui* (Ribeiro, 1907) (Chondrichthyes, Rajidae) in southeastern Brazilian waters. ***Revista de Biología Marina y Oceanografía***, 43(2): 327-334.

ODDONE, M. C, MARÇAL, A. S.; VOOREN, C. M. 2004. Egg capsules of *Atlantoraja cyclophora* (Regan, 1903) and *A. platana* (Günther, 1880) (Pisces, Elasmobranchii, Rajidae). ***Zootaxa***. 426: 1-4

ODDONE, M. C.; AMORIM, A. F. 2007. Length-weight relationships, condition and population structure of the genus *Atlantoraja* (Elasmobranchii, Rajidae, Arhynchobatidae) in South-eastern Brazilian waters, SW Atlantic Ocean. ***Journal of the Northwest Atlantic Fishery Science***, 38: 43-52

ODDONE, M. C.; NORBIS, W.; MANCINI, P. L.; AMORIM, A. F. 2008a. Sexual development and reproductive cycle of the Eyespot skate *Atlantoraja cyclophora* (Regan, 1903) (Chondrichthyes: Rajidae: Arhynchobatinae), in southeastern Brazil. ***Acta Adriatica***, 49: 73-87

ODDONE, M. C.; VOOREN, C. M. 2005. Reproductive biology of *Atlantoraja cyclophora* (Regan 1903) (Elasmobranchii, Rajidae) off southern Brazil. ***ICES Journal of Marine Science***, 62 (6): 1095-1103

ODDONE, M. C.; VOOREN, C. M. 2008. Comparative morphology and identification of egg capsules of skate species of the genera *Atlantoraja* Menni, 1972, *Rioraja* Whitley, 1939 and *Sympterygia* Müller & Henle, 1837. ***Arquivos de Ciências do Mar***, 41(2): 5 – 13

SOKAL, R. R.; ROHLF, F. J. 1995. Biometry, 3rd edn. ***Freeman WH***, San Francisco

DIETA DO *HAEMULON PLUMIERII* NA COSTA CENTRAL DO BRASIL

Maia, H. D.[1]; Coelho, F. N.[1]; Oliveira, E. M. C.[1]; Rodrigues, V. L. A.; Martins, A. S.

[1]Universidade Federal do Espírito Santo – Laboratório de Nectologia - Departamento de Oceanografia e Ecologia – Av. Fernando Ferrari, 514 – 29.075-910 – Vitória – ES.
hdmmaia@gmail.com

RESUMO
O *Haemulon plumierii* (Boca-de-velha), é uma espécie abundante entre as de hábitos recifais, sendo pescada em conjunto com os recursos alvo da pesca do complexo Lutjnidae e Serranidae. Apesar de sua importância econômica e ecológica, ainda não são conhecidos os hábitos alimentares da espécie na costa central do Brasil. Com o objetivo de analisar as variações sazonais e ontogenéticas da dieta da espécie na região, foi analisado o conteúdo estomacal de indivíduos capturados pela frota pesqueira comercial de Vitória-ES. A espécie apresentou uma alimentação primariamente ictiófaga, consumindo também invertebrados bentônicos. Foram observadas mudancas ontogenéticas na sua dieta, na qual indivíduos menores consumiram presas mais variadas e os maiores foram principalmente piscívoros.

Palavras chave: Boca-de-velha, alimentação, conservação.

INTRODUÇÃO
O *Haemulon plumierii* é uma espécie associada a recifes, cujo comprimento máximo é em torno de 500mm. Distribui-se da Baía Chesapeake nos EUA (39ºN) às costas sudeste e central do Brasil (23ºS) em profundidades variando entre 3 e 40m (CERVIGÓN, 1993). Está entre as espécies de peixes mais abundantes em corais, próximas do fundo, na plataforma continental e em uma variedade de habitats costeiros no Mar do Caribe e no Golfo do México. São fontes de alimento para diversos peixes de grande importância econômica, como lutjanídeos e serranídeos (DARCY, 1983). A espécie é alvo da pesca comercial, esportiva e de subsistência na costa centro-oeste do Oceano Atlântico. Na Venezuela representam uma porção muito importante da pesca comercial (CERVIGÓN, 1993). Os estoques destes indivíduos estão em constante explotação, em nível médio a moderado de degradação, com exceção do Caribe, onde a espécie está sobre-explotada (MATEO *et al*., 2001). Já foram realizados alguns estudos sobre a biogeografia e especiação do gênero *Haemulon* (ROCHA et al., 2008). Análise genética (NIRCHIO et al.; 2007) e reprodução da espécie foram estudadas na costa da Venezuela (PALAZÓN-FERNÁNDEZ, 2007). No Brasil, o *H. plumierii* apresenta relativa importância econômica na pesca comercial, sendo capturada junto com outros grupos, como lutjanídeos e serranídeos, tendo em vista que ocupam o mesmo habitat (ARAÚJO *et al*., 2002). Na região da costa central foram estudados a idade, o crescimento e a mortalidade da espécie, demonstrando que possa ser muito sensível aos efeitos da explotação pesqueira (ARAÚJO *et al*., 2007). A despeito dessas informações, ainda não existem estudos sobre a dieta desta espécie na costa central do Brasil. O objetivo deste trabalho é avaliar a variação sazonal e ontogenética da espécie na região, fornecendo subsídios úteis para a sua conservação e gerenciamento pesqueiro.

MATERIAIS E MÉTODOS
Os dados nos quais se baseiam o presente trabalho foram coletados em amostragens mensais da pesca comercial, realizadas no período de julho de 1998 a junho de 1999 na cidade de Vitória /ES. A área amostrada abrangeu as latitudes de 16 a 21º 30'S. Os exemplares foram coletados ao acaso sendo processados em laboratório onde foram registrados para cada exemplar: 1) o comprimento total em centímetros (CT); 2) peso total em gramas (WT); 3) sexo; 4) Peso do estômago. O conteúdo estomacal dos teleósteos foi lavado sob água corrente em peneira de 250 e 500 • m de malha. Os itens alimentares recuperados foram triados a olho nu ou lupa e fixados em solução de álcool aquoso 70%. As presas foram identificadas ao menor nível taxonômico possível, contadas, pesadas e medidas. O Índice de Importância Relativa (IRI) dos diferentes itens foi calculada pela Frequência de Ocorrência

(%FO), pela Frequência Numérica (%FN) e pela Frequência Gravimétrica (%W) dos itens. A partir daí foi calculada a Frequência do IRI (%IRI) (PINKAS, 1971).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram capturados 375 indivíduos em profundidades variando entre 22-60m. Entre eles, 63% estavam entre 41-60m, ampliando a faixa de profundidade ocupada pela espécie apresentada por Cervigón (1993). Dos 375 estômagos analisados, 111 (38,67%) apresentaram itens alimentares, 135 estavam vazios e 129 estavam apenas com isca, sendo excluídos das análises da %FN e %W. Entre as presas encontradas nos estômagos, 56 não foram identificadas, porque em 54% dos casos o grau de digestão era elevado. Separou-se em grupos os itens que foram identificados no menor nível taxonômico possivel e foram estimados a %FO, %FN, %W e %IRI (tab. 1).

Tabela 1: Itens alimentares encontrados nos estômagos, separados por grupos, com determinação de %FO, %FN, %W e %IRI

Itens	***%FO***	***%FN***	***%W***	***%IRI***
Anelideo	1,60	4,14	1,28	0,41
Poliqueta	1,60	4,14	1,28	0,41
Celenterado	0,53	1,38	2,12	0,09
Coral	0,53	1,38	2,12	0,09
Crustáceo	2,67	6,90	1,33	1,13
Fragmentos de Crustáceo	1,60	4,14	0,59	1,01
Camarão	0,80	2,07	0,69	0,10
Isópoda	0,27	0,69	0,05	0,01
Equinoderme	2,93	7,59	1,53	0,90
Estrela	0,53	1,38	0,15	0,04
Ofiuróide	2,40	6,21	1,38	0,86
Molusco	1,88	4,83	9,67	0,35
Bivalve	0,27	0,69	0,25	0,01
Cefalópode	0,80	2,07	4,59	0,25
Lula	0,27	0,69	2,07	0,04
Octopus sp1	0,27	0,69	1,58	0,03
Octopus sp2	0,27	0,69	1,18	0,02
Peixe	13,87	35,86	49,19	53,94
Anguliforme	0,27	0,69	0,35	0,01
Teleósteos	13,60	35,17	48,84	53,93
Porífero	0,27	0,69	0,59	0,02
Ni	13,33	34,48	34,29	43,27

A partir destes dados, observa-se que a espécie apresenta um hábito alimentar primariamente piscívoro, já que os teleósteos representam 53,94% da %IRI. Além disso, há uma preferência secundária por alimentação invertívora composta por invertebrados bentônicos, evidenciada por valores significativos na %FO de crustáceos, equinodermes, moluscos e anelídeos. Randall (1967) observou as mesmas presas, porém em proporções diferentes, sendo os peixes menos importantes que os invertebrados. Ao analisar a relação entre a dieta e o comprimento total dos indivíduos, observou-se uma variação ontogênica. Indivíduos menores apresentaram uma dieta mais variada, com menor diferença entre presas zoobentônicas e piscívoras. Ao mesmo tempo, indivíduos maiores apresentaram uma dieta menos variada, com peixes representando 50% da %FO (fig. 1).

No estudo não foram observadas variações sazonais entre os hábitos alimentares, bem como relacionadas com a profundidade.

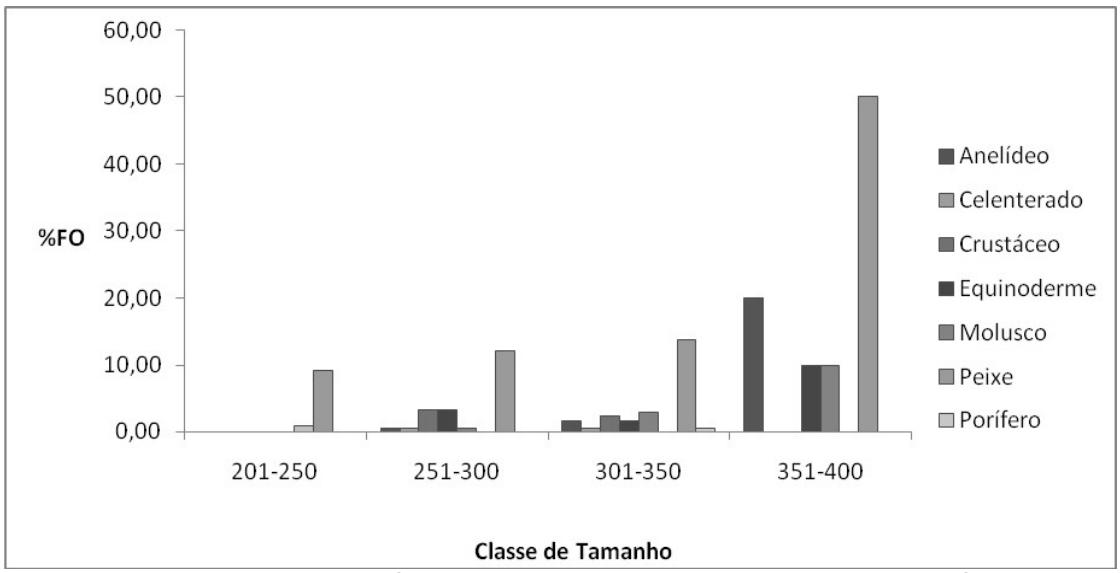


Figura 1: Relação entre hábitos alimentares e comprimento total dos indivíduos.

CONCLUSÕES

A partir deste trabalho pôde-se inferir que na costa central do Brasil, o *Haemulon plumierii* é um peixe de alimentação ictiófaga em sua maior parte. Esta dieta é complementada em menor escala por invertebrados bentônicos. Indivíduos de maior comprimento tem uma alimentação focada nos peixes e os de menor comprimento apresentam maior variabilidade na dieta.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, J. N.; MARTINS, A. S. 2007. Age, growth and mortality of white grunt (*Haemulon plumierii)* from the central coast of Brazil. ***Scientia Marina***, Barcelona, Espanha, Dezembro de 2007, 793-800, ISSN: 0214-8358.

ARAÚJO, J. N.; MARTINS, A. S.; COSTA, K. G. 2002. Idades e crescimento da cioba, *Ocyurus chrysurus*, da costa central do Brasil. ***Revista Brasileira de Oceanografia***, 50(1/2): 47-57.

CERVIGÓN, F. 1993. ***Los Peces Marinos de Venezuela*. Vol. II.** Fundación Científica Los Roques, Caracas. 497p.

DARCY, G. 1983. Synopsis of biological data on the grunts *Haemulon aurolineatum* and *H. plumieri* (Pisces: Haemulidae). ***NOAA Tech. Rep., NMFS Circ.***, 448: 1-37.

MATEO, J.G.; APPELDOORN, R.S. 2001. Diferenciación sexual e inicio de La Madurez de la cachicata blanca, *Haemulon plumieri* (Pisces: Haemulidae), en La Parguera, Puerto Rico. p. 135-144. In: R. LeRoy Creswell (eds.) ***Proc. 52nd Gulf and Caribbean Fisheries Institute***, Key West, Florida, November 1999. Fort Pierce, Florida.

NIRCHIO, M.; GAVIRIA, J. I.; OLIVEIRA, C.; FERREIRA, I. A.; MARTINS, C. 2007. Cytogenetic analysis of three species of the genus *Haemulon* (Teleostei: Haemulinae) from Margarita Island, Venezuela. ***Genetica;*** 131(2):135-40.

PALAZÓN-FERNÁNDEZ, J. L. 2007. Reproduction of the white grunt, Haemulon plumierii (Lacépede, 1802) (Pisces: Haemulidae) from Margarita Island, Venezuela. ***Scientia Marina*** 71(3), Barcelona, Espanha. Setembro de 2007, 429-440, ISSN: 0214-8358.

PINKAS, L.; OLIPHANT, M. S.; IVERSON, I. L. K. 1971. Food habits of albacore, bluefin tuna, and bonito in California waters. Department of Fish and Game. **Fish Bulletin** Nº 152. Sacramento, California, USA. 105 pp.

RANDALL, J.E. 1967. Food habits of reef fishes of the West Indies. **Proceedings of the International Conference on Tropical Oceanography: Studies in Tropical Oceanography.** Miami Beach, Florida 5: 665-847.

ROCHA, L. A.; LINDEMAN, K. C.; ROCHA, C. R.; LESSIOS, H. A. 2008. Historical biogeography and speciation in the reef fish genus *Haemulon* (Teleostei: Haemulidae). ***Molecular phylogenetics and evolution*****,** ISSN 1055-7903, vol. 48, n°3, pp. 918-928.

ALTERNATIVA PARA REDUÇÃO DE RISCOS NA ENCHENTE DE ITAJAÍ (SC) UTILIZANDO MODELAGEM NUMÉRICA

Marini, R. G.[1]; Carvalho, J. L. B. de; Dobrochinski, J

[1]Laboratório de Oceanografia Física e Operacional – Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI
Rua Uruguai, 458 Centro Itajaí – SC CEP 88302-202
Fone: (47) 3341-7742 e-mail: rafagmarini@gmail.com

RESUMO
O município de Itajaí localiza-se no norte de Santa Catarina, o mesmo sofre com a ocorrência de enchentes periódicas, em decorrência disso, ocorrem eventos extremos no nível e nas vazões dos seus principais rios, Itajaí-Açu e Itajaí-Mirim, sendo que esse cruza o centro da cidade no sentido W-E. A posição de encontro dos mesmos e a velocidade de corrente do rio Itajaí-Açu atuam como um molhe hidráulico, oferecendo certa resistência ao escoamento das águas do Rio Itajai-Mirim, elevando seu nível e intensificando as enchentes na cidade. Como alternativa para minimizar os impactos das enchentes, propõe-se a construção de um molhe junto à desembocadura do rio Itajaí-Mirim. Para análise qualitativa da eficiência do molhe e diferença no nível dos rios foi aplicado o modelo hidrodinâmico SisBaHIA®, desenvolvido pela fundação Coppetec (COPPE/UFRJ). Por meio do mesmo, foram feitas simulações no cenário atual (sem molhe), com cenários onde o molhe está em uma inclinação de 45° e 90° em relação à margem do Rio Itajaí-Açu no sentido S-N, ambos com 70 metros de comprimento.

Palavras chave: Itajaí-Açu, Itajaí-Mirim Molhe

INTRODUÇÃO
O município de Itajaí situa-se no litoral norte de Santa Catarina, especificamente na foz do rio Itajaí-Açu, abrigando aproximadamente 160.000 pessoas que em sua maioria vivem na área central da região e próximo às margens do rio. A bacia do rio Itajaí-Açu é a maior vertente da bacia atlântica de Santa Catarina com uma área de 15.500 Km^2, correspondendo a 16,15% do território catarinense. O rio caracteriza-se como navegável em boa parte do seu curso, no seu trecho final a 3,2 Km da foz abriga dois portos, o Porto de Itajaí e o Portonave.

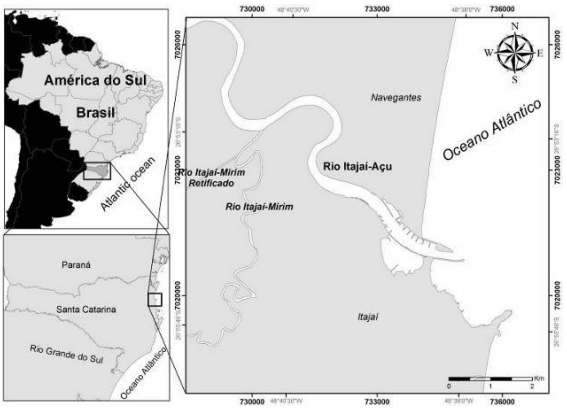


Figura 1 Localização da área de estudo

Durante eventos extremos de descarga fluvial supõe-se que a vazão do Itajaí-Mirim é barrada no encontro com Itajaí-Açu. A posição da união dos rios (Fig.1) na parte externa de um dos meandros do rio Itajaí-Açu, associada a altas velocidades de correntes deste último rio estariam agindo como um molhe hidráulico(Fig.2), oferecendo resistência ao escoamento do rio Itajaí-Mirim, elevando seu nível e intensificando as enchentes na cidade.

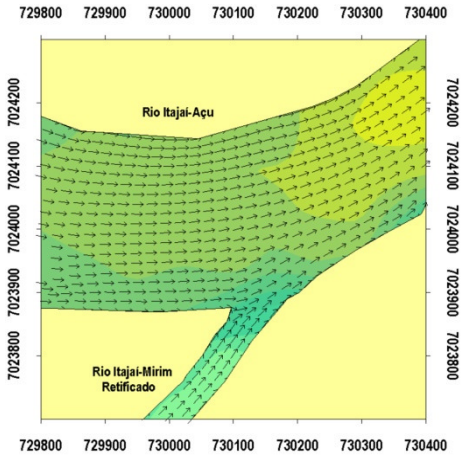


Figura 2: Cenário atual

Como alternativa para minimizar os impactos das enchentes na cidade de Itajaí propõe-se a construção de um molhe junto à desembocadura do rio Itajaí-Mirim. Busca-se desta forma facilitar o escoamento do rio Itajaí-Mirim, resultando na diminuição dos impactos na cidade. Para quantificar a eficiência das alternativas propostas foi utilizado o modelo hidrodinâmico SisBaHiA, desenvolvido pela fundação Coppetec (COPPE/UFRJ).

MATERIAIS E MÉTODOS

A malha numérica (Fig. 3) foi criada no programa *Argus One*® em um total de 1090 elementos finitos quadrangulares.

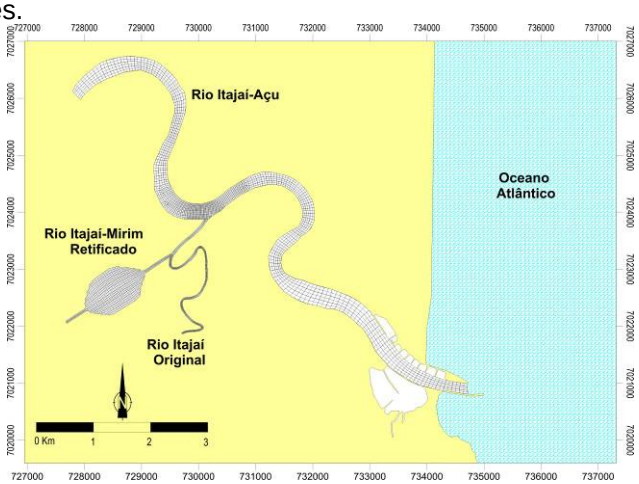


Figura 3: Malha numérica e mapa base utilizados na região de estudo

Através das malhas, foram feitas simulações com o cenário atual, ou seja, sem existência do molhe (Fig. 4), cenário com molhe em uma inclinação de 45°(Fig. 5) e 90° (Fig. 6) em relação à margem do rio, ambos com 70 metros de comprimento. Além disso, os resultados confirmam uma eficiência substancial conforme o aumento da vazão do Rio Itajaí-Açu e o efeito do molhe no Rio Itajaí-Mirim e região de estudo.

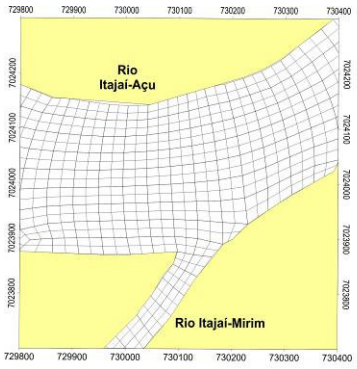


Figura 4: Sem molhe

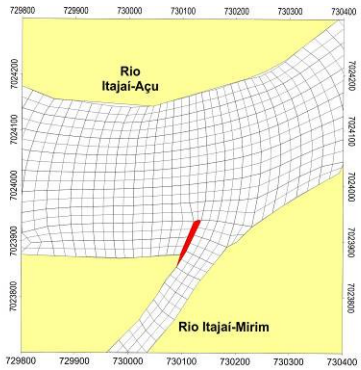


Figura 5: Molhe com 45•

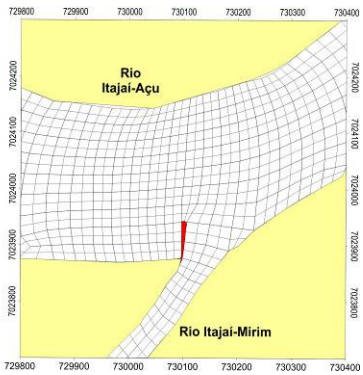


Figura 6: Molhe com 90•

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com análise das séries temporais nas estações (Tab. 1), os resultados demonstram que ocorre a maior diferença na elevação da situação atual, com o cenário onde o molhe encontra-se com uma inclinação de 45°(Fig. 7)..

Tabela 1:Dados das séries temporais em cada estação

Estações	Atual(m)	Oblíquo(m)	Perpendicular (m)	Perpendicular-Atual(m)	Oblíquo - Atual(m)
# 1	2.64	1.63	2.36	-0.28	-1.02
# 2	2.63	1.59	2.35	-0.28	-1.03
# 3	2.60	1.75	2.65	0.06	-0.84
# 4	2.58	1.59	2.36	-0.22	-0.99
# 5	2.45	1.60	2.38	-0.06	-0.85
# 6	2.21	1.46	2.21	0.01	-0.75
# 7	1.25	0.75	1.27	0.02	-0.50

O mesmo evidencia que a área correspondente à região de Itajaí demonstrou a maior diferença de nível, que chega a -1.03m.

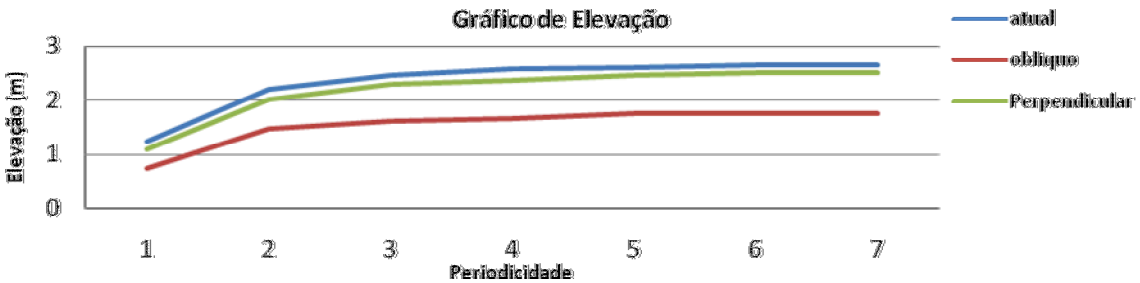


Figura 7: Gráfico de elevação nas estações conforme Tabela 1

CONCLUSÕES

Com a implementação do molhe em frente à desembocadura do Rio Itajaí-Mirim, o fluxo do Rio Itajaí-Açu não agirá mais como um molhe hidráulico barrando o escoamento do Mirim, mas como um agente determinante para a formação do vórtice (Fig. 8), conseqüentemente, a diminuição do tempo de residência e nível da água na região de Itajaí.

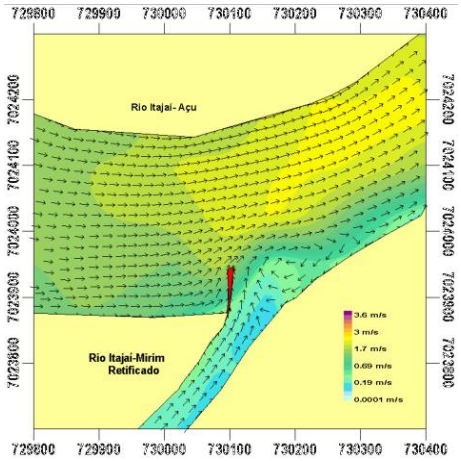


Figura 8: Formação do vórtice em frente à desembocadura do Rio Itajaí-Mirim

REFERÊNCIAS

COPPETEC – Fundação COPPETEC. **O que é SisBAHIA? & Manual.** COOPE/UFRJ -Instituto Aberto Luiz Coimbra de Pós Graduação, Pesquisa de Engenharia (COPPE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro – RJ

METODOLOGIA PARA ANÁLISE DE PROJETOS DE IMPLANTAÇÃO DE OBRAS DE ENGENHARIA COSTEIRA NO LITORAL CENTRO, CENTRO-NORTE E NORTE DE SANTA CATARINA*

Machado, V. B.[1,3]; Klein, A. H. F.[1,4]; Araujo, R. S.[1,2]

[1]Universidade do Vale do Itajaí, CTTMar, Rua Uruguai, nº458 - Centro, Itajaí, SC. 88302-202, vanessa.machado@univali.br; klein@univali.br
[2]Universidade Federal do Rio Grande do Sul, CeCO, iGEO,CP15001, Porto Alegre, RS 91509-900. rsangoi@univali.br
[3] Bolsista da Fundação Atlantis para o Desenvolvimento da Ciência
[4] Bolsista de Produtividade – CNPq
** CNPq - Proc. No. 575008/2008-3 e Proc. No. 471068/2008*

RESUMO

Nos últimos 30 anos, verifica-se o processo de ocupação desordenado no litoral de Santa Catarina, com o aumento e diversificação da implantação de obras de engenharia costeira. O presente trabalho apresenta uma avaliação das diferentes etapas de implantação dos principais projetos de obras costeiras, situadas no litoral Centro, Centro-Norte e Norte do Estado de Santa Catarina. Para isto, foi realizado o mapeamento das obras costeiras, através de imagens obtidas com o *software* Google Earth®, visitas de campo e análise de relatórios. As obras mapeadas foram classificadas segundo suas características funcionais. As análises dos projetos considerados principais foram efetuadas segundo o Processo de Planejamento e Desenho descrito no *Coastal Engineering Manual.* Resultados das análises demonstram que as medidas adotadas foram paliativas e que na maioria dos casos, não houve um planejamento das mesmas.

Palavras chave: mapeamento, classificação, processo de planejamento e desenho, litoral de Santa Catarina.

INTRODUÇÃO

Segundo Klein *et al*. (2006), desde a implantação e pavimentação da rodovia BR 101, foi intensificado no litoral Centro-Norte de Santa Catarina, o processo de ocupação das regiões litorâneas. Verifica-se nesta ocupação a não consideração ao entendimento dos processos costeiros nos planos diretores ocorrendo muitas vezes, o avanço sobre o prisma ativo das praias, sistema de dunas frontais, e margens de sistemas lagunares e estuarinos. Isto somado à tendência de incremento de ocorrência das marés meteorológicas no sudeste brasileiro têm intensificado o processo erosivo, resultando em alterações na linha de costa e inconvenientes para atividade turística. Como forma de mitigação dos danos, torna-se necessária a implantação de estruturas de proteção ou de recuperação praial.

Ao longo da zona costeira catarinense, especificamente no litoral Norte, o processo de adição de sedimentos, tem sido a obra costeira mais utilizada, seguido por estruturas de reflexão de ondas e retenção de sedimentos (KLEIN *et al.*, 2005). Entretanto, construções na orla sem levar em consideração uma metodologia adequada tem resultado em medidas mal sucedidas com custos acrescidos de proteção e reconstrução (KLEIN *et al.*, 2006).

No Brasil, para instalação de obras potencialmente causadoras de degradação do meio ambiente, é necessário estudo prévio de impacto ambiental, conforme disposto no Art. 225 § 1º IV do CAPÍTULO VI DO MEIO AMBIENTE. Esta documentação deve caracterizar a construção e operação do empreendimento e apresentar o estudo do ambiente físico, biótico e sócio-econômico (ALFREDINI, 2005). Entretanto, não são estabelecidos parâmetros funcionais para implantação dos projetos. Como forma de sanar esta deficiência, o presente trabalho utilizou os procedimentos e ferramentas necessários para o planejamento, o desenho, a construção, e a manutenção de projetos costeiros descritos no *Coastal Engineering Manual* (CEM, 2002).

METODOLOGIA

A área de estudo compreende os municípios costeiros situados no litoral Norte, Centro-Norte e Centro de Santa Catarina, entre as latitudes 25°58' S e 27°50' S e as longitudes 48°21' W e 48°37' W, desde o município de Itapoá no extremo norte até o município de Paulo Lopes.

Para o desenvolvimento deste, foram consideradas quatro fases principais de trabalho. A primeira consiste na identificação e localização das obras costeiras, através da interpretação de imagens disponíveis no *software* Google Earth, para definição dos locais necessários a aquisição de imagens de satélite. Para a primeira fase, foi realizada a aquisição de imagens do sensor orbital Quickbird, a uma altitude padrão de 3000m. Estas foram georeferenciadas a partir de uma base de dados da Secretaria do Patrimônio da União (SPU), com o uso do *software* ARCGis 9.2®. Para isto, foram utilizados 20 pontos de controle que permitem fazer a correspondência entre a imagem e a base de dados. Com o uso das imagens previamente georeferenciadas foram mapeadas as obras costeiras.

Na segunda fase, as obras costeiras foram classificadas de acordo com o modelo proposto por Klein *et al.* (2005) e conforme o modelo descrito em Farinaccio (2008). As obras foram divididas em três categorias: *proteção*, *recuperação,* e *obras de infra-estrutura e lazer*. As duas primeiras categorias foram subdivididas em: *reflexão de ondas, retenção de sedimentos* e *adição de sedimentos*. Na última categoria enquadram-se: *obras de infra-estrutura básica* e *obras de lazer e turismo*.

Na terceira fase foi efetuada a análise de implantação das principais obras costeiras, segundo o Processo de Planejamento e de Desenho, descrito no *Coastal Engineering Manual* (2002). Para isto, foram avaliadas as seguintes etapas: (i) Definição do problema e dos processos associados; (ii) quantificação das condições existentes e futuras (sem projeto), (iii) identificação e análise das alternativas, (iv) seleção da alternativa, (v) desenvolvimento e teste do desenho funcional, (vi) desenvolvimento e teste do desenho estrutural, (vii) checagem da construtibilidade, operação e manutenção, e custos (viii) seleção do plano final, preparo de planos e especificações, (ix) construção do projeto e (x) monitoramento e avaliação do desempenho do projeto.

Através de pesquisa documental dos projetos foi verificado se as etapas do planejamento foram executadas corretamente. Para isto, foram utilizadas listas de verificação ou controle (*check lists*), com base na metodologia adotada. Estas consistem em uma planilha, contendo todas as etapas a serem desenvolvidas, além de aspectos geomorfológicos, meteorológicos, hidrodinâmicos da área de estudo e de dados econômicos, ambientais, e de engenharia da obra estudada.

Na quarta fase foi realizada a compilação dos dados adquiridos e sua integração em ambiente SIG, com o uso do *software* ARCGis 9.2®, para a padronização dos dados. Nesta fase foi realizada uma saída de campo para fotografar e avaliar o estado atual de tais obras.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na área de estudo, foram identificadas cerca de 370 obras de engenharia costeira, as quais foram representadas por 17 tipos, segundo o modelo adotado. Na categoria proteção costeira, foram enquadradas as obras de reflexão de ondas, representadas por muros de contenção, quebra-mares e enrocamentos, as de retenção de sedimentos representadas por espigões e campo de espigões, e as de adição de sedimentos representadas por alimentação de praia, aterro e *backpassing*. Em relação às obras de infra-estrutura e lazer, na primeira subdivisão foram enquadradas obras de dragagem, aterro, terminal portuário, guia-corrente, passarela, oleoduto e molhe. Na segunda estão presentes marinas, trapiches e terminais pesqueiros.

Em relação à análise setorial, foi constatado que a maior proporção de obras de proteção contra eventos erosivos foram realizadas no litoral Centro-Norte, sendo a região de Piçarras a mais estudada pelo grupo de pesquisa geológica da UNIVALI. Em função desta premissa, a análise demonstrada neste resumo será fundamentada nas obras localizadas nesta região.

O histórico erosivo de Piçarras remete-se a 1974, data da retificação do canal e fixação da barra, através da implantação de dois guias-correntes. As medidas de proteção implantadas foram: construção de muros de contenção (1983 – 1984/85), instalação de gabiões (1986); construção de espigão (1994); realização de aterro hidráulico na praia de Piçarras - 880.000m³-2,2km (1999) e na praia Alegre-70.000m³; e realização de novo aterro hidráulico em Piçarras - 100.000m³-600m (2008) (fig.1) (ARAUJO, 2008).

As duas primeiras medidas adotadas visavam apenas à proteção das benfeitorias contra o ataque direto das ondas, estas tiveram eficácia por determinado período de tempo, hoje inexistentes no local. Em relação ao aterro, através da análise dos projetos realizados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias (INPH - 14/92), foi possível constatar deficiências

nas metodologias adotadas e nos parâmetros observados. Foram constatados valores altos (4 a 5) para o fator de enchimento, comparados a projetos internacionais. Bem como, nas especificações da jazida, quanto ao volume e características do sedimento. Neste projeto, não foram estabelecidos parâmetros quanto à construtibilidade da obra. A jazida localizada ao largo da Praia Alegre (areia fina) proposta pela empresa responsável pelo EIA-RIMA e aprovada pela prefeitura de Piçarras foi considerada estéril por Hoefel & Klein (1997) como fonte sedimentar para praia de Piçarras por situar no perfil ativo da praia. Portanto, para realização do mesmo foi necessário a procura de uma nova jazida, cujas características eram de areia mais grossa. Em 2008, nove anos após a conclusão da obra, foi verificado 50% de perda sedimentar (ARAUJO, 2008). Neste mesmo ano foi realizado aterro emergencial, no qual foi utilizada a jazida considerada incompatível (areia fina). Verifica-se que após um ano de aterro, este apresenta perda sedimentar de 50%.

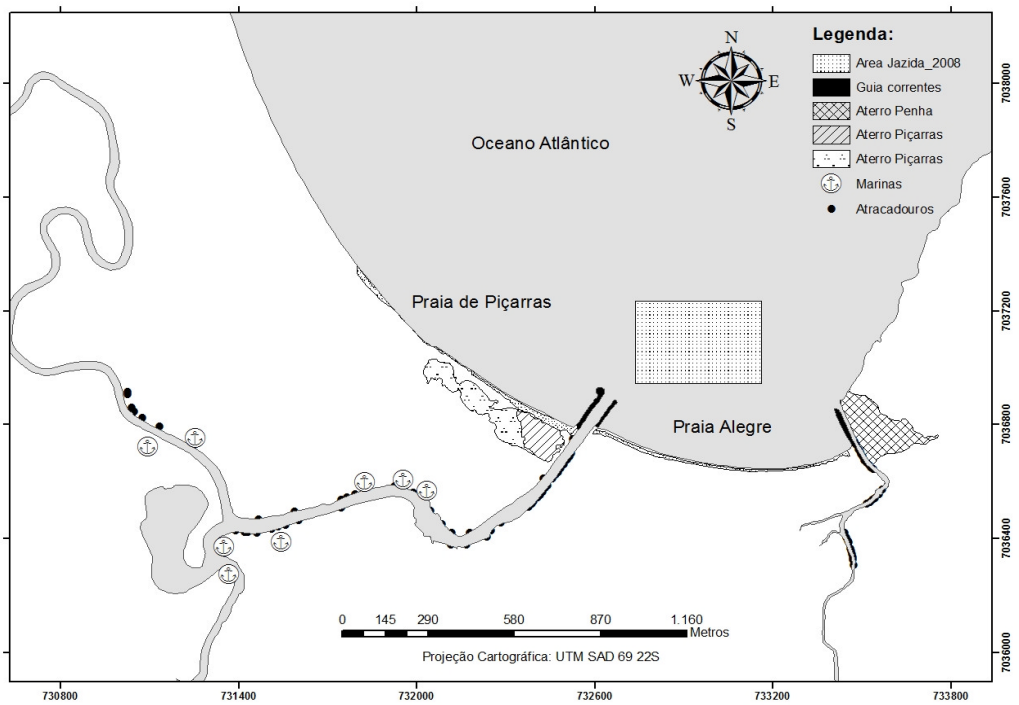


Fig. 1: Mapa das obras de engenharia costeira – Enseada do Itapocorói.

CONCLUSÕES

Foi constatado que as medidas adotadas para contenção da erosão foram paliativas. Verifica-se a necessidade da adoção de medidas de recuperação praial, com estabelecimento claro dos parâmetros relacionados à funcionalidade, construtibilidade e estrutura das obras.

REFERENCIAS

ARAUJO, R.S. 2008. **Morfologia do Perfil Praial, Sedimentologia e Evolução Histórica da Linha de Costa das Praias da Enseada do Itapocorói – Santa Catarina.** Tese de Doutorado. Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, SC, Brasil.145p.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. 1988. Artigo 225, de 5 de dezembro de 1988. DOU, Brasília, 5 out.

CEM – COASTAL ENGINEERING MANUAL. Departament of the Army, U.S. Army Corps of Engineers, Washington DC. EM 1110-2-1100. 2002.

HOEFEL, F.G.; KLEIN, A.H.F. 1997. **Parecer Técnico sobre as Potencialidades da Enseada do Itapocorói e Imediações como Área Fonte de Sedimento para o Engordamento Artificial da Praia de Piçarras (SC).** Universidade do Vale do Itajaí, Faculdade de Ciências do Mar, Itajaí , SC.

INPH. 1992. **Projeto Básico para Recuperação das Praias de Piçarras e Penha-SC:** Relatório 14/92, Piçarras-900/01: Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias, Rio de Janeiro, RJ.

KLEIN, A. H. F.; DIEHL, F. L.; FERNANDO, L.; BENEDET, L. 2005. **The paradigm between beach protection and beach restoration: Case studies in Santa Catarina State, SE- Brazil.** In:International Conference on Coastal Conservation and management in the Atlantic and Mediterranean, 2005, Tavira. ICCCM'05 Book of Abstracts. p. 327-329.

KLEIN, A. H. F.; MENEZES, J. T.; DIEHL, F. L.; ABREU, J. G. N.; POLLETE, M.; SPERB, R. M.; SPERB, R. C.; HORN. N. 2006. Litoral Centro Norte. In: Dieter Muehe.(Org.). **Erosão e progradação do litoral brasileiro.** 1 ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente/Secretaria de Qualidade Ambiental nos Assentamentos Humanos, p.402-412.

VARIABILIDADE SAZONAL DA COLONIZAÇÃO DE *BALANUS IMPROVISUS* EM PAINÉIS DE MADEIRA NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS, SOB A INFLUÊNCIA DO FENÔMENO *EL NIÑO*

Santos, C. L. T.[1]; Bemvenuti, C. E.[2]

[1]-Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Laboratório de Ecologia de Invertebrados Bentônicos, carlalucianat@hotmail.com
[2]-Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Laboratório de Ecologia de Invertebrados Bentônicos, docbemve@furg.br

RESUMO
A variabilidade sazonal de *Balanus improvisus* no estuário da Lagoa dos Patos foi analisada de Julho a Dezembro de 2009, com a primavera sendo marcada pelo fenômeno *El Niño*. Durante este período, os valores de salinidade mostraram-se abaixo das médias regionais, o que se refletiu em densidades muito baixas do balanídeo, mostrando que em situação de *El Niño*, o seu desenvolvimento se dá de maneira diferente da observada em situações de não ocorrência do fenômeno.

Palavras chave: fouling, sazonalidade, assentamento

INTRODUÇÃO
As incrustações biológicas ("fouling") constituem comunidades epibênticas, que podem se desenvolver em estruturas construídas pelo homem. Nas comunidades responsáveis pelo "fouling", os cirripédios são os componentes mais comumente registrados (CAPITOLI, 1983; CHRISTIE & DALLEY, 1987). Um importante integrante do "fouling" em regiões estuarinas é o cirripédio *B. improvisus,* espécie eurihalina capaz de sobreviver e reproduzir em uma ampla faixa de salinidade (0 a 38), além de apresentar tolerância a largas variações de temperatura (CHRISTIE & DALLEY, 1987).

Trabalhos realizados na região estuarina da Lagoa dos Patos, utilizando-se painéis artificiais, mostraram que *B. improvisus* foi a espécie dominante da comunidade incrustante, apresentando baixos valores de densidade e cobertura durante o inverno em relação as "explosões populacionais" registradas na primavera e verão (CAPITOLI, 1983; GOMES FILHO, 2001).

As características hidrográficas da laguna e do estuário são fortemente condicionadas pelos ciclos hidrológicos da bacia de drenagem (GARCIA, 1997). Em fins do inverno e início da primavera, quando há maiores precipitações pluviométricas, com a coincidência de ventos do quadrante norte, o nível das águas é mais elevado, a salinidade pode apresentar por períodos prolongados, registros em torno de zero. No verão, período de menor pluviosidade, com um menor nível d'água, e menor influência da água doce a salinidade pode freqüentemente manter-se acima de 20 (BEMVENUTI *et al*., 1992). A descarga de água doce varia consideravelmente entre verão/outono e inverno/primavera, (HERZ, 1977). Porém, durante os anos de *El Niño*, a descarga continental excede bastante os valores médios regionais (GARCIA et al., 2004).

Objetiva-se neste trabalho caracterizar a variabilidade da colonização de *B. improvisus* em painéis de madeira na região estuarina da Lagoa dos Patos, acompanhando as variações da densidade dos organismos, o grau de cobertura dos painéis e registros de temperatura e salinidade nos períodos de inverno e primavera .

MATERIAIS E MÉTODOS
Painéis de madeira de pinho, foram implantados no trapiche do Museu Oceanográfico da FURG no mês de junho de 2009, a cerca de 2,5m de profundidade. Cada painel tem 22 cm X 22 cm nas faces superior e inferior; e 22 cm X 7 cm nas faces laterais, sendo composto por oito lâminas de 8mm de espessura superpostas horizontalmente, presas por lacres plásticos. No início de cada estação foram colocados 10 painéis, sendo 5 retirados no mês seguinte e substituídos, e 5 retirados ao final da estação. Utilizando-se uma grade dividida em quadrados de 1 cm X 1 cm, os exemplares de *B. improvisus* foram contados na face superior (área 20 X

20 cm), face inferior (área 20 X 20 cm) e em cada uma das quatro faces laterais de cada painel (área 7 X 20 cm). Para a avaliação do grau de cobertura, foram sorteados 40 quadrados de 1cm^2 nas faces superior e inferior e 14 quadrados em cada face lateral, o equivalente à análise de 10% da área de cada face do painel. A partir desses dados foram calculados a densidade e o grau de cobertura dos painéis. Medidas diárias de salinidade e temperatura foram efetuadas no local do experimento.

Foram analisados 32 painéis, sendo 24 referentes às coletas mensais e 8 às coletas sazonais.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Dados diários de temperatura mostraram um valor médio de 13,08° C no inverno (desvio padrão de 1,44), com mínimo de 11° C e máximo de 16,5° C. Durante a primavera a média foi de 17,7° C (desvio padrão de 2,36), e os valores mínimo e máximo foram respectivamente de 14° e 22° C. A salinidade durante o inverno apresentou média de 19,70 (desvio padrão de 6,52), com valor mínimo de 9 e máximo de 30. Na primavera, este parâmetro teve média de 1,23 (desvio padrão de 1,65), com os valores de mínimo e máximo respectivamente 0 e 5.

A maior densidade de *B. improvisus* ocorreu em Agosto, seguida pelo mês de Julho, e os menores valores nos meses de Novembro e Dezembro, quando quase não se observou assentamento (Fig. 1)

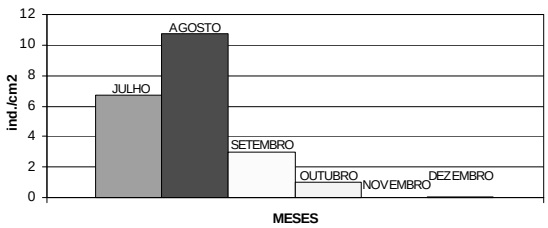


Fig. 1 – Densidade média (ind./cm^2) dos indivíduos de *B. improvisus* assentados em painéis artificiais de madeira no estuário da Lagoa dos Patos entre os meses de Julho e Dezembro de 2009.

A análise dos painéis sazonais mostrou que as densidades médias durante o inverno foram significativamente mais elevadas que na primavera (Teste de Mann-Whitney, p= 0.020922, Z= 2.309401, GL= 3). Da mesma forma o grau de cobertura no inverno também foi significativamente maior que na primavera (Teste de Mann-Whitney, p= 0.020922, Z= 2.309401, GL= 3) (Fig. 2) .

O maior valor de densidade encontrado por CAPITOLI (1983), para inverno e primavera, foi de 50,40 ind./cm^2 no mês de Dezembro, enquanto que no presente trabalho, Novembro e Dezembro, com baixas salinidades, apresentaram as menores densidades (<0,5 ind./cm^2), em função da falha no assentamento de *B. improvisus*.

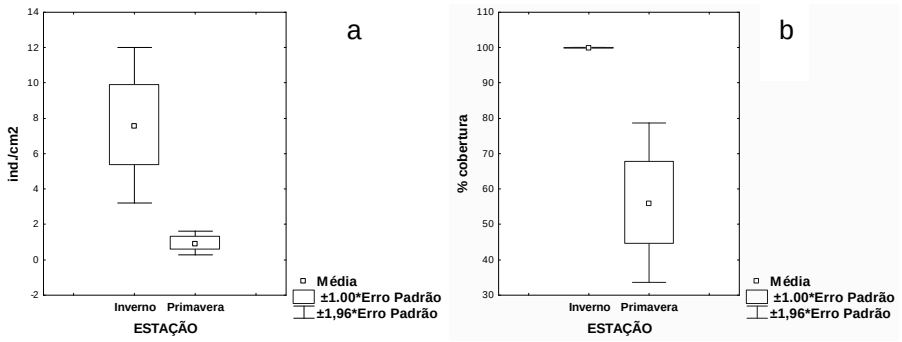


Fig. 2 – Densidade média (ind./cm^2) (a) e percentual de cobertura (b) de *B. improvisus* assentados em painéis de madeira no estuário da Lagoa dos Patos durante o inverno e a primavera de 2009.

Os valores de temperatura neste trabalho foram semelhantes aos encontrados por CAPITOLI (1983), para o mesmo período no mesmo local. Em relação à salinidade este autor registrou um valor médio de 10 para inverno e primavera, em oposição ao encontrado no presente trabalho (médias de 19,70 no inverno e 1,23 na primavera). Isso mostra a influência do fenômeno *El Niño* sobre o ciclo hidrológico do estuário, quando o aumento das chuvas faz com que a descarga continental exceda bastante as médias, o que se reflete em valores muito baixos de salinidade (GARCIA et al., 2004).

CONCLUSÕES

O padrão de colonização dos painéis de madeira mostrou que em situação de *El Niño*, o desenvolvimento de *B. improvisus* se dá de maneira diferente da observada em situações de não ocorrência do fenômeno, em função principalmente da salinidade, que apresentou valores menores que a média nos meses de primavera, influenciando diretamente o assentamento larval e a densidade dos organismos.

REFERÊNCIAS

BEMVENUTI, CE, SA CATTANEO & SA NETTO. 1992. Características estruturais da macrofauna bentônica em dois pontos da região estuarina da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. ***Atlântica***, Rio Grande, 14: 5-28.

CAPITOLI, RR. 1983. ***Sequência temporal de colonização e desenvolvimento da comunidade incrustante na região mixohalina da Lagoa dos Patos; RS. Brasil***. Dissertação de mestrado. Fundação Universidade Federal do Rio Grande. 99pp.

CHRISTIE, AO. & DALLEY, R. 1987. Barnacle fouling and its prevention, In: A. J. Southward (ed.) ***Barnacle Biology***. A. A, Balkema, Roterdam. Pp 419-433.

GARCIA AM, VIEIRA JP, WINEMILLER KO, GRIMM AM. 2004a. Effects of 1997-1998 *El Niño* on the dynamics of the shallow-water fish assemblage of the Patos Lagoon estuary (Brasil). ***Estuarine Coastal and Shelf Science***. 57 (3):489-500.

GARCIA, CAE. 1997. Hydrographic Characteristics. In: Seeliger, U.; C Odebrecht & J Castello, (ed.). ***Subtropical convergence marine ecosystem. The coast and the sea in the warm temperate southwestern atlantic.*** Springer Verlag, Heidelberg, New York, Chap 4.4: 18-20.

GOMES-FILHO, JGF. 2001. ***Dinâmica populacional de B. improvisus no estuário da Lagoa dos Patos: variações sazonais e anuais e influências de fatores bióticos e abióticos.*** Dissertação de mestrado. Fundação Universidade Federal do Rio Grande. 91pp.

HERZ, R. 1977. ***Circulação das águas de superfície da Lagoa dos Patos***. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo. Departamento de Geografia.

POPULAÇÃO E ALIMENTAÇÃO DE *CEPHALOPHOLIS FULVA* EM HABITATS COSTEIROS DA ILHA DA TRINDADE

Coelho, F. N.[1]; Pinheiro, H. T.[1]; Santos, R. G.[1]; Martins, A. S.

[1]Departamento de Oceanografia e Ecologia, Universidade Federal do Espírito Santo, Av. Fernando Ferrari, 514, Goiabeiras, 29075-910, Vitória, ES, Brazil. E-mail: coelhofn@hotmail.com;

RESUMO

Cephalopholis fulva (Catuá) é um dos principais recursos pesqueiros explorado por linheiros na Costa no Brasil. A despeito da sua depleção pela pesca em ambientes costeiros a espécie é bastante abundante em bancos e ilhas oceânicas. Com o objetivo de analisar a distribuição, abundância, dieta e o hábito alimentar de Cephalopholis na Ilha de Trindade foram feitos censos visuais subaquáticos e coletas de organismo em diferentes habitats. Para avaliação da dieta foram calculados a freqüência de ocorrência (%FO), freqüência numérica (%FN), freqüência em peso (%W) e o Índice de importância Relativa (IRI). A alta abundância e distribuição espacial de *C. fulva* na Ilha de Trindade, associado a sua dieta generalista e oportunista, fazem dela uma das espécies funcionais chave deste ecossistema.

Palavras chave: Abundância, Ecologia trófica, conservação.

INTRODUÇÃO

A garoupinha, *Cephalopholis fulva* (Linnaeus, 1758), é um pequeno serranídeo distribuído em áreas recifais de ambientes tropicais do Atlântico oeste. A espécie é considerada um importante componente da pesca comercial na região do Caribe (THOMPSON & MUNRO, 1978; HEEMSTRA & RANDALL, 1993). Na Costa Central do Brasil desde o início dos anos 90, a espécie tem sido alvo de uma pesca intensiva, sendo a terceira espécie mais importante nos desembarques da pesca comercial entre 1997 a 2000 (KLIPPEL *et al*., 2005). Em face ao seu alto grau de explotação e sua baixa taxa de crescimento a espécie tem sido considerada sobreexplotada na região (ARAUJO & MARTINS, 2009). A despeito da sua depleção pela pesca em ambientes costeiros da plataforma continental brasileira, *Cephalopholis fulva* é o mais comum e abundante peixe carnívoro em amostragem de cruzeiros de prospecção pesqueira em áreas mais afastadas da costa, como os bancos e ilhas oceânicas (COELHO, 2001; MARTINS *et al*., 2007). De hábito piscívoro e invertívoro (RANDALL, 1967), a espécie é considerada um predador generalista e oportunista, podendo ter um importante papel como agente predador em ambientes recifais e áreas adjacentes, e influenciar a abundância das presas disponíveis. O objetivo do presente trabalho é analisar a distribuição, abundância, dieta e o hábito alimentar de *Cephalopholis fulva* em diferentes habitats costeiros de uma das localidades mais afastadas da costa brasileira, a Ilha de Trindade. Este estudo chama a atenção para o impacto da falta de predadores nos recifes costeiros de todo o mundo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Area de Estudo: A Ilha da Trindade situa-se a 1160 km da costa sudeste do Brasil. Coleta de dados: Os dados foram coletados na praia das Tartarugas. A biomassa e abundancia de *C. fulva* foi levantada através de censos visuais subaquaticos, 31 censos foram realizados em ambientes da crista recifal, quebra da crista recifal e platô recifal. As garopinhas foram coletadas nos mesmos locais em que foram realizados os censos visuais. Os itens alimentares foram identificados ao menor nível taxonômico possível, contados, pesados em gramas e medidos em milímetros. Para avaliação da dieta foram calculados a freqüência de ocorrência (%FO), freqüência numérica (%FN), freqüência em peso (%W) e o Índice de importância Relativa ((IRI = %F (%N + %W)) (PINKAS *et al*.,1971) expressos em porcentagem (CORTÉS, 1977). As presas foram agrupadas em 5 categorias (Anelídeo, Crustáceo, Peixe e Tartaruga). Para avaliar a mudança na abundância, biomassa e dieta nos diferentes ambientes estudados foram feitas análises de similaridade (ANOSIM) (Pacote Primer 6). As matrizes de similaridade foram feitas utilizando o coeficiente de Bray curtis e análises feitas entre os diferentes

ambientes estudados. Para esta análise os dados foram transformados utilizando a raiz quadrada para reduzir a influência das variáveis de maior peso.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A espécie possui uma abundancia de 30 indivíduos por 100m² e biomassa de 13 kg/100m² na praia das Tartarugas, Ilha da Trindade. *C. fulva* não apresentou diferença significativa no número de indivíduos e biomassa entre os diferentes habitats costeiros.

Foram analisados 77 estômagos de *C. fulva* na praia das tartarugas. Deste total 63 (68,5 %) apresentaram presas em diferentes graus de digestão. Foram identificados 11 itens taxonômicos. 1 Poliqueta, 6 Crustáceos, 3 Peixes e 1 Tartaruga (Tabela 01).Os itens mais importantes foram tartaruga IRI (37 %), peixes (32%) e crustáceos (30,3%). Os itens mais freqüentes % FO foram crustáceos (69,4 %), seguida de peixes (41%). Numericamente os itens mais importantes foram crustáceos (53%), seguidos de peixes (31%). Já em peso, destacam-se as tartarugas com 81% do peso total encontrado nos estômagos.Os resultados da análise de similaridade não demostraram diferenças significativas na dieta da espécie em número (ANOSIM %N: R Global; = -0,006, p = 0,05) ou em peso (ANOSIM %W: R Global; = -0,006, p = 0,05) nos diferentes habitats costeiros estudados. *C. fulva* demonstrou ser é um dos principais predadores da Ilha de Trindade, devido à alta abundância em número e biomassa em todos habitats costeiros. Predador generalista, a espécie se alimenta de recursos comumente disponíveis, nos diferentes habitats costeiros da Ilha, como pequenos crustáceos e peixes, o que está em conformidade com outros estudos (Heemstra, 1993; Randall, 1967; Lieske, 1994). A predação sobre recursos sazonais como filhotes de *Chelonia mydas*, disponíveis na época de reprodução, deve ser destacada, pois corresponde ao primeiro registro deste tipo de presa para a espécie. Este item foi o mais importante no período amostrado, principalmente devido ao seu peso, e retrata o hábito alimentar oportunista da espécie. Entre os peixes predados destacam-se Ophioblennuis sp, espécie crítica predominante em águas rasas e *Thalassoma noranhanum* um típico peixe limpador (Francini-Filho, 2000) com grande abundância na Ilha de Trindade (Figura 04). A predação sobre peixes limpadores como *T. noranhanum,* observada no presente trabalho também foi registrada em Fernando de Noronha (FRANCINI-FILHO, *et al.*, 2000). De fato, *C. fulva* é um predador oportunista que se utiliza de diferentes táticas de forrageamento e, mimetismo agressivo (SAZIMA *et al.*, 2005, 2007).

CONCLUSÕES

A alta abundância e distribuição espacial de *C. fulva* nos diferentes habitats costeiros da Ilha de Trindade, associado a sua dieta generalista e oportunista, fazem da espécie um dos principais organismos estruturadores deste ecossistema. *C. fulva* pode ser uma espécie funcional chave do ecossistema da Ilha de Trindade, e sua presença fundamental para garantir a capacidade de resiliência deste ambiente.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, J. N. & MARTINS, A. S. 2009. Aspects of the population biology of Cephalopholis fulva from the central coast of Brazil. ***J. Appl. Ichthyol***. v.25. p. 328–334.

BELLWOOD, D. R.; HUGHES, T. P.; FOLKE, C. & NYSTROM, M. 2004. Confronting the coral reef crisis. ***Nature***. v.429.

COELHO, F. N. 2001. Distribuição, abundância e biologia reprodutiva da garoupinha, Cephalopholis fulva (LINNAEUS, 1758) (Periciformes, Serranidae, Epinephelinae), na costa central do Brasil. ***Dissertação (Mestrado em Biologia Marinha)*** *- Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro*. 60 p.

CORTÉS, E. 1997. A critical review of methods of studying fish feeding based on analysis of stomach contens: application to elasmobranch fishes. ***Can. J. Fish. Aquat. Sci.*** . v.54. p. 726-738.

FRANCINI-FILHO, R. B.; L., M. R. & SAZIMA, I. 2000. Cleaning by the wrasse Thalassoma noronhanum, with two records of predation by its grouper client Cephalopholis fulva. ***Journal of fish biology***. v.56. n. 4. p. 802-809.

GASPARINI, J. L. & FLOETER, S. R. 2001. The shore fishes of Trindade Island, western South Atlantic ***Journal of Natural History***. v.35. n. p. 1639 – 1656.

HALPERN, B. S. & FLOETER, S. R. 2008. Functional diversity responses to changing species richness in reef fish communities. ***Marine Ecology Progress Series***. v. 364. p. 147–156.

HEEMSTRA, P. C. & RANDALL, J. E. 1993. FAO Species Catalogue. Groupers of the World (Family Serranidae, Subfamily Epinephelinae) : An annotated and illustrated catalogue of the grouper, rockod, hind, coral grouper and lyretail species know to date. ***FAO Fisheries Synopsis.*** Rome . v.16. n. 125. 382p.

KLIPPEL, S.; OLAVO, G.; COSTA, P. A. S.; MARTINS, A. S. & PERES, M. B. 2005. Avaliação dos estoques de lutjanídeos da costa central do Brasil: análise de coortes e modelo preditivo de Thompson e Bell para comprimentos. ***In: COSTA, P.A.S.; MARTINS, A.S.; OLAVO, G. (Eds.) Pesca e potenciais de exploração de recursos vivos na região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira.*** *Rio de Janeiro: Museu Nacional. p. 83-98 (Série Livros n.13)*.

LIESKE, E. & MYERS, R. 1994. Coral reef fishes. Indo-Pacific & Caribbean including the Red Sea. ***Collins Pocket Guide. Haper Collins Publishers***. 400 p.

MARTINS, A. S.; OLAVO, G. & COSTA, P. A. S. 2007. Padrões de distribuição e estrutura de comunidades de grandes peixes recifais na costa central do Brasil. ***In: COSTA, P.A.S.; OLAVO, G.; MARTINS, A.S. (Eds.) Biodiversidade da fauna marinha profunda na costa central brasileira.*** *Rio de Janeiro: Museu Nacional. p.45-61 (Série Livros n.24).*

PINKAS, L. M.; OLIPHANT, S. & IVERSON, I. L. K. 1971. Food habits of albacore, bluefin tuna and bonito in Californian waters. ***Californian Fish Game***. v.125. p. 1- 105.

RANDALL, J. E. 1967. Food habits of reef fishes of the West Indies. ***Proceedings of the International Conference on Tropical Oceanography: Studies in Tropical Oceanography***. Miami Beach, Florida. v.5. n. 665-847.

SAZIMA, C.; KRAJEWSKI, J. P.; ROBERTA M. BONALDO, R. M. & SAZIMA, I. 2007. Nuclear-follower foraging associations of reef •shes and other animals at an oceanic archipelago ***Environ Biol Fish***. v.80. p. 351–361.

SAZIMA, I.; KRAJEWSKI, J. P.; BONALDO, R. M. & SAZIMA, C. 2005. Wolf in a sheep's clothes: juvenile coney (Cephalopholis fulva) as an aggressive mimic of the brown chromis (Chromis multilineata). ***Neotropical Ichthyology***. v.3. n. 2. p. 315-318.

THOMPSON, R. & MUNRO, J. L. 1978. Aspects of tjhe biology and ecology of Caribbean reef fishes: Serranidae (hinds and groupers). ***Jornal of Fish Biology***. v.12. p. 115-146.

Tab. 01: Freqüência de ocorrência (%FO), Numérica (%FN), peso (%W) e Porcentagem do Índice de importância Relativa (IRI) dos itens alimentares presentes no conteúdo estomacal de C. fulva na Ilha de Trindade.

Itens	%FO	%FN	%W	%IRI
Anelídeo	**2**	**1,6**	**0,1**	**0,1**
Poliqueta	2,0	1,6	0,1	0,1
Crustáceo	**69,4**	**53,1**	**8,2**	**30,3**
Camarão Carídeo	8,2	6,3	1,1	1,7
Caranguejo	2,0	1,6	0,1	0,1
Percnon gibbesi	24,5	18,8	3,1	15,1
Estomatopoda	14,3	10,9	2,8	5,5
Lagosta	2,0	1,6	0,1	0,1
Fragmentos de Crustáceo	18,4	14,1	1,1	7,8
Peixe	**40,8**	**31,3**	**9,2**	**32,0**
Ophioblennuis sp	2,0	1,6	0,1	0,1
Thalassoma noranhanum	6,1	4,7	0,3	0,9
Fragmentos de peixe	32,7	25,0	8,7	31,0
Tartaruga	**14,3**	**10,9**	**81,2**	**37,1**
Chelonia mydas	14,3	10,9	81,2	37,1
Itens nao identificados	**4,1**	**3,1**	**1,3**	**0,5**

DIETA DA ESPÉCIE *Rhomboplites aurorubens* NA COSTA CENTRAL DO BRASIL

Rodrigues, V. L. A.[1]; Coelho, F. N.[1]; Oliveira, E. M. C.; Maia, H. D.; Martins, A. S.

Universidade Federal do Espírito Santo – Laboratório de Nectologia – Departamento de Oceanografia e Ecologia – Av. Fernando Ferrari, 514 – 29.075-910 – Vitória-ES.
vitorleo.ar@gmail.com

RESUMO
O *Rhomboplites aurorubens* (realito) é um lutjanídeo de ampla distribuição e importante valor para a pesca comercial, no entanto, o lento crescimento desta espécie e a longevidade alta tornam a espécie vulnerável às pressões da pesca. Tendo em vista que seus hábitos alimentares não tem sido investigados até o momento na região, este estudo avalia as variações sazonais e ontogenética da dieta desta espécie. As amostras foram obtidas do desembarque da pesca comercial em Vitória/ES. Foi analisado um total de 557 estômagos dos quais 73% estavam com conteúdo. Observou-se maior freqüência de ocorrência de peixes teleósteos no verão, e crustáceos de julho a outubro. A espécie apresenta uma preferência alimentar por peixes, embora pequenos invertebrados bentônicos complementem sua dieta.

Palavras chave: Lutjanídeo, hábitos alimentares, pesca.

INTRODUÇÃO
O *Rhomboplites aurorubens* (realito*)*, é um pequeno lutjanídeo subtropical que se distribui da Carolina do Norte, até o sudeste do Brasil, incluindo o Golfo do México (GRIMES, 1978). Esta espécie está geralmente associada á recifes de corais e bancadas, localizadas na plataforma continental externa e na quebra do talude (MANICKCHAND-HEILEMAN & PHILLIP, 1999). Segundo Klippel *et al.* (2005), o realito está entre as espécies mais importantes para a pescaria comercial de linha de mão na costa central brasileira, no entanto, já vem sendo severamente sobreexplotada por esta arte de pesca. Estudos com populações de Trindade e Tobago (MANICKCHAND-HEILEMAN & PHILLIP, 1999) e do Golfo do México (HOOD & JONHSON, 1998) apontam que a espécie apresenta um crescimento lento (coeficiente de crescimento da equação de Von Bertalanffy k < 0,25/yr) e longevidade alta, características que as tornam altamente vulneráveis às pressões da pesca. A espécie alimenta-se predominantemente de pequenos animais pelágicos e epibênticos, principalmente crustáceos (GRIMES, 1979). Até o momento não há estudos sobre a ecologia trófica da espécie na região. O objetivo deste estudo é avaliar a variação sazonal e ontogenética da dieta do Rhomboplites Aurorubens na costa central brasileira.

METODOLOGIA
Os dados foram obtidos de amostragens mensais do desembarque da pesca comercial, realizadas no período de julho de 1998 a junho de 1999 na cidade de Vitória /ES. A área amostrada abrangeu as latitudes de 16 a 21º 30'S. As amostras obtidas foram processadas em laboratório onde foram registrados para cada exemplar: 1) o comprimento total em centímetros (CT); 2) peso total em gramas (WT); 3) sexo; 4) peso do estômago. Os estômagos foram lavados em água corrente sob peneiras de 250 e 500 • m de malha e os itens alimentares recuperados foram triados a olho nu ou lupa e fixados em solução de álcool aquoso 70%. As presas foram identificadas ao menor nível taxonômico possível, com o auxilio de bibliografia específica, contadas, pesadas em gramas e medidas em milímetros. O Índice de Importância Relativa dos diferentes itens foi calculada pela a Frequência de Ocorrência (%FO), Freqüência Numérica (%FN) e pela Freqüência Gravimétrica (%W). A partir daí foi calculado o Índice de Importância Relativa (%IRI) (PINKAS, 1971). As presas foram agrupadas em cinco principais grupos: Cefalópode, Teleósteo, Crustáceo, Anelídeo e Itens não identificados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados no total 557 estômagos, dos quais 73% estavam com conteúdo, 27,1% estavam sem conteúdo e 30,3% continham apenas isca, estes foram desconsiderados para os cálculos de FN(%) e W(%). 26,4% dos conteúdos apresentaram alto grau de digestão, dificultando a identificação dos itens alimentares até menores níveis taxonômicos. Como pode ser observado (tab. 1) os peixes ósseos tiveram maior representatividade na dieta da espécie seguidos dos crustáceos que embora pouco significativos no IRI(%) expressam um valor razoável em FO(%) e FN(%). Este resultado é corroborado por GRIMES, 1979 que descreve a dieta da espécie predominantemente de pequenos animais pelágicos e epibênticos, principalmente crustáceos.Não foi observada nenhuma variação ontogenética da dieta, ou seja, a freqüência de ocorrência das presas se manteve equilibrada entre as classes de tamanho. Com relação à sazonalidade houve uma predominância de peixes Teleósteos nos meses de novembro a abril (fig. 1), o que pode estar relacionado com os picos reprodutivos da espécie no verão e primavera (ALLEN, 1985).

CONCLUSÃO

Rhomboplites aurorubens apresentou uma dieta baseada essencialmente em peixes teleósteo, no entanto, a espécie se alimenta eventualmente de invertebrados bentônicos com destaque para pequenos crustáceos. A dieta se mostrou pouco variável na analise ontogenética, no entanto, sazonalmente observou-se maior freqüência alimentar no período do verão coincidindo com o pico de reprodução da espécie.

Tabela 01: Presas separadas por grupo com determinação de FO(%), FN(%), W(%), IRI(%).

Itens	FO(%)	FN(%)	W(%)	IRI(%)
Cefalópode	**0,18**	**0,36**	**1,39**	**0,01**
Abralia sp.	0,18	0,36	1,39	0,01
Teleósteo	**33,03**	**65,48**	**80,88**	**93,62**
Balistidea sp.	0,36	0,71	0,55	0,01
Monacanthideo	0,54	1,07	2,17	0,04
Fragmentos de peixe	32,14	63,70	78,16	93,58
Crustáceo	**12,57**	**24,91**	**8,89**	**4,74**
Camarão	2,87	5,69	6,35	0,71
Fragmento de crustáceo	**9,34**	**18,51**	**2,49**	**4,02**
isópoda	0,36	0,71	0,05	0,01
Anelídeo	**0,18**	**0,36**	**0,02**	**0,00**
Poliqueto	0,18	0,36	0,02	0,00
Itens não identificados	4,49	8,90	8,82	1,63

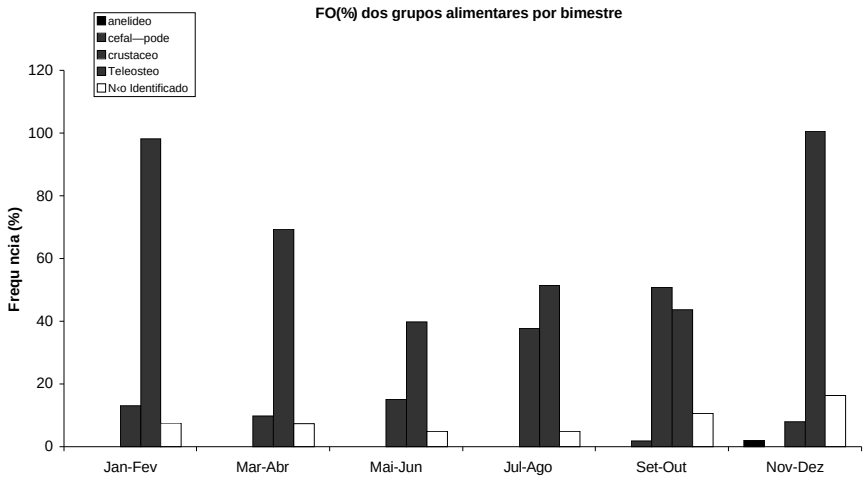


Figura 01: Variação sazonal dos grupos alimentares no *R. Aurorubens* por FO(%).

REFERÊNCIAS

GRIMES, C. B., 1978. Age, Growth, and Length-Weight Relationship of Vermilion Snapper, *Rhomboplites aurorubens* from North Carolina and South Carolina Waters. **Trans Am. Fish. Soc. 107, 454-456.**

GRIMES, C. B. 1979. Diet and feeding ecology of the vermilion snapper, Rhomboplites aurorubens (Cuvier) from North- Carolina and South-Carolina waters. **Bulletin of Marine Science, v. 29, v. 1, p. 53-61.**

HOOD, P. B. ; JOHNSON, A. K 1999. Age, growth, mortality, and reproduction of vermilion snapper, *Rhomboplites aurorubens* from the Eastern Gulf of Mexico. **Fish. Bull. 97:828-841.**

KLIPPEL, S.; OLAVO, G.; COSTA, P.A.S.; MARTINS, A.S.; PERES, M.B. Avaliação dos estoques de Lutjanídeos da costa central do Brasil: análises de coortes e modelo preditivo de Thompson e Bell para comprimentos. Pesca e Potenciais de Exploração de Recursos Vivos na Região Central da Zona Econômica Exclusiva Brasileira, **Rio de Janeiro: Museu Nacional. p.71-82 Série Livros n.13.**

MANICKCHAND-HEILEMAN, S.C.; PHILLIP, D. A. T. 1999. Contribution to the biology of the vermilion snapper, *Rhomboplites aurorubens*, in Trinidad and Tobago, West Indies. **Environmental Biology of Fishes, v. 55, n. 4, p. 413-421.**

PINKAS, L.; OLIPHANT, M. S.; IVERSON, I. L. K. 1971. Food habits of albacore, bluefin tuna, and bonito in California waters. Department of Fish and Game. **Fish Bulletin** Nº 152. Sacramento, California, USA. 105 pp.

GEOQUÍMICA DA ÁGUA DO MANGUEZAL DO RIO PASSA-VACA SALVADOR, BAHIA, BRASIL

Rocha, L. S. N.[1]; Carvalho, L. R. S.[1]; Andrade, I.[1]; Garcia, K. S.[2]; Queiroz, A. F. S.[2]

[1] Universidade Federal da Bahia (UFBA), Curso de Graduação em Oceanografia, Salvador- BA lucas_nrocha@hotmail.com
[2] Laboratório Estudos do Petróleo, Departamento Geoquimica, Instituto de Geociências (LEPETRO/IGEO/UFBA), Salvador-BA

RESUMO
O manguezal do rio Passa Vaca está localizado na orla marítima de Salvador, margeada por condomínios e casas residenciais. Em agosto de 2009 foi realizada uma amostragem de água, onde foram determinados os teores de Fósforo, Carbono orgânico e metais. Os resultados obtidos foram comparados com padrões aceitáveis para água sugeridos pelo CONAMA e NOOA, além de trabalhos anteriores desenvolvidos na mesma região. Os dados permitiram inferir uma influência do rio Jaguaribe no aporte de nutrientes na área de estudo.

Palavras chave: Impacto, fósforo e contaminantes.

INTRODUÇÃO
Os Manguezais são ecossistemas de grande importância ecológica que apresentam grande susceptibilidade aos impactos antrópicos. Ambientes estuarinos combinam condições ideais para o desenvolvimento de grandes centros urbanos, o que pode ter conseqüências drásticas sobre a comunidade dos mangues (HORI, 2003). Os metais são componentes naturais dos ecossistemas no planeta. Entretanto, esses componentes são bastante susceptíveis às atividades antrópicas, e quando estão biodisponíveis em concentrações elevadas são em geral considerados tóxicos aos organismos (BLACKMORE, 1998). Os nutrientes são igualmente considerados como poluentes, pois são conhecidos por sua capacidade de mudar as condições físico-químicas dos ambientes estuarinos e de ocasionarem grandes mudanças na estrutura de sua comunidade.

Tanto os metais como os nutrientes são introduzidos no meio marinho por uma grande variedade de fontes, dentre as quais a descarga fluvial é a principal. No caso dos nutrientes, concentrações em excesso podem tornar a água eutrofizada, podendo levar a anoxia do ambiente. Esse tipo de fluxo desloca a condição de resiliência dos ecossistemas, mudando a composição dos produtores primários e consequentemente dos demais níveis tróficos (LALI & PARSONS, 1993).

Este trabalho teve como objetivo diagnosticar e monitorar a situação atual do manguezal do rio Passa Vaca através da avaliação dos teores de metais e nutrientes nas águas desse ambiente. O manguezal desse rio é o ultimo remanescente desse tipo de ecossistema inserido no centro urbano de Salvador - BA.

MATERIAL E MÉTODOS
Área de trabalho
O rio Passa Vaca pertence à bacia hidrográfica do rio Jaguaribe e ocupa uma área de superfície de 3,76 km^2. Este rio desemboca na porção norte de Salvador, na altura da praia de Jaguaribe. No estuário deste rio ocorre o último remanescente de vegetação de manguezal na orla marítima da capital bahiana. Mesmo assim, desde o final da década de 80 esse ambiente vem sofrendo a pressão do aumento da população de Salvador e da conseqüente expansão imobiliária. Essa forte pressão na bacia tem provocado modificações significativas na paisagem, mudanças estas responsáveis pela redução da área de captação da bacia, alteração na rede de drenagem e no volume hídrico (TORRES & ALMEIDA, 2008). A construção de diversos condomínios e casas residenciais no entorno do rio Passa Vaca alteraram sua área de captação e a maioria deles despeja esgoto em sua drenagem.

Procedimento de coleta
Tentando viabilizar o estudo e o acompanhamento aprofundado da quantidade de contaminantes presentes no manguezal do estuário do rio Passa Vaca, vêm-se coletando

amostras de água desde o segundo semestre do ano de 2008. As coletas das amostras de água foram sempre realizadas através do método de coleta manual, onde as amostras são recolhidas manualmente de modo a encher diretamente o recipiente de coleta. Os recipientes utilizados durante as coletas eram de plástico e foram devidamente descontaminados e etiquetados anteriormente à coleta.

Neste trabalho em especifico, que aconteceu no segundo semestre de 2009, foram feitas coletas de amostras de água seguindo a mesma metodologia aplicada por Oliveira *et al., 2008,* no estuário do rio Passa Vaca. Em agosto de 2009 foram coletadas água no interior do manguezal do rio Passa-Vaca (P1), no encontro dos rios Passa-Vaca e Jaguaribe (P2) e uma estação localizada no rio Jaguaribe (P4). A estação P3 foi coletada na pria durante as campanhas de 2008.2 (agosto) e 2009.1 (março). As coletas aconteceram pela manhã, com maré baixa. As condições climáticas indicavam tempo parcialmente nublado, com ocorrência de chuvas nos dias anteriores.

Ainda durante a coleta foram medidos os parâmetros físico-químicos (*e.g*. Eh, pH, salinidade, temperatura e oxigênio dissolvido) das amostras. Os dados obtidos para a salinidade foram descartados, uma vez que o refratômetro não se mostrou calibrado e, portanto, confiável.

Após a coleta e armazenagem em campo, as amostras de água foram encaminhadas para o Laboratório de Estudos do Petróleo, no Núcleo de Estudos Ambientais (NEA), no Departamento de Geoquímica, na Universidade Federal da Bahia (UFBA). As determinações de Fósforo assimilável foram feitas usando Espectrofotometria de Absorção Molecular, método Grasshoff (1999). As determinações de metais foram feitas a partir do método APHA (1995), usando Espectrometria de Absorção Atômica. Para a determinação de Carbono orgânico particulado usou-se o método do dicromato de potássio, segundo Strickland e Parsons (1972). Os resultados foram comparados com padrões aceitáveis para água, seguindo regulamentação sugerida pelo CONAMA (n^{o} 357/05 – Classe 1/Águas salobras) e NOOA.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

De um modo geral, os parâmetros fisico-químicos analisados não possuiram grande variação entre as estações de amostragem (Tab. 1).

Tabela. 1 - Parâmetros físico-quimicos e concentração dos parâmetros analisados, em mg.L^{-1}, para a amostragem de 2009.2; Temperatura em ^{0}C e Oxigênio dissolvido, Fe, Mn, FA e CO em mg.L^{-1}; LDM é o Limite de Detecção do Método.

	Parâmetros físico-químicos					Parâmetros analisados			
Estação	pH	Eh	Temperatura	Salinidade	O.D.	Fe	Mn	FA	CO
P1.1	7,19	9	26,7	—	3,1	0,257	0,12	0,38	<LDM
P1.2	6,95	23	25,7	—	2,6	0,535	0,11	0,2	0,94
P2.1	7,07	17	24,8	—	5	<LDM	0,1	0,55	1,15
P2.2	7,08	16	24,8	—	3,1	0,372	0,1	0,55	1,49
P4.1	6,99	20	25,7	—	3,7	0,679	0,34	1,36	1,02
P4.2	6,42	34	25,3	—	2,9	0,893	0,33	1,32	<LDM

O Eh de todas as estações de coleta foram positivos, fato este indicativo de um ambiente oxidante. Para a estação de amostragem P1 era de se esperar um Eh negativo (ambiente redutor), uma vez que esta estação de coleta se localiza em um ambiente de manguezal (FIRME, 2003). Com relação ao pH, os valores variaram entre 6,42 e 7,19, indicando um caráter neutro e levemente básico do corpo d'água no momento da coleta. Este caráter observado favorece a retenção dos metais nos sedimentos na forma de complexos insolúveis (FIGUEIREDO, 2007).

No que se diz respeito aos metais analisados, Zn, Cu, Cd e Pb ficaram abaixo do limite de detecção do método, por esse motivo os mesmos não serão discutidos. Os maiores valores para o Fe foram encontrados em P4 e no ponto P2.1 a sua concentração se encontrou abaixo do LDM. Para o Mn, os maiores valores, mais uma vez, foram encontrados em P4, isto possivelmente devido a uma maior proximidade com o rio Jaguaribe, que recebe quantidade considerável de esgotos. De modo geral, praticamente todas as estações de amostragem, levando-se em conta as concentrações de Fe e Mn, estiveram acima dos valores de referência sugeridos pelo CONAMA e NOOA (Tab. 2).

A concentração média de Fósforo assimilável foi de 0,73 mg/L^{-1}. A estação de amostragem P4 é a única dentre as três estações de coleta que ultrapassou o valor estipulado pelo CONAMA. Os teores de Fósforo assimilável foram maiores na estação P4 possivelmente devido a uma maior proximidade com o Rio Jaguaribe, que recebe quantidade considerável de esgotos. O Carbono orgânico particulado variou entre 0,94 e 1,49 mg.L^{-1}, sendo seu maior valor encontrado na estação de amostragem P2.2.

Comparando os resultados obtidos em 2009.2 com os trabalhos elaborados por Oliveira *et al.,2008* na mesma área de estudo (Tab. 2), era de se esperar que as concentrações dos parâmetros analisados fossem próximas das concentrações encontradas para 2008.2, uma vez que as duas coletas foram feitas em período de inverno, e inferiores às concentrações de 2009.1, já que esta coleta aconteceu em período de verão. Para o Fe esta tendência não existiu, sendo observadas, de uma forma geral, maiores concentrações para o ano de 2008.2 e menores concentrações para o ano de 2009.1. Para o Mn esta tendência existiu, sendo observadas maiores concentrações para o ano de 2009.1 e menores concentrações para os anos de 2008.2 e 2009.2.

Tabela. 2 - Comparação da concentração média em mg.L^{-1} dos parâmetros analisados com dados de trabalhos anteriores realizados em 2008.2 e 2009.1; Valores de referência sugeridos pelo Conama (n° 357/05 – Classe 1/Águas salobras) e NOOA para Ferro, Manganês e Fósforo assimilável em mg. L^{-1}; LDM é o Limite de Deteccção do Método.

Estação	P1			P2			P3		P4	Valores de Referência	
Ano	2008.2	2009.1	2009.2	2008.2	2009.1	2009.2	2008.2	2009.1	2009.2		
Metais em Água (mg.L-¹)										NOOA	CONAMA
Fe	5,91	0,534	0,396	1,19	0,48	0,372	0,75	1,02	0,786	0,05	0,3
Mn	0,19	0,8	0,115	0,16	0,6	0,1	0,09	0,2	0,335	0,1	0,1
Outros Parâmetros											
FA (mg/L)	<LDM	0,09	0,29	<LDM	0,08	0,55	0.04	0,68	1,34	___	0,124
CO em particulado	<LDM	4,62	0,94	<LDM	4,51	1,32	<LDM	4,75	1,02	___	___

Com relação ao Fósforo e ao Carbono orgânico, no presente trabalho optou-se por substituir a estação de amostragem P3 (praia) dos trabalhos anteriores pela estação de amostragem P4 (rio Jaguaribe) na intenção de se verificar a causa do gradativo aumento das concentrações destes parâmetros em direção ao mar. Observa-se que os maiores teores de fósforo, de fato, foram encontrados em P4 (1,34 mg.L^{-1}), provavelmente por esse rio ter uma maior extensão, servindo de receptor de resíduos domésticos ao longo do seu percurso.

CONCLUSÕES

Os resultados deste trabalho nos permitem inferir que, por possuir potencias fontes de esgotos em todo o seu curso, o rio Jaguaribe acaba contribuindo, de fato, para manter elevada ou elevar as concentrações de Fósforo assimilável e Carbono orgânico tanto em P2 quanto em P3. Assim, com a inclusão do rio Jaguaribe foi possível notar que o maior aporte de P vem da contribuição desse rio, uma vez que o mesmo possui seu curso próximo a residências e condomínios.

Portanto, caso o crescimento urbano no Passa Vaca continue avançando de forma acelerada, servindo exclusivamente ao setor imobiliário e sem nenhuma preocupação com a preservação do último remanescente de manguezal da orla marítima de Salvador, a tendência é que todo este ecossistema único seja extinto na capital bahiana.

REFERÊNCIAS

BLACKMORE, G. (1998). **An overview of trace metal pollution in the coastal waters of Hong Kong.** The Science of the Total Environment, 214, 21–48.

CAETANO, C. 2003**. Manguezal do Rio Passa-Vaca.** Edição do autor, 25p.

FIRME, L.P. 2003. **Caracterização físico-química de solos de mangue e avaliação de sua contaminação por esgoto doméstico via traçadores fecais**. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo (USP), 82p.

HORI, J. (2003**). A Bahia como um pólo logístico dentro da globalização**. Bahia Análise & Dados: 13(2), 239-246.

LALI, C.M. & PARSONS, T.R. (1993). **Biological Oceanography: an introduction**. Pergamon press, 306p.

OLIVEIRA, M.R.; REBOUÇAS, V.O.; GARCIA, K.S.; ROCHA, S.A.N; GOMES, J.M.P. QUEIROZ, A.F.S. 2008. **Avaliação preliminar da contaminação do manguezal em área metropolitana de salvador, Bahia.**

TORRES, A.P. & ALMEIDA, R.A. (2008). **Esboço sócio-ambiental da bacia hidrográfica do rio Passa Vaca, SSA-BA.** GeoTextos, 4(1): 37 – 51.

COMPARAÇÃO DE ABORDAGENS CATEGÓRICA E CONTÍNUA PARA A DETECÇÃO DE PADRÕES EM ASSEMBLÉIAS BENTÔNICAS MARINHAS

Carvalho, L. R. S.[1]; Costa, Y.[1]; Andrade, I.[1]; Araújo, R. B. S.[1]; Souza, G. B. G.[1]; Barros, F.[1]

[1]Laboratório de Ecologia Bentônica, Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia, e-mail: lara_raphaele@hotmail.com

RESUMO

Freqüentemente pesquisadores se deparam com situações nas quais uma hipótese pode ser testada por delineamentos alternativos. O objetivo desse trabalho foi avaliar dois modelos de delineamento (contínuo e categórico) para testar uma mesma hipótese. O trabalho foi realizado na praia do Porto da Barra (Salvador, BA), onde foram coletadas um total de 64 amostras. O modelo contínuo consistiu em 16 pontos com duas réplicas em cada ponto, e o categórico em oito pontos distribuídos em dois transectos (20 metros de distância), com quatro réplicas em cada ponto. Para o primeiro delineamento foi utilizada análise de regressão linear simples (réplicas somadas), enquanto para o segundo foi utilizada a ANOVA bifatorial (profundidade e transectos). Foram encontrados um total de 883 indivíduos, com maior abundância de Mollusca. Os resultados para o modelo em gradiente (contínuo) mostraram um aumento significativo da diversidade com a profundidade ($p < 0,001$) e não significativo para a abundância. Em relação ao delineamento categórico, a ANOVA mostrou um aumento na abundância para profundidade ($p< 0,025$), porém não significativos para a diversidade. A comparação entre os delineamentos indicou que o modelo em gradiente foi mais sensível em detectar o aumento da diversidade, enquanto o categórico foi mais sensível para abundância.

Palavras chave: Delineamento amostral, gradiente ecológico, macrofauna bentônica.

INTRODUÇÃO

A macrofauna de praias arenosas é representada pela maioria dos grupos taxonômicos de invertebrados, sendo Polychaeta, Mollusca e Crustacea numericamente mais importantes (Brown e McLachlan, 1990). Diversos estudos têm constatado padrões de zonação espacial em praias (Mclachlan e Dorvlo, 2005; Dolbeth *et al.,* 2007). Um exemplo de padrão bem estudado nesses ambientes é o aumento da riqueza e da abundância de organismos bentônicos com a profundidade (Dolbeth *et al.,* 2007).

A natureza de cada problema sugere diferentes delineamentos amostrais, análises estatísticas, testes de hipóteses e apresentação de resultados (Green, 1979). Vários delineamentos amostrais e testes estatísticos têm sido desenvolvidos a fim de detectar padrões naturais de variabilidade. A evolução dos delineamentos envolve tanto modelos de gradiente (contínuo) que podem se utilizar do teste de regressão, como modelos categóricos, que podem se utilizar de análises de variância (ANOVA) (Ellis e Schneider, 2008). Modelos categóricos são ferramentas poderosas e de ampla aplicabilidade na ecologia (Underwood, 1997), especialmente em ambientes com grande variabilidade espacial (Ellis e Schneider, 1996). Por outro lado, vários autores sugerem que o teste estatístico baseado em regressão, com réplicas agrupadas dentro de um número moderado de sítios, é a alternativa mais poderosa para se detectar um gradiente (e.g. Somerfield *et al*., 2002).

Dentro desse contexto, o objetivo desse trabalho foi avaliar diferentes tipos de delineamento (categórico e contínuo) para testar a hipótese de que há um aumento da abundância e da diversidade (número de morfotipos) de invertebrados marinhos bentônicos com a profundidade em uma praia arenosa.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado em agosto de 2009, na praia do Porto da Barra (Salvador, BA), uma praia urbana e reflectiva.

Foram testados dois tipos de delineamento (um contínuo e um categórico). Para isso, foram coletadas por mergulhadores um total de 64 amostras, utilizando *corers* manuais de 10 cm de diametro e 15 cm de profundidade. Cada delineamento teve o mesmo número de amostras ($n = 32$). O primeiro delineamento consistiu em 16 pontos eqüidistantes

(aproximadamente 3,5 m), posicionados perpendicularmente à linha de costa até atingir a profundidade de 9,8 m, com duas réplicas em cada ponto (Fig. 1A). O segundo consistiu em oito pontos distribuídos em duas linhas perpendiculares (transectos) à linha de costa, distando 20 metros uma da outra, sendo quatro réplicas em cada ponto (Fig. 1B).

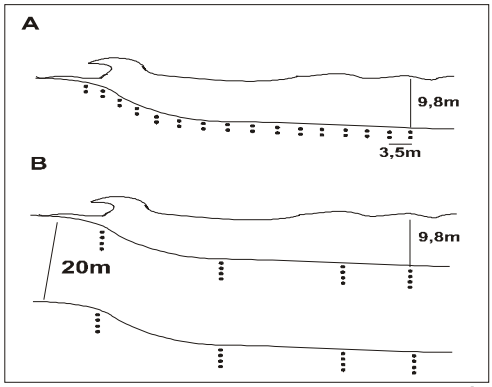


Figura 1. Esquema apresentando os delineamentos A (contínuo) e B (categórico).

Após a coleta, as amostras foram colocadas em sacos plásticos e levadas ao laboratório, onde foram preservadas com álcool 70% e congeladas. As amostras foram lavadas em malha de 500µm, posteriormente triadas e os organismos identificados ao menor nível taxonômico possível.

Para cada delineamento foram realizadas análises distintas a fim de testar a influência da profundidade na diversidade e abundância das assembléias. O primeiro delineamento foi testado com uso da análise de regressão linear simples, somando-se as duas réplicas por ponto (*software* Statistica 8). Para o segundo delineamento, foi utilizada a Análise de Variância (ANOVA) com dois fatores: profundidade (ortogonal e fixo) e transectos (*nested* e randômico) (*software* WingMav 5). O valor do alfa foi corrigido com o método de Bonferroni (• =0,025). Os dados foram analisados quanto à homogeneidade das variâncias através do Teste de Cochran, sendo transformados em raiz quadrada (x + 1) quando não homogêneos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram encontrados um total de 883 indivíduos. Os grupos mais abundantes foram Mollusca, Crustacea e Polychaeta (521, 189 e 158 indivíduos, respectivamente), sendo ainda encontrados outros três grupos (Sipuncula, Ophiuroidea e Cephalochordata, compondo 15 indivíduos). O gastrópode *Caecum* sp. foi a morfotipo mais abundante, com 474 indivíduos (54% da abundância total), tendo um pico de abundância entre 4 e 6 m no delineamento A e em 5 m de profundidade no delineamento B, indicando que está adaptado a uma faixa de profundidade. O número total de morfotipos encontrados foi de 47, sendo 20 de Crustacea, 17 representantes da Classe Polychaeta e 7 Mollusca, além dos grupos Sipuncula, Ophiuroidea e Cephalochordata. A dominância do filo Crustacea era esperada, em se tratando de uma praia reflectiva corroborando com Brown e McLachlan (1990). A variação da abundância e do número de morfotipos em ambos delineamentos estão apresentados nos gráficos da Fig. 2.

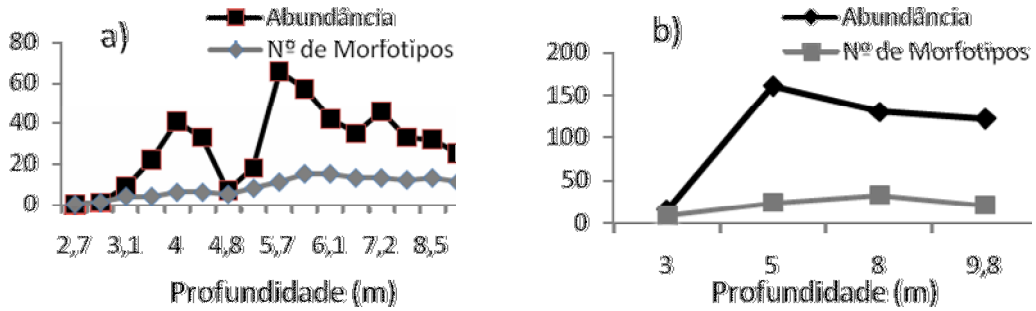


Figura 2. Gráficos mostrando a variação da abundância e do nº de morfotipos em função da profundidade; a) para o delineamento A e b) para o delineamento B. Para o delineamento categórico a abundância e o nº de morfotipos dos transectos foram somados (n = 8).

Para o delineamento A, o resultado da análise de regressão com os dados de abundância não foi significativo, enquanto a diversidade aumentou significativamente com a profundidade ($p < 0,001$). Para o delineamento B, a ANOVA mostrou um efeito significativo da profundidade para dados de abundância ($p < 0,025$) e não significativo para diversidade. Enquanto para os transectos não foi observado diferenças significativas, possivelmente devido a pouca variabilidade da macrofauna bentônica local. Sem considerar o morfotipo mais abundante, *Caecum* sp., a análise de regressão mostrou um aumento significativo da abundância com a profundidade ($p < 0,001$), assim como a ANOVA, que também mostrou um resultado significativo para a mesma hipótese ($p < 0,025$).

Quando há um gradiente ecológico bem estruturado, como é o caso do padrão de aumento de abundância e diversidade em função da profundidade (Dolbeth *et al.,* 2007), análises categóricas como ANOVA podem ser particularmente insensíveis (Ellis e Schneider, 1996; Somerfield *et al*., 2002), principalmente em locais com relativamente baixa variabilidade. Entretanto, no presente estudo, o modelo categórico registrou diferença significativa na abundância, enquanto que o contínuo registrou tal diferença para diversidade. Tal discrepância pode estar relacionada com a maior representatividade do delineamento categórico nas faixas de profundidade (quatro réplicas por ponto) em relação ao contínuo (dois réplicas por ponto), o que pode explicar os resultados significativos da abundância para profundidade, considerando ou não a presença do *Caecum* sp. Além disso, não foi observada diferença significativa entre transectos no delineamento categórico o que sugere uma baixa variabilidade espacial e contraria a espectativa da ANOVA ser menos sensível nesta situação.

CONCLUSÕES

A comparação entre os dois delineamentos indicou que o modelo contínuo foi mais sensível para identificar um padrão de aumento de diversidade, enquanto o modelo categórico mostrou-se mais sensível pra detectar o padrão de aumento da abundância em um ambiente com relativamente pouca variabilidade espacial. Estudos que comparem diferentes tipos de delineamento amostral em diferentes áreas devem ser desenvolvidos para que a teoria de amostragem aplicada a ecologia marinha/oceanografia biológica possa ser amplamente suportada por evidências empíricas.

Além disso, a forte influência do morfotipo *Caecum* sp. nos resultados sugere que mais estudos sejam feitos na região da praia do Porto da Barra envolvendo tal grupo, a fim de se obter mais conhecimentos sobre a sua distribuição e outros aspectos ecológicos.

REFERÊNCIAS

BROWN, A. C.; MCLACHLAN, A. 1990. **Ecology of sandy shores**. Elsevier, Amsterdam.

DOLBETH, M. *Et al*. 2007. Beach morphodynamic impact on a macrobenthic community along a subtidal depth gradient. **Marine Ecology Progress Series,** 352, 113- 24.

ELLIS, J.; SCHNEIDER, D. C. 2008. Spatial and Temporal Scaling in Benthic Ecology. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 366, 92-98**.**

ELLIS, J.; SCHNEIDER D. C. 1996. Evaluation of a Gradient Sampling Design for Environmental Impact Assessment. **Environmental Monitoring and Assessment**, 48, 157-172

GREEN, R. H. 1979. **Sampling Design and Statistical Methods Environmental Biologists.** Ontario: A Wiley-Interscience Publication, 257 p.

MCLACHLAN, A.; DORVLO, A. 2005. Global patterns in sandy beach macrobenthic communities. **Journal of Coastal Research,** 21(4), 674–687.

SOMERFIELD, P., J., CLARKE, K., R. & OLSGARD, F., 2002. A comparison of the power of categorical and correlational tests applied to community ecology data from gradient studies. **Journal of Animal Ecology**, 581-593.

UNDERWOOD, A. J. 1997. **Experiments in Ecology: their logical design and interpretation using analysis of variance.** Cambridge University Press, 504p.

DETERMINAÇÃO DE METABÓLITOS DE HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS EM PEIXES DA BAÍA DE GUANABARA-RJ

Pedrete, T. A.[1]; Wagener, A. L. R.[2]; Nudi, A. H.[2]; Sette, C. B.[2]; Felizzola, J. F.[2]; Araújo, L. P.[3]

[1] Instituto de Ciências Biológicas e Ambientais. Universidade Santa Úrsula, Rua Fernando Ferrari, 75, Botafogo, Rio de Janeiro, RJ. 22231-040. tha.pedrete@gmail.com.
[2] Departamento de Química. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rua Marquês de S. Vicente, 225, Gávea, Rio de Janeiro, RJ. 22453-900.
[3] Petróleo Brasileiro – Cenpes, Avaliação e Monitoramento Ambiental. Av. Horácio de Macedo, 950 - Cidade Universitária, Ilha do Fundão, Rio de Janeiro, RJ 21941-915.

RESUMO

Foram analisados HPA em tecidos e metabólitos de HPA em bílis de peixes oriundos da Baía de Guanabara, RJ por cromatografia líquida com detector de fluorescência e por cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas. As amostras de bílis fortificadas com o mix dos padrões com SPE obtiveram uma recuperação média de 44%, sendo a maior concentração de 75,69 ng/mL. A concentração de 1-hidroxipireno nas amostras de bílis diluídas obtiveram uma média de 74 ng mL^{-1}. Os resultados preliminares mostraram que ambos os métodos atenderam ao proposto, sendo que o por HPLC apresentou algumas vantagens sobre GC/MS - rapidez, menor custo e sensibilidade.

Palavras chave: biomarcadores, métodos analíticos.

INTRODUÇÃO

Os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA) são compostos orgânicos amplamente distribuídos no meio ambiente, altamente lipofílicos e potencialmente tóxicos para a biota, em geral, como agentes carcinogênicos e mutagênicos (AAS et al., 1998). Eles variam em comportamento, distribuição no ambiente, e seus efeitos em organismos são causados principalmente por seus metabólitos em relação aos compostos parentais (BAIRD, 1999). Com a detecção e a quantificação destes metabólitos, considerados biomarcadores de exposição, é possível quantificar os poluentes biologicamente disponíveis e a integração das interações toxicológicas nos organismos.

Como o metabolismo de vertebrados é eficaz na biotransformação e na eliminação de HPA, estes não se acumulam no tecido de peixes, os quais possuem capacidade de biotransformar rapidamente os HPA para formar derivados epóxi e hidroxi durante o metabolismo de fase I. Durante o metabolismo de fase II, os metabólitos da fase I são convertidos em conjugados altamente solúveis em água (como glucuronídeos ou sulfatos) que se acumulam na bílis. Consequentemente, a determinação de metabólitos de HPA nesta matriz fornece meios de avaliar a exposição dos organismos por HPA (ARIESE *et al*., 2005a), e pode ser bom indicador de contaminação crônica e por ser o principal meio de excreção dos metabólitos.

Diversas técnicas analíticas são empregadas para a determinação de metabólitos de HPA em fluidos biológicos como uma forma eficaz de monitoramento do meio ambiente, dentre elas, destacam-se a cromatografia líquida com detector de fluorescência e a gasosa acoplada ao espectrômetro de massas. Embora muito utilizada como método de varredura inicial das concentrações de metabólitos presentes em bílis de peixes, a cromatografia líquida de alta eficiência-HPLC (método semiquantitativo) não fornece uma boa separação de alguns conjugados, são dificilmente retidos em colunas e podem coeluir com outros compostos, impedindo sua quantificação. A determinação destes metabólitos individuais pode ser realizada por cromatografia gasosa acoplada ao espectrômetro de massas-GC/MS (método quantitativo) após as etapas de hidrólise para desconjugar os metabólitos, extração para separar os HPA hidrolisados e a derivatização para aumentar a separação e a sensibilidade dos mesmos. Esta técnica determina a concentração individual dos metabólitos pela relação carga/massa (ARIESE *et al.,* 2005b).

Assim, o objetivo do presente trabalho é validar a determinação de metabólitos de HPA em bílis de peixes, por GC/MS e HPLC/F, comparar ambas as metodologias e aplicar as

mesmas em amostras de peixes coletadas na baía de Guanabara, e também correlacionar as concentrações de metabólitos na bílis com os níveis de HPA nos tecidos.

MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia utilizada envolveu inicialmente a confecção de curvas de calibração com padrões de 1, 2, 3 e 9-hidroxifenantrenos e de 1-hidroxipireno por cromatografia líquida com detector de fluorescência e por cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas. Em seguida foram realizadas as otimizações das etapas de derivatização, extração, hidrólise e separação. Após a validação da metodologia (Fig. 1), o método foi aplicado em amostras de bílis de peixes oriundos da Baía de Guanabara, Rio de Janeiro. As amostras de tecido foram analisadas segundo método adaptado por NUDI e colaboradores (2009).

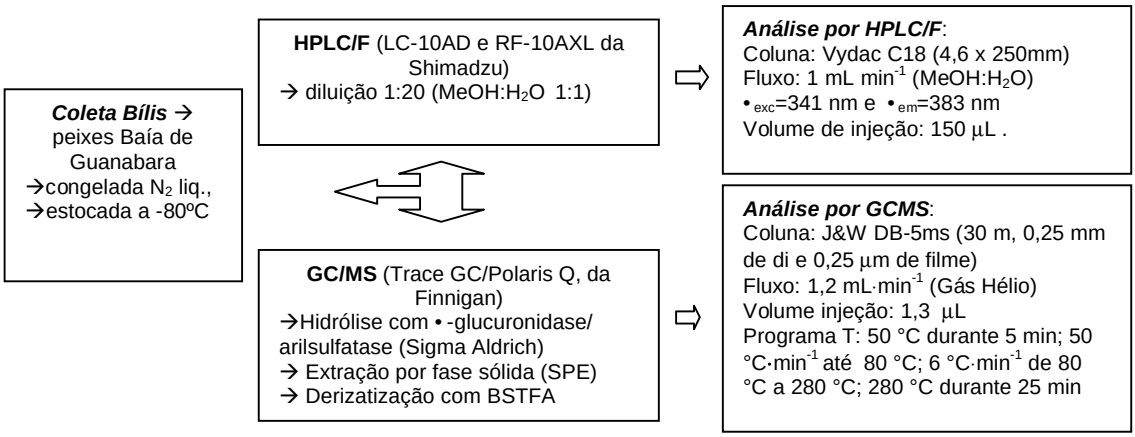


Figura 1: Fluxograma da parte experimental.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As curvas analíticas por HPLC/F foram construídas utilizando-se um mix de solução com os padrões 1, 2, 3 e 9-hidroxifenantrenos e de 1-hidroxipireno (n=3), nas concentrações de 1, 5, 10, 15 e 20 ng mL^{-1}. Os coeficientes de correlação de todos os compostos foram acima de 0,98.

As concentrações de 1-OHPir nas amostras de bílis oriundas da baía de Guanabara, após diluição com solução metanol:água foram de 58, 75 e 90 ng mL^{-1} (Fig.2). O perfil cromatográfico dos padrões de 1-hidroxipirenoglucoronídeo e 1-hidroxipireno após o processo de hidrólise é apresentado na Fig.3.

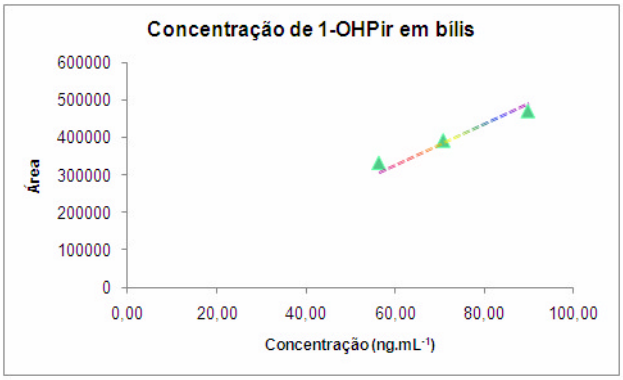


Figura 2: Concentrações 1-OHPir nas amostras de bílis relacionadas com suas respectivas áreas.

A curva analítica por GC/MS foi construída, utilizando um mix de solução com os padrões 1, 2, 3 e 9-hidroxifenantrenos e de 1-hidroxipireno (n=3), nas concentrações de 5, 10, 20, 50 e 100 $ng.mL^{-1}$ (após derivatização com 5µL de BSTFA) . Os coeficientes de correlação de todos os compostos foram acima de 0,99. Os padrões derivatizados com BSTFA, 1,2,3,9-OHFen (íon 290 m/z) e 1-OHPir (íon 290 m/z), apresentaram tempos de retenção 16,01;16,45;16,53 e 16,99 e em 21,45 min, respectivamente.

As amostras de bílis (n=3) fortificadas com o mix dos padrões com SPE obtiveram uma recuperação média de 44%, sendo a maior concentração de 75,69 ng/mL. O perfil das amostras de bílis fortificadas com os padrões após extração e derivatização, é apresentado na Fig. 4 com os metabólitos de fenantreno representado pelo íon 266 m/z e 1-OHPir pelo íon 290 m/z.

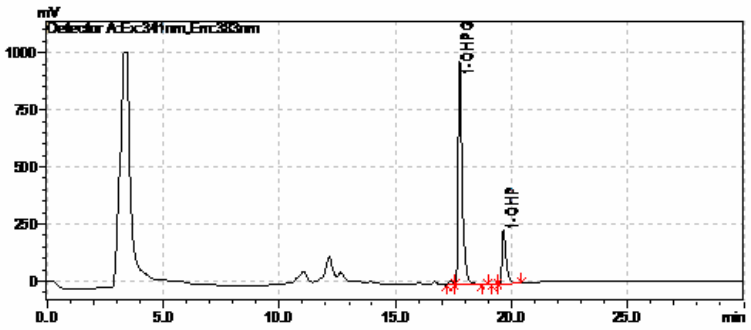


Figura 3: Perfil cromatográfico dos padrões de 1-OHPG e 1-OHP.Concentração em ng mL^{-1}.

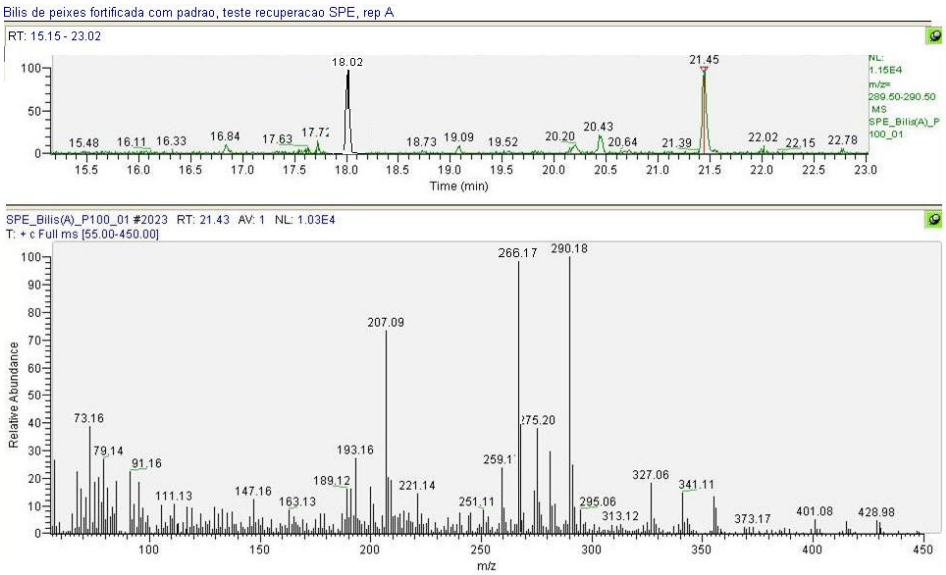


Figura 4: Representação dos metabólitos de fenantreno pelo íon 266 m/z (tR~18,02 min), e 1-OHPir pelo íon 290 m/z (tR~21,45 min).

Por HPLC/F, não foram identificados metabólitos de fenantreno nas amostras analisadas. Resultados preliminares indicam forte correlação entre os níveis de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos nos tecidos e metabólitos de HPA em bílis dos organismos analisados.

CONCLUSÕES

A análise de metabólitos de pireno por cromatografia líquida de alta eficiência em amostras de peixes se mostrou uma ferramenta eficiente na determinação dos mesmos. É um método rápido, relativamente de baixo custo e sensível. A cromatografia gasosa com espectrometrias de massas é um método mais eficiente na identificação dos metabólitos, quando trabalhados individualmente.

REFERÊNCIAS

AAS, E.; BEYER, J. E.; GOKSOYR, A. 1998. PAH in fish bile detected by fixed wavelength fluorescence. ***Marine Environmental Research***, 46(1-5):225-228.

ARIESE, F.; BEYER, J.; WELLS, D. 2005a. Two fish bile reference materials certified for PAH metabolites. ***Journal of Environmental Monitoring***, 7:869-876.

ARIESE, F.; BEYER, J.; JONSSON, G.; VISA, C. P.; KRAHN, M. M. 2005b. Review of analytical methods for determining metabolites of polycyclic aromatic compounds (PACs) in fish bile. ***ICES Techniques in Marine Environmental Sciences***. n.39, 41pp.

BAIRD, C. 1999. **Environmental Chemistry**. 2 ed. Freeman,. 557pp.

NUDI, A. H.; WAGENER, A. L. R.; FRANCIONI, E.; SCOFIELD, A. L.; SETTE, C. B.; SARTORI, A. V. 2009. Biomarkers of PAH exposure in *Ucides cordatus*: laboratory assay and field study. ***Environmental Research***, doi:10.1016/j.envres.2009.10.014.

PRODUÇÃO DE SERAPILHEIRA DE FLORESTAS DE MANGUE EM GUARATIBA (RIO DE JANEIRO – RJ): RESULTADOS PRELIMINARES

Estevam, M. R. M.[1]; Machado, M. R. O.[1]; Chaves, F. O.[1]; Estrada, G. C. D.[1]; Cavalcanti, V. F.[1]; Soares, M. L. G.[1]; Santos, D. M. C.[1]; Castelar, B.

[1]Núcleo de Estudos em Manguezais da Universidade do Estado do Rio de Janeiro- NEMA/UERJ. Rua São Francisco Xavier, 524 – sala 4019E. Maracanã, Rio de Janeiro – RJ. E-mail: mariolgs@uerj.br

RESUMO

Os manguezais apresentam grande importância ecológica, dentre outros fatores, pela exportação de detritos orgânicos para as cadeias tróficas costeiras adjacentes. Neste contexto, este trabalho apresenta uma avaliação quali/quantitativa preliminar da serapilheira em duas áreas de florestas de mangue de Guaratiba – RJ. O monitoramento foi realizado mensalmente em 10 parcelas, que representam tipos fisiográficos, através de 10 cestas coletoras por parcela. A produção total das estações apresentou valores entre 7,4 e 14,1 ton. $ha^{-1}.ano^{-1}$. Os compartimentos mais produtivos foram folhas (entre 51,22 e 79,73%) e galhos e ramos (entre 10,42 e 20,33%). Possíveis diferenças de produção entre os tipos fisiográficos não foram evidentes no primeiro ano de monitoramento.

Palavras chave: Produção de detritos, manguezal, Sepetiba.

INTRODUÇÃO

Os manguezais são ecossistemas costeiros que ocupam a zona de transição entre o ambiente marinho e o terrestre (zona entre marés) das regiões tropicais e sub-tropicais do planeta (Soares, 1997). Apresentam grande importância ecológica, dentre elas o fato de constituir fonte de detritos orgânicos para as cadeias tróficas costeiras adjacentes, disponibilizados através da serapilheira, formada por partes das plantas que são eliminadas naturalmente, como folhas, galhos, troncos, flores, frutos e raízes (Odum & Heald, 1975).

A estrutura das florestas depende da assinatura energética local, que combina fatores como regime de marés, aporte fluvial, salinidade, topografia e ocorrência de distúrbios (Schaeffer-Novelli *et al.*, 1990). Em conjunto, esses fatores darão origem aos tipos fisiográficos propostos por Lugo & Snedaker (1974) e simplificados por Schaeffer-Novelli *et al.* (2000): florestas de franja e de bacia.

O objetivo deste trabalho é apresentar resultados preliminares sobre a produção de serapilheira nos tipos fisiográficos encontrados no manguezal de Guaratiba.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo localiza-se na zona oeste do município do Rio de Janeiro, ao fundo da baía de Sepetiba, onde está situada a Reserva Biológica e Arqueológica de Guaratiba com latitude 23°01'S e longitude 43°36'O, estando a 70 km do centro da cidade (Estrada, 2009). Os manguezais da região caracterizam-se por florestas associadas a planícies hipersalinas (apicuns), tais feições resultam da interação entre a freqüência de inundação pelas marés e períodos nos quais a evaporação é maior que a precipitação, causando um acúmulo de sais que excede a tolerância das espécies de mangue. (Pellegrini, 2000). No presente estudo foram estabelecidas 2 transversais: uma perpendicular ao rio Piracão (Área I) e a outra perpendicular à baía de Sepetiba, próxima ao rio Piraquê (Área II). As transversais acompanham gradientes de inundação pelas marés, desde o corpo d'água até a transição com a planície hipersalina, e foram caracterizadas por Pellegrini (2000), Chaves (2001) e Oliveira (2001) quanto à estrutural vegetal e salinidade da água intersticial. Estes autores observaram redução do desenvolvimento estrutural acompanhando um aumento da salinidade da água intersticial, em direção ao apicum. Notaram também variabilidade na composição de espécies (Tab.1). Posteriormente, Estrada (2009) classificou as estações de amostragem (numeradas de 1 a 5 no sentido franja-transição) segundo tipos fisiográficos (Tab. 1). Apesar de não serem consideradas um tipo fisiográfico, as florestas de transição foram assim denominadas por possuírem características peculiares. Para o monitoramento da produção de serapilheira foram instaladas 10 cestas coletoras, de 0,25 m² de área com malha de 0,1mm, por estação.

Tabela. 1. Densidade (tr vivo.ha^{-1}), altura média (m), DAP médio (cm), contribuição (%) em área basal por espécie. (Rh=*Rhizophora mangle*; Av=*Avicennia Schaueriana*; Lg=*Laguncularia racemosa*; ind=indivíduo; tr=tronco. Valores obtidos de Oliveira (2001) para a área I e de Chaves (2001) para a área II.

	Área I					Área II				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Densidade (tr vivos/ha)	4100	2867	9800	13400	37300	3067	10000	5000	14571	37959
Altura média (m)	7,63±2,86	7,39±3,87	4,16±2,21	3,27±1,74	1,35±0,85	9,57±3,61	5,67±2,25	8,68±2,24	5,76±2,02	2,31±1,12
DAP médio (cm)	8,77	9,33	5,16	3,56	2,30	9,92	4,48	10,66	5,62	2,06
% área basal Rh	45,50	58,21	31,05	7,31	0	11,91	71,29	57,84	29,73	100
% área basal Av	46,58	17,99	61,33	69,60	40,22	79,51	28,72	42,17	70,27	0
% área basal Lg	7,93	23,81	7,61	23,08	59,78	8,65	0	0	0	0
Salinidade	28,7	33,7	38	34	38	36	35	41,5	46	45,5

O monitoramento teve inicialmente duração de um ano, com visitas mensais para a retirada do material. A serapilheira foi separada em sacos de acordo com a cesta, identificados e levados ao laboratório, onde ocorreu a triagem, para classificação do conteúdo em diversos compartimentos: folhas de *Rhizophora mangle*, *Avicennia schaueriana, Laguncularia racemosa* ou outras espécies; frutos e propágulos de cada espécie; flores; estípulas; galhos e ramos; e miscelânea. A serapilheira foi seca em estufa (60°C) e pesada diariamente, até a estabilização do peso. O peso seco dos compartimentos foi utilizado para calcular a média das 10 cestas presentes na estação, permitindo o cálculo da produção anual e a contribuição percentual de cada compartimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de estudo os manguezais apresentaram produção anual de serapilheira alcançando máximo de 14,1 ton. ha^{-1}.ano^{-1} nas estações 1 da Área I (rio Piracão) e 5 da Área II (rio Piraquê) e mínimo de 7,4 ton. ha^{-1}.ano^{-1} na estação 3 da área I.

Tabela. 2. Produção de serapilheira nas florestas de mangue de Guaratiba. Valores percentuais referentes à produção total e valores brutos em toneladas por hectare por ano (ton.ha^{-1}.ano^{-1}) por estação. (Rh=*Rhizophora mangle*; Av=*Avicennia Schaueriana*; Lg=*Laguncularia racemosa*; Prop=propágulos).

Estações	Área I					Área II				
Compartimentos	1 (Franja) %	2 (Franja) %	3 (Bacia) %	4 (Bacia) %	5 (Transição) %	1 (Franja) %	2 (Bacia) %	3 (Bacia) %	4 (Bacia) %	5 (Transição) %
Folhas Rh	31,9	46,9	29,7	22,5	0,0	12,2	55,8	55,9	29,3	54,6
Folhas Av	22,7	25,0	41,9	41,2	68,1	36,6	10,1	11,9	33,6	9,9
Folhas Lg	2,8	2,1	8,1	8,8	6,4	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Folhas Total	57,4	74,0	79,7	72,5	74,5	51,2	65,9	67,8	62,9	64,5
Estípulas	5,0	7,3	4,1	1,0	0,0	1,6	8,7	10,2	4,3	7,8
Flores	2,8	2,1	0,0	3,9	1,1	4,9	2,2	2,5	1,7	2,8
Prop. Rh	5,7	1,0	1,4	1,0	0,0	0,8	1,4	1,7	6,0	5,7
Prop. Av	8,5	4,2	1,4	3,9	5,3	20,3	2,2	2,5	6,9	2,8
Prop. Lg	1,4	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Galhos e ramos	18,4	10,4	12,2	15,7	19,1	20,3	18,8	14,4	17,2	15,6
Miscelânea	0,7	1,0	1,4	1,0	0,0	0,8	0,7	0,8	0,9	0,7
TOTAL BRUTO (ton.ha^{-1}.ano^{-1})	14,1	9,6	7,4	10,2	9,4	12,3	13,8	11,8	11,6	14,1

As estações situadas na Área I apresentaram redução da produção de serapilheira a partir da franja em direção ao interior da floresta, padrão claramente visualizado até a estação 3. A partir desta, as contribuições dos compartimentos mais importantes (folhas, galhos e ramos e partes reprodutivas) se eleva e os valores absolutos aumentam tornando a estação 4 a mais produtiva do interior da floresta. As florestas da Área II não demonstraram um padrão evidente de aumento ou redução da produção. A estação 5 apresentou a maior produção, seguida da estação 2, devido à contribuição de folhas e valores intermediários de propágulos e galhos e ramos.

Assim como Tam *et al.* (1998), Chaves (2007) e Fernandes *et al*. (2007), os compartimentos mais expressivos neste estudo foram folhas e galhos e ramos. As folhas representaram mais de 50% da produção total em todas as estações, com máximo de 79,7% na estação 3 da Área I e mínimo de 51,2% na estação 1 da Área II. As contribuições máximas de galhos e ramos foram de 19,1% na estação 5, área I, e de 20,3% na estação 1, área II. Nesta última, a ocorrência de um processo erosivo pode estar causando morte das árvores.

Comparamos os dados de serapilheira (Tab.2) com os dados de estrutura de Oliveira (2001) e Chaves (2001)(Tab.1) para as transversais I e II, respectivamente. A estação 5 da área I, dominada por *L. racemosa*, apresentou baixa contribuição de folhas desta espécie, enquanto a maior produção foi por parte de *A. schaueriana*. Diferenças como esta, encontradas entre os estudos, podem estar relacionadas a alterações estruturais ocorridas entre 2001 e 2009.

Em todas as estações nas duas transversais, a produção de propágulos de *A. schaueriana* se manteve elevada em comparação com as outras espécies, com exceção da estação 5, área II, onde os propágulos de *R. mangle* ultrapassaram a produção de *A. schaueriana*. Para a área I, a estação 1 é composta por *A. schaueriana* e *R. mangle*, essas duas espécies também dominam a produção de folhas, com predomínio de *R. mangle*. Apesar do menor peso dos propágulos de *A. schaueriana*, estes apresentaram maior expressividade que os de *R. mangle*, o que pode indicar o direcionamento energético para a produção de propágulos por *A. schaueriana*. Esse fato também pode ser observado na estação 2 da área I e nas estações 2 e 3 da área II. Esses valores indicam que o período de estudo foi favorável à reprodução de *A. schaueriana* em todas as estações, mesmo onde há domínio de outra espécie os propágulos estiveram presentes.

Segundo Twilley *et al.*(1986) a produção de serapilheira difere entre os tipos fisiográficos, da seguinte forma: floresta ribeirinha> floresta de franja> floresta de bacia> floresta arbustiva (que equivaleria ao tipo transição do presente estudo). Este padrão não foi observado entre as florestas estudas em Guaratiba, pois altos valores de produção total ocorreram tanto em florestas de franja, como de transição. Além disso, considerando a disposição das florestas ao longo de gradientes de salinidade e os diferentes níveis de desenvolvimento estrutural, também não foi possível identificar interferência desses fatores sobre a produção total, no período monitorado. Provavelmente outros fatores não relacionados à freqüência de inundação pelas marés estão controlando os níveis de produção de serapilheira nas florestas de mangue estudadas.

Conclusões mais consistentes serão apresentadas futuramente, através da continuidade do monitoramento, que permitirá ainda a inclusão de uma análise da variabilidade temporal da produção de serapilheira.

REFERÊNCIAS

CHAVES, F.O., 2001, Análise dos padrões de zonação e sucessão de espécies de mangue na região de Guaratiba, Baía de Sepetiba, RJ. Monografia de Bacharelado, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

CHAVES, F.O. 2007. Caracterização e relações ambientais da produção de serapilheira em florestas de mangue da Baía de Guanabara, Rio de Janeiro – RJ. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.

ESTRADA, G.C.D. 2009. *Análise da variabilidade estrutural de florestas de mangue de Guaratiba, Rio de Janeiro, RJ*. Dissertação de Mestrado, Instituto de Biologia, UFRJ Rio de Janeiro.

LUGO, A. E. & SNEDAKER, S. C., 1974. The Ecology of Mangroves. Annual Review of Ecology and Systematics 5: 39-54p.

ODUM, W.E. & HEALD, E.J. 1975. The detritus-based food web of estuarine mangrove community. Estuarine Research. G.E.Cronin(ed.).Academic Press. New York. Vol.1. 265 - 286.

OLIVEIRA, V. F. 2001. Monitoramento do ecossistema manguezal visando sua utilização como indicador de variações do nível médio relativo do mar (Guaratiba-RJ). **Monografia de Bacharelado em Oceanografia**. Departamento de Oceanografia. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. 74p.

PELLEGRINI, J.A.C. 2000. Caracterização da planície hipersalina (apicum) associada a um bosque de mangue em Guaratiba, Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, RJ. Dissertação de Mestrado. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. São Paulo, SP. 101p.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y., CINTRÓN-MOLERO, G., ADAIME, R. R., CAMARGO, T. M. 1990. Variability of Mangrove Ecosystems Along the Brazilian Coast. Estuaries 13 (2), 204-218p.

SCHAEFFER-NOVELLi, Y., CINTRO´N, G., SOARES, M.L.G., TOGNELLA-DE-ROSA, M.M.P., 2000. Brazilian mangroves. Aquat. Ecosyst. Health Manage. 3, 561–570p.

SOARES, M.L.G. 1997. Estudo da biomassa aérea de manguezais do sudeste do Brasil – Análise de modelos. Tese de Doutorado. Instituto Oceanográfico. Universidade de São Paulo. 2: 560p.

TAM, N.F.Y.; WONG Y.S.; LAN C.Y. & WANG L.N., 1998. Litter production and decomposition in a subtropical mangrove swamp receiving wastewater. Jornal of Experimental Marine Bioloy and Ecology, V 226 p.1-18.

TWILLEY, R.R.; LUGO, A.E. & PATTERSON-ZUCCA, C. 1986. Litter production and turnover in basin mangrove forests in southwest Florida. Ecology*, 67* (3): 670-683p.

RELACIÓN DE LA TEMPERATURA CON EL CICLO REPRODUCTIVO DE *CHITON VIRGULATUS* (SOWERBY, 1840) EN LA BAHÍA DE LA PAZ, B. C. S., MÉXICO

Vélez-Arellano, M. N.; García-Domínguez, F. A.

Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Instituto Politécnico Nacional. Apdo. Postal 592, La Paz 23096, B.C.S., México. e-mail: mveleza0900@ipn.mx.

RESUMEN

Se determino el ciclo reproductivo del quiton *Chiton virgulatus* (SOWERBY, 1840), y su relación con la temperatura en la Bahía de La Paz, B.C.S. Se recolectaron 30 organismos adultos por mes, de septiembre de 2008 a septiembre de 2009. Las gónadas se incluyeron en parafina, los cortes se tiñeron con hematoxilina y eosina. El ciclo se dividió en fases de indiferenciación, desarrollo, madurez, desove y posdesove. Se identificaron cuatro fases de maduración gonádica en los machos y tres en las hembras (en las que no se observaron desoves). A partir de mayo de 2009 las frecuencias de indiferenciación fueron las más bajas (0 a 4%) y las más altas de diciembre de 2008 a febrero de 2009 (superiores a 85%). El desarrollo se presentó casi todos los meses de muestreo, excepto en octubre de 2008 y en enero y febrero de 2009. A partir de mayo de 2009, los porcentajes de desarrollo fueron altos, los mayores se observaron de abril a junio (96%). La madurez, se presentó en septiembre y octubre de 2008 y de julio a septiembre de 2009, con dos picos reproductivos, el primero en octubre de 2008 (64%) y el segundo en septiembre de 2009. El desove se presento de (4%) en agosto de 2008 y septiembre de 2009, en coincidencia con los picos de madurez. El posdesove solo se observó después de la temporada reproductiva del 2008. Se encontró una relación estadísticamente significativa entre la temperatura y la madurez.

Palabras clave: Reproducción, Quitón, Histología

INTRODUCCION

Los poliplacóforos, son un grupo de moluscos estrictamente marinos, mejor conocidos como quitones, en México, no se han realizado trabajos de biología básica, a pesar de que los quitones forman parte importante en la dinámica costera de los litorales (REYES-GÓMEZ, 1999).*Chiton virgulatus* es una especie endémica de México (GONZÁLEZ, 1993). En la bahía de La Paz, presenta abundancias promedio de 50 individuos/m^2 en la playa rocosa en la que se hizo el estudio, por lo que podría eventualmente ser objeto de una pesquería. En este proyecto se estudio el ciclo reproductivo de *C. virgulatus*, en relación a la temperatura.

MATERIAL Y MÉTODOS

De septiembre del 2008 a septiembre del 2009 se recolectaron manualmente 30 ejemplares de *C. virgulatus* en una zona rocosa situada a los 110° 38` 27`` W y 24° 19` 16`` N, al noreste de la Bahía de La Paz, B.C.S. (Fig. 1) y se fijaron en formol al 10%. Al momento de la recolecta se midió la temperatura. Posteriormente, se efectuó un lavado del fijador con agua corriente durante 24 horas y se obtuvo la gónada por medio de la disección de cada individuo, los tejidos se deshidrataron con alcohol etílico, se transparentaron con tolueno y se incluyeron en parafina. Los cortes histológicos se hicieron de 5 • m de grosor, se tiñeron con hematoxilina-eosina y se montaron en resina sintética. Una vez obtenidas las preparaciones histológicas, el método consistió en dividir el ciclo completo en categorías arbitrarias (indiferenciación, desarrollo, madurez, desove y posdesove), basadas en características morfológicas de acuerdo al criterio de ISHIYAMA (1995). Con los datos obtenidos se elaboró una gráfica de área de las frecuencias relativas de cada fase asignada comparándola con la temperatura.



Figura 1**.** Localización del sitio de muestreo (señalado con un asterisco) en la Bahía de La Paz, Baja California Sur, México.

RESULTADOS Y DISCUSION

La fase de indiferenciación: Se caracteriza porque macroscópicamente no hay gónada visible. Esto fue confirmado microscópicamente en todos los casos considerados en estadío indiferenciado al momento de realizar la disección. En los machos se identificaron cuatro fases gonádicas: 1) Desarrollo se caracteriza por la presencia de folículos y por la acumulación de espermatozoides en su periferia que resulta de una gametogénesis de tipo centrífuga. 2) Madurez, se caracteriza por la desaparición de los folículos, de manera que la gónada consiste de una masa amorfa de espermatozoides incluida dentro de una "bolsa" de tejido conjuntivo cuya pared es la membrana conjuntiva que recubre a la gónada desde su diferenciación histológica. 3) Desove, se caracteriza por la presencia de espacios vacios entre la masa de espermatozoides. 4) Posdesove, consiste de una masa de espermatozoides en proceso de reabsorción caracterizada por la presencia de una gran cantidad de fagocitos. Posiblemente esta fase corresponda a gónadas que no desovaron o que solo se vaciaron a medias, sin que esto signifique que sea un desove del denominado de tipo parcial (caracterizado por la presencia de varias generaciones de gametos y por la gametogénesis continua, aún durante las fases de madurez y desove). En las hembras, se identificaron tres fases: 1) Desarrollo, se caracteriza por la predominancia de ovocitos previtelogénicos que crecen por la acumulación de vitelo y por la presencia de espacios entre los ovocitos, la gametogénesis se realiza en la periferia de los folículos y los ovocitos vitelogénicos son desplazados hacia el lumen, en donde se acumulan los ovocitos maduros. 2) Madurez, se caracteriza por la dominancia de ovocitos vitelogénicos maduros, por la presencia de unos pocos ovocitos previtelógenicos en la pared de tejido conjuntivo de los folículos y por la desaparición de los espacios interovocitarios. 3) Posdesove, se observan grandes espacios vacios entre ovocitos vitelogénicos residuales y la presencia de grandes cantidades de fagocitos. La histología gonádica de hembras y machos, junto con la ausencia de ejemplares femeninos en fase de desove y la presencia de unos pocos ejemplares masculinos en esta fase, indican que el desove de los *C. virgulatus* es de tipo total, por lo que consiste en sola una expulsión masiva de gametos. Las características histológicas indican que el desove es total o completo, por lo que la fase de posdesove correspondería a gónadas que no se vaciaron completamente en el momento de la expulsión masiva de gametos.

La figura 2 representan el ciclo reproductivo, se observa que la fase de indiferenciación se presenta desde septiembre de 2008 a julio de 2009 y en agosto de 2009. A partir de mayo de 2009 las frecuencias son las más bajas (0 a 4%) y las más altas se observaron de diciembre de 2008 a febrero de 2009 (superiores a 85%), cuando se observa el aumento de la temperatura. La fase de desarrollo se presentó casi todos los meses de muestreo, excepto en octubre de 2008 y en enero y febrero de 2009. A partir de mayo de 2009, los porcentajes de desarrollo fueron altos, los mayores se observaron de abril a junio (96%). La madurez que debido al tipo de desove total de la especie, se considera como la etapa que define la época reproductiva, se presentó en septiembre y octubre de 2008 y de julio a septiembre de 2009, con dos picos reproductivo, el primero en octubre de 2008 (64%) y el segundo en septiembre de 2009. El desove se presento en porcentajes muy bajos (4%) en agosto de 2008 y septiembre de 2009, en coincidencia con los picos de madurez. El posdesove solo se observó

después de la temporada reproductiva del 2008, debido a que el muestreo anual terminó en septiembre del 2009.

Se encontró que la fase de indiferenciación presenta una relación significativa con las temperaturas bajas (r = -0.56, *P* = 0.04) (Fig. 2) y que la fase de madurez, tanto de hembras como de machos, presenta una relación significativa con las temperaturas altas (r = 0.77, *P* = 0.00 y r = 0.72, *P* = 0.00, respectivamente) (Fig. 2). En otras especies de quitones, como *Katharina tunicata, Liolophura gaimardi, Cryptoplax mystica* y *Ischnochiton australis* (HIMMELMAN, 1978; CURRIE, 1990) también se ha registrado que el desove se presenta en coincidencia con las temperaturas más altas del año.

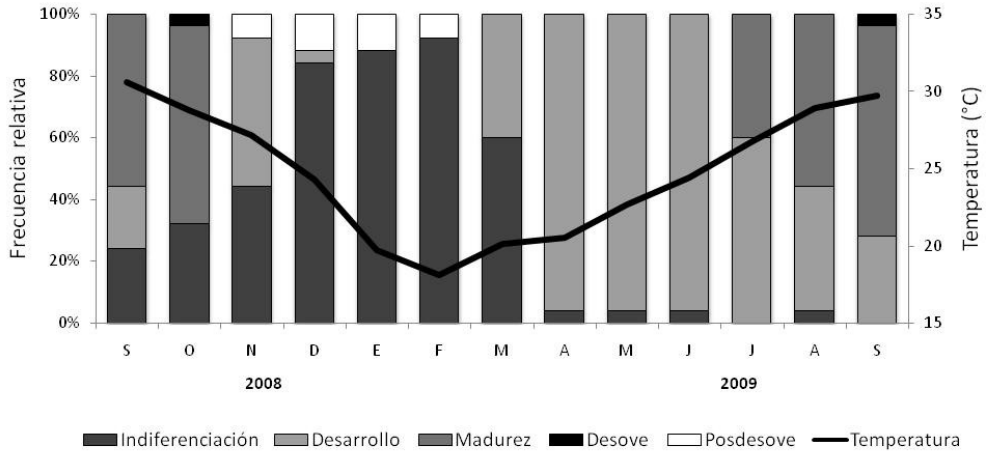


Figura 2. Relación de las fases del ciclo reproductivo de *Chiton virgulatus* con la temperatura en la Bahía de La Paz, B.C.S., México.

CONCLUSIONES

En los machos de *C. virgulatus* se identificaron las fases gonádicas de desarrollo, madurez, desove y posdesove. En las hembras se identificaron las fases de crecimiento, madurez y posdesove, el desove es total o completo. El aumento de temperatura está relacionado con la fase de madurez y la fase de indiferenciación está relacionada con las temperaturas bajas.

LITERATURA CITADA

CURRIE, D. R. 1990. Reproductive periodicity of three species of chitons at a site in New South Wales, Australia (Mollusca: Polyplacophora). *Invertebr. Rep. Dev.* 17: 25-32.

GONZÁLEZ, N. E. 1993. Moluscos endémicos del Pacífico de México. En: Salazar-Vallejo, S. I. y N. E. González (Eds.). Biodiversidad marina y costera de México. Com. Nal. Biodiversidad y CIQRO, México. pp. 2233-252.

HIMMELMAN, J. H. 1978. The reproductive cycle of *Katharina tunicata* (Wood) and its Controlling factors. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol*. 31: 27- 41.

ISHIYAMA, V. 1995. Reproducción del *Chiton cumingsii* (Polyplacophora, Chitonidae) de la Bahía de Ancón, Lima. *Boletín de Lima* 100: 203-210.

REYES-GÓMEZ, A. 1999. Sistemática de los quitones (Mollusca: Polyplacophora) de la Colección Nacional de Moluscos del Instituto de Biología UNAM. Tesis de Licenciatura. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México, México. 186 p.

TRAÇADOR QUALI-QUANTITATIVO DA MATÉRIA ORGÂNICA NA INTERFACE CONTINENTE-OCEANO: APLICAÇÃO DO BIOMARCADOR LIGNINA EM ESTUDOS AMBIENTAIS

Maciel, M. S.[1]; Bernardes, M. C.[1]; Rezende, C. R.[2]

[1] UFF- Universidade Federal Fluminense. Departamento de Geoquímica. Outeiro de São João Batista, Morro do Valonguinho s/n. Centro- Niterói/ RJ. e-mail: msmaciel@gmail.com, bernardes@geoquff.br
[2] UENF- Universidade Estadual Norte Fluminense, Centro de Biociências e Biotecnologia, Laboratório de Ciências Ambientais, Av. Alberto Lamego 2000, Parque Califórnia, Campos dos Goytacazes – Rio de Janeiro, 28.013-602. e-mail: crezende@uenf.br

RESUMO

O presente trabalho descreve a aplicação do biomarcador lignina em estudos ambientais. Muitos trabalhos ressaltam a importância da lignina como traçador quali-quantitativo da matéria orgânica na interface continente-oceano. A lignina trata-se de um componente específico do sistema vascular de plantas superiores, que são exclusivas de ambientes continentais. As principais fontes de matéria orgânica para os oceanos são provenientes do aporte fluvial e do transporte de material da zona entre marés. Com uma abordagem multidisciplinar, a utilização da lignina como ferramenta indicadora da contribuição continental possibilita compreender os efeitos da mudança do uso e cobertura do solo para os processos biogeoquímicos, que englobam o fluxo de matéria orgânica e ciclagem de nutrientes de origem terrestre para o oceano. As fontes antrópicas poluidoras (ex. efluentes domésticos, industriais e agrícolas), geralmente difusas, mascaram a identificação da origem da matéria orgânica continental presente no ecossistema marinho apenas com o uso de composição elementar e isotópica de C e N. Desta forma, o uso dos derivados fenólicos da lignina evidenciam o sinal conservativo da matéria orgânica de origem terrígena para o oceano.

Palavras chave: Matéria Orgânica, Lignina e Fontes.

INTRODUÇÃO

Determinados organismos apresentam componentes específicos em sua composição, cuja identificação em ambientes naturais possibilita inferências sobre a origem, processos de diagênese, sedimentação e transporte da matéria orgânica (MO). Os marcadores biomoleculares possibilitam a compreensão dos processos biogeoquímicos e diagenéticos em ecossistemas aquáticos (TUOMELA *et al.*, 2000).

Os marcadores geoquímicos podem ser representados pela composição elementar, composição isotópica de C e N, lipídios (esteróis e ácidos graxos) e lignina. A utilização destas ferramentas é de importante contribuição para identificar as mudanças no uso e cobertura do solo, discriminar fontes continentais e marinhas de MO, além de avaliar o aporte continental para o ambiente marinho (GONI *et al.*, 2001; VOLKMAN *et al.*, 2007).

No ambiente oceânico as ferramentas traçadoras da MO terrígena são extremamente limitadas. Por exemplo, as assinaturas isotópicas distinguem a MO de origem algal (produtores primários aquáticos) da continental, provenientes das plantas C_3 e também C_4 (DITTMAR *et al.*, 2001). Todavia, o fracionamento isotópico atribuído a degradação ambiental mascaram o sinal isotópico continental em zonas costeiras. Desta forma, diferentes estudos ressaltam a importância de se trabalhar com biomarcadores, como a lignina e/ou os ácidos graxos, para inferir com segurança a origem da MO presente (GONI *et al.*, 2001; VOLKMAN *et al.*, 2007).

Apesar das técnicas envolvidas serem sofisticadas, a base para o uso desses traçadores é relativamente simples. Consiste fundamentalmente na comparação do produto com as eventuais fontes. A semelhança do produto com uma ou mais das eventuais fontes indicaria sua origem. Caso seja previamente conhecida a(s) fonte(s) de um determinado produto, desvios em relação à composição original seriam interpretados como mudanças ocorridas no processo de formação do produto. Fica, portanto claro, a necessidade de conhecer em detalhes tanto a composição do produto como suas eventuais fontes, para que possam ser adequadamente comparadas (BERNARDES, 2000). Muitos estudos evidenciam o papel da lignina como traçador quali-quantitativo da matéria orgânica de origem continental, e sua importância para a compreensão dos ciclos biogeoquímicos (NAGAO *et al.*, 2009;

SCHMIDT *et al.*, 2010). Este estudo objetiva apresentar a importância da lignina como potencial ferramenta na identificação da matéria orgânica de origem continental em ambientes marinhos.

ESTADO DA ARTE

A metodologia adotada para caracterização dos fenóis oriundo da oxidação da lignina é o da degradação oxidativa com CuO sob condições alcalinas segundo Hedges & Ertel (1982). Devido a sua larga labilidade hidrolítica, a oxidação por CuO pode quebrar uma grande variedade de derivados do éter e do carbono retidos na macromolécula da lignina, liberando pequenos produtos, os fenóis, sensíveis ao cromatógrafo a gás. Uma quantidade de 10 a 200mg de amostras secas (dependendo do teor de carbono presente na amostra) são pesadas em cápsulas de aço inoxidável. Em atmosfera de N_2, são oxidadas a 155^oC por 3 horas com CuO e sulfato ferroso, sob condições básicas (8% NaOH). Após a digestão/oxidação as amostras são centrifugadas e o sobrenadante acidificado a pH 1,0. Neste momento são adicionados as soluções 9 compostos e padrões de referência de cromatografia gasosa. As soluções são extraídas com metil éter bidestilado e a água remanescente extraída passando as amostras em colunas contendo sulfato de sódio anidro. Os extratos de lignina são diluídos em solvente (piridina), metilsilado, misturados ao regisil com o composto de padrões secundários e injetado em cromatógrafo a gás HP 5890 equipado com detector de chama ionizante (FID) e coluna capilar de sílica DB-1 (J&W Scientific) com 30m de comprimento e 0,25mm de diâmetro interno. As amostras são analisadas em cromatografia gasosa programada para elevar a temperatura de 100 a 320^oC a 3$^oC.min^{-1}$ e com o gás carreador hidrogênio. A identificação dos fenóis é realizada através dos padrões adicionados na amostra. A média da precisão analítica é de $\pm$ 10% para os produtos de lignina oriundos da oxidação de CuO. Os grupos de fenóis Cinamil, Siringil e Vanilil são utilizados para quantificar fontes de plantas vasculares.

Os produtos da degradação da lignina indicam diferentes contribuições continentais de matéria orgânica associado as plantas vasculares: o grupo S, Siringil, indica a contribuição de tecidos lenhosos provenientes de angiospermas; o grupo C, Cinamil, indica a contribuição de tecidos foliares pertencentes a angiospermas; a presença do grupo V, Vanilil, associados ao grupo S e C são indicadores de restos de plantas vasculares; a razão C/V avalia a contribuição de tecidos lenhosos ou não lenhosos, quanto maior o valor maior a participação foliar; a razão S/V confronta a participação da gimnosperma vs. angiosperma, na qual os maiores valores estão associados a plantas angiospermas lenhosas; já a razão ácido vanilínico para vanilil, (Ad/Al)v, apresenta o estágio de degradação bacteriana, maior que 0,5 indicam esta maior degradação (GONI *et al.*, 2001; NAGAO *et al.*, 2009; SCHMIDT *et al.*, 2010).

Para melhor ilustrar a importância da utilização do biomarcador lignina em estudos ambientais foi selecionado um trabalho realizado no Japão por Nagao *et al.* (2009), em um pequeno rio ao Norte, com material particulado em suspensão que é transportado para a zona costeira. Na Fig. 1 é representado o rio estudado, Bekanbeushi, por um círculo preenchido, mais dois rios japoneses nesta mesma área e um rio americano. Detendo a atenção apenas no rio estudado, verifica-se que o material orgânico particulado em suspensão (MOP) associado ao mesmo, apresenta comportamento diferenciado dos demais. Na relação $\Delta^{14}C$ por $\delta^{13}C$ identifica-se que o MO é recente e mais leve do que os outros $\Delta^{14}C$ próximo a 0 ‰, provavelmente associado a fração mais fina do material suspenso, e ao mesmo tempo sua composição é oriunda de plantas C_3, sinal $\delta^{13}C$ igual a -29 ‰. Na relação $\Delta^{14}C$ por C/N indica que a composição do material é refratária, resistente a degradação, C/N maior que 15. Na relação S/V por C/V indica a contribuição orgânica associada ao material foliar próximo as angiospermas (não lenhosas) material mais rico em Cinamil. Neste estudo foi verificado que a contribuição orgânica refratária recente produzida pelo pequeno rio está associada a intensificação dos processos erosivos ao longo de sua bacia de drenagem.

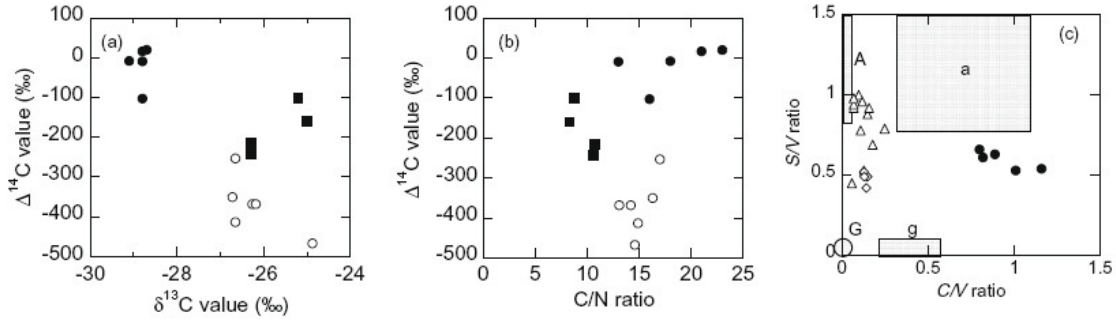


Figura 1: Relação $\Delta^{14}C$ vs. $\delta^{13}C$ (a), Relação $\Delta^{14}C$ vs. C/N (b), Relação cinamil:vanilil (C/V) vs. siringil:vanilil (S/V) do MOP fluvial. Os símbolos são representados da seguinte forma: círculo preenchido, rio Bekanbeushi; quadrado preenchido, rio Tokachi; círculo vazio, rio Yukon; losango vazio, rio americano Mackenzie; triângulo vazio, rios americanos. As plantas vasculares podem ser agrupadas assim: G, gimnosperma; g, não lenhoso gimnosperma; A, angiosperma; a, não lenhoso angiosperma.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em ambientes costeiros marcados pela contribuição de fontes difusas de matéria orgânica, a heterogeneidade do material presente associado a mistura de fontes, ressalta a importância da utilização da construção de um modelo de fontes que permita o cruzamento de informações provenientes de diferentes marcadores geoquímicos, a saber, como: composição elementar e isotópica de C e N, lignina e ácidos graxos. Entretanto, o biomarcador lignina pelo seu comportamento conservativo ao longo do transporte para a zona costeira, e por ser exclusivo de plantas vasculares é recomendado como potencial indicador de matéria orgânica de origem continental.

REFERÊNCIAS

BERNARDES, M. C. 2000. Dinâmica do Carbono Orgânico Dissolvido e o Uso de Biomarcadores na Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba - SP. Tese de doutorado em Ciências, Universidade de São Paulo, 103 p.

DITTMAR, T., LARA, R.J., KATTNER, G. 2001. River or mangrove? Tracing major organic matter sources in tropical Brazilian coastal waters. ***Marine Chemistry***, v. 73, 253–271.

GONI, M. A.; RUTTENBERG, K. C.; EGLINTON, T. I. 1998. A reassessment of the sources and importance of land-derived organic matter in surface sediments from the Gulf of Mexico. ***Geochimica et Cosmochimica Acta***, v. 62, n. 18, p. 3055–3075.

HEDGES, J. I. & ERTEL, J. R. 1982. Caracterization of lignin by gas capillary chromatography of cupric oxide oxidation products. ***Analytical Chemistry,*** v. 54, p. 174-178.

NAGAO, S.; ARAMAKI, T.; SEKI, O.; UCHIDA, M.; SHIBATA, Y. 2009. Carbon isotopes and lignin composition of POC in a small river in Bekanbeushi Moor, northern Japan. ***Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B***, v. 130 p. 1–4.

SCHMIDT, F.; HINRICHS, K.; ELVERT, M. 2010. Sources, transport, and partitioning of organic matter at a highly dynamic continental margin. ***Marine Chemistry,*** v. 118, p. 37–55.

TUOMELA, M.; VIKMAN, M.; HATAKKA, A; ITAVAARA, M. 2000. Biodegradation of lignin in a compost environment: a review. ***Bioresource Technology,*** v. 72, p. 169-183.

VOLKMAN, J. K.; REVILL, A. T.; BONHAM, P. I.; CLEMENTSON, L. A. 2007. Sources of organic matter in sediments from the Ord River in tropical northern Australia. ***Organic Geochemistry,*** v. 38, p. 1039-1060.

OBSERVAÇÃO DA BIOMASSA MACROBENTÔNICA INTERMAREAL NUMA PRAIA SUBTROPICAL DURANTE UM EVENTO DE FRENTE FRIA

Almeida, A. L.[1]; Ozório, C. P.[2]

[1] *Centro de Estudos Costeiros, Limnológicos e Marinhos/Universidade Federal do Rio Grande do Sul, av. Tramandaí, 976, Imbé/RS; analaura.al@gmail.com*
[2] *Centro de Estudos Costeiros, Limnológicos e Marinhos/Universidade Federal do Rio Grande do Sul, av. Tramandaí, 976, Imbé/RS; ozorio@ufrgs.br*

RESUMO

A biomassa macrobentônica da zona entre-marés foi analisada durante uma passagem de frente fria ("ressaca"), caracterizada pelo elevado nível do mar na faixa praial e pela floração de *Asterionellopsis glacialis.* Como esperado, as condições morfodinâmicas da praia responderam a esse fenômeno climático, exibindo um amplo espraiamento das ondas. A concentração de clorofila *a* ficou abaixo do esperado (25,99 µg.L^{-1} em A1, praia sem urbanização e 49,72 µg.L^{-1} em A2, praia com urbanização), comparando-se com a bibliografia, que descreve picos de 138 µg.L^{-1} em florações de *Asterionellopsis glacialis*. A comunidade bentônica encontrada foi de acordo com a bibliografia, diferenciando, apenas, no que diz respeito à biomassa de duas espécies. *Mesodesma mactroides* apresentou maior biomassa (61,2338 g m^{-2} em A1, e 44,2009 g m^{-2} em A2), seguido por *Emerita brasilliensis* (21,1439 g m^{-2} em A1 e 21,2098 g m^{-2} em A2) e *Donax hanleyanus* (13,8143 g m^{-2} em A1 e 15,3587 g m^{-2} em A2). Comparando-se os ambientes (com e sem urbanização), encontrou-se diferenças expressivas nos valores de clorofila *a* e biomassa de *Mesodesma mactroides.* Os demais parâmetros (incluindo declive e biomassa das demais espécies) foram semelhantes.

Palavras chave: produção primária, morfodinâmica, macrobentos.

INTRODUÇÃO

Para avaliar a produtividade de um ecossistema, deve-se considerar a natureza e a grandeza dos prejuízos energéticos resultantes dos estresses climáticos que desviam a energia do processo produtivo, assim como dos subsídios energéticos que auxiliam esse processo produtivo, reduzindo a perda de calor respiratório necessária para manter a estrutura biológica. Em praias arenosas, as demandas energéticas que influenciam na variação da distribuição, composição e estrutura das comunidades bentônicas estão relacionadas, principalmente, com mudanças em parâmetros ambientais, como precipitação e temperatura, e morfodinâmicos (MCLACHLAN, 1990). A geomorfologia de praias arenosas resulta da ação de fatores como vento, ondas e marés, que associados determinam a granulometria do sedimento (MCLACHLAN, 1990) e o declive do perfil praial. O litoral gaúcho é uma região costeira dominada e exposta à ação direta das ondas, as quais condicionam diretamente o desenvolvimento das feições morfológicas (DAVIS *et al.*, 1984). De acordo com as sequências morfodinâmicas descritas na literatura (WRIGHT e*t al.*, 1984), as praias de areia fina do litoral norte do Rio Grande do Sul variam entre intermediárias a dissipativas (TOMAZZELLI e*t al.*, 1992). As praias com essas características apresentam uma zona entre-marés ampla e um padrão de composição espacial das espécies. Segundo GIANUCA (1985), é nesta zona que se observa a maior biomassa e produção de invertebrados bênticos, sendo as espécies *Emerita brasiliensis, Mesodesma mactroides* e *Donax hanleyanus* as que apresentam valores mais elevados de biomassa. Sabe-se que esses organismos macrobentônicos são os principais consumidores primários da praia e zona de arrebentação, representando o principal elo trófico entre o abundante estoque composto pelo fitoplâncton e matéria detrítica e os consumidores de níveis superiores (GIANUCA, 1985). Durante a maré alta, a alta densidade e biomassa considerável de invertebrados intermareais atraem predadores diversos como peixes e gastrópodos, enquanto que na maré baixa, os principais predadores são as aves residentes e migratórias (GIANUCA, 1985). Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo determinar a biomassa da comunidade de macrobentos presente na zona intertidal da face de praia, relacionando-a com os parâmetros biológicos (produção primária) e morfológicos característicos do litoral gaúcho, representado, neste caso, por uma condição típica de passagem de frente fria e floração algal. Também pretende-se avaliar o impacto da presença

antrópica, comparando-se os valores de biomassa em locais com diferentes níveis de ocupação humana.

MATERIAL E MÉTODOS

A biomassa da macrofauna intermareal foi avaliada em duas áreas próximas no litoral norte do RS; Área 1 - Praia das Cabras, ao sul de Tramandaí (faixa praial com baixa ação antrópica, livre de residências e de quaisquer outras instalações urbanas, apresentando sistema de dunas costeiras ainda bem preservado); e Área 2 - Balneário de Tramandaí (faixa praial com elevada ação antrópica, marcada pela presença de edifícios, residências e outras edificações com fins comerciais na orla). Neste segundo trecho, observam-se ainda ausência de dunas frontais, presença de calçadão e passarelas e intenso uso da faixa praial pessoas, especialmente no verão.

As coletas ocorreram ao término da primavera, em condições de passagem frente fria, pois as ondas nos dias de coleta freqüentemente alcançavam o supralitoral e a coloração da água do mar estava escura em virtude da floração da diatomácea *Asterionellopsis glacialis*. Em cada área, foi limitado dois locais de amostragem com 2 km de distância entre si. Nesses locais, foram definidos três pontos de coleta na zona entre-marés, com distância entre si de 100 metros, dos quais foram retiradas seis unidades amostrais de forma aleatória, através de um cilindro de PVC com diâmetro de 10 cm, enterrado no sedimento até a profundidade de 20 cm. As amostras foram lavadas em água do mar através de uma malha de 0,5 mm e, após, acondicionadas em sacos plásticos e mantidas sob temperaturas baixas. Nos pontos de amostragem, além da macrofauna, foram tomadas amostras de água para determinação de clorofila *a* como estimativa de produção primária. A fim de relacionar os resultados obtidos com a morfodinâmica praial, foram obtidos dados da extensão da zona de espraiamento das ondas e declive da face de praia Em laboratório, os espécimes foram identificados e quantificados, sendo em seguida submetidos à estufa a 80º até por 24 horas para atingirem pesos constantes, e depois calcinados em mufla a 550°C por 4 horas para a medição do peso seco das cinzas (AFDW – ash free dry weight) (SOUZA & BORZONE, 2007). A partir do peso seco, calculou-se a biomassa dos grupos taxonômicos encontrados. Os valores de clorofila *a*, usados como estimativa da produção primária, foram obtidos por determinação espectrofotométrica (LORENZEN, 1967).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de declividade encontrados estão de acordo com a bibliografia, que classifica morfodinamicamente as praias do litoral norte gaucho como intermediárias a dissipativas. Constatou-se que este parâmetro morfodinâmico foi, em média, semelhante nas duas áreas estudadas, mostrando-se com uma condição suave. A área sem urbanização apresentou declividade média ligeiramente superior, 3,269%, enquanto a área urbanizada de Tramandaí exibiu um declive de 3,121%.. A largura média da zona de espraiamento também foi similar nas áreas, 39,5m e 38,9m nos locais com menor e maior presença humana respectivamente. Tais valores podem ser considerados elevados, indicando a influência da frente fria sobre a faixa praial, aumentando a zona de varrido das ondas. Condições dissipativas representam o extremo do espectro de praias de alta energia que predominam durante o outono e inverno, quando aumenta a frequência e intensidade da passagem das frentes frias e ciclones extratropicais. São caracterizadas por uma zona de varrido larga e com baixo declive, que pode estender-se desde a zona de maré baixa até o pé da duna frontal. (TABAJARA e*t al.,* 2008). Em relação às concentrações de clorofila *a* na área não urbanizada, o valor foi de 25,99 $\mu g.L^{-1}$ enquanto na área altamente urbanizada, 49,72$\mu g.L^{-1}$. O fato de na área urbanizada, a concentração do pigmento ter sido quase o dobro da área sem urbanização, pode indicar alguma influência antrópica no local através de eutrofização da água costeira. Apesar da floração algal observada visualmente em ambas áreas, os valores encontrados não foram tão elevados quanto aos de AVILA *et. al.* (1999), que registrou picos de 138 $\mu g.L^{-1}$ na praia de Tramandaí em momentos de florações de *Asterionellopsis glacialis*. A média da clorofila *a* encontrada por este autor em um período de um ano foi de 38,28 $\mu g.L^{-}1$. Esta discrepância pode indicar uma imprecisão no método de leitura espectrofotométrica para a água do mar.

Quanto à fauna, comparando-se as áreas amostradas, verificou-se que a biomassa macrobentônica da zona entre-marés foi semelhante, tanto em valores como nas espécies presentes (Tab. 1). A maior diferença observada diz respeito ao bivalve *Mesodesma*

mactroides já que na área sem urbanização, a biomassa deste organismo foi muito superior, mostrando que pode haver uma interferência negativa da ação humana sobre a espécie. O padrão de abundância inverso nos valores de clorofila *a* e de biomassa de *Mesodesma mactroides* entre as áreas sem e com elevada urbanização também corrobora para uma ação negativa da presença humana sobre a população do marisco-branco. Contudo, os valores encontrados concordam com os descritos por GIANUCA (1985) em um transecto perpendicular à praia, no qual *Mesodesma mactroides* apresentou produção anual mais alta (3251,8 g m^{-1}), seguida de *Emerita* brasiliensis (499,3 g m^{-1}) e de *Donax hanleyanus* (55,6 g m^{-1}). Em relação a *Emerita brasiliensis*, valores maiores de biomassa eram esperados, pois essa espécie é citada como a mais produtiva quanto a produção anual acumulada por unidade de área, apresentando 238,5 g m^{-2} e seguida por *Mesodesma mactroides* (185,3 g m^{-2}) e *Donax hanleyanus* (13,6 g m^{-2}).

Tabela 1: Valores de biomassa (g.m^{-2}) das espécies macrobentônicas da zona entre-marés em locais sem (A1); e com urbanização (A2). "Outros": poliquetos, nemertinos e anfípodos.

Espécie	A1	A2
Mesodesma mactroides	61,2338	44,2009
Emerita brasilliensis	21,1493	21,2098
Donax haleyanus	13,8143	15,3587
Excirolana armata	0,5444	0,1203
Outros	7,5016	7,3824
TOTAL	104,2434	88,2720

CONCLUSÕES

A comunidade bentônica encontrada, em linhas gerais, obedeceu ao padrão já descrito para as praias subtropicais brasileiras, embora se esperasse encontrar maior biomassa de *Emerita brasilliensis*. É provável que o baixo valor de biomassa verificado esteja relacionada ao ciclo de vida da espécie, já que a grande maioria dos indivíduos coletados tratava-se de jovens, indicando a primavera como um período reprodutivo da espécie. Por outro lado, a biomassa elevada de *Mesodesma mactroides* pode ser devido a sua distribuição mais ampla ao longo do perfil praial, conforme já citado por GIANUCA (1985).

Os presentes resultados, por serem parte de um trabalho de longa duração, são considerados parciais, pois ainda não foi possível analisar a variação de biomassa macrobentônica na zona entre-marés em diferentes condições morfodinâmicas do perfil praial e de recursos alimentares. Portanto, acredita-se que no decorrer da pesquisa, os padrões de biomassa encontrados receberão maior detalhamento.

REFERÊNCIAS

AVILA. T. R.; PEDROZO, C. S; BERSANO, J. G. F. 2009. Variação temporal do zooplâncton na Praia de Tramandaí, Rio Grande do Sul, com ênfase em Copepoda**. *Iheringia, Sér. Zool.***, 99(1): 18-26.

DAVIS, R. A; HAYES, M. O. 1984. What is a wave-dominated coast? ***Marine Geology***, v. 60, p. 313-329;

GIANUCA, N. M. 1985. ***The ecology of a sandy beach in southern Brazil***. Tese (doutorado) – University Southampton, Inglaterra.

LORENZEN, C.J. 1967. Determination of chlorophyll and phaeopigments: spectrophotometric equations. ***Limnology and Oceanography***, v. 12 n. 2, p. 343 – 346.

MCLACHLAN, A. 1990. Dissipative beaches and macrofaunal communities on exposed intertidal sands. ***Journal of Coastal Reserch***, v. 6, p 57-71.

SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C.; CASTELLO, J. P. 1998. ***Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil*****.** Rio Grande: Ecoscientia,

SOUZA, J. R. B. & BORZONE, C. A. 2007. Population dynamics and secondary production of *Euzonus forciferus* Ehlers (Polychaeta, Opheliidae) in a exposed sandy beach of Southern Brazil. ***Revista Brasileira de Zoologia***, v. 24 n.4, p 1139-1144;

TABAJARA, L. L.; ALMEIDA, L. E.; MARTINS, L. R. Morfodinâmica Bi-Tridimensional de Praia e Zona de Surfe Intermediária-Dissipativa no Litoral Norte-RS. 2008. **Gravel**, v. 6(1), p. 81-97.

TOMAZELLI, L. J. & VILLWOCK, J. A. 1990. Considerações sobre o ambiente praial e a deriva litorânea ao longo do litoral Norte do Rio Grande do Sul. ***Pesquisas***, v. 19 n. 1, p 3-12.

WRIGHT, L. D. & SHORT, A. D. 1984. Morphodynamic variability of surf zones and beaches: A synthesis. ***Marine Geology***, v. 56, p. 93-118.

ATIVIDADE ANTI-INCRUSTANTE DA ALGA PARDA *SARGASSUM VULGARE* C. AGARDH: VARIAÇÃO INTRATALO E SAZONALIDADE NA PRODUÇÃO DE POLIFENÓIS

Cesconetto, C.[1]; Plouguerné, E.[1]; da Gama, B. A. P.[1]

[1]Laboratório de Produtos Naturais e Ecologia Química Marinha, Departamento de Biologia Marinha, Instituto de Biologia, Universidade Federal Flumiense, Outeiro de São João Batista, s/n. Centro, Niterói-RJ. CEP: 24001-970. E-mail: crisciacm@gmail.com

RESUMO

Polifenóis ou florotaninos são compostos encontrados exclusivamente em algas pardas, mas muito pouco se sabe sobre sua distribuição intratalo e sobre seu envolvimento na defesa contra a incrustação. No presente estudo, nós avaliamos as diferenças nas concentrações de polifenóis (CP) e na atividade anti-incrustante (AI) de diferentes partes do talo da alga parda *Sargassum vulgare* (aerocistos, filóides, eixos principais e receptáculos). Foram feitas duas coletas, uma em Maio de 2009 (experimento 1 – E1) e outra em Outubro de 2009 (experimento 2 – E2) a fim também de verificar se existem indícios de sazonalidade na produção desse metabólito de acordo com a especialização tecidual. Nossos resultados mostraram que os extratos polifenólicos de aerocistos tiveram forte inibição da fixação de bissos do mexilhão marrom *Perna perna* em ambas as estações estudadas (75% no E1 e 99% no E2). No E1, maiores atividades AI foram observadas para as menores CP (aerocistos e filóides) e menores AI para as maiores CP. Este mesmo padrão foi visto nos extratos polifenólicos de aerocistos e filóides do E2, mas tal padrão não foi observado nos extratos receptáculos e filóides, que apresentaram atividades AI semelhantes, mas CP diferentes, indicando sazonalidade na produção de polifenóis e na atividade AI entre as diferentes partes do talo de *S. vulgare*.

Palavras chave: Sargassaceae, Florotaninos, Defesas químicas

INTRODUÇÃO

Florotaninos, encontrados exclusivamente em algas pardas (RAGAN & GLOMBITZA, 1986) tem sido relatados em quase todas as ordens de algas pardas com concentrações entre 2 % (TARGETT & ARNOLD, 1998). e 20% de seu peso seco (AMSLER & FAIRHEAD, 2006). Tais compostos foram considerados como responsáveis por anti-herbivoria, proteção contra UV e atividade antioxidante (quelação de íons metálicos), mas seu envolvimento na defesa contra a incrustação é ainda pouco documentada.

Em um trabalho recente (dados pessoais), nós avaliamos a atividade anti-incrustante de extratos polifenólicos de *Sargassum vulgare* ao longo do litoral do estado do Rio de Janeiro e decidimos estudar a atividade anti-incrustante dessa espécie coletada na Ilha de Itacuruçá (Mangaratiba), que apresentou uma forte inibição da fixação de bissos do mexilhão marrom *Perna perna*. Esta ilha se encontra na Baía de Sepetiba, uma baía de águas abrigadas, com hidrodinâmica baixa, e um lugar onde essas algas são encontradas em abundância, possuindo, portanto, um papel ecológico fundamental nesse ecossistema, devido à sua elevada biomassa.

O propósito deste trabalho então é verificar se a concentração de florotaninos varia dentro do talo de *S. vulgare*, de acordo com a especialização dos tecidos, se a atividade anti-incrustante está relacionada com essa especialização, se existe uma correlação entre a variação da concentração de polifenóis e a atividade anti-incrustante observada e ainda, se há indícios da sazonalidade na produção desse metabólito de acordo com tal especialização. Tal estudo nunca foi realizado, sendo totalmente inédito.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os espécimes de Sargassaceae foram coletados em Maio e Outubro de 2009 na Ilha de Itacuruçá (Mangaratiba) (22°56'S, 43°52'O), Baía de Sepetiba, litoral do estado do Rio de Janeiro (Fig. 1, a). Em laboratório, as algas foram limpas em água do mar e depois, cada alga teve seu talo dividido em quatro partes, de acordo com o tecido: aerocistos, filóides, receptáculos (porção fértil ou reprodutiva), e eixo principal (Fig. 1, b). Cada porção foi congelada, liofilizada e triturada antes da extração de polifenóis, que foi realizada usando uma

solução acetona:água na proporção de 1:1 como solvente, na razão de 10 mL de solvente por grama de alga seca e duração total de 5 h sob agitação, à temperatura ambiente e em local escuro. Os extratos foram então filtrados, a acetona foi evaporada em evaporador rotatório (<40ºC) sob pressão reduzida e a água foi removida usando um liofilizador. O extrato seco final foi estocado a -15°C antes do uso nos bioensaios.

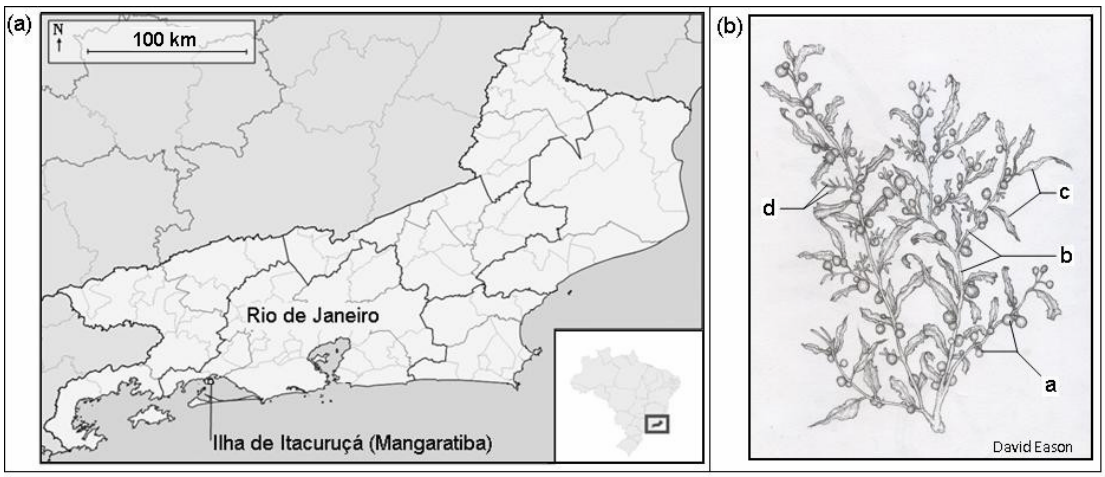


Figura 1. (a) Localização do sítio de coleta ao longo da costa do estado do Rio de Janeiro. (b) Partes em que os talos de *Sargassum vulgare* foram divididos: a = aerocistos, b = eixo principal, c = filóides, d = receptáculos.

Os experimentos para os testes anti-incrustantes foram conduzidos seguindo metodologia previamente descrita por DA GAMA *et al.* (2002, 2003) utilizando o mexilhão marrom *Perna perna,* e o método quantitativo para determinação de polifenóis nos extratos foi conduzido seguindo o método de Folin-Ciocalteau (VAN ALSTYNE, 1995). Quanto às análises estatísticas, para satisfazer o critério de normalidade e homogeneidade da variância, os dados foram transformados usando a raiz quadrada de X + 1 antes de realizar a ANOVA. O teste de Dunnett foi usado para comparações *post-hoc* com controles quando a ANOVA indicou diferenças significativas. Foi adotado o nível de significância 0.05 (• = 5%).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Experimento 1 (realizado com as algas coletadas em Maio de 2009): dos quatro extratos polifenólicos testados, três demonstraram uma inibição significa da fixação dos bissos de *P. perna* em relação ao controle: extratos aerocistos (75% de inibição), filóides (67%) e eixos (52%). Quanto à concentração de polifenóis, aerocistos e filóides tiveram uma concentração menor que eixos e receptáculos (Fig. 2, a).

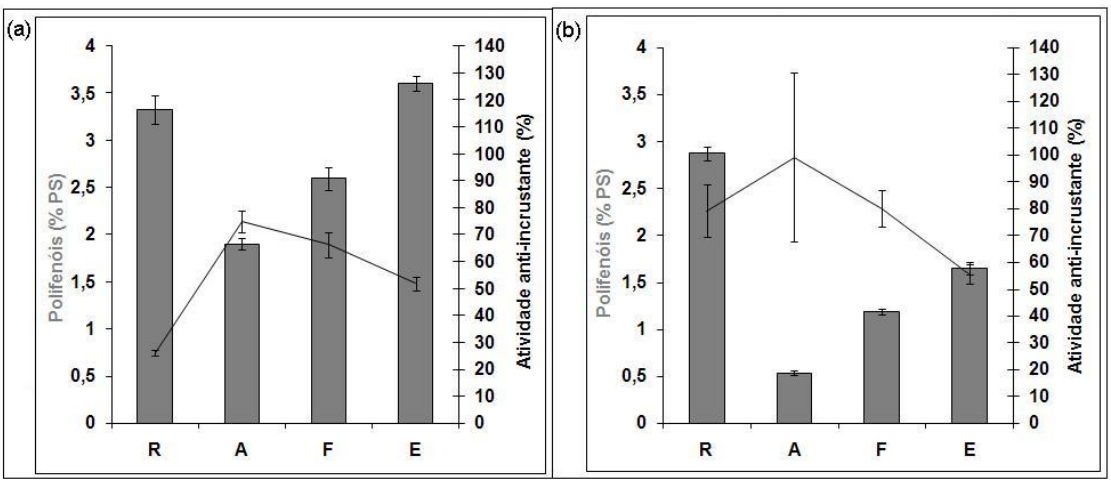


Figura 2. Conteúdo total de polifenóis expressado em % sobre o peso seco da alga (%PS) (histograma) e atividade anti-incrustante (gráfico linear). (a) Experimento 1; (b) Experimento 2. (R = receptáculos, A = aerocistos, F = filóides, E = eixo principal).

Experimento 2 (realizado com as algas coletadas em Outubro de 2009): os extratos que demonstraram inibição siginificativa da fixação de bissos de *P. perna* em relação ao controle foram aerocistos (99 %), filóides (80%) e receptáculos (79%). Em relação ao experimento 1, menores concentrações de polifenóis foram encontradas em todos os extratos, apresentando aerocistos, filóides, eixos e receptáculos ordem crescente de concentração (Fig. 2, b). O conteúdo de polifenóis diminuiu em aerocistos, filóides e eixos, enquanto que nos receptáculos pouca variação foi observada.

No experimento 1 maiores atividades anti-incrustantes foram observadas para menores concentrações de polifenóis e menores atividades para as maiores concentrações. No experimento 2 observa-se que foi obtido este mesmo padrão apenas quando nos referimos aos aerocistos e filóides, que apresentaram a maior atividade anti-incrustante e menor concentração de polifenóis. Mas esse padrão não foi observado nos extratos polifenólicos de filóides e receptáculos, que apresentaram atividade anti-incrustante semelhantes, mas concentrações de polifenóis diferentes. Sazonalidade na produção de polifenóis e na atividade anti-incrustante nas diferentes partes do talo de *S. vulgare* foi observada.

CONCLUSÕES

A concentração de polifenóis e a atividade anti-incrustante variam notavelmente entre as diferentes partes do talo de *S. vulgare.* A maior atividade anti-incrustante em extratos polifenólicos de aerocistos pode ser explicada como uma estratégia de defesa da alga pois como garantem sua flutuabilidade, são extremamente importantes para sua sobrevivência. Essas algas estão sempre submersas e são muito maleáveis, dependendo diretamente dessas vesículas de ar para se manterem eretas na coluna d'água.

Acreditamos que as variações observadas possam ter acontecido devido à tipos diferentes de compostos polifenólicos ou até mesmo por outros compostos presentes no extrato. Necessita-se a elucidação do motivo dessas variações através de análises químicas que permitam isolar e/ou purificar compostos que possam ser reponsáveis por essa variabilidade.

Um estudo com a realização de coletas em períodos regulares (uma a cada estação do ano ao longo de pelo menos um ano), combinada com a mensuração de fatores ambientais (nutrientes, luz, temperatura) é necessário para entender variações sazonais, além de compreender os papéis ecológicos dos polifenóis em relação à atividade anti-incrustante.

REFERÊNCIAS

AMSLER, C.D.; FAIRHEAD, V.A. (2006). Defensive and sensory chemical ecology of brown algae. Em: J. A. Callow (Ed.), ***Advances in Botanical Research*** (pp. 1-91). Londres: Academic Press LTD.

DA GAMA, B.A.P.; PEREIRA, R.C.; CARVALHOI, A.G.V.; COUTINHO, R.; YONESHIGUE-VALENTIN, Y. (2002). The effects of seaweed secondary metabolites on biofouling. ***Biofouling***, 18: 13-20.

DA GAMA, B.A.P.; PEREIRA, R.C.; SOARES, A.R.; TEIXEIRA, V.L.; YONESHIGUE-VALENTIN, Y. (2003). Is the mussel test a good indicator of antifouling activity? A comparison between laboratory and field assays. ***Biofouling***, 19: 161-169.

RAGAN, M.A.; GLOMBITZA, K.W. (1986). Phlorotannins, brown alga polyphenols. ***Progrees in phycological research***, 4: 261-267.

TARGETT, N.M.; ARNOLD, T.M. (1998). Predicting the effects of brown algal phlorotannins on marine herbivores in tropical and temperate oceans. Journal of Phycology. 34: 195-205.

VAN ALSTYNE, K.L. (1995). A comparison of three methods for quantifying brown algal polyphenolic compounds. ***Journal of Chemical Ecology****,* 21: 45-58.

ESTUDO DO PARASITISMO POR *Bucephalus* sp. (TREMATODA: BUCEPHALIDAE) E *Polydora* sp. (POLYCHAETA: SPIONIDAE) NO SURURU *Mytella guayanensis* (BIVALVIA: MYTILIDAE) DO ESTUÁRIO DO RIO SÃO FRANCISCO E RIO VAZA-BARRIS, SERGIPE

Silva-Santana, A. C.[1*]; de Lima-Leal, A. L.[2]; Cruz-Mendonça, R.[2]; da Silva, P. M.[2]

*[1]Universidade Federal de Sergipe, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Departamento de Biologia, Cidade Universitária Prof. José Aloísio de Campos, Rua Mal. Rondon s/n, Jardim Rosa Elze, CEP 49100-000 – São Cristóvão, SE. *lolpera@hotmail.com*
[2]Universidade Federal de Sergipe, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Departamento de Engenharia Agronômica, Núcleo de Engenharia de Pesca, Cidade Universitária Prof. José Aloísio de Campos, Rua Mal. Rondon s/n, Jardim Rosa Elze, CEP 49100-000 – São Cristóvão, SE. mirella_dasilva@hotmail.com

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo estudar a presença do trematódeo *Bucephalus* sp. e do poliqueta *Polydora* sp. no sururu *Mytella guayanensis* nos estuários do estado de Sergipe. Amostras de sururus foram coletadas no mês de dezembro de 2009, no estuário do Rio São Francisco e do Rio Vaza-Barris. A prevalência dos dois parasitos, *Bucephalus* sp. e *Polydora* sp. foi mais alta no Rio Vaza-Barris (6% e 43%) quando comparada a do Rio São Francisco (3% e 24%), respectivamente. No entanto, estes parasitos não representam um problema de saúde nas populações naturais deste bivalve, seja por sua baixa prevalência (*Bucephalus* sp.) ou por sua baixa intensidade de infestação (*Polydora* sp.).

Palavras chave: Bivalve, *Bucephalus* sp., *Polydora* sp..

INTRODUÇÃO

O estado de Sergipe é favorecido por apresentar 6 estuários, sendo o mais importante o do Rio São Francisco, que representa uma importante fonte de recursos naturais para a pesca artesanal, incluindo peixes, crustáceos e moluscos bivalves. Os sururus *Mytella falcata* e *M. guayanensis* (Bivalvia: Mytilidae) estão presentes nos manguezais dos estuários do litoral sergipano e constituem uma importante alternativa de subsistência e renda para as populações ribeirinhas. A extração de *Mytella* spp. é feita artesanalmente pelas mariscadoras que utilizam basicamente as mãos. A produção da pesca extrativa estimada no ano de 2005 foi de 227 ton. de sururu, demonstrando sua importância econômica para a região. Sabe-se que a ocorrência de patologias e parasitos pode afetar populações de moluscos bivalves e limitar sua produção ou causar danos ecológicos. Muitos parasitos são responsáveis por mortalidades em massa de bivalves causando perdas econômicas e ecológicas irreparáveis (LAUCKNER, 1983). A infecção por metazoários pode comprometer o crescimento, a reprodução e a condição geral dos animais. Parasitos metazoários da Classe Trematoda, Família Bucephalidae, são conhecidos por causar a castração do hospedeiro. No Brasil, o primeiro caso de um parasito desta família, o *Bucephalus* sp., foi registrado no litoral do estado de São Paulo infectando o mexilhão *Perna perna* (UMIJI *et al*., 1976). Esse parasita possui um complexo ciclo de vida que envolve moluscos bivalves na primeira fase do ciclo e duas espécies de peixes, sendo o segundo o hospedeiro final. A presença de poliquetas do gênero *Polydora*, família Spionidae compondo o *fouling* de bivalves cultivados é comum. Em Santa Catarina, *Polydora* sp. foi descrita em cultivos de ostra japonesa *Crassostrea gigas* e do mexilhão *Perna perna*. A infestação caracteriza-se pela formação de inúmeros canais contendo lodo no interior das valvas do molusco, afeta o aspecto, o sabor e o valor comercial principalmente da ostra. Face à escassez de estudos relativos à saúde dos estoques naturais de sururus *Mytella* spp. no estado do Sergipe, este trabalho tem por objetivo fazer o primeiro diagnóstico de dois parasitos metazoários *Bucephalus* sp. e *Polydora* sp. no litoral do Estado.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os sururus (*Mytella guayanensis*) foram coletados em dois estuários do estado de Sergipe, o do Rio São Francisco, no município de Brejo Grande e o do Rio Vaza-Barris, no município de São Cristovão, comunidade Colônia. As coletas foram realizadas no mês de

dezembro. O número de animais analisados foi de 100 em cada local. Os animais foram limpos e as medidas de comprimento e peso total (N=60) foram tomadas. Os animais foram abertos com a ajuda de um bisturi para cortar o músculo adutor e o sexo e a presença de parasitos avaliada através de uma observação macroscópica da concha e do manto. O sexo foi determinado pela cor do manto, que variou de branca a creme nos machos e amarelo-claro nas fêmeas. Os animais com o manto transparente, sem presença de produtos sexuais foram classificados como indiferenciados. A presença de coloração alaranjada forte caracterizou a infecção por *Bucephalus* sp.. Observações ao estereoscópio foram realizadas para comprovação da presença das formas larvárias do parasito. A presença de galerias e tubos recobertos por nácar na parte interna da concha caracterizou a presença de *Polydora* sp..

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O comprimento e o peso dos animais coletados no presente estudo estão representados na **Tab. 1**. Não houve diferença significativa nestas variáveis (F=2,54; *P* = 0,1141) e peso (F= 1,04; *P* = 0,3094) entre os dois locais analisados. As medidas obtidas correspondem a tamanhos comerciais do sururu. O sexo dos animais assim como o parasitismo está descrito na **Tab. 2**. A proporção sexual encontrada foi normal.

Tabela 1: Média (± DP) do comprimento (mm) e peso (g) dos sururus *Mytella guyanensis* coletados nos estuários do Rio São Francisco e do Rio Vaza-Barris. N= número amostral.

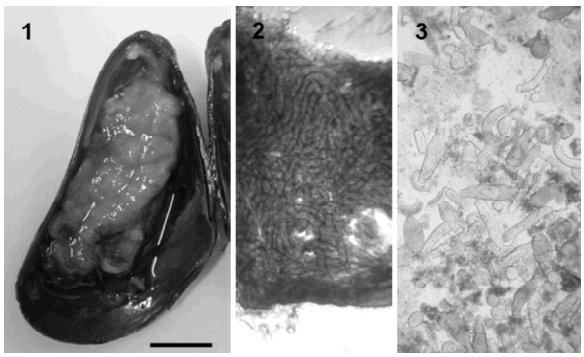
	Comprimento	Peso	N
São Francisco	49,8 (± 2,85)	8,9 (± 1,57)	60
Vaza-Barris	51,1 (± 5,1)	9,4 (± 3,00)	60

Tabela 2: Número de sururus *Mytella guyanensis* de cada sexo e parasitados por *Bucephalus* sp.. F: fêmea; M: Macho; I: Indiferenciado; P: parasitado; PM: parasitado macho; M:F: proporção sexual.

	M	F	I	P	PM	M:F
Rio São Francisco	37	51	9	2	1	0,74:1,02
Vaza-Barris	49	42	3	6	-	0,98:0,84

Os animais parasitados por *Bucephalus* sp. foram facilmente identificados pela coloração alaranjado e aspecto filamentoso do manto (**Fig. 1**), decorrentes da presença dos esporocistos do parasita (**Fig. 2**). Estes esporocistos, após abertos, liberaram larvas em diferentes estágios de desenvolvimento, incluindo cercárias maduras (**Fig. 3**). Todos os animais infectados se encontravam em estágio avançado de infecção, pois se evidenciou abundância de esporocistos e ausência de tecido reprodutivo no manto, com exceção de apenas um animal que foi identificado como macho. Este fato indica um efeito de castração do *Bucephalus* sp. no sururu, fato já descrito em outras espécies de bivalves como o mexilhão *Perna perna* (MAGALHÃES E FERREIRA, 2006). A prevalência média de *Bucephalus* sp. infectando o sururu no presente estudo foi baixa (4,5%). No entanto, foi maior no estuário do Rio Vaza-Barris (6%) e menor no do Rio São Francisco (3%) (**Tab. 3**). Em Florianópolis/SC, a prevalência de *Bucephalus* sp. no mexilhão *Perna perna* variou de 22% a 78% em quatro localidades nos anos de 2006 e 2007 (DA COSTA, 2007).

O poliqueta *Polydora* sp. foi observado infestando as conchas do sururu principalmente na região antero-posterior do animal. A prevalência de *Polydora* sp. no estuário do Rio Vaza-Barris foi o dobro (43 %) da do estuário do Rio São Francisco (24 %) (**Tab. 3**). Este fato pode ser devido ao maior aporte de efluentes domésticos que poderiam favorecer a desenvolvimento do parasito, no entanto esta hipótese deve ser testada. A prevalência média deste parasito foi alta (34%), no entanto a intensidade de infestação foi muito baixa, ou seja, apenas alguns pontos na concha apresentam galerias recobertas por nácar. Ao contrário, na ostra japonesa *Crassostrea gigas* cultivada no litoral de Santa Catarina, a prevalência de *Polyodora* sp. alcança 100% e a intensidade de infestação é bastante elevada o que ocasiona perfurações dos tecidos moles da ostra (MAGALHÃES E FERREIRA, 2006). Já, no mexilhão *Perna perna* cultivado no litoral de Santa Catarina, a prevalência e intensidade de infestação por *Polydora* sp. são comumente baixas, segundo DA COSTA (2007) variou de 2 a 22% em quatro locais de Santa Catarina nos anos de 2006-2007.



Figuras 1-3. 1. Sururu, *Mytella guayanensis* aberto evidenciando a coloração alaranjada e o aspecto filamentoso do manto provocado pela alta infecção por *Bucephalus* sp.. Barra = 1 cm. **2.** Esporocistos de *Bucephalus* sp. no manto do sururu. Barra = 3 mm. **3.** Cercárias de *Bucephalus* sp. livres liberadas após a ruptura do manto de um sururu infectado. Barra = 150 µm.

Tabela 3: Prevalência (%) de *Bucephalus* sp. e *Polydora* sp. nos estuários do Rio São Francisco e do Rio Vaza-Barris no mês de Dezembro de 2009. (N=100).

	***Bucephalus* sp.**	***Polydora* sp.**
Rio São Francisco	3%	24%
Vaza-Barris	6%	43%

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos no presente trabalham mostram que os dois estuários estão afetados por *Bucephalus* sp. e *Polydora* sp.. No entanto, seja por sua baixa prevalência ou por sua baixa intensidade de infestação, ambas as doenças não são, no momento, preocupantes. No entanto, altas prevalências de *Bucephalus* sp. na população poderiam causar prejuízos no recrutamento natural de sementes e conseqüentemente na manutenção dos bancos naturais. Portanto, sugere-se a realização de um monitoramento sazonal desta doença e também a realização de estudos para verificar as possíveis causas das diferenças encontradas entre os dois estuários.

REFERÊNCIAS

DA COSTA, R. L. 2007. Prevalência de enfermidades e histopatologia de *Perna perna* (Mollusca) em Florianópolis/SC, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. 31pp.

LAUCKNER, G. 1983. Diseases of Mollusca: Bivalvia. In: KINNE, O. (ed.) Diseases of Marine Animals, Introduction Bivalvia to Scaphopoda. Biologische Anstalt Helgoland, Hamburg, p. 477-961.

MAGALHÃES, A. R. M. & FERREIRA, J. F. 2006. Patologias e manejo em malacolcultura. In: SILVA-SOUZA, A. T. (ed.) Sanidade de organismos aquáticos no Brasil. Abrapoa, Maringá, 79-94.

UMIJI, S.; LUNETTA, J. E. & LEONEL, R. M. V. 1976. Infestation of the mussel Perna perna by digenetic trematodes of the Bucephalidae family, gen. *Bucephalus*. Anais Academia Brasileira de Ciências, 47 (Suppl.): 115-117.

DETERMINAÇÃO DE NUTRIENTES NA ÁGUA DA ÁREA DE DESCARTE DA DRAGAGEM DO PORTO DE SANTOS, SP

Cesar-Ribeiro, C.[1]; Villas Bôas, M. R.[1]; Grecco, G. de A.[1]; Oliveira, R. de[1]; Kamada, B. P.[2]

[1] Laboratório de Oceanografia Química e Ecotoxicologia - Centro Universitário Monte Serrat - Av. Rangel Pestana, 99, Vila Mathias, CEP. 11013-931, Santos, (SP-Brasil). caiocribeiro@hotmail.com
2. Professor titular do Curso de Oceanografia do Centro Universitário Monte Serrat – UNIMONTE Av. Rangel Pestana, 99.

RESUMO

A dragagem de manutenção do canal do Porto de Santos pode causar a ressuspensão de inúmeros compostos depositados e adsorvidos nas partículas de sedimento. Este estudo teve como objetivo verificar a influência do descarte do material dragado do Porto de Santos na concentração de macronutrientes na coluna d'água na região do bota-fora. Os nutrientes que apresentaram alteração em relação aos pontos de referência foram nitrito e fosfato, porém apenas o último apresentou valores acima dos padrões estabelecidos pelo CONAMA. Embora os compostos nitrogenados e fosfatados (amônia e nitrato) sejam nutrientes, quando em excesso podem causar efeitos tóxicos. ou processos de eutrofização, prejudicando a pesca e gerando problemas de saúde pública, sendo necessário um monitoramento da qualidade da água na área de descarte ou até um tratamento em confinamento do sedimento dragado para que este não cause efeitos deletérios à biota.

Palavras chave: dragagem; qualidade da água; macronutrientes.

INTRODUÇÃO

O transporte marítimo é um dos mais importantes meios de deslocamento de mercadorias e de pessoas a longas distâncias, movimentando cerca 95% do comércio exterior do Brasil (SANTOS 2007). Isso resulta em necessidade de uma manutenção contínua e, freqüentemente, com o intuito de permitir a chegada de embarcações cada vez maiores (PATRÍCIO 2005). As obras de dragagem dos canais de navegação estão entre as atividades que mais causam impacto ambiental (VAN DOLAH *et al.* 1984), o que torna indispensável o monitoramento de tais atividades. Diversos trabalhos mostram que, de todo o material descartado resultante de uma dragagem, aproximadamente de 1 a 5% fica suspenso na coluna d'água, formando a pluma de dispersão do descarte de material dragado (USAEWES 1986).

Devido ao grande volume de tráfego marítimo, ao adensamento populacional e à presença de um grande parque industrial, os sedimentos dos canais do estuário de Santos apresentam contaminação por diversos poluentes industriais e domésticos (MARTINS 2005); este aspecto gera uma grande preocupação em relação ao destino final dos sedimentos dragados.

O presente trabalho tem por objetivo verificar variações nos compostos nitrogenados e fosfatados na coluna d'água da área de descarte das dragas do Porto de Santos, SP.

MATERIAL E MÉTODOS

Com o auxílio de uma Garrafa de *Van Dorn* foram coletados 250 ml de água na superfície, meio e fundo, em 5 pontos amostrais, sendo, 3 pontos (P1, P2 e P3) dentro do polígono de descarte do material dragado e 2 (P4 e P5) fora desta área (Tabela1), as amostras foram mantidas congeladas até o momento das análises. Foram coletados dados de temperatura, salinidade e oxigênio dissolvido a cada metro da coluna d'água em cada ponto amostral, com auxílio da Sonda Multiparâmetros YSI.

Tabela 1 – Pontos amostrais GPS.

	Lat.	Long.
P1	-24,0698	-46,3076
P2	-24,0749	-46,3141
P3	-24,0752	-46,3034
P4	-24,05	-46,3091
P5	-24,0501	-46,3147

As amostras foram descongeladas 24 h antes das análises e filtradas em membranas de 0,45 um para remover material em suspensão. Para determinar a concentração de fosfato adicionou-se molibdato de amônia em meio ácido, que quando em contato com o cloreto de estanho gera uma coloração azul, que é detectada no comprimento de onda 690 nm em espectrofotômetro (APHA 1998). O nitrito reage com o n-naftil e com a sulfanilamina e expõe uma coloração rosa que é detectada pelo espectrofotômetro no comprimento de onda 543 nm (MACKERETH *et al.* 1978). A amônia reage com o fenol e o hipocloreto de sódio em uma solução alcalina para formar uma solução de cor azul. A absorbância resultante é proporcional à amônia presente e é medida espectrofotometricamente a 630 nm (KOROLEFF 1976). Foi utilizado o programa estatístico BIOSTAT 5.0 para a execução das correlações de *Pearson* ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme figura 1 o oxigênio dissolvido (OD) apresentou maior concentração de 6,7mg/L no ponto 4(superfície). Já o menor foi de 1,16mg/L no ponto 3(fundo) estando abaixo das condições expressas pela resolução CONAMA 357/2005 que estabelece um mínimo de 4 mg/L. Em relação ao íon fosfato (fig. 2), o maior valor ocorreu no ponto 2 (fundo) 164,66 µg/L, estando 4 vezes acima do estabelecido pela resolução CONAMA 357/2005 e os menores ocorreram nos pontos 2, 3 e 5 meio, 0,0 µg/L. Demonstrado que na área de descarte há uma maior concentração de fosfato.

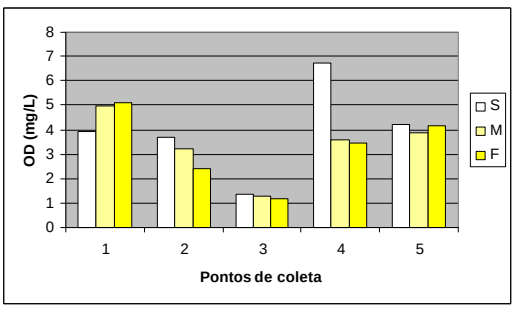


Figura 1. OD(mg/L) sup., meio e fundo.

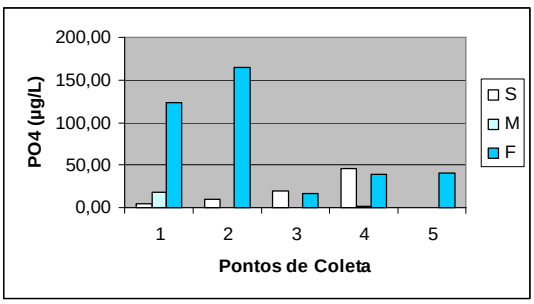
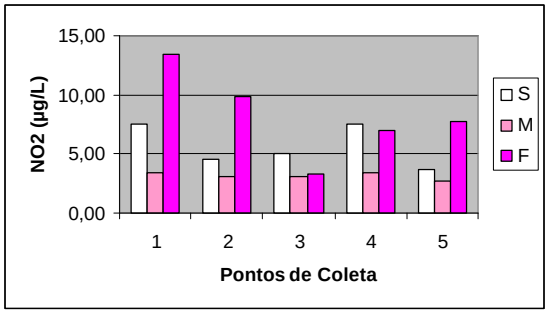


Figura 2. Fosfato (µg/L) sup., meio e fundo.

Em relação ao nitrito (fig. 3) pode-se observar que o maior valor encontrado foi de 13,46 µg/L no ponto 1(fundo). Já o menor foi de 2,65 µg/L no ponto 5(meio), embora as concentrações de nitrito nos pontos da área de descarte estarem maiores, estes não ultrapassaram os padrões estabelecidos pela legislação vigente. A concentração de amônia (fig. 4) apresentou o maior valor no ponto 5 (fundo) 42,19µg/L. Já o menor valor encontrado foi de 0,00 µg/L nos pontos 1(meio e fundo) e 5 (meio).



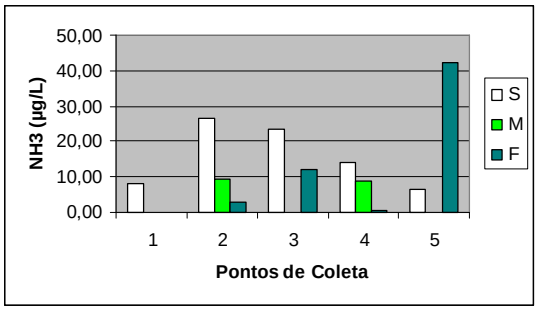


Figura 3. Nitrito (µg/L) sup., meio e fundo. **Figura 4.** Amônia (µg/L) sup., meio e fundo.

Por meio da correlação de *Pearson* (p<0,05) da tabela 2, foi possível observar relação significativa entre nitrito e fosfato, que são compostos gerados na degradação da matéria orgânica e que se tornam dissolvidos na coluna d'água.

Tabela 2: Matriz de correlação de Pearson: coluna d´água. (*) = p<0,05.

	NO2	PO4	NH3
NO2	1,00	*	
PO4	0,84	1,00	
NH3	0,02	-0,14	1,00

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No processo de dragagem ocorre à remobilização dos sedimentos, o que provoca um aumento da turbidez da água. Estes sólidos em suspensão muitas vezes estão associados a nutrientes e xenobiontes que estavam ligados a partícula de sedimento e que são disponibilizados para a coluna d'água. Esse processo pode causar em efeitos indiretos sobre a biota como a diminuição da penetração da luz na coluna d'água o que prejudica a fotossíntese pelos autótrofos; ou de maneira direta como a maior concentração de nutrientes na água do mar favorecendo a desenvolvimento de organismos oportunistas, ou quando as partículas em suspensão estão associadas a metais, HPAs. PCBs, POCs e etc. podem ocorrer a bioacumulação nos tecidos dos organismos.

A descarga de macronutrientes pode acarretar em problemas de saúde pública, pois microorganismos podem acelerar sua taxa reprodutiva, e quando estas produzem toxinas podem se tornar deletérias a biota aquática e a população que utiliza os recursos pesqueiros deste corpo hídrico Havendo a necessidade do monitoramento do lançamento do material dragado para que não haja dispersão para áreas de proteção e praias. Para que sedimentos de locais contaminados por nitrogênio e fósforo não sejam lançados na região de descarte, pois podem causar efeitos deletérios ao ecossistema. Portanto são necessários estudos que avaliem as concentrações de nutrientes no sedimento de cada local para que se tenham padrões para cada estuário, além da avaliação de outros contaminantes para que se possam mensurar de maneira mais eficiente os efeitos da dragagem.

REFERÊNCIAS

APHA/AWWA/WEF 1998. American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation. ***Standard methods for the examination of water and wastewater***. American Public Health Association.

KOROLEFF, F. 1976. Determination of nutrients. pp. 117-181. In: Grasshoff, K. (ed.) ***Methods of seawater analysis***. Verlag Chemie Weinhein.

MACKERETH, F.J.H.; HERON, J. & TALLING, J.F 1978. ***Water analysis: some revised methods for limnologists***, Freshwater Biological Association, Scientific Publication, n. 36.

MARTINS, C. C., 2005. Marcadores orgânicos geoquímicos em testemunhos de sedimento do Sistema Estuarino de Santos e São Vicente, SP. ***Tese de doutorado***, Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo.

PATRÍCIO, M., 2005. Análise de regras de atracação de navios em terminais de contêineres. ***Dissertação de mestrado***, Universidade de São Paulo. São Paulo.

RESOLUÇÃO CONAMA nº357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Publicado no ***Diário Oficial da União*** de 18/03/2005. Seção 1, páginas 58 a 63, disponível em http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res357/res35705.html, acesso em 04/12/2009.

SANTOS, R. C., 2007. Eficiência portuária no Brasil. ***Dissertação de Mestrado***, Universidade de São.

USAEWES, 1986. Enviromental e_ects of dredging. ***Technical report,*** US Army Engineer Waterways Experiment Station, Environmental Laboratory, Mississipi, EUA.

VAN DOLAH, R. F. E D. R. CALDER, 1984. Effects of dredging e open-water disposal on benthic macroinvertebrates in a South Carolina estuary. ***Estuaries***, 28-37.

DISTRIBUIÇÃO DE FÁCIES TEXTURAIS SEDIMENTARES NA PLATAFORMA CONTINENTAL DA COSTA DO DENDÊ, BA

Silva, R. P.[1]; Dominguez, J. M.[2]

[1] Curso de Pós-Graduação em Geologia- Instituto de Geociências/UFBA-Salvador, BA, Brasil, Rian Pereira da Silva (rianaguaviva@yahoo.com.br); [2]Laboratório de Estudos Costeiros-CPGG- Instituto de Geociências/UFBA-Salvador, BA, Brasil, José Maria Landim Dominguez (landim@ufba.br).

RESUMO

Duas campanhas oceanográficas foram realizadas com o objetivo de obter dados referentes à distribuição dos sedimentos superficiais de fundo e batimetria, na região da plataforma continental compreendida entre as cidades de Valença e Itacaré (Estado da Bahia). Ao todo foram coletas 134 amostras com uma draga do tipo VanVeen com capacidade para 5 litros. As amostras foram coletadas ao longo de transectos perpendiculares à linha de costa, preferencialmente nas isóbatas de 10, 30 e 50 metros. O posicionamento das amostras bem como a obtenção dos perfis batimétricos ao longo dos transectos foi realizado com um ecobatímetro do tipo Furuno GPS/plotter/sonar colorido-GP-1650f/1650DF. Uma análise preliminar dos dados mostra a existência de oito fácies texturais sedimentares na região investigada: 1) areia; 2) areia cascalhosa; 3); areia lamosa; 4) cascalho; 5) cascalho arenoso; 6) lama; 7) lama arenosa e 8) mista. Uma análise preliminar dos resultados indica que a plataforma continental da Costa do Dendê apresenta uma complexa distribuição dos sedimentos superficiais de fundo, reflexo da herança geológica e de diferentes processos de sedimentação relacionados principalmente pela ação de ondas, correntes, marés astronômicas e marés meteorológicas.

Palavras chave: Sedimentação Marinha, Sedimentos Carbonáticos, Mapa de Fácies

INTRODUÇÃO

A maior parte dos estudos realizados em zonas costeiras se restringe à área emersa pelo fato desta ser mais acessível e de fácil logística. No entanto, muitos dos fatores e processos que afetam diretamente a linha de costa não podem ser compreendidos sem um conhecimento prévio da dinâmica e dos processos oceanográficos que atuam sobre a plataforma continental. A plataforma continental da Costa do Dendê está localizada na região centro-sul do Estado da Bahia, limitada ao norte pelo município de Valença, através da foz do Rio Jequiriçá (38^{o} 92' W e 13^{o} 21' S), e ao sul pelo município de Itacaré através da foz do Rio Tijuípe (39^{o} 02' W e 14^{o} 42' S), sendo uma área que apresenta carência em dados referentes à plataforma continental. Neste sentido este trabalho vem contribuir para um melhor entendimento da distribuição e ocorrência dos sedimentos superficiais de fundo da plataforma continental da Costa do Dendê.

MATERIAL E MÉTODOS

Duas campanhas oceanográficas foram realizadas com o objetivo de obter dados referentes à distribuição dos sedimentos superficiais de fundo e batimetria. A primeira campanha foi realizada entre os dias 11 e 23 de fevereiro de 2002, compreendendo a área da plataforma continental entre Valença e Itacaré. A segunda campanha foi realizada entre os dias 02 e 09 de outubro de 2002, compreendendo a área da plataforma continental entre o município de Itacaré e a foz do Rio Tijuípe. O planejamento das linhas de navegação, bem como os pontos de amostragem, foram feitos previamente em laboratório, utilizando a carta náutica da Marinha Brasileira, n^{0} 1.100 na escala aproximada de 1:300.000 (DHN, 1979). Em algumas situações, não foi possível a coleta de sedimentos no local previamente selecionado, devido à presença de recifes de corais e de algas coralinas, afloramentos rochosos, na hora da coleta do sedimento, fazendo com que houvesse uma pequena discrepância com relação ao seu posicionamento e profundidade da malha original. O posicionamento das amostras bem como a obtenção dos perfis batimétricos ao longo dos transectos, foi realizado com um ecobatímetro do tipo Furuno GPS/plotter/sonar colorido-GP-1650F/1650DF. Ao todo foram coletas 134 amostras, com uma draga do tipo VanVeen com capacidade para 5 litros. As

amostras foram coletadas ao longo de 35 transectos perpendiculares à linha de costa, preferencialmente nas isóbatas de 10, 20, 30, 40 e 50 metros, variando a amostragem, de acordo com a largura da plataforma continental.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados foram identificadas oito fácies texturais: 1) areia; 2) areia cascalhosa; 3); areia lamosa; 4) cascalho; 5) cascalho arenoso; 6) lama; 7) lama arenosa e 8) mista. A fácies areia ocorre principalmente na plataforma interna e média de modo praticamente contínuo e é constituída principalmente por grãos de quartzo. A fácies areia cascalhosa constituída essencialmente por biodetritos se concentra principalmente na plataforma média e externa entre a da Baía de Camamu e a península de Maraú. A fácies lama encontra-se ao largo das desembocaduras do canal de Taperoá e do Rio de Contas sendo separadas da atual linha de costa pelas fácies lama arenosa, areia lamosa e areia. Uma grande faixa de areia lamosa interrompida por manchas de lama arenosa, cascalho e lama se encontra entre a foz do Rio Jequiriça e a Ilha de Boipeba (Fig 1). Kowsmann & Costa (1979) atribuem que a pouca profundidade da plataforma Nordeste/Leste, permite supor que toda ela esteja atualmente sendo retrabalhada por ondas e correntes, retrabalhamento este que deve ser menos ativo na plataforma externa. Como conseqüência deste retrabalhamento as areias terrigenas internas estão submetidas a uma presente mobilização, a qual impede a colonização biogênica próximo ao litoral. A presença de sedimentos areno-cascalhosos, principalmente na porção central da área de estudo, está associada à grande presença de altos topográficos representados por afloramentos na maior parte incrustados por de algas calcárias indicando que esta área está constantemente sendo submetida a intensos processos hidrodinâmicos através da ação de ondas e correntes resultando na fragmentação destes afloramentos.

CONCLUSÕES

Uma análise preliminar dos resultados indica que a plataforma continental da Costa do Dendê apresenta uma complexa distribuição dos sedimentos superficiais de fundo, reflexo da herança geológica e de diferentes processos de sedimentação que envolve a hidrodinâmica atual através da interação de processos como ação de ondas, correntes, marés astronômicas e marés meteorológicas.

REFERÊNCIAS

KOWSMANN, R.O. ;COSTA, M.A. (1979). Sedimentação quaternária da margem continental brasileira e das áreas oceânicas adjacentes. Rio de Janeiro, PETROBRÁS. ***CENPES. DINTEP, 1979. 55p. (Série Projeto REMAC, n.8).***

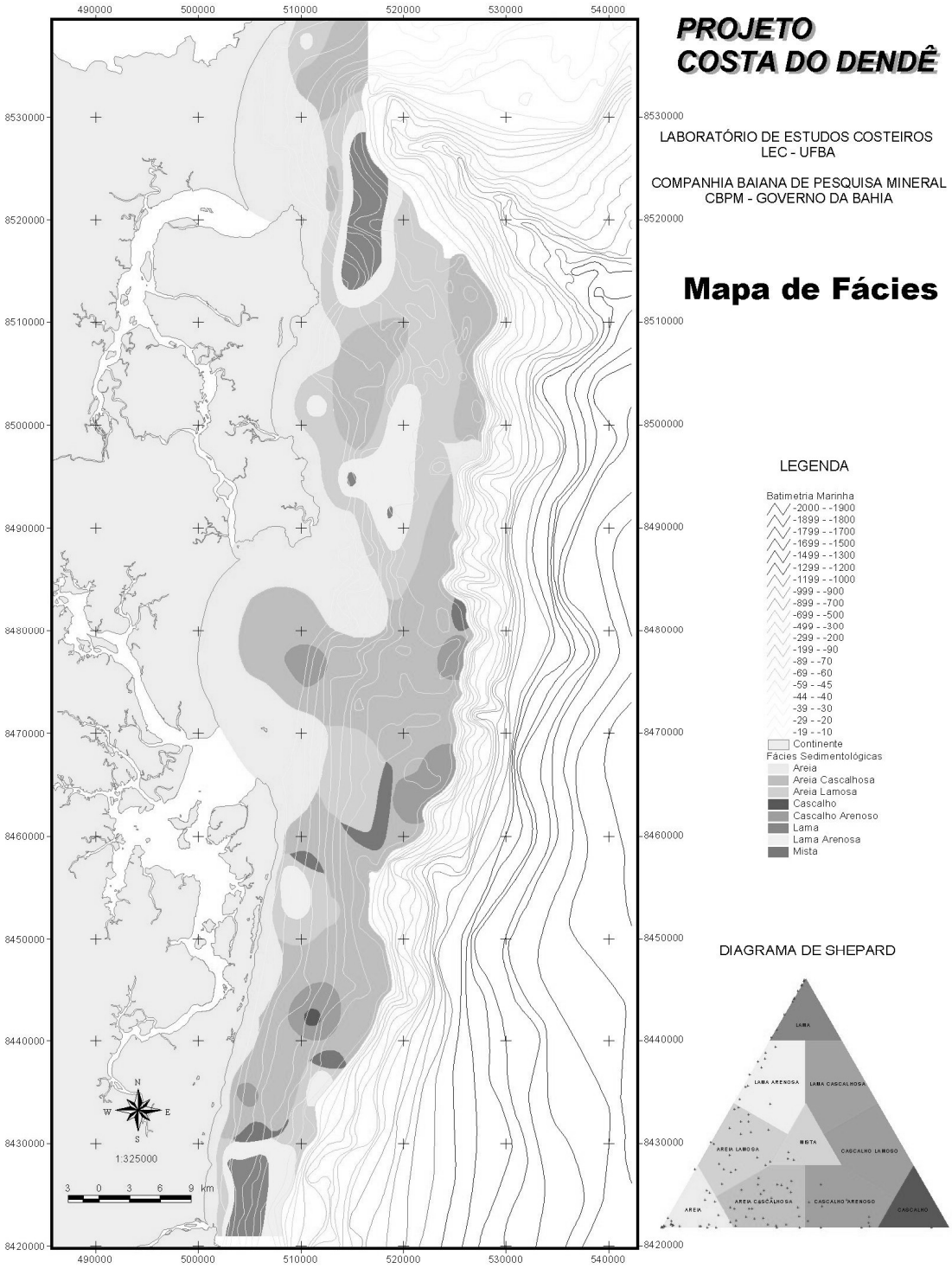


Figura 1: Mapa de fácies texturais da plataforma continental da Costa do Dendê.

CARACTERIZAÇÃO GRANULOMÉTRICA DO SEDIMENTO DO ESTUÁRIO DO RIO ITANHAÉM E DE SEUS AFLUENTES RIOS PRETO E BRANCO, SP NAS ESTAÇÕES SECA E CHUVOSA (2009)

Cesar-Ribeiro, C.[1]; Rosa, H. C.[1]; Prado, T. S.[1]

[1] Laboratório de Oceanografia Química e Ecotoxicologia - UNIMONTE (Av. Rangel Pestana, 99, Vila Mathias, 11013-931, Santos, SP, Brasil), caiocribeiro@hotmail.

RESUMO

O Rio Itanhaém está inserido na Bacia hidrográfica da Baixada Santista e é formado a partir do encontro entre o Rio Branco e Preto compreendendo uma grande faixa de estuário sujeita as influências das marés. O objetivo do presente estudo foi caracterizar e avaliar a granulometria do sedimento deste curso hídrico e seus afluentes através de coletas de sedimento realizadas nas Estações Chuvosa e Seca de 2009 com o fim de determinar a existência de variações entre a composição sedimentar e os fatores que podem levar a estas variações. Os resultados indicaram, que em ambas estações foram observadas predominância da granulometria muito fina, no entanto, foram encontradas alterações na composição granulométrica entre as estações. Vários fatores podem alterar esta composição, estando relacionados a fenômenos naturais como a climatologia, velocidade das correntes, influencia das marés ou antrópicos associados à retirada da mata ciliar e ao lançamento de efluentes, uma vez que este pode atribuir maior quantidade de matéria orgânica ao sedimento.

Palavras chave: Rio Itanhaém, granulometria, sedimento.

INTRODUÇÃO

Os estudos relacionados à granulometria do sedimento são importantes, uma vez que permitem conhecer a composição sedimentar, as características das rochas que os formaram, auxiliam no entendimento da distribuição dos organismos bentônicos e determinam a facilidade que certos poluentes possuem de se agregarem a superfícies das partículas (CALLISTO & ESTEVES, 1996). Pesquisas envolvendo transporte de sedimento são de extrema importância para previsão de impactos ambientais provocados por obras costeiras e portuárias.

Dada a importância da caracterização sedimentar este estudo pretende caracterizar a granulometria do sedimento do Rio Itanhaém e seus afluentes Rio Preto e Branco nas estações Seca e Chuvosa de 2009 e avaliar as alterações em sua composição.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram realizadas duas coleta, sendo a primeira na estação chuvosa (15/03/09) e a segunda na estação seca (26/08/09) para coleta de sedimento utilizando pegador de fundo Petit Ponar. As coletas foram realizadas em oito pontos, cuja malha amostral está apresentada na figura 1, sendo P1- Rio Preto (24º08,76'S e 46º48,60'W), P2- Rio Branco (24º08,76'S e 46º48,17'W), P3- Rio Itanhaém, ponto de encontro entre os Rios Branco e Preto (24º08,97'S e 46º48,41'W), P4- Próximo a área urbanizada (24º09,56'S e 46º48,20'W), P5- Montante da ETE (24º09,96'S e 46º48,27'W), P6- ETE (Estação de Tratamento de Esgoto) (24º10,31'S e 46º48'05'W), P7- Jusante da ETE (24º10,50'S e 46º48,15'W), P8- Porto dos Pescadores (24º10,73'S e 46º47,83'W).

No laboratório, o sedimento foi seco e pesado 50g para a eliminação do carbonato de cálcio em HCl 10%, posteriormente adicionado em agitador mecânico com um conjunto de cinco peneiras com malhas de 2,0 mm; 1,0 mm; 0,5 mm; 0,25 mm; 0,125 mm; 0,063 mm; <0,063 mm por 15 minutos. Em seguida o sedimento foi retirado de cada uma das peneiras individualmente e pesado em balança analítica de precisão.

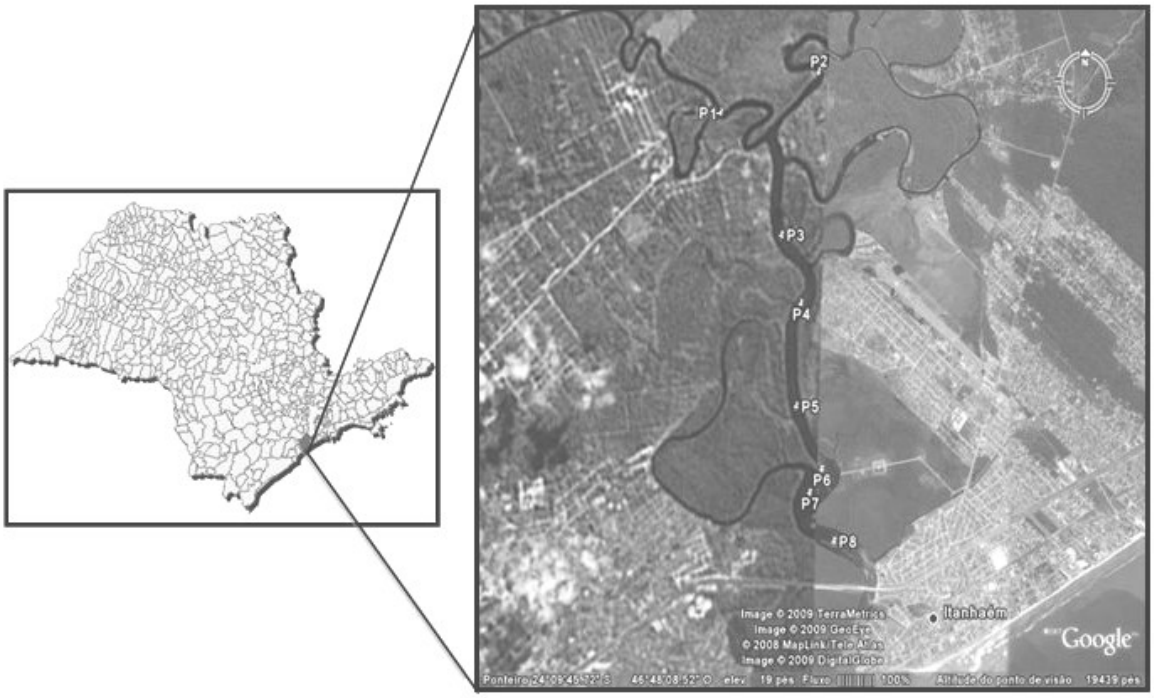


Figura 1. Malha amostral dos pontos de coleta de água do Rio Itanhaém, Preto e Branco.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na estação chuvosa foi observada predominância de areia muito fina (0,125 mm) em todos os pontos de coleta, seguidos de silte e argila (<0,063 mm) e areia fina (0,25 mm). Na estação seca também foi observada predominância de areia muito fina, porém em menor proporção que na estação chuvosa, devido a maior hidrodinâmica que favorece o carreamento de sedimentos mais finos como silte e argila para o oceano. No ponto 3 da estação seca foi observado granulometria mais diversificada se comparada com a estação chuvosa provavelmente o fluxo d'água tenha carreado o sedimento de maior granulometria provenientes de intemperismo ocorrido recentemente na serra do Mar para este ponto. Nos pontos 6 e 7 houve predominância de silte e argila, possivelmente em função dos meandros que diminuem a hidrodinâmica e favorecem a deposição de grãos mais finos, propiciando uma maior adsorção de matéria orgânica no sedimento devido ao lançamento contínuo de efluentes da Estação de Tratamento de Esgoto – ETE. Ou seja, na estação chuvosa há maior erosão das rochas e transporte de sedimentos finos como material em suspensão e na estação seca há grande influencia de silte e argila devido a maior sedimentação das partículas finas e ao baixo hidrodinamismo. As representações gráficas da composição sedimentar dos rios em estudo estão apresentadas na figura 2.

ARAÚJO; ALFREDINI (2001) realizaram estudos de granulometria dos sedimentos presentes na zona de arrebentação das praias de Suarão e Cibratel localizadas no município de Itanhaém caracterizando-os como areia fina e média. Em ambas praias, as isóbatas acompanham a linha de costa, sem grandes desvios e com granulometria caracterizada por areias finas. Segundo os pesquisadores as praias apresentam características de praias bem evoluídas e estabilizadas, uma vez que não são observadas variações significativas em suas características físicas e morfológicas, não indicando tendência natural de mudança de linha de costa. A deposição ou erosão de sedimento nas praias apresenta granulometria de areia fina onde são influenciadas na composição sedimentar por sedimentos transportados ao longo do rio e estuário e que são retrabalhados pelas marés.

Sedimentos areno-lamosos também são observados por AMARAL (2003) na bacia dos rios estudados. Segundo este pesquisador, essas bacias constituem um sistema Fluvio-paleolagunar formando uma das únicas zonas de sedimentação com essas características da planície.

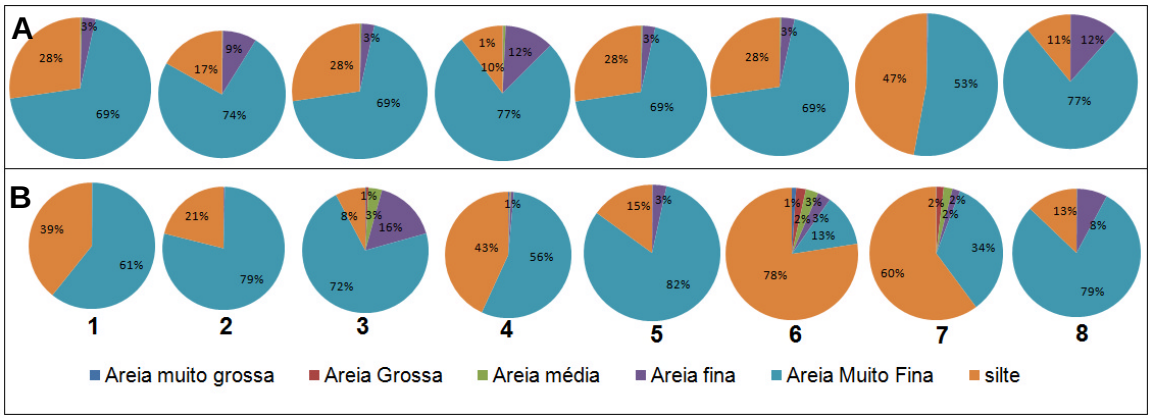


Figura 2. Granulometria do sedimento coletado nos diferentes pontos do rio, (A) estação chuvosa e (B) estação seca, sendo representados por: Areia muito grossa (2 mm); Areia grossa (1 mm); Areia média (0,5 mm); Areia fina(0,25 mm); Areia muito fina (0,125 mm) e Silte e argila (<0,063).

CONCLUSÕES

Através das análises pode se observar que a composição sedimentar sofreu alterações entre as Estações Secas e Chuvosas podendo ser influenciadas principalmente pelas condições climatológicas, pela dinâmica de correntes e influências das marés. Havendo necessidade de estudos que analisem essas mesmas estações durante um maior período de tempo para observar se esses resultados são recorrentes ou esporádicos.

REFERÊNCIAS

AMARAL, P. G. C. 2003. Contribuição palinológica ao estudo da evolução do manguezal do Rio Itanhaém, litoral sul de São Paulo. ***Dissertação de Mestrado*** – Instituto de Geociências – Universidade de São paulo. 88pp.

ARAUJO, R. N; ALFREDINI, P. 2001. O cálculo do transporte de sedimento litorâneo: Estudo de caso das praias de Suarão e Cibratel (município de Itanhaém, São Paulo). ***RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídrico.*** Volume 6 n.2. 15-28pp.

CALLISTO, M.; ESTEVES, F.A. 1996. Composição granulométrica do sedimento de um lago amazônico impactado por rejeito de bauxita em um lago natural (Pará, Brasil). ***Acta Limnologica Brasiliensia*** vol. 8. 115-126pp.

GERENCIAMENTO COSTEIRO: UMA ABORDAGEM METODOLÓGICA FRENTE ÀS FERRAMENTAS DE CARATER ESTRATÉGICO

Pires-Santos, F.[1]

[1]*Universidade Federal da Bahia – Biologia – piresf@gmail.com*

RESUMO

Devido ao procedimento histórico de ocupação nas zonas costeiras, estas vêm sofrendo modificações significativas, principalmente com a expansão urbana desordenada. Aliado a isto, evidências de conceitos errôneos usados pela administração pública magnificaram o processo de degradação do litoral. O Gerenciamento Costeiro Integrado adotado atualmente na política pública brasileira configura-se mais eficiente quando realizado estrategicamente e de forma participativa. O objetivo deste trabalho é estabelecer uma discussão crítica sobre a importância da elaboração e da implementação do planejamento estratégico através de duas ferramentas gerenciais, a AAE (Avaliação Ambiental Estratégica) e a DSS (*Decision Support System*, frente ao gerenciamento das zonas costeiras. Através de fundamentação teórico-aplicada foram comparados dois estudos voltados às zonas costeiras, apresentando as metodologias supracitadas; um realizado em Ilhéus – Bahia/Brasil, utilizando AAE e outro em Beloi – Ataúro/Timor Leste, com a DSS. Observa-se que a metodologia que tem como base a DSS apresenta um carater mais estratégico que a AAE,devido basicamente a (1) uma maior 'valorização' do conhecimento e da participação da comunidade local, (2) maior capacidade na construção de cenários e (3) maior capacidade de integração dos diferentes fatores envolvidos.

Palavras chave: AAE, DSS, Sustentabilidade

INTRODUÇÃO

Devido ao procedimento histórico de ocupação nos ecossistemas costeiros, estes vêm sofrendo modificações significativas em seu estado natural, com alteração ou destruição de habitats, sobreexplotação de recursos, poluição e demais atividades que geram processos de degradação ambiental. Todavia, os principais impactos sofridos por estes habitats residem no uso e conflitos, tais como a expansão urbana desordenada em praticamente todo o litoral, com degradação de praias, mangues, paisagens, marismas e restingas, e por vezes causando conflitos socioeconômicos nas áreas de lazer, turismo e pesca.

Aliado a isto, evidências de conceitos errôneos usados pela administração pública, sua ineficiência e pouco esclarecimento acerca das relações dos ecossistemas e seus usos, magnificaram o processo de degradação das zonas costeiras.

Somente a partir da década de 80, o Governo Brasileiro apresentou especial atenção ao uso sustentável dos recursos costeiros. Em 1987, a Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM), estabeleceu o Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro (GERCO), com o propósito de estruturar o planejamento e a gestão da zona costeira e um ano mais tarde, através de Lei 7.661/88, estabeleceu-se o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC), que se constitui num marco legal inicial e fundamental para o planejamento da zona costeira no Brasil.

Atualmente o Gerenciamento Costeiro Integrado (GCI), se caracteriza como sendo um processo continuo e dinâmico pelo qual são tomadas decisões e ações para o uso sustentável, desenvolvimento e proteção das áreas costeiras e recursos marítimos. Tal ação, no entanto, configura-se mais eficiente quando realizada estrategicamente e de forma participativa. Neste ínterim, algumas ferramentas com estas características são usadas atualmente no compromisso governamental com o planejamento integrado da utilização dos recursos.

O objetivo deste trabalho é estabelecer uma discussão crítica sobre a importância da elaboração e da implementação do planejamento estratégico através de duas ferramentas gerenciais, a AAE (Avaliação Ambiental Estratégica) e a DSS (*Decision Support System*, baseado na Modelagem Ambiental), frente ao gerenciamento das zonas costeiras.

MATERIAIS E MÉTODOS

Através de fundamentação teórico-aplicada foram comparados dois estudos voltados às zonas costeiras, mas em ambientes diferenciados. Dentre outros fatores, foram analisados: o enfoque mais estratégico e abrangente das ferramentas, o grau adaptabilidade de cada ferramenta aos múltiplos tipos de processos de planejamento e de decisão; o potencial de subsidiar a identificação de novas opções viáveis; a análise dos riscos e oportunidades socioambientais prováveis, associados à decisão estratégica em análise e o poder de interlocução e inserção socioambiental dado às comunidades e/ou atores envolvidos. O padrão comparativo foi estabelecido de forma subjetiva, levando em consideração a relevância dos fatores supracitados nos trabalhos analisados.

Um dos estudos analisados, realizado em Ilhéus – Bahia/Brasil foi constituído pelo LIMA/COPPPE/UFRJ (LIMA, 2008), com o apoio e tutela do Governo do Estado da Bahia, através do Instituto do Meio Ambiente (IMA), utilizando a Avaliação Ambiental Estratégica. Este teve como objetivo servir de arcabouço na tomada de decisões relacionadas ao Programa Multimodal de Transporte e Desenvolvimento Mínero - Industrial da Região Cacaueira – Complexo Porto Sul**.**

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2002), a AAE é definida como um procedimento sistemático e contínuo de avaliação da qualidade ambiental e das conseqüências decorrentes de visões e intenções alternativas de desenvolvimento, incorporadas em iniciativas, de modo a assegurar a integração efetiva dos aspectos biofísicos, econômicos, sociais e políticos aos processos públicos de planejamento e tomada de decisão.

O segundo estudo, realizado por Dutra (DUTRA, 2007), apresenta a interação entre a comunidade e os recifes de corais em Beloi, Ataúro – Timor Leste, utilizando a DSS (*decision support system*), com o objetivo de proporcionar uma gestão mais criteriosa de políticas públicas para as questões dos ecossistemas através da compreensão de que as relações causa-efeito nas mesmas nem sempre são lineares. O DSS, baseado na Modelagem Sistêmica, é projetado para promover a compreensão da interação das questões sociais, ecológicas e econômicas, integrando-as como abordagens adequadas para resolução de problemas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A AAE realizada em Ilhéus, Bahia Brasil tem um carater estratégico voltado ao desenvolvimento, sendo subdividido em inumeras atividades. Tendo como objetivo específico a a gestão da zona costeira da região, com a criação de um porto, o estudo apresentou maior foco no que concerne à socioeconomia do local. Observou-se contudo que não foram previstos, neste estudo cenários que contemplassem a não consolidação do porto e/ou a implementação de atividades alternativas ao mesmo, descaracterizando, em parte, a função de instrumento de tomada de decisões da avaliação.

A AAE foi concebida em poucos, mas relevantes, fatores de decisão. Assim, foi essencial o estabelecimento de um contexto para que o resultado do trabalho possibilitasse o conhecimento das questões críticas, do ponto de vista socioambiental, que pudessem vir a interferir nas decisões.

Dentre as atividades, a Avaliação Ambiental de Cenários, mostrou-se relevante no que diz respeito às zonas costeiras, uma vez que apresentou a avaliação dos riscos e oportunidades de desenvolvimento, apoiada na análise comparada das opções estratégicas.

O estudo, realizado por Dutra (DUTRA, 2007), utilizando a DSS (*decision support system*) apresentou maior foco na interação do ecossistema recifal, com os efeitos econômicos e, principalmente, as preocupações da comunidade da aldeia de Beloi, Ataúro, Timor-Leste em relação ao desenvolvimento e os problemas ambientais, econômicos e sociais.

A síntese metodológica utilizada no estudo incorporou as idéias de resistência e complexidade baseados em sistemas de pensamento através de *feedback* envolvendo as pessoas e os sistemas naturais, onde os habitantes foram confrontados com uma diminuição dos recursos do recife. Na DSS, a comunidade local foi incentivada a melhor conceituar sua situação como um todo e considerar fontes alternativas de alimento e renda, tais como o turismo e uma melhor comercialização, exploração e armazenamento dos produtos da pesca. A dinâmica do sistema de modelagem e planejamento de cenários de aprendizagem foram as ferramentas utilizadas por Dutra para testar as políticas baseada na pesca e no crescimento do turismo. Assim, foram desenvolvidos cenários com os moradores, permitindo decisões mais

voltadasà realidade sobre as opções em utilizar os recursos marinhos e da conservação e sustentabilidade humana e ecológica da região.

CONCLUSÕES

Através da análise comparativa, observa-se notadamente que a metodologia que tem como base a DSS apresenta um carater mais estratégico que a AAE,devido basicamente a (1) uma maior 'valorização' do conhecimento e da participação da comunidade local, (2) maior capacidade na construção de cenários e (3) maior capacidade de integração dos diferentes fatores envolvidos.

Atualmente, no Estado da Bahia, o Decreto 11.235/08 em seu Art. 115 prevê que a • avaliação dos impactos socioambientais de planos, programas, projetos e políticas públicas setoriais dar-se-á mediante Avaliação Ambiental Estratégica (AAE). Devido a incerteza relativa à conjuntura e os rumos da economia, tanto no plano nacional quanto no global, recomenda-se que os resultados e as diretrizes da AAE sofram revisões com uma periodicidade de, no mínimo, três anos ou sempre que se observem mudanças significativas inesperadas no comportamento dos indicadores ou alterações nas atividades e nos programas de desenvolvimento que suscitaram a presente avaliação.

Já a utilização da DSS, mostra-se mais dinâmica, devido à sua própria característica interativa, baseada em sistemas que visam ajudar os tomadores de decisão de compilar informações úteis a partir da combinação dos dados brutos, documentos, conhecimento pessoal e, minimizando, de certa forma, a conseqüências das incertezas supracitadas.

REFERÊNCIAS

DUTRA, L. X. C. 2007. An Integrated Methodology for the Management of Coral Reef Systems: a Beloi (Timor-Leste) case study. **A thesis submitted for the degree of Doctor of Philosophy of the University of New England**. Centre for Ecological Economics and Water Policy Research, University of New England, Armidale NSW, Australia. 261pp.

LIMA – Laboratório Interdisciplinar de Meio Ambiente, 2008. Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) do Programa Multimodal de Transporte e Desenvolvimento Mínero - Industrial da Região Cacaueira (Complexo Porto Sul). **In: <www.ima.gov.ba.br>.**191pp

MMA, Ministério de Meio Ambiente/Secretaria de Qualidade Ambiental. 2002. *Avaliação Ambiental Estratégica*. Brasília.

EFEITO DE GRADIENTES AMBIENTAIS NA ESTRUTURA DA MACROFAUNA DE PRAIAS ARENOSAS EM LARGA ESCALA

Mattos, G.[1,3]; Cardoso, R.S.[1]; Caetano, C. H. S.[2]

[1] Laboratório de Ecologia Marinha, Departamento de Ecologia e Recursos Marinhos, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), Rio de Janeiro, RJ, CEP 22290-240, Brasil
[2] Laboratório de Zoologia de Invertebrados Marinhos, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), Rio de Janeiro, RJ, CEP 22290-240, Brasil
[3] Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Departamento de Ecologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, RJ, CEP 21949-900, Brasil

RESUMO

Estudos sobre ecologia de comunidadas apontam para o entendimento da variação espacial de diversos descritores biológicos. Em relação às espécies da macrofauna de praias arenosas, hipóteses vêm sendo elaboradas para explicar os padrões observados. Neste estudo, foram caracterizadas 12 praias arenosas distribuídas em cinco ilhas da baía de Sepetiba, a fim de avaliar a influência das variações físicas e espaciais na distribuição e abundância das comunidades. A Análise de Correlação Canônica apontou as variáveis ambientais porcentagem de silte/argila, comprimento da praia e distância da praia até a boca da baía contribuíram, significativamente, para explicar a estrutura das comunidades.

Palavras chave: Baía de Sepetiba, ilhas, Análise de Correlação Canônica.

INTRODUÇÃO

Estudos sobre ecologia de comunidades apontam para o entendimento da variação espacial da riqueza (RICKLEFS *et al.*, 1993), da composição (PATTERSON *et al.*, 1986), da variabilidade interespecífica da abundância (PRESTON, 1962) e da distribuição das espécies (BROWN, 1984). Estas variações espaciais e temporais nas propriedades emergentes de comunidades e populações podem ocorrer em diferentes habitats (DIAMONDS *et al.*, 1986).

Em relação a macrofauna de praias arenosas, estudos em larga escala avaliaram o comportamento de descritores de comunidade (McLACHLAN, 2001) e da história de vida de populações da macrofauna (DEFEO *et al.*, 2004) em um gradiente latitudinal. Entretanto, UNDERWOOD *et al.* (1993) afirmaram que diferenças em megaescala podem ser melhor explicadas por diferenças locais nas características físicas do ambiente, como o grau de exposição à onda, do que pelos efeitos biogeográficos.

A Hipótese de Autoecologia proposta por NOY-MEIR (1979) e adaptada por McLACHLAN (1990), afirma que as praias arenosas são ambientes controlados basicamente por condições físicas, onde a macrofauna é estruturada por respostas independentes de espécies individuais ao ambiente físico. Estas predições parecem ser válidas mundialmente, as quais a diversidade, riqueza, abundância total e biomassa das espécies aumentam da direção de praias refletivas para dissipativas (McLACHLAN, 1990).

Assim, a finalidade deste estudo foi verificar o efeito do gradiente ambiental na distribuição e abundância de espécies da macrofauna em 12 praias do interior da baía de Sepetiba.

MATERIAIS E MÉTODOS

Doze praias arenosas distribuídas em cinco ilhas foram amostradas na Baía de Sepetiba (Fig. 1), um corpo d´água semi-fechado com aproximadamente 520Km^2, localizado no sudeste do Brasil, durante o verão de 2007 e 2008. Em cada praia foram estabelecidos cinco transectos perpendiculares à linha d´água, sendo em cada transectos 10 níveis amostrais (0,04m^2 cada) retirados, lavados em malha 0,05 e conduzidos ao laboratório para triagem dos organismos ao menor nível taxonômico possível. Seis variáveis ambientais foram determinados nas praias estudadas: granulometria, porcentagem de silte/argila, declividade e comprimento da praia, distância da praia até a boca da baía, e o índice morfodinâmico de praias (*Beach Index*).

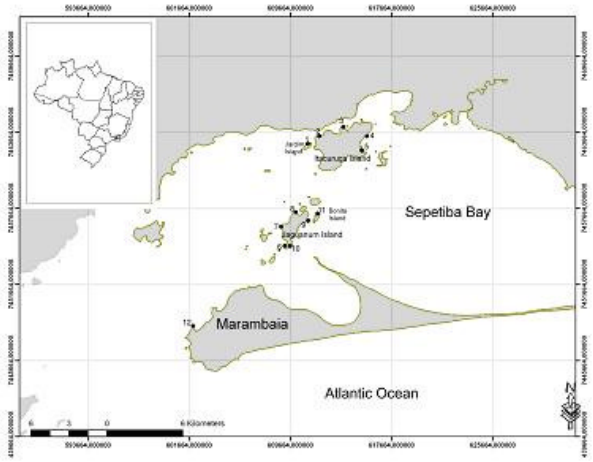


Figura 1. Mapa da área de estudo com as 12 praias. 1: Jardim; 2: Flexeiras; 3: Gamboa; 4: Leste; 5: Boi; 6: Sul; 7: Escalhau; 8: Estopa; 9: Pitangueiras; 10: Catita; 11: Bonita; 12: Pier.

Análise de Correlação Canônica (ACC) foi utilizada para explorar a distribuição das espécies da macrofauna em relação às praias e aos fatores ambientais, utilizando o programa CANOCO. Para a ACC, foram utilizados os dados brutos da abundância das espécies e as variáveis ambientais.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Análise de Correlação Canônica indicou que das seis variáveis ambientais utilizadas, a porcentagem de silte-argila, (F=2,65; p=0,002), comprimento da praia (F=2,00; p=0,020) e distância a boca da baía (F=1,93; p=0,042) contribuíram, significativamente, para explicar 72,2% da variação da macrofauna entre as praias no modelo da ACC. O primeiro e o segundo eixo contribuíram em 24,2 e 14,9% da variância observada nos dados das espécies, respectivamente. A significância de todos os eixos canônicos avaliados também foi significativa utilizando o Teste de Permutação de Monte Carlo (F=1,642; p=0,010).

No gráfico da ACC (Fig. 2), as praias localizadas nas ilhas de Jaguanum, Bonita e Jardim foram plotados, principalmente, no lado direito, ao passo que as praias da ilha de Itacuruçá ficaram localizadas no outro extremo ou próximo ao centro. Esta disposição indicou que as ilhas apresentam diferentes condições ambientais ao longo do eixo 1 (ex.: tamanho do grão, declive, comprimento da praia, porcentagem de silte-argila). A praia localizada na ilha Jardim foi plotada na parte superior do gráfico, sugerindo que esta ilha distingui-se das outras em relação ao eixo 2. A ACC também mostrou que a porcentagem de silte-argila, comprimento da praia, e distância a boca da baía tem uma influência positiva na abundância dos moluscos *Cerithium atratum* e *Anomalocardia brasiliana*. Os crustáceos *Metacirolana* cf. *riobaldoi*, Cheidae sp., *Atlantorchestoidea brasiliensis*, *Emerita brasiliensis*, *Excirolana armata*, *Excirolana braziliensis* e *Sphaeromopsis mourei*, como também os moluscos *Heterodonax bimaculatus* responderam negativamente a porcentagem de silte/argila, tamanho da praia e distância a boca da baía, aumentando a suas abundâncias do lado esquerdo para o direito ao longo do primeiro eixo.

Com base na ACC pode-se sugerir a existência de um gradiente geográfico oceânico-abrigado, no qual as praias localizadas na ilha de Jaguanum são mais próximas à boca da baía e apresentam menores porcentagens de silte/argila em resposta a maior exposição à entrada de correntes oceânicas. Inversamente, as praias localizadas na ilha de Itacuruçá são as mais afastadas da boca da baía e apresentam maiores porcentagens de silte/argila em resposta a proximidade do continente e do maior aporte fluvial nesta região. LOUREIRO (2004) estudando praias na baía de Sepetiba, afirmou que a influência do gradiente geográfico oceânico-abrigado foi mais intensa que a do gradiente morfodinâmico exposto-protegido. Segundo este autor, este padrão foi verificado pelas maiores densidades da macrofauna em direção à praia de declive mais abrupto, resultando em um padrão inverso da predição do gradiente morfodinâmico exposto-protegido. Assim, podemos sugerir que além dos fatores físicos, outros fatores (ex.: a posição geográfica) devem influenciar de forma considerável na variação dos descritores da comunidade macrofaunística ao nível de mesoescala. Os resultados obtidos na análise de

correspondência canônica corroboraram com esta proposta, uma vez que as variáveis espaciais e físicas explicaram a variação estrutural da comunidade.

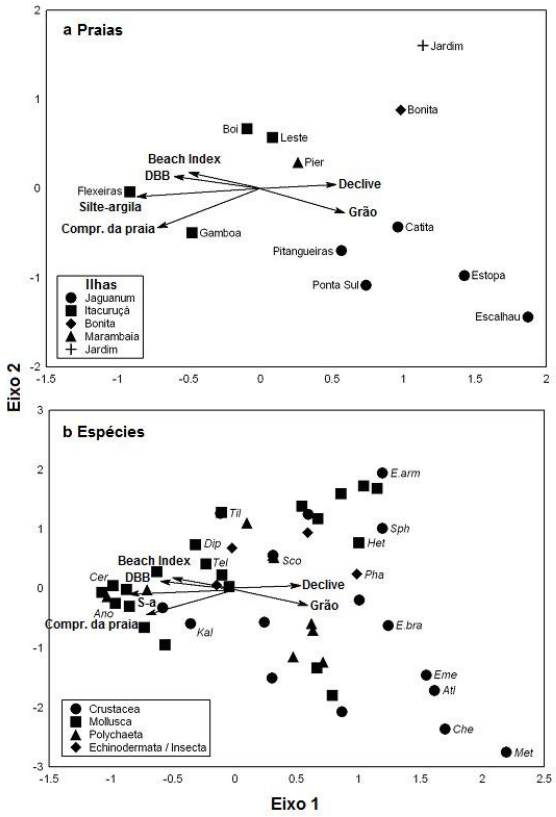


Figura 2. Gráfico da Análise de Correlação Canônica: (a) ordenação das praias (b) ordenação das espécies. As setas indicam as variáveis ambientais. Espécies representadas no gráfico (b): Cer (*Cerithium atratum*), Ano (*Anomalocardia brasiliana*), Tel (*Tellina* spp.), Dip (*Diplodonta patagonica*), Til (*Tylos niveus*), Kal (*Kalliapseudes schubarti*), Sco (*Scolelepis* sp.), E.arm (*Excirolana armata*), Sph (*Sphaeromopsis mourei*), Het (*Heterodonax bimaculatus*), Pha (*Phaleria testacea*), E.bra (*Excirolana braziliensis*), Eme (*Emerita brasiliensis*), Atl (*Atlantorchestoidea brasiliensis*), Che (*Cheidae* sp.), Met (*Metacirolana* cf *riobaldoi*).

CONCLUSÕES

Com este estudo foi possível concluir que em larga escala, fatores ambientais relacionados ao gradiente oceânico-abrigado são mais determinantes na estruturação da comunidade macrofaunal de ecossistemas de praias arenosas do que o gradiente morfodinâmico.

REFERÊNCIAS

BROWN, J. H. 1984. On the relationship between abundance and distribution of species***. The Amarican Natrutalist***, 124, 255–279.

DEFEO, O., CARDOSO, R. S. 2004. Latitudinal patterns in abundance and life-history traits of the mole crab *Emerita brasiliensis* on South American sandy beaches. ***Diversity and Distributions***, 10, 89–98.

DIAMOND, J., CASE, T. J. 1986. Overview: introductions, extinctions, exterminations, and invasions. Pages 65–79 in J. Diamond and T. J. Case, editors. ***Community Ecology***. Harper & Row, New York, New York, USA.

McLACHLAN, A. 1990. Dissipative beaches and macrofauna communities on exposed intertidal sands. ***Journal Coastal Research***, 6, 57–71.

McLACHLAN, A. 2001. Coastal beach ecosystems. In: Lewin R (ed) ***Encyclopedia of Biodiversity***. Academic Press, New York, pp 741–751.

LOUREIRO, V. F. 2006. Caracterização espaço-temporal da macrofauna de quatro praias arenosas situadas na baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil. ***Dissertação de Mestrado*****.** Biologia Marinha, Universidade Federal Fluminense.

NOY-MEIR, I. 1979. Structure and function of desert ecosystems. ***Israel Journal of Botany Basic & Applied Plant Sciences***, 28, 1–19.

PATTERSON, B. D.; Atmar, W. 1986. Nested subsets and the structure of insular mammalian faunas and archipelagos. ***Biological Journal of the Linnean Society***, 28, 65–82.

RICKLEFS, R. E.; SCHLUTER, D. 1993. Species diversity in ecological communities. ***Historical and Geographical Perspectives***. The University of Chigago Press, Chicago.

MONITORAMENTO DE MACRONUTRIENTES DA COLUNA D'ÁGUA DO ESTUÁRIO DO RIO ITANHAÉM E SEUS AFLUENTES RIO PRETO E BRANCO COMO INDICADORES DE CONTAMINAÇÃO ANTRÓPICA

Cesar-Ribeiro, C.[1]; Rosa, H. C.[1]; Prado, T. S.[1]

[1] Laboratório de Oceanografia Química e Ecotoxicologia - UNIMONTE (Av. Rangel Pestana, 99, Vila Mathias, 11013-931, Santos, SP, Brasil), caiocribeiro@hotmail.

RESUMO

Os cursos hídricos são impactados principalmente durante o percurso quando passam por áreas de urbanização em função dos diversos usos do solo. Para avaliação da qualidade da água do rio Itanhaém foram realizadas saídas de campo nas estações: verão (15/03/09), inverno (23/08/09) e primavera (25/10/09). Em todas as saídas foram coletadas amostras de água de sub-superfície, meio e fundo para análises de fósforo total, fosfato, nitrito e amônia, tendo como objetivo correlacionar os dados apresentados com os principais impactos observados. As análises químicas indicaram concentrações de nutrientes mais altas nos pontos 1, 6 e 8 em relação aos demais, sendo observado, somente para análise de fósforo total e fosfato, concentrações superiores aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05. As altas concentrações de nutrientes podem estar relacionadas aos diversos usos do solo e água do local de estudo como atividades de agricultura, pecuária e lançamento de efluentes domésticos. Esses fatores associados estão lentamente alterando a qualidade da água do rio Itanhaém, justificando a necessidade de estudos de avaliação e monitoramento para uma adequada gestão dessa sub-bacia hidrográfica.

Palavras chave: poluição, macronutrientes, esgoto doméstico.

INTRODUÇÃO

Os corpos d'água são os recipientes naturais da maioria das substâncias tóxicas geradas pelas atividades antrópicas, mesmo com todos os mecanismos físicos, químicos e biológicos que estes possuem para assimilá-las. Quando estas substâncias atingem níveis acima da capacidade assimilativa do corpo receptor, podem afetar as respostas fisiológicas ou o comportamento dos organismos vivos prejudicando o seu desenvolvimento (ALMEIDA et al., 2002).

O Rio Itanhaém está inserido na Bacia Hidrográfica da Baixada Santista que possui extensão de 2.788,82 km² (CARMO, 2004), sendo formado a partir do encontro dos Rios Preto e Branco. A cidade apresenta uma população de 85.000 habitantes podendo chegar a 450.000 nos períodos de alta temporada. Dispõem somente de duas estações de tratamento de esgoto em funcionamento que tratam apenas 6% dos 14% de esgoto coletado (DIAS & SIMÕES, 2009).

Durante todo o trajeto feito pelo rio Itanhaém foram observados impactos antrópicos como remoção da mata ciliar para construção de moradias, cultivo agrícola e lançamento de esgoto doméstico, consequência do processo de urbanização da região. Esses fatores associados podem estar influenciando negativamente a qualidade da água contribuindo para sua deterioração tornando necessário o desenvolvimento de estudos de avaliação da qualidade do curso hídrico, esperando dessa forma, correlacionar as alterações da qualidade da água com os impactos observados.

MATERIAIS E MÉTODOS

A coleta das amostras de água de superfície, meio e fundo foram feitas utilizando garrafa de *Van Dorn*, durante três estações: verão (15/03/09), inverno (26/08/09) e primavera (25/10/09). Foram selecionados 8 pontos, sendo P1- Rio Preto (24º08,76'S e 46º48,60'W), P2- Rio Branco (24º08,76'S e 46º48,17'W), P3- Rio Itanhaém, ponto de encontro entre os Rios Branco e Preto (24º08,97'S e 46º48,41'W), P4- Próximo à área urbana (24º09,56'S e 46º48,20'W), P5- Montante da ETE (24º09,96'S e 46º48,27'W), P6- ETE (Estação de Tratamento de Esgoto) (24º10,31'S e 46º48'05'W), P7- Jusante da ETE (24º10,50'S e 46º48,15'W), P8- Porto dos Pescadores (24º10,73'S e 46º47,83'W).

Em laboratório, as amostras foram descongeladas para análises colorimétricas das concentrações de fósforo total, fosfato, nitrito e amônia. As amostras foram previamente filtradas com membranas de 0,45 µm de porosidade, não sendo executado esse procedimento somente para análise do fósforo total. As metodologias aplicadas nas análises foram: APHA (1998), com modificações para análise de fósforo total e fosfato, KOROLEFF, 1976 para análise de amônia e MACKERETH *et al*., 1978 para análise de nitrito. As leituras das amostras foram feitas em espectrofotômetro FEMTO 700S. Foi utilizado o programa estatístico BIOSTAT 5.0 para calcular as correlações de Pearson ($p < 0,05$) para os valores de nutrientes.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir das análises desenvolvidas foi possível observar que para as concentrações de fósforo total a maior parte das amostras indicaram valores superiores aos padrões estabelecidos pela resolução CONAMA 357/05 que é de 0,1 mg/L para rios classe 1. Quanto aos valores de nitrito, mesmo os valores mais elevados não ultrapassaram os padrões estabelecidos pela referida resolução que é de 1,0 mg/L. Todos os valores para análise de amônia também estiveram dentro dos padrões determinados pela Resolução sendo que o maior deles não ultrapassou 0,5 mg/L.

A figura 1 demonstra concentrações de fósforo total mais elevadas nos pontos 1 e 2. O aumento da concentração desse nutriente pode estar associado ao uso de fertilizantes proveniente do cultivo agrícola em áreas próximas ao leito do rio. As concentrações mais elevadas de amônia foram observadas nos pontos 6 e 8 e podem estar relacionadas com o lançamento de esgoto proveniente da ETE e de moradias próximas ao leito do rio. As concentrações de nitrito apresentaram valores mais altos nos pontos 5 e 6.

A tabela 1 indicou alta correlação entre as concentrações de amônia para águas de superfície e meio, nitrito e amônia para águas de fundo e entre fosfato e nitrito para águas de meio.

As correlações entre os nutrientes são muito comuns, pois estes estão sempre em equilíbrio químico conforme a degradação bacteriana (nitrificação, denitrificação, remineralização), isto ocorre conforme a disponibilidade de oxigênio. Nutrientes de lançamento recente como amônia e fósforo total no fundo se relacionaram com suas outras espécies químicas na meia água, onde houveram processos de degradação bacteriana transformando os nutrientes em outros compostos como nitrito e fosfato. Além do fato de neste corpo hídrico os focos de poluição estarem bem marcados, onde as maiores concentrações ocorrem geralmente nos mesmos pontos favorecendo as altas correlações encontradas e com alta significância.

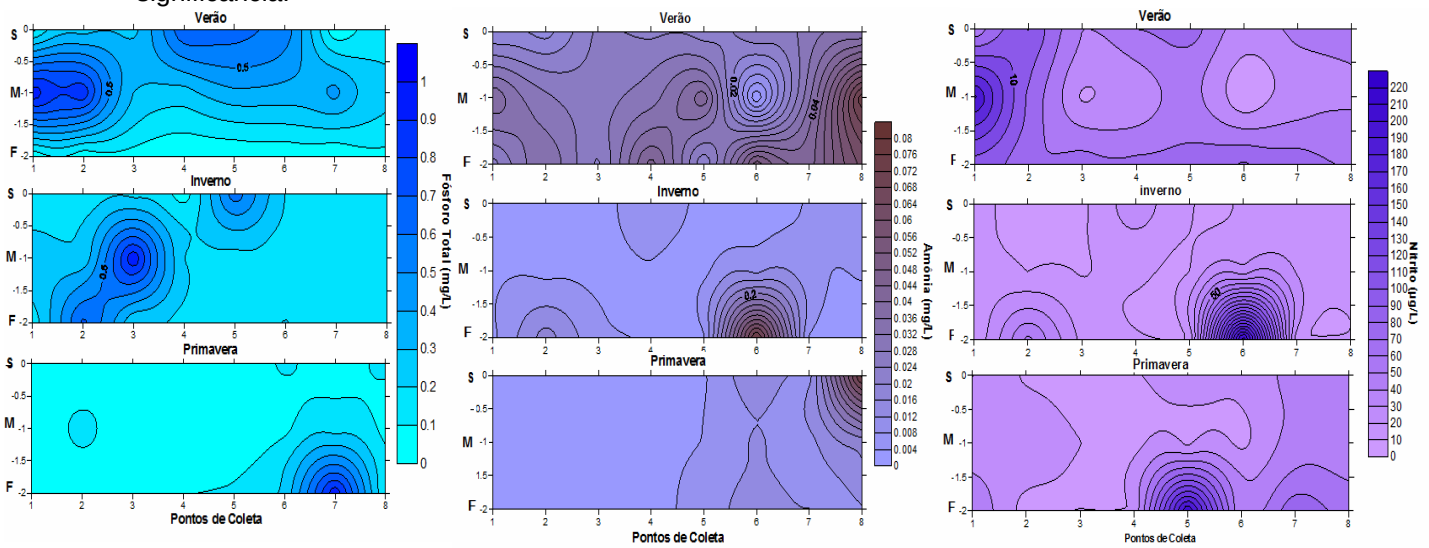


Figura 1. Representação gráfica das concentrações de fósforo total (mg/L), amônia (mg/L) e nitrito (µg/L) para águas de superfície (S), meio (M) e fundo (F).

Tabela 1. Matriz de correlação entre os valores médios das concentrações de nutrientes.

R	NH_4 (S)	NH_4 (M)	NH_4 (F)	NO2 (S)	NO2 (M)	NO2 (F)	PO4 (S)	PO4 (M)	PO4 (F)	P. T. (S)	P. T. (M)	P. T. (F)
NH_4 (S)	1,00	0,83	0,10	0,33	0,15	-0,05	-0,46	-0,25	-0,46	-0,17	-0,51	-0,15
NH_4 (M)	*	1,00	0,58	0,11	0,54	0,45	-0,33	0,08	-0,44	-0,06	-0,69	0,05
NH_4 (F)			1,00	-0,33	0,64	0,98	0,05	0,42	-0,08	0,26	-0,54	0,12
NO2 (S)				1,00	-0,09	-0,42	-0,26	-0,24	-0,69	-0,01	-0,46	-0,06
NO2 (M)			*		1,00	0,58	-0,06	0,87	-0,24	-0,33	-0,18	0,21
NO2 (F)			*			1,00	0,20	0,43	-0,03	0,37	-0,46	0,07
PO4 (S)							1,00	0,16	-0,22	0,62	0,09	-0,16
PO4 (M)					*			1,00	-0,02	-0,37	0,23	0,17
PO4 (F)									1,00	-0,36	0,66	0,36
P. T. (S)							*			1,00	-0,49	-0,42
P. T. (M)									*		1,00	0,03
P. T. (F)												1,00

NH_4-amônia; NO_2-nitrito; PO_4-fosfato e P.T.- fósforo total. * = p>0,05

CONCLUSÕES

A estação que apresentou maiores valores de nutrientes dissolvidos na água foi o Verão, estação que está associada a maior pluviosidade e com maiores descargas de efluentes domésticos, devido o turismo. Embora o Rio itanhaém, de acordo com os resultados das análises, apresentou boa qualidade de água, uma vez que todas as concentrações, com exceção do fósforo total apresentaram valores abaixo dos padronizados pela resolução CONAMA 357/05.

Portanto é preciso investimentos em obras de engenharia sanitária possibilitando maior eficiência na captação e tratamento do esgoto doméstico e melhorias na gestão e uso desse curso hídrico, uma vez que grande parte dos pontos em que foram observadas concentrações elevadas de nutrientes apresenta, de alguma forma, relação com as atividades antrópicas como lançamento de efluentes, urbanização e cultivo agrícola.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. A.; COSTA, J. B.; BERNI, C. R. 2002. Uma abordagem alternativa para a análise estatística dos resultados de teste de toxicidade crônica, In: ESPÍNDOLA, E. L. G. et al. ***Ecotoxicologia: Perspectivas para o século XXI***, São Carlos: RiMa. 501pp.

APHA/AWWA/WEF. 1998. American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation. ***Standard methods for the examination of water and wastewater. American Public Health Association.***

CARMO, S. C. B. 2004. Câmara e Agenda 21 Regional – Para uma rede de cidade sustentáveis – A região metropolitana da Baixada Santista. ***(Tese de mestrado)*** –São Carlos: UFSCar. 335pp.

DIAS, R. S; SIMÕES, V. S – Avaliação da contaminação no estuário do Rio Itanhaém, SP, Brasil, com ênfase na toxicidade da água e sedimento. In: 12° ***Simpósio de Biologia Marinha. Livro de resumos apresentados.*** Santos-SP, 29 a 03/07/09. 47pp.

KOROLEFF, F. 1976. Determination of Nutrients. In: GRASSHOFF, k. (ed.). Methods of Sea Water Analysis***. Verlag Chemie Weinhein*.** 117-181pp.

MACKERETH, F. J. H., HERON, J. & TALLING, J. F. 1978. Water Analysis: Some Revised Methods for Limnologists. ***Fresh. Biological Associat***. Publ. 36. 120pp.

RESOLUÇÃO CONAMA 357. 2005. ***Conselho Nacional do Meio Ambiente***

DINÂMICA TEMPORAL DO Hg NA SERAPILHEIRA DO MANGUEZAL DA FOZ DO RIO PARAÍBA DO SUL, RIO DE JANEIRO

Fragoso, C. P.[1]; Bernine, E.[1]; Araújo, B. F.[1]; Almeida, M. G.[1]; Passareli, L. S.[1]; Rezende, C. E.[1]

[1]Universidade Estadual do Norte Fluminense, Centro de Biociências e Biotecnologia, Laboratório de Ciências Ambientais, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil, 28013-600; cynarafragoso@yahoo.com.br crezende@uenf.br

RESUMO

O presente trabalho estudou a dinâmica temporal do Hg em folhas de três espécies (*Laguncularia racemosa* , *Rhizophora mangle* e *Avicennia germinans*) do manguezal da Foz do rio Paraíba do Sul, RJ. As concentrações médias de Hg foram 21 ± 2 ng.g^{-1} (5 – 37 ng.g^{-1}) , 18 ± 1 ng.g^{-1} (2 – 35 ng.g^{-1}) e 53 ± 4 ng.g^{-1} (12 – 75 ng.g^{-1}) para as espécies *Laguncularia racemosa*, *Rhizophora mangle* e *Avicennia germinans*, respectivamente. Sendo que, não foi observado um padrão de sazonalidade para as espécies estudadas. As concentrações observadas nas folhas das três espécies são compatíveis aos valores reportados para ambientes não contaminados, podendo ser considerados como níveis de base para a região.

Palavras chave: Manguezal, Mercúrio, rio Paraíba do Sul

INTRODUÇÃO

O manguezal é um ecossistema costeiro sujeito ao regime de marés que se desenvolve em regiões tropicais e subtropicais, principalmente em áreas abrigadas como estuários, baías e lagunas (Tomlinson, 1986). Este ecossistema apresenta condições propícias para alimentação, proteção e reprodução para muitas espécies animais, sendo considerado importante transformador de nutrientes em matéria orgânica e gerador de bens e serviços. No entanto, apesar de sua importância ecológica, social, e econômica, o manguezal vem sofrendo uma diminuição global de sua área nas últimas décadas devido à influência antrópica (Schaeffer-Novelli, 1995).

A serapilheira é considerada a principal via na ciclagem de metais no ambiente, pois, através desta, os metais são transferidos para os sedimentos, incorporados à matéria orgânica e finalmente liberados pela decomposição (Silva*., et al* 1998). Assim, o ciclo da matéria orgânica através da produção de serapilheira, decomposição e transporte das marés, pode, eventualmente, exportar uma fração dos metais acumulados neste componente do compartimento biótico e, assim, transmiti-los ao longo das cadeias alimentares de detritos às águas costeiras adjacentes (Silva, 1988).

O mercúrio (Hg) é emitido de fontes naturais e antropogênicas para a atmosfera, principalmente na forma gasosa, podendo ser transportado para áreas remotas e preservado em vários compartimentos dos ecossistemas. Este elemento também possui um longo tempo de residência na atmosfera e vem sendo considerado um poluente global devido as suas características específicas: 1 - a entrada deste elemento nos ecossistemas independe das fontes locais; 2 - a re-emissão do Hg após ter sido depositado na superfície dos solos, é considerada como responsável por uma parcela apreciável do ciclo contemporâneo deste elemento (Schroeder & Munthe, 1998). Assim, muitos estudos sugerem que a interação entre o Hg atmosférico e a copa das florestas pode ser um processo chave que influencia a entrada do Hg no ecossistema (Silva-Filho*., et al* 2006) e, a acumulação de Hg nas folhas se daria preferencialmente pelo processo de deposição atmosférica e trocas gasosas ao nível do processo respiratório (Munthe, J*., et al* 1995).

MATERIAIS E MÉTODOS

A serapilheira foi coletada mensalmente no manguezal do rio Paraíba do Sul ao longo do ano de 2006, através de cestas coletoras de 0,7 x 0,7 m (0,49 m^2), forradas com tela de nylon de 1 mm e suspensas a aproximadamente 1,3 m do solo. O material foi submetido à secagem em estufa a 60ºC por 48 horas até peso constante. Posteriormente, as amostras de serapilheira foram triadas de acordo com a espécie e a fração folhas foi separada para análise química. A determinação da concentração do Hg total foi realizada em material seco, triturado e

homogeneizado, sendo a massa utilizada próxima a 0,2 g de amostra da fração folha, e submetido à extração ácida com H_2SO_4/HNO_3 (Silva-Filho*., et al* 2006). A digestão ácida foi efetuada em sistema de microondas modelo Mars Xpress (CEM), e a determinação do Hg realizada no Analisador de Hg Quick Trace M-7500 da CETAC. O coeficiente de variação analítico entre réplicas foi inferior a 10% e a exatidão calculada através de padrão certificado (Apple Leaves) foi acima de 90 %. O limite de detecção do método foi de 1 $ng.g^{-1}$.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os valores médios das concentrações de Hg na serapilheira foram 21 ± 2 $ng.g^{-1}$ (5 – 37 $ng.g^{-1}$) , 18 ± 1 $ng.g^{-1}$ (2 – 35 $ng.g^{-1}$) e 53 ± 4 $ng.g^{-1}$ (12 – 75 $ng.g^{-1}$) para as espécies *Laguncularia racemosa*, *Rhizophora mangle* e *Avicennia germinans*, respectivamente. Sendo que, não foi observado um padrão de sazonalidade para as espécies estudadas, porém, todas apresentaram concentrações maiores nos meses de setembro e outubro, coincidindo com início do período chuvoso e de maior intensidade de ventos. Os valores de Hg encontrados para *A. germinans* foram mais elevados ao longo do ano em comparação as outras espécies (Fig.1). Foi realizada uma análise de correlação de Spearman onde se obteve correlações positivas significativas entre as concentrações de Hg e a produção anual de serapilheira e as concentrações de Hg e a intensidade do vento ao longo do ano, para as espécies *L. racemosa* (rs= 0,748, n=12, p<0,05 / rs= 0,8303, n=12, p<0,05) e *R. mangle* (rs= 0,6433, n=12, p<0,05/ rs= 0,806, n=12, p<0,05), respectivamente.

Os resultados observados para a espécie *A. germinans* foram os mais próximos aos encontrados por Mélières., *et al* (2003), o qual obteve 64 ±14 $ng.g^{-1}$ de Hg em folhas coletadas diretamente das copas de espécies de floresta tropical da Guiana Francesa. De acordo com estes autores, os valores encontrados são inferiores aos reportados para áreas industrializadas e com influência antrópica, sendo característicos de áreas remotas ou preservadas.

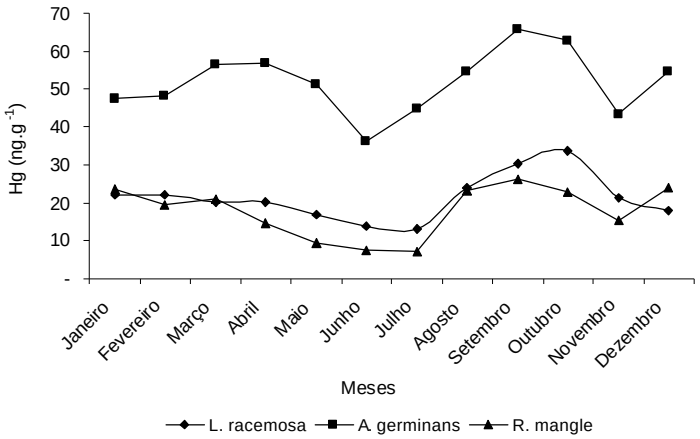


Figura 1. Concentração de Hg nas espécies *L. racemosa* , *A. germinans* e *R. mangle* ao longo do ano de 2006.

Silva-Filho*., et al* 2006, encontrou valores de Hg variando de 20 a 244 $ng.g^{-1}$ (131 ± 74 $ng.g^{-1}$) em serapilheira de espécies de Mata Atlântica em Ilha Grande/RJ, as quais foram coletadas mensalmente por meio de cestas coletoras (70 cm acima do solo). Os autores encontraram um padrão de sazonalidade, com concentrações maiores na estação seca e menores na estação chuvosa. Essa diferença, em comparação ao presente estudo, pode ser justificada pela presença de uma variabilidade meteorológica entre as áreas ou pelas diferenças nas características da superfície das folhas das diferentes espécies. Em adição, a influência de áreas industrializadas e de grandes centros urbanos (São Paulo e Rio de Janeiro), pode explicar a grande diferença observada nas concentrações entre os dois trabalhos.

CONCLUSÕES

As concentrações observadas nas folhas das três espécies são comparáveis aos valores reportados para ambientes não contaminados, podendo ser considerados como níveis de base para a região. No entanto, esses resultados ainda são preliminares e estudos mais

aprofundados devem ser realizados para o conhecimento da dinâmica do Hg na vegetação do ecossistema de manguezal.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Laboratório de Ciências Ambientais do Centro de Biociências e Biotecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense pela disponibilidade da infra-estrutura. Este trabalho faz parte do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia sobre a Transferência de Material na Interface Continente – Oceano (CNPq Proc. 573.601/2008-9) e CER recebe apoio financeiro da FAPERJ (E- 26/102.697/2008; E- 26/112.037-2008); CNPq (Proc. 573.601/2008-9) e Cooperação Bilateral CNPq (490658/2006-7) e NSF.

REFERÊNCIAS

MÉLIÈRES, M.A., POURCHET, M., CHARLES-DOMINIQUE, P., GAUCHER, P., 2003. Mercury in canopy leaves of French Guiana in remote areas. ***Science Total Environment***. 311 (1–3), 261–267.

MUNTHE, J.; HULTBERG, H.; IVERFELDT, A. 1995. Mechanisms of Deposition of Methylmercury and Mercury to Coniferous Forests. ***Water, Air, and Soil Pollution****.* 80: 363-371 pp.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 1995. Manguezal: ecossistema entre a terra e o mar. São Paulo: ***Caribbean Ecological Research***, 64pp.

SCHROEDER, W.H; MUNTHE, J. 1998. Atmospheric Mercury-an Overview. ***Atmospheric Environment***. 32 (5): 809 pp.

SILVA, C.A.R.1988. Distribuição e Ciclagem Interna de Metais Pesados em um Ecossistema de Manguezal dominado por *Rhizophora mangle*, Baía de Sepetiba, RJ. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Fluminense, Niterói. 67p.

SILVA, C.A.R; LACERDA, L.D; OVALLE, A.R; REZENDE, C.E. 1998. The dynamics of Heavy Metals through litterfall and decomposition in a red Mangrove Forest. ***Mangroves and Salt Marshes*** 2**:** 149–157 pp.

SILVA-FILHO, E. V.; OLIVEIRA, R. R.; MACHADO, W.; SELLA, S. M.; LACERDA, L. D. 2006. Mercury deposition through litterfall in an Atlantic Forest at Ilha Grande, Southeast Brazil. ***Chemosphere***, 65 (11): 2477-2484 pp.

TOMLINSON, P.B. 1986. The botany of mangroves. New York: ***Cambridge University Press***, 170pp.

AVALIAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DE FÓSFORO E NITROGÊNIO NO SEDIMENTO DO ESTUÁRIO DO RIO ITANHAÉM E SEUS AFLUENTES RIO PRETO E RIO BRANCO, SP

Cesar-Ribeiro, C.[1]; Rosa, H. C.[1]; Prado, T. S.[1]; Silva, F. M.

[1]Laboratório de Oceanografia Química e Ecotoxicologia - UNIMONTE (Av. Rangel Pestana, 99, Vila Mathias, 11013-931, Santos, SP, Brasil), caiocribeiro@hotmai.com, aaahelena@yahoo.com.br.

RESUMO

Os estudos envolvendo análise de sedimento são ferramentas importantes para determinação da concentração de elementos químicos. Essas concentrações quando elevadas podem estar associadas às atividades antrópicas, podendo ser um forte indicativo de poluição. Com o objetivo de avaliar a influencia das diversas atividades desenvolvidas no entorno do rio Itanhaém, foram realizadas coletas de sedimento nas estações: inverno (23/08/09) e primavera (25/10/09). Através dos resultados observados pode-se perceber que os pontos com maior contaminação se relacionam com as atividades desempenhadas na proximidade do rio. As análises também indicaram que alguns nutrientes podem ser carreados pela água, depositando-se em pontos mais distantes das fontes de lançamento.

Palavras chave: Nutrientes, sedimento, poluição.

INTRODUÇÃO

Os sedimentos podem ser considerados uma das matrizes mais complexas existentes nos ecossistemas aquáticos. São constituídos tipicamente de argila, areia, sais minerais e matéria orgânica, podendo variar desde totalmente mineral até com predominância orgânica, dependendo de fatores naturais e antrópicos (ARAUJO *et al.,* 2008).

O sedimento funciona como depósito natural dos produtos que estão ou que chegam à coluna d'água. Por este motivo, análises no sedimento vêm sendo uma ferramenta imprescindível para controle ambiental.

Em ambientes aquáticos, a coluna sedimentar, principalmente a fração orgânica realiza troca de nutrientes com a coluna d'água sobrejacente em uma tentativa de reciclar compostos, envolvendo processos biológicos de bioturbação e ação de bactérias oxidantes e redutoras (BAUMGARTEN*, et al*., 2001).

As análises químicas das amostras de sedimento podem indicar concentrações naturais de certos elementos ou intensificadas por atividades antrópicas, sobretudo em frações mais finas (MOREIRA *et al.,* 2003).

MATERIAIS E MÉTODOS

Para análise de nutrientes no sedimento foram realizadas duas coletas em diferentes estações do ano: inverno (23/08/09) e primavera (25/10/09). O sedimento foi coletado utilizando pegador de fundo do tipo Petit Ponar em 8 pontos sendo: P1- Rio Preto (24º08,76'S e 46º48,60'W), P2- Rio Branco (24º08,76'S e 46º48,17'W), P3- Rio Itanhaém, ponto de encontro entre os Rios Branco e Preto (24º08,97'S e 46º48,41'W), P4- Próximos à área urbana (24º09,56'S e 46º48,20'W), P5- Montante da ETE (24º09,96'S e 46º48,27'W), P6- ETE (Estação de Tratamento de Esgoto) (24º10,31'S e 46º48'05'W), P7- Jusante da ETE (24º10,50'S e 46º48,15'W), P8- Porto dos Pescadores (24º10,73'S e 46º47,83'W).

As análises de nutriente seguiram a metodologia de (BERNER *et al.*, 1994), com modificações, para análise da concentração de fósforo. As análises de nitrogênio seguiram a metodologia de BAUMGARTEN*, et al*., 2001.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados das coletas de amostras no inverno indicaram valores elevados de fósforo total nos pontos 5 e 8 (939,4 e 965,1 mg/Kg). Para as análises de nitrogênio foram observados valores mais elevados nos pontos 6 e 7 (107,3 e 105,6 mg/Kg). As coletas realizadas na primavera apresentaram valores de fósforo elevado nos pontos 2, 6 e 7 (1807,9;

1786,7 e 1259,6 mg/Kg) e nitrogênio nos pontos 2, 6 e 7 (75; 66,2 e 70,9 mg/Kg).

Os efluentes provenientes da ETE, à medida que são carreados pela corrente podem se depositar no sedimento em pontos mais distantes do lançamento. Esse fator associado ao possível lançamento de esgoto *in natura* contribuem para um enriquecimento da matéria orgânica no sedimento.

Os valores elevados de fósforo total no ponto 2 podem estar associados às atividades agrícolas desempenhadas na região. Estudos desenvolvidos por QUIÑONES, (2000) no Rio Itanhaém atribuiu os altos valores de fosfato na água ao lançamento de esgoto doméstico *in natura* e à fertilização dos solos para plantação de bananas, uma vez que, estes apresentam deficiência desse nutriente, havendo a necessidade de adição de superfosfato, o qual na maioria das vezes é colocado em excesso, sendo carreado para os cursos hídricos.

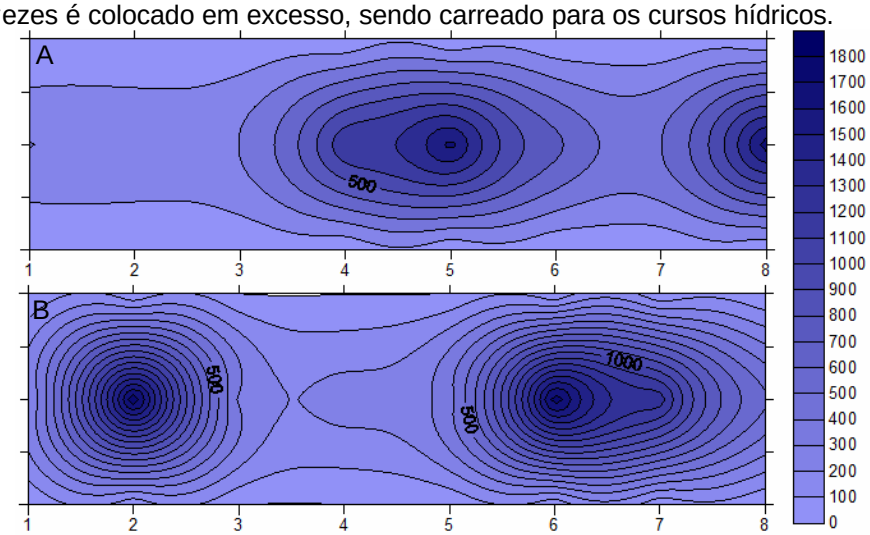


Figura 1: Concentrações de fósforo nos diferentes pontos de coleta. A) Inverno e B) Primavera.

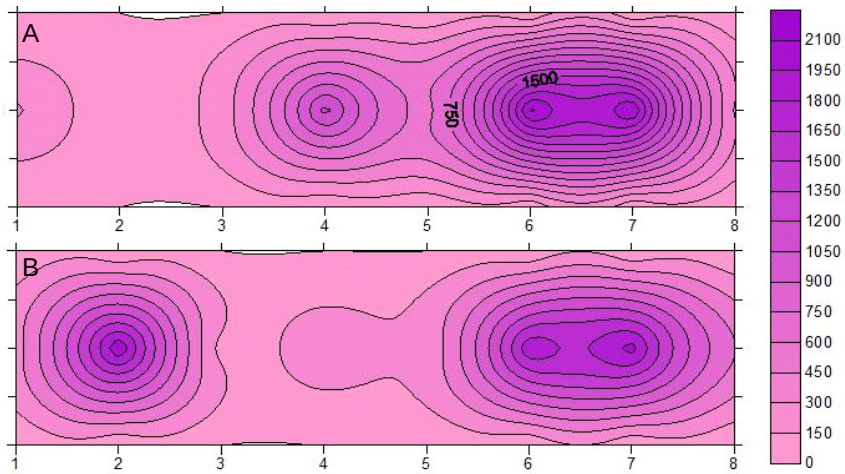


Figura 2: Concentrações de nitrogênio nos diferentes pontos de coleta. A) Inverno e B) Primavera.

CONCLUSÕES

As análises demonstram que as atividades antrópicas estão alterando a qualidade da água do rio, uma vez que foram observadas concentrações elevadas de nutrientes no sedimento. Esta constatação indica que o os impactos provocados no curso hídrico são periódicos. Através da representação gráfica foi possível concluir que no inverno as concentrações de nitrogênio e fósforo estavam menos dispersas quando comparados com a primavera em ambas análises. Esses fenômenos podem ser explicados pela vazão do rio, pois o inverno normalmente é uma estação seca e os nutrientes que chegam ao corpo receptor, por atividades antrópicas ou causas naturais, se concentram nos pontos de lançamento e ao serem carreados pela água, devido ao volume, acabam não dispersando e se precipitam no solo enquanto que, na primavera, por ocorrer uma maior incidência de chuvas os poluentes se

dispersam com maior facilidade e precipitam no sedimento. Essas evidências demonstram a importância de estudos que possam acompanhar as alterações desse ambiente, uma vez que na região têm se observada intensa expansão imobiliária podendo trazer grandes alterações na qualidade da água se não adotadas as medidas de gestão necessária.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, R. P. A.; SHIMIZU, G. Y.; BOHRER, M. B. C.; JARDIM, W. 2008. Avaliação da qualidade de sedimento. In: ***Ecotoxicologia Aquática Princípios e Aplicações*** – São Carlos: RiMa. Comp & Art. Capítulo 13. 293 pp.

BAUMGARTEN, M. G. Z.; NIENCHESKI, L. F.; VEECK, L. 2001. Nutrientes na coluna da água e na água intersticial de sedimentos de uma enseada rasa estuarina com aporte de origem antrópica (RS-Brasil). ***Atlântica,*** 23. Ed. FURG. Rio Grande. 101-116 pp.

BERNER, R. A.; RAO, J.L. 1994. Phosphorus in sediments of the Amazon River and estuary: implications for the global flux of phosphorus to the sea. ***Geochimica ET Cosmochimica Acta***, vol. 58, nº10. 2333-2339 pp.

MOREIRA, R. C. A.; BOAVENTURA, G. R. 2003 Referência geoquímica regional para a interpretação das concentrações de elementos químicos nos sedimentos da bacia do Lago Paranoá – DF. ***Química Nova*** vol. 26, nº6 – São Paulo Nov./Dec.

QUINONES, E. M. 2000. Relação água-solo no sistema ambiental do estuário de Itanhaém (SP). ***Tese de Doutorado***. Universidade Estadual de Campinas.

DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTA COMPUTACIONAL PARA ANÁLISE DO EQUILÍBRIO EM PLANTA DE PRAIAS DE ENSEADA

Pelz, F. D.[1,2]; Raabe, A. L. A.[1]; Klein, A. H. F.[1,3]

[1]Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar (CTTMar). Rua Uruguai n° 458, Centro, CEP 88302-202 - Itajaí, SC – Brasil. fillipi@univali.br.; raabe@univali.br; klein@univali.br
[2] CNPq 500249/2007-5 Bolsa de Iniciação Científica.
[3] Bolsista de Produtividade – CNPq

RESUMO

Este trabalho apresenta a terceira versão do *software* MEPBay. Este é usado para analisar o equilíbrio em planta de praia de enseada utilizando o modelo parabólico aplicado em mapas, imagens de satélite e/ou fotografias aéreas verticais de praias de enseada. Para tanto foram apontadas as limitações da versão anterior que são: limite no tamanho da imagem, falta de suporte para imagens do tipo TIFF, simulação de somente uma curva (resultado do modelo parabólico) e impossibilidade de fazer operações de rotação. Para suprir as necessidades apontadas foram estudadas tecnologias onde se priorizou os problemas relacionados a manipulação de imagens. A tecnologia escolhida foi *Java* pela rica biblioteca de manipulação de imagens disponível. Utilizou-se de técnicas de computação gráfica para calcular e desenhar o modelo no local correto. Foram realizados protótipos e testes com o modelo comparado-o com a versão 2.0, então foi elaborado a nova versão com base nos testes. No inicio da ultima fase foi construído um site para disponibilizar informações sobre o MEPBay e um *link* para download da ferramenta.

Palavras chave: Modelo Parabólico, MEPBay.

INTRODUÇÃO

O MEPBay é uma importante ferramenta para auxílio dos estudantes e demais profissionais das áreas de Oceanografia, Engenharia Costeira, Geologia Costeira e Geografia na análise morfológica, das praias de enseada, e suas alterações (KLEIN et al.,2003; RAABE et al. 2010). Para tanto o usuário necessita entrar com os dados para o cálculo de modelo parabólico como a localização do promontório, a localização do final da praia, e a direção predominante das ondas. Com tais dados o *software* pode então calcular a linha teórica da costa e desenhá-la na tela. Comparando a linha desenhada pelo *software* com imagens verticais ou mapas o usuário pode então verificar em que tipo de equilíbrio a praia se encontra.

Com o uso contínuo do MEPBay 1.0 e 2.0 foram encontradas limitações destacadas por LAUSMAN et al. (2010), surgindo assim a possibilidade de evoluir a experiência do usuário com a elaboração de uma nova versão que suprisse as necessidades encontradas com o decorrer do uso do MEPBay. As principais limitações listadas também por RAABE et al. (2010) são relacionadas à manipulação de imagem, destaca-se aqui a incompatibilidade com imagens de grande formato e com o tipo de arquivo TIFF; outra limitação é a impossibilidade de rotacionar a imagem e/ou projeto, bem como a a impossibilidade de simular mais de um modelo de curva no mesmo projeto.

MATERIAIS E MÉTODOS

O modelo parabólico é uma equação polinomial de segunda ordem (Eq. 1) contendo dois parâmetros físicos primários, sendo R_β a linha de controle e • a obliquidade das ondas, ou seja, ângulo entre a crista da onda incidente a linha de controle, que une o ponto de difração de ondas a um ponto na praia quase em linha reta (ponto final) (SILVESTER et al., 1993, 1997), com pares de ângulo • e raios R_n é possível desenhar o modelo estático da costa, como visto na Fig. 1.

$$R_n / R_\beta = C_o + C_1 * \beta / \theta_n + C_2 * \left(\beta / \theta_n\right)^2 \quad (1)$$

As três constantes C presentes na formula do modelo parabólico foram geradas pela análise de regressão de 27 protótipos de modelos de baías. Os valores das constantes C delimitam-se de 2.5 à -1.0 para a variação de • entre 10º a 80º aplicável na maioria das condições, e são representadas por equações polinomiais de quarta ordem dependentes do ângulo • , como se segue (RAABE et al.,2010):

$$C_0 = 0.0707 - 0.0047\beta + 0.000349\beta^2 - 0.00000875\beta^3 + 0.000000047650\beta^4 \quad (2)$$

$$C_1 = 0.9536 + 0.0078\beta - 0.00004879\beta^2 + 0.0000182\beta^3 - 0.000001281\beta^4 \quad (3)$$

$$C_2 = 0.0214 - 0.0078\beta + 0.0003004\beta^2 - 0.00001183\beta^3 + 0.000000093430\beta^4 \quad (4)$$

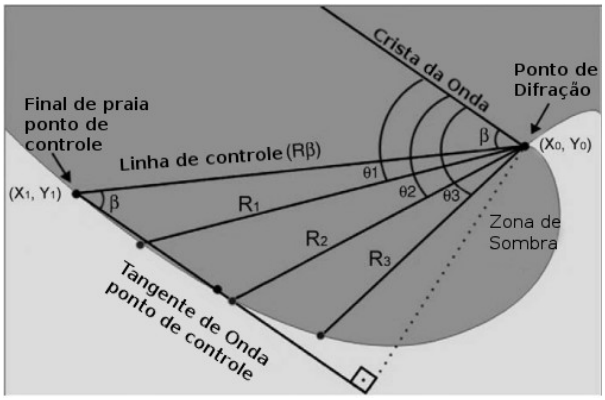


Figura 1 – Esboço do modelo parabólico mostrando principais parâmetros (RAABE et al.,2010).

Para a codificação do modelo é necessário isolar as variáveis com base nos pontos inseridos pelo usuário. Esta operação foi descrita por KLEIN et al. (2003), porém a diferença aqui é a não utilização da tabela de valores conhecidos das constantes C e sim a utilização das equações (Eq. 2 - 4) para obtenção das mesmas.

Para realizar operações de rotação e *zoom* sobre o modelo parabólico utiliza-se de álgebra linear aplicado sobre cada ponto de controle para definição da nova localização do modelo rotacionado e/ou escalonado e então é refeito o calculo do modelo.

A linguagem computacional utilizada foi Java por ser orientada a objetos e possuir bibliotecas de código fonte para manipulação de imagens, interface gráfica e desenhos vetoriais, recursos estes disponibilizados gratuitamente, pesando na escolha da linguagem.

Técnicas de engenharia de software, como padrões de projeto, foram utilizados na elaboração de todo o sistema. Padrões de projeto descrevem soluções para problemas recorrentes no desenvolvimento de sistemas *software* orientado a objetos. Um padrão de projeto estabelece um nome e define um problema, a solução, quando aplicar essa solução e suas consequências (GAMMA et al., 1995).

Os principais padrões de projeto adotados foram o *Observer* utilizado na notificação de mudanças de estados das ferramentas para o restante da aplicação, com um fraco acoplamento de código; O *Factory Method* utilizado na criação polimórfica das ferramentas inseridas pelo usuário; E o *Command* utilizado para encapsular requisições do usuário, permitindo a funcionalidade de desfazer e refazer. Estes padrões de projeto servirão para colaborar na manutenção e inclusão de novas funcionalidades ao MEPBay.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com a utilização de Java como plataforma para executar o MEPBay 3.0 foi retirada a incompatibilidade com versões mais recentes do *Windows* presente na versão 2 do MEPBay e também a utilização do MEPBay em diferentes sistemas operacionais como *Linux* e *Mac OS.*

Funcionalidades foram acrescentadas na nova versão como rotação e outras ferramentas foram incluídas como medição de área e distância. Uma das diferenças mais impactantes na mudança de versão é a maneira como o usuário interage com a ferramenta curva. Na versão anterior (MEPBay 2.0) era necessário adicionar cada ponto de controle individualmente utilizando três botões distintos, um para cada ponto de controle, implicando na simulação de apenas um modelo por projeto, dificultando o uso da aplicação em praias com

mais de um ponto de difração. Na nova versão (MEPBay 3.0) os pontos de controle do modelo parabólico são agregados a um objeto curva e não mais ao projeto, possibilitando então, mais de três pontos de controle, três por curva, o que implica em mais de uma simulação. Destaca-se que na nova versão o desenho da curva é feita automaticamente sem a necessidade de indicar em que local do plano da imagem está o promontório e a costa como era feito na versão anterior, as diferenças podem ser vistas na Fig. 2.



Figura 2 – Diferenças de interface entre as versões 2 e 3 do MEPBay.

Para divulgação do *MEPBay* foi construído um site onde será disponibilizado informações sobre e *link* para *download [http://siaiacad17.univali.br/mepbay]*(Fig. 3). O *software* será testado por um grupo de pessoas, onde, pretende-se verificar se a interface de usuário esta adequada e se ele disponibiliza os resultados da forma adequada.

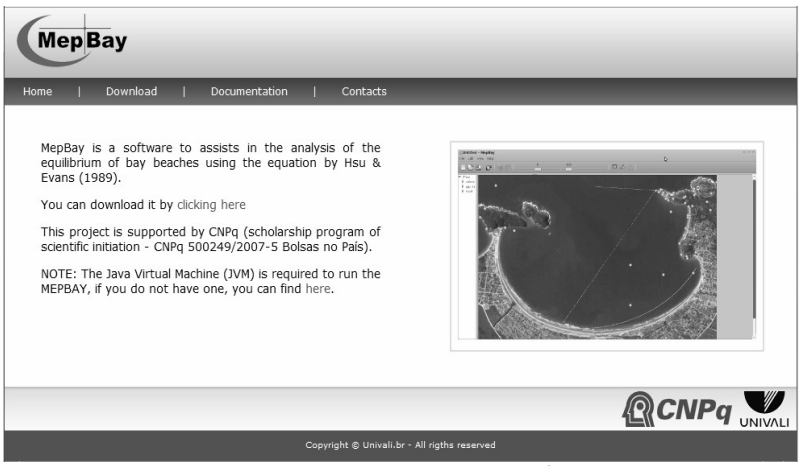


Figura 3 – Site onde o MEPBay esta disponível para download.

REFERÊNCIAS

GAMMA, E.; HELM, R.; JOHNSON, R.; VLISSIDES, J. 1995 Design patterns: Elements of reusable -object-oriented software. **Addison Wesley**, Reading, MA.

KLEIN, A.H.F; VARGAS, A.; RAABE, A.L.A; HSU, J.R.C. 2003 Visual assessment of bayed beach stability with computer software. **Computer & Geosciences**, 29 (10) 1249 -1257

LAUSMAN, R.; KLEIN, A.H.F.; STIVE, M.J.F. 2010 Uncertainty in the application of the Parabolic Bay Shape Equation: Part 1. **Coastal Engineering**, 57, (2) 132-141

RAABE, A.L.A.; KLEIN, A.H.F.; GONZÁLEZ, M.; MEDINA, R. 2010 MEPBAY and SMC: Software tools to support different operational levels of headland-bay beach in coastal engineering projects. **Coastal Engineering**, 57, (2) 213-226

SILVESTER, R.; HSU, J.R.C. 1993 Coastal Stabilization: Innovative Concepts. **Prentice-Hall**, Englewood Cliffs, NJ. 578 pp.

SILVESTER, R.; HSU, J.R.C.1997 Coastal Stabilization. **World Scienti• c Publ. Co.**, Singapore. 578pp. (Reprint of Silvester and Hsu,1993.)

ESTRUTURA POPULACIONAL DE DUAS ESPÉCIES DE ANFÍPODES (CRUSTACEA) DE DIFERENTES GRUPOS TRÓFICOS, ASSOCIADAS À ALGA *SARGASSUM* DO LITORAL NORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

Moraes, M. L. L.[1]; Leite, F. P. P.[2]

[1] *Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP); luizamoraes79@yahoo.com.br*
[2] *Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)*

RESUMO
A estrutura populacional de duas espécies de anfípodes foi estudada, durante as estações do ano, na Praia da Garapocaia, Ilha de São Sebastião. Cada espécie pertence a um grupo trófico. *Cymadusa filosa*, herbívora, foi a espécie menos abundante. *Hyale nigra*, onívora, e *Cymadusa filosa* apresentaram grande número de jovens. Os machos das duas espécies apresentaram tamanho maior que as fêmeas.

Palavras chave: onivoria, herbivoria, razão sexual.

INTRODUÇÃO
Os anfípodes, especialmente os gamarídeos, representam o grupo de crustáceos mais numeroso e com maior diversidade de espécies entre as assembléias que vivem associadas às algas. O estudo visou estudar a estrutura populacional de duas espécies de gamarídeos pertencentes a diferentes grupos tróficos, no período de um ano (de Março/2007 a Fevereiro/2008): *Hyale nigra* (Haswell, 1879), onívora e *Cymadusa filosa* (Savigny, 1816), herbívora.

MATERIAL E MÉTODOS
Frondes (n=10) da alga parda *Sargassum* foram coletadas no Canal de São Sebastião, na praia de Garapocaia (23º44.972'S 45º20.945'WO) (Fig.1), litoral norte do estado de São Paulo. Os indivíduos de cada espécie foram separados das frondes, contados, identificados, medidos e classificados por maturidade e dimorfismo sexual. Os indivíduos com tamanho corporal igual ou superior à menor fêmea ovada foram considerados fêmeas e os demais, jovens.



Fig. 1. Mapa do Canal de São Sebastião, litoral norte do Estado de São Paulo evidenciando a localização do ponto de amostragem (A) e sua localização em relação ao Brasil (B).

RESULTADO E DISCUSSÕES
Foram identificados 3826 indivíduos pertencentes às duas espécies, coletados em todas as estações do ano. A menor fêmea ovada de *Hyale nigra* (Tab. 1) apresentou 4,32 mm de tamanho total do corpo e *Cymadusa filosa* (Tab. 2) apresentou 8,07 mm. *Cymadusa filosa* foi mais abundante que *Hyale nigra* somente no Verão/08, apresentando número de fêmeas e

de jovens superior a *Hyale nigra* nesta estação. Em todas as demais estações, *Hyale nigra* foi superior numericamente a *Cymadusa filosa*, em todas as classes de indivíduos.

Hyale nigra, onívora, foi mais abundante que *Cymadusa filosa*, herbívora. A maior parte dos indivíduos das duas espécies foi constituída por jovens (Fig. 2 e 3) em todas as estações do ano, caracterizando uma reprodução contínua.

Tab. 1. Composição da população de *Hyale nigra*, nas quatro estações do ano.

	Outono/07	**Inverno/07**	**Primavera/07**	**Verão/08**	**Total**
Fêmeas ovadas	143	73	112	49	377
Fêmeas	203	415	285	21	924
Machos	215	143	165	43	566
Jovens	704	502	360	33	1599
Total	**1265**	**1133**	**922**	**146**	**3466**

Tab. 2. Composição da população de *Cymadusa filosa*, nas quatro estações do ano.

	Outono/07	**Inverno/07**	**Primavera/07**	**Verão/08**	**Total**
Fêmeas ovadas	9	0	1	5	15
Fêmeas	21	15	13	37	86
Machos	22	5	0	6	33
Jovens	92	14	13	107	226
Total	**144**	**34**	**27**	**155**	**360**

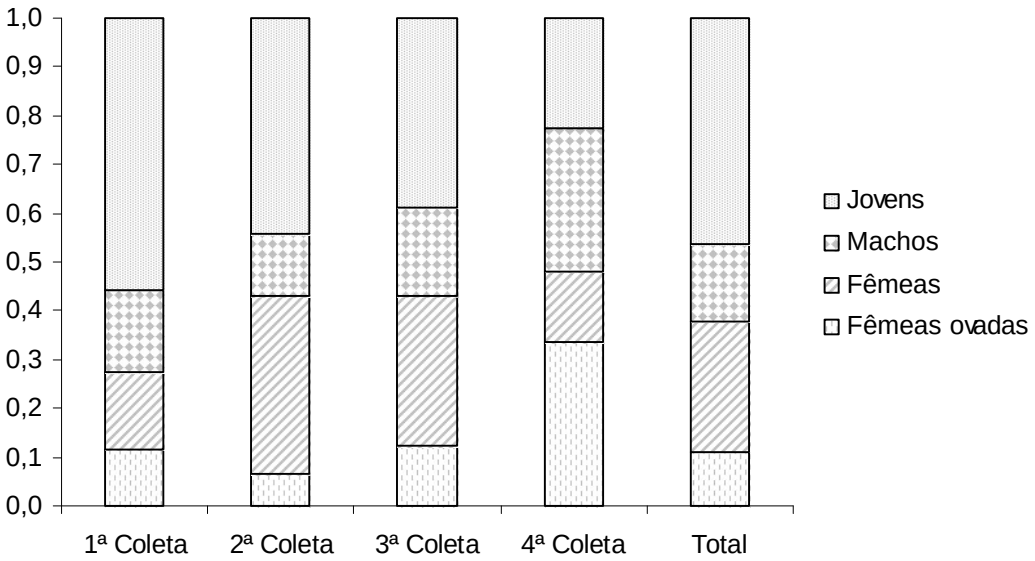


Fig. 2. Estrutura populacional de *Hyale nigra*, nas quatro estações do ano.

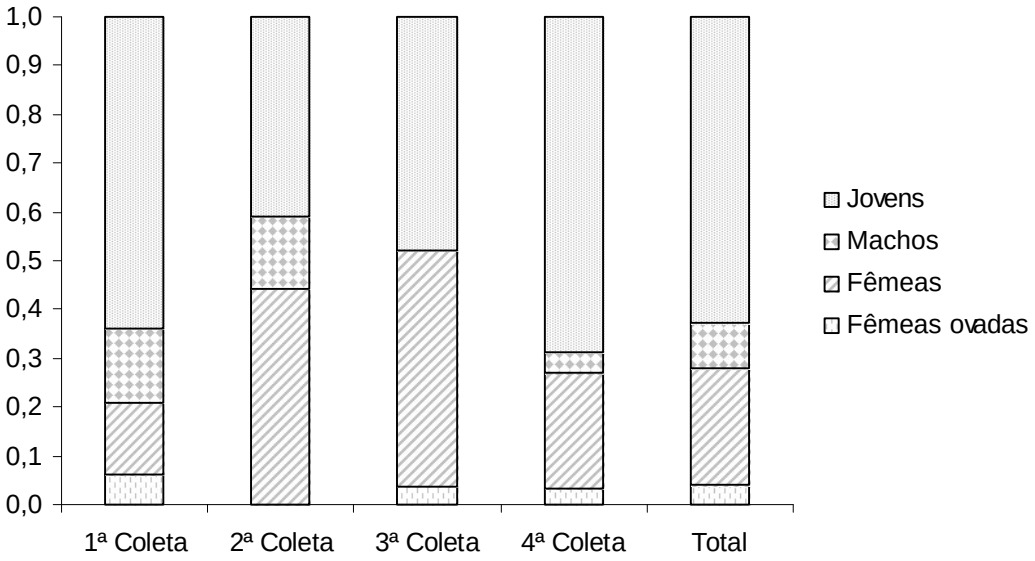


Fig. 3. Estrutura populacional *Cymadusa filosa*, nas quatro estações do ano.

O número de machos foi menor que o de fêmeas. A razão sexual de machos para total de fêmeas é de 1:2,5, para *Hyale nigra* e de 1:3 para *Cymadusa filosa*. Segundo a Teoria de Fisher da razão sexual, a seleção natural favorece o investimento parental em proles com número igual de machos e fêmeas. O desvio da proporção 1:1 pode estar relacionado a fatores dependentes do ciclo de vida das espécies (HAMILTON, 1967), como diferenças na taxa de mortalidade, longevidade, razão de crescimento, comportamento e utilização de habitat entre os sexos (WENNER, 1972; GABLE & CROOKER, 1977). Diferenças de mortalidade podem ocorrer em função de maior susceptibilidade de um dos sexos à predação, devido ao comportamento reprodutivo das espécies. LEITE *et al.* (2003) sugeriram que a menor proporção de machos em populações do tanaidáceo *Kalliapseudes schubarti* pode ser devida ao seu deslocamento à procura de fêmeas torná-los mais vulneráveis à predação.

CONCLUSÕES

Embora sejam necessários estudos comportamentais, fatores relacionados à ocupação do ambiente, reprodução e ciclo de vida parecem ser os principais fatores reguladores das populações das espécies deste estudo.

REFERÊNCIAS

GABLE, M.F.; R.A. CROOKER. 1977. The salt marsh amphipod *Gammarus palustris* Bousfield, 1969 at the northern limit of its distribution. I. Ecology and life cycle. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, Amsterdam, **5** (1): 123-134.

HAMILTON, W.O. 1967. Extraordinary sex ratio. **Science**, Washington, **156**: 44-488.

LEITE, F.P.P.; A. TURRA ; SOUZA, E.C.F. 2003. Population biology and distribution of the tanaid *Kalliapseudes schubarti* Mañé-Garzon, 1949, in an intertidal flat in southeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, **63** (3): 469-479.

WENNER, A.M. 1972. Sex ratio as a function of size in marine Crustacea, **American Naturalist**, Chicago, **106**: 321-350.

DETERMINAÇÃO DO $\delta^{13}C$ E DA RAZÃO C/N EM SEDIMENTOS DA REGIÃO DE ABROLHOS. EVIDÊNCIA PARA O ENTENDIMENTO DA ORIGEM E TRANSPORTE DE SEDIMENTO MARINHO

Zucchi, M. R.[1]; Lentini, C. A. D.[1*]; Spano, S.[1*]; Souza, J. R. B.[1]; Costa, A. B.[1]; Azevedo, A. E.[1]; Cardoso, A. O.[1]

[1]Departamento de Física da Terra e do Meio Ambiente, Instituto de Física - Universidade Federal da Bahia (UFBA) Travessa Barão de Jeremoabo, s/n, Campus Federação 40170-280, Salvador, Bahia, Brasil
[*] GOAT – Grupo de Oceanografia Tropical – www.goat.fis.ufba.br
mrzucchi@ufba.br, clentini@ufba.br, spanosaulo@gmail.com, otrebormor@yahoo.com.br, abc@ufba.br, expedito@ufba.br, aocrj@yahoo.com.br

RESUMO

Sedimentos foram coletados em armadilhas estabelecidas próximas a vários recifes de corais na região de Abrolhos, entre setembro de 2006 e junho de 2009. Foram realizadas análises da razão C/N e $\delta^{13}C$ na matéria orgânica (MO) dessas amostras. Os valores do $\delta^{13}C$ variaram entre -14,5 ‰ e -19,7 ‰, com valor médio de -17,8 ‰ enquanto os valores da razão atômica C/N variaram entre 4,7 e 7,8, com valor médio de 5,9. Os valores isotópicos encontrados para as armadilhas de Sebastião Gomes e Nova Viçosa são mais positivos em relação aos demais, indicando contribuição de outras fontes de matéria orgânica. Os valores da razão C/N indicam apenas origem marinha da MO para os sedimentos analisados.

Palavras chave: Isótopos, Análise elementar, Sedimento Marinho.

INTRODUÇÃO

A região de Caravelas, situada no sul do estado da Bahia, apresenta uma média anual de precipitação de 1.750 mm (NIMER, 1989) dividida em dois períodos: chuvoso (Nov-Abr) e seco (MAI-OUT) (ANA, 2006).

A bacia de drenagem de seu estuário é da ordem de 600 km^2. Embora não hajam registros para a descarga fluvial para o estuário de Caravela, ela é estimada pelos padrões regionais em 4 m^3s^{-1}.(C. A. F. Schettini, 2009, com. Pessoal).

O período chuvoso apresenta ventos preferencialmente de NE (39% de ocorrência para o período de 2002 a 2005), enquanto que o período de seca é marcado em média por ventos de S e SE, com 40% de ocorrência (TEIXEIRA, 2006).

A direção das correntes na região dos recifes costeiros do arco interno do Banco dos Abrolhos é nitidamente bimodal (LESSA *et. al*, 2005), orientadas preferencialmente no sentido NE-SW paralelo à costa.

Nesse estudo, isótopos estáveis de carbono foram utilizados para compreender a origem e a movimentação de matéria orgânica (MO) em ambiente marinho ao largo de Caravelas (BA) na região de Abrolhos. Os isótopos estáveis de carbono e a razão atômica C/N vêm sendo amplamente utilizados por vários autores para identificar origem de MO. A razão C/N tem sido usada por décadas como um parâmetro para a avaliação da influência relativa da matéria orgânica marinha e terrestre em alguns ecossistemas. Alguns autores sugerem valores diferentes de razão C/N de acordo com a origem da matéria orgânica. Saito e colaboradores (SAITO, *et al.,*1989) sugeriram uma razão maior que 20 para uma origem terrestre e entre 5 e 7 como uma fonte marinha. Stein (STEIN, 1991) registrou que valores abaixo de 10 mostram uma origem marinha e valores em torno de 10 representam componentes tanto de origem marinha quanto terrestre no sedimento.

MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras foram coletadas em armadilhas de PVC seguindo metodologia proposta por DUTRA (2004). No laboratório as amostras foram lavadas para a retirada do sal e secas na estufa a 70° C. Cerca de 0,5 g de cada amostra foi tratada com 10 mL de ácido clorídrico (HCl) 1 $mol.L^{-1}$, foi centrifugada para extrair o líquido sobrenadante, lavada e centrifugada por três vezes. Aproximadamente 8 mg de amostra seca foi pesada numa cápsula de estanho para

fazer a análise elementar de razão isotópica utilizando um analisador elementar Costech acoplado a um espectrômetro de massa Thermo Finnigan Delta Plus.

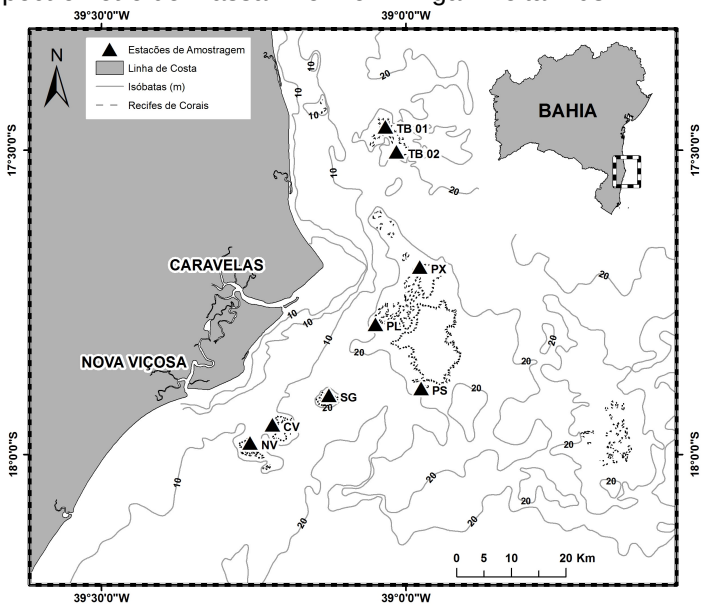


Figura I. Mapa de localização das estações de monitoramento da vitalidade dos corais e do aporte de sedimento. Na ordem de norte para sul, as estações são: Timbebas 2 (TB 2), Timbebas (TB), Pedra da Lixa (PX), Pedra de Leste (PL), Ponta Sul (P.Sul), Sebastião Gomes (SG), Coroa Vermelha (CV) e Nova Viçosa (NV).

A calibração foi verificada por um padrão de sedimento marinho de referência certificado pelo NIST (*National Institute os Standards and Technology*), sob o número de identificação 1941b, que sofreu o mesmo processo de tratamento que as amostras. Os valores isotópicos foram referenciados em relação a duas referências certificadas pela Agência Internacional de Energia Atômica: sucrose 06 (N$^{\underline{0}}$ 281) e ácido oxálico – C7 (N$^{\underline{0}}$ 40). O resultado final foi reportado com $\delta^{13}C$ (‰) relativo ao PDB (carbonato padrão derivado de Belemita formação Pee Dee):

$$\delta^{13}C = \frac{R_{amostra} - R_{padrão}}{R_{padrão}} \times 1000$$

Onde R é $^{13}C/^{12}C$. Foram analisados uma série de padrões durante as medidas e a precisão para o processo analítico de preparação e medida foi da ordem de 0,1‰.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os valores do $\delta^{13}C$ variaram entre -14,5 ‰ e -19,7 ‰, com valor médio de -17,8 ‰ enquanto os valores da razão atômica C/N variaram entre 4,7 e 7,8, com valor médio de 5,9. Analisando os valores médios das amostragens verifica-se que os valores amostrais, em média são bastante próximos, sendo um pouco diferenciado para a amostragem realizada em setembro de 2008. Na referida amostragem os valores da razão C/N foi menor, enquanto os valores de δC^{13} em média foram mais negativos, indicando maior contribuição de carbono orgânico com origem mais leve.

Os valores isotópicos encontrados para as armadilhas de Sebastião Gomes e Nova Viçosa são mais positivos em relação aos demais, indicando contribuição de matéria orgânica diferenciada, fato que ocorre durante todas as amostragens (Fig. II). Os valores da razão C/N indicam apenas origem marinha da matéria orgânica para os sedimentos analisados. Os valores encontrados para δC^{13}, sendo o valor médio -17,8 ‰, concorda com valores publicados por Deines (DEINES, P. 1980), que realizou uma coletânea de dados de valores isotópicos para sedimento marinho, refletindo a composição isotópica de plantas e organismos de regiões costeiras.

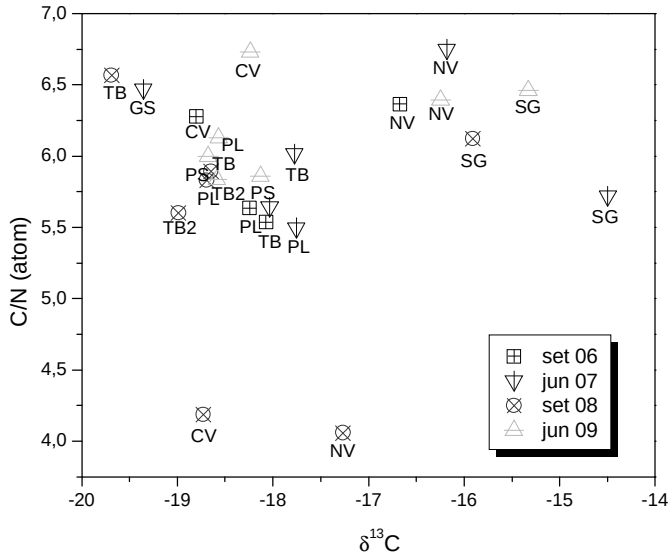


Figura II. Valores médios da razão atômica C/N *vs* δC^{13}(‰), referentes as quatro amostragens.

CONCLUSÕES

Os valores encontrados para a razão atômica C/N indicam que esses sedimentos são de origem totalmente marinha. Os valores isotópicos também indicam valores costeiros. Valores diferenciados foram observados nas armadilhas localizadas em Sebastião Gomes e Coroa Vermelha.

O conjunto de dados aqui apresentados correpondem a análises preliminares desse estudo. Novas amostragens e outras análises serão acrescentadas futuramente nesse trabalho.

REFERÊNCIAS

ANA (2006) Agência Nacional de Águas, http://www.ana.gov.br

DEINES, P. 1980. The isotopic composition of reduced organic carbon. In: FRITZ, P.; FONTES, J.C.H. (Eds). Handbook of Environmental Isotope Geochemistry. v. 1. New York: Elsevier, p. 329-406.

DUTRA, L. X. C. Kikuchi, R. K. P. e Leão, Z. M. A. N. (2004) Effects of sediment Accumulation on Reef Corals From Abrolhos, Bahia, Brazil. Journal of Coastal Research. Special issue 39: 633 – 638

LESSA, G. C.; Teixeira, C. E. P. e Castro, C. B. 2005. Variabilidade da Turbidez e Taxas de Sedimentação na Zona Costeira de Caravelas (BA): Existem Evidências de Impacto das Atividades de Dragagem do Canal do Tomba nos Recifes de Coral?, In: X Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário – Abequa. 6pp.

SAITO, Y., NISHIMURA, A. e MATSUMOTO, E. 1989. Transgressive sand sheet covering the shelf and upper slope off Sendai, Northeast Japan., ***Marine Geology***, 89:249-258.

STEIN, R. 1991. Accumulation of organic carbon in marine sediments. Results from the deep sea drilling project/ocean drilling program, Lecture Notes in Earth Sciences, 34:217p.

TEIXEIRA, C.E.P. 2006. *C*aracterização e Variabilidade da Hidrodinamica da Zona Costeira Adjacent ao Banco dos Abrolhos. Dissertação de Mestrado, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. 93 p.

ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DOS INVESTIMENTOS EM OCEANOGRAFIA DO MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, DE 2004 A 2009

Lima, L. F. O.[1]; Machado, M. C.[1]

1. Ministério da Ciência e Tecnologia, Secretaria de Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento, Coordenação para Mar e Antártica, Esplanada dos Ministérios, Bloco E, Sala 233 CEP:70067-900, Brasília, DF.

RESUMO

A Ciência e Tecnologia Marinha (C&TM) engloba a pesquisa básica e aplicada com o objetivo de compreender o funcionamento dos oceanos e seus processos. O Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT apoia a C&TM, principalmente por meio de editais lançados em parceria com suas Agências de Fomento (FINEP e CNPq), Ministérios, Secretarias e Agências de Fomento Estaduais. O Brasil mostra um crescente interesse em relação à Oceanografia, sendo assim, é preciso analisar se os investimentos na área são um reflexo da postura que o País vem assumindo frente às Ciências do Mar. Essa análise foi feita através da compilação dos projetos aprovados nos editais lançados pelo MCT e seus parceiros para as diferentes áreas da Oceanografia, no período 2004-2009.

Palavras chave: Ciência e Tecnologia Marinha, edital, recursos financeiros.

INTRODUÇÃO

A Ciência e Tecnologia Marinha (C&TM) é essencial para o entendimento da estrutura e funcionamento dos oceanos e de como eles variam espacial e temporalmente, para melhorar as previsões climáticas e meteorológicas, gerenciar de forma sustentável os recursos marinhos, bem como encontrar novas aplicações e utilizações para esses recursos. Em linhas gerais, a C&TM enfocam a pesquisa básica e aplicada que objetiva avançar no conhecimento dos processos físicos, químicos, geológicos e biológicos dos oceanos e das regiões costeiras, incluindo suas interações com os sistemas terrestre, hidrológico e atmosférico (CGEE, 2007).

Sabendo da importância da C&TM para o desenvolvimento do Brasil, o MCT não deixou de contemplá-la quando instituiu o Plano de Ação de Ciência, Tecnologia e Inovação, para o período 2007-2010, cujo objetivo principal é definir iniciativas, ações e programas que possibilitem tornar mais decisivo o papel da ciência, tecnologia e inovação, no desenvolvimento sustentável do País. No Plano, foram definidas quatro prioridades estratégicas, distribuídas em 21 linhas de ação, que se desdobram em 87 programas.

Dentre os programas, vários se relacionam com as Ciências do Mar, direta ou indiretamente. Os recursos que financiam esses programas, por parte do MCT, são oriundos do Fundo Nacional de Desenvolvimento Ciência e Tecnologia, FNDCT, no qual são alocados os Fundos Setoriais, e das ações do Plano Plurianual, PPA, que orientam a elaboração do Orçamento Geral da União pelo Governo

De maneira geral, a distribuição da verba é feita por meio de editais conjuntos lançados pelo MCT e suas agências, Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), em parceria com Ministérios, Secretarias e agências estaduais (FAPs).

A regulamentação da profissão de oceanógrafo no Brasil, fundamentada através da Lei N° 11760/2008 e aprovada pelo plenário no dia 9 de julho de 2008, é um dos indícios de que o período atual traz grandes avanços para a área de C&TM. A crescente preocupação com as mudanças climáticas, as descobertas de valor biotecnológico de organismos marinhos e a presença de petróleo em ambientes marinhos, são exemplos de outras motivações para se financiar pesquisas oceanográficas. Dessa forma, é preciso analisar se estes avanços são traduzidos em investimentos nas Ciências do Mar.

Para tanto, através da compilação dos projetos e seus respectivos dados, aprovados por meio de editais lançados pelo MCT e seus parceiros, para as áreas da Oceanografia, se fez a análise dos investimentos do MCT em Oceanografia, no período 2004-2009.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os projetos foram selecionados de acordo com sua ligação à Oceanografia, segundo a definição dessa ciência, e a divisão de suas áreas na análise de Eskinaze-Leça *et al* (orgs.),

2004. Os editais analisados estão disponíveis na página da Internet do CNPq e alguns dados foram requisitados a essa agência pela Coordenação para Mar e Antártica (CMA)/MCT.

Com exceção de 2009, os valores puderam ser calculados a partir dos recursos aprovados tanto por editais diretamente relacionados com as Ciências do Mar, quanto por editais gerais, que contemplam várias áreas do conhecimento.

Os requisitos para que o projeto fosse considerado nesta análise foram os seguintes:

1. O título do projeto deve estar relacionado com Oceanografia Geral e/ou com Oceanografia Biológica, Química, Física ou Geológica, segundo as definições da bibliografia indicada.
2. O organismo estudado deve ser de origem marinha ou a grande maioria do grupo sendo estudado deve ser marinha.
3. Deve haver ocorrência da espécie em ambientes marinhos e costeiros.
4. Projeto que seja geral para ambientes insulares.
5. Matéria prima analisada que seja proveniente de um organismo marinho.
6. Região estudada, ainda que não esteja no mar, que tenha registros fósseis marinhos.
7. Indicação no documento do resultado do edital constando que aquele projeto é de Oceanografia.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os investimentos do MCT e seus parceiros, por meio de editais lançados no período relatado, aumentaram em média ao longo dos anos e significativamente em 2008 e 2009 (Fig. 1). Se em 2008 os oceanógrafos puderam comemorar o aumento de 50% dos investimentos em relação a 2007, 2009 se mostra um marco para as Ciências do Mar no Brasil: o aumento foi de 122%, mais que o dobro dos recursos financeiros disponibilizados no próspero ano de 2008.

O ano de 2009 teve o maior número de editais lançados exclusivamente com a proposta de aprovar projetos em Oceanografia, e os recursos previstos para tal, R$ 23 milhões no total, superaram muitas vezes a média do período analisado, R$ 9,9 milhões (Tab.1). Para ilustrar a situação, em se tratando de editais diretamente dedicados às áreas da Oceanografia, o edital com o menor aporte de recursos lançado em 2009, R$ 2,3 milhões, supera a média dos recursos disponibilizados de 2004 a 2008 por meio de editais específicos, R$ 1, 8 milhões.

O Brasil ainda não possui um programa de Ciências do Mar, no qual seja possível centralizar os investimentos na área e garantir periodicidade no que se refere ao lançamento de editais. O investimento crescente em C&TM existe de maneira dispersa, o que o torna difícil de ser mensurado. Nos Editais Universais, por exemplo, os quais aprovam projetos de diversas ciências, os projetos relacionados às Ciências do Mar foram encontrados dentro das seguintes áreas do conhecimento: Bioquímica, Botânica, Ciências Ambientais, Ecologia, Farmácia, Farmacologia, Genética, Geociências, Microbiologia, Morfologia, Oceanografia, Química, Recursos Pesqueiros e Zoologia.

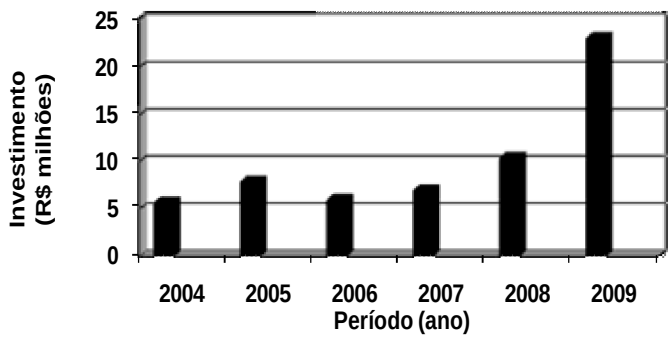


Figura 1. Evolução dos investimentos do MCT em editais que aprovaram projetos de Oceanografia, de 2004 a 2009*. Em 2009 estão relacionados apenas Editais das Ciências do Mar .

Tabela 1. Relação de Editais que contemplaram projetos de Ciências do Mar no período de 2004-2009 *.

Ano de	Número e data do Edital	Edital/Tema principal	Recurso (R$)	Total (R$)

lançamento				
2004	MCT/CNPq n.º011/2004 MCT/CNPq n.º 015 e 16/2004 MCT/CNPq/CT-Petro n.º 017/2004 MCT/CNPq n.º 019/2004 MCT/CNPq/CT-Petro n.º 040/2004	Ciências do Mar Brasil/Alemanha PROSUL Exploração de petróleo em águas ultra profundas Universal Sensibilidade ambiental ao óleo da Bacia Sedimentar Marítima de Santos	1.630.000,00 170.000,00 1.923.413,81 1.250.000,00 600.000,00	**5.573.413,81**
2005	MCT/CNPq n.º 01/2005 MCT/CNPq/ n.º 040/2005 MCT/CNPq n.º 056/2005	Institutos do Milênio PROSUL PROARQUIPÉLAGO	6.600.000,00 200.000,00 1.000.000,00	**7.800.000,00**
2006	MCT/CNPq n.º 02/2006 MCT/CNPq/MS-SCTIE-DECIT/CT-Saúde n.º 010/2006	Universal Fármacos a partir de algas marinhas	2.924.444,45 3.000.000,00	**5.924.444,45**
2007	MCT/CNPq n.º 05/2007 MCT/CNPq n.º 15/2007 MCT/CNPq/MEC/CAPES n.º 16/2007 MCT/CT-HIDRO/MMA/CNPq n° 29/2007	PROSUL Universal Periódicos Brasileiros Águas de estuários e zonas costeiras e sensibilidade ao óleo da Bacia do Espírito Santo	440.000,00 4.440.825,41 15.000,00 2.000.000,00	**6.895.825,41**
2008	MCT/CNPq n º 011/2008 MCT/CNPq nº 14/2008 MCT/CNPq/FNDCT/CAPES/FAPEMIG/FAPERJ/FAPESP n º 015/2008 MCT/CNPq/SEAP-PR - nº. 26/2008 MCT/CNPq/MEC/CAPES nº 58/2008	PROSUL Universal Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia Biodiesel a partir de microalgas Periódicos Brasileiros	80.000,00 2.113.815,30 3.640.000,00 4.500.000,00 11.000,00	**10.344.815,30**
2009	MCT/CNPq nº 026/2009 MCT/CNPq/CT-Agro/MPA nº. 036/2009 MCT/CNPq/CT-Hidro/CT-Infra nº. 38/2009 MCT/CNPq/CT-Petro nº. 39/2009 MCT/CNPq nº 045/2009 MCT/CNPq/CT-Aqua nº 08/2009	Programa Arquipélago e Ilhas Oceânicas Pesca e Piscicultura Marinha Oceano Atlântico Sul e Mudanças Climáticas Cultivo e Exploração de Organismos Marinhos com Potencial Biotecnológico Cooperação Índia-Brasil-África do Sul Pesquisas no setor aquaviário	2.700.000,00 2.300.000,00 10.000.000,00 6.000.000,00 100.000,00 2.000.000,00	**23.000.000,00**

*Apenas dados disponíveis

CONCLUSÕES

Conclui-se que os avanços delineados em 2008 e 2009 foram resultado de um crescente interesse do País em Oceanografia, que deverá tornar a pesquisa oceanográfica mais sólida, abrangente e de melhor qualidade. No entanto, há a necessidade de uma Política e de um Programa de Ciências do Mar que confira um aporte de recursos bem direcionado e constante, e que integre e articule os projetos apoiados em áreas diversas então vinculadas aos oceanos. Caso contrário, o imenso progresso construído durante o período analisado poderá alcançar resultados menores do que o esperado, ficando aquém da importância do mar e da zona costeira para o Brasil e das conquistas derivadas desse esforço.

REFERÊNCIAS

ESKINAZE-LEÇA, E.; NEUMANN-LEITÃO, S.; COSTA, M. F. da. (Org). ***Oceanografia: um cenário tropical***, Recife: Bagaço, 2004. p. 19 – 21.

GALVÃO, A. C. F. (Sup.). ***Mar e Ambientes Costeiros***, Brasília: CGEE/MCT, 2007 322 pp.

STOCK IDENTIFICATION OF FRANCISCANA DOLPHINS THROUGH STABLE ISOTOPE ANALYSIS OF TEETH

Botta, S.[1]; Hohn, A.[2]; Macko, S.[3]; Santos, M. C. O.[4]; Di Beneditto, A. P. M.[5]; Ramos, R.[6]; Bertozzi, C.[7]; Franco-Trecu, V.[8]; Barbosa, L.[9]; Cremer, M.[10]; Falla, M.[11]; Iñiguez, M.[12]; Secchi, E. R.[1]

(1) Instituto de Oceanografia-Universidade Federal do Rio Grande-FURG, Cx.P. 474, Rio Grande, RS 96500970, Brazil.
(2) National Marine Fisheries Service, NOAA, Beaufort Laboratory, 101 Pivers Island Road, Beaufort, NC 28516, USA.
(3) Department of Environmental Sciences. Clark Hall.University of Virginia,Charlottesville, VA 22903 USA
(4) Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista ''Júlio de Mesquita Filho'' Rio Claro, SP, Brasil
(5) Universidade Estadual do Norte Fluminense, CBB/LCA, Campos dos Goytacazes, RJ Brazil 28013-602.
(6) Everest Tecnologia em Serviços Ltda. Av. N. Sra. dos Navegantes, 675/s. 1201, Vitória, ES, 29050-912 Brazil.
(7) Projeto BioPesca, Ubatuba and Guarujá, São Paulo, Brazil.
(8) Cetáceos Uruguay, Sección Etología-Facultad de Ciencias, Montevideo-Uruguay
(9) Organização Consciência Ambiental—ORCA, Vila Velha, ES, 29101-300, Brazil.
(10) Departamento de Ciências Biológicas; Universidade da Região de Joinville; Joinville - SC - Brasil.
(11) Giani 367, Barrio El Cóndor, (8500) Río Negro, Argentina
(12) Fundación Cethus, Potosí 2087, (B1636BUA), Olivos, Argentina

ABSTRACT

In this work stable isotope analysis was used to identify stocks of franciscana dolphins (*Pontoporia blainvillei*). Teeth from 173 dolphins were obtained from incidentally caught specimens from Espirito Santo (ES), Northern Rio de Janeiro (RJ), Northern São Paulo (NSP), Southern São Paulo (SSP), Santa Catarina (SC) and Rio Grande do Sul (RS) in Brazil, and from Uruguay (URU) and Argentina (ARG). Age was estimated through the number of GLGs. Teeth were used for $\bullet^{13}C$ and $\bullet^{15}N$ analysis. The $\bullet$13C and $\bullet$15N were different among areas. Differences in $\bullet^{13}C$ and $\bullet^{15}N$ between RJ and ES found here provide further evidence that these areas might be treated as separate management units. The central areas, NSP, SSP and SC presented common signatures of C and N. Among the southern areas, data from RS and URU suggest that they share the same isotopic signatures. More data is needed for concluding whether its isotopic signature from ARG is similar to RS and URU as indicated by the only two animals analyzed in this work.

Keywords: Carbon, Nitrogen, *Pontoporia blainvillei*, stable isotopes, stock structure, age estimation.

INTRODUCTION

The franciscana dolphin (*Pontoporia blainvillei*) is a small cetacean endemic of coastal/estuarine waters of the western South Atlantic Ocean. The use of this habitat results in a high spatial overlap with human activities, making the species especially vulnerable to incidental catch in fishing gear, specially gillnets (Secchi *et al*. 1997, 2003a; Pinedo & Polacheck 1999; Di Beneditto & Ramos 2001; Kinas 2002; Rosas *et al*. 2002). The conservation status of Franciscana has been recently assessed and is now included in the "Vulnerable" IUCN category (IUCN 2009). The identification of discrete population units is the first step before the evaluation of potential threats and for the implementation of conservation measures that promote the viability of these small cetaceans (Dizon *et al.* 1992, Moritz 1994). The stock concept as Evolutionary Significant Unit or ESU (Moritz 1994) deals with populations in an historical scale, being defined as populations with low or nonexistent levels of genetic exchange (Dizon *et al.* 1992, Moritz 1994). However, for short term conservation purposes of threatened populations, it is usually necessary to define management units in a less strict sense, using, other sources of information, besides genomics (Dizon *et al.* 1992, Wang 2002).

Isotope compositions have been proposed as a tool for population assessment in cetaceans such as bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus* Borrell *et al*. 2006) and minke whales (*Balaenoptera acutorostrata,* Born *et al*. 2003). Environmental differences such as light intensity, nutrient concentrations and species composition can affect regional stable isotope concentration patterns. Thus populations from different geographic regions can have different stable isotope compositions (isotope signatures), even when consuming similar diets (Walker *et al*. 1999, Born *et al.* 2003, Borell *et al.* 2006) allowing them to be identified.

The objective of this work was to identify stocks of franciscana dolphins by means of stable isotopes analysis.

MATERIAL AND METHODS

Teeth from 173 franciscana dolphins (*Pontoporia blainvillei*) were obtained from incidentally caught specimens from Espirito Santo (ES), Northern Rio de Janeiro (RJ), Northern São Paulo (NSP), Southern São Paulo (SSP), Santa Catarina (SC) and Rio Grande do Sul (RS) in Brazil, and from Uruguay (URU) and Argentina (ARG). Teeth were processed following established procedures (Pinedo & Hohn 2000). Age was estimated through the number of growth layer groups (GLGs, Perrin & Myrick 1980) in the dentin and cementum.

One cleaned tooth of each animal was crushed and acidified with 30% hydrochloric acid (HCl) and dried. Approximately 5 mg of residual acidified tooth were used for $\bullet^{13}C$ and $\bullet^{15}N$ analyses using an elemental analyzer (EA) connected to a Micromass Optima Isotope Ratio Mass Spectrometer. Natural abundance stable isotope ratios (^{13}C / ^{12}C and ^{15}N / ^{14}N) are expressed in a delta notation ($\bullet$) as per mil enrichment (‰) when compared with international standards (e.g. Pee Dee Belemnite for carbon and atmospheric N_2 for nitrogen). Results were expressed as: $\bullet_{sample}{}^{0}\!/_{00} = \frac{R_{sample} \bullet R_{\text{standard}}}{R_{\text{standard}}} \times 1000$; where R_{sample} and R_{standard} are the $^{13}C/^{12}C$ or $^{15}N/^{14}N$ ratios of the sample and standard, respectively.

The $\bullet^{13}C$ and $\bullet^{15}N$ for males and females in each area were compared using a t-test. Evidence exists that lactation may also influence the $\bullet^{13}C$ and $\bullet^{15}N$ values (Walker & Macko 1999; Knoff *et al.* 2008) thus only animals of >1 yr were used as franciscanas are believed to be weaned with 9 months of birth (Brownell 1989, Rodriguez *et al.* 2002). To compare $\bullet^{13}C$ and $\bullet^{15}N$ among areas, analysis of variance (ANOVA) was used, followed by a Tukey test. Tests for differences between sexes were conducted only for five of the eight areas, as for three of them sex data (ES, SC and ARG) were not available or the number of samples were insufficient.

RESULTS AND DISCUSSION

No significant differences were found between sexes for $\bullet^{13}C$ or $\bullet^{15}N$, with the exception of $\bullet^{15}N$ for the southern SSP area which was higher for males (17.4‰) and than for females (16.5‰). Since this was the only difference found, tests among areas were performed with sexes combined.

Table 1 presents the means and standard deviations of the teeth $\bullet$13C and $\bullet$15N signatures, all split by sampling area. ANOVA tests showed that $\bullet$13C and $\bullet$15N were different among areas (Table 2). The relationship between the values of $\bullet$13C and $\bullet$15N is shown in Fig. 1.

Table 1. Mean $\bullet^{13}C$ or $\bullet^{15}N$ values (‰) and SD, ages (years) and number of samples for 7 areas of the distribution of *Pontoporia blainvillei*.

AREA	n	Ages	$\bullet^{13}C$	SD	$\bullet^{15}N$	SD
Espirito Santo	7	3-7	-12.5	0.21	14.2	0.29
Rio de Janeiro	34	3-9	-13.8	0.09	16.2	0.13
Northern São Paulo	20	2-14	-11.9	0.13	16.1	0.17
Southern São Paulo	19	2-18	-11.9	0.13	16.9	0.18
Santa Catarina	5	2-10	-12.1	0.26	16.3	0.35
Rio Grande do Sul	51	4-12	-10.7	0.08	18.3	0.10
Uruguay	11	2-7	-10.9	0.17	18.7	0.23

Table 2. Pos hoc Tukey test p values of multiple comparisons among the areas of the distribution of *Pontoporia blainvillei:* Espirito Santo (ES), Northern Rio de Janeiro (RJ), Northern São Paulo (NSP), Southern São Paulo (SSP), Santa Catarina (SC), Rio Grande do Sul (RS), Uruguay (URU). Up-right values from $\bullet^{13}C$ comparisons of and down-left values from $\bullet^{15}N$ comparisons.

Area	RJ	NSP	SSP	RS	URU	SC	ES
RJ		*	*	*	*	*	*
N SP	1.00		1.00	*	*	0.99	0.26
S SP	*	*		*	*	1.00	0.43
RS	*	*	*		0.98	*	*
URU	*	*	*	0.72		*	*
SC	1.00	1.00	0.67	*	*		0.95
ES	*	*	*	*	*	*	

*** p<0.05**

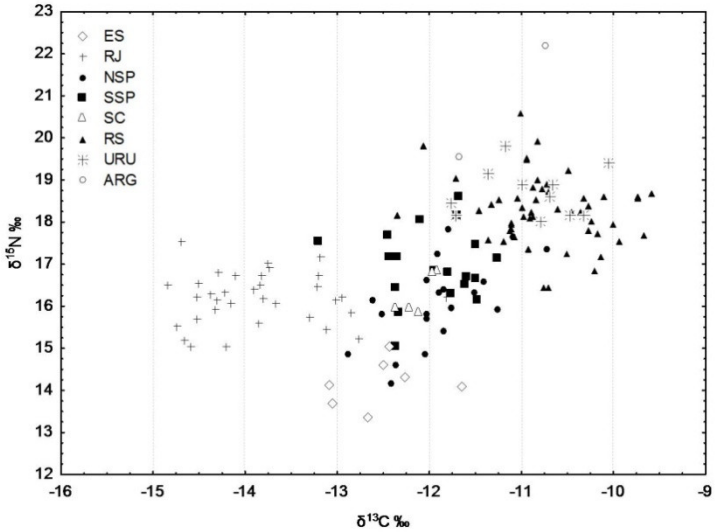


Figure 1. Individual • 13C and • 15N values in the teeth of franciscanas (*Pontoporia blainvillei*) from Espirito Santo (ES), northern Rio de Janeiro (RJ), northern São Paulo (NSP), southern São Paulo (SSP), Santa Catarina (SC), Rio Grande do Sul (RS), Uruguay (URU) and Argentina (ARG).

Secchi *et al.* (2003b) applied the phylogeographic concept (Dizon *et al*. 1992) for identifying franciscana stocks. In that work, four Franciscana Management Areas (FMA) were proposed. These authors pointed out that, the two northernmost areas, RJ and ES could represent discrete management units because of a gap in distribution between these areas. Lack of data for ES, however, resulted in the clumping of these areas into one single stock (FMA I). Ramos *et al.* (2002) found morphometric differences between these two areas though sample size for ES was small. Differences in stable C and N composition between RJ and ES found here provide further evidence that these areas might be treated as separate management units. The phylogeographic approach considers the three central areas (NSP, SSP and SC) as one single stock (FMA II). Our stable isotope analyzes corroborate this, despite the difference in • ^{15}N between NSP and SSP. The ES population share similar values of • ^{13}C with these central areas, although being geographically distant.

Among the southern areas, data from RS and URU suggest that they share the same isotopic signatures, which is in agreement with Secchi *et al.* (2003b) who considered them as one stock (FMA III). The southernmost area (ARG) is considered another stock (FMA IV), however more data is needed for concluding whether its isotopic signature is similar to RS and URU as indicated by the two animals analyzed in this work.

REFERENCES

BORN, WE, P OUTRIDGE, FF RIGET, KA HOBSON, R DIETZ, N ØIEN & T HAUG. 2003. *J. Mar. Syst.,* 43:1–7.

BORRELL, A, A AGUILAR, V TORNERO, M SEQUEIRA, G FERNANDEZ & S ALIS. 2006. *Environ. Int.,* 32: 516-523.

BROWNELL, R.L. 1989. pp. 45-67 *In*: Ridgway, S.H. & Harrison, R. (eds.). *Handbook of Marine Mammals, Vol.4.* Academic Press, San Diego, 442 pp.

Di Beneditto, A.P.M. & Ramos, R.M.A. 2001. Biologia e conservação de pequenos cetáceos no norte do estado do Rio de Janeiro. Ciências Ambientais: UENF, Campos dos Goytacazes.

DIZON, AE, C LOCKYER, WF PERRIN, DP DEMASTER & J SEISSON. 1992. *Cons.Biol.,* 6: 24-36.

IUCN (2009) *2009 IUCN Red List of Threatened Species.* <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 25 January 2010.

KINAS, PG. 2002. *Bulletin Marine Science*, 70: 409-421.

KNOFF, A, HOHN, A & S MACKO. 2008. Mar. Mammal Sci. 24:128-137.

MORITZ, C. 1994. *TREE,* 9: 373-375.

PERRIN, WF & AC MYRICK JR. (Eds). 1980. (Special Issue 3). Cambridge, International Whaling Commission.

PINEDO, M.C. & HOHN, A.A. 2000. *Mar. Mamm. Sci.,* **16** (1): 1-27.

PINEDO, MC & T POLACHECK. 1999. *J. Cetacean Res. Manage.,* 1 (2): 179-189

RAMOS, R.M.A., DI BENEDITTO, A.P.M., SICILIANO, S., SANTOS, M.C.O., ZERBINI, A.N., BERTOZZI, C., VICENTE, A.F.C., ZAMPIROLLI, E., ALVARENGA, F.S. & LIMA, N.R.W. 2002. *LAJAM* (special issue), **1** (1): 129-144.

RODRÍGUEZ, D., RIVERO, L. and BASTIDA, R. 2002. *LAJAM* (special issue), **1:** 77-94

ROSAS, F.C.W., MONTEIRO-FILHO, E.L.A. & OLIVEIRA, M.R. 2002. *LAJAM* (SPECIAL ISSUE), 1 (1): 161-167.

SECCHI, E.R., DANILEWICZ, D., & OTT, P.H. 2003a. *J. Cetacean Res. Manage* 5(1): 61–68.

SECCHI, E.R., OTT, P.H. & DANILEWICZ, D. 2003b. pp. 174-In Marine Mammals: Fisheries, Tourism and Management Issues. (ed. GALES N., HINDELL, M. and KIRKWOOD, R.),. CSIRO Publishing. Collingwood. Austrália

WALKER, JL & SA MACKO. 1999. *Mar. Mammal Sci.,* 15: 314-334.

WALKER, JL, CW POTTER & SA MACKO. 1999. *Mar. Mammal Sci.,* 15: 335-350.

WANG, JY. 2002. Stock identity. Perrin, WF, B Wursig & JGM Thewissen (eds.). Encyclopedia of Marine Mammals. Academic Press San Diego: 1189-1192.

PRIMEIRA OCORRÊNCIA DO CORAL INVASOR *Tubastraea* (CNIDARIA, SCLERACTINIA) NO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL.

Mantelatto, M. C.[1]; Lindner, A.[2]; Mourão, G. G.[3]; Creed, J. C.[4]

[1,4] Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Departamento de Ecologia. Rua São Francisco Xavier 524, PHLC Sala 220, Rio de Janeiro (RJ), CEP – 20550-900. mcmantel@hotmail.com. jcreed@uerj.br
[2]Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Departamento de Ecologia e Zoologia. Edifício Fritz Muller, 2º andar, Secretaria ECZ, Florianópolis (SC), CEP – 88040-970. alindner@ccb.ufsc.br
[3] Instituto Terra & Mar. Caixa postal 83, Ilhabela (SP), CEP 11630-000. gibadive@hotmail.com

RESUMO

A ocorrência de espécies invasoras em ambientes naturais normalmente está relacionada com a perda da diversidade e abundância local, assim como mudanças em alguns ecossistemas. O gênero *Tubastraea* (Cnidaria, Scleractinia) foi introduzido no Brasil por volta dos anos 80 através da incrustação em plataformas de petróleo. O presente trabalho tem como objetivo principal registrar a ocorrência de tal espécie invasora para o estado de São Paulo. O coral alienígena foi registrado na Ilha de Búzios, Ilhabela (SP), mostrando sua rápida colonização e aumento de sua distribuição ao longo da costa brasileira. A ocorrência do coral invasor nesses ambientes pode estar correlacionada com grandes prejuízos, mudanças e alterações ecológicas neste ambientes, os quais são de suma importância para diversas espécies bentônicas e demersais.

Palavras chave: Exótica, Ilhabela, Cnidaria.

INTRODUÇÃO

A introdução de espécies exóticas em ambientes naturais tendo sido um fator que provoca o declínio e extinção de algumas populações nativas e mudanças dramáticas em alguns ecossistemas. O aumento da abundância e/ou dispersão geográfica de uma espécie invasora está diretamente relacionada com a diminuição e redução da diversidade e abundância de espécies nativas (SOUZA *et al.,* 2009).

Tubastraea é um gênero de coral escleractínio ahermatípico introduzido no Brasil por volta dos anos 80 através da incrustação em plataformas de petróleo, primeiramente observados em plataformas na Bacia de Campos, RJ (CASTRO *et al.*, 2001).

CREED *et al.* (2008) encontraram *T. tagusensis* e *T. coccinea* em 37 e 33 locais, respectivamente, na Baía da Ilha Grande (RJ). Um estudo realizado por DE PAULA & CREED (2005) anteriormente, encontrou o gênero *Tubastraea* em 31 locais com diferentes profundidades e ângulos de inclinação na Ilha Grande (RJ). *T. coccinea* foi também reportado em ambientes bentônicos de profundidade ao longo do Sul do Brasil (KITAHARA, 2004).

A espécie invasora pode crescer junto ao coral endêmico *Mussismilia hispida*, causando a necrose dos indivíduos endêmicos e assim, reduzindo ou excluindo o coral nativo de seu ambiente natural (CREED, 2006). Seu rápido desenvolvimento até sua primeira reprodução, entre 12 e 18 meses, e consequentemente sua expansão, pode também afugentar outros invertebrados marinhos e peixes que vivem no local, podendo causar consequências econômicas na região (DE PAULA *et al.*, 2005).

O presente trabalho tem por objetivo registrar a ocorrência do gênero *Tubastraea* para o Estado de São Paulo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Dois mergulhos autônomos (SCUBA) foram realizados na Ilha de Búzios, Ilhabela (SP), a fim de registar e reportar as espécies invasoras encontradas. Tal ilha é utilizada por mergulhadores recreacionais e é habitada por populações tradicionais, que sobrevivem basicamente da pesca artesanal. O primeiro mergulho foi realizado ao longo do costão abrigado da ilha, nas coordenadas 23^{o}47'28.7'S e 45^{o}08'43.9"W e o segundo nas coordenadas de 23^{o}47'21.9"S e 45^{o}08'41.8"W num parcel a cerca de 250 metros da costeira (Fig. I).

Um quadrado amostral de 25x25cm^{2} foi utilizado para estimativa da abundância dos organismos encontrados (Fig II, A) e o profundímetro do equipamento de mergulho foi usado

para registro da profundidade das colônias. Uma máquina fotográfica digital subaquática serviu para registro e identificação dos organismos invasores. A identificação também foir realizada através da coleta de amostras de esqueletos coletados in situ.

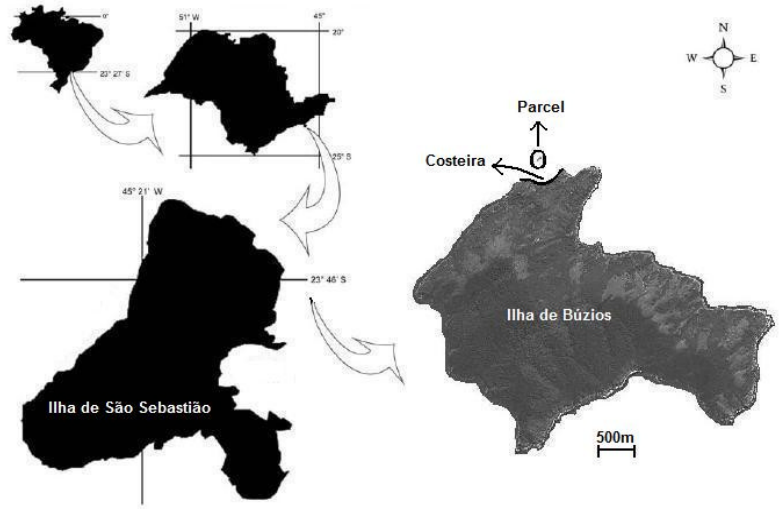


Figura I: Localização da área de estudo no contexto nacional e estadual.
Fonte: Modificado de MILANESI (2007).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Das duas espécies de *Tubastraea* já reportadas para o litoral brasileiro, apenas *Tubastraea tagusensis* (Fig. II) foi, até então, encontrada na Ilha de Búzios. Para o Brasil, o presente registro aumenta cerca de 3 vezes a abrangência geográfica da distribuição desta espécie invasora, cerca de 130km de costa, já que anteriormente tal espécie representava 40km de extensão de costa, sendo reportado apenas para a Baía da Ilha Grande, RJ, nas profundidades entre 0 e 4,5m (CREED *et al.,* 2008).

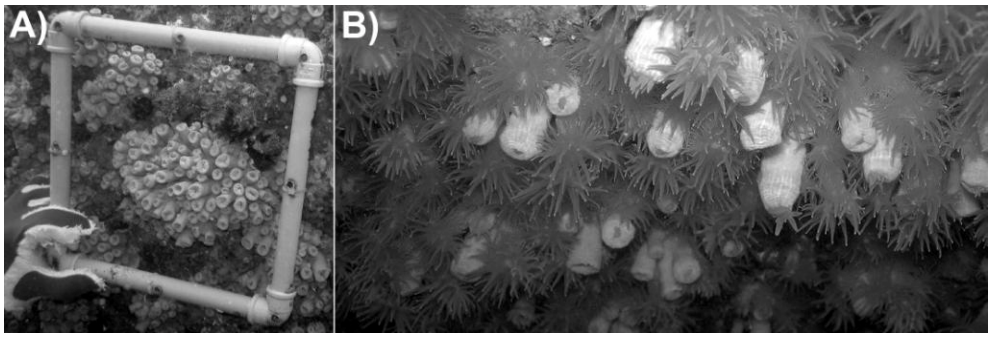


Figura II: A) Quadrado amostral de 25x25cm^2, sendo usado para estimativa das densidades das colônias de *Tubastraea* (No centro e nas bordas do quadrado, *Tubastraea tagusensis)*. B) *Tubastraea tagusensis* com os pólipos abertos. Fonte: Arquivo do Instituto Mar & Terra. Foto: Gilberto Gardino Mourão (Giba).

No parcel, o coral apresentou uma abundância de até 272 colonias.m^{-2}. Os corais foram mais abundantes entre 12 e 18,4 metros de profundidade, crescendo na parede dos costões, sobre matacões e em pequenas reêntrancias. Nenhuma colônia do coral nativo *Mussismilia hispida* foi observada e as algas formadoras de turf estão entre os organismos de maior abundância nesta região.

Na costeira da ilha de Búzios, a espécie invasora foi observada a partir dos 0,5 metros até os 16 metros de profundidade, tendo uma maior abundância em locais sombreados, nas paredes verticais do costão rochoso e sobre matacões, entre os 0,5 e 4 metros de profundidade, com uma cobertura de quase 100% do substrato em algumas regiões. Colônias

crescendo próximas ao coral endêmico *Mussismilia hispida* também foram avistadas, porém sêm evidência de necrose.

A densidade registrada aqui foi maior que à média de 38 colônias.m^{-2} registrada por DE PAULA & CREED (2005) para *Tubastraea* spp. na Ilha Grande e ainda para valores máximos de até 192.m^{-2} por quadrado também relatados por estes autores.

CONCLUSÕES

Fica registrado pela primeira vez a ocorrência do gênero *Tubastraea* no Estado de São Paulo, demonstrando que sua distribuição vem aumentando ao longo dos anos no litoral brasileiro, devido principalmente a sua rápida colonização nas áreas invadidas, rápido crescimento e reprodução. Outra possibilidade é que a espécie em questão tenha invadido, concomitantemente à invasão no Rio de Janeiro por volta dos anos 80, outras áreas do litoral brasileiro, mas ao contrário do ocorrido no primeiro, os focos são mais isolados e muitas das colônias podem ainda não terem sido descobertas por pesquisadores. Relatos recentes (porém não verificados) de mergulhadores indicam uma possível ocorrência de *Tubastraea tagusensis* em outras ilhas do Arquipélago de Ilhabela, sugerindo uma distribuição mais ampla e possivelmente em expansão no estado de São Paulo.

A introdução de espécies exóticas nesses ambientes pode causar drásticas mudanças ecológicas, como a diminuição da diversidade e da abundância dos cnidarios endêmicos, assim como alterações e mudanças na comunidade de outras espécies bentônicas e demersais.

Um estudo mais detalhado e expedições científicas em outras localidades do município de Ilhabela, assim como no Litoral Norte de São Paulo (uma vez que há registros na Baía da Ilha Grande) são de suma importância para um melhor entendimento e compreensão da dinâmica e distribuição desses corais invasores. Tais informações são importantes para subsidiar programas de monitoramento e gestão, programas de exclusão dessas espécies invasoras, assim como o estabelecimento de uma política de minimisar o impacto local, além de dar suporte ao ecoturismo da região.

REFERÊNCIAS

CASTRO, C. B. & PIRES, D. O. 2001. Brazilian coral reefs: what we already know and what is still missing. ***Bull. Mar. Sci***., v. 69, p. 357-371.

CREED, J. C. 2006. Two invasive alien azooxanthellate corals, Tubastraea coccinea and Tubastraea tagusensis, dominate the native zooxanthellate Mussismilia hispida in Brazil. ***Coral Reefs***, v. 25, p. 350.javascript: void(0)

CREED, J. C. ; OLIVEIRA, A.E.S. ; PAULA, Alline F. de. 2008. Cnidaria, Scleractinia, Tubastraea coccinea Lesson, 1829 and Tubastraea tagusensis Wells, 1982: Distribution extension**. *Check List (UNESP)***, v. 4, p. 297-300.

DE PAULA, A. F. ; CREED, J. C. 2005. Spatial distribution and abundance of nonindigenous coral genus Tubastraea (Cnidaria, Scleractinia) around Ilha Grande, Brazil. ***Brazilian Journal of Biology***, v. 65, n. 4, p. 661-673.

KITAHARA, M. V. 2004. Lista dos corais azooxantelados (Anthozoa, Scleractinia) do sul do Brasil. ***Anais do I Congresso Brasileiro de Oceanografia*****,** Itajaí, Brasil, p. 191.

MILANESI, M. A. 2007. ***Avaliação do Efeito Orográfico na Pluviometria de Vertentes Opostas da Ilha de São Sebastião (Ilhabela – SP).*** Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, São Paulo, 2007. 141p.

SOUZA, C. C. L. de; FERREIRA, C. E. L.; PEREIRA, R. C. 2009. Bioinvasão Marinha. In: PEREIRA, R, C; SOARES-GOMES, A. ***Biologia Marinha***. 2 ed. Rio de Janeiro: Interciência. Cap. 23, pag. 555-578.

DISTRIBUIÇÃO DA CNIDOFAUNA DO INFRALITORAL CONSOLIDADO DAS ILHAS DAS CABRAS, ILHABELA (SP)

Mantelatto, M. C.[1]; Lindner, A.[2]; Athiê, A. A. R.[3]; Mourão, G. G.[4]

[1]*Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Departamento de Ecologia. Rua São Francisco Xavier 524, PHLC Sala 220, Rio de Janeiro (RJ), CEP – 20550-900. mcmantel@hotmail.com.*
[2]*Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Departamento de Ecologia e Zoologia. Edifício Fritz Muller, 2º andar, Secretaria ECZ, Florianópolis (SC), CEP – 88040-970. alindner@ccb.ufsc.br*
[3] *Unimonte, Oceanografia. Faculdade de Ciências Ambientais. Av. Rangel Pestana, 99, Vila Mathias, Santos (SP), CEP – 11013-551. aleathie@gmail.com*
[4]*Instituto Terra & Mar. Caixa postal 83, Ilhabela (SP), CEP 11630-000. gibadive@hotmail.com*

RESUMO

A distribuição e a abundância dos organismos no infralitoral de um costão rochoso são influenciadas por diversos fatores bióticos e abióticos os quais interagem entre si, formando ambientes distintos. O objetivo principal deste trabalho é fazer um levantamento quali e quantitativo, utilizando uma escala de dominância (DAFOR), dos Cnidarios do infrallitoral da Ilha das Cabras, Ilhabela (SP). Um total de 12 Cnidarios foi encontrado, e a turbidez e a sedimentação pareçam ser os principais fatores abióticos na influência da distribuição de *Palythoa caribeorum*, *Protopalythoa variabilis* e *Zoanthus sociatus*, onde *P. variabilis* parece ser mais resistente e é mais abundante onde essas variáveis são mais freqüentes e intensas e *Z. sociatus* se restringem aos ambientes mais calmos e de baixa turbulência ou sedimentação.

Palavras chave: Cnidaria, Dominância, DAFOR.

INTRODUÇÃO

Os habitats bentônicos costeiros são um dos mais produtivos ambientes marinhos, abrigando grande número de espécies de importância ecológica e econômica, possuem elevada biomassa e produção primária, assim como servem de áreas para reprodução, proteção, alimentação e crescimento para diversos organismos marinhos (LEVINTON, 2001).

A Ilha das Cabras está localizada nas coordenadas geográficas de 23°50'S e 45°23''W na porção Oeste da Ilha de São Sebastião do município de Ilhabela (SP), pertencendo ao Santuário Ecológico da Ilha das Cabras, criado pelo decreto Municipal nº952/92.

A Água Central do Atlântico Sul (ACAS) preenche o fundo do Canal de São Sebastião na primavera e no verão. A circulação de fundo no Canal é basicamente para nordeste e associada à intrusão da ACAS. A circulação superficial é para sudoeste com relaxamento no outono, intensificando-se em direção ao verão com máximo nesta estação (SILVA, 2001).

O presente estudo caracterizou e identificou os principais Cnidarios da Ilha das Cabras, Ilhabela (SP), relacionando a ocorrência e/ou ausência dos organismos, com os fatores bióticos e abióticos nos diferentes macro-habitats encontrados ao redor da ilha.

MATERIAIS E MÉTODOS

Um mergulho livre foi realizado em volta da ilha, e assim o local foi dividido em 06 diferentes estações (Fig. I), de acordo com a diferença da estrutura base das comunidades biológicas e dos fatores abióticos relacionados a estes diferentes macro-ambientes.

Utilizando-se mergulhos autônomos, três transectos de 25m de comprimento foram dispostos paralelamente ao longo do costão nas estações definidas anteriormente. Um quadrado amostral de 25x20cm^2 acoplado com uma máquina fotográfica digital subaquática a 45 cm de distância do substrato e a um ângulo de 90º do mesmo, foi disposto em 10 pontos aleatórios, ao longo de cada transecto.

Uma prancheta de PVC foi usada para a anotação dos organismos e uma máquina fotográfica digital subaquática foi utilizada para registro das espécies encontradas e para futura identificação em laboratório. Os organismos foram identificados através de profissionais especialistas e através de trabalhos científicos (MACEDO, 1986; OLIVEIRA, *et al.*, 2006).

As imagens foram analisadas através da porcentagem de cobertura usando o software CPCe. Após a análise das imagens, a porcentagem de cobertura relativa de cada transecto e

estação foram encontradas e uma escala de dominância (DAFOR) foi empregada para os Cnidarios a fim de registrar sua composição e para melhor visualização dos resultados. Tal escala dividiu a freqüência relativa encontrada para os Cnidarios em Dominantes (mais de 40%), Abundantes (entre 20% e 40%), Freqüentes (entre 10% e 20%), Ocasionais (entre 1% e 10%) e Raros (menor que 1%).

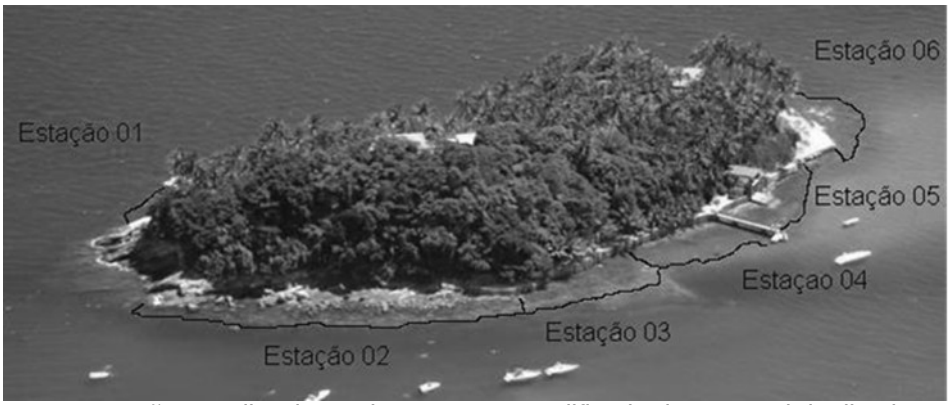


Figura I: Estações na Ilha das Cabras. Fonte: Modificado de O Canal da Ilha (2009).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram reportados um total de 12 Cnidarios, sendo que *Palythoa caribeorum* mostrou-se dominante em todas as estações, com exceção da estação 05, na qual *Protopalythoa variabilis* foi o mais dominante (Tab. I).

Tabela I: A escala DAFOR (D - Dominante, A - Abundante, F - Freqüente, O - Ocasional e R - Raro) para os principais Cnidarios encontrados na Ilha das Cabras, Ilhabela (SP).

Cnidario / Estação	**01**	**02**	**03**	**04**	**05**	**06**
Leptogorgia punicea	**R**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Carijoa riisei	**O**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Mussismilia hispida	**R**	**R**	**R**	**R**	**-**	**-**
Palythoa caribeorum	**A**	**D**	**A**	**F**	**-**	**O**
Protopalythoa variabilis	**-**	**-**	**R**	**O**	**D**	**-**
Zoanthus sociathus	**-**	**-**	**O**	**-**	**-**	**-**
Parazoanthus sp.	**R**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Macrorhynchia philippina	**-**	**R**	**R**	**R**	**R**	**-**
Lytocarpia tridentata	**-**	**R**	**R**	**-**	**-**	**-**
Pennaria disticha	**-**	**R**	**R**	**-**	**-**	**-**
Madracis decactis	**-**	**-**	**-**	**R**	**-**	**-**
Bunodosoma caissarum	**-**	**-**	**-**	**R**	**-**	**-**
N° de organismos	**05**	**05**	**07**	**06**	**02**	**01**

A estação 01, caracterizada por possuir uma alta turbulência e baixa intensidade luminosa, foi a única estação onde se encontrou *Carijoa riisei* e *Parazoanthus sp.*, as quais estão associados a águas turvas, agitadas e lugares sombreados (KAHNG *et al.*, 2008).

As estações 02 e 03 apresentam grandes dominâncias de *Palythoa caribeorum*. A estação 04, aparentemente, mostra-se ter sofrido impactos antrópicos, decorridos do pisoteio de banhistas e/ou mergulhadores, devido à baixa dominância de cnidarios e outros organismos nesta região. É neste local onde se inicia uma trilha subaquática e onde é mais frequentada por

mergulhadores iniciantes e banhistas, e é no verão onde essas práticas são aumentadas, frequentemente podem-se observar pessoas andando no substrato desta região.

A estação 05, de alta turbidez e sedimentação, possui as maiores colônias de *Protopalythoa variabilis*. Esta dominância pode ser explicada pelo fato de que tal organismo possui uma longa coluna e estão interconectados apenas na base (BOSCOLO, 1999) permitindo a esses animais manterem seu disco oral fora da superfície da areia a qual é sedimentada. Pode-se observar também um progressivo aumento de sua dominância ao longo da estação 03 para 05, evidenciando um aumento destes fatores abióticos supracitados.

Longo (1997) evidenciou que *Palythoa caribeorum* possui uma preferência maior por substrato rochoso, com menor revestimento de areia, o qual é limitante para seu crescimento já que seus pólipos são unidos desde a base até próximo ao disco oral e, desta forma, as partículas de areias sedimentadas sob a colônia, estarão sendo direcionadas para o seu disco oral, comprometendo assim sua captura por alimento.

A estação 06, face nordeste da ilha, é uma região de alta energia e hidrodinâmica, recebendo diretamente as correntes de superfície mais freqüentes provindas do norte do Canal de São Sebastião. A baixa representatividade de cnidarios nesta estação pode ser explicada pelo fato de que as algas formadoras de turfs, as algas calcárias e o Echinodermata *Echinometra lucunter* foram os organismos mais bem representados e característicos desta região. Nos costões rochosos de New England, a ocorrência de ouriços é relacionada com a abundância dessas algas, as quais são mais resistentes a predação, quando comparados com outros invertebrados coloniais e algas individuais (LEVINTON, 2001).

CONCLUSÕES

A abundância e a ocorrência ou ausência de certos organismos em regiões dos costões com diferentes configurações e de regimes hidrodinâmicos da Ilha das Cabras, sugerem que a turbidez e a sedimentação pareçam ser os principais fatores abióticos na influência da distribuição dos Cnidarios, *Palythoa caribeorum*, *Protopalythoa variabilis* e *Zoanthus sociatus*, onde *P. variabilis* parece ser mais resistente e é mais abundante onde essas variáveis são mais freqüentes e intensas e *Z. sociatus* se restringem aos ambientes mais calmos e de baixa turbulência ou sedimentação.

REFERÊNCIAS

BOSCOLO, H. K. 1999. ***Estimativa do comportamento reprodutor de zoantídeos (Cnidária, Anthozoa, Hexacorallia) do Canal de São Sebastião, SP.*** Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, Departamento de Zoologia, São Paulo, 168p.

KAHNG, S. E.;BENAYAHU, Y.;WAGNER, D. & ROTHE, N. 2008. Sexual reproduction in he Invasive octocoral *Carijoa riisei* in Hawaii. ***Bulletin of Marine Science***. vol. 82, n. 1, pag. 1–17.

LEVINTON, J. S. 2001. ***Marine biology: function, biodiversity, ecology***. 2 ed. Oxford University press, 515 p.

LONGO, L. L. 1997. ***Repartição Espaço-Temporal da Cnidofauna em arenito de praia em Santa Cruz (Aracruz – ES).*** Tese (Mestrado em Ciências Biológicas) - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, Departamento de Zoologia, São Paulo, 217p.

MACEDO, C. M. R. de. 1986. ***Microanatomia e sistemática das espécies de Zoanthus (Lamarck, 1801) (Cnidária, Anthozoa, Zoanthidea) do Litoral e Ilhas oceânicas do Brasil.*** Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Zoologia do Museu Nacional/Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 141p.

OLIVEIRA, O. M. P.; MARQUES, A. C.; MIGOTTO, A. E. 2006. Chave de identificação dos hidróides (Cnidaria, Hydrozoa) epifíticos do Canal de São Sebastião (SE, Brasil). ***Biota Neotropica.*** v. 6, n. 2, pag. 1-18.

SILVA, L. dos SANTOS. 2001. ***Estudo numérico da circulação e da estrutura termohalina no Canal de São Sebastião.*** Tese (Doutorado em Ciências, área de Oceanografia Física) - Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo. 276p.

TV ILHABELA. ***O Canal da Ilha***. Disponível em: < http://www.tvilhabela.com.br/index.html>. Acesso em: 08 maio 2009.

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS ORGANISMOS BENTÔNICOS DO INFRALITORAL CONSOLIDADO DOS COSTÕES ROCHOSOS DA ILHA DAS CABRAS, ILHABELA (SP), VERÃO DE 2009

Mantelatto, M. C.[1]; Athiê, A. A. R.[2]; Lindner, A.[3]; Mourão, G. G.[4]

[1]Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Departamento de Ecologia. Rua São Francisco Xavier 524, PHLC Sala 220, Rio de Janeiro (RJ), CEP – 20550-900. mcmantel@hotmail.com.
[2] Unimonte, Oceanografia. Faculdade de Ciências Ambientais. Av. Rangel Pestana, 99, Vila Mathias, Santos (SP), CEP – 11013-551. aleathie@gmail.com
[3]Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Departamento de Ecologia e Zoologia. Edifício Fritz Muller, 2º andar, Secretaria ECZ, Florianópolis (SC), CEP – 88040-970. alindner@ccb.ufsc.br
[4]Instituto Terra & Mar. Caixa postal 83, Ilhabela (SP), CEP 11630-000. gibadive@hotmail.com

RESUMO

A distribuição e a abundância dos organismos no infralitoral de um costão rochoso são influenciadas por diversos fatores bióticos e abióticos os quais interagem entre si, formando ambientes distintos, onde cada ambiente é mais propício para determinada espécie e esta possui adaptações especiais para viver nesta área. O objetivo deste trabalho é comparar as diferentes comunidades bentônicas do infralitoral ao redor da Ilha das Cabras, Ilhabela (SP). A abundância e a distribuição dos organismos foram determinadas através da metodologia do fotoquadrat em diferentes setores da Ilha, demonstrando a presença dominante de duas comunidades bentônicas distintas: Cnidaria, ocupando as regiões mais profundas e abrigadas dos costões, e as macroalgas formadoras de turfs, nas regiões mais rasas, turbulentas e de maior hidrodinâmica.

Palavras chave: Bentos, Fotoquadrat, Cnidaria.

INTRODUÇÃO

Os costões rochosos são considerados um dos mais importantes e produtivos ambientes da zona costeira, abrigando grande número de espécies de importância ecológica e econômica, elevada biomassa e produção primária. Os organismos bentônicos distribuem-se em faixas horizontais e verticais, e nessas zonas cada organismo é mais abundante no local em que está mais adaptado e onde as condições ambientais favorecem sua sobrevivência (COUTINHO, 2002).

A Ilha das Cabras está localizada nas coordenadas geográficas de 23°50'S e 45°23''W na porção Oeste da Ilha de São Sebastião do município de Ilhabela (SP), pertencendo ao Santuário Ecológico da Ilha das Cabras, criado pelo decreto Municipal nº952/92.

A Água Central do Atlântico Sul (ACAS) preenche o fundo do Canal de São Sebastião na primavera e no verão. A circulação de fundo no Canal é basicamente para nordeste e associada à intrusão da ACAS. A circulação superficial é para sudoeste com relaxamento no outono, intensificando-se em direção ao verão com máximo nesta estação (SILVA, 2001).

Nenhum estudo da ecologia das comunidades bentônicas do infralitoral de fundo consolidado foi realizado até então na Ilha das Cabras. No presente trabalho foi realizado um estudo da distribuição espacial da macrofauna bentônica do infralitoral consolidado dos costões rochosos, em diferentes setores ao redor da Ilha das Cabras, Ilhabela (SP), relacionado os dados obtidos com os diferentes fatores bióticos e abióticos, encontrados em cada região.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para fundamentar a eleição do domínio amostral, considerou-se necessário uma caracterização prévia, através do mergulho autônomo (SCUBA), de cada um dos subsistemas que compõem a área de estudo, buscando evidenciar aqueles de maior interesse quanto à composição faunística, diversidade e abundância das espécies, permitindo assim, futuras comparações entre estes subsistemas. A região foi então dividia em 05 diferentes setores (Fig. I) de acordo com a estrutura base das comunidades biológicas e dos fatores abióticos relacionados a estes diferentes macro-ambientes.

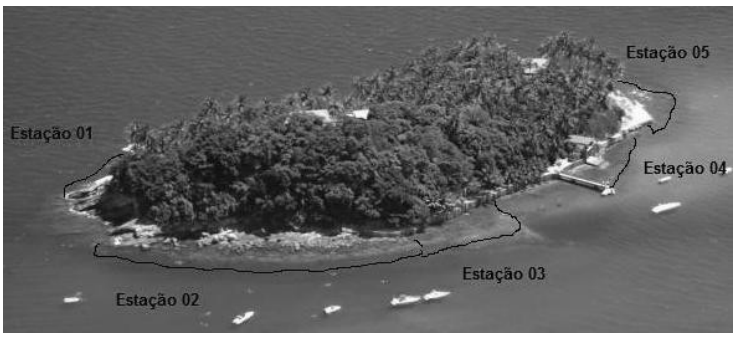


Figura I: Estações na Ilha das Cabras. Fonte: Modificado de O Canal da Ilha (2009).

Utilizando-se mergulhos autônomos, três transectos de 25m de comprimento foram dispostos paralelamente ao longo do costão nas estações definidas pela caracterização prévia do local. Um quadrado amostral de 25x20cm^2 acoplado com uma máquina fotográfica digital subaquática a 45 cm de distância do substrato e a um ângulo de 90º do mesmo, foi disposto em 10 pontos aleatórios ao longo de cada transecto, de modo a delimitar e estabelecer uma área fixa de amostragem.

O profundímetro do equipamento de mergulho foi utilizado para registrar a profundidade de cada quadrado, e esta profundidade foi corrigida com a tábua de marés do Porto de São Sebastião. Uma prancheta de PVC foi usada para anotação da profundidade, o número de cada quadrado e anotações de esquema da distribuição do povoamento, para garantir a futura identificação das imagens e dos organismos.

Os organismos foram identificados através de profissionais especialistas em determinados grupos taxonômicos, através de guias de identificação (MIGOTTO, 1993; MURICY *et al.*, 2006; NETTO, 2006; RODRIGUES *et al.*, 1998), entre outros trabalhos.

As imagens foram analisadas através da porcentagem de cobertura usando o software CPCe. Após a análise das imagens, a porcentagem de cobertura relativa de cada transecto e de cada estação foi encontrada.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Um total de 47 povoamentos e 04 atributos não biológicos foi encontrado na análise das imagens e para ter uma comparação melhor entres as estações e transectos, os taxons foram agrupados através de suas abundâncias relativas em 04 grandes grupos: Cnidaria, Porifera, Turf e Echinodermata (Fig. II).

As algas formadoras de turfs, junto com os Cnidarios coloniais, *Palythoa caribeorum* e *Protopalythoa variabilis* apresentaram as maiores dominâncias nos diferentes transectos, onde as algas, em 10 dos 15 transectos amostrados, apareceram como dominantes (Fig. II).

As formas de turfs são mais comuns em superfícies planas e rasas, onde os fatores físicos e a herbivoría são importantes reguladores que atuam no ambiente. A herbivoría, a intensidade luminosa e o movimento das águas tendem a diminuir com a profundidade e assim esta forma de crescimento decresce e as plantas individuais e os Cnidarios começam a dominar (HAY, 1981).

O fenômeno supracitado pode ser observado em todas as estações, com exceção da estação 01. Regiões de alta turbidez e sedimentação podem reduzir a presença de macroalgas individuais e corais zooxantelados (COUTINHO, 2002). Outro fator importante se refere ao fato da representação bidimensional da metodologia do fotoquadrat que pode resultar em uma estimativa errônea da cobertura, onde nesta estação, nas zonas de maiores profundidades e sombreadas, pode-se observar grande quantidade dos Cnidarios: *Carijoa riisei* e *Parazoanthus sp*, os quais não puderam ser representados totalmente, por estarem embaixo das rochas e/ou matacões. Assim, os valores de Cnidaria diminuíram com a profundidade nesta estação, e as algas formadoras de turf foram mais abundantes nas regiões mais profundas.

Para os poríferos, um estudo realizado por Muricy & Moraes (1998), indicou que em locais onde a sedimentação e o hidrodinamismo são mais intensos e freqüentes, a riqueza de espécies de esponjas tendem a diminuir, e que o número de espécies é maior em águas mais profundas e sem sedimentação. De fato, no presente estudo, a abundância de esponjas foram maiores nas estações mais calmas e abrigadas (Estação 02 e 03) e nos transectos de maiores profundidades (Fig. II).

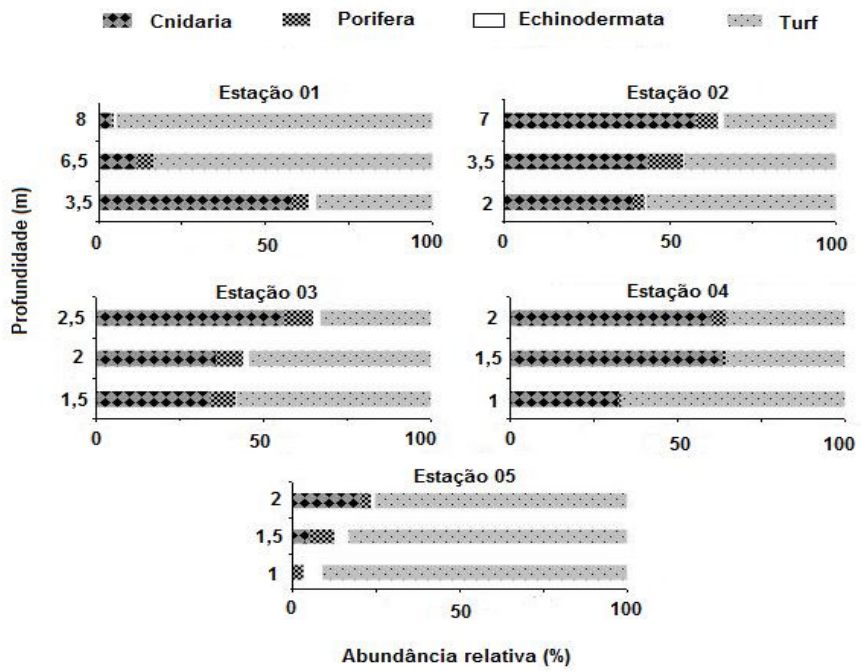


Figura II: Porcentagem de cobertura das comunidades dominantes (Cnidaria, Porifera, Echinodermata e Turf) por profundidade (m), em 05 estações da Ilha das Cabras, Ilhabela (SP).

CONCLUSÕES

A variação da distribuição dos organismos nas diferentes estações é reflexo dos diferentes fatores abióticos e bióticos, que interagem entre si, formando ambientes distintos. Podemos observar no presente estudo a dominância de duas comunidades bentônicas distintas: os Cnidarios, ocupando as regiões mais profundas e abrigadas dos costões, e as macroalgas formadoras de turfs, nas regiões mais rasas, turbulentas e de maior hidrodinâmica.

A zonação vertical parece ser o fator mais notável na distribuição dos organismos, onde as algas formadoras de turf aparecem com mais freqüência nas profundidades e camadas mais superiores, e com o aumento da profundidade uma maior heterogeneidade e diversidade de organismos é encontrada.

REFERÊNCIAS

COUTINHO, R. 2002. Bentos de Costões Rochosos. In: PEREIRA, R, C; SOARES-GOMES, A. ***Biologia Marinha***. Rio de Janeiro: Interciência. Cap. 8, pag. 147-157.

HAY, M. E. 1981. The functional morphology of Turf-Forming seaweeds: Persistence In stressful marine habitats. ***Ecology*****.** vol. 62, n. 3, pag. 739-750.

MIGOTTO, A. E. 1993. ***Hidróides (Hydrozoa, Cnidária) marinhos bentônicos da Região do Canal de São Sebastião, SP.*** Tese (Doutorado em Ciências) - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo. 258p.

MURICY, G.; HAJDU, E. 2006. ***Porífera Brasilis: guia de identificação das esponjas marinhas do sudeste do Brasil.*** Rio de Janeiro: Eclesiarte.104p.

MURICY, G.; MORAES, F. C. 1998. Marine sponges of Pernambuco State, NE Brazil. ***Revista Brasileira de Oceanografia***. v. 46, p. 213-217.

NETTO, L. F. 2006. ***Echinodermata do canal de São Sebastião (SP).*** Dissertação (Mestrado em Ciências) – Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, Departamento de Zoologia, São Paulo. 120p.

RODRIGUES, S. de A.; ROCHA da, R. M..; LOTUFO, T. M. da C. 1998. ***Guia Ilustrado para identificação das Ascídias do Estado de São Paulo.*** São Paulo: Parma, 190p.

SILVA, L. dos SANTOS. 2001. ***Estudo numérico da circulação e da estrutura termohalina no Canal de São Sebastião.*** Tese (Doutorado em Ciências, área de Oceanografia Física) - Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo. 276p.

TV ILHABELA. ***O Canal da Ilha***. Disponível em: < http://www.tvilhabela.com.br/index.html>. Acesso em: 08 maio 2009.

COMPOSIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS GRUPOS TRÓFICOS DE NEMATÓDEOS MEIOBÊNTICOS DA BAÍA DE JACUACANGA (ANGRA DOS REIS - RJ)

Faria, G. M. de[1]; Dalto, A. G.[2]; Albuquerque, E. F.[3]

1- Bióloga e Bolsista de Iniciação Científica CNPq-PIBIC do Laboratório de Meiobentologia (LabMeio) período (Agosto 2006 a Dezembro de 2008)
2- INCT-Antártico de Pesquisas Ambientais - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia,
3- Laboratório de Bentos, ICBA-USU.
Universidade Santa Úrsula (USU), Instituto de Ciências Biológicas e Ambientais (ICBA),
Rua Fernando Ferrari, 75, Botafogo, Rio de Janeiro, Brasil, CEP 22231-040.
**email: geyzefaria@gmail.com*

RESUMO
A composição dos tipos tróficos de nematódeos meiobênticos foi estudada durante os períodos úmido e seco em quatro estações distribuídas na Baía de Jacuacanga (Angra dos Reis-RJ) e na Enseada do Sítio Forte (Ilha Grande-RJ). Os quatro tipos tróficos existentes para nematódeos marinhos foram encontrados em Jacuacanga e na Enseada do Sítio Forte, sendo os detritívoros não seletivos os mais abundantes nestas duas regiões e em ambos os períodos estudados. A distribuição dos detritívoros seletivos e não seletivos esteve associada à presença de sedimentos finos e ao conteúdo orgânico, enquanto os herbívoros e predadores/onívoros esteve relacionada à concentração de Cl*a* do microfitobentos e a razão C/N.

Palavras chave: Meiofauna, Nematoda, Estrutura bucal.

INTRODUÇÃO
A dominância dos Nematoda nos sedimentos marinhos está relacionada principalmente a três fatores: capacidade de ocupar espaços intersticiais, tolerância a diferentes tipos de estresse ambiental e diversidade de sua estrutura bucal, o que permite ao nematódeo explorar uma grande diversidade de itens alimentares presentes no sedimento (BOUWMAN, 1983). A variedade na morfologia da cavidade bucal dos nematódeos levou WIESER (1953), a estabelecer uma relação entre o formato da estrutura bucal e a escolha do alimento pelos nematódeos marinhos. A classificação desse autor inclui quatro grupos alimentares: 1) Detritívoros seletivos, cavidade bucal bastante reduzida ou ausente; se alimenta de partículas de maneira seletiva, tais como bactérias ou fluidos; 2) Detritívoros não-seletivos, cavidade bucal ampla e sem dentes, se alimentam de maneira não seletiva; 3) Herbívoros, cavidade bucal com a presença de pequenos dentes, e são denominados comedores de epistratos, que raspam a superfície dos grãos; 4) Predadores/Onívoros, cavidade bucal ampla e provida de dentes fortes ou mandíbulas (WIESER, 1953; HEIP *et al*. 1985).

MATERIAIS E MÉTODOS
A Baía de Jacuacanga se localiza no município de Angra dos Reis, no sul do Estado do Rio de Janeiro. As coletas foram realizadas em novembro de 1997 (período úmido) e em julho de 1998 (período seco) e as amostras utilizadas no presente estudo provêm do material coletado por Dalto (1999). Para o presente trabalho somente quatro estações foram selecionadas em função dos valores mais elevados de densidade de nematódeos nas amostras, sendo três estações dentro da Baía de Jacuacanga (Est. 2, 5 e 8) e uma na Enseada do Sítio Forte (Est. 10). Somente os nematódeos presentes nas amostras do primeiro centímetro do sedimento foram considerados, visto que foi nesta camada onde os nematódeos foram mais abundantes. Os nematódeos foram transferidos para lâminas e inclusos em glicerina pura, rodeada por parafina. Todas as amostras foram realizadas em triplicata e os resultados obtidos foram representados pela densidade média e expressos em nº.ind./10 cm^{-2}. Os testes estatísticos utilizados foram: coeficiente de correlação de Spearman e a Análise em Componentes Principais (ACP), a partir dos pacotes estatísticos de Statistica 6.0 e Statigraphics 5.1, respectivamente. A identificação dos grupos tróficos foi baseada na classificação de WEISER (1953).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Filo Nematoda foi o grupo faunístico mais abundante em todas as estações estudadas na Baía de Jacuacanga. Sua abundância relativa variou de 48,87% (Est. 1) a 89,54% (Est.5) da meiofauna total no período úmido e de 42,15% (Est. 2) a 85,64% (Est. 9) no período seco.

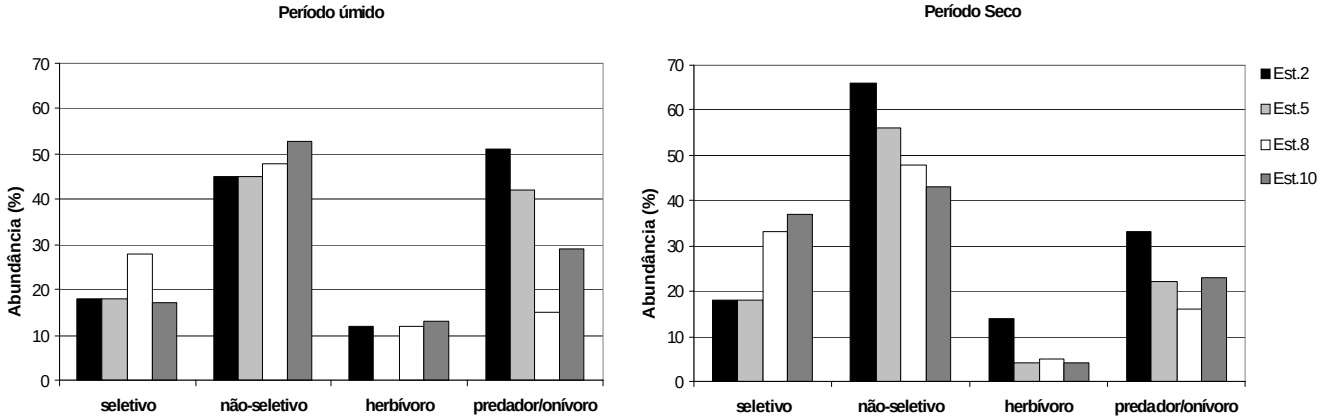


Figura 2: Abundância Relativa(%) dos tipos tróficos de nematódeos por estação de amostragem na Baía de Jacuaganca (RJ).

Os nematódeos detritívoros não-seletivos foram dominantes na Baía de Jacuacanga em ambos os meses estudados (Fig 1).

A análise de correlação entre as variáveis ambientais e os tipos tróficos só foi significativa no mês de julho, onde os detritívoros seletivos estiveram positivamente correlacionados às concentrações de Cl*a* e feopigmentos do sedimento (R= 0,89; p= 0,03), e os detritívoros não-seletivos e os herbívoros com a razão C/N (R=0,89; p=0,03). A ACP realizada para o mês de novembro explicou 79,51% da variação dos dados (Fig 2), onde se pode observar que os detritívoros seletivos e os herbívoros tiveram sua distribuição relacionada aos teores de Cl*a* e feopigmentos do sedimento. Neste mês não foi observada correlação entre os detritívoros não-seletivos e predadores/onívoros com o conteúdo orgânico do sedimento. A ACP do mês de julho explicou 87,79% da distribuição dos dados (Fig 3), onde os nematódeos herbívoros e predadores apresentarem-se fortemente associados às concentrações de Cl*a*, feopigmentos e carbono orgânico no sedimento. Os detritívoros não-seletivos por sua vez ocorreram em maior abundância onde a textura do sedimento apresentou maior percentual de silte grosso e argila, assim como concentrações mais elevadas de nitrogênio.

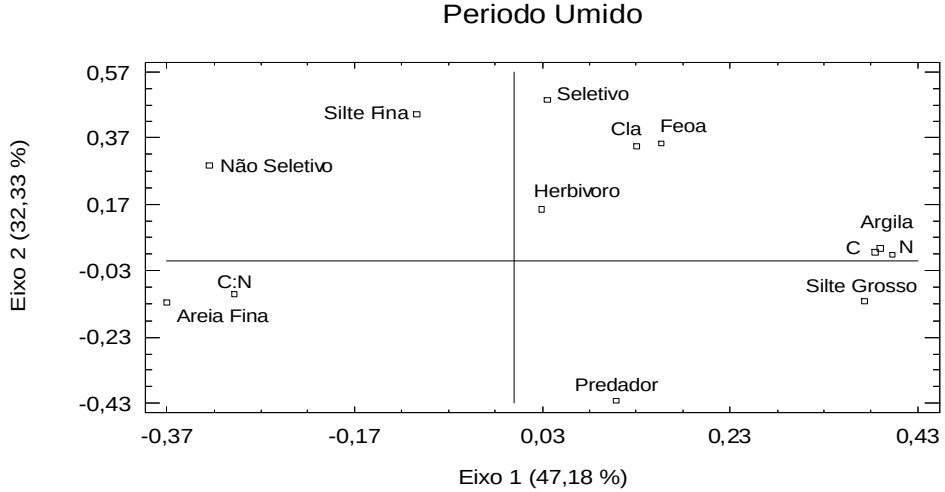


Figura 2: Análises em Componentes Principais realizadas entre as variáveis ambientais e os tipos tróficos de nematódeos no período úmido/novembro (Baía de Jacuacanga, Angra dos Reis–RJ)**.**

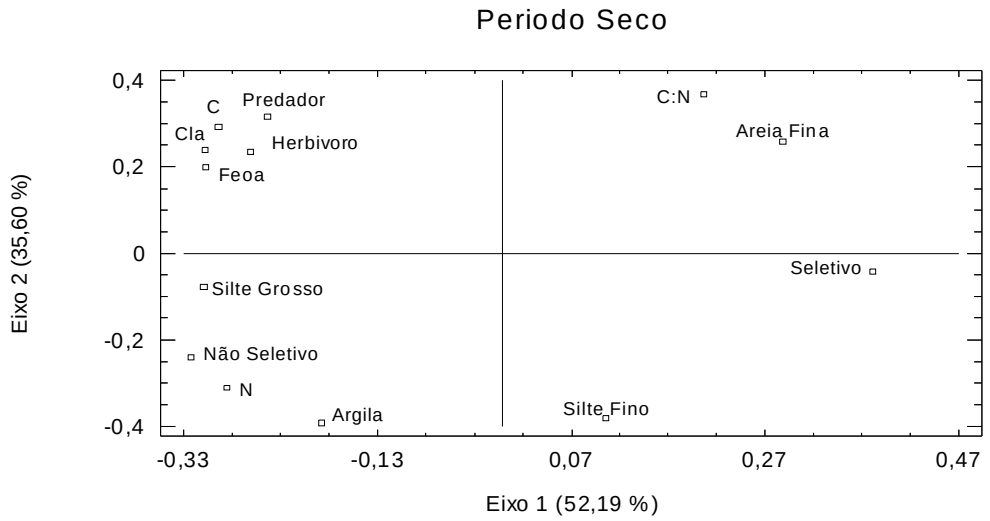


Figura 3: Análises em Componentes Principais realizadas entre as variáveis ambientais e os tipos tróficos de nematódeos no período seco/julho (Baía de Jacuacanga, Angra dos Reis–RJ)**.**

Segundo GIERE (1993), os nematódeos, em sua maioria, estão ligados a uma cadeia alimentar baseada em detritos e bactérias, o que poderia explicar a presença dominante de detritívoros na Baía de Jacuacanga, que é caracterizada como um ambiente organicamente enriquecido (DALTO & ALBUQUERQUE, 2000), conseqüência da uma forte influência antrópica, caracterizada pela presença do Estaleiro Brasfel e pela desembocadura do rio Jacuacanga, término da rede de drenagem de águas pluviais e esgoto clandestino da região de entorno (FEEMA, 1980). Entre as variáveis ambientais que podem exercer alguma influência na estrutura de uma comunidade dos nematódeos temos a textura do sedimento (GIERE, 1993) e o conteúdo orgânico do sedimento (ALONGI, 1986; ESTEVES, 2002; DALTO *et al*., 2006).

Isto concorda com os resultados obtidos pelo presente estudo, onde em ambos os períodos estudados, os nematódeos de hábito herbívoro demonstram ter sua distribuição diretamente associada ao microfitobentos, assim como foi possível observar a relação entre os nematódeos detritívoros (seletivos e não-seletivos) com o conteúdo orgânico do sedimento (C, N, C/N). Estas relações entre os nematódeos detritívoros seletivos ou herbívoros com a concentração em Cl*a* e Feopigmentos, assim como relação entre a razão C/N e os detritívoros não-seletivos, expressam claramente a estratégia alimentar destes grupos (JENSEN,1987; HEIP *et al*.,1985).

REFERÊNCIAS

ALONGI, D. M., 1986. Population structure and trophic composition of the free-living nematodes inhabiting carbonate sands of Davies Reff, Great Barrier Reef, Australia. ***Australian Journal of Marine and Freshwater Research***, 37: 609-619.

BOUWMAN, L. A.**,** 1983. Systematics, ecology and feeding biology of estuarine nematodes. ***BOEDE Publications and Reports*****,** 3. PhD Thesis. Wageningen Universiteit: Wageningen, The Netherlands. 173p.

DALTO, A. G. & ALBUQUERQUE, E. F., 2000. Meiofauna distribution in a Tropical Estuary of the South-Western Atlantic (Brazil). ***Vie et Milieu***, 50 (3): 151-162.

DALTO, A. G.; GREMARE, A.; DINET, A.; FICHET, D., 2006. Muddy-bottom meiofauna responses to metal concentrations and organic enrichment in New Caledonia South-West Lagoon. ***Estuarine, Coastal and Shelf Science,*** 67(4): 629-644.

ESTEVES, A., 2002. *Nematofauna da Planície de maré da Coroa Grande, Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro.* Tese de Doutorado. Programa de Pós-graduação em Zoologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. 117p.

FEEMA, 1980. Diagnóstico Ambiental do Rio de Janeiro. ***Cadernos FEEMA***. Série Técnica. 33p.

GIERE, O., 1993. *Meiobenthology*. The microscopic fauna in Aquatic sediments. Springer Verlag, Germany: 328p.

HEIP, C.; VINCX, M.; VRAKEN, G., 1985. The ecology of marine nematodes. ***Oceanography Marine Biology Annual Review***, 23: 399-489.

JENSEN, P., 1987. Feeding ecology of free-living aquatic nematodes. ***Marine Ecology - Progress Series***. 35: 187-196.

WIESER, W., 1953. Die Beziehung zwischen. Mundhöhungestalt, Ernährungsweise und Vorkommen bei freilebenden marinen Nematoden. Eine oekologisch- morphologische studie. ***Ark Zool.*****,** ser.II, 4: 439-484.

COMPOSIÇÃO DAS FAMÍLIAS DE NEMATÓDEOS MARINHOS DE VIDA LIVRE DA BAÍA DE JACUACANGA (ANGRA DOS REIS - RJ)

Faria, G. M. de[1]; Dalto, A. G.[2]; Albuquerque, E. F.[3]

1- Bióloga e Bolsista de Iniciação Científica CNPq-PIBIC do Laboratório de Meiobentologia (LabMeio) período (Agosto 2006 a Dezembro de 2008),
2- INCT-Antártico de Pesquisas Ambientais - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia,
3- Laboratório de Bentos, ICBA-USU.
Universidade Santa Úrsula (USU), Instituto de Ciências Biológicas e Ambientais (ICBA),
Rua Fernando Ferrari, 75, Botafogo, Rio de Janeiro, Brasil, CEP 22231-040.
**email: geyzefaria@gmail.com*

RESUMO
A composição das famílias de nematódeos marinhos meiobentônicos da Baía de Jacuacanga e suas relações com as variáveis ambientais foi estudada em dois períodos do ano (úmido e seco), a partir de amostras de novembro de 1997 e julho 1998. A meiofauna foi coletada por mergulho autônomo em três estações distribuídas em uma transecção na região central da baía. Os resultados obtidos indicaram a presença de 22 famílias de nematódeos, sendo Axonolaimidae, Chromadoridae, Cyatholaimidae, Desmodoridae, Linhomoeidae, Oxystominidae e Xyalidae as abundantes. A distribuição e abundância destas famílias estiveram principalmente associadas à textura do sedimento e ao conteúdo orgânico, especialmente com a Cl*a* do microfitobentos, carbono e nitrogênio orgânico e a razão C:N.

Palavras chave: Meiofauna, Nematoda, Composição taxonômica.

INTRODUÇÃO
No litoral brasileiro, os primeiros estudos sobre nematódeos ocorreram através dos trabalhos de GERLACH (1954; 1956a; 1956b; 1957a; 1957b), que obtiveram grande importância para taxonomia do grupo juntamente com os de MEYL (1956; 1957). Somente a partir da década de 90, outros trabalhos sobre nematódeos marinhos reapareceram (*e.g.* MEDEIROS 1994, 1997, 1998; CORBISIER, 1995; ESTEVES, *et al*. 2000; ESTEVES *et al.*, 2001). Os nematódeos contribuem para a biodiversidade, uma avaliação do conhecimento da diversidade biológica do Brasil, desenvolvida pelo Ministério do Meio Ambiente, indicou que o grupo apresenta cerca de 10 mil espécies conhecidas no Brasil e no mundo e estima-se que o número de espécie a serem descritas possa ultrapassar um milhão (MIGOTTO, 2000).

MATERIAIS E MÉTODOS
A Baía de Jacuacanga se localiza no município de Angra dos Reis, no sul do Estado do Rio de Janeiro. As coletas foram realizadas em novembro de 1997 (período úmido) e em julho de 1998 (período seco) e as amostras utilizadas no presente estudo provêm do material coletado para a dissertação de mestrado de Dalto (1999). Para o presente trabalho somente quatro estações foram selecionadas em função dos valores mais elevados de densidade de nematódeos nas amostras, três estações dentro da Baía de Jacuacanga (Est. 2, 5 e 8) e uma na Enseada do Sítio Forte (Est. 10). Somente os nematódeos presentes nas amostras do primeiro centímetro do sedimento foram considerados, visto que foi nesta camada onde os nematódeos foram mais abundantes. Os nematódeos foram transferidos para lâminas e inclusos em glicerina pura, rodeada por parafina. Todas as amostras foram realizadas em triplicata e os resultados obtidos foram representados pela densidade média e expressos em n.ind./10 $cm^{2.}$. Os testes estatísticos utilizados foram: coeficiente de correlação de Spearman e a Análise em Componentes Principais (ACP), a partir dos pacotes estatísticos de Statistica 6.0 e Statigraphics 5.1, respectivamente. A análise taxonômica foi baseada em STEYAERT *et al.* (2005).

RESULTADOS E DISCUSSÕES
Foram encontradas 22 famílias de nematódeos, sendo Axonolaimidae, Chromadoridae, Cyatholaimidae, Desmodoridae, Linhomoeidae, Oxystominidae e Xyalidae as mais

representativas em número de indivíduos. No período úmido (Fig 1), as famílias Desmodoridae (26%), Axonolaimidae (23%) e Cyatholaimidae (21%) apresentaram as maiores abundâncias, enquanto no período seco (Fig 2) as famílias Axonolaimidae (30%), Oxystominidae (25%) e Xyalidae (22%) foram as mais abundantes.

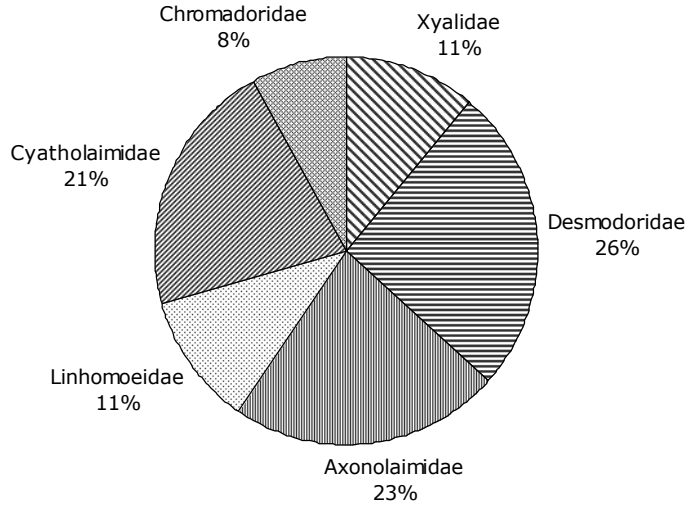


Figura 1: Abundância relativa das principais famílias de Nematoda nas amostras do período úmido.

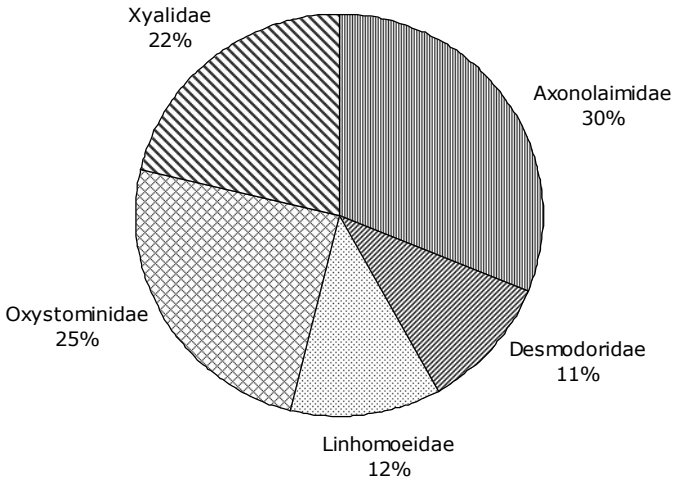


Figura 2: Abundância relativa das principais famílias de Nematoda nas amostras do período seco.

As relações entre as famílias de nematódeos e as variáveis ambientais estudadas durante os períodos úmido e seco foram evidenciadas através da análise da correlação (Coeficiente de Spearman, $p<0,05$). No período úmido os indivíduos da família Anoplostomatidade apresentaram correlação positiva com o percentual de silte grosso, argila, com o potencial de oxirredução (Eh) e com os teores de carbono e nitrogênio orgânico do sedimento, e negativa com areia fina. As famílias Trefusiidae e Selachnematidae apresentaram correlação positiva com as concentrações em clorofila *a* e feopigmentos no sedimento, e negativa para oxigênio dissolvido e temperatura da água na coluna d'água próxima ao fundo. As Monhysteridae e Oxystominidae correlacionaram-se positivamente com a profundidade e Microlaimidae correlacionou-se positivamente com percentual de silte fino. No período seco, a família Enchelidiidae correlacionou-se positivamente com clorofila *a,* feopigmentos, carbono orgânico, oxigênio dissolvido, e temperatura da água e negativamente com a profundidade. Chromadoridae correlacionou-se positivamente com a razão C:N. Desmodoridae correlacionou-

se positivamente com o nitrogênio orgânico e Sphaerolaimidae correlacionou-se negativamente com a salinidade.

CONCLUSÕES

A composição das famílias de nematódeos encontrada neste estudo é típica de ambientes de baixa-energia e com sedimentos areno-lodosos como é o caso da Baía de Jacuacanga (SOMERFIELD *et al.*, 1996; WARWICK *et al*., 1998).

REFERÊNCIAS

CORBISIER, T. N., 1995. Ecologia dos nematoda da plataforma continental interna de São Paulo. Brasil SE. ***Livro de Resumo do VI Congresso Latino Americano de Ciencias del Mar***, Mar del Prata. p. 141

ESTEVES, A. & SILVA, V. M. A. P., 2000. Estrutura trófica do filo Nematoda na planície de maré de Coroa Grande, Itaguaí, Rio de Janeiro. ***Livro de Resumo dos XXVIII Congresso Brasileiro de Zoologia Cuiabá***, MT. P. 121

ESTEVES, A.; SILVA, V. M. A. P; PAIVA, P. C., 2001. Composition and community structure of marine nematodes in a tropical tidal flat in southern Brazil. ***Abstracts of 11th Meiofauna Conference***, Boston, EUA. p. 72.

GERLACH, S. A., 1954. Freilebenden Nematoden aus der Lagoa Rodrigo de Freitas (RJ). ***Zoologischer Anzeiger***, 153: 135-143

GERLACH, S. A., 1956a. Brasilianische Meeres – Nematoden ***1. Boletimm Instituto de Oceanografia de São Paulo***, 5: 3-69.

GERLACH, S. A., 1956b. Die Nematoden besiedlung des Tropischen Brandungs strandes von Pernambuco – ***Kieler Meeresforsch***, 12 : 202-218.

GERLACH, S. A., 1957a. Marine Nematoden dus den Mangrove – Gebieten von Cananeia. Brasilianische Meeres – Nematoden III. ***Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften und der Literatur zu Mainz***, 5: 131-176.

GERLACH, S. A., 1957b. Die Nematodenfauna des sandstrandes na der Kuesk von Mittel brasilien. ***Mitteilungen Zoologischen Mus Berlin***, 33: 411-459.

MEDEIROS, L. R. A, 1997. *Nematofauna de praia arenosa da Ilha de Anchieta, São Paulo, SP*. Tese de Doutorado. Instituto de Biociências - USP, 388p.

MEDEIROS, L. R. A., 1994. Nematofauna da Praia Grande, Ilha Anchieta, SP. ***Livro de Resumos do XX Congresso Brasileiro de Zoologia***, Rio de Janeiro, p. 182.

MEDEIROS, L. R. A., 1998. Papel da nematomeiofauna em substratos marinhos incosolidados. ***Anais do IV Simpósio de Ecossistema Brasileiros***, V: 120 – 134.

MEYL, A. H., 1956. Beiträge zur freil benden nematodenfauna Brasiliens, 1: Arch + neue. Nematodenarten der uber fanilie Dorykaimoidea, ***Nematologica***, 1: 311-325.

MEYL, A. H., 1957. Beiträge zur freile benden nematodenfauna Brasiliens, 2: Weitere neue oder wenif bekannte. Nematodenartens. ***Kieler Meeresforschh***, 13: 125- 133.

MIGOTTO, A. E., 2000. *Avaliação do estado do conhecimento da diversidade de invertebrados marinhos do Brasil.* Projeto Estratégia Nacional de Biodiversidade - BRA97G31-MMA/GEF/PNUD. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em <http://www.meioambiente.gov.br/port/sbf/chm/doc/marinho.pdf> Acessado em 10 novembro 2008.

SOMERFIELD, P. J. & CLARKE, K. R., 1995. Taxonimic levels, in marine community studies, revisited. ***Marine Ecology Progress Series***, 127: 113-119. Disponível em <http://www.int-res.com/articles/meps/127/m127p113.pdf> Acessado em 10 novembro 2008.

WARWICK, R. M. & CLARKE, K. R., 1998. Taxonomic distinctness and environmental assessment. ***Journal of Applied Ecology***, 35, 532- 543.

MONITORAMENTO DE BIORREMEDIAÇÃO EM ESCALA LABORATORIAL DE ÁREAS SOB INFLUÊNCIA DE ATIVIDADES PETROLÍFERAS NA BAÍA DE TODOS OS SANTOS-BA

Silva, C. S.[1]; Queiroz, A. F. S.[1]; Garcia, K. S.[1]; Santana, R. C.[1]; Lima, D.[1]; Oliveira, O. M. C.[1]

[1] Departamento de Geoquímica, Universidade Federal da Bahia, Salvador (BA) e Laboratório de Estudos do Petróleo (LEPETRO/NEA/ UFBA), santanacarine@hotmail.com

RESUMO

Neste estudo foi aplicada a técnica de biorremediação através do bioestímulo, onde foram testados os fertilizantes agrícolas NPK e OSMOCOTE, num manguezal contaminado por petróleo (norte da Baía de Todos os Santos). Assim, esse trabalho teve como objetivo a determinação das concentrações de nitrato e fosfato, metais (Pb, Zn Cr, Cu, Cd, Mn) e parâmetros físico-químicos não conservativos em aquários de biorremediação da **Unidade de Simulação de Processos de Biorremediação.** O OSMOCOTE mostrou-se mais eficiente uma vez que há uma liberação mais lenta e contínua dos nutrientes, além de apresentar os menores teores de metais.

Palavras chave: biorremediação, manguezal, petróleo

INTRODUÇÃO

Os métodos normalmente utilizados para a limpeza de áreas que sofreram impacto por óleo tornam-se problemáticos se aplicados aos mangues. Metodologias alternativas, menos agressivas, como as técnicas de biorremediação, tem sido buscadas (WETLER *et al*, 2005). Essa técnica propõe a aceleração da biodegradação do petróleo por microrganismos. Neste estudo a biorremediação se deu por bioestímulo, usando dois fertilizantes agrícolas para teste: NPK e OSMOCOTE. Assim, esse trabalho tem como objetivo a determinação das concentrações de nitrato e fosfato, metais (Pb, Zn Cr, Cu, Cd, Mn) e parâmetros físico-químicos não conservativos num período de 90 dias em aquários de simulação da **Unidade de Simulação de Processos de Biorremediação,** no entendo de monitorar os teores desses compostos ao longo do experimento.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de trabalho localiza-se na porção norte da Baía de Todos os Santos (BTS), englobando os municípios de São Francisco do Conde e Candeias. As coletas foram realizadas através de testemunhos curtos (30 cm), numa amostragem composta. Esse sedimento foi homogeneizado, transferido para provetas e encaminhado para a **Unidade de Simulação de Processos de Biorremediação**. Esse laboratório *in situ* comporta nove aquários de simulação. Cada aquário abriga oito provetas, duas mangueiras, uma torneira com fluxo do rio São Paulo (simulação de maré) e uma bomba de aquário (aeração). O experimento totalizou 72 provetas. Diariamente houve simulação da maré e medidas do pH, Eh, salinidade e Oxigênio Dissolvido. Os aquários foram agrupados em triplicatas com aquários de Referência (1, 2, 3), adição de NPK (4, 5, 6) e OSMOCOTE (7, 8, 9). Os intervalos de coleta de sedimento nas provetas foram: **1º coleta: 1 dia;** 2º coleta: 2 dia; 3º coleta: 3 dia; 4º coleta: 7 dias; 5º coleta: 15 dias; 6º coleta: 30 dias; 7º coleta: 45 dias; **8º coleta: 60 dias; 9º coleta: 90 dias**. As amostras foram acondicionadas em caixas térmicas com gelo e encaminhadas ao laboratório para análise. A determinação de nutrientes foi realizada por Espectrofotômetro Molecular (GRASSHOFF, 1999); metais (Pb, Zn, Cr, Cu, Cd, Mn) por Espectrometria de Absorção Atômica - Chama (ASTM, 1992); Carbono Orgânico por titulometria (WALKEY-BLACk, 1934).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados aqui analisados correspondem a amostras de sedimentos da 1º (05/09/2008), 8º (05/11/2008) e 9º (02/12) coleta. A figura 1 mostra as concentrações de nitrato e fosfato nas amostras dos aquários. Como esperado os níveis de nutrientes nos aquários REFERÊNCIA foram mais baixos do que os aquários tratados com adição de fertilizantes. Os

maiores valores de Nitrato foram alcançados nos aquários com NPK na 1º coleta, com uma média de 265,55 mg/L de $NO3^-$. Nos dias seguintes observa-se uma redução brusca dessas concentrações. Isso decorre da liberação rápida dos nutrientes, característica do fertilizante. Dois fatores podem estar influenciando esses resultados: i) não reposição do fertilizante aliado a assimilação por microorganismos e ii) o escoamento da água durante a simulação da maré, acarretando na retirada de nutrientes. Esse efeito também é vislumbrado para os aquários de REFERÊNCIA e OSMOCOTE, no entanto com mais suavidade. Os resultados como o OSMOCOTE apresenta uma liberação de nutriente mais lenta e continuada dos nutrientes. A mesma tendência de queda foi observada para o Fosfato. Contudo, nos aquários com OSMOCOTE, observa-se um aumento nos teores dos nutrientes (Fig.2).

Os metais apresentaram um comportamento bastante diferenciado (Fig. 3). Apenas o manganês apresentou uma variação significativa com relação as datas das coletas. Não foi verificada nehuma alteração com relação ao tipo de fertilizante adotado. Já chumbo e o zinco apresentaram variações associadas ao tipo de fertilizante. O cromo e o cobre não apresentarm variações significativas entre os dias de experimentos e o fertilizante adotado. O cádmio apresentou concentrações menores que o limite de detecção do método (0,14 mg Kg^{-1}).

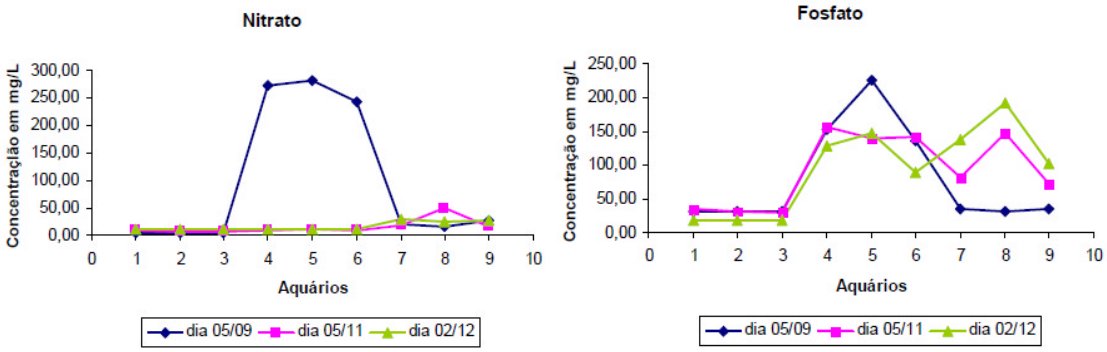


Fig.2 Concentrações de Nitrato e Fosfato nos aquários da Unidade de Simulação.

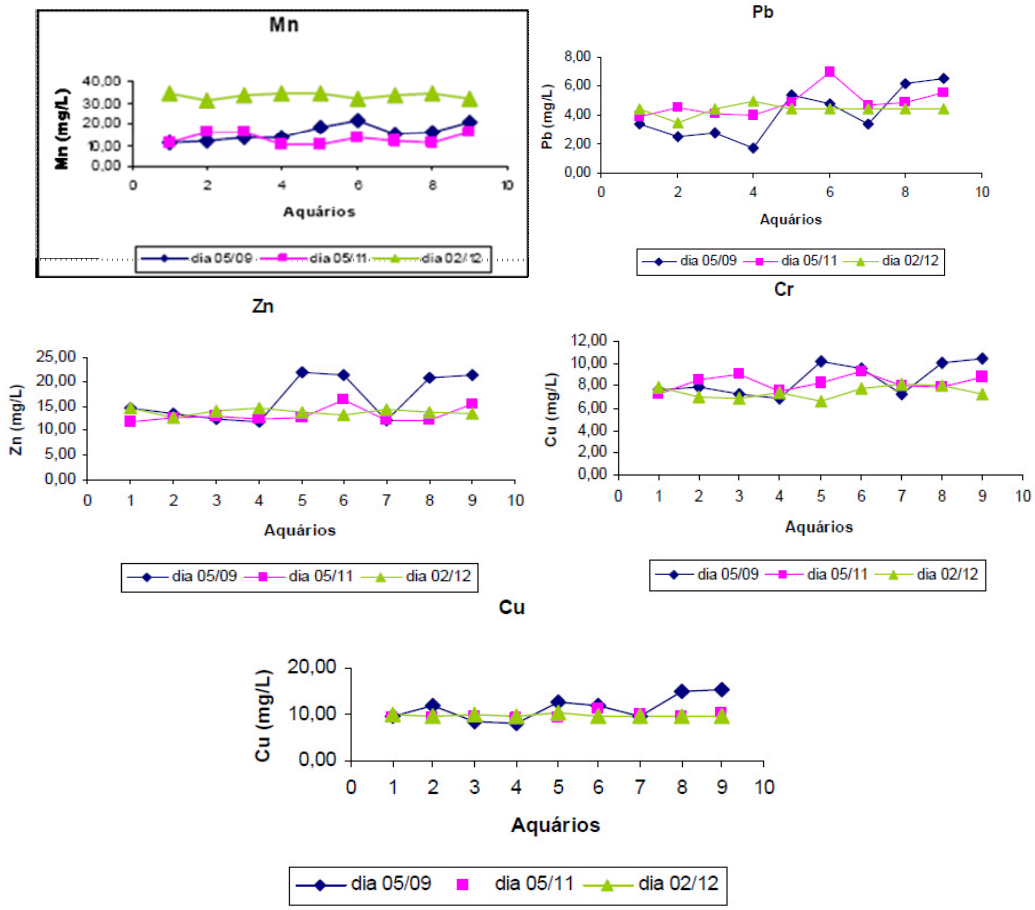


Fig.3 Variação da concentração dos metais nos aquários da Unidade de Simulação.

A figura 4 apresenta os dados de parâmetros físicos nos aquários de simulação. Como mostrado, a salinidade variou acompanhando as oscilações de temperatura, alcançando valores máximos (41) no dia 05/11 que registrou também a máxima de temperatura nos aquários, 30,4 ºC. Ainda em função da temperatura esse dia apresentou o menor valor de oxigênio dissolvido, 71%. No entanto, Ricklefs (2001), ressalta que essa elevação de temperatura provoca um aumento na intensidade dos processos biológicos, acelerando o metabolismo dos organismos, provocando assim um maior consumo de oxigênio. Os valores de pH oscilaram entre 6,87 e 8,01 nos aquários de simulação e na água do rio São Paulo apresentou uma média de 7,3.

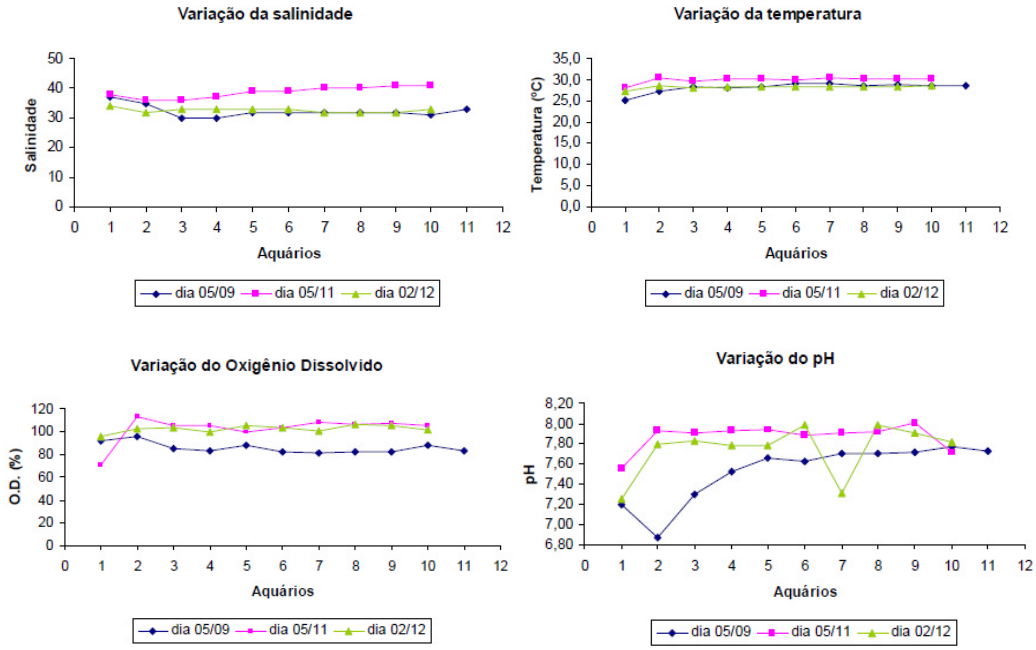


Fig.4 Variação de parâmetros físicos nos aquários da Unidade de Simulação.

CONCLUSÕES

O nitrato e o fosfato são nutrientes importantes para o estímulo dos microorganismos. Nesse sentido, o OSMOCOTE mostrou-se mais eficiente uma vez que há uma liberação mais lenta e contínua dos nutrientes, além de apresentar os menores teores de metais. Assim, os parâmetros analisados nos aquários de simulação e no rio São Paulo sugerem uma eficiência da **Unidade de Simulação de Processos de Biorremediação.**

REFERÊNCIAS

ASTM D 5258-96 volume 1, pags. 740 a 742

FLOODGATE, G. T. Some environmental aspects of marine hydrocarbon bacteriology. Aquatic Microbial Ecology. V. 9, p. 3 –11, 1995.

GRASSHOFF, K.; EHRHARDT, M.; KREMLING, K. Methods of seawater analysis. Verlag. Chemie, 1983, 419 p.

RICKLEFS, R.E. A Economia da Natureza. São Paulo: Editora Guanabara Koogan, 5. ed., 503p., 2001.

WETLER, R.M.C.; REZENDE, R.P.; RODRIGUES, C.S.P.; BARRETO, L.S. ; MACIEL, B.M.; DIAS, J.C.T. Isolamento de microrganismos, capazes de utilizar petróleo como única fonte de carbono, a partir do sedimento de um manguezal localizado no acuípe (una-ba)dados preliminares. in: seminário de pós-graduação, 2005, ilhéus, 2005.

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DA COLUNA D´ÁGUA DO RIO ITANHAÉM E DE SEUS AFLUENTES RIO PRETO E BRANCO NAS ESTAÇÕES: VERÃO, INVERNO E PRIMAVERA DE 2009

Rosa, H. C.[1]; Cesar-Ribeiro, C.[1]; Prado, T. S.[1]; Silva, F. M.[1]

[1] Laboratório de Oceanografia Química e Ecotoxicologia – UNIMONTE (Av. Rangel Pestana, 99, Vila Mathias, 11013-931, Santos, SP, Brasil), aaahelena@yahoo.com.br.

RESUMO

O Rio Itanhaém é formado a partir do encontro dos afluentes: Rio Preto e Rio Branco compreendendo uma grande faixa estuarina. Com o objetivo de avaliar a qualidade da água nas diferentes estações do ano, foram realizadas 3 campanhas nas estações: verão (15/03/09), inverno (23/08/09) e primavera (25/10/09) para análise dos parâmetros físico-químicos da coluna da água a fim de correlacionar os dados obtidos com os fenômenos naturais e impactos antrópicos observados durante o percurso pelo rio. O controle desses parâmetros é de extrema importância, uma vez que, alterações bruscas no meio ambiente podem desencadear a morte de diversos organismos aquáticos. Os resultados indicaram valores abaixo dos determinados pela Resolução CONAMA 357/05 para oxigênio dissolvido em todas as estações do ano em quase todos os pontos de análise. Esses valores provavelmente estão relacionados à quantidade de matéria orgânica, que o mesmo vem recebendo em função dos diversos usos do solo nas proximidades deste curso hídrico. Havendo a necessidade de estudos que apresentem soluções para os problemas apontados bem como a adoção de sistemas de gestão com o fim de evitar o comprometimento futuro desse rio.

Palavras chave: físico-químicos, estuário, sazonalidade.

INTRODUÇÃO

O estuário do rio Itanhaém sofre grande influência de águas marinhas, apresentando grandes variações de salinidade e de oxigênio dissolvido em uma escala diária devido à variação das marés e em escala sazonal devido à distribuição anual das chuvas (CAMARGO et al., 1996). A temperatura média mensal do ar é igual ou superior a 20 ºC e a pluviosidade varia de 2.000 a 2.500 mm por ano, com precipitações pouco superiores à marca dos 60 mm durante os meses mais secos (BENATTI, MARCELLI, 2007).

Variações de temperatura são parte do regime climático normal e, corpos de água naturais apresentam variações sazonais e diurnas, bem como estratificação vertical. O oxigênio é influenciado pela fotossíntese, isso ocorre em maior proporção em águas eutrofizadas, ou seja, aquelas em que a decomposição dos compostos orgânicos lançados, que são utilizados como nutrientes pelas algas. (CETESB, 2008).

A poluição orgânica de um curso d'água pode ser avaliada pelo decréscimo da concentração de oxigênio dissolvido, que é consumido pelas bactérias para degradar a matéria orgânica. A ausência desse gás dissolvido na água leva a mortandade das espécies aeróbicas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram realizadas três coletas em estações diferentes: verão (15/03/09), inverno (23/08/09) e primavera (25/10/09). As análises dos parâmetros físico-químicos foram realizadas utilizando sonda multiparâmetros YSI na coluna d' água a cada metro de profundidade. Foram selecionados oito pontos distintos, sendo: P1- Rio Preto (24º08,76'S e 46º48,60'W), P2- Rio Branco (24º08,76'S e 46º48,17'W), P3- Ponto de encontro entre os Rios Branco e Preto (24º08,97'S e 46º48,41'W), P4- Próximo à área urbana (24º09,56'S e 46º48,20'W), P5- Montante da ETE (24º09,96'S e 46º48,27'W), P6- ETE (Estação de Tratamento de Esgoto) (24º10,31'S e 46º48'05'W), P7- Jusante da ETE (24º10,50'S e 46º48,15'W), P8- Porto dos Pescadores (24º10,73º 'S e 46º47,83'W).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os valores da temperatura nas diferentes estações do ano indicaram gradiente de

variação máximo de 1ºC entre os pontos. Estudos desenvolvidos por BIUDES *et al.*, (2006) registraram valores máximos de 26.2ºC para o mês de fevereiro e mínimas de 19ºC para o mês de julho.

As representações gráficas para salinidade demonstram que a partir do ponto 6 é observado salinidade variando de acordo com a interferência das marés. Estudos realizados por PAIVA *et al.,* (2007), no rio Aguapeu observaram salinidade de 0,01 somente no inverno, indicando que durante a estação seca é normal existir essa pequena variação da salinidade, mesmo em pontos mais distantes da área de interferência de marés.

Os valores de oxigênio dissolvido de uma forma geral foram maiores na superfície da água e nos pontos próximo a foz do rio, devido à hidrodinâmica das águas salinas facilitando a dissolução desse gás. Estudos desenvolvidos por BIUDES *et al.,* (2006), avaliaram a qualidade da água do rio Guaú que desemboca no rio Itanhaém, apontando concentração de oxigênio igual a zero, o qual atribui esses valores aos problemas de poluição sofridos por este rio.

Segundo QUIÑONES (2000) o Rio Itanhaém apresenta valores de oxigênio variando de 5,76 a 6,28 mg/L semelhantes aos valores observados no ponto 8 que foi de 4,67 a 6,62 mg/L. A Resolução CONAMA 357/05 considera como valor orientador de oxigênio dissolvido: 6, 5 e 4mg/L para rios classe 1, 2 e 3, respectivamente.

As representações gráficas demonstram que no verão, a temperatura e as concentrações de oxigênio dissolvido se relacionam devido ao aumento da produção primária, pois a intensidade de luz emitida é superior as demais estações, favorecendo a produção de oxigênio. No inverno e na primavera foi observado relação entre a salinidade e a concentração de oxigênio dissolvido, pois a hidrodinâmica das águas salinas e a baixa temperatura facilitam a dissolução do oxigênio. Na zona de mistura onde há maior gradiente de salinidade ocorre ressuspensão de nutrientes que ocasiona num aumento da biomassa fitoplanctônica, que reflete em maiores níveis oxigênio dissolvido.

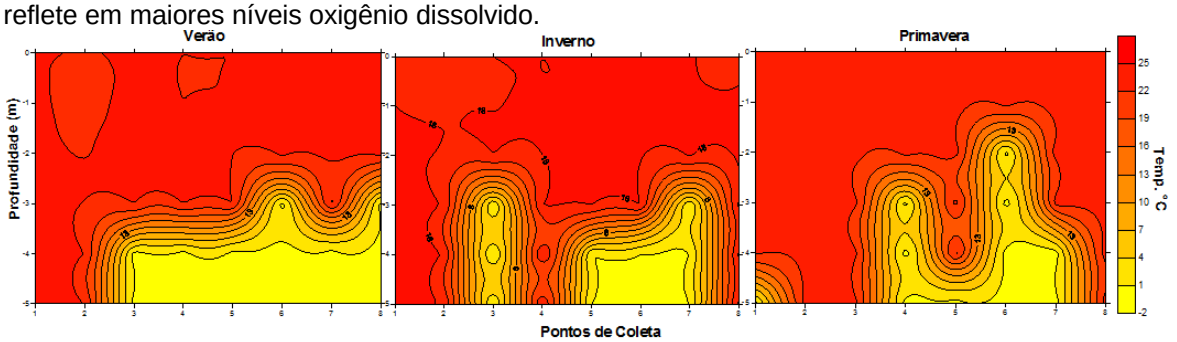


Figura 1. Variação da temperatura ao longo do ano de 2009.

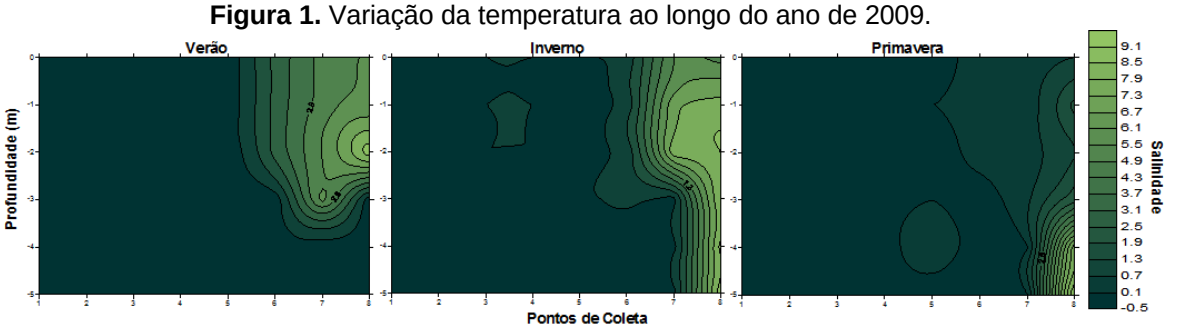


Figura 2. Variação de salinidade ao longo do ano de 2009.

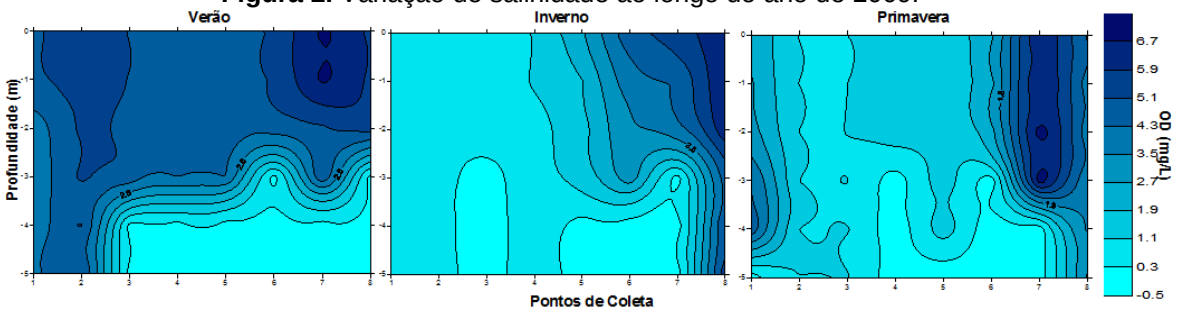


Figura 3. Variação de oxigênio dissolvido ao longo do ano de 2009.

02608

CONCLUSÕES

O presente estudo demonstra o quão importante se faz o acompanhamento desses parâmetros como forma de avaliar as variações nas características físico-química da água. Através desses estudos foi possível observar que para as análises de salinidade e temperatura poucas foram as variações entre as diferentes estações do ano. Quanto às concentrações de oxigênio dissolvido, este apresentou variação nas estações, sendo registrada maior concentração no verão. Considerando a importância da água e o problema de poluição antrópica enfrentado pelos cursos hídricos, torna extremamente necessário o acompanhamento da qualidade da água como medida preventiva de proteção ao ambiente aquático e a todos os organismos que dele sobrevivem.

REFERÊNCIAS

BENATTI, M. N.; MARCELLI, M. P. 2007. Gêneros de fungos liquenizados dos manguezais do Sul-Sudeste do Brasil, com enfoque no manguezal do Rio Itanhaém, Estado de São Paulo. ***Acta Botânica. Brasilica***.

BIUDES, J. F. V.; CAMARGO, A. F. M. 2006. Changes in biomass, chemical composition and nutritive value of *Spartina alterniflora* due to organic pollution in the Itanhaém river basin (SP, Brazil). ***Braz. J. Biol.*** 781-789 pp.

CETESB – Companhia Tecnologia e Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo. 2008. Qualidade das águas interiores no estado de São Paulo – Apêndice A. ***Série Relatórios***. 3pp.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução 357. 2005.

PAIVA, A. B.; CAMARGO, A. F. M. 2007. Variação sazonal da taxa fotossintética da macrófita aquática Egeria densa em um rio de águas pretas da bacia do rio Itanhaém, Estado de São Paulo. In: ***Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil.***

QUINONES, E. M. 2000. Relação água-solo no sistema ambiental do estuário de Itanhaém (SP). ***Tese de Doutorado***. Universidade Estadual de Campinas.

DINÂMICA ESPAÇO-TEMPORAL DA PESCA DEMERSAL NA PLATAFORMA CONTINENTAL SUDESTE DO BRASIL DE 1990 A 2009

Kolling, J. A.[1]; Ávila-da-Silva, A. O.[1]; Kampel, M.[2]

[1] Instituto de Pesca – Centro APTA Pescado Marinho. Av. Bartolomeu de Gusmão, 192, Santos, SP, 11030-350. juliana_kolling@yahoo.com.br; aolinto@pesca.sp.gov.br.
[2]Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - Divisão de Sensoriamento Remoto. Av. dos Astronautas, 1758 - Jardim da Granja, São José dos Campos, SP - 12227-010. milton@ltid.inpe.br

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo caracterizar a dinâmica espaço-temporal das pescarias demersais na plataforma continental sudeste do Brasil, entre 1990 e 2009. Foram obtidos os valores de captura (kg), profundidade mediana e granulometria do sedimento superficial, por quadrado estatístico de 10 MN de lado. Os dados foram inseridos em um Sistema de Informações Geográficas e representados em mapas. A produção pesqueira foi agrupada por ano, classe de profundidade, faixa latitudinal e classe granulométrica do sedimento. As principais espécies capturadas foram a corvina e o camarão-sete-barbas e as principais frotas a parelha e o arrasto-duplo-pequeno. As maiores capturas ocorreram em sedimentos de lamosos à areia fina. Foram evidenciados dois padrões na variação espaço-temporal, até aproximadamente o ano 2002, as capturas aumentaram para maiores profundidades, latitudes mais a norte e sedimentos mais lamosos, após esse período as capturas voltaram a aumentar para menores profundidades, latitudes mais a sul e sedimentos de areia fina.

Palavras chave: multifrota/multiespécie, sedimento superficial, sistema de informações geográficas**.**

INTRODUÇÃO

A região conhecida como Plataforma Continental Sudeste do Brasil (PCSE) situa-se entre o Cabo de Santa Marta Grande (SC) e o Cabo Frio (RJ), entre os paralelos 29° e 22°S. O ambiente demersal desta região é explotado por uma atividade pesqueira do tipo multifrota-multiespécie que vem sofrendo diversas modificações ao longo dos anos, quanto ao direcionamento, dimensão e distribuição do esforço pesqueiro empregado pelas frotas. Apesar das alterações, as principais espécies capturadas ainda são as costeiras, visto que o esforço continua concentrado principalmente sobre a plataforma continental (KOLLING et al., 2008). As variações na dinâmica das frotas ocorrem por diversos motivos, como mudanças tecnológicas nos petrechos de pesca ou alterações no valor econômico das mesmas, porém, o principal deles é a queda na captura de espécies tradicionalmente explotadas. Nesse contexto, existe a necessidade de se conhecer os fatores determinantes nas variações das capturas, que podem ocorrer devido à diminuição da abundância de estoques em decorrência de sobreexplotação, e/ou devido a interferências causadas por variações ambientais (KING, 2007). A utilização de ferramentas computacionais para manipular dados referenciados espacialmente é imprescindível para a transformação destes em informações sobre sua distribuição espaço-temporal. Dessa forma, o uso de Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) se torna de extrema importância, já que permitem o armazenamento, manipulação, apresentação e análise de grande volume de dados de forma integrada (CÂMARA & DAVIS, 2005).

MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados de produção (kg) e áreas de pesca foram obtidos a partir do sistema de banco de dados Propesq® (ÁVILA-DA-SILVA et al., 1999) do Instituto de Pesca. Foram considerados os desembarques nos principais municípios litorâneos do Estado de São Paulo, no período de 1990 a novembro de 2009 e nos municípios de Angra dos Reis e Paraty, no Rio de Janeiro, de outubro de 2008 a novembro de 2009, que desembarcaram espécies com hábito demersal e que apresentaram posição geográfica da operação de pesca na área da PCSE do Brasil. Foram feitos cálculos da produção pesqueira por quadrado estatístico de 10 MN de lado. Para cada quadrado foi calculada a profundidade mediana utilizando uma base de dados que reúne valores de batimetria derivados de informações de sonares e de satélites ERS-I e GEOSAT (SMITH et al., 1997), e a granulometria predominante do sedimento superficial,

baseada no Arquivo digital da CPRM (Serviço Geológico do Brasil) da Geologia dos sedimentos superficiais da Plataforma Continental Brasileira (DIAS et al.,2007). Os dados foram utilizados para a estruturação de um SIG utilizando o software gratuito GvSig. A produção pesqueira foi agrupada e visualizada graficamente, por classe de profundidade, de 50 m, classe de latitude, de 1°, granulometria predominante do sedimento superficial, e ano.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante o período, foram registrados de 188.903 desembarques que capturaram 218.191 t de pescado demersal e apresentaram a informação de posição geográfica da operação de pesca. Destes, 187.234 (99%) operaram na PCSE e foram considerados nas análises. A principal espécie capturada, foi a corvina (*Micropogonias furnieri*), com 48.482 t desembarcadas, seguida pelo camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri)*, com um total de 24.557 t. Quanto a frequência de desembarques as mesmas espécies ocupam as primeiras posições, porém em ordem contrária, sendo que o camarão-sete-barbas ocorreu em 97.217 desembarques e a corvina em 38.141. A terceira espécie com maiores capturas foi o goete (*Cynoscion jamaicensis*), seguida pelo porco (*Balistes capriscus*), camarão-rosa (*Farfantepenaeus* spp*.),* pescada-foguete (*Macrodon ancylodon*), betara (*Menticirrhus* spp*.)* e polvo (*Octopus sp.*). No total foram registradas capturas de 128 espécies, sendo que as citadas apriori foram responsáveis por 64% das capturas totais. Foram registradas operações de 33 categorias de frotas pesqueiras, sendo que a parelha, o arrasto-duplo-pequeno, o emalhe e o arrasto-duplo-médio, foram responsáveis por 92% das capturas totais e 72% dos desembarques. As maiores capturas foram obtidas pela frota de parelha, que desembarcou 92.841 t de pescado, e a maior frequência de desembarques realizados pela frota de arrasto-duplo-pequeno, com 92.875 descargas registradas. 70% das capturas do arrasto-duplo-pequeno foram de camarão-sete-barbas, enquanto a frota de parelha teve 71% de suas capturas representadas pelas espécies corvina, goete, porco e pescada-foguete. Pôde ser observado um padrão geral na distribuição da produção pesqueira na PCSE, com maiores capturas concentradas próximas da costa e na porção central, dimunuindo gradativamente na direção da quebra da plataforma e dos extremos norte e sul. Na faixa latitudinal entre 24° e 26°S as capturas se mantiveram relativamente altas da costa até a região e quebra de plataforma (Fig.1.A). A distribuição da granulometria do sedimento superficial se mostrou no geral com três padrões diferenciados. Na porção norte da latitude 24°S, houve maior hetereogeneidade nos sedimentos, com predominancia de sedimentos mais grossos próximos da costa. Na porção entre 24°S e 26°30'S houve variação gradativa do sedimento, passando de areia fina para lamoso, a medida que se aproxima da quebra de plataforma e a sul desta área predominaram os sedimentos lamosos. Em regiões próximas a desembocaduras de estuarios, como nas proximidades de Angra dos Reis, Bertioga, Barra de Santos e Barra da Juréia, houve a predominância de sedimentos lamosos (Fig. 1.B). As frotas de arrasto-duplo-pequeno operam preferencialmente em fundos lamosos, pois possuem como alvo principal o camarão-sete-barbas, enquanto a frota de parelha, devido ao direcionamento para peixes demersais, atua também com altos rendimentos em fundos de areia fina.

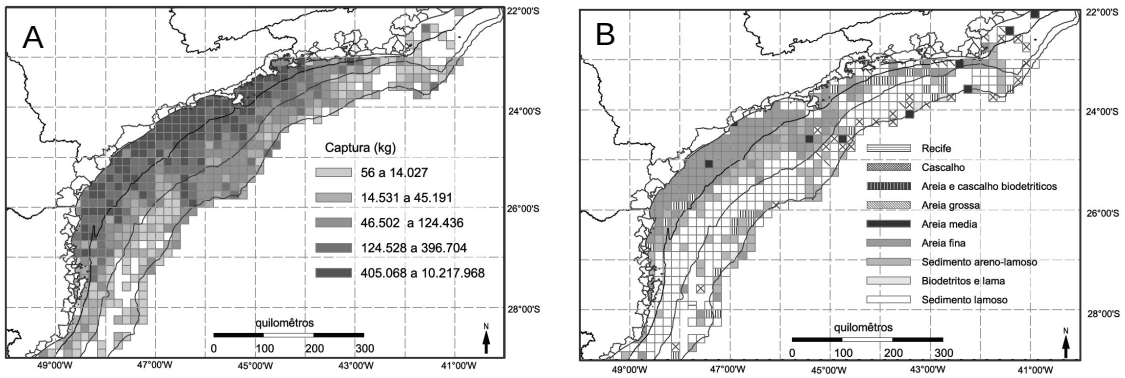


Figura 1. Distribuição espacial da produção pesqueira (kg) de espécies demersais (A) e da granulometria do sedimento superficial (B), por quadrado estatístico de 10 MN, na PCSE do Brasil. As isobatimétricas indicadas nos mapas são de 50, 100 e 200m.

A principal produção pesqueira foi obtida na faixa latitudinal 24°-25°S. Nesta, a importância da captura anual oscilou durante o período, com uma leve tendência de aumento. A faixa a sul desta (25°-26°S) mostrou queda na importância relativa das capturas entre 1990 e 2002, aumentando novamente a partir de 2003. Pode ser observado um padrão inverso na faixa 23°-24°, com aumento nas capturas até 2003 e subsequente queda (Fig. 2.A). A maior produção relativa foi obtida em profundidades de até 50 m, onde houve uma tendência de queda de 1990 a 2003 e um aumento a partir de 2004. A importância da produção na faixa de 50-100 m teve padrão inverso, com aumento até 2003 e tendência de queda a partir deste (Fig. 2.B). As maiores capturas foram obtidas em fundos de areia fina durante todo o período. Podem ser observados dois períodos distintos, com tendência de queda na produção relativa em areia fina e aumento nos sedimentos lamosos e areno-lamosos, de 1990 a 2001 e tendência inversa de 2002 a 2009 (Fig.1.C).

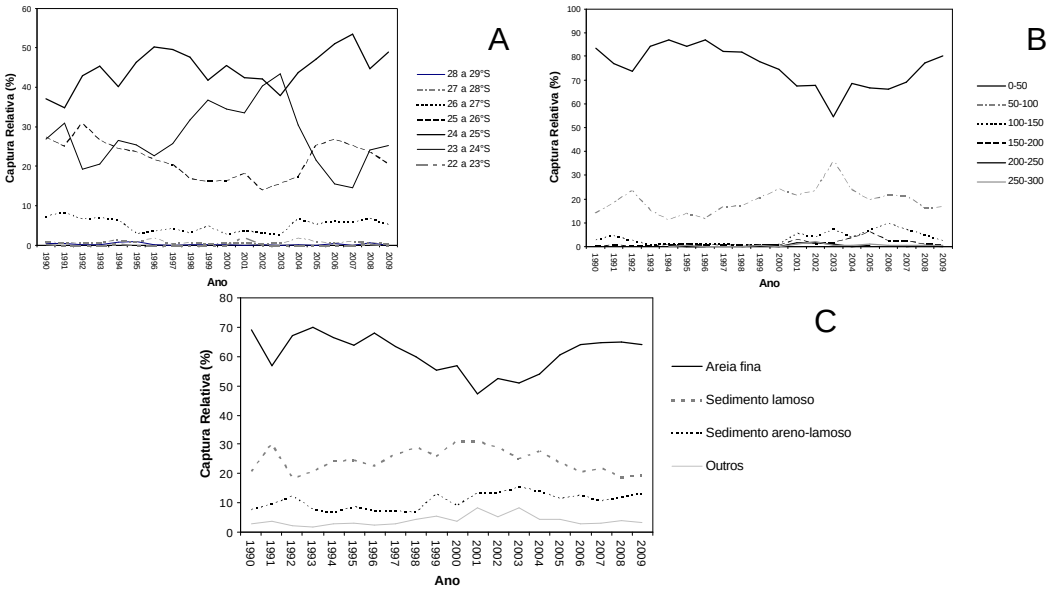


Figura 2. Produção pesqueira relativa (%) de espécies demersais capturadas na PCSE do Brasil por ano, classe de latitude de 1° (A), classe de profundidade de 50 m (B) e sedimento superficial predominante (C), no período de 1990 a 2009.

CONCLUSÕES

A pesca demersal na PCSE vêm sofrendo variações no espaço e no tempo durante os ultimos 20 anos. As principais capturas ocorreram em fundos de lamosos a areia fina. Não foi observado nenhum padrão na distribuição da produção pesqueira em função da granulometria, devido as características multifrota/multiespécie das pescarias consideradas. Foram evidenciados dois períodos distintos, de 1990 até o inicio dos anos 2000 houve uma tendencia de aumento nas capturas para maiores profundidades, latitudes mais a norte e sedimentos mais lamosos, e de meados dos anos 2000 até o período atual houve tendencia inversa, com maiores capturas para menores profundidades, áreas mais a sul e sedimentos de areia fina.

REFERÊNCIAS

ÁVILA-DA-SILVA, A. O.; CARNEIRO, M. H.; FAGUNDES, L. 1999. Sistema gerenciador de banco de dados de controle estatístico de produção pesqueira marítima- PROPESQ. In: ***Anais do XI CONBEP E I CONLAEP***, 17-21 out., Recife, PE: Associação dos Engenheiros de Pesca de Pernambuco & Federação das Associações dos Engenheiros de Pesca do Brasil, 824-832.

CÂMARA, G.; DAVIS, C., 2005. Introdução In: CÂMARA, G.; DAVIS, C. e MONTEIRO, A. M. V. (Ed.). ***Introdução à Ciência da Geoinformação***. São José dos Campos: INPE. p.1-5.

DIAS; G. T. M.; Robrini; M.; Freire; J. S. S.; Figueiredo, A. 2007. Geologia dos sedimentos superficiais da plataforma continental brasileira. 1 ed. Brasília, DF. CPRM.

KING, M., 2007. Fisheries Biology, Assesment and Management. 2 ed. Oxford. ***Fishing new books***. 341p.

KOLLING, J.A.; BATISTA, P.A.; ÁVILA-DA-SILVA, A.O.;CARNEIRO, M.H., 2008. A utilização do ambiente marinho e de seus recursos vivos pela frota pesqueira paulista: O ambiente demersal. In: Elisabete de Santis Braga. (Org.). ***Oceanografia e Mudanças Globais***. 1 ed. São Paulo: Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, v. 1, p. 221-231.

SMITH, W. H. F.; SANDWELL, D. T. 1997. Global seafloor topography from satellite altimetry and ship depth soundings. USA: ***Science***, v. 277 p.

ESTUDO NUMÉRICO DE ONDAS MONOCROMÁTICAS SOBRE UM RECIFE ARTIFICIAL MULTIFUNCIONAL LOCALIZADO NA BAÍA DO ESPÍRITO SANTO, VITÓRIA, ES

Piccoli, F. P.[1]; Chacaltana, J. T. A.[2]

1 Doutorando em Engenharia Ambiental pela UFES, Av. Fernando Ferrari,514,CEP 29075-910, Vitória-ES, Tel (27) 40092256, fabio_p_p@hotmail.com.
2 Doutor em Mecânica do Fluidos (UFRJ) e Professor adjunto do Departamento de Engenharia Ambiental, UFES, Av. Fernando Ferrari,514,CEP 29075-910, Vitória-ES, Tel (27) 40092858 , juliotac@gmail.com

RESUMO

Ondas propagando-se em direção à costa sofrem importantes transformações, que são de fundamental importância para o entendimento das mudanças da linha de costa e dos processos que ocorrem nas proximidades da linha de costa. Cada vez mais os modelos numéricos estão sendo utilizados por engenheiros e oceanógrafos como um método para estudos desses processos dentro de uma pequena margem de erro. Neste trabalho de pesquisa são realizadas simulações numéricas de ondas interagindo com um recife artificial multifuncional. A região costeira escolhida é um trecho da praia de Camburi, na qual vêm sofrendo processo erosivo. As simulações numéricas foram realizadas usando o modelo numérico FUNWAVE 2.0, fundamentado nas equações do tipo Boussinesq de WEI et al. (1995). No trecho da praia de Camburi, onde foi colocado o recife artificial, as ondas de Nordeste e de Sudeste incidem perpendicularmente a praia. Sem o recife, o comportamento das ondas neste domínio se mostrou influenciado pelos gradientes batimétricos, gerando fluxos de retorno e grande concentração de energia próxima à linha de costa. Com instalação do recife artificial multifuncional verificou-se uma diminuição da intensidade de energia de onda na linha de costa. Os resultados das simulações realizadas com a inclusão do recife mostraram que as ondas que se propagam sobre recife são intensificadas em altura até quebrarem, a uma distância de aproximadamente 200m da linha de costa.

Palavras chave: Equações de Boussinesq, Erosão Costeira, Modelagem Numérica.

INTRODUÇÃO

A erosão costeira é o maior problema para a indústria de turismo e outras atividades em cidades costeiras. Muitos projetos já foram elaborados para proteger uma praia da erosão, tais como a construção de paredes marinhas (*seawall*), espigões (*groins*), píeres e quebra-mares (*jetty*) (PRASETYA e BLACK, 2003). Todas estas estruturas têm sido construídas com uma proposta de proteger a linha de costa dos efeitos que causam a erosão, sem consideração de algum outro aspecto importante, como a estética paisagística ou as atividades diárias da população local, onde as atividades de lazer da área costeira muitas vezes não são consideradas. Alguns trabalhos têm atualmente falhado para proteger as praias arenosas, causando uma modificação na faixa litorânea diminuindo o público da praia.

A solução para os problemas de erosão e ao mesmo tempo atrair pessoas para a praia seria a implantação de uma estrutura no qual seria "invisível" para os usuários da praia, promove condições de lazer para os usuários, habitat para organismos marinhos e proteção da linha de costa. Estas estruturas tais como recifes artificiais, denominadas como estruturas de uso múltiplo, já vêm sendo utilizadas em vários países com algum sucesso.

Os recifes artificiais são quebra-mares submersos e estão sendo frequentemente usados em projetos de engenharia costeira, onde são requeridas soluções naturais e ambientais para a proteção da linha de costa. Embora vários estudos físicos e numéricos tenham sido concluídos na implantação de quebra-mares submersos, existem ainda poucos mecanismos práticos para este projeto de engenharia (PENCHEV et al., 2001).

No presente trabalho o modelo numérico FUNWAVE 2.0 (KIRBY *et al.,* 2005), fundamentado nas equações de Boussinesq, foi usado para avaliar o padrão de ondas no ambiente costeiro marinho, especificamente um setor da Praia de Camburi e sobre um Recife Artificial Multifuncional.

CONDIÇÕES INICIAIS DE SIMULAÇÃO

Primeiramente foi realizada uma simulação da propagação de ondas em um domínio da Praia de Camburi (Fig. 1) considerando dois cenários de ondas, no primeiro as ondas viajando de sudeste e o segundo de ondas de nordeste-leste. Nesses cenários foi projetado no domínio uma estrutura submersa para simular a modificação do padrão dessas ondas na região de interesse (Fig. 2). A grade foi girada de modo que as cristas das ondas de Sudeste se encontram paralelamente ao arco praial. Já as ondas de Nordeste-leste foram consideradas com as cristas incidindo com um ângulo de 10º com relação ao eixo Y para simular as ondas vindas desse quadrante que são afetadas pelos efeitos de refração e difração na Baía do Espírito Santo. A região da praia de Camburi foi representada por uma grade de 901x801 pontos com espaçamentos médios de 2m, proporcionando um domínio de aproximadamente 1800m na direção X e 1600m na direção Y. A região está compreendida entre a ilha do Socó e o espigão do meio. A profundidade máxima do domínio, onde foram geradas as ondas, é de aproximadamente 6,2m. Para as simulações de propagação de ondas foram geradas ondas monocromáticas de períodos de 8 e 10s e altura de 0,8, no qual se encontra dentro dos padrões pesquisados na revisão bibliográfica. O tempo da simulação dado para a região da Praia de Camburi foi 400 segundos, espaçamento temporal de 0,05s, proporcionando um total 8001 passos de tempo, sendo um tempo máximo a onda tenha percorrido todo o domínio.

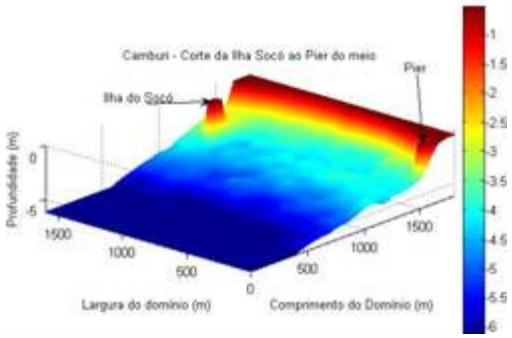


Figura 1: Domínio para a simulação de ondas na Praia de Camburi.

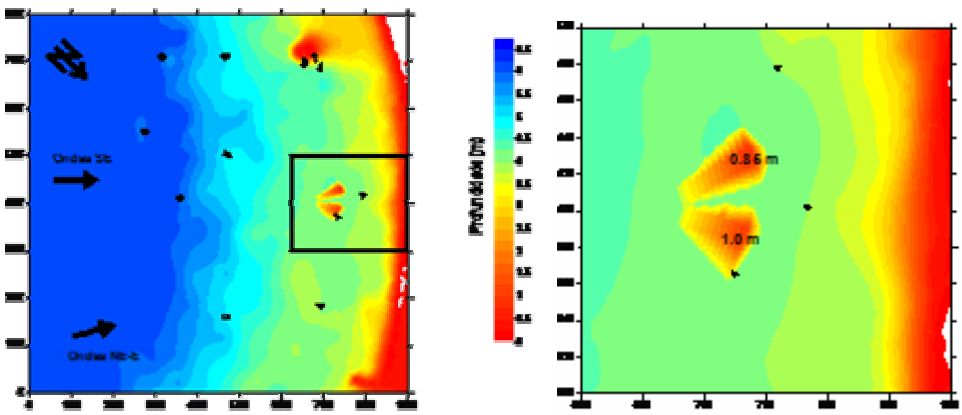


Figura 2: Localização do Recife Artificial na Praia de Camburi.

RESULTADOS

Os resultados mostrados nas figuras abaixo correspondem ao último tempo de simulação numérica das ondas (400 segundos), tempo suficiente para o campo de ondas apresentarem-se um padrão estacionário. A distribuição espacial da superfície da água é mostrada na Figura 3 e para as ondas provenientes de Sudeste e Nordeste respectivamente. Nas figuras pode-se observar a interação das ondas com o afloramento rochoso (Ilha do Socó) mostrando nitidamente os processos de difração, reflexão e refração das ondas. É possível observar que as cristas circulam os contornos da ilha ocorrendo uma interação onda-onda por trás da ilha, zona de "sombra", diminuindo as cristas e, conseqüentemente, sua energia em direção à praia.

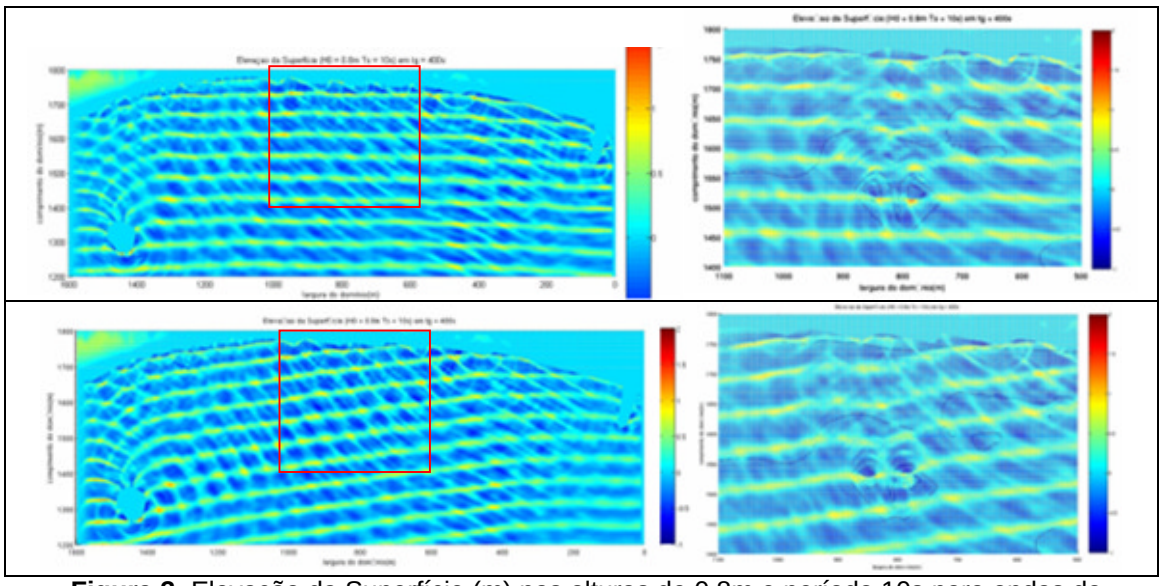


Figura 3: Elevação da Superfície (m) nas alturas de 0,8m e período 10s para ondas do quadrante de Sudeste (figuras superiores) e Nordeste-Leste (figuras inferiores). O recorte vermelho indica a região onde foi implantado o recife onde as figuras da direita representam a elevação da superfície sobre os recifes.

Como esperado, a quebra se concentra predominantemente nas proximidades da praia. As ondas, ao atingirem a praia, sofrem o processo de empinamento até quebrarem nas proximidades da linha de costa com alturas superiores a 1m e o alinhamento das cristas das ondas com a linha de costa, assim como a diminuição da onda à medida que se propaga para regiões de menor profundidade. As ondas ao passarem sobre o RAS sofrem um decaimento em sua velocidade, atrasando as cristas da onda sobre a estrutura. Com isso as cristas que passam sobre a estrutura demoram um pouco mais para alcançar a praia do que aquelas que propagam ao seu redor. Dessa forma é visível, pelo perfil da onda passando sobre o recife (Fig.4), que as cristas são diminuídas em altura e consequentemente a sua energia potencial também é diminuída, em direção à praia.

CONCLUSÃO

Os resultados das simulações no modelo numérico FUNWAVE mostraram a propagação de ondas monocromáticas em um domínio físico da Baía do Espírito Santo, uma área exposta à ação das ondas (Praia de Camburi). O modelo foi capaz de reproduzir adequadamente os processos de refração, difração, reflexão e o empinamento da onda devido a obstáculos e ao gradiente batimétrico do domínio. A altura das ondas sobre a estrutura é intensificada, devido ao processo de empinamento, até o momento que ocorre a dissipação da energia, através da quebra.

REFERENCIAS

KIRBY, J. T.; LONG, W.; SHI, F. 2005. **FUNWAVE 2.0: Fully Nonlinear Boussinesq Wave Model on Curvilinear Coordinates. Part II. User's Manual.** University of Delaware, Center for Applied Coastal Research, Dept. of Civil & Environmental Engineering. Newark, Delaware.

PENCHEV, V.; DRAGANCHEVA, D.; MATHEJA, A.; MAI, S.; GEILS, J. 2001. C**ombined Physical and Numerical Modelling of an Artificial Coastal Reef**. 22nd International Conference Hydrodynamics and Aerodynamics in Marine Engineering. Varna, Bulgaria, 1-4.

PRASETYA, G.; BLACK, K. P. 2003. **SANUR AND KUTA BEACHES IN BALI: Cases for removing of coastal protection to offshore reef**. Proceedings of the 3th International Surfing Reef Symposium Raglan, Nova Zelândia, p165-175, 22-25.

WEI, G.; KIRBY, J. T.; GRILLI, S. T.; SUBRAMANYA, R. 1995. **A Fully nonlinear Boussinesq Model Equations for Surface Waves. I. Highly Nonlinear, Unsteady Waves.** Journal of Fluid Mechanics, 294, 71-92.

BALANÇO DIÁRIO DOS FLUXOS DE CO_2 NO PLATÔ RECIFAL DE COROA VERMELHA, SUL DA BAHIA

Longhini, C. M.[1]; Silva, A. M.[2]; Souza, M. F. L.[3]

[1,2,3]Universidade Estadual de Santa Cruz, Rodovia Ilhéus/Itabuna, Km 16, CEP 45662-900, Fone/Fax: (73) 3680 5381;
[1]Programa de Pós-Graduação em Sistemas Aquáticos Tropicais, Departamento de Ciências Biológicas, e-mail: belle_longhini@yahoo.com.br; [2] Laboratório de Oceanografia Química, e-mail: ananda_marson@yahoo.com.br.
[3]Professor Adjunto, Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas, e-mail: marland@uol.com.br.

RESUMO

Os processos metabólicos de produção primária/respiração e calcificação/dissolução participam diretamente do ciclo global do carbono, tendo grande influência sobre os fluxos de CO_2 através da interface ar-água. Foram feitas amostragens no platô recifal de Coroa Vermelha nos períodos diurno e noturno, com o objetivo de descrever o balanço diário de CO_2 neste ecossistema. Os resultados mostram a ocorrência de autotrofia líquida e predominância de entrada de CO_2 para a água durante o dia no platô exposto (entre -5,0 e 23,0 x 10^{-3} mmol CO_2 m^{-2} h^{-1}). As regiões adjacentes apresentaram predomínio de heterotrofia líquida e liberação deste gás para a atmosfera, o que teve influência sobre o metabolismo do recife quando submerso, que em geral apresentou liberação de CO_2 para a atmosfera (-10,5 a 0,4 x 10^{-3} mmol CO_2 m^{-2} h^{-1}). No período noturno, foi observada uma liberação de CO_2 para a atmosfera com valores até duas ordens de grandeza maiores do que a absorção durante o dia (-145,9 a -106,5 x 10^{-3} mmol CO_2 m^{-2} h^{-1}) o que pode indicar a ocorrência de saída líquida de CO_2 no platô recifal no período de 24 horas.

Palavras chave: Produção primária, calcificação, pCO_2.

INTRODUÇÃO

Os ecossistemas recifais participam intrinsecamente do ciclo do carbono uma vez que os processos de produção primária/respiração e precipitação/dissolução de $CaCO_3$ são predominantes para a alteração das concentrações de carbono inorgânico dissolvido em ecossistemas marinhos (BUDDEMEIER *et a*l., 2004). Os fluxos de CO_2 através da interface água-atmosfera dependem principalmente do gradiente da pressão parcial de dióxido de carbono (pCO_2) entre estas fases e da velocidade do vento. Na água, a pCO_2 é alterada diretamente através da assimilação e consumo de CO_2 pela produção primária e liberação pela respiração. A calcificação também tem influência sobre estes fluxos, devido à liberação de CO_2 durante a reação do Ca^{2+} com os íons HCO_3^- para a deposição de $CaCO_3$ (FRANKIGNOULLE *et al*., 1994). CROSSLAND *et al*. (1991) afirmam que o metabolismo do carbono orgânico tem uma contribuição mínima para os fluxos líquidos de carbono em recifes de coral, sendo o processo de calcificação/dissolução de $CaCO_3$ mais importantes neste sentido. Desta forma, considerando que os sistemas recifais desenvolvidos geralmente exibem o metabolismo do carbono orgânico praticamente balanceado (CROSSLAND *et al*., 1991; GATTUSO *et al*., 1993) e elevadas taxas de calcificação, estes ecossistemas deveriam liberar CO_2 para a atmosfera. O objetivo deste trabalho foi caracterizar o balanço diário dos fluxos de CO_2 no platô recifal de Coroa Vermelha – BA, durante os períodos diurno e noturno.

MATERIAIS E MÉTODOS

O recife de Coroa Vermelha é um recife costeiro situado no litoral da cidade de Santa Cruz de Cabrália, Sul da Bahia. Foram realizadas três coletas diurnas (junho e agosto de 2007, janeiro de 2008) e uma coleta noturna (abril de 2008). As amostragens foram realizadas em poças de maré selecionadas aleatoriamente ao longo de um transecto ao longo do platô recifal durante o período de exposição na baixamar. No campo, foram feitas medições de pH, salinidade e temperatura da água do mar em dois tempos exposição (inicial e final), além da pCO_2 atmosférica com medidores digitais portáteis. Coletou-se 20mL de água em seringas previamente lavadas com HCl 1:1 e envenenadas com cloreto de mercúrio para posterior análise de alcalinidade (CARMOUZE, 1994). A alcalinidade das amostras foi analisada através da titulação com HCl 0,0100M e a alcalinidade total foi calculada a partir do programa ALCAGRAN.BAS (CARMOUZE, 1994). A concentração de carbono inorgânico total (CID) e

suas espécies químicas, além da pCO_2 da água do mar foram calculadas através do programa CO2SYS.EXE (LEWIS & WALLACE, 1998),. O fluxo de dióxido de carbono através da interface água/atmosfera foi calculado através do modelo do filme estagnante (LISS & MERLIVAT, 1986).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante o período diurno, o recife submerso apresentou predominância de liberação de CO_2 para a atmosfera (na ordem de -10,5 a 0,4 x 10^{-3} mmol CO_2 m^{-2} h^{-1}). Após a exposição do platô recifal, pode-se observar predominância de entrada de CO_2 para o sistema (entre -5,0 e 23,0 x 10^{-3} mmol CO_2 m^{-2} h^{-1}) e aumento destes fluxos ao longo do período de emersão (Figura 1 a; b; c; d). Este resultado caracteriza a influência dos processos de produção primária para a direção dos fluxos de CO_2. O consumo de CO_2 pelos organismos autotróficos possibilita a difusão deste gás para o sistema, uma vez que a pCO_2 torna-se menor na água do que na atmosfera. Desta forma, a característica autotrófica do platô recifal com consequente assimilação de carbono inorgânico dissolvido torna-se mais importante do que a liberação deste durante o processo de calcificação, resultando em difusão líquida de CO_2 para a água. Entretanto, observou-se liberação de CO_2 para a atmosfera nas regiões adjacentes (enseadas e borda externa). Este resultado indica a predominância de heterotrofia líquida nestes locais, o que pode caracterizar processos de remineralização da matéria orgânica oriunda da entrada de esgoto não tratado que é lançado diretamente na região da enseada norte e indiretamente a partir de descarga via lençol freático. Esta característica pode explicar a ocorrência de liberação líquida de CO_2 no platô recifal quando submerso, já que nestas condições este sistema sofre influência das águas adjacentes heterotróficas.

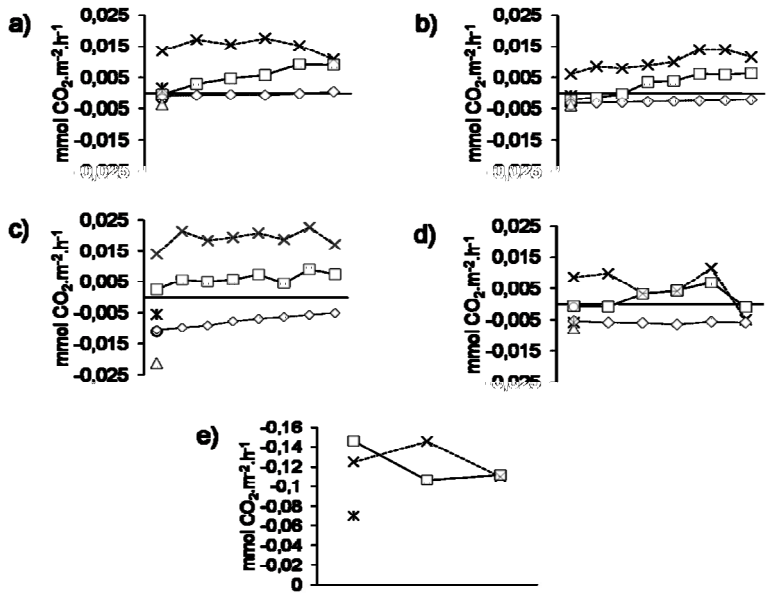


Figura 1: Fluxos de dióxido de carbono através da interface ar-água no platô recifal de Coroa Vermelha (mmol CO_2 . m^{-2}. h^{-1}). De a) até d) coletas diurnas. a) Julho/2006; b) Junho/2007; c) Agosto/2007; d) Janeiro/2008; e) coleta noturna Abril/2008. Valores positivos indicam em trada de CO_2 na água; valores negativos indicam liberação de CO_2 para a atmosfera. Diamantes = tempo inicial no recife submerso; Quadrado = tempo inicial de emersão; Xis = tempo final de emersão. Triângulos = enseada sul; círculo = enseada norte; asterisco = borda externa ao recife.

No período noturno, a liberação de CO_2 para a atmosfera no platô recifal foi de até duas ordens de grandeza maior do que a absorção durante o dia (entre -145,9 e -106,5 x 10^{-3} mmol CO_2 m^{-2} h^{-1}; Figura 1e). Isto indica que o balanço diário de carbono possivelmente resulta em liberação líquida de CO_2 para a atmosfera.

KRAINES *et al.* (1997) caracterizam o platô recifal como um sumidouro de CO_2. Entretanto, SMITH & MARSH JÚNIOR (1973) concluíram que, no período de 24 horas, os processos de produção e respiração são balanceados em ambientes com comunidades

dominadas por mistura coral-algas. GATTUSO *et al*. (1993) também obtiveram resultado similar. Estes pesquisadores registraram uma invasão de 0,026 mmol CO_2 m^{-2} h^{-1} para a água do recife durante o dia em Moorea na Polinésia Francesa, e elevadas taxas de produção primária bruta. Porém, as taxas de respiração foram da mesma ordem de magnitude que a produção primária diurna. Além disso, a respiração somada às taxas de calcificação noturnas foram responsáveis pela liberação do dobro de CO_2 neste período, o que resultou em uma evasão líquida de CO_2 na ordem de -1,5 mmol CO_2 m^{-2} d^{-1}.

CONCLUSÕES

Durante o período diurno de exposição, o platô recifal de Coroa Vermelha apresenta autotrofia líquida. Neste período, o metabolismo do carbono orgânico é o principal processo que guia os fluxos de CO_2 através da interface ar-água. As regiões adjacentes, especialmente as enseadas, apresentam predomínio de características heterotróficas, o que pode estar refletindo processos de decomposição/remineralização decorrentes da entrada de matéria orgânica por canais de esgoto. A característica heterotrófica das águas adjacentes tem influência sobre o metabolismo recifal quando este encontra-se submerso. Durante o período noturno, as taxas de liberação de CO_2 alcançam valores de até duas ordens de grandeza maior do que a absorção diurna deste gás. Este resultado pode indicar que o balanço diário de carbono no platô recifal de Coroa Vermelha deve resultar em liberação líquida de CO_2 para a atmosfera.

REFERÊNCIAS

BUDDEMEIER, R.W.; KLEYPAS, J.A.; ARONSON, R.B. 2004. **Coral Reefs & Global climate change**: Potential Contributions of Climate Change to Stresses on Coral Reef Ecossystems. Prepared for the Pew Center on Global Climate Change, 56p. Disponível em: <www.pewclimate.org>. Acesso em: 08 Jul. 2007.

CARMOUZE, J-P. 1994. O **Metabolismo dos Ecossistemas Aquáticos**. Fundamentos teóricos, métodos de estudo e análises químicas. São Paulo: Edgard Blücher/FAPESP. 253 p.

CROSSLAND, C.J.; HATCHER, B.G.; SMITH, S.V. 1991. Role of coral reefs in global ocean production. **Coral Reefs**, v. 10, p. 55 – 64.

FRANKIGNOULLE, M.; CANON, C.; GATTUSO, J-P. 1994. Marine calcification as a source of carbon dioxide: positive feedback of increasing atmospheric CO_2. **Limnology and Oceanography**. 39: 458 – 462.

GATTUSO, J-P.; PICHON, M.; DELESALLE, B.; FRANKIGNOULLE, M. 1993. Community metabolism and air-sea CO_2 fluxes in a coral reef (Moorea, French Polynesia). **Marine Ecology Progress Series**. 96: 259 – 267.

LISS, P.S.; MERLIVAT, L. 1986. Air-sea gas exchange rates: introduction and synthesis. In: Buart- Menard, P. (ed.) **The role of air-sea exchange in geochemical cycling**. D. Reidel Publishing Company, Utrecht, p. 113-128.

KRAINES, S.; SUZUKI, Y.; OMORI, T.; SHITASHIMA, K.; KANAHARA, S.; KOMIYAMA, H. 1997. Carbonate dynamics of the coral reef system at Bora Bay, Miyako Island. **Marine Ecology Progress Series**, v. 156, p. 1-16.

SMITH, S.V.; MARSH JÚNIOR, J.A. 1973. Organic carbon production on the windward reef flat of Eniwetok Atoll. **Limnology and Oceanography**, v. 18, n. 06, p. 953-961.

TESTE DE VIABILIDADE E PADRONIZAÇÃO DA METODOLOGIA DE USO DE PETRIFILM PARA ANÁLISE DE BALNEABILIDADE EM AMBIENTES MARINHOS

Lima, T. R.[1]; Franco, P. L.[1]; Mottola, P. G.[1]; Palanch-Hans, M. F.[1]; Athiê, M. A.[1]

[1]*Unimonte, Avenida Rangel Pestana, 99, Vila Mathias, Santos - SP, tathianyl@yahoo.com.br.*

RESUMO

A qualidade da água para fins de recreação de contato primário constitui a balneabilidade, sendo que, o parâmetro indicador básico para a classificação das praias, quanto à sua balneabilidade, é a densidade de bactérias fecais. A contagem de coliformes foi realizada com as placas Petrifilm™. Foram realizadas três coletas em semanas consecutivas, sempre à esquerda da desembocadura dos canais e entre eles (em frente da bandeira da Cetesb), totalizando onze pontos de coleta. Na primeira coleta, nenhuma amostra apresentou como excelente, 27% foi classificada como muito boa, 9% das amostras estavam satisfatória e 64% se demonstrou imprópria, porém na segunda e terceira coleta, todas as amostras realizadas estavam impróprias, devido a chuvas no dia anterior. O método demonstrou-se viável, desde que o pH da água da amostra seja ajustado.

Palavras chave: Petrifilm, Coliforme, Balneabilidade

INTRODUÇÃO

A cidade de Santos, conta com boa infra-estrutura urbana, diferenciando-se da maioria das cidades litorâneas. Santos atende 94% da população municipal em relação à coleta de esgoto (AFONSO, 2006). A qualidade da água para fins de recreação de contato primário constitui a balneabilidade, sendo necessário para sua avaliação o estabelecimento de critérios objetivos. Esses critérios devem estar baseados em indicadores a serem monitorados e seus valores confrontados com padrões preestabelecidos, para que se possam identificar as condições de balneabilidade em um determinado local (CETESB, 2004).

O ambiente estuarino, presente em Santos, possui capacidade de auto-depuração, pois as características dos sedimentos, junto com os padrões de circulação e salinidade, fazem com que elementos essenciais sejam continuamente reciclados dentro do ecossistema. A retenção dos nutrientes no estuário ocorre devido à natureza dos sedimentos estuarinos, que por sua grande capacidade de absorção contêm grandes quantidades de nutrientes; ao processo de biodeposição, na qual a matéria orgânica em suspensão é incorporada aos sedimentos pelos excrementos dos filtradores e as diferentes salinidades das marés e dos fluxos de massas d´água, que criam um sistema de contracorrente por meio dos quais os nutrientes marinhos permanecem no estuário (AFONSO, 2006).

As chuvas constituem-se em uma das principais causas da deterioração da qualidade das águas das praias. Esgoto, lixo e outros detritos, na ocorrência de chuvas, são carreados para as praias pelas galerias, córregos e canais de drenagem, produzindo, assim, um aumento considerável na densidade de bactérias nas águas litorâneas. Durante as marés de enchente, o grande volume de água afluente, além de favorecer a diluição dos esgotos presentes nas águas das praias, age no sentido de barrar cursos d'água eventualmente contaminados. Já nas marés vazantes, ocorre o fenômeno inverso, havendo uma drenagem das águas dos córregos para o mar, levando maior quantidade de esgotos às praias e é por isso que as coletas desse presente trabalho foram realizadas no estofo de maré de enchente (CETESB, 2004).

Segundo os critérios estabelecidos na Resolução Conama nº. 274/00, vigente desde janeiro de 2001, as praias são classificadas em quatro categorias diferenciadas, quais sejam, Excelente, Muito Boa, Satisfatória e Imprópria, de acordo com as densidades de bactérias fecais resultantes de análises feitas em cinco semanas consecutivas. As categorias Excelente, Muito Boa e Satisfatória podem ser agrupadas numa única classificação denominada Própria (BRASIL, 2005).

O sistema Petrifilm™ constitui de placas compostas por meio de cultura que contém diferentes tipos de nutrientes, géis hidrossolúveis a frio, corantes e indicadores, adequados à recuperação de cada tipo de microorganismos pesquisados (3M DO BRASIL - 2000).

Diante desses fatos, o presente trabalho utilizou as placas Petrifilm^{TM} para contagem de coliformes totais nas praias de Santos, com um total de onze pontos de coleta, durante três semanas consecutivas, sempre no período de estofo de maré de enchente.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho utilizou placas Petrifilm™, para contagem de coliformes totais. A contagem e identificação de colônias para coliforme total são evidenciadas pela presença de colônias vermelhas e azuis com a formação de bolhas de gás (CONSOLI *et.al.*, 2006).

Primeiramente houve uma padronização, a qual o pH foi ajustado para 7,0, e foi diluído em 1/10 e 1/1000, tanto para a amostra coletada, como para a água da amostra controle, após 24 horas na estufa, as colônias foram contadas. As coletas foram realizadas no estofo de maré de enchente, nos dias 22 de abril de 2009 (as 13:47 hs, na lua minguante, maré de Quadratura, com 1.6 de altura de maré) , 29 de abril de 2009 (as 4:06 hs, na lua nova, maré de Sizígia, com 1.1 de altura de maré) e 06 de maio de 2009 (as 12:49 hs, na lua crescente, maré de Quadratura, com 1.4 de altura de maré).

As coletas foram realizadas à esquerda da desembocadura dos canais (em direção continente-oceano) e entre eles (em frente da bandeira da Cetesb), totalizando onze pontos de coleta, essas foram padronizadas a um metro de profundidade na praia, no estofo de maré de enchente. Todas as amostras tiveram o pH ajustado para 7,0 para a realização da incubação no Petrifilm™.

A amostra controle foi obtida com água do mar coletada em Bertioga, autoclavada por 30 min, a 121 ºC, junto com o material a ser utilizado no preparo das amostras. O preparo das placas de Petrifilm™ foi realizado com a pipetagem de uma alíquota de 1 ml da amostra. As placas foram colocadas na estufa onde permaneceram por 24 horas. A amostra padrão foi colocada em placa de petri separadamente, para evitar contaminação. Após as 24 horas, os Petrifilm^{TM} foram retirados e as colônias contadas.

Conforme a legislação (Conama 357/05), a determinação de coliformes é para quantidades equivalente a 100 mL de água de amostra, por esse motivo, os resultados obtidos nas placas Petrifilm^{TM} (UFC/1 mL da amostra) foram multiplicados por 100.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

No presente trabalho, a balneabilidade foi avaliada nas categorias próprias e imprópria, conforme o Art. 2º, da Resolução Conama n.º274 de 2000, sendo que, as águas consideradas próprias podem ser subdivididas em Excelente (no máximo, 250 coliformes fecais por 100 mililitros), Muito Boa (no máximo, 500 coliformes fecais por 100 mililitros) e Satisfatória (no máximo 1.000 coliformes fecais por 100 mililitros). As águas impróprias, conforme o Art. 4, da Resolução Conama n.º274 de 2000, são as águas com amostragem superior a 2500 coliformes fecais (termotolerantes) por 100 mililitros (BRASIL, 2000).

Segundo ALMEIDA *et. al.* a água do mar comporta-se como uma solução tampão, suprimindo assim a ação dos radicais hidroxilas, que reagem por mecanismos diferentes dependendo do pH. Na água do mar, o equilíbrio entre os componentes do sistema de dióxido de carbono (CO2) é controlado pelo pH. Os íons H^+ originados da dissociação do ácido carbônico influenciam o pH. No presente estudo, as amostras apresentaram pH de 7,4 a 7,9, que foram ajustados para 7,0 no momento da realização do teste.

Na primeira coleta, nenhuma amostra apresentou-se como excelente, 27% foi classificada como muito boa, 9% das amostras estavam satisfatória e 64% se demonstrou imprópria. Na segunda e terceira coleta, todas as amostras realizadas estavam impróprias. Segundo CETESB (2004), as chuvas constituem-se em uma das principais causas da deterioração da qualidade das águas das praias, o que provavelmente ocorreu nas amostras desse trabalho.

Em comparação do método das placas de Petrifilm$^{@}$EC com o método Compact dry$^{@}$, para contagem de coliformes totais, os resultados apresentaram-se bastante semelhante (CASAROTTI, *et al.*, 2007). De acordo com GEUS *et.al.* (2008), em comparação do método VRBA (Agar Vermelho Violeta Bile Lactose), com as placas Petrifilm^{TM}, para contagem de coliformes totais e fecais em uma indústria de carnes, observou que houve uma maior sensibilidade na técnica realizada por Petrifilm^{TM}.

A média das três coletas, entre os pontos, demonstra um possível aumento de colônia de coliformes no ponto 7 e no ponto 11. Entretanto, conforme a análise estatística entre os

pontos, durante as três semanas, não houve uma variação significativa entre os pontos analisados.

CONCLUSÕES

O método demonstrou-se viável, desde que o pH da água da amostra seja ajustado, e possui uma boa aplicabilidade para a analise de balneabilidade, uma vez que o método fornece resultado rápido em relação a outros métodos analisados.Para maior confiabilidade nos dados, os testes com as placas Petrifilm^{TM} devem ser realizadas em replicada e fazer uma média, com mais dias de coleta durante a semana a ser analisada a balneabilidade, o que não foi realizado nesse trabalho, pois o objetivo era padronizar o teste para ser utilizado em águas salinas.

APOIO

Zila Rosa Belém, Farmacêutica, OGMATÉC Comércio LTDA, Distribuidor 3M-microbiologia.

REFERÊNCIAS

3M DO BRASIL LTDA. **Petrifilm placa para contagem de Coliformes**; folheto de instrução de uso. USA, 2000.

AFONSO, C.M. **A paisagem da Baixada Santista: urbanização, transporte e conservação.** Editora da Universidade de São Paulo: FAPESP. São Paulo, 2006. 309p.

ALMEIDA, K. C. S., *et.al.* **Avaliação da contaminação da água do mar por benzeno, tolueno e xileno estudos de degradação destes compostos pelaradiação gama de cobalto-60.** Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares. São Paulo, 2005. 10p.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução n.º 274 29 de novembro de 2000. Revisa os critérios de Balneabilidade em Águas Brasileiras.** Diário Oficial da União, Brasília, DF.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. **Resolução n.º 357 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.** Diário Oficial da União, Brasília, DF.

CASAROTTI, S.N; PAULA, A.T; ROSSI, D.A. **Correlação entre métodos cromogênicos e método convencional na enumeração de coliformes e *Escherichia coli* em carne bovina.** Ver Inst Adolfo Lutz, ed.3, nº66. São Paulo. P278-286.

CETESB - 2004 (São Paulo). **Relatório de qualidade das águas litorâneas do estado de São Paulo – balneabilidade das praias 2003 / CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambienta)**. 226p. São Paulo, 2004.

CONSOLI, M.A.F; BRAGA, M.J.S; FREITAS, S.L; *et.al.* **Estudo Introdutório sobre o uso de Petrifilm como meio base para a utilização de membrana filtrante na analise da água.** Revista Analytica. Nº25, Outubro/Novembro 2006. 6p.

GEUS. J.A.M; LIMA I.A. **Análise de coliformes totais e fecais: Um comparativo entre técnicas oficiais VRBA e Petrifilm EC aplicados em uma indústria de carnes.** II Encontro de Engenharia e Tecnologia dos Campos Gerais. Agosto, 2008. 6p.

CARACTERIZAÇÃO DA PESCA AMADORA NO DISTRITO DE ITACURUÇÁ, MUNICÍPIO DE MANGARATIBA, RIO DE JANEIRO

Esparrinha, P. P. N. L.[1]; Tubino, R. A.[1,2]; Andrade-Tubino, M. F.[3]

1 – Laboratório Multidisciplinar do Curso de Ciências Biológicas. Universidade Gama Filho. pedroluqueci@yahoo.com.br
2 – Laboratório de Biologia do Necton e Ecologia Pesqueira. Universidade Federal Fluminense. rtubino@ugf.com
3 – Laboratório de Recursos Pesqueiros. Universidade Federal do Rio de Janeiro. magdatubino@biologia.ufrj.br

RESUMO

A pesca comercial é frequentemente identificada como a principal causa do declínio dos estoques pesqueiros globais. Entretanto, mais recentemente, a pesca amadora vem sendo apontada como um possível contribuinte para este cenário. A pesca amadora é uma atividade de lazer praticada freqüentemente em ambientes costeiros por um grande número de pessoas, sustentando um importante seguimento comercial. O presente trabalho aborda a atividade de pesca amadora de caniço desembarcada praticada na Baía de Sepetiba, objetivando identificar as espécies capturadas, suas freqüências de ocorrência, o rendimento da atividade e a proporção de exemplares descartados. Entre março/2009 e novembro/2009 foram obtidas informações sobre as pescarias realizadas em Itacuruçá através de 45 entrevistas a pescadores no momento da pescaria com base de questionários pré-estruturados, que incluíram questões sobre o perfil sócio-cultural e a dinâmica da pescaria. Os peixes capturados foram identificados e biometrados. O rendimento pesqueiro (CPUE) foi calculado.

Palavras chave: Baía de Sepetiba, pesca amadora, Descarte.

INTRODUÇÃO

A pesca amadora é usualmente considerada uma atividade de esporte e lazer, com o objetivo secundário de captura para consumo pessoal (FAO, 1997). É praticada por pescadores de diferentes faixas etárias e níveis sócio-econômicos sem fins comerciais, incluindo uma representativa parcela de populações que vivem em áreas costeiras urbanas. COLLEMAN et al. (2004), estimam que existem 50 milhões de pescadores recreativos nos Estados Unidos, sustentando um segmento comercial especializado que movimenta anualmente cerca de US$ 38.0 bilhões.

Apesar de nas últimas décadas, a pesca comercial ter sido identificada como principal causa da diminuição dos estoques pesqueiros globais e que a pesca amadora não contribuir para o declínio dos estoques, COOKE et al. (2006) sugerem que esta deve ser avaliada com mais atenção. COATES (1995) estimou que anualmente são capturadas em todo o mundo, cerca de 2 milhões de toneladas de peixes somente pela pesca amadora.

O distrito de Itacuruçá está situado no interior da Baía de Sepetiba (área de 305 Km², com profundidade máxima de 30 metros próxima a ilha de Itacuruçá, sendo que cerca de 40% de sua área apresenta profundidade de 5m), região sul do estado do Rio de Janeiro. A Baía recebe influência de rios com pequenos volumes de água doce. A maior contribuição é proveniente do canal de São Francisco (Rio Guandu) (ARAÚJO et al., 1998). Apresenta uma população flutuante de pessoas praticantes da pesca de praia e embarcada, além de turistas brasileiros e estrangeiros em visita as ilhas da Baía.

MATERIAIS E MÉTODOS

Entre março e novembro de 2009, com intervalos mínimos quinzenais, foram obtidas informações sobre as pescarias amadoras realizadas entre a praia do Axixá e a capitania dos portos de Itacuruçá (Latitude: 22º55'49"S; Longitude: 43º54'36"O). Através de abordagens aos pescadores no momento da atividade, foram realizadas entrevistas com base de questionários pré-estruturados que incluíram questões sobre o perfil sócio-cultural do pescador e a dinâmica da pescaria. Com o objetivo de verificar os principais fatores motivacionais a prática da pesca, solicitou-se que os pescadores conferissem notas de 1 a 5 (1 – sem importância, 2 – pouco importante, 3 – razoavelmente importante, 4 – muito importante e 5 – extremamente

importante) a 15 itens motivacionais previamente selecionados de acordo com (SCHRAMM JR & GERARD, 2004).

Em cada ocasião, os peixes capturados foram identificados com auxílio de literatura adequada (ex. FIGUEIREDO & MENEZES, 2002) e biometrados (peso – g e comprimento total – cm). Os exemplares devolvidos pelos pescadores foram identificados e biometrados sempre que possível. O rendimento pesqueiro (CPUE) foi calculado, assumindo-se como unidade de esforço de pesca o número de anzóis por tempo (minutos) de pescaria.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante o período amostral foram realizadas 10 visitas a campo, totalizando 45 entrevistas com pescadores diferentes. Os resultados referentes ao perfil dos praticantes mostraram uma dominância do sexo masculino (apenas uma mulher praticante entre os 45 pescadores). A idade dos pescadores entrevistados variou entre 11-68 (média de 44,4). O tempo médio de experiência de pesca dos praticantes foi de 13,5 anos (60% com até 10 anos de experiência). Quanto a finalidade da pescaria, 96% consomem o que capturam e apenas 4% pescam exclusivamente por lazer. A freqüência média de pesca foi de 2 dias por semana. Nenhum pescador afirmou ser filiado a clubes ou associações de pesca. Apenas 9% declarou conhecer a legislação pertinente e apenas um pescador possuía a carteira de pescador amador (PNDPA).

Quanto as razões que motivam os pescadores a praticarem a atividade, observou-se que os itens: "para relaxar", "para ficar ao ar livre" e "para sair da rotina", apresentaram as maiores médias e os menores desvios, indicando que são os principais motivos para a sua prática (Tab.1). SCHRAMM JR & GERARD (2004) também apontaram estes itens como os principais fatores motivacionais para a prática de pescarias nos EUA. Já, os fatores apontados com menor importância neste contexto foram: "para ganhar uma competição", "para alimentação" e "pelo desafio ao esporte", se comparado a SCHRAMM JR & GERARD (2004) repetiram-se com menores médias os itens "para ganhar uma competição" e "para alimentação" diferindo apenas o terceiro item que foi "para demonstrar minhas conquistas".

Tabela 1. Lista de itens motivacionais, média e desvio padrão.

Itens Motivacionais	Média	Desvio padrão
Para relaxar	4,9	0,5
Para ficar ao ar livre	4,8	0,6
Para sair da rotina	4,7	0,7
Para a recreação em família	4,4	1,2
Para estar próximo aos amigos	4,1	1,4
Para manter-se próximo a água	4,0	1,4
Para demonstrar minhas conquistas	3,7	1,4
Pela experiência da pesca	3,3	1,4
Para testar meus equipamentos	3,2	1,5
Para desenvolver minhas habilidades	3,1	1,6
Para lembrar uma ligação afetiva	3,1	1,8
Para fugir da exigência de outras pessoas	3,0	1,6
Pelo desafio ao esporte	2,9	1,4
Para alimentação	2,6	1,5
Para ganhar uma competição	1,7	1,1

Durante o período amostral, foram registrados 75 indivíduos divididos em 15 espécies e 10 famílias diferentes. Este conjunto de espécies representa 15% do total registrado na Baía de Sepetiba (ARAÚJO et al., 1998). As espécies mais freqüentes foram as cocorocas, presentes em mais da metade das pescarias, seguidas pelas carapebas, bagres, micholes e palombeta (FO > 10% - Tab. 2). Foram registrados descartes para cinco espécies. Todos os exemplares de *Sphoeroides greeleyi*, *Dactylopterus volitans* e *Chilomycterus spinosus* capturados foram descartados.

A maioria dos pescadores utiliza apenas um caniço (73%) e três anzóis (51%). A produção total monitorada foi de 8.498 g, relativo a um esforço de pesca de 6.497 minutos de pescaria e 152 anzóis trabalhando. A produtividade (CPUE) foi de apenas 0,5 g/anzol.hora^{-1},

rendimento baixo quando comparado a valores vistos por OLIVEIRA et al., 2006. em três pontos do município do Rio de Janeiro que variou entre 20,0 e 45,0 g/anzol.hora^{-1}.

Tabela 2. Lista de espécies registradas, frequência de ocorrência, frequência de descarte, peso e comprimento total.

Nome vulgar	Nome científico	Família	Total	FO (%)	Desc. (%)	Comprimento total médio ± desv. pad. (cm)
Corcorocas	*Orthopristis sp., Haemulon sp.* e *Pomadasys sp.*	Haemulidae	26	57,8		20,7 (± 3,6)
Carapeba	*Diapterus rhombeus*	Gerreidae	16	35,6	6,3	16,9 (± 1,9)
Bagre-urutu	*Genidens genidens*	Ariidae	7	15,6		30,5 (± 3,4)
Michole	*Diplectrum radiale*	Serranidae	6	13,3	16,7	15,6 (± 2,1)
Palombeta	*Chloroscombrus chrysurus*	Carangidae	5	11,1		19,6 (± 2,1)
Baiacu-pinima	*Sphoeroides greeleyi*	Tetraodontidae	3	6,7	100,0	
Carapicu	*Gerres aprion*	Gerreidae	3	6,7		18,7 (± 5,0)
Bagre-branco	*Genidens barbus*	Ariidae	2	4,4		30,0 (± 1,0)
Coió	*Dactylopterus volitans*	Dactylopteridae	2	4,4	100,0	
Corvina	*Micropogonias furnieri*	Scianidae	2	4,4		27,0 (± 9,9)
Baiacu espinho	*Chilomycterus spinosus*	Diodontidae	1	2,2	100,0	
Marimba	*Diplodus argenteus*	Sparridae	1	2,2		27,0 (0,0)
Papa-terra	*Menticirrhus sp.*	Sciaenidae	1	2,2		16,0 (0,0)
Total			**75**			
Descarte			**8**		**10,7**	

CONCLUSÕES

Podemos concluir que a maioria dos pescadores é do sexo masculino e pescam para consumo próprio. Mais de 90% tem total desconhecimento da legislação que regulamenta a atividade. A pesca amadora de Itacuruçá não incide preferencialmente sobre estoques pesqueiros tipicamente comerciais. Entretanto, captura na maior parte das vezes indivíduos jovens que habitam áreas costeiras. A cocoroca foi o peixe com maior frequência de ocorrência e o baiacu, juntamente com o coió com maior frequência de descarte. De acordo com o questionário motivacional foi observado a pesca sendo praticada exclusivamente para lazer, devido aos itens com maiores médias ("para relaxar", "para ficar ao ar livre" e "para sair da rotina") mas observado também nas menores médias quando visto o desinteresse a competições e o fato de o pescado ser apenas complemento na alimentação. A pesca amadora praticada em Itacuruçá possui um rendimento pesqueiro baixo, não sendo um bom lugar para quem busca grande quantidade de peixes.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, F. G.; CRUZ-FILHO, A. G.; AZEVÊDO; M. C. C.; SANTOS, A. C. A. 1998. Estrutura da comunidade de peixes demersais da Baía de Sepetiba, RJ. ***Rev. Brasil. Biol.,*** 58(3): 417-430.

COATES, D. 1995. Inland capture fisheries and enhacement: status, constraints and prospects for food security International Conference of Sustainnable Contribution of Fisheries to food Security, Kyoto, Japan KG/FI/95/tech/3. ***FAO***, Rome. *In*: COOKE, S.J.; COWX, I.G. 2006. Constrasting recreational and commercial fishing: Searching for common issues to promote unified conservation of fisheries resources and aquatic environments. ***Biological Conservation*** 128, 93-108.

COLEMAN, F.C.; FIGUEIRA, W.F.; UELAND, J.S.; CROWDER, L.B. 2004. The impact of United States recreational fisheries on marine fish populations. ***Science,*** 305, 1958-1960.

COOKE, S.J.; COWX, I.G. 2006. Constrasting recreational and commercial fishing: Searching for common issues to promote unified conservation of fisheries resources and aquatic environments. ***Biological Conservation*** 128, 93-108.

FAO. 1997. Inland fisheries. FAO Fisheries Department Technical Guidelines for Responsible Fisheries Nº 6 (Techinical guidelines for sustenable management of inland fisheries). ***FAO***, Rome. *In*: COOKE, S.J.; COWX, I.G. 2006. Constrasting recreational and commercial fishing:

Searching for common issues to promote unified conservation of fisheries resources and aquatic environments. ***Biological Conservation*** 128, 93-108.

FIGUEIREDO,J.L. & MENEZES, N.A. 2002. Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. VI. Teleostei (4). Museu de Zoologia. Universidade de São Paulo, SP, 116p.

SCHRAMM JR, H.L.; GERARD, P.D. 2004.Temporal changes in fishing motivation among fishing club anglers in the United States. ***Fisheries management and ecology,*** 11, 313-321.

DETERMINAÇÃO DO MODELO DIGITAL DO TERRENO (MDT) NA ÁREA DE EROSÃO DA PRAIA DA CURVA DA JUREMA, VITÓRIA - ES

Piccoli, F. P.[1]; Arruda, K. N. de[2]

1 Doutorando em Engenharia Ambiental pela UFES e graduando no curso técnico em Geomática pelo Instituto Federal do Espírito Santo, Av. Fernando Ferrari,514,CEP 29075-910, Vitória-ES, Tel (27) 40092256, fabio_p_p@hotmail.com.
2 Geógrafa e graduando no curso técnico em Geomática pelo Instituto Federal do Espírito Santo, Tel (27) 32416727, Serra-ES, arrudakelly@hotmail.com.

RESUMO

A orla é uma região em que faz parte da zona costeira como à área de contato imediato terra/mar e de interface de processos terrestres e aquáticos, sendo, portanto, a borda marítima, estuarina ou lagunar da zona costeira. A ocupação da região próxima do sistema praial, onde a dinâmica marinha é constante devido aos efeitos das ondas e marés, além da provável elevação do nível do mar, pode acarretar prejuízos econômicos e ambientais aos municípios costeiros devido à invasão do mar nessas áreas. A maioria dos estudos morfodinâmico da praia é feito por perfis transversais à praia, no presente trabalho será realizado um levantamento topográfico planialtimétrico empregando uma Estação Total para gerar o Modelo Digital de Terreno (MDT) como forma de verificação da detalhada da superfície do perímetro estudado. Através desse levantamento topográfico na região da praia da Curva da Jurema, com a aquisição das cotas altimétricas, foi possível gerar uma grade irregular triangular (triangulação de Delaunay) para a elaboração gráfica planialtimétrica 3D de toda extensão da praia que é afetada pela ação da maré.

Palavras chave: triangulação de Delaunay, topografia, geodésia.

INTRODUÇÃO

A orla representa uma faixa de contato da terra com o oceano, podendo ser formada por sedimentos não consolidados (praias e feições associadas) ou rochas e sedimentos consolidados, geralmente na forma de escarpas ou falésias de variados graus de inclinação. O estabelecimento de faixas de proteção ou de restrição de usos desses espaços vem sendo adotado por muitos países, tanto para manter as características paisagísticas, como para prevenir perdas materiais em decorrência da erosão costeira. Os processos erosivos são causados pela redução no aporte sedimentar provocada por diferentes fatores: exaustão das fontes supridoras, retenção de sedimentos por obras de engenharia, readaptação do perfil de equilíbrio a uma elevação do nível do mar ou a uma modificação do clima de ondas (MUEHE, 2004).

A ocupação da região próxima do sistema praial, onde a dinâmica marinha é constante devido aos efeitos das ondas e marés, além da provável elevação do nível do mar, pode acarretar prejuízos econômicos e ambientais aos municípios costeiros devido à invasão do mar nessas áreas. Portanto, é de grande importância o levantamento de limites para uma zona de proteção costeira como elemento de planejamento e o gerenciamento costeiro, garantindo-se a manutenção de seu equilíbrio morfodinâmico. A forma mais frequentemente utilizada para estudar o estado morfodinâmico responsável pela erosão de praias é a partir de levantamento de perfis topográficos, onde a troca de sedimento entre as feições de um perfil indica o equilíbrio morfodinâmico da praia em resposta às mudanças meteocenográficas.

Portanto, o presente trabalho realizou um levantamento topográfico planialtimétrico de toda extensão da praia da Curva da Jurema, localizada no município de Vitória, ES, com o objetivo de criar seu modelo digital, necessário à avaliação da erosão nessa área.

MATERIAIS E MÉTODOS

A superfície digital do terreno pode ser representada matematicamente e graficamente. O processo para a construção de um Modelo Digital de Terreno (MDT) ocorre por meio de modelagem matemática. Em tal processo, os pontos são amostrados no terreno para ser modelados com certa precisão de observação, de densidade e de distribuição. A superfície do terreno é então representada pelo grupo de pontos da amostra (

Figura 1). Se feições nas localizações da superfície digital necessitam serem obtidas, exceto nos pontos da amostra, a interpolação é então aplicada para formação de uma superfície do MDT a partir dos dados dos pontos amostrais. Outros atributos para a interpolação da superfície do MDT podem também considerar o valor da altura, da declividade e do aspecto do terreno, etc (LI et al., 2004).

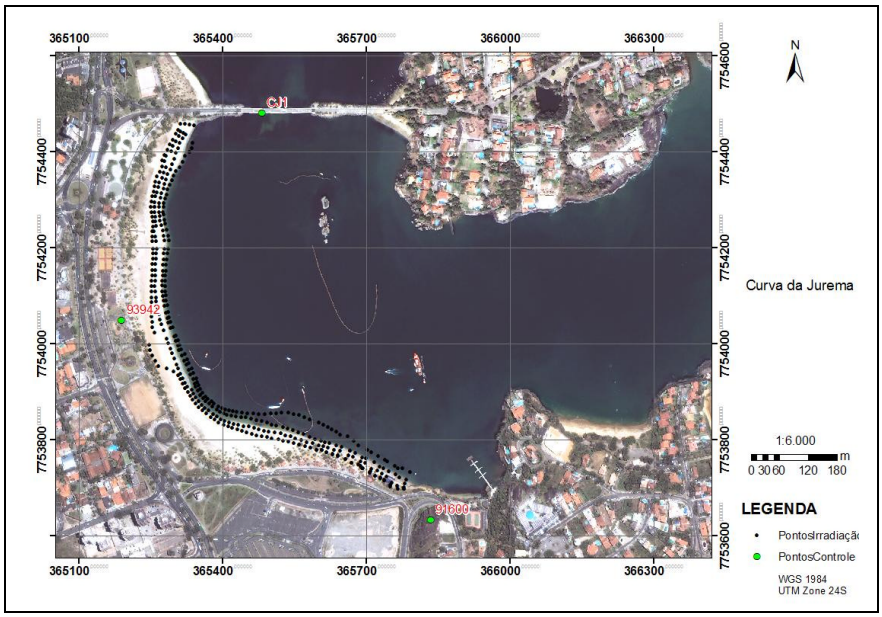


Figura 1: Pontos amostrais na praia da Curva da Jurema, Vitória – ES.

A interpolação consiste em um procedimento matemático de ajuste de uma função a pontos não amostrados, baseando-se em valores obtidos em pontos amostrados gerando como resultados mapas e sistemas georreferenciais com interpoladores exatos e aproximados. A interpolação ideal ajusta-se aos dados a um determinado nível de precisão, ou seja, é fiel aos dados dentro de um limite arbitrário definido pelo usuário. Cada valor interpolado depende do subgrupo local de dados, e os membros deste subgrupo são determinados somente pela cofiguração dos dados que, de algum modo, são próximos ao ponto interpolado (LANDIM, 2000).

Para isso temos a triangulação de Delaunay, na qual satisfaz esta restrição e é aceita como padrão para a representação de superfícies (

Figura 2). Com isso, a triangulação de Delaunay, conceitualmente, pode ser vista como uma estratégia de decompor um domínio em triângulos, respeitando suas características geométricas, como um passo inicial do processo de discretização (MOURA, 2006).

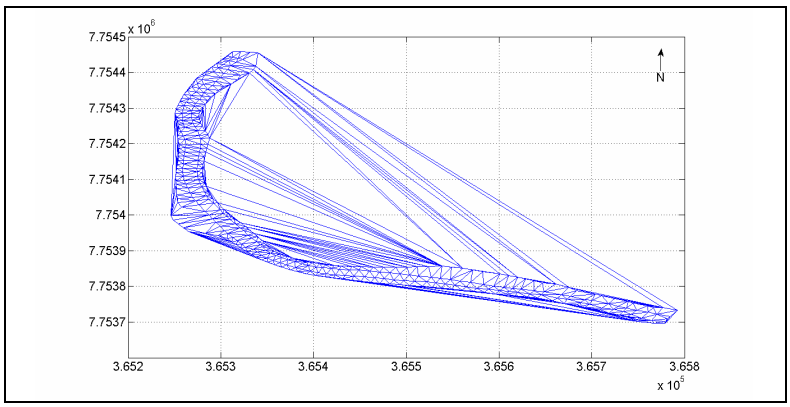


Figura 2: Triangulação de Delaunay nos pontos amostrados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A compreensão da área influenciada pela maré foi definida pela máxima maré na época de aquisição dos dados, que foi de aproximadamente 1,5 m, e pelo nível médio da maré que se encontrava em 0,8 m. Na

Figura 3 a linha vermelha representa o nível zero altimétrico. Em grande parte da extensão da praia o gradiente de declividade mostrou-se baixo, ou seja, a praia apresenta uma declividade suave dos extremos da praia para mais abrupto no centro da praia. Dessa forma a baixa declividade pode influenciar a subida da maré em uma porção maior de área da face da praia, aproximando da região urbana. Em uma análise local foi percebido uma maior erosão na porção sul da praia, onde a superfície do terreno apresentou pequenas escarpas provocadas pela ação da batida de ondas. Para melhor observação dessa região a

Figura 4 mostra um recorte mais detalhado da faixa erosiva da praia. A ação do mar pode ser observada na figura pela formação de declividades mais abruptas na porção superior da face da praia, como forma de pequenas escarpas, próximo à localização dos quiosques, podendo colocar em risco a estrutura do quiosque e diminuindo totalmente a faixa de areia emersa para uso dos banhistas.

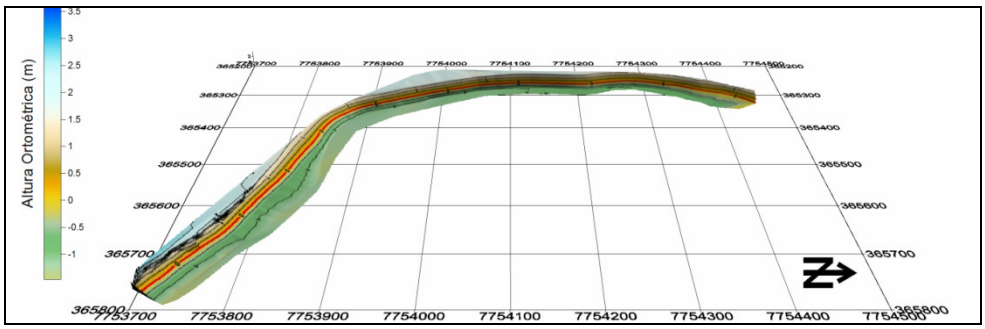


Figura 3: Modelo digital de Terreno tridimensional. A linha vermelha representa o nível zero de altura ortométrica.

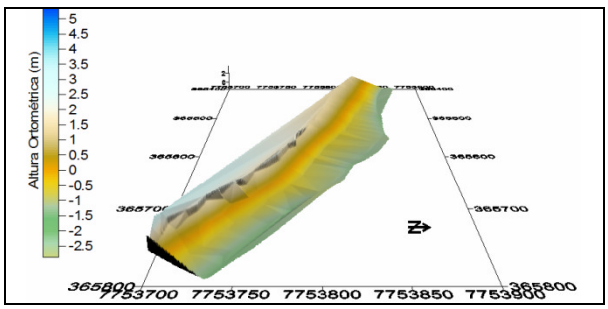


Figura 4: Recorte da área de erosão na porção sul da praia da Curva da Jurema.

CONCLUSÕES

O Modelo Digital de Terreno (MDT) pode ser considerado uma importante ferramenta para análise tridimensional de regiões costeiras, devido sua capacidade de representar uma superfície de forma mais próxima do real e fácil manipulação dos dados.

No presente trabalho usamos o método de triangulação de Delaunay para a realização do MDT em uma praia da região de Vitória, ES, como uma ferramenta de observação da área de erosão presente na porção sul dessa praia. Com o MDT foi possível observar com clareza toda topografia da região de estudo com seus atributos da superfície do terreno.

REFERÊNCIAS

LANDIM, P. M. B. **Introdução aos métodos de estimação espacial para confecção de mapas. DGA,IGCE,UNESP/Rio Claro, Lab. Geomatemática,Texto Didático 02, 20 pp. 2000. Disponível em <http://www.rc.unesp.br/igce/aplicada/textodi.html>.**

LI, Z.; QING, Z.; GOLD, C. **Digital terrain modeling: principles and index.** CRC press, Estados Unidos da América, 2005.

MOURA, A. L. **Uma Proposta para a Triangulação de Delaunay 2D e Localização Planar de Pontos em OCaml.** Tese de Doutorado do Programa de Pós-graduação em Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2006.

MUEHE, D. **Definição de limites e tipologias da orla sob os aspectos morfodinâmicos e evolutivo.** In: Projeto Orla: Subsídios para um projeto de gestão. Ministério do Meio Ambiente/Ministério do planejamento, Orçamento e Gestão, 104 p., Brasília, 2004.

LEVANTAMENTO DE PROCELLARIIFORMES ENCONTRADOS MORTOS NO LITORAL MÉDIO DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Valls, F.[1,2]; Basler, A.[1]; Scherer, A. L.[1,3]; Scherer, J. F. M.[1]; Petry, M. V.[1]

[1] Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Ciências da Saúde, Av. Unisinos, 950, Cristo Rei, CEP 93.022-000, São Leopoldo, Rio Grande do Sul, Brasil. Telefone: 55 (51) 3591 1122.
[2] ferdinanda_007@hotmail.com, [3] alscherer@pop.com.br.

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo fazer um levantamento das aves mortas encontradas na costa do RS, a fim de datar a riqueza e relatar os prováveis motivos de suas mortes. Os censos foram mensais e realizados durante três períodos, entre os anos de 1997/1998, 2007/2008 e 2008/2009. Foi realizada Análise de Variância com *Tukey* a posteriori, para avaliar a riqueza e abundância nos três períodos. Foram registradas 1973 aves mortas de 18 espécies, distribuídas nas famílias *Diomedeidae* e *Procellariidae*. Verificou-se uma diferença significativa comparando a riqueza de aves mortas nos anos de 1997/1998, 2007/2008 e 2008/2009 ($F_{2,33}$=4,566; p=0,018), sendo que somente ocorreu uma redução significativa do número de espécies mortas entre os anos de 1997/1998 e 2008/2009 (P<0,05). Comparando a abundância de aves mortas nos anos de 1997/1998, 2007/2008 e 2008/2009 verifica-se uma diferença significativa entre estes ($F_{2,33}$=3,578; p=0,039), sendo que ocorreu uma redução significativa de aves mortas entre os anos de 1997/1998 e 2008/2009 (P<0,05).

Palavras chave: Aves marinhas, antropização, mortalidade.

INTRODUÇÃO

Os Procellariiformes são conhecidos por serem solitários, se dispersarem por longas distâncias, passando grande parte da vida em alto mar e se deslocarem para continentes e ilhas somente no período de reprodução (HARRISON, 1983). Estima-se que a maioria das aves marinhas encontradas na costa brasileira nidifica na região Antártica, em Ilhas Antárticas e sub-Antárticas e, que durante o período de migração, passam pela costa do Rio Grande do Sul a procura de alimento (HARRISON, 1987; VOOREN E FERNANDES, 1989).

A distribuição das aves marinhas é fortemente relacionada com as características ambientais (ORGEIRA, 1997) e físico-químicas das correntes marinhas (BROWN *et al*., 1975, HUNT *et al*., 1990, ORGEIRA, 1995), onde estas aves de deslocam junto com a corrente marinha para a alimentação. A costa brasileira possui duas correntes, uma quente, a corrente do Brasil, no sentido norte-sul, e uma fria, a corrente das Malvinas, no sentido sul-norte que atinge o litoral brasileiro no período de outono e inverno. O efeito do encontro destas duas massas de água, a cerca do paralelo 43ºS, resulta no aporte de nutrientes para a superfície, transformando a mesma em um importante sítio de alimentação para as aves marinhas e outros organismos (JEHL, 1974; VEIT E BRAUN, 1984; ORGEIRA, 1995; MOLTALTI E ORGEIRA, 1998). Segundo HARRISON (1987), os albatrozes e petréis são as aves mais significantes entre as aves marinhas para o Hemisfério Sul, tanto em número de espécies como em número de indivíduos. Estas são importantes indicadoras da presença de outros organismos e contribuem no equilíbrio da cadeia trófica em ecossistemas pelágicos marinhos (NYBAKKEN, 2001).

O levantamento das carcaças da avifauna é importante ferramenta para a análise e entendimento da distribuição e abundância deste grupo, uma vez que em alto mar estes tipos de estudos são de difíceis acessos. Estes permitem obter informações sobre o padrão de distribuição, riqueza e abundância; correlacionados a variáveis ambientais e geográficas. O conhecimento da situação destas populações pode ser de grande utilidade na adaptação de estratégias de conservação. Este trabalho tem como objetivo fazer um levantamento das aves mortas encontradas na costa do RS, a fim de datar a riqueza e relatar os prováveis motivos de suas mortes. Este trabalho tem como objetivo fazer um levantamento das aves mortas encontradas na costa do RS, a fim de datar a riqueza e abundância e relatar os prováveis motivos de sua causa morte.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo compreende um trecho de 120 km, entre o Balneário Pinhal (30°14'55''S/50°13'47''W) a Mostardas (31°10'52''S/50°50'03''W), do Litoral médio do Rio Grande do Sul. Os censos mensais dos Procellariiformes mortos foram realizados durante três anos constituindo três períodos de análise: de julho de 1997 a junho de 1998; e de outubro de 2007 a setembro de 2008 e de outubro de 2008 a setembro de 2009. O deslocamento foi realizado de carro, a uma velocidade média de 30 km/h, propiciando a avistagem das aves mortas na faixa de areia. As carcaças encontradas foram identificadas através do auxílio de bibliografias especializadas (NAROSKY e YZURIETA, 2003; DE LA PEÑA, 1998). Para avaliar a variação da riqueza e da abundancia de aves mortas nos três períodos de 1997/1998, 2007/2008 e 2008/2009 foi realizado Análise de Variância com *Tukey* a posteriori.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante os 36 meses do levantamento foram encontradas 1973 aves mortas de 18 espécies de Procellariiformes distribuídas nas famílias *Diomedeidae* e *Procellariidae*. As espécies mais abundantes registradas na faixa de areia foram *Fulmarus glacialoides* com 564 indivíduos (28,6 %), seguido de *Puffinus gravis* com 338 (17,2 %) e *Calonectris borealis* com 300 (15,3 %) indivíduos, respectivamente. Os meses com o maior número de mortes nos três períodos foram julho de 1997 (n=577), dezembro de 2007 (n=190) e dezembro de 2008 (n=44). As espécies que mais contribuíram para estas abundâncias foram *Fulmarus glacialoides, Puffinus gravis* e *Puffinus puffinus*, respectivamente. Comparando a riqueza de aves mortas nos anos de 1997/1998, 2007/2008 e 2008/2009 verifica-se diferença significativa entre estes ($F_{2,33}$=4,566; p=0,018), sendo que somente ocorreu uma redução significativa do número de espécies mortas entre os anos de 1997/1998 e 2008/2009 (P<0,05). Ocorreu ainda uma redução na mortalidade de Procellariiformes com o passar dos anos, ao comparar-se a abundância das aves mortas nos três períodos. De 1997/1998, 2007/2008 e 2008/2009 verificou-se uma diferença significativa entre estes ($F_{2,33}$=3,578; p=0,039), sendo que ocorreu uma diminuição significativa de aves mortas entre os anos de 1997/1998 e 2008/2009 (P<0,05).

Até pouco tempo atrás, acreditava-se que as aves marinhas tinham uma interação simbiótica com o homem. No entanto, atualmente elas têm sofrido com o aumento da população humana e a pressão que ela proporciona sobre elas. A poluição do mar por petróleo (WIENS 1996; DAHLMANN et al., 1994) é um agente que pode causar efeitos tanto externos como internos para as aves. Dentre os efeitos externos do óleo, podemos citar o comprometimento das penas, diminuindo a impermeabilização e as habilidades de vôo, assim como vários problemas de pele e oculares (TSENG, 1999). A sua ingestão gradual causa desequilíbrio hormonal, interferindo no crescimento e reprodução (KRUL E MORAES, 1998), provocando também doenças como pneumonia, problemas gastrintestinais, anemia, queda imunológica, entre outras (TSENG, 1999). O plástico também constitui um importante agente estressor, detectado em moelas de Procellariiformes encontrados mortos nas praias do Rio Grande do Sul (VOOREN E FERNANDES, 1989, PETRY *et al*., 2007; 2009). Resíduos sólidos de todas as formas podem ser ingeridos acidentalmente pelas aves marinhas, que entre outros efeitos, bloqueia o trato digestivo, resultando em efeitos subletais, e até mesmo a morte (PETRY E FONSECA, 2002).

A pesca comercial em ambiente marinho também é uma fonte adicional de impactos sobre as aves, porém seus efeitos variam (OLMOS, 1997). A parte das capturas que é rejeitada no mar pelos barcos de pesca serve como fonte de alimento para muitas espécies de aves marinhas, mas por outro lado, acaba sendo inevitável a captura acidental das mesmas em espinhéis e redes de pesca (CRAWFORD E DYER, 1995).

CONCLUSÃO

Todos esses fatores levam a uma preocupação que os impactos podem causar no ambiente marinho e nas aves em geral. Por ser um grupo animal extremamente conspícuo e por representarem importantes elementos na dinâmica dos ecossistemas onde residem, as aves marinhas têm sido utilizadas em muitos estudos (VOOREN e BRUSQUE, 1999), sendo boas bioindicadoras de qualidade do ambiente marinho (OLMOS e PACHECO, 2004). Desta forma o presente trabalho apresenta uma tendência de queda no número de Procellariiformes

mortos nas praias, no entanto ainda é grande a mortalidade causada por efeitos antrópicos nos oceanos.

REFERÊNCIAS

BROWN, R. G.; COOKE, B. F.; KINNEAR P. K.; MILLS E. L. 1975. Summer seabird distributions in Drake Passage, the Chilean fjords and off southern South America. ***Ibis*** 117:339-356.

CRAWFORD, R. J.; DYER, B. M. 1995. Responses by four seabirds species to a fluctuating availability of Cape Anchovy, *Engraulis capensis* off South Africa. **Ibis,** Tring, v. 137, p. 329 – 339.

DAHLMANN, G.; TIMM, D.; AVERBECK, C.; CAMPHUYSEN, C.; SKOV, H.; DURINCK, J. 1994. Oiled seabirds – Comparative investigations on oiled beaches in the Netherlands, Denmark and Germany (1990-93). ***Mar. Pollut. Bull***., Kidlington, v. 28, n. 5, p. 305 – 311.

DE LA PEÑA, M.R.; RUMBOLL, M. 1998. Birds of Southern South America and Antarctica. ***Harper Collins Publishers***.

HARRISON, P. 1983. Seabirds: an identification guide. Boston, ***Houghton Mifflin Co***., 448pp.

HARRISON, P. 1987. A field guide to seabirds of the world. ***Stephen Greene Press***, Lexington, Massachusetts.

HUNT, G. L.; HEINEMANN, Jr. D.; VEIT, R. R.; HEYWOOK, R. B.; EVERSON, I. 1990. The distribution, abundance and community structure of marine birds in southern Drake Passage and Bransfield Strair, Antarctica. ***Continental Shelf Research*** 10:243-257.

JEHL, J. R. Jr. 1974. The distribution and ecology of marine birds over the continental shelf of Argentina Winter. ***San Diego Society of Natural History Transactions*** 17:217-234.

KRUL, R.; MORAES, V. S. 1998. Efeitos de atividades humanas sobre populações de aves costeiras e oceânicas no litoral do Paraná. ***CONGRESSO BRASILEIRO DE ORNITOLOGIA***

MONTALTI, D.; ORGEIRA, J. L. 1998. Distribución de aves marinas em la costa patagónica Argentina. ***Ornithologia Neotropical*** 9:193-199.

NAROSKY, T.; YZURIETA, D. 2003. Aves de Argentina y Uruguay: guia para La identificación. ***Vasquez Mazzini Editores***, Buenos Aires.

NYBAKKEN, J. W. 2001. Marine Biology, an ecological approach. Benjamin Cummings: 516pp.

OLMOS, F. 1997. Seabirds attending botton long-line fishing off southeastern Brazil. ***Ibis*** 139: 685-691.

OLMOS, F.; PACHECO, J. F. 2004. Aves marinhas e insulares brasileiras: bioecologia e conservação. Itajaí: Ed. UNIVALI.

ORGEIRA, J. L. 1995. Seabird observations of the Argentina Atlantic shore between Tierra Del Fuego and Buenos Aires. ***Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino*** 1:105-115.

ORGEIRA, J. L. 1997. Uso de sensor infrarrojo como nuevo método para la estimacion de densidad de *Oceanites oceanicus* nidificantes en Antartida. ***Hornero*** 14:249–252.

PETRY, M. V.; FONSECA, V. S. S. 2002. Effects of human activities in the marine environment on seabirds along the coast of Rio Grande do Sul, Brazil. ***Ornitologia Neotropical*** 13:137-142.

PETRY, M. V.; FONSECA, V. S. S.; SCHERER, A. L. 2007. Analysis of stomach contents from the black-browed albatross, *Thalassarche melanophris*, on the Coast of Rio Grande do Sul, Southern Brazil. ***Polar Biology*** 30:321-325.

PETRY, M.V.; KRÜGER L.; FONSECA, V.S.S.; BRUMMELHAUS, J.; CRUZ PIUCO, R. 2009. Diet and ingestion of synthetics by Cory's Shearwater *Calonectris diomedea* off southern Brazil. ***Journal für Ornithologie*** 150:601–606.

TSENG, F. S. 1999. Considerations in care for birds affected by oil spills. ***Semin. Avian Exotic Pet Med.***, [S.l.], v. 8, n. 1, p. 21-31.VEIT, R. R.; BRAUN, R. M. 1984. Hydrographic fonts and

marine birds distribution in Antarctic and Subantarctic waters. ***Antarctic Journal of the United States*** **19**:165-167.

VOOREN C. M.; BRUSQUE L. F. 1999. **As aves do ambiente costeiro do Brasil:** biodiversidade e conservação. Rio Grande: Fundação UFRG: Departamento de Oceanografia: Laboratório de Elasmobrânquios e Aves Marinhas.

VOOREN, C. M. E FERNANDES, A. C. 1989. Guia de Albatrozes e Petréis do sul do Brasil. ***Editora Sagra,*** Porto Alegre, Brasil.

WIENS, J. A. 1996. Effects of the Exxon Valdez oil spill on marine bird communities in Prince William Sound, Alaska. ***Ecol. Appl****.,* Washington, v. 6, n. 3, p. 828 – 841.

MORTALIDADE DE TARTARUGAS MARINHAS (TESTUDINES) NA COSTA DO LITORAL MÉDIO DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Valls, F.[1,2]; Basler, A.[1]; Scherer, A. L.[1,3]; Scherer, J. F. M.[1]; Petry, M. V.[1]

[1] *Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Ciências da Saúde, Av. Unisinos, nº 950, Cristo Rei, 93.022-000, São Leopoldo, Rio Grande do Sul, Brasil. Telefone: 55 (51) 3591 1122 R: 1220.*
[2] ferdinanda_007@hotmail.com, [3] alscherer@pop.com.br.

RESUMO

Tartarugas marinhas são répteis muito antigos. Pertencem a ordem Testudines, esta com duas famílias. O litoral do Rio Grande do Sul é classificado como área de extrema importância biológica para três espécies de tartarugas, pois representa um importante sitio de alimentação e desenvolvimento. Durante o período de outubro de 2007 a setembro de 2009 foram realizados 24 levantamentos, num total de 2.640 km de praia percorridos, onde foram registradas 338 tartarugas marinhas mortas. As espécies registradas foram *Chelonia mydas*, com n=165 (48,8%) e *Caretta caretta* com n=163 (48,2%), pertencentes a família Cheloniidae e a espécie *Dermochelys coriacea* com n=10 (3%), pertencente a família Dermochelyidea. Do total de indivíduos mortos 195 (57,4%) ocorreu entre os meses de outubro de 2007 a fevereiro de 2008.

Palavras chave: Cheloniidae, Dermochelydae, declínio populacional.

INTRODUÇÃO

Tartarugas marinhas são répteis muito antigos que já habitam a Terra há aproximadamente 200 milhões de anos. Pertencentes da ordem Testudines, que possui duas famílias: a Dermochelydae e a Cheloniidae (LUTZ e MUSICK, 1997). São animais migratórios, com ciclos de vida longos e altamente influenciados por fatores como temperatura, pluviosidade, sazonalidade, clima, corrente marinha e estabilidade do habitat. O forrageamento existe em todo o oceano, mas preferem alimentar-se em áreas onde as águas são relativamente rasas, com temperatura superficial média em torno de 20°C, com exceção *Dermochelys coriacea*, que prefere alimentar-se em águas mais profundas e frias (MILLER, 1997).

Das sete espécies de tartarugas marinhas existentes no mundo, cinco delas (*Caretta caretta*, *Chelonia mydas*, *Dermochelys coriacea*, *Lepidochelys olivacea e Eretmochelys imbricata*) (MARCOVALDI & MARCOVALDI, 1999) se alimentam, reproduzem e desovam no litoral do Brasil e nas ilhas adjacentes.

De acordo com o Diagnóstico de Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade das Zonas Costeira e Marinha (MMA, 2002) e MONTEIRO (2004), o litoral do Rio Grande do Sul é classificado como área de extrema importância biológica para *C. mydas, C. caretta* e *D. coriacea*, pois representa um importante sitio de alimentação e desenvolvimento. *As principais causas da redução populacional de tartarugas marinhas têm sido atribuídas* à destruição dos habitats por humanos através da poluição dos mares e oceanos, predação de ovos, jovens e adultos, pesca predatória e captura incidental em redes de pesca (WYNEKEN et al., 1988; CHAN et al., 1988; NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1990; ORAVETZ, 1999; MARCOVALDI et al., 2002).

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo compreende um trecho de 120 km, entre o Balneário Pinhal (30°14'55''S/50°13'47''W) a Mostardas (31°10'52''S/50°50'03''W), do Litoral do Rio Grande do Sul. Nesta região, a Corrente do Brasil se encontra com a Corrente das Ilhas Falkland/Malvinas e forma a Convergência Subtropical, dando origem a uma massa d'água rica em nutrientes, com baixas temperaturas e salinidades (KNOPPERS et al., op cit.).

Durante o período de outubro de 2007 a setembro de 2009 foram realizados 24 levantamentos, sendo um por mês, num total de 2.640 km de praia percorridos. O deslocamento foi realizado de carro, a uma velocidade média de 30 km/h, propiciando a avistagem das carcaças de tartarugas marinhas na faixa de areia. Todas as carcaças

observadas na praia foram contabilizadas e identificadas com auxílio de bibliografia especializada, como por exemplo, PRITCHARD e MORTIMER (1999) e registradas em planilhas de campo previamente elaboradas. A abundância das três espécies foi comparada pelo teste de Kruskal-Wallis e pós-teste de Dunn.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registradas 338 tartarugas marinhas mortas, durante os 24 levantamentos, ao longo do litoral médio do Rio Grande do Sul. As espécies mortas registradas foram *Chelonia mydas*, com 165 (48,8%) indivíduos e *Caretta caretta* com 163 (48,2%), pertencentes a família Cheloniidae e a espécie *Dermochelys coriacea* com 10 indivíduos (3%), pertencente a família Dermochelyidea. A maior mortalidade de Testudines, com 194 indivíduos (57,4%) ocorreu entre os meses de outubro de 2007 a fevereiro de 2008, sendo que as espécies *Chelonia mydas* n= 113 (58,2%) e *Caretta caretta* n= 72 (38%), foram as espécies que mais morreram nesse período. A maior ocorrência na mortalidade entre os indivíduos das espécies *C. mydas* e *C. caretta* pode ter sido em decorrência da captura incidental em redes de pesca. Segundo ORAVETZ (1999), KOTAS (2004), PINEDO E POLACHECK (2004), TUDELA et al. (2005), a captura incidental na pesca de arrasto, espinhel de superfície, de fundo e redes de emalhe, são as principais causas de mortalidade de tartarugas marinhas, seguidos ainda pelo arrasto de camarão, que é o maior causador da mortalidade de juvenis, subadultos e adultos de tartarugas marinhas, também é responsável por capturas elevadas de tartarugas marinhas. Ocorreu diferença significativa da abundância de tartarugas mortas entre as três espécies ($H=24,13$; $gL=2$; $p<0,0001$), sendo significativamente maior nas espécies *Caretta caretta* e *Chelonia mydas* em relação a *Dermochelys coriacea* ($p<0,05$).

*Dermochelys coriacea (*popularmente conhecida como tartaruga de couro ou gigante) ocorre em todos os oceanos tropicais e temperados do mundo, principalmente em alto mar, sendo eventualmente encontrada em baías e estuários. *Sua população vem decrescendo e encontra-se criticamente ameaçada a nível nacional segundo o LIVRO VERMELHO (2008) e mundial IUCN (2009). A espécie Chelonia mydas (*aruanã ou verde), ocorre nos mares tropicais e subtropicais, em águas costeiras e ao redor das ilhas, sendo freqüente a ocorrência de juvenis em águas temperadas, habitualmente em águas costeiras com muita vegetação (áreas de forrageio), ilhas ou baías onde estão protegidas, sendo raramente avistadas em alto mar. A*presenta-se como vulnerável a nível nacional (Livro Vermelho, 2008) e em perigo pelo decréscimo em sua população mundial (IUCN 2009). Já a espécie Caretta caretta (c*abeçuda ou mestiça), ocorre nos mares tropicais e subtropicais de todo o mundo e também em águas temperadas, com o habitat variável ao longo do ciclo de vida. Os filhotes e juvenis vivem em alto-mar; os adultos em áreas de alimentação situadas a profundidades entre 25 e 50m. *Encontra-se vulnerável a nível nacional segundo dados do Livro Vermelho (2008).*

CONCLUSÃO

Este estudo serviu para contribuir com os dados encontrados na literatura de que essas três espécies estão presentes em algum status de ameaça de extinção, uma vez que possuem altas taxas de mortalidade devido a fatores já citados anteriormente. Já existem algumas medidas preventivas que podem ser aplicadas para tentar amenizar tal situação destes indivíduos, tais qual monitoramento de praia e pesca, marcação das tartarugas e principalmente a educação ambiental para sua conservação.

REFERÊNCIAS

CHAN, E. H., H. C. LIEW e A. G. MAZLAN. 1988. The incidental capture of sea turtles in fishing gear in Terengganu, Malaysia. ***Biological Conservation*** 43:1-7.

IUCN. 2009. *Red List of Threatened Animals. International Union for Conservation of Nature.* http://www.redlist.org*. Acessado em : 19/11/2009.*

LUTZ, P.L., MUSICK, J.A. The biology of sea turtles. Boca Raton, FL: CRC Press, 1997. Ajustar para uma data de aprovação posterior a última usada no artigo anterior a este. 432p.

KNOPPERS, B.; EKAU, W.; FIGUEIREDO Jr, A. G. & SOARES-GOMES, A. Zona Costeira e Plataforma Continental do Brasil. In: Crespo Pereira, R. & Soares-Gomes, A. ***Biologia Marinha***. Editora Interciência, Rio de Janeiro, 382 pp.

KOTAS, J.E., S. SANTOS, V.G. AZEVEDO, B.M.G. GALLO, & P.C.R. BARATA. 2004. Incidental capture of Loggerhead (*Caretta caretta*) and Leatherback (*Dermochelys coriacea*) sea turtles by the pelagic longline fishery off southern Brazil. ***Fishery Bulletin*** 102:393-399.

MARCOVALDI, M. A. e MARCOVALDI G. G. 1999. Marine turtles of Brazil: the history and structure of Projeto TAMAR-IBAMA. ***Biological Conservation*** 91:35-41.

MARCOVALDI, M. A., J. C. THOMÉ, G. SALES, A. C. COELHO, B. GALLO e C. BELLINI. 2002. Brazilian plan for reduction of incidental capture in fisheries. ***Marine Turtle Newsletter*** 96:24-25.

MILLER, J.D. 1997. Reproduction in sea turtles. In: Lutz PL, Musick JA. (Ed.). The biology of sea turtle. Boca Raton, FL:***CRC Press***,. p.51-81

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). 2002. Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade das Zonas Costeira e Marinha. Fundação BIORIO, Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente do Pará – SECTAM, Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte – IDEMA, Sociedade Nordestina de Ecologia – SNE. MMA/SBF, Brasília.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). 2008. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: http://www.ibama.gov.br/fauna/extincao.htm. Acessado em 19/11/2009.

MONTEIRO, D.S. 2004. Encalhe e interação de tartarugas marinhas com a pesca no litoral do Rio Grande do Sul. ***Monografia de Graduação em Biologia*** na Fundação Universidade Federal de Rio Grande. 52 pp.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1990. Decline of sea turtles: causes and prevention. ***National Research Council***. Academy Press, Washington.

ORAVETZ, C. A. 1999. Reducing incidental catch in fisheries. Páginas 189-193 in K. L. Eckert, K. A. Bjorndal, F. A. Abreu-grobois e M. Donnelly (Eds.). Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles. ***IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group Publication.***

PINEDO, M.C. & T. POLACHECK. 2004. Sea turtle by-catch in pelagic longline sets off

southern Brazil. ***Biological Conservation*** 119**:**335-339.

PRITCHARD, P. C. H., e J. A. MORTIMER. 1999. Taxonomy, external morphology, and species identification. Páginas 21-37 in K. L. Eckert, K. A. Bjorndal, F. A. Abreu- Grobois e M. Donnelly (Eds.). Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles. ***IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group Publication.***

TUDELA, S., A.K. KAI, F. MAYNOU, M.E. ANDALOSSI & P. GUGLIELMI. 2005. Driftnet fishing and biodiversity conservation: the case study of the large-scale Moroccan driftnet fleet operating in the Alboran Sea (SW Mediterranean). ***Biological Conservation*** 121:65-78.

WYNEKEN, J., BURKE, T. J., MSOLOMON, M. e PEDERSEN, D. K. 1988. Egg failure in natural and relocated sea turtle nests. ***Journal of Herpetology*** 22:88-96.

CALCIFICAÇÃO E METABOLISMO LÍQUIDO EM COLÔNIAS DE *Siderastrea stellata*

Silva, A. M.[1]; Souza, M. F. L.[2]; Longhini, C. M.[1]

[1]Programa de Pós-Graduação em Sistemas Aquáticos Tropicais, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Santa Cruz, Rodovia Ilhéus/Itabuna, Km 16, CEP 45662-900, Fone/Fax: (73) 3680 5381; e-mail: belle_longhini@yahoo.com.br; ananda_marson@yahoo.com.br.
[2]Professor Adjunto, Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas, UESC; e-mail: marland@uol.com.br.

RESUMO

Twelve colonies of *Siderastrea stellata* (Verrill, 1868) were collected in the Coroa Vermelha reef, six in the near crest infralittoral and six in tidal pools. These colonies were incubated in acrylic flasks with seawater from the original sampling sites. The net calcification and net metabolic rates were calculated by the changes of total alkalinity and dissolved inorganic carbon.in the flasks. A total of three field and laboratory experiments were conducted. The laboratory experiments were also carried out with the same kind of nearshore seawater, after acclimation. During the field experiments, the net calcification rates were significantly different between colonies from pools and infralittoral ($p < 0,05$), except during third experiment. Net metabolic rates in the field experiments were significantly different in colonies from pools and infralittoral ($p < 0,05$). In the laboratory, when the colonies were acclimated and incubated with the same seawater, no significantly difference was observed. It was not observed a significant correlation between pCO_2 and net calcification. A significant correlation was observed between net calcification and net metabolism. The temperature seems to be the principal factor influencing net calcification in this study. The calcification rates were optimal from 28–30°C. Ω_{arag} had a secondary role in the calcification, prevailing at lower temperatures (about 26°C).

Keywords: physico-chemical variables;; CO_2; coral; saturation state of $CaCO_3$.

INTRODUÇÃO

A fixação do dióxido de carbono (fotossíntese) e a precipitação do carbonato de cálcio (calcificação) estão fisiologicamente integradas nos corais escleractíneos zooxantelados. A fotossíntese e a calcificação utilizam carbono inorgânico dissolvido (Gattuso et al., 1999; Adey & Small., 2000), e sua concentração na água do mar é um fator crucial para o metabolismo dos corais. O metabolismo líquido dos corais pode ser expresso pelo balanço entre os processos fotossintéticos e respiração. Esses processos são determinados através de análises da alcalinidade total (AT) e do total de carbono inorgânico dissolvido (CID) (Smith & Kinsey, 1978; Carmouze, 1994), num dado intervalo de tempo.

Corais escleractínios utilizam a aragonita como forma de carbonato de cálcio para precipitação. O estado de saturação da aragonita (Ω_{arag}) é função do equilíbrio do $CO_{2(atm)}$ com a água do mar, e da constante de solubilidade (Kps) do metal envolvido (Ca^{+2}) (Houghton et al., 1996) que favorece a formação ou dissolução do carbonato de cálcio na água ($CaCO_3$). Quando o $\Omega < 1$ a solução está subsaturada favorecendo a dissolução, e se $\Omega > 1$, a solução é supersaturada com a formação do mineral favorecida (Zeebe & Wolf-gladrow, 2001).

Mudanças globais, como o aumento da pCO_{2atm} (Houghton et al., 1996), diminuição do pH e elevação da temperatura da água do mar, influenciam o estado de saturação do mineral aragonita (Gattuso et al., 1999). O aumento da concentração de CO_2 dissolvido diminui o pH e a concentração de carbonatos [CO_3^{2-}] por restrições termodinâmicas, alterando o equilíbrio entre as formas carbonatas e conseqüentemente provocando uma diminuição no estado de saturação (Gattuso et al., 1999)

MATERIAIS E MÉTODOS

Três experimentos foram realizados nos recifes de Coroa Vermelha durante os anos de 2006–2008. Foram selecionadas aleatoriamente em cada campanha doze colônias de *S. stellata*, seis nas poças sobre o platô recifal e seis na região do infralitoral incubadas em francos com água dos seus respectivos locais de origem. Foram determinadas as variáveis

físico-químicas da água. Dados de temperatura, pH, salinidade e amostras de água para a alcalinidade foram registrados no início e final do período de incubação.

Posteriormente as colônias foram transferidas e aclimatadas em uma mesma água e realizada novamente incubações com uma mesma água. A alcalinidade das amostras foi obtida pela titulação proposto por Gran. A alcalinidade total das amostras foi calculada a partir do ALCACARB, BAS (Carmouze, 1994),

A alcalinidade, pressão parcial do CO_2 na água do mar ($pCO_{2água}$) e ômega aragonita ($\bullet_{arag}$) foram calculadas com o programa CO2SYS.EXE. A área da colônia foi medida com papel alumínio o qual recobriu apenas a porção viva da colônia.

O cálculo do metabolismo foi feito seguindo a equação

$$P - R = \Delta TCO_2 - Calc.$$

onde P é a produção primária bruta, R, respiração, • TCO2 é a variação do TCO_2 e *Calc*, é a calcificação.

A calcificação é foi calculada através de

$$Calc. = \frac{Alc_{total}}{2}$$

onde ALc_{total}, é a alcalinidade total.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise dos dados revela diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os experimentos (exp.), Fig.1.

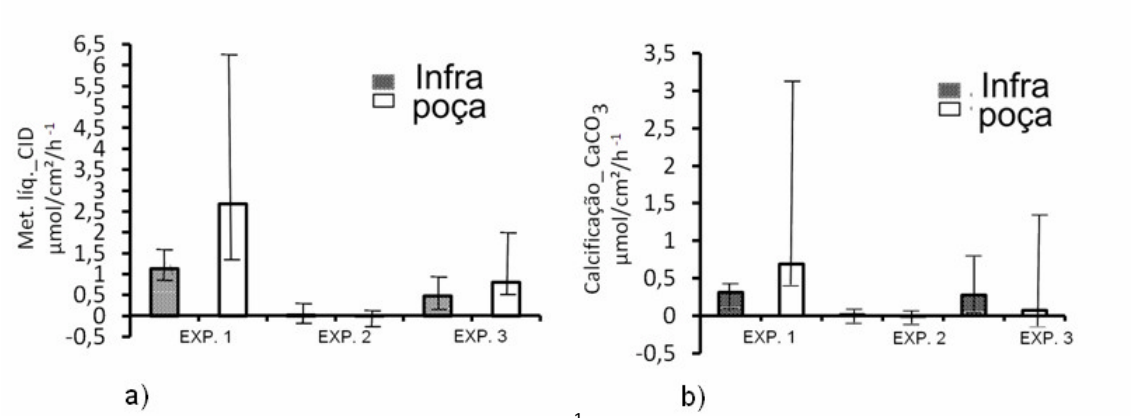


Figura 1. a) Metabolismo líquido (µmol/cm²/h $^{-1}$CID) em *S. stellata* do infralitoral e poças. b) Taxa de calcificação. Valor máximo, mínimo, e mediana para cada um dos experimentos (exp. 1, dia de sol; exp. 2, dia de chuva; exp. 3, dia nublado e pouca chuva). Os valores negativos indicam heterotrofia líquida e descalcificação.

O metabolismo líquido das colônias do infralitoral no exp. 1(dia de sol) foi significativamente maior que nos exp. 2 e 3 (Fig.1).

Esta condição causada pelas diferenças nas variáveis físico-químicas da água em respostas aos dias de sol e chuva. Exceto no exp. 2, o metabolismo das colônias das poças foram significativamente maior que no infralitoral. No exp.1 a concentração de CID no tempo inicial das incubações apresentou valores bem próximos entre os dois ambientes (poça-1.849 µmol; infra 1.864 µmol), mas a temperatura da água na poça (26,7 ºC) foi maior que no infralitoral (23,9 ºC).

A análise dos dados revela diferenças significativas ($p < 0,05$) entre as taxas de calcificação nos experimentos 1, 2 e 3 (Fig.1b).

As maiores taxas de calcificação das colônias do infralitoral e poças foram observadas no exp. 1, dia de sol e com a temperatura da água alcançando os valores mais elevados (Média de 29,4 ºC) apesar do $\bullet_{arag}$ ter apresentado o penúltimo valor mais baixo (2,6) se comparado com os outros exp. Inversamente, no exp. 2 os valores de temperatura (média 27,5 ºC) e $\bullet_{arag}$ (4,2) foram mais elevados na água do infralitoral, registrando-se as maiores taxas de calcificação ($p<0,05$) nas colônias do infralitoral. No experimento 3 (Fig 13) nenhuma diferença significativa foi encontrada ($p > 0,05$) entre as taxas de calcificação apesar das principais variáveis ligadas à calcificação terem sido mais favoráveis na água da poça.

Quando as colônias do infralitoral e poças foram incubadas com uma mesma água e numa mesma condição nenhuma diferença significativa foi observada para o metabolismo e calcificação.

CONCLUSÕES

As colônias de Siderastrea stellada das poças e infra apresentaram taxas de calcificação e metabolismo líquido significativamente diferente nas incubações realizadas in situ.

As colônias do infralitoral e poças quando transportadas para águas com as mesmas condições físico–químicas responderam de forma similar. Isto é uma evidencia de que as condições do meio influenciam mais as taxas de calcificação dos corais do que eventuais diferenças fisiológicas intrínsecas às colônias.

O Ω_{arag} tem um papel secundário na calcificação em S. stellata atuando quando a temperatura principalmente quando a temperatura é mais baixa.

REFERÊNCIAS

ADEY, W. H. & SMALL, A. M. 1990. Community and environmental influences on reef coral calcification. **Limnology Oceanography**. 2000. Vol. **45** (7), p. 1667-1671.

CARMOUZE, J-P. **O Metabolismo dos Ecossistemas Aquáticos, Fundamentos teóricos, métodos de estudo e análises químicas**. Ed. Edgard Blücher**/**FAPESP. São Paulo, 1994. 253 p.

GATTUSO, J.-P.; ALLEMAND, D.; FRANKIGNOULE, M. 1999. Photosynthesis and calcification at cellular, organismal and community levels in coral: a review on interactions and control by carbonate chemistry.. **American Zoologist**. Vol. **39**, p. 160-183.

HOUGHTON, J. T.; MEIRA FILHO, G.; CALLANDER, B. A.; N, HARRIS N.; KATTENBERG, A. & MASKELL, K. 1996. Climate change. **The science of climate change**. University Press. Cambridge. 572 p.

SMITH, S.V.; KINSEY, W. Calcification and organic carbon metabolism as indicated by carbon dioxide. 1978. In: STODDART, D,R,; JOHANNES, R,E, (eds), **Coral Reefs: Research methods**, Monogr, Oceanogr, Methodol,, **5**. UNESCO, p. 469 - 484.

ZEEBE, R. E.; WOLF-GLADROW, D. CO_2 in Seawater: Equilibrium, kinetics, Isotopes. 2001. **Elsevier Oceanography Series**, 346p.

ESTUDO PRELIMINAR DA SUSTENTABILIDADE DE TRÊS SISTEMAS DE PESCA ARTESANAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Monteiro-Neto, C.[1]; Tubino, R. A.[1,2]; Cardoso, A. M.[1]; Wanderley, A. V.[1]; Papoula, N. R. P. R.[1]; Borges, J. N.[1]; Palmeira, L. P.[1]; Haimovici, M.[3]

[1]Laboratório ECOPESCA, Departamento de Biologia Marinha, Universidade Federal Fluminense*
[2]Universidade Gama Filho, Rio de Janeiro, RJ
[3]Universidade Federal do Rio Grande, Instituto de Oceanografia, Laboratorio de Recursos Demersais
**monteiro@vm.uff.br*

RESUMO

This study aims to characterize some artisanal fisheries systems in three fishing communities along the coast of Rio de Janeiro, considering the biological, economic, social, technological and management dimensions that are associated with concept of sustainability. Three locations with strong fishing activity were chosen on the coast of Rio de Janeiro, with similar fishing systems acting on some of the major fish stocks: a) Arraial do Cabo: purse seine, beach seines, handline or longline b) Itaipu: beach seine, gillnet, handline, c) Jurujuba: purse seine and handline. To assess the sustainability of fisheries, we applied the RAPFISH method, adapting the proposed criteria to local problems. Although the results presented here are still preliminary, we observed that the sustainability analysis did not show a clear gradient between the different fishing systems analyzed, since the systems were distributed relatively equally spaced in relation to the extremities "bad" and "good", preventing the discernment of sustainable fisheries or not.

Palavras chave: RAPFISH, nMDS, Atributos

INTRODUÇÃO

A concepção histórica de que a dimensão e disponibilidade dos recursos pesqueiros marinhos seriam infinitas, limitou o desenvolvimento e aplicação de mecanismos reguladores do esforço de pesca sobre os estoques, levando muitas pescarias a sobrexploração (FAO, 2007). O Estado do Rio de Janeiro já ocupou o primeiro lugar na produção pesqueira brasileira, porém encontra-se hoje em quarto lugar atrás do Pará, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. A frota pesqueira atuando no litoral do Estado é estimada em 2800 barcos de pequeno porte (frota artesanal) e 400 embarcações maiores (frota industrial) (Jablonski e Silva, 1996, IBAMA, 2004). Os registros históricos e o acompanhamento da produção pesqueira em geral apresentam-se fragmentados, impossibilitando uma avaliação fidedigna das características do setor, visando a sua gestão sustentável. O presente estudo caracterizou sistemas de pesca artesanal em três comunidades pesqueiras do litoral do Rio de Janeiro, considerando os fatores biológicos, econômicos, sociais, tecnológicos e de manejo associados às diferenças na sustentabilidade destes sistemas. Considerando que o conceito de sustentabilidade envolve varias dimensões, adotou-se neste trabalho, o conceito de sustentabilidade definido pelo equilíbrio entre as suas múltiplas dimensões (sócio-econômica, técnico-ambiental e de manejo) tendo em perspectiva a produção e reprodução dos sistemas de pesca numa ampla escala de tempo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram escolhidas três localidades em dois municípios (Arraial do Cabo e Niterói) com forte atividade pesqueira artesanal, ao longo da costa do estado do Rio de Janeiro, apresentando sistemas de pesca semelhantes atuando sobre alguns dos principais recursos pesqueiros: a) Arraial do Cabo: cerco de traineira, cerco de praia, arrasto de praia, pesca com linha ou espinhel; b) Itaipu (Niterói): arrasto de praia, pesca com linha, redes de emalhar; c) Jurujuba (Niterói: cerco de traineira e pesca com linha.

Para avaliar a sustentabilidade dos sistemas de pesca estudados, aplicou-se o método RAPFISH Rapid Appraisal Technique for Fisheries (Pitcher e Preikshot, 2001), adaptando-se os critérios propostos a realidade das pescarias analisadas (Castello *et al*., 2009). Um total de quarenta e oito atributos distribuídos em cinco dimensões (social, ecológica, tecnológica,

econômica e de manejo) foi utilizado nas análises. A cada atributo foi definida uma escala de três a cinco níveis variando entre o péssimo e o ótimo, utilizando critérios previamente definidos (Castello *et al*., 2009), observações de campo e discussões em grupo. Posteriormente, esses valores foram aferidos através de viagens de campo e entrevistas com pescadores e representantes locais.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os principais sistemas de pesca em Arraial do Cabo incluem: a) pesca de cerco de traineira cujas espécies alvo são a sardinha-verdadeira (*Sardinella janeiro*), xerelete (*Caranx latus*), cavalinha (*Scomber japonicus*), bonito-pintado (*Enthynnus alleteratus*), bonito-listado (*Katsuwonus pelamis*), serra (*Sarda sarda*), palombeta (*Chloroscombrus chrysurus*), galo (*Selene setapinnis*) e tainha (*Mugil liza*); b) pescaria de linha onde as espécies abundantes são a enchova (*Pomatomus saltatrix*), espada (*Trichiurus lepturus*), marimbá (*Diplodus argenteus*), olho-de-cão (*Priacanthus arenatus*), piruá-raquete (*Aluterus monoceros*), pitangola (*Seriola fasciata*), olhete (*Seriola lalandi*) e pargo (*Pagrus pagrus*); c) pescaria de espinhel para a captura do dourado (*Coryphaena hippurus*), da espada e de espécies demersais como o namorado (*Pseudopersis numida*), congro (*Conger orbignyanus*), cherne (*Epinephelus niveatus*), garoupa (*Epinephelus guaza*) e corvina (*Micropongonias furnieri*); c) cerco de praia cujas espécies mais capturadas são o bonito-pintado, a serra, o xaréu (*Caranx hippos*), a tainha e o cação-galha-preta (*Carcharhinus maculipinnis*); d) arrasto de praia que apresenta uma grande variedade na captura, incluindo a corvina, o xerelete e a tainha.

Em Itaipu os sistemas de pesca considerados foram: a) pescaria de arrasto de praia que captura a corvina, a espada, o xerelete, e um complexo de sardinhas (Clupeidae) com predominância da sardinha verdadeira; b) a pescaria com linha onde predominam a espada e as pescadas (Sciaenidae); c) pescaria com rede de emalhar que captura a corvina, pescadas e linguados (Pleuronectiformes).

Em Jurujuba dois sistemas de pesca foram caracterizados: a) pescarias de cerco de traineira cujas espécie alvo é a sardinha-verdadeira, mas buscando ainda uma variedade de outras espécies pelágicas de pequeno porte; b) pesca com linha tendo como recursos-alvo a corvina, espada, lulas e olho-de-cão.

Análise escalonada multidimensional não métrica utilizando os 48 atributos selecionados sugere uma baixa discriminação entre os sistemas de pesca dentro de cada localidade, com maior separação entre as localidades, ao longo do gradiente péssimo-ótimo. Arraial do Cabo e Jurujuba apresentaram uma tendência ao lado positivo, enquanto que Itaipu permaneceu no lado negativo da escala (Fig. 1).

Analisando-se separadamente os grupos de atributos (Fig. 1) observa-se que sob os aspectos sociais e do manejo, todos os sistemas de pesca apresentam uma tendência positiva, determinada principalmente pela grande representatividade local dos pescadores e pelas medidas de manejo existentes, como por exemplo a Reserva Extrativista de Arraial do Cabo, e as estratégias de pesca de Itaipu que utilizam o conhecimento tradicional como forma de garantir o acesso aos recursos (Lima e Pereira, 1997). No entanto, essa visão não reflete totalmente a realidade, já que diversos conflitos fragilizam as relações da pesca local e grupos de interesse (Barbosa e Begossi, 2004). Tais aspectos não ficaram explícitos na análise .

Por outro lado, observa-se uma tendência negativa para os demais grupos de atributos, havendo uma discriminação maior em relação aos arrastos de praia (Fig. 1). Fagundes *et al*. (2007), estudando a pesca com arrasto de praia na Baía de Santos, não observaram impactos significativos sobre os recursos pesqueiros da zona de arrebentação, já que o número de pescadores participando da atividade era pequeno, representando assim um esforço pesqueiro baixo, o descarte era praticamente nulo e as espécies capturadas estavam, em geral, com comprimentos acima ao de primeira maturação gonadal. No entanto, estudos realizados na região de Itaipu, demonstraram que, pelo menos para a corvina, os indivíduos capturados pelo arrasto de praia apresentavam tamanhos inferiores ao de primeira maturação, fato que não ocorreu nas demais artes de pesca (Margem, 2003). Essa observação pode ter efeitos tanto nos atributos tecnológicos como também ecológicos dessas pescarias.

Embora os resultados aqui apresentados sejam ainda preliminares, observou-se que a análise da sustentabilidade não evidenciou um gradiente claro entre os diferentes sistemas de pesca analizados, uma vez que os sistemas distribuiram-se relativamente equidistantes em relação aos extemos "péssimo" e "ótimo", impossibilitando ainda o discernimento entre pescarias sustentáveis ou não.

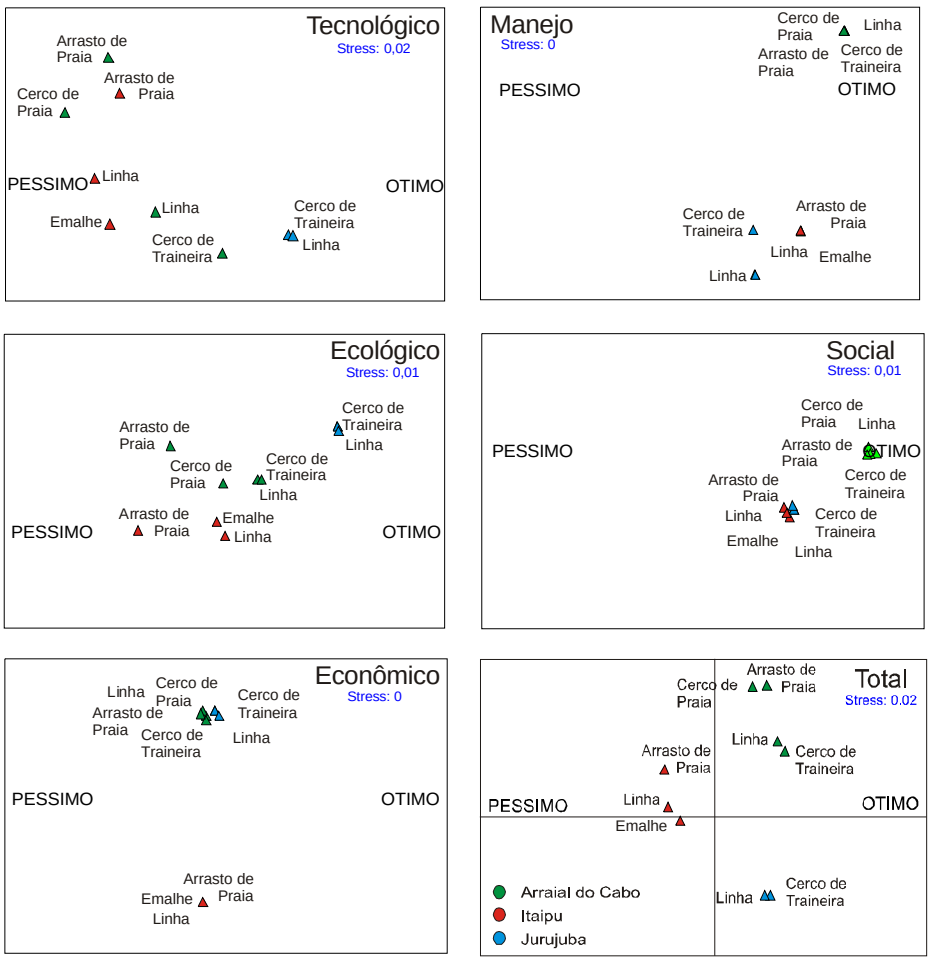


Fig. 1: Análise escalonada multidimensional não métrica entre os diferentes sistemas de pesca nas localidades de Arraial do Cabo, Itaipu e Jurujuba (Niterói) considerando os grupos de atributos separadamente e total.

Esta parece ser uma limitação do método já que ao integrar todas as dimensões, tendências opostas se neutralizam. Assim, enquanto a pesca de linha em Itaipu é proxima ao péssimo no aspecto tecnológico, sob o aspecto do manejo ela se aproxima do ótimo. No entanto, o marco de definição das dimensões e atributos permite analisar dados qualitativos e facilitar comparações.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, S.R.C.S. e BEGOSSI, A. 2004. Fisheries, gender and local changes at Itaipu Beach, Rio de Janeiro, Brazil: an individual approach. **Arte e Ciência** 2, 1-13.

CASTELLO. J.P.; SUNYE, P.S.; HAIMOVICI, M. e HELLEBRANDT, D. 2009. Fisheries in southern Brazil: a comparison of their management and sustainability. **J. Appl. Ichthyol**. 25, 287–293.

FAO, 2007: The State of World Fisheries and Aquaculture 2006. FAO **Fisheries and Aquaculture Department**, http://www.fao.org.

IBAMA. 2004. Estatística da pesca - Brasil - Grandes regiões e unidades da federação. Brasília: **Ministério do Meio Ambiente - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis**, Brasilia, DF. 138 p.

JABLONSKI, S.; SILVA, C. E. M. 1996. Inventário da Pesca no estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: **Departamento de Oceanografia – UERJ**, 200 p.

LIMA, R. K. DE; PEREIRA, L. F. **Pescadores de Itaipu: meio ambiente, conflito e ritual no litoral do Estado do Rio de Janeiro**. Niterói, RJ: [s.n.], 1997. 331 p.

MARGEM, B.C. 2003. Distribuição de tamanho da corvina, *Micropogonias furnieri* (Teleostei: Sciaenidae) na pesca artesanal na região costeira de Itaipu, Niterói – RJ. Monografia de Graduação, Ciências Biológicas, UNIRIO. 38 p.

PITCHER, T.; PREIKSHOT, D., 2001: Rapfish: a rapid appraisal technique to evaluate the sustainability status of fisheries. **Fish. Res**. 49, 255–270.

DIETA DO *CEPHALOPHOLIS FULVA* NA COSTA CENTRAL DO BRASIL

Oliveira, E. M. C.[1]; Coelho, F. N.[1]; Maia, H. M.[1]; Rodrigues, V. L.[1]; Coser Jr, L. C.[1]

[1]Universidade Federal do Espírito Santo – Laboratório de Nectologia - Departamento de Oceanografia e Ecologia – Av. Fernando Ferrari, 514 – 29.075-910 – Vitória – ES.
elisamilan@gmail.com

RESUMO
O *Cephalopholis fulva* é um serranídeo de pequeno porte que habita recifes, cavernas, fundos rochosos ou lajes, A espécie é considerada um predador generalista e oportunista e sua dieta baseia-se predominantemente em peixes e pequenos crustáceos. O objetido deste estudo é analisar as variações sazonais e ontogéneticas na dieta *C. fulva* na costa central do Brasil (12°-22°S). O material utilizado foi proveniente de um cruzeiro científico de prospecção pesqueira e de amostragens mensais da pesca comercial desembarcada na cidade de Vitória - ES. *C. fulva* apresentou dieta composta principalmente de peixes e pequenos crustáceos. Foi observada variaçao ontogénetica na espécie, no qual os indivíduios menores tiveram alimentação invertívora e os maiores piscívora. Observou-se predominância de crustáceos no inverno e de peixes em épocas mais quentes.

Palavras chave: Catuá, estratégia alimentar, manejo sustentável

INTRODUÇÃO
Estudos sobre ecologia trófica tem por objetivo, sobretudo, contribuir no desenvolvimento de estratégias para o manejo sustentável dos ecossistemas (HAHN *et al*., 2003). A maioria desses estudos baseia-se na análise de conteúdos estomacais (WINDELL *et al*., 1978) devido à dificuldade da observação direta da estratégia alimentar para a maioria dos peixes, o que vem tornando padrão, este método na área (HYSLOP, 1980).

O *Cephalopholis fulva*, comumente conhecido como catuá ou garoupinha é um serranídeo de pequeno porte (comprimento total máximo de 41 cm) que habita ambientes recifais de águas claras, cavernas, fundos rochosos ou lajes, durante o dia (HEEMSTRA *et al.*, 1993; LIESKE *et al*., 1994). Distribui-se nas águas tropicais e subtropicais do Atlântico Oeste, desde as Ilhas Bermudas e a Carolina do Norte até o sudeste do Brasil (POTTS et al., 1999). A espécie apresenta hábito alimentar piscívoro e invertívoro, e é considerada um predador generalista e oportunista (SAZIMA *et al*., 2007). Assim como os lutjanídeos, são fontes de alimento para diversos peixes, o que lhe garantem grande importância econômica (DARCY, 1983). No estado do Espírito Santo, o *C. Fulva* sofre a superexplotação resultante do aumento da frota de barcos linheiros de pesca que o utilizam como recurso (MARTINS *et al*., 2005),

As variações na dieta de peixes podem estar relacionadas à diversas condicionantes, tais como, a disponibilidade de alimento, regida por alterações espaciais e sazonais do habitat, mudanças ontogenéticas e interação inter-específicas (LOWE-McCONNELL, 1987). O presente trabalho tem por objetivo, analisar a variação sazonal e ontogénetica da dieta e o hábito alimentar de *Cephalopholis fulva* na costa central do Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS
As informações e o material biológico utilizados foram provenientes de um cruzeiro científico de prospecção pesqueira realizado na costa central do Brasil (12°- 22°S), no período de 21 de outubro a 08 de novembro de 1997 e de amostragens mensais da pesca comercial, realizadas no período de julho de 1998 a junho de 1999 na cidade de Vitória /ES. Desenvolveu-se, no cruzeiro, a pesca com espinhel de fundo do tipo longline, em profundidades variando entre 50 a 500 m.

Analisou-se o trato digestivo de 203 exemplares coletados ao acaso. O conteúdo estomacal foi lavado sob água corrente e sobre peneira de 250 a 500µm de malha e os itens alimentares retidos foram triados a olho nu ou sob lupa, conforme necessidade. As presas foram contadas, pesadas e identificadas até o menor táxon possível. O Índice de Importância Relativa (IRI) dos diferentes itens foi calculada pela Frequência de Ocorrência (%FO), pela Frequência Numérica

(%FN) e pela Frequência Gravimétrica (%W) dos itens. A partir daí foi calculada a Frequência do IRI (%IRI) (PINKAS, 1951).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Dos 203 estômagos analisados, 78 (38%) apresentaram conteúdo e 125 (62%) encontraram-se vazios, o que pode ser explicado, em parte, pelo fato comum do *C. fulva* regurgitar ao ser puxado à superfície. Segundo Barros (1993), a regurgitação do conteúdo estomacal por parte dos predadores antes da morte é considerado um dos problemas na interpretação da dieta através do método de análise de conteúdos estomacais. Outro problema é a perda de estruturas de caráter taxonômico das presas por desgaste durante a digestão (PIERCE *et al*., 1991), Essa questão justificou a dificuldade de identificação a nível de espécie, uma vez que 63% do conteúdo estomacal mostrou-se em avançado grau de digestão. Os crustáceos representaram 36,73% e os teleósteos, 47,96%. O baixo percentual de molusco indica o caráter oportunista da espécie.

Tabela 1: Freqüência de ocorrência (%FO), Numérica (%FN), peso (%W), e Índice de importância Relativa Percentual (IRI) dos itens alimentares presentes no conteúdo estomacal do *C. fulva* na costa central do Brasil.

ITENS ALIMENTARES	%FN	%FO	%W	%IRI
Crustáceo	**36,73**	**17,73**	**42,70**	**37,90**
Camarão	9,18	4,69	6,48	2,97
Caranguejo	3,06	1,56	11,23	0,90
Estomatopoda	9,18	4,69	11,80	3,97
Galatheidae	4,08	2,08	1,56	0,47
Portunídeo	2,04	1,04	7,62	0,41
Fragmentos de crustáceo	9,18	4,69	4,02	2,50
Teleósteo	**47,96**	**23,15**	**51,72**	**62,09**
Priacantideo	1,02	0,52	9,10	0,21
Serranus baldwini	1,02	0,52	1,15	0,05
Fragmentos de teleósteo	45,92	23,44	41,48	82,76
Molusco	**1,02**	**0,52**	**0,41**	**0,03**
Cefalópode	1,02	0,52	0,41	0,03
Não identificado	**14,29**	**7,29**	**5,16**	**5,73**

A variação na dieta intra-específica é frequentemente encontrada em consequência das diferentes demandas energética e limitações morfológicas durante o desenvolvimento de um espécime (ABELHA *et al*., 2001). A análise ontogenética do *C.fulva* mostrou que teleósteos e crustáceos estiveram presentes em todas as classes de tamanho, mas que a espécie demonstra uma preferência piscívora conforme o crescimento.

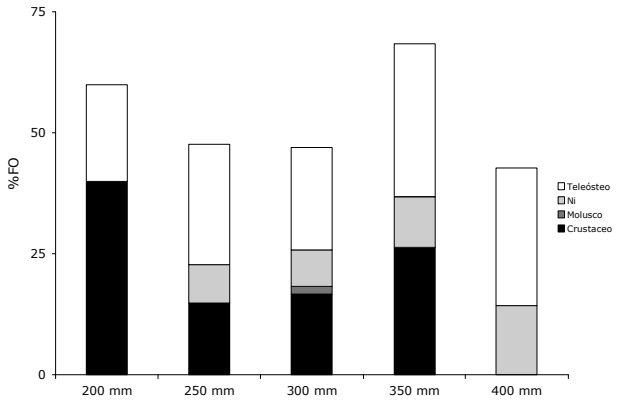


Fig. 1: Variação ontogenética dos grupos alimentares na dieta do *C. fulva* por %FO na costa central do Brasil

A sazonalidade na oferta alimentar é um determinante das variações na dieta dos peixes (ABELHA *et al*., 2001). Os grupos alimentares crustáceo e teleósteo, como esperado, estiveram presentes ao longo de todo ano. De julho a agosto, observou-se acentuada predominância de crustáceos, enquanto que de janeiro a fevereiro e de novembro a dezembro,

os teleósteos mostraram-se em maior freqüência. Nos demais bimestres não observou-se diferenças significativas entre a frequência dos dois grupos.

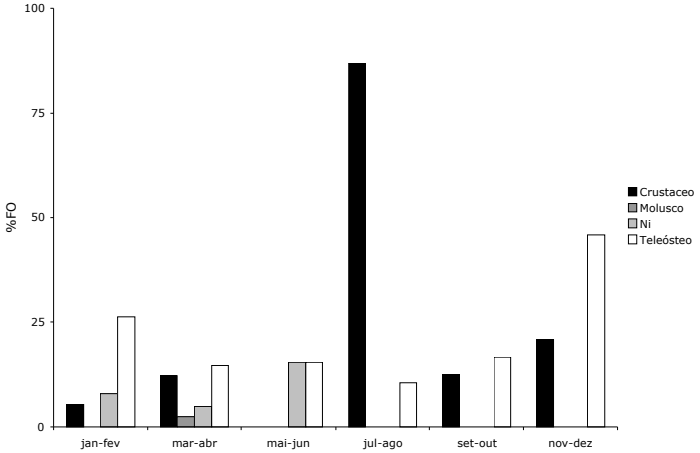


Fig. 2: Variação sazonal dos grupos alimentares na dieta do *C. fulva* por %FO na costa central do Brasil.

CONCLUSÕES

Cephalopholis fulva apresentou uma dieta composta principalmente de peixes e pequenos crustáceos, podendo ser classificado como um predador generalista. Foi observada variação ontogénetica para a espécie, na qual os indivíduos menores tiveram alimentação invertívora e os maiores piscívora. No inverno, a dieta compô-se predominantemente de crustáceos e de peixes no verão e final da primavera.

REFERÊNCIAS

ABELHA, M. C. F.; AGOSTINHO, A. A.; GOULART, E. 2001. Plasticidade trófica em peixes de água doce. ***Acta Scientiarum***, Maringá. V. 23, n. 2, p. 425-434.

BARROS, N.B. Feeding ecology and foranging strategies of bottlenose dolphins on the Central East Coast of Florida. Tese de Doutorado. University of Miami. Coral Gables. 28p. 1993.

HAHN, N. S.; DELARIVA, R. L. 2003. Métodos para avaliação da alimentação natural de peixes: O que estamos usando? ***Interciencia***. V.28, n.2.

HEEMSTRA, P.C.; RANDALL, J. E. FAO. 1993. Species Catalogue. Groupers of the World (Family Serranidae, Subfamily Epinephelinae): An annotated and illustrated catalogue of the grouper, rockod, hind, coral grouper and lyretail species know to date. FAO Fisheries Synopsis. Rome : ***FAO Fisheries Synopsis***. V. 16 , n. 125, p. 382.

HYSLOP, E.J. 1980.Stomach contents analysis: a review of methods and their application. ***J. Fish. Biol***. V. 17, p. 411-429.

LIESKE, E.; MYERS, R. 1994. Coral reef fishes. Indo-Pacific & Caribbean including the Red Sea. : Collins Pocket Guide. ***Haper Collins Publishers***. p. 400.

LOWE-MCCONNELL, R.H. 1999. Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais. São Paulo. p 535.

MARTINS, A. S.; OLAVOO, G.; COSTA, P. A. S. 2005.Recursos demersais capturados com espinhel de fundo no talude superior da Região entre Salvador (BA) e o Cabo de São Tomé (RJ). In: Pesca e potenciais de exploração de recursos vivos na região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira. p. 109–128.

PIERCE, G.J.; BOYLE, P.R. 1991 A rewiew of methods for diet analysis in piscivorous marine mammals. USA: ***Oceanog. Mar. Biol. Annu. Rev***. V. 29, p. 409-486..

PINKAS, L.; OLIPHANT, M. S.; IVERSON, I. L. K. 1971. Food habits of albacore, bluefin tuna, and bonito in California waters. Department of Fish and Game. Fish Bulletin Nº 152. Sacramento, California, USA. 105 pp.

POTTS, J.C.; MANOOCH, C.S. 1999. Observations on the age and growth of graysby and coney from the Southeastern United States. ***Transactions of the American Fisheries Society***. V.128, p. 751-757.

SAZIMA, C.; KRAJEWSKI, J. P.; ROBERTA M. BONALDO, R. M. & SAZIMA, I. 2007. Nuclear-follower foraging associations of reef •shes and other animals at an oceanic archipelago ***Environ Biol Fish***. v.80. p. 351–361.

WINDELL, J.T.; BOWEN, S.H. 1978. Methods for study of fish diets based on analysis of stomach contents. Em Bagenal T (Ed.) Methods for assessment of fish production in fresh waters. 3rd ed. (IBP Handbook Nº3). ***Blackwell Scientific***. Oxford, UK. p. 219.

PARÂMETROS FOTOSSINTÉTICOS DE MICROALGAS MARINHAS UTILIZADAS NA AQUICULTURA

Borges, L.[1]; Odebrecht, C.[1]; Faria, B.[2]; Abreu, P. C.[1]

[1]Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Instituto de Oceanografia, Laboratório de Ecologia de Fitoplâncton e Microorganismos Marinhos. Cx. Postal 474, Rio Grande, RS, Brasil - 96201-900. Email: lu.fito@gmail.com.
[2]CENPES – Petrobrás.

RESUMO

O objetivo do trabalho foi analisar os parâmetros fotossintéticos e as curvas P-I de 10 espécies de microalgas utilizadas na aquicultura, com vistas a determinação das espécies com maior produtividade. As medidas de produção primária foram feitas pelo método do oxigênio dissolvido. Foram calculados os parâmetros fotossintéticos P_{max}, IK e • . *I. galbana* , *C. muelleri, T. chuii, T. pseudonana e N. oculata* apresentaram os maiores P_{max} e • . Foi possível observar adaptações a luz em *C. muelleri*, *T. pseudonana* e *I. Galbana*, que apresentaram IK maiores, enquanto que *N. oculata* apresentou o menor IK, indicando uma adaptação à sombra. Sugere-se que, devido a alta produtividade,*I. galbana, C. muelleri, T. chuii, T. pseudonana* e *N. oculata* são as espécies que apresentam o maior potencial para cultivo em larga escala .

Palavras chave: algas, produção primária, cultivo.

INTRODUÇÃO

As microalgas são organismos fototróficos de rápido crescimento, que podem ser cultivadas de maneira intensiva em condições adversas (KURANO *et al*., 1995). As microalgas são utilizadas também como matéria-prima na indústria de alimentos e farmacêutica (SPOLAORE *et al*., 2006) e recentemente seu cultivo em larga-escala tem sido considerada para a produção de biocombustíveis (CHISTI, 2007). Na aquicultura as microalgas são empregadas como alimento para larvas, juvenis e adultos de moluscos, crustáceos e peixes (BROWN *et al*., 1997) e contribuem para a melhoria da qualidade da água, seja pela absorção de produtos nitrogenados (amônia e nitrito) (THOMPSON *et al*., 2002) ou pelo combate a bactérias patogênicas através da liberação de substâncias antibióticas (REITAN *et al*., 1994).

Os estudos sobre a fisiologia destes microorganismos, através dos seus parâmetros fotossintéticos, são importantes para definir quais espécies de microalgas apresentam um melhor crescimento em cultivo e em que condições elas podem alcançar uma maior produção. O principal método para se conhecer a fisiologia de uma microalga é através da montagem de uma curva de fotossíntese vs. intensidade luminosa (curva P-I). Através desta análise é possível determinar a eficiência com a qual uma espécie consegue transformar a energia luminosa em energia química. Uma curva P-I apresenta informações não só sobre a capacidade fotossintética das diferentes espécies, mas também seu comportamento em condições de pouca ou intensa luminosidade. Variações nessas curvas podem indicar respostas celulares às mudanças nas condições ambientais (MACEDO *et al*., 2002) como, por exemplo, um aumento na produção de lipídios. Assim, com essas informações é possível escolher as espécies que poderão ser cultivadas e em que condições isso deverá ser feito, para que se possa estabelecer uma atividade de produção mais eficiente e economicamente sustentável.

O objetivo desse trabalho foi medir os níveis de produção primária das espécies *Nannochloropsis oculata, Chaetoceros affinis*, *C. muelleri*, *Phaeodactilum tricornutum*, *Skeletonema costatum*, *Thalassiosira weissflogii*, *T. pseudonana*, *Tetraselmis chuii*, *T. tetrathele* e *Isochrysis galbana*, com o intuito de se determinar quais destas apresentam o maior potencial para cultivo em larga escala.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados com dez espécies que fazem parte da coleção de microalgas do Laboratório de Fitoplâncton e de Microorganismos Marinhos do IO-FURG: Eustigmastophyceae: *Nannochloropsis oculata*; Bacillariophyceae: *Chaetoceros affinis*, *C. muelleri*, *Phaeodactilum tricornutum*, *Skeletonema costatum*, *Thalassiosira weissflogii*, *T.*

pseudonana, Prasinophyceae *Tetraselmis chuii*, *T. tetrathele* e Prymnesiophyceae: *Isochrysis galbana*. Os cultivos foram mantidos em condições ótimas de salinidade, temperatura e luz, para cada espécie, com fotoperíodo de 12C:12E e irradiância de 100μmol/m^{-2}/s^{-1}. Medidas de produção primária foram realizadas com os cultivos na fase logarítmica. As culturas foram iniciadas 5mL do inóculo da alga em 300 mL de meio f/2 (GUILLARD, 1975) . Esse volume foi gradualmente aumentado até atingir 9 litros de cultivo. Aeração constante foi utilizada a partir de 1000L.

As medidas de produção primária foram feitas empregando-se o método do oxigênio (STRICKLAND & PARSONS, 1972) em oito diferentes intensidades luminosas, variando entre 30 e 750 • mol/m^{-2}/s^{-1} (curvas P-I). Imediatamente antes de cada experimento foi retirada do cultivo uma amostra de cinco ml para medidas de clorofila *a*. Este pigmento foi extraído com acetona 90% e a determinação da concentração do pigmento foi realizado sem acidificação (WELSCHMEYER, 1994) em fluorímetro TURNER TD700 previamente calibrado.

As culturas foram distribuídas em 16 frascos de DBO (250 mL), duas repetições para cada intensidade luminosa e um frasco escuro. Estes frascos foram colocados em uma cuba de vidro com água, onde a temperatura foi mantida constante através de um banho termostatizado, durante 3 horas. A fonte de luz foi uma lâmpada de halogênio (250 W) na frente da cuba. A disposição em fila das garrafas de DBO determinou um gradiente de luz desde valores mais altos (início da fila) até mais baixos (fim da fila). A intensidade luminosa foi determinada no lugar em que estava cada garrafa utilizando um aparelho Li-Cor com sensor esférico. Os níveis produção primária e respiração foram determinados pelas medidas de oxigênio dissolvido realizadas com um eletrodo de oxigênio (Metler Toledo MO128).

Os resultados de produção obtidos foram padronizados, dividindo-se a taxa de produção primária pela concentração de clorofila *a*. Foram determinados os seguintes parâmetros fotossintéticos (HENLEY 1993): P_{max} (taxa máxima da fotossíntese), R respiração IK (irradiância de saturação) e • (inclinação inicial da reta).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Fig. 1 estão apresentadas as curvas P-I e na Tab. 1 estão listados os parâmetros fotossintéticos obtidos das curvas P-I para todas as espécies. O maior P_{max} foi determinado para *T. tetrathele*, assim como a taxa de respiração, porém essa espécie apresentou pequeno aumento de biomassa (clorofila). Na fotossíntese a fonte de nitrogênio pode influenciar a produção de oxigênio. Quando nitrato é a fonte de N, como no caso, pode haver um excesso de liberação de O_2 na assimilação deste nutriente pela célula. Isto pode ter ocorrido nessa espécie. A alta taxa de respiração também pode ter influenciado o resultado final, com menor biomasa produzida. Além de *T. tetrathele*, as espécies *I. galbana* , *C. muelleri, T. chuii, T. pseudonana e N. oculata*. *N. oculata* também mostrou um alto • , assim como *I. galbana* e *T. chuii* o que indica uma alta eficiência na utilização da luz

Valores mais altos de IK indicam uma adaptação a intensidades luminosas mais altas e IK mais baixo indica uma adaptação à sombra. Assim, foi possível observar adaptações a luz nas espécies estudadas (Tab 1; Fig. 1), com altos valores de IK para *C. muelleri*, *T. pseudonana*, e *I. galbana* (>350 μmol/m^{-2}/s^{-1}), indicando uma adaptação à intensidades luminosas mais altas, enquanto que *N. oculata* apresentou o menor IK, indicando uma adaptação à sombra.

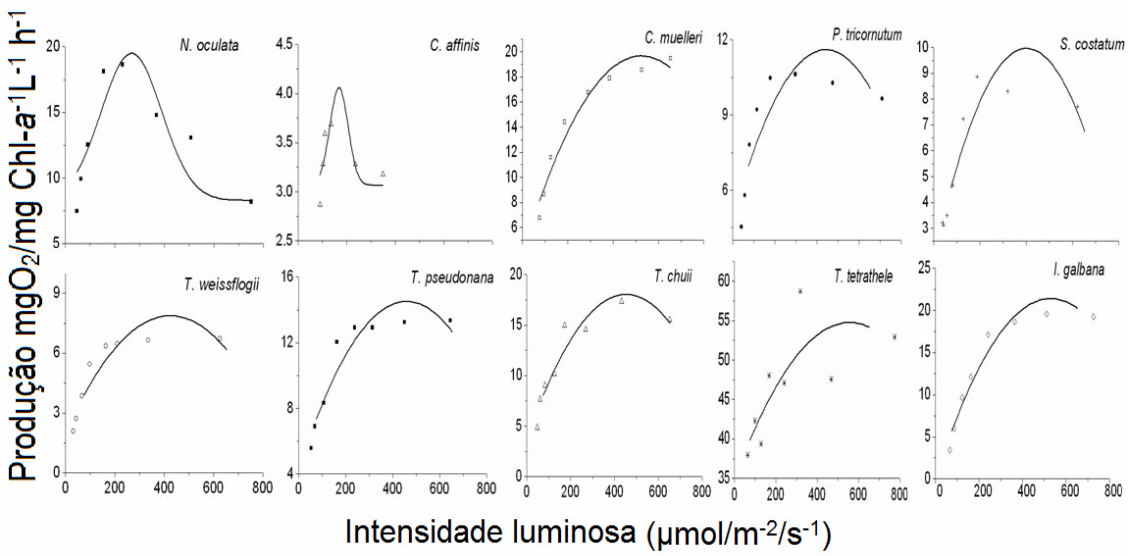


Figura 1: Curvas de produção (mgO_2/mg Chl-*a*$^{-1}L^{-1}$ h^{-1}) x intensidade (µmol/m^{-2}/s^{-1}) para *Nannochloropsis oculata*; *Chaetoceros affinis*, *C. muelleri*, *Phaeodactilum tricornutum*, *Skeletonema costatum*, *Thalassiosira weissflogii*, *T. pseudonana*, *Tetraselmis chuii*, *T. tetrathele* e *Isochrysis galbana*.

Tabela 1: Parâmetros fotossintéticos das curvas de produção x intensidade (P – I). Pmax = taxa de saturação da luz (mgO_2/mg Chl-*a*$^{-1}L^{-1}$ h^{-1}); R = respiração (mgO_2/mg Chl-*a*$^{-1}L^{-1}$ h^{-1}); E_k = irradiancia de saturação (µmol/m^{-2}/s^{-1}); • = inclinação da reta (mgO_2/mg Chl-*a*$^{-1}$/µM).

Espécies	P_{max}	*R*	*Ik*	•	Clorofila a
N. oculata	15.2	0.2	174.8	0.09	95.66
C. affinis	2.9	1.6	282	0.01	162
C. muelleri	24.6	4.2	449	0.05	148.4
P. tricornutum	11.6	1.2	212.3	0.05	345
S. costatum	9.9	-	252.2	0.04	530
T. weissgloguii	8.1	0.9	207.4	0.04	965.4
T. pseudonana	16.1	3.6	353	0.05	152.3
T. chuii	19.9	0.6	297	0.07	286.9
T. tetrathele	52.7	15.5	288	0.18	34.5
I. galbana	28	1.4	421	0.07	142.32

CONCLUSÕES

As espécies *Isochrysis galbana, Chaetoceros muelleri, Tetraselmis chuii, Thalassiosira pseudonana* e *Nannochloropsis oculata* apresentam uma alta taxa fotossintética, indicando alto potencial para cultivo em larga escala. Entretanto, as condições de luminosidade ótima para cada espécie devem ser observadas, a fim de alcançar o máximo rendimento nos cultivos massivos.

REFERÊNCIAS

BROWN, M. R.; JEFFREY, S. W.; VOLKMAN, J. K. & DUNSTAN, G. A. 1997. Nutritional properties of microalgae for mariculture. **Aquaculture**, 151: 315-331.

CHISTI, Y. 2007. Biodiesel from microalgae. **Biotechnology Advances** 25 (2007) 294–306.

GUILLARD, R. R. L. 1975. Culture of phytoplankton for feeding marine invertebrates. In:

HENLEY, WJ 1993. Measurement and interpretation of photosynthetic light–response curves in algae in the context of photoinhibition and diel changes. **J. Phycol**. 29: 729-739.

KURANO, N.; IKEMOTO, H.; MIYASHITA, H;, HASEGAWA, T.; HATA, H. & MIYACHI, S. 1995. Fixation and utilization of carbon dioxide by microalgal photosynthesis. **Energy Convers. Mgmt**. Vol. 36, nº 6-9: 689-692

MACEDO, M.F.; DUARTE, P. e FERREIRA, J. G. 2002. The influence of incubation periods on photosynthesis-irradiance curves. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**. 274: 101-120

REITAN, K. I.,. RAINUZZO, J. R & OLSEN, Y. 1994. Effect of nutrient limitation on fatty acid and lipid content of marine microalgae. **J. Phycol***.,* 30:972-979.

SMITH, W. L. & CHANLEY, M. H. (Eds.) Culture of Marine Invertebrate Animals. **Plenum**, New York, 29-60.

SPOLAORE, P.; JOANNIS-CASSAN C.; DURAN, E. & ISAMBERT, A. 2006. Commercial applications of microalgae. **Journal of Bioscience and bioengineering**;101:87–96.

STRICKLAND, J. D. H. e PARSONS, T. R. 1972. A Practical handbook of seawater analysis. **Fish Research Board of Canada**. Ottawa, 310p.

THOMPSON, F.L.; WASIELESKY, W. & ABREU, P. C. 2002 Importance of biofilm for water quality and nourishment in intensive shrimp culture **Aquaculture** 203 263–278

WELSCHMEYER, N.A. 1994. Fluorometric analysis of clorophyll *a* in the presence os clorophyll b and phaeopigments. **Limnol. and Ocean**. 39 (8): 1985-1992.

CARACTERIZAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NAS PRAIAS DE BOA VIAGEM E PINA (RECIFE – PE, BRASIL) DECORRENTES DO PROCESSO DE OCUPAÇÃO HUMANA

Luz, B. R. A.[1]; Bezerra, M. G.[2]; Oliveira, N. L. S.[3]

[1]Universidade de Pernambuco, ICB, Dep. Biologia, Lab. Biologia Marinha, Rua Arnóbio Marques 310 Santo Amaro, 5.0100-130, Recife-PE. braluz@uol.com.br
[2] Universidade Federal de Pernambuco,Dep. Oceanografia, mairagoncalves@yahoo.com.br
[3] Universidade Federal de Pernambuco, Dep. de Oceanografia natalialso@gmail.com

RESUMO

Foram analisados os impactos ambientais na orla das Praias do Pina e de Boa Viagem (Recife, PE) relacionados ao processo de ocupação humana no bairro de Boa Viagem e uso da orla para atividades de lazer e comércio informal. Demarcaram-se três áreas de estudo, analisadas em setembro/2009. As áreas foram fotografadas e da observação direta no local foi elaborada uma matriz de impacto, e os resultados obtidos foram confrontados com a bibliografia existente. Os principais problemas observados na área de estudo foram: presença de resíduos sólidos, pisoteio da área recifal, alta densidade demográfica em função da verticalização da orla, ocupação desordenada da área de pós-praia, processo erosivo. São propostas medidas mitigatórias como a educação ambiental e o cumprimento da legislação municipal.

Palavras chave: diagnóstico ambiental, urbanização, meio ambiente.

INTRODUÇÃO

Uma das maiores causas de impacto ambiental na orla marítima é, sem dúvida, a sua ocupação desordenada (AGENDA 21, 1995). O intenso processo de pressão populacional destas regiões é resultado do parcelamento urbano para diversos fins (CARNEIRO *et al*., 2003). Quanto aos conflitos e aos impactos negativos relativos ao uso urbano do litoral brasileiro destaca-se a expansão urbana, que ocorre em todas as áreas litorâneas do mundo, com destaque no Brasil (COSTA, 2008).

Atualmente, as praias têm-se destacado como um dos ambientes naturais mais procurados pelos turistas em todo o mundo, confirmando a preferência recreacional de turismo de lazer pelo modelo "sol, areia e mar" (MIDAGLIA, 2001).

Com o aumento da demanda por recreação e tendo em vista a situação atual em que se encontra a área em questão, fez-se necessário o desenvolvimento deste estudo, para diagnosticar os principais problemas advindos da ocupação humana nos bairros de Boa Viagem e Pina e que refletiram negativamente na área litorânea, a fim de contribuir para o seu desenvolvimento sustentável.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa de campo foi realizada em Setembro/2009, com registro fotográfico e entrevistas com freqüentadores e comerciantes para avaliar os impactos e a percepção ambiental da população que freqüenta o local. Foram determinados três áreas para estudo ao longo das praias do Pina e Boa Viagem.

A área 1 localiza-se em frente à Praça de Boa Viagem (8°7'56.45"S e 34°53'59.33"O) sendo uma área caracterizada pela ocorrência de um processo avançado de erosão marinha e pela praça que é um atrativo turístico do bairro. A área 2 (8° 7'5.77"S e 34°53'36.93"O) localiza-se em frente ao edifício Acaiaca, posto 8, é um dos pontos de encontro dos jovens pernambucanos e nos finais de semana e feriados, o adensamento de visitantes é intenso. A área 3 (8° 5'27.47"S e 34°52'53.21"O) localiza-se no Posto 01, na confluência da avenida Boa Viagem e av. Antônio de Goés, sendo limítrofe entre o Pina e a comunidade de Brasília Teimosa.

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre o tema em questão, com levantamento e revisão da literatura existente para elaboração conceitual. Utilizou-se de registros escritos que possibilitaram conhecer o processo de formação histórica da área de pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os principais impactos observados na orla são decorrentes do crescimento populacional do bairro e da ausência de políticas municipais de ordenamento do espaço urbano. Dentre os problemas podemos citar a presença de ocupação desordenada (favelas), a carência de saneamento básico, a escassez de áreas verdes e o trânsito caótico, configuraram-se como os principais problemas enfrentados pelo bairro a partir da década de 1990.

a) Adensamento urbano e verticalização

Na área estudada os edifícios de pequeno porte e as residências estão sendo substituídos por edifícios de vários pavimentos. Foram contabilizados 201 prédios no total, sendo que cerca de 85% deles com mais de 10 andares. Os imóveis da orla da praia da Boa Viagem são na sua maioria residenciais (mais que 80%), com mais de 10 andares (90%).

A verticalização intensa tem conseqüências ambientais sérias para o bairro: impede a circulação do vento do mar e cria ilhas de calor; causa sombra na praia à tarde; aumenta a quantidade de esgoto doméstico e resíduos sólidos; impermeabiliza o solo; aumenta a demanda por água incentivando a perfuração de poços; sobrecarrega a paisagem; intensifica o tráfego de automóveis e ônibus.

b) Erosão marinha

Na área 1, um enrocamento aderente foi instalado emergencialmente em cerca de 2 km da praia em 1996. No entanto, essa barreira está servindo apenas para impedir que ocorram danos ao calçadão e é considerada pouco útil para conter a erosão marinha. Além disso, a presença dessas pedras modifica a paisagem natural.

A construção de uma avenida beira-mar teve forte influência na impermeabilização do terreno e imobilização das dunas, podendo ter levado a um sério deslocamento do frágil balanço sedimentar para o lado da erosão da praia. Isso também interferiu em outros aspectos da ecologia da praia, como por exemplo, causando interferência severa no comportamento reprodutivo e recrutamento de tartarugas marinhas. (SALMON *et al.,* 1995).

c) Resíduos sólidos

Em pesquisa realizada em 2000, a praia de Boa Viagem foi considerada uma das praias urbanas mais limpas do Brasil. Atualmente a quantidade de resíduos encontrada na praia é significativa: são coletadas 20 toneladas/dia em oito quilômetros de orla. Estes resíduos são provenientes do mar, dos rios e, principalmente, das atividades de comércio e lazer desenvolvidas na orla. Vale salientar, a existência de um projeto de educação ambiental, Projeto Praia Limpa, coordenado pela Prefeitura de Recife. O projeto compreende desde a praia do Pina até a divisa com o município de Jaboatão dos Guararapes, pretendendo formar uma consciência ambiental, visando todos aqueles que desenvolvem atividades relacionadas a esse ambiente: banhistas, turistas e comerciantes.

Porém, observa-se que apesar dos vários tipos de lixeiras dispostas no calçadão algumas se encontram em estado precário. Nas áreas um e dois, foi observada certa quantidade de lixo jogado na areia ou no calçadão.

d) Pisoteio do Recife

Uma prática muito comum dos banhistas é o pisoteio dos recifes areníticos, localizados ao longo da praia, uma barreira natural que proporciona proteção e a presença de piscinas de maré durante a baixamar. Os freqüentadores da praia caminham sobre o recife para pescar, explorar o ambiente e até para coletar animais marinhos interessantes.

Nas três áreas estudadas, o recife é de fácil acesso pelos banhistas na baixamar, evidenciando-se a prática de pisoteio.

Oliveira (2007) estudou a distribuição da malacofauna nos recifes areníticos na praia de Boa Viagem comparando com estudo semelhante realizado por Luz (1991), na mesma área; verificando uma redução no número de espécies. Luz (1991) registrou 119 espécies, enquanto Oliveira (2007) registrou a presença de 28, atribuindo tal fato ao processo de urbanização da área, aumento da demanda de freqüentadores e conseqüente aumento do pisoteio na área recifal.

e) Ocupação da Pós Praia

Em todas as áreas estudadas observou-se a ocupação por barraqueiros e freqüentadores principalmente com cadeiras e guarda-sol. O adensamento de pessoas é observado nos finais de semana e feriados, embora através das saídas a campo realizadas em dias de semana também tenha sido evidenciada uma alta freqüência de visitantes. A ocupação dessa área da praia causa danos à fauna e flora através do pisoteio e lançamento de resíduos.

CONCLUSÕES

O bairro de Boa Viagem se destaca na cidade do Recife por seus recursos naturais e valor cultural, porém atualmente mostra um cenário grave de degradação ambiental. A ocupação desordenada, a poluição e a carência de políticas de preservação ambiental resultam na alteração do ecossistema costeiro e podem comprometer o valor turístico e recreacional de suas praias.

Os problemas observados que são resultantes do uso recreacional da praia não podem ser computados somente ao número elevado de usuários, mas também ao comportamento apresentado pelos mesmos, que é dependente de características individuais como idade, escolaridade, nível sócio econômico e cultural e devem ser objeto de análise em estudos posteriores.

Em vista disso, são sugeridas medidas mitigadoras como: aplicação da Lei nº 16.719/2001 que trata das condições de uso e ocupação do solo, ampliação do projeto Praia Limpa, capacitação dos barraqueiros e comerciantes, aumento no número e substituição das lixeiras em estado precário, esclarecimento aos freqüentadores sobre os danos que o pisoteio provoca nos recifes, ordenamento na ocupação espacial da pós-praia; realização periódica da reposição da areia que é deslocada pelo mar a fim de dissipar a energia das ondas e, conseqüentemente, diminuir o fenômeno erosivo, a realização de um estudo de capacidade de carga para subsidiar medidas de ordenamento e desenvolvimento sustentável na área.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal – MMA. Secretaria de Coordenação de Assuntos de Meio Ambiente. AGENDA 21, O caso do Brasil. Brasília, 1998.

CARNEIRO, M. C. de S. M.; SÁ, L. A. C. M. & GOMES, E. T. A. O Monitoramento da Erosão Costeira - Estudo a Partir das Praias de Casa Caiada e Rio Doce - Olinda. In: XXI CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA. 2003, Belo Horizonte.

COSTA, M. F.; ARAUJO, T. C. M.; SILVA, J. S. & SOUZA, S. T. Verticalização da Praia da Boa Viagem (Recife, Pernambuco) e suas Conseqüências Sócio-Ambientais. Gerenciamento Costeiro Integrado, 8, 233-245, 2008.

LUZ, B. R. A. Fauna dos recifes de Boa Viagem (PE) com ênfase aos Mollusca. Recife, 1991. Dissertação (Mestrado em Oceanografia). Centro de Tecnologia e Oceanografia – Universidade Federal de Pernambuco. 148 p.

MIDAGLIA, C. L. V. 2001.Turismo e Meio Ambiente no Litoral Paulista: Dinâmica da Balneabilidade das Praias. In: LEMOS, A. I. G. (Ed.), *Turismo: Impactos Socioambientais*. São Paulo: Editora HUCITEC,. p. 33-56.

OLIVEIRA, N. L. da S. Distribuição Espacial da Malacofauna Associada aos Recifes Areníticos da Região Entremarés das Praias de Boa viagem e Pina. Recife, 2007. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas). Departamento de Biologia, Universidade de Pernambuco. 63p.

SALMON, M., REINERS, R.. C. & WYNEKEN, J. Behavior of Loggerhead Sea Turtles on an Urban Beach. I. Correlates of Nest Placement. Journal of Herpetology, 29(4): 560-567, 1995.

MORFOLOGIA FUNCIONAL E ASPECTOS DA DIETA DO PACAMÃO *Batrachoides surinamensis* (ACTINOPTERYGII: BATRACHOIDIFORMES) NA COSTA DO ESTADO DO MARANHÃO

Brito, R. M. S.[1]; Marques, N. E. F.[1]; Silva, N. K. A.[1]; Silva, S. K. L.[1]; Guimarães, R. F.; Nunes, J. L. S.[2]; Piorski, N. M.[3]

[1] Alunas do Curso de Ciências Aquáticas da UFMA, Departamento de Oceanografia e Limnologia – DEOLI\UFMA, Av. dos Portugueses s\n – Campus do Bacanga, CEP: 65085-580 São Luis – MA. Fone: (098) 3301-8565. ra_brito@hotmail.com; naymarks@hotmail.com; niveasilva.ufma@hotmail.com; simonekarlaa@gmail.com.br
[2] Professor CCAA/UFMA (silvanunes@yahoo.com)
[3] Professor do Departamento de Oceanografia e Limnologia – DEOLI\UFMA, Av. dos Portugueses s\n – Campus do Bacanga, CEP: 65085-580 São Luis – MA. Fone: (098) 3301-8565. piorski@ufma.br

RESUMO

Batrachoides surinamensis é uma espécie de ampla distribuição na costa atlântica da América do Sul, mas com pouco conhecimento sobre sua biologia. Neste estudo, exemplares de *B. surinamensis* coletados em Bacuri-MA (costa ocidental) e Icatu-MA (costa oriental) foram analisados objetivando descrever as adaptações morfológicas associadas a sua dieta. Para cada indivíduo foi observado a orientação da boca; o número, a morfologia e a disposição dos dentes; o número e a configuração dos rastros branquiais; e a morfologia e o conteúdo do trato digestivo. Os itens alimentares foram identificados e analisados através dos índices frequência de ocorrência, volumétrico e alimentar. Na boca de *B. surinamensis* foram encontrados dentes cônicos e viliformes nas placas superiores e dentes viliformes nas placas inferiores. Na faringe foram observadas quatro placas faringeanas. Os rastros branquiais são curtos e dispostos aos pares com pequenas projeções em forma de espinhos. Os itens alimentares identificados foram agrupados em duas classes: Crustacea (caranguejo e camarão) e peixes. Destes, o item mais importante foi o caranguejo, pois apresentou maiores freqüência e média de índice volumétrico. Portanto, os dados indicam que *B. surinamensis* é uma espécie bentônica, estenofágica com estrutura dentária adaptada para segurar a presa e triturá-la.

Palavras chave: alimentação, bentônico, peixes.

INTRODUÇÃO

Estudos de ecomorfologia geralmente estão centrados nas relações entre a morfologia funcional de indivíduos, espécies ou comunidades e suas ecologias (GATZ, 1979*a*, PONTON and MÉRIGOUX, 2000). A maioria dos padrões comportamentais e as adaptações morfológicas das espécies de peixes evoluíram associadas ao desenvolvimento da habilidade natatória, de mecanismos para reduzir riscos de predação e de ferramentas para exploração de recursos (GATZ, 1979b; WEBB, 1984; KEAST, 1985). Tais adaptações tem sido inferidas pela análise da forma do corpo e das nadadeiras, de padrões de colorido e de características do trato digestivo (PIORSKI *et al* 2005, 2007; TEIXEIRA and BENNEMANN, 2007).

Os mecanismos empregados pelos peixes durante o comportamento de forrageio representam adaptações que visam a obtenção de vantagens sobre diferentes tipos de presa. Assim, as principais diferenças entre os vários tipos de predadores surgem pelas variações na forma da boca, número, forma e disposição dos dentes, forma dos rastros branquiais, além da forma e comprimento do intestino. Peixes carnívoros, por exemplo, apresentam boca ampla, dentes bem desenvolvidos, rastros branquiais curtos e espaçados, e intestino curto (MORAES *et al.* 1995).

Batrachoides surinamensis é uma espécie de ampla distribuição pela América do Sul, caracterizada por apresentar cabeça curta e deprimida com muitos barbelos, que ocorrem em maior quantidade na mandíbula inferior; metade posterior da superfície dorsal da cabeça coberta com pequenas escamas; presença de espinhos operculares, não associados com glândulas de veneno; presença de glândulas na superfície interna das nadadeiras peitorais; padrão de colorido marrom com várias faixas transversais escuras sobre a cabeça e nos flancos do corpo (COLLETTE, 2002).

Este trabalho objetiva descrever as adaptações morfológicas associadas à dieta de *B. surinamensis* em estuários da costa maranhense.

MATERIAIS E MÉTODOS

O material utilizado no estudo foi obtido através de coletas bimestrais em áreas estuarinas dos municípios de Bacuri – MA (costa ocidental; latitude: 1°05' e 2°30' S e longitude: 45°00' e 45°40' W) e Icatu – MA (costa oriental; latitude: 2°46' S e longitude: 44°04' W). Tendo em vista que *B. surinamensis* possui hábito bentônico, a captura foi realizada com a utilização de linhas de nylon monofilamento e anzóis de N° 6 a 10. Após a captura, os exemplares foram fixados em formalina 10% e tansportados para o Laboratório de Ictiologia do Departamento de Oceanografia e Limnologia da Universidade Federal do Maranhão, onde foram feitas as análises.

Para identificação das adaptações morfológicas associadas com o hábito alimentar foram analisadas, em cada indivíduo, a forma da boca, o número, a forma e a disposição dos dentes, o número e a forma dos rastros branquiais, além da forma e conteúdo do trato digestivo. O número de dentes nas maxilas superior e inferior, e o número de placas dentígeras e faringeanas foram obtidos com auxílio de estereomiscroscópio.

O conteúdo do trato digestivo foi exposto em placas de Petri e os ítens alimentares identificados até o menor nível taxonômico possível. Após a separação dos ítens, estes foram contados e tiveram seus volumes medidos visando a obtenção dos índices frequência de ocorrência (%Fi = Ni/N, com *Ni* sendo o n° de estômagos com a presa *i*, e *N* é o total de estômagos analisados) e volumétrico (%Vi = Ni/N, com *Ni* sendo o volume do item alimentar *i*, e *N* é o volume total de todos os itens alimentares), além do quociente intestinal.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise dos exemplares de *B. surinamensis* indicou a presença de características de peixes carnívoros. A boca é ampla e a cavidade oro-branquial é constituída por quatro arcos branquiais. No primeiro arco ocorrem em média 16 rastros branquiais curtos em formato circular, dispostos aos pares. Na faringe ocorrem duas placas superiores portando dentes cônicos e viliformes, e duas placas inferiores com apenas dentes viliformes. No maxilar superior ocorrem cera de 19 dentes cônicos, variando em tamanho. O pré-maxilar, por sua vez, apresenta dois dentes cônicos nas extremidades, intercalados por dentes cônicos menores e dispostos em duas fileiras. No palato ocorrem placas dentígeras com 16 dentes cônicos em média, voltados para o interior da cavidade oral. Estas características facilitam a captura de presas por inteiro, apesar de possuir um palato pouco acentuado.

O esôfago é curto, seguido de um estômago também curto e alargado, com paredes espessas. Os cecos intestinais são filiformes e o intestino tubular é alongado, produzindo um quociente intestinal de 0,86.

Os itens alimentares identificados foram agrupados em três classes: Crustáceos (caranguejo, camarão e siri), Peixes (*Mugil* sp. e *Cynoscion* spp.) e Gastrópoda. Destes, o item com maior frequência nos estômagos foi crustáceos. Dentro desta classe, o item caranguejo foi o de maior ocorrência, sendo representado em sua grande maioria, por indivíduos parcialmente digeridos. Entretanto, peixes foi o item mais importante em termos de volume. Camarões e siris apresentaram-se apenas como restos de estruturas do exoesqueleto (Tabela 1).

Tabela 1. Frequência de ocorrência e índice volumétrico dos itens alimentares nos estômagos de *B. surinamensis.*

Itens alimentares	*Frequência de ocorrência (%)*	*Índice volumétrico (%)*
Camarão	0,4	0,08
Caranguejo	0,8	0,8
Peixe	0,1	0,11
Restos vegetais	0,2	0,02
Estômago vazio	0,2	-

A frequência elevada de crustáceos na dieta de *B. surinamensis* sugere que a espécie apresenta hábito bentônico. A captura destes itens pode ter sido facilitada pela presença das placas dentígeras. Estas estruturas geralmente estão associadas com a remoção de presas do substrato e que são engolidas por inteiro. Caso isso não ocorra, os dentes faringeanos ajudam triturando ou esmagando o alimento (ZAVALA-CAMIN, 1996). Este parece ser o caso do pacamão. Nesta espécie, os dentes das maxilas não são adaptados para dilacerar as presas,

servindo apenas para agarrá-las e empurrá-las para o interior da boca. Em seguida, estas são parcialmente trituradas pelas placas orais e faringeanas.

REFERÊNCIAS

COLLETTE, B.B. 2002. Order Batrachoidiformes. Batrachoididae. *In:* Carpenter, K.E. (ed.) 2002. **The living marine resources of the Western Central Atlantic. Volume 2: Bony fishes, part 1 (Acipenseridae to Grammatidae).** *FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes* and *American Society of Ichthyologists and Herpetologists Special Publication* No. 5. pp. 601-1374.

GATZ, A. J. Jr. 1979a. Community organization in fishes as indicated by morphological features. ***Ecology*** 60(4), 711-718.

GATZ, A. J. Jr. 1979b. Ecological morphology of freshwater stream fishes. ***Tulane Studies in Zoology and Botany*** 21(2), 91-124.

KEAST, A. 1985. The piscivore feeding guild of fishes in small freshwater ecosystems. ***Environmental Biology of Fishes*** 12**,** 119-129.

MORAES, M. F. P. G.; BARBOLA, I. F. 1995. Hábito alimentar e morfologia do tubo digestivo de *Hoplias malabaricus* (Osteichthyes, Erythrinidae) da Lagoa Dourada, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. ***Acta Biológica Paranaense Curitiba I,*** 24 (1, 2, 3, 4)**,** 1-23.

PIORSKI, N. M.; ALVES, J.R.L.; MACHADO, M.R.B.; CORREIA, M.M.F. 2005. Alimentação e ecomorfologia de duas espécies de piranhas (Characiformes: Characidae) do Lago de Viana, estado do Maranhão, Brasil. ***Acta Amazonica*** 35(1)**,** 63-70.

PIORSKI, N.M.; DOURADO, E.C.S.; NUNES, J.L.S. 2007. Análise ecomorfológica de três espécies de peixes do Parque Estadual Marinho do Parcel de Manuel Luiz, Maranhão, Brasil. ***Boletim do Laboratório de Hidrobiologia*** 20, 70-76.

PONTON, D.; MÉRIGOUX, S. 2000. Comparative morphology and diet of young cichlids in the dammed Sinnamary river, French Guiana, South America. ***Journal of Fish Biology*** 56**,** 87-102.

TEIXEIRA, I.; BENNEMANN, S.T. 2007. Ecomorphology reflect the fish diet in a reservoir in South Brazil. ***Biota Neotrop.*** 7 (2), 67-76.

WEBB, P. W. 1984. Body form, locomotion and foraging in aquatic vertebrates. ***American Zoologist*** 24, 107-120.

ZAVALA-CAMIN, L.A.1996. Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes. **EDUEM**, 129p.

DINÂMICA DE RECRUTAMENTO DE UMA COMUNIDADE DE CHTHAMALUS SP. (CRUSTACEA, CIRRIPEDIA) EM RECIFES ARENÍTICOS DA PRAIA DE PIEDADE, JABOATÃO DOS GUARARAPES (PE)

Luz, B. R. A.[1]; Silva, J. F.[2]; Guimaraens, M. A.[3]; Sá Carneiro, J. P.[4]; Silva, E. G.[5]; Alves, P. H. S.[6]; Falcão, D. M.[7]

[1]Universidade de Pernambuco, Rua Arnóbio Marques 310 Santo Amaro, 5.0100-130 Recife-PE. braluz@uol.com.br .
[2]Universidade Federal de Pernambuco, Av. Prof. Moraes Rego 1235 Cidade Universitária, 50.670-420 Recife-PE. janilson.felix@gmail
[3] Universidade de Pernambuco, mguimaraens@hotmail.com
[4] Universidade de Pernambuco, jessicapsc@gmail.com
[5] Universidade de Pernambuco, elkenitaguedes@yahoo.com.br
[6] Universidade de Pernambuco, pel_henrique@hotmail.com
[7] Universidade de Pernambuco, dani_biologicas@hotmail.com

RESUMO

Estudou-se a dinâmica de recrutamento e a probabilidade da manutenção da biodiversidade a fim de avaliar a capacidade de recuperação da comunidade de *Chthamalus sp*. Realizaram-se coletas mensais de março a dezembro/2007 na praia de Piedade (PE). A área de coleta foi delimitada em *transects* longitudinais para acompanhamento do recrutamento. Verificou-se que em março, os organismos mais representativos em número de indivíduos foram: *Chthamalus sp*. (2000), *Brachidontes solisianus* (113), *Littorina ziczac* (93) e *Collisella subrugosa* (14). O recrutamento de *B. solisianus*, *Chthamalus sp*. e *L. ziczac* apresentou gradativa diminuição ao longo do experimento com ausência em dezembro. Verificou-se a colonização por algas verdes a partir do 4° mês e um constante aumento na percentagem de cobertura nos meses seguintes, sendo o organismo predominante. O ciclo de vida breve das algas, em relação aos invertebrados ocorrentes na área, pode se constituir numa vantagem na competição por espaço disponível. Os resultados obtidos demonstram haver uma tendência para competição interespecífica por substrato entre *B. solisianus*, *Chthamalus sp*. , *L. ziczac* e as algas verdes.

Palavras chave: Sucessão, interação ecológica, biodiversidade.

INTRODUÇÃO

Os recifes de arenitos são típicos da região Nordeste do Brasil e se encontram distribuídos paralelamente à linha da costa. Apresentam forma alongada e estreita, e suas faixas estão separadas uma das outras por depressões onde são depositadas areia ou lama (ESKINAZI-LEÇA *et al*., 2004). Esses ecossistemas apresentam grande importância, pois dão suporte e abrigo a organismos marinhos adaptados a fatores abióticos, como ondas, correntes, marés e tempestades, e bióticos como competição e predação. Além desses fatores os organismos estão sujeitos às perturbações de origem antrópicas, principalmente em regiões próximas a centros urbanos e áreas turísticas.

As comunidades que ocorrem nos ambientes recifais brasileiros são constituídas de macroalgas e de um conjunto de invertebrados móveis, como os gastrópodes, e sésseis como os cirripédios e mitilídeos. Estes animais estão bem adaptados às condições físicas e químicas dos recifes, pois possuem uma concha onde podem se proteger da dessecação passando mais tempo fora d'água. Esses organismos incrustantes juntamente com o sedimento formam a base das edificações dos recifes areníticos. A estrutura e o desenvolvimento de comunidades de invertebrados bentônicos ocorrem em função do número de larvas que chegam ao substrato e conseguem assentar e recrutar (CHASILEW, 1998). A escolha do local pelas larvas dos organismos incrustantes é indispensável para sua sobrevivência, visto que animais sésseis não mais deixarão o substrato e assim se fixarão e passaram por estágios de desenvolvimento durante todo o seu ciclo de vida.

Diversos estudos vem sendo realizados na região costeira do Brasil com a finalidade de compreender a dinâmica do recrutamento na zona entre – marés. Porém, são escassas as publicações de trabalhos realizados na região Nordeste, em particular no estado de Pernambuco, onde as praias urbanas, que sofrem impacto de várias origens, devem ser consideradas áreas de estudos prioritárias visando o seu manejo e conservação. Neste contexto, estudou-se a dinâmica de recrutamento e a probabilidade da manutenção da

biodiversidade através da colonização do substrato. Os organismos presentes sobre os recifes areníticos na Praia de Piedade (Jaboatão dos Guararapes – PE, Brasil) estão sujeitos a forte pressão antrópica como o pisoteio durante a baixa-mar por banhistas e pescadores, que pode resultar em diminuição significativa na sua biodiversidade. Objetivou-se assim, avaliar a capacidade de recuperação da comunidade, com ênfase em *Chthamalus sp.*, sobre o recife arenítico da praia de Piedade, litoral sul de Pernambuco (BR).

MATERIAL E MÉTODOS

Para o estudo do recrutamento dos organismos no recife arenítico foi delimitada uma área com predominância de *Chthamalus sp*. Utilizou-se quadrados de amostragem dispostos de forma paralela em relação à linha da costa, com dimensões de 20cm X 20cm, com divisórias em fios de nylon de 4cm^2. As coletas foram realizadas mensalmente no período de março a dezembro de 2007 em marés baixas de sizígia. Foram demarcados aleatoriamente três pontos para contagem dos indivíduos. Para avaliar o padrão de ocupação do espaço por espécies colonizadoras a área dos quadrados foi raspada mensalmente. A coleta realizada no mês de março foi considerada como sendo a situação inicial. Os invertebrados coletados foram identificados e classificados em nível específico quando possível e as algas foram consideradas no total como divisão Chlorophyta. As análises realizaram-se no Laboratório de Biologia Marinha (BIOMAR) do Departamento de Biologia (ICB) da Universidade de Pernambuco (UPE). Desta forma, considerou-se os números de apressórios fixados no substrato da área estudada para determinar o recrutamento das algas. Os dados foram analisados a partir da contagem das amostras na área delimitada citada anteriormente. A partir da obtenção dos resultados realizaram-se cálculos de estimativa da densidade da população (m²).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise realizada em março/2007 considerada como estágio pré-pertubação, apresentou *Chthamalus sp.* com densidade de 2000 organismos/m^2; seguido por *Brachidontes solisianus* e *Littorina ziczac* com 113 e 93 organismos/m^2, respectivamente, e *Collisella subrugosa* com 14 organismos/m^2. Constatou-se também a ocorrência dos moluscos *Fissurella clenchi*, *Ischinochiton striolatus*, *Thais hemastoma* e *Elasmopus rapax e* de anelídeos das famílias Nereididae e Syllidae.

O recrutamento de *B. solisianus*, *Chthamalus sp*. e *L. ziczac* apresentou gradativa diminuição ao longo do experimento com ausência no último mês (Fig. 1, 2 e 3). Por outro lado, verificou-se a colonização por algas verdes a partir de junho/2007, com aumento constante na porcentagem de cobertura nos meses subseqüentes quando foi o organismo predominante (Fig. 4). O ciclo de vida breve das algas, em relação aos invertebrados ocorrentes na área, se constitui numa vantagem na competição por espaço disponível. A presença abundante de algas pode ser um indicador de poluição. O alto percentual de cobertura da chlorophyta *Ulva sp* indica a eutrofização da área estudada. Os gêneros *Ulva* e *Enteromorpha* são os colonizadores iniciais em substratos de áreas eutrofizadas (MURRAY *et al*., 1978).

Em relação aos moluscos verificou-se que *C. subrugosa* apresentou presença constante na área até o penúltimo mês de experimento, não indicando ser afetada com a colonização pelas algas verdes, tal fato está relacionado a ser esta espécie considerada característica das rochas entremarés, apresentando adaptações importantes como hábito sedentário e noturno e concha de formato pateliforme (Fig. 5).

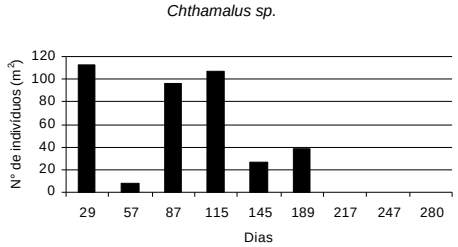


Fig. 1. Recrutamento de *Chthamalus sp.* no recife arenítico da praia de Piedade (PE) durante o ano de 2007.

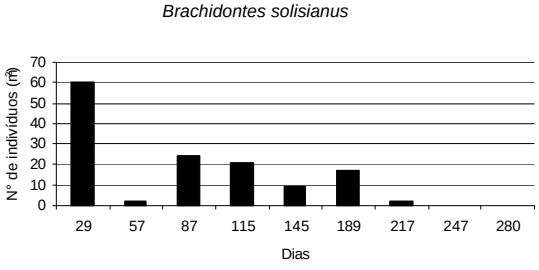


Fig. 2. Recrutamento de *B. solisianus* no recife arenítico da praia de Piedade (PE) durante o ano de 2007.

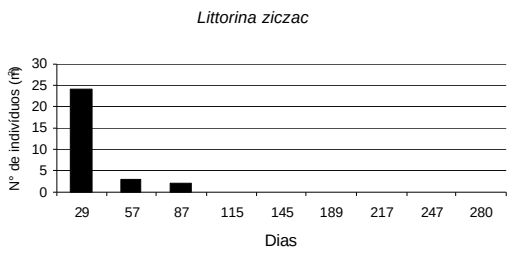


Fig. 3. Recrutamento de *L. ziczac* no recife arenítico da praia de Piedade (PE) durante o ano de 2007.

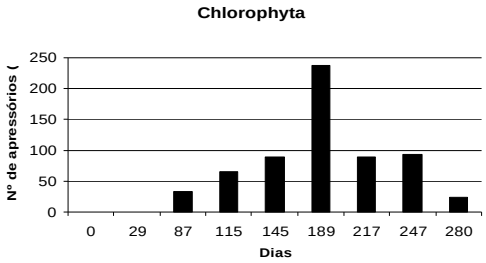


Fig. 4. Recrutamento de algas verdes no recife arenítico da praia de Piedade (PE) durante o ano de 2007.

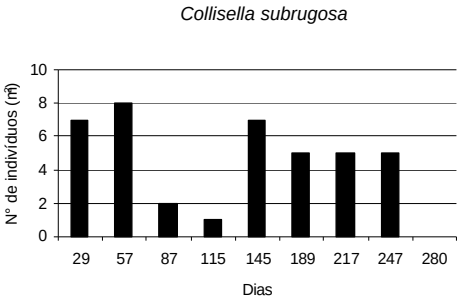


Fig. 5. Recrutamento de *C. subrugosa* no recife arenítico da praia de Piedade (PE) durante o ano de 2007.

CONCLUSOES

Os resultados obtidos demonstram haver uma tendência para competição interespecífica entre *Chthamalus sp, B. solisianus, L. ziczac* e as algas verdes. Embora *Chthamalus s*p tenha sido o organismo predominante no início do experimento, ao longo do período a taxa de recrutamento foi diminuído gradativamente em função da ocupação por espaço pelas algas verdes, indicando que a competição por espaço nas áreas recifais é um fator determinante para a manutenção das comunidades das espécies características dessa área, que apresentam exigências de recrutamento tais como espaço disponível, substrato adequado e a presença de uma comunidade no local. Verifica-se que as perturbações na área, sejam de origem antrópica ou de outros eventos naturais, desde que constantes e periódicas, dificultam a recolonização e favorecem a predominância de organismos resilientes e com ciclo de vida curto que ocupam os espaços disponíveis. Evidencia-se a importância da preservação dos recifes em seu estado natural para que as comunidades possam se manter estáveis, evitando a diminuição da biodiversidade.

REFERÊNCIAS

CHASILEW, S. 1998. Colonização, recrutamento e sucessão ecológica de organismos bentônicos sob diferentes densidades de cirripedes. Dissertação (Mestrado em Biologia Marinha) - Universidade Federal Fluminense.

ESKINAZI-LEÇA, E.; KOENING, M.L. & SILVA-CUNHA, M.G.G. 2004. Estrutura e dinâmica da comunidade fitoplanctônica. Pp 353-373. In: E. Eskinazi-Leça; S. Newmann-Leitão & M.F. Costa (org.). **Oceanografia um cenário tropical**. Recife, Edições Bagaço.

MURRAY, S. AND LITTLER, M. 1978, Patterns of algal sucession in a perturbated marine intertidal community. **J. Phycol**., 14, 506-512.

ESTUDO DO BENTOS DO RECIFE DE ARENITO, COMO INSTRUMENTO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL NA REGIÃO PORTUÁRIA DE SUAPE, PERNEMBUCO – BRASIL

Fernandes, M. L. B.[1]; Silva, A. K. P.[1]; Lima, E. J. B.[2]; Lira, S. M. A.; Leite-Junior, N. S.; Pacheco, A. B.; Ferreira, G. F. A.[1]; Chaves, A. D.[1]; Rhecinos, R.[1]

[1]Universidade de Pernambuco – Av. Agamenon Magalhães, S/N, Santop Amaro – Recife – PE. muciobanja@pq.cnpq.br
[2] Conselho Regional de Biologia (5ª. Região).

RESUMO

Esta pesquisa surgiu a partir do programa de monitoramento ambiental, contratado pela Empresa Suape e Odebrecht Engenharia para o biomonitoramento na área de ampliação do porto interno de Suape, o cais 5, que constitui o *locus* neste trabalho, foram realizados estudos sobre a composição do zoobentos de sedimentos consolidados. Com a metodologia aplicada procurou-se determinar a composição faunística estabelecida em áreas de influência direta e indireta do Porto de Suape, durante o período de dezembro de 2008 a maio de 2009. Foram realizadas observações à cerca da freqüência de ocorrência, a abundância relativa e a diversidade das espécies e grupos que ali se estabeleceram, verificando a evolução dos processos de formação da comunidade durante as obras de construção do Cais 5. Os resultados desse estudo demonstram um processo distribucional, convergente com estudos pretéritos realizados na área, com registro de grupos predominantes de moluscos, crustáceos e equinodermatas.

Palavras chave: Zoobentos; Suape; Monitoramento

INTRODUÇÃO

A região portuária de Suape tem sofrido alterações em função do processo de implantação e funcionamento de industrias de grande porte que apresentaram a necessidade de ampliação da estrutura no Complexo Industrial Portuário. A partir do ano de 2008 iniciaram-se as obras para ampliação do sistema interno de portos de Suape, com "Cais 5". Essa obra de engenharia naquela parte do litoral sul do estado de Pernambuco consiste de uma das atividades mais intensas de impacto que pode ser registrada na área, que incluiu as dragagens do canal de navegação para acesso ao novo Cais. Em função dessas atividades de dragagens foi necessário implantar um programa de monitoramento ambiental para a área de influência das obras de ampliação do citado porto.

Foram estabelcidos cinco programas de monitoramento ambiental para a região, indicado pelo Plano de Controle Ambiental contratado pela empresa Odebrecht. Entre os estudos que foram desenvolvidos, inclui-se os acompanhamento doss componentes da fauna bentônica do cordão de recife de arenito, localizado na entrada do porto interno de Suape.

Para esse monitoramento biológico foram estabelecidos dez pontos de análise por montagem de transectos perpendiculares à linha do recife de arenito. Em todos os transectos foram estudados os componentes do bentos marinho, associados ao seu comportamento séssil e/ou sedentário.

Os estudos demonstraram que a atividades de dragagem continua sendo danosa para as comunidades bentônicas na região de Suape. Fernandes (2000) já havia alertado para os danos causados ao bentos dos recifes de arenito de Suape, quando na oportunidade fortes processos de dragagem que haviam diminuído populações de escleractínios e moluscos da parte interna do recife de arenito, na Baia de Suape.

MATERIAIS E MÉTODOS

Atendendo à orientação da United Nations Environment Program (1993), no seu método de referências para estudos de poluição marinha, foi aplicada a técnica do LIT (line intercept transect), com a utilização de áreas preestabelecidas por quadrados de PVC. A metodologia aplicada foi baseada na distribuição desenvolvida por Stephenson e Stephenson

(1949), que sugerem três zonas padronizadas, sendo elas: Supralitoral, Médiolitoral e Infralitoral.

Na linha do recife de arenito de Suape foram escolhidos pontos para realização de transecções com a finalidade de coletar dados necessários ao desenvolvimento de estudos sobre a zonação da fauna. Foram observados os componentes da macro e megafauna incrustante e sedentária que se distribuem ao longo da área da transecção, utilizando um quadrado de PVC, medindo 50 x 50 cm. Esse quadrado é subdividido em vinte e cinco subquadrados de 10 x 10 cm (100 cm²), e dezesseis pontos de interseções para análises sobre similaridade qualitativa, aplicação de índices ecológicos (diversidade e equitabilidade), percentuais de cobertura e freqüência relativa, pela distribuição quantitativa e espacial das espécies em cada subquadrado.

Foram desenhados dez perfis transversais ao recife de arenito de Suape (Figura 1). Os perfis apresentaram comprimentos que variaram de 50 a 90 metros que forneceram 95 amostras com intervalo de 5 metros entre cada quadrado amostrado.

Os resultados obtidos foram tabulados em planilhas para estudos de abundância, diversidade específica e equitabilidade. Os dados relacionados à diversidade e equitabilidade seguem os padrões de análises, baseados nos estudos de Shannon (1948), em logaritmo em base 2.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos perfis estudados, as amostragens apresentaram 13 representantes da biota incrustante e sedentária, com especial destaque para os moluscos e crustáceos. Foram estudadas as abundâncias relativas para todos os perfis, onde se constatou que os perfis mais afastados da área portuária apresentaram melhores respostas em relação à biota sedentária. O perfil I que esteve localizado num ponto mais próximo do cais portuário, apresentou menor abundância do que os outros perfis estudados. Neste caso, o resultado obtido não está condicionado apenas à localização do perfil em relação à proximidade ao porto, mas sim ao relevo do recife de arenito, com uma crista mais elevada, selecionando os organismos mais resistentes exposição continua ao dessecamento.

Os estudos relacionados aos índices de diversidade e equitabilidade demonstraram que o ambiente apresenta-se sob forte pressão antrópica, principalmente na parte interna do recife de arenito, onde foi observado um processo de elevada sedimentação, provavelmente, originado das últimas dragagens na área portuária**.** O perfil I representa bem esta realidade, onde os menores valores de diversidade e equitabilidade foram registrados no quadrado de de análise localizado na parte interna da baia de Suape. Por outro lado, os perfis II, VI, VII e VIII foram os que se apresentam com maior riqueza específica. Na porção externa e média do recife de arenito foi possível encontrar uma boa diversidade específica e equitabilidade, com valores de diversidade acima de 1,5 e equitabilidade superior a 0,5 bites. Ao longo de toda linha do recife de arenito foram observados processos de sedimentação, que afetou as colônias do coral *Siderastraea stellata* com branqueamento. Fernandes (2000), já havia destacado a presença dessas colônias e alertado quanto a sua resposta sensível ao processo de sedimentação por dragagem.

Embora Carvalho (1983), tenha descrito colônias de *Palythoa* ocorrendo com forte resistência em ambientes mais elevados em zonas recifais, essas populações foram pouco registradas nos dois perfis estudados.

Os resultados obtidos nesse estudo são reforçados pelos estudos de Ahmad (1990), quando ao estudar os impactos antrópicos de forma global, analisou algumas atividades humanas danosas em ambiente marinho. O autor inclui como fatores principais responsáveis pela degradação, o desenvolvimento de infra-estrutura de turismo, agricultura e desenvolvimento industrial, aqüicultura, aterros, a sedimentação, exploração de óleo e descarga de esgotos não tratados.

Os zoantídeos foram um dos mais representativos. *Zoanthus sociatus* é uma espécie bastante freqüente no recife de Suape, ocorrendo desde o infra até o mediolitoral, preferencialmente em zonas menos turbulentas. Essa espécie foi a mais abundante nos perfis estudados por Correia (1997), no recife de coral da Ponta Verde (AL). Também descrita por Castro et al. (1995), em duas linhas de transecção em substratos duros submersos, em Arraial do Cabo (RJ). Estudos de Bastidas & Bone (1996), mostram que esse zoantídeo é menos competitivo do que o *Palythoa caribaeorum* para cobertura em zonas recifais, na Venezuela. Por outro lado, a espécie *P. caribaeorum* foi uma espécie pouco abundante nos perfis estudados, entretanto foi encontrada em condições mais desfavoráveis, como sedimentação e

exposta a dessecação. Essa espécie foi estudada nas formações recifais de Key Bay (Flórida),onde Haywick & Mueller (1997) demonstraram a capacidade dessa espécie em assimilar materiais em sedimentação, atingindo até 45% do peso de seu tecido úmido.

CONCLUSÕES

Conforme os resultados encontrados nos perfis estudados foi possível detectar que o processo de sedimentação é consideravelmente elevado na porção interna da linha de recife de arenito. Esse é um fenômeno que tem sido verificado quando ocorre o procedimento de dragagem na região do porto interno. Por outro lado, as regiões da crista do recife e sua porção externa encontram-se dentro das condições estáveis, conforme os cálculos de diversidade e equitabilidade dos componentes bentônicos realizados.

Embora tenha sido registrado o fenômeno de branqueamento em indivíduos do coral *Siderastrea stellata,* alguns exemplares apresentaram "sinais" de recuperação. Em poças de marés foi possível registrar a presença de espécies consideradas "sensíveis" no ambiente, como o equinóide *Eucidaris tribuloides*, ocorrendo com freqüência em poças de marés, na parte interna do recife, em ambientes pouco turbulentos. O ouriço *Echinometra lucunter* continua sendo a espécie mais abundante e registros de seu processo reprodutivo apresentaram-se estáveis, apesar da área ter passado por atividades de dragagem recentemente.

O monitoramento ambiental utilizando os organismos bentônicos como indicadores é um instrumento eficaz, na medida em que esses organismos apresentem respostas tanto imediatas como mediatas, diante dos distúrbios decorrentes das ações antrópicas no meio, o que confirma a necessidade de tornar o biomonitoramento uma ação continua na área diretamente afetada pelas atividades do Complexo Industrial Portuário de Suape.

REFERÊNCIAS

AHMAD, A. 1990. Impact of human activities on marine environment and guidelines for its management: Environmentalist viewpoints. **Recent Trends in Limnology**. Agrawal,-V.P.;Das,-P.-eds. Muzaffarnagar India Society of Biosciences. p. 49-60.

BASTIDAS, C. & BONE, D. 1996. Competitive strategies between *Palythoa caribaeorum* and *Zoanthus sociatus* (Cnidaria: Anthozoa) at a reef flat environment in Venezuela. **Bull. Mar. Sci**. v.59, n.3, p: 543-555.

CARVALHO, F.A.F. 1983. Bionomia bêntica do complexo recifal do Estado da Paraíba, com ênfase nas macrófitas. São Paulo. 184 fl. **Tese** Doutorado em Ciências - Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo.

CASTRO, C. B., ECHEVERRIA, C. A., PIRES, D. O., MASCARENHAS, B .J. A. & FREITAS, S. G. 1995. Infralittoral hard bottom distribution of Cnidaria and Echinodermata in Arraial do Cabo, Rio de Janeiro, Brazil. **Rev. Bras. Biol.**, v.55, n.3, p: 471-480.

CORREIA, M. D. Distribuição espacial dos organismos macrobentônicos no recife de coral da Ponta Verde, Maceió, Alagoas - Brasil. **Tese** (Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo). 194p. 1997.

FERNANDES, M. L. B. 2000. Avaliação de dois ambientes recifais do litoral de Pernambuco, através das suas macro e mega faunas incrustantes e sedentárias. **Tese:** Doutorado. São Paulo: USP. 165 p.

HAYWICK, D. W. & MUELLER, E. M. Sediment retention in encrusting *Palythoa* spp. - a biological twist to a geological process. **Coral Reefs**, v.16, n.1, p: 39-46. 1997.

IDENTIFICAÇÃO DE MASSA D´ÁGUA NO GOLFÃO MARANHENSE DURANTE O PERÍODO CHUVOSO DE 1999

Bezerra, C. S.[1]; Bezerra, I. S. A. A.[2]; El-Robrini, M.[3]

[1, 2,] 3 Universidade Federal do Pará, Instituto de Geociências Grupo de Estudos Marinhos & Costeiros - GEMC. Rua Augusto Correa, 1, Cidade Universitária Prof. José da Silveira Netto 66075-110 Guamá, Belém-PA, e-mail: [1]bezerra.ufpa@gmail.com , [2] isaac.salem@hotmail.com, [3]robrini@ufpa.br

RESUMO

A análise de dados de temperatura e salinidade oceânica permitiu a identificação de massas d'água no Golfão Maranhense. Os objetivos deste trabalho são: avaliar a distribuição horizontal e vertical de temperatura e salinidade das águas rasas; determinar a ocorrência da termoclina e haloclina na coluna d´água; e caracterizar as massas de água ocorrentes. Os dados de temperatura e salinidade foram adquiridos durante a Operação Norte III (período chuvoso de 1999), realizada no âmbito do Programa de Avaliação do Potencial Sustentável dos Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva (REVIZEE), utilizando em laboratório o programa Surfer 8.0 para elaboração de mapas e o programa Excel para confecção de gráfico. A temperatura e a salinidade apresentaram maior variação horizontal do que vertical, logo não foi observada a presença de termoclina e haloclina. Com o diagrama de temperatura e salinidade, observou-se apenas o predomínio da Água de Mistura, apresentando temperatura entre 28,93°C e 27,73°C e salinidade entre 36,01 e 32,90.

Palavras chave: REVIZEE, Termoclina, Haloclina

INTRODUÇÃO

Este trabalho está inserido nas metas do Programa REVIZEE em execução na Zona Econômica Exclusiva Norte do Brasil (ZEE/N). A região de interesse neste estudo se localiza no Golfão Maranhense, o qual se insere na Zona Costeira de São Luís, situada ao norte do Estado do Maranhão (MOCHEL, 2004). No Golfão, desembocam duas drenagens: o sistema Mearim/Pindaré/Grajaú, na Baía de São Marcos, e o rio Itapecuru, na Baía de são José (Silva, 2006); influenciadas por correntes de maré perpendiculares à costa juntamente com as correntes longitudinais costeiras paralelas ao litoral (BRASIL, 1976). Desta forma, este trabalho é baseado na análise de dados oceanográficos (temperatura e salinidade) coletados na coluna d´água do Golfão Maranhense, obtidos durante a Operação Norte III (período chuvoso de 1999). Valores determinados de temperatura e salinidade definem os tipos de águas ou massas de água nos oceanos. Estas massas de água se distribuem de acordo com suas densidades. A maneira mais comum de se identificar uma massa de água é, portanto, através da medição de temperatura e salinidade.

MATERIAIS E MÉTODOS

O desenvolvimento do trabalho foi realizado em quatro etapas: (I) levantamento bibliográfico; (II) processamento, filtragem e análise dos dados adquiridos na Operação Norte III, os quais foram adquiridos através do CTD Sea Bird modelo SBE-9; (III) geração de mapas (Fig. I), a partir do *Software Surfer versão 8.0,* e (IV) apresentação de resultados.

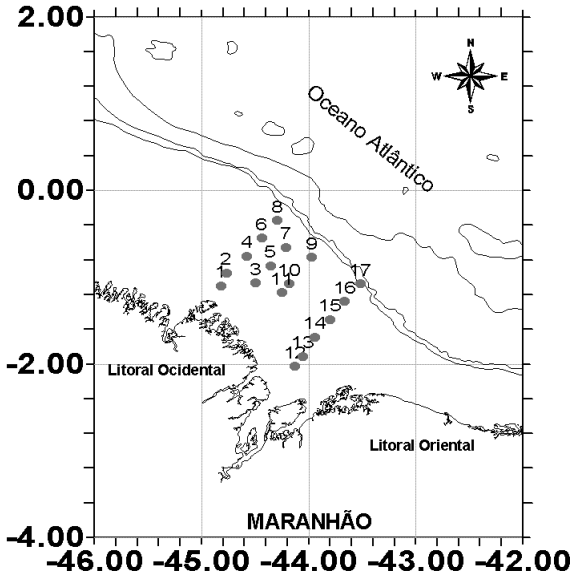


Figura I: Mapa de localização do Golfão Maranhense, mostrando as estações em que foram realizadas as coletas dos parâmetros oceanográficos (temperatura e salinidade).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A temperatura apresentou maior variação horizontal, com valores mais elevados próximo à costa, diminuindo gradualmente rumo a offshore, com variação de 1,2°C, nas profundidades de até cerca de 30m (Fig.II-a).Porém, na vertical, este parâmetro apresentou suaves inclinações nas isotermas (Fig. II-b), sendo possivel constatar a ausência de termoclina. A variação da temperatura pode ser explicada devido à grande concentração de material em suspensão das águas costeiras, consequentemente, propiciando maior absorção de luz (e calor).

A salinidade foi o parâmetro que apresentou maior variação no Golfão Maranhense, apresentando baixos valores próximo à costa e maiores valores ao se distanciar da mesma (Fig. III-a), com variação em torno de 2,5 de salinidade, com exceção na profundidade em torno de 40m que apresentou variação de 0,22. A partir de perfis verticais foi possível observar a ausência de haloclina, mostrando um ambiente bem misturado (Fig. III-b). Tal variação se deve ao aporte de água continental que deságua no Golfão Maranhense.

A partir do diagrama T-S (Fig. IV), observou-se a presença da Água de Mistura (AM) , com máxima temperatura de 28,93°C e mínima de 27,73°C, e salinidade máxima de 36,01 e mínima de 32,90. A AM é resultante da mistura de águas continentais e oceânicas, sendo predominante devido à descarga da drenagem continental do Golfão Maranhense, influenciando diretamente a salinidade, com águas de baixas salinidades, assim como a temperatura.

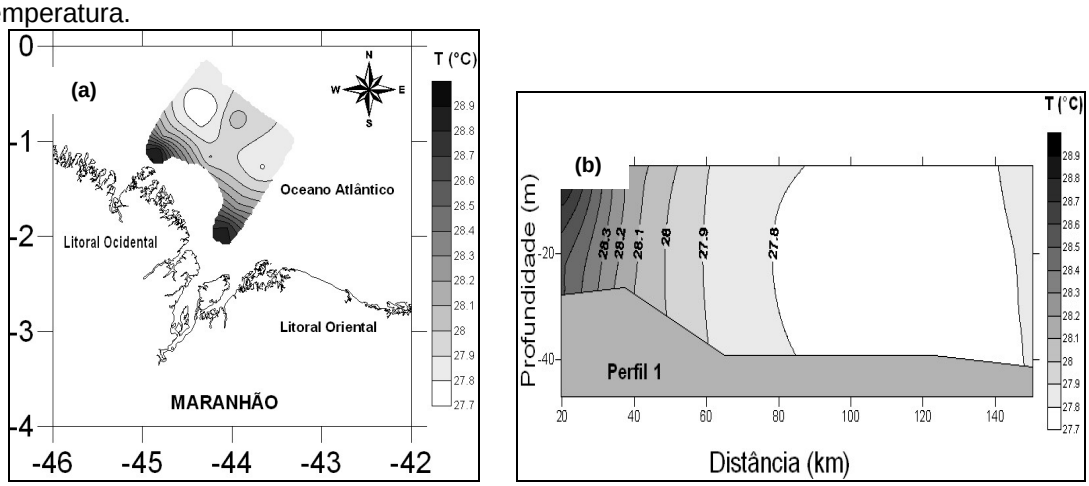


Figura II: (a) Distribuição horizontal da temperatura em superficie, mostrando o padrão de variação deste parâmetro (maior valor próximo a costa diminuindo ao afastar-se da mesma); (b) distribuição vertical da temperatura, mostrando suaves inclinações nas isotermas.

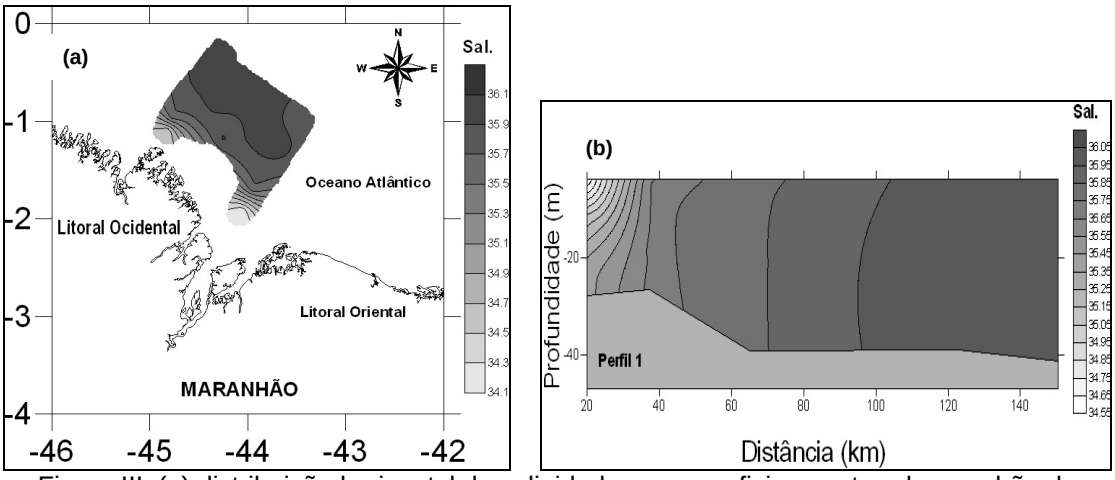


Figura III: (a) distribuição horizontal da salinidade em superficie, mostrando o padrão de variação deste parametro (menor valor próximo a costa aumentando ao afastar-se da mesma); (b) distribuição vertical da salinidade, mostrando suaves inclinações nas isohalinas.

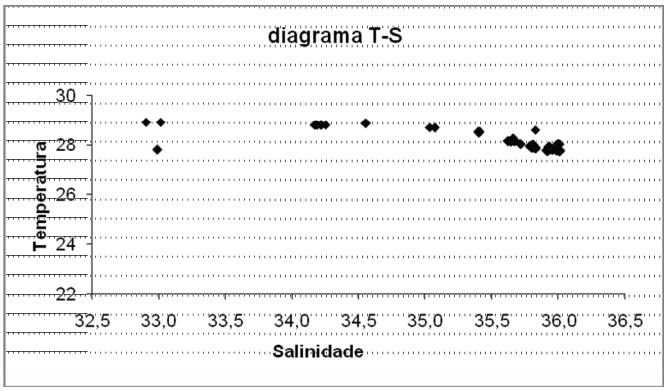


Figura IV: digrama de Temperatura e salinidade da região do Golfão Maranhense

CONCLUSÕES

No Golfão Maranhense, a variação da temperatura e salinidade ocorreu horizontalmente. Os maiores valores de temperatura foram observados próximo à costa, diferentemente da salinidade que nesta área se mostrou com valores mais baixos. Na vertical estes parâmetros não sofreram grande variação, havendo assim, ausência tanto da termoclina quanto da haloclina indicando um ambiente de grande mistura. Quanto à massa d'água, foi encontrada na região a Água de Mistura, resultante da mistura da água continental com água oceânica.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Diretoria de Hidrografia Navegação 2008. Marés e correntes de maré, correntes oceânicas. Rio de Janeiro, 1976. p. 227-274. Disponível em:

<http://www.mar.mil.br/dhn/bhm/publicacao/download/cap10.pdf> Acesso em: 10 maio. 2008

MOCHEL, F. R.; GUEIROS, B.; ALCANTARA, E. H. 2004 - Caracterização geoambiental para a avaliação da sensibilidade a derrames de óelo na Baía de São Marcos, Maranhão, Brasil. In: ***III Workshop Técnico-Científico Projeto Petrorisco***. Natal: UFRN.

SILVA, A. C. da 2006. An analysis of water properties in the western tropical Atlantic using observed data and numerical model results. ***Tese (Doutorado)***, Pernambuco:UFPE.

DETERMINAÇÃO DE INDICADORES AVALIANDO OS EFEITOS DA EXPLOTAÇÃO PESQUEIRA SOBRE A ICTIOFAUNA

Lemos, R. T. O.[1]; Frédou, T.[1]

[1]Laboratório de Dinâmica, Avaliação e manejo de Recursos Pesqueiros - DIAMAR
Universidade Federal do Pará - Rua Augusto Corrêa, 01 – Guamá; CEP 66075-110. Belém – Pará1
E-mail: rafathompson@hotmail.com

RESUMO

A elaboração de indicadores ecológicos é relevante para monitorar o grau de exploração dos recursos e as respostas dadas a esses impactos, principalmente os relacionados à pesca. Neste contexto o objetivo deste trabalho foi criar indicadores de integridade bióloga (IBI) considerando as especificidades da região e as características da atividade pesqueira no estuário amazônico através de pescaria experimental realizada nos meses de dezembro de 2007 e novembro de 2008 e dados de desembarque da pesca comercial no período de março de 2008 a fevereiro de 2009. Os valores do IBI para a pesca experimental foram maiores na baía do Marajó do que os da baía do Guajará nos dois anos, indicando uma melhor qualidade dos recursos desta estação. No IBI para a pesca comercial os valores das diferentes categorias de embarcação mostraram uma ictiofauna com perturbação moderada podendo evoluir para uma situação de alta perturbação.

Palavras chave: recursos pesqueiros, IBI, indicador.

INTRODUÇÃO

O aumento da pressão pesqueira sobre os estoques explorados na região está emitindo sinais de alarme através da diminuição de produção de alguns recursos pesqueiros e por conflitos observados entre outros atores do setor (SILVA, 2004). Neste contexto a elaboração de indicadores ecológicos é indicada para monitorar o grau de exploração a que os recursos estão submetidos e as respostas dadas a esses impactos, principalmente os relacionados à pesca (SMITH, et al. 2007).

Existem diversos tipos de indicadores e índices que podem ser aplicados para avaliar diversos tipos de impacto. Os IBIs (Index of Biotic Integrity) (KARR,1981) são índices amplos que acessam tanto a estrutura quanto a função de um grupo de animais em vários níveis tróficos, que são flexíveis e adaptáveis e combinam diferentes tipos de métricas que individualmente fornecem respostas distintas às diferentes perturbações (NEVES, 2006).

Este trabalho tem como objetivo adaptar o IBI para que identifique o impacto da pesca sobre o estoque pesqueiro, levando em consideração as especificidades da região e as características da atividade no estuário Amazônico.

MATERIAIS E MÉTODOS

Na pesca experimental as coletas foram feitas em duas estações: Baia do Guajará no porto de Miramar (1º22'43"S e 48º31'7"W.) e na Baia do Marajó (1º 10'32.0' S e 48º 40'41,2'' W) em dezembro de 2007 e novembro de 2008. Utilizando-se como arte de pesca, redes de emalhar (malhas de 24, 40 e 70 de monofilamento; 60 e 90 de multifilamento). Quanto à pesca comercial, foram utilizados dados de desembarque obtidos no porto de Mosqueiro, durante o período de março de 2008 a fevereiro de 2009. Os desembarques foram divididos para três categorias: BMP (barco de médio porte); BPP CAM (barco de pequeno porte e canoa motorizada) e CVR MON (canoa a vela ou a remo e montaria).

Tabela 1: Métricas utilizadas nas análises das duas pescarias.

Métrica	Pesca experimental	Pesca Comercial
1	# indivíduos	# espécies
2	# espécies	# espécies migratórias
3	# espécies migratórias	# espécies na coluna d'água
4	# espécies na coluna d'água	# espécies que desovam na área
5	# espécies que desovam na área	# espécies de onívoros+detritívoro
6	# espécies representam 90 % da biomassa	# espécies piscívoros
7	% indivíduos piscivoros	# espécies bentônicos
8	% indivíduos bentônicos	# espécies representam 90% da biomassa
9	% indivíduos onívoros + detritívoro	Esforço de Pesca (dias pescando)
10	Biomassa (KG/ha)	Biomassa total de captura
11	Shannon index de diversidade (H')	
12	# peixe/hora amostragem	

#quantidade

RESULTADOS E DISCUSSÕES

IBI PESCA EXPERIMENTAL

Os valores para a baía do Marajó se mostram mais elevados do que os de Miramar, supondo uma melhor qualidade de sua ictiofauna (Fig. 1). Os valores de 2007 em Marajó foram maiores que os de 2008 indicando um decréscimo nessa qualidade. Na estação de Miramar os valores foram bem similares em ambos os anos, não mostrando uma variação significante.

As duas estações apresentam uma comunidade íctica pobre quanto ao número de espécies e indivíduos (TORRES, 2007), embora não pareçam muito produtivas, não apresentam estresse significativo necessário para mudança na qualidade da biota.

Supõe-se que a pequena quantidade de peixes presentes em Miramar seja em conseqüência do grande fluxo de embarcações na área, tendo em vista que está permanece próxima a uma área portuária (NEVES, 2006).

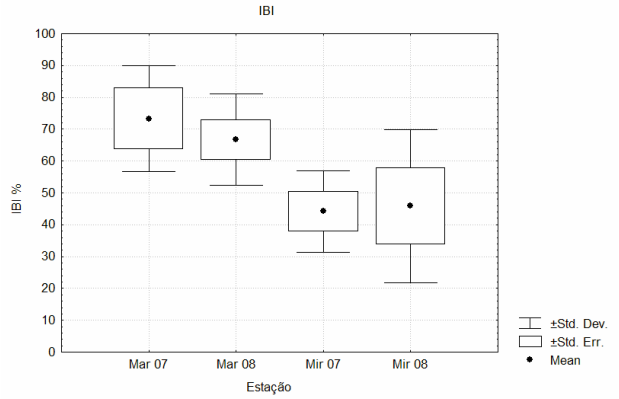


Figura 1: IBIs experimentais para as estações de Miramar e Baía do Marajó (Mar).

IBI PESCA COMERCIAL

A variabilidade da porcentagem de pontuação do IBI foi muito semelhante entre as categorias BMP e BPP CAM com valores intermediários demonstrando uma situação de perturbação moderada, já para CVR MON os valores são bem mais baixos mostrando uma alta perturbação (figura 2).

As maiores pontuações do IBI para BMP e BPP CAM coincidiram com o período de safra de muitas espécies da região (período chuvoso), e os menores na estação seca, porém na média não apresentaram alta perturbação quanto à disponibilidade de recursos em suas capturas. Já para CVR MON as maiores pontuações ocorreram no período seco e as menores no período chuvoso, onde no geral os valores ficaram bem abaixo dos atingidos pelas outras categorias, mostrando uma alta perturbação quanto ao estado de exploração dos recursos em suas áreas de captura. Embora tenham uma composição de captura parecida, essa diferença

de rendimento entre as categorias pode ser atribuída as diferentes áreas em que cada uma atua como constatado por Ferreira, 2009.

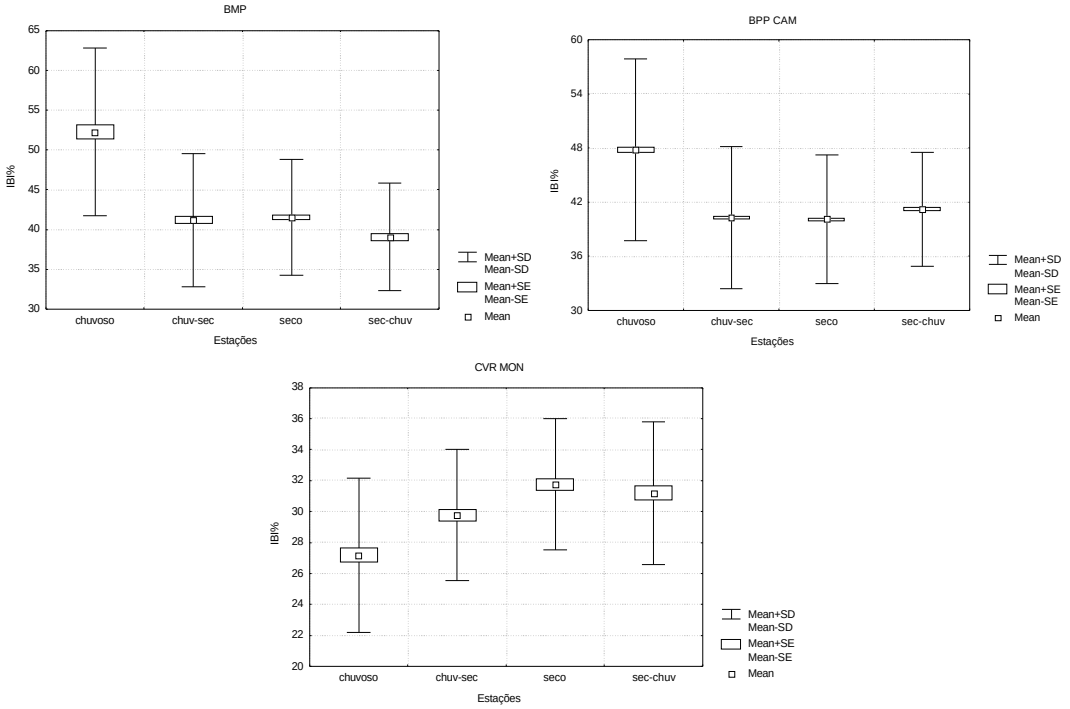


Figura 2: Pontuação dos IBIs para cada categoria de embarcação em 4 períodos: chuvoso (março-maio); chuv-sec (junho-agosto); seco (setembro-novembro); sec-chuv (dezembro-fevereiro).

CONCLUSÕES

Mesmo com a falta de estudos sobre o impacto da pesca na comunidade íctica o IBI experimental junto com o IBI comercial conseguiram mostrar que a alteração da ictiofauna explorada na região do estuário amazônico, abrangendo a baía do Marajó e de Guajará, ainda se encontra em um nível de perturbação moderada, podendo evoluir para uma situação de maior impacto com uma alta perturbação.

REFERÊNCIAS

FERREIRA, P.R.C., 2009. Sistema de Informação Geográfica (SIG) aplicado a caracterização da pesca comercial desembarcada na ilha de Mosqueiro (PA). Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Oceanografia) - Universidade Federal do Pará.

KARR, J.R. 1981. Assessment if biotic integrity using fish communities. **Fisheries**, v.6, p. 21.

NEVES, P. A. 2006. Determinação de indicadores ecológicos: estudo de caso da Baía do Guajará. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Oceanografia) - Universidade Federal do Pará.

SILVA, B. B. Diagnóstico da pesca no litoral paraense. 2004. 138 p. Dissertação (Mestrado). Museu Paraense Emílio Goeldi.- Universidade Federal do Pará.

SMITH, M.; KING, C.; SAUER, W.; COWLEY, P. 2007. Development of fishery indicators for local management initiatives — a case study for Plettenberg Bay, South Africa ***African Journal of Marine Science*** , 29(3): 511–525

TORRES, D. G. 2007. Uso de Índices de Integridade Biológica para o monitoramento ambiental em Barcarena. ***Relatório Técnico-Científico***. Programa institucional de bolsas de iniciação científica – PIBIC CNPq e PIBIC UFPA.

DISTRIBUIÇÃO DE VARIÁVEIS HIDROLÓGICAS EM TRÊS LOCALIDADES DO NORDESTE PARAENSE

Batista, R. M. M.[1]; Antunes, L. C.[1]; Santos, M. L. S.[2]

[1]Graduandas do Curso de Engenharia de Pesca, Faculdade de Engenharia de Pesca, Campus Universitário de Bragança – Universidade Federal do Pará, Alameda Leandro Ribeiro s/n, 68600-000. Bragança/PA - Brasil. rosa_matos29@yahoo.com.br.
[2]Professora da Universidade Federal Rural da Amazônia. Instituto Socioambiental dos Recursos Hídricos.

RESUMO

Em Capitão Poço (PA), situam-se as localidades de Fazenda Cachoeira e Igarapé-Açú. Alto Caeté é uma localidade situada ao sul da estrada que dá acesso ao município de Ourém (PA). O objetivo deste trabalho foi determinar valores de temperatura, turbidez, sólidos em suspensão (SS), oxigênio dissolvido (OD) e pH em rios destas localidades. Foram realizadas duas coletas de água, uma no período de estiagem (2008) e outra no período chuvoso (2009). Os valores de OD foram determinados pelo método de Winkler, descrito em Strickland e Parsons (1972). A temperatura apresentou uma variação de 2,4 ºC entre coletas. Com relação à turbidez (mínimo de 1,1 UNT e máximo 19,2 UNT), SS (mínimo de 1 $mg.L^{-1}$ e máximo 7 $mg.L^{-1}$) e OD (mínimo de 4,2 $ml.L^{-1}$ e máximo 5,98 $ml.L^{-1}$), os maiores valores ocorreram no período chuvoso. Já para o pH (variou de 5,15 a 5,83) o valor máximo ocorreu no período de estiagem. Foi observado que as variáveis apresentam alterações em função do período de coleta. As localidades são afetadas pela existência de estradas, balneários e fazendas em suas proximidades, o que pode afetar a qualidade das águas.

Palavras chave: Localidades, rios, variáveis.

INTRODUÇÃO

Alto Caeté é uma localidade situada ao sul da estrada que dá acesso ao município de Ourém (PA). As localidades de Fazenda Cachoeira e Igarapé – Açú situam-se no município de Capitão-Poço (PA), sendo o mesmo constituído de uma população de 52.797 habitantes (IBGE, 2009). Segundo o censo demográfico (2000) a população que era de 49.769 habitantes possuía aproximadamente 28.648 habitantes residindo na área rural.

As localidades são afetadas pela existência de estradas, balneários, vilas e fazendas em suas proximidades, o que pode afetar a qualidade das águas.

Desta forma, o objetivo geral deste trabalho foi avaliar as seguintes variáveis hidrológicas: temperatura, turbidez, sólidos em suspensão, oxigênio dissolvido e pH em rios situados nestas três localidades.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas duas coletas hidrológicas superficiais, uma no período de estiagem (mês de novembro no ano de 2008) e outra no período chuvoso (mês de fevereiro no ano de 2009).

Os valores de pH e temperatura foram obtidos no momento da coleta com o auxílio de uma sonda (YSI - multiparâmetro).

As amostras de água foram, então, transportadas para o laboratório de Qualidade de Água da Universidade Federal do Pará (UFPA) para determinação dos valores de OD (pelo método de WINKLER descrito em STRICKLAND e PARSONS, 1972), turbidez (turbidímetro Aqua Lytic) e sólidos em suspensão (espectrofotômetro marca HACH).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura apresentou uma variação de 2,4ºC entre coletas, variando de 25,24°C (durante o período de estiagem) a 27,60°C (durante o período chuvoso).

Com relação às variáveis turbidez (mínimo de 1,10 UNT e máximo 19,20 UNT), sólidos em suspensão (mínimo de 1 $mg.L^{-1}$ e máximo 7 $mg.L^{-1}$) e oxigênio dissolvido (mínimo de 4,17

ml.L^{-1} e máximo 5,98 ml.L^{-1} – Graf. 1), os maiores valores ocorreram durante o período chuvoso.

Santos (2006) encontrou no período menos chuvoso, valores de turbidez variando de 1,6 NTU a 18,9 NTU, no igarapé São João (Castanhal-PA), onde o valor mínimo foi semelhante ao encontrado no presente trabalho no período de estiagem. A carga acumulada de sedimentos em suspensão aumenta a turbidez das águas diminuindo a penetração da energia solar, prejudicando a vida do fitoplâncton e zooplâncton e toda cadeia alimentar, provocando a mortandade de peixes (GORDON e ESTEVES *apud* SANTOS, 2006). Tal afirmação pode justificar a semelhança na distribuição de turbidez e sólidos em suspensão nos rios em estudo. Segundo Menezes (1999) a turbidez normalmente aumenta após precipitações pluviométricas.

Para o OD tanto os valores mínimo como máximo ficaram abaixo dos encontrados por Gomes (2008) no rio Chumucuí (Bragança-PA), onde o autor encontrou menor valor de 5,1 mg/L, no mês de maio de 2006 e o maior valor foi de 8,98 mg/L em fevereiro de 2007. Segundo este mesmo autor uma redução acentuada nos teores de oxigênio de um ambiente aquático pode levar a uma característica de eutrofização e conseqüente morte em massa de organismos aquáticos e inviabilizar o consumo pela população humana.

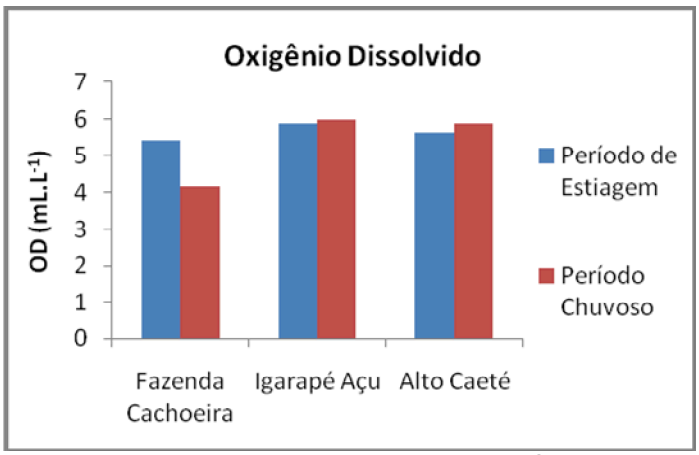


Gráfico 1: Valores obtidos de oxigênio dissolvido entre os períodos de estiagem e chuvoso.

O pH exerce influência em processos químicos e biológicos de um corpo de água e é importante no controle de águas de abastecimento (CETESB, 2007).

Para esta variável, a qual oscilou de 5,15 a 5,83, o maior valor foi encontrado durante o período de estiagem (Graf. 2). Valores semelhantes foram encontrados no rio Chumucuí (Bragança-PA) onde o menor valor foi de 4,82 (período chuvoso), na localidade de Bacuri-Prata/ Vila Jari e o maior valor foi 5,84, durante o período de estiagem, na localidade de Cariateua (ANTUNES, 2009).

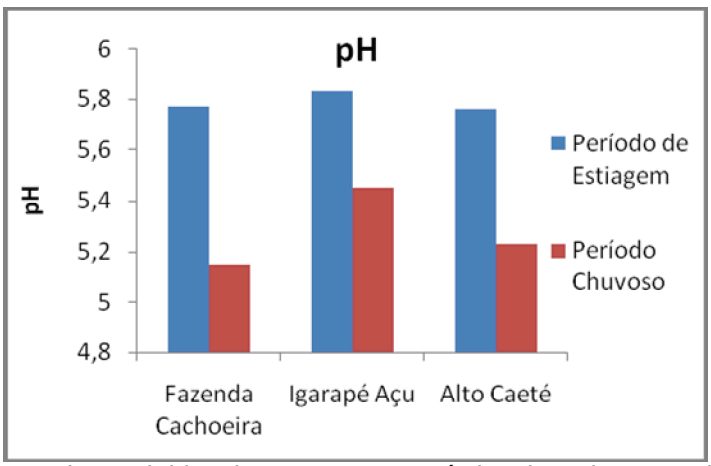


Gráfico 2: Valores obtidos de pH entre os períodos de estiagem e chuvoso.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, L. C. **Índice de qualidade da água do rio Chumucuí (Bragança–PA)**. 2009. (Relatório Final Técnico-Científico) – Faculdade de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Pará, Bragança.

Censo Demográfico (2000). Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000/universo.php?tipo=31o/tabela13_1.shtm&paginaatual=1&uf=15&letra=C. Acesso 27/01/2009.

CETESB – COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL, (2007), Variáveis de qualidade das águas (On line). Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br.

GOMES, J. N. **Avaliação do sistema de abastecimento público e análise da qualidade do rio Chumucuí como fonte hídrica para o município de Bragança – Pará**. 2008. 54 f. Monografia (Especialização em Gestão de Recursos Hídricos) - Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, 2008.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Cidades @.** 2010. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1. Acesso em: 30/01/2010.

MENEZES, L. B. C. **Caracterização biogeoquímica de ecossistemas amazônicos: rios e lagos selecionados das microrregiões Bragantina, do Salgado e Guajarina - PA.** 1999. 169 f. Tese (Doutorado em Geologia) – Instituto de Geociências Universidade Federal do Pará, Belém, 1999.

SANTOS, O. C. O. **Análise do Uso do Solo e dos Recursos Hídricos na Microbacia do Igarapé Apeú, Nordeste do Estado do Pará.** 2006. 270 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

STRICKLAND, J. D. H.; PARSONS, T. R. A practical handbook of sea water analysis. **Bulletim Fisheries Research Board of Canada**, Ottawa, n. 167, p. 1- 311, 1972.

FLUTUAÇÃO SAZONAL E ASPECTOS REPRODUTIVOS DE *TALORCHESTIA TUCURAUNA* (MULLER, 1864)

Capper, L. A.[1]; Veloso, V. G.[1]; Sallorenzo, I. A.[1]

1 -UNIRIO- Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro-leonardocapper@yahoo.com.br

RESUMO

O presente trabalho analisou a estrutura, flutuação populacional e aspectos reprodutivos da espécie *Talorchestia tucurauna* (Muller, 1864) da praia Rasa, R.J. Todas as categorias sexuais estiveram presentes nos meses amostrados, sendo observados dois picos de densidade para os juvenis ao longo do ano.Estes picos iniciaram de 1 a 2 meses após a densidade máxima de fêmeas ovígeras.. Correlações significativas foram observadas para o comprimento total do corpo e o comprimento da cabeça, sugerindo que o comprimento da cabeça é a melhor estrutura para estimar o comprimento total facilitando estudos de crescimento e longevidade da espécie.

Palavras chave: Talitrídeo, praias arenosas, estrutura de população.

INTRODUÇÃO

As espécies da familia Talitridae que habitam praias arenosas ocorrem, desde praias protegidas às praias expostas. Em geral, estão associados aos detritos lançados à praia pelas ondas e marés (MARDSEN, 1991b) utilizando material vegetal ou animal como alimento e proteção. Esta família parece desempenhar um importante papel ecológico na decomposição de material arribado nas praias arenosas (GRIFFITHS *et al*., 1983). No Brasil, foram registradas cinco espécies, sendo que a maioria dos trabalhos sobre biologia populacional enfoca *Pseudorchestoidea brasiliensis* (CARDOSO & VELOSO, 1996; 2001), havendo pouca informação sobre as demais espécies. A Praia Rasa se destaca pelo acúmulo de algas arribadas no médio e supra-litoral onde observa-se grandes quantidades da espécie *Talorchestia tucurauna.* O presente trabalho tem como objetivo analisar a estrutura e flutuação populacional desta espécie focando também aspectos reprodutivos. Foram realizadas correlações entre o comprimento do céfalon e do primeiro segmento da antena com o comprimento total, visando obter uma estrutura que facilite e diminua os erros na obtenção do comprimento dos indivíduos nas diferentes classes de tamanho.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas 12 coletas mensais durante o período de janeiro a dezembro de 2007 na Praia Rasa situada no município de Armação de Búzios, região norte do Estado do Rio de Janeiro (22º 46` S, 41º 55´ W). Para análise granulométrica foram coletadas amostras na zona seca, de retenção e saturação. Em cada mês, foram coletadas aleatoriamente oito amostras do material arribado localizados no médio e supra litoral numa área de 150m de extensão. Em laboratório, os indivíduos foram identificados, sexados, contados, mensurados e distribuídos em classes de comprimento de 1 mm. Foi medido o comprimento do céfalon e do primeiro segmento da antena de 70 indivíduos aleatórios, para correlação com o comprimento total. Por fim, as fêmeas ovígeras foram identificadas e seus ovos/embriões contados.

RESULTADOS

A praia Rasa é uma praia exposta dissipativa, caracterizada por apresentar uma ampla zona de arrebentação, declive bastante suave, areia muito fina e compactada, com tamanho médio do grão 0,12mm. As maiores densidades de Amphipoda foram encontradas nos meses de inverno, sendo julho e setembro os meses que apresentaram os maiores valores. Análise de variância para as estações do ano apresentou diferenças significativas, sendo $p < 0,000$ (tabela 1). O teste a posteriori de Tukey apontou diferenças significativa principalmente para o mês de julho e setembro (p=0,000121)

Tabela 1 - Análise de variância para os valores de densidade ao longo do ano.

	SS	DF	MS	F	p
Intercept	1251180	1	1251180	169.6543	0.000000
Mês	1098562	11	99869	13.5418	0.000000
Error	648990	88	7375		

Todas as categorias sexuais estiveram presentes nos meses amostrados. Os juvenis tiveram períodos de maior densidade de março a maio e de agosto a setembro. A menor densidade de machos ocorreu nos meses de janeiro e setembro. As fêmeas não ovígeras apresentaram picos de densidade, nos meses de fevereiro, julho e outubro. As fêmeas ovígeras, apresentaram as maiores densidades nos meses de março, junho e novembro (Figura 1).

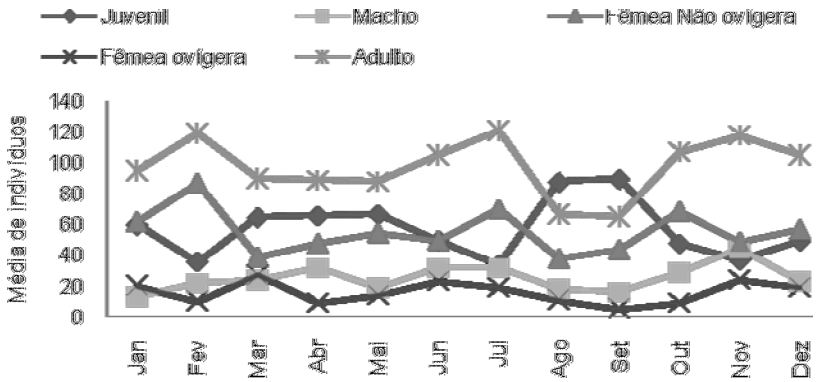


Figura 1 - Densidade de indivíduos ao longo do ano (juvenil, macho, fêmea não ovígera, fêmea ovígera e adulto) na praia Rasa.

Observou-se que o menor juvenil (1,2mm) foi encontrado no mês de janeiro. O maior macho (8,41mm) foi registrado em agosto. A menor fêmea não ovígera (3,36mm) foi observada no mês de maio, e por fim, a menor fêmea ovígera (4,7mm) foi encontrada em janeiro e a maior (7,37mm) no mês de abril (Tabela 2).

Tabela 2 – Tamanhos mínimo, médio e máximo de cada categoria sexual e do número de ovos de *T. tucurauna*.

	Juvenil	Macho	Fêmea não Ovada	Fêmea Ovada	N° de Ovos
T min	1.2	3.33	3.36	4.7	1
T med	2.38	4.83	4.75	6.02	3.52
T max	3.55	8.41	7.56	7.37	8

Com relação à fecundidade, foi observada uma relação linear significativa (F= 10.18397, p= 0,001637) entre o número de embriões/ovos e tamanho de fêmea ovígera, sendo Y=0,5206x+0.3852; R^2= 0,0478.

O teste qui quadrado para o sex ratio foi significativo (p<0,000002) com valor de • ² = 22.7732. As fêmeas foram mais abundantes durante todo o período amostrado(Figura 2).

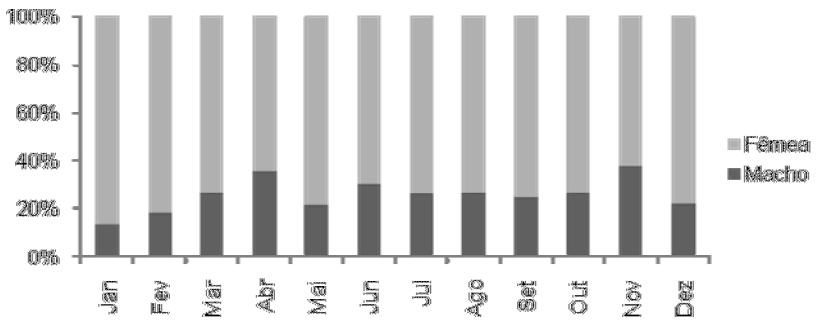


Figura 2 - Proporção de machos e fêmeas ao longo do ano.

Foi observada correlação estatisticamente significativa, entre o comprimento da cabeça e o comprimento total (R^2=0,91); assim como, entre o primeiro segmento da antena e o comprimento total (R^2=0,85). Em vista disso, o comprimento da cabeça é a melhor estrutura para facilitar a estimativa do comprimento total.

DISCUSSÃO

Talorchestia tucurauna apresenta uma distribuição na praia bem distinta de *Atlantorchestoidea brasiliensis* uma vez que está agregada embaixo das manchas de algas e material vegetal arribados no médio-litoral superior e supra-litoral. *A. brasiliensis* está localizada acima da zona de varrido, no médio-litoral inferior ou na primeira linha de detrito (CARDOSO & VELOSO, 2001; CARDOSO, 2002). *A. brasiliensis* está presente na maioria das praias expostas, refletivas e intermediarias com ampla variação de granulometria (VELOSO *et a*l., 2003) porém com pouco aporte de algas arribadas. Em contrapartida, *Talorchestia tucurauna* apresenta registro apenas para as praias da Barra do Una e São João da Barra no litoral norte do Rio de Janeiro (SEREJO, 2004), ambas com características dissipativas de granulometria fina.

Com relação ao sex ratio, *T. tucurauna* apresentou valores distintos com o triplo de fêmeas em relação aos machos, quando comparados com *A. brasiliensis.* (CARDOSO e VELOSO 1996) que apresenta um sex ratio de 1:1.5 entre machos e fêmeas. Assim como *A. brasiliensis,* as fêmeas ovígeras de *T. tucurauna* foram encontradas em todos os meses de coleta confirmando a reprodução continua ao longo do ano. Quanto a flutuação da densidade populacional, nossos resultados são similares aos encontrados para *A. brasiliensis* (CARDOSO & VELOSO, 1996) que apresenta as maiores densidades populacionais no inverno e no final do verão. Altos valores no inverno podem estar relacionadas à entrada de frentes frias responsáveis por maior acúmulo de material arribado na praia. Quanto ao tamanho médio das fêmeas ovígeras, *T. tucurauna* apresentou menor valor quando comparado com *A. brasiliensis* (7,37 e 8,5mm respectivamente). No entanto, o número médio de ovos/embriões observados para *T. tucurauna* foi maior do que para *A. brasiliensis* (3.52 e 2.8 respectivamente).

REFERÊNCIAS

CARDOSO R. S. 2002. Behavioural strategies and surface activity of the sandhopper Pseudorchestoidea brasiliensis (Amphipoda: Talitridae) on a Brazilian beach. **Mar. Biol**. 141: 167–173.

CARDOSO, R. S. & VELOSO, V. G., 1996. Population biology and secondary production of sandhopper *Pseudorchestoidea brasiliensis* (Amphipoda: Talitridae) at Prainha Beach, Brazil. **Marine Ecology Progress Series**, 142, 111-119.

CARDOSO, R. S. & VELOSO, V. G., 2001. Embryonic development and reproductive strategy of *Pseudorchestoidea brasiliensis* (Amphipoda: Talitridae) at Prainha Beach, Brazil. **Journal of Natural History**, 35, 201-211.

FALLACI, M., ALOIA, A., AUDOGLIO, M., COLOMBINI, I., SCAPINI, F. & CHELLAZI, L., 1999. Differences in behavioral strategies between two sympatric talitrids (Amphipoda) inhabiting an exposed sandy beach of the French Atlantic coast. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 48, 469–482.

GRIFFITHS, C. L., STENTON-DOZEY, J. M. E. & KOOP, K. 1983. Kelp wrack and the flow of energy through a sandy beach ecossystem. In: McLachlan, A., Erasmus, T. (eds.) Sandy beaches as ecossystems. W. Junk, **The Hague**, p. 547-556.

MARDSEN, I. D., 1991b, Kelp-sandhopper interactions on a sand beach in New Zeland. II. Population dynamics of *Talorchestia quoyana* (Milne-Edwards). **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 152, 75-90.

SEREJO, C. S., 2004. Talitridae (Amphipoda, Gamaridea) from the Brazilian Coastline. **Zootaxa** 646:1-29.

ANÁLISE COMPORTAMENTAL DO PELICANO- BRANCO (*Pelecanus onocrotalus*, Linnaeus, 1758) EM CATIVEIRO NO PARQUE ESTADUAL DOIS IRMÃOS, RECIFE – PERNAMBUCO

Albuquerque, M. C. F.[1]; Silveira, B. M. R.[2]; Oliveira M. A. B.[3]

1. Primeiro Autor é Aluno do Curso Bacharelado em Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n – Recife, PE, CEP 52171-900 E-mail: mariaclara.feitosa@hotmail.com
2. Segundo Autor é Aluno do Curso Bacharelado em Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n – Recife, PE, CEP 52171-900 E-mail: bruna_m16@hotmail.com
3. Terceiro Autor é Professor do Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n – Recife, PE, CEP 52171-900 E-mail: adelia@ufrpe.br

RESUMO

O Pelicano-Branco (*Pelecanus onocrotalus*) é uma espécie exótica, nativa da fauna da Europa Oriental, África e Ásia. O estudo do comportamento, às vezes chamado de etologia ou ecologia comportamental ou sociobiologia, é um assunto popular e brilhante, e o seu primeiro objetivo é registrar minunciosamente seu comportamento fazendo uma correlação com os estímulos que evocam os diferentes componentes. Neste experimento foi realizado o estudo comportamental de dois espécimes recém-chegados cativos no Zoológico Parque Estadual de Dois Irmãos em Recife – PE. As observações somaram um total de 10 horas, e a partir dessas pode-se coletar dados a respeito dos comportamentos mais comuns, comportamentos estereotipados e suas principais causas. Devem ser feitos estudos posteriores e juntamente análises comparativas com estudos já realizados para melhor entendimento desta espécie em cativeiro.

Palavras chave: Comportamento, Pelicano, Cativeiro, Zoológico.

INTRODUÇÃO

Chamamos de comportamento aquilo que percebemos das reações de um indivíduo ao ambiente que o cerca e que são, por sua vez, influenciadas por fatores internos variáveis.(CARTHY, 1980) O estudo do comportamento, às vezes chamado de etologia ou ecologia comportamental ou sociobiologia, é um assunto popular e brilhante. Começa com observações dos movimentos, postura e outros aspectos de um animal. O primeiro objetivo no estudo do comportamento de um determinado animal é registrar minuciosamente seu comportamento, correlacionando-o com estímulos que evocam seus diferentes componentes.(DAWKINS, 1989) O Parque Dois Irmãos abrange uma área de 387,4 hectares, incluindo os açudes do Prata, do Meio e o de Dois Irmãos, além de 14 hectares do Horto Zoobotânico de Dois Irmãos. Em 29 de dezembro de 1998, o Governo do Estado homologou a Lei nº. 11.622, transformando a Reserva Ecológica de Dois Irmãos em Parque Estadual Dois Irmãos (PEDI). Atualmente possui cerca de 850 animais entre aves, répteis e mamíferos distribuídos em mais de 120 espécies. (SAKALL, 2008) O *Pelecanus onocrotalus* tem por nome popular Pelicano-branco ou Great White Pelican, pertence à Ordem Pelecaniforme, à Família Pelecanidae e ao Gênero *Pelecanus.* Possuem distribuição geográfica desde a Europa Oriental (Delta do danúbio) até a Mongólia Ocidental. Migra no inverno para o nordeste da África e Iraque até o norte da Índia.(FAWKES,2001) São amplamente distribuídos na África e sua população residente não parece enfrentar nenhuma ameaça iminente. Na Europa, porém, a caça e modificações importantes de seu habitat fizeram com que a espécie fosse considerada ameaçada no século passado.(HATZILACOU, D. 1996) São brancos, suas asas tem penas pretas, bico grande amarelo e azul com a ponta vermelha, e a bolsa e as patas amarelas. Os machos tem cerca de 175 cm, pesam entre 9 e 15 Kg e tem de 34,7 a 47,1 cm de comprimento de bico. As fêmeas tem cerca de 148 cm, pesam de 5 a 9 Kg e possuem bico de 28,9 a 40,0 cm de comprimento. A envergadura media é de 293 cm. A reprodução ocorre durante a primavera em zonas temperadas da Europa e durante todo o ano na África. Esta espécie se reproduz como vive, em uma grande colônia próximo a água. Seus hábitos alimentares são compostos primariamente por peixes, na Europa preferem carpa e na África preferem ciclídeos.(FAWKES, R. 2001) O presente trabalho tem como objetivo estudar o comportamento de dois espécimes residentes no PEDI desde o final de 2007, durante período de adaptação ao novo ambiente, analisar o repertório comportamental tendo sempre em mente o fato de que as condições restritas podem alterar o comportamento natural dos animais, e

assim gerar dados para o desenvolvimento de estratégias que auxiliem na identificação dessas alterações e no manejo adequado para o bem-estar dos animais.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado entre os meses de abril e junho de 2008, e utilizou dois métodos: Ad Libitum e Animal Focal. Os dois animais vivem no PEDI, haviam recém-chegado do Zoológico de Americana/SP em setembro de 2007, e estavam em fase de adaptação ao novo ambiente. Foram identificados como "Afonso", que era mais escuro com uma tonalidade marrom e a ponta do bico mais clara, e "Francisca" que era identificada por ser mais clara e com a ponta do bico mais vermelho. O dimorfismo da espécie se dá apenas pelo maior tamanho do macho e o zoológico desconhecia o sexo dos animais. Para confecção dos padrões comportamentais foi utilizada a técnica de observação chamada de Ad Libitum, método o qual se observa continuamente o animal e se registra todo novo comportamento, formando assim uma lista de comportamentos mais utilizados, e códigos para estes. Foi feito o Ad Libitum durante duas horas, e foram observados 37 comportamentos durante esse período. Após a produção dos padrões, foi aplicada a técnica de observação chamada Animal Focal. Nessa técnica observa-se o animal durante um curto período de tempo, o suficiente para se observar no máximo 10 comportamentos, diferentes ou repetidos, registrando-se também a duração de cada comportamento, coletando assim dados sobre freqüência, duração e quantidade de comportamentos. Esta técnica foi utilizada durante dez horas de observação, com duas horas por dia. Para cada animal foi escolhido um focal com duração de 2 minutos cada, com intervalo de 2 minutos a cada dois focais. Para auxiliar na coleta de dados, foi produzida uma ficha de anotações e um mapa com divisão espacial alfanumérica para que se relacionasse o comportamento com o local em que o animal se encontrava. Os comportamentos observados foram analisados e foram contabilizados 15 comportamentos principais. (Tab.1) Esses dados foram analisados com o auxílio do programa Microsoft Office Excel 2003®, com o qual foram produzidas tabelas dinâmicas que auxiliaram nas análises das informações sobre a utilização do recinto, a quantidade de comportamento e a amplitude de horários utilizados para a observação.

Código	Comportamento	Código	Comportamento
ABA	Andar Batendo Asas	DO	Dormir
AD	Andar	FAA	Ficar com Asas Abertas
BA	Bater as Asas	FP	Ficar Parado
BG	Bicar a Grama	LA	Limpar Asas
BO	Abrir Bico para o Outro	LP	Limpar Penas
C	Comer	R	Repousar
CP	Se Coçar com a Pata	T	Tosquenejar
DE	Deitar		

Tab. 1: Etograma dos quinze principais comportamentos observados nos Pelicanos (*P. onocrotalus.)*

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foi dividido alfanumericamente de A1 a D4, para se identificar as áreas de maior utilização dos animais. As áreas mais utilizadas são a C1, a qual foi mais utilizada por Afonso, e B1 que foi mais utilizada por Francisca. (Fig.1) Esse resultado está estreitamente relacionado com o comportamento mais observado, que é o "repousar" uma vez que essas áreas foram utilizadas quase que exclusivamente para esse comportamento. O "repousar" (R) é caracterizado por deitar com a cabeça junto ao corpo com os olhos abertos. Esse comportamento foi diferenciado do "deitar" (DE), que se dá pela posição deitada do animal, porém com a cabeça erguida, e do "dormir" (DO), que se caracteriza por ser semelhante ao repousar, porém o animal se encontra com os olhos fechados. Outros comportamentos muito observados, em ordem decrescente de frequência foram "andar" (AD), "ficar parado" (FP), "permeabilizar penas" e "dormir" (DO). O comportamento "permeabilizar penas" foi dividido em dois padrões diferentes: "limpar asas" (LA) e "limpar penas" (LP). Desses dois padrões comportamentais, o segundo foi o mais observado. Outro comportamento bastante observado, porém sempre acompanhado de outros comportamentos característicos é o "tosquenejar" (T), que é o início do sono, a transição do desperto para o dormindo. Esse comportamento é apresentado sempre entre o R e o DO, também chamado vulgarmente de "piscar". Esses animais apresentam também comportamentos não tão freqüentes, porém bastante diferentes, sendo talvez, característico da espécie. Um deles observado é o "expor glote" (EG), no qual o animal direciona a cabeça para trás e simultaneamente abre o bico e curva o pescoço, de

maneira tal que ele põe às avessas a bolsa localizada na parte inferior do seu bico, e por conseqüência finda por expor a glote. Esse comportamento foi observado apenas duas vezes em horários diferentes, porém foi observado em ambas às vezes após uma sequência de comportamentos: DO, "se sacudir" (S), e EG. É um comportamento interessante, porém não foi encontrado na literatura se há alguma função específica para ele. Outros comportamentos em seqüência foram observados, tal como o R característico sempre algum tempo após a alimentação, ou o "comer" (C). Os momentos em que não se observou nenhum comportamento específico foram classificados como FP. Um comportamento que se mostrou pouco comum foi o "nadar" (ND), o qual foi observado apenas três vezes durante todas as observações, e todas elas pareceram ter sido por acidente, onde o animal escorregou dentro do tanque. O pouco tempo que passaram dentro do tanque confirma o desconforto do ato. Esse é um fato interessante, pois mostra que, apesar de ser um animal de natureza aquática, em cativeiro acessam a água apenas para beber. Isso pode sugerir que, ao não terem a comida oferecida no tanque, o que simularia a situação natural, nadar pode não possuir outra função que não seja pescar. Foi observado que a área que é sempre utilizada para alimentação é a D3, uma vez que é ali onde o tratador joga os peixes nos horários pré-definidos. Comportamentos estereotipados foram pouco observados, fato este associado ao pouco tempo que os animais tem em recinto restrito, pois sabe-se que viviam em recinto aberto no zoológico de onde são provenientes, tendo por contenção apenas o corte das penas das asas. O comportamento mais semelhante a artefato de cativeiro foi o AD, o qual nem sempre estava relacionado ao estereótipo, mas frenquentemente produziam o comportamento andando de um lado para o outro, geralmente entre as áreas D3 e D4 do recinto. (Fig.1)

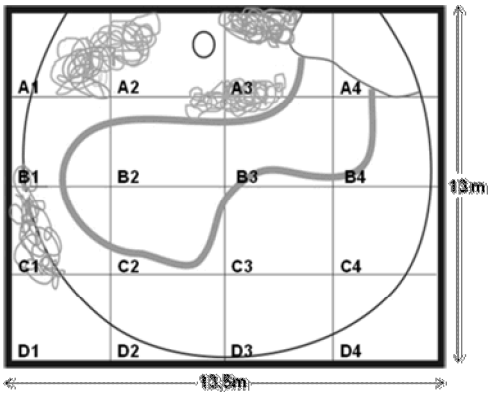


Fig. 1: Croqui do mapa do recinto do Pelicano-branco (*Pelecanus onocrotalus*) no Parque Estadual de Dois Irmãos.

CONCLUSÕES

Baseando-se nos dados coletados e analisados conclui-se que até então os animais estão se adaptando bem e não apresentam artefatos de cativeiro significativos. Devem ser feitas observações posteriores juntamente com análises comparativas de estudos já produzidos sobre esta espécie em cativeiro para que se tenha um conhecimento mais aprofundado sobre o seu comportamento *ex-situ*.

REFERÊNCIAS

CARTHY, J.D. 1980 *Comportamento animal* São Paulo: ***Editora EPU*** p.1-2

DAWKINS, M. S. 1989 *Explicando o comportamento animal*. São Paulo: ***Editora Manole*** p.1

FAWKES, R. 2001 [Online]: *Animal Diversity Web:"Pelecanus onocrotalus".* Homepage: **http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Pelecanus_onocrotalus.html**

HATZILACOU, D. 1996 [Online] *Feeding Ecology of the Great White Pelican (Pelecanus onocrotalus) Nesting at Lake Mikri Prespa (Northwestern Greece)*Homepage: **http://www.jstor.org/pss/1521963**.

SAKALL, S.E. 2008 [Online] *Zoológicos Brasileiroos.* Homepage:**http://www.girafamania.com.br/ introducao/zoo_recife.html**

CASUÍSTICA DA ENTRADA DE AVES AQUÁTICAS NO CENTRO DE TRIAGEM DE ANIMAIS SILVESTRES DO IBAMA EM RECIFE, PERNAMBUCO NO PERÍODO DE 2002 A 2009

Albuquerque, M. C. F.[1]; Amora, T. D.[2]; Valença, Y. M.[3]; Andrade, E. V. E.[4]; Quirino, A. A.[5]

1.Universidade Federal Rural de Pernambuco, R. Visc. de Itaparica,174, aptº 602-A, Recife-PE CEP:50710-090 E-mail: mariaclara.feitosa@hotmail.com
2. Universidade Federal Rural de Pernambuco, R. Francisco Vita, 532, aptº103, Recife-PE, CEP50630190 E-mail: tacyanaduarte@hotmai.com
3.IBAMA/SUPES-PE,R. Luiz Carvalho, 283, Olinda-PE , CEP 53030-190, Email: yurivalenca@gmail.com
4.IBAMA/SUPES-PE, R. Voluntário da Pátria 54 801 A ,Recife-PE CEP 90230010 E-mail: edvieuan@gmail.com
5.IBAMA/SUPES-PE, R. Ernesto Nazareth, 74, Aptº209, Recife-PE CEP: 508060260 E-mail: adaquirino@hotmail.com

RESUMO

Conhecer a biodiversidade e a quantidade de aves recebidas pelos CETAS é de essencial importância para subsidiar programas de conservação de fauna e flora, planejar novas estruturas de atendimento, direcionar ações de educação ambiental e identificar as espécies mais retiradas da natureza. Desde a década de 1980, aves marinhas e limícolas são estudadas em Pernambuco. Atualmente, nesse Estado, foram registradas 49 espécies marinhas ou limícolas. Foram analisados dados constantes nos relatórios anuais do CETAS/IBAMA-PE relativos aos anos de 2002 a 2009. Analisou-se os quantitativos por mês, ano, espécie e agente de entrega. Este trabalho teve como objetivo avaliar o perfil das aves de aquáticas recebidas pelo CETAS do IBAMA em Recife-PE no período de janeiro de 2002 a dezembro de 2009. Constatou-se a entrada de 27 espécies de aves aquáticas, pertencentes a 8 Ordens diferentes: Anseriformes, Charadriiformes, Ciconiiformes, Coraciiformes, Guiformes, Pelicaniformes, Podicipediformes, Procellariiformes.

Palavras chave: Análise, Resgate, CETAS.

INTRODUÇÃO

No Brasil podem ser encontradas 148 espécies de aves marinhas e costeiras, incluindo várias espécies migratórias do hemisfério norte e sul (VOOREN e BRUSQUE, 1999). A rota atlântica da migração de muitas espécies do hemisfério norte é composta pela costa do litoral nordestino. (ANTAS, 1983). Desde a década de 1980, aves marinhas e limícolas são estudadas em Pernambuco, pesquisas realizadas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) na Ilha de Itamaracá. Atualmente, nesse Estado, foram registradas 49 espécies marinhas ou limícolas (FARIAS *et al*, 2009). São poucos os estudos no Brasil relacionados à comunidade de aves de manguezais, onde os esforços realizados no sudeste do país, principalmente na região de Cubatão e Santos, merecem destaque (OLMOS & SILVA e SILVA, 2003; SILVA e SILVA & OLMOS, 2008). Em Pernambuco, pode ser citado o censo de aves limícolas-migratórias no mangue da Ilha do Maruim, o estudo realizado na APA de Guadalupe, no sul de Pernambuco e o trabalho realizado nos limites da Usina Trapiche, no qual foram listadas algumas aves em manguezais. Merece destaque, também, o levantamento recente das aves limícolas em manguezais do rio Tejipió, em Recife (PERIQUITO *et al,* 2008).O Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS) do IBAMA/PE localiza-se no bairro de Casa Forte da cidade do Recife – PE. Este tem como finalidade recepcionar, recuperar e triar os animais silvestres resgatados ou apreendidos pelos órgãos fiscalizadores, assim como porventura, receber animais por entrega voluntária (IBAMA). Conhecer a biodiversidade e a quantidade de aves recebidas pelos CETAS é de essencial importância para subsidiar programas de conservação de fauna e flora, planejar novas estruturas de atendimento, direcionar ações de educação ambiental e identificar as espécies mais retiradas da natureza (COSTA *et al*,2008). Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar o perfil das aves de aquáticas recebidas pelo CETAS do IBAMA em Recife-PE no período de 2002 a 2009.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram analisados os dados constantes nos relatórios anuais do CETAS em Pernambuco, relativos ao período de janeiro de 2002 a dezembro de 2009, do quais foram

observados os quantitativos por mês, ano, espécie e agente de entrega. Os relatórios anuais de 2002 a 2005 apresentam dados referentes aos quantitativos mensais incompletos. Quanto à origem dos animais, se considerou apreensão, o recebimento de espécime decorrente de ação fiscalizatória com lavratura de boletim de ocorrência ou auto de infração; o recolhimento, resultante da captura do animal por Instituição Pública em atendimento à solicitação da população; entrega voluntária, caracterizada pela procura espontânea do cidadão pelo órgão competente para entregar o espécime que era ilegalmente mantido sob guarda ou necessitado de tratamento; indefinido foi o termo usado para agrupar os animais cujo termo de recebimento não continha a informação exata da entrega, ou indicava mais de uma das opções citadas anteriormente. As apreensões não realizadas pelo IBAMA ou por agentes da Polícia Ambiental (PA) foram incluídas em Outros. A nomenclatura para definir as espécies tem como referência Sigrist (2009).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foi recebido pelo CETAS-PE um total de 24.866 aves, sendo a grande maioria dessas da ordem passeriformes. Dentre esse total, 232 foram aves de ambientes marinhos ou limícolas, o que representa 0,93% do total de aves recebidas nos 8 anos. Esse percentual pode parecer pequeno se relacionado diretamente com o total, porém, deve ser levado em consideração o grande número de passeriformes e recebidos em apenas uma apreensão. Foram constatadas a entrada de 27 espécies (Tab. 1), pertencentes a 8 Ordens diferentes: Anseriformes, Charadriiformes, Ciconiiformes, Coraciiformes, Guiformes, Pelicaniformes, Podicipediformes, Procellariiformes. A maior parte desses recebimentos foi proveniente de entrega voluntária (53,8%), enquanto que 22,8% foram da responsabilidade da PA. 11,6% das entradas dessas aves estavam como Indefinidas nos relatórios analisados. O IBAMA foi responsável por apenas 3,4% dessas entradas. Observa-se que a Ordem mais expressiva dentre as que foram recebidas pelo CETAS é a dos Ciconiiformes com 45,7% do total, representado principalmente pelo *Butorides striata* (Socozinho) e pelo *Trigosoma lineatum* (Socó-boi). Em segundo lugar a Ordem Guiformes com 20,3% também se destacou, representado pelo *Gallinula chloropus* (Frango-d'água-comum) e pelo *Porphyrio martinica* (Frango-d'água-azul). Os valores podem ser observados na Tab. 1. Vemos aqui que as aves limícolas são as mais expressivas dentre as espécies aquáticas que são recebidas. A isso se atribui o fato da cidade do Recife ser composta por muitas áreas de mangue e ser cruzada por uma variedade de rios, além da pressão antrópica causada sobre essas áreas. A maioria dessas aves é proveniente de resgate pela PA ou por entrega voluntária apresentando, por exemplo, quadros clínicos como fraturas de asas ou pernas.

Tab.1: Espécies de aves aquáticas que deram entrada no CETAS de Recife-PE

Nº	Espécie	Quant.	Nº	Espécie	Quant.
1	*Amazoneta brasiliensis*	10(4,3%)	**15**	*Nycticorax nycticorax*	3(1,3%)
2	*Ardea alba*	11(4,7%)	**16**	*Pardirallus maculatus*	1(0,4%)
3	*Bubulcus ibis*	1(0,4%)	**17**	*Podilymbus podiceps*	1(0,4%)
4	*Butorides striata*	49(21,1%)	**18**	*Porphyrio martinica*	26(11,2%)
5	*Cairina moschata*	1(0,4%)	**19**	*Procellaria cinerea*	1(0,4%)
6	*Ceryle torquata*	1(0,4%)	**20**	*Sarkidiornis sylvicola*	10(4,3%)
7	*Chloroceryle* sp.	1(0,4%)	**21**	*Scolpopacidae* sp.	1(0,4%)
8	*Chroicociphalus* sp.	14(6%)	**22**	*Sterna* sp.	1(0,4%)
9	*Cochlearius cochlearius*	2(0,8%)	**23**	*Sula dactylatra*	4(1,7%)
10	*Egretta thula*	7(3%)	**24**	*Thalassarche melanophris*	5(2,1%)
11	*Fregata magnificens*	2(0,8%)	**25**	*Tigrisoma lineatum*	21(9%)
12	*Gallinula chloropus*	48(20,7%)	**26**	*Tringa flavipes*	1(0,4%)
13	*Jacana jacana*	1(0,4%)	**27**	*Vanellus chilensis*	1(0,4%)
14	*Larus* sp.	8(3,4%)		**Total**	**232**

Foi observado que, apesar de não tão expressivamente, as aves marinhas também foram recebidas com alguma freqüência pelo CETAS, representadas por espécies dos gêneros *Sula* sp., *Larus* sp*., Sterna* sp*., Fregata* sp*., Procellaria* sp*. e Thalassarche* sp*.* No caso dessas espécies, como a maioria é migratória, sua entrada no CETAS muitas vezes se deve, entre outros motivos, à exaustão da viagem, quando não conseguem acompanhar o bando. A partir da análise mensal de entrada de aves aquáticas foi observado que abril, maio, julho e outubro são os meses mais expressivos do ano. Maio com entrada de 22 animais, julho com 18, outubro com 14 e abril com 13. Devido aos diferentes tipos de preenchimento dos relatórios anuais ao longo dos anos, a análise mensal só pode ser feita a partir do ano de 2006.

CONCLUSÃO

Conclui-se que apesar de em pequeno número, a entrada de aves aquáticas é importante devido à constante presença desses animais no CETAS-PE. Estas informações produzidas são importantes para que sejam detectadas e identificadas as principais espécies vítimas das interferências humanas e sejam projetadas e efetivadas as devidas ações mitigadoras, além de promover indiretamente o monitoramento das espécies afetadas e de seus status de conservação. Ações estratégicas, pesquisas, projetos de preservação e criação de Unidades de Conservação devem ser conjuntamente adotados para refrear os impactos que atualmente assolam o meio ambiente e são nocivos para a preservação de várias espécies.

REFERÊNCIAS

ANTAS, P. T. Z. 1983. Migration of Neartic shorebirds (Charadriidae and Scolopacidae) in Brazil: flyways and their different seazonal use. **Wader Study Group Bulletin, 39**: 52-56.

COSTA M.P., HORTA R.S., VILELA D.A.R., MARTINS N.R.S., MARQUES M.V.R., RESENDE J.S.,CARVALHAES A.G. & ANDRADE E.A.G. 2008. Diagnóstico da avifauna recebida pelo Centro de Triagem de Animais Silvestres do IBAMA em Belo Horizonte, Minas Gerais, no período de 1992 a 2007. In: **Anais do XI Congresso ABRAVAS**. 2008, Santos, São Paulo.

FARIAS, G. B.; PEREIRA, G. A. 2009. Aves de Pernambuco: o estado atual do conhecimento ornintológico. **Revista Biotemas**, 22(3) p.1-10 UFSC:Florianópolis.

IBAMA. **Instrução Normativa nº169 de 20 de Fevereiro de 2008**.

OLMOS, F. & SILVA e SILVA, R. 2003. **Guará: ambiente, flora e fauna dos manguezais de Santos-Cubatão.** São Paulo: Empresa das Artes.

PERIQUITO, C. M.; PEREIRA, G. A.; BRITO, M. T. 2008.Aves no manguezal do Espaço Ciência, Olinda, Pernambuco**. Atividades Ornitológicas On-line** Nº145 p. 36-38 OAP-Observadore de Aves de Pernambuco: Recife.

SIGRIST T. 2009. **Guia de Campo Avis Brasilis – Avifauna Brasileira**. Avis brasilis:São Paulo. 491p.

SILVA e SILVA, R. & OLMOS, F. 2007. Adendas e registros significativos para a avifauna dos man-guezais de Santos e Cubatão, SP. **Rev. Bras. Orn**. 15 (4): 551-560.

VOOREN, C. M.; BRUSQUE L. F. 1999. Diagnóstico sobre aves do ambiente costeiro do Brasil. In: **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Zona Costeira e Marinha.** Programa Nacional da Diversidade Biológica. Disponível em <http://www.bdt.org.br/workshop/costa/aves/>. Acesso em 20 de dezembro de 2009.

AVALIAÇÃO DA PERFOMANCE DE JUVENIS DE BIJUPIRÁ CULTIVADOS EM TANQUES-REDE

Rombenso, A. N.[1]; Moreira, C. B.[2]; Miranda-Filho, K. C.[3]; Sampaio, L. A.[4]

[1] Estudante do curso de Ocenologia da Universidade Federal do Rio Grande e Bolsista de Iniciação Científica, arturnr@yahoo.com.br .
[2] Estudantes do Programa Pós-Graduação em Aqüicultura da Universidade Federal do Rio Grande, cauebmoreira@gmail.com.
[3] Professores do Instituto de Oceanografia da Universidade Federal do Rio Grande, kleber08@gmail.com e sampaio@mikrus.com.br .

RESUMO

Juvenis de bijupirá foram cultivados em tanque-rede na costa de Angra dos Reis. O cultivo foi acompanhado durante onze meses, sendo dividido em três etapas. Na primeira fase, de berçário, foram utilizados tanques-rede de 2x3x2m (12m³) com malha de 3mm, onde os peixes foram estocados com peso de 1,5±1g e comprimento de 7±3 cm, sendo a densidade de estocagem de 0,02kg/m³. Os juvenis foram alimentados quatro vezes ao dia com ração INVE (40% de proteína bruta). Ao final de um mês, os peixes atingiram o peso de 41g e comprimento de 27cm. Na segunda fase a abertura de malha passou para 12mm e a densidade de estocagem inicial foi de 5 kg/m³. Passados quatro meses os peixes atingiram 500±5 g e 38±2cm, quando então teve início a terceira etapa e os peixes foram transferidos para tanques-rede de 7,5m de diâmetro x 2,3m (100m³) com abertura de malha de 20mm. A sobrevivência foi de 80%. A taxa de crescimento específico foi de 1,39% ao dia. O uso de peixe fresco não deve ser estimulado, pois a perda de nutrientes para o ambiente é maior do que com dietas secas, mas a produção de bijupirá no Brasil ainda está limitada pela qualidade das dietas disponíveis no comércio.

Palavra chave: cultivo,crescimento e engorda

INTRODUÇÂO

O bijupirá (*Rachycentron canadum*) é uma espécie cosmopolita (Shaffer and Nakamura, 1989) encontrada em águas temperadas, tropicais e subtropicais de todos os oceanos exceto na porção leste do Oceano Pacífico (Briggs, 1960). Possui grande potencial para aqüicultura apresentando boa adaptação alimentar em cativeiro, excelentes taxas de crescimento, baixo custo de produção quando comparado a outras espécies marinhas carnívoras. Apresenta carne de boa qualidade e elevada demanda no mercado mundial principalmente no asiático (Liao et al 2004).

O cultivo de bijupirá está crescendo globalmente, no Brasil ainda é incipiente, porém se encontra em ascensão. Estudos preliminares tornam-se importantes para fomentar, viabilizar técnica e economicamente a produção do bijupirá.

Dessa forma, uma criação experimental de bijupirá foi realizada na Praia de Jaconema localizada na Baía da Ilha Grande em Angra dos Reis - Rio de Janeiro. Foi avaliada a performance dos juvenis durante a engorda em tanque-rede.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os juvenis de bijupirá foram obtidos no Laboratório Nacional de Aquicultura Marinha – Prefeitura Municipal de Ilha Comprida/Ministério da Pesca e Aquicultura, localizado no extremo sul do estado de São Paulo.

Reprodutores selvagens foram mantidos em cativeiro e ovos fertilizados foram obtidos a partir de desovas naturais. A larvicultura foi realizada segundo protocolo padrão para bijupirá, com uso de rotífero e *Artemia* como alimento vivo, até que os peixes passassem a aceitar alimento inerte.

O cultivo foi acompanhado durante 11 meses, sendo dividido em três etapas. Na primeira (um mês) foram utilizados tanques-rede de 2x3x2m (12m³) com malha de 3mm, onde os peixes foram estocados com peso de 1,5±1 g e comprimento de 7±3 cm, sendo a densidade de estocagem de 0,02kg/m³. Os juvenis foram alimentados quatro vezes ao dia com ração INVE (40% de proteína bruta). Após um mês atingiram 41±3g e 27±1cm, a abertura de malha

passou para 12mm. Nesta segunda etapa a densidade de estocagem inicial foi de 5 kg/m³ e passados quatro meses os peixes atingiram 500±5 g e 38±2cm, sendo transferidos para tanques-rede de 7,5m de diâmetro x 2,3m (100m³) com abertura de malha de 20mm (terceira etapa). A profundidade em que os tanques-rede se encontram é de 6m.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

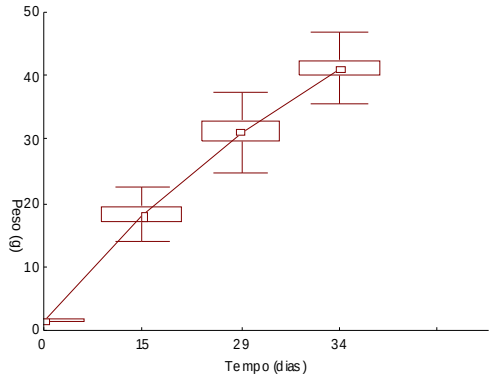


Figura 1 – Crescimento de juvenis de bijupirá *Rachycentron canadum* cultivados em tanques-rede e alimentados quatro vezes ao dia com ração comercial INVE (40% de proteína bruta).

Na Figura 1 está representada a curva de crescimento durante a primeira etapa (um mês). Nota-se que houve um crescimento significativo. Porém com o mesmo tempo de cultivo peixes cultivados na Ilha da Reunião (França) atingiram 70g (Cobia Aquaculture: Research, Development and Commercial Production).

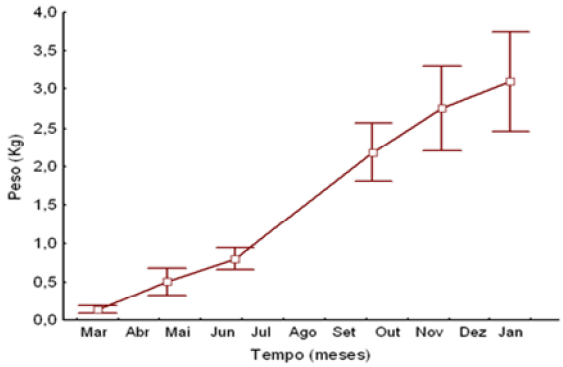


Figura 2 - Crescimento de juvenis de bijupirá *Rachycentron canadum* cultivados em tanques-rede alimentados três vezes ao dia com rejeito de pesca composto por sardinhas.

Durante a segunda e terceira etapa (dez meses) os peixes foram alimentados três vezes ao dia, com rejeito de pesca composto por sardinhas. Neste período obtiveram um ganho em peso médio de 3kg e uma taxa de crescimento específico de 1,39% ao dia. Com os maiores peixes atingindo 4kg. A temperatura e a salinidade encontraram-se dentro dos padrões para o desenvolvimento da espécie.

CONCLUSÃO

Juvenis de bijupirá podem atingir de 4 – 6 kg em um ano (Liao at al, 2004), nota-se que os maiores peixes encontram-se nesta faixa de crescimento (Figura 2). Porém o peso médio não, podendo creditar isso ao rejeito de pesca. Pois diferente de uma ração balanceada ou uma pasta preparada segundo os requerimentos nutricionais da espécie, o rejeito pode não suprir toda a necessidade energética e metabólica dos juvenis afetando seu crescimento.

O rejeito de pesca mostrou-se bem eficaz em termos de crescimento e uma alternativa para produtores, considerando a dificuldade de se obter dietas de qualidade no Brasil. Percebe-se a necessidade de mais estudos em relação à dieta e a formulação de uma pasta para o cultivo de bijupirá, visto que este apresenta uma excelente perfomance.

REFERÊNCIAS

BRIGGS, J.C., 1960. Fishes of world-wide (circumtropical) distribution. Copeia 3, 171–180.

LIAO, I., JUANG, T., TSIA, W., HSUEH, C., CHANG, S., LEANO, E., 2004. Cobia culture in Taiwan: current status and problems. Aquaculture 237, 155–165.

SHAFFER, R.V., NAKAMURA, E.L., 1989. Synopsis of biological data on the cobia *Rachycentron canadum* (Pisces: Rachycentridae). FAO Fisheries Synopsis. 153 (National Marine Fisheries Service/S 153), U.S. Department of Commerce, NOAA Technical Report, National Marine Fisheries Service 82. Washingtion, D.C.

LIVRO: Cobia Aquaculture: Research, Development and Commercial Production

DIFERENCIAÇÃO DE UMA NOVA ESPÉCIE DE *AMPELISCA* ANTES DESCRITA COMO *AMPELISCA PARIA* A PARTIR DE SUAS RESPECTIVAS DIAGNOSES

Magalhães, Y. R.[1]; Valério-Berardo, M. T.[2]

[1] yana.ribeiro@gmail.com; [2] Universidade Presbiteriana Mackenzie, valberardo@mackenzie.br

RESUMO

Amphipoda, pertencente ao Subfilo Crustacea, representa grande abundância de espécies, bem como o Gênero *Ampelisca.* Este trabalho tem como objetivo a diferenciação de uma nova espécie de *Ampelisca* a partir de comparações entre características diagnósticas realizadas entre a nova espécie e a espécie similar; *Ampelisca paria*. Os exemplares do presente estudo foram coletados em 1969 pelo Dr. Luis Roberto Tommasi em Angra dos Reis, RJ e ficou aos cuidados da Profª Dra. Maria Teresa Valério-Berardo (UPM) que se encarregou de identificar a nova espécie do material onde estava antes descrita. Foram montadas lâminas com os apêndices do holótipo, estes foram desenhados sob microscópio estereoscópico com auxílio de câmera clara, e após isso, com a observação dos desenhos, realizou-se a diagnose da nova espécie. Comparando-se a diagnose da nova espécie com a da *Ampelisca paria*, concluiu-se que realmente a espécie se diferencia de outras antes descritas, a partir de suas características morfológicas, sendo elas tamanho de antenas, microcerdas no própodo do gnatópodo 2, dátilo do pereópodo 5, lóbulo da base do pereópodo 7 e cerdas robustas no ramo externo do urópodo 2.

Palavras chave: Taxonomia, Amphipoda, Ampeliscidae.

INTRODUÇÃO

A Ordem Amphipoda pertence ao Filo Arthropoda, Subfilo Crustacea, Classe Malacostraca, Subclasse Eumalacostraca, Superordem Peracarida. Os peracaridos representam um dos maiores táxons de crustáceos (BARNES *et al.*, 2005) e, exclusivamente dessa superordem, os indivíduos têm mandíbula lascinia mobilis e as fêmeas apresentam oostegitos, que formam um marsúpio ventral incubador. Incluídas em Peracarida, encontram-se nove ordens, dentre elas, Amphipoda (BRUSCA & BRUSCA, 2007). Os Amphipoda são animais terrestres e aquáticos, em sua maioria marinhos, podendo ser planctônicos ou bentônicos. (BOUSFIELD, 1973).

O corpo de Amphipoda é geralmente comprimido lateralmente. Sua cabeça apresenta olhos sésseis, boca com lábio superior e inferior, 5 apêndices cefálicos (antena 1, antena 2, mandíbula, maxila 1 e maxila 2) e um par de maxilípedes. O tórax (péreon) é constituído por 7 segmentos (pereonitos), sendo que cada pereonito apresenta um par de pereópodos unirremes (gnatópodos 1 e 2, pereópodos 3 a 7). Cada pereópodo é constituído de 7 artículos: coxa, base, ísquio, mero, carpo, própodo e dátilo. O abdome (pleon), juntamente com o urossoma, apresenta 6 segmentos, sendo os três primeiros pleonitos, também chamados de epímeros 1-3 (em cada pleonito está inserido um par de pleópodos birremes), e os três últimos, urossomitos. De cada urossomito é inserido um par de urópodos (uni ou birremes) e no último urossomito, alem do urópodo 3 encontra-se também o telson (WATLING & THOMAS, 1997).

Amphipoda apresenta quatro subordens, sendo a principal, Gammaridea, como a mais diversificada e abundante (BARNARD & KARAMAN, 1991; MYERS & LOWRY, 2003). Os representantes de Gammaridea apresentam grandes placas coxais, olhos compostos e abdome grande com seis pares de apêndices. Em Gammaridea encontram-se variadas famílias, entre elas, Ampeliscidae (BARNES *et al.*, 2005).

A Família Ampeliscidae é caracterizada pelo corpo pouco comprimido lateralmente e pouco carinado (BARNARD & KARAMAN, 1991). Apresenta, em suas características diagnósticas, flagelo acessório ausente na antena, pedúnculo da antena 2 alongado; geralmente apresentam 2 pares de olhos em sua cabeça grande; coxa 1 maior que coxas 2 e/ou 3, coxa 4 escavada e lobada posteriormente; pereópodo 7 é lobado na base; urossomitos 2 e 3 coalescidos; urópodo 3 birreme, de formato foliáceo, e telson laminar (BARNARD & KARAMAN, 1991) e alongado (LECROY, 2002). Esta família é constituída de 4 gêneros; *Byblisoides, Byblis*, *Haploops* e *Ampelisca*. (BARNARD & KARAMAN, 1991).

O Gênero *Ampelisca* é caracterizado por urossomo fortemente desenvolvido em machos, coxas profundas sendo 5-7 superficiais. Ambos os olhos apresentam ocelos separados, com lentes e córneas singulares (BOUSFIELD, 1973). Nos pereópodos 3-4, o carpo apresenta até metade do tamanho do apêndice, o pereópodo 7 é lobado na base e o telson é profundamente fissurado (LECROY, 2002).

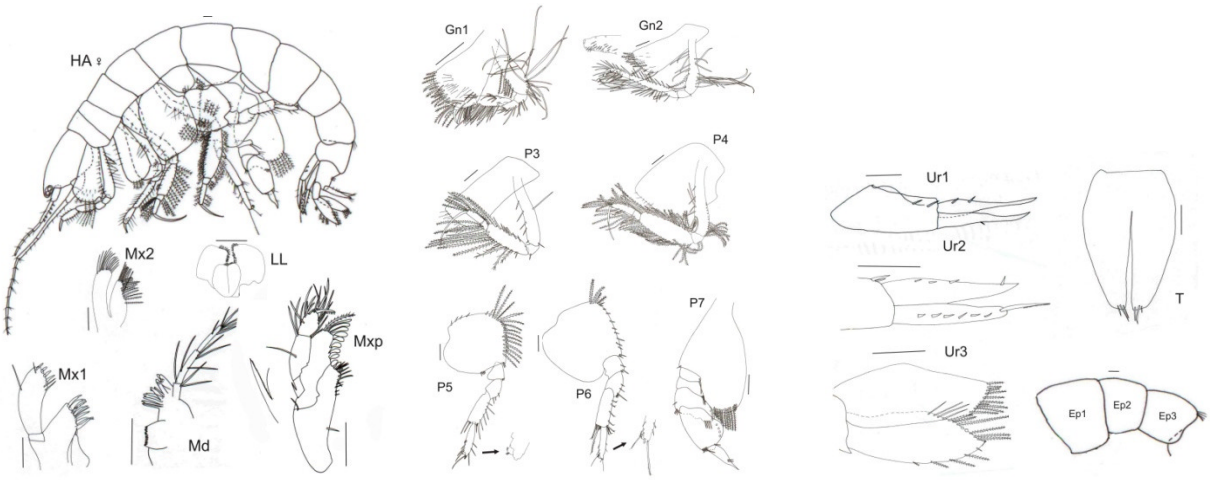
O presente trabalho tem como objetivo a diagnose de uma nova espécie do Gênero *Ampelisca*, diferenciando-a de sua espécie similar, *Ampelisca paria*, contribuindo com o aumento do conhecimento taxonômico do gênero na costa brasileira.

MATERIAIS E MÉTODOS

A coleta foi realizada pelo Dr. Luis Roberto Tommasi, em março de 1969, na profundidade de 12 metros., em Angra dos Reis (RJ) (23º10´S – 44º 15´W). Os exemplares foram coletados por draga, modelo retangular, em substrato arenoso. As identificações do Gênero *Ampelisca* e da nova espécie foram realizadas pela Dra. Maria Teresa Valério-Berardo. Foram dissecados os apêndices e o holótipo com o auxílio de pinça e tesoura cirúrgica. Estes foram coloridos com clorazol black, para posterior fixação dos mesmos em lâminas com esmalte incolor para a impermeabilização. Após a secagem das lâminas, os apêndices e o holótipo foram desenhados sob microscópio estereoscópico com auxílio de câmera clara. O holótipo não foi fixado em lâmina, somente colocado em lâmina escavada e desenhado com auxílio de câmera clara, pois será, posteriormente, depositado no Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, na coleção de referência da seção de Carcinologia. Após a realização dos desenhos em câmera clara, os mesmos foram digitalizados e, posteriormente, desenhados em papel vegetal com caneta nanquim 0,05 para estruturas e 0,1 para os apêndices em si. No programa CorelDRAW Graphics Suite 13. foram confeccionadas três pranchas contendo os desenhos feitos. A partir dos desenhos feitos, em comparação com trabalhos já publicados, foi realizada a diagnose da espécie.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Diagnose: cabeça mais longa que larga; rostro acentuado; dois pares de olhos evidentes no rostro; antena 1 com 5 microcerdas plumosas na margem ventral e alcançando o pedúnculo da antena 2; antena 2 com comprimento semelhante à metade do comprimento do corpo; própodo do gnatópodo 2 apresenta margem interna com pequenos espinhos; dátilo do pereópodo 5 apresenta 3 espinhos apicais e 2 microcerdas plumosas; dátilo do pereópodo 6 com 4 espinhos apicais, sendo um deles de maior tamanho; pereópodo 7 com base com lóbulo posterior alcançando a margem distal do carpo, com cerdas plumosas longas na margem ventral, lobo posterior do carpo alcançando 1/3 do comprimento do própodo, dátilo com tamanho menor que o própodo e de formato flagelado; urópodo 2 apresenta ramo interno com 4 cerdas robustas na margem externa; ramo externo com 6 cerdas robustas na margem externa urossomito 1 sem carina dorsal.



Figs 1, 2 e 3: Ampelisca sp. nova; Parátipo Fêmea, 4mm, Angra dos Reis, Rio de Janeiro. Escalas: 0,1 mm. Pranchas contendo o habitus e todos os apêndices do animal.

Tab 1: Discussão entre as duas espécies demonstrando suas diferenças diagnósticas.

	Cabeça	Gnatópodo 2	Pereópodo 7	Urossomito 1	Urópodo 2
Ampelisca paria	Olhos vestigiais; antena 1 sem cerdas plumosas	Própodo liso, sem microcerdas	Lóbulo alcança ápice distal do mero e com cerdas plumosas esparsas	Com carina dorsal	Ramo externo com 2 cerdas robustas e interno com 3 cerdas robustas
Ameplisca nova sp	2 pares de olhos evidentes, 5 cerdas plumosas na antena 1	Própodo com microcerdas pinadas	Própodo alcança ápice distal do carpo, com uma fileira de cerdas plumosas	Sem carina dorsal	Ramo externo com 4 cerdas robustas e interno com 6 cerdas robustas

CONCLUSÕES

As comparações realizadas entre morfologia e diagnoses das duas espécies em questão neste trabalho possibilitaram a confirmação de que a espécie estudada realmente se apresenta nova e diferente da espécie em que antes estava descrita.

REFERÊNCIAS

BARNARD, J. L.; KARAMAN, G. S., 1991. The Families and Genera of Marine Gammaridean Amphipoda (Except Marine Gammaroids), ***Records of the Australian Museum, Part 1/2***. Globe Press.

BOUSFIELD, E. L., 1973. Shallow-water Gammaridean Amphipoda of New England, Ithaca and London: Cornell University Press.

BRUSCA, R. C.; BRUSCA, G. J., 2007. Invertebrados, 2 edição, Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.

FOX, R. S.; BARNES, R. D.; RUPPERT, E. E., 2005. Zoologia dos Invertebrados, 7 edição, Editora Rocca, São Paulo.

LECROY, S. E., 2002. An illustrated identification guide to the nearshore marine and estuarine Gammaridean Amphipoda of Florida Volume 2 Families Ampeliscidae, Amphilochidae, Ampithoidae, Aoridae, Argissidae and Haustoriidae, ***Bulletin of Marine Science, 197 – 208.***

MYERS, A. A.; LOWRY, J. K., 2003. A phylogeny and a new classification of the Corophiidea Leach, 1814 (Amphiopoda), ***Journal of Crustacean Biology, 23 (2): 443 - 485.***

WATLING, L.; THOMAS, J. D., 1997. Taxonomic Atlas of the Bentonic Fauna of the Santa Maria Basin and Western Santa Barbara Channel; The Crustacea part 3 – The Amphipoda; ***Santa Barbara Museum of Natural History, V. 12,*** California.

ENDOPARASITAS ASPIDOGASTRIDAE EM *MICROPOGONIAS FURNIERI* DO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS, RS, BRASIL

Velloso, A. L.[1]; Alves, B. S.[2]; Corrêa, D. N.[2]; Pereira Jr., J.[3]

[1] FURG, ICB – LABIPOA; IO - PPG–Aquicultura – Doutorado analuizavelloso@yahoo.com.br
[2] FURG, ICB – LABIPOA, PIBIC natashaalves@hotmail.com ; danii_nay@hotmail.com
[3] FURG, ICB, LABIPOA ictiopar.jpjr@gmail.com

RESUMO

A corvina *Micropogonias furnieri* é comum no estuário da Lagoa dos Patos, RS, Brasil, e a exemplo de outros Scianidae já cultivados, possui potencial para aquicultura. A presença de parasitos em peixes cultivados pode causar prejuízos, mesmo que indiretamente. Por serem parasitos do intestino, Aspidogastridae spp. podem interferir no crescimento e engorda dos hospedeiros, e ainda, diminuir o valor do produto final comercializável. Nesse sentido, o conhecimento sobre a biologia dos parasitos associados à corvina é fundamental. Para tanto, foram calculados os Índices Parasitológicos (IP) de Prevalência (P%), Intensidade de Infecção (II), Intensidade Média de Infecção (IMI) e Abundância Média (A*X*). Foram coletados 182 espécimes de *M. furnieri* do estuário da Lagoa dos Patos. Aspidogastridae spp. foram identificadas como *Lobatostoma* sp. (P%=36,26;II=1-7;IMI=2,58;AX=0,93) e *Cotylogaster* sp. (P%=53,30;II=1-16;IMI=2,43;AX=0,53). A lista de peixes parasitados por Aspidobothrea é extensa, porém são poucos os trabalhos sobre IP. A alta prevalência de *Lobatostoma* sp. e C*otylogaster* sp. é especialmente relevante quando considerado o estuário como um local alternativo para o cultivo da corvina. Com estes conhecimentos é esperado que os danos à produção sejam minimizados.

Palavras chave: Índices Parasitológicos, Corvina, Aquicultura

INTRODUÇÃO

A corvina *Micropogonias furnieri* é comum no estuário da Lagoa dos Patos - RS e a exemplo de outros Scianidae já cultivados, possui potencial para aqüicultura (OESTERLING et al., 2004). O cultivo dessa espécie, além de surgir como uma alternativa para a comunidade de pescadores artesanais deve ter repercussão positiva sobre seus estoques populacionais, que nesta região correm risco devido à sobrepesca (HAIMOVICI et al. 1998). Para tanto, o conhecimento sobre a biologia dos parasitos associados à corvina é fundamental.

Vários estudos foram desenvolvidos sobre parasitoses em *M. furnieri* no litoral dos estados do Rio de Janeiro (ALVES & LUQUE, 2001), Rio Grande do Sul (PEREIRA Jr. et al., 2004), no Uruguai (BERTULLO, 1965) e na Argentina (SARDELLA et al., 1995). A importância econômica dos parasitas pode ser verificada de um modo indireto, através da redução das taxas de assimilação e de crescimento dos animais parasitados e/ou da diminuição do valor do produto final comercializável (EIRAS, 1994).

Neste trabalho, foram calculados os índices parasitológicos dos Aspidogastridae de *M. furnieri* do estuário da Lagoa dos Patos, RS, Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram coletados 182 espécimes de *Micropogonias furnieri* do estuário da Lagoa dos Patos. Os peixes foram congelados e necropsiados em laboratório para verificar a presença de endoparasitos. Os Aspidogastridae foram preparados para identificação segundo Amato et al. (1991). Os Índices Parasitológicos (IP) de Prevalência (P%), Intensidade de Infecção (II), Intensidade Média de Infecção (IMI) e Abundância Média (A*X)* foram estabelecidos conforme conceitos de Bush et al. (1997).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os Aspidogastridae encontrados no intestino de *Micropogonias furnieri* do estuário da Lagoa dos Patos foram identificados como *Lobatostoma* sp. (Fig. 1) e *Cotylogaster* sp. (Fig. 2).

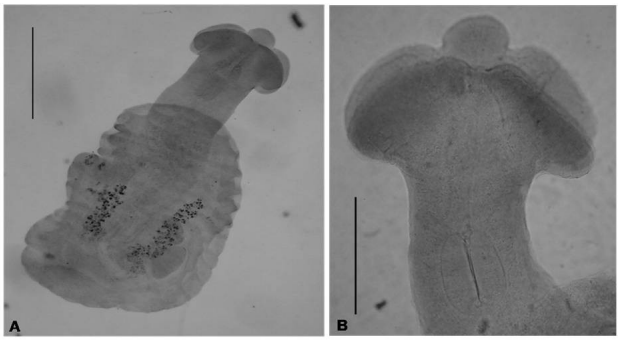


Fig. 1: *Lobatostoma* sp. A) espécime "*in toto*"; B) detalhe da região anterior. Escala: 0,2mm.

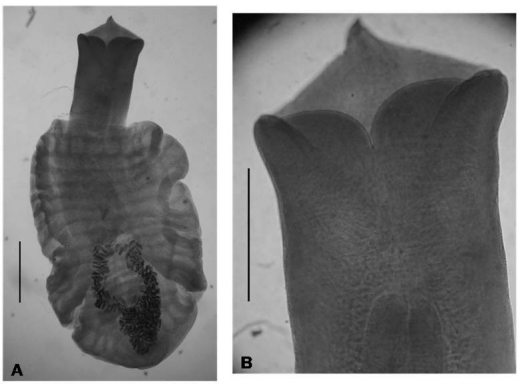


Fig. 2: *Cotylogaster* sp. A) espécime "*in toto*"; B) detalhe da região anterior. Escala: 0,2mm.

Os índices parasitológicos de Aspidogastridae estão expressos na Tabela 1.

Tab. 1: Prevalência (P%), Intensidade de Infecção (II), Intensidade Média de Infecção (IMI) e Abundância Média (A*X*) de *Lobatostoma* sp. e *Cotylogaster* sp. em *Micropogonias furnieri* no estuário da Lagoa dos Patos, RS, Brasil.

	P%	**II**	**IMI**	**A*X***
Lobatostoma sp.	36,26	1-17	2,58	0,93
Cotylogaster sp.	53,30	1-16	2,43	0,53

A lista de peixes parasitados por Aspidobothrea é muito extensa (EIRAS, 1994), porém são poucos os trabalhos sobre índices parasitológicos de Apidogastridae. Alves e Luque (2001) registram para o mesmo hospedeiro, no litoral do Rio de Janeiro a ocorrência de *Lobatostoma ringens* (P%=10; II=1-7; IMI=1,7; A*X*=0,2). Oliva e Luque (1989) encontraram *Lobatostoma veranoi* em outro Sciaenidae, na costa central do Peru, com P%=46 e IMI=5,1. Isso mostra que Aspidogastridae spp. são freqüentes em Sciaenidae e ocorrem com IP representativos. Os resultados encontrados neste trabalho mostram alta prevalência destes parasitos nas corvinas da Lagoa dos Patos. Estes resultados são especialmente relevantes quando considerado o estuário como um local alternativo para o cultivo da corvina. Com estes conhecimentos é esperado que os danos à produção sejam minimizados.

CONCLUSÕES

A presença de parasitos em peixes cultivados pode causar prejuízos, mesmo que indiretamente. Por serem parasitos do intestino da corvina, Aspidogastridae spp. podem interferir no crescimento e engorda dos hospedeiros, competindo por recursos, e ainda, podem diminuir o valor do produto final comercializável. Este trabalho mostrou a alta prevalência de *Lobatostoma* sp. e C*otylogaster* sp. em *Micropogonias furnieri* do estuário da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. O conhecimento sobre a biologia dos parasitos associados à corvina pode minimizar o problema, quando aplicado ao cultivo.

REFERÊNCIAS

ALVES, D. R.; LUQUE, J. L. 2001. Community Ecology of the Metazoan Parasites of White Croaker, *Micropogonias furnieri* (Osteichthyes: Sciaenidae), from the Coastal Zone of the State of Rio de Janeiro, Brazil. ***Mem. Inst. Oswaldo Cruz***, 96(2):145-153.

AMATO, J. F. R.; BOEGER, W. A.; AMATO, S. 1991. ***Protocolos para laboratório - Coleta e processamento de parasitos de Pescado.*** Imprensa Universitária - UFRRJ. Rio de Janeiro, 81 p.

BERTULLO, V. H. 1965. Infestación masiva de músculos de Corvina (*Micropogon opercularis* L.) por *Tetrarhynchus fragilis* (Diesing). ***Revista del Instituto de Investigaciones Pesqueras de Montevideo***, 1:345-348.

BUSH, A. O.; LAFFERTY, K. D.; LOTZ, J. M.; SHOSTAK, A. W. 1997. Parasitology meets ecology on terms: Margolis *et al.* Revisited. ***J. Parasitol.***, 83:575-583.

EIRAS, J. C. 1994. ***Elementos de Ictioparasitologia***. Porto, Fundação Eng. António de Almeida. 339p.

HAIMOVICI, M.; CASTELLO, J. P.; VOREN, C. M. 1998. Pescarias. *In*: U. Seeliger, C. Odebrecht & J. P. Castelo (eds.). ***Os ecossistemas costeiro e marinho do extremo Sul do Brasil.*** Ed. Ecoscientia, Rio Grande, Brasil. pp 205-218.

OESTERLING, M. J.; ADAMS, C. M.; LAZUR, A. M. 2004. ***Marine baitfish culture***: workshop report on candidate species and considerations for commercial culture in the southeast U.S. Virginia Sea Grant Program, Marine Resource Advisory Nº 77. 27 pp.

OLIVA, M. E.; LUQUE, J. L. 1989. The genus *Lobatostoma* (Trematoda: Aspidocotylea) in the Pacific Coast of South America, with description of *Lobatostoma veranoi* new species, parasite of *Menticirrhus ophicephalus* (Teleostei: Sciaenidae). ***Mem. Inst. Oswaldo Cruz***, 84(2):167-170.

PEREIRA JR. J.; COSTA, M. A. S.; VIANNA, R. T. 2004. Índices parasitológicos de *Cucullanidae* (Nematoda: Seratoidea) em *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) no Litoral do Rio Grande do Sul, Brasil. ***Atlantica*****,** 24(2):97-101.

SARDELLA, N. H.; ETCHEGOIN, A. J.; MARTORELLI, S. R. 1995. Las comunidades parasitárias de *Micropogonias furnieri* (Corvina) en Argentina. ***Boletim do Insituto Oceanográfico da Venezuela****,* 34:41-7.

ICTIOFAUNA CAPTURADA EM CURRAIS NO LITORAL DO PIAUÍ, BRASIL

Mai, A. C. G.[1]; Silva, T. F. A.[2,3]; França, F. das C. D.[3]; Legat, J. F. A.[3]

[1]Universidade Federal do Rio Grande. Departamento de Oceanografia. CP 474, Rio Grande, RS, CEP 96201-900.
[2]Embrapa Meio-Norte. Núcleo de Pesquisa em Pesca e Aqüicultura. CP 341. Parnaíba, PI, CEP 64200-970.
[3]Universidade Federal do Piauí. Departamento de Ciências do Mar. Sebastião. Parnaíba, PI, CEP 64200-970.

RESUMO
Os currais-de-pesca são armadilhas fixas utilizadas por pescadores artesanais em locais com grande variação da maré. Este trabalho acompanhou a despesca de três currais no litoral do Piauí, Brasil. As amostragens foram realizadas durante o dia e a noite no período de dezembro de 2008 a novembro de 2009. Um total de 118 espécies de peixes foi registrado, pertencentes a 41 famílias. Estimou-se que cada curral-de-pesca capture em média 2.440 kg de peixes/ano.

Palavras chave: pesca artesanal, zonas rasas, estatística pesqueira.

INTRODUÇÃO
Os currais são armadilhas de pesca fixas, feitas geralmente com varas enfiadas no solo, construídos em função da direção das correntes de marés. Esta arte de pesca artesanal é utilizada no nordeste e no norte do país, onde as marés apresentam variações acima de 2 metros.

A pesca de curral foi registrada pela primeira vez no Brasil em 1858 no estado do Ceará (Menezes, 1974). Mais de cem anos depois, alguns estudos focaram estas pescarias ao longo do tempo e de sua distribuição (Paiva *et al.*, 1965; Paiva *et al.*, 1968; Collyer *et al.*, 1972; Almeida, 1974; Tahim *et al.*, 1990; Maneschy, 1993; Fonteles-Filho *et al.*, 2001; Ribeiro 2004; Piorski *et al.*, 2009, entre outros).

Este estudo teve como objetivos: i) fazer o primeiro levantamento dos peixes de zonas rasas coletados em currais-de-pesca no litoral do Piauí, e; ii) estimar a captura anual por cada curral-de-pesca.

MATERIAL E MÉTODOS
Em todo o litoral do Piauí havia apenas três currais-de-pesca em funcionamento na zona de praia durante o período de estudo, todos localizados no município de Cajueiro da Praia. Existindo outros currais-de-pesca em regiões estuarinas que não foram abrangidos neste estudo.

Entre dezembro de 2008 a novembro de 2009, estes três currais marinhos foram acompanhados durante despescas diurnas e noturnas. As amostragens ocorreram em seis dias por mês. Um total de 83 dias de despescas efetivas foi acompanhado.

Esta área está sob a influência de marés semi-diurnas de até 3,3 metros de amplitude. A temperatura média anual é de 27,8 ^{o}C e a precipitação anual é de 1069 mm.

Os currais utilizados no estado do Piauí são do tipo atravessado, composto por uma espia, duas salas, duas salinhas e um chiqueiro, assim como descrito em Piorski *et al.* (2009). Os currais são despescados duas vezes por dia, durante a maré baixa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO
Um total de 116 espécies pertencentes a 41 famílias foram capturadas. A família com maior número de representantes foi Scianidae, com 17 representantes e a segunda família mais diversa foi Engraulidae com 12 representantes (Tab. 1).

As espécies mais representativas em peso foram, em ordem de grandeza: *Chaetodipterus faber* (parum), *Opisthonema oglinum* (sardinha), *Trichiurus lepturus* (espada), *Selene vomer* (galo), *Megalops atlanticus* (camurupim, tarpon), *Dasyatis guttata* (raia-da-pedra), *Lobotes surinamensis* (chancarona), *Cynoscion microlepidotus* (pescada-branca) e *Chloroscombrus chrysurus* (pelombeta). Para estimar a captura total extrapolamos os dados e chegamos a 2.440 Kg capturados por ano por curral-de-pesca no litoral do Piauí

Tab. 1. Lista de espécies, número de indivíduos capturados (N) e seu respectivo peso (P), em 83 dias de monitoramento da pesca de currais, do estado do Piauí, entre 2008 e 2009.

Taxa	**N**	**P (g)**
Chondrychthyes		
Carcharhinidae		
Carcharhinus porosus	1	2350
Dasyatidae		
Dasyatis americana	1	10200
Dasyatis guttata	19	26200
Dasyatis marianae	8	3286
Gymnuridae		
Gymnura micrura	1	372
Myliobatidae		
Aetobatus narinari	1	740
Rhinoptera bonasus	2	945
Rhinobatidae		
Rhinobatos percellens	1	630
Osteichthyes		
Acanthuridae		
Acanthurus chirurgus	1	230
Achiridae		
Achirus lineatus	1	21
Ariidae		
Arius proops	4	2640
Bagre bagre	1	200
Cathorops spixii	29	4164
Genidens genidens	1	260
Atherinopsidae		
Atherinella brasiliensis	3	7
Batrachoididae		
Batrachoides surinamensis	2	1270
Lobotidae		
Lobotes surinamensis	5	20840
Belonidae		
Strongylura mariana	1	580
Carangidae		
Carangoides crysos	1	33
Caranx latus	15	606
Chloroscombrus chrysurus	505	14407
Hemicaranx amblyrhynchus	3	158
Peprilus paru	50	6390
Oligoplites palometa	88	4235
Oligoplites saurus	3	555
Selene setapinnis	23	926
Selene vomer	603	33902
Trachinotus carolinus	2	1243
Trachinotus falcatus	51	5698
Centropomidae		
Centropomus ensiferus	1	180
Centropomus parallelus	3	1480
Centropomus undecimalis	8	6990
Clupeidae		
Chirocentrodon bleekerianus	2934	8833
Harengula clupeola	1	3
Lile piquitinga	27	102
Odontognathus mucronatus	4	30
Opisthonema oglinum	7820	50506
Sardinella brasiliensis	25	60
Sardinella sp.	1	11
Dactylopteridae		
Dactylopterus volitans	4	400
Echeneididae		
Echeneis naucrates	24	1045
Engraulidae		
Anchoa cayorum	3	14
Anchoa filifera	303	774
Anchoa januaria	18	47
Anchoa spinifer	330	1934
Anchoa tricolor	2	9
Anchovia clupeoides	99	815
Anchovia surinamensis	1	5
Anchoviella brevirostris	7	26
Anchoviella lepidentostole	942	8029
Cetengraulis edentulus	1254	7212
Engraulis eurystole	189	429
Lycengraulis grossidens	630	7346
Ephippiodae		
Chaetodipterus faber	437	102729
Gerreidae		
Diapterus auratus	1	1
Diapterus olisthostomus	1	31
Diapterus rhombeus	128	8953
Eucinostomus argenteus	23	30
Eucinostomus brasiliensis	5	4
Eucinostomus gula	5	18
Eucinostomus havana	2	3
Eucinostomus melanopterus	5	4
Eugeres brasilianus	2	401
Gobiidae		
Ctenogobius boleosoma	1	7
Grammistidae		
Rypticus randalli	5	71
Haemulidae		
Anisostremus moricandi	1	90
Anisostremus virginicus	31	1032
Conodon nobilis	1	240
Haemulon aurolineatum	1	6
Haemulon steindachneri	1	14
Genyatremus luteus	79	7622
Orthopristis ruber	1	9
Pomadasys curviaeformes	164	659
Hemiramphidae		
Hemiramphus brasiliensis	1	19
Lutjanidae		
Lutjanus analis	2	70
Lutjanus apodus	4	520
Megalopidae		
Megalops atlanticus	3	31600
Mugilidae		
Mugil curema	4	1960
Mugil liza	2	1150
Ogcocephalidae		
Ogcocephalus vespertilio	4	100
Ostraciidae		
Lactophrys trigonus	1	80
Paralichthyidae		
Paralichthys brasilienses	2	2180
Polynemidae		
Polydactylus oligodon	2	132
Polydactylus virginicus	8	1200
Pomacentridae		
Abudefduf saxatilis	4	170

Pristigasteridae		
Pellona harroweri	129	1933
Scianidae		
Bairdiella ronchus	7	157
Cynoscion acoupa	15	11080
Cynoscion leiarchus	2	410
Cynoscion microlepidotus	21	16110
Cynoscion sp	24	55
Isopisthus parvipinnis	4	67
Larimus breviceps	19	1610
Macrodon ancylodon	2	315
Menticirrhus americanos	3	150
Menticirrhus littoralis	2	16
Micropogonias furnieri	2	346
Ophioscion punctatissimus	3	5
Pareques acuminatus	1	10
Stellifer brasilienses	4	19
Stellifer rastrifer	12	14
Stellifer stellifer	2	7
Steliffer sp.	5	18
Scombridae		
Scomberomorus brasiliensis	17	475
Scomberomorus cavalla	1	18
Sparidae		
Archosargus probatocephalus	2	100
Archosargus rhomboidalis	2	410
Stromateidae		
Peprilus paru	50	6390
Ostraciidae		
Acanthostracion polygonius	2	453
Lactophrys trigonus	3	135
Diodontidae		
Cyclichthys spinosus	14	3175
Tetraodontidae		
Colomesus psittacus	34	12594
Lagocephalus laevigatus	4	1170
Sphoeroides greeleyi	2	250
Sphoeroides testudineus	59	4853
Sphoeroides tyleri	5	25
Trichiuridae		
Trichiurus lepturus	807	48316
Triglidae		
Prionotus punctatus	3	26

Sobre o número total de espécies de peixes capturados por currais-de-pesca, este estudo mostra que os currais do Piauí apresentaram a maior riqueza quando comparados com os estudos. Trabalhos mais antigos (Paiva *et al.*, 1965; Paiva *et al.*, 1968; Collyer *et al.*, 1972) não disponibilizavam a lista de espécies, apenas listavam as 8 espécies mais abundantes. Jacinto (1982) reporta 78 espécies para currais do Ceará entre os anos de 1978 a 1981, e Piorski *et al.* (2009) apresentou 42 espécies capturadas por currais no Maranhão, dados de 2004.

Dados de 1962 a 1970 listam como as espécies mais abundantes: *Megalops atlanticus*, *Trichiurus lepturus*, *Caranx* sp., *Chloroscombrus chrysurus*, *Opisthonema oglinum* e *Scomberomorus maculatus* (Paiva *et al.*, 1965, 1968; Collyer *et al.*, 1972).

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao ICMBio (Phb) pela colaboração. As Dras. Alitiene L. M. Pereira, Cristina Arzabe e a Daniele de Azevedo pelo incentivo. Agradecemos ainda aos pescadores: Sr Adécio, Antônio, Charles e Pedro, e aos ajudantes: Davi e Davilson Soares, Obelix, Gabriel, Natelson, Fernando e Wagner.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, H.T. 1974. Sobre a produção pesqueira de alguns currais-de-pesca do Ceará - dados de 1971-1973. ***Bol. Estação de Biologia Marinha da UFC*** 26: 1-9.

COLLYER, E.C.; AGUIAR, D.A. 1972. Sobre a produção pesqueira de alguns currais-de-pesca do Ceará: 1968 a 1970. ***Bol. Estação de Biologia Marinha da UFC*** 24: 1-9.

FONTELES-FILHO, A.A.; ESPÍNOLA, M.F. 2001. Produção de pescado e relações interespecíficas na biocenose capturada por currais-de-pesca, CE. ***Boletim Técnico Científico do CEPENOR*** 1(1): 111-124.

JACINTO, F.G. 1982. Análise da produção pesqueira de algumas espécies de peixes, capturadas por currais-de-pesca da praia de Almofala e Acaraú, Ceará, durante o período de 1978 a 1981. Monografia, Engenharia de Pesca, UFC, 67f.

MANESCHY, M.C. 1993. Pescadores curralistas no litoral do Pará: evolução e continuidade de uma pesca tradicional. ***Revista da Sociedade Brasileira de História da Ciência*** 10: 53-74.

MENEZES, R.S. 1974. Notas sobre história da pesca no Ceará. ***Revista do Instituto do Ceará*** 20: 127-130.

PAIVA, M.P.; FONTELES-FILHO, A.A. 1968. Sobre a produção pesqueira de alguns currais-de-pesca do Ceará - dados de 1965-1967. ***Bol. Estação de Biologia Marinha da UFC*** 16: 1-5.

PAIVA, M.P.; NOMURA, H. 1965. Sobre a produção pesqueira de alguns currais-de-pesca do Ceará: Dados de 1962 a 1964. ***Arquivos de Ciências do Mar*** 5: 175-214.

PIORSKI, N.M.; SERPA, S.S.; NUNES, J.L.S. 2009. Análise comparativa da pesca de curral na Ilha de São Luís, MA, Brasil. ***Arquivos de Ciências do Mar*** 42: 65-71.

RIBEIRO, C.A. 2004. Caracterização da pesca artesanal em um curral-de-pesca em Flecheiras, Trairi, CE. Tese, UFC, 42f.

TAHIM, E. F.; CARVALHO, R.C.A. 1990. Análise sócio-econômica da pesca de curral em Bituptá, município de Barroquinha, CE. Tese, UFC, 62f.

CAPTURA INCIDENTAL DE TARTARUGAS-MARINHAS EM CURRAIS-DE-PESCA NO LITORAL DO PIAUÍ, BRASIL

Silva, T. F. A.[1,2]; Mai, A. C. G.[3]; França, F. das C. D.[1]; Legat, J. F. A.[1]

[1]Embrapa Meio-Norte. Núcleo de Pesquisa em Pesca e Aqüicultura. Br 343, km 35, Caixa Postal 341. Parnaíba, PI, CEP 64200-970.
[2]Universidade Federal do Piauí. Departamento de Ciências do Mar. Laboratório de Recursos Aquáticos do Delta. Av. São Sebastião. Parnaíba, PI, CEP 64200-970.
[3]Universidade Federal do Rio Grande. Departamento de Oceanografia. Laboratório de Ictiologia. Av Itália km 8, CP 474, Rio Grande, RS, CEP 96201-900.

RESUMO

Os currais-de-pesca são armadilhas fixas utilizadas por pescadores artesanais em locais com grande variação da maré. Este trabalho monitorou a captura incidental de tartarugas-marinhas em três currais no litoral do Piauí. As amostragens foram realizadas durante o dia e a noite no período de dezembro de 2008 a novembro de 2009. Em 83 dias efetivos de monitoramento, registramos a captura de 8 exemplares de *Chelonia mydas*. Extrapolando estes dados para estimar a captura total de tartarugas por esta espécie chegamos a um total de 35 tartarugas capturadas por ano por curral de pesca, o que nos levaria a 105 tartarugas capturadas no litoral do Piauí neste ano. Dados bióticos e abióticos estão apresentados no decorrer do trabalho.

Palavras chave: pesca artesanal, zonas rasas, *Chelonia mydas*.

INTRODUÇÃO

Os currais-de-pesca são armadilhas fixas, feitas geralmente com varas enfiadas no solo, construídos em função da direção das correntes de marés. Esta arte de pesca artesanal é utilizada no nordeste e no norte do país, onde as marés apresentam variações acima de 2 metros. Esta atividade está em forte declínio, sendo registrada uma redução no número de currais ano a ano (PAIVA *et al.*, 1965; ALMEIDA, 1974; FONTELES-FILHO *et al.*, 2001).

Os currais utilizados no estado do Piauí são do tipo atravessado, composto por uma espia, duas salas, duas salinhas e um chiqueiro, assim como descrito em Piorski *et al*. (2009). A espia é a maior barreira, disposta perpendicularmente em relação às correntes de maré, de modo a interceptar os peixes e de lhes dirigir para os compartimentos de aprisionamento (MANESCHY, 1993; PIORSKI *et al.,* 2009). Os currais são despescados duas vezes por dia, durante a maré baixa. São necessários dois pescadores para a despesca, porém em currais muito pequenos apenas um pescador consegue realizar a tarefa.

Como não oferecem nenhuma atração artificial, a composição das espécies capturadas no curral é influenciada por sua localização, disposição de seus compartimentos e estruturas com relação às correntes de marés, como conseqüência, além dos peixes há a incidência de animais que não são alvos de consumo ou comercialização, como as tartarugas-marinhas (TAVARES *et al*., 2005).

Atualmente as maiores ameaças à sobrevivência das tartarugas-marinhas são: destruições de habitats, poluição, pesca incidental, coleta de ovos, matança de fêmeas e uma doença epizoótica denominada fibropapilomatose cutânea (HERBST, 1994).

A tartaruga-verde *Chelonia mydas* se encontra na lista brasileira de espécies ameaçadas de extinção (IN 03 do MMA de 27 de maio de 2003) e na categoria "em perigo de extinção" na lista vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2004). Dois fatores são preocupantes nesta espécie, o primeiro é seus hábitos costeiros, que a leva a inúmeras capturas incidentais (MÁRQUEZ, 1990) e o outro é que esta espécie é a que mais sofre a incidência da doença Fibropapilomatose, doença caracterizada por causar múltiplos tumores na epiderme (HERBST *et al*., 1995). Esses tumores são freqüentemente encontrados ao redor do pescoço, olhos, boca, nadadeira e/ou cavidade oral, regiões inguinal e axiliar (LU *et al*., 1999).

Com isso, este estudo teve como objetivo monitorar a captura incidental de tartarugas-marinhas pelos currais-de-pesca atuantes no litoral do Piauí e a coleta de dados referentes à sua biologia.

MATERIAL E MÉTODOS

Entre dezembro de 2008 a novembro de 2009, três currais-de-pesca marinhos foram monitorados durante despescas diurnas e noturnas. Um total de 83 dias de despescas efetivas foi acompanhado.

Durante o período do estudo estes três currais eram os únicos atuantes em todo o litoral do Piauí, e se localizavam no município de Cajueiro da Praia. Existindo outros currais-de-pesca em regiões estuarinas que não puderam ser abrangidos neste estudo.

Em cada despesca monitorada, duas pessoas iam juntamente com os pescadores para coletar os dados. No momento em que havia a captura de alguma tartaruga, eram registrados os seguintes dados: identificação da espécie, medida da largura curvilínea da carapaça (LCC), medida do comprimento curvilíneo da carapaça (CCC) (desde o início da placa pré-central até o fim da placa pós-central), peso, sexo e estado aparente de saúde. Em seguida, as tartarugas eram liberadas no mar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de estudo, um total de 8 tartarugas-marinhas da espécie *Chelonia mydas* foram capturadas em 83 dias de despecas acompanhados. Para estimar a captura total de tartarugas extrapolamos estes dados e chegamos a um total de 35 tartarugas capturadas por ano por curral de pesca e a 105 tartarugas capturadas no litoral do Piauí neste ano por esta arte de pesca.

Esses números são semelhantes aos observados em outros estudos em 15 currais-de-pesca durante o ano de 1962 registraram 400 tartarugas-verdes, em 1963 (18 currais) capturaram 376, e em 1974 (13 currais) capturaram 187, dados de Acaraú, Ceará (PAIVA *et al.*, 1965). O que mais mudou neste período é que na época os dados em peso das tartarugas capturadas eram do animal sem o casco, a cabeça e as vísceras, já que os pescadores a limpavam no momento da pesca para a consequente comercialização.

Grande parte das capturas ocorreram no período de lua cheia quando comparado a lua nova, já que não realizamos amostragens nas luas crescentes e minguantes. Não foi observado um padrão nos horários em que suas capturas acidentais ocorreram tanto de dia como de noite. Foram capturadas incidentalmente 6 fêmeas, 1 macho e um juvenil, com comprimento curvilíneo de carapaça (CCC) variando entre 25 a 103 cm (Tab. 1). O peso dos indivíduos variou de 5,650 a 60 kg.

Em estudo semelhante realizado por Nagaoka (2005) na região de Cananéia, a *C. mydas* também foi a espécie de tartaruga mais encontrada tanto nos currais de pesca, com o CCC variando de 31 a 46 cm e peso entre 3 e 12 kg, sendo todos considerados juvenis.

Tabela 1: Características dos espécimes de *Chelonia mydas* capturados em currais-de-pesca, município de Cajueiro da Praia, Piauí. Onde FP é Fibropapilomatose.

Data	Lua	Hora	CCC (cm)	LCC (cm)	Peso (kg)	Sexo	Enfermidades
14/12/08	Cheia	22:30	43,5	40,5	11,3	Fêmea	saudável
22/02/09	Nova	07:40	25	20,5	5,65	Jovem	mordida de tubarão
07/03/09	Cheia	06:40	90	-	55	Fêmea	FP
07/03/09	Cheia	19:40	103	62	60	Macho	saudável
24/03/09	Nova	08:45	45	-	8,1	Fêmea	saudável
07/05/09	Cheia	20:30	51	42	23	Fêmea	saudável
06/06/09	Cheia	20:00	47	-	11,2	Fêmea	saudável
04/09/09	Cheia	10:15	43	39,5	10,5	Fêmea	ausência de uma nadadeira

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente ao Instituto Chico Mendes (Parnaíba) pela colaboração. Agradecemos também a Dra. Alitiene Lemos Moura Pereira, a Dra. Cristina Arzabe e a Dra. Daniele de Azevedo pelo incentivo. Agradecemos ainda aos pescadores com os quais trabalhamos: Sr Adécio, Antônio, Charles e Pedro, e a ajudantes esporádicos: Davi Soares, Davilson Soares, Obelix, Gabriel Neves, Natelson Walber e Fernando Luiz.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, H. T. 1974. Sobre a produção pesqueira de alguns currais-de-pesca do Ceará - dados de 1971-1973. ***Boletim da Estação de Biologia Marinha da Universidade do Ceará***, Fortaleza, n. 26, p. 1-9.

FONTELES-FILHO, A. A.; ESPÍNOLA, M. F. A. 2001. Produção de pescado e relações interespecíficas na biocenose capturada por currais-de-pesca, no estado do Ceará. ***Boletim Técnico Científico do CEPNOR***, Belém, v. 1, n. 1, p. 117-130.

HERBST, L. H. 1994. Fibropapillomatosis of marine turtles. ***Annu. Rev. Fish Dis***., 4, 389-425.

HERBST, L. H.; KLEIN, P. A. 1995. Green turtle fibropapillomatosis: Challenges to assessing the role of environmental cofactors. ***Environ. Health Perspect.***, 103, p. 27-30.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (IUCN). 2004. Red list of threatened animals. Disponível em: www.redlist.org. Acessado em 12/01/2010.

LU, Y.; AGUIRRE, A. A.; WORK, T. M.; BALAZS, G. H.; NERURKAR, V. R.; YANAGIHARA, R. 1999. Identification of a small, naked virus in tumor-like aggregates in cell lines derived from a green turtle, *Chelonia mydas*, with fibropapillomas.

MANESCHY, M. C. 1993. Pescadores curralistas no litoral do estado do Pará: evolução e continuidade de uma pesca tradicional. ***Revista da Sociedade Brasileira de História da Ciência***, n. 10, p. 53-74.

MÁRQUEZ, R. M. 1990. Sea turtles of the world. An annotated and illustrated catalogue of sea turtle species known to date. ***FAO Fisheries Synopsis***, Roma, 81 p.

NAGAOKA, S. M.; BONDIOLI, A. C.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A. 2005. Captura incidental de tartarugas marinhas em cercos-fixos, arte de pesca artesanal, no complexo estuarino-lagunar de Iguape/Cananéia, litoral sul de São Paulo. ***II Jornada de Conservação e Pesquisa de Tartarugas Marinhas no Atlântico Sul Ocidental***, Rio Grande. p. 84-87.

PAIVA, M. P.; NOMURA, H. 1965. Sobre a produção pesqueira de alguns currais-de-pesca do Ceará – Dados de 1962 a 1964. ***Boletim da Estação de Biologia Marinha da Universidade do Ceará***, Fortaleza, v. 5, n. 2, p.175-214.

PIORSKI, N. M.; SERPA, S. S.; NUNES, J. L. S. 2009. Análise comparativa da pesca de curral na Ilha de São Luís, Estado do Maranhão, Brasil. ***Arquivos de Ciências do Mar***, Fortaleza, v. 42, p. 65-71.

TAVARES, M. C. S.; JÚNIOR, I. F.; SOUZA, R. A. L.; BRITO, C. S. F. 2005. A Pesca de Curral no Estado do Pará. ***Boletim Técnico Científico do Cepnor***, Belém, v.5, n.1, p.115-139.

GEOQUÍMICA DE METAIS NO ESTUÁRIO EXTERNO DO RIO PARAÍBA DO SUL SOB A PLATAFORMA CONTINENTAL DA BACIA DE CAMPOS /RJ

Araújo, F. J. G.[1]; Rangel, T. P.[2]; Araújo, B. F.[1]; Almeida M. G.[1]; Rezende, C. E.[1]

[1]Universidade Estadual do Norte Fluminense, Centro de Biociências e Biotecnologia, Laboratório de Ciências Ambientais, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil, 28013-600; felipe_uenf@yahoo.com.br crezende@uenf.com
[2]Universidade Federal Fluminense, Instituto de Química, Departamento de Geoquímica, 5º andar, Campus do Valonguinho, Centro, Niterói –RJ, 24029-000.

RESUMO
As regiões costeiras têm recebido elevada carga de material proveniente dos sistemas continentais através dos rios e vários estudos apontam que uma parcela apreciável desta carga fica retida na Plataforma Continental (~90 a 95%). No entanto, a maior parte da literatura internacional está direcionada para os grandes rios, ficando os rios de médio e pequeno porte negligenciados. O rio Paraíba do Sul pode ser considerado um sistema de vital importância para região sudeste e está enquadrado como um rio de médio porte que passa por uma região altamente industrializada na sua porção central e eminentemente agrícola na sua porção inferior. Visando a reconstrução do cenário ambiental desta região, analisamos as concentrações dos metais na região marinha adjacente ao rio Paraíba do Sul onde encontrados as maiores concentrações mais próximas a costa (Cr 74 $\mu g.g^{-1}$, Pb 21 $\mu g.g^{-1}$, Zn 74 $\mu g.g^{-1}$, Sr 506 $\mu g.g^{-1}$, Ti 6606 $\mu g.g^{-1}$, Fe 6%) enquanto nas estações mais distantes ocorreram as menores concentrações (Cr 17 $\mu g.g^{-1}$, Pb nd, Zn 16 $\mu g.g^{-1}$, Sr 160 $\mu g.g^{-1}$, Ti 2468 $\mu g.g^{-1}$, Fe 1,4%).

Palavras chave: Perfis sedimentares, granulometria, ambiente marinho

INTRODUÇÃO
Os rios representam a principal via de transporte de materiais dissolvidos e particulados dos continentes para os oceanos (Laws, 1993), dentre eles, os metais são importantes elementos químicos presentes naturalmente nos ecossistemas aquáticos continentais e oceânicos. No entanto, devido as intensas atividades humanas, os níveis de base de vários elementos aumentaram suas concentrações e diversificaram suas formas químicas e em alguns casos, mesmo os metais essenciais, passaram a ser considerados como contaminantes em algumas regiões marinhas (Wang & Slack, 2000). A poluição por metais difere da poluição orgânica, pois os metais não estão sujeitos a nenhum processo de biodegradação (Laws, 1993).

A granulometria é um importante fator que controla a abundância de metais nos ambientes aquáticos, em geral há uma correlação negativa entre o tamanho das partículas e a concentração de metais (Zhang *et al.,* 2007).

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a concentração de metais (Cr, Pb, Zn, Sr, Fe e Ti) em quatro perfis sedimentares do estuário externo sob a Plataforma Continental Interna da Bacia de Campos – RJ, relacionando esses valores com a granulometria assim como observar a influência do rio Paraíba do Sul (RPS) na distribuição desses elementos.

MATERIAL E MÉTODOS
Área de estudo
A zona estuarina da Bacia do rio Paraíba do Sul encontra-se na região costeira definida como "Costa da Bacia de Campos". No Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, tal região está no macro compartimento onde se localiza o Litoral Norte Fluminense, e a Bacia de Campos se estende do rio Itabapoana a Cabo Frio, no Estado do Rio de Janeiro. Sua principal característica é a planície costeira de feição deltaica, do RPS, associada a um novo alargamento da plataforma continental interna. (UFRJ, 2002).

Amostragem e Preparação dos Sedimentos
A amostragem foi realizada em quatro pontos no estuário externo sob a Plataforma Continental da bacia de Campos. O primeiro ponto de coleta está localizado mais próximo ao

delta do RPS e os próximos pontos 2, 3 e 4, estão distribuídos ao longo de um gradiente com uma distância de aproximadamente 5 km entre eles, se afastando da costa. Os sedimentos foram coletados por um mergulhador utilizando equipamento SCUBA através de testemunhadores de acrílico, até a profundidade de 20 m e posteriormente, mantidos sob refrigeração. No laboratório as amostras foram conservadas em freezer até iniciar o processo secção de 2cm em 2cm até 20cm. As amostras, após descongelamento, foram separadas por peneiramento na fração <2mm e secas por liofilização.

Determinação Granulométrica

O sedimento foi peneirado por via úmida, sendo separado a fração <2mm e levado ao analisador de partícula (Shimadzu SALD-3101), onde foi realizada a determinação da distribuição granulométrica nas frações areia (grossa, média e fina), silte e argila. Com os resultados obtidos foram calculadas as porcentagens correspondentes a cada fração granulométrica. Neste trabalho estaremos apresentando apenas os valores obtidos para fração silte mais argila (<63 µm).

Análise de Metais Totais

A determinação dos metais foi realizada no sedimento (<2,0mm) homogeneizado em moinho de bolas. Cerca de 0,5g de sedimento seco foi colocado em bomba de teflon em forno microondas com tubo fechado (CEM modelo X-PRESS) e adicionados 9mL de HNO_3, 4mL de HF e 2 mL de HCl as quais serão aquecidas a 180ºC com tempo de rampa de 10 minutos e depois mantidos por 20 minutos nessa temperatura. Após essa etapa, foram adicionados 25 mL de solução de ácido bórico 4% (m/v) com o objetivo de complexação do possível resíduo de HF. Em seguida, o extrato final também foi aquecido a 180ºC com tempo de rampa de 10 minutos e depois mantido por 20 minutos nessa temperatura. Após resfriamento, os extratos foram filtrados e analisados por ICP-OES sendo o coeficiente de variação analítico ≤15%.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os maiores valores da fração silte+argila ocorreram nas estações A e B, devido a maior proximidade com o RPS. Este posicionamento frontal ao sitema fluvial proporciona um maior acúmulo de sedimentos finos. Em contrapartida, o menor valor foi observado na estação D, que está mais afastada da costa (Fig.1).

As concentrações médias apresentadas para os metais (Tab. 1) são referentes aos valores das secções do perfil de 0 a 20 cm, sendo que cada estação amostral apresenta uma particularidade na concentração de metais de acordo com a profundidade. A estação A, apresentou as menores concentrações dos metais nas primeiras camadas do sedimento aumentando com a profundidade, enquanto na estação D as maiores concentrações ocorreram na parte superior do testemunho. Já as estações B e C não apesentaram uma grande variação na concentração desses elementos ao longo das profundidades do perfil não apresentando uma tendência com a profundidade.

Tabela 1. Concentração de metais nas estações de coleta.Fe(%) e os demais metais em µg.g^{-1}.

Estações		Cr	Pb	Zn	Sr	Fe	Ti
A	Média	74	21	74	329	6	6606
	Intervalo	**41-116**	**14-31**	**42-94**	**59-668**	**2,8-6,7**	**5714-9491**
B	Média	68	17	67	506	4,6	5288
	Intervalo	**49-94**	**45200**	**53-78**	**193-740**	**4,2-5,3**	**4870-6112**
C	Média	60	18	60	268	4,3	4867
	Intervalo	**16-80**	**0-27**	**18-87**	**47-781**	**1,3-5,6**	**3012-5742**
D	Média	17	<0,3	16	160	1,4	2468
	Intervalo	**1,2-28**	**<0,3**	**12,4-21,2**	**116-216**	**0,9-2,0**	**1588-3001**

O comportamento dos metais está diretamente relacionado com o tamanho das partículas, como podemos observar nos valores apresentados na Tabela 1 e Figura 1, onde vemos os maiores valores ocorrendo onde a fração silte+argila. Esse fato pode ser explicado devido partículas mais finas possuírem uma maior área superficial, possibilitando maior adsorção e atração iônica desses elementos no sedimento. Barcellos *et al.,* (1988) estudando a geoquímica de metais em regiões costeiras mostraram que estes elementos são transportados

adsorvidos à fase sólida. Estas partículas finas transportadas são depositadas próximas a costa, devido aos processos hidrodinâmicos e hidroquímicos, proporcionando uma acumulação de metais nos sedimentos. Com o distanciamento da costa há uma diluição e uma diminuição da influência fluvial, como encontrado neste estudo { A (Cr 74 $\mu g.g^{-1}$; Pb 21$\mu g.g^{-1}$, Zn 74 $\mu g.g^{-1}$; Sr 329 $\mu g.g^{-1}$; Fe 6%; Ti 6606), D (Cr 17 $\mu g.g^{-1}$; Pb <0,3 $\mu g.g^{-1}$, Zn 16 $\mu g.g^{-1}$; Sr 160 $\mu g.g^{-1}$, Fe 1,4%; Ti 2468); Tab.1}.

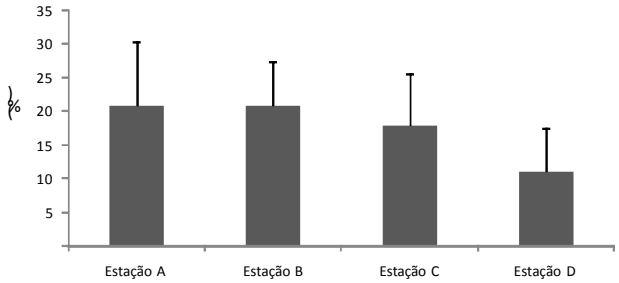


Figura 1 Granulometria das frações silte+argila das estações amostradas.

CONCLUSÃO

O aporte de metais para região costeira adjacente ao rio Paraíba do Sul através do material particulado em suspensão está ficando retido nas regiões mais próximas a costa e os nossos resultados também mostram que o aporte atual é mais enriquecido do que os sedimentos depositados anteriormente. Como etapa seguinte do nosso estudo, estamos realizando a taxa de sedimentação para as 4 regiões de forma que possamos calcular o aporte para cada elemento analisado ao longo do tempo e associar as mudanças da bacia do RPS.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Laboratório de Ciências Ambientais do Centro de Biociências e Biotecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense pela disponibilidade da infra-estrutura. Este trabalho faz parte do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia sobre a Transferência de Material na Interface Continente – Oceano (CNPq Proc. 573.601/2008-9) e CER recebe apoio financeiro da FAPERJ (E- 26/102.697/2008; E- 26/112.037-2008); CNPq (Proc. 573.601/2008-9).

REFERÊNCIAS

BARCELLOS, C.; FERNANDES, H.M. & AZEVEDO, H.L.P.., 1998. The Role of the Arroio Pavuna River of Heavy Metals to Jacarepagua Lagoon, Brazil. *Science of the Environment*, 75: 211 - 223

LAWS, EDWARD A. 1993. Aquatic pollution – An introductory text. Second Edition. A wiley intercience series of texts and monographs. Intercience Publication. J.W. Jons, Inc. 639 p.

LUOPING ZHANG., XIN YE., HUAN FENG., TONG OUYANG., XINGTIAN YU., RONGYUAN LIANG., CHENGTIE GAO., WEIQI CHEN., 2007. Heavy Metal contamination in western Xiamen Bay sediments and its Vicinity, China. *Marine pollution Bulletin* 54 974-982.

UFRJ (2002). *A Bacia do Rio Paraíba do Sul.* Disponível em: http://www.hidro.ufrj.br.

WANG, JAMES J. & SLACK, BRAIN. 2000. The evolution of a regional container port system the Pearl River Delta. Journal of Transport Geography, vol. 8, pp. 263-275.

MODELAGEM DE DERRAMAMENTO DE ÓLEO NA COSTA LESTE BRASILEIRA: OS EFEITOS DAS CORRENTES DE MARÉ SOBRE O DESTINO DO ÓLEO

Lemos, A. T.[1]; Ghisolfi, R. D.[2]; Soares, I. D.[3]

angelolemos@gmail.com[1], rdrghisolfi@dern.ufes.br[2]
Av. Fernando Ferrari 514 - Goiabeiras, 29075-910 Vitória-ES. Fone: +55 27 4009 7787
Laboratório de Pesquisa e Simulação da Dinâmica dos Oceanos - LabPosseidon
Universidade Federal do Espírito Santo - UFES.
isoares@atlantis.org.br[3]
Av. Itália Km 8 Bairro Carreiros – Rio Grande, RS – Fone (53) 32336500
Laboratório de Experimentação Numérica em Oceanografia – LENOC
Universidade Federal do Rio Grande - FURG

RESUMO

O principal objetivo do presente trabalho é realizar uma abordagem técnica direcionada aos modelos de derramamento de óleo sob os aspectos da influência de processos supra-inerciais no destino do óleo no mar. Escolheu-se o modelo OSCAR para a realização de 80 simulações probabilísticas de derramamento de petróleo tipo intermediário durante 30 dias nos períodos de verão e inverno. Os derramamentos foram simulados em 3 blocos licenciados pela ANP, respectivamente nas Bacias de Cumuruxatiba, Jequitinhonha e Espírito Santo. Os resultados mostraram que a maré influencia fortemente no destino do óleo na região, devendo estar presente em toda base hidrodinâmica utilizada para simulações de derramamentos de óleo. Por fim, verificou-se que o período mais crítico de derramamentos no mar foi no verão, devido principalmente aos processos hidrodinâmicos, como a intensificação da Corrente do Brasil seguindo para o sul e aos processos meteorológicos, como a entrada de fortes sistemas de frente com ventos de S-SO, espalhando o óleo na região.

Palavras chave: Marés, OSCAR, Modelagem, Óleo.

INTRODUÇÃO

A plataforma continental leste brasileira abriga um dos maiores e mais ricos recifes de corais do Brasil: Os recifes de corais de Abrolhos. De acordo com Leão (1999), os recifes de Abrolhos são significativamente diferentes dos recifes descritos na maioria da literatura especializada. As principais diferenças são relacionadas à morfologia das estruturas dos recifes, ao tipo de sedimento de fundo e aos próprios organismos de corais da região. Os recifes de Abrolhos estão localizados em uma região de topografia complexa, aonde encontram-se o próprio Banco de Abrolhos, o Banco Royal-Charlotte, a Cadeia Vitória-Trindade e vários montes submarinos. De acordo com Campos (1995) a hidrodinâmica local é fortemente influenciada por essa topografia complexa, induzindo a formação de meandros e vórtices, feições características associadas à Corrente do Brasil (CB) que flui ao largo da quebra de plataforma nessa área. A região da plataforma leste brasileira também é caracterizada pela crescente indústria da exploração de petróleo, principalmente devido ao óleo leve encontrado na região em comparação aos óleos encontrados nas Bacias de Campos e Santos. Obrigatoriamente, todas as empresas de exploração de petróleo devem conduzir estudos ambientais os quais devem incluir simulações numéricas de derramamento de óleo. Um dos principais modelos usados atualmente, e que foi implantado no presente estudo é o OSCAR (*Oil Spill Contingency And Response*). Os estudos com o modelo focaram na determinação dos efeitos das correntes de maré no destino do óleo na região, caracterizando a importância do processo hidrodinâmico nos modelos de derramamento de óleo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados hidrodinâmicos utilizados pelo modelo OSCAR foram obtidos de simulações numéricas realizadas pelo LENOC-FURG (Laboratório de Experimentação Numérica em Oceanografia da Universidade Federal do Rio Grande) que utilizou o modelo POM (*Princeton Ocean Model*). O modelo utilizou dados de temperatura e salinidade do modelo global OCCAM (*Ocean Circulation and Climate Advanced Modeling Project*) em uma resolução de ¼ de grau e

36 níveis verticais, gravando os resultados em intervalos de 2 horas. Os dados de vento sinótico utilizados tanto pelo modelo POM quanto pelo OSCAR possuíam uma resolução espacial de 1/10 de grau e intervalo temporal de 6 horas e foram obtidos pelo modelo ETA, o qual utilizou dados de re-análise do NCEP. Os dados de maré foram obtidos do modelo global FES95.2 (LE PROVOST et al., 1998), considerando a amplitude e fase das componentes de maré M_2, S_2, N_2, O_1 e K_1 com resolução espacial de ½ de grau. O modelo POM simulou o campo hidrodinâmico durante 90 dias de verão e inverno em uma grade curvilinear de 200x300 pontos com resolução de 1 km próxima à costa e 16 km em mar profundo. Os resultados das simulações do modelo POM foram transformados em duas bases hidrodinâmicas a serem utilizadas pelo modelo OSCAR. A primeira base utilizada considera as forçantes vento, marés e a CB); já na segunda base foi excluída a forçante de maré. Esta exclusão da maré foi realizada com a aplicação de um filtro passa-baixa Lanczos-coseno com período de 40 horas, removendo os processos supra-inerciais. Para a inserção das duas bases hidrodinâmicas no modelo OSCAR os dados do modelo POM foram interpolados na horizontal em uma grade regular de 91x91 pontos e na vertical para 4 níveis z (5m, 20m, 80m e 300m). O modelo OSCAR utilizou as bases hidrodinâmicas e os dados de vento sinótico em 80 simulações probabilísticas de verão e inverno em derramamentos de óleo em três diferentes bacias: A Bacia de Cumuruxatiba, onde foram escolhidos os blocos BM-CUM-1 e o bloco BM-CUM-2, a Bacia do Jequitinhonha (bloco J-M-259) e a Bacia do Espírito Santo (bloco ES-M-418). Estes blocos já foram licenciados pela ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás e Biocombustíveis). Os resultados das simulações do modelo OSCAR foram analisados considerando-se a probabilidade de óleo superficial (%), o máximo de toneladas acumuladas e o mínimo tempo de chegada do óleo, utilizando as duas bases hidrodinâmicas. Para tal análise, utilizaram-se duas áreas de proteção ambiental demarcadas próximo da região das simulações de derramamento, o Parque Nacional Marinho de Abrolhos e a Área de Proteção Ambiental Ponta das Baleias. Os principais parâmetros ambientais e demais dados de entrada utilizados pelo modelo OSCAR são mostrados na Tabela 1.

Tabela 1: Dados ambientais e demais parâmetros de entrada no modelo OSCAR.

Propriedade	Valor
Fator do vento	3% (Fingas, 2001)
Temperatura do ar no verão	26°C (de acordo com CPTEC-INPE)
Temperatura do ar no inverno	22°C (de acordo com CPTEC-INPE)
Sedimento em suspensão	10 $mg.L^{-1}$ (Lessa et al., 2005)
Oxigênio dissolvido	10 $mg.L^{-1}$ (valor padrão)
Óleo usado (°API)	Belayim (°API 27.61391)
Vazão de óleo derramado	192 $m^3.dia^{-1}$
Duração do derramamento	30 dias (de acordo com a Resolução CONAMA 398/2008)

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados das simulações probabilísticas de 80 simulações de verão (superiores) e inverno (inferiores) com a forçante de maré (esquerda) e sem (direita) para o bloco BM-CUM-1 são mostrados na Figura 1.

O resultado mais evidente nas simulações realizadas em todos os blocos foi a dominância do transporte do óleo para o sul durante o verão e pequena variação durante o inverno, quando o óleo foi transportado tanto para o norte quanto para o sul. Essa diferença foi resultado das mudanças sazonais do *stress* do vento, de nordeste predominando no verão e com inversões ocorrendo durante o inverno, devido a maior frequência da passagem de frentes frias atmosféricas. Um sumário dos resultados de todas as simulações de verão nos 4 blocos são mostrados na Tabela 2. Nesta tabela os resultados comparativos das simulações com as duas bases hidrodinâmicas deixam evidente que as simulações que utilizaram a forçante de maré apresentaram os piores casos. Células da tabela em branco indicam que os resultados tanto com a utilização da base hidrodinâmica com a maré quanto com a base sem a maré apresentaram os mesmos resultados.

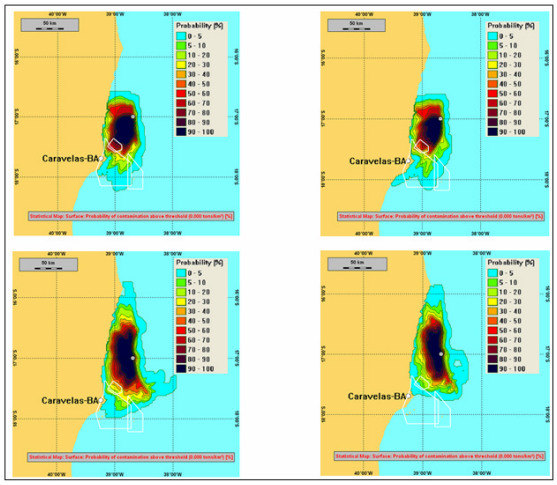


Fig. 1: Resultado de 80 simulações probabilísticas de derramamento de 192 m^3.dia^{-1} de óleo intermediário no bloco BM-CUM-1 durante 30 dias de verão e inverno (figuras superiores e inferiores, respectivamente) com a presença e ausência da forçante de maré (figuras da esquerda e direita, respectivamente). O polígono médio e o menor representam a zona de amortecimento 1 e 2 respectivamente, e o polígono maior representa a APA Ponta das Baleias.

Os resultados mostraram que a maioria dos piores casos foi evidenciada nas simulações com a presença de processos de alta freqüência, ou seja, com a presença da maré. As correntes de maré são fortes o suficiente na região para deslocarem as manchas de óleo a distâncias maiores, chegarem mais rápido em áreas de risco e acumularam mais toneladas de óleo.

Tabela 2: Resultados probabilísticos de verão de todos os blocos para 3 parâmetros de saída do modelo. As células com os piores cenários na ausência da maré foram pintadas de preto, e as células com os piores cenários com a presença da maré foram pintadas de azul. Células com ausência de dados não mostraram dominância de processos com a presença ou ausência da maré nos resultados probabilísticos do óleo.

Dados probabilísticos e blocos		Área, região e diferença entre presença e ausência (Δ) de processos de alta freqüência nas simulações de derramamento de óleo durante o verão					
		Área de Proteção Ambiental Ponta das Baleias		Zona de Amortecimento 1 (Banco de Abrolhos)		Zona de Amortecimento 2 (Banco de Abrolhos)	
		Leste (Δ)	Oeste (Δ)	Leste (Δ)	Oeste (Δ)	Leste (Δ)	Oeste (Δ)
Probabilidade máxima de ocorrência superficial (%)	BM-CUM-1	10.0	30.0	-	20.0	10.0	20.0
	BM-CUM-2	-	-	10.0	10.0	10.0	-
	J-M-259	5.0	-	5.0	5.0	5.0	5.0
	ES-M-418	-	-	-	-	-	-
Tonelagem máxima por unidade de 10km²	BM-CUM-1	-	-	0.2	2.0	-	-
	BM-CUM-2	2.0	2.5	5.0	5.0	0.5	0.3
	J-M-259	0.3	-	0.5	0.3	0.1	0.1
	ES-M-418	-	-	-	-	-	-
Tempo mínimo de chegada (dias)	BM-CUM-1	-	-	-	5.0	-	2.0
	BM-CUM-2	-	-	-	5.0	-	7.0
	J-M-259	25.0	-	14.0	14.0	25.0	25.0
	ES-M-418	-	-	-	-	-	-
		Pior caso com a presença de processos de alta freqüência.					
		Pior caso com a ausência de processos de alta freqüência.					

CONCLUSÃO

Os resultados das simulações permitiram concluir que o óleo derramado é fortemente influenciado pelos processos hidrodinâmicos e meteorológicos da região, sendo transportado principalmente para o sul devido à presença da CB. Entre os dois períodos sazonais utilizados nas simulações o que apresentou os piores casos foi no verão, principalmente devido ao fato da CB estar fluindo mais intensamente para o sul e existir a dominância do vento nordeste durante esse período, levando o óleo mais rapidamente para as áreas de proteção ambiental.

Já no período de inverno, devido ao enfraquecimento da CB e a entrada do sistema de frentes frias, o óleo fluiu tanto para o sul quanto para o norte, espalhando-se mais na região e, desta forma, atingiu de forma menos danosa as áreas de proteção. Os blocos que apresentaram os piores cenários foram justamente àqueles mais próximos às áreas de proteção, os blocos BM-CUM-1 e BM-CUM-2. As correntes de maré desempenharam um importante papel no destino do óleo na região, principalmente sobre o Banco de Abrolhos, onde a maré apresentou as maiores velocidades de transporte. Por fim, concluiu-se que os dados de maré foram bastante importantes nas simulações de derramamento de óleo, devendo de estar presentes em todas as bases hidrodinâmicas utilizadas em modelos de derramamento.

REFERÊNCIAS

CAMPOS, E.J.D. 1995. Estudos da circulação oceânica no atlântico tropical e região oeste do atlântico subtropical sul. Tese de Livre Docência. **Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico**, 114 pp.

LE PROVOST C., LYARD F., MOLINES J.M., GENCO M.L., RABILLOUD F. 1998. A hydrodynamic ocean tide model improved by assimilating a satellite altimeter-derived data set. **J. Geophys. Res.**, vol. 103 (C3): 5513-5529.

LEÃO, Z.M.A.N. 1999. Abrolhos - O complexo recifal mais extenso do Atlântico Sul. In: Schobbenhaus, C.; Campos, D.A.; Queiroz, E.T.; Winge, M.; Berbert-Born, M.L.C. (Edits). **Geological and Paleontological Sites of Brazil**, 345-359.

MEDIÇÕES DE LONGO PRAZO DO NÍVEL MÉDIO DO MAR NA COSTA BRASILEIRA: UMA AVALIAÇÃO PRELIMINAR

Lemos, A. T.[1]; Ghisolfi, R. D.[2]

angelolemos@gmail.com1, rdrghisolfi@dern.ufes.br2
Av. Fernando Ferrari 514 - Goiabeiras, 29075-910 Vitória-ES. Fone: +55 27 4009 7787
Laboratório de Pesquisa e Simulação da Dinâmica dos Oceanos - LabPosseidon
Universidade Federal do Espírito Santo - UFES.

RESUMO

O principal objetivo desse trabalho foi apresentar uma breve revisão histórica focada nas medições de longo período do nível do mar ao longo da costa brasileira. Além disso, destina-se a descrever os protocolos, o estado da arte e os procedimentos futuros a serem aplicados aos estudos de medição do nível médio do mar (NMM) no Brasil. As primeiras medições do NMM podem ser agrupadas em dois distintos períodos. O primeiro período considerou basicamente a instalação e manutenção de marégrafos com o objetivo de obter informações para a navegação e aplicações portuárias, elaboração de cartas náuticas e pesquisas altimétricas (NEVES, 2005) as quais não requeriam grande acurácia nas estimativas. A segunda fase, a partir dos anos 90, compreende o período marcado por um aprimoramento no estabelecimento dos níveis de referência (sejam locais ou o Datum Vertical) e a criação da RMPG (Rede Maregráfica Permanente para Geodésica) com estimativas precisas de nível com o uso de CGPS, gravímetro e altimetria. A segunda fase também pode ser caracterizada, principalmente a partir do final do século passado, pela implantação de um Datum Geocêntrico, o qual utiliza o centro da Terra como referência para as medições altimétricas. A tecnologia dos satélites de altimetria veio sendo desenvolvida com o uso deste Datum, focando em análises costeiras e oceânicas. Uma das principais conclusões do trabalho foi a verificação de que somente a partir da segunda metade do século passado passou-se a analisar a influência das mudanças climáticas sobre o NMM, porém os dados brasileiros ainda não eram precisos o suficiente para tal análise. A partir do desenvolvimento e implantação de técnicas geodésicas, utilização de informações de satélites de altimetria e o conhecimento preciso dos movimentos crustais, pode-se analisar mais precisamente os dados de NMM no Brasil. Desta forma, acredita-se que com a tecnologia recentemente utilizada é possível a criação de longas séries temporais de nível do mar precisas capazes de verificar a influência das mudanças climáticas sobre o NMM no Brasil.

Palavras chave: Marégrafo, Datum, RMPG.

INTRODUÇÃO

O nível médio do mar (NMM) é definido como a média das oscilações diárias dos processos de subida e descida das marés e aos processos turbulentos associados com os efeitos meteorológicos e aos ciclos sazonais (PUGH, 1999). Avaliar o NMM requer uma abordagem multidisciplinar de vários processos oceânicos e atmosféricos de diferentes escalas temporais e espaciais, como processos termohalinos, correntes, ondas longas, meteorologia, pressão atmosférica, stress do vento, evaporação, precipitação, descarga de rios, movimentos crustais, marés, glaciologia e mudanças eustáticas (LISITZIN, 1974). Qualquer um dos processos mencionados é capaz de deformar a superfície oceânica e portanto mudar o NMM (DALAZOANA, 2005). As medições do NMM de longo prazo com fins científicos requerem o uso de equipamentos tecnológicos sofisticados e uma regularidade de medições ao longo dos anos. Existem duas maneiras de estimar o nível do mar, através de medições diretas e indiretas. A primeira faz uso de equipamentos *in situ*, tais como réguas, marégrafos, níveis de referência, etc., e a segunda usa basicamente informações advindas da altimetria por satélites. O principal objetivo desse trabalho é apresentar uma breve revisão histórica focada nas medições de longo prazo do NMM ao longo da costa brasileira, bem como descrever as principais informações dos protocolos de medições, o estado da arte e as futuras tendências de medições considerando a aplicabilidade em estudos climáticos de longo prazo.

MATERIAIS E MÉTODOS

No Brasil a principal forma de medição do NMM é feita de maneira direta. Atualmente, os dois marégrafos mais comuns e recomendados para uso são os marégrafos de Flutuador e o de Radar. As principais vantagens e desvantagens, técnicas de instalação e uso podem ser encontradas em UNESCO (1985; 1994; 2002 e 2006). A escolha para o melhor sistema de medição do NMM depende altamente dos propósitos das medições. Aspectos como custo, acurácia, localização e duração das medições devem ser levados em conta a fim de se tomar a melhor decisão possível. Por exemplo, operações portuárias demandam uma acurácia de 0.1m, pelo menos (PUGH, 1999). Porém, estudos científicos focados no NMM requerem uma maior acurácia, em torno de 0.01m. Os dados com essa acurácia são necessários devido aos mínimos deslocamentos que interferem em medições de longo prazo do NMM, como o deslocamento da crosta continental e o próprio deslocamento dos equipamentos. Nesse tipo de estudo é necessária a instalação de um número adequado de níveis de referência (RRNN) para monitorar mudanças na posição dos equipamentos, além de haver um monitoramento topográfico-geodésico dos próprios RRNN e dos marégrafos, os quais devem amostrar informações de forma digital.

Existem muitos tipos de marégrafos. Eles podem ser classificados, por exemplo, de acordo com os procedimentos físicos usados para obter as informações. Uma lista completa dos marégrafos e seus sistemas de operação pode-se encontrar em UNESCO (2002). É recomendado que os marégrafos estejam localizados em locais seguros, protegidos contra erosão, marés meteorológicas fortes, sedimentação intensa, áreas de forte hidrodinamismo e em substrato sólido. No Brasil, a maioria dos marégrafos em operação está localizada em zonas portuárias, as quais sofrem expansões rotineiramente que podem destruir ou danificar RRNN localizados em áreas próximas. Além dessa desvantagem de localização, as medições maregráficas de alta precisão requerem alguns equipamentos acoplados ao sistema, como o CGPS, equipamento capaz de realizar medições de posicionamento geográfico de forma contínua, e o gravímetro. Esses equipamentos são comumente usados nos estudos das variações do NMM devido às mudanças climáticas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao longo do século XX foram instalados diversos marégrafos ao longo da costa brasileira, principalmente com fins portuários e para a determinação das componentes de maré e a amplitude. Até então não se tinha como foco principal observações científicas voltadas em longo prazo. Esse período atinge até os anos 80, quando começa a segunda fase, com uma abordagem mais científica do assunto marcada pelo uso de equipamentos mais precisos e foco no estabelecimento de longas séries temporais. Estima-se que um total de 281 locais foram amostrados com marégrafos para o estabelecimento do NMM local (Figura 1). Embora existam muitas estações maregráficas na costa brasileira, a maioria não possui séries temporais maiores do que 10 anos, aonde apenas as estações de Cananéia-SP e Ilha Fiscal-RJ possuem dados por um período maior do que 30 anos. Segundo Douglas (1991) e Pirazzoli (1986) uma série temporal do NMM deve possuir no mínimo 50 anos de dados para poderem ser usados em estimativas sobre mudanças do NMM devido às questões climáticas.

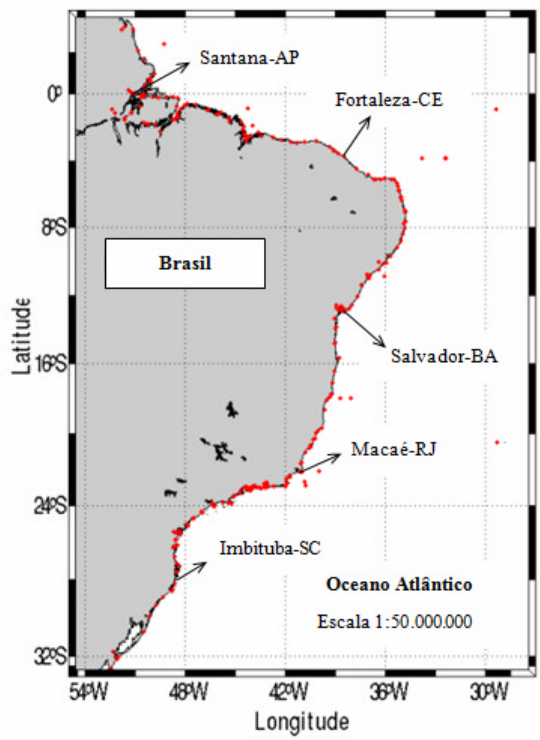


Figura 1: Pontos de coleta de informação de maré (vermelho). Fonte: FEMAR (2000).

Diversos órgãos nacionais se empenharam no século passado em coletar, monitorar e controlar as medições do NMM no litoral brasileiro. Destaca-se o pioneirismo da DHN (Diretoria de Hidrografia e Navegação) pelos esforços na instalação de marégrafos e

equipamentos cada vez mais adequados para as medições costeiras.

Até a segunda metade do século passado muitas estações maregráficas foram abandonadas e registros perdidos. Em função disso e aliada a necessidade de melhoramento na coleta de dados do NMM para uso geodésico, o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) verificou a importância de se instalar e manter estações maregráficas com dados confiáveis para serem utilizados em medições altimétricas no território nacional. A partir de então, em 1994 o IBGE começa a controlar algumas estações maregráficas ao longo da costa brasileira, abrangendo todo o litoral, formando uma rede de monitoramento que foi sendo aprimorada ao longo dos anos (uso de CGPS e gravímetros, a partir dos anos 90). Atualmente, a rede conhecida como RMPG (Rede Maregráfica Permanente para Geodésica) conta com os marégrafos de Imbituba-SC, Macaé-RJ, Salvador-BA, Fortaleza-CE e Santana-AP (Figura 1) . O principal objetivo dessa rede é proporcionar informações correlacionadas ao Datum Vertical de Imbituba para o estabelecimento das RRNN usadas no monitoramento do NMM. Informações complementarem sobre a RMPG e o atual engajamento com o projeto SIRGAS (Sistema de Referenciamento Geodésico das Américas) podem ser encontrados na website do IBGE.

Dois problemas podem estar associados com o atual sistema de medição do NMM focado em estudos climáticos com o uso de marégrafos. O primeiro é devido ao uso de diferentes equipamentos ao longo da costa, o que impõe diferentes princípios físicos usados, diferentes taxas de amostragem, registro de dados, uso ou não de CGPS e gravímetro, erros de nivelamento e incompatibilidade de informações. O segundo problema está relacionado à manutenção da estação maregráfica, o que demanda um suporte financeiro em longo prazo, planejamento de trabalho em rede, controle e processamento de informações coletadas e a disponibilidade dos resultados para a população.

CONCLUSÃO

A avaliação e análise dos dados sobre o NMM na costa brasileira mostraram que apenas a partir da segunda fase, com o uso de tecnologias e equipamentos mais precisos, pode-se começar a construir uma série temporal sobre o NMM confiável a fim de ser utilizada em estudos sobre mudanças climáticas. Os primeiros dados sobre o NMM foram gravados de forma descontínua e com equipamentos pouco precisos, pois a finalidade na época era apenas aplicações portuárias locais, estando desta forma inaptos para serem usados em estudos a longo prazo. Entretanto, pode-se considerar que os atuais esforços da DHN, Marinha do Brasil, universidades brasileiras e do IBGE no âmbito da instalação, recuperação de dados, nivelamento e referenciamento geodésico e instalação de equipamentos modernos capazes de construir séries temporais suficientemente longas e confiáveis, o Brasil estará apto a discutir dentro de poucos anos questões climáticas relacionadas às mudanças do NMM.

REFERÊNCIAS

DALAZOANA, R. 2005. Estudos dirigidos à análise temporal do Datum vertical brasileiro. ***MSc. Thesis***. Universidade Federal do Paraná. 202 p.

DOUGLAS, B. C. 1991. Global Sea Level. ***Journal Geophysical Research***. 96: 6981-6992.

LISITZIN, E. 1974. Sea Level Changes. ***Elsevier Scientific Publishing Company***, Amsterdam, 335 p.

NEVES, C. F. 2005. O nível médio do mar: Uma realidade física ou um critério de engenharia? ***Vetor***. Rio Grande-RS. Pg. 19-33.

PIRAZZOLI, P. A. 1986. Secular trends of relative sea-level (RSL) changes indicated by tide-gauges records. ***Journal of Coastal Research***. Pg 26.

PUGH, H. P. 1999. Changing Sea Levels: Effects of Tides, Weather and Climate. ***Southampton Oceanography Center***, UK.

UNESCO. 1985. Manual de Medição e Interpretação do Nível do Mar: Volume II - Tecnologias Emergentes. ***Comissão Oceanográfica Intergovernamental***. 52 p.

UNESCO. 1994. Manual de Medição e Interpretação do Nível do Mar: Volume II - Tecnologias Emergentes. ***Comissão Oceanográfica Intergovernamental***. 52 p.

UNESCO. 2002. Manual de Medição e Interpretação do Nível do Mar: Volume III – Reavaliações e Recomendações. ***Comissão Oceanográfica Intergovernamental***. 55 p.

UNESCO. 2006. Manual de Medição e Interpretação do Nível do Mar: Volume IV - An Update to 2006. ***Comissão Oceanográfica Intergovernamental***. 88 p.

COMPOSIÇÃO E ABUNDÂNCIA INTERDECADAL DA MACROFAUNA BENTÔNICA ASSOCIADA A FUNDOS VEGETADOS EM UMA REGIÃO RASA ESTUARINA DA LAGOA DOS PATOS, RS – BRASIL

Colling, L. A.[1,3]; Bemvenuti, C. E.[1]; Asmus, M. L.[2]; Geraldi, R. M.

[1] Laboratório de Ecologia de Invertebrados Bentônicos, Instituto de Oceanografia – FURG. Av. Itália, Km 08, CxP: 474, CEP: 96203-000. Rio Grande – RS.
[2] Laboratório de Gerenciamento Costeiro – Instituto de Oceanografia – FURG. Av. Itália, Km 08, CxP: 474, CEP: 96203-000, Rio Grande – RS.
[3] andre_colling@yahoo.com.br

RESUMO
O trabalho objetiva avaliar possíveis diferenças na composição e abundância do macrozoobentos em um plano lamoso vegetado por macrófitas na região estuarina da Lagoa dos Patos, RS – Brasil, nos verões de 1981-82, 1993-94 e 2007-08. Foram observadas diferenças na composição da cobertura vegetal entre os verões, com maiores biomassas no verão 1993-94 devido à presença tanto da espermatófita *Ruppia maritima* L. quanto de macroalgas do gênero *Ulva sp*.. Neste período também foi observado maior número de espécies do macrozoobentos e densidades elevadas de juvenis do poliqueta *Laeonereis acuta,* crustáceos anfípodos e isópodos epifaunais. A ocorrência e abundância das macroalgas nas pradarias de *R. maritima* atuaram como condicionantes da diversidade e abundância do macrozoobentos.

Palavras chave: macrozoobentos, Lagoa dos Patos, *Ruppia maritima*, estuário.

INTRODUÇÃO
As pradarias de macrófitas submersas são ecossistemas de ampla distribuição latitudinal, ocorrendo em estuários e regiões costeiras marinhas (Kennish, 1990). As espermatófitas e macroalgas que compõe estes ambientes possuem amplas funções ecológicas, como estabilização do habitat através da diminuição da hidrodinâmica, aumento do aporte de nutrientes e da diversidade de habitats para o macrozoobentos, disponibilização de fonte alimentar às espécies herbívoras e proteção à predação (Zieman & Zieman, 1989).

Na região estuarina rasa da Lagoa dos Patos foi avaliada a composição vegetal das espermatófitas e macroalgas que compõe as pradarias (Ferreira & Seeliger, 1985, Coutinho & Seeliger, 1986), a estrutura e dinâmica da comunidade macrozoobentônica associada às pradarias de *Ruppia maritima* L. (Asmus, 1984), a comparação da estrutura das associações zoobentônicas em áreas com e sem vegetação (Geraldi, 1997), e a variação sazonal da macroepifauna associada às espermatófitas e macroalgas (Souza, 2001). Estes trabalhos mostram a importância da vegetação no aumento da complexidade do substrato, influenciando nas densidades e diversidade da fauna em relação a habitats não-vegetados.

O presente trabalho objetiva avaliar a composição e abundância do macrozoobentos de substrato insonsolidado com distinta composição vegetal, em três períodos de verão distintos: década de 80 (verão de 1981-1982), 90 (verão de 1993-94) e 00 (verão de 2007-08).

MATERIAL E MÉTODOS
Para a avaliação da variabilidade interdecadal do macrozoobentos associado a fundos vegetados, foram utilizados dados de três estações de verão, representados por amostragens em dezembro, janeiro, fevereiro e março de 1981-82 (Asmus, 1984), de 1993-94 (Geraldi, 1997), e 2007-08, todas em um mesmo plano lamoso raso na região estuarina da Lagoa dos Patos. As amostras de Asmus (1984) foram extraídas com pegador de fundo (0,1 m^2), Geraldi (1997) utilizou amostrador com dimensões 0,2 m X 0,2 m, e as amostras do verão de 2007-08 foram extraídas com tubo de PVC com 10 cm de diâmetro, todos enterrados a 20 cm no interior do substrato e com quatro réplicas mensais. Os dados quantitativos dos três períodos são expressos em densidades (indivíduos/m^2), tornando possível sua comparação mesmo com a utilização de distintos amostradores. Foram também determinadas as biomassas da fanerógama *R. maritima* e macroalgas, salinidade e temperatura.

Os valores de densidade do macrozoobentos nos diferentes períodos foram comparados através de técnicas multivariadas de Classificação (Cluster) e Ordenação (MDS – Multi Dimensional Scaling). Os dados de densidade foram transformados em Log (X + 1), sendo retiradas as espécies com contribuição às densidades inferior a 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias de temperatura (24,2 ± 1,5; 21,5 ± 3,8; 25,7 ± 0,9) e salinidade (23 ± 12,2; 10 ± 6,2; 15,2 ± 7,9) para 1981-82, 1993-94 e 2007-08 mostram não haver acentuadas diferenças nestes parâmetros entre os períodos. A comparação das amostragens do macrozoobentos infaunal e da epifauna sedentária mostrou diferenças entre os períodos analisados.

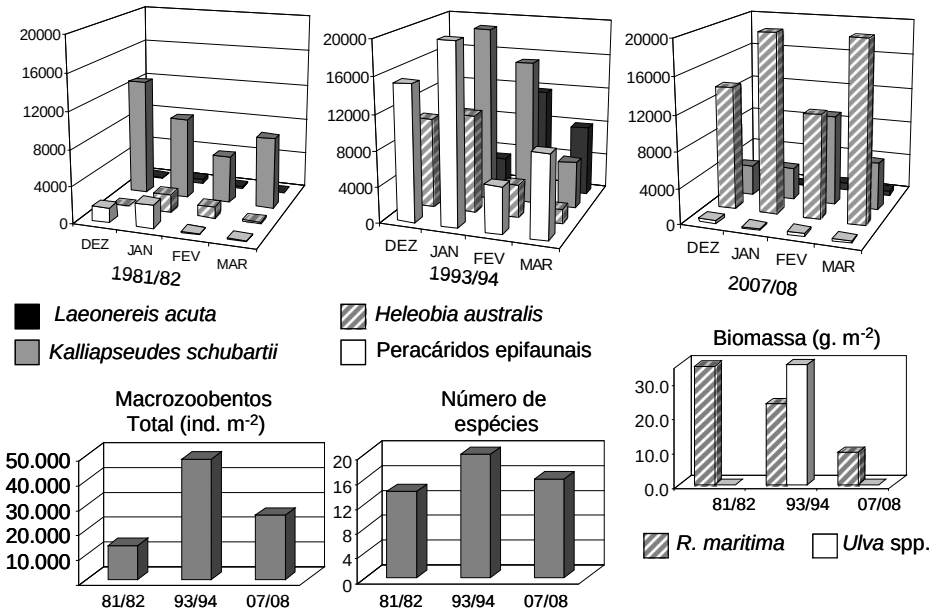


Figura 1. Densidades médias (Ind.m-^{2}) das principais espécies do macrozoobentos, densidades médias totais da macrofauna, número de espécies e biomassa vegetal durante os verões de 1981-82, 1993-94 e 2007-2008.

No verão de 1993-94, as maiores densidades do macrozoobentos e o elevado número de juvenis do poliqueta *Laeonereis acuta* Treadwell*,* do tanaidáceo *Kalliapseudes schubartii* Mañe-Garzón e de crustáceos isópodos e anfípodos (*Munna peterseni* Pires-Vanin, *Melita mangrovi* Oliveira, *Sinelobus stanfordi* Richardson, *Kupellonura sp*.), coincidiram com elevadas biomassas de *R. maritima* associadas às maiores biomassas das algas filamentosas *Ulva spp.*

O baixo número de isópodos e anfípodos no verão de 1981-82 deve-se ao fato de a maior abundância de *Ulva sp*. ter ocorrido antes do verão, quando estes crustáceos também apareceram em maiores densidades (Asmus, 1984; Bemvenuti, 1987). Com a ausência de *Ulva* e a conseqüente escassez de *L. acuta* e crustáceos no verão de 2007-08, foi registrada a dominância de *Heleobia australis* Orbigny (Fig. 1). Esta espécie oportunista pode ocorrer em densidades elevadas, independente da presença de macrófitas (Bemvenuti *et al*., 1992).

Análises multivariadas mostram haver diferenças significativas entre os três verões avaliados (p=0,001; R= 0,99), principalmente devido à ocorrência de um maior número de espécies no verão 1993-94, e a menor ocorrência de crustáceos peracáridos (anfípodos e isópodos) nos verões de 1981-82 e 2007-08 (Fig. 2).

A bem sucedida associação entre os recrutamentos de *L. acuta* e a presença dos crustáceos em fundos de macroalgas, concorda com os trabalhos que analisaram a maior oferta de hábitat, abrigo e alimento encontrada neste tipo de substrato (Bemvenuti, 1987; Geraldi, 1997; Souza, 2001). Os juvenis de *L. acuta,* apesar de integrarem a infauna quando adultos ingerem microalgas epífitas e se beneficiam da maior complexidade do substrato e proteção oferecida pela associação de *R. maritima*, *Ulva sp*. e epífitas associadas.

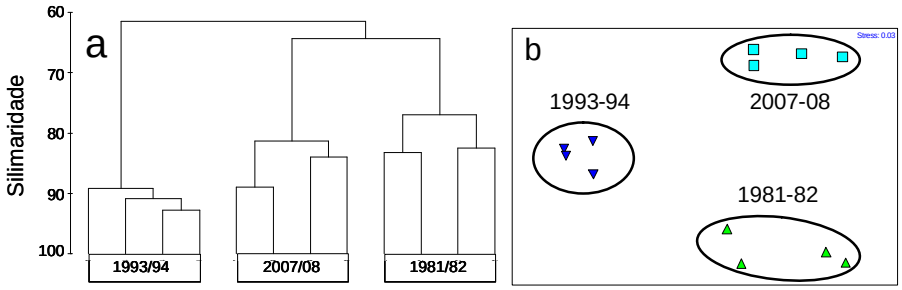


Figura 2. Resultados da análise de classificação (a) através do Índice de Similaridade de Bray Curtis, e ordenação (b) dos dados biológicos da macrofauna bentônica entre os verões.

CONCLUSÕES

Foram observadas diferenças na composição e abundância da macrofauna associada a fundos vegetados entre os três cenários avaliados. A ocorrência e abundância das macroalgas nas pradarias de *Ruppia maritima* atuaram como o principal condicionante da diversidade e abundância de, especialmente, isópodos, anfípodos e juvenis de *Laeonereis acuta*.

REFERÊNCIAS

ASMUS, M., 1984. Estrutura da Comunidade Associada à *Ruppia maritima* no Estuário da Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil. ***Dissertação de Mestrado. FURG***. 154pp.

BEMVENUTI, C. E., 1987. Macrofauna bentônica da região estuarial da Lagoa dos Patos, RS-Brasil. Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira, Cananéia, SP. Brasil. ***Publicação ACIESP,*** 54(1).

BEMVENUTI, C. E. ; CATTANEO, S. A. & NETTO, S. A., 1992. Características estruturais da macrofauna bentônica em dois pontos da região estuarial da Lagoa dos Patos, RS - Brasil. ***Atlântica***, 14: 5-28.

COUTINHO, R. & SEELIGER, U., 1986. Seasonal occurrence and growth of benthic algae in the Patos Lagoon estuary, Brazil. ***Estuarine, Coastal and Shelf Science***, 23: 889-900.

DUARTE, C. M., 1991. Seagrass depth limits. ***Aquatic Botany***, 40: 363-377.

FERREIRA, S. & SEELIGER, U., 1985. The Colonization Process of Algal Epiphytes On *Ruppia maritima* L. ***Botanica Marina***, 28: 245-249.

GERALDI, R. M., 1997. Características estruturais da assembléia de invertebrados bentônicos em fundos vegetados e não vegetados numa enseada estuarina da Lagoa dos Patos. ***Dissertação de Mestrado, FURG***. 208pp.

KENNISH, M. J., 1991. Ecology of estuaries. Biological aspects. ***CRC Press***, 391pp.

SOUZA, R. A., 2001. Macroepifauna sedentária associada à macrófitas no estuário da Lagoa dos Patos, RS. ***Dissertação de Mestrado, FURG***. 104pp.

ZIEMAN, J. C. & ZIEMAN, R. T., 1989. Ecology of seagrass meadows of the west coast of Florida: a community profile. ***Biological Report United States Fish Wildlife Service***. 168pp.

MACROZOOBENTOS E SEDIMENTO SUPERFICIAL NA PORÇÃO EXTERNA DA PLATAFORMA CONTINENTAL DA COSTA DO DENDÊ, BAHIA – BRASIL

Sá-Nunes, A.[1]; Dominguez, J. M. L.[2]; Lopes-Silva, L. L.[1]; Carvalho, S. A.[1]

[1]Unime - União Metropolitana de Educação e Cultura - Faculdade de Ciências da Saúde, alina_sa@uol.com.br
[2]Laboratório de Estudos Costeiros – CPGG Universidade Federal da Bahia, landim@ufba.br

RESUMO
As comunidades bentônicas em ambientes de plataforma continental dão suporte a um variado grupo de organismos servindo de base de cadeia trofica e transferindo os elementos entre o ambiente físico e meio biológico. No estudo das redes tróficas estabelecidas entre os peixes demersais explorados no litoral da bahia, as comunidades bentônicas são parte fundamental desta rede e juntamente com o sedimento superficial são considerados fatores importantes que podem influenciar a estrutura das comunidades de peixes demersais.

Palavras chave: Comunidades Macrobentônicas, Plataforma Continental, Sedimentos Biogênicos.

INTRODUÇÃO
Em ambientes de plataforma continental, as feições estruturais do substrato marinho exercem um controle importante para o estabelecimento das comunidades de peixes. O mosaico formado por fundos consolidados intercalados com fundos inconsolidados integram a paisagem submarina e a partir de diferentes escalas espaciais favorece o estabelecimento de comunidades macrobentônicas que são intimamente relacionadas às comunidades de peixes a partir de suas conexões tróficas (BARRETO 1999). É importante ressaltar que as estruturas submarinas apresentam uma magnitude menor que a observada em ambientes terrestres, porém isso não significa que sejam menos importantes. Feições com poucos centímetros de relevo são intensamente utilizadas por uma grande diversidade de taxa, apresentando uma grande complexidade quando se leva em consideração, por exemplo, o espaço intersticial do sedimento (WATLING ; NORSE 1998; NYBAKKEN 2001). Trabalhos indicam que características específicas do substrato como tamanho e constituição do grão, profundidade e fatores oceanográficos são determinantes para o sucesso de larvas e juvenis de diferentes grupos de organismos (SLUKA *et al* 2001). O caráter do substrato pode, por exemplo, influenciar fases determinantes dos ciclos de vida dos organismos, como nos processos de recrutamento, onde o assentamento das larvas pode ser potencializado ou reduzido a depender da "qualidade ambiental" do substrato presente. Diversos trabalhos demonstram que comunidades de macrobentos e peixes da plataforma continental são diretamente influenciados pelas características geológicas e estão completamente relacionadas através de suas conexões tróficas. Dessa forma a compreensão das características das comunidades macrobentônicas pode indicar regiões mais importantes do ponto de vista ecológico, já que estes organismos dão suporte às comunidades de peixes através de suas conexões tróficas. Além disso, podemos também identificar, de maneira local, os elos de transferência de energia e material entre o ambiente físico e a biota, disponibilizando mais informações que contribuam a compreensão dos processos ecológicos marinhos.

METODOLOGIA
Foram coletadas 30 amostras de sedimento e 30 amostras de macrobentos nas áreas estudadas. A amostragem do bentos teve um caráter semi-qualitativo e foi realizada apenas uma amostragem durante o verão. Isso ocorreu devido às dificuldades de realização destas coletas em outros períodos do ano, pois as condições de onda no inverno, e a precariedade da embarcação tornariam as coletas inseguras para a equipe de campo. Em cada pesqueiro foi feita a coleta de cinco amostras de sedimento e bentos. Os pontos de amostragem foram distribuídos em radiais à partir de um ponto central coincidente com o centro do pesqueiro, marcado com receptor GPS. A coleta foi realizada com um busca-fundo do tipo "VanVeen" com 5L de capacidade. O primeiro lance do busca fundo foi para a coleta de amostra do sedimento superficial, e o segundo lance para a coleta de macrobentos. O material coletado passou por uma "triagem grossa" que consistiu na separação dos diferentes grupos

taxonômicos (fitobentos e zoobentos) encontrados no sedimento. O procedimento foi realizado com o auxílio de um estereomicroscópio. Após a separação por grandes grupos, as amostras passaram por uma "triagem fina". Nesta etapa foram identificados os diferentes morfotipos, e número de indivíduos de cada grupo taxonômico. Este material foi identificado ao menor nível taxonômico possível por pesquisadores de renomada experiência na taxonomia dos grupos. A estes resultados foram aplicados índices de diversidade riqueza e equitabilidade. Também foram realizadas análises de agrupamento e ordenação com o objetivo de identificar a semelhança entre as comunidades dos três grupos de organismos analisados nas diferentes áreas de pesca.

Tab. 1- Índices de diversidade, riqueza e equitabilidade aplicados às comunidades de Poliquetas nas estações de amostragem.

Área de pesca	S	N	d	J'	H'
35 de Paulo	40	62	9.45	0.96	3.56
Coroa da Cavala	50	75	11.35	0.96	3.76
Coroa do Peixe Porco	62	112	12.93	0.96	3.98
Coroa de Raimundo	35	55	8.48	0.94	3.36
Coroa de Roxo	27	50	6.65	0.87	2.87
Rêgo da Caranha	38	63	8.93	0.93	3.37

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O sedimento superficial em todas as áreas estudadas foram predominantemente fundos arenosos e cascalhosos compostos principalmente por fragmentos de algas coralinas incrustantes. Foram amostrados diversos grupos de organismos que compõem as comunidades bênticas em ambientes tropicais. Entre os grupos de organismos capturados, os mais abundantes foram os Poliquetas, Crustáceos, Equinodermas, Porífera e Algas. Também foram capturados cinco exemplares de peixes ósseos. Entre estes grupos, os Poliquetas, Crustáceos e Equinodermas ocorreu em todas as amostras e fazem parte dos itens alimentares das espécies demersais que vivem associadas com fundos consolidados. Apesar de uma aparente homogeneidade em relação à textura e composição do sedimento, as análises dos três principais grupos de organismos que compuseram o macrozoobentos indicaram que as comunidades de poliquetas e crustáceos presentes nos diferentes áreas de pesca apresentam uma baixa similaridade entre si, ocorrendo grupos de espécies distintos em cada área de pesca. Os Poliquetas e Crustáceos foram os organismos mais abundantes e apresentaram altos índices de diversidade, riqueza e equitabilidade (Tabs. 1 e 2). As comunidades de Equinodermas foram mais similares entre as áreas de pesca e apresentaram menores índices de diversidade e riqueza (Tab. 3).

Tab. 2 - Índices de diversidade, riqueza e equitabilidade aplicado às comunidades de Crustáceos nas estações de amostragem.

Área de pesca	S	N	d	J'	H'
35 de Paulo	27	58	6.40	0.92	3.04
Coroa da Cavala	25	52	6.07	0.89	2.85
Coroa do Peixe Porco	24	52	5.82	0.91	2.90
Coroa de Raimundo	24	85	5.18	0.86	2.72
Coroa de Roxo	24	54	5.77	0.92	2.93
Rêgo da Caranha	22	55	5.24	0.81	2.50

Tab. 3 - Índices de diversidade, riqueza e equitabilidade aplicado as comunidades de Equinodermas nas estações de amostragem.

Áreas de Pesca	S	N	d	J'	H'
35 de Paulo	10	17	3.18	0.94	2.17
Coroa da Cavala	6	28	1.50	0.68	1.21
Coroa do Peixe Porco	5	11	1.67	0.80	1.30
Coroa de Raimundo	12	33	3.15	0.91	2.26
Coroa de Roxo	8	27	2.12	0.77	1.60
Rêgo da Caranha	7	8	2.89	0.98	1.91

CONCLUSÕES

O sedimento superficial neste trecho da plataforma foi arenoso e cascalhoso composto principalmente por fragmentos de algas coralinas incrustantes e testas de foraminíferos. A análise dos três principais grupos de organismos que compuseram o macrozoobentos indicaram que as comunidades de poliquetas e crustáceos apresentam uma baixa similaridade, entre si, ocorrendo grupos de espécies distintos nas estações de amostragem. A captura de exemplares juvenis de peixes ósseos, e a predominância dos Crustáceos e Equinodermas na macrofauna indicam que o espaço intersticial do sedimento favorece a ocorrência de animais bastante móveis, de tamanhos maiores, e em geral de hábitos carnívoros e onívoros.

REFERÊNCIAS

BARRETO, C. C. 1999. Heterogeneidade especial do habitat e diversidade específica: implicações ecológicas e métodos de mensuração.pp.121-153. (*in*:) Silva, SHC e Lavrado, H.P. (eds.) Ecologia dos ambientes costeiros do estado do rio de Janeiro. Série Oecologica brasiliensis, Vol VII. PPGE-UFRJ. Rio de janeiro, Brasil.

NYBAKKEN, J. W. 2001. Marine Biology: An Ecological Approach. James Nybakken. 5ª ed. Addison Wesley Longman Inc 2001 – San Francisco – CA. 489 p.

SLUKA, R. D.; CHIAPPONE, M. E SEALEY, K. M. S. 2001.Influence of habitat on grouper abundance in the Florida Keys, USA.Journal of Fish Biology (2001) 58, 682-700.

WATLING, L.; NORSE, E. 1998. Disturbance of the seabed by mobile fishing gear: A comparison to forest clearcutting. Conservation biology Vol.12 n6 1180-1197 p.

AVALIAÇÃO DO USO DE PROBIÓTICOS COMERCIAIS NA LARVICULTURA DO CAMARÃO BRANCO (*Litopenaeus vannamei*)

Silva, M. M. L.[1]; Fróes, C. N.[1]; Souza, D. M.[1]; Gaona, C. A. P.[1]; Vogeley, J. A. L.[2]; Wasielesky, W.[1]; Poersch, L.[1]; Ballester, E.[1]

1 – Universidade Federal do Rio Grande, merciadimar@yahoo.com.br; 2 – Universidade Federal Rural de Pernambuco

RESUMO

A inoculação seqüencial de probióticos com o objetivo de melhorar a qualidade da água, saúde e a produção de organismos aquáticos tem sido aplicada em muitas fazendas e laboratórios. No entanto, existem poucos trabalhos relatando o uso de probiótico em larvicultura de camarões. Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de dois probióticos MIC - INVE (*Bacillus subtilis*, *B. licheniformis* e *B. pumilus*) e BIOMIN StarGrow (*Bacillus sp.*, *Enterococcus spp.* e *Lactobacillus spp.*) sobre a sobrevivência, metamorfose das larvas e a qualidade da água durante a larvicultura de *L. vannamei*. Foram estocados 4.000.000 náuplios de *L. vannamei* em dois tanques numa densidade de 444 náuplios/L, com temperatura de 30 - 34ºC. A alimentação exógena introduzida à partir de Zoea I. Os probióticos adicionados aos tanques diariamente. Amostras dos parâmetros físicos e químicos foram monitoradas todos os dias. Plaqueamento de *Vibrio sp.* a cada três dias. A análise microscópica foi realizada duas vezes ao dia. Na despesca, Pl 12, foram realizados teste de estresse, biometria e análise da qualidade da Pós Larva. Não houve diferenças na sobrevivência e qualidade da água e das larvas de *L. vannamei* durante a larvicultura na utilização dos probióticos MIC – INVE e BIOMIN – StartGrow demonstrando que ambos os produtos foram eficazes, proporcionado a produção de pós-larvas saudáveis.

Palavras chave: *Bacillus sp.,* sobrevivência, Pós Larva

INTRODUÇÃO

Microrganismos desempenham funções em sistemas de aqüicultura que estão relacionadas com o crescimento dos organismos cultivados, manutenção da qualidade da água, controle do acúmulo de sedimento e mitigação dos riscos de introdução de doenças (BRATVOLD & BROWDY 1998). Nas unidades tradicionais de criação de camarões, a comunidade microbiana é manejada com a renovação da água, desperdiçando estes possíveis benefícios (BRATVOLD & BROWDY 1998). A inoculação seqüencial de microrganismos, presentes nos probióticos, com o objetivo de melhorar a qualidade da água, saúde e a produção de organismos aquáticos tem sido aplicada em muitas fazendas e laboratórios comerciais (MCINTOSH *et al.* 2000). GATESOUPE (1999) sugere a seguinte definição para probióticos: células microbianas administradas de tal forma que se mantenham vivas no trato gastrintestinal, com o objetivo de melhorar a saúde do animal.

BALCÁZAR *et al.* (2006) citam cinco mecanismos de atuação dos probióticos: exclusão competitiva de bactérias patogênicas, fonte de nutrientes, contribuição enzimática para a digestão, influência sobre a qualidade da água, melhora da resposta imune e efeitos antivirais.

Entre as espécies de bactérias probióticas, o *Bacillus subtilis* e *B. licheniformis* são freqüentemente utilizadas. LI *et al.* (2007) concluíram que *B. licheniformis* administrada em cultivo de *L. vannamei* inibiu *Vibrio sp.* por exclusão competitiva e melhorou a imunidade dos camarões.

Existem poucos trabalhos que avaliam o real benefício da adição dos probióticos em larvicultura de camarões. Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de dois probióticos comerciais, MIC - INVE (*Bacillus subtilis*, *B. licheniformis* e *B. pumilus*) e BIOMIN StarGrow (*Bacillus sp.*, *Enterococcus spp.* e *Lactobacillus spp.*) sobre a sobrevivência, metamorfose das larvas e a qualidade da água durante a larvicultura de *L. vannamei*.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Carcinicultura da FURG, o qual encontra-se instalado na Estação Marinha de Aquacultura (EMA), localizada na praia do Cassino – Rio Grande, RS.

Os náuplios de *L. vannamei* utilizados para a larvicultura foram adquiridos em laboratório especializado (Aquatec, Canguaretama, RN, Brasil).

Toda a água utilizada no setor de larvicultura foi passada por um filtro de areia, novamente filtrada em filtro de cartucho com abertura de 5 micra e de 1 micron. Posteriormente a água foi clorada com 15ppm, durante 1 h e adicionados 30 ppm de EDTA por 12 horas antes da estocagem dos náuplios.

A temperatura empregada durante a larvicultura de *L. vannamei* foi de 30 - 34ºC. Foram estocados 4.000.000 náuplios de *L. vannamei* em dois tanques numa densidade de 444 náuplios/L. A alimentação exógena introduzida à partir de Zoea I foi composta por: fitoplâncton (*Thalassiosira weissflogii* – 1 vez/dia); ração comercial 12 vezes/dia (à partir de Zóea II) e zooplâncton (náuplios de *Artemia sp.* congelados à partir de Misis I e viva à partir de pl, 4 vezes/dia).

A renovação de água foi em média de 40% a cada dois dias, a partir de Misis I.

Para o controle de bactérias nocivas ao cultivo foram testados dois probióticos, adicionados aos tanques diariamente, (MIC – 2g/Ton e BIOMIN – 2,5g/Ton), sempre após a renovação. As dosagens utilizadas seguiram a recomendação do fabricante.

A concentração de amônia, nitrito, salinidade, Oxigênio Dissolvido (OD), temperatura e pH foram foi monitorada diariamente.

O plaqueamento de *Vibrio sp.* foi realizado a cada três dias.

A análise microscópica, para observar o estádio, presença de epibiontes, protozoários, necroses, alimento e lipídeo no hepatopâncreas e intestino, assim como, desenvolvimento larval e das brânquias, foi realizada duas vezes ao dia.

Na despesca, Pl 12, foram realizados teste de estresse, biometria e avaliação da qualidade da Pós Larva e foi estimada a sobrevivência em cada tanque.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Tabela 1 são apresentados os resultados obtidos durante a larvicultura de *L. vannamei*.

Tab. 1 – Médias e desvio padrão do peso (g), comprimento (cm); sobrevivência, teste de estresse e variação de amônia e nitrito na utilização de dois probióticos na larvicultura de *L. vannamei*.

Probiótico	**Sobrevivência**	**Peso médio (g) + Desvio Padrão**	**Comprimento médio (cm) + Desvio Padrão**	**Teste de estresse**	**Variação NH3**	*Variação NH2*
MIC	45,0 %	0,0022± 0,0015	0,7127±0,18	92,7 %	0,04-1,22	0,08-0,12
Biomin	45,7 %	0,0025± 0,00075	0,7367±0,085	90,9%	0,04-0,91	0,06-0,15

Na análise microscópica foi observado que a larvicultura em que foi utilizado o Mic – INVE o desenvolvimento larval (surgimento dos espinhos do rostro) e desenvolvimento branquial (ramificações) foi mais rápido do que a larvicultura realizada com o Biomin - StarGrow. Em contrapartida, na larvicultura realizada com Biomin não houve surgimento de bactérias filamentosas, porém na larvicultura com o Mic – INVE, essas bactérias foram persistentes. MCINTOSH *et al.* (2000) testaram o efeito de probiótico para *L. vannamei* em meio heterotrófico e não encontraram diferenças significativas em quaisquer das variáveis.

A bacteriologia realizada para análise de *Vibrio sp.* mostrou que nos primeiros e últimos dias da larvicultura com BIOMIN houve um pico, não influenciando na qualidade da larva, a larvicultura realizada com o probiótico MIC não houve alterações na quantidade de *Vibrio sp.*, como mostra a Fig 2.

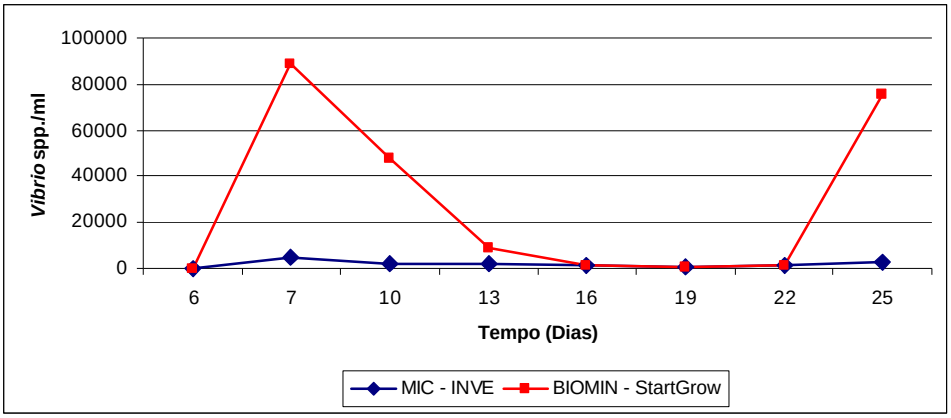


Fig 2 –Quantificação de *Vibrio sp.* na larvicultura de *L. vannamei* com a utilização de dois probióticos comerciais: Mic – INVE e BIOMIN – StartGrow.

WANG (2007) observou maior crescimento e atividade enzimática em *L. vannamei* tratados com *Bacillus sp.* LI *et al.* (2007) relata que *Bacillus subtilis* e *B. licheniformis* são ainda efetivos como probióticos na prevenção de vibriosis e estímulo a microflora intestinal.

CONCLUSÕES

Não houve diferenças na sobrevivência e qualidade da água e das larvas de *L. vannamei* durante a larvicultura na utilização dos probióticos Mic – INVE e BIOMIN – StartGrow demonstrando que ambos os produtos foram eficazes, proporcionado a produção de pós-larvas saudáveis.

REFERÊNCIAS

BALCÁZAR, JL, I DE BLAS, I RUIZ-ZARZUELA, D CUNNINGHAM, DVENDRELL, JL MÚZQUIZ. 2006. The role of probiotics in aquaculture. ***Veterinary Microbiology****,* 114, 173-186.

BRATVOLD D, C.L BROWDY. 1998. Simple electrometric methods for estimating microbial activity in aquaculture ponds. ***Aquacultural Engineering****,* 19, 29–39.

GATESOUPE FJ. 1999. The use of probiotics in aquaculture. ***Aquaculture***, 180, 147-165.

LI K, T ZHENG, Y TIAN, F XI, J YUAN, G ZHANG, H HONG. 2007. Beneficial effects of *Bacillus licheniformis* on the intestinal microflora and immunity of the white shrimp, *Litopenaeus vannamei.* ***Biotechnol Lett****,* 29, 525-530.

MCINTOSH D, TM SAMOCHA, ER JONES, AL LAWRENCE, DA MCKEE, SHOROWITZ, A HOROWITZ. 2000. The effect of a commercial bacterial supplement on the high-density culturing of *Litopenaeus* v*annamei* with a low-protein diet in an outdoor tank system and no water exchange. ***Aquacultural Engineering***, 21, 251-227.

WANG Y. 2007. Effect of probiotics on growth performance and digestive enzyme activity of the shrimp *Penaeus vannamei.* ***Aquaculture***, 259, 259-264.

FISIOGRAFIA DOS PESQUEIROS LOCALIZADOS NA PORÇÃO EXTERNA DA PLATAFORMA CONTINENTAL DA COSTA DO DENDÊ, BAHIA – BRASIL

Sá-Nunes, A.[1]; Dominguez, J. M. L.[2]

[1]*Unime - União Metropolitana de Educação e Cultura - Faculdade de Ciencias da Saúde, alina_sa@uol.com.br*
[2]*Laboratório de Estudos Costeiros – CPGG Universidade Federal da Bahia, landim@ufba.br*

RESUMO

A plataforma continental baiana é na maior parte de sua extensão bastante estreita,com 25km de largura média. As condições oceanográficas são influenciadas pela Corrente do Brasil dando uma característica oligotrófica aos ambientes plataformais. A região da Costa do Dendê – CD com 120km de linha de costa é composta por nove municípos, e está localizada no Baixo Sul do litoral baiano. Entre as atividades pesqueiras realizadas na CD, a pesca de linha de mão é a mais importante em relação ao volume de pescado desembarcado, assim como no valor comercial alcançado, juntamente com os camarões e as lagostas. Os dados referentes à produção pesqueira registraram que os municípios que compõem a CD foram responsáveis por cerca de 39% da captura estadual em 2002. Entre as principais espécies exploradas os peixes demersais recifais se destacam pelo grande valor comercial. Estas espécies apresentam características biológicas que as tornam mais vulneráveis à pressão exercida pela pesca. Em regiões tropicais o manejo dos recursos pesqueiros, requer uma abordagem ecossistêmica onde os processos ecológicos sejam um dos critérios básicos para a tomada de decisões. No caso dos peixes demersais explorados no litoral da bahia as características do sedimento e fisiografia do fundo submarino são considerados os fatores preponderantes na distribuição e estabelecimento destas comunidades. Dessa forma o conhecimento em detalhe das características fisiográficas dos locais tradicionalmente utilizados como áreas de pesca – "pesqueiros" - pode ser utilizado como um modelo das feições geológicas que, devido a suas características peculiares favorecem ao estabelecimento das comunidades de peixes demersais.

Palavras chave: Geologia marinha, Manejo de recursos pesqueiros, Peixes demersais.

INTRODUÇÃO

O manejo dos recursos pesqueiros em ambientes tropicais requer uma abordagem ecossistêmica onde os ambientes sejam objeto de proteção, garantindo a manutenção dos processos ecológicos das comunidades como um todo. A complexidade do ambiente físico é fundamental para a estruturação das comunidades presentes em qualquer ambiente. Quanto mais complexa for a estrutura do ambiente, maior a disponibilidade de abrigos e, dessa forma, freqüentemente são os atributos físicos dos hábitats que influenciam a distribuição espacial dos organismos. Noss (1990) propôs um sistema de organização dos atributos primários da biodiversidade com propósitos de monitoramento e avaliação ambiental e dividiu estes atributos em quatro níveis de hierarquia ecológica: (i) paisagem regional, (ii) ecossistemas/comunidades, (iii) populações/espécies, e, (iv) organização genética. Utilizando a escala de "paisagem regional" onde processos de interação entre meio físico e biótico são o objeto de estudo, é pertinente propor que os fatores físicos do ambiente marinho possam ser utilizados como indicativo para a localização das áreas mais importantes, do ponto de vista ecológico, na plataforma continental (ROOKER *et al* 2004). Essa abordagem assume que uma área com grande concentração de indivíduos indica um ambiente de maior qualidade, podendo, portanto, ser considerada ecologicamente mais relevante. Neste sentido, a experiência dos pescadores artesanais, tem se mostrado fundamental para a localização de áreas de concentração de espécies, denominadas por eles de "pesqueiros". No litoral da Bahia as principais pescarias são direcionadas para espécies demersais que vivem associadas com fundos consolidados, com destaque para os "Vermelhos" Lutjanidae, "Garoupas" Serranidae, e espécies pelágicas costeiras como os Xaréus (Scombridae) e Cavalas (Carangidae) (OLAVO *et al* 2005). A CD, com 120 km de linha de costa (Fig.1) é particularmente importante para a pesca no Estado, pois foi responsável por cerca de 39% da captura estadual em 2002.O presente trabalho teve como principal objetivo caracterizar fisiografia predominante em seis

pesqueiros explorados pela frota linheira na CD, fornecendo informações sobre as feições que compõem as áreas mais relevantes, do ponto de vista ecológico, para as espécies de peixes demersais da plataforma continental.

MATERIAIS E MÉTODOS

A análise da fisiografia foi feita com base em perfis batimétricos (Fig. 2) realizados como parte do Projeto Costa do Dendê disponibilizados pelo co-autor. Foram analisados sete perfis batimétricos transversais (Fig.3), três perfis longitudinais e três perfis diagonais totalizando 151,6 km.

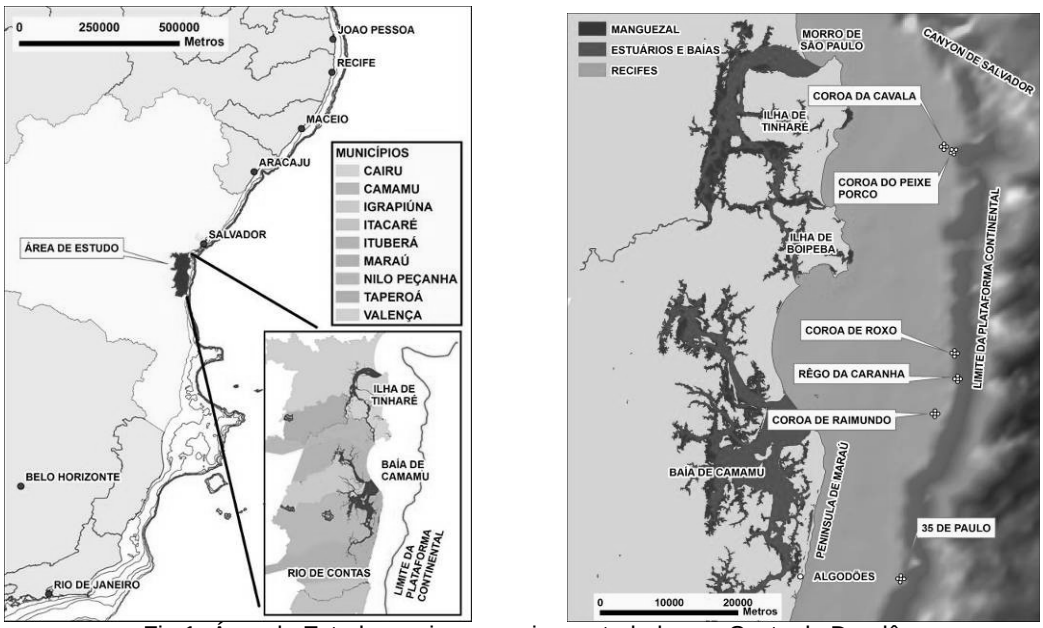


Fig.1- Área de Estudo e seis pesqueiros estudados na Costa do Dendê

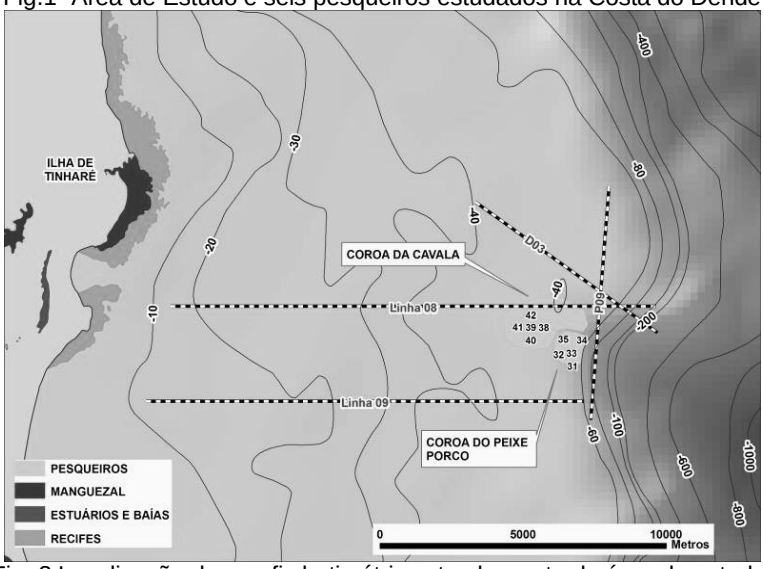


Fig. 2 Localização dos perfis batimétricos trecho norte da área de estudo.

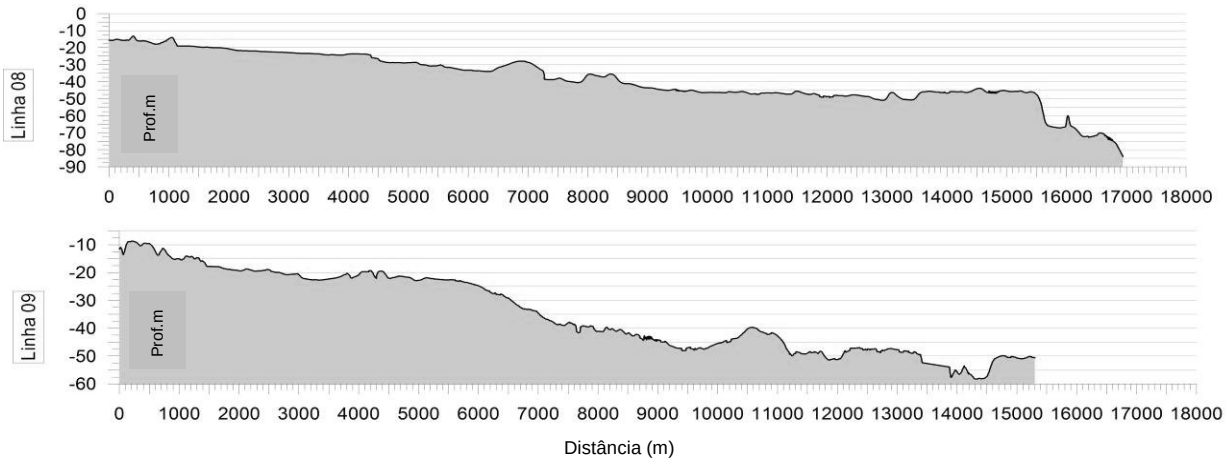


Fig. 3 - Perfis batimétricos transversais adjacentes Coroa da Cavala e Coroa do Peixe Porco

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os pesqueiros da explorados pela frota linheira na costa do dendê estão localizados na porção externa, quebra da plataforma e início do talude. A fisiografia deste trecho da plataforma foi caracterizada pela presença de terraços planos na porção mais externa associados a relevos mais acidentados (rugoso) e a presença de canais submarinos, ravinas e fendas. Também foi observada a ocorrência de "altos" submarinos localizados na porção externa da plataforma continental, que alcançam até 8m de altura. Na medida em que aumentamos o detalhamento sobre as características dos pesqueiros estudados, ficou evidenciado que o relevo é um dos principais fatores que controlam a ocorrência dos peixes. Estas feições parecem determinantes na permanência destes indivíduos, pois proporcionam o aumento da complexidade e disponibilidade de refúgios. O sedimento superficial neste trecho da plataforma foi arenoso e cascalhoso composto principalmente por fragmentos de algas coralinas incrustantes e testas de foraminíferos. A grande concentração de fragmentos de algas incrustantes confirma a presença de fundos consolidados já que para seu crescimento é necessária a presença de um substrato consolidado onde estas possam se fixar.

CONCLUSÕES

Nosso estudo identificou que na Costa do Dendê, utilizando uma escala regional, as feições geológicas mais importantes do ponto de vista ecológico, para as espécies de peixes exploradas pela frota linheira, são os locais onde ocorrem a presença de canais submarinos, ravinas e altos submarinos (coroas).

REFERÊNCIAS

NOSS, R.F.1990. Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. Conservation Biology, Vol 4: a 355p

OLAVO G.; M.S.; COSTA P.A.S.; MARTINS A.S. 2005. Caracterização da pesca de linha e dinâmica das frotas linheiras da Bahia, Brasil. In: Costa P.A.S., Martins A.S. & Olavo, G. (Eds) Pesca e Potenciais de exploração de recursos vivos na região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira. Rio de Janeiro: Museu Nacional p.13-34 (Série Livros nº13).

ROOKER, J.R., LANDRY, Jr., A.M, GEARY, B.W., HARPER, J. A. 2004. Assessment of a shell bank and associated substrates as nursery habitat of postsettlement red snapper.Estuarine, Coastal and Shelf Science, 59:653-661p.

ZOOPLÂNCTON DO GOLFÃO MARAJOARA (LITORAL AMAZÔNICO, BRASIL)

Costa, K. G. da[1]; Vallinoto, M.[1]; Pereira, L. C. C.[1]; Guimarães, D. O.[1]; Costa, R. M. da[1]

[1]Universidade Federal do Pará – Campus de Bragança, Instituto de Estudos Costeiros, Alameda Leandro Ribeiro, s/n, Bairro Aldeia, Bragança-Pará, kelli_garboza@yahoo.com.br.

RESUMO

A composição e a densidade do zooplâncton no rio Arari, na baía de Guajará e no rio Paracauari (Golfão Marajoara) foram determinadas durante marés de sizígia e quadratura, com o objetivo de avaliar o efeito das mesmas sobre a dinâmica destes organismos. As coletas foram realizadas através de arrastos horizontais na subsuperfície da água, utilizando-se para tal, redes de plâncton com abertura de malha de 120 • m. A dominância dos copépodos foi observada no rio Arari e na baía de Guajará, enquanto que no rio Paracauari o zooplâncton esteve representado predominantemente por nauplius de cirrípedes. Na maré de quadratura a densidade zooplanctônica total variou entre 30,32 (rio Arari) a 1.272,91 ind.m^{-3} (rio Paracauari), enquanto que na maré de sizígia os valores oscilaram entre 287,96 (baía de Guajará) e 2.146,04 ind.m^{-3} (rio Paracauari), demonstrando, desta forma, o efeito desta variável sobre a composição e densidade dos organismos zooplanctônicos identificados.

Palavras chave: Plâncton,copépodos, estuário amazônico.

INTRODUÇÃO

A baía de Guajará, situada na costa norte do Brasil, está localizada em uma região estuarina, parte integrante de um outro estuário maior, o Golfão Marajoara (GONÇALVES & SOUZA FILHO, 2005), que é representado pelos rios Arari, Paracauari, Camará e Atuá (LIMA *et al*., 2005). Nesta região, poucos são os estudos sobre a composição e densidade dos organismos zooplanctônicos. Desta forma, este trabalho teve como objetivo avaliar a composição e densidade zooplanctônica em diferentes fases da maré (quadratura e sizígia) nos rios Arari e Paracauari e na baía de Guajará.

MATERIAIS E MÉTODOS

As coletas de zooplâncton foram realizadas em três estações fixas localizadas no rio Arari (1^{o}12'26.14"S - 48^{o}40'40.02"N), baía de Guajará (1^{o}22'26.9''S - 48º29'35.1''W) e rio Paracauari (0^{o}44'15.4''S - 48º31'07.5''W), no mês de outubro de 2007 em marés de sizígia e quadratura. As amostras foram obtidas durante marés enchente e vazante, através de arrastos horizontais realizados na superfície d'água, com duração de 3 minutos. Para os arrastos e determinação do volume de água filtrada foram utilizadas redes de plâncton cônico-clilídricas com aberturas de malha de 120 μm, providas de fluxômetros mecânicos. Após cada arrasto, as amostras foram fixadas em formol neutro a 4%, devidamente etiquetadas e posteriormente analisadas em laboratório através da utilização de literatura especializada.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A composição específica do zooplâncton nas áreas estudadas mostrou-se bastante diversificada, com representantes de praticamente todos os filos zoológicos: Rotifera, Arthropoda, Cnidaria, Sarcomastigophora, Mollusca, Bryozoa, Chaetognatha, Chordata, Annelida e Urochordata.

Durante o período de coleta, os copépodos apresentaram densidades mais elevadas no rio Arari e na baía de Guajará, enquanto que no rio Paracauari organismos do meroplâncton apresentaram maior representatividade em decorrência, principalmente, das elevadas densidades de náuplius de Cirripedia (Fig. 1), o que pode estar relacionado ao período reprodutivo destes organismos ou à elevada produtividade e biomassa fitoplanctônica observada em áreas estuarinas (SOUSA *et al*., 2008) e marinhas adjacentes (ZMIJEWSKA *et al*., 2000; JAMET *et al.*, 2001) o que favorece a ocorrência de larvas planctônicas de organismos nectônicos e bentônicos.

Na maré de quadratura a densidade zooplanctônica total variou entre 30,32 ind.m^{-3} (rio Arari - vazante) a 1.272,91 ind.m^{-3} (rio Paracauari - vazante), enquanto que na maré de sizígia os valores oscilaram entre 287,96 ind.m^{-3} (baía de Guajará - vazante) e 2.146,04 ind.m^{-3} (rio Paracauari - vazante).

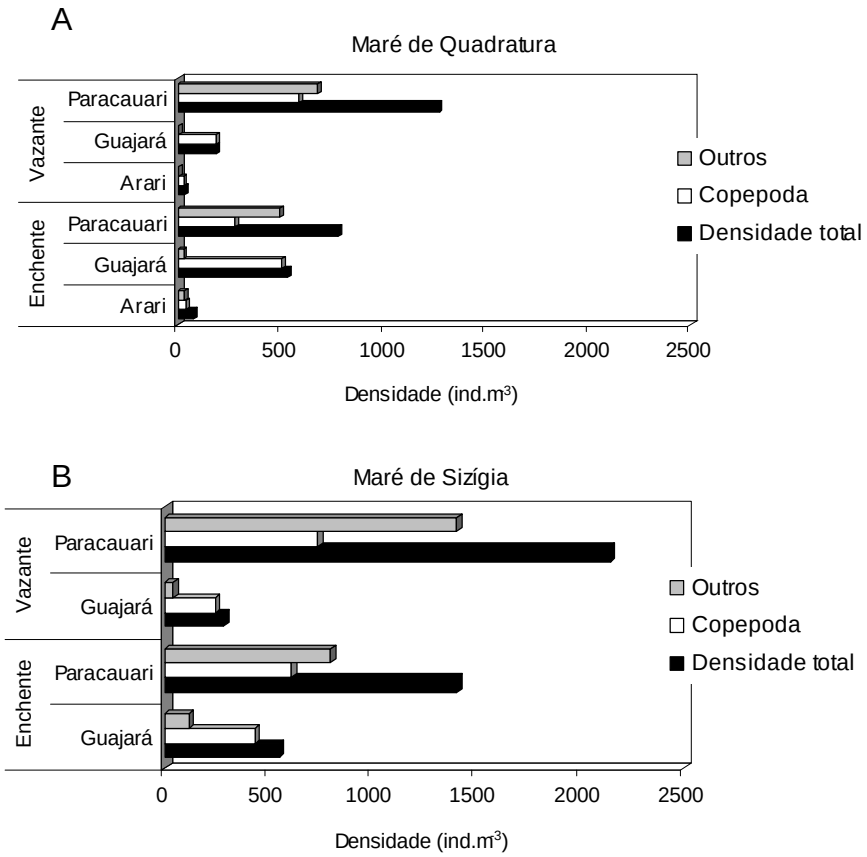


Figura 1. Densidades zooplanctônicas dos locais amostrados nas diferentes fases da maré (quadratura – A e sizígia – B).

A análise de agrupamento, baseada na densidade das espécies de cada amostra, resultou na formação de três grupos principais (Fig. 2). O primeiro grupo (1) incluiu amostras apenas do rio Arari, devido a sua baixa densidade zooplanctônica. O grupo 2 foi constituído apenas por amostras da baía de Guajará, embora a amostra obtida durante a maré vazante de quadratura, devido aos baixos valores de densidade, não tenha se agrupado com as demais amostras. O grupo 3 compreendeu todas as amostras coletadas no rio Paracauari. Neste último grupo, observou-se a separação das amostras coletadas durante as marés de quadratura e sizígia, devido à ocorrência particular de Epicaridae na maré de quadratura e de Foraminifera e Mysidacea na maré de sizígia.

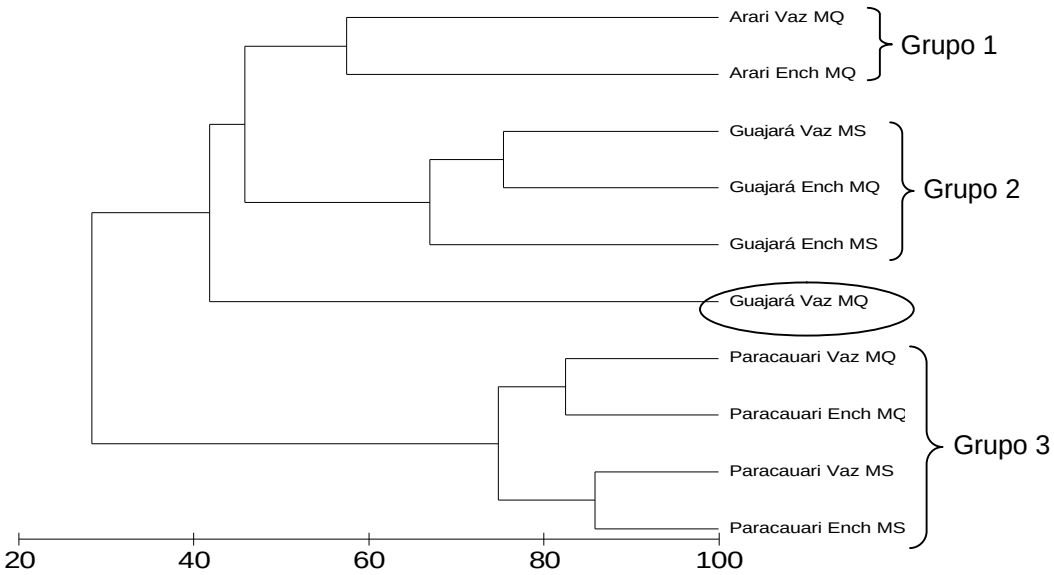


Figura 2. Dendrograma representando as amostras coletadas na região do Pará durante marés de quadratura e sizígia.

CONCLUSÕES

De acordo com os dados obtidos, foi possível observar que tanto a composição quanto a densidade zooplanctônica variaram semanalmente dentro do Golfão Marajoara como resultado dos diferentes períodos de maré (sizígia e quadratura). Os elevados valores de densidade obtidos durante a maré de sizígia podem estar relacionados ao grande volume de água que entra no Golfão Marajoara durante este período, favorecendo, desta forma, a entrada de diversos organismos marinhos nos estuários e baías da região. Por outro lado, a dominância de larvas de cirrípedes no rio Paracauari decorreu possivelmente de processos reprodutivos das comunidades bentônicas locais, fato este evidenciado pela elevada densidade obtida para estes organismos durante o período de vazante.

AGRADECIMENTOS

À Petrobras S.A. pelo suporte financeiro ao projeto PIATAM mar II, a CAPES pela concessão de bolsa à primeira autora e ao CNPq pelo suporte financeiro através dos projetos CT-Hidro casadinho (# 552126/2005-5) e Taxonomia (# 563967/05-6), bem como pelas bolsas de produtividade em pesquisa dos autores Costa, R. M. da (# 308953/2006-1) e Pereira, L. C. C. (# 304392/2005-7).

REFERÊNCIAS

GONÇALVES, F. D.; SOUZA FILHO, P. W. M. 2005. Integração digital de imagens Radarsat-1 e Landsat-7 para o mapeamento dos índices de sensibilidade ambiental a derramamentos de óleo na Baía de Guajará (Belém-PA). In: XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia. **Anais...**. Goiânia: SBSR/INPE, p. 1789-1796.

JAMET, J. L.; BOGE, G.; RICHARD, S. 2001. Zooplankton communities in bays of Toulan area (Northwest Mediterranean Sea, France). **Hydrobiologia** 457: 155-165.

LIMA, A. M. M.; OLIVEIRA, L. L.; FONTINHAS, R. L.; LIMA, R. J. S. 2005. Ilha do Marajó: Revisão histórica, hidroclimatologia, bacias hidrográficas e propostas de gestão. **Holos Environment** 5 (1): 65-80.

SOUSA, E. B.; COSTA, V. B.; PEREIRA L. C. C.; COSTA, R. M. da. 2008. Microfitoplâncton de águas costeiras amazônicas: Ilha Canela (Bragança, PA, Brasil). **Acta Botanica Brasilica** 22: 626-636.

ZMIJEWSKA, M. I.; NIEMKIEWICZ, E.; BIELECKA, L. 2000. Abundance and species composition of plankton in the Gulf of Gdanisk-Wschód (Gdansk – East) sewage treatment plant. **Oceanologia** 42: 335-357.

IDENTIFICAÇÃO DOS LOCAIS MAIS ADEQUADOS PARA A IMPLANTAÇÃO DE ÁREAS MARINHAS PROTEGIDAS VISANDO A REABILITAÇÃO DOS ESTOQUES DE PEIXES DEMERSAIS NA PLATAFORMA CONTINENTAL DA COSTA DO DENDÊ

Sá-Nunes, A.[1]; Dominguez, J. M. L.[2]

[1]*Unime - União Metropolitana de Educação e Cultura - Faculdade de Ciencias da Saúde, alina_sa@uol.com.br*
[2]*Laboratório de Estudos Costeiros – CPGG Universidade Federal da Bahia, landim@ufba.br*

RESUMO

As áreas Marinhas Protegidas vêm sendo consideradas medidas indispensáveis para a conservação e reabilitação dos estoques pesqueiros (CHAPE *et al* 2005). Neste contexto, um dos pontos primários a serem atendidos no estabelecimento de uma AMP é o de garantir que a localização geográfica da área protegida contemple hábitats com grande número de comunidades. A região da Costa do Dendê - CD com 120km de linha de costa está localizada no Baixo Sul, concentra a segunda maior frota linheira do Estado e foi responsável por cerca de 39% da captura estadual total em 2002 (CEPENE 2003). Entre as principais espécies exploradas na CD estão os peixes de hábitos demersais, associados a fundos consolidados, à exemplo dos vermelhos (Lutjanidae), badejos e garoupas (Serranidae). Estas espécies possuem um conjunto de características biológicas que as tornam particularmente suscetíveis à sobre-pesca. A despeito das fragilidades apresentadas pelos peixes demersais e da sua grande importância econômica e social, a pescaria de "linha", permanece sem nenhuma ação de manejo visando à manutenção dos estoques. As dificuldades de implementação de medidas de manejo em pescarias artesanais sugere que a proteção integral de espaços físicos, possibilitando que toda a comunidade presente em determinada área sejam beneficiadas, pode ser uma medida eficiente para conservação e reabilitação dos estoques de peixes demersais explorados na CD. Dessa forma a localização adequada dos locais a serem protegidos integralmente pode garantir atividade de pesca na Costa do Dendê, com seu valor econômico, social e cultural.

Palavras chave: Áreas Marinhas Portegidas; Manejo de recursos pesqueiros; Peixes demersais

INTRODUÇÃO

Apesar de contribuir com apenas 10% da captura mundial, atividade pesqueira realizada em regiões tropicais são uma importante fonte de alimento e trabalho para centenas de milhões de pessoas, que tem na atividade a única alternativa de sobrevivência (SADOVY 2005). Isso caracteriza também a CD que detém a maior frota linheira do Estado e entre as principais espécies exploradas estão os peixes demersais que vivem associados a fundos consolidados, à exemplo dos Vermelhos (Lutjanidae), Badejos e Garoupas (Serranidae). Estas espécies são naturalmente mais frágeis à pressão exercida pela pesca devido principalmente a suas características biológicas. Entre estas destacamos: (i) um longo ciclo de vida, (ii) uma baixa taxa de mortalidade natural, (iii) uma idade de maturação tardia, (iv) comportamentos de agregação no período reprodutivo, (v) baixa taxa de viabilidade dos ovócitos produzidos pelas fêmeas menores e (vi) são hermafroditas protogínicos, ou seja, nascem fêmeas e quando amadurecem mudam de sexo tornando-se machos. Além disso, a resiliência destas espécies é considerada baixa, pois são estimados em média entre 4 e 14,5 anos como tempo mínimo para duplicação da população (LEIS 1996; COLEMAN *et al* 2000; SALE 2005). Dessa maneira, medidas para a proteção e reabilitação de espécies que são naturalmente mais frágeis, tornam-se uma questão urgente para a manutenção da atividade da pesca de linha que possui uma grande importância econômica e social na Costa do Dendê (Fig. 1). O presente trabalho tem como objetivo principal indicar quais as regiões da plataforma continental, considerando-se os aspectos geoecológicos, são as mais adequadas para a implantação de AMPs visando a reabilitação dos estoques de peixes demersais explorados pela frota linheira na CD.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a identificação das áreas ecologicamente importantes da plataforma continental na CD foram levantados dados relativos às condições oceanográficas disponíveis em relatórios e teses realizadas na região. Para as informações sobre as espécies de peixes foram utilizados dados relativos a 57 desembarques de pesca amostrados e disponibilizados pelo Programa REVIZEE- Score Central. Para informações sobre características do sedimento e comunidades bênticas foram coletadas 30 amostras de sedimento e 30 amostras de bentos. Para as informações sobre as características fisiográficas da plataforma foram analisados 13 perfis batimétricos totalizando 151 km de perfis. Estes dados foram integrados em um SIG possibilitando uma visualização integrada dos componentes que caracterizam ecologicamente os ambientes plataformais.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As áreas estudadas (Fig.1) em maior detalhe indicaram que as regiões da plataforma externa, quebra da plataforma e inicio do talude foram às regiões que concentram as comunidades de peixes demersais. As amostras de sedimento superficial indicaram que estas regiões são recobertas por areias e cascalhos de origem biogênica, compostos predominantemente por foraminíferos e algas coralinas incrustantes. Os perfis batimétricos mostram que a plataforma externa na área de estudo compreende um terraço plano com aspecto rugoso e a presença de algumas feições de relevo positivo que alcançam até 8m de altura. Na porção externa e quebra da plataforma a complexidade física está relacionada à presença de canais e ravinas. As comunidades macrobentônicas apresentaram altos índices de diversidade, riqueza e equitabilidade para os três principais grupos analisados (Poliquetas, Crustáceos e Equinodermas). Foram amostrados 401 indivíduos de peixes. As famílias mais importantes foram os Lutjanidae, que representaram 41%, seguida pela família Carangidae, com 20%, e os Scombridae com 17%. A família Serranidae respondeu por 8% do total de indivíduos capturados. Estas espécies são consideradas residentes, pois costumam permanecer associadas a feições do fundo, com destaque para fundos rochosos, canais e ravinas submarinas.

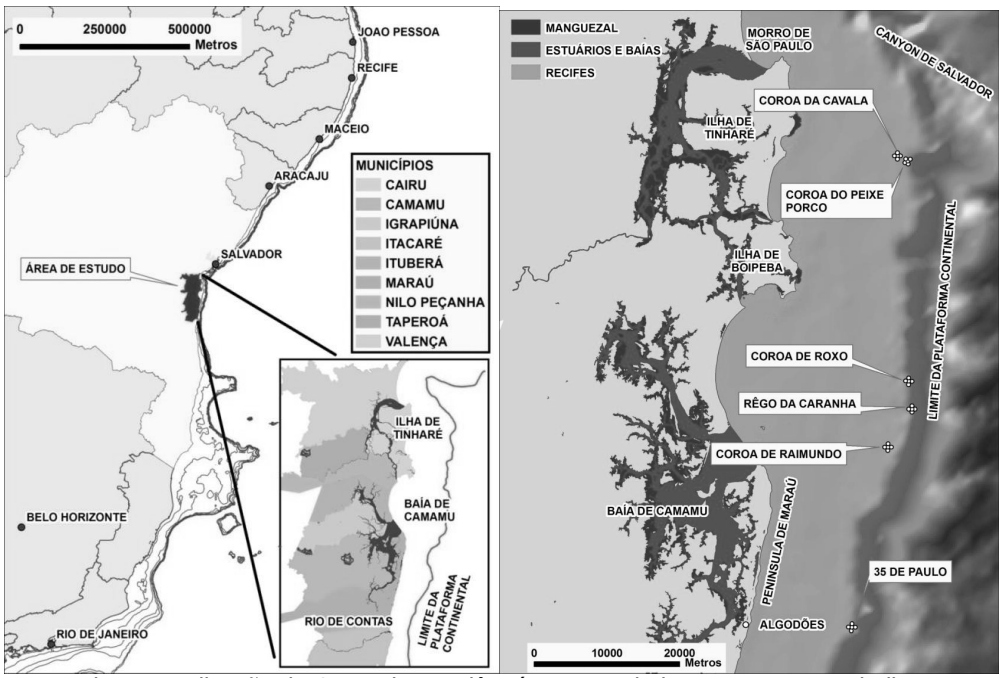


Fig.1- Localização da Costa do Dendê e áreas estudadas no presente trabalho.

CONCLUSÕES

Nosso estudo identificou que na Costa do Dendê, utilizando uma escala regional, as áreas mais importantes do ponto de vista ecológico, para as espécies de peixes exploradas pela frota linheira, estão localizadas na porção externa da plataforma continental, à partir da

isóbata de 45 m, na região de quebra da plataforma e início do talude até cerca de 100m. E, dentro desta região da plataforma, os locais onde ocorre a presença de canais submarinos, ravinas e coroas destacaram-se em relação à maior "qualidade ecológica" para as espécies de peixes demersais e pelágicas costeiras (Fig.2). Utilizando então os critérios do Sistema Nacional de Unidades de Conservação-SNUC, sugerimos que, na CD, com objetivos de proteger e reabilitar os estoques de peixes demersais explorados pela frota linheira seria mais adequada o estabelecimento de Unidades de Conservação de proteção integral, da categoria Reserva Biológica.

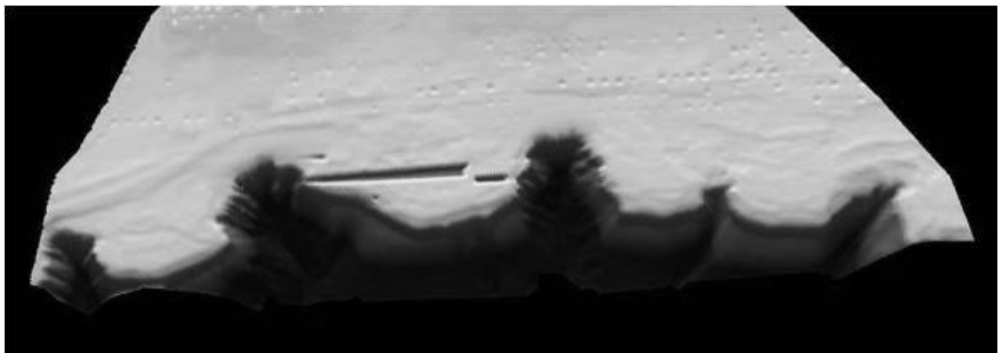


Figura 2- Canais e ravinas na porção externa e quebra da plataforma na CD

REFERÊNCIAS

CEPENE 2004. Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Estado da Bahia – Ano 2003. Bahia Pesca S.A./CEPENE-IBAMA. Tamandaré, Brasil, 25 pp.

CHAPE, S., HARRISON, J. SPALDING M. AND LYSENKO I. 2005. Measuring the extent and effectiveness of protected areas as an indicator for meeting global biodiversity targets Phil. Trans. R. Soc. B (2005) 360, 443–455.

COLEMAN, F. C., KOENIG, C. C., HUNTSMAN, G. R., MUSICK, J. A., EKLUND, A. M., MCGOVERN, J. C., CHAPMAN, R. W., SEDBERRY, G. R. e GRIMES, C. B. 2000. Long Lived Reef Fishes: The Grouper-Snapper Complex. Fisheries. Vol. 25 n 3. p. 14 –20.

LEIS J.M., 1996. Review of the early life history of tropical groupers (Serranidae) and snappers. In: Polovina, J.J., Ralston, S. (Eds.), Tropical Snappers and Groupers: Biology and Fisheries Management. Westview Press, Boulder, CO, 189-237.

SADOVY, Y. 2005. Trouble on the reef: the imperative for managing vulnerable and valuable fisheries. Fish and Fisheries.6, 167-185

SALE, P.F., COWEN, R.K., DANILOWICZ,B.S., GEOFFREY J.P., KRITZER,J.P., LINDEMAN, K. C., PLANES, S., POLUNIN, N.V.C., RUSS, G.R., SADOVY, Y.J. and STENECK, R.S. 2005. Critical science gaps impede use of no-take fishery reserves. TRENDS in Ecology and Evolution. Vol 20. No.2 2005.74-80.

OCORRÊNCIA DE ECHINODERMATA NO COSTÃO ROCHOSO DE ITAPUÃ, SALVADOR – BA

Almeida, M. C. R.[1,2,4]; Campos, R. F.[1,2]; Fuchs, K.[1,2]; Lima, M. O.[5]; Carvalho, D. S.[1]; Silva, E. D.[1,3]

[1] Universidade Católica do Salvador - UCSal. Avenida Prof. Pinto de Aguiar, 2589 - Pituaçú. CEP: 41.740-090 - Salvador / BA.
[2] Centro de Pesquisa e Conservação dos Ecossistemas Aquáticos - Biota Aquática.
[3] Núcleo Integrado de Estudos em Zoologia - NIEZ/UCSal.
[4]Centro de ecologia e Conservação Animal – ECOA/ICB/UCSal.
[5] Grupo de Oceanografia Tropical – GOAT – http: //www.goat.fis.ufba.br
Contato: mariacralmeida@gmail.com.

RESUMO

O Filo Echinodermata é formado por animais exclusivamente marinhos encontrados em todos os oceanos. Constitui um dos grupos de maior importância na estrutura das comunidades bentônicas marinhas por incluir organismos que ocupam diversos nichos ecológicos. Devido à escassez de dados referentes ao filo em Salvador, o presente trabalho propõe-se a enriquecer o banco de dados sobre sua ocorrência, realizando um inventário exploratório dos Echinodermatas no costão rochoso de Itapuã. Foram feitas duas coletas nas quais foram sorteados 50 pontos, 25 pontos amostrados por dia, com quadrantes de 2m² e observações de 5 minutos por quadrante, sendo em seguida feita a caracterização dos morfotipos. Foram encontrados 461 exemplares do filo Echinodermata, e dentre estes, apenas indivíduos das classes Ophiuroidea, Echinoidea e Holothuroidea. Não foram encontrados representantes das classes Crinoidea e Asteroidea.

Palavras chave: equinodermos, levantamento, fauna.

INTRODUÇÃO

O Filo Echinodermata é formado por animais exclusivamente marinhos (VENTURA *et al.*, 2007) sendo um dos grupos de maior importância na estrutura das comunidades bentônicas marinhas, por incluir organismos que ocupam diversos nichos ecológicos. Os equinodermos habitam todos ambientes marinhos, em todas as latitudes e, praticamente, em todas as profundidades. Nos ambientes tropicais, os equinodermos estão entre os organismos mais abundantes e diversos, chegando muitas vezes a compor 90% da biomassa total nas regiões abissais (HENDLER *et al.*, 1995)**.** O filo é composto por cinco classes: Asteroidea (estrelas-do-mar), Crinoidea (lírios-do-mar ou crinóides), Ophiuroidea (serpentes-do-mar ou ofiuróides), Echinoidea (ouriços-do-mar, bolachas-da-praia ou equinóides) e Holothuroidea (pepinos-do-mar ou holoturóides) (VENTURA *et al.*, 2007). Conta-se entre 6.500 e 7.000 espécies atuais (PAWSON, 2007) e cerca de 13.000 outras espécies são conhecidas devido ao rico registro fóssil que data do cambriano (BRUSCA & BRUSCA, 2007). Muitos são capazes de controlar as densidades populacionais de determinadas espécies (VENTURA *et al.*, 2006) e atuar na reciclagem de nutrientes e nos processos bioerosivos (HADEL *et al.*, 1999). Além de importante papel ecológico, os equinodermos têm uma importância econômica direta, seja como alimento ou em utilizações na medicina (MOURAO *et al.*, 1998).

No Brasil, estudos taxonômicos sobre equinodermos têm se intensificado ao longo dos anos (BORGES *et al.*, 2006). O maior litoral da costa brasileira fica situado na Bahia, no entanto, muito pouco é conhecido sobre a taxonomia do grupo exceto nas regiões sul (MANSO, 2004) e sudeste do estado, permanecendo a fauna do restante do litoral baiano, inclusive Salvador, pouco conhecida (MANSO, 2004).

A praia do bairro de Itapuã (38°24'10" W, 12°56'00"S), onde está localizado o costão rochoso, é caracterizada fisiográfica e morfologicamente por apresentar uma única e pequena enseada limitada por meio de cabos rochosos (BITTENCOURT, 1975). Assim como muitas das praias de substrato consolidado da orla marítima de Salvador, os afloramentos rochosos da praia do Farol de Itapuã possuem uma vasta diversidade de macro e microhabitats, favorecendo a colonização e o estabelecimento de diversas comunidades de organismos, como a do filo Echinodermata (CERQUEIRA, 1995).

De acordo com LESSIUS (2005), levantamentos faunísticos com a identificação das espécies são imprescindíveis, pois subsidiam a compreensão da estrutura, dinâmica e diversidade das comunidades de um dado local. Devido à escassez de dados referentes ao Filo Echinodermata em Salvador, o objetivo deste trabalho foi verificar a ocorrência deste filo no costão rochoso de Itapuã.

MATERIAIS E MÉTODOS

As coletas de dados foram realizadas no mês de outubro de 2009 nos dias 03 e 18 das 09 às 12h, no costão rochoso de Itapuã. As datas e horários das coletas no período de maré baixa foram determinados com base na tábua de maré para o porto de Salvador-Bahia, editorada pela Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil. Foram amostrados 50 pontos, 25 por dia, sendo que estes foram selecionados de forma aleatória, e em cada um deles foi jogado um quadrante de 2m². Em cada quadrante foi realizada, uma busca visual ativa de 5 minutos seguida da contagem e caracterização dos organismos. Os exemplares observados foram caracterizados a nível de classe, sendo que para a classe Ophiuroidea foram estabelecidos os morfotipos Ophiuroidea sp1 e Ophiuroidea sp2 e para Echinoidea, Echinoidea sp1, Echinoidea sp2 e Echinoidea sp3. Não foram estabelecidos morfotipos para a classe Holothuroidea devido à dificuldade de retirá-los por inteiro do substrato.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao se comparar o número de espécies de equinodermos registrados no mundo (7.000) com as do Brasil (300) é possível perceber o número reduzido de estudos realizados sobre o grupo no litoral brasileiro (GONDIM *et al.,* 2008)**.** No presente trabalho foram encontrados 461 exemplares do filo Echinodermata, sendo observados apenas representantes das classes Ophiuroidea, Echinoidea e Holothuroidea. A classe Echinoidea foi a mais abundante, com 236 representantes (51,19%), seguida pela classe Holothuroidea, com 141 indivíduos (30,58%) e a classe Ophiuroidea, com 84 (18,22%). Esses resultados não estão de acordo com aqueles encontrados por GONDIM *et al.* (2008) e ALVES *et al.* (2000), nos quais a classe Ophiuroidea foi a mais representativa. Segundo GONDIM *et al.* (2008), impactos antrópicos podem modificar toda a comunidade de Echinodermatas do local, fato que é claramente observado na região de Itapuã, podendo assim justificar as diferenças dos resultados encontrados. Segundo a análise qualitativa de ALVES *et al*. (2000), para o período de 1991 a 1994, todas as classes de Echinodermatas foram encontradas no costão rochoso de Itapuã, incluindo Asteroidea e Crinoidea. A não ocorrência destas duas últimas classes, no presente trabalho, pode ser devido ao aumento dos impactos antrópicos na região, como citado anteriormente, as quais as coletas ilegais para uso ornamental é a principal causa para a classe Asteroidea.

De acordo com a Fig.1 o morfotipo Echinoidea sp1 foi o mais abundante com 158 indivíduos (34,27%), seguido da classe Holothuroidea com 141 (30,58%), na qual não foi possível a identificação de morfotipos (ver Materiais e Métodos). Dentre os encontrados, os morfotipos Echinoidea sp3 e Ophiuroidea sp2 foram os menos abundantes, com 26 indivíduos (5,64%) cada.

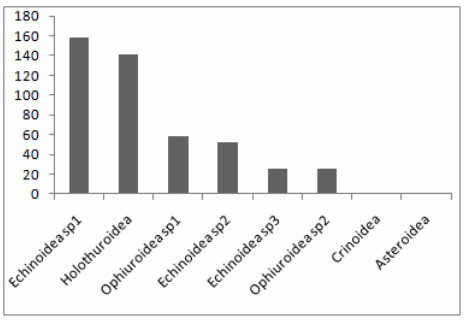


Figura 1: Abundância das classes Asteroidea, Crinoidea e Holoturoidea, e dos morfotipos de Echinoidea e Ophiuroidea do costão rochoso de Itapua.

CONCLUSÃO

Neste trabalho foi possível verificar a ocorrência de três classes no costão rochoso de Itapuã: Ophiuroidea, Echinoidea e Holothuroidea do filo Echinodermata. A classe mais abundante foi a Echinoidea e a menos abundante foi Ophiuroidea. Esse estudo foi de extrema

importância, já que existem poucos trabalhos sobre esse assunto na região e fornecem subsídios para uma melhor compreensão da estrutura e diversidade local. Contudo, esses dados são dinâmicos e devem ser atualizados em trabalhos posteriores.

REFERÊNCIAS

ALVES, O. F. S.; CERQUEIRA, W. R. P. C. 2000. Echinodermata das parias de Salvador (Bahia, Brasil). ***Revista Bras. Zool.*** 17(2); 543-552.

BITTENCOURT, A. C. DA S. P. 1975. Sedimentação recente na Costa atlântica de Salvador. ***Ver. Bras. Geoc.*** 5: 46-63.

BORGES, M.; MONTEIRO, A. M. G.; AMARAL, A. C. Z. 2006. A new species of *Ophiomisidium* (ECHINODERMATA: OPHIUROIDEA) from de continental shelf and slope off southern Brazil. J. Mar. ***Biol. Ass. U. K.*** (86): 1449-1454.

BRUSCA, R. C. & BRUSCA, G. J. 2007. Invertebrados. 2ª Ed. Rio de Janeiro: ***Guanabara Koogan***. P.836-874.

CERQUEIRA, W. R. P. 1995. Sistemática e Ecologia dos Ophiuroidea, Gray (1840) (Stelleroidea: Echinodermata) da praia do Farol de Itapuã, Salvador, Bahia, Brasil. ***Trabalho de conclusão de curso*** (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal da Bahia.

GONDIM, A. I.; LACOUTH, L.; ALONSO, C.; MANSO, C. L. C 2008. Echinodermata da Praia do Cabo Branco, João Pessoa, Paraíba, Brasil. ***Biota Neotrop.***, vol. 8, no. 2.

HADEL, V. F.; MONTEIRO, A. M. G.; DITADI, A. S. F.; THIAGO, C. G.; TOMMASI, L. R. 1999. Echinodermata. In Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: Síntese do Conhecimento ao Final do Século XX, 3: ***Invertebrados Marinhos*** (A.C. Migotto & C.G. Thiago, eds.). FAPESP, São Paulo, p. 260-271.

HENDLER, G.; MILLER, J. E.; PAWSON, D. L; KIER, P. M. 1995. Sea stars, sea urchins and allies: echinoderms of Florida and the Caribbean. ***Washinton: Smithsonian Institution Press.***

LESSIUS, H. A. 2005. Echinoids of the Pacific Waters of Panama: Status of knowledge and new records echinoids of the Pacific waters of Panama. ***Rev. Biol. Trop.*** 53:147-170.

MANSO, C. L. C. 2004. Echinodermata da Bacia de Camamu, Bahia, Brasil. ***Biol. Geral Exper.*** 5(1): 19-25.

MOURÃO, P. A. S.; GUIMARÃES, M. A.; HULLOW, B.; THOMAS, S. GRAY, 1998. E. Antithrombotic activity of a fucosylated chondroitin from echinoderm: sulphated fucose branches on the polyssachride account for its antithrombotic action. ***British Journal of Hematology,*** v. 101, p. 647-652.

PAWSON, D. L. 2007. Phylum Echinodermata. ***Zootaxa.*** 1668: 749-764.

VENTURA, C. R. R.; LIMA, R. P. N.; NOBRE, C. C.; VERÍSSIMO, I.; ZAMA, P. C. 2006. Filo Echinodermata. In Biodiversidade bentônica da região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira (H.P. Lavrado & B.L. Ignácio, eds.). ***Museu Nacional, Rio de Janeiro*****,** (Série Livros, 18), p. 389.

VENTURA, C. R. R.; VERÍSSIMO, I.; NOBRE, C. C.; ZAMA, P. C. 2007. Filo Echinodermata. In Atlas de invertebrados marinhos da região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira, parte 1. (H.P. Lavrado & M.S. Viana, eds***.). Museu Nacional, Rio de Janeiro***, (Série Livros, 25), p. 258.

O CONFLITO ENTRE O USO HUMANO E OS VERTEBRADOS DE ILHAS COSTEIRAS DO LITORAL DE SANTA CATARINA, SUL DO BRASIL

Salvador, C. H.[1,2]; Filippini, A.[1,3]

[1]*Projeto Ilhas de Santa Catarina. Instituto Baleia Franca, Imbituba-SC.*
[2]*Biólogo (MSc). carloshsalvador@hotmail.com.*
[3]*Oceanógrafo (MSc) Analista Ambiental. IBAMA.SC. goa.gaivota@terra.com.br*

RESUMO
As ilhas costeiras são refugio para fauna e o uso humano descontrolado é uma ameaça aos vertebrados insulares. O estudo teve o objetivo de registrar as espécies de vertebrados nas ilhas costeiras de Santa Catarina e descrever os possíveis conflitos que interferem na sua conservação. Foram realizadas 41 visitas em 27 ilhas costeiras no litoral catarinense, onde foram encontrados endemismos, alguns ainda não descritos, e importantes dormitórios e ninhais de aves. O uso humano com risco para fauna foi bastante freqüente, especialmente no que diz respeito à alteração da vegetação, introdução de animais exóticos e fogo. Criação de unidades de conservação, monitoramento e fiscalização foram as únicas medida observadas para mitigar as ameaças.

Palavras chave: conservação, ambiente insular, endemismo

INTRODUÇÃO
As ilhas costeiras catarinenses são um dos ambientes costeiros supostamente menos usados pelo homem em comparação com o continente e que, por esta razão, podem ter se tornado refúgio para fauna. No entanto, as ilhas são pouco conhecidas e bastante sensíveis, tendo em vista sua importância como sítios de nidificação endemismos. Até hoje, as extinções causadas pelo homem são um fenômeno mais relacionado às ilhas do que ao continente (Vitousek, 1997). A ocorrência das espécies e descrição do uso humano das ilhas da costa brasileira ainda é pouco conhecida, porém fundamental para conservação. O estudo teve o objetivo de registrar os vertebrados e o uso que eles fazem das ilhas costeiras de Santa Catarina e descrever os possíveis conflitos com o homem que interferem na sua conservação.

MATERIAIS E MÉTODOS
Entre janeiro de 2007 a março de 2008 foram amostradas 27 (44%) das 61 ilhas existentes nos 120 km de costa que separam as Ilhas Itacolomís (26°42'35") da Ilhota em Laguna (28°32´21"). Foram visitadas uma das ilhas mais afastadas, a Ilha Moleques do Sul (14.000 m) e a mais próxima, a Santana-de-Dentro (82 m). Foi realizada varredura a pé de toda a superfície acessível das ilhas (interior e costão) seguindo um protocolo de registro e quantificação das espécies por observação direta e indireta (vestígios e rastros), habitats usados pela fauna, formas de uso humano (acampamento, pesca, visitação, etc), e informações adicionais por entrevistas com moradores locais. Somente as espécies vegetais exóticas foram contabilizadas. Algumas ilhas tiveram amostragem replicada conforme o tamanho e a época do ano (inverno e verão), totalizando 41 visitas neste período. Após o georreferenciamento do material cartográfico das ilhas (fotos de satélite e cartas náuticas) foi feita vetorização através do programa ArcGis 9.2® para estimativa do calculo de área.

RESULTADOS & DISCUSSÃO
Mais da metade das ilhas (59%) são importante refúgio para a fauna. Vinte e duas ilhas (81%) se apresentam como dormitório e/ou ninhais de aves marinhas e costeiras, num total de 21 espécies registradas. Os ninhais mais numerosos pertencem às aves marinhas das famílias Laridae, Sulidae e Fregatidae e às garças (Ardeidae), com 150 e até 1.500 ninhos contabilizados de socó, *Nycticorax nycticorax* na Ilhota de Laguna e de trinta-réis-de-bico-vermelho, *Sterna hirundinacea* na Ilha dos Cardos, respectivamente. Todas as 3 espécies de lobos e leões marinhos (*Arctocephalus australis*, *A. tropicalis* e *Otaria flavescens*), de ocorrência confirmada em Santa Catarina, foram registradas descansando nos costões de 11

ilhas (40%). Com ocorrência em 3 ilhas (11%), os endemismos demonstraram ser relativamente freqüentes no litoral catarinense, especialmente por conta da cobra-de-duas-cabeças (Squamata:Amphisbaenidae), registradas nas ilhas Moleques do Sul, Araras e Lobos, que estão em processo de descrição ou análise (José Duarte, dados não publicados). O caso mais notável e que ressalta a importância da conservação das ilhas é o do preá, *Cavia intermedia*, endêmico da maior ilha do arquipélago Moleques do Sul, considerado um dos mamíferos mais raros do planeta (Salvador & Fernandez, 2008) e ameaçado de extinção (Chapman, 2009). Por outro lado, os riscos de intervenção humana demonstraram ser elevados. Em todas as ilhas visitadas foram registrados algum tipo uso, especialmente para acampamento e/ou pesca. As ilhas com maior diversidade de uso foram Guará-Grande (12 registro), Campeche (15), Ratones Grande e Arvoredo (16). As ilhas menos usadas foram Deserta e Itacamí, sem nenhum padrão comum com outras ilhas. Para algumas ilhas, o uso menos freqüente pode estar ligado ao relevo acidentado, distancia da costa, ausência de praia (*e.g.* Itacamí) e vigilância do órgão responsável pela Unidade de Conservação (*e.g.* Deserta). Porém, outras ilhas, tão distantes e de difícil acesso como Itacolomís ou dentro de UCs de proteção integral como Irmã-do-Meio, apresentaram uso freqüente. Os usos mais comuns foram trilhas (67%), churrasqueiras (30%), captação d'água e construção de casas (26%). Casas e cabanas associadas a jardins e outros confortos para premência nas ilhas resultaram em alterações significativas, alcançando 70% e 40% de área antropizada em relação à área total das ilhas mais afetadas (Guará Grande e Lobos). O uso destes ambientes sempre esteve associado a distúrbios visíveis, como lixo deixado pelos visitantes, mas especialmente introdução de espécies e fogo. A alteração ambiental provocado por incêndios pode ser tão sério quanto à introdução de espécies. Espécies raras e/ou endêmicas em ilhas são altamente vulneráveis e a introdução de espécies exóticas é uma das principais causas apontadas para casos de extinções em ilhas no Brasil (Carleton & Olson, 1999) e no mundo (Diamond, 1984; Burton & Pearson, 1987; Alcover *et al.*, 1998; Whittaker, 1998; Doulan *et al.*, 2005). Ao todo, foram registrados 55 espécies exóticas, sendo a maioria vegetais (85%), geralmente associadas a jardinagem, mas também a introdução de gramíneas invasoras do gêneros *Eragrostis* e *Brachiaria*. Os animais mais freqüentemente introduzidos foram lagartixa, *Hemidactylus mabouia* e coelho, *Oryctolagus cuniculus*, respectivos a 56% e 22% das ilhas amostradas. As voçorocas da Ilha Santana-de-Fora podem estar associadas às atividades dos coelhos introduzidos como observados em outras ilhas (*e.g.* Bergstrom *et al.*, 2009). Como estratégias de conservação e reconhecimento da importância das ilhas, a maioria delas (56%) já foram contempladas em UCs ou tombadas, principalmente aquelas do litoral sul, pertencentes à APA da Baleia Franca e Parque Estadual da Serra do Tabuleiro. A efetividade de proteção poderá ser alcançada com maior fiscalização, a exemplo da ilha Deserta, pertencente a ReBio Marinha do Arvoredo. Contudo, apesar de certo reconhecimento, o uso humano descontrolado e as conseqüências de seus distúrbios observados nas ilhas ainda demonstram ser conflitantes com a importância destes ambientes para fauna. O uso humano ocorreu independente de ser UCs, tombadas ou sob responsabilidade de particulares. Avanços ainda devem ser alcançados para mitigar os efeitos deste conflito nas ilhas de Santa Catarina.

REFERÊNCIAS

ALCOVER, J. A.; SANS, A. & PALMER, M.1998. The extent of extinction of mammals on islands. **Journal of Biogeography 25**: 913 – 1918.

BERGSTROM, D.; LUCIEER, A., KIEFER, K.; WASLEY, J.; BELBIN, L.; PEDERSEN, T. & CHOWN, S.L. 2009. Indirect effects of invasive species removal devastate World Heritage Island. **Journal of Applied Ecology 46:** 73–81.

BURTON, J. A. & PEARSON, P. 1987. The Collins guide to the rare mammals of the World. William Collins Sons. Glasgow.

CARLETON, M. D. & OLSON, S. L., 1999. Amerigo Vespucci and the rat of Fernando de Noronha: a new genus and species of Rodentia (Muridae: Sigmodontinae) from a volcanic Island off Brazil's Continental Shelf. **American Museum Novitates 3256**: 1-59.

DIAMOND, J. M. 1984. "Normal" extinctions of isolated populations. **In**: Nitecki, M. H.. Extinctions. Chicago University Press. Chicago.

DOULAN, C. J., KNOWLTON, J.; DOAK, D. F. & BIAVASCHI, N. 2005. Nested communities, invasive species and Holocene extinctions: evaluating the power of a potential conservation tool. **Oecologia 145**: 475-485.

CHAPMAN, R.E. 2009. *Cavia intermedia*. In: IUCN 2009. 2009 IUCN Red List of Threatened Species. <www.iucnredlist.org>. Acessado em 21 December 2009.

SALVADOR, C.H. & FERNANDEZ, F.A.S. 2008. Population dynamics and conservation status of the insular cavy *Cavia intermedia* (Rodentia:Caviidae). **Journal of Mammalogy, 89**:721–729.

VITOUSEK, P.M. 1997. Diversidade e invasões biológicas de ilhas oceânicas. In: Wilson, O.E. (org.). **Biodiversidade**. Editora. Nova Fronteira. Rio de Janeiro. p. 230-241.

WHITTAKER, R.J. 1998. **Island Biogeography: ecology, evolution and conservation**. Oxford University Press. New York.

CONDIÇÕES DA BALNEABILIDADE DAS PRAIAS DE SÃO LUÍS-MA

Guimarães, D. de O.[1*]; Pereira, L. C. C.[1]; Trindade, W. N.[1***]; Pardal, E. C.[1****]; Costa, R. M. da[2*****]**

[1] Laboratório de Oceanografia Costeira e Estuarina e [2] Laboratório de Plâncton e Cultivo de Microalgas, Instituto de Estudos Costeiros, Campus Universitário de Bragança-UFPA, Alameda Leandro Ribeiro, s/n, Bragança, Pará, 68600-000,

danielly.guimaraes@hotmail.com, **cajueiro@ufpa.br, ***etobio17@yahoo.com.br, ** emariellebio07@yahoo.com.br, *****raucosta@ufpa.br*

RESUMO

As praias da ilha de São Luís estão entre as mais frequentadas e urbanizadas do litoral amazônico. O lançamento de esgotos clandestinos é uma das causas que tem afetado as condições de balneabilidade das praias de Ponta da Areia, São Marcos, Calhau e Olho Dágua, principalmente pelas altas concentrações de coliformes termotolerantes. Medidas de Gestão de Costa são necessárias para tornar estas praias próprias para o banho.

Palavras chave: praias, balneabilidade, litoral amazônico.

INTRODUÇÃO

As zonas costeiras são consideradas áreas de interesse para diversos setores econômicos (*e.g.* imobiliário, pesqueiro, turístico, industrial, portuário, *etc.*), por serem altamente produtivas em termos de recursos naturais. Representando mais de 10% da superfície da Terra, estas zonas abrigam mais de 50% da população mundial (SHI *et al.,* 2001), e estão sujeitas a pressões causadas pelo crescimento populacional, degradação de habitat, múltiplos conflitos de uso dos recursos, entre outros (IRTEM *et al.*, 2005). Desta forma, a observação e monitoramento da qualidade ambiental costeira são ações necessárias para o gerenciamento do litoral. O monitoramento da balneabilidade das praias está previsto e descrito na Resolução n° 20/86, do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) e Bandeira Azul (2007). Para conhecer as condições da balneabilidade de quatro praias na ilha de São Luís-MA, coletas de água foram realizadas, trimestralmente, entre dezembro/2008 e outubro/2009.

MATERIAL E MÉTODOS

A ilha de São Luis está localizada no litoral Norte do Estado do Maranhão, na região do Golfão Maranhense, bacia costeira de São Luís, costa setentrional do Brasil. A cidade de São Luís possui uma população de 978.824 habitantes (IBGE, 2007), e é um dos quatro municípios localizados na ilha. A zona costeira de São Luís apresenta alta energia hidrodinâmica e é dominada por regime de macromarés semi-diurnas com altura máxima de 7 metros durante as marés equinociais de sizígia (DHN, 2007). O clima é tropical úmido e a temperatura média anual é de 27°C. A precipitação pluviométrica ocorre durante todo o ano, com maior intensidade entre os meses de dezembro a maio, com taxas anuais médias de precipitações de 2.084 mm. (IBGE, 2007).

As amostras de água foram coletadas durante marés enchentes e vazantes, nas praias de Ponta da Areia, São Marcos, Calhau e Olho d'água, em dois meses do período seco (dezembro/08 e outubro/09) e dois do chuvoso (março/09 e junho/09). As variáveis analisadas foram: oxigênio dissolvido, pH, turbidez, nutrientes (nitrito-NO_2, nitrato-NO_3, fosfato-PO_4 e silicato-SiO_2) e coliformes termotolerantes. Para as análises foram utilizados multi-analisadores e metodologias apropriadas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os valores de oxigênio dissolvido foram mais elevados no período seco, alcançando valor máximo de 8,1 mg/L (junho/09 – Ponta da Areia e São Marcos). Neste período, os ventos são mais fortes e o ambiente costeiro apresenta uma elevada energia hidrodinâmica, facilitando a troca de ar entre a atmosfera e a superfície da coluna d´água. Por outro lado, as

águas são mais transparentes, facilitando o processo fotossintético e, consequentemente, a produção de oxigênio dissolvido. O pH oscilou entre 7,19 (outubro/09 – Calhau) e 8,55 (junho/09 - São Marcos), os menores valores médios foram encontrados no mês de outubro/09. A turbidez apresentou os maiores valores em Ponta de Areia e São Marcos, em decorrência da proximidade com o Rio São Marcos. Os valores oscilaram de 13,35 (outubro/09 – São Marcos) a 177,16 UT (junho/09 – Ponta da Areia), devido a elevada vazão dos rios. (Figura 1).

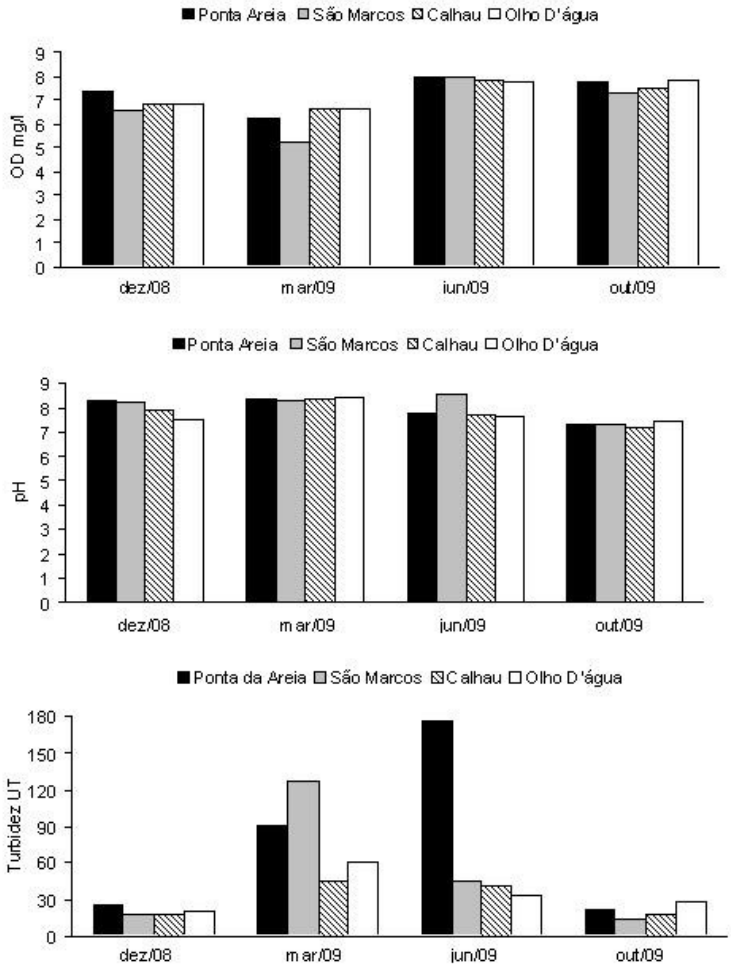


Figura 1 – Variáveis hidrológicas: valores médios de OD, pH e turbidez.

Os valores de nitrito, nitrato, fosfato e silicato foram maiores durante o período seco. A precariedade no sistema de saneamento básico, evidenciada pela presença de diversos pontos de esgoto ao longo dos 12 km estudados, bem como o desague de alguns rios e canais (Bacanga e São Marcos) neste setor amazônico, com águas contaminadas da área urbana de São Luís contribuem para os valores elevados observados, principalmente neste período (Figura 2).

Os valores médios de nitrito oscilaram entre 0,158 (seco – Olho Dágua) e 0,667 μmol (chuvoso - Ponta da Areia). Os valores médios de nitrato oscilaram entre 0,632 (seco – Olho Dágua) e 8,164 μmol (seco - Olho Dágua). O fosfato variou de 0,285 (seco - Olho Dágua) a 0,565 μmol (seco – Ponta da Areia). Embora os esgotos domésticos sejam fontes de fósforo, particulado ou dissolvido, em ambientes costeiros, nas áreas com o maior aglomerado imobiliário, despejando seus efluentes domésticos *in natura* na coluna da água. (FONSECA, *et al.*2002), nas praias estudadas o fosfato se manteve dentro do padrão máximo que é de 0,062 mg/L P. Enquanto o silicato oscilou de 49,27 (chuvoso – Calhau) a 97,52 μmol (seco – Olho Dágua).

Os altos índices de coliformes termotolerantes encontrados comprometem a qualidade das praias estudadas. Os maiores valores foram registrados no período chuvoso (figura 3). No período seco, apenas o mês de dezembro apresentou os maiores valores, possivelmente devido à maior presença de banhistas nessa época do ano. Os valores médios de coliformes

fecais ficaram entre 6,75 (seco – São Marcos) a >1100 NMP/100ml (chuvoso – Olho Dágua e Ponta da Areia).

CONCLUSÃO

Utilizando os critérios de balneabilidade da água, de acordo com o CONAMA e a Bandeira Azul, as variáveis que apresentaram valores acima do permitido foram turbidez e coliformes termotolerantes. A elevada tubidez, no setor costeiro amazônico, é conseqüência da elevada descarga fluvial que aporta uma grande quantidade de material em suspensão. Por outro lado, os elevados índices de coliformes fecais (>1100NMP/100ml) são resultados da presença de inúmeros pontos de esgoto, ao longo das praias estudadas, fato que afeta a qualidade da água e a saúde dos usuários. Medidas de gestão devem ser tomadas para melhorar as condições de balneabilidade das praias em estudo.

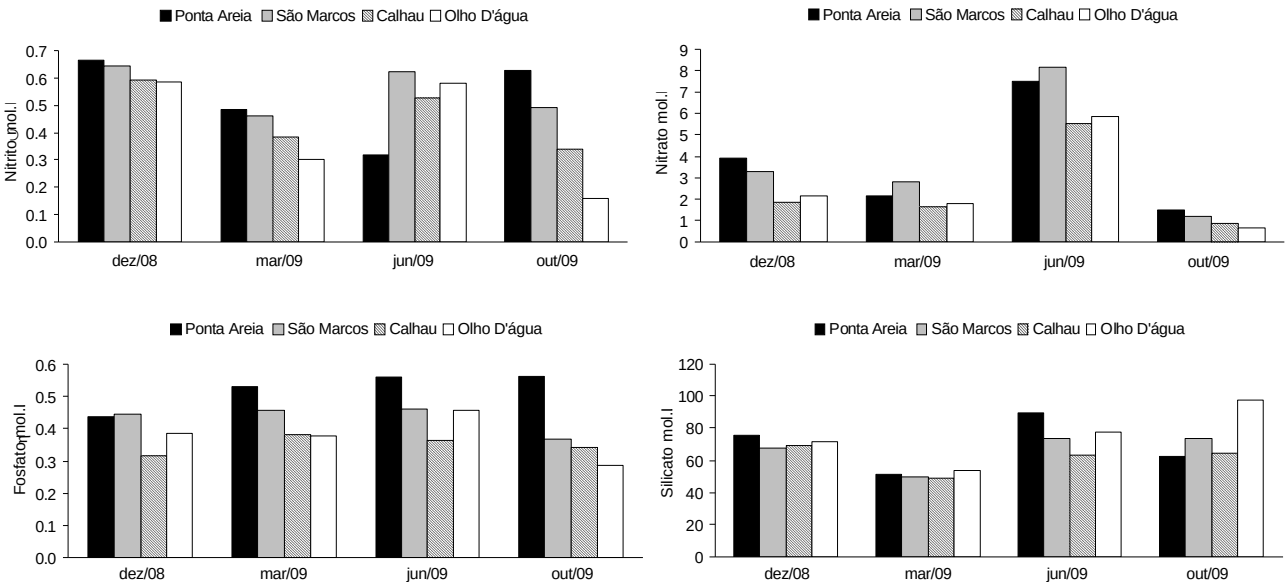


Figura 2 – Variação das concentrações de nitrito, nitrato, fosfato e silicato (µmol.l), na área estudada.

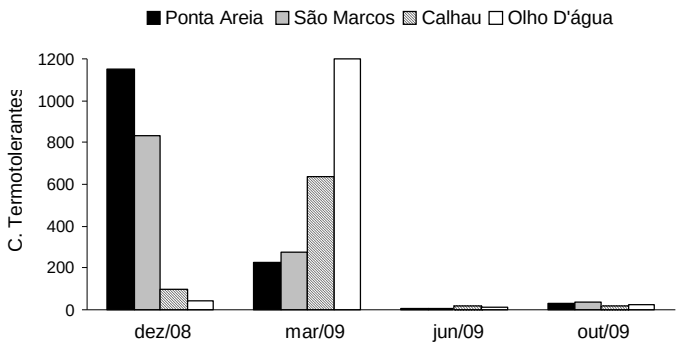


Figura 3 – Variação da concentração de Coliformes termotolerantes (NMP/100ml), na área estudada.

REFERENCIAS

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução nº20 de Junho de 1986.** Disponível em:<http://mma.gov.br>.Acesso em: 05: maio 2007

DHN. 2007. **Tábua das marés para 2007**. Ilha de São Luis (Estado do Maranhão). Disponível em: http: www.mar.mil.br/~dhn/tabuas. Acessado em: 20/12/07.

FONSECA, A.; BRAGA, E.S.; EICHLER, B. B. 2002. Distribuição espacial dos nutrientes inorgânicos dissolvidos e da biomassa fitoplanctônica no sistema pelágico da lagoa da conceição, Santa Catarina, Brasil. (setembro, 2000). **Atlântica**, Rio Grande, 24(2): 69-83.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2007. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow>. Acesso em: 01 maio 2007.

IRTEM, E.; KABDASLI, S. and AZBAR, N. 2005. Coastal Zone Problems and Environmental Strategies to be Implemented at Edremit Bay, Turkey. **Environmental Management,** 36: 1, 37-47.

PROGRAMA BANDEIRA AZUL PRAIAS – BRASIL: Critérios e notas explicativas. Instituto Ambiental Ratones, 2007. Disponível em: <http://www.iarbrasil.org.br. Acesso em: 18 de julho 2009.

SHI, C.; HUTCHINSON, S. M.; YU, L.; XU, S. 2001. Towards a sustainable coast: an integrated coastal zone management framework Shanghai, People's Republic of China. **Ocean & Coastal Management**, 411–427

Projeto Piatam Mar II (Petrobrás)#

ANÁLISE COMPARATIVA DA ESTRUTURA POPULACIONAL E DO CRESCIMENTO DO BONITO-LISTRADO, *Katsuwonus pelamis*, NO SUL DO BRASIL NO INTERVALO DE 1984 - 2009

Garbin de Araújo, T.[1]; Castello, J. P.[2]

[1] Fundação Universidade do Rio Grande, Av. Itália, Km 8, Campus Carreiros, Rio Grande/RS, thaisgarbin@yahoo.com.br
[2] Fundação Universidade do Rio Grande, Av. Itália, Km 8, Campus Carreiros, Rio Grande/RS, docjpc@furg.br

RESUMO

O bonito-listrado é pescado em todo o mundo e sua demanda é cada vez mais crescente, no Brasil suas capturas tornaram-se significativas a partir da década de 80. Cerca de vinte anos atrás foram estudados aspectos de sua dinâmica populacional durante o início da atividade pesqueira no sul do Brasil e constatou-se que o estoque encontrava-se sob uma taxa de explotação moderada. Este trabalho comparou novas informações com os anos anteriores e encontrou mudanças significativas na estrutura populacional e no crescimento. Os dados de CPUE do desembarque brasileiro disponibilizados pela ICCAT (Internacional Commission for the Conservation of Atlantic Tunas) podem estar ocultando um declínio na abundância.

Palavras chave: Fator de condição K, idade, pesca.

INTRODUÇÃO

O bonito-listrado, *Katsuwonus pelamis*, atum da família Scombridae, é uma espécie cosmopolita amplamente distribuída nos 3 oceanos (ICCAT, 2006). Suas capturas mundiais atingem 2,5 milhões de toneladas, tornando esta espécie a terceira mais capturada no mundo (FAO, 2008).

Segundo a ICCAT (2006) o estoque pesqueiro do Atlântico é dividido em 2 unidades, o lado leste do Atlântico (margem africana) e o lado oeste (margem da América do Sul). O Brasil contribui com 90% das capturas no Atlântico Oeste, sendo que o restante é pescado pela Venezuela. As regiões sul e sudeste brasileiras são responsáveis por 80% das capturas brasileiras e os principais portos de desembarque são o de Itajaí e Navegantes (SC) e o de Rio Grande (RS) (Andrade, 2001)

FONTENEAU (2003) encontrou indícios de "sobre-exploração" no Atlântico Leste, devido uma diminuição na média de tamanhos seguida de um declínio na CPUE. Para o Atlântico Oeste, VILELA & CASTELLO (1993) afirmaram que se encontravam sob uma taxa de explotação moderada, sendo as idades 2 e maiores as mais capturadas.

Este trabalho busca comparar os dados disponíveis da estrutura populacional e do crescimento desta espécie durante o período de 1984 a 2009 no sul do Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

A estrutura populacional é estudada através das freqüências de comprimentos, equações de peso-comprimento, distribuições de comprimento-idade e o fator de condição K (KING, 2007); bem como os parâmetros de crescimento ajustados ao modelo de von Bertalanffy. O ajuste foi feito através do método dos mínimos quadrados (rotina Solver do Excel) e da Análise de comprimento-idade (programa FISAT) (GAYANILO *et. al*., 1995). Também foram usados os dados de captura por unidade de esforço (CPUE) para o desembarque brasileiro, obtidos no site da ICCAT durante 1983 a 2008.

Os dados de anos anteriores são aqueles obtidos nos anos de 1984 a 1986 por VILELA & CASTELLO (1993) em Rio Grande (RS) e os dados de comprimento e peso do desembarque comercial de Itajaí (SC) no período de 1995 a 2004. Estes são comparados com os dados atuais.

As amostragens recentes foram realizadas na empresa comercial Leal Santos S.A. em Rio Grande (RS) desde 2004 até 2009. Foram amostrados dados de comprimento furcal (CF), peso e a coleta do 1º espinho duro da nadadeira dorsal para posterior análise de idade. Os espinhos foram cortados e processados em lâminas para observação em lupa com luz

transmitida. Foram contados os grupos de anéis translúcidos e montada a matriz de idade-comprimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Numa comparação entre as médias de comprimentos dos anos anteriores com os atuais, observa-se que nas décadas de 80 e 90 eram significativamente maiores, 55,7 e 55,4 cm, do que a atual, 51,9 cm. A figura 1 mostra este fato e destaca a menor participação das categorias de comprimentos maiores (50 e 60 cm) e a maior participação das categorias de comprimento menores (40 cm) nas amostragens.

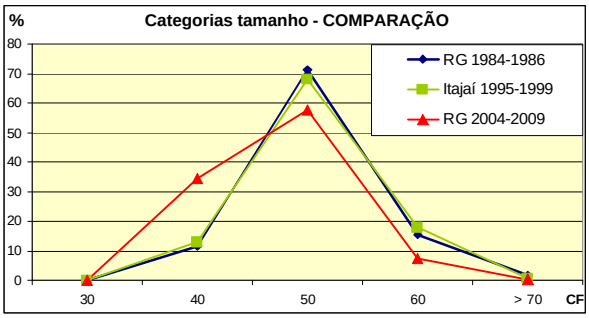


Figura 1. Comparação das categorias de comprimentos (CF em cm) entre os anos de 1984-1986 (Rio Grande), 1995-1999 (Itajaí) e 2004-2009 (Rio Grande).

Foi detectada também uma alteração na estrutura de peso. Quando comparamos o fator de condição K (=Peso/Comprimento^b) encontramos uma diminuição no valor de K até 2007, em 2008 e 2009 volta a aumentar, porém os valores atuais não atingem os da década de 80 nem dos anos de 1995-1996 (Fig. 2).

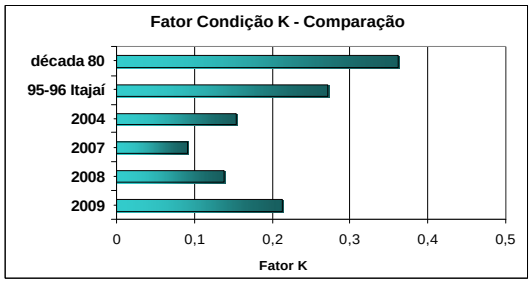


Figura 2. Fator de condição K calculado com o b da equação de peso-comprimento característico de cada período em questão. Os anos de 1995-1996 são do desembarque em Itajaí (SC).

As curvas de crescimento de von Bertalanffy (vB) mostram que os bonitos atuais, em comparação com os anos 80, não atingem os mesmos comprimentos a cada idade (Fig. 3). As distribuições de comprimentos em cada idade indicam haver duas ou mais modas presentes (Fig. 4). A separação de componentes normais (Bhattacharya) confirma essa multimodalidade, sendo esta mais evidenciada na idade 3. Este fato pode ser reflexo da retirada dos exemplares maiores que deixa um espaço para os bonitos menores crescer e se segregar, a idade 2 que possui uma única moda, pode ser a porção do cardume vulnerável à seleção da abertura do anzol.

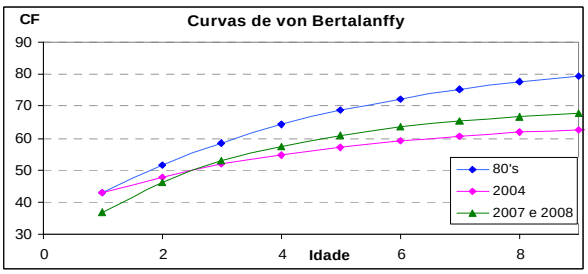


Figura 3. Comparação das curvas de vB entre os dados da década de 80 (Vilela & Castello, 1993) e os dados atuais de Rio Grande (2004, 2007 e 2008), sendo CF em cm e idade em anos.

Os dados de CPUE não mostram uma tendência de aumento ou diminuição da abundância do bonito (Fig. 5). Porém a unidade de esforço reportada pela ICCAT, "dias pescando", não contabiliza nesses 30 anos de pesca as mudanças tecnológicas (GPS, imagens satelitais, atratores flutuantes e sonares) nem a aquisição de experiência dos mestres

dos barcos. Este fato também foi comentado por ANDRADE & GARCIA (1999), que caracterizaram estes dados de CPUE apenas como um bom indicativo da disponibilidade do bonito frente à arte de pesca.

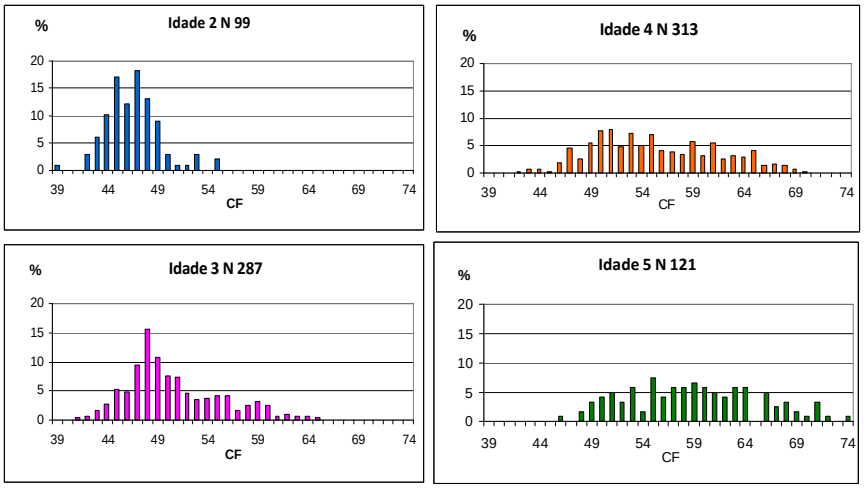


Figura 4. Distribuição de freqüências de comprimentos por classe de idade da soma dos dados atuais de Rio Grande dos anos de 2004, 2007 e 2008. Nota-se a grande amplitude em cada classe de idade.

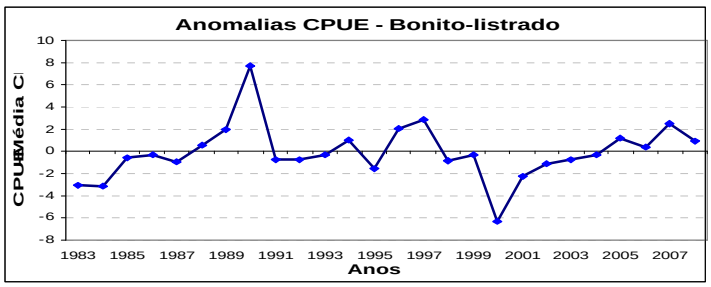


Figura 5. Dados de CPUE obtidos no banco de dados da ICCAT durante 1983 a 2008, sendo esforço dado em "dias pescando" e capturas em toneladas. O eixo y representa o valor da CPUE do ano diminuído da média calculada para todo o período.

CONCLUSÕES

Observa-se uma diminuição do comprimento médio nos dados atuais, bem como uma maior participação das classes de comprimento menores nas capturas e a concomitante diminuição da participação das maiores. Ambos são sinais de possíveis alterações devidas à pressão da pesca. Houve uma diminuição no fator de condição K, mostrando que o peso individual dos organismos tem diminuído. A alteração na estrutura de idade mostra que os bonitos atuais atingem comprimentos menores a cada idade e que é necessário aprimorar os dados de esforço de pesca para melhor monitorar o estado de exploração deste estoque.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, H.A., 2001. Relatório anual da pesca brasileira do bonito-listrado, Katsuwonus pelamis. Meta 2, Universidade do Vale do Itajaí, MAPA/SARC/Nº 003/2001.

ANDRADE, H.A. & GARCIA, C.A.E., 1999. Skipjack tuna fishery in relation to sea surface temperature off the southern Brazilian coast. ***Fish. Oceanogr.*** 8 (4): 245-254.

FAO, 2008. The State of world Fisheries and Aquaculture. FAO Fisheries and Aquaculture Department. Rome, 2009.

FONTENEAU, 2003. A comparative overview of skipjack fisheries and stocks worldwide. 16th Meeting of the Standing Committee on Tuna and Billfish.

GAYANILO, J.F.; SPARE, P.; PAULY, D., 1995. FAO/ICLARM stock assessment tools (FiSAT) User's guide. Report nr 8. FAO, Rome.

ICCAT, 2006. ICCAT Manual Chapter 2.1.3: Skipjack tuna. In: ***ICCAT publications*** [on-line] http://www.iccat.int/en/ICCATManual.htm

KING, M., 2007. (2nd Ed) Fisheries Biology, Assessment and Management. Fishing New Books.

VILELA, M.J.A. & CASTELLO, J.P., 1993. Dinamica poblacional del Barrilete (*Katsuwonus pelamIs*) explotado en la region sudeste-sur del Brasil en el periodo 1980-1986. ***Frente Maritimo.*** 14 (A): 111-124.

GOVERNANÇA NA PESCA ARTESANAL EM PERNAMBUCO: UMA ANÁLISE DAS INSTITUIÇÕES

Pedrosa, B. M. J.[1]; Melo, L. S.[2]

[1]Fundação Joaquim Nabuco – FUNDAJ, Rua Dois Irmãos, 90, Apipucos, CEP: 52071-440 Recife-PE. E-mail: mesquitabia@hotmail.com; [2]Fundação Joaquim Nabuco- FUNDAJ, Projeto: Reservas Extrativistas e Pesca Artesanal: Etnografia do Campo Socioambiental em Pernambuco, Recife, Pernambuco - Brasil. Rua: Maria Amália, 287, Macaxeira, Cep: 52090-351 Recife-PEl. E-mail: lus_melo@hotmail.com.

RESUMO

A administração da pesca no Brasil tem sido historicamente tratada de forma marginal, circulando entre diversos setores, ora na marinha, ministério da agricultura, ora em instituições criadas especificamente para a sua gestão como foi o caso da Superintendência do Desenvolvimento da Pesca, na década de sessenta e, atualmente, do Ministério da Aqüicultura e Pesca (MPA). Além disso, instituições no nível estadual e municipal também interagem, legislam e influenciam o setor. Os usuários, através da sociedade civil organizada vêm participando crescentemente da tomada de decisões no setor. Com o objetivo de estudar a governança da pesca em Pernambuco foram levantadas e analisadas as instituições que tem atuado no Estado, suas ações, a participação do setor e as conseqüências dessas relações. Para tanto foi utilizada como base teórica a Nova Economia Institucional. As informações foram coletadas por meio de análise bibliográfica, entrevistas e participação em reuniões. As três esferas de governo: federal, estadual e municipal possuem diferentes atribuições e ações, sendo a administração da pesca prioritariamente do governo federal, hoje atributo do MPA e do Ibama.

Palavras chave: Governança, Pesca artesanal, instituições.

INTRODUÇÃO

Segundo o Programa de Desenvolvimento das Nações Unidas – PNUD, governança é o exercício de autoridade política, econômica e administrativa na gestão dos assuntos de um país, em todos os níveis. Inclui os mecanismos, processos e instituições por meio dos quais os cidadãos e os grupos articulam os seus interesses, exercem os seus direitos legais, cumprem as suas obrigações e resolvem os seus conflitos. Nesse contexto, o conceito de governança reconhece a gestão pública compartilhada como um arcabouço participativo desejável que considere o cidadão e a sociedade civil organizada.

Na pesca ou mais genericamente em processos de gestão de recursos naturais, esse conceito torna-se ainda mais importante, visto a peculiar característica de bens públicos, ou recursos de acesso comum. Hardin (1968) analisou o processo de apropriação desses recursos, o que denominou de "tragédia dos comuns", onde os estoques pesqueiros tenderiam a se extinguir devido à "corrida ao peixe". A solução para o problema deveria tomar apenas dois caminhos: privatização ou controle estatal. Basurto (2009) mostra que, apesar da tragédia se aplicar a algumas situações, Hardin falhou ao universalizar sua teoria. Sobrepesca frequentemente ocorre quando os usuários dos recursos são anônimos, não têm fundamentos de verdade e reciprocidade, não podem se comunicar e não têm regras estabelecidas. O conceito de gestão compartilhada, onde os usuários participam da tomada de decisões mostra que estes podem atuar de forma a controlar a exploração dos recursos naturais (Ostrom, 2000).

Sistemas de gestão compartilhada na pesca permitem a descentralização do gerenciamento pesqueiro e o empoderamento dos usuários, sendo uma alternativa viável para a administração da pesca. Berkes (2006) cita que os sistemas de administração dos recursos devem ser múltiplos. Em nenhum dos casos por ele analisados a gestão comunitária sozinha foi suficiente para resolver os problemas dos recursos no nível local. A governança, então, é o conceito que vai abarcar esses sistemas múltiplos de gestão.

Recentes avanços na política pesqueira e ambiental do país mostram exemplos dessa gestão, como a criação das Reservas Extrativistas Marinhas (Resex). Com o objetivo de estudar a governança da pesca em Pernambuco foram levantadas e analisadas as instituições que tem atuado no Estado, suas ações, a participação do setor e as conseqüências dessas relações.

MATERIAIS E MÉTODOS

Ao tratarmos os recursos pesqueiros como bens de propriedade comum, o estabelecimento de arranjos institucionais adequados na atividade pesqueira é fundamental para promover o uso racional desses recursos. Nesse sentido, a Nova Economia Institucional (NEI) pode contribuir para a análise das instituições de forma a favorecer o uso eficiente e sustentável dos recursos pesqueiros (North, 1995), na medida em que discute a racionalidade dos agentes e a perfeição dos mercados.

A pesquisa teve duração de três anos (2007 a 2009). Levantamento bibliográfico, entrevistas com lideranças, gestores governamentais e de instituições não governamentais, nas esferas federal, estadual e municipal e a participação em reuniões governamentais e comunitárias formam o tripé metodológico desse estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na pesca artesanal e especificamente para o Nordeste brasileiro, é preciso citar alguns momentos históricos que marcaram e fortaleceram o setor: a) a viagem dos pescadores cearenses (Jacaré) ao Rio de Janeiro em 1941, reivindicando e conseguindo a aposentadoria para os pescadores ao presidente Getúlio Vargas; b) nos anos 70 as mulheres pescadoras lutam e são reconhecidas pela Sudepe; c) o movimento constituinte da pesca em 1988 que equiparou as colônias à sindicatos; d) a nova lei da pesca imprime algumas modificações importantes para a pesca artesanal ao considerar os pescadores produtores rurais, qualificando-os a acessar o crédito rural e reconhece mulheres que realizam atividades ligadas a pesca como beneficiamento do pescado, conserto de redes, e outros, as quais terão os mesmos direitos que os pescadores profissionais; e) e recentemente a 1ª Conferência da Pesca Artesanal, em Brasília, no ano de 2009, que pela primeira vez levou uma marcha de pescadores e pescadoras à capital federal.

A abertura para a participação dos usuários na gestão da pesca foi reforçada a partir da Constituição Federal de 1988, destacando-se o desenvolvimento de práticas que abrem espaço para a prática da democracia participativa (Jacobi, 2006). Apesar dessa participação estar bem representada no país, no Nordeste as Resex marinhas são a principal política que permite a participação dos usuários na gestão. (Kalikoski, 2009) formula a hipótese de que a criação de uma série de Reservas extrativistas em todo o Nordeste ser uma política federal para a proteção dos pescadores artesanais.

As políticas públicas para a pesca artesanal são, em várias ocasiões, extensões das políticas sociais do governo, estendidas ou mesmo adaptadas à pesca, de execução atribuída ao MPA. Este é o caso do programa "Pescando Letras", de alfabetização. Há ainda a inclusão de pescadores em políticas interministeriais. Um exemplo é a política de territórios da pesca artesanal, coordenado pelo MPA, que segue a política dos territórios da cidadania (MDA). A Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais assume a histórica invisibilidade dessas comunidades nas políticas públicas de modo geral.

Um segundo critério são políticas inerentes a própria atividade, como é o caso do seguro-defeso, gerido pelo Ministério do Trabalho, MPA e MMA. Além do MPA, há ainda no Governo Federal as políticas ambientais do tipo ordenamento da pesca, geridas pelo MMA. O Ibama é responsável pela pesca amadora, comitês de gestão da lagosta e da sardinha, além da gestão do uso de peixes e outros organismos com fins ornamentais.

Indiretamente todos os programas que incidam sobre a região costeira, seu ordenamento e conservação se relacionam com a pesca artesanal: Gerenciamento costeiro, Zoneamento Econômico-Ecológico, Agenda 21, entre outros. As Unidades de Conservação, em especial as Resex são políticas do ICMBio, que não se relacionam com as políticas de pesca e são muito importantes para os pescadores artesanais.

Os Conselhos de Pesca (CONAPE e conselho estadual), de meio ambiente, nas três esferas (Conama, Consema e Conselhos Municipais) e os Comitês de Bacia, também devem tratar e são muito importantes para a pesca artesanal.

De fato, é importante considerar que as diferentes esferas de governo podem atuar na concepção de políticas de pesca artesanal. Assim, tanto o governo federal quanto os estados e municípios devem ser considerados na análise das políticas para a pesca artesanal.

Nos Estados a gestão da Pesca geralmente está inserida nas Secretarias de Agricultura, como é o caso de Pernambuco, onde existe apenas uma Unidade de Pesca e Aqüicultura ligada à Gerência de Produção Rural. Outras secretarias, porém, também atuam no setor como é o caso da Secretaria de Desenvolvimento Econômico que hoje cedia o Conselho

de Aqüicultura e Pesca do estado de Pernambuco, a Secretaria de Juventude e Emprego, a qual intermedia algumas ações junto ao Mopepe (Movimento dos Pescadores de Pernambuco), além da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente que atua na criação de Áreas de Proteção Ambiental e sedia o Consema, Conselho Estadual de Meio Ambiente e da CPRH (Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos), órgão executor da política ambiental, responsável pela fiscalização e emissão de licenças ambientais.

A relação dos municípios do litoral pernambucano com a pesca artesanal é variável. Nos municípios estudados, podemos dizer que, apesar dos pescadores artesanais consistirem em uma grande parcela da população, os mesmos geralmente tem pouco poder político. Os três municípios que compõem a Resex Acaú-Goiana têm Secretarias de Pesca, que buscam articulação da prefeitura com os pescadores, mas que não possuem receita nem pessoal suficiente para fazê-lo. Em Pitimbu existe um Conselho Municipal de Agricultura e Pesca que será posteriormente desmembrado em dois conselhos; em Goiana os pescadores têm uma cadeira no Conselho de Desenvolvimento do município.

As colônias e associações de pescadores da área da Resex (6 colônias e 5 associações) têm participado do processo desde as discussões para a criação da área, porém, o conhecimento e as informações ficam centralizadas nas lideranças.

CONCLUSÕES

Podemos concluir que as principais políticas públicas para a pesca artesanal são políticas sociais e ambientais do governo federal e que o setor não pode ficar restrito ao relacionamento com o Ministério da Pesca. A pesca é uma atividade complexa, bem como as políticas que a envolvem. O fortalecimento da governança pesqueira passa pelo conhecimento e empoderamento dos pescadores artesanais para que estes possam ter uma participação efetiva.

REFERÊNCIAS

BASURTO, X.; OSTROM, E. 2009. ***The Core Challenges of Moving Beyond Garrett Hardin***. Journal of Natural Resources Policy Research, Vol. 1, Issue 3, July 2009, pages 255–259.

BERKES, F. 2006. ***From Community-Based Resource Management to Complex Systems: The Scale Issue and Marine Commons***. Ecology and society, vol. 11, nº. 1, art 45.

JACOBI, P.R. 2006. ***Governança dos Recursos Hídricos no Brasil: realidade, desafios e perspectivas.*** Texto apresentado no encontro "Governança Ambiental no Brasil: contexto, realidade, rumos", Fundação Joaquim Nabuco. Recife, não publicado.

KALIKOSKI, D. C.; SEIXAS, C.S.; ALMUDI, T. 2009. ***Gestão compartilhada e comunitária da pesca no Brasil: avanços e desafios.*** Ambiente & Sociedade. Campinas v. XII, nº 1, p. 151-172.

NORTH, D. C. 1995. ***Institutions, institutional change and economic performance.*** Cambridge: Cambridge University Press.

OSTROM, E. 1990. ***Governing the Commons: the Evolution of Institutions for Collective Action***. Cambridge, Cambridge University Press.

CRIOPRESERVAÇÃO DA MICROALGA *NANNOCHLOROPSIS OCULATA*

Abreu, L.[1]; Borges, L.[1]; Abreu, P. C.[1]

[1] Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Instituto de Oceanografia, Laboratório de Ecologia de Fitoplâncton e Microorganismos Marinhos. Cx. Postal 474, Rio Grande, RS, Brasil - 96201-900. Fone: 53 3233-6535.
e-mail: ligiadeabreuof@hotmail.com; lu.fito@gmail.com; docpca@furg.br.

RESUMO
O objetivo do trabalho foi desenvolver um protocolo de criopreservação para a microalga *Nannochloropsis oculata*. Para isso, a técnica de congelamento controlado em duas etapas foi aplicada com concentrações de 5 e 10% (v/v) de Metanol e Dimetil Sulfóxido como crioprotetores a fim de testar a eficiência da técnica de criopreservação para *Nannochloropsis oculata*. Manteve-se um tratamento sem a adição de agente crioprotetor para avaliar a resistência das células a baixas temperaturas. *N. oculata* mostrou potencial de conservação em N_2 líquido (-196°C) com os dois agentes crioprotetores testados e mesmo sem crioprotetor.

Palavras chave: Congelamento, Crioprotetores, Conservação.

INTRODUÇÃO
Criopreservação de uma célula, ou organismo, pode ser definida como o armazenamento contínuo de uma amostra por um período de tempo indefinido em uma temperatura extremamente baixa (KARLSSON & TONER, 1996). O objetivo desse processo é preservar organismos sem mudanças nas suas propriedades morfológicas, fisiológicas, bioquímicas e genéticas (SARKS, 1978). Além disso, o emprego dessa técnica protege as culturas da contaminação e de eventuais erros de manipulação e ainda reduz o trabalho e os custos empregados na manutenção das cepas.

A criopreservação de microalgas ainda é um processo basicamente empírico, pois o dano celular subjacente aos processos de congelamento e descongelamento não é completamente compreendido (BAUST, 2002). No caso de microalgas marinhas, a concentração elevada de eletrólitos e de outros solutos no meio extracelular gera uma desidratação profunda da célula durante a formação dos cristais de gelo. A célula plasmolisada é sujeita a uma deformação mecânica severa e a concentração intracelular de solutos pode chegar a níveis tóxicos (DAY & BRAND, 2005).

Coleções biológicas de cultivos de microalgas são fundamentais na manutenção de exemplares de organismos para estudos científicos e aplicações diversas. No Brasil, a maioria dos laboratórios existentes mantém números pequenos de cepas em cultivo devido à falta de pessoal especializado e apoio técnico insuficiente (LOURENÇO, 2006). Sendo assim, o desenvolvimento da técnica de criopreservação para espécies de microalgas surge como uma alternativa para a conservação de um maior número de cepas em função das vantagens dessa técnica em relação à manutenção tradicional das culturas.

MATERIAL E MÉTODOS
O inóculo de *Nannochloropsis oculata* foi obtido na Coleção de Microalgas do Laboratório de Fitoplâncton da Universidade Federal de Rio Grande - FURG. O cultivo inicial foi feito a partir da repicagem de 1mL do inóculo em tubo de ensaio com 20mL de meio de cultivo *f*/2 (GUILLARD, 1975), salinidade 28. Os cultivos foram mantidos em câmara de germinação a 20ºC, com iluminação de 40μmol.m^{-2}.s^{-1} e fotoperíodo de 12hC:12hE.

As soluções crioprotetoras foram preparadas com meio *f*/2 a "meia força" e com os crioprotetores Dimetil Sulfóxido (DMSO) e Metanol (MeOH) nas concentrações de 10 e 20% (v/v). A resistência celular ao congelamento foi testada através de um tratamento mantido em meio *f*/2 a "meia força" sem crioprotetor. Os tratamentos, DMSO 5%, DMSO 10%, MeOH 5%, MeOH 10% e Sem Crioprotetor foram preparados com três repetições.

O protocolo de congelamento foi desenvolvido baseado em BRAND & DILLER, 2004. Após o período de incubação, 1mL do cultivo (fase LOG) foi adicionado a 1mL da solução crioprotetora em criotubos de 2mL. Estes criotubos foram imersos em álcool isopropílico que

mantém a taxa de congelamento em -1ºC.min^{-1} e colocados em freezer -80ºC por 1,5h. Em seguida, os criotubos foram transferidos ao galão de N_2 líquido (-196ºC). Durante a realização do experimento, 1mL do cultivo foi re-inoculado em 20mL de meio *f*/2 para o acompanhamento de uma curva de crescimento controle.

As amostras foram mantidas 10, 30 e 120 dias a -196°C. O descongelamento foi feito pela imersão dos criotubos em um banho a 40ºC por 4 minutos. As culturas degeladas foram transferidas para tubos de ensaio com 20mL de meio e incubadas no escuro por 24h. Por último, os cultivos foram levados para incubadora, com mesma temperatura e fotoperíodo iniciais e intensidade luminosa de 200µmol.m^{-2}.s^{-1}. A viabilidade das culturas foi estimada pelo acompanhamento das curvas de crescimento, através da contagem do número de células em Câmara de Sedgewick – Rafter.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A espécie *Nannochloropsis oculata* apresentou crescimento após o descongelamento das amostras que permaneceram em N_2 líquido por 10 e 30 dias nos tratamentos sem crioprotetor (SC), Dimetil Sulfóxido 10% (DMSO 10) e Metanol 5% (MeOH 5) (Figs. 1 e 2). As amostras criopreservadas por 120 dias apresentaram crescimento apenas nos tratamentos sem crioprotetor (SC) e Dimetil Sulfóxido 10% (DMSO 10) (Fig. 3).

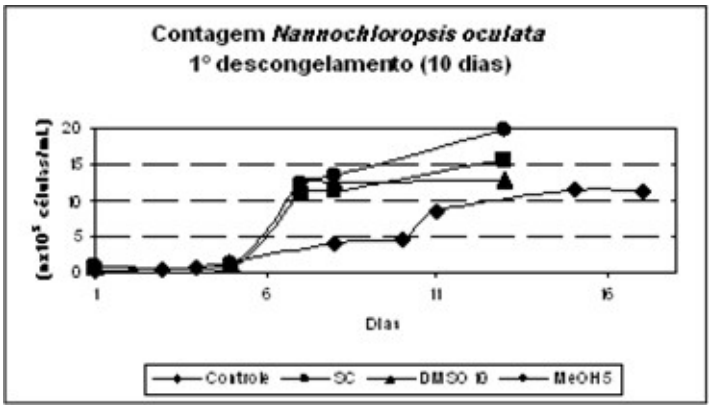


Figura 1: Curvas de crescimento com número de células/mL após criopreservação por 10 dias. (SC – Sem crioprotetor; DMSO 10 – Dimetil Sulfóxido 10%; MeOH 5 – Metanol 5%)

N. oculata mostrou ser uma espécie bem resistente e com grande potencial para ser criopreservada, pois apresentou viabilidade após a conservação em N_2 líquido (-196°C) com os dois agentes crioprotetores testados e mesmo sem crioprotetor. Segundo CAÑAVATE & LUBIAN (1995), espécies do gênero *Nannochloropsis* toleram bem uma larga escala de condições estressantes geradas pela criopreservação. Essa resistência pode estar relacionada às condições de permeabilidade e rigidez da parede celular ou à mucilagem produzida por essas espécies que pode atuar como um agente crioprotetor natural.

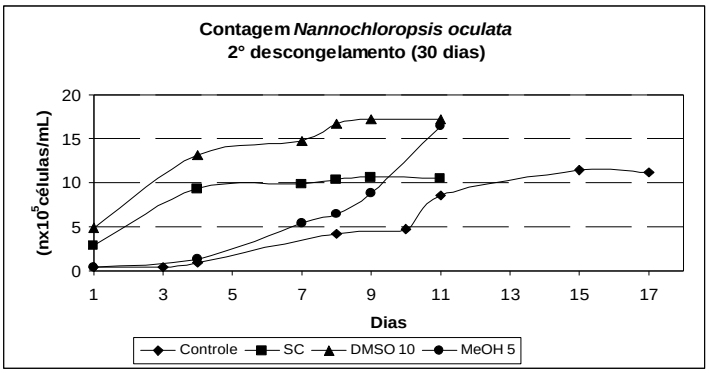


Figura 2: Curvas de crescimento com número de células/mL após criopreservação por 30 dias. (SC – Sem crioprotetor; DMSO 10 – Dimetil Sulfóxido 10%; MeOH 5 – Metanol 5%)

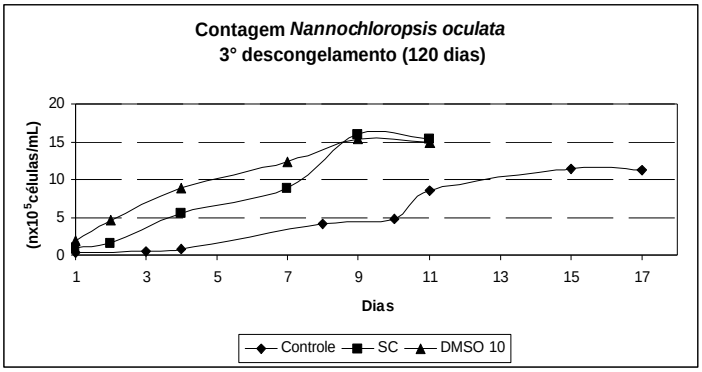


Figura 3: Curvas de crescimento com número de células/mL após criopreservação por 120 dias. (SC – Sem crioprotetor; DMSO 10 – Dimetil Sulfóxido 10%)

Os gráficos apontam uma tendência de aumento no número de células das culturas após o congelamento. Esse aumento na densidade pode estar relacionado ao padrão reprodutivo da espécie. Todas as formas de reprodução conhecidas para a classe Eustigmatophyceae são assexuadas, envolvendo zoósporos ou autósporos (HOEK *et al*. 1995). O estresse sofrido pelo congelamento e descongelamento pode estar estimulando uma reprodução por autósporos, resultando em um aumento rápido e significativo do número de células nas culturas degeladas.

CONCLUSÕES

O desenvolvimento de protocolos de criopreservação para microalgas requer inúmeros testes com condições variadas. No entanto, esse procedimento mostra-se bastante compensatório quando a conservação das amostras é alcançada com alta viabilidade A espécie *Nannochloropsis oculata* demonstrou grande potencial para ser mantida em botijão criogênico.

REFERÊNCIAS

BAUST, J. M. 2002. Molecular mechanisms of cellular demise associated with cryopreservation failure. ***Cell Preserv. Technol***. 1: 17-31.

BRAND, J. J.; DILLER, K. R. 2004. Application and theory of algal cryopreservation. ***Nova Hedwigia*** 79: 175-189.

CANÃVATE, J. P.; LUBIAN, L. M. 1995. Some aspects on the cryopreservation of microalgae used as food for marine species. ***Aquaculture*** 136: 277-290.

DAY, J. G.; BRAND, J. J. 2005. Cryopreservation methods for maintaining microalgal cultures. ***Algal Culturing Thechniques.*** Chapter 12. Academic Press: 165-187.

GUILLARD, R. R. L. 1975. Culture of phytoplankton for feeding marine invertebrates. In: Smith WL and Chanley MH, (eds). ***Culture of Marine Invertebrate Animals.*** New York, NY: Plenum Press: 29-60.

HOEK, C. V. D.; MANN, D. G.; JAHNS, H. M. 1995. Algae: an introduction to phycology. ***Cambridge University Press***. 623p.

KARLSSON, J. O. M.; TONER, M. 1996. Long term storage of tissues by cryopreservation: critical issues. ***Biomaterials*** 17: 243-256

LOURENÇO, S. O. 2006. Cultivo de Microalgas Marinhas: Princípios e Aplicações. ***Editora RiMa***, 588p.

SARKS, N. M. 1978. The preservation of salt marsh algae by controlled liquid nitrogen freezing. ***Cryobiology*** 15: 563-568.

ICTIOFAUNA ACOMPANHANTE (BY-CATCH) DA PESCA DO CAMARÃO SETE-BARBAS (*XIPHOPENAEUS KROYERI*) NA BACIA DO PINA - ESTUÁRIO DO RIO CAPIBARIBE – RECIFE/PE

Lima, T. S. S.[1]; Oliveira, P. G. V. de[2]

Universidade Federal Rural de Pernambuco. Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n – Dois Irmãos – CEP: 52171-900-Recife/PE.[1] Estudante do 8º período de Engenharia de Pesca. tatsimoes@yahoo.com.br [2] Professor Adjunto do Departamento de Pesca e Aqüicultura. oliveirapg@hotmail.com.

RESUMO

A pesca artesanal no Estuário do Rio Capibaribe sofre com a grande quantidade de lixo urbano que trafega nas águas rasas de planície. A região estuarina tem, portanto, sua fauna comprometida em termos de quantidade, o que preocupa a comunidade pesqueira fazendo com que esta busque alternativas de sobrevivência em outras espécies de captura. Sendo a espécie alvo o camarão sete-barbas, capturado em pouca profundidade de até 20 metros, o artefato de pesca é a rede de arrasto, e com ela uma grande fauna acompanhante segue desembarcada como descarte ou incidental. A diversidade de espécies acompanhantes é o enfoque deste trabalho, seguido da análise de freqüência e abundância. Foram realizadas cinco expedições desde julho de 2008, em embarcação artesanal com 8 metros de comprimento, e duração média de 20 minutos por arrasto, num total de 5 arrastos por saída. A área de pesca foi compreendida entre Latitude 08º04'46,63''S – 08º04'36,14''S e Longitude 034º52'41,36''W – 034º53'12,15''W. Das amostragens obtidas foram identificadas 42 espécies pertencentes a 24 famílias. Calculou-se a abundância relativa (a_i) relacionando o número de indivíduos (n_i) de cada espécie com o número total de indivíduos de todas as espécies (n_t) em termos percentuais. As espécies que apresentaram maiores índices de abundância foram: carapeba-branca (*Diapterus rhombeus*); linguado (*Citharichthys spilopterus*) e o coró (*Stellifer stellifer*).

Palavras chave: rede de arrasto, pesca artesanal, região estuarina.

INTRODUÇÃO

O Estuário do Rio Capibaribe é um dos mais estudados na região devido a sua extensão e importância ecológica para a cidade do Recife. Porém, sofre com a grande quantidade de lixo urbano que trafega nas águas rasas de planície. A região estuarina tem, portanto, sua fauna comprometida em termos de quantidade, o que preocupa a comunidade pesqueira fazendo com que esta busque alternativas de sobrevivência em outras espécies de captura. A pesca de arrasto, sendo uma atividade bastante tradicional na comunidade local, tem como espécie alvo o camarão sete-barbas em pouca profundidade de até 20 metros. A captura é focada na espécie de interesse comercial, mas grande parte do desembarque é composta de espécies com pouco ou nenhum valor comercial, a fauna acompanhante ou by-catch. Segundo dados da FAO, as espécies que são descartadas correspondem a 27 milhões de toneladas sendo esta estimativa cinco vezes maior que a espécie alvo, com isso desencadeia problemas quanto ao equilíbrio populacional, ecológico, além de desperdício de proteína para a população recifense. Problemas de natureza sustentável também são diagnosticados, pois o rejeito muitas vezes é de indivíduos recém nascidos ou jovens recrutas, sendo estas umas das principais preocupações da FAO, retratadas no Código de Conduta para a Pesca Responsável (FAO,1994). No Brasil, ainda existem poucos estudos que registram a composição da captura da pesca camaroeira.

MATERIAIS E MÉTODOS

Cinco expedições têm sido realizadas desde junho de 2008, no Estuário do Rio Capibaribe, mais precisamente na Bacia do Pina, em Recife, através de embarcação artesanal, com 8 metros de comprimento, munida de rede de arrasto de 12 metros (cerca de 7 metros de corpo, 4 metros de saco e 80 cm de malheta); pau-de-serriola; portas (25 Kg e 40-80 cm), cabine na popa. A tripulação foi composta por dois pescadores artesanais e um estudante da UFRPE. Cada arrasto tinha uma duração de aproximadamente 20 minutos. O lançamento e o

recolhimento da rede foram feitos pela popa da embarcação, e levado ao convés por bordo, onde era feito a abertura e retirada da produção. As amostras de peixes e crustáceos obtidas a partir do desembarque foram armazenadas em sacos plásticos e colocadas em isopor com gelo, para em seguida serem transportadas para as dependências do Laboratório de Oceanografia Pesqueira (LOP/UFRPE). Os exemplares coletados foram etiquetados, identificados, fixados em solução formalina a 10%, depois de 48 horas os mesmos foram conservados em álcool a 70%, e para finalizar todos os exemplares foram quantificados por família e por espécie. Foram feitas análises de freqüência relativa, abundância relativa e diversidade específica, para tal utilizando os índices de Margalef, Shannon-Wiener e Equitabilidade. A área de pesca foi compreendida entre Latitude 08º04'46,63''S – 08º04'36,14''S e Longitude 034º52'41,36''W – 034º53'12,15''W.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Um dado alarmante sobre a pesca de arrasto na Bacia do Pina foi a grande quantidade de lixo urbano que é desembarcado, isso devido, principalmente, pela grande extensão deste rio que percorre vários municípios do Estado e populosos bairros da cidade do Recife. A pesagem do lixo só foi feita em uma das amostras, totalizando cerca de 6 Kg. O rendimento do arrasto foi 30 Kg de camarão, contrastando com 20 Kg de fauna acompanhante. Essa comparação mostra que a rede de arrasto não é eficaz para a espécie alvo, uma vez que traz quase a mesma quantidade de by-catch. Foram identificadas 42 espécies e 24 famílias de peixes. As espécies mais representativas foram carapeba-branca (*Diapterus rhombeus*) n = 188 (25,54%); linguado (*Citharichthys spilopterus*) n = 78 (10,59%) e o coró (*Stellifer stellifer*) n = 78 (10,59%). Foi verificado uma grande diversidade de espécies, nas quais não ocorreram repetições nas amostras. A freqüência relativa foi estabelecida tanto para família quanto para espécie, num total de 6 famílias e 4 espécies classificadas como abundantes por aparecerem em 70% das coletas; 12 famílias e 18 espécies foram pouco abundantes; e 6 famílias e 20 espécies foram esporádicas ou raras, de acordo com os critérios estabelecidos neste estudo. A análise de abundância relativa não apontou nenhuma espécie dominante. As espécies que apresentaram maiores índices de abundância foram: carapeba-branca (*Diapterus rhombeus*); linguado (*Citharichthys spilopterus*) e o coró (*Stellifer stellifer*), no entanto, foram classificadas como pouco abundantes de acordo com os índices de porcentagem apresentados. Pelo índice de Margalef, que estima a riqueza de espécies, o maior valor foi encontrado no mês de setembro (3,71) e o menor, no mês de julho (2,39). Sendo a riqueza de espécies relacionada com a captura, o valor reduzido pode estar relacionado com o aumento no esforço de pesca. Pelo índice de Shannon, que mede a diversidade específica, o maior valor foi no mês de agosto (2,39), e o menor, no mês de julho (1,55). Porém, nenhum mês foi classificado como ocorrência de alta diversidade de espécies (valores maiores ou iguais a 3,0 $bit.ind^{-1}$). A Equitabilidade foi estabelecida através do índice de Pielou, e oscilou entre 0,60 e 0,86. De acordo com Ludwig e Reynolds (1988), este índice indica o grau de distribuição dos indivíduos no seu habitat, sendo os resultados acima de 0,5, indicam distribuição uniforme entre as espécies.

CONCLUSÕES

Algumas alternativas são válidas para contornar tais problemas de sustentabilidade, tais como no caso da rede de arrasto, estudos de seletividade do artefato e capacitação dos pescadores locais para regular o tamanho da malha da rede, ou no caso de se aproveitar o percentual de descarte, correspondente as três espécies mais representativas carapeba-branca (*Diapterus rhombeus*), linguado (*Citharichthys spilopterus*) e o coró (*Stellifer stellifer*) como subproduto da pesca, e beneficiamento para a população, uma vez que não são espécies ameaçadas de extinção e são aptas ao consumo humano. Quanto ao percentual de lixo que foi averiguado, é de extrema importância divulgar para os órgãos competentes de fiscalização do Meio Ambiente, e demais entidades governamentais para um acompanhamento de Educação Ambiental a longo prazo.

REFERÊNCIAS

_____ 1980 Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil: Teleostei (2). 1a Edição. São Paulo: Museu de Zool., USP. 90p., v.III

_____ e MENEZES, N.A. 1978 Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil: Teleostei (1). 1a Edição. São Paulo: Museu de Zool., USP. 110p., v.II.

CADIMA, E. L. Manual de Avaliação de Recursos pesqueiros. FAO. Documento Técnico sobre as pescas. Nº 393. Roma, FAO. 2000.162p.

FIGUEIREDO, J.L. 1977 Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil: Introdução, cações, raias e quimeras. 1a Edição. São Paulo: Museu de Zoologia/ USP. 104p., v.I.

FONTELES FILHO, A. A. 1989. Recursos Pesqueiros – Biologia e Dinâmica Populacional. Imprensa Oficial do Ceará. 296p.

IBAMA. Estatística da Pesca 2007. Brasil. Grandes Regiões e Unidades da Federação.

LOPES, R. G.; TOMÁS, A. R. G.; TUTUI, S. L. S.; RODRIGUES, E. S.; PUZZI, A. Fauna Acompanhante da Pesca Camaroeira no litoral do Estado de São Paulo/ BRASIL. Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo, 28(2): 173 - 188, 2002.

MENEZES, N.A. e FIGUEIREDO, J.L. 1980 Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil: Teleostei (3). São Paulo: Museu de Zoologia/USP. 96p., v.IV.

MENEZES, N.A. e FIGUEIREDO, J.L. 1985 Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil: Teleostei (4). São Paulo: Museu de Zoologia/USP. 105p., v.V.

SPARRE, P.; URSIN, E.;VENEMA, S. C. 1996. Introdução à Avaliação de Mananciais de Peixes Tropicais. FAO 306/1 Ver.2. Parte I – Manual 404p.

CARACTERIZAÇÃO ALIMENTAR DA PESCADA BRANCA *Plagioscion squamosissimus* (HECKEL, 1940) NA ILHA DAS ONÇAS, BARCARENA – PA

Mesquita, E. M. C.[1]; Ferreira, V.[1]; Viana, A. P.[1,2]; Lucena Fredou, F.[1,3]

[1] Laboratório de Dinâmica, Avaliação e Manejo dos Recursos Pesqueiro, Faculdade de Oceanografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará, Av. Bernado Sayão, n 1, Bairro Guamá, Belém-PA. e-mails: esther_shekinah@hotmail.com, valdimereferreira@yahoo.com.br, apv@ufpa.br; flucena@ufpa.br;
[2] Doutoranda no Curso de Pós-Graduação em Ecologia Aquática e Pesca, bolsista CNPq
[3] Bolsista de produdividade CNPq

RESUMO

A atividade alimentar da pescada branca *Plagioscion squamosissimus* (HECKEL,1940) foi avaliada para o Igarapé São João, na Ilha das Onças (Barcarena – PA). Para este estudo foram realizadas coletas nos períodos seco e chuvoso, com rede de tapagem. A análise dos índices de repleção e dos itens alimentares mostrou que a pescada branca utiliza o ambiente para se alimentar e que seu habito alimentar é carnívoro, com dieta preferencial por crustáceos (camarões), seguido de brachyura e peixes. Os resultados também mostraram que durante o período chuvoso a dieta da espécie foi mais diversificada o que pode indicar que esta atue como espécie oportunista na região estudada, neste período do ano.

Palavras chave: Igarapé**,** alimentação, sazonalidade

INTRODUÇÃO

Os estuários, por agirem como aparadores de detritos, são importantes fornecedores de recursos alimentares para invertebrados filtradores e raspadores, assim como para uma variedade de espécies de peixes, incluindo detritívoros, herbívoros, planctófagos, etc (WHITFIELD, 1999). Este é o caso do estuário Amazônico, considerado como rota obrigatória de diversas espécies que utilizam esse ambiente para se alimentar em pelo menos alguma fase do seu ciclo de vida (KENNISH, 1986; KNOX, 1986). A pescada branca (*Plagioscion squamosissimus*) é umas das espécies mais abundantes e considerada de grande importância econômica no estuário Amazônico. Apesar desta importância ainda são poucos os estudos que mostram efetivamente como é composta a dieta alimentar da espécie. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi caracterizar a alimentação sazonal da pescada branca no Igarapé São João, na ilha das Onças, município de Barcarena (PA), estuário Amazônico.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para este estudo, foram realizadas coletas no período seco (setembro/dezembro de 2008) e chuvoso (março/junho de 2009) utilizando-se como arte de pesca a tapagem do igarapé. Este método consiste na tapagem da saída do igarapé com a rede, permanecendo a mesma durante todo o ciclo de maré, capturando os indivíduos que penetram nos igarapés. Os indivíduos capturados foram conservados em isopor com gelo e em laboratório processados por meio de uma incisão ventro-longitudinal para retirada do estômago. A fim de caracterizar o hábitat como área de alimentação, os estômagos foram pesados e a eles atribuídos um índice de repleção (IR) o qual varia numa escala ordinal de 1 (vazio) e 2 (parcialmente vazio), 3 (parcialmente cheio) e 4 (cheio) segundo VIANA *et al* (in press). Após a remoção, os estômagos foram armazenados em formaldeído 10% para posterior análise. Com auxilio de lupa estereoscópica, o conteúdo dos estômagos foi identificado até a menor categoria taxonômica possível, pesado em balança de precisão 0,0001g e preservados em álcool 70% devidamente etiquetado. A análise quantitativa se realizou utilizando os métodos de Freqüência de Ocorrência (%FO) e Percentual em Peso (%P), propostos por Hynes (1950); Hyslop, (1980).

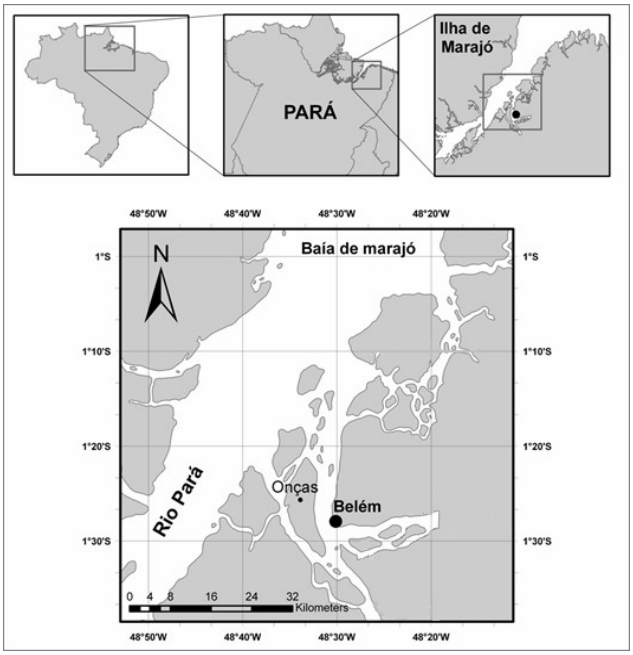


Fig. 1 – Mapa de localização da Ilha das Onças, Barcarena-Pa

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram analisados 170 estômagos, 124 no período seco e 46 no chuvoso, deste total 85,89% continham alimento (IR 2, 3 e 4). A atividade alimentar foi mais intensa no período chuvoso (89,51%) (Fig.2), o que para LOWE-MCCONNELL (1999) está relacionado com a maior disponibilidade de alimento nesse período, devido o maior aporte de nutrientes oriundos dos solos e florestas alagados.

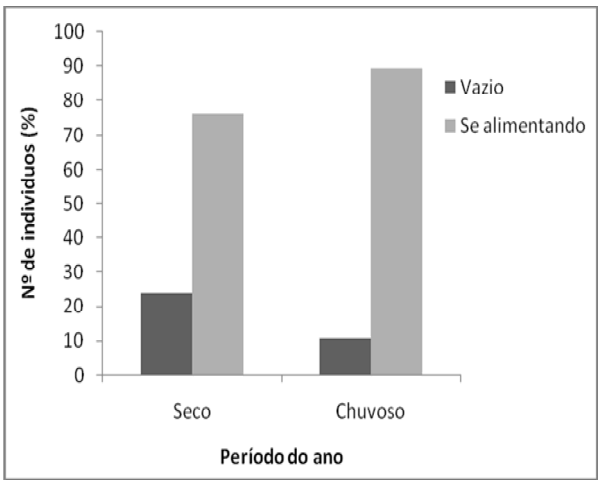


Fig. 2– Atividade alimentar nos períodos seco e chuvoso de *Plagioscion squamossisimus* no Igararapé São João

Os itens alimentares encontrados nos estômagos consistiram principalmente de crustáceos (Tab. 1), especialmente camarões (*Macrobrachium amazonicum, M. surinamicum* e *M. Acanthurus*), os quais apresentaram o maior Percentual em Peso (%P) e Frequência de Ocorrência (%FO) caracterizando a *P.squamossisimus* como carnívora, corroborando com os resultados obtidos por SILVA & MENEZES (1950) e BRAGA (1995). Para os rios de água branca da região, LOWE-MCCONNELL (1999) constatou que o camarão consiste no principal item alimentar da espécie.

Tabela 1 – Freqüência de Ocorrência (FO%) e Percentual em Peso (%P) dos itens alimentares de *Plagioscion squamossisimus* no Igarapé São João

	FO%		%P	
Item alimentar	**Seco**	**Chuvoso**	**Seco**	**Chuvoso**
M.amazonicum	21,73	**41,12**	20	46,29
M.surinamicum	2,17	**13,7**	0,39	4,48
M.acanthurus	6,52	**9,67**	7,07	3,97
Macrobrachium sp.	4,34	0,8	5,68	1,46
Ucides cordatus	0	3,22	0	1,55
Crenicichla sp.	0	0,8	0	0,4
Camarão não identificado	4	37,9	55,76	26,98
Brachyura	0	8,87	0	2,64
Peixe não identificado	0	5,64	0	6,55
Vegetal	2,17	0,8	1,32	0,02

No período seco a dieta da *P.squamossisimus* restringe-se a camarões enquanto no período chuvoso observa-se uma maior variedade nos itens encontrados, incluindo brachyuras, peixes e até vegetais. Esta versatilidade alimentar pode estar relacionada com alterações na disponibilidade de alimento no ambiente (GOULDING, 1980; WOOTTON, 1999), característica marcante dos ecossistemas aquáticos amazônicos, os quais estão sujeitos a intensos períodos de seca e enchentes. De acordo com LOWE-MCCONNELL (1999), peixes que vivem sob condições que mudam sazonalmente tendem a alterar suas dietas, ingerindo o que está mais disponível nos diferentes períodos do ano.

CONCLUSÃO

A atividade alimentar foi mais intensa e diversificada no período chuvoso, o que está diretamente relacionado com a disponibilidade de alimento. Os itens alimentares consistiram principalmente de crustáceos, com destaque para os camarões *M. amazonicum*, *M. surinamicum* e *M. acanthurus*, os quais tiveram uma maior %FO e %Peso o que pode indicar que a pescada branca atua como espécie oportunista na área estudada, com hábito carnívoro.

REFERÊNCIAS

BRAGA, F.M. de S., 1995. Biologia e pesca da corvina *Plagioscion squamosissimus* (Teleostei, Sciaenidae) na represa de Barra Bonita, rio Piracicaba (SP). Rio Claro. (Livre- Docência em Zoologia) - Universidade Estadual Paulista.

GOULDING, M. 1980. The fishes and the forest: explorations in amazon natural history. Berkeley: University of Califórnia Press.

HYNES, H.B.N. 1950. The food of fresh-water sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*), with a review of methods used in studies of the food of fishes. **J. Anim. Ecol.** 19:36-57.

HYSLOP, E.J. 1980. Stomach contents analysis: a review of methods and their application. **J. Fish Biol.** 17:411-429**.**

KENNISH, M., 1986. J. Ecology of estuaries, Vol. 2: biological aspects. Flórida: CRC PRESS.

KNOX, G. A. 1986. Estuarine ecosystems: A systems approach. Florida: CRC Press. 289 p.

LOWE-MCCONNELL, R.H., 1999. Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais. São Paulo, USP, 535p.

SILVA, S.L.O.; MENEZES, R.S., 1950. Alimentação da curvina, *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) da lagoa de Nazaré, Piauí (Actinopterygii, Sciaenidae). **Rev. Bras. Biol.,** 10(2):257-264.

VIANA, A.P, LUCENA FRÉDOU, F.; FRÉDOU, T.; TORRES, M.F. & BORDALO, A.O. Fish fauna as an indicator of environmental quality in a metropolitan region of the Amazon estuary **. J. Fish Biol.** *In press.*

WHITFIELD, K. A., 1999. Ichthyofaunal assemblages in estuaries: a South African case study. **Reviews in Fish Biology and Fisheries**. [S.l.], v. 9, p. 151-186.

WOOTTON, R. J. 1990 Ecology of teleost fishes. Chapman and Hall. London. 404 p.

ESTUDO PRELIMINAR DA DISTRIBUIÇÃO DE METAIS PESADOS EM SEDIMENTOS DOS RIOS JAGUARIBE E PASSA-VACA, SALVADOR-BA

Santos, R. L.[1]; Otero, O. M. F.[1]; Garcia, K. S.[1]; Barbosa, R. M.[1]; Silva, C. S.[1]; Souza, M. C. M. N.[1]; Escobar, N. F. C.[1]; Maltez, L.[1]; Cotrim, G.[1]

[1] Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia (IGEO-NEA/UFBA), Rua Barão de Geremoabo, Salvador-BA, rafaeloceanolima@hotmail.com; olgaotero@ufba.br; ronaldo@ufba.br; garciaks@ufba.br

RESUMO

O presente trabalho avaliou os teores de Cu, Zn, Cd, Pb, Cr, P, Fe, N, M.O. e Argila, em sedimentos dos rios Jaguaribe e Passa-Vaca, em zonas de interflúvio rio/mar, sob influência antrópica. As amostras foram coletadas em 4 pontos e segmentadas, em campo, nas profundidades 0-5, 5-10, 10-20 e 20-30 cm,. A determinação dos metais pesados nos sedimentos foi realizada por espectrometria de emissão ótica por plasma – ICP(OES), N pelo Método Kjeldahl da EMBRAPA (1997), P extraído pelo Método Aspilla (1976) e determinado pelo Método Grasshoff (1983), M.O. (Matéria Orgânica) pelo Método Walkey-Black (1947) e granulometria pelo método de difratometria a laser no analisador de partículas modelo CILAS 1064. Os teores mais elevados de Zn, Cd, e Cu foram encontrados no ponto 3, mais próximo a efluentes de um condomínio residencial. As elevações de teores normalmente associadas ao aumento da fração mais fina (argilosa), mostram, nesses locais amostrados, que são mais influenciadas pela elevação dos teores do Fe, N, M.O. e, por vezes, pelo P, caracterizando um ambiente eutrofizado sob forte influência antrópica.

Palavras chave: meio ambiente, manguezal, efluentes.

INTRODUÇÃO

Atualmente, a contaminação por metais pesados tem causado grande preocupação ecológica. São poluentes conservativos cujos acúmulos nos sedimentos, principalmente em zonas de manguezais, representam uma ameaça para meio ambiente, podendo atravessar todo o ciclo ecológico envolvido no ecossistema (ONOFRE *et al.*, 2007). Um dos principais fatores, natural, que controla a capacidade de retenção de metais pesados nos sedimentos é o elevado teor da fração argilosa, permitindo um aumento na sorção dos metais através de uma maior superfície especifica para o acúmulo. Entretanto, na área estudada, as elevações de teores nos metais estão mais associadas ao aumento do Fe, N, M.O. (Matéria Orgânica) e, por vezes, pelo P, mostrando uma eutrofização sob forte influência de um ambiente urbano sem as devidas obras de saneamento.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo está localizada no interflúvio rio/mar dos rios Jaguaribe e Passa-Vaca, próximo a praia de Jaguaribe, zona urbana da cidade de Salvador. As coletas foram realizadas no período seco, com maré de 0,5, selecionando-se quatro estações de amostragem (P1, P2, P3 e P4). A P1 e P2 estão no Rio Jaguaribe e P3 e P4 dentro do manguezal do rio Passa-Vaca (Fig. 1). Vale salientar que a estação P3 está posicionada nas proximidades de lançamento de efluentes de um condomínio residencial. Os sedimentos foram coletados através de testemunhos curtos (30 cm) e, em seguida, fracionados em intervalos de 0-5, 5-10, 10-20, 20-30cm. Após coletada, essas amostras foram acondicionadas em caixas térmicas, com gelo, e encaminhadas ao laboratório. A análise de metais (Cr, Cd, Pb, Cu, Zn) foi realizada em espectrômetro de absorção atômica com chama, segundo metodologia ASTM (1992); Matéria Orgânica Total, pelo Método Walkey-Black (1947); e Nitrogênio Total pelo Método Kjeldahl da EMBRAPA (1997), o fósforo extraído pelo Método Aspilla (1976) e determinado pelo Método Grasshoff (1983) , e a granulometria pelo método de difratometria a laser no analisador de partículas modelo CILAS 1064. Os parâmetros não conservativos, como pH, Eh, Condutividade, Temperatura, Salinidade e OD (oxigênio dissolvido), foram medidos em campo.



Figura 1: Localização dos pontos de amostragem na área de estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A tabela 1 mostra os resultados obtido para teores de Cu, Zn, Cd, Pb, Cr, P, Fe, N, M.O. e Argila. Os parâmetros não conservativos mostram os pontos P1, P2, P3 e P4 com pH e Oxigênio Dissolvido (OD) de: P1 (pH 7,28; OD 35%); P2 (pH 7,28; OD 35%); P3 (pH 7,51; OD 8%); P4 (pH 7,07; OD 14%).

Tabela 1: Concentração média dos elementos Cr, Cd, Pb, Cu, Zn e P, em $mg.Kg^{-1}$; M.O, Fe,N e Argila em %, medidos em amostras de sedimentos dos rios Jaguaribe e Passa-Vaca.

	Cr	Cd	Pb	Cu	Zn	P	MO (%)	Fe(%)	N (%)	Argila (%)
P1 (0 - 5)	13	**0,7**	6,43	15,8	39,2	0,16	4,26	1,00	0,1042	1
P1 (5 - 10)	11,1	0,14	0,21	5,71	4,53	0,08	1,03	0,24	0,0020	0
P1 (10 - 20)	10,1	0,29	2,99	9,16	9,87	0,07	2,35	0,48	0,0151	1
P1 (20 - 30)	3,81	0	3,95	5,95	0	0,00	0,30	0,07	0,0015	3
P2 (0 - 5)	6,88	0,09	3,39	4,55	0,15	0,03	0,10	0,18	0,0603	0
P2 (5 - 10)	16	0,27	18,3	21,6	0,69	0,03	0,47	0,49	0,0126	2
P2 (10 - 20)	**41,4**	0,27	29,9	31,3	0,08	0,00	0,47	0,37	0,0253	2
P2 (20 - 30)	**7581**	0,51	12,8	27,4	2,01	0,06	0,56	0,76	0,0273	14
P3 (0 - 5)	16,6	**0,72**	12	**46,3**	**19645**	62,98	5,38	0,65	0,1993	1
P3 (5 - 10)	22,3	**0,95**	14	**6661**	**23957**	44,94	9,19	0,88	0,2925	1
P3 (10 - 20)	8,03	0,34	3,91	18,6	47,2	0,24	3,43	0,36	0,0718	0
P3 (20 - 30)	11,9	0,4	4,8	21,7	**5412**	22,82	4,09	0,46	0,1059	1
P4 (0 - 5)	7,47	0,41	2,68	11,6	15,3	0,05	5,64	0,53	0,1180	0
P4 (5 - 10)	10,1	0,42	4,11	16	25,5	0,05	8,05	0,66	0,1854	1
P4 (10 - 20)	4,01	0,19	1,29	6,8	9,38	0,04	3,92	0,30	0,0741	0
P4 (20 - 30)	4,42	0,22	0,47	5,74	2,25	0,01	3,62	0,32	0,0695	0

Os dados apresentados indicam, em princípio, uma tendência dos teores diminuírem com o aumento da profundidade e uma diminuição dos teores de M.O. O fato pode estar

mostrando, grosso modo, um aumento da contaminação dos sedimentos pelo aumento da influência antrópica atual. Os dados mostram ainda, através dos teores de M.O., P e N, que existe uma forte contribuição de efluentes. Como a área de estudo está sujeita a diferentes tipos de lançamento indiscriminado de resíduos, os teores observados em P2, entre 10 a 30 centímetros de profundidade, podem estar associados a algum objeto contido neles. O aumento da M.O. leva a uma diminuição de OD e a um aumento de Fe, o que já é muito comum em áreas impactadas por efluentes domésticos. Em destaque o que se observa é uma forte associação nas elevações dos teores dos metais pesados com as dos teores de Fe, N, M.O. e, por vezes, do P. Os resultados obtidos diferem, em associação de correlação, daqueles encontrado por Otero *et. al*. (2007; 2008), na Baía de Todos os Santos e no litoral norte do Estado da Bahia, em estudos de Valores de Referência para metais em sedimentos.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos apresentam fortes indícios de contaminação devido às altas concentrações de metais tóxicos como Cr, Cd, Cu e Zn. Os maiores teores de Zn, Cu e Cd foram encontrados em P3, nas proximidades do lançamento de efluentes de um condomínio residencial, podendo-se considerar esses materiais como uma fonte potencial desses elementos. A granulometria argilosa, na área estudada, não é um fator determinante na concentração dos metais pesados. As elevações dos teores para metais pesados estão mais influenciadas pela elevação dos teores do Fe, N, M.O. (Matéria Orgânica) e, por vezes, pelo P, caracterizando um ambiente eutrofizado sob forte influência antrópica. Estudos complementares e mais aprofundados devem ser feitos na área, permitindo uma melhor avaliação do grau de contaminação e os verdadeiros riscos à biota e à saúde humana.

REFERÊNCIAS

ASPILA, K. I.; AGEMIAN, H.; CHAU, A. S. Y. 1976.A semi-automated method for the determination of inorganic, organic and total phosphate in sediments. ***Analyst***, v.101,187-197,

ASTM 1992. ***Annual book of ASTM Standards*** – Part 19, Soil and Rock, Building Stones, Philadelphia.

EMBRAPA Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária 1997. ***Manual de Métodos de Análise de Solo***. 2ª ed Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos (CNPS), 211p.

GRASSHOFF, K.; EHRHARDT, M.; KREMLING, K. 1983 ***Methods of seawater analysis***. Verlag, Chemie, 419 p.

ONOFRE, C. R. E.; CELINO, J. J.; NEANO, R. M.; QUEIROZ, A. F. S. 2007. Biodisponibilidade de metais traços nos sedimentos de manguezais da porção norte da Baía de Todos os Santos, Bahia, Brasil. ***Revista de biologia e ciências da terra***. v.7, p.65-82.

OTERO, O. M. F.; BARBOSA, R. M.; QUEIROZ, A. F. S.; MACÊDO, B. L. F.; CASTRO, A. M. 2007. Avaliação de Metais Pesados, em Sedimentos de Manguezal do Rio Itapicuru – Bahia, para Estabelecimento de Valores de Referência. **Anais do XI Congresso Brasileiro de Geoquímica**. Atibaia-SP. 3p. CD.

OTERO, O. M. F.; BARBOSA, R. M.; QUEIROZ, A. F. S.; MACÊDO, B. L. F.; CASTRO, A. M. 2008. Valores de Referência de Metais Traço em sedimentos de Manguezal da Baía deTodos os Santos (Bahia – Brasil). *In*: Queiroz, A. F. S. & Celino, J. J. (Eds) ***Avaliação de Ambientes na Baía de Todos os Santos: Aspectos Geoquímicos, Geofísicos e Biológicos***. Salvador-Ba, 101-114.

WALKEY-BLACK, A. 1947. A critical examination of a rapid method for determining organic carbon m soils: Effect of variations in digestion conditions and of inorganic soil constituents. ***Soil Sci***., v. 63, p. 251-263.

VARIAÇÕES TEMPORAIS DE CURTO PRAZO NA ICTIOFAUNA DA ZONA DE ARREBENTAÇÃO DA PRAIA DO CASSINO, RIO GRANDE, RS, BRASIL

Rodrigues, F. L.[1]; Vieira, J. P.[2]; Loebmann, D.[3]; Raseira, M. B.[4]

[1] Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Biológica (PPGOB), Laboratório de Ictiologia - IO/FURG. oceanolameiro@yahoo.com.br
[2] Laboratório de Ictiologia - IO/FURG.
[3] Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia) do Instituto de Biociências, Laboratório de Herpetologia, UNESP, Rio Claro-SP.
[4] Centro de Pesquisa e Gestão da Biodiversidade Aquática e dos Recursos Pesqueiros Continentais da Amazônia. CEPAM/ICMBio.

RESUMO

O presente trabalho descreve as variações circadianas da ictiofauna da zona de arrebentação na praia do Cassino, RS. Sazonalmente foram efetuadas coletas periódicas da ictiofauna na zona de arrebentação, de quatro em quatro horas, durante um período de 72 horas. Como resultado, observou-se que das 30 espécies capturadas, somente quatro foram frequentes e abundantes durante as quatro estações do ano, são elas: *Mugil platanus*, *Brevoortia pectinata*, *Trachinotus marginatus* e *Menticirrhus americanus*. No entanto, os dados sugerem que não existe um padrão circadiano de diversidade e abundância da ictiofauna da praia do Cassino, sendo que a única espécie que mostrou um padrão de variação da abundância foi a tainha *M. platanus*, com elevadas capturas durante as primeiras horas da manhã (08 horas).

Palavras chave: padrão circadiano, riqueza de espécies, arrasto de praia.

INTRODUÇÃO

Em praias arenosas são esperadas mudanças temporais na composição e abundância da ictiofauna, devido principalmente a dinâmica e a elevada produtividade deste ambiente (METHVEN *et al.*, 2001). Os trabalhos realizados na região marinha costeira do Rio Grande do Sul evidenciam variações mensais, sazonais e interanuais na estrutura e dinâmica da ictiofauna de zonas rasas (MONTEIRO-NETO *et al.*, 2003; LIMA & VIEIRA, 2009). No entanto, não se tem informações das variações em escalas de menor tempo, como por exemplo, ao longo de um ciclo de 24 horas. Estudos a respeito da influência dos ritmos circadianos sobre a ictiofauna da zona de arrebentação são poucos (PESSANHA & ARAÚJO, 2003), principalmente devido às dificuldades encontradas em realizar amostragem noturna em um ambiente extremamente hidrodinâmico, como é a zona de arrebentação (GAELZER & ZALMON, 2008). O objetivo deste trabalho foi analisar o padrão de variação de curto prazo (24 a 72 horas), na ictiofauna da zona de arrebentação da praia do Cassino.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostragens foram realizadas em um ponto fixo (32°12'21.6''S e 052°10'33.6'') situado a aproximadamente 12 km do molhe oeste da barra da Lagoa dos Patos, durante 2002 (10 a 13/05 – Outono; 16 a 19/08 – Inverno; 18 a 21/12 – Primavera) e 2003 (14 a 17/03 – Verão e 13 a 16/12 – Primavera). Os peixes foram coletados com uma rede de arrasto de praia tipo picaré, com 9 m de comprimento, 1,5 m de altura e malha 13 mm nas asas e 5 mm em um painel central com 3 m de comprimento. A cada quatro horas, durante um período de 72 horas eram realizados três arrastos, onde cada arrasto compreendia uma amostra.

Os exemplares capturados eram acondicionados em sacos plásticos contendo formol 37% diluído em água ambiente e armazenados em camburões. No laboratório, os exemplares de cada amostra eram separados, identificados ao menor nível taxonômico possível, medidos individualmente (mm) e pesados (peso úmido em gramas).

A análise de abundância foi feita por meio da Captura por Unidade de Esforço (CPUE), Freqüência de Ocorrência (FO%) e contribuição Numérica Percentual (PN%). As espécies foram classificadas quanto a sua importância relativa, conforme LOEBMANN & VIEIRA (2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo foram capturados 26725 indivíduos pertencentes a 28 espécies e duas famílias cujos indivíduos não puderam ser identificados a nível de espécie. No geral, somente quatro espécies foram consideradas dominantes, ou seja, com valores de frequencia de ocorrência e percentagem numérica maiores que a média (Tab. 1).

Tabela 1: Espécies capturadas, com suas respectivas frequências e abundâncias, onde: 1) baixa frequencia e abundância; 2) alta frequencia e baixa abundância; 3) baixa frequencia e alta abundância e 4) alta frequencia e abundância.

ESPÉCIES	GERAL	OUT	INV	PRI02	VER	PRI03	ESPÉCIES	GERAL	OUT	INV	PRI02	VER	PRI03
Mugil platanus (Günther, 1880)	4	4	4	4	2	4	*Platanichthys platana* (Regan, 1917)	1	1	1	1	1	1
Brevoortia pectinata (Jenyns, 1842)	4	4	1	4	4	4	*Genidens barbus* (Lacepède, 1803)	1	1		1	1	1
Trachinotus marginatus (Cuvier, 1832)	4	4	2	4	4	1	*Syngnathus folleti* (Herald, 1942)	1	1		1		1
Menticirrhus americanus (Linnaeus, 1758)	4	1		4	3	4	*Ramnogaster arcuata* (Jenyns, 1942)	1	1		1		
Stellifer rastriffer (Jordan, 1889)	3					4	*Porichthys porosissimus* (Cuvier, 1829)	1	1				
Anchoa marinii (Hildebrand, 1943)	3			3			*Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider, 1801)	1	1				
Mugil gaimardianus (Desmarest, 1831)	2	4			2	1	*Astyanax eingenmanniorum* (Cope, 1894)	1		1			
Atherinella brasiliensis (Quoy & Gaimard, 1825)	2	4	1	1			*Parapimelodus nigribarbis* (Boulenger, 1889)	1		1			
Menticirrhus litoralis (Holbrook, 1855)	2	2	1	2	1	4	*Elops saurus* (Linnaeus, 1766)	1			1		1
Odonthestes argentinensis (Valenciennes, 1835)	2	1	1	2	2	2	*Selene vomer* (Linnaeus, 1758)	1			1		
Mugil curema (Valenciennes, 1836)	2	2		2	2	1	*Paralichthys orbgnyanus* (Valenciennes, 1835)	1			1		
Oncopterus darwinii (Steindachner, 1874)	2	1	2	2		2	Serranidae não identificado	1			1		
Lycengraulis grossidens (Agassiz, 1829)	1	1	1	4	1	1	*Harengula clupeola* (Cuvier, 1829)	1				1	
Clupeidae não identificado	1					3	*Jenynsia multidentata* (Jenyns, 1842)	1					1
Micropogonias furnieri (Desmarest, 1823)	1	1	1	2	1		*Genidens genidens* (Cuvier, 1829)	1					1

A tainha *Mugil platanus*, uma espécie estuarino dependente, esteve presente em todas as amostras e horários, apresentando uma baixa abundância durante o verão, porém com alta frequencia. A savelha *Brevoortia pectinata*, uma espécie estuarino relacionada, apresentou forte variação na abundância durante as coletas, com picos de abundância durante o verão, porém com baixa frequencia e abundância, no inverno. O pampo *Trachinotus marginatus* habitante típico da zona de arrebentação quando juvenil apresentou picos de abundância na primavera e verão, enquanto que o papa-terra *Menticirrhus americanus*, habitante típico da zona de arrebentação quando juvenil e adulto foi capturado de maneira esporádica em todas as estações do ano, exceto no inverno.

Quando analisadas a riqueza de espécies no decorrer das 72 horas, durante as estações do ano, o outono e o verão parecem ter apresentado uma maior captura em número de espécies durante o período noturno, em relação ao período diurno. O inverno de 2002 e a primavera de 2003 apresentaram capturas variáveis ao longo dos dias, enquanto que a primavera de 2002 apresentou uma captura mais constante em número de espécies, variando principalmente entre 9 e 11 espécies (Fig. 1A).

Com exceção do horário das 20 horas do segundo dia de coleta, a CPUE geral no outono foi sempre maior durante os períodos de luz. O inverno apresentou picos de abundância no horário das 08 horas, diretamente relacionados a elevadas capturas de *M. platanus*, única espécie que mostrou um padrão circadiano de distribuição. A primavera de 2002 apresentou valores razoavelmente constantes de CPUE, geralmente abaixo dos 500 indivíduos em todas as amostras, com exceção de uma amostra realizada às 20 horas do primeiro dia de coleta, cujo valor de CPUE foi de 2073 indivíduos por arrasto. Durante o verão a CPUE geralmente esteve abaixo dos 500 indivíduos, porém houve três picos de abundância acima dos 1000 indivíduos em dois períodos noturnos (ambos às 20 horas) e um no entardecer (18 horas) (Fig. 2B).

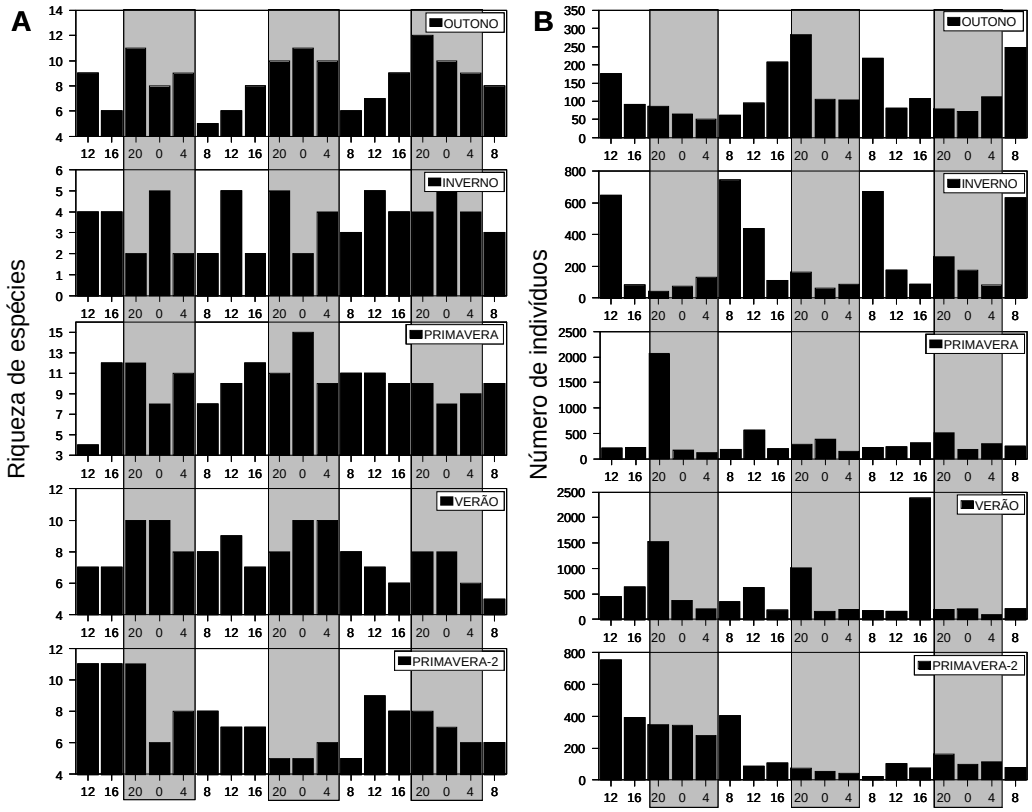


Figura 1: Gráficos evidenciando as análises realizadas nas quatro estações do ano amostradas, por período de coleta (ciclo de 72 horas), onde: A) Riqueza de espécies e B) Número de indivíduos. As porções em cinza, correspondem aos períodos noturnos.

GAELZER & ZALMON (2008) encontraram padrões circadianos para o número de indivíduos e riqueza de espécies em três praias com características distintas, no litoral norte do Rio de Janeiro, enquanto que PESSANHA & ARAÚJO (2003), estudando praias do litoral sul do Rio de Janeiro, não detectaram padrões claros de variações diárias, porém algumas tendências foram observadas em determinadas estações do ano. A ausência de um padrão circadiano pode estar relacionada com mudanças na transparência da água, assim como pela eficiência do equipamento de coleta e/ou comportamento dos animais coletados.

CONCLUSÃO

1) Com exceção de algumas espécies que são encontradas durante todos os períodos do ano, as amostras não apresentaram grupos recorrentes, e a grande maioria dos organismos coletados faziam ou fazem parte das espécies comuns para a região.
2) A ictiofauna coletada com a rede picaré não parece obedecer a ciclos circadianos como um todo, indicando um conjunto de capturas aleatórias, devido principalmente ao alto dinamismo da zona de arrebentação.

REFERÊNCIAS

GAELZER, R.L. & ZALMON, I.R. 2008. Diel variation of fish community in sandy beaches of Southeastern Brazil. ***Brazilian Journal of Oceanography***, 56(1): 23-29.

LOEBMANN, D. & VIEIRA, J.P. 2005. Composição e abundância dos peixes do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil e comentários sobre a fauna acompanhante de crustáceos decápodos. Rio Grande. ***Atlântica***, 27(2): 131-137.

METHVEN, D.A.; HAEDRICH, R.L. & ROSE, G.A. 2001. The fish assemblage of Newfoundland estuary: Diel, monthly and annual variation. ***Estuarine Coastal and Shelf Science***, 52: 669-687.

MONTEIRO-NETO, C.; CUNHA, L.P.R. & MUSICK, J.A. 2003. Community structure of surf-zone at Cassino beach, Rio Grande do Sul, Brazil. ***Journal of Coastal Research***, 35: 492-501.

PESSANHA, A.L.M. & ARAÚJO, F.G. 2003. Spatial, temporal and diel variations of fish assemblages at two sandy beaches in the Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil. ***Estuarine Coastal and Shelf Science***, 57: 1-12.

LIMA, M.S.P. & VIEIRA, J.P. 2009. Variação espaço-temporal da ictiofauna da zona de arrebentação da Praia do Cassino, Rio Grande do Sul (Brasil). ***Zoologia***, 26(3): 499-510.

PRODUÇÃO DE OVOS NO COPÉPODE *ACARTIA TONSA* DANA, 1896 ALIMENTADO COM DIFERENTES ESPÉCIES E DENSIDADES DE MICROALGAS MARINHAS

Teixeira, P. F.[1]; Kaminski, S. M.[2]; Ávila, T. R.[3]; Cardozo, A. P.[4]; Bersano, J. G. F.[5]; Bianchini, A.[6]

1- Fundação Universidade Federal do Rio Grande- Av. Itália, Km 8- Rio Grande- RS- 96201-900- Instituto de Oceanografia: scila_da_bio@yahoo.com.br; 2- soniakaminski@yahoo.com.br; 3- tatioceano@yahoo.com.br; 4- ocalessandro@yahoo.com.br; 5- Universidade Federal do Paraná- Av. Beira Mar s/n, - Pontal do Paraná, PR -83255-000- Centro de Estudos do Mar: bersano@ufpr.br; 6- Fundação Universidade Federal do Rio Grande- Av. Itália, Km 8- Rio Grande- RS- 96201-900- Instituto de Ciências Biológicas: dcfadalt@furg.br

RESUMO

Com o objetivo de identificar a dieta ideal, a produção de ovos do copépode *Acartia tonsa* foi testada sob diferentes densidades das microalgas *Thalassiosira wessflogii*, *Chaetoceros müelleri* e *Isochrysis galbana*. Os organismos foram cultivados em salinidade 30, temperatura 20ºC e fotoperíodo 12C:12E. As mesmas condições foram mantidas nos testes que duraram 24h. Antes dos testes, machos e fêmeas foram aclimatados por 24h às condições alimentares que consistiam de 6 densidades algais, equivalentes em biovolume de carbono(*T. weissflogii* = 2,5.10³; 5.10³; 10.10³; 20.10³; 40.10³ e 60.10³ células/mL; *C. muelleri* = 35.10³; 70.10³; 140.10³; 280.10³; 560.10³ e 840.10³ células/mL; e *I. galbana* = 40.10³; 80.10³; 160.10³; 320.10³; 640.10³ e 960.10³ células/mL), mais um controle sem alimento. Logo após, 10 fêmeas foram incubadas em frascos de 275mL, em triplicatas, contendo a respectiva densidade e espécie algal. No final do período as amostras foram fixadas em formol 4%, contatas sob microscópio estereoscópico. A produção de ovos se estabilizou nas densidades de 10.10³,140.10³ e 320.10³ para *T. weissflogii*, *C. muelleri* e *I. galbana,* com média de 27, 21 e 18 ovos/fêmea/dia, respectivamente.Todos esses valores de produção de ovos são satisfatórios, no entanto, *T. weissflogii* na densidade de 10.10^3 céls/mL é a dieta mais indicada para cultivos de *A.tonsa*.

Palavras chave: *Thalassiosira weissflogii , Isochrisys galbana , Chaetoceros müelleri .*

INTRODUÇÃO

O copépode *Acartia tonsa* tem um importante papel em redes tróficas em estuários (BJORNBERG, 1981; MAUCHLINE, 1998).

Diversos estudos tem sido desenvolvidos, na intenção de se identificar uma dieta capaz de otimizar a produção de ovos dessa espécie, Entre eles têm se oferecido dinoflagelados (SEDLACEK *et al*., 2005, JAKOBSEN *et al.*, 2005) ciliados (JAKOBSEN *et al.* 2005), alimento comercial oferecido na aquacultura (KAMINSKI, 2004) diatomáceas e nanoflagelados (KAMINSKI *et al.* 2005, KAMINSKI, 2004).

Com o intuito de aumentar o conhecimento sobre essa espécie, esse estudo pretende avaliar qual espécie entre as três testadas neste estudo proporciona a maior produção média de ovos.

MATERIAIS E MÉTODOS

As microalgas *Thalassiosira weissflogii* (diâm.: ~13µm), *Chaetoceros muelleri* (diâm.: 5-10µm) e *Isochrysis galbana* (diâm.:~5µm) foram cultivadas segundo o método "Batch" utilizando o meio Guillard F/2 adaptado (GUILLARD *et al.*, 1962).

O cultivo monoespecífico do copépode *Acartia tonsa*, isolado de amostras do ambiente foi mantido em laboratório sob condições de salinidade 30, temperatura 20ºC e fotoperíodo 12C:12E (condições utilizadas nos experimentos), alimentado em dias alternados com uma mistura das três espécies de microalgas testadas.

As três microalgas foram testadas em seis diferentes densidades, equivalentes em biovolume de carbono determinadas conforme HILLEBRAND *et al*., (1999), sendo determinadas com base nas densidades de *T. weissflogii,* mais um controle sem alimento.

As densidades de *T. weissflogii* utilizadas foram de 2,5. 10³, 5.10³, 10.10³, 20.10³, 40.10³ e 60.10³ células/mL. Para *C. muelleri*, as densidades calculadas foram de 35.10³,

70.10³, 140.10³, 280.10³, 560.10³ e 840.10³ células/mL. Para *I. galbana* foram de 40.10³, 80.10³, 160.10³, 320.10³, 640.10³ e 960.10³ células/mL.

50 machos e 50 fêmeas foram aclimatados por 24h em frascos de 1L contendo água do mar filtrada (1µm), a microalga a ser testada na densidade desejada e aeração suave. Após, 10 fêmeas foram escolhidas aleatoriamente e transferidas para frascos de vidro de 275 mL, em triplicata. Os frascos foram agitados levemente a cada 4h para evitar sedimentação das algas.

Após 24h o conteúdo dos frascos foi filtrado em rede (20µm de malha) e o material retido foi fixado em solução de formaldeído 4%. O número total de ovos e de fêmeas vivas presentes foi contado com o auxílio de um microscópio estereoscópico, os resultados foram expressos em média ± desvio padrão e diferenças significativas ($p < 0,05$) na produção média de ovos em função da densidade de alimento para cada espécie de microalga foram verificadas por Análise de Variância.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A microalga *T. weissfologii* apresentou os maiores valores (~25 ovos/fêmea/dia), observados a partir de uma densidade de 10.10³ células/mL, sendo que estes valores mantiveram-se estáveis até as maiores densidades testadas (Fig. 1).

Para *C. muelleri*, houve um aumento significativo na produção de ovos até a densidade de 140.10³ células/mL(21 ± 4 ovos/fêmea/dia), não sendo observadas diferenças significativas ($p > 0,05$) entre esta densidade algal e as de 560.10³ e 840.10³ células/mL (Fig.1).

Para *I. galbana,* houve um aumento significativo nas densidades mais elevadas, sendo o maior valor médio foi observado na densidade de 640.10³ células/mL (25 ± 8 ovos/fêmea/dia) (Fig.1).

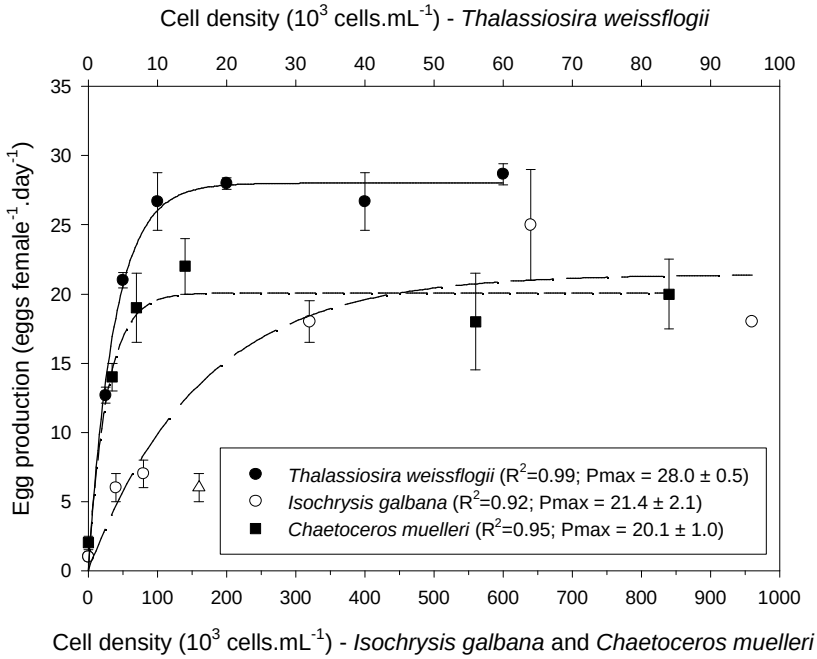


Figura 1. Produção de ovos de *Acartia tonsa* usando as microalgas *Thalassiosira weissflogii* , *Chaetoceros muelleri e Isochrysis galbana*. Resultados foram expressos em média± erro padrão.

KAMINSKI (2004) relata que copépodes têm preferência por células que proporcionem maior ganho energético com menor esforço de predação. De fato, *A. tonsa* apresenta uma redução da capacidade de captura quando as partículas possuem entre 2 e 4 • m, sendo que aquelas com diâmetro maior que 10 µm são consideradas mais eficientes como alimento na fase adulta (BERGGREEN *et al*., 1988).

I. galbana, tem sido utilizada em cultivos de náuplios de copépodes, no entanto, não é ingerida com eficiência pelos adultos (STØTTRUP *et al.*, 1990). É importante ressaltar que a microalga *C. muelleri* apresenta, um tamanho intermediário em relação àquele de *T. weissflogii* e *I. galbana*, sendo um importante recurso para alimentação em diferentes estágios.

Com o aumento das densidades houve um incremento na produção de ovos até a estabilização da produção nas densidades de 10.10^3, 140.10^3 e 260.10^3 para *T. weissflogii*, *C. muellerii* e *I.galbana,* respectivamente. Estas observações corroboram com a idéia de que, uma vez atingido a fase adulta, o copépode *A. tonsa* é capaz de converter eficientemente o alimento ingerido em ovos (KIØRBOE *et al*., 1985; STØTTRUP *et al.*, 1990).

CONCLUSÕES

A microalga *T. weissflogii* é o alimento que levou à maior produção média de ovos quando comparada com *C. muelleri* e *I. galbana*. Se houver necessidade de ajuste na dieta dos copépodes em função do tamanho do alimento a ser fornecido, *I. galbana* e *C. muelleri* apresentam-se como boas candidatas, especialmente quando se tratar da alimentação de náuplios e copepoditos.

No que se refere à densidade de alimento, as densidades equivalentes que correspondem a 20.10^3 células/mL de *T. weissflogii* podem ser empregadas para maximizar a produção de ovos em *A. tonsa*.

REFERÊNCIAS

BERGGREEN, U.; HANSEN, B.; KIØRBOE T. 1988. Food size spectra, ingestion and growth of the copepod *Acartia tonsa* during development: implications for determination of copepod production*. **Mar. Biol**.* 99: 341-352.

BJORNBERG, T.S.K. 1981. Copepoda. In: ***Atlas del Zooplancton del Atlantico Sudoccidenteal y Metodos de Trabajos con el Zooplancton Marino,*** Boltovskoy, D. (Ed.), INIDEP, Mar del Plata, Argentina. p. 587-677.

GUILLARD, R.R.L.; RYTHER, J.H. 1962. Studies of marine planktonic diatoms *Cyclotella nanna* (Hustedt) and *Detonula convervacea* (Cleve**)**. ***Gran. Can. J Microbiol.*** 8: 229-239.

JAKOBSEN, H.H.; HALVORSEN, E.; HANSEN, B.W.; VISSER, A.W. 2005. Effects of prey motility and concentration on feeding in *Acartia tonsa* and *Temora longicornis*: the importance of feeding modes. ***J. Plankton Res.*** 27 : 775–785 .

KAMINSKI, S.M . 2004. Influência da alimentação sobre a reprodução e o desenvolvimento do copépode calanóida *Acartia tonsa* Dana 1849, em cultivo intensivo. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. 55pp.

KAMINSKI, S.M.; MONTÚ, M. A. 2005. Produção de ovos dos copépodes costeiros *Acartia tonsa*, *Temora stylifera* e *Temora turbinata* da Praia do Cassino- Rio Grande- RS. ***Atlântica,*** 27: 103-111.

KIØRBOE, T.; MOHLENBERG, F.; HAMBURGER, K. 1985. Bioenergetics of the planktonic copepod *Acartia tonsa*: relation between feeding, egg production and respiration, and composition of specific dynamic action. ***Mar. Ecol. Prog.*** Ser. 26: 85-97.

MAUCHLINE, J. 1998. The Biology of Calanoid Copepods. ***Adv. Mar. Biol.*** London, Academic Press. 710 p.

SEDLACEK, C.; MARCUS, N. H. 2005. Egg production of the copepod *Acartia tonsa*: The influence of hypoxia and food concentration. ***J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*** 318:183–190.

STØTTRUP, J.G.; JENSEN, J. 1990. Influence of algal diet on feeding and egg-production of the calanoid copepod *Acartia tonsa* Dana. ***J. Exp. Mar. Biol. Ecol****.* 141: 87-105.

CONDIÇÕES TÉRMICAS DO MARANHÃO PARA CRIAÇÃO DA TILÁPIA-DO-NILO (*OREOCHROMIS NILOTICUS*)

Alves, S. R. P.[1]; Lobato, R. S.[2]; Lopes, R. G. P.[3]; Neto, M. G. S.[4]; Nunes, L. R.[5]; Santos, G. M.; Silva, H. B.[6]

[1,2,3,4,5,6]graduando(a) em Engenharia de Pesca na UEMA, Cidade Universitária Paulo 6 – Tirirical, São Luis, MA; [1]sarahalves_105@hotmail.com;[2],lobato-13@hotmail.com; [3]rodolfgabriel_@hotmail.com; [4] neto_aragão2@hotmail.com; [5l]leonildes.ribeiro@hotmail.com;[6]helld13@hotmail.com

RESUMO

A Tilápia apresenta temperatura do ar ideal para produção entre 26ºC e 28 ºC, sendo que a temperatura inferior a 15 ºC pouco se alimenta e não se reproduz. Partindo dessa premissa, esse estudo visou identificar sobre o Estado do Maranhão áreas favoráveis a produção da Tilápia a partir do mapeamento da temperatura do ar utilizando-se de técnicas de interpolação. Os resultados mostraram que a espécie Tilápia do Nilo (*Oreochromis Niloticus)* se adapta na maior parte do Maranhão, com pequenas restrições no Centro-Oeste do Estado onde a média de temperatura varia entre 25,3º C e 25,9º C, abaixo do limite mínimo de 26ºC exigidos pela espécie.

Palavras chave: Temperatura do ar, mapeamento,piscicultura

INTRODUÇÃO

A espécie Tilápia do Nilo *(Oreochromis niloticus)* é originária da África e foi introduzida no Brasil em 1971(LOVISHIN, 2000). Dentre as espécies de peixes utilizadas na aqüicultura, as tilápias, sobretudo as do gênero *Oreochromis*, são as mais promissoras (STICKNEY, 2000) em países de clima tropical ou subtropical (CAMPOS-RAMOS *et al*., 2003). Depois das carpas, as tilápias são os peixes mais cultivados em vários países do mundo (MEURER *et al*., 2005), entre eles, o Brasil (MEDRI *et al.,* 2005).

A tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), embora sendo uma espécie introduzida, é sem dúvida uma das principais espécies da fauna aquática brasileira com potencial para alicerçar a expansão da piscicultura industrial. Atualmente, é uma das espécies mais cultivadas em sistemas de produção semi intensivo e intensivo em todo o mundo.

Trata-se de um peixe com grande capacidade de adaptação, elevada resistência a doenças, atingindo peso comercial em pequeno intervalo de tempo, além da alta qualidade de sua carne e também por apresentar elevada aceitação no mercado consumidor (SOUZA, 2001).

O aumento do cultivo de peixes no mundo proporcionou o desenvolvimento de novas técnicas e sistemas de cultivo. Esta tendência mundial pode ser verificada no Nordeste do Brasil, aonde esta atividade vem crescendo significativamente nos últimos anos. Embora não tendo tradição no cultivo de peixes, o Maranhão reúne condições favoráveis para o cultivo de espécies tropicais, como a Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus)*, que pode ser cultivada durante todo o ano.

A tilápia do Nilo tolera baixos teores de oxigênio dissolvido (até 0,25 mg/L); temperatura ideal entre 26 e 28 ºC; inferior a 15 ºC pouco se alimenta e não se reproduz (BEERLI e LOGATO, 2003).

O objetivo deste estudo foi analisar a distribuição espacial da temperatura média do ar sobre o Estado do Maranhão, nos meses de janeiro a dezembro, atentando para as condições térmicas favoráveis para criação da Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus)*.

MATERIAIS E MÉTODOS

O Estado do Maranhão está situado no extremo Oeste do Nordeste do Brasil, entre 1º e 10º de Latitude Sul, e 41,5º e 48,6º de Longitude Oeste, com uma área de 331.983 Km^2. É limitado ao Norte pelo Oceano Atlântico; a Leste e Sudeste pelo Estado do Piauí; ao Sul e Sudoeste pelo Estado de Tocantins e a Oeste pelo Estado do Pará.

Foram utilizados dados mensais de temperatura média do ar durante o período de 1985 a 2004 em 63 pontos de grade (National Centers for Environmental Prediction - NCEP) distribuídos sobre o Estado do Maranhão.

Foram confeccionados mapas mensais de temperatura do ar com o auxílio do programa SURFER, com critério de interpolação o método da Krigagem. Para a definição das áreas termicamente favoráveis a criação da Tilápia no estado do Maranhão utilizou-se os limites entre 26 e 28 ºC, segundo (BEERLI e LOGATO, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÕES:

De acordo com a temperatura média anual o Estado do Maranhão é propício para a criação da Tilápia do Nilo cuja variação de temperatura é de 26º C a 27,5º C. Porém, ao longo do ano a temperatura do ar apresenta variações em função do regime de chuvas e características fisiográficas do Estado.

A partir de uma análise trimestral da temperatura média do ar verifica-se que parte da região norte e centro-oeste do Maranhão apresenta pequenas restrições para o cultivo da Tilápia do Nilo, pois há uma variação de temperatura de 25,4º C a 25,8º C, ou seja abaixo do limite mínimo exigido pela espécie, conforme pode ser verificado nas Figuras 1a,b,c,d.

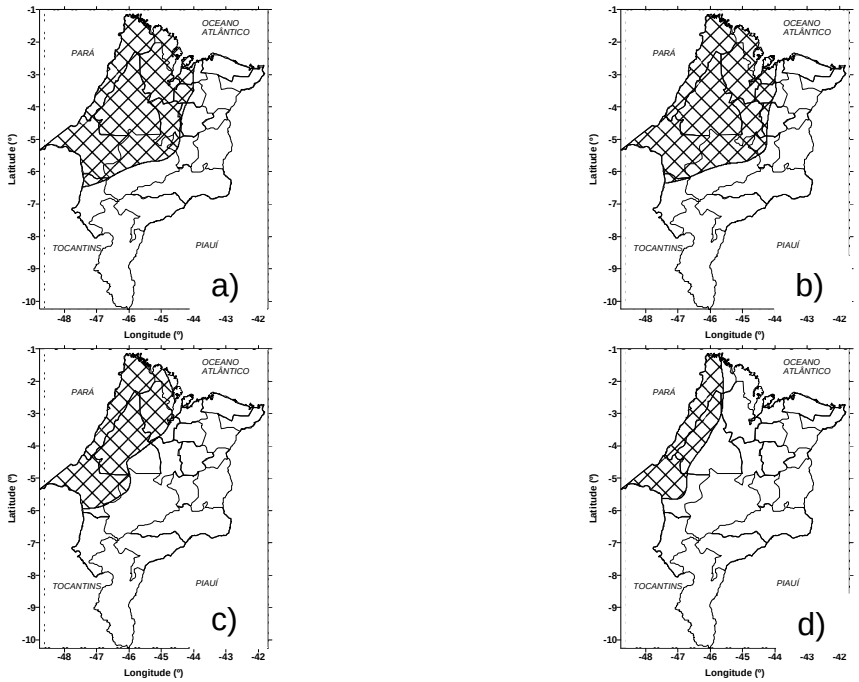


Figura. Distribuição espacial da temperatura média do ar no Estado do Maranhão: a) janeiro a março, b) abril a junho, c) julho a setembro, d) outubro a dezembro.

CONCLUSÃO

De acordo com a análise dos mapas climatológicos de temperatura do ar em função das exigências térmicas da espécie Tilápia do Nilo (*Oreochromis Niloticus)*, pode-se observar que a mesma se adapta na maior parte do Maranhão, porém em meses como de janeiro a julho no Norte do Estado há uma queda na temperatura variando entre 25,3º C e 25,9º C, no Centro Oeste, a variação ocorre de setembro a novembro com um aumento de temperatura, variando de 28,1º C a 29,3º C. Já o mês de dezembro, é ideal para o cultivo da Tilápia do Nilo pois apresenta variação de temperatura 26,4º C a 27,9º C.

Apesar dessas variações descritas, a espécie estudada apresenta boa adaptação ao clima apresentado em todas as regiões do Estado do Maranhão.

REFERÊNCIAS

BEERLI, E. L & LOGATO, P. V. R, ***Peixes de importância para a piscicultura brasileira: Boletim agropecuário.*** Boletim nº 18 09/02/2003. Editora UFLA, 2003.

CAMPOS-RAMOS, R.; HARVEY, S.C.; MCANDREW,B.J. 2003. **An investigation of sex determination in the Mozambique tilapia, *Oreochromis mossambicus*, using synaptonemal complex analysis, fish sex reversal and gynogenesis**. *Aquaculture*, *221*: 125-140

LOVSHIN,L.L.Tilapia Aquaculture in Brazil.In: COSTA PIERCE,B.A.;RAKOCY,J.E.(Ed.).**Tilapia aquaculture in the Americas 2.**Baton Rouge:The World Aquaculture Society.2000.

MEDRI, V.; MEDRI, W. CAETANO-FILHO, M. 2005.**Desempenho das tilápias nilóticas (*Oreochromis niloticus)* alimentadas com diferentes níveis de proteínas de levedura de destilaria em tanquesrede**.*Acta Scientiarum*. Animal Sciences, Maringá,*27*(2): 221-227.

MEURER, F.; Hayashi, C.; SOARES, C. M. **Utilização de levedura spray dried na alimentação de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus* L.)**. Acta Scientiarum, Maringá, v.22, n. 4, p. 479-484, 2000.

SOUZA, V. L.; SILVA, P. C.; PADUA, D. M. C.;DELACORTE, P. C. Comparison of production performance of sex reversed male nile tilapia,*Oreochromis niloticus* (Thai Strain) and tetra hybrid red tilapia (Israeli Strain). In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TILAPIA AQUACULTURE,5., 2000, Rio de Janeiro. **Proceedings...** Rio de Janeiro: Panorama da Aquicultura, 2000. v. 1, p. 83-87.

STICKNEY, R.R. 2000 Status of research on tilapia.In: COSTA-PIERCE, B.A. e RAKOCY, J.E. (Ed.).***Tilapia aquaculture in the Americas***. Louisiana: World Aquaculture Society. p.21-33.

ANÁLISE QUALITATIVA DO PLÂNCTON NA CAVIDADE GÁSTRICA DO ZOANTÍDEO *Palythoa caribaeorum* (CNIDARIA: ANTHOZOA) EM PRAIAS DE PERNAMBUCO

Silva, J. M.[1]; Santana, E. F. C.[1]; Almeida, V. L. S.[2]; Aires, R. H. A.[1]; Perez, C. D.[3]; Gomes, P. B.[1]

[1]Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manoel de Medeiros s/n ,Recife, Pernambuco,Brasil jmslecem@gmail.com; [2]Universidade Federal de São Carlos, Rodovia Washington Luiz, km 235, São Carlos, São Paulo, Brasil; [3]Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, Núcleo de Biologia, Rua Alto do Reservatóri o s/n, Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brasil.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo realizar uma análise qualitativa do plâncton presente na cavidade gástrica de 36 pólipos de 5 colônias diferentes de *Palythoa caribaeorum* em duas praias do Estado de Pernambuco (Porto de Galinhas e Praia de Suape) no período de estiagem (Fevereiro) no ano de 2008. O fitoplâncton foi representado pelas divisões Cyanophyta e Bacillariophyta, sendo esta última a mais representativa, tanto quanto à composição taxonômica quanto na variedade morfotípica. O zooplâncton foi representado por microcrustáceos, a maioria representantes de Copepoda em diversos estágios de desenvolvimento, bem como por representantes de Mollusca. Na cavidade gástrica de *Palythoa caribaeorum* foi encontrado também espículas de poríferos. Os resultados sugerem que *Palythoa caribaeorum* teve preferência pelo fitoplâncton, porém sem especificidade.

Palavras chave: Fitoplâncton, Zooplâncton, Dieta.

INTRODUÇÃO

Os zoantídeos são cnidários polipóides, exclusivamente marinhos, sendo bem representados em ambientes de água quente (WILKENS, 1990). *Palythoa* é um gênero colonial, cujas espécies são caracterizadas pela presença de grãos de sedimentos nos tecidos da sua parede corporal (SOARES *et al*, 2006). Na espécie *Palythoa caribaeorum* (Duchassaing & Michelotti, 1860) os pólipos estão conectados por um tecido denominado cenéquima, que também agrega partículas na sua superfície.

Nos ecossistemas aquáticos, o plâncton, representa um papel ecológico primordial, por serem os principais organismos fornecedores de energia aos demais níveis tróficos (MOURA,1995). Muitos estudos mostram a grande importância desses organismos na teia alimentar marinha, em especial na dieta de Cnidários (GILLI *et al*, 1997).

Zoantídeos podem obter nutrientes através da utilização de outros organismos, como o plâncton, ou também a partir da absorção via captura de detritos e absorção direta de nutrientes. Além disso, algumas espécies obtem parte da energia através da associação com zooxantelas presentes em seus tecidos (SEBENS, 1977).

A ecologia trófica é uma chave importante sobre a biologia de um organismo para entender sua demografia e reprodutividade biológica (ROSSI *et al*, 2004).

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi realizar uma análise qualitativa do plâncton presente na cavidade gástrica de *Palythoa caribaeorum* em 36 pólipos de 5 colônias distintas no recife de coral, em duas praias do Estado de Pernambuco.

MATERIAIS E MÉTODOS

As praias de Porto de Galinhas (8º30'20"S; 35º00'34"W) e Praia de Suape (8º21'45"S; 34º56'44"W) localizam-se no estado de Pernambuco, região Nordeste do Brasil. Porto de Galinhas é caracterizada pela constante suspensão do sedimento provocado pela freqüente passagem de jangadas, em virtude da atividade turística no local. A praia de Suape apresenta bancos de arenitos, conhecidos também como *beach rocks*, que se localizam a 40 km ao sul da cidade do Recife na faixa costeira do estado de Pernambuco (COSTA, 2007).

As coletas foram realizadas em fevereiro de 2008, mês no qual a característica climatológica típica da região é de estiagem. Em cada praia foram retirados cinco quadrados de 10x10 cm de diferentes colônias de *Palythoa caribaeorum*. Em seguida, o material foi

devidamente fixado com formol a 4%, ainda em campo, com intuito de paralisar o processo de digestão na cavidade gástrica.

Posteriormente, as amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Ecologia e Conservação de Ecossistemas Marinhos (LECEM) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), para análise taxonômica do material planctônico constituinte da cavidade gástrica de *Palythoa caribaeorum*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente estudo, foi verificado que a composição fitoplânctonica esteve representada por duas divisões, com Cyanophyta apresentando 2 gêneros (*Anabaena* e *Oscillatoria*) e Bacillariophyta 17 gêneros (*Actinocyclus, Biddulphia*, *Cylindrotheca*, *Chaetocero*, *Climastophenia*, *Coconeis*, *Cylindrotheca*, *Encyonema*, *Eunotia*, *Gomphonema*, *Gramatophora*, *Gyrosigma*, *Melosira*, *Navicula*, *Pinnularia*, *Pleurosigma* e *Podicystis*). A composição plânctonica por praia foi muito parecida e por isso serão descritas em conjunto. Os detalhes da composição planctônica por praia encontram-se na Tab.1.

Tab.1 Composição do Plâncton na cavidade gástrica de *Palithoa caribaeorum* nas Praias de Suape e Porto de Galinhas

Presas	Praia	
	Porto de Galinhas	Porto de Suape
CYANOPHYTA		
Anabaena		x
Oscillatoria	x	x
BACILLARIOPHYTA		
Actinocyclus		x
Biddulphia	x	
Chaetocero	x	x
Climastophenia		x
Coconeis	x	x
Cylindrotheca	x	x
Encyonema	x	
Eunotia		x
Gomphonema	x	
Grammatophora		x
Gyrosigma	x	x
Melosira	x	
Navicula	x	x
Navicula	x	x
Pinnularia		x
Pleurosigma	x	
Podocystis		x
CRUSTACEA		
Larva de Copepoda	x	x
Larva de Camarão (Decapoda)	x	
MOLLUSCA		
Larva de Mollusco	x	x
PORIFERA (Espícula)	x	x

A composição zooplânctonica foi representada por microcrustáceos, a maioria representantes de Copepoda em diversos estágios de desenvolvimento, bem como por representantes de Mollusca. Espículas de esponjas também foram observadas na cavidade gástrica de *Palythoa caribaeorum*.

A maior parte de trabalhos sobre a composição planctônica da cavidade gástrica de cnidários foi realizada com hidróides e octocorais. FABRICIUS (1996) notou pela primeira vez o herbivorismo em octocotral. COMA *et al* (1999) observou uma grande quantiddade de diatomáceas na cavidade gástrica de hidróides, porém considerou a participação das diatomáceas como presa secundária. SEBENS *et al* (1998) tratou o zooplâncton como a principal fonte de incorporção de carbono por antozoários bentônicos. O presente estudo aporta informações importantes, sobre dieta de zoantídeos, grupo menos estudado neste aspecto. Além do mais, geralmente os estudos tróficos tratam de grandes grupos sem preocupação com a identificação taxômica em níveis inferiores.

CONCLUSÕES

Palythoa caribaeorum teve o mesmo tipo de alimentação nas duas praias, com predomínio das Bacillariophyta. As espículas de eponjas presentes na cavidade gástrica de *P. caribaeorum* representam a falta de seletividade na alimentação deste zoantídeo.

REFERÊNCIAS

COMA, R.; RIBES, M.; OREJAS, C.; GILI, J.-M. 1999. Prey capture by a benthic coral reef hydrozoan. ***Coral Reefs*** 18, 141–145.

COSTA, D.H.L.O. 2007. Avaliação do zoantídeo *Palythoa caribaeorum* (Cnidaria, Anthozoa) como bioacumulador de metais pesados. **Dissertação Mestrado em Biologia Animal. Universidade Federal de Pernambuco.** 53pp.

FABRICIUS, K. 1996. Herbivory in soft corals: correction. ***Science*** 273, 293pp.

GILI, J.M.; ALVA, V.,; COMA, R.; OREJAS, C.; PAGES, F.; RIBES, M.; ZABALA, M.; ARNTZ, W.; BOUILLION, J.; BOERO, F.; HUGHES, R.G. 1997. The impact of small benthic passive suspension feeders in shallow marine ecosystems: the hydroids as an example. ***Zoologische Verhandelingen Leiden*** 323, 99–105.

MOURA, A. N.; PASSAVANTE, S. Z. O. & FEITOSA, F. A. N. 1995. Biomassa das algas perifíticas em substrato artificial nos estuários dos rios Paripe e Igarassu - Ilha de Itamaracá - Pernambuco. ***Trabalhos oceonográficos*** *23*: 17-23.

ROSSI, S.; RIBES, M.; COMA, R.; GILI J.M. 2004. Temporal variability in zooplankton prey capture rate of the passive suspension feeder *Leptogorgia sarmentosa* (Cnidaria: Octocorallia), a case study. ***Marine Biology*** 144, 89–99.

SEBENS, K.P. 1977. Autotrophic and heterotrophic nutrition of coral reef zoanthids. ***Proceedings Third International Coral Reef Symposium*** 1, 397-404.

SEBENS, K.P.; KOEHL, M.A.R. 1984. Predation on zooplankton by the benthic anthozoans *Alcyonium siderium* (Alcyonacea) and *Metridium senile* (Actiniaria) in the New England subtidal. ***Marine Biology*** 81, 255–271.

SEBENS, K.S.; GRACE, S.P.; HELMUTH, B.; MANEY, E.J., MILES J.S. 1998 . Water flow and prey capture by three scleractinian corals, *Madracis mirabilis*, *Montastrea cavernosa* and *Porites porites*, in a field enclosure. ***Marine Biology*** 131, 347–360.

SOARES, C.L.S.; PÉREZ, C.D.; MAIA, M.B.S.; SILVA, R.S.; MELO, L.F.A. 2006. Avaliação da atividade antiinflamatória e analgésica do extrato bruto hidroalcoólico do zoantídeo *Palythoa caribeorum* (Duchassaing & Michelotti, 1860). ***Brazilian Journal of Pharmacognosy*** 16: 463-468.

WILKENS, P. 1990. Invertebrates: Stone and False Corals, Colonial Anemones**.** Engelbert Pfriem Verlag, ***Wuppertal***, Germany, 134 pp.

CARACTERIZAÇÃO LIMNOLÓGICA E ESTADO TRÓFICO DA LAGOA CAIUBÁ, RIO GRANDE – RS

Cunha, R. W.[1]; Palma-Silva, C.[2]

[1]Aluna de mestrado do PPG – Biologia de Ambientes Aquáticos Continentais. Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Laboratório de Limnologia, Instituto de Ciências Biológicas, FURG - Campus Carreiro, Av. Itália, Km8, Bairro Carreiros, CEP 96.201-900.e-mail: raquelwigg@yahoo.com.br.
[2]Laboratório de Limnologia, Instituto de Ciências Biológicas, FURG - Campus Carreiro, Av. Itália, Km8, Bairro Carreiros, CEP 96.201-900.e-mail: dmbcps@furg.br.

RESUMO

A lagoa Caiubá (32º23'60 S e 52º30'00 W) está localizada no município de Rio Grande/RS, faz parte do Sistema Hidrológico do Taim e apresenta como principais formas de ocupação do seu entorno a pecuária e a orizicultura, que consideradas fontes difusas de poluição. A amostragem foi feita em dezembro de 2009, período de cheia e de produção de arroz quando os orizicultores puxam água para irrigação. Foram amostrados 9 pontos de coleta visando representar toda a lagoa e do seu entorno, que apresenta áreas com presença de pecuária e agricultura e outras mais preservadas com banhados e dunas. Em cada ponto foi realizado um levantamento das variáveis físicas, químicas e biológicas, e determinado o estado trófico através do índice de estado trófico (IET). Os resultados indicam que a lagoa Caiubá se encontra eutrofizada apesar de apresentar algumas margens ainda bem preservadas com o IET variando de mesotrófico a hipereutrófico

Palavras chave: limnologia geral, lago raso subtropical, IET.

INTRODUÇÃO

A lagoa Caiubá (32º23'60 S e 52º30'00 W) está localizada no município de Rio Grande/RS, faz parte do Sistema Hidrológico do Taim (SHT) (Fig. 1), estando situada na Planície Costeira do RS. As principais formas de ocupação do seu entorno são a pecuária e a orizicultura, sendo ambas as atividades consideradas fontes difusas de poluição para os corpos hídricos, podendo alterar a qualidade da água, em termos de nutrientes e produtos fitossanitários (MARQUES *et al*., 2002), além das características físico-químicas da água.

Devido à importância que a lagoa Caiubá representa para os agroecossistemas de entorno, e que não existem dados sobre este ecossistema, o objetivo do trabalho foi realizar um levantamento inicial das suas características limnológicas atuais e do seu estado trófico.

MATERIAIS E MÉTODOS

A Lagoa Caiubá possui aproximadamente 8,3 Km de comprimento e 1,2 Km de largura, com profundidade máxima de aproximadamente 3,5m, apresenta vários braços irregulares e dendríticos na margem oeste, enquanto sua margem leste é retilínea (Fig. 1).

A amostragem foi feita no mês de dezembro de 2009, período em que a lagoa esta cheia e os orizicultores puxam água para irrigação. Foram definidos 9 pontos de amostragens (3 na margem leste, 3 na região limnética e 3 na margem oeste) (Fig. 1) visando representar toda a lagoa e do seu entorno, que se apresenta bem contrastante, com presença de pecuária e agricultura nas margens (pontos 1, 3, 4 e 7) e uma parte mais preservada com banhados (ponto 6) e dunas (ponto 9). Em cada ponto foi realizado um levantamento das variáveis físicas, químicas e biológicas, e determinado o estado trófico através do índice de estado trófico (IET) de CARLSON (1977), sendo utilizando os limites estabelecidos por KRATZER & BREZONICK (1981).

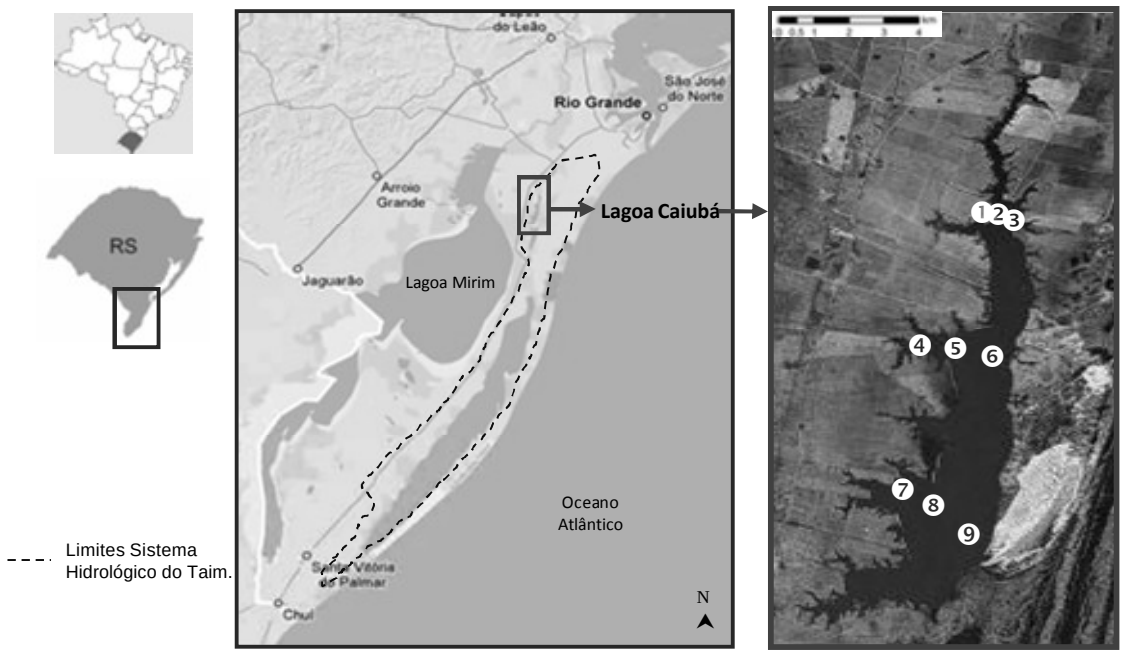


Figura 1. Localização da Lagoa Caiubá e dos pontos de coleta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os resultados dos parâmetros limnológicos para cada ponto de coleta, além do resultado do IET de CARLSON (1977).

Tabela 1. Resultados dos parâmetros limnológicos e do IET da lagoa Caiubá.

	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5	Ponto 6	Ponto 7	Ponto 8	Ponto 9
Temp. (°C)	24,2	23,5	23,6	23,1	23,1	23,5	23,3	23,7	23,7
Prof. (m)	2,35	2,33	2,2	2,9	3,7	2,5	3,7	3,4	2,4
Transp. (m)	0,3	0,35	0,32	0,2	0,2	0,2	0,25	0,25	0,25
OD (mg/L)	8	8,3	7,58	7,76	8,72	8,75	8,32	8,81	7,79
pH	6,5	6,44	6,28	6,2	7,02	6,75	6,41	6,64	6,64
CE (• S/cm)	87,2	88,3	88	79	82,7	82,1	82,5	81,8	82,7
Turb. (UNT)	94	95	99	109	117	121	115	114	116
Alcal. (• eq/L)	202,9	162,2	133,9	136	115,3	106,5	108,2	81,9	106,5
MS (mg/L)	21,5	21,25	21,5	22,25	15,75	21,75	14,25	17,75	14
Chl-*a* (• g/L)	24,61	22,72	17,67	6,94	4,84	2,73	1,89	2,31	2,31
DBO (mg/L)	2,20	1,47	1,15	1,47	2,10	0,74	0,42	0,42	0,84
SDT (mg/L)	124	120,5	116,5	119,5	128	142	137,5	150,5	145
Nt (mg/L)	1,12	1,07	1,04	0,87	0,67	-	0,81	0,87	0,68
Pt (µg/L)	150,4	136,8	162,48	133,78	136,04	160,97	149,64	154,17	157,2
IET	60 (hiper.)	55 (eut.)	64 (hiper.)	49 (meso.)	51 (eut.)	62 (hiper.)	59 (eut.)	61 (hiper.)	62 (hiper.)

Temp. (temperatura da água), Prof. (profundidade), Transp. (transparência), OD (oxigênio dissolvido), CE (condutividade elétrica), Alcal. (alcalinidade), MS (material em suspensão), Chl-*a* (clorofila-*a*), DBO (demanda bioquímica de oxigênio), SDT (sólidos dissolvidos totais), Nt (nitrogênio total), Pt (fósforo total), hiper (hipereutrófico), eut. (eutrófico), meso (mesotrófico).

As variáveis limnológicas não variaram muito de um ponto para o outro, com exceção de alguns parâmetros. O menor valor de turbidez ocorreu no ponto 1 apresentando um pequeno aumento ao longo da lagoa. O ponto 1 também apresentou o maior valor de DBO,

que foi diminuindo ao longo dos pontos. A diferença mais marcante foi na concentração de clorofila-*a*, estando acima de 24 μg/L no ponto 1 e decrescendo bastante no decorrer da lagoa, até atingir cerca de 2 μg/L. Como as atividades antrópicas estão mais concentradas na margem oeste e a margem leste se apresenta mais conservada, isso pode contribuir para as diferenças encontradas nestas variáveis. As plantações e a pecuária podem estar contribuindo com resíduos e matéria orgânica para a lagoa.

No entanto, o IET mostrou que o estado trófico da lagoa variou de mesotrófico a hipereutrófico, condição confirmada pelos altos valores de fósforo e nitrogênio da água. Mesmo os pontos próximos das margens mais preservadas (ponto 6 e 9) apresentaram estado hipereutrófico.

CONCLUSÕES

Os valores do IET indicam que a lagoa Caiubá se encontra eutrofizada, provavelmente pelas atividades de orizicultura e da pecuária que se desenvolvem no seu entorno. Entretanto é preciso aprofundar os estudos visando conhecer a variação anual dos dados limnológicos e desenvolver um programa para monitoramento, visto que os lagos rasos são sensíveis às atividades antrópicas, podendo alterar suas características e a qualidade da água de forma muito rápida, sendo difícil a sua recuperação após atingir uma alta degradação.

REFERÊNCIAS

CARLSON, R. E. 1977. A trophic state index for lakes. ***Limnology and Oceanography***, v.22(2), p.361-369.

KRATZER, C. R. & BREZONICK, P. L. A. 1981. A Carlson type trophic state index for nitrogen in Florida lakes. ***Water Resources Bulletin***, v.17(4), p.713-714.

MARQUES, D. M. L. M.; TUCCI, C. E. M.; CALAZANS, D.; CALLEGARO, V. L. M.; VILLANUEVA, A.; GAZULHA, V.; MONTU, M. A.; GIOVANNINI, S. G. T.; SCHÜTZ, A. R. & BEMVENUTI, M. A. 2002. Avaliação em ecossistemas aquáticos: estudo de caso sistema hidrológico do Taim. ***Encontro de Biólogos da Região Sul. Programas e resumos: CRB***. Porto Alegre.

THE CLIMATE EFFECTS OF SEASONALLY ICE FREE POLE

Ramos da Silva, R.[1], Tanajura C. A.[2]

[1]Centrode Pesquisa em Geofísica e Geologia - Universidade Federal da Bahia, Rua Barão de Jeremoabo, s/n, Salvador-BA, renatosilva@ufba.br, [2]cast@ufba.br.

ABSTRACT

The NCAR CCSM3 global climate model was used to investigate the climate effects of a hypothetical ice free pole. The model was set up having a new ice albedo to be half of its usual reflectivity and the results were compared with a control run. With this new ice albedo, the North Pole becomes ice free after about 6-8 years of model integration. As a consequence, the surface temperatures increase in the poles mainly during the austral summer (i. e. JFM). The sea level pressure increases in the high latitudes of South Hemisphere and during the austral winter there is a decrease in the surface pressure in the South Atlantic. There is a weakening in the South Hemisphere high-latitude surface easterly winds. These changes could favor the propagation of cyclonic activity in the South Atlantic affecting the climate regime of South America.

Keywords: CCSM3, Climate Modeling, Global Warming.

INTRODUCTION

Observations from the Arctic region show a fast decrease in the ice-cover. The September ice extent has decreased about 7% per decade since 1970's (Stroeve et al., 2004). The climate consequences of an ice free Arctic is still uncertain. Ice has a strong positive feedback with the climate. For instance, since the ice cover has a high albedo, it reflects high amounts of radiation and therefore a decrease in the ice cover should lead to a high absorption of radiation resulting in warming and consequently decreasing even more the ice cover. The best way to understand climate scenarios is through a climate model. The NCAR Community Climate System Model version 3 (CCSM3) is today a state-of-the-art general circulation model used to understand the climate system and its changes (Collins et al., 2006). In this study, we used this global climate model to investigate possible changes in the climate regime caused by an ice free pole.

MATERIAL AND E METHODOLOGY

The NCAR CCSM3 model was set up for the entire planet having an atmospheric gaussian grid (T-31) with 96 longitudes and 48 latitudes. This model is comprised of coupled sub-systems representing the atmosphere, the oceans, and the land-surface (Collins et al., 2006). In addition, it is coupled to a sophisticated sea ice sub-model (Holland et al. 2006). Here, two 20-yr simulations were performed having as initial conditions the 400 year model spin-up run by the NCAR. First, a control run was made with the standard CCSM3 coupled system. Then, a second run was conducted with the same set up, but forcing the ice albedo to be half of its usual value. More specifically, the ice albedo for visible and near infra-red radiation was set to be 0.68/2 and 0.30/2, respectively. In addition, the snow albedo for visible and infra-red radiation was set to be 0.91/2 and 0.63/2, respectively. This approach was adopted to create a faster ice-albedo feedback effect and induce to a sea ice-free planet. To evaluate the effects of this ice free condition, the anomaly was obtained taking the difference between this new run and the control run only for the last 03 years of simulation.

RESULTS AND DISCUSSIÕN

The results show that the lower ice albedo produces an ice free north pole in about 6-8 years of integration (Fig. 01). After that period, the ice volume and the ice area extent reaches near zero amounts every year after the summer. The snow volume decreases gradativelly and never reaches the maximums obtained with the control run. This decrease occurs mainly for September in the Arctic and March in the Antarctica (Fig. 02).

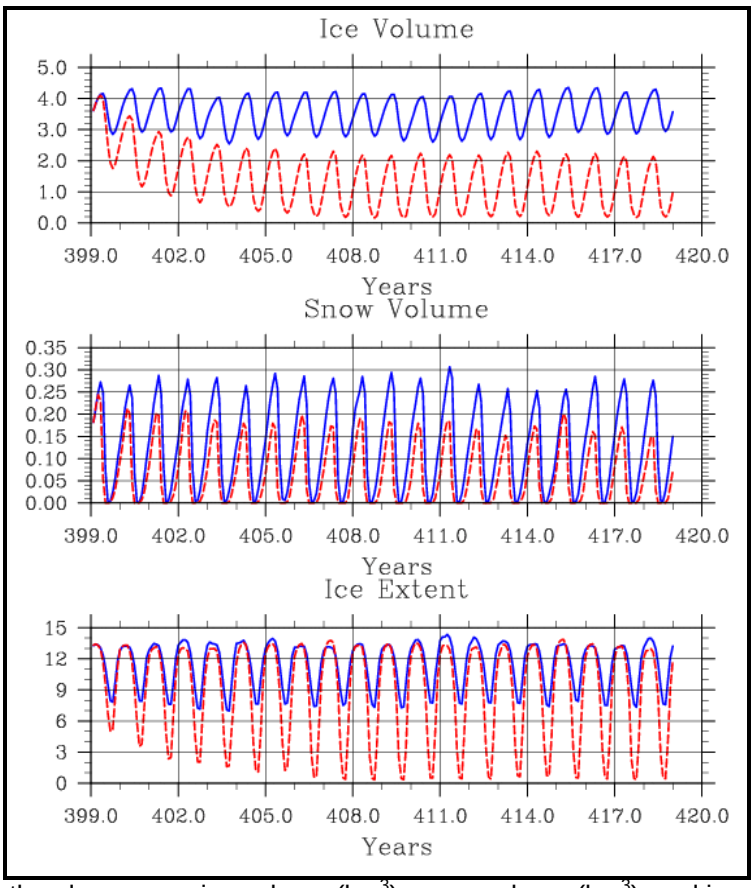


Figure 01 – North pole average ice volume (km^3), snow volume (km^3), and ice extent (km^2) for the control run (continuous line) and lower albedo ice (dashed line).

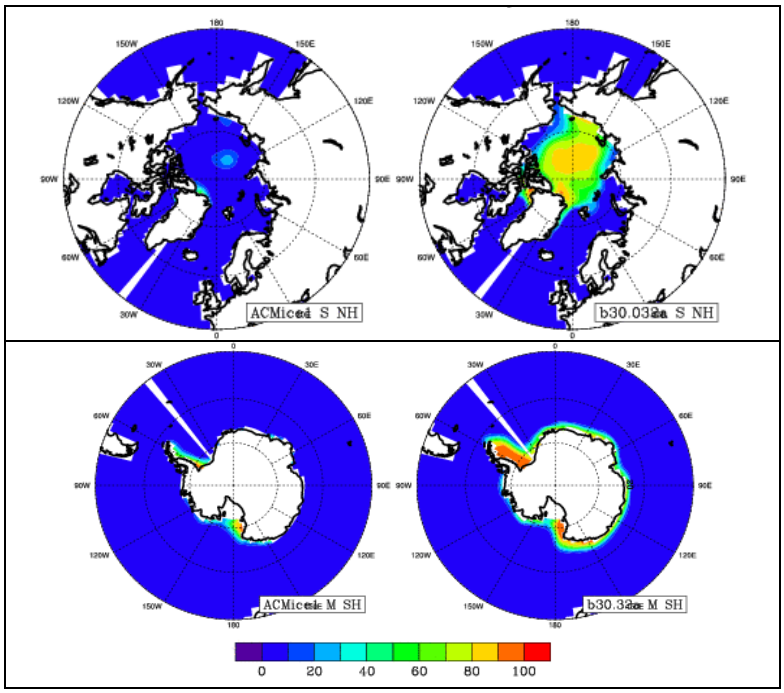


Figure 02 – Ice cover (km^2) for September in the Arctic (top) and March in Antarctica (bottom) for the high ice albedo experiment (left) and control run (right). Obtained from the last 3-yr run.

During the austral summer (i.e. JFM), the sea level pressure increases about 800 Pa around the 60°S and decreases in the north pole (Fig 3B). During the austral winter there is a reduction in the surface pressure in the South Atlantic (Fig. 3C). The surface temperature increases about 5-6 °C mainly at the high latitudes, and this warming is stronger during the austral summer (Fig. 3D). These climate changes in the air temperature and pressure are associated with strong reductions in the South Hemisphere high-latitude easterly winds around 60°S and disturbances in the north Pacific and Atlantic.

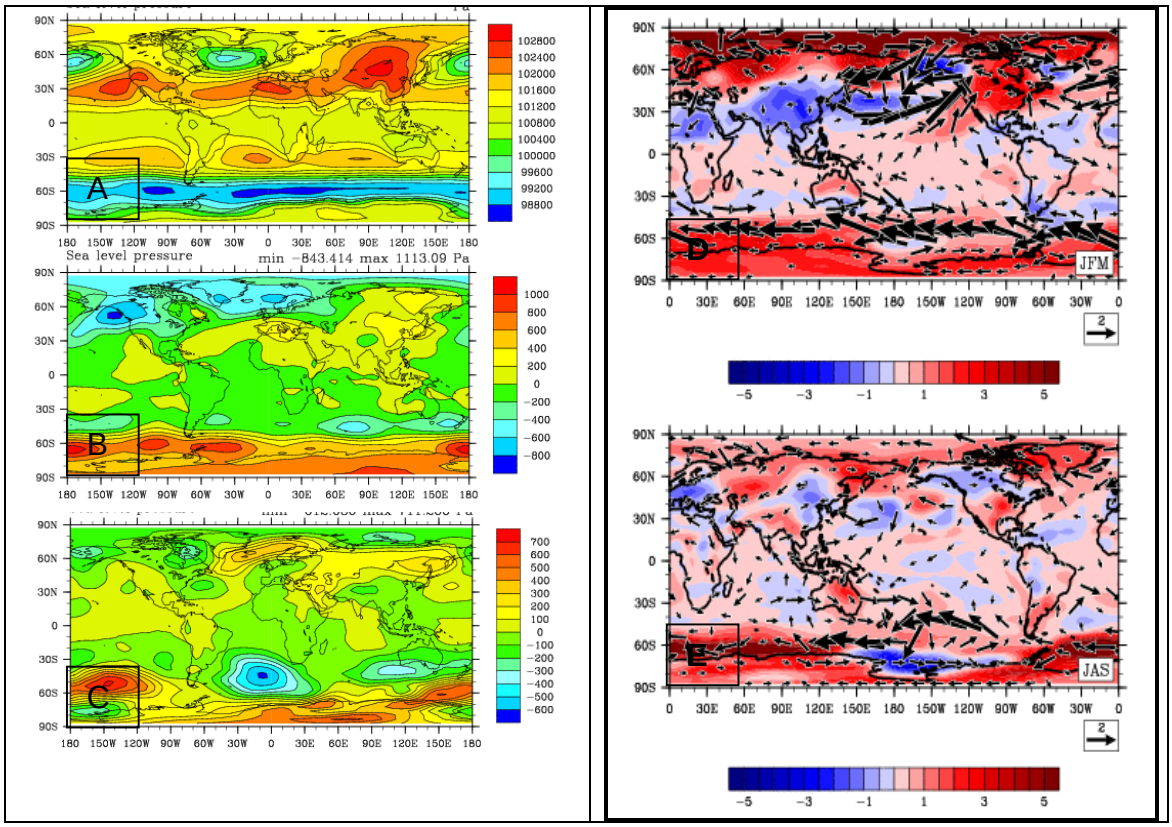


Figure 03 – Sea level pressure (left) for (A) Control run (B) January-February-March anomaly (C) July-August-September anomaly; and surface winds (ms^{-1}) and temperature anomalies (°C - right) for (E) January-February-March and (F) July-August-September.

CONCLUSIONS

A seasonally ice free pole cause strong increase in temperature mainly in the high latitudes. Sea level pressure increases in the high latitudes in the South Hemisphere mainly during the austral summer weakening the meridional gradient causeing weaker easterly winds. During the austral winter there is a weakening in the South Atlantic surface pressure that could favor the propagation of cyclonic activity in the South Atlantic affecting the climate regime of South America.

REFERENCES

COLLINS, D. C., and co-authors. 2006. The Community climate system model: CCSM3. ***J. Climate***, 19, 2122-2143.

HOLLAND M. M., BITZ C. M., HUNKE E.C., LIPSCOMB W. H. SCHRAMM J. L. 2006. Influence of the sea ice thickness distribution on Polar Climate on CCSM3. ***J. Climate***.19, 2398-2414.

STROEVE, J. C., SERREZE M. C., FETTERER F., ARBETTER T., MEIER W., MASLANIK, J., and KNOWLES K., 2005. Tracking the Artic´s shrinking ice cover: Another extreme September minimum in 2004. ***Geophys. Res. Lett***., 32, L04501, dói: 10.129/2004GL021810.

INCORPORAÇÃO DE FLUTUADORES LAGRANGEANOS NO MODELO HYCOM PARA MONITORAMENTO DA REGIÃO COSTEIRA DO BRASIL

Ramos-da-Silva, R.[1]; Tanajura, C. A.[1,2]

[1]Centro de Pesquisa em Geofísica e Geologia, Intituto de Geociências Universidade Federal da Bahia, Rua Barão de Jeremoabo,s/n, Salvador-BA, renatosilva@ufba.br, [2]Departamento de Física da Terra e do Meio Ambiente, Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia, cast@ufba.br.

RESUMO

Flutuadores Lagrangeanos foram incorporados ao modelo oceânico HYCOM com objetivo de melhorar a interpretação da dinâmica da região costeira da América do Sul. Foram incorporados flutuadores do tipo barotrópico para a superfície e bóias estacionárias para algumas localidades de interesse. Os flutuadores do tipo barotrópico permitiram uma melhor avaliação da dinâmica dos oceanos, principalmente nas regiões onde não existem dados observados. Por outro lado, a implementação de bóias fixas em locais com disponibilidade de dados observados permitiu a avaliação dos resultados do modelo. A simulação de bóias fixas para locais de observação do Projeto Pirata como em 08^{o}S 30^{o}W e 19^{o}S 34^{o}W mostrou boa representação da evolução da temperatura de superfície.

Palavras chave: Oceano Atlântico, Modelagem Oceânica.

INTRODUÇÃO

Modelos oceânicos tornaram-se o estado-da-arte em previsão oceânica. Estes modelos possuem amostragem dos seus campos de previsão de aproximadamente 0.5-5 dias devido ao grande volume de dados produzidos. Esta baixa freqüência dos campos de saída impedem uma correta implementação de flutuadores Lagrangeanos que exigem uma maior freqüência de amostragem para uma correta estimativa de suas trajetórias. Portanto, a correta representação de flutuadores em um modelo exige que estes sejam estimados durante a integração numérica. O modelo HYCOM tornou-se um dos mais usados na previsão numérica e em investigações dos processos oceânicos (Bleck 2006; Chassignet et al., 2007). Recentemente, o procedimento de estimativa de flutuadores Lagrangeanos foi implementado neste modelo (Garrafo et al., 2001). O modelo permite a incorporação de 04 tipos de flutuadores/bóias: (1) flutuadores Lagrangeanos 3-D, (2) flutuadores isopicnais, (3) flutuadores isobáricos, e (4) bóias fixas. Estes flutuadores/bóias são incluídos durante a rodada do modelo, pois requerem um tempo de amostragem e cálculo de advecção com alta freqüência. Os campos de velocidade devem ser amostrados em até uma ou duas horas para permitir a correta advecção do flutuador. Opcionalmente, algumas propriedades dinâmicas e termodinâmicas podem ser interpoladas para a posição de cada flutuador. A interpolação horizontal é feita pelo método polinomial para o caso de haver pontos suficientes ou pelo método bi-linear para o caso de haver poucos dados em volta do flutuador. O método interativo de Runge-Kutta é usado para a interpolação temporal. Os flutuadores Lagrangeanos tri-dimensionais usam a velocidade vertical para permitir o acompanhamento de parcelas de água. Em caso de movimentos diapicnais, o flutuador poderá mudar de camada vertical seguindo a parcela de água. Flutuadores isobáricos permanecem a um nível de pressão prescrito. Flutuadores isopicnais permanecem em um nível de densidade prescrito. Flutuadores isobáricos são simplesmente mantidos em seus níveis de pressão iniciais. Derivadores de superfície podem ser simulados especificando a primeira camada de superfície para um flutuador barotrópico. Bóias fixas podem ser estabelecidas adotando um flutuador com advecção nula. Neste caso, *oceanogramas* com alta freqüência de amostragem podem ser simulados para algum local de interesse. Propriedades dinâmicas e termodinâmicas são interpoladas para a localização de cada flutuador. Séries de tempo da posição e profundidade do flutuador, juntamente com as propriedades da água são arquivadas para futuras análises. Para o caso de bóias fixas, as componentes de velocidade tri-dimensionais são arquivadas ao invés de posição e profundidade. A advecção vertical do flutuador é obtida a partir da velocidade vertical, interpolada usando o método Range-Kutta. Uma interpolação de quarta-ordem é feita para determinar a posição do flutuador em termos de longitude e latitude. Para o caso de flutuadores Lagrangeanos tri-dimensionais, a interpolação

no tempo é feita para todas as três componentes de velocidade, nos outros casos isto é feito apenas para as componentes horizontais da velocidade.

MATERIAIS E MÉTODOS

Neste estudo, flutuadores Lagrangeanos foram implementados no modelo HYCOM. O modelo foi configurado para a região costeira da América do Sul com células de grade espaçadas de 1/12 de grau perfazendo um total de 601 pontos de longitude e 733 pontos de latitude e 21 níveis verticais. As condições iniciais foram obtidas a partir de uma integração numérica de 33 anos quando o modelo aproxima-se de um estado de equilíbrio. O período de integração corresponde aos meses entre Abril e Julho de 2008. Para esta integração, forçantes atmosféricas datadas com freqüência de 06 horas foram usadas a partir dos campos do Projeto de reanálise do NCEP/NCAR. Dois tipos de flutuadores foram testados: flutuadores isobáricos, em que foi estabelecido como nível de referencia a superfície; e flutuadores do tipo bóia fixas para algumas localidades de interesse.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Fig. 1 apresenta resultados da simulação da posição de alguns flutuadores de superfície. Os resultados mostram que os flutuadores obtidos com o modelo são importantes para complementar regiões que não possuem dados coletados. Neste caso características da dinamica costeira como a região da corrente das Malvinas e do Brasil podem ser melhor caracterizadas. Por outro lado, uma comparação entre os dados simulados e observados são importantes para avaliação dos modelos numéricos. A Fig. 2 mostra que amostragens de alta resolução temporal são importantes para avaliar a evolução da temperatura incluindo a variabilidade diurna. Os resultados mostram que o modelo simulou de forma satisfatória a evolução da temperatura em duas localidades onde dados são observados rotineiramente.

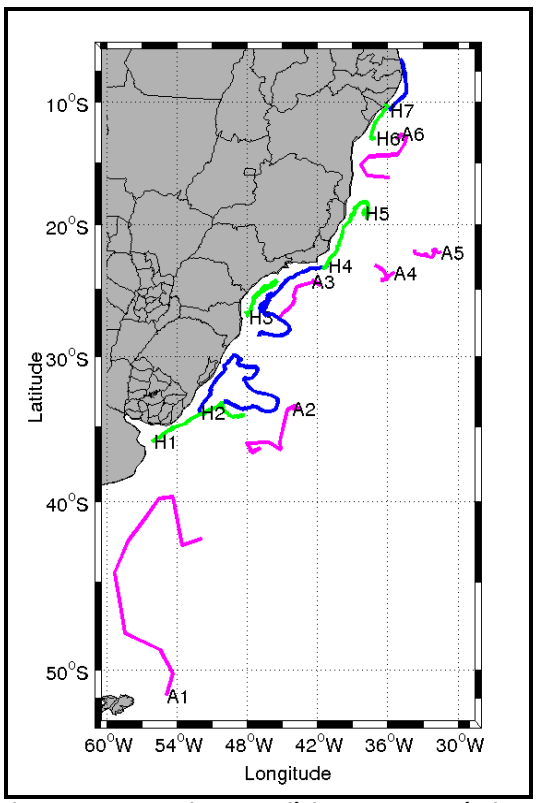


Figura 01 – Flutuadores lagrangeanos de superfície para o período entre 01 de Abril e 31 de Julho de 2008 obtidos com o modelo HYCOM (azul e verde) e posição de alguns flutuadores ARGO (magenta). Os prefixos A e H representam o ponto inicial de cada flutuador para dados ARGO e obtidos com o HYCOM, respectivamente.

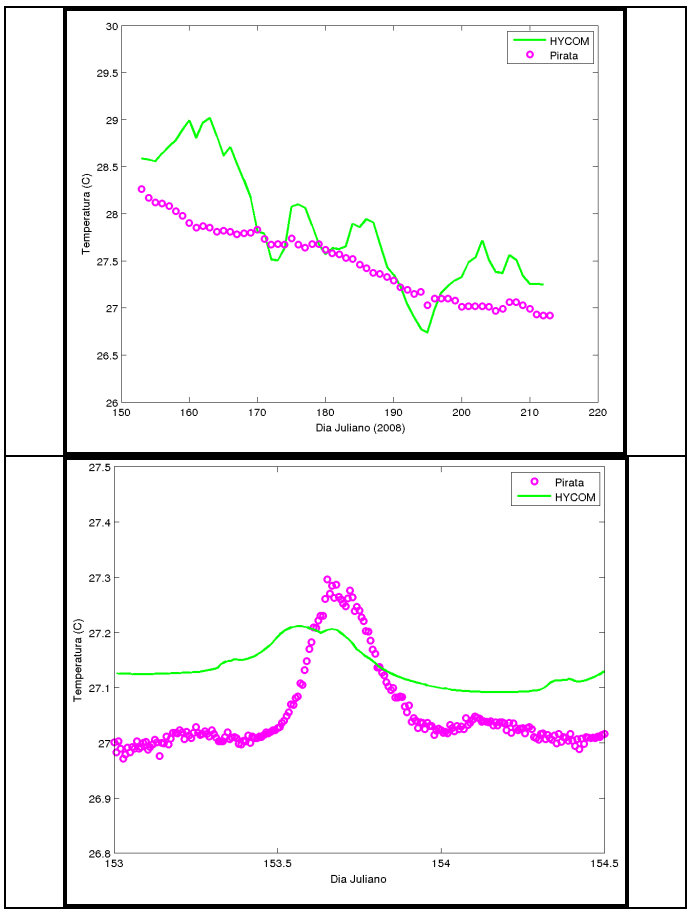


Figura 02 – Evolução da temperatura da superficie do oceano para 01 de Abril a 31 de Julho de 2008, obtida pelo modelo HYCOM e pela boia do Projeto Pirata para a localidade de 08^{o}S 30^{o}W (topo) e para o dia 01-02 de Junho para a localidade 19^{o}S 34^{o}W (abaixo).

CONCLUSÕES

Flutuadores do tipo barotrópico permitiram uma melhor avaliação da dinâmica da região costeira do Brasil. Por outro lado, a implementação de bóias fixas permitiu a validação dos resultados do modelo. Resultados para locais de observação do Projeto Pirata como em 08^{o}S 30^{o}W e 19^{o}S 34^{o}W mostrou boa representação da evolução da temperatura da superfície.

AGRADECIMENTOS

Esse trabalho foi financiado pela PETROBRAS e pela ANP através da Rede Temática de Pesquisa em Modelagem e Observação Oceanográfica (REMO).

REFERÊNCIAS

BLECK, R. 2006. On the use of hybrid vertical coordinates in ocean circulation modeling. In: Ocean Weather Forecasting: ***An Integrated View of Oceanography***, Chassignet, E.P., and J. Verron (Eds.), Springer, 109-126.

CHASSIGNET and co-authors, 2007. The HYCOM (HYbrid Coordinate Ocean Model) data assimilative system. ***J. Mar. Sys***., 65, 60-83.

GARRAFFO Z, and co-authors, 2001. Lagrangian data in a high resolution numerical simulation of the North Atlantic. I: Comparison with in-situ float data. ***J. Mar. Sys***., 29, 157-176.

CARACTERIZAÇÃO DA PESCA DA CORVINA- GÓ (*Macrodon ancylodon)* NA COMUNIDADE DE IGUAÍBA-MA

Alves, S. R. P.[1]; Costa, C. M. S[2]; Lobato, R. S.[3]; Lopes, R. G. P.[4]; Mendonça, F. D.[5]; Nunes L. R.[6]; Almeida, Z. S.[7]

[1,2,3,4,5,6]graduando(a) em Engenharia de Pesca na UEMA, Cidade Universitária Paulo 6 – Tirirical, São Luis, MA; [1]sarahalves_105@hotmail.com; [2] carinne_costa@hotmail.com;[3] lobato-13@hotmail.com; [4] rodolfgabriel_@hotmail.com; [5] fabiano@proflab.com.br; [6] leonildes.ribeiro@hotmail.com [7]professora adjunta do Departamento de Química e Biologia da Universidade Estadual do Maranhão, Cidade Universitária Paulo 6 – Tirirical, São Luis, MA-CEP: 65.054-970, zafiraalmeida@hotmail.com

RESUMO

O estado do Maranhão tem um grande potencial hídrico, com um extenso litoral e presença de muitos rios, característica que propicia uma grande diversidade ictíca e conseqüente explotação dos recursos pesqueiros. No período de outubro a dezembro de 2009 na comunidade Iguaíba no município de Paço do Lumiar, Maranhão realizou-se um estudo de caracterização da pesca da corvina - gó (*Macrodon ancylodon).* Foram realizadas 25 entrevistas com pescadores e atravessadores e três acompanhamento de desembarque visando caracterizar a pesca de *M. ancylodon* na região de Iguaíba. A arte de pesca comumente utilizada são redes de emalhar do tipo gozeira com comprimento variando entre 100 a 2000m, possuindo de 30 a 50 malhas na altura, confeccionada em poliamida monofilamento com 0,40 mm de diâmetro, com abertura da malha entre nós opostos variando de 5 a 7 cm. As embarcações utilizadas são de pequeno porte, a exemplo das bianas, comuns a águas rasas com comprimento de 5,5 a 7m de comprimento e motor de 9,5 HP. A produção acompanhada de corvina-gó foi de 336 kg totais dos 3 acompanhamentos o que representa cerca 16% da produção total.dos 3 meses estudados.A fauna acompanhante foi composta principalmente pelas espécies de peixe serra *(Scomberomorus brasilensis)*, peixe pedra (*Genyatremus luteus)* e bagrinho *(*Cathoropos spixii).

Palavras chave: produção pesqueira, Maranhão, pescadinha

INTRODUÇÃO

O Maranhão é um Estado rico em recursos marinhos, por isso, torna-se um dos principais produtores de pescado da região Nordeste do Brasil, sendo 95% proveniente da pesca artesanal; cerca de 55% do peixe que é consumido internamente (SECRETARIA ESPECIAL DE AQUICULTURA E PESCA, 2008). Apenas 30% desses pescadores artesanais são cadastrados ou associados em órgãos da pesca (MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA, 2009). A pesca no Maranhão destaca-se pela dominância da categoria artesanal da frota que é responsável pela totalidade da produção marinha, sendo que mais de 50% das capturas ficam restritas ao litoral ocidental maranhense (ALMEIDA et al, 2006).

O bairro de Iguaíba localizado em Paço do Lumiar – MA, é uma área de vasta extensão de manguezais com a existência de importantes espécies comerciais como sardinhas(*Sardinella brasilensis)*, peixe serra *(Scomberomorus brasilensis)*, peixe pedra (*Genyatremus luteus)*, bagrinho *(*Cathoropos spixii) e bagres(*Ariidae spp)*, comumente capturadas na pescaria de subsistência dos pescadores artesanais da região acima citada. Mesmo com grande potencial hídrico-pesqueiro e grande diversidade íctica não há uma explotação adequada dos recursos, devido a sua falta de condições financeira para investimentos o que demanda investimentos, políticas públicas e gerenciamento do setor da pesca.

MATERIAIS E MÉTODOS

Na realização deste trabalho no bairro de Iguaíba em Paço do Lumiar – MA, localizado a 42,1 km da capital São Luis, nas coordenadas l*atitude.* 2.46° e longitude. 44.1°, na Baía de São José, onde no período de outubro a dezembro de 2009, foram realizada coleta de dados mediante a aplicação de questionários com 25 pescadores (que representa cerca de 40 O questionário continha oito perguntas, sendo cinco abertas e três de múltipla escolha.

A obtenção dos dados da produção pesqueira foi através das entrevistas com os pescadores que do produto que desembarcam no porto de Iguaíba. Paralelos aos resultados das entrevistas foram realizados três acompanhamentos de desembarque a fim de confrontar as informações de produção.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A corvina-gó (*Macrodon ancylodon*) é capturada por rede de emalhar, comumente conhecida como gozeira, no total foram mensuradas 21 redes, que apresentaram comprimento variando entre 100 a 2000m, possuindo de 30 a 50 malhas na altura, confeccionada em poliamida mono filamento com 0,40 mm de diâmetro, com abertura da malha entre nós opostos variando de 5 a 7 cm. Foram identificadas 5 (cinco) embarcações biana (aberta, sem casario) de 5,5 a 7m de comprimento, com motor de 9,5 HP que capturam corvina-gó. Com média de 4 (quatro) pescadores/barco. Esta embarcação é pequena e de construção simplificada. De acordo com Andrés (1998) a biana possui casco com cavernas estruturadas em três paus. A proa é lançada e a mastreação variada, quase sempre composta por vela de espicha com retranca. A frota predominante que atua na captura da Corvina-gó (*Macrodon ancylodon)* são os Barcos de Pequeno Porte (BPP).

A acessibilidade a pesca da corvina-gó explica a grande quantidade de gozeiras e a associação dessas redes com as bianas abertas, com reduzida capacidade de armazenamento do pescado e conseqüentemente baixa autonomia, (1 a 2 dias). A pesca da dessa espécie é mais local, e está relacionada com a presença de substratos adequados, visto que a gozeira é operada próxima ao fundo. (Stride, 1992). Os resultados obtidos permitiram constatar a importância econômica e sociocultural da pesca para os moradores do bairro de Iguaíba, que apesar de ser a principal atividade geradora de renda na comunidade já não consegue mais suprir toda a necessidade dos pescadores, fazendo com que estes procurem complementar sua renda com outras atividades.

Além da pesca da corvina-gó (Macrodon ancylodon), principal recurso capturado, com produção de 620 kg/mês foi constatada a ocorrência significativa do serra (*Scomberomorus brasilensis*). A deficiente estrutura de produção, acondicionamento e comercialização do pescado são fatores que condicionam a frágil perspectiva de desenvolvimento para o setor pesqueiro local.

CONCLUSÃO

A pescaria de *Macrodon ancylodon* na comunidade de Iguaíba faz parte de um sistema de produção de pequeno porte, com produção total por viagem pequena, e apesar de atuar em uma área propícia para o desenvolvimento da pesca tem enfrentado sucessivo declínio na produção causado pela inexistência de condições adequadas como falta de instrumentos de pesca e condições mínimas de acondicionamento e distribuição do pescado. Neste cenário as pescarias não tem conseguindo mais suprir as necessidade básicas dos pescadores, fazendo com que estes procurem complementar sua renda com outras atividades.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Z. S. de; CASTRO, A. C. L. de; PAZ, A. C.; RIBEIRO, D.; SANTOS, N. B.; DIAS, T. R**. Diagnóstico da pesca artesanal no litoral do Maranhão**, Brasil. Relatório técnico. São Luís: 2003. 63p. Projeto RECOS.

ANDRÉS, Luiz. Phelipe. de C. C. **Embarcações do Maranhão**. São Paulo: Audichromo, 1998. 50p

COQUEIRO, Lenir Sodré. **Diagnóstico do sistema pesqueiro da pesca pescada- amarela, *Cynoscion acoupa,* no Município de Carutapera, MA**., 2008 (Monografia) – Universidade Estadual do Maranhão, Graduação em ciências Aquáticas. São Luís, 2008.

MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA. **Dados 2008.** São Luis, 2008.

SECRETARIA ESPECIAL DE AQUICULTURA E PESCA, SEAP. **Frotas de embarcações cadastradas**. [2008]. Disponível em: <http://200.198.202.145/seap/Dados_estatisticos/Cadastramento%20da%20Frota%20Pesqueira%20do%20Litoral%20NorteNordeste.pdf>. Acesso em: 14 dez. 2008

STRIDE, R. K. **Diagnóstico da pesca Artesanal Marinha do Estado do Maranhão.** São Luís: CORSUP/EDUFMA, 1992. 205 p. v. 2.

A PESCA EM PASSO DE TORRES – SC

Cardoso, L. G.[1]; Haimovici, M.[2]

[1] *Pós Graduação em Oceanografia Biológica Universidade Federal do Rio Grande (FURG) euvopabv@yahoo.com.br*
[2] *Instituto de Oceanografia, FURG, docmhm@furg.br*

RESUMO
A atividade pesqueira no município de Passo de Torres - SC foi caracterizada em função de aspectos sociais, econômicos, tecnológicos e biológicos através de entrevistas com armadores e mestres realizadas entre outubro de 2007 e outubro de 2008. Um modelo conceitual energético apresenta de forma sucinta os principais resultados obtidos.

Palavras chave: Descrição, Atividade pesqueira.

INTRODUÇÃO
O município de Passo de Torres que está situado às margens do estuário do Rio Mampituba tem como principais atividades econômicas a agropecuária, o turismo e a pesca. A população residente gira em torno de 5.313 pessoas (IBGE 2007). Passo de Torres possui uma frota pesqueira que atua na pesca de pequena e média escala desde Araranguá-SC a Chuí-RS. Região esta onde ocorrem processos sazonais de transporte de águas férteis de diferentes origens que promovem a produção primária e sustentam uma abundância e biodiversidade considerável de peixes e importantes pescarias (CASTELLO *et al*. 1997, HAIMOVICI *et al*. 1997). Este trabalho, de caráter descritivo e exploratório teve como objetivo caracterizar a pesca em Passo de Torres incorporando o máximo possível de sua heterogeneidade, identificando e descrevendo seus principais componentes.

MATERIAIS E MÉTODOS
Os dados foram coletados através de 24 entrevistas com mestres e armadores. Os questionários continham questões sobre as embarcações, equipamentos, tipos de pescarias, indicadores de padrão de vida, relações de trabalho e formas de comercialização. Informações complementares foram obtidas da Colônia de Pescadores Z-18 e da Secretaria Municipal de Pesca. Também foram realizadas 40 entrevistas de viagens de pesca, com as quais registrou-se informações sobre artes utilizadas, as espécies capturadas, as áreas de pesca, o valor de primeira comercialização e o destino da produção.

Para se distinguir os segmentos da frota foram realizadas análises multivariadas. Como técnica de ordenação foi utilizado o escalonamento multidimensional (MDS) (CLARKE *et al*, 2001) com base nos comprimentos dos barcos, potência dos motores, duração das viagens, presença ou ausência de rádio SSB e principais espécies capturadas.

RESULTADOS
Até meados da década de 1960 a comunidade de Passo de Torres era de menos de 1.000 habitantes e a principal atividade era a pesca de pequena escala principalmente de malha e linha de mão, nas proximidades da ilha dos Lobos. Em 1973 foi concluída a fixação do canal através da construção dos molhes da barra. A estabilização da barra do rio permitiu o acesso de embarcações de maior porte. Atualmente, existem no município sete pontos de desembarque, um posto para abastecimento de óleo diesel, três estaleiros e uma fábrica de gelo que abastece todas as embarcações.

Em 2008, foram identificadas 30 embarcações em atividade das quais 25 foram amostradas. Estas mediram entre 9 e 20 metros (m) de comprimento, a maioria com 16 m, todas de casco de madeira. As mais antigas tinham 28 anos de construção e a média reportada foi de 20 anos. A potência dos motores ficou entre 60 e 360 HP, sendo que a maioria tinha 180 HP. Os motores tinham, em média, 11 anos de antigüidade.Três tipos de pescarias podem ser caracterizados pelas artes de pesca utilizadas. A principal foi a pesca de emalhe, tanto de fundo como de superfície, em que 17 embarcações atuam e onde são utilizados 7 tipos de redes diferentes. Algumas embarcações se equipam com dois ou até três tipos de

rede, concomitantemente, quando coincidem os meses de captura de mais de um recurso e atuam principalmente entre Araranguá-SC e Solidão-RS. Cinco embarcações atuam na pesca de arrasto de tangones, principalmente entre Araranguá-SC e Cidreira-RS. Uma terceira modalidade de pesca exercida pela frota é o espinhel de fundo utilizado concomitantemente com o emalhe por três barcos sobre os "parcéis" de fundo consolidado de Solidão, Torres, Capão da Canoa, Carpinteiro, Araranguá e Mostardas. Foram identificados quatro segmentos na frota. O maior segmento é formado por barcos de emalhe e barcos que operam também com o espinhel de fundo durante parte do ano, têm de 14 a 20 m, durante os meses quentes capturam corvina e cações pelágicos e durante os meses frios abrótea e pescada com redes demersais quase sempre junto à pesca da anchova capturada com redes pelágicas. Um segundo segmento incluiu barcos de emalhe de 11 a 16 m, um dos quais opera também com espinhel de fundo, nos meses quentes capturam corvina e papa-terra com redes de fundo e nos meses frios principalmente anchova com redes de superfície. Um terceiro conjunto inclui barcos de emalhe de 8 e 10 m que pescam papa-terra e linguado nos meses quentes e abrótea e pescada, conjuntamente, com anchova nos meses frios. O quarto conjunto é formado por barcos de arrasto de tangones de 12 e 15 m que capturam pescada, abrótea, linguado, maria-luiza e peixe-porco.

Dois dos três armadores entrevistados são naturais de Passo de Torres-SC e um é natural de Rio Grande-RS. Dos 22 mestres entrevistados, 20 são originários de Passo de Torres-SC ou Torres-RS e apenas 2 de outros municípios. Todos os mestres iniciaram nas atividades pesqueiras na adolescência, em média aos 14 anos (entre 12 e 25 anos) como tripulantes de convés, evoluindo nas funções de gelador, cozinheiro, motorista e finalmente mestre após, em média, 9 anos. O grau de instrução entre mestres e tripulantes se resume, para a grande maioria, às séries iniciais, e o nível de formação profissional é baixo, pois apenas 2 realizaram o curso de mestre a nível de patrão de pesca.

O total identificado de participantes diretos das atividades pesqueiras foi de 167 pessoas entre armadores, mestres e tripulantes, esse número está subestimado visto que nem todos os mestres e armadores foram entrevistados. As relações de trabalho dos armadores com mestres e tripulantes estão baseadas em acordos verbais. Os mestres e tripulantes não realizam aportes previdenciários e nem têm carteira de trabalho assinada. Estão afiliados na colônia de pescadores Z-18 de Passo de Torres e recebem seguro desemprego de novembro a março no defeso da anchova. A distribuição da renda se dá por partes e não há garantias de salário. Em todos os casos a pesca era a única atividade remunerada exercida por mestres e tripulantes.

A produção anual dos 25 barcos amostrados foi de 5.200 t com um valor de primeira comercialização de R$ 14.800.000,00. Estes valores podem ser considerados estimativas mínimas dos desembarques. A produção é vendida pelos armadores para indústrias de processamento de pescado de Laguna-SC, Itajaí-SC, Rio de Janeiro e São Paulo, ou destinada a abastecer o mercado local de peixarias.

DISCUSSÃO

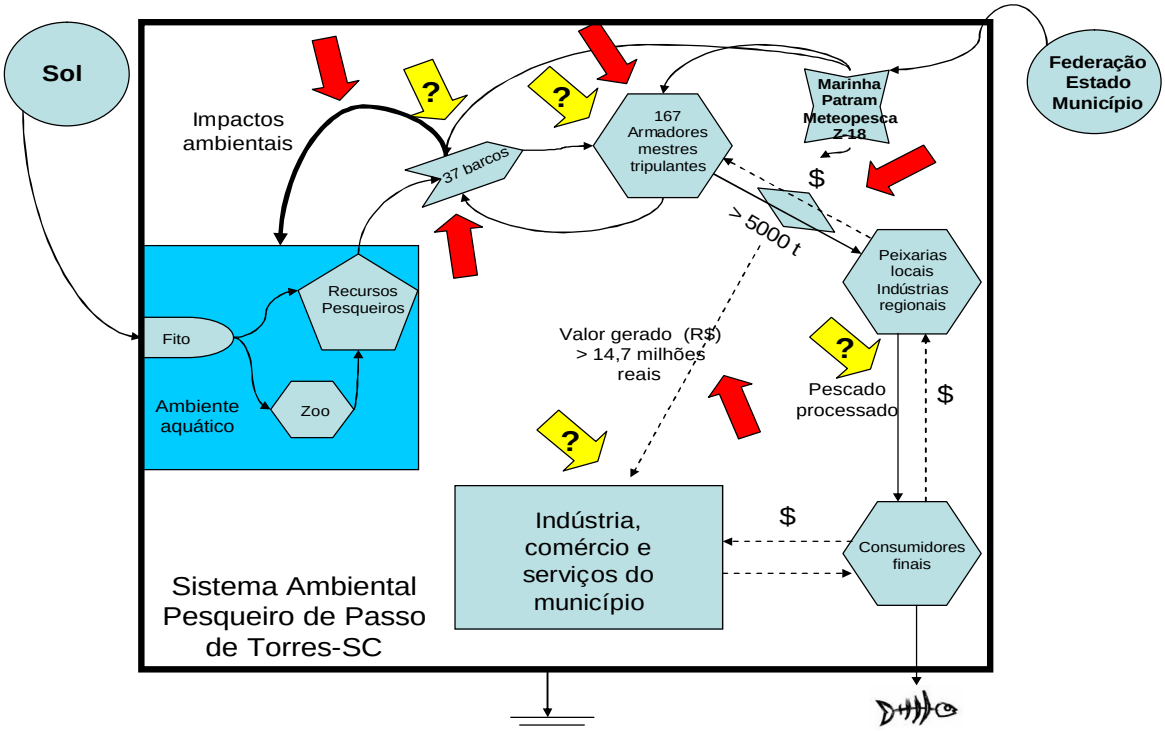
A maior parte da produção de Passo de Torres provém de embarcações de média escala (12 a 18 m) embora tenha também várias pequenas embarcações, menores de 12 m. A pouca profundidade do canal e a alta instabilidade dos bancos limita a entrada de barcos maiores e conseqüentemente, o desenvolvimento de uma frota industrial no município.

Segundo os resultados do IBGE, em 2005, o PIB de Passo de Torres foi de R$ 40.095.000, mas por dificuldades na coleta de dados as atividades pesqueiras não foram incluídas no cálculo do PIB. O levantamento realizado sobre o valor de primeira comercialização da captura estimada mostra que a pesca representaria a principal atividade primária do município. Considerando que a comercialização e atividades correlatas como estaleiros, transporte, fabricação de gelo, venda de combustível e insumos ainda não foram estimadas se pode concluir que a pesca representa a principal atividade econômica do município. A produção estimada do ano de 2008 em Passo de Torres representou no mínimo, 4% da produção total de Santa Catarina, que, em 2006 foi de 127.164 t (IBAMA, 2008).

As áreas de pesca da frota de Passo de Torres se sobrepõem às das frotas de Laguna e Itajaí (SC) que atuam entre Itajaí (SC) e Chuí (RS) (PEREZ *et al*, 2003) e às áreas da frota de Rio Grande que atuam entre Torres e Chuí -RS (HAIMOVICI, 1997). Para futuras estratégias de manejo dos recursos ou das pescarias realizadas na plataforma poderão ser utilizados os dados do presente trabalho, visto que essa é uma pescaria que possui um papel importante

tanto na exploração de recursos na plataforma, quanto nos aspectos sociais e econômicos na comunidade de Passo de Torres.

Embora a importância da pesca no município de Passo de Torres seja reconhecida, são necessárias mais informações para que se possa delinear com maior precisão a real dimensão dentro das esferas social e econômica. Um modelo conceitual energético (**Figura 1**) foi elaborado para apresentar, de forma sucinta, os principais resultados obtidos através das descrições realizadas. O modelo contribui para apontar futuros focos de análise para uma melhor compreensão das atividades pesqueiras de Passo de Torres, como valores gerados pelas atividades correlatas à pesca, número de possas envolvidas nessas atividades, valores gerados na segunda comercialização das capturas pelas peixarias do município, e complementação das informações das operações de pesca, das embarcações e dos atores das pescarias. Essas informações continuarão a ser levantadas em viagens ao município e através da realização de embarques com observação direta das atividades da frota pesqueira de Passo de Torres.



REFERENCIAS

CASTELLO, J.P.; HAIMOVICI, M.; ODEBRECHT, C. and VOOREN, C.M. 1997. Relationships and Function of Coastal and Marine environments: the continental shelf and slope. In: ***Subtropical Convergence Environments: the Coastal and Sea in the Southwestern Atlantic***, (171-178). Seeliger, U.; Oderbrecht, C. & Castello, J.P. (eds) Springer.

CLARKE, K.R.; WARWICK, R. M. 2001. Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. 2nd Ed. PRIMER-E: Plymouth, U.K. 226p.

HAIMOVICI, M. 1997. Recursos pesqueiros demersais da região sul do Brasil. - ***Avaliação do potencial sustentável de recursos vivos na zona econômica exclusiva – REVIZEE***.

IBAMA, 2008: Estatística da Pesca 2006. Brasil. Grandes regiões e estados da federação. Brasília. http://www.ibama.gov.br/rec_pesqueiros/

IBGE 2007 http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/contagem2007

PEREZ, J.A.A.; PEZZUTO, P.R.; LUCATO, S.H.B.; VALE, W.G. 2003. Dinâmica das frotas pesqueiras. ***Análise das principais pescarias comerciais do sudeste-sul do Brasil***.

INFLUÊNCIA DO VENTO NA OCORRÊNCIA DE SIPHONOPHORA E CONDROPHORA (HYDROZOA, CNIDARIA) NO LITORAL NORTE DO RIO GRANDE DO SUL

Leite, B. R.[1]; Cristiano, S. D. C.[2]; Ozorio, C. P.[1]

[1,3] Centro de Estudos Costeiros, Limnológicos e Marinhos, Instituto de Biociências,Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Avenida Tramandaí, 976. Imbé, Rio Grande do Sul, Brasil. [2] Universidade Estadual do Rio Grande do Sul. Pólo Cidreira. Avenida Mostardeiro, 3635. Cidreira, Rio Grande do Sul Brasil. [1] belize.leite@gmail.com

RESUMO

As ordens Siphonophora e Condrophora agrupam cnidários coloniais que possuem hábito pelágico graças a um flutuador quitinoso, com uma ou mais câmaras de gás. Por apresentarem tal estrutura exposta acima da superfície da água e pouca habilidade natatória, a dispersão destes animais está suscetível à dinâmica dos ventos das regiões em que ocorrem. Caminhadas nos 15 km de extensão do município de Imbé, Litoral Norte do Rio Grande do Sul, foram realizadas para analisar a influência do vento sobre a ocorrência das espécies *Physalia physalis* (Siphonophora), *Porpita* sp. e *Velella velella* (Condrophora) na orla marítima. A maior abundância dessas espécies foi verificada nos meses de primavera-verão, com vigência de ventos de nordeste e não de sudoeste, os quais atuam regionalmente elevando o nível do mar nas passagens de frentes frias. Quanto a velocidade do vento, observou-se, apenas para os condróforos, que nos dias com maior velocidade, ocorreu também maior número de indivíduos.

Palavras chave: monitoramento, dispersão, hidrozoários flutuantes.

INTRODUÇÃO

Os hidrozoários têm por característica a alternância de gerações entre pólipos bentônicos e assexuados e medusas pelágicas e sexuadas, podendo uma ou outra geração estar reduzida ou ausente em determinadas espécies. Nas ordens Siphonophora e Condrophora estão agrupados espécies muito peculiares por possuírem formas pelágicas não medusóides. São formas coloniais polimórficas com medusas e pólipos, os zoóides, adaptados a funções específicas de reprodução e natação, e de defesa e alimentação, respectivamente.

O pneumatóforo é uma câmara de composição quitinosa, derivada de um pólipo altamente modificado, que possui uma glândula de gás, provendo os sifonóforos de flutuabilidade. O controle da posição na coluna d'água é garantido por estruturas natatórias muito semelhantes às medusas, os nectóforos. Uma bóia quitinosa também está presente nos condróforos, mas esta surge em forma discóide, podendo ou não possuir uma vela oblíqua. Tais flutuadores encontram-se a deriva na superfície dos oceanos, o que torna a variável vento uma importante condicionante da dispersão destes organismos. Em grandes populações oceânicas de condróforos velejadores, a metade dos indivíduos possui vela angulada para a direita, enquanto que a outra metade para a esquerda, pois, caso estejam próximos à costa, somente uma porção da população ficará encalhada (RUPPERT et. al., 2005).

O litoral do Rio Grande do Sul possui a linha de costa com orientação no sentindo nordeste - sudoeste (NE-SO), predominância dos ventos de NE, e influência direta do regime de ventos e massas de ar ligadas às altas pressões tropicais (Anticiclone Tropical semifixo do Atlântico Sul, ATAS) e polares (Anticiclone Polar Migratório, APM). Estes dois sistemas apresentam-se alternados favorecendo a dominância local dos ventos do quadrante NE nos meses de setembro a março e, a influência dos ventos de SO de abril a agosto. As marés astronômicas não apresentam variância significativa no estado, cedendo importância às marés meteorológicas que atuam junto à passagem de frentes frias associadas a ventos com direção predominante de SO (ABSALONSEN & TOLDO JR., 2007). Este trabalho tem como objetivo analisar o efeito das condições de vento (direção e velocidade) sobre o aparecimento de espécies das ordens Siphonophora e Condrophora na faixa praial de Imbé, Litoral Norte do RS.

MATERIAL E MÉTODOS

Realizaram-se 30 caminhadas com freqüência quinzenal cada, de dezembro de 2008 a janeiro de 2010, ao longo dos 15 km de costa do município de Imbé, RS. Os indivíduos encontrados encalhados na faixa de praia foram identificados e contabilizados.

Devido à grande abundância de espécimes de *Porpita porpita* e *Velella velella* esses organismos tiveram sua população estimada da seguinte maneira: a cada dez minutos de caminhada, os animais eram quantificados em 10m. A partir do número de indivíduos encontrado nos trechos de 10m, foi calculada uma média, a qual foi extrapolada para a extensão total de costa monitorada no município. Os espécimes de *Velella velella* foram discriminados de acordo com a morfologia da vela de seu flutuador quitinoso: velas direcionadas à esquerda ou à direita (FRANCIS, 1985).

Os dados de vento foram obtidos da Estação de Superfície Automática de Tramandaí – A834, município vizinho ao de Imbé, disponíveis no site do Instituto Nacional de Meteorologia (http://www.inmet.gov.br). Empregaram-se os dados de direção (em graus) e velocidade (em m/s) do vento nas 12 h, 8h e 4h anteriores ao início dos monitoramentos de praia. Estes três horários foram arbitrados a fim de verificar os ventos predominantes durante o período que antecedeu o avistamento dos animais na faixa praial.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com a figura 1, os ventos mais frequentes nos períodos de 12 e 8 horas prévias aos monitoramentos tiveram direção coincidente (ENE), tendo também atuação siginificativa os ventos de NE. O que se deu de acordo com o esperado, já que os ventos mais influentes no município provém do quadrante NE (41,4% de freqüência), podendo aumentar a 51% sua freqüência nos meses de primavera e verão (CALLIARI *et al.*, 2005).

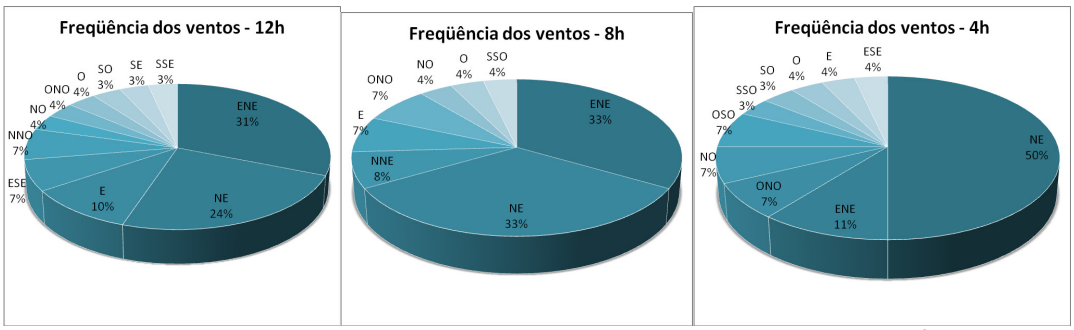


Figura 1. Predominância dos ventos durante os 13 meses de estudo no período de 12, 8 e 4 horas anteriores ao início dos monitoramentos. Quadrantes da direção dos ventos abreviados: norte-nordeste (**NNE**), nordeste (**NE**), leste-nordeste (**ENE**), leste (**E**), leste-sudeste (**ESE**), sudeste (**SE**), sul-sudeste (**SSE**), sul (**S**), sul-sudoeste (**SSO**), sudoeste (**SO**), oeste-sudoeste (**OSO**), oeste (**O**), oeste-noroeste (**ONO**), noroeste (**NO**), norte-noroeste (**NNO**) e norte (**N**).

Encontraram-se 106 espécimes de *Physalia physalis* (Linnaeus, 1758) (Siphonophora, família Physaliidae), que tiveram aparecimento restrito aos meses de primavera (outubro e novembro de 2009) e de verão (dezembro de 2008; janeiro, fevereiro e dezembro de 2009; e janeiro de 2010). Para os três períodos avaliados, prévios ao percurso, a direção dominante de vento que mais atuou no encalhe destes animais foi a de NE, já que estes ocorrem nos meses de maior freqüência dos ventos deste quadrante. Estes ventos demonstraram uma menor velocidade no período de 12 horas anteriores (2,4 m/s), tendo esta se mantido sempre inferior durante os avistamentos mais abundantes.

Foram avistados 204.600 espécimes de Porpita sp. (Condrophora, família Porpitidae) sendo a maioria destes (204.221 indivíduos) presente nos meses de dezembro de 2009 e janeiro de 2010, sendo os ventos predominantes no período de estudo do quadrante NE: ENE e NNE. Outros 363 espécimes foram contabilizados no mês de maio, quando ventos do quadrante sudeste atuaram nas 12 e 8 horas anteriores ao monitoramento de praia (SSE e ESE, respectivamente). Nas datas em que mais se avistaram estes animas, as médias da velocidade do vento nos três períodos avaliados demonstraram-se superiores às demais; 8,1 m/s nas 12 horas, 9 m/s nas 8 horas e 7,1 m/s nas 4 horas anteriores à caminhada.

Foram quantificados 470010 espécimes de *Velella velella* (Linnaeus, 1758) (Condrophora, família Velellidae), sendo 461098 referentes aos organismos com flutuador de vela oblíqua à esquerda e 8912 referentes aos com vela oblíqua direcionada à direita. Os meses com maior abundância de indivíduos com vela esquerda foram dezembro de 2009 (241650), novembro de 2009 (139762), janeiro de 2008 (49695) e outubro de 2009 (28934), tendo todos os outros meses a contribuição de apenas 1057 animais. Estes maiores números ocorreram nas datas cuja dominância dos ventos era do quadrante leste: ESE e ENE nas 12 horas anteriores, ENE e E nas 8 horas anteriores e NE e E nas 4 horas anteriores ao começo do percurso. Ainda nas datas de maior abundância, constatou-se que, somente nos períodos de 8 e 4 horas anteriores ao começo do trajeto, as médias da velocidade demonstraram os valores superiores.

Os animais com vela direita tiveram maior ocorrência nos meses de janeiro, outubro e dezembro de 2009, sob a influência dos ventos de ENE, nas 12 e 8 horas anteriores ao monitoramento de praia, e de NE, nas 4 horas anteriores aos monitoramentos de praia. Quanto às velocidades, em todos os três períodos avaliados, estas foram maiores dentre os monitoramentos com maior abundância de indivíduos. Considerando que as grandes populações de *V. velella* apresentam a mesma proporção de indivíduos de cada um dos morfotipos (RUPPERT et. al., 2005), e que o efeito dos ventos de NE sobre o avistamento de ambos foi semelhante neste trabalho, o morfotipo esquerdo foi considerado o mais impactado pela ação destes ventos, uma vez que estes representaram 98,1% da população.

CONCLUSÕES

Os ventos com direção de maior freqüência no período de estudo obedeceram ao padrão de NE, atribuído a toda costa gaúcha. As três espécies de hidrozoários avaliadas demonstraram maior abundância nos meses de primavera e de verão, cuja freqüência dos ventos de quadrante NE é aumentada; mas *Porpita* sp. apresentou 363 espécimes no mês de maio, sob a influência dos ventos do quadrante SE nas 12 e 8 horas prévias ao monitoramento e de NO nas 4 horas anteriores. Quanto a velocidade do vento, apenas para os condróforos se evidenciou maior número de indivíduos encalhados nos períodos de maior velocidade.

Nas entradas de frente, sob a influência dos ATAS, os ventos de SO condicionam o empilhamento de água na costa, graças a sua orientação NE-SO, ocasionando o aumento do nível do mar. Tais frentes têm 60% de ocorrência no outono, 15% no verão, 15% na primavera e 5% no inverno (SARAIVA et. al., 2003). Em uma primeira análise, poder-se-ia esperar uma maior abundância de cnidários flutuantes na orla marinha sob a ação destes ventos, já que estes direcionam o mar à costa. No entanto, de acordo com esta pesquisa, tal fato pouco influenciou a ocorrência destes animais no litoral do Rio Grande do Sul, particularmente na porção norte, pois os hidrozoários flutuantes foram mais freqüentes e numerosos nos meses de primavera-verão, quando os ventos de SO são menos atuantes do que os de NE.

REFERÊNCIAS

ABSALONSEN, L.; TOLDO JR, E. E. 2007. A Influência da Inflexão Costeira na Variabilidade da Linha de Praia em Mostardas – RS. ***Pesquisas em Geociências***, 34 (1): 3-18.

CALLIARI, L. J.; KLEIN, A. H. F. 1993. Características morfodinâmicas e sedimentológicas das praias oceânicas entre Cassino e Chuí, RS. ***Pesquisas em Geociências***, (20):48-56.

ESTAÇÃO DE SUPERFÍCIE AUTOMÁTICA DE TRAMANDAÍ – A834 [base de dados na Internet] – [acesso em: 2009 Jan 20]. Disponível em: http://www.inmet.gov.br.

FRANCIS, L. 1993. Sailing downwind: aerodynamic performance of the *Velella* sail. ***The Journal of Experimental Biology***, 158: 117-13.

RUPPERT, E. E.; FOX, R. S.; BARNES R. D. Cnidaria. In: Zoologia de invertebrados: uma abordagem funcional-evolutiva. 7ed. São Paulo: Roca, 2005. Cap. 7, p. 130-207.

SARAIVA, J. M. B.; BEDRAN, C.; CARNEIRO, C. 2003. Monitoring of storm surges on Cassino beach, RS, Brazil. ***Journal of Coastal Research***, (35):323-331.

BIOECOLOGIA DO CARANGUEJO-UÇÁ (*UCIDES CORDATUS CORDATUS*, L.1763) (DECAPODA, BRACHYURA) NOS PONTOS EXTRATIVISTAS DOS MANGUEZAIS DO LITORAL ORIENTAL DO MARANHÃO, BRASIL

Terceiro, A. M.[1]; Wadie, L. A.[2]; Ferreira, P. J. de M.[3]; Ferreira-Correia, M. M.[4]

Universidade Federal do Maranhão, Avenida dos Portugueses s/n, Campus Universitário do Bacanga, São Luís – MA; [1]abraaoterceiro@hotmail.com; [2] leowadie@gmail.com; [3] menezes.pj@hotmail.com; [4] mmarlucia@superig.com.br

RESUMO

O presente estudo objetiva diagnosticar a atividade pesqueira do caranguejo-uçá na Ilha de São Luís e em alguns municípios pertencentes ao litoral oriental maranhense como Icatu, Humberto de Campos, Primeira Cruz e Araioses. Realizou-se a caracterização da população do caranguejo através de estudos biométricos e de densidade. Para análise biométrica do caranguejo-uçá, as informações consistiram na identificação sexual, morfometria pelas medidas do comprimento, largura e peso de cada indivíduo. O rendimento da carne foi obtido retirando-se e pesando-se a musculatura (parte comestível). Os resultados revelam que a largura da carapaça dos caranguejos capturados estão dentro dos padrões estabelecidos pelo IBAMA. Observou-se que a captura praticada pelos pescadores exclui fêmeas ovígeras e espécimes com largura da carapaça inferior a 6,0cm o que pode indicar a percepção da comunidade em relação à conservação da espécie.

Palavras chave: captura, densidade, morfometria

INTRODUÇÃO

O Estado do Maranhão com cerca de 500.000 ha de manguezais, possui quase a metade da área total de manguezais do país (Vanucci, 1999). Neste estado, o caranguejo constitui-se como um dos principais recursos pesqueiros estuarinos, em virtude de sua grande abundância e da facilidade de captura, a qual não exige métodos e técnicas sofisticadas, impedindo deste modo o controle efetivo da sua produção total (Castro, 1986). O caranguejo uçá - *Ucides cordatus cordatus*, Linnaeus (1763), em relação ao seu tamanho é o segundo maior crustáceo encontrado no manguezal, constituindo a espécie mais explorada para o consumo humano. Suas tocas pontilham todo o solo das florestas de mangue, onde se alimentam das folhas e propágulos caídos (Olmos & Silva, 2003).

Atualmente os ecossistemas costeiros vêm sofrendo uma intensa exploração, causada pelas ações antrópicas, dentre elas podemos destacar a ocupação urbana de forma desordenada, o lançamento de lixo, esgotos domésticos e industriais, desmatamentos, aterros, além de ocorrer atualmente nos manguezais uma super exploração dos recursos, onde o homem retira ostras, crustáceos, peixes e madeira em quantidades elevadas. Assim, impõem-se a necessidade de estudos que ofereçam base técnico-científica para ações de sustentabilidade do recurso, fornecendo subsídios para o ordenamento da pesca, assegurando o potencial sustentável de captura e a manutenção dos estoques em níveis adequados de exploração.

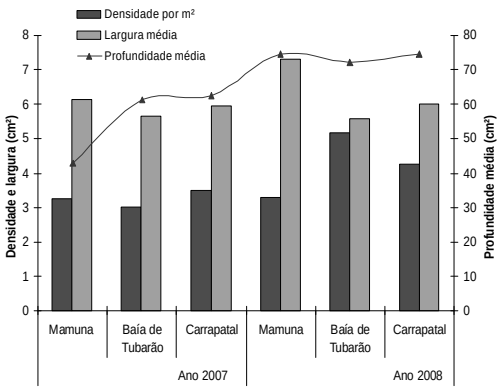
MATERIAIS E MÉTODOS

Para a análise biométrica do caranguejo-uçá, utilizou-se os dados obtidos do total de 438 indivíduos, procedentes da bacia do rio Paciência (Ilha de São Luís), nas localidades Mocajituba e Cumbique, correspondentes ao período de abril de 2006 a novembro de 2007. Nos municípios de Primeira Cruz (Ilha de Carrapatal), Humberto de Campos (Baía de Tubarão), Icatu (Mamuna), e com 270 indivíduos coletados em Abril de 2007 e janeiro de 2008 e no município de Araióses (Carnaubeiras e Barreirinha) com um total de 240 indivíduos coletados em março e em setembro de 2007.

A morfometria realizou-se através das medidas do comprimento e largura com a utilização de paquímetro com precisão de 0.1 mm. O comprimento da carapaça foi tomado no plano de simetria e sobre o dorso do corpo, a partir da margem anterior da fronte à margem posterior da carapaça e a largura tomada ao nível aproximado do primeiro par de pereiópodos,

correspondentes a sua maior dimensão, segundo Alcântara Filho (1978). Avaliou-se também o peso de cada indivíduo através de pesagem com balança digital com precisão de 0.1 g e rendimento da carne ao retirar-se sua musculatura (parte comestível. Para a realização do estudo da densidade no manguezal, delimitou-se 3 plots (quadrados) com fita métrica cada um com área de 20 m^2 e corda, onde se contou o número de tocas e retirou-se a medida da largura, profundidade de cada toca. Para isso considerou-se que cada toca é habitada por um único indivíduo, de acordo com Ivo & Gesteira (1999) e Alcântara-Filho (1978). Para a realização do cálculo da densidade do caranguejo utilizou-se a seguinte formula: D=N/A
Onde:
D = densidade do caranguejo, ou seja, número de indivíduos por unidade de área (m^2);
N = número de indivíduos de uma determinada área;
A = área do plot (quadrado).

Na área identificou-se o tipo de mangue, relevo, substrato e impactos que ocorrem para melhor compreensão do habitat do animal estudado e avaliar o estresse a que estava submetido (Fig. 01, Fig. 02).



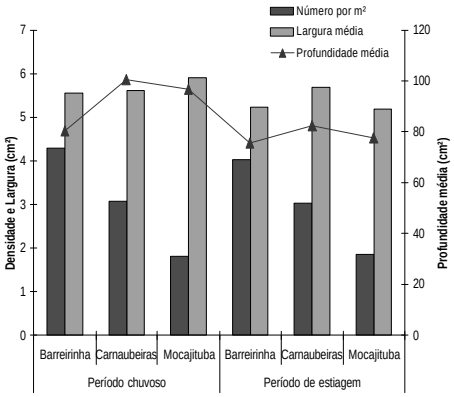


Figura 01 e 02: Comparação de dados da densidade, largura e profundidade das tocas dos caranguejos nos pontos de extração do litoral oriental do Maranhão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação ao total de indivíduos amostrados houve predominância de indivíduos machos em todos os locais, isso ocorre pela fácil identificação no ato da captura das fêmeas que apresentam menor tamanho, sendo devolvidos ao ambiente junto com os indivíduos machos de pequeno porte por falta de interesse pelo mercado consumidor, com isso todos os indivíduos machos apresentaram largura média superior a 60mm que corresponde ao tamanho mínimo de captura permitido pelo IBAMA.

Figura 03: Tabela dos valores médios, desvio padrão, máximo e mínimo e para a largura e comprimento (mm) da carapaça dos machos e das fêmeas capturados no manguezal do rio Paciência, Ilha de São Luís, Maranhão.

VARIÁVEIS	COMPRIMENTO (mm)		LARGURA (mm)	
	MACHOS	FÊMEAS	MACHOS	FÊMEAS
MÉDIA	48,5	43,9	66,6	60,3
DESVIO PADRÃO	5,3	4,7	6,6	5,3
MÁXIMO	64,9	52,7	81,6	81,4
MÍNIMO	34,8	30	36,8	48,4
***N**	364	74	364	74

*N = número de indivíduos amostrados.

Observou-se que os caranguejos de Mamuna, Carnaubeiras e Barreirinha apresentam maior tamanho em relação às outras localidades, alcançando médias de largura de 76.5 mm, 81.2mm. Isso ocorre provavelmente pela dificuldade de captura principalmente em Carnaubeiras e Barreirinha devido à dureza do substrato do manguezal como também pela elevada profundidade das tocas. Verificou-se através de análise de regressão para o caranguejo-uçá da Ilha de São Luís que os machos são maiores que as fêmeas e que ocorre maior desenvolvimento da largura em relação ao comprimento para ambos os sexos.

Evidenciou-se que os caranguejos da Ilha de Carrapatal obtiveram o maior rendimento de carne em relação ao peso inteiro do caranguejo com 26,5%, seguido dos machos da Ilha de São Luis com 24.5%. Apesar do maior tamanho e maior quantidade de carne o rendimento em relação ao peso inteiro dos caranguejos de Carnaubeiras e Barreirinha foi de respectivamente 23,47% e 20,97% representando os mais baixos rendimentos.

Figura 04: Valores médios, desvio padrão, máximo e mínimo para a largura e comprimento da carapaça dos machos no litoral oriental do Estado do Maranhão.

	Mamuna		**Ilha de Carrapatal**		**Baía de Tubarão**		**Carnaubeiras**		**Barreirinha**	
VARIÁVEIS	LARGURA (mm)		LARGURA (mm)		LARGURA (mm)		LARGURA (mm)		LARGURA (mm)	
	2007	2008	2007	2008	2007	2008	Chuvas	Estiagem	Chuvas	Estiagem
MÉDIA	76,5	74,6	75,1	75,2	71,7	72,4	48,5	43,9	66,6	60,3
DESVIO PADRÃO	4,23	3,98	5,26	3,57	4,53	3,92	5,3	4,7	6,6	5,3
MÁXIMO	85	84,7	86	82,1	80,1	85,8	64,9	52,7	81,6	81,4
MÍNIMO	67,2	66,1	60	65,1	60,5	65,4	34,8	30	36,8	48,4
***N**	40	50	40	50	40	50	364	74	364	74

*N = número de indivíduos amostrados.

Na captura da espécie em Carnaubeiras e Barreirinha o "cambito" é o apetrecho utilizado pelos catadores, constituindo conflito em relação às normas estabelecidas pelo IBAMA. Para os catadores, o período de reprodução dos caranguejos acontece de janeiro a março; porém, a chuva, a fase lunar (minguante) e a maré são fatores importantes desta etapa do ciclo do caranguejo. O período da ecdise varia nas diversas localidades, sendo necessários pelo menos quatro meses para a conclusão deste processo biológico. Nos municípios de Icatu, Humberto de Campos, Primeira Cruz e Ilha de São Luís a ecdise ocorre de setembro a dezembro e em Araióses de setembro a janeiro.

CONCLUSÕES

Na Ilha de São Luís a densidade média do caranguejo apresentou-se bastante reduzida, quando comparado com os outros locais de estudo, o que evidenciou os impactos que ocorrem na área e que afetam as populações do caranguejo-uçá.

REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA-FILHO, P. Contribuição ao estudo da Biologia e Ecologia do caranguejo-uçá, Ucides cordatus cordatus(Linnaeus, 1763), no manguezal do rio Ceará (Brasil).. ***Arq. Ciên. Ma***. Fortaleza-CE v.18, n.1/2, p.1-41, 1978.

CASTRO, A. C. L. De. Aspectos bioecológico do caranguejo - uçá, *Ucides Cordatus* (Linnaes, 1963), no estuário do Rio dos Cachorros e Estreito do Coqueiro, São Luís - Ma. ***Bol. Lab. Hidrob***. São Luis-Ma, v. 7, p.07. 1986

IVO, C.T.C & GESTEIRA, T.C.V. Sinopse das Observações sobre a Bioecologia e Pesca do caranguejo – uçá *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), capturado em Estuários de sua área de ocorrência no Brasil. ***Bol. Téc. Cient. Cepene***, v. 7, n.1, p. 9-52. 1999.

OLMOS, F; SILVA, R.S. e. ***Guará - Ambiente, Flora e Fauna dos Manguezais de Santos – Cubatão.*** São Paulo, Ed. Empresa das Artes, 2003.

VANUCCI, M. ***Os Manguezais e Nós: Uma Síntese de Percepções.*** Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999. 272 pág.

ANÁLISE DOS ORGANISMOS FITOPLANCTÔNICOS EXISTENTES NA PRAIA DE ITATINGA, ALCÂNTARA - MA

Wadie, L. A.[1]; Terceiro, A. M.[2]; Ferreira, P. J. de M.[3]; Carvalho, S. P. S.[4]; Ferreira-Correia, M. M.[5]

Universidade Federal do Maranhão, Avenida dos Portugueses s/n, Campus Universitário do Bacanga, São Luís – MA;
[1] leowadie@gmail.com;[2]abraaoterceiro@hotmail.com; [3] menezes.pj@hotmail.com; [4]sebaspaulocarvalho@hotmail.com;
[5] mmarlucia@superig.com.br

RESUMO

Os organismos que compõem o fitoplâncton são os principais produtores primários dos oceanos. São constituídos por um conjunto de microalgas unicelulares que através do processo de fotossíntese, desenvolvem-se na zona eufótica, formando a base da teia trófica marinha. Alterações na composição fitoplanctônica acarretam grandes modificações estruturais em todos os níveis tróficos do ecossistema marinho. Com o intuito de identificar os organismos fitoplanctônicos, foi catalogado à composição dos indivíduos existentes na praia de Itatinga. Situada no município de Alcântara - MA, no inicio do litoral ocidental maranhense, Lat.: 2º24'30.49"S e Long.: 44º23'15.46''O. Desta forma foi possível identificar a composição fitoplanctônica dessa região. Os resultados apontaram a nível de gênero a abundância de: *Asterionella sp., Coscinodiscus sp., Chaetoceros sp., Triceratium sp., Odontela sp., Gyrosigma sp., Pleurosigma sp., Oscillatoria sp., Thalassionema sp.* A ecologia de algumas espécies representadas na composição fitoplanctônica da região pode determinar até o momento o caráter marinho da área, sem muitas mudanças na variação de indivíduos de acordo com as estações do ano. As análises permitiram até o momento a identificação de 09 gêneros nas coletas realizadas nos anos de 2007 e 2009 na região da praia de Itatinga.

Palavras chave: produtores, microalgas, fotossíntese

INTRODUÇÃO

A cidade de Alcântara localiza-se no início do litoral ocidental maranhense, Lat.: 2º 24´ 18.85´´S; Long.:44º 24´ 56.54´´O, possui uma população de 21.349 habitantes segundo o censo do IBGE 2007. Possui um bom potencial turístico devido seu patrimônio histórico tombado pela UNESCO e suas belezas naturais como as praias e manguezais.

A economia é basicamente voltada a produções rurais e artesanais. Possuindo um grande número de pescadores que retiram do ambiente a fonte do seu sustento familiar. Por este motivo o ambiente marinho é bastante explorado, levando-se em consideração até mesmo a passagem de navios que influenciam as condições naturais, principalmente as de origem ficológica devido a água de lastro trazida por estes navios.

O fitoplâncton é um organismo unicelular de vida livre ou colonial. São seres autotróficos fotossintetizantes, sendo de fundamental importância no ambiente marinho (BOONECKER, *et al* 2002) ainda segundo Oliveira (2003) devido sua eficiência fotossintética, formam a base da teia trófica nos ecossistemas aquáticos e são responsáveis por cerca de 40 a 50% da fixação de carbono e produção de oxigênio do planeta.

Muitas espécies de fitoplâncton podem refletir as mudanças ecológicas nos ambientes atuando como bioindicadores (POLAT, *et al* 2002). Estuários apresentam características ambientais únicas que resultam em elevada produtividade biológica (FIDELMAN, 1999). Porém os ecossistemas costeiros de maneira geral vêm apresentando, grandes impactos negativos de origem antrópica. Sendo necessário este trabalho para se determinar a composição fitoplanctônica presente neste ecossistema, devido a sua importância econômica.

Por ser uma área de intensa atividade de pescadores, que retiram sua fonte de sustento da pesca local, além do forte impacto gerado nessa região devido o grande número de embarcações movidas a motor, avaliamos o potencial impactante ambiental de acordo com as espécies presentes no ambiente.

Este trabalho está avaliando a distribuição qualitativa do fitoplâncton em dois pontos fixos considerando os aspectos relevantes em relação às influências locais como: formações

rochosas,falésias, barreiras de manguezal e formações arenosas de praia, trânsito de navios, além da alta variação da maré e das estações de chuva e estiagem durante ao ano.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a avaliação qualitativa dos organismos do fitoplâncton, as amostras foram coletadas uma vez no período chuvoso (mês de Maio) do ano de 2007 e duas vezes no período de estiagem (mês de Novembro) no ano 2009 na praia de Itatinga em dois pontos fixos: nas águas empoçadas das florações rochosas da praia e no mar da praia de Itatinga. As coletas foram realizadas com rede de fitoplâncton com 65 µm de abertura de malha, conservamos uma alíquota de 10 mL da amostra em formalina a 4%, que foi separada, colocada em repouso, para evitar interferência na qualidade da leitura dos táxons, totalizando-se 30 lâminas para cada amostra no ato da análise. As amostras eram guardadas em frascos plásticos de 250ml, devidamente etiquetados contendo local da coleta, nome da pessoa responsável pela coleta, dia e hora.Os organismos fitoplanctônicos foram observados sob microscópio binocular CARL ZEISS, com câmara clara e ocular micrométrica. E para fotografar utilizou-se um fotomicroscópio Carl Zeiss Axioskop.Em laboratório usava-se na realização das análises mais três microscópios ópticos da marca Olympus, tubos de ensaio para a sedimentação das amostras, chaves dicotômicas e livros de bibliografia básica como: Schiller,(1937), Cupp, (1943), Peragallo, (1965), Steidinger *et al.* (1970), Navarro (1981), Ricard (1987), Belech (1988), Tomas (1997), Tenenbaum (2006). Dando apoio literário para ajudar na identificação dos gêneros e espécies.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apontaram, no nível de gênero, os seguintes organismos: *Asterionella sp., Coscinodiscus sp., Chaetoceros sp., Triceratium sp., Odontela sp., Gyrosigma sp., Pleurosigma sp., Oscillatoria sp., Thalassionema sp.*

Através da análise qualitativa foi possível identificar nas coletas do ano de 2007 até o momento 9 gêneros distribuídos nas ordens Bacillariophyta (diatomáceas) e Cyanophyta (cianobactérias). Dentre os organismos mais representativos encontrados, destacam-se*: Asterionella japonica Cleve & Moller* e *Coscinodiscus sp.;* em função de sua representatividade nas amostras analisadas. Sendo possível assim reconhecer a baixa diversidade.

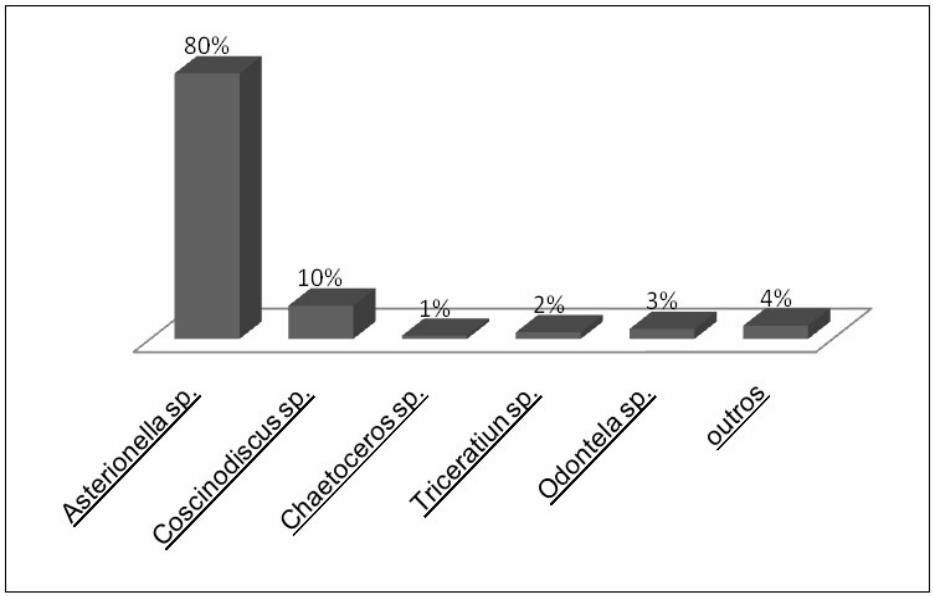


Figura 01. Percentual de distribuição dos organismos fitoplanctônicos encontrados na praia de Itatinga, Alcântara - MA.

CONCLUSÕES

Através da realização deste trabalho foi possível reconhecer a baixa diversidade fitoplanctônica dessa região, devido a falta de influência estuarina e aporte de mataria orgânica na praia. As condições ambientais encontradas são favoráveis ao desenvolvimento dos

organismos, não alterando na variação das espécies encontradas ao longo das estações do ano. As atividades pesqueiras aplicadas na região são predominantemente artesanais sem promover grandes agressões ao meio ambiente e a flora ficológica.

REFERÊNCIAS

BONECKER, A. CT.; BONECKER, S. LC., BASSANI, C. 2002. ***Plâncton Marinho. In: Biologia Marinha.*** Renato Crespo Pereira, Abílio Soares Gomes, (org) RJ Interciência.P.103-123.

FILDEMAN, P. I. J. 1999. Impactos causados por tensores de origem antrópica no sistema estuarino do Rio Santana, Ilhéus, Bahia. ***In Anais da XII Semana Nacional de Oceanografia, RJ***. P.405-407.

KJERFVE, B.; LACERDA, L.D. 1993. ***Mangroves of Brazil. Mangroves Ecossystems Technical Reports***. 2: 245-272.

MORENO, J.L.; LICEA, S.; SANTOYO, H.; 1996 ***Diatomeas del Golfo de Califórnia***; Universidad Autônoma de Baja Califórnia Sur.

OLIVEIRA, E. C. 2003. ***Introdução à Biologia Vegetal***. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.

POLAT, S.; ISIK, O. 2002 ***Phytoplankton distribution, diversity and nutrients at the North-eastem Mediterranean coast os Turkey (Karatas-Adana)***. *Turk J. Bot 26p.* 77 – 86.

VILLAC, M.C., 1990. ***O fitoplâncton como instrumento de diagnose e monitoramento ambiental: estudo de caso da Baía de Guanabara (RJ, Brasil)***. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro. 193 p. (Dissertação).

PADRÃO HIDRODINÂMICO EM FUNÇÃO DOS ESTÁGIOS DE MARÉ NA BAÍA DE SANTO ANTÔNIO – PA

Conceição, E. C.[1]; Gregório, A. M.[2]; Baltazar, L. R.[1]; Ferreira, G. P.[1]; Costa, M. S.[1]; Nascimento, I. B. A.[1]; Rollnic, M.[1]

[1]Universidade Federal do Pará – Laboratório de Oceanografia Física. Rua Augusto Corrêa, 01. Guamá. Belém – PA. eloise_campos@hotmail.com;
[2]PPGG, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Av. Bento Gonçalves, 9500 - Bloco I - Prédio 43113 - Campus do Vale. Porto Alegre - RS

RESUMO

Tendo em vista a incontestável complexidade da região amazônica no que diz respeito a processos hidrodinâmicos, além da insuficiência de estudos destes parâmetros nesta região, o presente trabalho pretende contribuir para compreensão desses processos ocorrentes na Baía de Santo Antônio. Amostrou-se dados de corrente (intensidade e direção) e acompanhamento da maré, com auxilio de um Acoustic Doppler Current Profiler (ADCP) que permaneceu fixo na lateral de uma embarcação à aproximadamente 0,7 m de profundidade, fundeada em um ponto a sudoeste da Ilha de Mosqueiro, em um período de 9:30 horas do dia 17 de dezembro de 2009, durante final da estação seca, em maré de sizígia de lua nova. Nos períodos de pico, tanto de enchente quanto de vazante, a intensidade da corrente apresentou-se maior na superfície que no fundo. Entretanto, na baixa-mar o padrão foi homogêneo ao longo da coluna d'água. Durante a vazante a intensidade diminuiu gradualmente atingindo o mínimo na baixa-mar, sendo que esse processo iniciou-se com uma hora e meia de antecedência no fundo. Observou-se que o valor máximo de enchente foi superior ao de vazante. A distribuição da direção da corrente sugere maior influência da descarga da Baía de Guajará em detrimento aos furos e rios adjacentes que desaguam a leste da baía de Santo Antônio.

Palavras chave: circulação, Ilha de Mosqueiro, estuário

INTRODUÇÃO

A percepção da hidrodinâmica de corpos de águas naturais é imprescindível, tanto no que se refere à possibilidade de uma visão dinâmica dos processos oceanográficos naturais atuantes na área (ciclo de vida de organismos marinhos, distribuição e deposição de sedimentos) como no auxílio à compreensão e avaliação de ações antrópicas (navegação, obras costeiras e derrames de poluentes) (BÖCK 2009). Visto isto e a incontestável complexidade apresentada pela região amazônica no que diz respeito a esses processos, além da insuficiência de estudos destes parâmetros nesta região, o presente trabalho pretende contribuir para compreensão dos processos hidrodinâmicos ocorrentes na Baía de Santo Antônio. O estudo foi realizado em um ponto nas adjacências de Mosqueiro, balneário cercado por 17 praias de água doce, tratando-se da maior das 39 ilhas que, juntamente com a área continental, compõem o município de Belém. O estuário de Santo Antônio é caracterizado como um ambiente fluvial com influência marinha, limitado ao sul pela Baía do Guajará, estuário influenciado por mesomarés semidiurnas (MIRANDA *et al*., 2007, apud BÖCK 2009) com alcance médio de 3m (GONÇALVES *et al*., 2005), a norte pela Ilha de Mosqueiro, a leste pela Ilha de Outeiro e a oeste pela Baía do Marajó. A área de estudo esta situada em um domínio transicional com média da amplitude de maré para ilha do Mosqueiro de 1,84 m, com variações entre 0,2 a 3,6 m (CORRÊA, 2006).

MATERIAL E MÉTODOS

Na amostragem dos dados de corrente (intensidade e direção) e acompanhamento da maré, foi utilizado um Acoustic Doppler Current Profiler (ADCP) do modelo RDI Rio Grande de 600 que permaneceu fixo na lateral de uma embarcação à aproximadamente 0,7 m de profundidade, fundeada em um ponto a sudoeste da Ilha de Mosqueiro nas coordenadas 01° 10' 49,2'' S e 48° 28' 31,6'' W (Fig. 1), no período de 00:00 hora às 9:30 horas do dia 17 de dezembro de 2009, durante final da estação seca, em maré de sizígia de lua nova. Foram

confeccionados gráficos para demonstração dos padrões da direção e magnitude da corrente no decorrer dos estágios de maré.

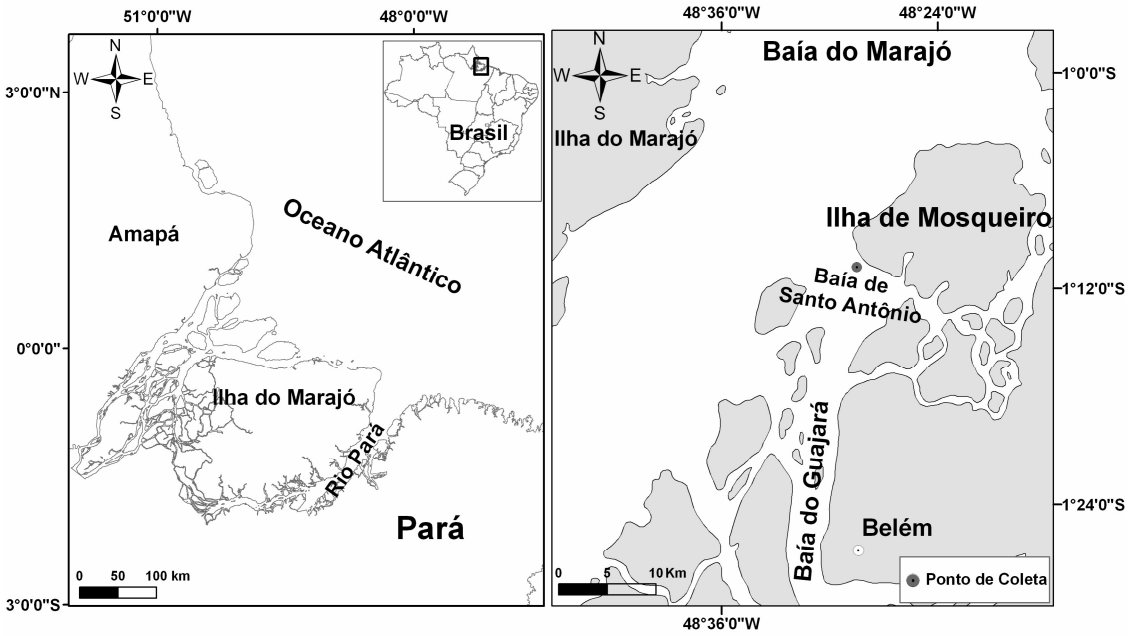


Figura 1: Área de estudo. Fonte: Shape fornecido pelo IBGE,2000.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O início das observações a 00:00 hora coincidiu com o início da fase de vazante. Após uma hora constatou-se o pico da vazante com a máxima velocidade da corrente alcançando 1,45 m/s na superfície. Em seguida, a intensidade da corrente passa a diminuir, primeiramente no fundo (1:30 hora de antecedência), aumentando o padrão de estratificação a medida que se aproxima a baixa-mar, aproximadamente as 07:30 horas. Por volta das 08:00 horas, deu-se início a enchente tendo o seu pico as 09:00 horas, com uma máxima intensidade da corrente de 1,64 m/s. BÖCK (2009) determinou, através de modelo numérico, para a Baía de Guajará, valores máximos (2,14 m/s) de intensidade da corrente durante a vazante.

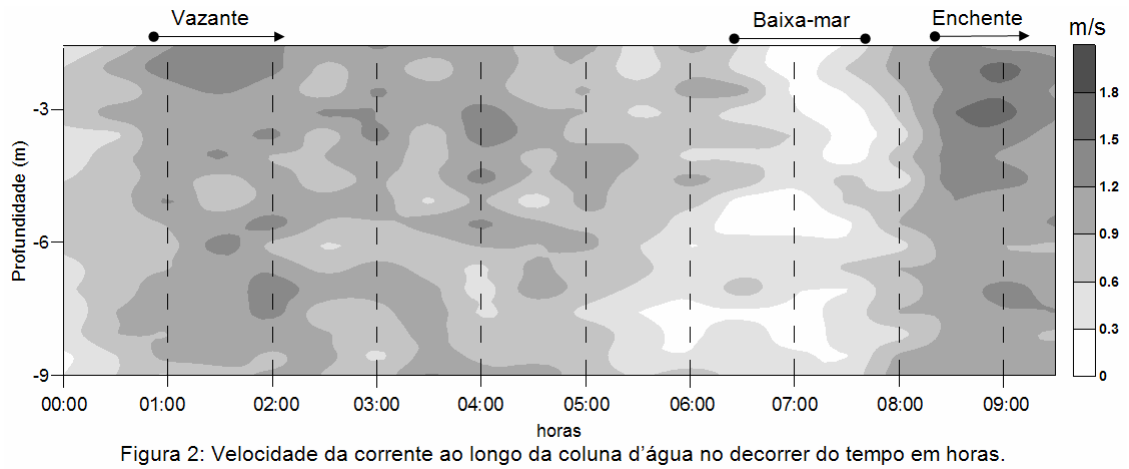


Figura 2: Velocidade da corrente ao longo da coluna d'água no decorrer do tempo em horas.

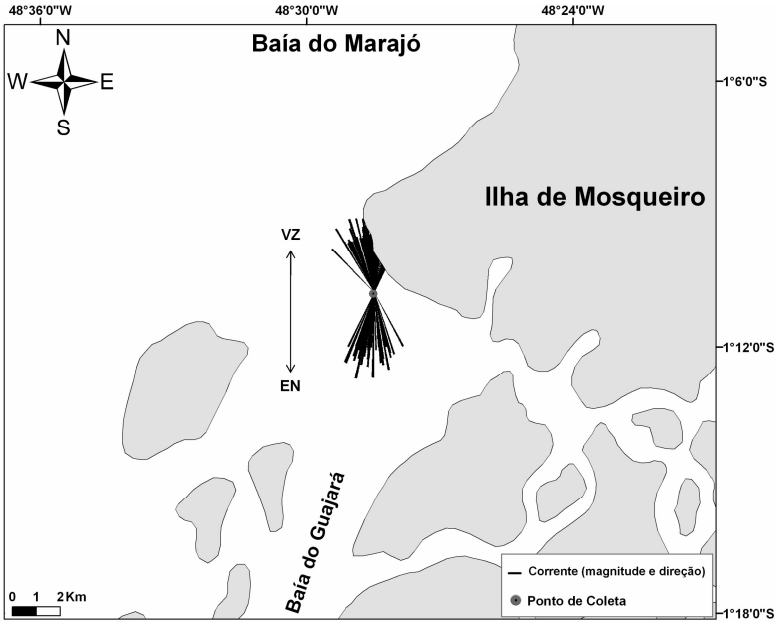


Figura 3: Direções de enchente e vazante da Baía de Santo Antônio.

A partir da análise do gráfico de distribuição da direção da corrente para Baía de Santo Antônio pode-se constatar que durante a enchente a direção esteve orientada prodominantemente para sudeste, enquanto que durante a vazante manteve-se para norte. Sugerindo maior influência da descarga da Baía de Guajará em detrimento aos furos e rios adjacentes que desaguam a leste da baía.

Segundo MOURA (2007), a baía do Guajará, devido a sua intensa hidrodinâmica, demonstra uma grande capacidade em diluir o material lançado pelas indústrias instaladas às suas margens.

CONCLUSÕES

Nos períodos de pico, tanto de enchente quanto de vazante, a intensidade da corrente apresentou-se maior na superfície que no fundo. Entretanto, na baixa-mar o padrão foi homogêneo ao longo da coluna d'água. Durante a vazante a intensidade diminuiu gradualmente atingindo o mínimo na baixa-mar, sendo que esse processo iniciou-se com uma hora e meia de antecedência no fundo . Observou-se que o valor máximo de enchente foi superior ao de vazante.

A distribuição da direção da corrente sugere maior influência da descarga da Baía de Guajará em detrimento aos furos e rios adjacentes que desaguam a leste da baía de Santo Antônio.

REFERÊNCIAS

BOCK, C. S.; ASSAD, L. P. F.; LANDAU, L. 2009. Modelagem Hidrodinâmica da Baía de Guajará (PA). ***XXI Semana Nacional de Oceanografia***, Belém – PA.

CORRÊA, I. C. S. 2006. Aplicação do Diagrama de Perjup na Interpretação da Sedimentação e da Dinâmica do Estuário da Baía de Marajó – PA. ***Pesquisas em Geociências***, v.32, n.2, p-109-118.

GONÇALVES, F. D.; SOUZA FILHO, P. W. M. 2005. Integração digital de imagens Radarsat-1 e Landsat-7 para o mapeamento dos índices de sensibilidade ambiental a derramamentos de óleo na Baía de Guajará (Belém-PA). ***Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto,*** Goiânia, Brasil, INPE***,*** p. 1789-1796.

MOURA, E. M. 2007. Mapeamento do Halo de Dispersão Formado por Efluentes Industriais Lançados na Baía do Guajará no Trecho Compreendido entre o Bairro de Val-De-Cães e o Distrito de Icoaraci. ***Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica, Centro de Geociências, Universidade Federal do Pará***, Belém – PA.

ANÁLISE DA BIOMASSA DA MACRÓFITA AQUÁTICA ENRAIZADA *Ruppia maritima* NAS MARGENS DA LAGUNA DA JANSEN, ILHA DE SÃO LUÍS-MARANHÃO, BRASIL

Pinheiro, R. S.[1]; Araújo, S. J.[1]; Alencar, W. T.[1]; Santos, W. H. L. D.[2]; Cutrim, A. C. G. A.[3]

[1] Graduandos do Curso de Ciências Biológicas da UEMA
[2] Graduando do Curso de Ciências Biológicas e Monitor da Disciplina de Biologia Aquática da UEMA
[3] Prof.ª Dr.ª do Departamento de Química e Biologia da UEMA
Email: secbiouema@gmail.com

RESUMO

Ruppia maritima L., é uma macrófita aquática enraizada e semi-cosmopolita encontrada em ambientes contaminados como a Laguna da Jansen na Ilha de São Luís-MA, possuindo boa capacidade adaptativa, além de contribuir de maneira significativa para a produtividade primária e para a regulação do metabolismo dos ecossistemas aquáticos. Para o estudo foram considerados quatro pontos de coleta. A macrófita foi coletada manualmente utilizando-se quadrados com lado igual 0,2m, ou seja, 0,04m² de área, logo após o material foi acondicionado em sacos plásticos devidamente etiquetados, transportados ao laboratório e conservados à baixas temperaturas para posterior triagem. A biomassa foi obtida utilizando-se o peso seco do material vegetal, o qual foi levado a estufa à 100ºC e pesado a cada uma hora, até que ocorresse a estabilização da massa seca. Dos pontos considerados, o ponto 03, próximo a galeria, ponto de circulação da massa d´agua salina foi o que apresentou a maior biomassa, igual a 289g/m². O ponto 04, com biomassa de 256,75g/m², seguidos pelos pontos 02 e 01, de biomassas 146g/m² e 60,75g/m², respectivamente.

Palavras chave: ambientes contaminados; ecossistemas aquáticos; produtividade primária

INTRODUÇÃO

Lagoas costeiras são ecossistemas que ocorrem ao longo de toda a costa brasileira, podendo variar desde pequenas depressões de caráter temporário, preenchidas por água da chuva e/ou do mar, até corpos de água permanentemente alagados de grandes extensões (ESTEVES, 1998a). Este termo é utilizado tanto para lagunas, que permanecem ligadas ao mar, como para lagos costeiros, os quais não possuem mais esta ligação (ESTEVES, 1998b). Esta região apresenta todos os níveis tróficos de um ecossistema (produtores primários, consumidores e decompositores) e pode ser considerada um sistema autônomo, sendo que a colonização por macrófitas aquáticas é sua principal característica, pois à base desta cadeia, os detritos, são provenientes principalmente da biomassa morta destes vegetais (ESTEVES, 1998b). Contribuem de maneira significativa para a produtividade primária e para a regulação do metabolismo destes ecossistemas, por estarem intimamente ligadas com eles e ser sua principal via de entrada de energia. Sua participação na produção orgânica de um lago varia muito, estando na dependência de sua morfologia, da disponibilidade de nutrientes, entre outros fatores (POMPÊO & MOSCHINI-CARLOS, 1997). MARGALEF (1983) ressalta que a contribuição da vegetação de macrófitas aquáticas é muito importante e complexa, atuando nos ciclos de matéria como recicladoras dos nutrientes extraídos pelas raízes do sedimento. De acordo com BIANCHINI JR (2003), a distribuição e a abundância destas plantas são determinadas, entre outros fatores, pela composição dos sedimentos, turbidez das águas, disponibilidade de nutrientes e ação dos herbívoros e os modos pelos quais as espécies respondem aos fatores abióticos, em conjunto com os efeitos das relações intra e interespecíficas, que determinam as bases da diversidade e abundância das comunidades. A estrutura inadequada de esgotamento sanitário tem provocado *Ruppia maritima L*., que é uma macrófita aquática enraizada e semi-cosmopolita encontrada em ambientes contaminados, possui uma capacidade adaptativa muito boa. Desenvolve-se a partir da germinação de sementes, com ocupação de espaço por crescimento vegetativo (DUNTON 1990), sendo de fácil cultivo e manutenção em condições de laboratório (SEELIGER et al. 1984; KOCH & DAWES 1991). A estrutura inadequada de esgotamento sanitário tem provocado uma redução da qualidade ambiental, tornando o ambiente anóxico pelo elevado teor de matéria orgânica em decomposição. Estimativas feitas com base na população residente no entorno da Lagoa

indicam um volume diário de esgoto na ordem de 2710 m³ (SEMATUR, 1991). Esta elevada carga de resíduos sólidos e as modificações antrópicas na bacia de drenagem tem produzido um acelerado processo de colmatação do seu leito, reduzindo substancialmente sua profundidade média. Estas condições favoreceram o surgimento e a proliferação da macrófita aquática, *Ruppia maritima*, que serve de substrato para algas Cianofíceas (Cianobactérias). Acrescenta-se a isto, os resíduos sólidos (lixo) jogado às suas margens, o que tem deixado a lagoa em progressivo estado de eutrofização. A solução dos problemas referentes à recuperação e reurbanização da área da Lagoa passa pela necessidade imprescindível do conhecimento das variáveis físicas, químicas e biológicas, como condição básica para orientar qualquer tipo de intervenção na Lagoa, bem como para a definição das opções de uso desse ambiente.

MATERIAIS E METÓDOS

Caracterização da Área

Inserida no perímetro urbano, a Laguna da Jansen, cujas coordenadas são 02° 29' S e 44° 18' W surgiu em meados da década de 70, como resultado de aterros efetuados durante o plano de urbanização da praia da Ponta d'Areia, provocado pela construção das avenidas Colares Moreira e Maestro João Nunes, para facilitar o acesso ao bairro São Francisco (UFMA, 1985, 1991). O espelho d'água e o entorno foram transformados em Parque Ecológico através da Lei Estadual nº 4.878 de 23 de junho de 1988, que visou a preservação imediata de áreas de mangues ainda existentes na época (UFMA, 2002). Suas dimensões atuais, após a execução da obra de aterro em sua orla são: área com lâmina d'água – 1.147.745 m²; profundidade média – 1,0 m; profundidade máxima – 3,5 m; perímetro total – 7.942 m; volume – 1,15 x 106 m³

Metodologia

Coleta dos dados

Para o estudo foram considerados quatro pontos de coleta: ponto 01, atrás de estabelecimentos comerciais na Avenida São Marcos; ponto 02, localizado em frente à Avenida Ana Jansen, no portal principal da Laguna, próximo às manchas de manguezais, com grande acúmulo de lixo; ponto 03, próximo a galeria, ponto de circulação da massa d´agua salina e o ponto 04, na área do coqueiral, que se apresenta como a área mais antropizada. A macrófita foi coletada manualmente utilizando-se quadrados com lado igual 0,2m, ou seja, 0,04m² de área, logo após o material foi acondicionado em sacos plásticos devidamente etiquetados e transportados ao Laboratório de Pesca, Biodiversidade e Dinâmica Populacional de peixes da UEMA, conservados à baixas temperaturas para posterior triagem.

A coleta foi realizada no dia 10/11/09, no horário de 17h:30min, com maré de altura igual 5,4m e com salinidade variada de acordo com os pontos (Tabela 01). O material foi descongelado a temperatura ambiente e separado de materiais agregados.

Biomassa

A biomassa foi obtida utilizando o peso seco do material vegetal. O material de cada ponto era inicialmente colocado à temperatura ambiente para evaporação natural da água e só então levados a estufa à 100ºC a cada uma hora, até que ocorresse a estabilização do peso seco.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Lagoa vem apresentando uma crescente descaracterização em conseqüência da urbanização desordenada de sua orla e do uso indevido pela CAEMA (Companhia de Águas e Esgotos do Maranhão). Em 1985, estimou-se que o lançamento de esgotos domésticos na Lagoa da Jansen sem nenhum tratamento era da ordem de 2670m³/dia. A partir de estimativas feitas com base na população residente no entorno da Lagoa, projetou-se um volume de 2710m³/dia (MARANHÃO, 1991). A elevada carga de resíduos líquidos provoca a eutrofização e seus efeitos secundários (DIAS, 1998). Dos pontos considerados, o ponto 03 foi o que apresentou a maior biomassa, igual a 289g/m². Seguidos do ponto 04, com biomassa de 256,75g/m²; o ponto 02, com biomassa de 146g/m² e o ponto 01 com biomassa de 60,75g/m². A eutrofização se manifesta por: aumento da disponibilidade de nutrientes e da demanda bioquímica de oxigênio, menores índices de oxigênio dissolvido, proliferação de macrófitas, mudança na diversidade e quantidade de algas, mortalidade ocasional em massa de peixes,

entre outras (Cunha & Guerra, 2000; Rebouças *et al.*, 2002). Existe na área uma alta densidade da macrófita *Ruppia marítima*.

Tabela 01. Valores de Salinidade, Pesos frescos e secos considerados nos pontos de coleta e suas respectivas biomassas do material coletado na Laguna da Jansen, São Luis, MA.

Pontos	Salinidade	Peso Fresco(g)	Peso Seco(g)	BIOMASSA (g/m²)
I	20	17,16	2,43	60,75
II	20	92,05	5,84	146
III	25	61,42	11,56	289
IV	20	89,92	10,15	256,75

CONCLUSÕES

A pesquisa confirma a complexidade do funcionamento dos ecossistemas estudados, bem como sua elevada vulnerabilidade às ações antrópicas. Tal constatação, evidencia ser indispensável aprofundar-se a investigação científica, para orientar um novo modo de intervenção nesses ambientes, fundamentado no conhecimento científico sobre a sua ecologia e sua sustentabilidade. Assim, será possível desenhar-se a médio prazo um projeto de desenvolvimento sustentado para a região, com base nos seus recursos ambientais.Esta pesquisa teve como caráter servir como base para outras que possam avaliar de forma mais aprofundada a ecologia e a influência dessa população na dinâmica da Laguna da Jansen. Dessa forma fica aberta mais uma oportunidade de estudo nesse ambiente tão importante como ecossistema brasileiro.

REFERÊNCIAS

BERLINCK, C. N. **Levantamento de recursos de vegetação ribeirinha da lagoa do Peri, Ilha de Santa Catarina, S.C.**. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas): UFSC, Florianópolis, 1998.

BIANCHINI JR, I. **Modelo de crescimento e decomposição de macrófitas aquáticas**. In: THOMAZ, S. M. & BINI, L. M. (Ed.). Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas. Maringá: EDUEM, 2003. 85-126p.

DUNTON, K.H. 1990. Production ecology of Ruppia maritime L. s.l. and Halodule wrightii Aschers. in two subtropical estuaries. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 143: 147-164.

ESTEVES, F.A. **Lagoas costeiras: origem funcionamento e possibilidades de manejo.** In: ESTEVES, F.A. **Fundamentos de limnologia**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998b.

MARGALEF, R. **Limnología**. Barcelona: Ed. Omega, 1983.

POMPÊO, M. L. M. & MOSCHINI-CARLOS, V. **Produtividade primária da macrófita aquática submersa livre *Utricularia gibba* L. na Lagoa Dourada (Brotas, SP)**. Acta Limnologica Brasileira, Vol. 9, 1997.

SEELIGER, U.; CORDAZZO, C. & KOCH, E.W. 1984. Germination and algal-free laboratory culture of widgeon grass, *Ruppia maritima*. **Estuaries 7**: 176-178.

UFMA. 1985. *Estruturação de Labohidro para Levantamento e Monitoramento Ecológico da Lagoa da Jansen*, São Luís - MA. Relatório Final. São Luís. 48p.

UFMA. 1991. *Lagoa da Jansen: Recuperação Ambiental.* Relatório Preliminar. São Luís-MA. 58p

UFMA. 2002. Diagnóstico Ambiental da Lagoa da Jansen. Relatório Final. São Luís-MA

LEVANTAMENTO DE ACIDENTES E OCORRÊNCIA DE CNIDÁRIOS PELÁGICOS POTENCIALMENTE PERIGOSOS NO LITORAL DE IMBÉ – RS

Cristiano, S. C.[1]; Leite, B. R.[2]; Ozorio, C. P.[2]

[1]Universidade Estadual do Rio Grande do Sul. Pólo Cidreira. Avenida Mostardeiro, 3635. Cidreira, Rio Grande do Sul Brasil. [2] Centro de Estudos Costeiros, Limnológicos e Marinhos, Instituto de Biociências,Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Avenida Tramandaí, 976. Imbé, Rio Grande do Sul, Brasil. [1]samanthadacosta@gmail.com

RESUMO

Os cnidários despertam atenção devido à irritação que causam na pele de banhistas, sendo, no Brasil, Hydrozoa e Cubozoa as classes com espécies potencialmente perigosas. Fez-se monitoramentos das espécies quinzenalmente, de dez/2008 a jan/2010, nos 15 km de praia do município de Imbé-RS e, durante o veraneio, aplicou-se questionários à técnicos de enfermagem e salva-vidas sobre acidentes com cnidários. Observou-se a ocorrência de três espécies perigosas: 1)*Physalia physalis* (Hydrozoa) com frequência de 42,86% e abundância de 199 indivíduos em dez/2008 e jan/2009 e de quatro indivíduos em dez/2009 e jan/2010; 2)*Olindias sambaquiensis* (Hydrozoa) com baixa abundância, mas com maior frequência (57,14%); 3)*Tamoya haplonema* (Cubozoa) com frequência de 50% e com baixo número de indivíduos encalhados (19). Conforme questionários, no veraneio de 2008/2009, foram registrados 8 acidentes, sendo a lesão em 13% dos casos, um edema linear e, em 87%, um eritema. Já no veraneio de 2009/2010, registraram-se 57 casos: 7% edema circular e linear, 13% edema circular, 18% edema linear e 62% eritema. Conforme os dados obtidos, presume-se que as espécies *O. sambaquiensis e T. haplonema* foram as principais responsáveis pelos acidentes, pois a abundância das mesmas apresentou-se baixa no verão de 2008/2009 e alta no verão de 2009/2010, assim como os casos de acidentes que aumentaram de 8 para 57.

Palavras chave: Hydrozoa, Cubozoa, Rio Grande do Sul

INTRODUÇÃO

Os cnidários compõem um grupo animal de formas diversas, com cerca de 11.000 espécies atuais, as quais podem ser polipóides ou medusóides (Brusca & Brusca, 2007). Dentre o grupo, as águas-vivas e as caravelas despertam a atenção devido à irritação que causam na pele de banhistas e pescadores. Essa irritação é causada pela presença de organelas de defesa em células epiteliais, especialmente dos tentáculos, chamadas nematocistos. Tais organelas possuem uma espícula espiralada mantida sob pressão e disparável por alterações de pressão e/ou osmose, que injeta toxinas até a derme da vítima (HELSTEDAD *et al*, 1990).

Brusca & Brusca (2007) classificam o filo Cnidaria em quatro classes, sendo as com hábito pelágico Hydrozoa, Cubozoa e Scyphozoa, mas com importância médica no Brasil somente as duas primeiras (HADDAD JR, 2003). Hydrozoa tem suas medusas tipicamente transparentes e pequenas e apresenta outras formas pelágicas, que são colônias polimórficas adaptadas à flutuação. Cubozoa possui umbrela transparente, aproximadamente quadrangular, apresentando um pedálio laminar em cada vértice da umbrela de onde pende um ou mais tentáculos, com nematocistos altamente tóxicos (BRUSCA & BRUSCA 2007). De acordo com Migotto *et al* (2002), três espécies desta classe ocorrem no Brasil, mas somente *Tamoya haplonema* tem sua distribuição até o Rio Grande do Sul.

Este trabalho consiste de um levantamento de ocorrências das espécies de cnidários com potencial de risco à população, encontrados na orla marinha, bem como dos casos de acidentes ocorridos com banhistas no município de Imbé. Acredita-se que tais informações são imprescindíveis para elaborar uma estratégia de prevenção que diminua a probabilidade de acidentes com estes animais.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado nos balneários do município de Imbé - RS, que possui 15 km de praia, na qual estão dispostas vinte e três guaritas salva-vidas. Para os monitoramentos de ocorrências de cnidários pelágicos foram feitas caminhadas quinzenais por

toda a extensão de praia do município, de dezembro de 2008 a janeiro de 2010, quando todos os espécimes encalhados na faixa praial foram identificados, contabilizados, mensurados e, quando pertinente, coletados e fotografados.

Estando o trabalho focado em acidentes com cnidários durante o veraneio, período em que há mais banhistas desfrutando do mar, aplicaram-se quinzenalmente, dois questionários sobre a ocorrência dos mesmos: um direcionado aos técnicos da saúde em posto de enfermagem municipal e outro aos os salva-vidas das guaritas. Assim, foram obtidos dados sobre as lesões e freqüência de acidentes.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nos quatorze meses de monitoramentos de praia, observou-se um total de duas espécies de cnidários potencialmente perigosos da classe Hydrozoa, *Physalia physalis* Linnaeus, 1758 (Ordem Siphonophora, Família Physaliidae) e *Olindias sambaquiensis* F. Müller, 1861 (Ordem Hydroida, Família Olindiidae) e uma espécie da classe Cubozoa, *Tamoya haplonema* F. Müller, 1859 (Ordem Cubomedusae, Família Carybdeidae).

O. sambaquiensis foi uma espécie de baixa abundância, mas com maior frequência, ocorrendo em 57,14% dos meses monitorados (em oito dos quatorze meses): dezembro/2008 (dois indivíduos), junho/2009 (dois indivíduos), julho/2009 (dois indivíduos), setembro/2009 (13 indivíduos), outubro/2009 (dois indivíduos), novembro/2009 (13 indivíduos), dezembro/2009 (oito indivíduos) e janeiro/2010 (10 indivíduos). Segundo Migotto *et al* (2002) essa espécie teria sua distribuição restrita no litoral brasileiro até o estado de Santa Catarina.

O cnidário potencialmente perigoso mais abundante foi *P. physalis*, espécie intensamente verificada nos meses de dezembro/2008 e janeiro/2009, quando estavam encalhados um total de 199 espécimes. Entretanto, o mesmo padrão de abundância não ocorreu em dezembro/2009 e janeiro/2010, quando se registrou somente quatro espécimes. Esta espécie teve ocorrência em apenas seis dos quatorze meses monitorados (42,86%): dezembro/2008 (56 indivíduos), janeiro/2009 (143 indivíduos), fevereiro/2009 (três indivíduos), outubro/2009 (cinco indivíduos), novembro/2009 (18 indivíduos) e dezembro/2009 (quatro indivíduos).

T. haplonema só foi observada a partir de maio/2009, no entanto, ocorreu em 50% dos meses monitorados. Foi uma espécie com baixo número de indivíduos encalhados, totalizando 19: um espécime em maio/2009, um em junho/2009, dois em julho/2009, quatro em setembro/2009, dois em outubro/2009, cinco em novembro/2009 e quatro em dezembro/2009.

Durante o período de estudo, constatou-se a presença de três das cinco espécies de cnidários pelágicos descritos por Haddad Jr (2000) como causadores de acidentes no litoral brasileiro. Este dado é de grande valia, pois assim se pode avaliar melhor a probabilidade e o risco de acidentes com cnidários, bem como estabelecer um tratamento mais adequado para os mesmos. Segundo Haddad Jr (2000), os sinais e sintomas do envenenamento por cnidário são facilmente identificáveis, afirma que nos pontos de contato com o animal, ocorre dor intensa, seguida por erupção papuloeritematosa, urticariforme, de linhas entrecruzadas.

Conforme questionários aplicados, no veraneio de 2008/2009, foram registrados apenas oito acidentes, sendo 13% dos afetados, adultos e 87% crianças. A lesão apresentou-se em 13% dos casos como um edema linear e, em 87%, como um eritema. Já no veraneio de 2009/2010, os dados foram obtidos somente até 23 de janeiro; no entanto, registrou-se, com mesma metodologia, um número muito maior de acidentes, totalizando 57 casos. Destes, dois não tiveram a característica da lesão informada, ficando assim, 55 casos com descrição dos efeitos cutâneos nos locais de contato com o cnidário, apresentando: 7% edema circular e linear, 13% edema circular, 18% edema linear e 62% eritema.

CONCLUSÕES

Das três espécies de cnidários pelágicos potencialmente perigosos com ocorrência para o litoral de Imbé, *P. physalis* e *T. haplonema* podem ser responsáveis por casos graves, e *O. sambaquiensis*, por acidentes menores (HADDAD JR, 2000).

Relacionando as ocorrências dos cnidários pelágicos potencialmente perigosos com os acidentes registrados nos veraneios de 2008/2009 e 2009/2010, percebeu-se que muito provavelmente as espécies *O. sambaquiensis e T. haplonema* sejam, na maioria dos casos, as responsáveis pelos acidentes. Tal constatação apóia-se no fato de que a abundância das

mesmas apresentou-se baixa no verão de 2008/2009 e alta no verão de 2009/2010, assim como os casos de acidentes que aumentaram de oito para 57, respectivamente.

Acredita-se num maior número de acidentes com *O. sambaquiensis* pela não gravidade dos casos, sendo então 82% dos mesmos associados à espécie, que incluem as lesões eritematosas, edemas circulares e edemas com formas circulares e lineares conjuntamente. Para *T. haplonema* inferiu-se o encargo de 18% dos acidentes, que agrupam todos aqueles que apresentaram edemas somente lineares.

Sendo *P. physalis* a mais abundante no veraneio 2008/2009 e com declínio para 2009/2010, percebeu-se que, diferentemente do restante do litoral brasileiro, onde são comuns e provocam acidentes graves (HADDAD, 2000), no Rio Grande do Sul, durante o período em que ocorreu, ocasionou poucos acidentes (oito) e, dentre eles, nenhum de gravidade.

Observou-se com este trabalho que cnidários potencialmente perigosos possuem ocorrência no litoral imbeense, principalmente nos meses de veraneio, quando este sofre um grande aumento da população, por meio do turismo. Tal fato ressalta a importância da continuidade e abrangência de estudos nessa área, bem como a precaução dos banhistas nesta época.

REFERÊNCIAS

BRUSCA, R. C.; BRUSCA, G. J., 2007. Invertebrados. 2º ed.. ***Guanabara Koogan***, Rio de Janeiro. 968p.

HADDAD JR, V., 2000. Atlas de Animais Aquáticos Perigosos do Brasil: Guia Médico de Diagnóstico e Tratamento de Acidentes. ***Roca***, São Paulo. 145p.

HALSTEAD, B. W., 1990. A Colours Atlas of Dangerous Marine Animals. ***Wolfe Medical Publications***, London. 192p.

MIGOTTO, A. E.; MAERQUES, A. C.; MORANDINI, A. C.; SILVEIRA, F. L., 2002. Checklist of the Cnidaria Medusozoa of Brasil. ***Biota Neotropica*** Volume 2 (1), São Paulo. 13p.

ESTRUTURA DA COMUNIDADE DOS PEIXES RECIFAIS DE ILHAS COSTEIRAS SOB INFLUÊNCIA DA BAÍA DE GUANABARA, RIO DE JANEIRO

Rangel, C. A.[1*]; Silva, E. S.[1]; Oliveira, V. M.[1]; Monteiro-Neto, C.[1]

*[1]Pós-Graduação em Biologia Marinha, Universidade Federal Fluminense - Laboratório de Biologia do Nécton e Ecologia Pesqueira, Outeiro São João Batista, s/nº, Niterói - Rio de Janeiro, Brasil - Caixa Postal: 100.644; *email: carangel@vm.uff.br.*

RESUMO

A proteção de ambientes recifais costeiros e marinhos têm sido bastante discutida em todo o mundo, no entanto ainda são muito poucas as áreas protegidas costeiras. Atualmente a costa fluminense sofre com a ausência de estudos relacionados à biodiversidade dos peixes recifais e estudos sobre os efeitos da ação antrópica sobre a conservação desta ictiofauna. No período entre agosto de 2008 e dezembro de 2009 foram realizados censos visuais aleatórios para avaliação da estrutura da comunidade dos peixes recifais associados a dois grupos de ilhas costeiras do Rio de Janeiro associadas à Baía de Guanabara (Grupo 1: Ilhas Cagarras; Grupo 2: Ilhas Redonda e Rasa. Foram registradas 123 espécies pertencentes a 40 famílias em 75 gêneros. As famílias com maior número de espécies até o presente são: Serranidae (14), Pomacentridae (7), Labridae (7) e Pomacentridae (6). As espécies de maior abundância perfazem mais de 70% do total encontrado, são elas: *Diplodus argenteus*, *Chromis multilineata*, *Parablennius pilicornis* e *Holocentrus adscensionis*. Os peixes onívoros *Diplodus argenteus*, *Parablennius pilicornis* e *Stephanolepis hispidus*, apresentam a maior densidade dos grupos tróficos. É necessária a implantação de monitoramento de longo prazo dos peixes recifais das ilhas costeiras do Rio de Janeiro.

Palavras chave: Biodiversidade, Conservação, censos visuais.

INTRODUÇÃO

A proteção de ambientes recifais costeiros e marinhos têm sido bastante discutida em todo o mundo. Porém a falta de informações básicas sobre as espécies e os processos biológicos nesses ecossistemas, dificulta o estabelecimento dos critérios de uso e das formas de manejo dos ambientes recifais (RANGEL et al., 2007). A produção pesqueira nos sistemas recifais de todo o mundo vem sofrendo drástico declínio, decorrente principalmente da degradação dos ambientes recifais e da aplicação de técnicas inadequadas de manejo (POLUNIN & ROBERTS, 1996).

As atividades humanas diretas e indiretas, como sobrepesca, poluição, turismo de larga escala, coleta de organismos e outras, têm levado a uma grande perda de diversidade e completa desestruturação de toda uma cadeia trófica complexa e inter-relacionada de vários ecossistemas costeiros (MONTEIRO-NETO et al., 2003).

O conhecimento sobre a diversidade ictiofaunística das ilhas costeiras do Rio de Janeiro permaneça precário até os dias atuais. Até o presente, um único estudo (e.g. RANGEL et al., 2007) identificou preliminarmente a ictiofauna do Arquipélago das Cagarras, RJ. No entanto o conhecimento da biodiversidade dos peixes recifais do conjunto de ilhas costeiras que recebem influência, direta ou indireta, das águas antrópicas da Baía de Guanabara permanece bastante incompleto – apesar da proximidade da cidade do Rio de Janeiro, um dos maiores centros urbanos do Brasil.

A influência das águas impactadas da Baía de Guanabara, além da pesca indiscriminatória (e.g. arrastos de fundo), provavelmente são os principais vetores de impacto sobre a ictiofauna recifal dessas ilhas. Apesar de extensa região de manguezal legalmente protegida, é provavelmente o corpo de água mais impactado pela ação humana da costa Brasileira. É nela onde são despejados diariamente, entre outros poluentes, 400 toneladas de esgoto não tratado e 7 toneladas de óleo, apesar dos 500 milhões de reais gastos recentemente em programas de despoluição (CARVALHO, 1999).

Considerando que atualmente a costa fluminense sofre com a ausência de estudos relacionados à biodiversidade dos peixes recifais da sua costa e também com estudos sobre os resultados da ação antrópica sobre a conservação desta ictiofauna, este projeto tem como

finalidade caracterizar a estrutura da comunidade de peixes recifais de dois grupos de ilhas costeiras (Grupo 1: Ilhas Cagarras; e Grupo 2: Ilhas Redonda e Rasa) que recebem a influência das águas antrópicas da Baía de Guanabara, RJ, proporcionando dados e informações que subsidiem projetos de conservação e manejo, bem como para o monitoramento futuro da área.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área do estudo

A área de estudo compreende dois grupos de ilhas costeiras: **Grupo 1** – Ilhas Cagarras (23°01'S; 43°12'W); e **Grupo 2** – Ilhas Redonda e Rasa (23°03'S; 43°10'W) (Fig. 1).

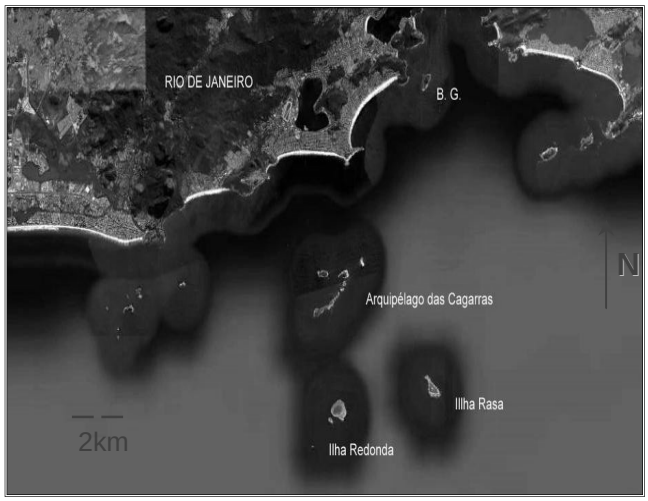


Figura 1 – Mapa detalhando a área de estudo com os grupos de ilhas costeiras (Cagarras, Redonda e Rasa) que recebem influência da Baía de Guanabara (B.G.)

Amostragens

A caracterização quali-quantitativa dos peixes recifais foi realizada por meio de censos visuais utilizando mergulho autônomo (SCUBA). Os censos foram realizados com transectos de 20x2 m replicados aleatoriamente em diferentes profundidades (raso, meio e fundo ou interface recife/areia).

Categorias Tróficas

As espécies encontradas ao longo do estudo foram classificadas nas seguintes categorias tróficas: são elas: Macrocarnívoros (MCAR), Herbívoros vagueadores (HVAG), Herbívoros territoriais (HTER), Onívoros (ONI e ONIAS – espécies de pequeno porte bentônicos associados ao substrato), Comedores de invertebrados móveis (CIM e CIMAS – espécies de pequeno porte bentônicos associados ao substrato), Comedores de invertebrados sésseis (CIS) e Planctívoros (PLA).

Análises

Para as análises foram utilizados gráficos de abundância e de porcentagem das categorias tróficas para descrever os principais padrões de distribuição vertical e abundância das espécies nas ilhas amostradas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao todo, foram realizadas 14 saídas, entre agosto de 2008 e dezembro de 2009, sendo efetuados cerca de 60 mergulhos com um total de aproximadamente 280 censos visuais.

Até o presente foram registradas 123 espécies pertencentes a 40 famílias em 75 gêneros. As famílias com maior número de espécies são: Serranidae (14), Pomacentridae (7), Labridae (7), Pomacentridae (6) e Haemulidae (6). As cinco espécies de maior abundância perfazem mais de 70% do total encontrado: o marimbá (*Diplodus argenteus*), o tesourinha (*Chromis multilineata*), o blênio (*Parablennius pilicornis*), o jaguariça (*Holocentrus adscensionis*), e a cocoroca (*Haemulon aurolineatum*) (Fig. 2).

Com relação à profundidade, as espécies mais abundantes nas ilhas do Grupo 1 (Arquipélago das Cagarras) no raso (0 a 4 metros), até o presente, foram: *Diplodus argenteus* (10,48 ind./m^2), *Parablennius pilicornis* (7,32 ind./m^2) e *Stephanolepis hispidus* (3,52 ind./m^2). No meio (5 a 10 metros) as espécies mais abundantes foram *Diplodus argenteus* (10,17 ind./m^2), *Parablennius pilicornis* (7,86 ind./m^2) e *Holocentrus adscencionis* (3,10 ind./m^2). Na interface recife/areia (fundo) as espécies que apresentaram as maiores densidades médias foram: *Parablennius pilicornis* (6,00 ind./m^2), *Orthopristis ruber* (4,56 ind./m^2) e *Diplodus argenteus* (2,80 ind./m^2)

Nas ilhas Rasa e Redonda (Grupo 3) os resultados demonstraram algumas diferenças com relação aos dados das ilhas do Grupo 2.

A composição das espécies também apresenta algumas diferenças nos dois grupos de ilhas. No Arquipélago das Cagarras e nas ilhas Rasa e Redonda as espécies mais abundantes, comparativamente, apresentaram algumas mudanças na ordem das espécies mais abundantes e também algumas espécies que são mais abundantes em um grupo de ilhas que no outro (ex.: HAE AUR é mais abundante nas Ilhas Rasa/Redonda e ORT RUB é mais abundante no Arquipélago das Cagarras).

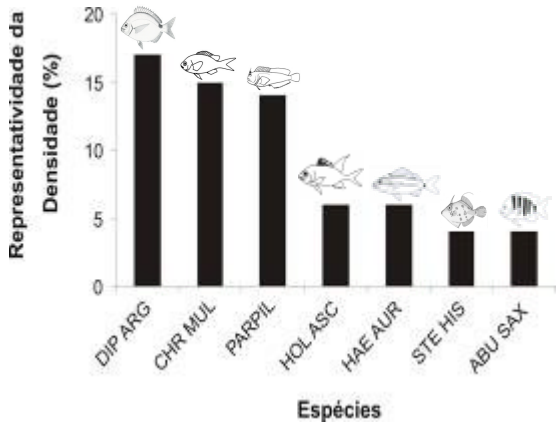


Figura 2 – Representatividade da densidade das espécies mais abundantes nos censos visuais através da porcentagem.

CONCLUSÕES

O presente trabalho trata dos dados das amostragens da comunidade de peixes de dois grupos de ilhas do Rio de Janeiro (Grupo 1 – Arquipélago das Cagarras e Grupo 2 – Ilhas Rasa e Redonda).

Até o momento foram registradas 123 espécies de peixes sendo que menos de vinte espécies perfazem mais de 90% da densidade/40m^2. Os peixes onívoros, representados por apenas três espécies (o marimba, *Diplodus argenteus*; o blênio, *Parablennius pilicornis*; e o peixe-porco, *Stephanolepis hispidus*), apresentam a maior densidade nas ilhas estudadas.

Durante as amostragens raramente foram avistados indivíduos de garoupa e badejos (família Serranidae), incluindo outros predadores de topo, e os poucos observados quase nunca eram maiores que 30 cm de comprimento total. Tal fato aponta um forte impacto da pesca seletiva (ex.: Caça-submarina) nessas espécies.

É urgente a criação de uma Unidade de Conservação Marinha abrangendo as ilhas próximas da cidade do Rio de Janeiro, sendo esta caracterizada por possuir áreas de proteção integral (áreas de exclusão), onde, por exemplo, a pesca é proibida, e áreas de uso sustentável, onde o uso possa ser controlado e fiscalizado.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, L. P., 1999. As águas da Guanabara: despoluir ou sanear? *Ciência Hoje* (26) 155: 44- 47.

MONTEIRO-NETO, C.; CUNHA, L. P. R.; MUSICK, J. A. 2003. Community structure of surf-zone fishes at cassino beach, Rio Grande do Sul, Brazil . *Journal of Coastal Research*, v. 35, p. 492-501.

POLUNIN, N. V. C. & ROBERTS, C. M. (eds) 1996. *Reef fisheries*. Chapman & Hall, London, 477p.

RANGEL, C. A., CHAVES, L. C. T. e MONTEIRO-NETO, C. 2007. Baseline assessment of the reef fish assemblage from Cagarras Archipelago, Rio de Janeiro, Southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Oceanography* 55 (1) 7–17.

MONITORAMENTO DA TEMPERATURA DA SUPERFÍCIE DA LAGOA DOS PATOS UTILIZANDO BASES DE DADOS ORBITAIS DE ALTA RESOLUÇÃO ESPACIAL

Matos, P. P. O.[1]; Freitas, A. C.[2]

1 - Centro de Hidrografia da Marinha – CHM - Rua Barão de Jaceguai, s/n - Ponta da Armação - 24040-000 - Niterói - RJ, Brasil. E-mail paulopomatos@smm.mil.br.
2 - Centro de Hidrografia da Marinha – CHM - Rua Barão de Jaceguai, s/n - Ponta da Armação - 24040-000 - Niterói - RJ, Brasil. E-mail ana.freitas@smm.mil.br.

RESUMO

O monitoramento da temperatura da superfície de grandes corpos d'água reveste-se de importância devido à influência deste parâmetro nas trocas de calor na interface superfície-atmosfera. Porém, devido a problemas como a pouca disponibilidade de dados in situ e de meios voltados especificamente para pesquisa, este monitoramento, em águas interiores brasileiras, ainda não é operacional. Neste contexto, a utilização de sensores remotos orbitais possibilita a coleta de dados em regiões além dos limites das rotas dos navios de oportunidade. O presente estudo tem por objetivo investigar a possibilidade de realizar o monitoramento da temperatura da superfície da Lagoa dos Patos (RS) utilizando uma base de dados de TSM multi-satelital de alta resolução espacial e temporal – base *Operational Sea Surface Temperature and Sea Ice Analysis* (OSTIA). Os resultados confirmam esta possibilidade, embora ainda persistam restrições quanto à resolução espacial da base de dados ora utilizada.

Palavras chave: Temperatura da superfície do mar, sensoriamento remoto, base de dados OSTIA.

INTRODUÇÃO

O monitoramento da temperatura da superfície de grandes corpos d'água, como lagos e lagunas, reveste-se de grande importância, uma vez que este parâmetro influencia diretamente a atmosfera através dos fluxos turbulentos e interações ocorridas na interface superfície-atmosfera. Além disto, o conhecimento dos padrões de variação desta temperatura (TSL – temperatura da superfície de lagos) é importante na avaliação do impacto nas atividades lacustres (pesca, navegação e outras).

Atualmente, existe pouca disponibilidade de dados *in situ* para este monitoramento em águas interiores brasileiras. Na Lagoa dos Patos (RS), a falta de meios para efetuar pesquisas, por parte da Marinha do Brasil e de instituições oceanográficas, restringe a medição da TSL aos chamados "navios de oportunidade", que cruzam a lagoa em rotas comerciais predeterminadas. De acordo com SCHWAB *et al*. (1999), a alta variabilidade encontrada nas regiões marginais e a cobertura limitada realizada pelos navios tornam estes dados inadequados para descrever a distribuição espacial da temperatura de um grande lago como um todo.

Neste contexto, o sensoriamento remoto orbital assume um papel fundamental. A capacidade de aquisição de dados de alta resolução espacial e temporal, além dos limites das rotas dos navios de oportunidade, sinaliza a possibilidade de tornar operacional o monitoramento da TSL.

Entretanto, alguns problemas se apresentam: o primeiro deles, a necessidade de alta resolução espacial dos sensores orbitais, de forma a representar efetivamente o gradiente de temperatura em águas interiores. Este obstáculo ao monitoramento tem sido contornado com a utilização de dados obtidos através dos sensores AVHRR instalados a bordo dos satélites NOAA. Sua utilização no mapeamento da TSL na Lagoa dos Patos encontra-se detalhada em ZANOTTA *et al*. (2009).

Ultrapassado este primeiro obstáculo, outro problema se apresenta: os sensores AVHRR, por utilizarem a banda do infravermelho para a medição da TSM (e TSL), embora possibilitem a obtenção de dados em alta resolução espacial (até 0,1•), são sensíveis à presença de nuvens. Isto obriga à utilização de técnicas de interpolação de dados para obtenção de campos diários de temperatura sem vazios de informação (requisito necessário para a assimilação de dados, por exemplo). Uma possível alternativa a estes dois

questionamentos é a utilização de bases de dados de TSM multi-satelitais de alta resolução espacial.

O presente estudo tem por objetivo investigar a possibilidade de realizar o monitoramento da temperatura da superfície da Lagoa dos Patos (RS) utilizando uma base de dados de TSM multi-satelital de alta resolução espacial e temporal – a base *Operational Sea Surface Temperature and Sea Ice Analysis* (OSTIA), disponibilizada pelo *United Kingdom Meteorological Office* (UKMO).

MATERIAIS E MÉTODOS

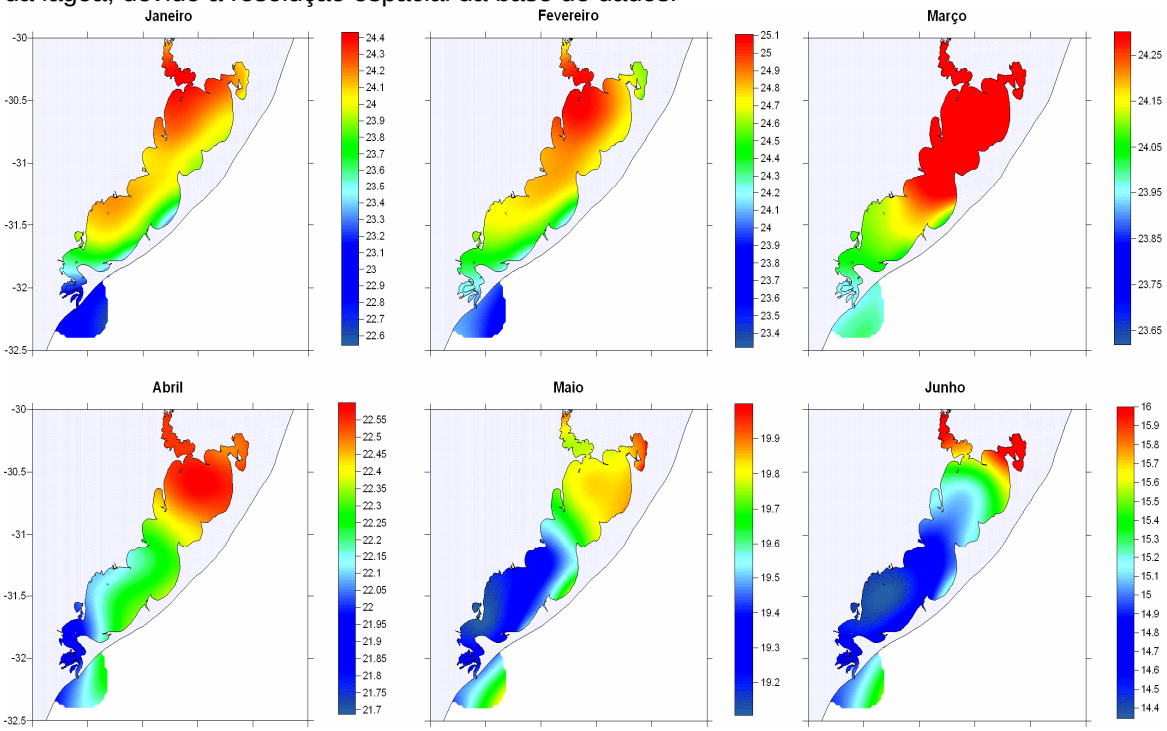
Foram utilizadas médias mensais de TSL no período entre janeiro e dezembro de 2009, geradas a partir de dados diários da base OSTIA, disponibilizada pelo UKMO com resolução espacial de 0,05º (aproximadamente 5 km). Esta base combina dados de sensores infravermelhos de alta resolução (AVHRR-LAC/GAC, SEVIRI e AATSR), dados de sensores de microondas (AMSR-E, SSM/I e TMI) e dados *in situ* (bóias fixas, bois de deriva e navios de oportunidade), disponibilizando dados de TSM globais sem vazios de informação (produto L4), em tempo quase-real. Desta forma, o efeito da cobertura de nuvens ou presença de aerossóis na atmosfera é minimizado quando da obtenção da informação de TSM, o que torna a base OSTIA uma fonte confiável de informações para áreas de cobertura persistente de nuvens (STARK *et al*., 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados encontrados indicam que a base de dados OSTIA pode ser utilizada no monitoramento da TSL da Lagoa dos Patos. Foram gerados 12 mapas de TSL da Lagoa dos Patos e de uma pequena porção do oceano adjacente à Barra do Rio Grande. Cada campo de TSL possui uma paleta própria de cores como referência, de forma a possibilitar a melhor representação da variação da TSL da Lagoa dos Patos (Fig. 1).

Observou-se que em todos os meses a TSL foi mais quente ao norte da Lagoa, nas proximidades de Porto Alegre. Os valores mais quentes foram obtidos em fevereiro (25,1ºC), enquanto os valores mais frios foram encontrados ao sul da lagoa, no mês de agosto (12ºC). Estes resultados, regra geral, concordam com ZANOTTA *et al*. (2009). A amplitude de temperatura foi maior nos meses de setembro e novembro (3,2ºC) e menor em Maio (0,7ºC).

Embora tenha sido possível detectar diversas feições no interior da lagoa, assim como padrões de variação da temperatura, não foi possível observar a pluma formada pela descarga da lagoa, devido à resolução espacial da base de dados.



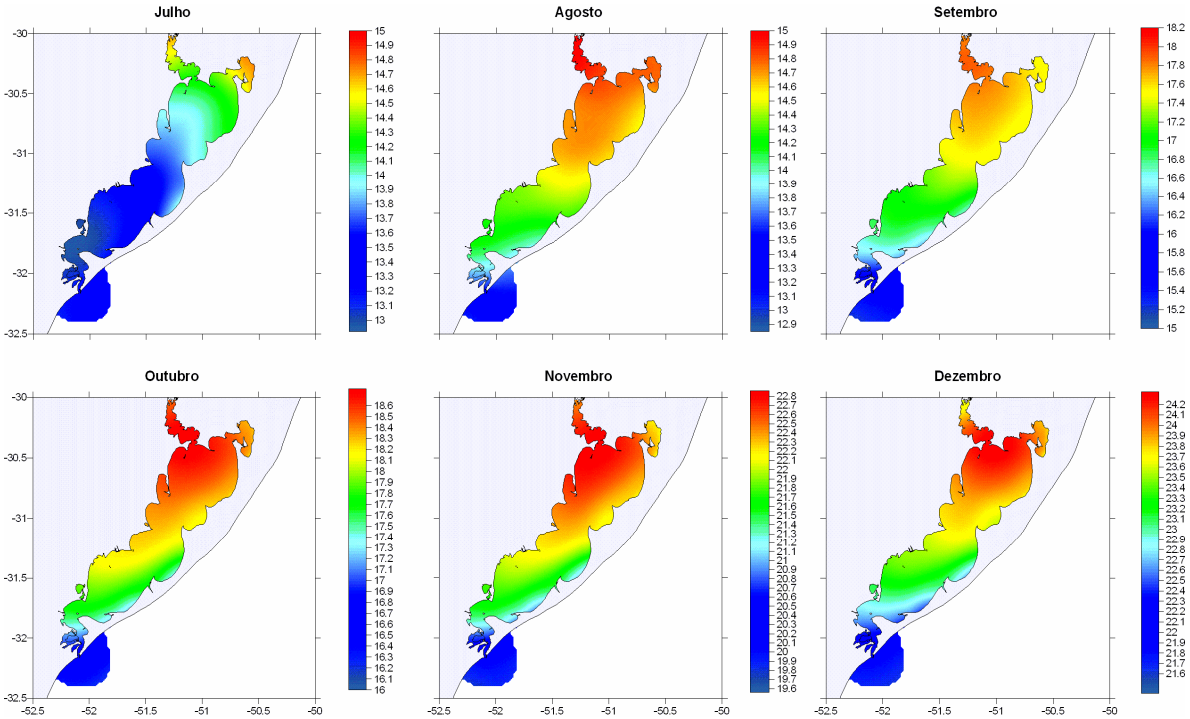


Figura 1 – Campos médios mensais de TSL da Lagoa dos Patos (em ºC). Observar que as paletas de cores são diferentes para cada média mensal.

CONCLUSÕES

Embora o estado-da-arte das bases de dados globais de TSM ainda não permita um monitoramento da temperatura em resoluções espaciais menores que 0,05•, o que representa uma importante limitação, a sua utilização em áreas com escassos dados *in situ*, como a área em questão, é uma alternativa interessante. A alta resolução espacial e temporal das bases de dados disponíveis atualmente é uma possibilidade motivadora e, no caso da base de dados utilizada no estudo – OSTIA, alia-se a isto a vantagem da utilização de diversos sensores na composição do dado de TSM (infravermelho e microondas), o que minimiza o efeito da cobertura de nuvens por ocasião da obtenção do dado de temperatura.

Os resultados encontrados permitem concluir que a base de dados OSTIA pode ser utilizada para o monitoramento da TSL da Lagoa dos Patos, tendo potencial inclusive para inserção em modelos meteorológicos e oceanográficos, como condição de contorno de temperatura. Porém, para a confirmação dos resultados encontrados no estudo e da assertiva supracitada, necessita-se realizar a validação dos dados através de comparação com dados *in situ* da Lagoa dos Patos.

REFERÊNCIAS

SCHWAB, D. J.; LESHKEVICH, G. A.; MUHR, G. C. Automated mapping of surface water temperature in the great lakes. **Journal of Great Lakes Research**, 25(3): p. 468-481. 1999.

STARK, J.D.; DONLON, C.J; MARTIN, M.J.; MCCULLOCH, M.E. OSTIA: An operational, high resolution, real time, global sea surface temperature analysis system. In: OCEANS '07 IEEE ABERDEEN CONFERENCE: MARINE CHALLENGES: COASTLINE TO DEEP SEA, 2007, Aberdeen, Escócia. **Proceedings…** Aberdeen, 2007. 4p.

ZANOTTA, D.C.; GONÇALVES, G.A.; DUCATI, J.R. Mapeamento da temperatura superficial da Lagoa dos Patos – RS com dados NOAA-AVHRR. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, XIV, 2009, Natal. **Anais...** Natal, 2009, 8p.

HIDRODINÂMICA DAS PRAIAS DE ENSEADA – ESTUDO DA ENSEADA DO ITAPOCORÓI*

Leite, L.[1]; Dias, J. M.[2]; Carvalho, J. L. B.[3]; Klein, A. H. F.[3,4]

[1]Departamento de Física, Universidade de Aveiro, Campus de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal. Email: luisleite@ua.pt
[2]CESAM, Departamento de Física, Universidade de Aveiro, Campus de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal. Email: joao.dias@ua.pt
[3]Universidade do Vale do Itajaí, Centro de Ciências da Terra e do Mar (UNIVALI/CTTMar). Rua Uruguai, 458, Itajaí, SC, BRASIL. 88302-202; carvalho@univali.br , klein@univali.br
[4]Bolsista de Produtividade – CNPq
** CNPQ – Proc. No. 575008/2008-3 e Proc. No. 471068/2008*

RESUMO

Este trabalho apresenta os resultados de uma investigação sobre a formação de vórtices, identificação de padrões de circulação e a sua interacção com a maré e o vento local no interior das praias da Enseada do Itapocóroi (Alegre e Piçarras), no litoral centro-norte do Estado de Santa Catarina - Brasil. Nesse sentido, foram efectuadas várias campanhas para a medição da elevação da superfície livre, da velocidade da corrente e do vento característico na área de estudo. Os dados obtidos serviram como forçamentos de um modelo 3D utilizado para verificar a formação de vórtices durante o período de recolha de dados. Em seguida, foram simulados cenários com diferentes tipos de vento incidente (constante e uniforme) e verificadas as condições que originavam a formação de vórtices. Os resultados do modelo permitiram fazer uma caracterização geral do padrão de correntes dentro da Enseada do Itapocorói e revelaram a formação de um vórtice na zona Sul da Enseada que pode ter circulação horária ou anti-horária, consoante a direcção dos ventos incidentes.

Palavras chave: Modelação numérica, circulação costeira, vórtices

INTRODUÇÃO

As praias de enseada representam 50% das praias de todo o mundo (SHORT e MASSELINK, 1999) e, como tal, a sua compreensão é fundamental para as ciências costeiras. Autores como SHORT e MASSELINK (1999) e KLEIN (2004) reconhecem que os estudos realizados em costas com enseadas são escassos ao longo do globo. Em suma**,** este é ainda um campo aberto das ciências ambientais a ser explorado no que respeita aos processos hidrodinâmicos, de transporte de sedimentos e morfodinâmicos.

Trabalhos realizados por VALLE-LEVINSON e MOGARA-OPAZO (2005) e VALLE-LEVINSON *et al.* (2000) apresentam resultados sobre o padrão de correntes no interior de duas enseadas do Chile, verificando que a formação de vórtices resulta da interacção das correntes locais com a geografia destas baías. No entanto, este tipo de vórtices já tinham sido anteriormente detectados utilizando modelos numéricos, tendo sido associados à interacção dos fluxos costeiros com canhões submarinos ou com a geometria da linha de costa das praias de enseada.

Para investigar em que condições se formam vórtices no interior das praias de enseada, foram escolhidas as praias da Enseada de Itapocóroi (Alegre e Piçarras), do litoral centro-norte do Estado de Santa Catarina-Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para estudar e simular a formação de vórtices dentro da Enseada do Itapocorói foi utilizado o modelo hidrodinâmico FIST3D do Sistema Base de Hidrodinâmica Ambiental (SisBAHIA), no seu módulo 3D.

No entanto, antes de serem realizadas estas simulações, e com o objectivo de obter uma caracterização aproximada do padrão de correntes na Enseada, foi utilizado o módulo 2DH deste modelo. Estes resultados prévios foram utilizados para definir um ponto de amostragem onde foi fundeado um ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler), e se recolheram dados da elevação da superfície livre durante 45 dias. Em simultâneo foi também instalada uma estação meteorológica que registou os dados do vento durante esse intervalo de tempo.

Os resultados desta monitorização foram posteriormente aplicados como forçamentos do modelo 3D, utilizado na identificação da formação dos vórtices na Enseada do Itapocorói.

Nas simulações realizadas foi utilizado um passo de tempo de 20 segundos, um valor de 0.404 para a constante de Von Karman e uma rugosidade de fundo com 0.03 metros. A viscosidade turbulenta calculada internamente pelo modelo e o fluxo dos rios Piçarras e Iriri foram desprezados. A batimetria utilizada encontra-se representada na Fig.1.

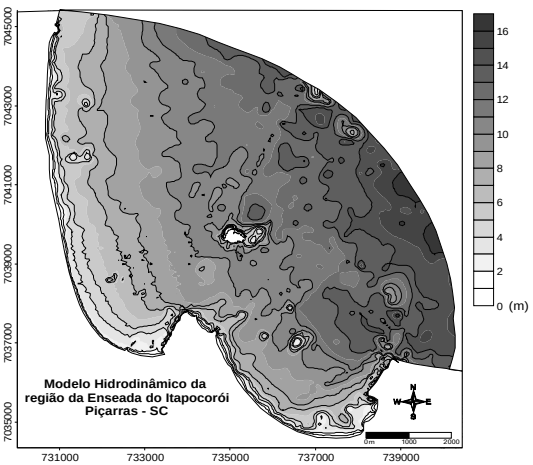


Figura 1: Batimetria da área de estudo elaborada utilizando o interpolador Kriging. Coordenadas UTM SAD69 22S.

Foram realizadas diversas simulações do período monitorizado recorrendo aos dados obtidos durante a monitorização, e efectuadas também várias simulações com um vento constante e uniforme, tendo-se determinado em que condições se formavam vórtices na zona Sul da Enseada do Itapocorói.

Apesar do modelo hidrodinâmico utilizado (SisBAHIA) ter mecanismos de auto calibração que dependem apenas dos dados de entrada e que fornecem coerências entre valores reais e valores previstos de níveis de água (em geral melhores que 90%) e da direcção e velocidade da corrente(usualmente melhores que 70%), foram também efectuadas comparações entre os resultados do modelo e os dados medidos pelo ADCP no âmbito deste trabalho. Para quantificar a diferença entre os valores medidos e os previstos foram utilizadas duas fórmulas estatísticas: o erro quadrático médio normalizado (NRMS) e o *skill*.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Através dos resultados do modelo 2DH identificou-se a formação de um vórtice na área próxima da Praia Alegre, com sentido horário quando o vento local é de Norte e Norte/Nordeste. Nos casos em que o vento local é de Sul é formado um vórtice no mesmo local, mas com o sentido anti-horário. Para os outros ventos considerados, existe uma resposta das correntes à direcção do vento incidente, mas nenhum vórtice foi identificado. Estes resultados permitiram definir o local para fundeamento do ADCP.

Para verificar a precisão do modelo 3D foi feita a comparação entre a maré real medida pelo ADCP e a maré prevista para o mesmo local. Foram obtidos valores de NRMS de 0.7% e *skill* de 0.99, considerando-se assim que o modelo revela uma boa capacidade de representar a elevação da superfície livre. Foram obtidos valores de NRMS de 28% e 18% para a comparação entre os valores observados e simulados para as componentes Norte-Sul e Este-Oeste da velocidade, respectivamente, resultados considerados aceitáveis. No entanto, como estes valores não pareciam revelar a diferença visual observada entre as duas séries, foi aplicado o método de quantificação de ajustes *skill,* tendo-se obtido os valores de 0.43 e 0.5, que revelam um ajustamento deficiente entre as séries.

Para verificar em que condições de vento incidente existem formação de vórtices e estudar a influência do vento e da maré no padrão de correntes, foram efectuadas várias simulações da hidrodinâmica da Enseada do Itapocorói. O forçamento pelo vento imposto na fronteira aberta foi permanente e uniforme, variando-se a direcção incidente em cada simulação.

Os resultados demonstram que ventos incidentes de Nordeste originam vórtices temporários com circulação horária na zona Sul da Enseada do Itapocorói (Fig. 2a). Quando os ventos são provenientes de Sul ou Sudeste existe a formação de um vórtice na zona Sul da Enseada do Itapocorói (Fig. 2b). Este vórtice é formado pela conjugação do vento e da maré, cuja interacção origina um vórtice com um sentido anti-horário. Os ventos provenientes de outros quadrantes não originam circulações com giros bem definidos, apesar das correntes superficiais responderem ao vento local incidente.

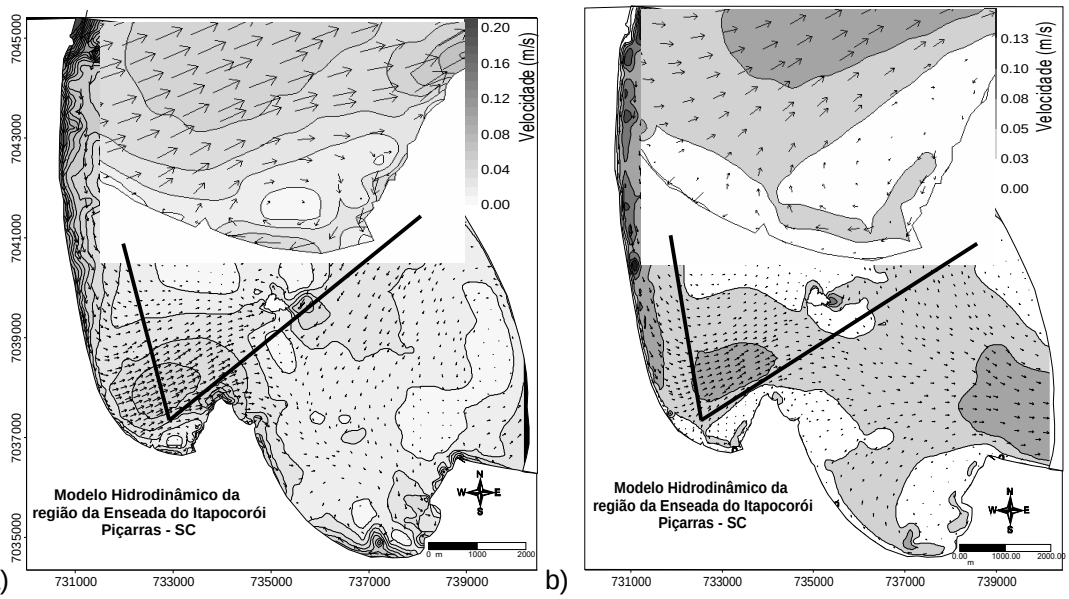


Figura 2: Formação de vórtices na Enseada do Itapocorói com vento Nordeste a) e Sul b).

CONCLUSÕES

Os resultados das simulações efectuadas com o módulo 3D do modelo SisBAHIA revelam a formação de vórtices de curta duração durante o período de registo de dados. Estes têm a sua origem na acção conjunta da maré e do vento incidente. As simulações realizadas com vento constante e uniforme, para diferentes direcções incidentes, permitiram identificar a formação de vórtices em alguns cenários. Verificou-se a formação de um vórtice em frente à praia Alegre com um sentido anti-horário quando os ventos são provenientes do quadrante Sul e Sudeste. Para ventos de Nordeste os resultados revelam que podem ser formados vórtices esporádicos de curta duração e com sentido horário. Para as restantes direcções de vento incidente observou-se uma resposta da corrente ao vento incidente, no entanto, não foram identificados vórtices. Conclui-se assim que estas estruturas são formadas durante a inversão da maré e têm sentido anti-horário para vento proveniente de Sul e Sudeste e sentido horário quando os ventos são do quadrante Nordeste.

REFERÊNCIAS

KLEIN, A.H.F. 2004. Morphodynamics of Headland Bay Beaches. **Tese de Doutorado.** Universidade do Algarve, Faro, Portugal. 450 pp.

MASSELINK, G.; PATTIARATCHI, C. B., 1998. The effect of sea breeze on beach morphology, surfzone hydrodynamics and sediment resuspension. ***Marine Geology*** 146 (1-4), 93-113 pp.

SHORT, A.D.; MASSENLINK, G., 1999. Embayed and structurally controlled beaches. In: Short, A.D. (Ed.), ***Handbook of Beach and Shoreface Morphodynamics***. Wiley, New York, 230- 249 pp.

VALLE-LEVINSON, A.; MORAGA-OPAZO, J., 2005. Observation of bipolar residual circulation in two equatorward-facing semiarid bays. ***Continental Shelf Research***. 179-193 pp.

VALLE-LEVINSON, A.; MORAGA, J.; OLIVARES J.; BLANCO J. L., 2000. Tidal and residual circulation in a semi-arid bay: Comquimbo Bay, Chile. ***Continental Shelf Research*** 2009- 2028 pp.

EFEITO DA VARIAÇÃO SAZONAL DA AMPLITUDE DE MARÉ REGULANDO O FORRAGEAMENTO DO CARANGUEJO *Pachygrapsus transversus*

Christofoletti, R. A.[1]; Oliveira, D. N.[2]; Barreto, R. E.[2]

[1]Centro de Biologia Marinha da Universidade de São Paulo (CEBIMar/USP), Rod. Manoel Hypólito do Rego, Km 131,5 – Praia da Cabelo Gordo – São Sebastião/SP – Brasil. email: christofoletti@usp.br
[2] Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho" (UNESP/Campus do Litoral Paulista), Pça. Infante Dom Henrique, s/nº - Parque Bitarú – São Vicente/SP – Brasil. email: diportugas@yahoo.com.br; rodrigo@clp.unesp.br
Financiamento: FAPESP (06/00559-4; 07/58436-8)

RESUMO

Estudos anteriores demonstraram uma variação sazonal na dieta natural do caranguejo *Pachygrapsus transversus* com consumo oposto de macroalgas e biofilme entre o verão e inverno. Assim, durante o verão o consumo de macroalgas foi significativamente maior do que no inverno, sendo que para microalgas este padrão foi oposto. Para o mesmo período é uma variação sazonal na amplitude de marés onde, durante o verão, a maré baixa noturna é 30-40 cm mais baixa do que a diurna, padrão que se inverte no inverno. Estes dados nos levaram a hipótese de que a preferência alimentar sazonal de *Pachygrapsus transversus* fosse um efeito mediado pela amplitude de maré noturna que limitaria o seu forrageio a diferentes alturas de maior abundância de tais itens alimentares em cada estação climática. Neste trabalho, esta hipótese foi testada em laboratório através de experimentos em mesocosmos e os resultados demonstraram não existir preferência alimentar por nenhum dos dois itens alimentares quando estes se encontram disponíveis no ambiente em proporções similares. No entanto a amplitude de maré influenciou no deslocamento vertical dos animais, confirmando a hipótese de que a variação sazonal da amplitude de maré limita o forrageio dos animais a diversas alturas e, conseqüentemente, influencia na composição da dieta e no impacto de predação sobre a comunidade.

Palavras chave: costão rochoso, preferência alimentar, processos ecológicos.

INTRODUÇÃO

A relação diversidade de predadores e presas é um importante fator que influencia na ecologia e no funcionamento de todos os ecossistemas através de partição de recursos e perda de espécies (PETCHEY *et al*., 2004; GRIFFIN *et al*., 2008). Em ecossistemas marinhos essa relação sofre influência de diversos fatores biológicos (competição, predação, herbivoria, taxas de assentamento e colonização) e físicos (exposição a ondas, temperatura, salinidade, amplitude de maré). Por se tratar de um ambiente costeiro que compõem a transição entre os ambientes terrestre, dulcícola e marinho e, portanto, integra efeitos biológicos e abióticos destes ambientes, o costão rochoso é um importante modelo para estudos de processos ecológicos. Além disso, tais ecossistemas encontram-se sobre impactos oriundos da atividade humana, o que implica em uma urgente demanda por conhecimento com intuito de propiciar o manejo e uso sustentável desses ecossistemas. Estudos dos processos reguladores da biodiversidade marinha costeira possuem uma importante contribuição nesta discussão ecológica, principalmente devido a manipulações experimentais realizadas no entre-marés de costões rochosos (UNDERWOOD, 2000; BENEDETTI-CECCHI, 2006). Com intuito de contribuir para o entendimento dos processos ecológicos e a relação predador/presa existentes nesse importante ambiente costeiro, estudos prévios foram realizados em costões rochosos do litoral norte do Estado de São Paulo, onde foi feito o levantamento das comunidades sésseis e sedentárias presentes nesse ambiente. Posteriormente foram realizadas análises sazonais de conteúdo estomacal em *Pachygrapsus transversus*, que auxiliaram a determinar as preferências alimentares da espécie. Essas análises revelaram uma diferença significativa entre o consumo de macroalgas e biofilme, entre a primavera/verão e outono/inverno. No entanto, para o mesmo período, é conhecida na região de estudo a existência de uma variação significativa na amplitude de maré, o que nos levou a hipótese da influência da amplitude de maré na preferência alimentar da espécie, que trata-se de um importante grapside onívoro encontrado em abundância na região entre-marés de costões rochosos subtropicais do

Atlântico Sul. Esse estudo teve como objetivo testar e discutir a influência da amplitude de maré na preferência alimentar de *P. transversus*.

MATERIAIS E MÉTODOS

Exemplares adultos de *P. transversus* foram coletados de forma aleatória em costões rochosos do litoral norte paulista, não levando-se em consideração o sexo e tamanho dos indivíduos, apenas se os mesmos encontravam-se em perfeitas condições anatômicas apresentando todos os apêndices e não demonstrando letargia. Após a coleta, os animais foram colocados dentro de estruturas de madeira (apenas um animal por caixa), com dimensões de 90 cm de comprimento X 30 cm de largura X 1 m de altura, contendo em seu interior uma rampa com um refúgio e inclinação de 45º, simulando a verticalidade encontrada no ambiente natural. Na região superior das caixas foi colocada uma tampa de vidro e estas foram colocadas dentro de tanques experimentais de 500 litros com água do mar corrente. Os animais permaneceram no interior das caixas, em jejum, por um período de 48 horas para aclimatação. Com auxílio da tábua local de marés, as marés altas e baixas foram simuladas através da vazão e enchente de água nos tanques experimentais e conseqüentemente no interior das caixas de madeira onde os animais estavam (respeitando-se o horário natural das marés na região). Após o período de aclimatação, lascas de rocha retiradas do ambiente natural contendo macroalgas ou biofilme foram disponibilizadas para os caranguejos em duas alturas diferentes dentro da caixa, representando a franja do infralitoral e o mesolitoral. Assim, durante a maré baixa todos os alimentos estariam emersos, durante a maré média os alimentos na região inferior estariam submersos e os da região superior estariam emersos e no período de maré alta todos os alimentos estariam submersos. A área total oferecida de cada alimento foi a mesma em ambas as alturas e em cada altura os alimentos foram dispostos de forma aleatória, através de sorteio. Antes da inserção dos alimentos nas caixas, foi sorteada a maré que seria representada em cada um dos tanques experimentais (maré baixa, média ou alta) e então o nível da água foi ajustado.

Para o monitoramento dos animais, câmeras foram posicionadas sobre as caixas de madeira com auxílio de tripés pelo período de quatro horas, focalizando as regiões onde os alimentos se encontravam. Com o término do período de filmagem, os caranguejos juntamente com os alimentos foram retirados das caixas e devolvidos ao ambiente natural. Foi realizado um total de quatro réplicas para cada nível de maré (baixa, média e alta). Para cada réplica, foram analisados: a) o tempo total de forrageio em cada faixa durante os três níveis de maré e b) o tempo de forrageio por item alimentar em cada faixa.

Para garantir a independência das amostras, as análises foram realizadas separadamente em cada faixa de altura, bem como para cada item alimentar. Assim, o tempo total de forrageio na altura 1 e 2 são comparados entre as três marés distintas. Em relação a preferência alimentar, apenas 1 item foi avaliado por filmagem, garantindo independência amostral. Os dados foram analisados através de um modelo de ANOVA em 3 vias, considerando-se os fatores 'maré' (fixo, 3 níveis: 0, 30 e 60 cm); 'alimento' (fixo, ortogonal, 2 níveis: macro e microalgas); 'tanque' (aleatório, 4 níveis), com 12 réplicas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao analisar o tempo total de forrageio (consumo de alimentos) por altura (dois níveis: baixo e alto) e por maré (três níveis: baixa, média e alta), obtivemos o seguinte resultado: durante o período de maré baixa, onde todos os alimentos encontravam-se emersos, os animais desceram até os níveis mais baixos e alimentaram-se dos itens alimentares presentes nessa região. Durante o período de maré média, onde os alimentos localizados nos níveis mais baixos permaneceram submersos, os animais deram preferência pelo forrageamento de itens alimentares localizados nas regiões superiores, que encontravam-se emersos, e durante o período de maré alta, os animais praticamente não se alimentaram, sendo que os exemplares que forragearam deram preferência pela alimentação de itens localizados o mais próximo da superfície. Não existiu preferência por nenhum dos dois itens alimentares (biofilme ou macroalgas) em relação ao nível da maré (baixa, média ou alta). Ou seja, quando os itens alimentares encontram-se disponíveis na mesma proporção, o consumo destes é similar independente da altura em que a maré encontra-se no momento da alimentação. Isso demonstra que as diferenças encontradas nas análises de conteúdo estomacal possivelmente são fruto do diferente tempo de forrageamento em diferentes alturas do costão, determinado

pelas diferenças sazonais de amplitude de maré associado à distribuição desigual dos alimentos em loco. Assim, já que em ambiente natural os itens alimentares não estão igualmente distribuídos, sendo as macroalgas mais abundantes na franja do infralitoral e o biofilme no mesolitoral (CHRISTOFOLETTI *et al*. submetido); e durante o período de primavera/verão a maré baixa noturna (período de maior alimentação para a espécie) (FLORES & FRANSOZO, 1999; CHRISTOFOLETTI, 2008; MURAKAMI, 2008; CHRISTOFOLETTI *et al*. submetido) tem amplitude maior do que a diurna, os caranguejos tiveram mais tempo para forragear no banco de macroalgas durantes essas estações, portanto, aumentando o consumo de algas corticóides. Por outro lado, durante o outono/inverno, pela amplitude de maré ser menor, os animais ficaram mais tempo restritos a faixa do mesolitoral e, por conseqüência, elevou-se o consumo de biofilme.

CONCLUSÃO

A hipótese sobre a influência da amplitude de maré na alimentação de *P. transversus* é suportada pelos nossos resultados, uma vez que houve diferença na freqüência alimentar dos animais em resposta aos níveis de maré (baixa, média e alta). Já em relação as diferenças na preferência alimentar sazonal obtidas nas análises de conteúdo estomacal da espécie (entre biofilme e macroalgas), a mesma não foi suportada. Em condições ambientais onde estes itens alimentares encontram-se disponíveis na mesma proporção, o consumo de ambos é similar independentemente da altura em que a maré encontrava-se no momento da alimentação. Desta forma, a hipótese de que a variação sazonal na dieta natural do consumidor é modulada pelo efeito de variações no ciclo de maré foi confirmada e possui grande importância em relação ao impacto do processo de predação deste consumidor chave no ambiente.

REFERÊNCIAS

BENEDETTI-CECCHI, L. 2006. Understanding the consequences of changing biodiversity on rocky shores: How much have we learned from past experiments? ***Journal of Experimental Marine Biology and Ecology***, 338, p. 193-204.

CHRISTOFOLETTI, R. A. 2008. Ecologia trófica do caranguejo *Pachygrapsus transversus* (Gibbes, 1850) (Brachyura: Grapsidae) e sua influência nas comunidades sésseis dos costões rochosos da região de Ubatuba, SP. ***Relatório Científico FAPESP***: 87p.

CHRISTOFOLETTI, R. A.; TAKAHASHI, C. K.; OLIVEIRA, D. N. & FLORES, A. A. V. submetido. Spatial and temporal variation of sedentary consumers and sessile organisms on shores of a subtropical area of the southwest Atlantic. ***Journal of the Marine Biologica Association of the United Kingdom.***.

FLORES, A. A. V. & FRANSOZO, M. L. N. 1999. On the population biology of the shore crab *Pachygrapsus transversus* (Gibbes, 1850) (Crustacea, Brachyura, Grapsidae). ***Bulletin of Marine Science***, v. 65, n. 1, p. 59-73.

GRIFFIN, J. N.; HAYE, K. L.; HAWKINS, S. J.; THOMPSON, R. C. & JENKINS, S. R. 2008. Predator diversity and ecosystem functioning: Density modifies the effect of resource partitioning. ***Ecology***, 89, p. 298-305.

MURAKAMI, V. A. 2008. Preferência alimentar do caraguejo *Pachygrapsus transversus* (Gibbes, 1850) (Brachyura, Grapsidae). ***Monografia, UNESP, Campus do Litoral Paulista,*** 26p.

PETCHEY, O. L. 2004. Species loss and the structure and functioning of multitrophic aquatic systems. ***Oikos***, 104, p. 467-478.

UNDERWOOD, A. J. 2000. Experimental ecology of rocky intertidal habitats: what are we learning? ***Journal of Experimental Marine Biology and Ecology***, 250, p. 51-76.

MODELAÇÃO HIDRODINÂMICA DO ESTUÁRIO DO SADO (PORTUGAL) - ESTUDO PRELIMINAR

Rosa, M.[1]; Vaz, N.[1]; Dias, J. M.[1]

[1] CESAM – Centro de Estudos do Ambiente e do Mar & Departamento de Física, Universidade de Aveiro, Campus de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal
e-mail: monicasofiarosa@gmail.com, nuno.vaz@ua.pt, joao.dias@ua.pt

RESUMO

O estuário do Sado é um estuário mesotidal verticalmente homogéneo situado junto à cidade de Setúbal (Portugal). O modelo hidrodinâmico MOHID foi implementado e calibrado no modo 2DH com o objectivo de estudar a hidrodinâmica do estuário em várias situações: maré-viva, maré-morta, caudais baixo, médio e elevado. Uma vez calibrado, o modelo foi usado, numa primeira fase, com o objectivo de caracterizar a propagação da maré e de determinar os seus principais constituintes, e ainda avaliar a estrutura horizontal da salinidade e da temperatura da água no estuário. Foi efectuada a análise harmónica e espectral dos principais constituintes de maré. As componentes diurna (O_1 e K_1) e semi-diurna (M_2) mostraram ser as mais importantes, sendo de salientar a importância das componentes de águas pouco profundas M_4 e M_6. Foram ainda observadas variações nos campos de salinidade e temperatura com as variações de caudal (Q=2 m^3s^{-1} e 200 m^3s^{-1}) e de fase de maré (viva e morta).

Palavras chave: Maré, salinidade, MOHID

INTRODUÇÃO

O Estuário do Sado é um sistema mesotidal de águas pouco profundas e com uma morfologia complexa (Fig. 1), com uma área total de aproximadamente 180 km^2, localizado a sul de Lisboa (Portugal). O estuário tem um comprimento de ~20 km, uma largura de ~8 km e uma profundidade média de cerca de 8 m. Tem uma extensa zona de sapal junto à cidade de Setúbal que divide o estuário em dois canais principais com características hidrodinâmicas diferentes.

A sua baixa profundidade, as correntes fortes e o caudal fluvial pouco intenso (do Rio Sado) fazem com que o estuário adquira características de estuário bem misturado, sendo que a estratificação apenas ocorre em zonas específicas (a montante) e sob caudal fluvial intenso. A maré é semi-diurna com alturas de água entre 3.2 m em maré-viva e 1.2 m em maré-morta. O caudal médio é da ordem dos 40 m^3s^{-1}, apresentando alguma variabilidade sazonal, com valores mínimos de ~1 m^3s^{-1} no Verão e de 150-200 m^3s^{-1} no Inverno (CABEÇADAS, 1993).

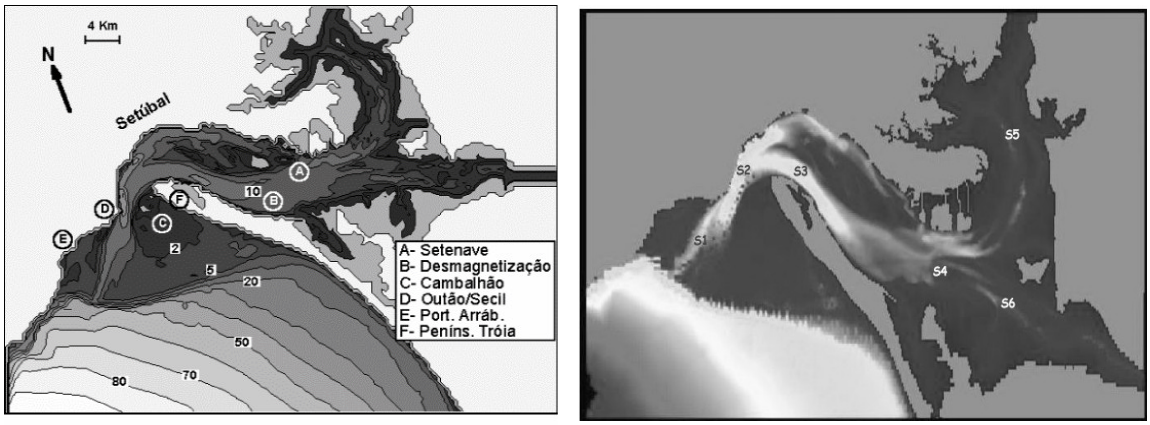


Figura 1: Batimetria do estuário do Sado [m] com algumas localizações de referência. No painel da direita são apresentadas as localizações das estações de amostragem usadas neste trabalho.

A implementação de um modelo hidrodinâmico do estuário do Sado de alta resolução, visa estudar a sua hidrodinâmica, caracterizando a propagação da maré no estuário e a

estrutura horizontal de salinidade e de temperatura da água, avaliando o efeito da maré e do caudal fluvial nas propriedades hidrodinâmicas e de transporte do estuário.

MATERIAIS E MÉTODOS

Neste estudo foi utilizado o modelo numérico tridimensional de volumes finitos MOHID (www.mohid.com), constituído por vários módulos. O módulo hidrodinâmico assume o equilíbrio hidrostático e a aproximação de Boussinesq (BRAUNSCHWEIG *ET AL.*, 2004). O modelo inclui também um módulo de transporte para a salinidade e temperatura da água (ou para outro traçador genérico). O modelo foi forçado na sua fronteira aberta oceânica com o sinal da maré. Na fronteira aberta de terra, o modelo foi forçado com o caudal fluvial do Rio Sado. Foi imposto o cálculo de fluxos de calor à superfície para simular melhor a temperatura da água do estuário. Uma descrição completa do modelo, da sua implementação em ambiente estuarino e das suas características é dada por MARTINS *ET AL.* (2001) e por VAZ *ET AL.* (2005).

Neste estudo, a análise da propagação da maré é feita através da análise espectral e harmónica (PAWLOWICZ *ET AL.,* 2002) de séries temporais de altura de água extraídas em localizações junto à embocadura do estuário e a montante até à foz do Rio Sado (ver Fig 1). A estrutura horizontal da salinidade e da temperatura da água foi avaliada usando valores extremos de caudal fluvial (1 m^3s^{-1} e 200 m^3s^{-1}).

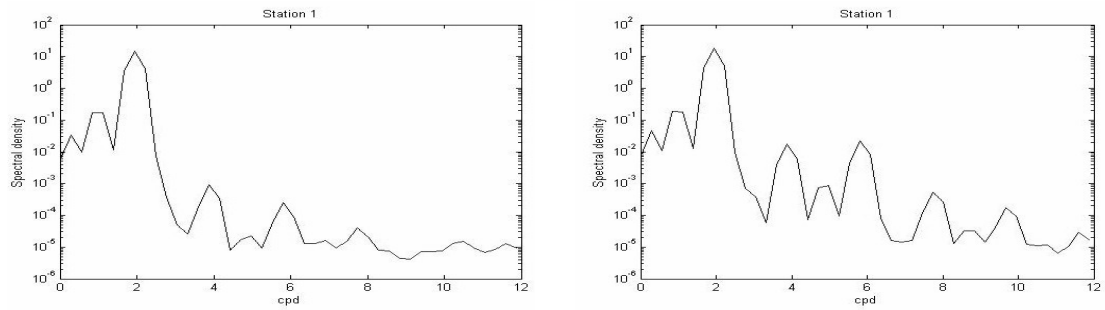
RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Fig. 2 mostra os resultados da análise espectral das séries de altura de água em duas localizações no estuário do Sado: a estação 1 (S1) situa-se junto à boca do estuário e a estação 4 (S4) alguns quilómetros a montante (Fig. 2b).

A análise espectral das séries de altura de água mostra que a maré apresenta periodicidade diurna e semi-diurna, com uma maior energia associada aos períodos semi-diurnos. Numa região mais a montante, que apresenta uma coluna de água mais reduzida, nota-se a importância de constituintes de águas pouco profundas (quadri-diurnos, por exemplo), que apresentam uma energia espectral mais elevada do que na boca do estuário.

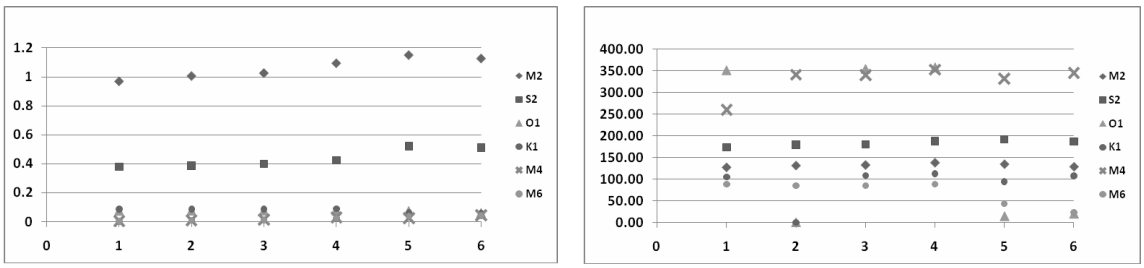
Procedeu-se também à análise harmónica de séries de altura de água com o objectivo de caracterizar a amplitude e a fase dos constituintes harmónicos mais importantes. Os resultados estão resumidos na Fig. 3a e 3b. Da análise da Fig. 3 verifica-se que o constituinte de maior amplitude é o M_2, aumentando a sua amplitude e fase com o aumento da distância à embocadura do estuário. Nota-se também um aumento da amplitude do constituinte M_4 para montante, o que demonstra a importância do atrito na propagação do sinal da onda de maré, i.e. quando a coluna de água se torna menos profunda, a influência da topografia de fundo aumenta, distorcendo a onda de maré.

Na Fig. 4 são apresentados os resultados da salinidade e da temperatura da água para a estação 5. Nesta simulação o caudal fluvial imposto no modelo foi de 200 m^3s^{-1}. Assim, nesta estação, a salinidade apresenta valores que variam entre 15 e 2 psu. A temperatura da água varia entre 12 e 18 ºC. A variação da salinidade reflecte a influência directa de uma descarga contínua de água doce no estuário. Por outro lado, a variação da temperatura reflecte a influência da descarga de água doce no estuário e também o efeito das condições atmosféricas com que o modelo foi forçado.



(a) (b)

Figura 2: Espectros da altura de água determinados para séries extraídas (a) junto à boca do estuário e (b) alguns quilómetros a montante.



(a) (b)

Figura 3: (a) Amplitude (m) e (b) fase da maré (graus) calculada em seis estações de amostragem no estuário do Sado. A estação 1 situa-se junto à embocadura.

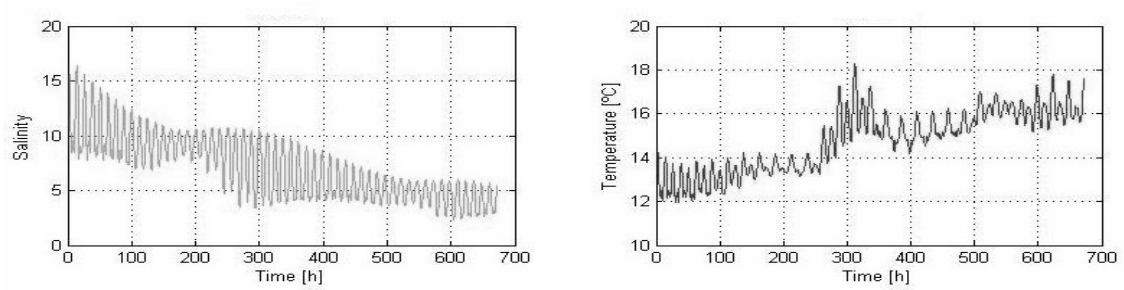


Figura 4: Salinidade e temperatura da água extraídas na estação 5.

CONCLUSÕES

Foi efectuada a implementação de um modelo numérico de alta resolução para o estuário do Sado. Depois do processo de validação do modelo (não apresentado neste resumo), foi possivel efectuar uma caracterização preliminar das características da onda de maré no estuário, bem como avaliar a influência de caudal fluvial na variação da salinidade e da temperatura da água. O modelo revela-se assim uma ferramenta útil para o estudo e gestão do estuário do Sado. No futuro está previsto o acoplamento de um modelo de propagação de coliformes fecais para avaliar o impacto das descargas de estações de tratamento de águas no estuário.

REFERÊNCIAS

BRAUNSCHWEIG, F.; CHAMBEL, P.; FERNANDES, L.; PINA, P.; NEVES, R. 2004. *The object oriented design of the integrated modelling system MOHID*. Proceedings of the XVth International Conference on Computational Methods in Water Resources (CMWR XV), June 13–17, Chapel Hill, NC, USA.

CABEÇADAS, L. 1993. *Ecologia do fitoplâncton do estuário do Sado: para uma estratégia de conservação*. Estudos de Biologia e Conservação da Natureza 10. Instituto de Conservação da Natureza,Lisboa.

MARTINS, F.; NEVES, R.; LEITÃO, P.; SILVA, A. 2001. 3D modeling in the Sado Estuary using a new generic coordinate approach. ***Oceanol. Acta*** 24: S51–S62.

PAWLOWICZ, R.; BEARDSLEY; B.; LENTZ, S. 2002. Classical tidal harmonic analysis including error estimates in MATLAB using T_TIDE. ***Computers & Geosciences***, 28, 929-937.

VAZ, N.; DIAS, J.M.; LEITÃO, P.; MARTINS, I. 2005. Horizontal patterns of water temperature and salinity in an estuarine tidal channel: Ria de Aveiro. ***Ocean Dynamics***, 55: 416–429, doi 10.1007/s10236-005-0015-4.

ASPECTOS DO COMPORTAMENTO E MOVIMENTAÇÃO DE *MOBULA TARAPACANA* NO ENTORNO DO ARQUIPÉLAGO DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO UTILIZANDO TELEMETRIA ACÚSTICA

Viana, D. F.[1]; Mendonça, S.[1,2]; Macena, B.[1]; Oliveira P. G.[1]; Hazin, F. H.[1]

[1] Universidade Federal Rural de Pernambuco. Rua Dom Manoel de Meideiros, S/N, Dois Irmãos, Recife, PE. CEP: 52171-900. Email: danielf.vi@hotmail.com
[2]. Universidade Federal de Pernambuco. Departamento de Oceanografia.

RESUMO

O presente estudo tem como objetivo obter informações sobre a população e sobre o deslocamento das raias manta *Mobula tarapacana* (PHILIPPI, 1892) no entorno do Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP). As expedições ao ASPSP foram realizadas entre 2008 (março, maio e dezembro) e 2009 (janeiro a junho, setembro e outubro). Os registros foram realizados através de observações focais, sobre o barco de pesquisa, e *in situ*, através de mergulho livre. As raias avistadas foram fotografadas e filmadas para posterior analise do comportamento e individualização. Para determinar os padrões de movimentação foram marcados três espécimes com transmissores acústicos, tendo sido instalados três receptores acústicos no entorno do ASPSP. Os animais foram avistados durante todo o período de estudo, totalizando 38 registros de avistagem, com 106 indivíduos, tanto em grupo (2+) quanto solitários, com uma média de 2,7 indivíduos/ grupo. Em 55% dos registros, os indivíduos avistados se encontravam em grupos, o maior deles formado por 13 indivíduos, enquanto que em 45% das ocasiões os indivíduos se encontravam sozinhos. Através de foto-identificação e registro focal foi possível sexar 34 exemplares de *M. tarapacana*, sendo 26 fêmeas e 8 machos, com uma proporção sexual de 2,8:1,0 (F:M). O tamanho estimado dos indivíduos variou entre 2 e 3 metros de largura de disco (LD). Duas fêmeas e um macho foram marcados com transmissores, já tendo sido efetuado o registro de sua presença em duas ocasiões, em um ou mais dos três receptores.

Palavras chave: comportamento, telemetria acústica, uso do habitat.

INTRODUÇÃO

O arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP) é constituído por um pequeno grupo de ilhas e diversas pontas de rochas, que se encontram no meio do Oceano Atlântico (00o55'02"N, 29º20'42"W), a 533 milhas náuticas (987 km) de Natal-RN (Brasil), e a 985 milhas náuticas (1824 km) da Guiné-Bissau (África), nas proximidades da Dorsal Meso-Atlântica, situando-se a, aproximadamente, 80 km ao norte do equador (fig 1). O Arquipélago sofre uma influência direta da Corrente Sul Equatorial, que flui superficialmente no sentido Leste-Oeste, e da Corrente Equatorial submersa, que flui no sentido contrário (O-L), a uma profundidade entre 60 e 100 m. O ASPSP exerce uma forte influência no ciclo de vida de várias espécies migratórias, tais como peixes, crustáceos e aves, que utilizam a região como área de alimentação, reprodução e abrigo. Já foram registradas no Arquipélago 14 espécies de elasmobrânquios, sendo 10 de tubarões e quatro de raias, das quais três pertencem ao gênero *Mobula*: *M. japanica, M. tarapacana e M. thurstoni* (VASKE JR et al, 2005).

A família Mobulidae compreende dez espécies de raias manta, sendo nove do gênero *Mobula* e uma do gênero *Manta* (LAST e STEVENS, 1994). As raias manta ocorrem em áreas ricas em produtividade secundária, em função de seus hábitos alimentares planctófagos. De comportamento pelágico, distribuindo-se em todos os oceanos tropicais e subtropicais. (NOTOBARTOLO-DI-SCIARA, 1987), estão entre os elasmobrânquios mais vulneráveis à mortalidade ocasionada por ação antrópica, sobretudo pela pesca. A maioria das espécies apresenta baixíssima taxa reprodutiva, com apenas um filhote sendo produzido após uma gestação com até dois anos de duração (NOTOBARTOLO-DI-SCIARA, 1988). O maior exemplar de *M. tarapacana* observado foi uma fêmea com 3,28 m de largura de disco (LD). O tamanho de primeira maturação sexual para machos foi estimado em torno de 2,50 m LD para a região da Indonésia, com um tamanho no nascimento entre 1,052 e 1,395 m LD (WHITE, et. al 2006).

As raias representam uma fração significativa dos elasmobrânquios, animais que desempenham um papel fundamental no equilíbrio do ecossistema marinho. Sendo assim, o estudo da ecologia destes animais, incluindo os seus padrões de movimento e utilização do habitat (MC KIBBEN e NELSON, 1986), é de grande importância para o entendimento do mesmo. O presente estudo, portanto, tem como objetivo obter informações sobre a dinâmica populacional, comportamento e uso do habitat da *Mobula tarapacana* na circunvizinhança do ASPSP.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram realizadas 13 expedições ao ASPSP, entre 2008 (março, maio e dezembro) e 2009 (janeiro a junho, setembro e outubro), com cada expedição durando em torno de 15 dias. No local foram feitas observações através do método focal e descrições do comportamento das raias mantas, através de mergulho de apnéia. Em julho e agosto de 2009 não houve expedição. As raias foram fotografadas e filmadas com o objetivo de se registrar a presença de sinais distintivos naturais, como marcas, cicatrizes e escoriações em suas nadadeiras e/ ou demais partes do corpo. A diferenciação sexual é feita através da presença do clásper nos machos e sua ausência nas fêmeas. A largura de disco (LD) é estimada comparando-se com tamanhos conhecidos.

Três raias foram marcadas na parte posterior da nadadeira peitoral com marca acústica V16 (Vemco, Halifax, Nova Scotia) utilizando uma lança, durante mergulhos em apnéia. As informações são transmitidas a três receptores instalados em volta do arquipélago (Fig. 2).

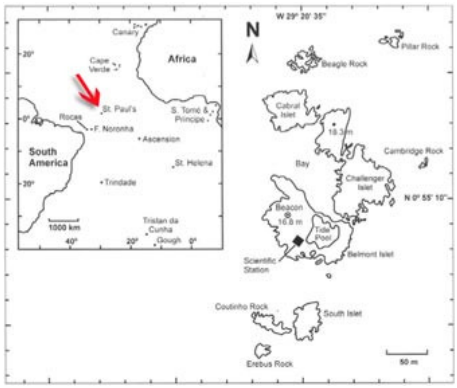


Figura 1 – Localização do ASPSP.

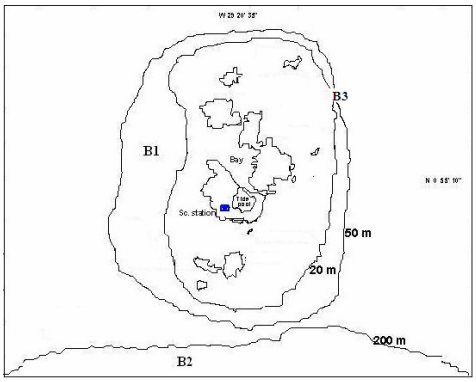


Figura 2 – Localização dos receptores acústicos B1, B2 e B3.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As raias foram avistadas durante todo período de estudo, com um total de 47 avistagens e 106 indivíduos, com uma média de 2,7 indivíduos por avistagem (Fig 3). Em 55% das ocasiões, a *M.tarapacana* estava em grupo, sendo o maior deles com 13 raias, enquanto que em 45% das avistagens os indivíduos estavam solitários. Através de foto-identificação e observações visuais, foi possível diferenciar sexualmente 38 raias, sendo 28 fêmeas e 10 machos, com uma proporção sexual de 2,8 fêmeas para cada macho. O tamanho estimado da largura de disco variou de 2 a 3 metros.

Em uma ocasião no mês de maio foi possível observar um provável comportamento de alimentação, no qual cinco raias apresentavam a nadadeira cefálica aberta e nadavam em círculos. Até o presente momento, não foi observado comportamento reprodutivo.

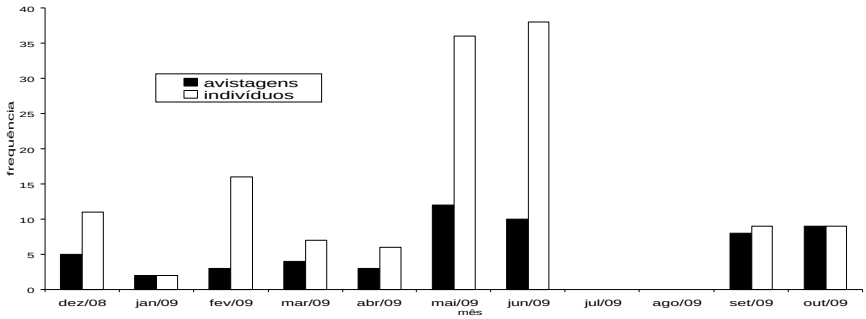


Figura 3- Relação entre quantidade de registros e número de indivíduos por mês no ASPSP.

Três raias foram marcadas com marcas de telemetria acústica (Tab. 1), uma fêmea de 2,20 m de LD, marcada no dia 28 de Janeiro de 2009 (M-1), uma fêmea de 2,20 m de LD, marcada no dia 1º de março de 2009 (M-2) e um macho de 2,10 m de LD, marcado no dia 8 de outubro de 2009 (M-3). A raia M-1 foi detectada 11 vezes em quatro dias diferentes durante um período de 24 dias, não havendo mais registros até momento (Tab. 1). A M-3 foi detectada apenas no mesmo dia da marcação por dois receptores diferentes (B3→B2) levando em torno de 1h40min nesse deslocamento.

Tabela 1 – Número da marca, receptor, dia e hora da detecção e tempo de permanência próximo ao receptor de três *M. tarapacana* marcadas no ASPSP.

Marca	Receptor	Dia	Primeira detecção	Tempo de permanência
M-1	B1	02/02/2009	11:23	-
M-1	B1	06/02/2009	15:35/21:41	6h06mim
M-1	B1	10/02/2009	11:52	20mim
M-1	B1	20/02/2009	17:43	30s
M-3	B3	08/10/2009	18:11	1h20mim
M-3	B2	08/10/2009	21:13	7mim

CONCLUSÕES

Apesar de um grande número de *M. tarapacana* freqüentar o arquipélago durante todo o ano, as mesmas não parecem constituir uma população residente. Nos primeiros meses do ano elas parecem formar grupos maiores, provavelmente freqüentando o local para alimentação e abrigo, já que nenhum comportamento reprodutivo foi observado. Durante o segundo semestre (setembro e outubro), por sua vez, as raias avistadas pareciam apresentar um comportamento mais solitário. É necessário, porém, que mais indivíduos sejam marcados para definir seus padrões de movimento, devendo-se ampliar o esforço de marcação e observação, particularmente no segundo semestre do ano.

REFERÊNCIAS

CAMPOS, T. F. C; VIRGENS NETO, J.; SRIVASTAVA, N. K.; PETTA, R. A.; HARTMANN, L. A.; MORAES, J. F. S. MENDES, L.; SILVEIRA, S. R. M. 2005. Arquipélago de São Pedro e São Paulo - Soerguimento tectônico de rochas infracrustais no Oceano Atlântico *In:* Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil.

LAST, P. R. & STEVENS, J. D., 1994. Sharks and rays of Australia. Australia: ***Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO)***.

MCKIBBEN, J.N. & NELSON D.R., 1986. Patterns of moviment and grouping of gray reef sharks, *Carcharhinus amblyrhynchos*, at eneawetak, Marshall Islands. Bull. ***Mar. Sci. 38: 89-110***.

NOTARBARTOLO-DI-SCIARA, G., 1987 A revisionary study of the genus *Mobula* Rafinesque, 1810 (Chondrichthyes: Mobulidae) with the description of a new species. ***Zool. J. Linn. Soc. 91(1):1-91***.

NOTARBARTOLO-DI-SCIARA, G., 1988. Natural history of the rays of the genus Mobula in the Gulf of California. ***Fishery Bulletin, 86, 45-66***.

VASKE JR, T.; LESSA, R. P.; NÓBREGA, M.; MONTEALEGRE-QUIJANO, S.; MARCANTE SANTANA, F. & BEZERRA JR., J. L., 2005, A checklist of fishes from Saint Peter and Saint Paul Archipelago, Brazil. ***J. Appl. Ichthyol. 21, 75–79***.

WHITE, T. W.; GILES, J.; DHARMADI; POTTER, I. C., 2006, Data on the bycath fishery and reproductive biology of mobulid rays (Myliobatiformes) in Indonesia. ***Fisheries Research 82, 65-73.***

SIMULAÇÃO NUMÉRICA DE PADRÕES DE MARÉ NO ESTUÁRIO DO TEJO

Valentim, J. M.[1]; Carvalho, D.[1]; Dias, J. M.[2]

[1] *Departamento de Física, Universidade de Aveiro, Campus de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal. E-mail: a38556@ua.pt, david.carvalho@ua.pt*
[2] *CESAM, Departamento de Física, Universidade de Aveiro, Campus de Santiago, 3810-193 Aveiro,Portugal. E-mail: joao.dias@ua.pt*

RESUMO
Os estuários são sistemas costeiros bastante dinâmicos e fortemente influenciados pela acção das marés, onde os processos físicos e hidrodinâmicos desempenham um papel determinante no desenvolvimento de processos ecológicos, biológicos, sedimentares e de erosão. A compreensão da dinâmica estuarina é, assim, um aspecto fundamental para o desenvolvimento de estudos nestes sistemas costeiros. Com este trabalho pretende-se estudar algumas características da maré no estuário do Tejo, que se situa na costa Oeste de Portugal, explorando os resultados de um modelo bi-dimensional (SIMSYS2D) cuja implementação e calibração foi realizada com sucesso num estudo anterior. A partir de previsões numéricas da elevação da superfície livre da água para todo o domínio computacional, foi possível determinar os padrões dos principais constituintes de maré no estuário do Tejo e o seu factor de forma. Concluiu-se que os constituintes semi-diurnos M_2 e S_2 são os que assumem maior importância, o que indica que as marés são semi-diurnas. Verificou-se ainda que os padrões obtidos para este sistema são extremamente dependentes da batimetria e do contorno geométrico do estuário.

Palavras chave: Modelação Numérica, Constituintes de Maré, Factor de Forma

INTRODUÇÃO
O estuário do Tejo (Fig.1) desagua junto à cidade Lisboa (38º 44'N, 9º 08'W) e é um dos maiores estuários da Europa, com uma área aproximada de 320 km^2, 80 km de comprimento e 2 a 15 km de largura, apresentando uma profundidade média de 10.6 m. Morfologicamente, destaca-se um canal de entrada (estuário inferior), estreito e profundo, e uma baía (estuário superior) larga e pouco profunda (Fig.1). O canal estabelece a ligação com o Oceano Atlântico, permitindo a entrada de água salgada e tem cerca de 17 km de comprimento e 2 km de largura. A baía possui um comprimento máximo de 30 km e uma largura máxima próxima de 13 km. Com este trabalho pretende-se contribuir para um maior conhecimento das características da maré neste estuário, nomeadamente através da simulação numérica dos padrões dos seus principais constituintes.

MATERIAIS E MÉTODOS
Aplicou-se um modelo hidrodinâmico bidimensional verticalmente integrado, desenvolvido a partir do modelo SIMSYS2D (LEENDERTSE, 1987), que resolve as equações de águas pouco profundas:

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} + \frac{\partial (HU)}{\partial x} + \frac{\partial (HV)}{\partial y} = 0 \quad (1)$$

$$\frac{\partial U}{\partial t} + U\frac{\partial U}{\partial x} + V\frac{\partial U}{\partial y} = fV - g\frac{\partial \zeta}{\partial x} + \frac{\tau_x^S - \tau_x^b}{H\rho} + A_h \nabla^2 U \quad (2)$$

$$\frac{\partial V}{\partial y} + U\frac{\partial V}{\partial x} + V\frac{\partial V}{\partial y} = -fU - g\frac{\partial \zeta}{\partial y} + \frac{\tau_y^S - \tau_y^b}{H\rho} + A_h \nabla^2 V \quad (3)$$

onde U e V são, respectivamente, as componentes da velocidade verticalmente integrada na direcção x (Este-Oeste) e y (Norte-Sul), ζ representa a elevação da superfície livre, H a altura total de água, t o tempo, f o parâmetro de Coriolis, g a aceleração da gravidade, • a densidade da água, A_h a viscosidade cinética turbulenta horizontal e τ_s e τ_b são a magnitude da tensão do

vento na superfície da água e do atrito no fundo, respectivamente. O modelo foi previamente calibrado por CARVALHO E DIAS (2008), que concluíram que, no geral, existia uma boa concordância entre as séries temporais de altura de água previstas e observadas. Através da determinação e análise do Skill, RMS e das constantes harmónicas para 13 estações maregráficas, estes autores concluíram que o modelo foi calibrado com sucesso, reproduzindo com bastante precisão a propagação da onda de maré no estuário do Tejo.

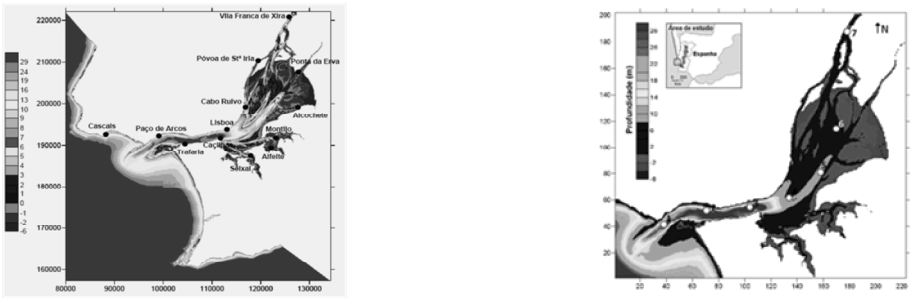


Figura 1: a) Batimetria numérica e localização das estações de calibração [CARVALHO EDIAS, 2008]; **b)** localização das estações virtuais utilizadas.

Para a realização deste trabalho, foram mantidos os parâmetros definidos durante a calibração do modelo. Como condição fronteira oceânica aplicou-se uma série de maré prevista para a estação de Cascais, para o período de 8 de Outubro a 13 de Novembro de 2009 (36 dias). Consideraram-se 7 estações para as quais foram obtidas previsões temporais horárias da elevação da superfície livre da água (Fig.1b), e obtiveram-se também campos horizontais da elevação da superfície livre da água para todo o domínio computacional com uma periodicidade horária. Através da aplicação das subrotinas do Matlab t_tide® [PAWLOWICZ *ET AL.*, 2002] efectuou-se a análise harmónica das previsões relativas à altura de água para as 7 estações definidas, para identificar quais os principais constituintes da maré neste estuário. Posteriormente, as subrotinas do t_tide foram aplicadas para realizar a análise harmónica das séries temporais da elevação da superfície livre da água para todos os pontos da malha computacional e assim obter a distribuição das amplitudes e fases dos principais constituintes. Estes valores foram também utilizados para determinar o factor de forma da maré para o estuário do Tejo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados da análise harmónica mostraram que os constituintes de maré mais importantes no estuário do Tejo são os semi-diurnos M_2 e S_2. Dos constituintes de águas pouco profundas, M_4 é o que apresenta a amplitude mais significativa. Foram então analisadas as amplitudes e fases destes três constituintes (Figs. 2 e 3). Observou-se, de um modo geral, que as maiores variações na amplitude e fase ocorrem onde as alterações na morfologia e profundidade do estuário são maiores, o que acontece na zona de transição entre o canal de entrada e a zona inicial da baía e na zona da baía superior.

Verificou-se que a amplitude de M_2 aumenta progressivamente ao longo do estuário, enquanto que a de S_2 diminui ligeiramente (Fig.2), o que pode estar relacionado com o facto de M_2 ser mais energética e como tal ser menos sensível aos efeitos do atrito de fundo. Assim, para M_2 os efeitos de afunilamento do estuário serão mais significativos que a influência do atrito e sua amplitude aumenta de 0.97 m (na embocadura) para cerca de 1.10 m (próximo de Vila Franca de Xira). Como S_2 é menos energética, os efeitos do atrito de fundo tornam-se mais importantes, o que poderá justificar a ligeira diminuição da sua amplitude de 0.34 m (na embocadura) para 0.31 m (junto a Vila Franca de Xira).

Relativamente aos valores obtidos para as fases destes constituintes (Fig.3), verifica-se que é na baía que o atraso na propagação da maré começa a ser mais significativo devido à divergência na morfologia (que provoca a diminuição da velocidade da corrente) e à diminuição da profundidade (que torna o atrito de fundo mais relevante). A fase de M_2 junto à embocadura é cerca de 105º e em Vila Franca de Xira é 150º, pelo que o atraso é de 1 hora e 33 minutos (45º). O atraso de S_2 é superior, cerca de 2 horas (60º), o que pode dever-se à menor energia deste componente: na embocadura a fase é sensivelmente 130º e junto a Vila Franca de Xira aproxima-se de 190º.

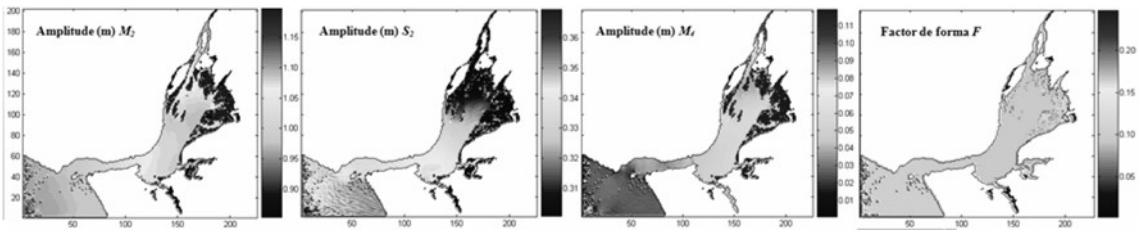


Figura 2: Amplitude, em metros (m) dos constituintes de maré M_2, S_2 e M_4 e factor de forma F

Relativamente ao constituinte M_4 observa-se que as amplitudes variam de 0.02 m junto à embocadura para 0.05 na zona superior da baía, enquanto perto de Vila Franca de Xira o seu valor se aproxima de 0.1 m. Nota-se que na transição do canal principal para a baía, na zona superior da baía e no canal junto a Vila Franca de Xira ocorre um aumento gradual da sua amplitude. Este padrão era de esperar uma vez que se trata de um constituinte de águas pouco profundas e, portanto, é fortemente influenciado pelas mudanças na morfologia e batimetria do sistema. Na zona inicial do estuário o atraso na sua propagação é muito reduzido: da embocadura para a zona superior da baía a diferença de fase é cerca de 15º. Contudo, este atraso aumenta para montante, tornando-se a diferença bastante superior junto a Vila Franca de Xira (de 60º para 210º, o que corresponde a um atraso de 2 horas e 30 minutos), em resultado das fortes irregularidades na morfologia e batimetria desta zona e das baixas profundidades.

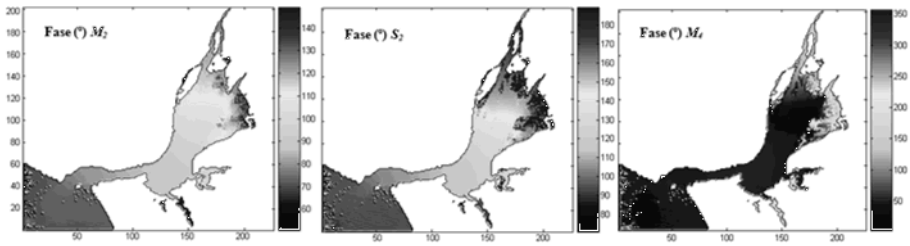


Figura 3: Fase, em graus (º), dos constituintes de maré M_2, S_2 e M_4

Os constituintes diurnos mais importantes (K_1 e O_1 - não apresentados) foram também determinados para utilização no cálculo do factor de forma, F, que é definido como a razão entre as amplitudes dos constituintes das marés diurnas principais (K_1 + O_1) e os das marés semi-diurnas principais (M_2 + S_2). Da análise da Fig.2 verifica-se que F é inferior a 0.25 em todo o estuário, o que significa que a maré no estuário do Tejo deve ser classificada como uma maré semi-diurna. Junto à embocadura, F é cerca de 0.1, ocorrendo uma ligeira diminuição ao longo do sistema, sobretudo ao longo da baía, devido maioritariamente ao aumento da amplitude de M_2.

CONCLUSÕES

Com este trabalho foi possível compreender o importante papel de ferramentas como a modelação em estudos desta natureza. Com os resultados do modelo, verificou-se que os constituintes semi-diurnos da maré apresentam uma maior amplitude no estuário do Tejo do que os constituintes diurnos, definindo quase a totalidade da maré. Este facto reflecte-se nos valores obtidos para o factor de forma, que indicam que a maré é semi-diurna em todo o estuário. A análise dos padrões determinados para os constituintes de maré M_2, S_2 e M_4 permitiu concluir que a batimetria do estuário e o seu contorno geométrico, nomeadamente as diferenças na morfologia e profundidade do estuário inferior para o superior, desempenham um papel fundamental no estabelecimento dos padrões de maré que se observam no sistema.

AGRADECIMENTOS

Agradece-se ao Doutor Martinho Marta Almeida (CESAM) o apoio no desenvolvimento e aplicação das subrotinas Matlab para determinação e representação gráfica dos constituintes de maré apresentados neste trabalho. Este trabalho foi suportado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) através do projecto ECOSAM (PTDC/AAC-CLI/104085/2008).

REFERÊNCIAS

CARVALHO, D.; DIAS, J.M., 2008. Estudo da Propagação da Maré no Estuário do Tejo. III Congresso Brasileiro de Oceanografia, CD-ROM, Fortaleza, Brasil.

LEENDERTSE, J. J., 1987. Aspects of SIMSYS2D, a System for Two-Dimensional Flow Computation. ***Report R-3572-USGS***. The Rand Corporation, New York, USA.

PAWLOWICZ, R.; BEARDSLEY, B.; LENTZ, S., 2002. Classic tidal harmonic analysis including error estimates in MATLAB using T TIDE. ***Computers and Geosciences***, 28, 929 – 937.

RIQUEZA DE PEIXES DO SISTEMA COSTEIRO DE CANANÉIA-IGUAPE

Contente, R. F.[1]; Del Favero, J. M.; Villamarin, B. C.; Imoto, R. D.; Prado, A. F.; Cortezi, M.; Dias, J. F.

Laboratório de Ecologia Reprodutiva e do Recrutamento de Organismos Marinhos (LABER), Departamento de Oceanografia Biológica, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo Praça do Oceanográfico, 191, 05508-120, São Paulo - SP – Brasil, email - [1] riguel.contente@gmail.com

RESUMO

O sistema costeiro de Cananéia-Iguape é um ecossistema estuarino brasileiro que se insere em uma área de elevada biodiversidade. Apesar de diferentes estudos sobre a ictiofauna terem sido conduzidos até momento, não há uma avaliação global sobre a riqueza das espécies de peixes que ocorrem no estuário. No presente estudo, a riqueza da ictiofauna desse sistema foi documentada, a partir de compilações de trabalhos realizados ao longo das últimas quatro décadas, e comparada com outros sistemas estuarinos. O estuário abriga um total de 169 espécies, sendo 163 Actinopterygii e seis Chondrichthyes pertencentes, respectivamente, a 58 e quatro famílias. A riqueza neste sistema é comparável a aquela registrada no complexo estuarino de Paranaguá; superior a de outros sistemas estuarinos ao longo da costa brasileira; e comparável (senão superior) a de estuários tropicais localizados em zonas biogeográficas marinhas de elevada riqueza de espécies, como o Indo - Pacifico. Isso enfatiza a significância global da biodiversidade da região.

Palavras chave: biodiversidade, conservação, biogeografia

INTRODUÇÃO

Devido à inegável importância da biodiversidade ao funcionamento dos ecossistemas e, consequentemente, ao bem-estar humano, tem-se devotado considerável atenção à sensível redução e perda da diversidade biológica que vem ocorrendo nas últimas décadas. As unidades de conservação são um importante mecanismo de resposta às demandas de conservação *in situ* da biodiversidade. É sabido que o Domínio de Mata Atlântica e seus componentes no baixo vale do rio Ribeira de Iguape (sul do estado de São Paulo), o sistema costeiro de Cananéia-Iguape (SICI), bem como os diversos ecossistemas costeiros do sul de São Paulo abrigam excepcional diversidade biológica (NETO *et al*., 1997). Além disso, o complexo estuarino SICI, seus manguezais e a plataforma continental adjacente concentram abundantes estoques de distintos recursos vivos economicamente explotáveis, sendo a região a terceira do Atlântico Sul em termos de produção marinha (MENDONÇA, 2007). Devido a esses atributos naturais e econômicos, a região é legalmente protegida por um mosaico de 10 unidades de conservação tanto de proteção integral quanto de uso sustentável da biodiversidade; insere-se na Reserva Biosfera da Mata Atlântica; e possui *status* de Patrimônio Natural da Humanidade, atribuído pela UNESCO (NETO *et al*., 1997).

Os peixes representam importante componente dos ecossistemas estuarinos. No sistema costeiro de Cananéia-Iguape (SICI), RADASEWSKY (1976), SINQUE (1978), ZANI-TEIXEIRA (1983), DINIZ-FILHO (1997) e MACIEL (2001) abordaram aspectos fundamentais da comunidade de peixes, como composição taxonômica e sua associação com fatores ambientais, em diferentes setores do sistema. Os inventários derivados de tais estudos provêem uma oportunidade única para avaliação global da riqueza de peixes do sistema, uma vez que foram conduzidos em diferentes setores e habitats do estuário, ao longo das últimas quatro décadas. Esta avaliação constitui subsídio, tanto para estudos biogeográficos, quanto para seleção de áreas prioritárias a conservação, estabelecidas a partir de análises de riqueza, *hotspots* e zoneamento biogeográfico (FOX & BECKLEY, 2005). O objetivo do presente estudo é documentar a riqueza de espécies do SICI e compará-la com outros sistemas estuarinos.

MATERIAIS E MÉTODOS

O SICI, situado na costa sul do estado de São Paulo entre as latitudes de 24°40'S e 25°10'S, insere-se na transição tropical-subtropical da costa brasileira e, ao sul, conecta-se ao complexo estuarino de Paranaguá. Estimativas de riqueza são mais precisas quando se

maximiza o uso de diferentes procedimentos/equipamentos amostrais num maior número de habitats possíveis por longos períodos. Desse modo, registros de espécies em trabalhos ictiofaunísticos no SICI, empregando múltiplos equipamentos amostrais, conduzidos entre 1976 e 2001 (RADASEWSKY, 1976; SINQUE, 1978, ZANI-TEIXEIRA, 1983; DINIZ-FILHO, 1997; MACIEL, 2001) foram compilados. Para amostrar a ictiofauna, RADASEWSKY (1976) empregou cerco fixo, MACIEL (2001), redes picaré e de meia-água, enquanto os demais, incluindo MACIEL (2001), operaram redes de arrasto com portas no canal principal do estuário. Tais estudos foram conduzidos no mínimo por um ano no SICI. Coletas adicionais entre maio de 2009 a janeiro de 2010 no canal principal (arrastos de porta) e em praias estuarinas (picarés) do sistema também foram incluídas na compilação. Para fins comparativos, listas de espécies de trabalhos realizados em outros estuários do Brasil e de outras regiões tropicais biogeográficas do mundo foram produzidas ou consultadas na bibliografia. Apenas trabalhos que incluíram as particularidades espaço-temporais de amostragens, acima citadas, foram considerados. Trabalhos realizados na zona costeira do SICI e zonas estritamente límnicas estuário acima (i.e. acima da zona de influência da maré) foram excluídos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

SICI abriga um total de 169 espécies, sendo 163 Actinopterygii e seis Chondrichthyes inseridos em 58 e quatro famílias, respectivamente. A família com o maior número de espécies foi Sciaenidae (19 espécies), seguida por Carangidae (14) e Engraulidae (10). Cerca de 94% das espécies são tipicamente marinhas e/ou estuarinas e se distribuem ao longo de todo o estuário. Espécies tipicamente de água doce, por outro lado, restringem-se à área de influência do canal artificial Valo Grande, ao norte do sistema, onde há intenso aporte de água doce (cerca de 2/3 do deságüe do rio Ribeira de Iguape). Uma espécie exótica (Tilápia-do-Nilo, *Oreochromis niloticus*), uma incluída na *Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção* (Caranha, *Lutjanus analis*) e duas criticamente em perigo segundo a IUCN (Mero, *Epinephelus itajara* e Raia-viola *Rhinobatus horkelii*; IUCN, 2009) foram registradas no sistema. Não foram registradas espécies endêmicas. Tal padrão difere marcadamente da ictiofauna da bacia do Rio Ribeira de Iguape e seus afluentes, onde há inúmeras espécies exóticas e endêmicas, e muitas ameaçadas de extinção (OYAKAWA et al. 2006). A riqueza do SICI é comparável a aquela registrada no complexo estuarino de Paranaguá, que possui 162 espécies, das quais 159 (54 famílias) são Actinopterygii e três (três famílias) são Chondrichthyes. Em termos de composição taxonômica, a ictiofauna do SICI é bastante similar à de Paranaguá, com cerca de 75% das espécies (119 espécies) ocorrendo em ambos os sistemas (*e.g.* ZANELATTO, 2001). Tal similaridade deve-se, provavelmente, às similaridades ambientais (regime de marés, ambiente físico, padrão sazonal de aporte de água doce, etc.), à permanente conexão entre ambos sistemas e à inserção destes em mesma zona biogeográfica. A riqueza no SICI é superior a de outros sistemas estuarinos brasileiros na costa sul, (baía de Guaratuba, 60 espécies; baía da Babitonga, 131; Lagoa dos Patos,114), na costa nordeste (Itamaracá, 80) e na costa norte (estuário de Caeté, 120; *e.g.* CHAO *et al.,* 1982; CHAVES & CORREA, 1998; BARLETTA *et al.,* 2005; SANTOS, 2009). Comparado a outros grandes estuários permanentemente abertos em outras grandes zonas biogeográficas, muitos estuários tropicais do Indo-Pacífico possuem diversidade inferior (Pagbilao – Filipinas, 128 espécies; Matang – Malásia, 117; St. Lucia – África do Sul, 110; Morrumbene – Moçambique, 113; Purari – Nova Guiné, 140; Trinity – Austrália, 91), apesar de outros, comparável (Hooghly - Índia, 170 espécies; Kosi – África do Sul, 163) ou superior (Embley – Austrália, 197; Vellar Coleroon – Índia, 195) à diversidade do SICI (BLABER, 2002). Comparada à diversidade em estuários no Atlântico Oeste (e.g. Terminos – México, 122) e da costa africana tropical (e.g. Ebrié – Costa Iovry, 152) a diversidade do SICI foi superior ou comparável (BLABER, 2002).

Apesar de potenciais deficiências em designs/procedimentos amostrais, que resultam em subestimações da diversidade de peixes e podem estar incluídas nas compilações dos estuários com os quais a fauna de Cananéia foi comparada, este primeiro *checklist* indica uma estimativa de riqueza no SICI, comparada a estuários de zonas biogeográficas do globo que abrigam elevada biodiversidade marinha, como o Indo-Pacifico tropical. Isso enfatiza a significância global da biodiversidade da região.

REFERÊNCIAS

BLABER, S. J. M. 2002. ' Fish in hot water ': the challenges facing fish and fisheries research in tropical estuaries. Journal of Fish Biology 61: 1-20.

CHAO, L.N.; PEREIRA, L.E.; VIEIRA, J.P.; BEMVENUTI, M.A.; CUNHA, L.P.R. 1982 Relação preliminar dos peixes estuarinos e marinhos da Laguna dos Patos e região costeira adjacente, Rio Grande do Sul, Brasil. Atlântica, Rio Grande, 5: 67-75.

CHAVES P.T.C.; CORRÊA M.F.M., 1998. Composição ictiofaunística da área de manguezal da Baía de Guaratuba, Estado do Paraná, Brasil (25° 52' S ; 48° 39' W), Revta Bras. Zool. 15 (1998) 195–202.

DINIZ FILHO, A. M. 1997. Composição e variação espaço-temporal da fauna íctia do Canal de Ararapira (Cananéia-SP). Dissertação de Mestrado. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 208 p.

FOX, N.J. & BECKLEY, L.E. (2005) Priority areas for conservation of Western Australian coastal fishes: A comparison of hotspot, biogeographical and complementarity approaches. Biological Conservation 125, 399-410.

IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.2. <www.iucnredlist.org>. acessado em 30 de janeiro de 2010.

MACIEL, N. A. L., 2001. Composição, abundância e distribuição espaço-temporal da ictiofauna do complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape, São Paulo, Brasil. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico, 252 p.

MENDONÇA, J. T. 2007. Gestão dos recursos pesqueiros do complexo estuarino lagunas de Cananéia-Iguape-Ilha comprida, litoral sul de São Paulo, Brasil, Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais 384 p.

NETO, J. B. C.; MARETTI, C. C.; LINO, C. F. & ALBUQUERQUE, J. L. R., 1997. A Reserva da Mata Atlântica no Estado de São Paulo. Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Série Gestão da RBMA, Caderno nº 5, 44pp.

OYAKAWA, O. T.; AKAMA, A.; MAUTARI, K. C.; NOLASCO, J. C., 2006. Peixes de riachos da Mata Atlântica. Neotrópica, São Paulo, pp. 201.

RADASEWSKY, A. 1976. Considerações sobre a captura de peixes por um cerco fixo em Cananéia, São Paulo, Brasil. Bolm Inst Oceanogr, 25:1-28.

SANTOS, O. L. 2009. Ictiofauna demersal em diferentes setores da Baía da Babitonga, Santa Catarina Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, 72p.

SINQUE, C. 1978. Distribuição do ictioplâncton na região lagunar da Cananéia e descrição das larvas da família Sciaenidae (Teleostei). Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico, 221 p.

ZANELATTO R.C. 2001. Dieta do Boto-Cinza, Sotalia Fluviatilis (Cetacea, Delphinidae), no complexo Estuarino da Baía de Paranaguá e sua relação com a ictiofauna estuarina. Master dissertation, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brazil.

ZANI-TEIXEIRA, M. L., 1983. Contribuição ao conhecimento da ictiofauna da Baía do Trapandé, Complexo Estuarino Lagunar de Cananéia, São Paulo. Dissertação de Mestrado. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 254 p.

VARIAÇÃO ONTOGENÉTICA DO HÁBITO ALIMENTAR DE *CENTROPOMUS PARALLELUS*

Contente, R. F.[1]; Zacheo, V. A. M.

Laboratório de Ecologia Reprodutiva e do Recrutamento de Organismos Marinhos (LABER), Departamento de Oceanografia Biológica, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo Praça do Oceanográfico, 191, 05508-120, São Paulo - SP – Brasil, emails- [1] riguel.contente@gmail.com

RESUMO

Mudanças no hábito alimentar do robalo *Centropomus parallelus* ao longo do seu ciclo de vida foram avaliadas, baseando-se em dados disponíveis na literatura sobre sua dieta em ambientes costeiros no sul e sudeste do Brasil. As dietas foram padronizadas pelo índice de composição de dieta padronizada. Análises multivariadas baseadas em 1669 estômagos de exemplares variando entre 7 a 450 mm de comprimento padrão identificaram a existência de quatro transições alimentares e cinco unidades tróficas ontogenéticas. Larvas e os menores juvenis (<10 – 66 mm) exibem dieta dominada por zooplâncton; juvenis maiores (66 – 110 mm) substituem zooplâncton basicamente por camarões e secundariamente por peracarídeos. Na dieta de pré-adultos e adultos de 110 a 140 mm, há significativo aumento percentual de Brachyura e teleósteos, e na dos de 140 a 250 mm, camarões dominam e persistem. Os adultos maiores (351-400 mm) são essencialmente piscívoros. Alterações nos requerimentos nutricionais acoplados a modificações morfológicas podem explicar grande parte das variações ontogenéticas da dieta de *C. parallelus*.

Palavras chave: dieta, robalo-peva, índice de composição de dieta padronizada

INTRODUÇÃO

O robalo-peva *Centropomus parallelus* Poey 1860 (Centropomidae) é um conspícuo membro ictiofaunístico e importante recurso pesqueiro de áreas estuarinas do Atlântico Oeste. Suas populações sofrem intensa pressão da pesca devido à esportividade e ao elevado valor no mercado de pescado da espécie. Apesar de tais atributos impulsionarem o aprimoramento técnico-científico de seu cultivo de *C. parallelus* (e.g. ALVAREZ-LAJONCHÈRE *et al.*, 2002), muitos aspectos de sua biologia ainda não são plenamente conhecidos, mesmo que sejam cruciais, tanto ao subsídio de planos de conservação e manejo dos estoques, quanto ao aprimoramento do cultivo. Na costa sul e sudeste do Brasil, estudos sobre dieta de *C. parallelus* abordaram separadamente diferentes classes ontogenéticas [DELLA-PATRONA (1984); CONTENTE (2008); CONTENTE *et al.*, (2009)] e não há, até o momento, avaliações globais da mudança do hábito alimentar ao longo de todo seu ciclo de vida. O objetivo deste estudo é analisar variações tróficas ontogenética de *C. parallelus*, integrando dados disponíveis na literatura sobre composição da dieta desde seu estágio larval até a sua fase adulta em tal região.

MATERIAIS E MÉTODOS

Compilaram-se dados sobre composição alimentar descrita por índices quantitativos em trabalhos publicados e não publicados realizados na costa sul e sudeste do Brasil. Trabalhos cuja descrição alimentar baseou-se em índices qualitativos e/ou não discriminou sua variação em classes de tamanho não foram considerados. A integração de informações de diferentes fontes, para cada classe de tamanho, foi realizada pelo índice de composição de dieta padronizada (CORTES, 1999), calculado como proporção que cada categoria P_j contribui à dieta, ponderada pelo número de amostras, de modo que: $P = \sum_{i=1}^{n} P_{ij} N_i \Big/ \sum_{j=1}^{m} \left(\sum_{j=1}^{n} P_{ij} N_i \right)$ onde P_j é a proporção da presa j no estudo i, N_i é o número de estômagos com alimento utilizado para calcular P_{ij} no estudo i, n é o número de estudos, m é o número de presas e

$\sum P_{ij} = 1$

(CORTES, 1999). Variações tróficas ontogenéticas são objetivamente perceptíveis em termos de grandes grupos taxonômicos; assim, as presas foram agrupadas em tal hierarquia. Além de reduzir parte do efeito espaço-temporal sobre a dieta, isso também permitiu inclusões de estudos cuja identificação se deu em tal hierarquia. Para descrever a variação ontogenética alimentar estabeleceu-se classes de tamanho de 5 mm CP (comprimento padrão) no intervalo < 10-100 mm CP, de 10 mm no intervalo 100-200 mm CP e de 50 mm no intervalo 200-450 mm CP. Não foi possível manter a classe 5 mm ao longo das classes subseqüentes, devido ao reduzido n° de estômagos (n) nas classes adultas. Escalonamento multidimensional (*MDS*) com índice de Bray-Curtis foi empregado para identificar unidades tróficas ontogenéticas (UTO, i.e. classes de tamanho contendo indivíduos com hábitos alimentares similares), e os itens que as categorizaram foram identificados pela análise de similaridade SIMPER (CLARKE & WARWICK, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As dietas de 1669 estômagos foram compiladas a partir de seis fontes distintas (Tab. 1). O n médio entre as classes de tamanho foi de 48, variando entre 256 a três estômagos para as classes 26-30 e 201-250 mm, respectivamente. *C. parallelus* exibe clara variação ontogenética no hábito alimentar (Fig. 1). Ocorrem quatro transições tróficas e, portanto, cinco UTO (Fig. 1). Larvas e os menores juvenis (UTO I, <10 – 66 mm) exibem dieta dominada por zooplâncton; no grupo dos juvenis maiores (UTO II, 66 – 110 mm), há drástica mudança trófica, com substituição de zooplâncton por camarões, seguidos por outras presas bentônicas, sobretudo peracarídeos. De 110 a 140 mm (UTO III), há significativo aumento percentual de Brachyura e teleósteos. Camarões dominam e persistem nas classes dos pré-adultos e adultos (UTO IV, 140 – 250 mm), enquanto maiores os adultos (UTO V, 351-400 mm) são essencialmente piscívoros.

Há, portanto, clara variação ontogenética no hábito alimentar de *C. parallelus*, com claro aumento do porte individual das presas consumidas com o aumento corpóreo de *C. parallelus*. Outras espécies de *Centropomus* também exibem similar variação ontogenética da dieta, porém com certas diferenças nas transições tróficas e na composição alimentar (FORE & SCHMIDT, 1973; GILMORE *et al.*, 1983; ALIAUME *et al.*, 1997). Por exemplo, na costa centro-leste da Florida, *C. undecimalis* muda de zooplâncton a pequenos peixes (poecilídeos) e camarões em 30 mm CP, destes para peixes de porte médio (engraulídeos) e camarões em 150 mm e finalmente destes para peixes maiores (mugilídeos) a partir de 300 mm. Alterações nos requerimentos nutricionais acoplados a modificações morfológicas explicam grande parte das variações ontogenéticas da dieta de *C. parallelus*. Mudanças nas dimensões e formas dos atributos morfológicos relacionados à natação (*e.g.* tamanho do corpo) e à captura de presas (*e.g.* tamanho da boca) estão consistentemente relacionadas ao consumo de presas maiores e mais ágeis em *Centropomus*, fato experimentalmente testado por WAINWRIGHT *et al.,* (2006). A variação ontogenética observada em *C. parallelus* sustenta a teoria de forrageamento ótimo, que estabelece otimização energética máxima, quando o predador seleciona e consome um particular tipo de presa. Camarões [sobretudo *Macrobrachium* (Caridea), uma das presas preferenciais, (CONTENTE, 2008; CONTENTE *et al.*, 2009)] são presas altamente energéticas (LEMOS *et al.*, 2006) e possivelmente sustentam mais apropriadamente o crescimento dos juvenis da espécie, que requer alto aporte energético (LEMOS *et al.*, 2006), do que peracarídeos e zooplâncton . A preferência por peixes também reforça tal observação, uma vez que um grama de peixe contém mais proteína, lipídeo e energia que um grama de crustáceo (JOBLING, 1995).

Tabela 1. Estudos de *C. parallelus* cujos dados quantitativos de dieta foram compilados. Variação de tamanho expresso em comprimento padrão. V% – Freqüência volumétrica; G% - Freqüência gravimétrica; IRI% - Índice de importância relativa. n = n° de estômagos com conteúdo alimentar.

Fonte	Local	Estimador	Variação de tamanho(mm)	n
Della-Patrona (1984)	Barra de São João, RJ	% V	21 - 450	650
Itagaki (2005)	Cananéia, SP	IRI %	7 - 37	116
Contente et al. (2009)	Bertioga, SP	% V	46 - 170	170
Contente, Stefanoni & Moro (unpublished data)	Guaratuba, PR	% G	191 - 350	9
Contente, Zacheo & Okawara (unpublished data)	Cananéia, SP	% G	144 - 283	9
Contente (2008)	Rio Guaraguaçu, PR	% V	16 - 195	715

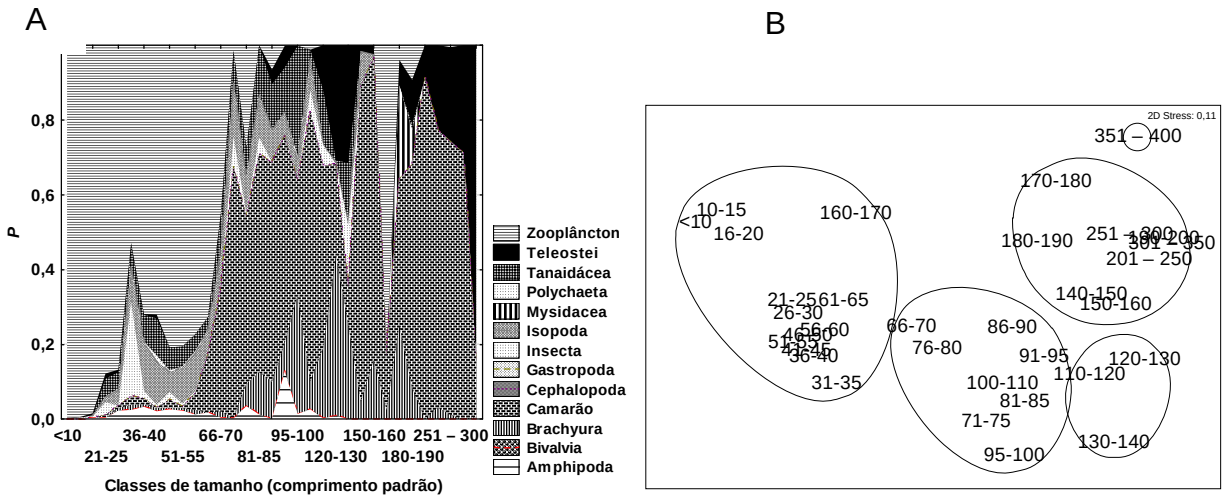


Figura 1. (A) Percentual do índice de composição de dieta padronizada das principais presas consumidas por *C. parallelus* ao longo de sua ontogenia. Zooplâncton = copépodos + larvas de crustáceos; Camarão = Caridae + Peneidae; (B) Variação ontogenética da dieta de *C. parallelus* ilustrada pelo escalonamento das dietas das classes; os círculos = UTO (similaridade 50%)

REFERÊNCIAS

ALIAUME, C.; ZERBI, A.; MILLER, J. M., 1997. Nursery habitat and diet of juvenile *Centropomus* species in Puerto Rico estuaries. Gulf Mex. Sci. 2, 77–87.

ALVAREZ-LAJONCHERE, L.; CERQUEIRA, V. R.; SILVA, I. D.; ARAUJO, J.; REIS, M., 2002. Mass production of juveniles of the *C. parallelus* in Brazil. J. World Aquac. Soc. 33, 506-516.

CLARKE K.R. & WARWICK R.M. 2001. Change in Marine Communities. An approach to statistical analysis and interpretation, 2nd ed. Plymouth: Primer-E.

CONTENTE, R. F. 2008. Partição inter-específica e efeitos sazonais, espaciais e ontogenéticos no uso de recursos tróficos por seis Teleostei em um sistema estuarino sub-tropical. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Paraná, pp. 180

CORTES, E. 1999. Standardized diet compositions and trophic levels of sharks. ICES Journal of Marine Science 56, 707–717.

DELLA-PATRONA, L., 1984. Contribution to the biology of fat snook, *Centropomus parallelus* (Pisces Centropomidae), in the southeast of Brazil. PhD Thesis, NAST, France, pp. 175.

FORE, P. L.; SCHMIDT, T. W., 1973. Biology of juvenile and adult snook, C. undecimalis, in the Ten Thousand Islands. In: Ecosystems analysis of the big cypress swamp and estuaries. M. R. Carter, L. A. Burns, D. B. Hicks, H. L. Revells, K. R. Dugger, P. L. Fore and T. W. Schmidt (Eds). Environ. Prot. Agency Publ. Nº EPA 904 •9-74-002, Atlanta, Georgia, pp. XVI 1–18.

GILMORE, R. G.; DONOHOE, C. J.; COOKE, D. W., 1983. Observations on the distribution and biology of east-central Florida populations of the common snook *Centropomus undecimalis* (Bloch). Florida Sci. 46, 306–313.

ITAGAKI, M. K., 2005. Recruitment potential of larval and juveniles of the fat snook, *C. parallelus* (Centropomidae), in the Cananéia lagoon-estuarine complex, São Paulo, Brazil. PhD Thesis, Institute of Oceanography, University of São Paulo, São Paulo, pp. 185.

JOBLING, M. 1995. Environmental biology of fishes. London. Chapman-Hall. 344 pp.

LEMOS, D.; NETTO, B.; GERMANO, A., 2006. Energy budget of juvenile fat snook *Centropomus parallelus* fed live food. Comp. Biochem. Physiol. 144, 33–40.

WAINWRIGHT, P. C.; HUSKEY, S. H.; TURINGAN, R. G.; CARROLL, A. M., 2006. Ontogeny of suction feeding capacity in snook, *Centropomus undecimalis*. J. Exp. Zool. 305a, 246–252.

TIDAL CHANGES INDUCED BY BATHYMETRIC MODIFICATIONS IN A COASTAL LAGOON

Picado, A.[1]; Dias, J. M.[1]

[1] CESAM, Physics Department , University of Aveiro, 3810-193 Aveiro Portugal; ana.picado@ua.pt, joao.dias@ua.pt.

ABSTRACT

This work describes the application of the hydrodynamic model ELCIRC to the Ria de Aveiro, to study tidal changes induced by bathymetric modifications. Located in the Portuguese west coast, the Ria de Aveiro has a large area of intertidal flats and a web of narrow channels, salt marshes and abandoned salt pans. The salt pans walls reveal a high level of degradation that is associated to the lack of maintenance and strong currents. This situation results in a significant increase of the flooded area and therefore it may affect the lagoon hydrodynamics. The model is used to investigate the effect of this increase in the tidal harmonic constituents within the lagoon. Thus, simulations were performed for two bathymetric configurations, one representing the present situation and other representing a flooded scenario. Results of the harmonic analysis were compared for both bathymetries. The results show that changes in the bathymetry of the lagoon have a significant contribution to changes in the harmonic constituents; an increase in the total area of the lagoon decreases the amplitude and increases the tidal phase inside the lagoon.

Keywords: numerical modeling, harmonic analysis, Ria de Aveiro

INTRODUCTION

Anthropogenic activities, changes in natural environmental forcing factors or synergistic combinations of both impacts are currently affecting coastal environments. Among others, an important aspect lies in the conservation and maintenance of these systems. Thus, this work investigates possible tidal changes in estuarine systems, studying the particular case of Ria de Aveiro.

The Ria de Aveiro, a mesotidal lagoon located on the Northwestern Portuguese coast, is 45 km long, has a maximum width of 10 km, and covers an area of 83 km^2 at high tide (spring tide), and 66 km^2 at low tide (DIAS et al., 2006).The evolution of the Ria de Aveiro during 20^{th} century has been characterized by erosion of mud flats, salt marshes and old salt pans, and widening of most channels. These changes together with other anthropogenic contributions are believed to have modified the tidal dynamics of the system, making it more vulnerable to risk of flooding and sea level rise (DA SILVA and DUCK, 2001).

This work aims at determining the harmonic tidal constituents for two scenarios, the present and a flooded scenario, in order to investigate how the increase of the lagoon area will affect the Ria de Aveiro dynamics.

METHODOLOGY

The numerical model ELCIRC (ZHANG et al., 2004) was applied in order to determine how the tidal characteristics in the Ria de Aveiro lagoon vary in response to the increase of the flooded area. Thus, the comparison of several tidal constituents was established for two distinct configurations of the Ria de Aveiro, the present and a configuration simulating the enlargement of the flooded area (see PICADO et al., 2009), which depth was set to 1 m above to the mean sea level. The total area and volume of the entire lagoon above the mean sea level for both configurations are presented in Tab. 1.

Table 1: Total area and volume for each bathymetric configurations.

Grids	Area ($m^2 \times 10^6$)	Volume ($m^3 \times 10^6$)
Present Configuration	55.66	98.04
Flooded Configuration	58.78	101.46

The model was previously calibrated for the Ria de Aveiro at fourteen tidal stations distributed within the lagoon, with a depth-dependent Manning coefficient (PICADO et al., 2009). The hydrodynamic model was forced by fourteen harmonic constituents taken from the regional model of FORTUNATO et. al (2002), without any wind and freshwater input. In the present study the model was used keeping the parameters defined during the calibration and were applied to perform 30 days of simulation. Thus, in order to calculate the harmonic tidal constituents for each bathymetric configuration, the hydrodynamic model ELCIRC (ZHANG et al., 2004) was run for the entire Ria de Aveiro. Afterwards, the amplitude and phases of the semidiurnal tidal constituents, M_2 and S_2 and the diurnal constituents O_1 and K_1 were computed for twenty nine stations located within the lagoon (Fig. 1). This procedure was performed using t_tide matlab® package of PAWLOWICZ et al. (2002).

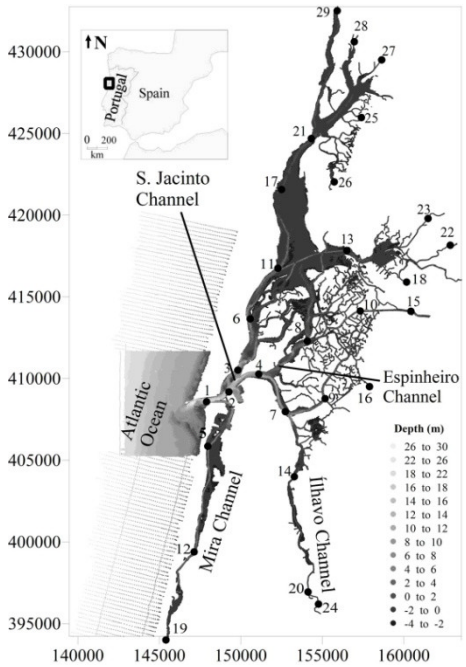


Figure 1: Ria de Aveiro bathymetry, represented in UTM coordinates, with the depth in meters relative to the hydrographic null (-2.00 m below mean sea level) and with the stations location.

RESULTS

The amplitude and the phase of M_2, S_2, O_1 and K_1 tidal constituents were determined for the Ria de Aveiro using model results, for the present bathymetry and for the flooded case (Figs. 2 and 3). The results for the S_2 and O_1 are not shown in this work since their patterns are similar to those of M_2 and K_1, respectively.

The M_2 constituent has most of the tidal energy in Ria de Aveiro, and for that reason can be considered representative of the tide in the lagoon. Moreover, the results show that as the tide propagates into the lagoon, the amplitude of the major tidal constituent is attenuated and the phase lag increases towards the end of the channels.

ARAÚJO et al. (2008) developed an analytical model for Ria de Aveiro to analyse possible tidal changes in the Ria de Aveiro induced by modifications in the lagoon area. They concluded that an increase in the total area of the lagoon decreases the amplitude and increases the tidal phase inside the lagoon. In fact, the increase in the lagoon total area will generally lead to a slightly decrease in the amplitude of M_2, as well as an increase in the phase lag along the lagoon (Fig. 2). The highest differences were found for stations 9 and 16, with a decrease for the amplitude of the M_2 constituent of about 4% and 1%, respectively, and an increase in the phase lag of about 8 minutes. The S_2 constituent follows the same pattern of the M_2. Concerning the K_1 (Fig. 3) and O_1 constituents the amplitude decreases at stations located in the central area of the lagoon, from the present bathymetry to the flooded one. The highest variation was also observed at the station 9, with a decrease of about 4%. For the stations located in northern channels no variations were observed. Model results also show that there is an increase in the phase lag at all stations, being the highest variation of about 20 minutes at station 9.

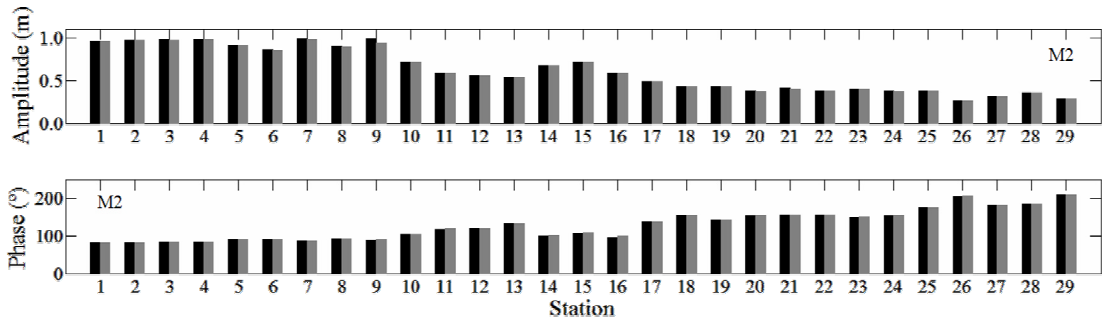


Figure 2: Amplitude and phase for the M_2 constituent. Black: present configuration; gray: flooded configuration.

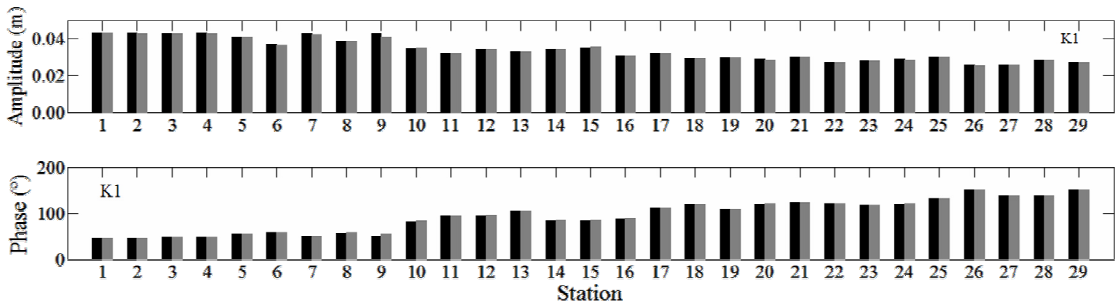


Figure 3: Amplitude and phase for the K_1 constituent. Black: present configuration; gray: flooded configuration.

CONCLUSIONS

A numerical model was used to investigate possible tidal changes in coastal systems due to bathymetric modifications. According to model results an increase in the total area of the Ria de Aveiro will generally decrease the amplitude and increase the tidal phase inside the lagoon. Model results also show that the highest variations, either in amplitude and phase of both tidal constituents analised here in, are found at stations near the flooded area.

ACKNOWLEDGEMENTS

This work was supported by the Portuguese Science Foundation (FCT) through MURANO Project (PTDC/ECM/65589/2006).

REFERENCES

ARAÚJO, I.G.B.; DIAS, J.M.; PUGH, D.T., 2008. Model Simulations of tidal changes in a coastal lagoon, the Ria de Aveiro (Portugal). ***Continental Shelf Research*** 28, 1010-1025.

DA SILVA, J.F., DUCK, R. W., 2001. Historical changes of bottom topography and tidal amplitude in Ria de Aveiro, Portugal- trends for future evolution. ***Climate Research*** 18, 17-24.

DIAS, J. M., LOPES, J.F., (2006). Implementation and assessment of hydrodynamic, salt and heat transport models: The case of Ria de Aveiro Lagoon. Portugal. ***Environmental Modelling and Software***, 21, 1-15.

FORTUNATO, A. B., PINTO, L., OLIVEIRA, A., FERREIRA, J.S., 2002. Tidally generated shelf waves off the western Iberian coast. ***Coastal Shelf Research*** 22, 1935-1950.

PAWLOWICZ, R.; BEARDSLEY, B.; LENTZ, S., 2002. Classical tidal harmonic analysis including error estimates in MATLAB using T_TIDE. Canada. ***Computers & Geosciences*** 28, 929-937.

PICADO, A.; DIAS, J. M.; FORTUNATO, A. B., 2009. Effect of flooding the salt pans in Ria de Aveiro. ***Journal of Coastal Research***, SI 56 (Proceedings of the 10th International Coastal Symposium), 1395-1399. Lisbon. Portugal.

ZHANG, Y.; BAPTISTA, A.M.; MYERS, E., 2004. A cross-scale model for 3D baroclinic circulation in estuary-plume-shelf systems: I. Formulation and skill assessment. ***Continental Shelf Research*** 24, 2187-2214.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DOS SEDIMENTOS DO RIO ITABAPOANA NAS PORÇÕES FLUVIAL E ESTUARINA, RJ

Carvalho, R. S.[1]; Liguori, B. T. P.; Almeida, M. G.; Salomão, M. S. M. B.; Rezende, C. E.

[1]Laboratório de Ciências Ambientais, CBB, Universidade Estadual do Norte Fluminense. roger_c.s@hotmail.com

RESUMO

Este trabalho visa caracterizar parâmetros físico-químicos da coluna d'água e físicos dos sedimentos do rio Itabapoana na sua porção final, sendo selecionados 15 pontos de coletas distribuídos em 3 áreas: área fluvial, área do mangue e o estuário interno do rio. As amostras foram coletadas na região do município de são Francisco do Itabapoana no dia 31 de julho de 2009, durante a estação seca. Para a caracterização dos sedimentos foram escolhidos os seguintes parâmetros: distribuição granulométrica e área superficial. Pode-se constatar que há um claro gradiente da influência marinha na coluna d'água do rio, com uma maior influência no estuário interno, uma influência moderada na área do mangue e pouca influência na área fluvial. Analisando-se a distribuição granulométrica dos sedimentos nota-se o predomínio das partículas mais grosseiras (areias grossa, media e fina) sobre as partículas finas (silte e argila) nas três áreas estudadas. A área do mangue foi a que apresentou maiores proporções de partículas finas, destacando o papel deste ecossistema na retenção dessas partículas no sistema estuarino.

Palavras chave: estuário, manguezal e granulométrica

INTRODUÇÃO

Os rios, na qualidade de corpos hídricos continentais com fluxos contínuos, estão sujeitos a diversas influências naturais e antrópicas ao longo de toda a sua bacia de drenagem. Nesse sentido, processos de degradação, assoreamento, assim como o clima, a vegetação local e o tipo de solo podem influenciar direta ou indiretamente em tal recurso hídrico (CHRISTOFOLETTI, 1980)..

No que se refere aos sedimentos, estes podem representar um papel fundamental no estudo dos ambientes aquáticos, especialmente pela sua capacidade de armazenar contaminantes, o que possibilita a obtenção de informações históricas do ambiente e a que tipo de impactos foram submetidos (ANTUNES, 2008). Neste ambiente a análise granulométrica se mostra uma importante ferramenta para se avaliar a tendências de distribuição (transporte do sedimento) e os tamanhos das partículas, diferenciadas em silte, argila e areia. Além disso, as características físicas das partículas influenciam diretamente na capacidade de ligação com metais e a matéria orgânica do meio. Logo, a composição granulométrica é de extrema importância exercendo um papel na estrutura e composição do sedimento, bem como na determinação de possíveis alterações antrópicas responsáveis pelo assoreamento e modificações na natureza física dos sedimentos .

MATERIAIS E MÉTODOS

A bacia de drenagem do rio Itabapoana abrange áreas dos Estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo e Minas Gerais. As margens encontram-se bastante degradadas, apresentando pouca cobertura vegetal, devido ao desmatamento para atividades agropecuárias. Em algumas regiões, o grau de erosão das margens encontra-se muito acentuado.

As amostras foram coletadas na região do município de são Francisco do Itabapoana no dia 31 de julho de 2009, durante a estação seca. As 15 amostras de sedimento de fundo e de água foram coletadas em três zonas distintas: Área Fluvial, antes de o rio drenar áreas de manguezais; Área do mangue, na área sob influência direta do manguezal e estuário interno, na área estuarina próxima à foz do rio Itabapoana. As amostras foram coletadas utilizando-se uma draga do tipo busca-fundo e armazenadas em sacos plásticos em caixas térmicas com gelo.

Os parâmetros físico-químicos das amostras da coluna d'água (pH, temperatura e condutividade elétrica) foram determinados *in situ* utilizando-se potenciômetros digitais portáteis (Digimed) em cada ponto onde foi feito a coleta dos sedimentos.

No laboratório as amostras de sedimentos foram peneiradas (2mm de malha) para a retirada de macro-detritos. Em seguida foi separada uma alíquota úmida para a análise granulométrica. Outra alíquota foi congelada e liofilizada para a análise da área superficial. Para a análise granulométrica, cerca de 1g de sedimento úmido foi adicionada ao granulômetro a laser (SALD 3101, Laser Difraction Particle Size Analyser, Shimadzu). Para a analise da área superficial a alíquota de 2g de sedimento seco foi inserida para leitura no analisador de área superficial (modelo Nova 1200, marca Quanta Chrome).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A tabela 1 apresenta os dados físico-químicos da coluna dágua.

Tabela 1. Características físico-químicas da coluna d'água do rio Itabapoana medidas mesmasnas áreas de coleta de sedimentos (n=5 para cada área).

	Área fluvial	Mangue	Estuário interno
pH	6,59±0,06	6,61 ± 0,03	6,68 ± 0,02
Temperatura (^oC)	24,8 ± 0,0	24,6±0,2	24,7±0,2
Condutividade ($\mu S.cm^{-1}$)	83±32	316 ±310	2879±851

A área fluvial foi que apresentou os menores valores de condutividade e de pH devido a maior distância do oceano, ao contrario das areas mais próximas ao oceano, como o mangue e o estuário interno. O estuário interno apresentou os maiores valores de condutividade (tab. 1). Isto é devido a contribuição das águas marinhas que são enriquecidas em sais dissolvidos. A influência da maré é percebida também na área do mangue que apresentou valores intermediários devido a mistura das águas marinhas e fluviais. Pode-se constatar que há um claro gradiente da influência marinha na coluna dágua do rio, com uma maior influência no estuário interno e pouca influência na área fluvial.

A tabela 2 apresenta as características físicas dos sedimentos coletados nas três áreas selecionadas para este estudo.

Tabela 2. Distribuição percentual das diferentes frações granulométricas e área superficial nos sedimentos do rio Itabapoana coletados nas áreas fluvial, do manguezal e estuário interno (n=5 para cada área).

Áreas	areia grossa[1]	areia media[2]	areia fina[3]	Silte[4]	Argila[5]	Área superficial ($m^2.g^{-1}$)
fluvial	20,9±15,1	58,9±14,2	18,5±22,8	1,6±2,6	0,03±0,07	2,2±1,2
mangue	22,6±32,3	14,9±16,9	16,8±11,8	36,5±28,1	9,1±8,4	9,2±7,6
estuário interno	22,4±41,6	8,9±10,8	31,4±26,4	29,9±29,6	7,3±9,5	9,2±10,9

1: grãos entre 2000-500µm; 2: grãos entre 500-250µm; 3: grãos entre 250-63µm; 4: grãos entre 63-4µm; 5: grãos menores que 4µm.

Analisando-se a distribuição granulométrica dos sedimentos nota-se o predomínio das partículas grosseiras (areias grossa, media e fina) sobre as finas (silte e argila) nas três áreas estudadas (Tab. 2). As frações silte e argila são pouco representativas na área fluvial, já que juntas somam menos de 2% do total do sedimento (Tab. 2). Já na área do mangue foram observados os maiores valores das frações silte (37%) e argila (9%). Isto se deve a influência do manguezal, que retem partículas finas nas planícies de maré. O estuário interno apresentou valores representativos das frações silte (30%) e argila (7%), porém inferiores aos reportados para o mangue. Essa variação provavelmente está relacionada a maior hidrodinâmica desta região devido as forças de maré.

Os valores médios da área superficial dos sedimentos refletem a distribuição granulométrica. A área fluvial, que apresenta baixas participações das frações silte e argila, teve a menor média da área superficial (2,2 $m^2.g^{-1}$). Já a área de mangue e o estuário interno apresentaram valores elevados quando comparados a área fluvial e semelhantes entre si (9,2 $m^2.g^{-1}$). São justamententes nestas áreas que foram encontrados os maiores teores de silte e argila (Tab. 2). Para se inferir quais frações granulométricas estariam influênciando a área

superficial dos sedimentos foi feita uma matriz de correlação entre as diferentes frações granulométricas e a área superficial, utilizando-se os dados das 15 amostras de sedimentos coletadas (Tab. 3).

Tabela 3. Matriz de correlação de Spearman entre as frações granulométricas e a área superficial (n=15, valores em negrito indicam p<0,05).

	Área Superficial	Areia grossa	Areia media	Areia fina	Silte
Areia grossa	**-0,86**				
Areia média	**-0,58**	**0,59**			
Areia fina	0,45	**-0,62**	-0,17		
Silte	**0,87**	**-0,86**	**-0,75**	0,50	
Argila	**0,78**	**-0,75**	**-0,75**	0,30	**0,90**

A área superficial apresentou a maior correlação negativa com a fração granulométrica areia grossa e a maior correlação positiva com a fração silte dos sedimentos (Tab. 3). Isto indica ser essas frações as mais importantes no controle da área superficial nestes sedimentos. Este resultado era esperado, já que o tamanho da partícula é relacionado negativamente com sua área superficial. Entre as frações granulométricas destacam-se as associações positivas entre as particulas finas do silte e da argila (r=0,90) e as negativas entre areia grossa e a fração silte (-0,86) e entre a areia grossa e a fração argila (-0,75), indicando que em áreas de muito hidrodinamismo a deposição de particulas finas é desfavorecida.

CONCLUSÕES

Foi constatado um gradiente da influência marinha na coluna dágua do rio, com uma maior influência no estuário interno e pouca influência na área fluvial. A presença da vegetação de mangue funciona como uma barreira, retendo partículas finas (silte e argila), influênciando a distribuição da granulometria do sedimento do rio em suas áreas adjacentes. O aumento na de partículas finas na área do mangue e no estuário interno é refletido na maior área superficial específica nestes sedimentos. Logo, para o estudo de acúmulo de poluentes, estas áreas devem ser consideradas priorítarias, já que sedimentos finos apresentam maior capacidade de retenção de contaminantes.

AGRADECIMENTOS

A CAPES pelo apoio ao projeto *Estrutura, Biogeoquímica e Metagenômica de Manguezais* (AUX-PE-PNPD-2303/2008) e pela bolsa concedida ao autor Marcos S. M. B. Salomão. Este trabalho faz parte do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Transferência de materiais continente-oceano (CNPq Proc. 537.601/2008-9) e da Cooperação Brasil–Alemanha POLCAMAR sobre *O impacto de poluentes da monocultura da cana-de-açúcar em estuários e águas costeiras do NE-E do Brasil: Transporte, Destino e Estratégias de Gerenciamento Sustentável* (CNPq/BMBF, Proc. 590002/2005-8). Carlos E. Rezende é Pesquisador do CNPq (Proc. 306.188/2004-0), Professor Colaborador do Programa de Estudos Ambientais da Washington and Lee University e Pesquisador Associado do Programa de Estudos Ambientais para América Latina e o Caribe da Fairfield University. Aos técnicos da UENF, pelo apoio nas atividades de campo e de laboratório.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, M. 2008. Avaliação dos parâmetros físico-químicos e do teor de metais em amostras de sedimento de uma microbacia gaucha. ***Geochimica Brasiliensis***, 22(3) 178-188.

CHRISTOFOLETTI, A. ***Geomorfologia*** 2.Ed. São Paulo-SP, ed. Edgard Blücher. 200pp.

AVALIAÇÃO DA MIGRAÇÃO DA MACROFAUNA BENTONICA E DAS MARCAS DE ONDULACOES DE AREIAS EM SEDIMENTOS

Araújo, R. B. S.[1a]; Barros, F.[1b]

[1]LEB – Laboratório de Ecologia Bentônica, Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, UFBA, Salvador-BA, Brasil.
[a] rbsaraujo@ufba.br, [b] barrosf@ufba.br.

RESUMO

Organismos bentônicos vivem em diferentes habitats e podem ser influenciados por vários fatores e processos em diferentes escalas. A absorção de energia pelo sedimento é um processo capaz de moldá-lo semelhante à onda geradora, criando marcas de ondulação de areia (*ripple marks*) com dois *microhabitats*, cristas e cavas, que podem apresentar fauna e características físico-químicas distintas. O objetivo do trabalho foi avaliar a velocidade de migração do sedimento, e se existiriam alterações na estrutura da fauna em respostas a esta migração, utilizando um referencial fixo, no infralitoral raso de uma praia reflectiva em Salvador-BA. A migração da fauna foi avaliada em três períodos, em que foram amostradas cavas e cristas separadamente e crista e cavas conjuntamente, utilizando amostradores com diferentes profundidades de penetração. Foi observada migração do sedimento (~ 15 cm/h), contudo, não foram observadas diferenças significativas na estrutura da macrofauna entre crista e cava, contrariando estudos pilotos, logo, não foi possível inferir sobre a migração da fauna. Foram observadas diferenças significativas na estrutura da macrofauna na escala de dezenas de metros, sendo que a microtopografia não influenciou significativamente na estrutura dessas assembléias.

Palavras chave: Macrofauna bentônica, microtopografia, sedimentos

INTRODUÇÃO

Em sedimentos inconsolidados diversos fatores abióticos podem influenciar os padrões espaciais e temporais de composição e abundância da macrofauna bentônica (e.g. Glasby, 1998, Underwood *et al*., 1998) tal como, o tamanho dos grãos (e.g. Wheatcroft *et al.*, 1997), e acumulação de matéria orgânica (e.g. Hogue *et al.*, 1981). Processos em grandes e pequenas escalas podem interferir na biota (Eckman, 1979; Sisson *et al.,* 2002), e alguns desses processos podem variar sua intensidade, tais como fluxo de correntes e o ciclos de maré (Hulsemann, 1968), bem como o aporte e a remobilização dos sedimentos (Trouw, *et al*., 2000). A absorção de energia oriunda de correntes e marés por parte do sedimento é capaz de moldá-lo de forma semelhante à onda geradora (Hulsemann, 1968; Baas, 2000; Blondeaux *et al.*, 2000), criando feições conhecidas como *ripple marks* (Trouw, *et al*., 2000, Whitehouse, 2000). Estas feições compõe dois *microhabitats* (cristas e cavas) que podem apresentar características físico-químicas distintas (Lanuru *et al*, 2007), tais como o tamanho dos grãos (Barros *et al*., 2004) e a composição dos mesmos (e.g. teor de matéria orgânica e carbonato; Hogue *et al*, 1981). Entretanto, o regime de ondas é instável, bem como as feições geradas por ele, logo as marcas onduladas são retrabalhadas constantemente (Blondeaux *et al*., 2000). Isto resulta em processo de migração destes sedimentos sujeitos a ações de ondas costeiras e/ou de maré (e.g. Baas, 2000). A proposta principal avaliou a velocidade de migração do sedimento em resposta a ação de um ciclo de maré; e se existiriam alterações na estrutura da fauna em respostas a modificações na microtopografia de fundo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Um estudo piloto foi realizado na praia do Porto da Barra (Salvador) e consistiu de 3 etapas (entre 2007 e 2009). A primeira etapa consistiu em um estudo piloto para testar a hipótese nula de que não haveria diferenças significativas entre as assembléias bentônicas de crista e de cava. Como houve diferença marginalmente significativa, prosseguiu-se para a segunda etapa que testou se com o aumento das dimensões nas ondulações de fundo haveria um aumento nas diferenças entre as assembléias e na granulometria. Para testar as hipóteses acima foram consideradas 5 faixas de tamanho de *ripples* (10-20cm; 20-30cm; 30-40cm; 40-50cm; 50-60cm), com 6 réplicas de fauna e 2 de sedimento em cada microtopografia. Os dados

indicaram que apesar de não ter sido foi obtida uma relação linear crescente, como esperado, as amostras de granulometria apresentaram diferenças significativas para *ripples* maiores que 50 cm, sugerindo assim, a existência dois *microhabitats* distintos. Em um terceiro estudo piloto foram adicionandas 3 faixas de tamanho (60-70cm; 70-80cm; 80-90cm) e foram observadas diferenças significativas entre a fauna nas maiores feições. Com base nesses resultados foi estabelecido que as *ripples* deveriam medir mais de 60 cm de comprimento (de crista a crista).

O estudo principal avaliou a migração do sedimento utilizando um referencial fixo, nas cristas dos *ripples*, testando a hipótese nula, de que a fauna não migra em resposta as alterações do sedimento (Fig. 1). A migração do sedimento foi avaliada em seis períodos (a cada 2 horas) e da fauna em três períodos (a cada 4 horas), em função da maré (Fig. 2). Para garantir que fossem coletadas amostras de cristas, amostras de cavas (15 cm de altura) e de cristas e cavas conjuntamente (30 cm de altura) foram adotados amostradores de diferentes comprimentos (ambos com 7,5 cm de diâmetro) (Fig. 2.c). Os dados bióticos foram padronizados, e depois analisados com a matriz de dissimilaridade Bray-Curtis na rotina ANOSIM. Os dados granulométricos foram analisados por ANOVA.

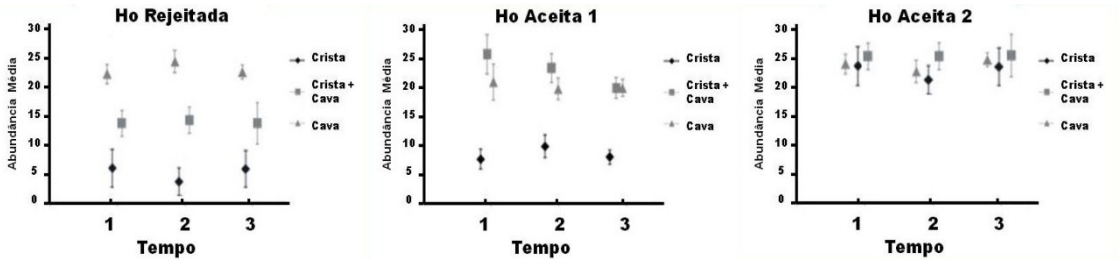


Figura 1. Exemplos gráficos para: a) à esquerda, rejeitar Ho baseado em dados pretéritos, ou seja, com diferença entre as assembléias de crista e cava, e a cava apresentando maior número de organismos. b) ao centro, para aceitar Ho baseado em uma diferença entre as assembléias de crista e cava. c) à direita, para aceitar Ho baseado que não há diferença entre as assembléias das microtopografias.

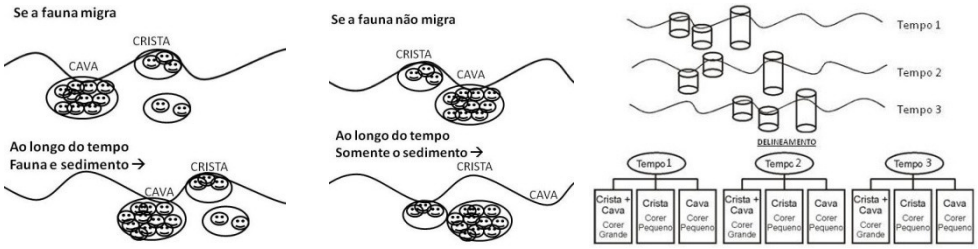


Figura 2. a) Exemplos do comportamento da fauna em caso de migração ou não, em resposta a migração do sedimento. b) À direita dois esquemas do delineamento amostral.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

No estudo maior ocorreram 734 indivíduos distribuídos em 35 morfotipos, sendo mais abundantes; Nematodas (44,8%), o gastrópode *Caecum achironum* (40,3%). Para validar a hipótese de que existe migração da fauna em resposta as modificações do *microhabitat*, foi testada a hipótese nula de que a macrofauna não migra em resposta à estas alterações. Os resultados gráficos (Fig. 3) sugerem que a hipótese nula seja aceita (Fig 1.b nos tempos 1 e 2 e a Fig. 1.c no tempo 3). Todavia, os resultados obtidos na rotina ANOSIM para os dados padronizados, indicaram que não houve diferença significativa entre as microtopografias na maioria dos períodos de tempo analisados, exceto entre a Cava x Crista+Cava no TEMPO 3, quebrando assim a premissa estabelecida no estudo piloto.

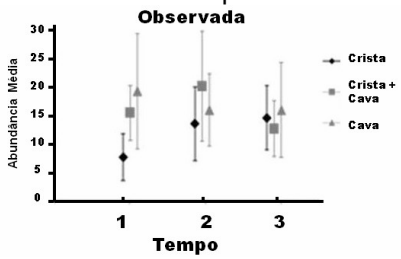


Figura 3. Gráfico dos resultados obtidos.

Para o sedimento houve diferenças significativas (ANOVA, p>0,05) entre crista e cava para as classes granulométricas de areia fina e areia muito fina, independentemente do TEMPO, ocorrendo um maior percentual destas classes nas cavas. Essa diferenciação da composição granulométrica sugere a existência de *microhabitats* distintos, contudo as alterações de sedimento não foram percebidas pela fauna dessa forma, logo não se pode afirmar que as diferentes feições (crista e cava) representem dois *microhabitats* distintos.

CONCLUSÕES

O gráfico obtido sugere que Ho seja aceita (rejeite que há migração), contudo, os resultados da ANOSIM não validam esta hipótese, já que não houve diferença significativa entre crista e cava, em qualquer período amostrado. Logo, não foi possível inferir sobre a migração da fauna, já que, não houve a caracterização de uma fauna de crista e/ou de uma fauna típica de cava. De acordo com os estudos pilotos a variabilidade espacial das assembléias bentônicas na praia do Porto da Barra é da escala de dezenas de metros.

Para aprimorar os métodos remotos de amostragem da macrofauna bentônica devem ser desenvolvidos estudos em áreas com diferentes configurações de fundo (i.e. morfologias) para avaliar possíveis diferenças na estrutura da fauna e migrações da fauna bentônica em escalas de tempo relativamente curtas.

REFERÊNCIAS

BAAS, J. H., BEST, J. L., 2000. *Ripple* formation induced by biogenic mounds – comment. ***Marine Geology*** 168; 145-151.

BARROS, F., UNDERWOOD, A. J., ARCHAMBAULT, P., 2004. The influence of troughs and crests of *ripple* marks on the structure of subtidal benthic assemblages around rockyrefs. ***Estuarine Coastal and Shelf Science*** 60; 781-790.

BLONDEAUX, P., ENRICO, F., GIOVANNA, V., 2000. Migrating sea *ripples*. ***European Journal of Mechanics B-Fluids*** 19; 285-301.

ECKMAN, J. E., 1979. Small-scale patterns and processes in a soft-substratum, intertidal community. ***Journal of Marine Research*** 37, 3; 437-457.

GLASBY, T. M., 1998. Estimating spatial variability in developing assemblages of epibiota on subtidal hard substrata. ***Marine and Freshwater Research*** 49; 429-437.

HOGUE, E. W., MILLER, C. M., 1981. Effects of sediment microtopography on small-scale spatial distributions of meiobenthic nematodes. ***Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*** 53; 181-191.

HULSEMANN, J., 1968. Morphology and origins of sedimentary structures on submarine slopes. ***Science*** 161; 45-47.

LANURU, M., RIETHMÜLLER, R., van BERNEM, C., HEYMANN, K., 2007. The effect ofbedforms (crests and trough systems) on sediment erodibility on a back-barrier tidal flat of the East Frisian Wadden Sea, Germany. ***Estuarine, Coastal and Shelf Science*** 72; 603- 614.

REINECK, H. E., SINGH, I.B., 1973. Depositional Sedimentary Environments. ***Springer-Verlag. New York****, 439*.

SISSON, J. D., SHIMETA, J., ZIMMER, A.,TRAYKOVSKI, P., 2002. Mapping epibenthic assemblages and their relations to sedimentary features in shallow-water, high-energy environments. ***Continental Shelf Research*** 22; 565-583.

TROUW, K., WILLIAMS, J.J., ROSE, C. P., 2000. Modelling sand resuspension by waves over a *ripple*d bed. ***Estuarine, Coastal and Shelf Science*** 50; 143-151.

UNDERWOOD, A. J., CHAPMAN, M. G., 1998. Spatial analyses of intertidal assemblages on sheltered rocky shores. ***Australian Journal of Ecology****, 23: 138-157.*

WHEATCROFT, R. A., BUTMAN, C. A., 1997. Spatial and temporal variability in aggregated grain-size distributions, with implications for sediment dynamics. ***Continental Shelf Research*** 17; 367-390.

WHITEHOUSE, R.J.S., BASSOULLET, P., DYER, K.R., MITCHENER, H.J., ROBERTS, W., 2000. The influence of bedforms on flow and sediment transport over tidal mudflats. ***Continental Shelf Research*** 20; 1099-1124.

COMPARAÇÃO DE BASES DE DADOS DE TEMPERATURA DA SUPERFÍCIE DO MAR DE ALTA RESOLUÇÃO ESPACIAL UTILIZANDO DADOS DO PROJETO PIRATA

Matos, P. P. O.[1]; Freitas, A. C.[2]

1 - Centro de Hidrografia da Marinha – CHM - Rua Barão de Jaceguai, s/n - Ponta da Armação - 24040-000 - Niterói - RJ, Brasil. E-mail paulopomatos@smm.mil.br.
2 - Centro de Hidrografia da Marinha – CHM - Rua Barão de Jaceguai, s/n - Ponta da Armação - 24040-000 - Niterói - RJ, Brasil. E-mail ana.freitas@smm.mil.br.

RESUMO

Bases de dados de temperatura da superfície do mar (TSM) são importantes repositórios de dados para o monitoramento global e regional de TSM, para inserção em modelos numéricos de previsão do tempo, para aquicultura e outras aplicações. Atualmente existem diversos conjuntos de dados globais de TSM disponíveis para consulta e utilização pela comunidade científica, diferenciando-se pelo tipo de dados que as compõem, pela resolução espacial e, entre as bases que utilizam sensores orbitais, pelas faixas espectrais utilizadas na determinação da TSM. O presente estudo tem por objetivo comparar duas bases de dados de TSM de alta resolução espacial (<0,1•) e temporal (diária), utilizando dados provenientes de bóias do projeto PIRATA, fundeadas nas proximidades da costa brasileira, como verdade de campo. Resultados preliminares apontam que a base de dados *Operational Sea Surface Temperature and Sea Ice Analysis* (OSTIA) mostrou erros médios menores quando as bases foram comparadas com a bóia PIRATA fundeada na posição latitude 19•S e longitude 034•W. Esta comparação reveste-se de importância, uma vez que permitirá que seja definido o campo de TSM de alta resolução espacial mais indicado para inserção em modelos de previsão numérica meteorológica e oceanográfica na costa brasileira.

Palavras chave: Sensoriamento remoto, base de dados OSTIA, base de dados RTG_SST_HR.

INTRODUÇÃO

A temperatura da superfície do mar (TSM) é um importante indicador do estado do sistema climático terrestre. Uma representação precisa da TSM global é de fundamental importância para diversas aplicações na área marítima, uma vez que a TSM influencia diretamente a atmosfera por meio dos seus efeitos sobre os fluxos de calor sensível e latente na interface oceano-atmosfera (CHELTON e WENTZ, 2005).

Atualmente existem diversos conjuntos de dados globais de TSM disponíveis para consulta e utilização pela comunidade científica. Estas bases diferenciam-se pelo tipo de dados que as compõem (dados *in situ*, dados obtidos por sensores orbitais ou dados combinados), pela resolução espacial (entre 0,03º e 5º em latitude e longitude) e, entre as bases que utilizam sensores orbitais, pelas faixas espectrais utilizadas (IR, microondas ou IR e microondas combinados) na determinação da TSM.

Este estudo tem por objetivo comparar duas bases de dados de TSM de alta resolução espacial (<0,1•) e temporal (diária), utilizando dados provenientes de bóias do projeto PIRATA fundeadas nas proximidades da costa brasileira.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados dados diários da base *Real-Time Global Sea Surface Temperature – High Resolution* (RTG_SST_HR), disponibilizada pelo *National Centers for Environmental Prediction* (NCEP), com resolução espacial de 0,083•. Esta base combina dados de sensores infravermelhos de alta resolução (AVHRR/GAC e LAC) e dados in situ, disponibilizados sem vazios de informação e em tempo quase-real. Quando um pixel é considerado como contaminado por nuvens, ele não é sequer processado, sendo o espaço vazio completado através de interpolação, levando-se em consideração os pixels mais próximos e a climatologia (VAZQUEZ *et al*., 1998).

Foram utilizados, também, dados diários da base *Operational Sea Surface Temperature and Sea Ice Analysis* (OSTIA), gerada pelo *United Kingdom Meteorological Office*

(UKMO) com resolução espacial de 0,05º. Esta base combina dados de sensores infravermelhos de alta resolução(AVHRR-LAC/GAC, SEVIRI e AATSR), dados de sensores de microondas (AMSR-E, SSM/I e TMI) e dados *in situ* (bóias fixas, bois de deriva e navios de oportunidade), disponibilizando dados globais de TSM sem vazios de informação (produto L4), em tempo quase-real. Desta forma, o efeito da cobertura de nuvens ou presença de aerossóis na atmosfera é minimizado quando da obtenção da informação de TSM, o que torna a base OSTIA uma fonte confiável de informações para áreas de cobertura persistente de nuvens (STARK *et al*., 2007).

Como verdade de campo, foram utilizados dados *in situ* coletados através de bóias do projeto *Pilot Research moored Array in the Tropical Atlantic* (PIRATA). O PIRATA é um projeto de oceanografia operacional realizado no âmbito da cooperação entre o Brasil (com a participação do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE e da Marinha do Brasil), França e Estados Unidos, com objetivo de estudar as interações atmosfera-oceano no Atlântico Tropical e os seus impactos na variabilidade climática regional em escalas sazonais, interanuais ou de período mais longo.

O período de estudo estendeu-se de 14/03/2009 a 31/12/2009 e foi escolhido em virtude de ser um período sem vazios de dados das bóias PIRATA utilizadas.

Foram utilizados dados das bóias PIRATA fundeadas nas posições:

Bóia 1 - latitude 19ºS/longitude 34ºW;
Bóia 2 - latitude 14ºS/longitude 32ºW; e
Bóia 3 - latitude 8ºS/longitude 30ºW.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados preliminares mostram que, utilizando-se os dados da bóia 1, a base de dados OSTIA obteve menor erro médio. Os resultados estão resumidos na Tab. 1:

Tabela 1 – Resultados da comparação entre as bases de dados – Bóia 1.

BASES DE DADOS	MÉDIA	ERRO MÉDIO	DESVIO-PADRÃO	CORRELAÇÃO BASES X PIRATA
PIRATA	26,48ºC	---	---	---
OSTIA	26,30ºC	0,22ºC	0,023ºC	0,99
RTG_SST_HR	26,28ºC	0,24ºC	0,027ºC	0,98

Os valores encontrados sugerem que as bases apresentam similaridades nesta região, com resultados parecidos. Na comparação entre as bases, a base OSTIA apresentou menor erro médio. O alto valor de correlação encontrado era esperado, uma vez que ambas as bases têm seus dados validados por dados *in situ* provenientes de bóias fixas e de deriva componentes do sistema *Global Telecommunications System* (GTS).

As bases de dados de TSM subestimaram a TSM em 79,8% dos dias analisados, o que pode ter sido causado por cobertura de nuvens (caso da base RTG_SST_HR) ou pelos *biases* dos diversos sensores utilizados pela base OSTIA. A Fig.1 compara as séries temporais de dados:

CONCLUSÕES

Campos de TSM provenientes de bases de dados de alta resolução espacial e temporal têm sido utilizados para monitoramento da TSM em escala global e regional. Porém, devido ao fato de utilizarem diferentes sensores na composição do dado de TSM, as bases apresentam diferenças que não podem ser consideradas desprezíveis.

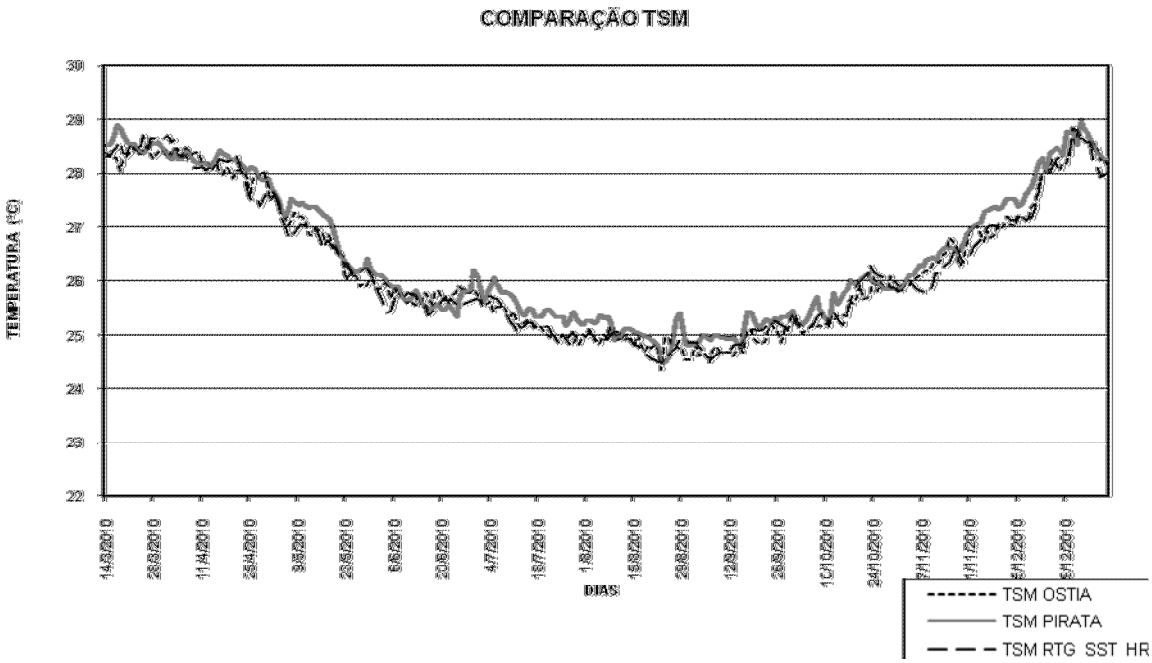


Figura 1 – Séries temporais de dados de TSM

O presente estudo pretende contribuir para esta discussão, apresentando os resultados da comparação das bases de dados, tendo como referência as bóias PIRATA posicionadas nas proximidades do litoral brasileiro. Como estudos futuros, sugere-se comparar as bases de dados supracitadas com as demais bóias do projeto PIRATA, de forma a definir padrões de variação e verificar qual base é mais apropriada para monitoramento da TSM no oceano Atlântico Sul. Esta resposta será importante, uma vez que permitirá que seja definido um campo de TSM de alta resolução para inserção em modelos de previsão numérica meteorológica e oceanográfica na costa brasileira.

Sugere-se, ainda, aprofundar estudos e verificar a causa da constante diferença negativa entre as bases e a TSM *in situ*.

REFERÊNCIAS

CHELTON, D.B.; WENTZ, F.J. Global microwave satellite observations of sea surface temperature for numerical weather prediction and climate research. **Bulletin of the American Meteorological Society**, v. 86, n. 8, p. 1097-1115, Ago. 2005.

STARK, J.D.; DONLON, C.J; MARTIN, M.J.; MCCULLOCH, M.E. OSTIA: An operational, high resolution, real time, global sea surface temperature analysis system. In: OCEANS '07 IEEE ABERDEEN CONFERENCE: MARINE CHALLENGES: COASTLINE TO DEEP SEA, 2007, Aberdeen, Escócia. **Proceedings…** Aberdeen, 2007. 4p.

VAZQUEZ, J.; PERRY, K.; KILPATRICK, K. NOAA/NASA AVHRR Oceans Pathfinder Sea Surface Temperature Data Set - User's Reference Manual Version 4.0. Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science - University of Miami. Miami, Estados Unidos, 1998. 53 p.

ESTUDO DA ICTIOFAUNA COSTEIRA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DE UM EMISSÁRIO INDUSTRIAL NO MUNICÍPIO DA SERRA, ESPÍRITO SANTO, BRASIL

Freitas Netto, R.[1]; Sterza, J. M.[1]; Trazzi, A. P.[1]; Santos, J. O.[2]

[1]CTA - Tecnologia em Aquicultura e Meio Ambiente. Av. Anísio Fernandes Coelho, 1211, Jardim da Penha, Vitória – ES, CEP: 29 060-670 – ricardo@cemares.org.br
[2]ArcelorMittal Tuabrão. Av. Brig. Eduardo Gomes, 930, Jardim Limoeiro, Serra, ES. CEP: 29163-970 – www.arcelormittal.com/br

RESUMO
Durante o ano de 2009 amostragens de ictiofauna foram realizados com arrastos de fundo em duas estações: a Estação 1 foi realizada próxima à saída do efluente da ArcelorMittal Tubarão, e Estação 2 (controle), realizada a 2 km ao norte da Estação 1. Foram identificadas 33 espécies de peixe, sendo 26 espécies no verão e 23 espécies no inverno. Em ambas as estações do ano a família Sciaenidae foi predominante e a Estação 1 sempre apresentou marcada superioridade de indivíduos coletados em relação ao controle.

Palavras chave: porto, comportamento e cetáceos.

INTRODUÇÃO
O estado do Espírito Santo situa-se na região sudeste do Brasil, e ocupa uma área de 45.597 km², apresentando uma linha de costa com aproximadamente 521 km de extensão. No município da Serra está presente um complexo industrial cujo emissário é lançado na área costeira. Com o objetivo de verificar a influência desse emissário sobre o corpo receptor, um programa de monitoramento da comunidade de peixes foi implementado.

METODOLOGIA
Para realização das amostragens de ictiofauna foram realizados arrastos de fundo em duas estações: a Estação 1 foi realizada próxima à saída do efluente da ArcelorMittal Tubarão, enquanto a Estação 2, representando a estação controle, foi realizada a 2 km ao norte da Estação 1. As coletas foram realizadas no verão e inverno de 2009. A arte de pesca utilizada em ambas as amostragens foi uma rede de arrasto rebocado com portas "balão", com 8 metros de "boca" e malha de 2,5 cm no corpo e 2,0 cm no saco (medidas de malha entre nós opostos). A embarcação realizou sete arrastos (replicas) em cada Estação, por um período de 10 minutos, a uma velocidade média de dois nós horários. Os peixes capturados foram acondicionados em sacos plásticos e congelados, para posterior identificação no laboratório. A partir dos dados coletados foram calculadas as abundâncias numéricas e a captura por unidade de esforço (CPUE) em peso (g/h arrasto) para os arrastos rebocados. Para cada estação de amostragem também foram calculados os índices de diversidade de Shannon, Equitabilidade e riqueza de espécies. O teste de hipótese, para comparação entre as estações de amostragem, foi realizado através do Teste t de Student.

RESULTADOS E DISCUSSÃO
Foram identificadas 33 espécies de peixe sendo que durante o verão foram coletadas 26 espécies em um total de 1066 indivíduos, enquanto que no inverno 23 espécies foram registradas em um total de 498 indivíduos. Em ambas as estações do ano a família Sciaenidae foi predominante e a Estação 1 sempre apresentou superioridade de indivíduos coletados em relação a Estação 2, embora a riqueza tenha sido igual. As espécies *Stellifer brasiliensis* e *S. rastrifer* foram as mais representativas em termos de abundância (**Tabela 01**).

Tabela 02 – N° de indivíduos (N), CPUE (g/h) e freqüência relativa das espécies (ArcelorMittal Tubarão/2009).

Espécies	N			CPUE (g/h)			Freqüência (%)		
	Total	E1	E2	Total	E1	E2	Total	E1	E2
AMOSTRAGEM DE VERÃO									
Odontognathus mucronatus	41	40	1	35,14	34,29	0,86	3,85	5,68	0,28
Achirus lineatus	2	2	0	1,71	1,71	0,00	0,19	0,28	0,00
Chloroscombrus chrysurus	1	0	1	0,86	0,00	0,86	0,09	0,00	0,28
Conodon nobolis	45	31	14	38,57	26,57	12,00	4,22	4,40	3,87
Cynoscion jamaicensis	1	0	1	0,86	0,00	0,86	0,09	0,00	0,28
Cynoscion microlepidotus	70	60	10	60,00	51,43	8,57	6,57	8,52	2,76
Eugerres brasilianus	1	1	0	0,86	0,86	0,00	0,09	0,14	0,00
Elops saurus	4	4	0	3,43	3,43	0,00	0,38	0,57	0,00
Lagocephalus laevigatus	4	1	3	3,43	0,86	2,57	0,38	0,14	0,83
Larimus brecipes	98	38	60	84,00	32,57	51,43	9,19	5,40	16,57
Macrodon ancylodon	16	10	6	13,71	8,57	5,14	1,50	1,42	1,66
Polydactylus virginicus	29	21	8	24,86	18,00	6,86	2,72	2,98	2,21
Paralonchurus brasiliensis	50	21	29	42,86	18,00	24,86	4,69	2,98	8,01
***Chloroscombrus* sp.**	29	20	9	24,86	17,14	7,71	2,72	2,84	2,49
Pomacanthus paru	1	0	1	0,86	0,00	0,86	0,09	0,00	0,28
Sardinella sp.	8	0	8	6,86	0,00	6,86	0,75	0,00	2,21
Narcine brasiliensis	1	1	0	0,86	0,86	0,00	0,09	0,14	0,00
Pellona harroweri	63	22	41	54,00	18,86	35,14	5,91	3,13	11,33
Nebris microps	23	20	3	19,71	17,14	2,57	2,16	2,84	0,83
Menticirhus littoralis	11	5	6	9,43	4,29	5,14	1,03	0,71	1,66
Selene setapinnis	50	44	6	42,86	37,71	5,14	4,69	6,25	1,66
Sphoeroides testudines	3	0	3	2,57	0,00	2,57	0,28	0,00	0,83
Stellifer brasiliensis	388	272	116	332,57	233,14	99,43	36,40	38,64	32,04
Stellifer cf. naso	104	72	32	89,14	61,71	27,43	9,76	10,23	8,84
Trachinotus goodei	10	6	4	8,57	5,14	3,43	0,94	0,85	1,10
Trichiurus lepturus	13	13	0	11,14	11,14	0,00	1,22	1,85	0,00
Total	1066	704	362	913,71	603,42	310,28	100	100	100,00
AMOSTRAGEM DE INVERNO									
Ophioscion punciatissimus	11	11	0	9,43	9,43	0,00	2,21	2,76	0,00
Anchovia clupeiodes	2	0	2	1,71	0,00	1,71	0,40	0,00	2,02
Anchoa tricolor	21	4	17	18,00	3,43	14,57	4,22	1,00	17,17
Conodon nobolis	5	2	3	4,29	1,71	2,57	1,00	0,50	3,03
Cynoscion jamaicensis	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cynoscion microlepidotus	**41**	**41**	**0**	**35,14**	**35,14**	**0,00**	**8,23**	**10,28**	**0,00**
Eugerres brasilianus	1	1	0	0,86	0,86	0,00	0,20	0,25	0,00
Cyclichthys spinosus	5	1	4	4,29	0,86	3,43	1,00	0,25	4,04
Larimus brecipes	9	2	7	7,71	1,71	6,00	1,81	0,50	7,07
Macrodon ancylodon	1	1	0	0,86	0,86	0,00	0,20	0,25	0,00
Polydactylus virginicus	2	0	2	1,71	0,00	1,71	0,40	0,00	2,02
Paralonchurus brasiliensis	1	0	1	0,86	0,00	0,86	0,20	0,00	1,01
Chloroscumbus chrysurus	5	4	1	4,29	3,43	0,86	1,00	1,00	1,01
Selene vomer	1	0	1	0,86	0,00	0,86	0,20	0,00	1,01
Umbrina coroides	8	3	5	6,86	2,57	4,29	1,61	0,75	5,05
Pellona harroweri	27	7	20	23,14	6,00	17,14	5,42	1,75	20,20
Sphoeroides greeleyi	1	0	1	0,86	0,00	0,86	0,20	0,00	1,01
Menticirhus littoralis	12	11	1	10,29	9,43	0,86	2,41	2,76	1,01
Sphoeroides testudines	1	0	1	0,86	0,00	0,86	0,20	0,00	1,01
Stellifer brasiliensis	**85**	**60**	**25**	**72,86**	**51,43**	**21,43**	**17,07**	**15,04**	**25,25**
Stellifer cf. naso	1	1	0	0,86	0,86	0,00	0,20	0,25	0,00
Trichiurus lepturus	2	2	0	1,71	1,71	0,00	0,40	0,50	0,00
Stellifer rastrifer	**256**	**248**	**8**	**219,43**	**212,57**	**6,86**	**51,41**	**62,16**	**8,08**
Total	*498*	*399*	*99*	*426,86*	*342*	*84,86*	*100*	*100*	*100,00*

Durante o verão a riqueza de espécies encontradas na Estação 1 foi igual ao da Estação 2 (n=21), entretanto, na média das sete réplicas a Estação 2 apresentou riqueza menor, sendo que em relação aos demais índices ecológicos, as Estações apresentaram valores semelhantes. No inverno o número absoluto de espécies encontradas na Estação 1 foi menor em uma espécie em relação a Estação 2 (n=16), entretanto, assim como no verão, na média das sete réplicas a Estação 2 apresentou riqueza menor (**Tabela 02**). No verão, quando aplicado o Teste t de "Student" para o índice de riqueza, foi observada uma diferença significativa (Valor de t=2,53, df=12, p=0,02), enquanto que para a diversidade não foi observada diferença significativa entre as Estações de amostragem (Valor de t=0,73, df=12, p=0,47). No inverno, para o índice de riqueza não foi observada uma diferença significativa (Valor de t=2,17, df=12, p=0,17), assim como a diversidade (Valor de t=2,17, df=12, p=0,1).

Tabela 02 – Índices ecológicos nas Estações de amostragem (ArcelorMittal Tubarão/2009).

ÍNDICES	E1				E2			
	Média	DP	Mín.	Máx.	Média	DP	Mín.	Máx.
Dados coletados no verão de 2009								
Riqueza	13,00	1,29	11,00	15,00	9,85	2,96	6,00	14,00
Diversidade	1,97	0,26	1,53	2,25	1,87	0,20	1,56	2,08
Equitabilidade	0,76	0,08	0,64	0,87	0,83	0,04	0,77	0,88
Dominância	0,23	0,08	0,12	0,35	0,16	0,04	0,11	0,22
Dados coletados no inverno de 2009								
Riqueza	6,29	0,95	5,00	8,00	5,43	1,27	3,00	7,00
Diversidade	1,14	0,39	0,50	1,48	1,47	0,31	0,87	1,82
Equitabilidade	0,62	0,21	0,31	0,81	0,88	0,06	0,79	0,95
Dominância	0,38	0,21	0,19	0,69	0,12	0,06	0,05	0,21

No monitoramento marinho da ArcelorMittal Tubarão do ano de 2006 as amostras com rede de arrasto resultaram em 21 espécies capturadas nos dois pontos de coleta nas campanhas de inverno e verão, sendo a família Sciaenidae também foi a mais abundante nas amostras (71%). No monitoramento da Arcelor do ano de 2008 foram coletadas no total 26 espécies de peixes, sendo 18 no verão e 17 no inverno, com predominância da família Sciaenidae, em um total de 394 indivíduos (182 no verão e 212 no inverno). No presente monitoramento seis espécies que não haviam sido registradas foram coletadas: *Chloroscombrus* sp., *N. microps, P. paru*, *O. punciatissimus*, *C. spinosus* e *U.a coroides*. Almeida (2004), utilizando a mesma técnica de coleta de organismos, porém com maior esforço de captura, encontrou em Praia Mole 12 e 18 espécies nos verões de 2003 e 2004, respectivamente, enquanto que em Carapebus foram registradas 17 e 16 espécies também nos verões de 2003 e 2004, respectivamente. As espécies que mais se destacaram no estudo de Almeida (2004) foram *S. ratrifer* (25,2%), *S. brasiliensis* (18,7%) e *Macrodon ancylodon* (13,4%). Santos *et al.* (2002), em Paranaguá (PR), observou que as capturas caracterizaram-se pela presença de peixes pequenos e de poucas espécies. Na área sujeita às maiores correntes predominou a espécie *Atherinella brasiliensis*, seguida por *Harengula clupeola*, *Sphoeroides testudineus*, *S. rastrifer* e *S. greeleyi*, enquanto que, na área mais protegida, a dominância numérica foi de *H. clupeola*, *A. brasiliensis*, *S. greeleyi* e *S. testudineus*.

REFERÊNCIA

ALMEIDA, R. P. 2004. **A fauna acompanhante do camarão sete barbas na pesca artesanal com arrasto de portas na região costeira adjacente a Praia Mole e Carapebus - Espírito Santo, Brasil**. Monografia de Graduação (Bacharelado em Oceanografia). Universidade Federal do Espírito Santo. 53p.

SANTOS, C., SCHWARZ, R. Jr., OLIVEIRA NETO, J. F., SPACH, H. L. 2002. A ictiofauna em duas planícies de maré do setor euhalino da baía de Paranaguá, PR. ***Boletim do Instituto de pesca de São Paulo***, 28(1):49-60.

CARACTERIZAÇÃO DE UMA ÁREA MARINHA NO LITORAL DO MUNICÍPIO DA SERRA, ESPÍRITO SANTO, PARA IMPLEMENTAÇÃO DE UM SÍTIO RECIFAL ARTIFICIAL

Freitas Netto, R.[1]; Sterza, J. M.[1]; Ker, H.[1]; Santos, J. O.[2]

[1]Instituto ECOS. Av. Anísio Fernandes Coelho, 1211, Jardim da Penha, Vitória – ES, CEP: 29 060-670 – ricardo@cemares.org.br
[2]ArcelorMittal Tuabrão. Av. Brig. Eduardo Gomes, 930, Jardim Limoeiro, Serra, ES. CEP: 29163-970 – www.arcelormittal.com/br

RESUMO
O presente estudo teve por objetivo caracterizar uma área proposta para implantação de um sítio recifal artificial marinho. Para tanto, foram coletados amostras das comunidades fitoplanctônicas, zooplanctônicas, bentônicas e de peixes, cujas características foram tópicas de regiões costeiras do sudeste do Brasil. Entretanto, a comunidade bentônica se apresentou densidade reduzida, característica de substrato inconsolidado, o que viabiliza a implantação de um recife artificial sem influenciar negativamente ecossistemas naturais semelhantes.

Palavras chave: recife artificial marinho, Espírito Santo e comunidades biológicas.

INTRODUÇÃO
Os recifes artificiais são estruturas construídas pelo homem afundadas intencionalmente ou não, que agem como um fundo consolidado natural. Essas estruturas remodelam o fundo marinho com novas ofertas de habitat e substrato para colonização de diversas espécies animais e vegetais. Embora o potencial de colonização em um recife artificial possa ser igual a um recife natural, é importante verificar se a sua localização não afetará recifes naturais. Nesse sentido, o objetivo do presente estudo foi caracterizar uma área proposta a criação de um recife artificial para evitar sua influência sobre um ecossistema natural local.

METODOLOGIA
Amostras quantitativas de fito e zooplâncton, bentos e ictiofauna foram coletadas em duas estações para análise quali-quantitativa dessas comunidades biológicas na área de influência direta do Projeto Atlântida de Recifes Artificiais Marinhos em abril de 2009. Para a comunidade fitoplanctônica foi utilizado uma garrafa de Van Dorn na superfície e fundo, além de um arrasto horizontal na sub-superfície com uma rede de plâncton do tipo cilíndrico-cônica com abertura de malha de 60 μm e 30 cm de diâmetro de boca para análise qualitativa do fitoplâncton. Para o zooplâncton uma rede de plâncton cilíndrico-cônica com um diâmetro de boca de 60 centímetros e abertura de malha de 200 micrômetros foi utilizada, dotada de fluxômetro mecânico para avaliação do volume de água filtrada em m^{-3}. Para o bentos, em cada estação de amostragem, três lançamentos de draga tipo busca fundo foram realizados. O sedimento de cada amostra foi lavado em peneiras com malhas de 2,0, 1,0 e 0,5mm. Para realização das amostragens de ictiofauna foram realizados arrastos de fundo rebocado com portas ("balão"), por um período de 30 minutos. Também foi utilizada a linha-de-mão, como técnica adicional.

RESULTADOS E DISCUSSÃO
Para a comunidade fitoplanctônica foram identificados 52 táxons, com maior riqueza na superfície de E1 (16) e na superfície de E2 (14). A densidade variou de 270 $Ind.mL^{-1}$ no fundo de E1 a 820 $Ind.mL^{-1}$ na superfície de E1. Para a comunidade zooplanctônica foram identificados 66 taxas, com os copépodes representando 93,0% dos indivíduos. A maior densidade ocorreu em E1 (5.326 $Ind.m^{-3}$), enquanto E2 alcançou 3.932 $Ind.m^{-3}$ (Figura 1 e Tabela 1). A composição dessas comunidades foi semelhante a outras regiões costeiras do Brasil, com a dominância de Bacilariofíceas e Copepodas (Sterza & Loureiro Fernandes, 2006).

A comunidade bentônica de substrato não consolidado apresentou 14 espécies, com predominância de Anelídeos (Tabela 2). Entre as Estações amostrais, E1 apresentou maior abundância (n=49). Os resultados indicaram um baixo número de espécies e abundância, que pode ser atribuído a presença de sedimentos grosseiros na região. Já para os peixes foram registradas 11 espécies, com predomínio de cianídeos, em 63 indivíduos. E1 apresentou maior densidade em relação a E2 e duas espécies a mais, destacando-se *C. crysos* e *Pellona harroweri* (Tabela 3). Almeida (2004), em uma região ao sul do Projeto Atlântida, destacou as espécies *Stellifer ratrifer* (25%), *S. brasiliensis* (18%) e *Macrodon ancylodon* (13%).

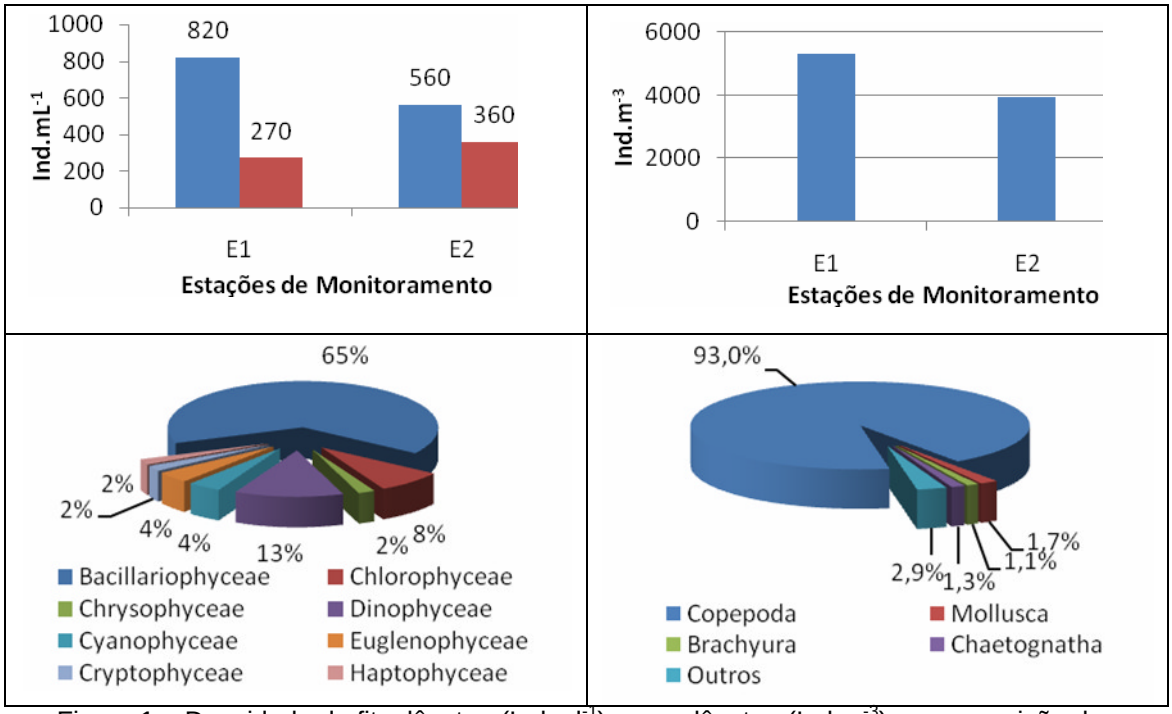


Figura 1 – Densidade do fitoplâncton (Ind.ml^{-1}) e zooplâncton (Ind.m^{-3}), e composição dos grupos fito e zooplanctônicos nas duas estações da área de influência do Projeto Atlântida.

Tabela 1 - Inventário das espécies do plâncton na área de influência do Projeto Atlântida.

Inventário do fitoplâncton	*Chaetoceros* sp5	*Rhizosolenia stolterfothi*	*Oscillatoria sp2*
BACILLARIOPHYCEAE	*Cocconeis* sp	*Rhizosolenia sp*	DINOPHYCEAE
Bacteriastrum delicatulum	*Diploneis crabo*	*Skeletonema costatum*	*Ceratium furca*
Bacteriastrum hyalinum	*Diploneis sp.1*	*Thalassionema nitzschoides*	*Ceratium fusus*
Biddulphia leavis	*Diploneis sp.2*	CHLOROPHYCEAE	*Ceratium pulchellum*
Chaetoceros atlanticus	*Eunotia asterionelloides*	*Chlorella cf. minutissima*	*Ceratium trichoceros*
Chaetoceros curvisetus	*Hemiaulus indicus*	*Chlorella sp*	*Dinophysis caudata*
Chaetoceros costatum	*Hemiaulus sp*	*Chlorococcales sp1*	*Protoperidinium divergens*
Chaetoceros eibenii	*Lauderia borealis*	*Monoraphidium caribeum*	*Protoperidinium ovatum*
Chaetoceros lorenzianus	*Melosira italica*	CHRYSOPHYCEAE	EUGLENOPHYCEAE
Chaetoceros peruvianus	*Melosira sp*	*Mallomonas sp*	*Euglena acus*
Chaetoceros sp1	*Nitzschia longissima*	CRYPTOPHYCEAE	*Trachelomonas sp*
Chaetoceros sp2	*Nitzschia seriata*	*Criptomonas sp*	HAPTOPHYCEAE
Chaetoceros sp3	*Rhizosolenia alata*	CYANOPHYCEAE	*Haptofícea sp*
Chaetoceros sp4	*Rhizosolenia delicatula*	*Oscillatoria sp1*	
Inventário do zooplâncton	*Paracalanus parvus*	Ordem Poecilostomatoida	Infraordem Peneidae
Filo Mollusca	*Paracalanus quasimodo*	Família Oncaeidae	*Lucifer faxoni*
Classe Bivalvia	*Parvocalanus crassirostris*	*Oncaea venusta*	Superordem Pericarida
Classe Gastropoda	Família Temoridae	Família Corycaeidae	Subclasse Hoplocarida
Subclasse Opisthobranchia	*Temora stylifera*	*Corycaeus amazonicus*	Ordem Stomatopoda
Ordem Thecosomata	*Temora turbinata*	*Corycaeus giesbrechti*	Classe Branchiopoda
Creceis acicula	Família Clausocalanidae	*Corycaeus speciosus*	Subclasse Diplostraca
Filo Annelida	*Clausocalanus furcatus*	*Farranula gracilis*	Ordem Onychopoda
Classe Polychaeta	*Ctenocalanus vanus*	Ordem Harpacticoida	Família Podonidae
Filo Arthropoda	Família Pontellidae	Família Tachydiidae	*Pseudoevadne tergestina*

Subfilo Crustacea	*Calanopia americana*	*Euterpina acutifrons*	Filo Ctenofora
Classe Copepoda	*Pontellina plumata*	Classe Cirripedia	Filo Echinodermata
Ordem Calanoida	Família Centropagidae	Classe Malacostraca	Filo Chaetognatha
Família Acartiidae	*Centropages gracilis*	Subclasse Eumalacostraca	*Sagitta decipiens*
Acartia lilljeborgi	Ordem Cyclopoida	Subclasse Eumalacostraca	*Sagitta friderici*
Acartia tonsa	Família Oithonidae	Superordem Eucarida	*Sagitta minima*
Família Calanidae	*Oithona hebes*	Ordem Decapoda	Filo Chordata
Undinula vulgaris	*Oithona nana*	Subordem Pleocyemata	Subfilo Vertebrata
Família Paracalanidae	*Oithona oculata*	Infraordem Anomura	Superclasse Pisces
Acrocalanus longicornis	*Oithona oswaldocruzi*	Infraordem Brachyura	Classe Osteichthyes
Paracalanus nanus	*Oithona similis*	Infraordem Caridae	

Tabela 2 – Lista das espécies de invertebrados de bentos de substrato não consolidado.

GRUPOS TAXONÔMICOS		Estação 1			Estação 2			N
Número de espécies por Estação e Réplica		8	8	1	5	4	5	14
Decapoda	*Anomura sp.*	2	0	0	0	0	0	2
	Paguridae	7	0	1	0	0	0	8
	Microphris bicornutus	0	1	0	0	3	0	4
Polychaeta	*Eunice sp.*	3	2	0	6	0	1	12
	Typosyllis sp.	1	0	0	1	0	0	2
	Onuphis eremita oculata	0	5	0	2	0	0	7
	Nereis pelagica	2	8	0	0	0	0	10
Echinodermata	*Amphipholis sp.*	3	1	0	0	0	1	5
Porifero	*Condrosia reniformis*	0	0	0	0	1	0	1
Bivalvia	*Gouldia cerina*	0	3	0	0	1	0	4
	Tellina sp.	4	0	0	0	0	5	9
Gastropoda	*Olivella nivea*	1	0	0	0	0	1	2
	Olivella puelcha	0	1	0	1	0	0	2
	Eulithidium affine	0	4	0	3	2	0	9

Tabela 4 – Lista das espécies capturadas na área de influência direta do Projeto Atlântida.

Família	Espécie	Total	E1	E2
Carangidae	*Selene setapinnis* (Mitchill, 1815)	8	7	1
	Caranx crysos (Mitchill, 1815)	9	5	4
	Chloroscombrus chrysurus (Linnaeus, 1766)	1	0	1
	Trachinotus goodei (Jordan & Evermann, 1896)	3	2	1
Haemulidae	*Conodon nobilis* (Linnaeus, 1758)	6	6	0
Sciaenidae	*Stellifer* c.f. *naso* (Jordan, 1889)	3	3	0
Tetraodontidae	*Lagocephalus laevigatus* (Linnaeus, 1766)	4	1	3
Gerreidae	*Eugerres brasilianus* (Cuvier, 1830)	1	1	0
Elopidae	*Elops saurus* (Linnaeus, 1766)	7	4	3
Clupeidae	*Pellona harroweri* (Fowler, 1917)	15	3	12
	Odontognathus mucronatus (Lacepède, 1800)	7	6	1
Total		63	38	25

CONCLUSÃO

De maneira geral, a região não apresenta recifes naturais que possam ser influenciados por um ecossistema artificial, além de sedimentos bioclásticos, que permitem menor turbidez na coluna d'água da região, indicando, dessa forma, que o local tem potencial para receber um projeto de recife artificial marinho.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. P. 2004. ***A fauna acompanhante do camarão sete barbas na pesca artesanal com arrasto de portas na região costeira adjacente a Praia Mole e Carapebus - Espírito Santo, Brasil***. Monografia de Graduação (Bacharelado em Oceanografia). Universidade Federal do Espírito Santo. 53p.

STERZA, J. M. & LOUREIRO FERNANDES, L. 2006. Zooplankton community of the Vitória Bay estuarine system (Southeastern Brazil). Characterization during a three-year study. ***Brazilian Journal of Oceanography***, 54 (2/3): 95-105p.

HIDRODINÂMICA E CONCENTRAÇÕES DE *CLOROFILA A* EM TRÊS PRAIAS DO LITORAL AMAZÔNICO (SÃO LUIS-MA)

Pardal, E. C.[1]; Pereira, L. C. C.[2]; Guimarães, D. O.[3]; Trindade, W. N.[4]; Monteiro, M. C.[5]

Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Bragança, Alameda Leandro Ribeiro, S/N – Aldeia, Bragança-PA
[1] Laboratório de oceanografia Costeira e Estuarina: emariellebio07@yahoo.com
[2] Laboratório de oceanografia Costeira e Estuarina: cajueiro@ufpa.br
[3] Laboratório de oceanografia Costeira e Estuarina: danielly.guimaraes@hotmsail.com
[4] Laboratório de oceanografia Costeira e Estuarina: etobio17@yahoo.com.br
[5] Laboratório de oceanografia Costeira e Estuarina: marcela_cm@hotmail.com

RESUMO
A ilha de São Luís possui 914 km² e está localizada às margens da Baía de São Marcos e São José, no Estado do Maranhão, região Nordeste do Brasil. Este litoral é dominado por regime de macromarés semi-diunas e três praias foram estudadas, trimestralmente, durante o período de um ano, a fim de conhecer as possíveis relações entre os aspectos hidrodinâmicos e as concentrações de clorofila *a.* Os resultados mostraram que as maiores concentrações de clorofila *a* foram registradas no período chuvoso, quando a salinidade diminui e as condições da energia hidrodinâmica aumentam.

Palavras chave: corrente, maré, clorofila *a* e ambiente praial.

INTRODUÇÃO
Entre os ambientes costeiros, o sistema praial destaca-se por representar um importante elemento de proteção costeira, ao mesmo tempo em que são amplamente utilizados para o turismo e lazer (NELSON ET AL., 2000, BURAK et. al., 2004, ANFUSO & GRACIA 2005).

O conhecimento sobre a distribuição do fitoplâncton em termos da concentração de clorofila *a* em águas oceânicas é importante para os estudos de produção primária (LONGHRUST E HARRISON, 1989), determinação do papel dos oceanos nos ciclos biogeoquímicos (HOLLIGAN *et. al.,* 1989; DEUSER *et al.,* 1990), poluição (HARDIM, 1979), estudos de dinâmica dos oceanos e correntes costeiras (TAYLER E STUMPF, 1989). Este trabalho visa compreender as variações espaço-temporais das concentrações de clorofila *a* nas praias de São Luís sob diferentes condições hidrodinâmica.

MATERIAIS E MÉTODOS
A ilha de São Luís possui 914 km² e está localizada às margens da Baía de São Marcos e São José, no Estado do Maranhão, região Nordeste do Brasil. Das nove praias existentes em São Luis, três foram utilizadas neste estudo (São Marcos, Olho D'água, Calhau e Ponta da Areia- Figura I).

A zona costeira de São Luis possui alta energia hidrodinâmica e é dominada por regime de macromarés semidiurna, com altura máxima de 7 m, durante as marés equinociais de sizígia (DHN, 2008). A região é caracterizada por uma estação muito chuvosa, entre os meses de dezembro e maio, e uma estação seca, nos demais meses do ano (SILVA *et. al*., 2009).



Fig. I- Localização da área de estudo (MENDES *et.al*., 2002).

As principais correntes atuantes na região são as correntes de maré e, as correntes litorâneas que são responsáveis pelo transporte de sedimentos da plataforma continental para o litoral (ALVES 2001).

O trabalho de campo foi constituído de quatro coletas (no período de transição, entre marés de quadratura e de sizígia), realizadas trimestralmente entre os meses de Dezembro/08 e Setembro/09, nas praias de São Marcos, Calhau e Olho D'água.

Três estações foram utilizadas para as medidas de correntes (mini-correntômetro/ SENSORDATA SD 6000), marés (sensor TWR 2050) e coleta de água (garrafa de Niskin) para posterior análise da clorofila *a*. Os equipamentos foram fundeados durante o período de baixa-mar, a uma profundidade de aproximadamente 1,5 m da linha superficial da água, por um período de 13 h.

Os equipamentos foram programados para medir a cada 10 minutos e as amostras de água foram coletadas a cada três horas. A água coletada foi armazenada e analisada seguindo a metodologia sugerida pelo guia de coleta e preservação de amostras de água (CETESB, 1987) e Strickland e Parsons (1972).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante o período estudado, as maiores alturas de marés foram registradas em março devido às marés equinociais, alcançando valores superiores de 5,0 m.

As praias estudadas apresentaram maior intensidade de corrente, no período da maré enchente, sendo que as máximas foram obtidas no mês de março (maré equinocial), com valores máximos sendo registrados em Calhau (~0,5 m/s). No período seco, o valor máximo observado foi de 0,42 m/s também na praia de Calhau. As menores intensidades foram registradas em Olho d'água.

Com relação às concentrações de clorofila *a*, os maiores valores foram registrados no período chuvoso (março e junho – figura 2). Embora neste período do ano, a turbidez seja maior, devido ao grande aporte fluvial, a produtividade primária não é afetada, no setor estudado. O elevado aporte fluvial (e, consequentemente, a diminuição da salinidade das águas estuarinas e marinhas), as grandes alturas das marés equinociais e a elevada energia hidrodinâmica são fatores que possivelmente favorecem ao aumento das concentrações de nutrientes e de clorofila *a*, neste período do ano (PINTO, 2009 e SILVA, 2009). Os valores máximos de clorofila *a* variaram entre 20,9 mg/m³ (Março - São Marcos) a 20mg/m³ (Junho - Calhau). Os valores mais baixos foram registrados em Olho d'água, situada a mais de 10 km do centro urbano de São Luis e da baia de São Marcos.

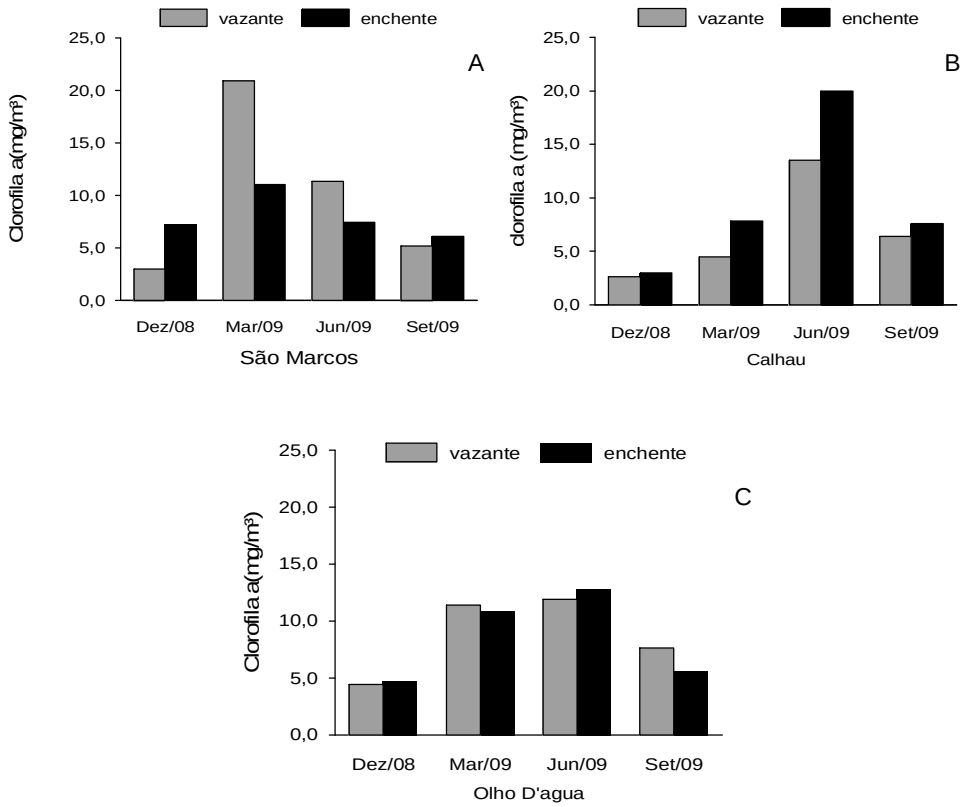


Figura 2. Concentrações de clorofila a

CONCLUSÕES

As concentrações de clorofila *a* nas praias em estudo variaram espaço-temporalmente, sendo os valores mais elevados observados no período chuvoso, principalmente, nas praias com maior energia hidrodinâmica e situadas mais próximas ao estuário de São Marcos.

REFERÊNCIAS

ALVES, M. A. M. S. 2001. Morfodinâmica e Sedimentologia da Praia de Ajuruteua – NE do Pará. Belém: Centro de Geociências. Universidade Federal do Pará. ***Dissertação de Mestrado***.

ANFUSO, G. & GRACIA, F.J. 2005. Morphodynamic Characteristics and Short-Term Evolution of a Coastal Sector in SW Spain: Implications for Coastal Erosion Management. ***Journal of Coastal Research***, 21 (6**)**: p.1139-53.

BURAK, S.; DOGAN, E. and GAZIOGLU, C., 2004. Impact of urbanisation and tourism on coastal environment. ***Ocean & Coastal Management***, 47, p.515-527.

CETESB. 1987. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. ***Guia de coleta e preservação de amostras de água***. Coord. Edmundo Garcia Agudo. São Paulo: CETESB, 150p.

DEUSER, W.G.; EVANS, R.H.; BROWN, O.B.; ESAIS, W.E.; FELDMAN, G.C. 1990. Surface-ocean colour and deep-sea carbon flux: how close a connection? **Deep Sea Res**., 37:1331-1343.

DHN. 2008. Diretoria de Hidrologia e Navegação. ***Tábua das marés para 2008. São Luis (Estado do Maranhão)***. In:http://www.mar.mil.br/-dhn/tábuas.

HARDIM JR., L. W. 1979. Polychlorinated biphenoyl inhibition of marine phytoplantcon photosynthesis in the Northern Adriatic Sea. ***Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology***, 16, 5, p.559-566.

HOLLIGAN, P. M.; AARUP, T.; GROOM, S. B. 1989. The North Sea satellite colour atlas. ***Continental Shelf Research***, 9, 8, p.665-765.

LONGHURTS, A. R.; HARRISON, W. G. 1989. The biological pump: Profiles of plankton production and consumption in the upper ocean. ***Progress in Oceanography***, 22, p.47-123.

MENDES, W. S.; SILVA, A. A. M.; TROVÃO, J. R.; SILVA, A. R.; COSTA, J. M. L. 2002. Expansão espacial da leishmaniose visceral americana em São Luis, Maranhão, Brasil. ***Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*** 35(3): p.227-231.

NELSON, C.; MORGAN, R.; WILLIAMS, A.T.; WOOD, J. 2000. Beach awards and management. ***Ocean & Coastal Management***, 43 (1): 87-98.

PINTO, K. S. T. 2009. Processos oceanográficos e condições de balneabilidade em uma praia de macromaré. (Atalaia-PA, Brasil). ***Trabalho de Conclusão de Curso*****,** 34p.

SILVA I. R.; PEREIRA L. C. C.; GUIMARÃES D. O.; TRINDADE W. N.; ASP N.; COSTA R. M.; 2009. Evironmental Status of Urban Beaches in São Luís (Amazon Cost, Brazil). ***Journal of Costal Research***. v. 56.p.1301-1305.

SILVA, N. I. S. 2009. Condições ambientais de uma praia arenosa de macromaré no litoral amazônico brasileiro (Praia da Princesa - PA). ***Trabalho de Conclusão de Curso*****,** 45p.

STRICKLAND, J. D., PARSONS, T. R. A. 1972. Manual of sea water analysis. ***Bulletin Fisheries Reasearch Board of Canada***, Ottawa, 125, p.1-205.

TAYLER, M. A.; STUMPF, R. P. 1989. Feasibility of using satellite for detection of kinetics and small phytoplankton blooms in estuaries: tidal and migration effects. ***Remote sensing of Environment***, 27, 3, p.233-250.

ENERGÉTICA DA CORRENTE CIRCUMPOLAR ANTÁRTICA NA PASSAGEM DRAKE ATRAVÉS DE DADOS LAGRANGEANOS

Oliveira, L. R.[1a]; Mata, M. M.[1b]

[1]Universidade Federal do Rio Grande, Av. Itália Km 8, Rio Grande, RS.
(1a)pgoflro@furg.br (1b) mauricio.mata@furg.br

RESUMO

A Corrente Circumpolar Antártica(CCA) é uma das mais importantes correntes do ponto de vista da influencia do Oceano sobre o sistema climático, portanto, quantificar a atividade de meso-escala associada a esta corrente é de fundamental importância para o entendimento da sua contribuição no âmbito das mudanças climáticas. Diante desse contexto, existem pontos chaves determinados pela comunidade científica para estudo dessa corrente, onde um deles é a passagem Drake. Para este fim, fez-se uso de bóias de deriva superficiais, pois esses dados são cada vez mais utilizados e robustos para estudo da circulação superficial. Com isso, estimou-se a magnitude da variabilidade de meso-escala da CCA entre 500 e 1500 $cm^2\ s^{-2}$ e concomitantemente, identificou-se uma região a leste dessa passagem sob a borda norte do domínio de estudo, com valores entorno de 1500 $cm^2 s^{-2}$ associada ao eixo principal da CCA. Além desta estimativa, esses dados possibilitaram o calculo da taxa de conversão barotrópica evidenciando uma predominancia de valores positivos na passagem Drake, indicando uma conversão de Energia Cinética Média para cinética de meso-escala. Todavia, valores negativos são também encontrados sobre o eixo da CCA, evidenciando que os dois sentidos de conversão de energia são ativos sobre o eixo da mesma.

Palavras chave: meso-escala, energia cinética, conversão barotrópica

INTRODUÇÃO

Diversos planos científicos vêm sendo elaborados para monitorar as trocas inter-oceânicas desde que elas são importantes para o balanço entre os três oceanos. Dentro desse contexto, a contribuição da Corrente Circumpolar Antártica (CCA) para o cinturão de revolvimento meridional (*Meridional Overturning Circulation*) é de fundamental importância dentro do âmbito climático. Para estimar os fluxos de calor e massa d'água dessa corrente, a comunidade cientifica especializada, estipulou pontos em que o escoamento da mesma fica mais estreito, e principalmente, onde conecta bacias oceânicas. Portanto, um desses locais é a passagem Drake que faz a conexão entre o Pacífico e o Atlântico. Além disso, alguns autores atribuem importante contribuição da variabilidade de meso-escala como um dos principias mecanismos de transporte de energia no oceano Austral através da CCA.

Assim, este trabalho possui por objetivos principais quantificar a magnitude da atividade de meso-escala e a taxa de conversão barotrópica de energia na região da passagem Drake (PD), com dados superficiais lagrangeanos.

MATERIAIS E MÉTODOS

A série de dados lagrangeanos superficiais são oriundos da base de dados da NOAA e formam um montante de 17 anos (1993-2009). Esses dados, a 15m de profundidade, depois de removidos período inercial e maré, foram agrupados em células de 0,5° x 0,5° (caixas geográficas). Nesse momento, assume-se que as propriedades médias são calculadas para o ponto médio de cada célula. O número de dados independentes por célula varia de 2 a 600 dados. Entretanto, observa-se que o número médio de dados por célula gira em torno de 200 a 400 dados para o eixo da CCA na PD. As medidas em uma dada caixa geográfica são classificadas como independentes se: elas resultam de boias diferentes ou se elas resultam da mesma bóia mas, desde que a mesma tenha permanecido mais do que uma escala de tempo integral lagrangeana (T) dentro da caixa. De maneira que, T, é definido como a integral da função de autocorrelação até ela cruzar o primeiro zero. A escala T varia de 0,25 a 4 dias para quase todo o dominio de estudo, portanto, escolheu-se o tempo de decorrelação igual a 4 dias. O campo de velocidade instantâneo U foi particionado em campo médio e variabilidade

turbulenta de meso-escala, i.e., $U = \bar{U} + U'$. Para esses campos calculou-se as correspondentes médias temporais e variâncias do campo de velocidade.

RESULTADOS E DISCUSÃO

A Corrente Circumpolar Antártica é a mais forte corrente dos Oceanos, desempenhando papel fundamental para o balanço energético dos mesmos. A dinâmica da CCA é complexa e depende fortemente das interações entre vórtices de mesoescala, topografia de fundo e o escoamento médio.

Este estudo divide a energia cinética em suas partes média e turbulenta, como já dito, portanto, os resultados mostram que a Energia Cinética Média (ECM) varia de 250 a 1000 cm^2 s^{-2} sobre o eixo principal da CCA, como mostrado na Fig. 1. Sobre a borda sul da PD a ECM não ultrapassa 500 cm^2 s^{-2}, demarcando a Frente Polar.

A região de maior Energia Cinética Turbulenta (ECT) encontra-se a leste da PD sob a borda norte do domínio de estudo, com valores entorno de 500 a 1500 cm^2 s^{-2} representada na Fig. 2.

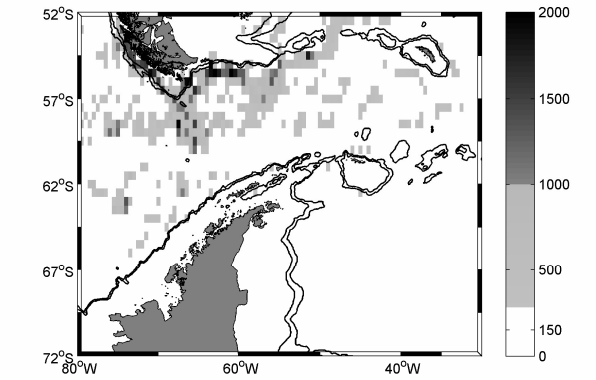


Figura 1: Campo de energia cinética média (ECM) por unidade de massa, em cm^2 s^{-2}. As isóbatas de 1000 e 2000 m são mostradas.

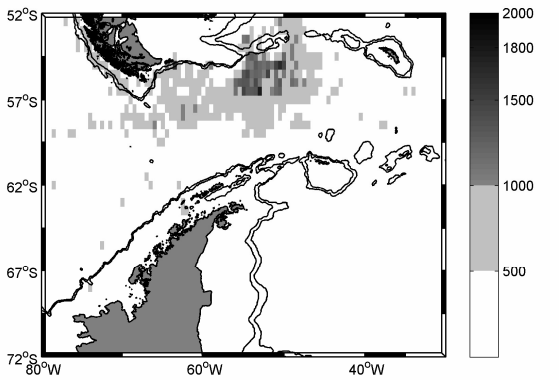


Figura 2: Campo de energia cinética turbulenta (ECT) por unidade de massa, em cm^2 s^{-2}. As isóbatas de 1000 e 2000 m são mostradas.

Esse ultimo local, possivelmente, reflete o efeito causado pela topografia quando a CCA sai da PD, dando origem a intensa turbulência de meso-escala (DEWAR e BANE, 1996). Nesse contexto, é conveniente obter a razão entre ECM/ECT, pois este calculo possibilita identificar as regiões onde existe dominância de uma ou outra energia cinética. A Fig. 3 mostra este calculo, onde se observa a região da PD sendo dominada pela ECT. Este resultado se revela de forma oposta ao que foi obtido para a Corrente do Brasil segundo OLIVEIRA *et al*., (2009). Portanto, os regimes dinâmicos dessas correntes são diferentes e ao mesmo tempo, reforça a hipótese de que a atividade de meso-escala na CCA pode ser um dos principias mecanismos de transporte de energia através da mesma.

Os dados lagrangeanos possibilitam a estimativa da taxa de conversão barotrópica de energia. A partir dos resultados, os processos de conversão barotrópicos são ativos sobre o eixo da CCA, como pode ser visto na Fig. 4. A taxa de conversão barotrópica de energia (BT), serve como indicador do processo de conversão de energia entre os estoques de ECM e ECT. Na PD, a taxa de conversão BT é no sentido da energia cinética média para energia cinética turbulenta, isto é BT positivo, que é o sinal predominante do termo BT sobre essa região.

O sinal negativo para o termo BT (AZEVEDO *et al.,* 2008), ocorre em algumas regiões do domínio de estudo, como por exemplo, a leste da PD na borda norte do dominio de estudo sobre o eixo da CCA, ver Fig. 4. Este sinal negativo indica um processo de conversão de ECT para ECM, associado ao fenômeno de "viscosidade negativa" (STARR, 1968; ORLANSKI *et al*., 1973). Esse processo inverso ocorre em varias correntes do oceano global (CRONIN *et al.*, 1996; IVCHENKO *et al.* 1997; MATA *et al.,* 2006; OLIVEIRA *et al.*, 2009).

A ordem de grandeza para BT, i.e. (10^{-3}), é similar aos encontrados em trabalhos pretéritos para a Corrente do Golfo (CRONIN *et al.*, 1996), para a Corrente Leste da Austrália (MATA *et al.,* 2006) e para a Corrente do Brasil (OLIVEIRA *et al.,* 2009).

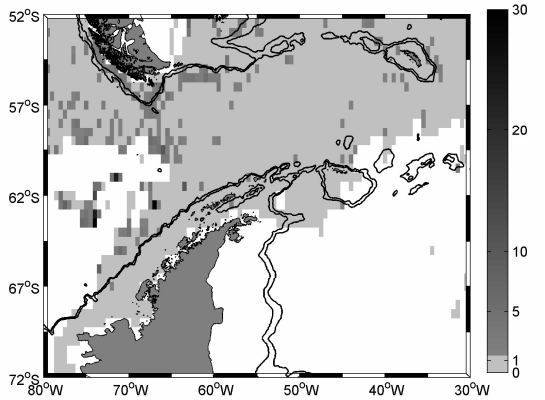


Figura 3: Razão entre ECM/ECT. As isóbatas de 1000 e 2000 m são mostradas.

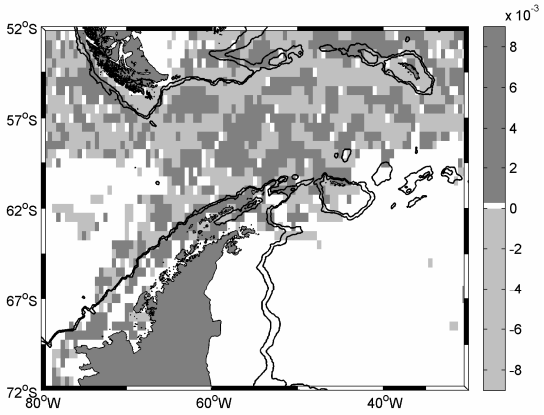


Figura 4: Termo de conversão barotrópica de energia (BT) por unidade de massa, em $cm^2 s^{-3}$. As isóbatas de 1000 e 2000 m são mostradas.

Esta mesma ordem de grandeza para as correntes citadas significa que o processo de conversão barotrópico de energia, que é a realização de trabalho dos tensores de Reynolds contra o cisalhamento médio horizontal do campo de momentum médio, é de mesma eficiência ou rapidez para as correntes com dinâmicas distintas, que é o caso da CCA e as correntes de contorno oeste dos oceanos.

CONCLUSÕES

Os limites do oceano sul e sua importância no contexto climático global vem sendo debatido pela comunidade cientifica de longa data. O presente trabalho teve a pretensão de explicitar a magnitude da ECM associada ao campo de larga escala e da ECT associada a variabilidade de meso-escala. Ao mesmo tempo os dados possibilitaram a estimativa do termo de conversão barotrópico, que reflete a eficiência (ou rapidez) das trocas de energia cinética entre os estoques de ECM e ECT. A dominância da ECT sobre a ECM na região da PD e, portanto, sobre o eixo da CCA, foi um resultado importante deste trabalho dentro do contexto da contribuição de energia transportada pela CCA. Ao mesmo tempo, a taxa de conversão barotrópica indica predominância de conversão de ECM para ECT, resultado esse similar ao encontrado sobre as correntes de contorno oeste, sendo também de mesma ordem de grandeza das ultimas, o que associa mesma eficiencia dessas correntes do ponto de vista mecânico das conversões de energia. Investigação futura com modelos numéricos, deve ser encaminhada para estimativa da taxa de conversão baroclínica associada a CCA sobre a passagem Drake.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, J. L.; OLIVEIRA, L. R.; SOUZA, J. F.; SOARES, I. D.; MATA, M. M. 2008. Os processos de conversão de energia nos oceanos: uma revisão do Diagrama de Lorenz, ***Revista Brasileira de Geofísic***a, 26(2): 153-172.

CRONIN, M.; WATTS, D.R. 1996. Eddy-Mean flow interaction in the Gulf Stream at 68°W. Part I: Eddy energetics. ***Journal of Physical Oceanography***, Vol. 26, 2107-2130.

DEWAR W. K. e BANE, J. M. 1985. Subsurface Energetics of the Gulf Stream Near the Charleston Bump, ***J. Phys. Oceanogr***., 15: 1771-1789.

IVCHENKO, V.O.; TREGUIER, A.M.; BEST, S.E. 1997. A kinetic energy budget and internal instabilities in the Fine Resolution Antartic Model, ***Journal Physical Oceanography***, 27.

Mata, M. M.; WIJFFELS, S. E.; CHURCH, J. A.; TOMCZAK, M. 2006. Eddy shedding and energy conversions in the East Australian Current. ***Journal of Geophysical Research.***, VOL. 111, C09034.

OLIVEIRA, L. P.; PIOLA, A.; Mata, M. M.; Soares, I. 2009. Brazil Current surface circulation and energetics observed from drifting buoys, ***Journal of Geophysical Research*** VOL. 114, C10006, doi:10.1029/2008JC004900.

ORLANSKI, I.; COX, M. D. 1973. Baroclinic Instability in the Ocean Currents, ***Geophysical Fluid Dynamics***, 4: 297-332.

STARR, V. P. 1968, Physics of Negative Viscosity Phenomena, ***McGraw-Hill***, New York, 256 pp.

COMPOSIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DA CARCINOFAUNA EM MANGUEZAIS E DEMAIS AMBIENTES COSTEIROS NO MUNICÍPIO DE ALCÂNTARA, MA

Gonçalves, E. S.[1]; Mochel, F. R.[2]

Bolsista Laboratório Benthos e Ecologia de Manguezais do DEOLI da UFMA.[1]
Profa. Adjunta Laboratório Benthos e Ecologia de Manguezais –
Depto. de Oceanografia e Limnologia- UFMA.[2]
Universidade federal do Maranhão – UFMA/ Av. dos Portugueses s/n Campus do Bacanga – CEP: 65080 São Luís-MA. Departamento de Oceanografia e Limonologia, ewertongolv@hotmai.com.[1]; flavia.mochel@globo.com.[2]

RESUMO

Foram realizadas coletas para o conheciemnto e a distribuição da carcinofauna que ocorre no mesolitoral dos principais ambientes costeiros de Alcântara, MA. Até o momento, foram obtidas 11 espécies de braquiúros distribuídas em 6 ambientes . As áreas de manguezal apresentam a maior riqueza de espécies, seguidas pelos lajedos e marismas. Os chama-marés *Uca rapax* apresentam maior distribuição, ocorrendo em 4 dos 6 ambientes investigados. O complexo sistema costeiro de Alcântara permite a existências de vários habitats e nichos ecológicos, favorecendo a diversidade da carcinofauna. Novas coletas estão sendo realizadas no intuito de verificar a ocorrência de outras espécies bem como para estabelecer parâmetros de suas dinâmicas populacionais

Palavras chave: Mesolitoral, Brachyura, Decapoda.

INTRODUÇÃO

A fauna dos manguezais é importante fonte de recursos alimentares e econômicos para as populações costeiras (Oliveira & Mochel, 2000; Schaeffer-Novelii, 1983). Nos substratos moles, ocorrem espécies da epifauna, como caranguejos e gastrópodos (Mochel, 1995; Mochel et. al., 1988).

Os crustáceos decápodos são importantes nas comunidades bentônicas tropicais, incluindo os estuários. Além das espécies maiores e mais abundantes serem usualmente utilizadas como alimento pelo homem, existe uma grande variedade de pequenas espécies que contribuem para o tamanho, complexidade e funcionamento dos ecossistemas tropicais.

Os decapódos dos estuários brasileiros têm sido estudados quanto á taxonomia, padrões de distribuição, aspectos bioecológicos e até industrialização da carne. Entre os estados no Nordeste destacam-se os estudos em Pernambuco e Alagoas. Já no Maranhão, Piauí, Ceará e Bahia, o conhecimento sobre a composição da carcinofauna estuarina é incipiente. No entanto alguns estudos já foram realizados na ilha de São Luís, Maranhão, sobre aspectos biológicos do siri-guajá *Menippe nodifrons* Stimpson, 1859 (Castro et al.., 1978). São escassos os trabalhos relacionados a crustáceos decápodas do litoral de Alcântara e Ilha do Cajual. . A maioria da população de Alcântara vive da pesca e das atividades agrícolas sendo de fundamental importância a conservação dos ecossistemas e dos recursos vivos para a manutenção da vida nessa região.

Algumas espécies registradas para a região da Ilha de São Luís estão depositadas na Coleção Carcinológica do Laboratório de Hidrobiologia-LABOHIDRO - UFMA identificados e com raras informações sobre seus habitats e nenhum estudo sobre sua dinâmica populacional.

O presente trabalho tem como objetivo determinar a composição, a distribuição, incluindo informações bioecológicas e populacionais, dos crustáceos decápodos dos manguezais e outros ecossistemas costeiros do município de Alcântara, MA, como base para o conhecimento sobre a ecologia e biologia da carcinofauna local, ampliando o registro de ocorrência de espécies na zona costeira maranhense.

MATERIAL E MÉTODO

O estudo está sendo realizado no município de Alcântara, litoral ocidental do Maranhão, localizado nas coordenadas 02° 24' 32" S e 44° 24' 54" W. Com uma aréa de 1495,6 km², apresenta clima tropical, quente e úmido, com estação chovosa de janeiro a junho e uma estação de seca de julho a dezembro. O município faz parte da Área de Proteção

Ambiental das Reentrâncias Maranhenses, nos limites da Amazônia Legal, entre as Baías de Cumã e de São Marcos..

Em campo, inicialmente foram realizadas coletas manuais, aleatórias, para a prospecção da maior variedade de ambientes encontrados no mesolitoral. Os ambientes foram georeferenciados com um GPS, bem como registradas as características da geomorfologia, vegetação e habitats onde os indivíduos foram capturados. Posteriormente, foram traçados dois perfis do limite de transição da terra firme em direção ao mar, posicionados de modo a atravessar os diferentes ambientes levantados na primeira campanha. Dentro de cada ambiente foram realizadas três amostragens com um quadrado de 1 m², .sendo a distância de 5 metros de um quadrante para o outro e os animais capturados manualmente e/ou com o auxílio de pás, contabilizando-se o número de tocas por quadrado. Os indivíduos foram transportados em sacos plásticos com água salobra local, etiquetados e, posteriormente, fixados com formaldeído a 4% e conservados em álcool a 70%. A identificação de famílias, gêneros e espécies, baseou-se na literatura vigente, destacando-se o Manual de Identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do Litoral Brasileiro (Melo G. A. S, 1996).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os ambientes encontrados no mesolitoral de Alcântara são: manguezais, apicuns, marismas, praias lamosas, lamoso-arenosas, e ambientes rochosos (lajedos) e de transição para mata de terra firme. O levantamento e identificação das espécies ainda estão em andamento. Até momento, as espécies de Brachyura (crustáceo decápoda), identificadas nos ambientes costeiros em Alcântara, são.

Lista de espécies

Família Xanthidae
- *Eurytium limosus* (Say, 1818)
- *Panopeus americanus* (Saussure, 1857).

Família Grapsidae
- *Metasesarma rubripes* (Rathbun, 1897);
- *Goniopses cruentata* (Latreille, 1803);
- *Aratus pisonii* (H. Milne Edwards, 1837);
- *Armases angustipes* (Dana, 1852);

Família Ocypodidae
- *Uca rapax* (Smith, 1870);
- *Uca maracoani* (Latreille, 1802-1803);
- *Uca thayeri*
- *Ucides cordatus* (Linaeus, 1763)

Família Gecarcinidae
- *Cardisoma guanhumi* (Latreille, 1825)

No manguezal da área em estudo ocorrem *Rhizophora mangle* (mangue vermelho), *Avicennia schaueriana* (siríba), *Lagungularia racemosa* (tinteira) *e Conocarpus erectus* (mangue-de-botão), com árvores de pequeno, médio e grande porte e fauna adaptada as condições típicas do ambiente. O sedimento apresenta textura silte argilosa de cor escura, pobre em oxigênio e rico em matéria orgânica.

Os Brachyura demonstraram características ecológicas bem nítidas. Algumas espécies habitam tanto o mesolitoral quanto supralitoral inferior, sendo que cada tipo de ambiente possui uma fauna característica. A ocorrência e distribuição espacial das espécies por ambiente encontram-se nas Figuras 1 e 2.

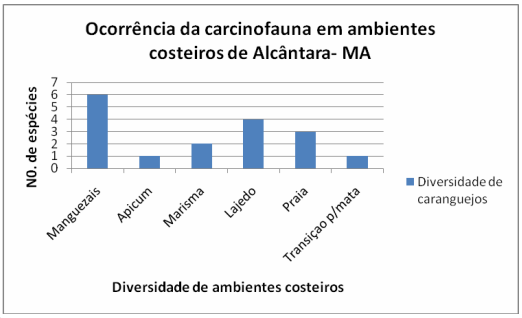


Figura 1. Número de espécies encontrado nos diferentes sistemas costeiros de Alcântara, MA.

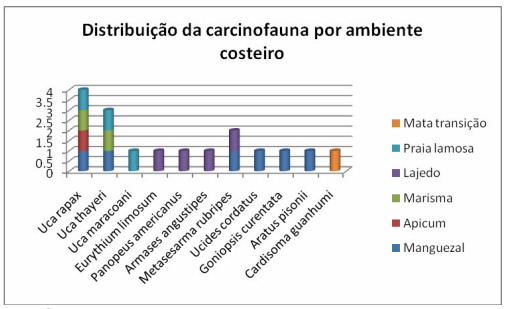


Figura 2. Distribuição das espécies da carcinofauna nos ambientes costeiros de Alcântara, MA.

As 11 espécies de Brachyura capturadas estão distribuídas em 6 tipos de ambientes costeiros. O manguezal apresenta-se como o ambiente com maior diversidade de carcinofauna, com 6 espécies, seguido pelos lajedos, com 4 espécies e pelos marismas, com 3 espécies (Figura 1). *Uca rapax* é a espécie de maior distribuição, ocorrendo em 4 dos 6 tipos de ambientes costeiros, seguida por *Uca thayeri*, que ocorre em 3 ambientes (Figura 2)..O gênero Uca, conhecido como o grupo dos chama-marés, é geralmente abundante e bem sucedido em ambientes costeiros entre-marés. A carcinofauna dos manguezais apresenta espécies características, desses ecossistemas. A presença dos afloramentos rochosos que carcaterizam os lajedos, junto à áreas deposicionais e matas de terra firme, favorece a ocorrência de espécies típicas de costões rochosos e de espécie semi-terrestre, como o Cardisoma guanhumi, nas proximidades de manguezais e marismas. O complexo sistema costeiro de Alcântara permite a existências de vários habitats e nichos ecológicos, favorecendo a diversidade da carcinofauna.

CONCLUSÃO

A carcinofauna é bem representada nos ambientes costeiros entre-marés, ocorrendo, até o momento, 11 espécies distribuídas em 6 ambientes. Entre os ambientes estudados, o manguezal apresentou a maior diversidade de carcinofauna, com a presença de 6 das 11 espécies capturadas, seguido pelos lajedos e marismas. As espécies do gênero *Uca* são as que apresentam maior distribuição, sendo *Uca rapax* presente em 4 do 6 ambientes investigados, demonstrando o grau de adaptabilidade desse gênero. De modo geral, a ocorrência e distribuição da carcinofauna em Alcântara coincide com o padrão estabelecido para os manguezais e demais ambientes costeiros do nordeste brasileiro.

REFERÊNCIAS

CASTRO, A.C.L; EMERENCIANO, I.A.A. – Aspectos biológicos do siri-guajá *Menippe nodifrons* Stimpson, 1859, na ilha de São Luís, Estado do Maranhão, Brasil. *Boletim do Laboratório de Hidrobiologia*, UFMA. São Luís: lab. Hidrobiologia v.2 1978.

MELO. G.A.S. 1996. Manual de Identificação dos Brachyura Caranguejos e Siris) do Litoral Brasileiro. *Ed. Plêiade*. p.604.

MOCHEL, F. R, Endofauna do Manguezal. São Luís: EDUFMA. 1995. 121p.

MOCHEL, F. R.; MEDEIROS, T. C. C. Cartilha do Mangue. São Luís: EDUFMA/Gráfica da UFMA, 1988. V. 1. 29 p.

OLIVEIRA, V. M; MOCHEL, F. R. – Macroendofauna bêntica de substrato s móveis de um manguezal sob impacto das atividades humanas no sudoeste da ilha de São Luís, Maranhão, Brasil. *Boletim do laboratório de hidrologia*, UFMA. São Luís: lab. hidrologia v.12 1999.

SCHAEFFER-NOVELLI. Y, 1983; Os manguezais do Golfão maranhense. Relatório técnico apresentado ao *Laboratório de Hidrobiologia (LABOHIDRO)*. UFMA. jan/83

ANÁLISE DA ESTRUTURA ESPACIAL DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DO LITORAL CENTRO-NORTE CATARINENSE

Beduschi, A. C. B.[1]; Espinoza, H. F.[1]; Marenzi, R. C.[1]

[1]Universidade do Vale do Itajaí , rua Uruguai 458, CEP:88302-202, aninhacentro@hotmail.com, helia@univali.br, merimarenzi@univali.br

RESUMO

A zona costeira a cada ano vem sofrendo com as pressões antrópicas, onde o crescimento urbano, a extração ilegal de recursos naturais e outros fatores estão sendo os responsáveis pela degradação dos ecossistemas. As políticas públicas podem contribuir para proteger estes ambientes, estando entre as estratégias o Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro e o Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Este trabalho teve como objetivo analisar a proposta de Unidades de Conservação do setor Centro-Norte catarinense do Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro de Santa Catarina (2002) no que se refere a sua estrutura espacial voltada a conservação da biodiversidade. Como resultado foram geradas seis carta-imagens destas áreas. Quanto à efetividade espacial foi percebido o melhor resultado com fins de conservação da biodiversidade para a Área de Proteção Ambiental Serra do Gavião, contribuindo para este resultado o tamanho, forma da mancha e representatividade de Floresta Atlântica. Quando incluídas as Unidades de Conservação (UCs) propostas pelo GERCO, estas tiveram valores ainda maiores, especialmente decorrente do tamanho das mesmas. As UCs implantadas possuem problemas que poderão ser minimizados quando for elaborado o Plano de Manejo, bem como estabelecidos os Conselhos Gestores.

Palavras chave: Gestão Costeira, Áreas Protegidas, Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro

INTRODUÇÃO

Cerca de dois terços da humanidade habita as zonas costeiras, sendo que se localizam à beira-mar a maior parte das metrópoles contemporâneas. Sua intensa ocupação reflete nos ecossistemas costeiros bruscas alterações, restando poucas porções representativas do ambiente original, afetando a biodiversidade e o potencial turístico. O papel do Estado, inicialmente por meio da legislação, cria limitações, impedindo ou induzindo o uso do solo, que influem diretamente no processo de sua ocupação. Mediante o planejamento, ele deve buscar orientar as tendências presentes, direcionando-as para padrões sustentáveis de uso.

E, pela gestão, os agentes estatais buscam mediar ou intervir nos conflitos de uso existentes, apoiando o estabelecimento dos consensos possíveis ou intercedendo por uma das partes (MORAES, 1999). No entanto, um dos desafios mais significativos de gestão na zona costeira se refere à conservação da biodiversidade. E segundo Lévêque (1999) biodiversidade ou diversidade biótica ou biológica está constituída pelo conjunto de seres vivos, pelo seu material genético e pelos complexos ecológicos dos quais eles fazem parte. Uma das estratégias de conservar a biodiversidade se trata da implantação de Unidades de Conservação, instituídas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC (MMA, 2004). Portanto, este trabalho visa analisar as Unidades de Conservação (UCs) propostas no Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro de Santa Catarina no período de 2002. Esta análise se baseou na situação espacial das UCs implantadas e propostas, bem como na gestão das mesmas. Comparando com as UCs implantadas, ações realizadas e às medidas estabelecidas nos Planos Diretores, onde incidem estas UCs, contrastando com as ações realizadas e as medidas estabelecidas nos Planos Diretores.

MATERIAIS E MÉTODOS

O Estado de Santa Catarina situa-se entre os paralelos 25º57'S e 29º23'S e entre os meridianos 48º19'W e 53º50'W, onde o litoral catarinense composto por 36 municípios com uma extensão de 500 km é caracterizado por um relevo recortado, com baías, enseadas, manguezais, lagunas, praias e uma exuberante vegetação de Mata Atlântica (SANTA CATARINA, 2008). Com base no critério de divisão da zona costeira proposta pelo PEGC – Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro (1988), esses municípios são subdivididos em

cinco (5) setores costeiros: Litoral Norte, Litoral Centro-Norte, Litoral Central, Litoral Centro-Sul e Litoral Sul. Sendo a área de abrangência do estudo à região do litoral Centro-Norte catarinense (Fig. 1), constituída pelos municípios de: Balneário Camboriú, Bombinhas, Camboriú, Itajaí, Itapema, Navegantes, Penha, Piçarras e Porto Belo.



Figura 1: Área de estudo, em destaque o litoral Centro-Norte catarinense

Foram levantadas as informações existentes sobre zoneamento, uso de solo e unidades de conservação da área de estudo encontradas nos seguintes materiais: Carta-imagem de Uso de Solo e Carta-imagem Proposta de Unidades de Conservação do Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro de Santa Catarina – GERCO (2002), e os mapas de zoneamento do Plano Diretor de cada município. Para uma melhor representação das características e localização da área foi utilizada uma imagem do satélite Landsat-7, sensor ETM, na órbita de 220 e ponto 079, da data, 03 de outubro de 2002, disponibilizadas pelo INPE - Instituto Nacional de Estudos Espaciais (2009), via FTP.

Como primeiro passo foram georreferenciados os mapas utilizando, para isto, a Carta-imagem do GERCO (2002). Todos os procedimentos se realizaram no programa ArcGIS. Uma vez conferido o calce das informações, se procedeu à digitalização dos limites das UCs existentes e propostas pelo GERCO (2002), para análise da estrutura espacial das unidades. Algumas das UCs não se encontravam digitalizadas em nenhum dos documentos pesquisados, assim, foi necessário digitalizá-las a partir das coordenadas geográficas que representavam seus limites. Por outro lado, as UCs que não possuíam coordenadas e representação nos mapas utilizados, foram recriadas a partir da interpretação do Mapa de Uso do Solo determinando, assim, o limite aproximado. A imagem de satélite foi processada utilizando as Bandas 3, 4, 1 (RGB) e contrastada no sistema ArcGIS. Esta foi utilizada como fundo para as cartas-imagens finais das UCs de cada município com as existentes e propostas, além das áreas de proteção dos Planos Diretores. Para obter o isolamento e o índice de forma das UCs se utilizou ferramentas de geoprocessamento disponíveis no ArcGIS, calculando para isto a área total (ha), perímetro (m) e a distância mínima entre duas unidades. A definição da tipologia florestal foi realizada sobrepondo os polígonos das UCs existentes e propostas e das áreas contempladas nos planos diretores sobre a Carta-imagem de Uso do Solo do GERCO (2002) e por meio da demarcação de manchas de diferentes texturas (cores) visualizou-se a porcentagem de floresta em cada polígono que correspondia a uma determinada UC. O isolamento entre duas UCs foi determinado utilizando a distância do ponto central de uma UC ao ponto central de outra mais próxima. Esta distância entre os dois pontos fixos foi considerada a distância de isolamento. O índice de forma é medido pela equação apresentada na metodologia utilizada por Carmo (2000): F=P/(2• *• A/••), onde, P = perímetro da unidade e A = área da unidade. Tais informações foram utilizadas para o quadro de valores de conservação, aplicados às características espaciais das unidades resultando na análise de efetividade espacial das UCs, bem como somados as informações sobre a situação em relação ao plano diretor e medidas adotadas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir das informações levantadas pelo zoneamento, uso de solo e unidades de conservação (UCs) da área de estudo, cartas-imagens foram criadas para obter a situação quanto à estrutura espacial das UCs implantadas e propostas, além de acrescentar as novas

UCs que foram criadas após a proposta do GERCO em 2002 e comparar suas áreas com as que os Planos Diretores de cada município contemplam como zona de proteção. A UC de maior valor de conservação é a APA da Serra do Gavião, cujos valores de tamanho e forma seguidos da tipologia contribuíram para este resultado. No entanto, considerando que se trata de uma categoria de Uso Sustentável pode não ser tão eficiente para a conservação da biodiversidade se comparada a uma categoria de Proteção Integral. No entanto, uma gestão adequada, com participação e implantação de Plano de Manejo resultando no zoneamento e programas de uso efetivos podem contribuir significativamente para a biodiversidade e, neste caso, também para a proteção dos recursos hídricos, objetivo primário desta APA. Entre as UCs de Proteção Integral, o valor mais alto da conservação é do Parque Municipal Morro do Macaco, especialmente devido seu tamanho e seguido pela forma. No entanto, também é uma UC sem Plano de Manejo e Conselho Gestor, apesar da manifestação de interesse pelo representante do órgão gestor. A fragmentação leva a gradual perda de diversidade devido às alterações bióticas e abióticas, sendo que o isolamento destas é ainda mais agravante, pois leva a presença de pequenas populações de determinadas espécies, podendo ocasionar sérios problemas de endogamia, determinando uma perda também genética (ALMEIDA, 2000). Portanto, importante considerar que as UCs em áreas urbanas dificultam ainda mais a efetividade, pois são cortadas por corredores (estradas, rodovias) com funções de filtro e sumidouro. Apenas cinco (5) UCs possuem tamanho superior a 300 ha, seriam o Parque Municipal (PM) da Ressacada, Área de Proteção Ambiental (APA) do Brilhante, APA da Costa Brava, APA da Serra do Gavião e PM Morro do Macaco. Os tamanhos acima de 300 ha são considerados altos para a conservação, portanto, se avaliarmos o tamanho separadamente, podemos dizer que estas UCs se encontram dentro do ideal para a conservação do ecossistema e das espécies.

CONCLUSÕES

Considerando o conjunto de Unidades de Conservação (UCs) existentes, propostas e estabelecidas pelos Planos Diretores, estes se apresentam como um modelo mais adequado e possivelmente eficiente para conservação da biodiversidade. Inclusive, algumas dessas novas UCs podem atuar como corredores ecológicos contribuindo para a conservação de UCs já existentes. Observando a situação significativa de integridade ecológica, pois muitas destas incidem em locais com pequenas áreas urbanizadas. Assim, podem-se propor categorias de uso sustentável.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. S. **Recuperação ambiental da mata atlântica.** Ilhéus: Editus, 2000.

CARMO, A. P. C. do. **Evaluación de um Paisaje Fragmentado para La Conservación y Recuperación de Biodiversidad.** Costa Rica, 2000. 137p. Tese (Magister Scientiae) - Centro Agronômico Tropical de Investigación y Enseñanza, Escuela de posgraduados.

LÉVÊQUE, C. **A Biodiversidade**. Bauru, SP: EDUSC, 1999, 246 pp.

MORAES, A. C. R. **Contribuições para a Gestão da Zona Costeira do Brasil:** Elementos para uma Geografia do Litoral Brasileiro. São Paulo: Hucitec, 1999.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **SNUC:** Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Brasília: MMA/SBF, 2004. 56pp.

SANTA CATARINA. **Decreto nº 395/08.** Cria a área de proteção ambiental – APA da Ponta do Araçá e dá outras providencias. Porto Belo, 2008.

USO DE GLICERINA NA CONSERVAÇÃO DE ANÊMONAS DO MAR PARA COLEÇÕES DIDÁTICAS

Silva N. A.[1]; Bruto-Costa, L. V.[2]; Gomes, P. B.[3], Perez, C. D.[2]

1.Graduanda em Licenciatura em Ciências Biológicas Centro Acadêmico de Vitória, Universidade Federal de Pernambuco, (nasilva16@gmail.com) 2. GPA, Centro Acadêmico de Vitória Universidade Federal de Pernambuco 3. GPA, Depto. de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

RESUMO

As coleções biológicas representam fontes permanentes de pesquisa, extensão e ensino. Para conservação dos espécimes é comumente utilizado o formol e o álcool. A glicerina possui rápida ação desidratante e fixadora, sendo bastante utilizada na conservação de peças anatômicas humanas. Entretanto, não é comumente utilizada em invertebrados. As anêmonas-do-mar, são cnidários marinhos pertencentes à classe Anthozoa. O objetivo do presente estudo foi testar o uso da glicerina como método de conservação de anêmonas. Duas técnicas foram testadas para a conservação: 1- *Giacomini*: colocar as anêmonas imersas em álcool 95% durante cinco dias, trocar o álcool e colocar novamente por cinco dias. Após esse período, colocar na glicerina até que afunde. 2- *Torres:* misturar a glicerina com o peróxido de hidrogênio e inserir as anêmonas deixando-as nesta solução por trinta dias. Observou-se que nas duas técnicas a conservação pode ocorrer, mas na Técnica de *Giacomini*, as anêmonas ficaram com uma coloração escura. A glicerina pode ser utilizada como uma alternativa eficaz para conservação de anêmonas, sendo ideal para espécimes a serem utilizados em aulas práticas onde a manipulação dos animais tornar-se-ia menos prejudicial para a saúde. A técnica de *Torres* mostra-se melhor para os estudos em aulas práticas, pois as peças se assemelham ao animal vivo.

Palavras chave: Glicerinação, Actiniaria, Acervo Biológico.

INTRODUÇÃO

As coleções científicas representam fontes permanentes de pesquisa, extensão e ensino, bases da construção e desenvolvimento do conhecimento humano (LEAL 2006). Constituem acervos importantes para a conservação e entendimento da biodiversidade. Em Coleções Didáticas, para conservação de invertebrados é comumente utilizado o Formol (4%) e o Álcool (70%). A utilização desses conservantes pode trazer alguns riscos à saúde tendo como exemplos irritação nos olhos, nariz e mucosa do trato respiratório superior (RODRIGUES 2005) e modificações do aspecto visual das peças como a mudança de sua coloração. Além dessas técnicas, existem outras técnicas de conservação como a glicerina.

A glicerina é um líquido incolor, com aspecto oleoso, apresentando propriedades anti-sépticas, rápida ação desidratante e fixadora, sendo bastante utilizada na conservação de peças anatômicas por meio de técnicas como de *Giacomini* e *Torres* (ALVARENGA 1992). Não se tem conhecimento até o presente do uso da glicerina como método de conservação em invertebrados. Dentre os grupos de invertebrados as anêmonas do mar foram escolhidas para realização da conservação em glicerina, por possuírem corpo mole e serem de pequeno porte.

As anêmonas do mar são animais exclusivamente marinhos, do filo Cnidaria mesmo grupo dos corais, medusas, gorgônias, caravelas e hidras (RUPPERT et. al. 2005). As anêmonas pertencem à classe Anthozoa, ordem Actiniaria, com 26 famílias distintas, sendo conhecidas mais de 1.000 espécies em todos os mares do mundo (Fautin, 2010). São organismos solitários com esqueleto hidrostático, com uma cavidade gastrovascular dividida em mesentérios e uma única abertura corporal (Shick, 1991). Dada a estrutura mole do corpo, as anêmonas são excelentes organismos para testar o uso da glicerina como conservante. Este trabalho teve por objetivo testar o uso da glicerina como método de conservação em anêmonas do mar para Coleções Didáticas.

MATERIAIS E MÉTODOS

As anêmonas do mar foram coletadas na Bacia de Pina (Recife-PE) e se encontravam fixadas e conservadas em formol a 4% (fig. 1A) no Laboratório de Biodiversidade do Centro

Acadêmico de Vitória - UFPE, Vitória de Santo Antão – PE, onde foi realizado este trabalho. Duas técnicas foram testadas para a conservação das anêmonas.

Técnica de *Giacomini*: primeiramente colocar as anêmonas imersas em álcool a 95% durante cinco dias. Após esse período, as anêmonas foram colocadas em uma nova solução de álcool a 95% por mais cinco dias. Após esse período, as peças foram colocadas em glicerina a 98% ficando nesta solução até que começasse a afundar (LIBERTI 2008).

Técnica de *Torres:* primeiro misturar a glicerina a 98% com o peróxido de hidrogênio (1:1) e inserir as anêmonas deixando-as nesta solução por trinta dias. Após os tratamentos as anêmonas podem ficar acondicionadas em recipientes ao ar livre por seis meses (TORRES 2004).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Observou-se que nas duas técnicas a conservação pode ocorrer. Na Técnica de *Giacomini*, as anêmonas ficaram com uma coloração escura, já na de *Torres*, obtiveram uma coloração rósea devido à ação do peróxido de hidrogênio.

Na técnica de *Giacomini*, o uso do álcool se justifica para melhor desidratação da peça e para facilitar a penetração da glicerina em todos os tecidos. Utilizando apenas a glicerina para conservação, a peça escurece (fig.1C) e fica com pouca flexibilidade, porém ela vai ganhando mais flexibilidade e clareamento à medida que a glicerina é escorrida da peça.

Em contrapartida, na Técnica de Torres a glicerina é misturada ao peróxido de hidrogênio, este que tem por função o clareamento (fig.1B) e flexibilidade da peça.



Figura 1: Conservação de anêmonas do mar. A: Formol; B: Glicerina.Técnica de *Torres;* C: Glicerina.Técnica de *Giacomini.*

CONCLUSÃO

Pode-se afirmar com estes resultados que a glicerina pode ser utilizada como uma alternativa eficaz para conservação de anêmonas, sendo ideal para espécimes a serem utilizados em aulas práticas onde a manipulação dos animais tornar-se-ia menos prejudicial para a saúde. A técnica de *Torres* mostra-se melhor para os estudos em aulas práticas, pois as peças se assemelham ao animal vivo.

Portanto a glicerina mostrou-se ser um bom conservante mantendo aparência, consistência e visualização das estruturas. Outra característica para o uso da glicerina é que ela possibilita que a peça seja mantida conservada por meses fora da solução (TORRES 2004), o que não ocorre com o uso do álcool e formol no qual a peça deve ser mantida sempre dentro da solução sendo retirada apenas para seu uso prático.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA J. 1992. Possibilidades e limitações da utilização de membranas biológicas preservadas em cirurgia. In: DALECK, C. R.; BAPTISTA, L. C.; MUKAI, L. S. (Ed.). ***Tópicos em cirurgia de cães e gatos****.* Jaboticabal: FUNEP-UNESP, p. 33-42.

FAUTIN D. G. 2010. Hexacorallian soft the World. Disponível em: ***http: //Hercules.kgs.ku.edu/hexacoral/anemone2.*** Acesso em 10 de janeiro de 2010.

LEAL, L A.; BOELTER, R. A.; TATSCH, M. S.; CESÁRIO, R. H. S.; SCALCO, M. M. G. 2006. Implementação da Coleção Paleobiológica da URCAMP São Borja, RS. ***Paleontologia em Destaque***, ano 21, n. 53.

LIBERTI, E. A.; 2008. Técnicas Anatômicas, B- Técnica de Giacomini. ***Departamento de Anatomia, Instituto de Ciências Biomédicas – USP***. Enviado por meio de correspondência – Maio de 2008.

RODRIGUES, H. 2005. ***Técnicas anatômicas.*** 3ªed.Vitória, Espírito Santo,

RUPPERT, E. E.; FOX, R. S.; BARNES, R. D. 2005. Zoologia dos invertebrados: uma abordagem functional-evolutiva. 7ª Ed. São Paulo: ***Roca.***

SHICK, J. M. 1991. A functional biology of sea anemones. ***Chapman & Hall,*** London, 395 p.

TORRES, J. R. P. 2004. Conservação de peças anatômicas em glicerina, Disponível em: ***www.pec.uem.br/PEC_uem/revistas/revista%20APADEC/trabalhos/a-resumos/TORRES,%20J%20R%20P.pdf.*** Acesso: 09 de setembro de 2009.

FOSFOLIPASE A_2 DA ANÊMONA MARINHA *Bunodosoma caissarum* ALTERA OSMOLARIDADE URINÁRIA E TRANSPORTE RENAL DE ELETRÓLITOS

Silva, N. A.[1]; Alves, R. S.[3]; Neto, A. G. S.[3]; Barbosa, P. S. F.[2]; Toyama, M. H.[4]; Martins, A. M. C.[3]; Monteiro, H. S. A.[2]; Martins, R. D.[1]

[1]Núcleo de Nutrição, Centro Acadêmico de Vitória, Universidade Federal de Pernambuco (nasilva16@gmail.com; reneduarte@ig.com.br); [2]Departamento de Fisiologia e Farmacologia, Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Ceará (paulosergiofb@hotmail.com; hsazul@gmail.com); [3]Departamento de Análises Clínicas e Toxicológicas, Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem (renatasous@hotmail.com; netofarmacia@hotmail.com; martinsalice@gmail.com) Universidade Federal do Ceará; [4]UNESP, Campus Litoral Paulista (mhtjpn@yahoo.com).

RESUMO

Anêmonas marinhas contêm uma variedade de compostos biologicamente ativos incluindo potentes toxinas. Por esta razão, muitos investigadores têm centrado seus estudos nestas proteínas, isoladas de anêmonas marinhas, como *Bunodosoma caissarum*. O objetivo deste trabalho foi investigar alterações nos padrões de transporte renal dos eletrólitos sódio, potássio e cloreto e osmolaridade urinária, ocasionadas pela fosfolipase A_2 de *Bunodosoma caissarum*. Rins isolados de ratos Wistar machos, foram perfundidos durante 120 min com solução de Krebs-Henseileit contendo 6% de albumina bovina. A PLA_2 foi adicionado ao sistema, em diferentes concentrações (1• g/mL, 0,3• g/mL, 0,1• g/mL) 30 minutos após o início de cada experimento (controle interno). Um grupo de animais perfundidos apenas com solução de Krebs-Henseileit contendo 6% de albumina bovina constituiu o controle externo. Os dados foram analisados por teste *t de Student* ($p < 0,05$). PLA_2 elevou o transporte total de potássio nas concentrações de 1• g/mL, 0,3• g/mL e nenhuma dose alterou de forma significativa os transportes totais de sódio e cloreto. A osmolaridade urinária elevou-se aos 60 minutos com as concentrações de 1• g/mL, 0,1• g/mL e aos 90 minutos com 0,3• g/mL, o que pode refletir elevação na excreção de sódio, potássio e cloreto.

Palavras chave: Perfusão renal, excreção renal

INTRODUÇÃO

As anêmonas marinhas apresentam como característica principal a presença dos cnidoblastos, que ejetam substâncias urticantes. As Toxinas de anêmonas do mar incluem vários polipeptídios, dentre os quais neurotoxinas e citolisinas com atividades biológicas variadas, despertando grande interesse na pesquisa científica, sendo peptídeos e proteínas as classes de toxinas mais extensivamente estudadas, principalmente por suas ações neurotóxicas e como estimulantes cardíacos (Eno *et al.,* 1998).

Bunodosoma caissarum é uma anêmona marinha endêmica no litoral brasileiro. Produz uma variedade de componentes biológicos, cuja maioria ainda não foi estudada. Dentre os componentes estudados já se evidenciou efeitos como ação em canais de sódio e potássio dependentes de voltagem, ação em receptores NMDA (Gondran *et al.*, 2002), antagonismo de adenosina (Malpezzi *et.al*, 1993), citolítico e caracterização de um componente PLA_2. Alguns estudos têm relatado casos de envenenamento de Cnidários cujas vítimas desenvolveram insuficiência renal aguda, todavia o estudo da ação renal dos componentes presentes na anêmona marinha *B. caissarum* ainda são escassos, revelando a necessidade de estudos sobre o impacto renal desta espécie de Cnidários.

O objetivo deste trabalho foi investigar alterações nos padrões de transporte (secreção) renal dos eletrólitos sódio, potássio e cloreto e osmolaridade urinária, ocasionadas pela fosfolipase A_2 do extrato bruto de *Bunodosoma caissarum*.

MATERIAIS E MÉTODOS

A Fosfolipase A_2 foi extraída, purificada, caracterizada e liofilizada pelo professor Marcos Hikari Toyama - UNESP. Nos experimentos foram utilizados ratos *Wistar* machos (250-300g) mantidos em jejum e com água *ad libitum* 24 horas antes de cada experimento. O método utilizado consiste na perfusão de rim isolado com recirculação com dois sistemas, um

in situ e outro com circuito fechado para perfusão *in vitro*, mantidos ambos a uma temperatura de 37°C. Este sistema apresenta a vantagem de manutenção constante de parâmetros funcionais renais, com utilização da albumina na solução perfusora com oxigenação adaptada ao sistema. A perfusão do rim isolado foi realizada com solução de Krebs-Henseleit e oxigenada através de um oxigenador *syslatic* contendo uma mistura de gás equivalente a 95% de oxigênio e 5% de CO_2. Inulina foi adicionada à solução para medida do ritmo de filtração glomerular. Os efeitos do veneno da serpente sobre o ritmo de filtração glomerular, fluxo urinário e transportes de sódio e potássio foram avaliados por técnicas de *clearance* descrito anteriormente por Fonteles *et al*. (1983). A PLA_2 foi adicionada ao sistema aos 30 minutos de um montante de 120 minutos de experimento, sendo utilizadas 3 concentrações diferentes (1• g/mL, 0,3• g/mL, 0,1• g/mL).Estas metodologias foram aprovadas pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Animais da Universidade Federal do Ceará em 2004, recebendo igual parecer pela UFPE em 2008.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A concentração maior (1• g/mL) não alterou os transportes totais de sódio (fig. 1a) e cloreto (fig. 1c), mas elevou o transporte total de potássio (fig. 1b) nos tempos de 60, 90 e 120 minutos, efeitos se reproduziram nos transportes proximais destes íons. Na concentração de 0,3• g/mL não foram observadas alterações nos transportes total e proximal de sódio (fig. 1a) e cloreto (fig. 1c), entretanto os transportes proximal e total de potássio elevaram-se aos 60,90 e 120 minutos (fig 1b). A concentrção menor (0,1• g/mL) não apresentou efeitos sobre os transportes totais de sódio (fig 1a), potássio (fig 1b), cloreto (fig 1c) e proximal de potássio, com elevação dos transportes proximais de sódio e cloreto. A osmolaridade urinária elevou-se aos 60,90 e 120 minutos com as concentrações de 1• g/mL e 0,1• g/mL, todavia na concentração de 0,3• g/mL, elevou-se somente aos 90 e 120 minutos (fig 1d).

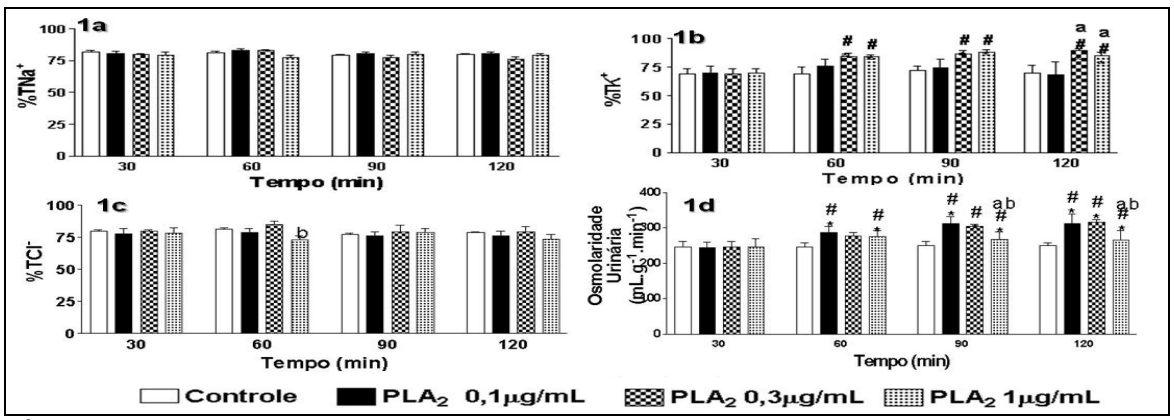


Figura 1. Efeitos da Fosfolipase A_2 da anêmona marinha *Bunodosoma caissarum* sobre os transportes totais de sódio (1a), potássio (1b) e cloreto (1c) e osmolaridade urinária (1d) em rim isolado de rato, nas concentrações de 0,1• g/mL, 0,3• g/mL e 1• g/mL. Os dados são expressos em (média ± E.P.M.). Análise estatística foi realizada pelo teste ANOVA (teste de Bonferroni) e teste t de Student, considerando $p<0,05$. *Comparação entre os diferentes tempos 60, 90 e 120 e o controle interno do grupo (tempo 30). #Comparação com controle externo na mesma faixa de tempo. #Comparação com controle externo na mesma faixa de tempo. [a]significância com relação a dose 0,1• g/mL no mesmo período de tempo. [b]significância com relação a dose 0,3• g/mL no mesmo período de tempo. PLA_2= Fosfolipase A_2.

Em trabalho previamente publicado por este grupo observou-se ação desta fosfolipase A_2 na promoção de alterações associados a fenômenos vasculares, como elevação de pressão de perfusão renal e resistência vascular renal, além de fluxo urinário e ritmo de filtração glomerular, nas mesmas concentrações estudadas. Observou-se também elevação nas excreções dos eletrólitos sódio, potássio e cloreto (Martins *et al*., 2009).

A menor e a maior concentrações não promoveram elevação do transporte total de sódio e cloreto, o que é corroborado pela elevação da osmolaridade urinária observada e pelos experimentos prévios que revelam aumento do padrão de excreção destes eletrólitos. O aumento na excreção de eletrólitos pode ter sido fundamental na elevação da osmolaridade urinária nas três concentrações estudadas, cujo controle na perfusão de rim isolado fica livre da influência da vasopressina.

Conforme estudo anterior é possível que a elevação da taxa de filtração glomerular, ocasionada pela PLA_2, também seja um fator importante para a elevação da excreção de eletrólitos e aumento da osmolaridade urinária, o que somado a diminuição na reabsorção

destes eletrólitos pode ser decisivo na elevação da osmolaridade, principalmente na concentração menor, que não alterou os transportes totais de nenhum dos eletrólitos estudados.

Em nosso grupo outras fosfolipases A_2 de venenos já foram estudadas na perfusão de rim isolado, como as PLA_{2s} das serpentes *Bothrops moojeni* que apresentou como efeitos aumento da PP, RVR, FU e RFG e diminuição do transporte de sódio, efeitos distintos daqueles observados no veneno total desta serpente (Barbosa *et al.,* 2002) e PLA_2 de *Bothrops insularis* , uma miotoxina que apresentou como efeitos renais aumento da PP, RVR, FU e RFG e diminuição dos transportes de sódio e cloreto (Braga *et al.,* 2008). As fosfolipases de venenos apresentam uma grande diversidade molecular com formas cataliticamente ativas ou inativas. Desta forma, os efeitos farmacológicos das PLAs de venenos podem não ser atribuídos somente a sua atividade catalítica, sugerindo que elas podem ligar-se a alvos protéicos.

CONCLUSÃO

Estes resultados nos permitem concluir que a PLA_2 de *B. caissarum* promove elevação na osmolaridade urinária, o que acompanha os níveis de elevação na excreção de sódio, importante cátion na elevação da osmolaridade de fluídos biológicos. Alterações do transporte proximal, sem alterações no transporte total de alguns eletrólitos podem ser influenciadas pela capacidade de elevação nas taxas de filtração glomerular de eletrólitos.

REFERÊNCIAS

BARBOSA PS, HAVT, A, FACO PE, SOUZA TM, BEZERRA IS, FONTELES MC, TOYAMA MH, MARANGONI S, NOVELLO JC, MONTEIRO HSA. 2002. Renal toxicity of *Bothrops moojeni* snake venom and its main myotoxins. ***Toxicon***. 40:1427-1435.

BRAGA, M. D. M. ; MARTINS, A.M.C. ; ALVES, C. D. ; MENESES, D.B. ; MARTINS, R. D. ; BARBOSA, P. S. F. ; OLIVEIRA, I. M. S. ; TOYAMA, M. H. ; TOYAMA, D. O. ; Diz Filho, E.B.S. ; Fagundes, F.H.R. ; FONTELES, M. C. ; MONTEIRO, H. S. A. 2008. Purification and renal effects of phospholipase A2 isolated from Bothrops insularis venom. ***Toxicon***, v. 51, p. 181-190,.

ENO AE, KONYA RS, IBU JO. 1998. Biological properties of a venom extract from the sea anemone, Bunodosoma cavernata. ***Toxicon***. 36(12):2013-20.

FONTELES, M.C., COHEN, J.J., BLACK, A.J. AND WERTHEIM, S.J. 1983. Support of renal kidney function by long-chain fatty acids derived from renal tissue. ***Am. J. Physiol*.** 244: 235-246.

GONDRAN M., ECKELI A.L., MIGUES P.V., GABILAN N.H., RODRIGUES A.L.S. 2002. The crude extract from the sea anemone, *Bunodosoma caissarum* elicits convulsions in mice: Possible involvement of the glutamatergic system. ***Toxicon*.** 40 (12), pp.1667-1674.

MALPEZZI EL, MATSUI DH, GROOTE SC, FREITAS GM, SANTELLI GM, FERNANDES JB. 1993. Antitumoral activity in an organic extract of the sea anemone *Bunodosoma caissarum.* ***Toxicon*** *33*: 291.

MARTINS, R. D. ; ALVES, R. S. ; MARTINS, A.M.C. ; BARBOSA, P. S. F. ; EVANGELISTA, J. S. A. M. ; Evangelista, J. J. F. ; Ximenes, R. M. ; TOYAMA, M. H. ; TOYAMA, D. O. ; Souza, A.J.F. ; Orts, D.J.B. ; MARANGONI, S. ; MENESES, D.B. ; FONTELES, M. C. ; MONTEIRO, H. S. A. 2009. Purification, characterization and biological effects of phospholipase A2 from sea anemone Bunodosoma caissarum (in press). ***Toxicon***, v. 54, p. 413-420.

FITOBENTOS DA REGIÃO DE ENTREMARÉS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DE UM ESTALEIRO EM BARRA DO SAHY, ESPÍRITO SANTO, BRASIL

Freitas Netto, R.[1]; Trazzil, A. P.[1]

[1]CTA - Tecnologia em Aquicultura e Meio Ambiente. Av. Anísio Fernandes Coelho, 1211, Jardim da Penha, Vitória – ES, CEP: 29 060-670 – ricardo@cemares.org.br

RESUMO

O levantamento das espécies que ocorrem na área costeira sob influência do Estaleiro de Barra do Sahy foi realizado em três pontos, ao sul da área ocupada pelo Estaleiro de Barra do Sahy (P1), em frente à área ocupada pelo cais de atracação (P2) e ao norte da área do empreendimento (P3). Os organismos macrobentônicos (fitobentos e zoobentos - maiores que 1 mm) foram amostrados quali-quantitativamente na região de entremarés em três faixas: mesolitoral superior, mesolitoral inferior e infralitoral. Na área de influência do empreendimento foram registradas 62 espécies de algas, sendo 18 incluídas na classe Chlorophyta (29%), 10 na classe Phaeophyta (15%) e 34 na classe Rhodophyta (56%). De maneira geral, a partir das informações disponíveis para regiões de características semelhantes à área de estudo, é possível afirmar que a região apresenta uma comunidade de algas rica e diversa.

Palavras chave: bentos, algas e couraças lateríticas.

INTRODUÇÃO

Os ambientes de substrato consolidado são considerados um dos mais importantes ecossistemas da região entremarés, visto que abrigam um grande número de espécies de importância ecológica e econômica, propiciando locais de alimentação, refúgio, crescimento e reprodução de diversas espécies desde invertebrados até grandes peixes (SEPÚLVEDA *et al.*, 2003). A alta diversidade biológica dos costões rochosos está relacionada diretamente a sua heterogeneidade espacial, que contribui com a formação de diversos nichos para a ocupação de diversos organismos, notadamente algas e invertebrados marinhos (SCHREIDER *et al.*, 2003). Nesse sentido, o presente estudo busca caracterizar a comunidade bentônica (fitobentos) presente na área de influência do Estaleiro de Barra do Sahy.

METODOLOGIA

O levantamento das espécies que ocorrem na área costeira sob influência do Estaleiro de Barra do Sahy (Jurong do Brasil) foi realizado em três pontos, localizados ao sul da área ocupada pelo Estaleiro de Barra do Sahy (P1), em frente à área ocupada pelo cais de atracação (P2) e ao norte da área do empreendimento (P3). Os organismos macrobentônicos (fitobentos e zoobentos - maiores que 1 mm) foram amostrados quali-quantitativamente na região de entremarés em três faixas: mesolitoral superior, mesolitoral inferior e infralitoral. Em cada um dos três pontos amostrais, e zonas do entremarés, foram raspados os organismos de uma área de 50 x 50 cm, que acondicionadas em sacos plásticos e reservadas em gelo, foram levadas para análise em laboratório, posteriormente. No laboratório as algas foram triadas por espécie e pesadas em balança digital com precisão de 0,01g para os cálculos de biomassa que foram utilizados no cálculo das frequencias de ocorrência, riqueza e diversidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na área de influência do empreendimento foram registradas 62 espécies de algas, sendo 18 incluídas na classe Chlorophyta (29%), 10 na classe Phaeophyta (15%) e 34 na classe Rhodophyta (56%) (Figura 1 e Tabela 1). Em relação às zonas do entremarés e Pontos de amostragem, foi observado que as clorofíceas dominaram o mesolitoral em todos os pontos do mesolitoral superior, sendo que as rodofíceas e feofíceas alternaram a sua dominância nas demais faixas do litoral (mesolitoral inferior e infralitoral). Analisando a distribuição das espécies de algas entre as zonas do litoral e pontos de amostragem, foi possível observar que no mesolitoral superior apenas as espécies *Ulva* sp. e *Chaetomorpha* sp. ocorreram. Nas faixas mais baixas do litoral diversas espécies ocorreram, sendo o grupo de Coralíneas

predominante, enquanto que no infralitoral quatro espécies dividiram a dominância: as coralíneas, *A. beauvoisii*, *Sargassum vulgare* e *H. cuneata.*Em termos de biomassa, foi possível estimar para a região de estudo uma produção vegetal de 3,6 kg.m^2, sendo que o infralitoral contribui com 79% da produtividade, enquanto o mesolitoral inferior contribui com 20% e o mesolitoral superior com apenas 1%. Entre os pontos de amostragem, a produção foi maior ao norte do Estaleiro (1,6 kg.m^2), seguido da porção sul do Estaleiro (1,2 kg.m^2) e defronte ao Estaleiro (0,9 kg.m^2) (Tabela 2). Os índices ecológicos calculados para as zonas do entremarés e comparados entre pontos de amostragem, demonstrou que a riqueza absoluta de espécies foi maior no infralitoral ao norte do Estaleiro, enquanto que na mesma faixa, a riqueza foi igual para os Pontos 1 e 2, enquanto que para os valores de diversidade foi observado um decréscimo entre o Ponto 3 e 1. No mesolitoral inferior, a riqueza e diversidade foram maiores ao norte do Estaleiro, seguido do P1 e P2. Em relação ao mesolitoral superior, o padrão foi invertido em relação a riqueza, com maiores valores ao sul do Estaleiro, seguido dos Pontos 2 e 3, entretanto, para os valores de diversidade o observado foi um aumento entre os Pontos 1 e 3 (Tabela 03 e Figura 5).

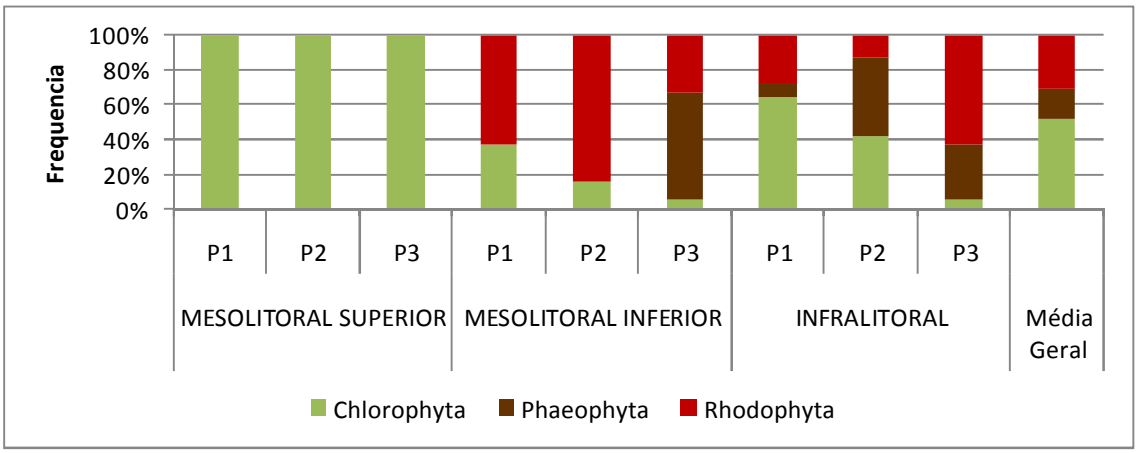


Figura 1 – Distribuição das frequencias das classes de algas entre as zonas do entremarés e Pontos de amostragem na área de influência do Estaleiro de Barra do Sahy.

Tabela 1 – Lista de espécies de algas registradas na área do Estaleiro de Barra do Sahy.

CHLOROPHYTA	*Caulerpa fastigiata*	**Corallinales**	*Halymenia floridana*
Ulvales	*Caulerpa lanuginosa*	Corallinaceae	*Cryptonemia seminervis*
Ulvaceae	*Caulerpa racemosa*	*Corallina officinalis*	*Grateloupia filicina*
Enteromorpha flexuosa	Udoteaceae	*Amphiroa fragilíssima*	**Gracilariales**
Enteromorpha linza	*Halimeda cuneata*	*Haliptilon subulatum*	Gracilariaceae
Ulva lactuca	**PHAEOPHYTA**	**Gelidiales**	*Gracilaria cervicornis*
Ulva fasciata	**Scytosiphonales**	Gelidiaceae	*Gracilaria domingensis*
Cladophorales	Scytosiphonaceae	*Gelidium floridanum*	Rhodymeniales
Anadyomenaceae	*Colpomenia sinuosa*	*Gelidium pusillum*	Rhodymeniaceae
Anadyomene stellata	**Sphacelariales**	*Pterocladiella bartlettii*	*Gelidiopsis planicaulis*
Cladophoraceae	Sphacelariaceae	*Pterocladiella capillacea*	**Ceramiales**
Cladophora vagabunda	*Sphacelaria furcigera*	**Nemaliales**	Ceramiaceae
Bryopsidales	Dictyotales	Galaxauraceae	*Ceramium brevizonatum*
Bryopsidaceae	Dictyotaceae	*Galaxaura obtusata*	*Ceramium dawsonii*
Bryopsis pennata	*Dictyopteris delicatula*	*Galaxaura subverticillata*	*Spyridia filamentosa*
Siphonocladales	*Dictyopteris*	*Tricleocarpa fragilis*	*Centroceras clavulatum*
Siphonocladaceae	*polypodioides*	**Gigartinales**	*Wrangelia penicillata*
Cladophoropsis	*Dictyota cervicornis*	Gigartinaceae	Delesseriaceae
membranácea	*Dictyota mertensii*	*Chondracanthus acicularis*	*Caloglossa leprieurii*
Dictyosphaeria versluysii	*Dictyota jamaicensis*	*Chondracanthus teedei*	*Cryptopleura ramosa*
Valoniaceae	*Lobophora variegata*	Hypneaceae	Rhodomelaceae
Valonia aegagropila	*Padina gymnospora*	*Hypnea musciformis*	*Bostrychia radicans*
Valonia macrophysa	*Zonaria tournefortii*	Phyllophoraceae	*Bryocladia thyrsigera*
Codiaceae	**Fucales**	*Gymnogongrus griffithsiae*	*Bryothamnion seaforthii*
Codium intertextum	Sargassaceae	**Halymeniales**	*Chondria polyrhiza*
Codium isthmocladum	*Sargassum ramifolium*	Halimeciaceae	*Laurencia papillosa*
Caulerpaceae	*Sargassum vulgare*		*Laurencia obtusa*
Caulerpa cupressoides	**RHODOPHYTA**		*Laurencia papilosa*

Tabela 2 – Biomassa em gramas por metro quadrado (g.m^2) das espécies de algas entre as zonas do entremarés e Pontos amostrais na área de influência do Estaleiro de Barra do Sahy.

Espécies de Algas	MESOLITORAL SUPERIOR			MESOLITORAL INFERIOR			INFRALITORAL		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Anadiomene stellata	-	-	-	-	-	-	-	-	4
Caulerpa cupressoides	-	-	-	-	-	4	-	28	41,3
Caulerpa racemosa	-	-	-	-	-	-	-	4	-
Chaetomorpha sp.	8	-	8	4	-	-	4	-	-
Codium intertextum	-	-	-	-	-	-	100	-	-
Halimeda cuneata	-	-	-	-	-	-	487	336	24
Ulva sp.	8	6	-	25,3	6	4	4	4	-
Dictyosphaeria versluysii	-	-	-	-	16	30	-	32	-
Sargassum vulgare	-	-	-	-	-	116	100	275	320
Padina gymnospora	-	-	-	-	-	140	-	-	-
Centroceras clavulatum	-	-	-	80	-	-	-	-	-
Laurencia papillosa	-	-	-	-	-	4	-	-	84
Grateloupia filicina	-	-	-	-	-	-	-	-	24
Halymenia floridana	-	-	-	-	-	-	-	-	80
Amphiroa beauvoisii	-	-	-	-	-	-	-	-	404
Gelidiopsis planicaulis	-	-	-	-	-	-	82	-	4
Amphiroa fragilissima	-	-	-	-	-	-	-	-	4
Hypnea musciformis	-	-	-	8	64	-	-	-	-
Coralineas	-	-	-	48	44	139	169	69,3	155
Turf (Coralíneas)	-	-	-	-	-	-	-	16	12
Peso total (g/m^2)	16	6	8	165,3	130	437	946	764,3	1.152,3
Peso total por Faixa do entremarés (g/m^2)	**MESOLITORAL SUPERIOR**			**MESOLITORAL INFERIOR**			**INFRALITORAL**		
	30			*732*			*2.862,6*		
Peso total por Ponto de Amostragem (g/m^2)	**P1 – ao sul do Estaleiro de Barra do Sahy**			**P2 – defronte ao Estaleiro de Barra do Sahy**			**P3 – ao norte do Estaleiro de Barra do Sahy**		
	1.127,3			*900,3*			*1.597,3*		

Tabela 3 – Riqueza absoluta e diversidade de shanon (valores médios e *desvio padrão – DP*) entre as zonas do entremarés (MSUP – mesolitoral superior, MINF – mesolitoral inferior e INFR – infralitoral) e Pontos amostrais na área de influência do Estaleiro de Barra do Sahy.

Índices Ecológicos (Média e *DP*)	**Ponto 1 - ao Sul do Estaleiro**			**Ponto 2 - Defronte ao Estaleiro**			**Ponto 3 - ao Norte do Estaleiro**		
	MSUP	**MINF**	**INFR**	**MSUP**	**MINF**	**INFR**	**MSUP**	**MINF**	**INFR**
Riqueza absoluta	1,33	2,33	4,33	0,66	2	4,33	0,33	5	7
	0,57	*0,57*	*1,15*	*0,57*	*0*	*1,15*	*0,57*	*2*	*1*
Diversidade (Shanon)	0,18	0,61	0,91	-	0,41	1,05	-	1,2	1,29
	0,32	*0,09*	*0,52*	-	*0,07*	*0,09*	-	*0,14*	*0,10*

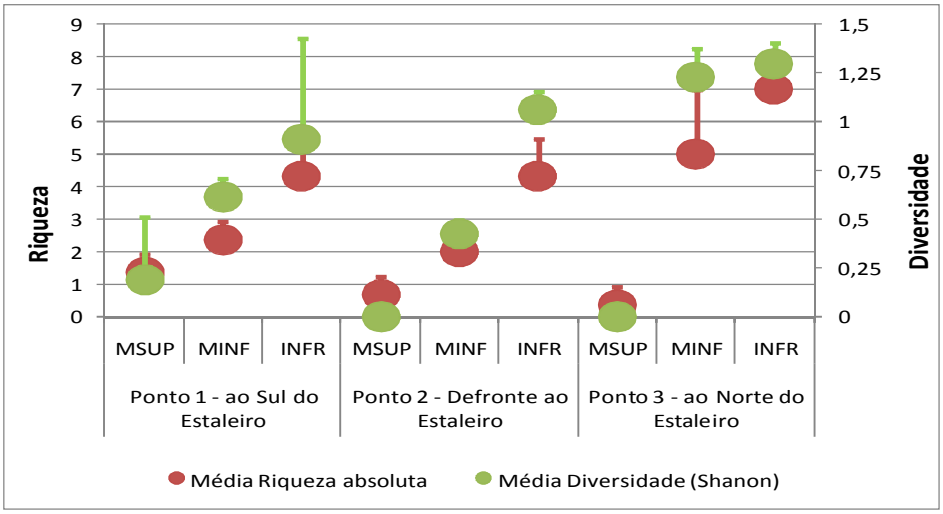


Figura 2 – Riqueza absoluta e diversidade de Shanon entre os Pontos de amostragem e zonas do entremarés (MSUP – mesolitoral superior, MINF – mesolitoral inferior e INFR – infralitoral) na área de influência do Estaleiro de Barra do Sahy.

De maneira geral, a partir das informações disponíveis para regiões de características semelhantes à área de estudo, é possível afirmar que a região apresenta uma comunidade de algas rica e diversa. FREITAS NETTO et. al. (2009a), por exemplo, registraram a dominância de espécies do gênero *Ulva* e *Caulerpa* no litoral do Município de Vitória (ES), que em várias partes do mundo estão dominando regiões costeiras devido a fatores como poluição. FALCÃO e SZÉCHY (2005) também observaram que na Ilha Grande (RJ) as características comunidades de *Sargassum* estão sendo paulatinamente substituídas por algas do gênero *Caulerpa*. SZÉCHY *et al.* (2000) estudando comunidades bentônicas nos Estado do Rio de Janeiro e São Paulo também observaram crescente dominância de Corallinaceae, *Padina* e *Dictyopteris delicatula* nas faixas inferiores do costão rochoso. Os autores supracitados alertam sobre o grande potencial de disseminação dessas espécies na região sudeste. FREITAS NETTO et. al. (2009b), para o litoral da Serra (ES), observaram algas Coralinaceas predominando no infralitoral. No presente estudo, apesar da menor riqueza das algas da Divisão Phaeophyta, foram registrados bancos de *Sargassum* em toda região, com baixa frequencia de Coralinaceas e *Caulerpa*, sendo que nas faixas inferiores do costão não ocorreu à dominância de apenas uma espécie de alga.

REFERÊNCIAS

FALCÃO, C., SZÉCHY, M. T. M. 2005. Changes in shallow phytobenthic assemblages in southeastern Brazil, following the replacement of *Sargassum vulgare* (Phaeophyta) by *Caulerpa scalpelliformis* (Chlorophyta). **Botanica Marina** 48: 208–217.

FREITAS NETTO, R. TRAZZI, A. AGRIZZI, E. LAGE, G. C. 2009b. **Influência de um emissário industrial sobre uma comunidade bentônica de substrato consolidado no litoral da Serra, Espírito Santo, sudeste do Brasil**. In: II Congresso Brasileiro de Biologia Marinha, Búzios, RJ.

FREITAS NETTO, R., CETRANGOLO, C. MORELATO, S. L. 2009a. **Variação temporal e espacial da comunidade bentônica no costão rochoso da Ilha do Frade – ES, em função de um gradiente de eutrofização**. In: II Congresso Brasileiro de Biologia Marinha, Búzios, RJ.

SCHREIDER, M. J. GLASBY, T. M. UNDERWOOD, A. J. 2003. Effects of height on the shore and complexity of habitat on abundances of amphipods on rocky shores in New South Wales, Australia. **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.** 293: 57-71.

SEPÚLVEDA, R. D. MORENO, R. A. CARRASCO, F. D. 2003. Diversidad de macroinvertebrados asociados a arrecifes de Phragmatopoma moerchi Kinberg, 1867 (Polychaeta: Sabellariidae) en el Intermareal rocoso de Cocholgüe, Chile . **Gayana** 67(1): 45-54.

SZÉCHY, M. T. M. PAULA, E. J. 2000. Padrões estruturais quantitativos de bancos de *Sargassum* C. Agardh (Phaeophyta, Fucales) do litoral dos Estados do Rio de Janeiro e São Paulo, Brasil. ***Revta Bras. Bot.*** *23*: 121–132.

FITOPLÂNCTON DOS ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS DO BAIXO SÃO FRANCISCO (ALAGOAS/SERGIPE, BRASIL)

Barbosa, W. F. A.[1]; Melo-Magalhães, E. M.[2]; Medeiros, P. R. P.[2]

[1]Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Oceanografia. Av. Arquitetura, s/n Cidade Universitária CEP 50670-901, Recife/PE. (barbosawfa@gmail.com); [2]Universidade Federal de Alagoas, Laboratórios Integrados de Ciências do Mar e Naturais – LABMAR. Rua Aristeu de Andrade, 452, Farol - 57.021-0902, Maceió/Al (enaidemmm@gmail.com).

RESUMO

Os organismos fitoplanctônicos são de grande importância ecológica, sendo produtores primários responsáveis pela maior parte do oxigênio gasoso produzido e liberado para a atmosfera. Pouco se conhece sobre a composição e ecologia da comunidade fitoplanctônica do rio São Francisco, sendo trabalhos nesta linha de suma importância. As amostras foram coletadas em período de estiagem (março de 2008) e chuvoso (julho de 2008) em 18 estações distribuídas ao longo do Baixo São Francisco. Foram registrados 186 táxons incluídos nas divisões Cyanophyta, Euglenophyta, Dinophyta, Bacillariophyta e Chlorophyta. As espécies que se destacaram quanto à abundância relativa e frequência de ocorrência foram as diatomáceas *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen, *A. ambigua* f. *spiralis* (Skuja) Ludwig, *Eunotia monodon* Ehrenberg, *Surirella robusta* Ehrenberg e as clorofíceas *Gloeocystis* sp. e *Hyalotheca* sp. A comunidade fitoplanctônica esteve representada por uma flórula taxonomicamente variada. Quanto à sazonalidade, o período chuvoso foi considerado o mais expressivo no estudo do fitoplâncton.

Palavras chave: Ecologia, Microalgas, Bacia Hidrográfica.

INTRODUÇÃO

Os grandes rios exercem um importante papel no desenvolvimento da sociedade humana, eles estão entre os ecossistemas mais intensivamente fragmentados que existem, sendo a maioria deles por barragens (FERRAREZE e NOGUEIRA, 2006; JAGER *et al.*, 2001).

O Brasil possui uma área hidrográfica extensa e dentre os maiores rios brasileiros, pode-se citar o rio São Francisco que apresenta um número considerável de barragens ao longo de seu curso. Segundo MEDEIROS (2006), essas barragens interferem significativamente na sua hidrodinâmica de maneira geral, principalmente na dinâmica dos nutrientes e do plâncton.

Apesar dessa importância, estudos das populações fitoplanctônicas em ambientes lóticos no Brasil são raros ou incipientes (BARBOSA *et al.*, 1995). No Baixo São Francisco, região de abrangência deste estudo, análises do fitoplâncton tiveram início na década de 60 com os trabalhos de ESKINAZI-LEÇA (1967/1969).

Desta forma, este trabalho representa importante contribuição quali-quantitativa do fitoplâncton, objetivando descrever a estrutura da comunidade e densidade do fitoplâncton correlacionando-os com os parâmetros abióticos, ampliando assim, os conhecimentos científicos desse ecossistema.

MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras foram coletadas em período de estiagem (março de 2008) e chuvoso (julho de 2008) em 18 estações distribuídas ao longo do Baixo São Francisco, no trecho que abrange desde o reservatório da Usina Hidrelétrica de Xingó (09° 38' S – 37° 46' W) até a foz do rio (10° 28' S – 36° 23' W), utilizando-se rede de plâncton confeccionada em tecido de náilon, com abertura de malha de 20μm em arrastos horizontais com duração de 5 minutos, sendo as amostras coletadas fixadas com formol neutro a 4%.

A abundância relativa foi calculada de acordo com LOBO e LEIGHTON (1986) e a frequência de ocorrência segundo MATTEUCCI e COLMA (1982). O índice de diversidade específica foi calculado de acordo com o proposto por SHANNON (1948) e a equitabilidade segundo PIELOU (1977).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As variáveis físico-químicas da água aferidas foram, em geral, superiores no período de estiagem em relação ao período chuvoso, com destaque para a salinidade que variou de 0,03 a 4,00 e para o oxigênio dissolvido que variou de 5,40 a 8,53 mg.L^{-1}. Os valores dos nutrientes dissolvidos, em especial, foram muito superiores no período de estiagem em relação ao período chuvoso. SOUZA *et al.*, (1999) registraram para a região estuarina do rio São Francisco valores dos nutrientes dissolvidos superiores no período chuvoso, quando há maior lixiviação do continente. KNOPPERS *et al.* (2005) afirmaram que toda a região estuarina é altamente emprobecida em nitrogênio e em fósforo inorgânico dissolvidos, e o nitrato se comporta geralmente de forma conservativa durante o fluxo médio e acima da média do rio.

A comunidade fitoplanctônica do Baixo São Francisco esteve constituída por um total de 186 táxons, dos quais 20 foram incluídos na divisão Cyanophyta (11%), 5 na divisão Euglenophyta (3%), 3 na divisão Dinophyta (1%), 88 na divisão Bacillariophyta (47%) e 70 na divisão Chlorophyta (38%). Considerando os períodos de estudo, o período chuvoso apresentou maior riqueza do que o período de estiagem, com 142 táxons e 122 táxons, respectivamente (Fig.1). MAFALDA-JÚNIOR *et al.* (2002) registraram para região do Baixo São Francisco a ocorrência de 131 táxons, MEDEIROS (2006) registrou para o estuário um total de 130 táxons, MELO-MAGALHÃES *et al.* (2000) estudando o fitoplâncton do reservatório da usina hidrelétrica de Xingó constataram a ocorrência de 78 táxons e SOUZA *et al.* (1999) relataram a presença de 59 táxons para a região estuarina do rio. Em todos esses trabalhos as divisões Bacillariophyta e Chlorophyta predominaram com maior número de táxons, corroborando com as informações do presente estudo.

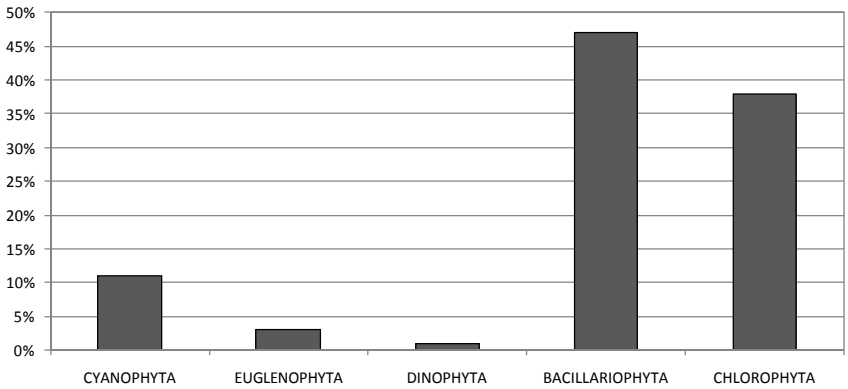


Figura 1 - Distribuição qualitativa da comunidade fitoplanctônica na região do Baixo São Francisco, no período de março a julho de 2008.

As espécies que se destacaram quanto à abundância relativa e frequência de ocorrência foram as diatomáceas *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen, *A. ambigua* f. *spiralis* (Skuja) Ludwig, *Eunotia monodon* Ehrenberg, *Surirella robusta* Ehrenberg e as clorofíceas *Gloeocystis* sp. e *Hyalotheca* sp. Souza *et al.* (1999) constataram de forma semelhante, o destaque da diatomácea *Aulacoseira granulata* para o período chuvoso, que neste estudo se destacou principalmente para as estações incluídas na área estuarina do rio. MEDEIROS (2006) registrou também destaque para táxons do gênero *Aulacoseira*. Este gênero é citado por diversos autores como sendo o mais freqüente e abundante no plâncton de rios e reservatórios brasileiros (TRAIN e RODRIGUES, 2004; TRAIN *et al.*, 2005).

A densidade celular variou bastante tanto em nível de divisão taxonômica quanto em nível específico com destaque para as diatomáceas (1 a 1.344 cel.L^{-1}). Os valores para os índices de diversidade e equitabilidade obtidos nos dois períodos de estudo foram, de forma geral, considerados como sendo de alta diversidade no período de estiagem e de média diversidade no período chuvoso. Quanto aos aspectos ecológicos, nos dois períodos sazonais estudados, predominaram os táxons de origem dulciaquícola e de hábito planctônico.

CONCLUSÕES

A comunidade fitoplanctônica esteve representada por uma flórula taxonomicamente variada. Quanto à sazonalidade, o período chuvoso foi considerado o mais expressivo no estudo do fitoplâncton, no que se refere à riqueza taxonômica, abundância relativa, freqüência de ocorrência e densidade celular.

Através do estudo quali-quantitativo pode-se concluir que apesar das inúmeras formas de impacto ambiental conhecidos para a região do baixo São Francisco, este ambiente ainda pode ser considerado equilibrado.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, F. A.; BICUDO, C. E. M.; HUSKAR, V. L. M. 1995. Phytoplankton studies in Brazil: community structure, variation and diversity. In: TUNDISI J. G.; BICUDO C. E.; MATSUMURA-TUNDISI, (eds.). **Limnology in Brazil**, Rio de Janeiro. p. 19-36.

ESKINAZI-LEÇA, E. Shelf off Alagoas and Sergipe (Northeastern Brazil) 3. Diatoms from São Francisco River Mouth. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, Recife, v. 2, p. 131-192, 1967/1969.

FERRAREZE, M.; NOGUEIRA, M. G. 2006. Phytoplankton assemblages and limnological characteristics in lotic systems of the Paranapanema Basin (Southeastern Brazil). **Acta Limnologica Brasilica**, v. 18, n. 4, p. 389-405.

JAGER, H. I.; CHANDLER, J. A.; LEPLA, K. B.; WINKLE, W. V. 2001. A theoretical study of river fragmentation by dams and its effects on white sturgeon populations. **Environmental Biology of Fishes**, v. 60, p. 347-361.

KNOPPERS, B.; MEDEIROS, P. R. P.; SOUZA, W. F. L.; JENNERJAHN, T. 2005. The São Francisco Estuary, Brazil. In: WANGERSKY, P. (Ed.) **The Handbook of Environmental Chemistry** v. 5 – Water Pollution: estuaries Berlin. p. 1-20.

MAFALDA-JÚNIOR, P. O.; OLIVEIRA, O. C.; SOUZA, C. S. 2002. Análise de Padrões Espaciais e Sazonais na Distribuição e Abundância do Fitoplâncton, Zooplâncton e Ictioplâncton na Região da Foz do Rio São Francisco Dezembro de 2002. In: **Relatório final do Projeto de Gerenciamento Integrado das Atividades Desenvolvidas em Terra na Bacia do São Francisco Ana/Gef/Pnuma/Oea**, Maceió, AL.

MEDEIROS, P. R. P. (Coord.) 2006. Influência das Oscilações das Marés na Concentração de Nutrientes e do Plâncton no Estuário do Rio São Francisco. In: **Programa de Pesquisa e Desenvolvimento P&D para o ciclo 2003/2004. Contrato CTI 92.2005.7480.000**, Maceió, AL.

MELO-MAGALHÃES, E. M.; LIRA, M. C. A.; COSTA, F. J. C. B. SILVA, V. B. 2000. Diversidade e variação espaço-temporal do fitoplâncton no reservatório da Usina Hidroelétrica de Xingó. **Boletim de Estudos de Ciências do Mar**, Maceió. v. 11, p. 1-14.

SOUZA, M. R. M.; SILVA-CUNHA, M. G. G.; MONTES, M. J. F.; NEUMANN-LEITÃO, S.; MOURA, M. C. O.; CHAMIXAES LOPEZ, C. C. B. 1999. Hidrologia e Fitoplâncton do sistema estuarino do rio São Francisco, Nordeste do Brasil. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, Recife. v. 27, n. 1, p. 15-31.

TRAIN, S.; RODRIGUES, L. C. 2004. Phytoplankton Assemblages. In: AGOSTINHO, A. A.; THOMAZ, S. M.; HAHN, N. S. (Org.). **The Upper Paraná River and its Floodplain: Physical Aspects, Ecology and Conservation**, Leiden. p. 103-124.

TRAIN, S.; JATI, S.; RODRIGUES, L. C.; PIVATO, B. M. 2005. Distribuição Espacial e Temporal do Fitoplâncton em Três Reservatórios da Bacia do rio Paraná. In: RODRIGUES, L.; THOMAZ, S. M. T.; AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C. (Org.). **Biocenoses em reservatórios: Padrões espaciais e temporais**, São Carlos. v. 6, p. 73-85.

LOBO, E. A.; LEIGHTON, G. 1986. Estrutura de las fitocenosis planctonicas de los sistemas de desembocaduras de rios y esteros de la zona central de Chile. **Rev. Biol. Mar.**, Santiago. v. 22, n. 1, p.143-170,

MATTEUCCI, S. D.; COLMA, A. 1982. **Metodologia para el estudio de la vegetación**, Washington. 168p. (Programa Regional de Desarrollo Cientifico y Tecnológico, Washington).

SHANNON, C.E. 1948. A mathematical theory of communication. **Bulletin of System Tecnology Journal**, v. 27, p. 379-423.

PIELOU, E. C. 1977. **Mathematical ecology**, New York. 385p.

BIODIVERSIDADE FITOPLANCTÔNICA DO ESTUÁRIO DO RIO FORMOSO (RIO FORMOSO, PERNAMBUCO, BRASIL)

Queiroz, A. R.[1]; Barbosa, W. F. A.[1]; Koening, M. L.[1]; Silva-Cunha, M. G. G.[1]; Passavante, J. Z. O.[1]; Nascimento, L. V. L.[1]

[1]Departamento de Oceanografia da UFPE , Av. Arquitetura, s/n Cidade Universitária CEP 50670-901, Recife. (koening@ufpe.br; gloria10@bol.com.br; passavante@ufpe.br; aribeiroq@yahoo.com.br; barbosawfa@gmail.com; lillyannascimento@hotmail.com).

RESUMO

O estuário do Rio Formoso foi pesquisado com o objetivo de ampliar a biodiversidade fitoplanctônica na área. As coletas foram realizadas em 4 pontos, durante a baixa-mar, no período de estiagem (dezembro/2008) e início de inverno (março /2009).Foram inventariados 71 táxons incluídos em quatro grupos taxonômicos: Cyanophyta, Euglenophyta, Dinophyta e Bacillariophyta. Os táxons *Actinocyclus* sp., *Actinoptychus senarius* Ehr., *Anabaena* sp., *Campylodiscus clypeus* Ehr., *Entomoneis alata* Ehr., *Entomoneis paludosa* Smith, *Fragilaria crotonensis* Kitton, *Frustulia rhomboides* De Toni, *Gyrosigma fasciola* Griffith, *Johannes baptista pellucida* Taylor e Drouet, *Licmophora dalmatica* Grun., *Lioloma pacificum* Hasle, *Nitzschia longissima* var. *reversa* Van Heurck, *Nitzschia palea* Smith, *Pseudo-**nitzschia pungens*** Grunow, *Tryblionella gracilis* Smith, *Odontella mobiliensis* Grunow, *Odontella regia* Simonsen, *Paralia sulcata* Cleve, *Gyrosigma acuminatum* Rabenhorst, *Pleurosigma angulatum* Smith, *Pleurosigma/Gyrosigma* sp., *Prorocentrum lima* Ehr., *Spirulina/Arthrospira* sp., *Petrodictyon gemma* Round e *Surirella minuta* Kützing não foram citadas na literatura anteriormente para o estuário do rio Formoso, sendo uma contribuição ao aumento lista de espécies do fitoplâncton da região.

Palavras chave: Fitoplâncton, Diatomáceas, Taxonomia.

INTRODUÇÃO

A dinâmica possibilitada pelos estuários onde as condições físico-químicas são instáveis, afeta diretamente os organismos, especialmente o fitoplâncton, promovendo respostas fisiológicas e estruturais causando profundas modificações no seu desenvolvimento, sobrevivência e dispersão (HONORATO *et al.* (2009). As comunidades fitoplanctônicas em estuários desempenham importante papel ecológico devido a sua importância nas redes tróficas aquáticas, através de seu caráter dinâmico e das rápidas respostas às alterações físicas e químicas do ambiente aquático.

Dentre os estuários de Pernambuco, destaca-se o do Rio Formoso, caracterizado como um conjunto de rios interligados que deságuam no mar e apresentam características do bioma manguezal. Essa região apresenta uma intensa atividade pesqueira e turística (HONORATO *et al*., 2009).

Diversos foram os trabalhos realizados na área tais como o de LIRA *et al.* (1979), LIMA *et al*. (2000), TAVARES *et al.* (2000). Todavia, apenas LIRA e FONSECA (1980), abordaram a flora diatomológica na distribuição faciológica e HONORATO *et al.* (2009) a estrutura sazonal e espacial do microfitoplâncton correlacionada com a distribuição da biomassa fitoplanctônica e parâmetros ambientais.

Desta forma, este trabalho visa contribuir cientificamente com as listagens de espécies do microfitoplâncton da região.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estuário do rio Formoso a 92 km de Recife possui 12 km de extensão, localiza-se no município do rio Formoso (8°37'- 8°41' Lat. S e 35°0,4' - 35°0,8' Long. W). O município está inserido nas bacias hidrográficas dos rios Sirinhaém e Una e em grupos de pequenos rios litorâneos. Nesse complexo fluvial destaca-se o rio Formoso que é formado pelos rios Passos, Lemenho, Ariquindá e Formoso (CONDEPE, 1992).

As amostras do microfitoplâncton foram coletadas na baixa-mar em quatro pontos determinados nos Rios Lemenho (Ponto 1), Rio do Frade (Ponto 2), Rio Rosa (Ponto 3) e Rio

dos Passos (Ponto 4), em 31 de dezembro de 2008 (período de estiagem) e 8 de março de 2009 (período chuvoso). As coletas foram realizadas com redes de plâncton com abertura de malha de 40µm por arrasto horizontal próximos a superfície, num total de 8 amostras. Após cada coleta, o material foi fixado com formol neutro a 4% obedecendo às recomendações de Newell e Newell (1963). O material encontra-se arquivado na Seção de Plâncton e pertence ao acervo do Departamento de Oceanografia na UFPE.

A identificação das espécies foi feita com literatura especializada.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A comunidade fitoplanctônica identificada apresentou um total de 71 táxons divididos em quatro grupos taxonômicos. Entre estes foram registrados 85% de Bacillariophyta, 10% de Cyanophyta, 3% de Dinophyta e 1% de Euglenophyta, revelando números bastante inferiores aos encontrados por HONORATO *et al.* (2009) que identificaram 204 táxons infragenéricos entre os quais Bacillariophyta representou 75%, Dinophyta 11%, Cyanophyta 6%, Chlorophyta 4%, Euglenophyta 3% e Chrysophyta 1%. Fato justificado pelo menor número de amostras coletadas e analisadas.

Nestes ecossistemas, as diatomáceas constituem um dos principais grupos do fitoplâncton em águas marinhas neríticas e estuarinas do Paraná (BRANDINI e FERNANDES, 1996). Tal destaque está associado à eurialinidade que foi observada tanto nos dados de HONORATO *et al.* (2009), LACERDA *et al*. (2004) no estuário do rio Botafogo, LEÃO *et al.* (2008) no Rio Igarassu, como neste estudo.

Tabela 1 – Sinopse e ocorrência dos táxons identificados durante o período de estudo nas estações localizadas no estuário do rio Formoso. E = estiagem; C = chuvoso; x = ocorrência do táxon; * = nova ocorrência para a região.

CYANOPHYTA	**E**	**C**	**BACILLARIOPHYTA**	**E**	**C**
Anabaena sp.*		x	*Fragilaria crotonensis* Kitton*		x
Arthrospira/Spirulina sp.*		x	*Frustulia rhomboides* (Ehrenberg) De Toni*	x	
Chroococcus turgidus (Kützing) Nägeli	x		*Grammatophora marina* (Lyngbye) Kützing	x	
Johannes baptista pellucida (Dick.) Taylor e Drouet*	x		*Gyrosigma acuminatum* (Kützing) Rabenhorst*	x	
Lyngbya sp.	x		*Gyrosigma balticum* (Ehrenberg) Cleve	x	x
Merismopedia sp.	x		*Gyrosigma fasciola* (Ehrenberg) Griffith*	x	x
Oscillatoria sp.	x	x	*Licmophora dalmatica* (Kützing) Grunow*		x
EUGLENOPHYTA			*Licmophora remulus* Grunow	x	
Euglena sp.	x	x	*Licmophora* sp.	x	
DINOPHYTA			*Lioloma pacificum* (Cupp) Hasle*		x
Prorocentrum lima Ehrenberg*		x	*Lyrella lyra* (Ehrenberg) Karayeva		x
Protoperidinium sp.	x	x	*Navicula* sp.1	x	x
BACILLARIOPHYTA			*Navicula* sp.2	x	x
Achnanthes sp.	x		*Navicula* sp.3	x	
Actinocyclus sp.*		x	*Nitzschia longissima* var. *reversa* Van Heurck*	x	x
Actinoptychus senarius Ehrenberg*	x		*Nitzschia palea* (Kützing) Smith*		x
Actinoptychus splendens (Shaldbolt) Ralfs	x	x	*Nitzschia sigma* (Kützing) Smith		x
Amphora sp.1	x	x	*Nitzschia* sp.	x	
Amphora sp.2	x		*Odontella mobiliensis* (Bailey) Grunow*	x	x
Asterionellopsis glacialis (Castracane) Round		x	*Odontella regia* (Schultze) Simonsen*	x	x
Bacillaria paxillifera (Müler) Hendey	x	x	*Paralia sulcata* (Ehrenberg) Cleve*	x	x
Bacteriastrum delicatulum Cleve	x		*Petrodictyon gemma* (Ehrenberg) Round*		x
Bacteriastrum hyalinum Lauder	x	x	*Pleurosigma angulatum* (Quekett) Smith*	x	x
Campylodiscus clypeus Ehrenberg*		x	*Pleurosigma naviculaceum* Brébisson	x	
Campyloneis grevillei (Smith) Grunow		x	*Pleurosigma* sp.	x	
Cerataulus turgidus Ehrenberg		x	*Pleurosigma/Gyrosigma* sp.*	x	x
Chaetoceros affinis Lauder	x		*Pseudo-nitzschia pungens* Grunow*	x	x
Chaetoceros coarctatus Lauder	x		*Rhabdonema punctatum* (Harvey e Bailey) Stodder	x	
Chaetoceros curvisetus Cleve	x		*Surirella fastuosa* Ehrenberg	x	x

Tabela 1 – Sinopse e ocorrência dos táxons identificados durante os períodos de estudo nas estações localizadas no estuário do rio Formoso. E = estiagem; C = chuvoso; x = ocorrência do táxon; * = nova ocorrência para a região.

BACILLARIOPHYTA	**E**	**C**	**BACILLARIOPHYTA**	**E**	**C**
Chaetoceros lorenzianus Grunow		x	*Surirella febigerii* Lewis	x	x
Chaetoceros peruvianus Brigthwell	x	x	*Surirella minuta* (Brébisson) Kützing*	x	
Climacosphenia moniligera (Lyngbye) Kützing	x	x	*Synedra ulna* (Nitzsch) Ehrenberg	x	x
Coscinodiscus centralis Ehrenberg	x	x	*Thalassionema nitzschioides* Grunow	x	x
Coscinodiscus oculus iridis Ehrenberg	x		*Thalassiosira eccentrica* (Ehrenberg) Cleve	x	x
Cyclotella sp.		x	*Tropidoneis* sp.	x	
Entomoneis alata (Ehrenberg) Ehrenberg*	x		*Tryblionella gracilis* W. Smith*	x	
Entomoneis paludosa (Smith) Reimer*		x			

CONCLUSÕES

A diversidade fitoplanctônica registrada é predominantemente caracterizada por espécies marinhas o que pode ser relacionada à dinâmica do ambiente composto pelo mangue, recifes de arenito, além da mistura dos fluxos marinhos e limnéticos e as características físicas e químicas peculiares dos estuários.

As espécies não citadas anteriormente na literatura servem de contribuição para o conhecimento da biodiversidade da comunidade fitoplanctônica no estuário do Rio Formoso.

REFERÊNCIAS

BRANDINI, F. P.; FERNANDES, L. F. 1996. Microalgae of the continental shelf off Paraná state, southeastern Brazil: a review of studies. ***Rev. Bras. Oceanogr***. 44 (1): 69-80pp.

CONDEPE – CONSELHO DE DESENVOLVIMENTO DE PERNAMBUCO. 1992. Rio Formoso. ***Monografias Municipais***, Recife. 62pp.

HONORATO DA SILVA, M.; PASSAVANTE, J. Z. O.; SILVA-CUNHA, M. G. G.; NASCIMENTO-VIEIRA, D. A.; GREGO, C. K. S. e MUNIZ, K. 2009. Estrutura sazonal e espacial do microfitoplâncton no estuário tropical do rio Formoso, PE, Brasil. ***Acta bot. bras****.* 23(2): 355-368.

LACERDA, S. R.; KOENING, M. L.; NEUMANN-LEITÃO, S.; FLORES-MONTES, M. J. 2004. Phytoplankton nyctemeral variation at a tropical river estuary (Itamaracá - Pernambuco - Brazil). ***Brazilian Journal Biology***, 64: 81-94.

LEÃO, B. M. L.; PASSAVANTE, J. Z. O.; SILVA-CUNHA, M. G. G.; SANTIAGO, M. F. 2008. Ecologia do microfitoplâncton do estuário do rio Igarassu, PE, Brasil. ***Acta bot. bras***. 22(3): 711-722.

LIMA, D. G; REGO, R. C. P.; SILVA, V. L.; SILVA, A. M. B.; PAIVA, S. C.; SALGUEIRO, A. A. 2000. Qualidade da água do rio Formoso desde a nascente até o estuário, Pernambuco, Brasil. *In:* International Conference. Sustainable use of estuaries and mangroves: Challenges and prospects. ***Mangrove***, Recife. CD-ROM.

LIRA, L.; ZAPATA, M. C.; FONSECA, V. G. 1979. Aspectos da dinâmica do estuário do Rio Formoso, Pernambuco. ***Caderno Ômega*** 3: 133-156.

LIRA, L. G. G.; FONSECA, V. G. 1980. Composição e Distribuição Faciológica do Estuário do Rio Formoso. ***An. Univ. Fed. Rural Pernambuco****,* Recife. 55-62 pp.

NEWELL, G.E.; NEWELL, R.C. 1963. Marine Plankton. A pratical guide. London. 244 pp.

TAVARES, S. et al. 2000. Estudo botânico e ecológico do mangue do município do rio Formoso, Pernambuco-Brasil. In: ***Sustainable use of estuaries and mangroves***: Challenges and prospects, Recife. 1 CD-ROM.

PADRÕES ESPACIAIS E TEMPORAIS DAS CONCENTRAÇÕES DE CLOROFILA *A* NA PLUMA DO RIO AMAZONAS E SUAS IMPLICAÇÕES NO SEQUESTRO DE CARBONNO

Paes, E. T.[1]

[1]*Grupo de Sensoriamento Remoto aplicado à Oceanografia Pesqueira. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).Av. dos Astronautas 1758,12227-010. Tel: 55-12-3945-6504. São José dos Campos, Brasil. etpaes@dsr.inpe.*

RESUMO

A alta produção primária planctônica das zonas costeiras e oceânicas da Região Amazônica voltada para o Atlântico sofre grande influência dos nutrientes e minerais associados à descarga do rio Amazonas (que por sua vez é controlada pelo regime de chuvas), e dos sistemas de corrente e contra-corrente ligados à Corrente Norte Brasileira. Recentemente verificou-se que grande parte dessa produção biológica é gerada por diatomáceas associadas à endobiontes fixadores de N2 atmosférico, que se depositam ao longo da pluma do Amazonas, contribuindo decisivamente para o seqüestro de carbono. O objetivo principal deste trabalho foi avaliar os padrões espaciais e as periodicidades temporais, por meio de funções ortogonais empíricas (FOE), das estimativas de concentração de clorofila "a" (indicador da produção primária) na região marinha amazônica, utilizando informações geradas pelo sensor SeaWifs entre 1997 a 2007. Foram determinadas quatro FOEs significativas, sendo que todas apresentaram variabilidade anual e sazonal. A primeira função que concentrou 78% da variação foi o único modo de variação que apresentou periodicidades entre 3 a 5 anos, correlacionadas a variações do Pacífico tropical, tais como o El Nino.

Palavras chave: oceanografia por satélite, funções ortogonais empíricas

INTRODUÇÃO

A produção primária planctônica das zonas costeiras e oceânicas da Região Amazônica voltada para o Atlântico, uma das maiores do planeta, sofre grande influência do sistema de descarga do rio Amazonas e dos sistemas de corrente e contra-corrente ligados à Corrente Norte Brasileira. O rio Amazonas transporta anualmente cerca de 280 milhões de m^3 de sedimentos finos ao longo das costas do Amapá, da Guiana Francesa, da República da Guiana, e parte da Venezuela; por outro lado, a circulação complexa ligada à Corrente Norte Brasileira sofre retroflexões sazonais com a formação de extensos vórtices anticiclônicos que transportam, em seu entorno, águas amazônicas e parte de sua carga de nutrientes para o noroeste do Atlântico (FRATANTONI AND GLICKSON, 2002), que por sua vez incrementa a produção primária dessas regiões. Recentemente, SUBRAMANIAM ET all, 2008 verificaram que grande parte dessa produção biológica é gerada por diatomáceas associadas à endobiontes fixadores de N2 atmosférico, que se beneficiam das grandes concentrações de silicato, fosfato e ferro das águas do rio Amazonas para florescerem e em seguida se depositarem em forma de detrito ao longo da pluma do Amazonas, contribuindo de forma relevante para o seqüestro de carbono na região. Este trabalho tem como objetivo principal avaliar os padrões espaciais e as periodicidades temporais das estimativas de concentração de clorofila "a" – um indicador da produção primária - na região marinha amazônica (Figura 01) utilizando informações geradas pelo sensor SeaWifs entre 1997 a 2007, bem como contribuir para o entendimento dos ciclos interanuais ligados a fenômenos oceanográficos/atmosféricos de maior escala tais como o El Nino-Oscilação Sul.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados de concentração superficial de clorofila-*a* são derivados do sensor SeaWifs (*Sea Viewing Wide Field Sensor*) a bordo do satélite *SeaStar* de responsabilidade da NASA (ESAIAS, 1998), disponibilizados em http://reason.gsfc.nasa.gov/Giovanni/. O SeaWifs entrou em operação em agosto de 1997, possui um radiômetro de 8 bandas no VIS dedicado à medida das cores do oceano, com capacidade de cobertura de 90% da superfície do oceano a cada dois dias com resolução espacial de 4.5 km em escala global. A matriz de dados desse trabalho foi dimensionada em 6496 observações (pontos regularmente espaçados em

intervalos de 0.2º de latitude e longitude) e em 117 variáveis (concentrações de clorofila mensais de setembro de 1997 a maio de 2007). De acordo com KAMPEL, 2005 os algoritmos atuais utilizados para as estimativas de clorofila tendem a superestimar os valores maiores dessa variável. Sendo assim, valores superiores a 30 mg/m3 foram excluídos da análise. A matriz foi analisada utilizando funções ortogonais empíricas - FOE (análise de componentes principais aplicada à matrizes espaço-temporais de uma mesma variável) (STORCH & ZWIERS, 2001); e análise de classificação em modo-Q (classificação das observações) utilizando um algoritmo não hierárquico do tipo K-means (LEGENDRE & LEGENDRE, 1998). O número mais provável de grupos presentes nos dados foi definido pelo valor máximo do índice ***C-H*** (CALINSKI & HARABASZ 1974) para diferentes partições segundo sugestão de MILLIGAN & COOPER (1987). Os componentes temporais dos primeiros modos significativos de variação ("*loadings"*) foram submetidos à análises espectrais de redundância (DRAY et all, 2006) para o estabelecimento das periodicidades significativas. Os modos significativos (número de eixos fatoriais significativos) foram estimados pelo método das médias dos autovalores de matrizes permutadas por "*bootstraping"*, sendo que as permutações com reposição foram realizadas de modo independente para cada variável, sugerido por PERES-NETO et all, 2005.

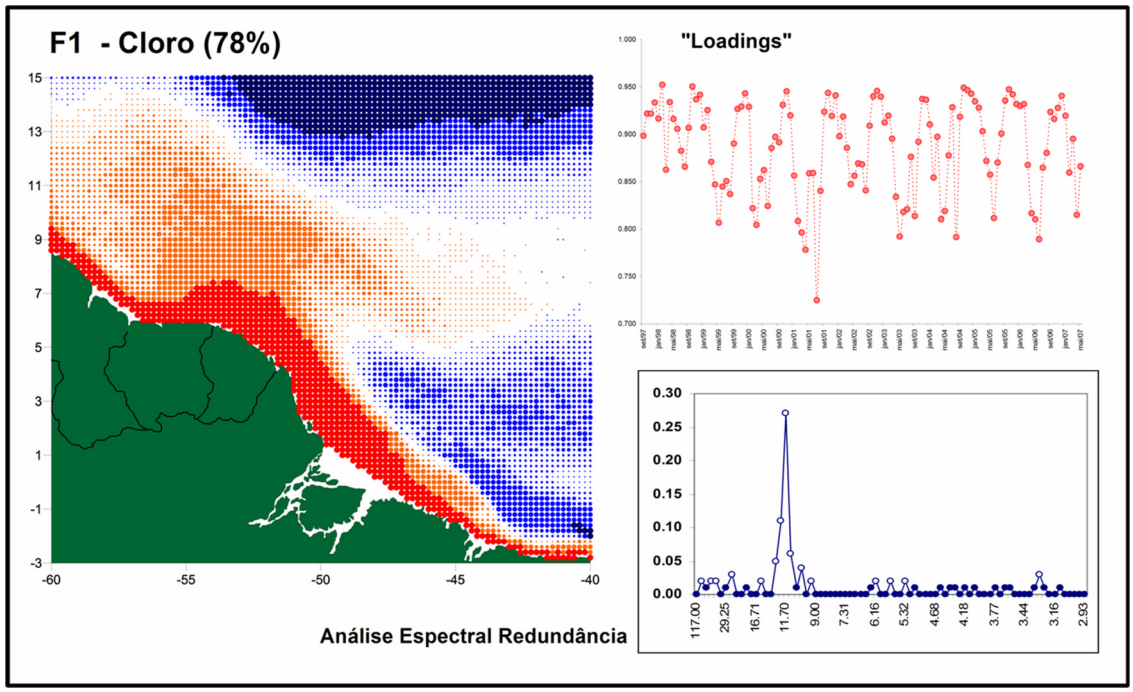


Figura 1: Primeiro modo de variação espacial (F1) - em vermelho "scores" positivos e em azul "scores" negativos - com sua respectiva variação temporal (*loading*) e seu padrão espectral revelado pela Análise espectral de Redundância (pontos claros representam ciclos- em meses- significativos)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram determinadas quatro FOEs significativas, sendo que todas apresentaram variabilidade anual e sazonal. A primeira função que concentrou 78% da variação (Figura 01) foi o único modo de variação que apresentou periodicidades interanuais, entre 3 a 5 anos, correlacionadas ao fenômeno "El Niño" do Pacífico tropical. Tais periodicidades representaram 12% da variação temporal da primeira FOE . A análise de classificação revelou 8 grupos espaciais significativos com destaque para o litoral do Amapá com valores de clorofila "a" freqüentemente mais elevados que as demais áreas do estudo. A análise de dez anos de dados obtidos pelo sensor SeaWifs proporcionou entendimentos sobre os padrões espaço-temporais da região costeira amazônica até então desconhecidos. O aprofundamento dessas análises incluindo outras variáveis medidas por sensores remotos, como o coeficiente de absorção difusa K490 e a TSM (temperatura superficial do mar), possibilitarão a formulação de novas hipóteses testáveis sobre os fenômenos oceanográficos que controlam a produção primária na região, bem como, servirão para orientar futuros programas de monitoramento *in situ* da foz do rio Amazonas principalmente no que se refere à biodiversidade dos organismos

planctônicos fotossintetizantes que reconhecidamente contribuem de forma significativa para o seqüestro de carbono atmosférico (COOLEY et all, 2007) e provavelmente sob a forma de detrito sustentam a maior produção pesqueira atual da costa brasileira.

REFERÊNCIAS

CALINSKI, T. AND HARABASZ, J. 1974. A dendrite method for cluster analysis. ***Commun. Stat***. 3: 1–27.

CARDER, K.L.; CHEN, F.R.; CANNIZZARO, J.P.; CAMPPBELL. J.W.; MITCHELL, B.G., 2004.

Performance of the MODIS semi-analytical ocean color algorithm for chlorophyll-a. ***Advances in Space Research*** 33: (7) 1152-1159.

COOLEY, S.R., V.J. COLES, A. SUBRAMANIAM, AND **P.L.YAGER,** 2007. Seasonal variations in the Amazon plume-related atmospheric carbon sink. ***Global Biogeochemical Cycles,*** 21, GB3014, doi:10.1029/2006GB002831

DRAY, S., P. LEGENDRE and P. PERES-NETO. 2006. Spatial modelling: a comprehensive

framework for principal coordinate analysis of neighbor matrices (PCNM). ***Ecological Modelling*** 196: 483-493.

ESAIAS, W.E.; ABBOTT, M.R.; BARTON, I.; BROWN, O.B.; CAMPBELL, J.W.; CARDER, K.L.; CLARCK, D.K., 1998. An overview of MODIS capabilities for ocean science observations. ***IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*** 36: 1250-1265

FRATANTONI, D.M. AND D. GLICKSON. 2002. North Brazil Current ring generation and evolution observed with SeaWiFS, ***J. Phys. Oceanogr.***, **32**, 1058-1074.

KAMPEL, M; GAETA, S.A.; LORENZZETTI, J.A.; POMPEU, M., 2005. Estimativa por satélite da concentração de clorofila *a* superficial na costa sudeste brasileira, região oeste do Atlântico Sul: Comparação dos algoritmos SeaWiFS. ***Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto***, Goiânia, Brasil, 16-21 abril 2005, INPE, p. 3633-3641.

LEGENDRE,P; L.LEGENDRE, 1998. ***Numerical Ecology***. Elsevier, 853pp.

MILLIGAN, G.W. AND COOPER, M.C. 1987. Methodological review: clustering methods. ***Appl. Psychol. Meas***. 11: 329-354.

PERES-NETO, P.R.; JACKSON, D.A.; SOMERS, K.M., 2005. How many principal components? stopping rules for determining the number of non-trivial axes revisited. ***Computational Statistics & Data Analysis*** 49: 974 – 997

STORCH, H.; F.W.ZWIERS, 2001. ***Statistical Analysis in Climate Research***. Cambrdige, 484pp.

SUBRAMANIAM, A., P.L. YAGER, E. J. CARPENTER, C. MAHAFFEY, K. BJÖRKMAN, S. COOLEY, A.B. KUSTKA, J.P. MONTOYA, S. A. SAÑUDO-WILHELMY, R. SHIPE, AND D.G. CAPONE, 2008. Amazon River enhances diazotrophy and carbon sequestration in the tropical North Atlantic Ocean. ***Proc. Nat. Acad. Sci*** 105 (30): 10460–10465**.**

VARIAÇÃO DIURNA DA CLOROFILA *a* FITOPLANCTÔNICA E PARÂMETROS HIDROLÓGICOS NO ECOSSISTEMA COSTEIRO DE MARACAÍPE (PERNAMBUCO – BRASIL)

Bastos, R. B.[1]; Feitosa, F. A. N.[2]; Koening, M. L.[2]; Machado, R. C. A.[3]; Jales, M. C.[4]; Barbosa, W. F. A.[4]

[1]rafaellabb@hotmail.com, Av. Arquitetura s/n, Recife – PE, cep: 50601-910, Doutoranda do DOCEAN – UFPE (Bolsista capes); [2]Professor adjunto DOCEAN – UFPE; [3]Mestre em Oceanografia – UFPE; [4]Mestrando DOCEAN – UFPE.

RESUMO

Os ambientes estuarino e recifal de Maracaípe no litoral sul de Pernambuco são áreas que se destacam tanto pela sua beleza natural quanto por serem áreas altamente produtivas da zona costeira. Com o intuito de diagnosticar os referidos ecossistemas foram feitas análises da biomassa fitoplanctônica e de algumas variáveis ambientais. Os teores de clorofila *a* foram maiores no período chuvoso sendo a fração menor que 20• m mais representativa. Com base na taxa de saturação do oxigênio no ambiente observou-se que este não sofre impactos de natureza orgânica.

Palavras chave: biomassa fitoplanctônica, ecossistema recifal, ecossistema estuarino.

INTRODUÇÃO

A zona costeira tem como uma das características mais marcantes o forte hidrodinamismo e por ser uma área de grande interação entre o oceano, o continente e a atmosfera e onde se encontram áreas altamente produtivas como o estuário, o manguezal, o ambiente recifal, os prados de fanerógamas e bancos de macroalgas. Neste contexto, a praia de Maracaípe se destaca no litoral sul pernambucano pela sua beleza, pela transparência de suas águas e ainda a presença de estuário, manguezal e recifes interligados além da presença de bancos arenosos (CPRH, 2003). Tendo em vista a complexidade da interação entre estes variados ecossistemas procurou-se realizar um diagnóstico da atual situação desta zona costeira, levando-se em conta os teores de clorofila *a* e algumas variáveis ambientais.

MATERIAIS E MÉTODOS

As coletas foram realizadas em um mês do período de estiagem (dezembro/06) e um do período chuvoso (julho/07), durante os quatro estágios de maré, vazante, baixa-mar, enchente e preamar de um mesmo dia, em dois pontos fixos, sendo o ponto de coleta 1 (PC1) localizado na área estuarina do rio Maracaípe e o ponto de coleta 2 (PC2) na área recifal de Maracaípe. Os dados de pluviometria procederam da estação metereológica de Porto de Galinhas – PE; a transparência da água através do disco de Secchi; a salinidade por um refratômetro manual da atago; a taxa de saturação do oxigênio dissolvido foi calculada de acordo com UNESCO (1973) correlacionando-se os dados de temperatura, salinidade e concentração do oxigênio dissolvido na água; o material em suspensão pelo método de MELO et al. (1975); e a biomassa fitoplanctônica total e fracionada pelo método espectrofotométrico descrito pela UNESCO (1966).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A precipitação pluviométrica nos períodos estudados foi de 53mm em dezembro/06 e 176mm em julho/07. A transparência da água tendeu a ser maior no período de estiagem e durante a preamar em ambos os pontos de coleta, coincidindo em várias amostragens com a profundidade local, demonstrando a boa transparência da água na área estudada. A salinidade variou tanto sazonalmente quanto espacialmente, sendo maior no PC2 em ambos os períodos, porém, com uma diminuição nos seus valores no período chuvoso; o mesmo padrão foi obeservado para o PC1, sendo essa variação mais marcante durante a enchente e preamar do período chuvoso. Também foi possível observar uma variação tanto sazonal quanto espacial na taxa de saturação do oxigênio dissolvido com maiores valores no período de estiagem e durante a enchente e preamar. O PC1 apresentou valores significativamente mais baixos do

que o PC2 nos estágios de vazante, baixa-mar e enchente, sendo este fato devido a maior influência fluvial nesses períodos. A área estudada variou de zona de baixa saturação a super saturado. O material particulado em suspensão apresentou um nítido padrão sazonal com menores valores no período de estiagem, tendo o PC1 apresentado os menores valores. O PC2 apresentou maiores valores em ambos os períodos de coleta, sendo este fato relacionado ao intenso hidrodinamismo local por se tratar de uma área próxima a zona de arrebentação (Tabela1).

Os teores de colorofila *a* total variaram de 2,66 $mg.m^{-3}$ no PC1 em dezembro durante a enchente a 20,69$mg.m^{-3}$em dezembro durante a vazante e os teores clorofila *a* fracionada de 2,66 $mg.m^{-3}$ a 11,85 $mg.m^{-3}$ ambos no PC1 em dezembro durante a enchente. Foi observado uma marcada variação sazonal com aumento nos valores de clorofila *a* no período chuvoso nos dois pontos de coleta, sendo que, o ponto de coleta 1 destacou-se por apresentar maiores valores em ambos os períodos, demontrando assim, a forte influência fluvial neste ponto, principalmente no período chuvoso, onde há um aumento desta descarga e consequentemente um acréscimo na quantidade de nutrientes disponibilizado para o fitoplâncton.

A fração menor que 20µm (pico e nanofitoplâncton) foi a que mais contribuiu para o ecossistema na maioria das amostragens com mais de 80% fato também observado por SASSI et al. (1990), na Ponta do Seixas (PB) (Figura 1).

Com base nos dados obtidos foi possível observar que a precipitação pluviométrica foi significativa interferindo nas condições hidrológicas locais e consequentemente na biomassa fitoplanctônica que tendeu a aumentar durante o período chuvoso, fato este observado por outros autrores como MACHADO et al. (2007), SILVA et al (2009) e BASTOS et al (2005). O ponto de coleta 1 (estuarino) apresentou maiores valores de biomassa do que o ponto de coleta 2 (recifal) o que já era um padrão esperado uma vez que o PC1 sofre uma maior influência do rio Marcaípe, principalmente durantes as marés mais baixas e o período chuvoso onde a descarga fluvial aumenta, acarretando um enriquecimento dessas águas o que favorece o desenvolvimento do fitoplâncton, aumentando assim sua biomassa, também foi possível perceber que a influência do rio atinge o ponto recifal (PC2) principalmente no mês de maior precipitação pluviométrica o que aumenta os teores de clorofila *a* disponibilizados para os demais elos da teia trófica.

Tabela 1 – Dados hidrológicos e biológicos do estuário e área recifal de maracaípe – PE. Onde, PC = ponto de coleta, VZ = vazante, BM = baixa-mar, EN = enchente,PM = preamar, Chu = período chuvoso, Est = período de estiagem, Trans = transparência da água, Salin = salinidade, Sat. O^2 = saturação do oxigênio dissolvido, M. S = material particulado em suspensão e Clo *a* = clorofila *a*.

		Trans (m)		**Salin**		**Sat.O^2 (%)**		**Mat.Susp. ($mg.m^{-3}$)**		**Clo. *a* Total ($mg.m^{-3}$)**		**Clo. *a* <20• m ($mg.m^{-3}$)**	
		Chu	**Est**	**Chu**	**Est**	**Chu**	**Est**	**Chu**	**Est**	**Chu**	**Est**	**Chu**	**Est**
PC1	**VZ**	1.45	2.00	33.0	35.0	95.19	136.56	20.50	4.96	20.69	4.5	11.49	3.51
	BM	1.35	1.00	16.0	33.0	71.57	160.22	10.17	4.64	8.56	3.39	8.55	2.76
	EN	1.50	1.60	7.0	35.0	72.15	174.02	28.00	4.56	11.95	2.66	11.85	2.66
	PM	1.60	2.20	37.0	37.0	111.87	184.21	15.00	4.64	7.29	2.92	4.24	4.27
PC2	**VZ**	1.50	1.50	37.0	35.0	121.41	173.78	25.22	10.08	7.95	5.45	4.91	5.88
	BM	1.00	1.00	37.0	34.0	132.03	209.98	15.20	10.16	7.5	3.59	3.71	3.62
	EN	1.60	1.50	35.0	36.0	130.63	199.54	9.10	4.07	6.57	4.48	4.28	4.12
	PM	1.70	2.30	37.0	38.0	135.38	195.09	18.00	8.80	11.3	3.2	10.05	2.67

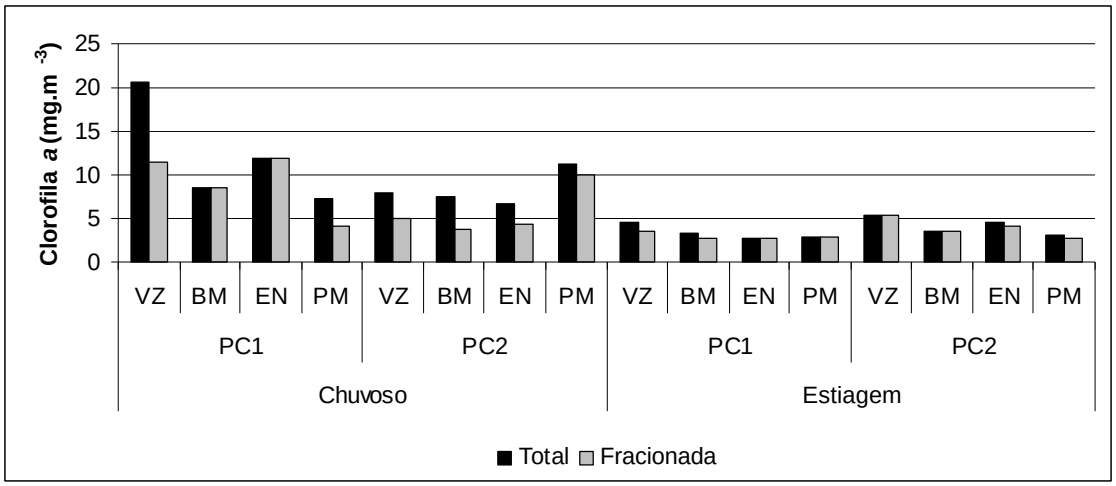


Figura 1 – Variação sazonal, espacial e diurna da clorofila *a* no período de estiagem e chuvoso durante os quatro regimes de maré: vazante (VZ), baixa-mar (BM), enchente (EN) e preamar (PM) nos pontos de coleta estuarino (PC1) e recifal (PC2).

CONCLUSÕES

- A fração do fitoplâncton menor que 20• m foi a responsável por mais de 80% da biomassa fitoplanctônica no ecossistema costeiro de Maracaípe.
- Foi observada uma variação diurna da clorofila *a* com maiores valores nos estágios de vazante e baixa-mar.
- Baseado na taxa de saturação do oxigênio dissolvido o ambiente não demonstrou sofrer impacto de natureza orgânica;
- Apesar do rio Maracaípe ser de pequeno porte, a sua pluma, principalmente no período chuvoso é capaz de provocar alterações das condições hidrológicas e biológicas no ambiente recifal.

REFERÊNCIAS

BASTOS, R.B.; FEITOSA, F.A.N.; MUNIZ, K. 2005. Variabilidade espaço-temporal da biomassa fitoplanctônica e hidrologia no estuário do rio Una (Pernambuco – Brasil). **Tropical Oceanography**, vol.33, n. 2. p. 1-18.

CPRH. 2003. **Diagnóstico Socioambiental do Litoral Sul de Pernambuco**. CPRH. 87pp.

MACHADO, R.C.A.; FEITOSA, F.A.N.; BASTOS, R.B; TRAVASSOS, R.K. 2007. Dinâmica da biomassa fitoplanctônica e parâmetros hidrológicos no ecossistema recifal de Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil. **Bol. Téc. Cient. CEPENE,** Tamandaré, v. 15, n. 2, p. 17-29.

MELO, V.; SUMMERHAYES, C. D. & TONER, L. G. 1975. Metodologia para estudos do material em suspensão na água do mar. **Boletim Técnico da Petrobrás**, Rio de Janeiro, 18(314): 115-127 p.

SASSI, R.; VELOSO, T.M.G.; MELO, G.N.; MOURA, G.F. 1990. Variações diurnas do fitoplâncton e de parâmetros hidrológicos em recifes costiros do nordeste do Brasil. **Anais do IV Encontro Brasileiro de Plâncton**. Recife. p. 61-96.

SILVA, M.H.; SILVA-CUNHA, M.G.G.; PASSAVANTE, J.Z.O.; GREGO, C.K.S.; MUNIZ, K. 2009. Estrutura sazonal e espacial do microfitoplâncton noestuário tropical do rio Formoso, PE, Brasil. **Acta bot. bras.** 23(2): 355-368.

UNESCO. 1966. Determination of photosyntetic pigments in sea water. Rapor of SCOR/UNESCO, working group 17 with meat from 4 to 6 June 1964. Paris: (monography on Oceanography Methodology, 1). Paris, 69pp.

UNESCO. 1973. **International Oceanographic Table**. Wormly, v. 2, 141pp.

CARACTERIZAÇÃO ECOLÓGICA DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA DO RIO PINDARÉ NO MUNICIPIO DE TUFILÂNDIA, MARANHÃO BRASIL

Rodrigues E. H. C.[1]; Gonçalves, E. S.[2]

Universidade federal do Maranhão – UFMA/ Av. dos Portugueses s/n Campus do Bacanga – CEP: 65080 São Luís-MA. Departamento de Oceanografia e Limonologia, edufma@hotmail.com.[1];ewertongolv@hotmail.com.[2].

RESUMO

A cidade de Tufilândia está localizada as margens do rio Pindaré, que se mostra muito impactado pela urbanização. O presente trabalho foi realizado mediante coleta de material utilizando-se rede de fitoplâncton de 20µm de abertura de malha. As amostras foram armazenadas em frascos plástico ded 250 ml e fixadas com formalina a 4%. As microalgas foram analisadas com auxilio de microscópio óptico com lente de aumento de 10x a 40x e identificadas com literatura especializada. A analise de parâmetros físico-químicos da água foi realizada no laboratório de limnologia no LABOHIDRO. Os parâmetros analisados foram: T (^{0} C), Condutividade (µS/ cm), Turbidez (NTU), pH, O D (mg. L^{-1}), P-PO_4^{3-} (µg.L^{-1}), N-NH_4^+(µg.L^{-1}) N-NO_2 (mg.L^{-1}).

Palavras chave: *Fitoplâncton, Nutrientes, Microalgas.*

INTRODUÇÃO

A evolução e o desenvolvimento das cidades fazem com que hoje, a quase totalidade das atividades humanas seja cada vez mais dependente da disponibilidade das águas continentais. O uso da água torna-se cada vez mais ilimitado, usado para o abastecimento doméstico e industrial, além de irrigação e lazer. Nas regiões totalmente industrializadas, nas quais a demanda de água tem se tornado cada vez maior, além dessa demanda, grande parte dos efluentes domésticos e industriais, nestas regiões, é lançada diretamente nos corpos de água, reduzindo ainda mais a possibilidade de utilização desses recursos hídricos.

O município de Tufilandia está situado às margens do rio Pindaré. O rio Pindaré nasce na Serra do Gurupi, sua bacia possui uma área de aproximadamente 34.030 km² e desemboca na baia de São Marcos após percorrer cerca de 720 km (SEMATUR, op. cit.).

Ao passar por Tufilandia o rio apresenta enorme importância na obtenção de pescados, produtos agrícolas como, por exemplo, a melancia (*Citrullus lanatus*) e o arroz de várzea. Enfatizamos através deste a importância econômica do rio e os seus principais problemas (assoreamento e desmatamento da mata ciliare) e como a presença de determinadas espécies fitoplanctônicas influenciam em parâmetros qualitativos da água.

Os organismos fitoplanctônicos são excelentes indicadores da qualidade de água, pois qualquer alteração na ordem quali-quantitativa, inviabiliza a água para seus diversos usos. Por isso, este estudo objetiva identificar a comunidade fitoplanctônica bem como sua caracterização ecológica a fim de se conheça o estado trófico do rio e sua adequação para os diversos usos.

METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado no rio Pindaré, no município de Tufilandia (S 3°72' e W 45°55'). A localidade é uma área bastante impactada pela ação antropica onde se observa o desmatamento da mata ciliar, plantio de arroz nas margens do rio e um assoreamento intenso ao longo do rio. Não foi verificada a existência de poluição por parte de efluentes doméstico no rio.

As coletas foram realizadas no mês novembro de 2009, utilizando-se a rede de plâncton com abertura de malha de 20• m, o material foi armazenado e em frascos de plástico e conservados com formalina a 4%. As coletas ocorreram em pontos diferentes ao longo do rio os quais são:

P1 (CALISTO) jusante do rio	**S 03° 40' 659''**	**W 045° 35' 804''**
P2 (VADIR) jusante do rio	**S 03° 40' 863''**	**W 045° 36' 557''**

As amostras para análise físico-química foram coletadas diretamente da superfície do rio e armazenadas em bujões de 5L, as coletas de material ocorreram na zona eufótica e foram realizadas com o auxilio de barcos motorizados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do material coletado foram encontrados/identificados 16 táxons distribuídos nas 04 Divisões fitoplanctônicas: Cyanophyta, Chlorophyta, Crysophyta e Euglenophyta. Dos indivíduos encontrados 04 gêneros pertencentes à divisão Cyanophyta, 02 pertencente à Euglenophytas, Crysophytas (diatomáceas) com 05 organismos e 02 representantes das Chlorophytas.

Relação dos taxons identificados

CYANOPHYTA
Pseudômonas SP
Anabaena SP
Lyngbya SP
Oscillatoria SP
Microcystis SP
EUGLENOPHYTA
Strombomonas SP
Phacus SP *Chlamydomonas SP*
CHLOROPHYTA
Closterium SP
Spyrogira SP
Scenedesmus SP
CRYSOPHYTA
Fragilaria sp
Gyrosigma SP
Pinnularia SP *Plurotaenium sp* *Gomphonema sp*

Tabela1: Parâmetro fisicoquimicos da água do rio Pindaré.

Parâmetros físico-químicos.

Parâmetros Nov/07	P1	P 2
T (^{0} C)	24,0	24,8
Condutividade (µS/ cm	273	275
Turbidez (NTU)	30,7	28,2
pH	5,5	5,5
O D (mg. L $^{-1}$))	7,20	7.20

Os valores de temperatura da água variaram nos dois períodos de coleta. Foram de 24,0 ºC a 27,4 0 C. para Nov-09. Estes pontos observados têm forte influência da profundidade amostrada do dia.

Os valores de condutividade nos pontos amostrados variaram de 273 a 285 S/cm, observou-se que para todos os pontos, estão acima do limite esperado para águas naturais, que é de 1 a 100 S/cm. devido a retirada das matas ciliares que afetam as margens rio.

As medidas de turbidez efetuadas entre todos os pontos estudados ao logo rio pindaré - Tufilândia, foram de 18,2 e 30,7 UNT, estão dentro do limite de turbidez, segundo o CONAMA é de 100 UNT.

Quanto aos valores de pH, a variação do pH foi de 5,4 a 6,0. No entanto, pode-se encontrar ambientes mais ácidos ou mais alcalinos. O valor de pH influi na distribuição das formas livre e ionizada de diversos compostos químicos. Os baixos valores de pH encontrados no ponto 4 e 5 refletem a proximidade do depósito de alguns lixos, sacos plásticos, que tem um forte assoreamento desprotegendo a ária.

Quanto ao Oxigênio Dissolvido, os organismos aquáticos tropicais têm, em princípio, menos oxigênio disponível que o de águas temperadas. Esta constatação assume importância

para nosso trabalho, uma vez que a temperatura da água analisada foi em torno de 27ºC, em todos os períodos de coleta tabela de resultados.

Sendo assim, a quantidade de oxigênio dissolvido pode indicar a adversidade ou não para as diversas espécies de plantas e peixes que formam a flora e fauna aquática das águas estudadas. Aliado a este fator, tem-se também a temperatura, que sendo praticamente a mesma durante todo o ano nas águas pesquisadas, determina o quantidade de oxigênio dissolvida, entre outros fatores.

O oxigênio dissolvido é um dos gases mais importantes na dinâmica e na caracterização de ecossistemas aquáticos. Os valores de oxigênio dissolvido observados nos pontos de coleta foram entre de 4,45 a 7,24 mg L-1. Esses valores são considerados adequados para a manutenção da vida aquática, segundo os limites estabelecidos 11,0 mg L-1 pela Resolução 357/2005 CONAMA.

Tabela 2: Concentração de nutrientes totais e dissolvidos das amostras de água do Rio Pindaré- município de Tufilândia -MA, no período de Novembro/09. Cada ponto especifica com seus nomes: P1(Calisto), P2(Vadir),

Nutrientes Nov/09	$P\text{-}PO_4^{3-}$ ($g.L^{-1}$)	$N\text{-}NH_4^{+}$($g.L^{-1}$)	$N\text{-}NO_2$ ($mg.L^{-1}$)
P1	9,7	7,1	1,68
P2	13,3	17,3	1,29

O limite de nitrato definido pelo CONAMA (357/2005) é de 10 (g.L-1), mostrando que as concentrações encontradas nos sete pontos foram de 1,2 a 9,7 (g.L-1). O limite de amônio é de 85 g/L, e os valores variaram de 13,3 a 19,4 (g.L-1), que é uma fase intermediária da amônia e do nitrato e está diretamente ligado à poluição orgânica.

Para o fósforo presente em águas naturais encontra-se na forma de fosfato, que pode ser originado de fontes naturais como típico de cerrado, e material particulado da atmosfera e decomposição de organismos alóctones. Devido a grande abundância de fósforo nos solos tropicais, de onde se originam as várias formas deste elemento nos ecossistemas aquáticos, foi observada variação na concentração de fósforo total de 1,2 a 9,7 g/L, estão dentro do limite estabelecido pelo CONAMA de 10 g/L.

Branco (1986) cita que a presença de P e N nos mananciais, em concentrações superiores a 0,01 e 0,03 mg/l respectivamente, determinam proliferações algais, as quais causam sérios problemas à utilização desses locais. Por outro lado, Tundisi & Tundisi (1992 apud Beyruth, 1996), mencionam que valores entre 0,005 e 0,006 mg/lL (= 5 e 6 ug/L de P) são limítrofes entre o estado de Mesotrofia e Eutrofia para rios tropicais. O Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA, em sua Resolução 2005, define o limite de 25 g/Ll de P para rios de classe 2.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos dos táxons identificados, a caracterização ecológica e das condições físico-químicas, pode-se concluir que o rio Pindaré, no período do estudo não está poluído, entretanto as condições ambientais indicam degradação antrópica por assoreamento e remoção da mata ciliar bem como plantio inadequado às margens do rio. Os pontos estudados no rio apresentam pouca diversidade de espécies fitoplanctônicas.

REFERÊNCIAS

ERICERIRA E.J. e MOSCHINI-Carlos V. fitoplancton do rios Pindaré, Mearim e Itapecurú (Maranhão, Brasil) aspectos taxonômicos e ecológicos.

http://www.icb.ufmg.br/big/benthos/index_arquivos/Page1631.htm Acessado em 15/12/2009

IWATA, B. F.; CÂMARA, F. de M. M.. Caracterização Ecológica da Comunidade fitoplanctônica do Rio Poti Na Cidade de Teresina no Ano de 2006. Artigo científico apresentado no II Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica João Pessoa - PB - 2007

PAIVA, A. B. Avaliação de Risco Ambiental Utilizando Parâmetros Físico-Químicos e Biológicos No Rio Canoas/SC. Dissertação de mestrado apresentada á Universidade Federal de Santa

Catarina, como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia Ambiental, Florianópolis/Santa Catarina, 2004.

FORAMINÍFEROS BENTÔNICOS COMO INDICADORES DE COMPARTIMENTAÇÃO DO ESTUÁRIO DO RIO RATONES / SC (BRASIL)

Parizotto, B. A. D. M.[1]; Schmitt, P.[1]; Amorim, F. L. L.[1]; Bonetti, C.[1]

[1]Laboratório de Oceanografia Costeira (LOC) – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), R. Beco dos Coroas, fundos - Estação Experimental UFSC - Florianópolis / SC, BRASIL, 88062-601 E-MAIL: bianca.oceano@gmail.com

RESUMO

Este estudo apresenta uma caracterização da zona estuarina do Rio Ratones (Florianópolis/SC) a partir do estudo de bioindicadores bentônicos e descritores de qualidade da água e sedimentológicos. No compartimento bentônico foram analisados dados sobre a distribuição, abundância e composição dos foraminíferos, junto com análise granulométrica e teor de matéria orgânica total nos sedimentos. Para avaliação da variabilidade da qualidade da água foram realizadas 4 campanhas de coleta, buscando-se obter dados sob diferentes condições de vazão fluvial e de maré. Os descritores hidroquímicos avaliados foram: salinidade, pH, oxigênio dissolvido, temperatura, turbidez e nutrientes inorgânicos dissolvidos (nitrito, nitrato, nitrogênio amoniacal total, ortofosfato e silício reativo). A integração dos resultados dos bioindicadores conduziu a uma proposta de setorização da zona estuarina que divide a área de estudo em três subambientes: "enseada"; "estuário inferior" e "estuário médio".

Palavras chave: bioindicadores estuarinos, sedimentologia e hidroquímica.

INTRODUÇÃO

O estuário do Rio Ratones, com bacia hidrográfica de 91 km^2, fica dentro da Estação Ecológica de Carijós e deságua na Baía Norte da Ilha de Santa Catarina (SC/Brasil). Nesta Baía desenvolvem-se atividades econômicas como turismo, pesca artesanal, cultivo de ostras e mexilhões, entre outras. Todas essas atividades são dependentes da qualidade dos aportes fluviais que aportam neste sistema costeiro.

Organismos bioindicadores bentônicos como os foraminíferos têm se mostrado uma ferramenta eficiente na setorização estuarina, permitindo sintetizar as condições ecológicas dominantes e recentes (resolução mensal/anual). DEBENAY *et al.* (2000) propõem que os foraminíferos sejam empregados de forma integrada a outras análises do meio físico para que se tenha resultados mais completos nos estudos de avaliação ambiental.

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi propor uma setorização ecológica da zona estuarina do Rio Ratones através da integração estatística de parâmetros associados à distribuição de foraminíferos e caracterizar os subambientes identificados ao longo do gradiente flúvio-marinho segundo descritores hidroquímicos de qualidade da água e sedimentológicos.

MATERIAL E MÉTODOS

Em 19 de março de 2007 e 25 de novembro de 2007 foram obtidos dados de qualidade da água sob duas condições de maré de sizígia diferentes (preamar e baixamar). As amostras de água foram coletadas com garrafa tipo *Van Dorn* em dois níveis (superfície e 10 cm do fundo). Na segunda coleta também foram coletados sedimentos (com uso do amostrador *Van Veen)* para análise dos foraminíferos bentônicos (primeiros centímetros), granulometria e matéria orgânica total. A malha amostral está representada na Fig.1.

A salinidade, temperatura, pH e oxigênio dissolvido foram determinados em campo, com uma sonda multiparâmetro YSI - 556MPS. As demais variáveis foram analisadas em laboratório e a metodologia de processamento encontra-se sintetizada na Tab. 1.

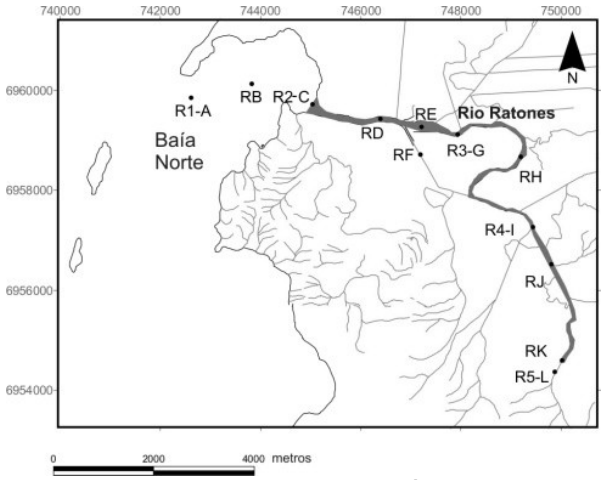


Figura 1 – Estações de coleta no estuário do Rio Ratones.

Tabela 1 – Síntese das técnicas e metodologias empregadas.

Variáveis	Método
Nutrientes inorgânicos dissolvidos	Análises espectrofotométricas: nitrato, nitrito, fosfato e silício (AMINOT & CHASSEPIED, 1983), descrito em BAUMGARTEN *et al.* (1996) e NIENCHESKI *et. al*. (2006) e para o nitrogênio amoniacal Método de KOROLEFF (1969) descrito em GRASSHOFF *et al.* (1983) e NIENCHESKI *et. al.* (2006). Espectrofotômetro Hach 5000
Turbidez	Turbidímetro Orbecco 966 (curva calibrada para 0-200 NTU)
Granulometria	Peneiramento e pipetagem segundo método proposto por SUGUIO (1973)
Matéria Orgânica Total	Queima de 3g de sedimento em mufla, à 550ºC por 2 horas (GROSS, 1971)
Foraminíferos	Separação a úmido da fração arenosa, flotação em tricloroetileno, triagem em lupa com magnificação de até 160x (BOLTVOSKOY & WRIGHT, 1976) e identificação segundo LOEBLICH & TAPPAN (1988).

A fim de integrar os descritores ecológicos foi utilizada uma Análise de Agrupamento modo Q. As variáveis usadas na construção da matriz foram: densidade total, riqueza, percentual de testas aglutinantes e freqüência de *Ammonia* spp. A técnica utilizada para obter a matriz de associação foi a Distância Euclidiana Quadrada (com valores previamente logaritmizados e padronizados) e a estratégia de agrupamento para a construção do dendrograma foi o método de variância mínima (Ward).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em termos hidroquímicos, foi verificado o estabelecimento de um gradiente longitudinal ao longo do Rio Ratones, decorrente da mistura entre águas marinhas e fluviais. Neste sentido, o nitrato foi o descritor mais associado às águas fluviais, enquanto o nitrogênio amoniacal, silício reativo e turbidez apresentaram as maiores concentrações na porção intermediária da zona estuarina. Os teores de oxigênio dissolvido e salinidade foram mais altos à medida que aumentou a influência das águas da Baía.

Quanto às características granulométricas, este estuário apresenta-se dominado por areias ao longo de todo seu curso, com a classe "areia fina" ocorrendo em 64% das estações. Os teores de matéria orgânica total foram inferiores a 3% em praticamente todo o estuário, ocorrendo apenas um pico de 47% na estação RB (associado à alta concentração de detritos vegetais) e um aumento para 7% na última estação do perfil (RK), decorrente provavelmente da maior contribuição de sedimentos finos (silte grosso).

Neste estuário foram encontradas 24 espécies de foraminíferos. *Cribroelphidium poyeanum* (25,8%) e *Ammonia parkinsoniana* (18,9%) foram dominantes na Baía (estação RA). Neste local foram encontradas um total de 15 espécies. Na estação RB também predominou *Cribroelphidium poyeanum*, seguido de *Ammonia tepida*. A partir da estação RC dominou a espécie *Arenoparrella mexicana*. O gênero mais abundante foi *Arenoparrella*, representando 57% da associação total, seguido de *Ammonia* (10%) e *Haplophragmoides* (8%). Houve dominância das espécies com testas aglutinantes, representando 79,3% da associação total, seguidas pelas testas calcárias hialinas com 20,1% e as porcelanáceas com 0,6%. A menor abundância de testas calcárias em relação às aglutinantes, sugere forte influência continental e circulação de águas marinhas restrita (NICHOLS, 1974).

Tendo em vista a resposta diferenciada das associações de espécies às variações abióticas, foi possível identificar uma zonação ecológica do estuário do Rio Ratones em 3 subambientes: "enseada"; "estuário inferior" e "estuário médio" (Fig. 2). O subambiente "enseada" (composto pelas estações localizadas a jusante da desembocadura, RA a RB) foi individualizado pela maior densidade de indivíduos e riqueza de espécies. Neste setor concentraram-se também as espécies calcárias, com destaque para a contribuição dos buliminídeos, bolivinídeos e calcários porcelanáceos. O subambiente "estuário inferior" (estações RC e RD) caracterizou-se pela presença de *Ammonia* spp. O subambiente "estuário médio" (RE, RF, RH, RI, RJ, RK) compreendeu uma zona caracterizada pela dominância das espécies aglutinantes, tais como *Arenoparella mexicana* e *Haplophragmoides wilberti*. Estas espécies são reconhecidamente resistentes a grandes flutuações de salinidade e a águas mais ácidas. A estação RG isolou-se no agrupamento pela ausência de foraminíferos.

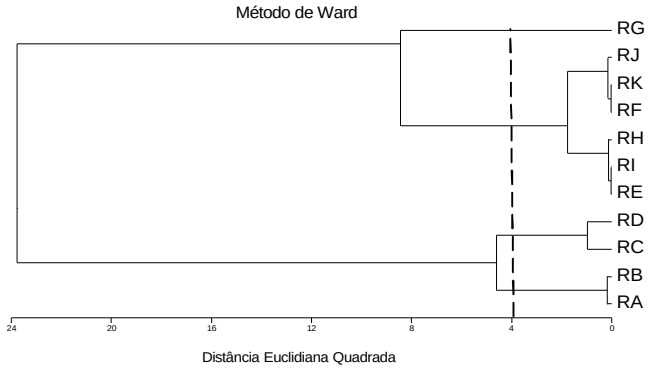


FIGURA 2 – Análise de Agrupamento no estuário do Rio Ratones como proposta de setorização ecológica.

CONCLUSÕES

Os dados hidroquímicos e sedimentológicos refletem um tênue gradiente de mistura entre as águas marinhas provenientes da Baía Norte e as águas fluviais, sugerindo uma dinâmica estuarina pouco eficiente. O comportamento das associações de foraminíferos, no entanto, revela a existência de um forte confinamento ecológico à montante do estuário inferior, o qual parece ser mais restritivo que aquele que poderia ser previsto apenas pelos dados hidroquímicos e sedimentológicos.

REFERÊNCIAS

AMINOT, A & CHAUSSEPIED, M. 1983. Manuel des analyses chimiques en milieu marin. **CNEXO.** Brest, France. 395 p.

BAUMGARTEN, M. G. Z.; ROCHA, J. M. B. & NIENCHESKI, L. F. H. 1996. Manual de análises em Oceanografia Química. Rio Grande: **Ed. FURG**, 132p.

BOLTOVSKOY, E. & WRIGHT, R. 1976. Recent Foraminifera. **W. Junk Publishers**, The Hague, 515 p.

DEBENAY, J-P.; GUILLOU, J-J.; REDOIS, F. & GESLIN, E. 2000. Distribuition trends of foraminiferal assemblages in paralic environments – A base for using foraminifera as bioindicatores. ***In*: *Environmental Micropaleontology* – The Aplication of Microfossil to Environmental Geology.** Ed. R. Martins. Springer. Cap. 2, p. 39-64.

GRASSHOFF, K; EHRHARDT, M.; KREMLING, K. 1983. Methods of Seawater Analysis. 2nd **Ed. Verlag Chemie**, Weinheim, Germany, 419pp.

GROSS, M. G. 1971. Carbon determination. *In*: Carver, R. E. (Ed) rocedures. ***In: Sedimentology Petrology***. Wiley Interscience, New York, p. 49-94.

KOROLEFF, K. 1969. Determination of phosphorus. ***In*: Grasshoff, K; Erhardt, M & Kremling, K. (eds.). Methods of seawater analysis.** 2nd ed., Verlag Chemie, Weinhein, 1983.

LOEBLICH, A. R. & TAPPAN, H. 1988. Foraminiferal genera and their classification. **Van Nostrand Reinhold**, 1-2, New York.

NICHOLS, M. M. 1974. Foraminifera in estuarine classification. *In*: H.T. Odum, B.J. Copeland and E.A. McMahan (editores), **Coastal ecological systems of the United States**, pp. 85–103.

NIENCHESKI, L. F. H.; BAUMGARTEN, M. G. Z. & WALLNER-KERSANACH, M. 2006. ***In:*** **Avaliação ambiental de estuaries brasileiros: diretrizes metodológicas. Projeto RECOS – Uso e apropriação de Recursos Costeiros, Grupo Temático Biodiversidade e Qualidade Ambiental.** Organizadores Lana, P. C.; Bianchini, A.; Ribeiro, C.; Niencheski, L. F. H., Filmann, G. & Santos, C. S. G., Rio de Janeiro: Museu Nacional, 156p. – Série Livros 22.

SUGUIO, K. 1973. Introdução à sedimentologia. São Paulo: Universidade de São Paulo.

ASPECTOS GENERALES DE LA ECOLOGIA TRÓFICA Y POBLACIONAL DE *ASTERINA STELLIFERA* (MOEBIUS) (ASTEROIDEA: ASTERINIDAE) EN MAR DEL PLATA, ARGENTINA

Meretta, P. E.[1,3]; Farias, N. E.[2,3]; Cledón, M.[1,3]; Ventura, C. R. R.[4]

1. BECM-Laboratorio de Bio-Ecología de Crustáceos y Moluscos. FCEyN – UNMdP. Mar Del Plata, Argentina.
2. Laboratorio de Invertebrados. FCEyN – UNMDP. Mar Del Plata, Argentina
3. CONICET - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Argentina.
4. Laboratório da Echinodermata, Museu Nacional/UFRJ, Departamento De Invertebrados, Quinta Da Boa Vista S/Nº Sao Cristóvao, Rio De Janeiro, RJ 20940-040, Brasil.

RESUMO

En las últimas décadas, las poblaciones de *Asterina stellifera* han caído notablemente en el límite norte de su distribución, siendo importante analizar las características generales de su población en el límite sur de su distribución así como aspectos generales de su dieta. Se realizó un estudio de la densidad y estructura de tallas de esta estrella de mar durante 4 años en el puerto de Mar del Plata. Además, se analizó la actividad de forrajeo mediante observaciones de campo. Sorprendentemente, las densidades fueron superiores a lo reportado en el norte de su distribución (un máximo de 35 ind/m^2). La talla promedio aumento año a año pero no se registró reclutamiento. De las observaciones en campo, se registró el estomago evertido en un 95% de las veces, de la cuales un 35% ocurrieron sobre sustrato desnudo, mientras que el resto fue sobre presas macrobentonicas sin preferencia alguna. Además, se encontraron individuos digiriendo brazos de otros y alimentándose sobre cangrejos muertos recientemente. Considerando su bundancia y hábitos alimenticios, consideramos que *Asterina stellifera* es un voraz predador, pudiéndose alimentarse de virtualmente todas las especies que pueda alcanzar. Además, podría haber una autorregulación del reclutamiento por canibalismo sobre los nuevos reclutas.

Palavras chave: Estrella de mar, dinámica poblacional, actividad de forrajeo

INTRODUÇÃO

Asterina stellifera es un asteroideo de fondos duros y aguas templadas poco profundas. Se distribuye desde Cabo Frio, Brasil (23º S, 42º W), hasta Mar del Plata, Argentina (35º S, 56 ºW) (Carvalho y Ventura, 2002). Debido al decaimiento en las últimas décadas de la densidad de las poblaciones situadas en Brasil, ésta estrella de mar entró en la lista de especies en riesgo (Ministério do Meio Ambiente do Brasil, 2004), pero en Argentina son escasos los trabajos realizados sobre las poblaciones de este asteroideo. Numerosos estudios muestran que las estrellas de mar juegan un importante rol en la estructuración de las comunidades marinas principalmente por prelación (Piane et al., 1985; Leonard, 1994)

El objetivo de este trabajo fue analizar la actividad de forrajeo y las características poblacionales generales de *Asterina stellifera* en el puerto de Mar del Plata, Argentina.

MATERIAL E MÉTODOS

Los muestreos y observaciones de campo se realizaron dentro del puerto de Mar del Plata, Argentina mediante SCUBA (38º02'S, 57º31'30"W) (Fig. 1), a una profundidad de entre 5 – 7m. Para determinar los hábitos alimenticios, todos los individuos encontrados durante los buceos de noviembre–diciembre de 2008 se dieron vuelta para registrar eversión del estomago (indicio de actividad de alimentación). Además se registró la forma del cuerpo de la estrella y se colectaron las presas sobre las que el estomago aparecía evertido para su posterior determinación.

Además, se estimó la distribución vertical, densidad y estructura de tallas de esta población entre 2006 y 2009. Para determinar la estructura de tallas de la población se colectaron y midieron al milímetro (calibre de presicion) todos los individuos encontrados durante los buceos (Talla: desde inter-radio hasta punta de un brazo). La densidad poblacional se estimó por conteo de individuos dentro de cuadros de 0,5 X 0,5 m dispuestos al azar. La distribución vertical se realizó mediante transectas de 2 m de ancho a intervalos de 10 m.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Del un total de 64 observaciones, *A. stellifera* presentó el estomago evertido en un 95% de las veces, de la cuales un 35% ocurrieron sobre sustrato desnudo, mientras que el resto fue sobre presas macrobentonicas sin preferencia alguna (sesgo en el número de veces en que la estrella fue encontrada consumiendo un ítem particular) (Fig. 2). A partir de las observaciones en campo, se distinguen dos comportamientos relativos a la actividad de forrajeo. 1) Alimentándose sobre superficies desnudas, con el cuerpo extendido y aplanado, el estómago evertido y desplazándose muy lentamente; y 2) predando sobre carroña o el macrobentos, erguida sobre sus brazos con el disco central levantado y envolviendo la presa. Ocasionalmente, se encontraron individuos digiriendo brazos de otros y alimentándose sobre cangrejos muertos recientemente. Así, esta estrella demuestra ser omnívora y carroñera. No se observó predación sobre bivalvos, y dadas sus características anatómicas consideramos difícil que sean capaces de ataque directo y consumo de los mismos.

Se midió un total de 1546 individuos, entre los 40 y 113 mm de longitud, registrándose más del 95% de las estrellas por debajo de los 3 m (Fig. 3). Durante los cuatro años de muestreo la estructura de tallas varío de bimodal a unimodal, implicando un crecimiento de la cohorte mas joven para alcanzar la talla máxima y, además no hubo reclutamiento durante el periodo observado (Fig. 4). La densidad poblacional alcanzo los 35 ind/m^2 en 2009, siendo mucho mayor que lo reportado hasta ahora en asteroideos en general.

Su enorme densidad y junto con su comportamiento trófico sugieren que *A. stellifera* cumple un rol importante en la regulación de comunidades de fondos duros mediante predación, no sólo de presas adultas sino también sobre las fases de reclutamiento de las especies que las componen. Además este mismo mecanismo explicaría, al menos en parte, la ausencia de reclutamiento efectivo como resultado de una autorregulación del reclutamiento por canibalismo sobre los nuevos reclutas.

REFERÊNCIAS

CARVALHO ALPS, VENTURA CRR (2002) The reproductive cycle of *Asterina stellifera* (Möbius) (Echinodermata: Asteroidea) in the Cabo Frio region, southeastern Brazil. Mar Biol 141:947–954.

LEONARD GH (1994) Effect of the bat star *Asterina miniata* (Brandt) on recruitment of the giant kelp Macrocystis pyrifera C. Agardh. J Exp Mar Biol Ecol 179(1):81-98

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE DO BRASIL (2004) Gabinete da Ministra. Instrução Normativa N°5. Diário Oficial da União - Seção 1. 102, 136-142 (ISSN 1677-7042).

PAINE RT, CASTILLA JC, CANCINO J (1985) Perturbation and recovery patterns of starfish dominated intertidal assemblages in Chile, New Zealand and Washington State. Am Nat 125:679-691

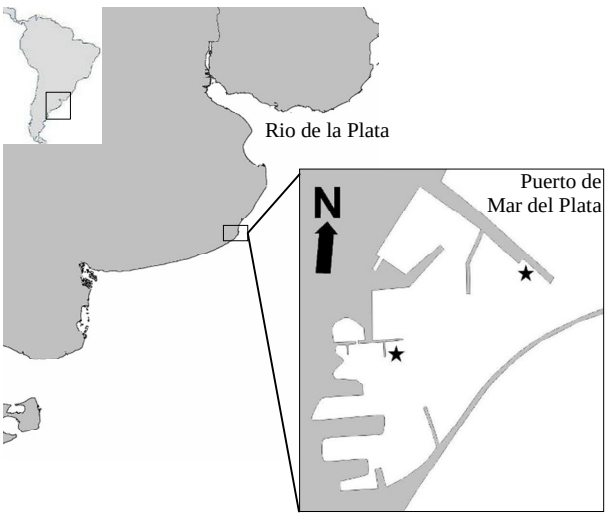


Fig. 1. Localización del área de estudio y estaciones de muestreo dentro del puerto de Mar del Plata

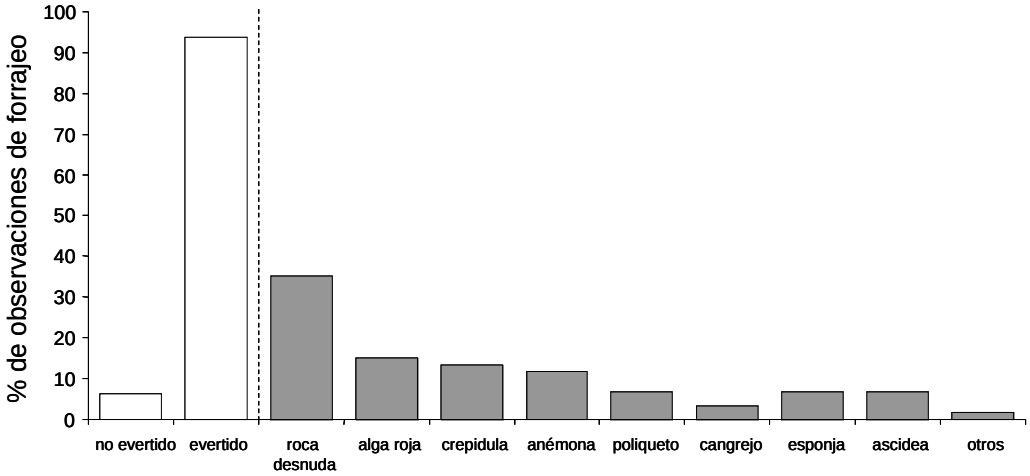


Fig. 2. Observaciones de forrajeo. Barras blancas: porcentaje de veces en que se encontraron estrellas con el estómago evertido o no evertido. Barras grises: porcentaje de veces en que estrellas con el estómago evertido fueron encontradas sobre un organismo en particular

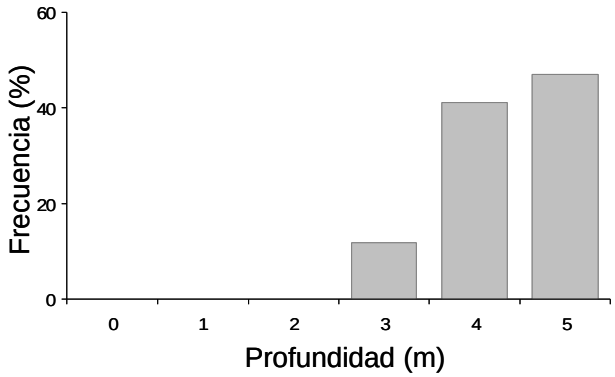


Fig. 3. Distribución vertical de *Asterina stellifera* dentro del puerto de Mar del Plata.

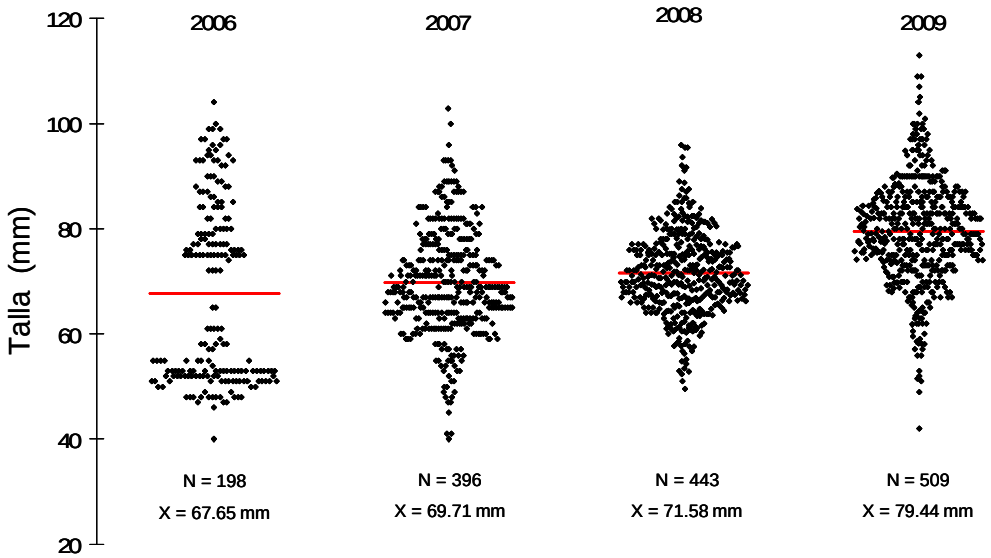


Fig. 4. Diagrama de dispersión de la estructura de tallas (mm) de *Asterina stellifera* dentro del puerto de Mar del Plata durante los diferentes años muestreados. Las líneas horizontales indican la talla media. Los valores de tamaño de muestro y la longitud media están debajo de cada set de datos.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DA REGIÃO SUL DO SISTEMA ESTUARINO DE CARAVELAS (BAHIA, BRASIL)

Chagas, F. M.[1]; Miranda, L. B.[1]; Schettini, C. A. F.[2]

[1]Laboratório de Hidrodinâmica Costeira/DOF, Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, IOUSP, São Paulo (SP). email: felipe.chagas@usp.br , bruner@usp.br
[2]Centro de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará,CEBIMAR/UFC, Fortaleza. schettini.pesquisador@cnpq.br

RESUMO
Medições de propriedades hidrográficas e correntes com CTD/correntógrafo, durante ciclos semidiurnos de maré de sizígia e quadratura, foram utilizadas para analisar as características hidrodinâmicas e termohalinas do estuário do rio Peruípe. Valores médios de salinidade quase-estacionários (S_a) de 31.71 e 34.15 em quadratura e sizígia, respectivamente, indicaram a maior influência da massa de água AT nesse período de transição. Houve clara distinção das características termohalinas entre os períodos de amostragem e também diferenças entre enchente e vazante. As maiores intensidades das correntes longitudinais (-0,5 a +1,0 m/s) ocorreram na sizígia, bem como a velocidade residual (u_a=+0,11 m/s). O estuário foi classificado como Tipo 1b (*bem misturado* com alta estratificação vertical) na sizígia, predominando transporte de sal estuário acima por difusão da maré ($\nu \approx 1,0$).

Palavras chave: Sistema Estuarino, Peruípe, circulação, estratificação.

INTRODUÇÃO
Devido às características funcionais e a localização geográfica no sul da Bahia, o Sistema Estuarino do Rio Caravelas (SERC) tem grande importância ambiental, atuando como filtro natural ou potencializando a exportação/importação de substâncias antrópicas e energia para o exterior/interior do sistema. Na região costeira adjacente ao SERC situa-se o Parque Nacional Marinho dos Abrolhos (PNMA) e a maior parte da descarga fluvial que entra no sistema é na região Sul, em Nova Viçosa (Fig. 1). Os dados utilizados neste estudo foram obtidos na estação fixa "C", monitorada como parte do Projeto: Produtividade, Sustentabilidade e Utilização do Ecossistema do Banco dos Abrolhos (Projeto Institutos do Milênio: 2005-2008).

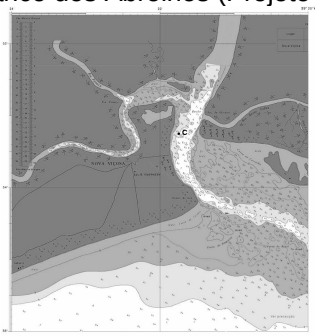


Figura 1 Mapa da região sul do SERC e a localização da estação C. *Fonte:* Carta Náutica 1301

As concentrações advectadas pela pluma estuarina podem atingir construções biogênicas e feições vulcânicas do PNMA. Entretanto a região sul do SERC é ainda pouco conhecida em termos oceanográficos e ecológicos, dada a escassez de estudos da região. Neste âmbito, o presente trabalho teve como objetivo avaliar as características hidrodinâmicas e termohalinas na área do estuário sob influência marinha e da descarga fluvial, contribuindo desse modo para o conhecimento das características físicas da região e fornecendo resultados experimentais para a implementação e validação de modelos numéricos.

MATERIAIS E MÉTODOS
Foram realizados perfilamentos de propriedades hidrográficas [salinidade (ups), temperatura (^oC) e pressão (dbar)] e correntes [intensidade (m/s) e direção (^{o})] com equipamento CTD/Correntógrafo, repetidos em intervalos de 30 minutos, durante o ciclo

semidiurno (13 h) das marés de quadratura e de sizígia. O processamento dos dados seguiu metodologia proposta por MIRANDA et al.(2002) e programações em ambiente computacional MatLab® segundo BÉRGAMO et al.(2002).

Dados de intensidade e direção da corrente foram decompostos nos componentes longitudinal e transversal (u e v respectivamente) em relação a um referencial local Oxy, Ox orientado estuário abaixo, sendo submetidos a controle de qualidade e interpolados em profundidade adimensional (Z=z/|h(t)|), em intervalos • Z=-0.1 da superfície (Z=0) até o fundo (Z=-1.0).

A análise das propriedades termohalinas e da circulação (componente longitudinal da velocidade) foram feitas através de: i) diagrama T-S espalhado; ii) séries temporais Eulerianas dos perfis verticais; iii) perfis médios quase-estacionários; e valores residuais (médias no tempo e em profundidade). Os perfis quase-estacionários foram utilizados para calcular os parâmetros estratificação e circulação e esses parâmetros locados no Diagrama Estratificação-circulação (HANSEN & RATTRAY, 1966) para classificação quantitativa da região marinha do estuário.

Para identificar quais são as principais forçantes do canal estuarino, dentre a descarga fluvial e a oscilação da maré calculou-se o número de Richardson estuarino (FISCHER, 1972) e a estabilidade da coluna d'água foi avaliada com o número de Richardson por camada Ri_L.

RESULTADOS E CONCLUSOES

A variação de salinidade observada foi de 22.0–34.5 na quadratura e 29.0–38.8 na sizígia, e os valores de 31.71 e 34.15 foram as médias quase-estacionárias na coluna d'água (S_a) nas condições de quadratura e sizígia, respectivamente (Fig. 2). Esses resultados refletem a maior estratificação vertical da quadratura e a quase-homogeneidade da sizígia,e o maior valor de S_a na sizígia, indica a maior influência da Massa de Água Tropical (AT) no estuário.

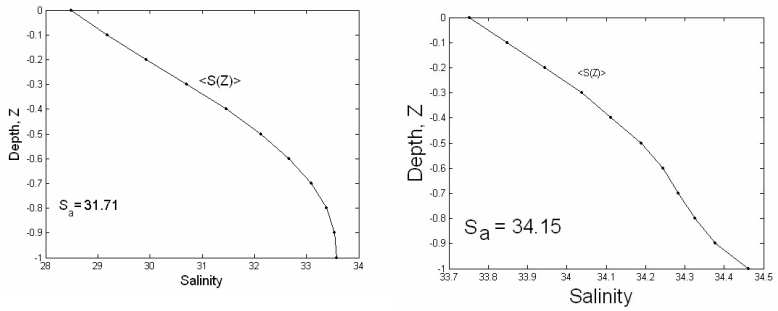


Figura 2 Perfis de salinidade médios durante os ciclos de maré de quadratura (esquerda) e sizígia (direita). O valor numérico (S_a) indica o valor resultante da salinidade (média temporal e no espaço – profundidade).

Com a análise do diagrama T-S espalhado observou-se clara distinção entre as características termohalinas da quadratura e da sizígia (Figura 3); a imagem dos pares T-S apresenta um grande espalhamento, tanto na quadratura como na sizígia, evidenciando também uma diferença nas características termohalinas de vazante e enchente.

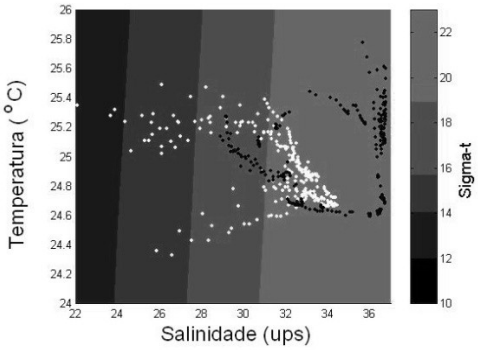


Figura 3 Diagrama T-S espalhado durante os ciclos de maré de quadratura (pontos brancos) e sizígia (pontos pretos).

Na quadratura e na sizígia os perfis Eulerianos das correntes longitudinais apresentaram assimetrias entre os valores de enchente (u<0) e vazante (u>0), variando de -0,4

a +0,3 m/s e -0,5 a +1,0 m/s, respectivamente, e os correspondentes perfis médios quase-estacionários indicaram movimentos unidirecionais em sentidos opostos (Fig 4).

A velocidade residual (u_a) obtida na quadratura foi negativa (-0.051 m/s); logo, o cálculo do Ri_e e a utilização do Diagrama Estratificação-Circulação foram prejudicados, pois não foi possível, em primeira aproximação, associar a descarga fluvial à velocidade residual. Entretanto, a velocidade residual (u_a=0,11 m/s) foi confiável no período de maré de sizígia, permitindo a classificação da região marinha do estuário.

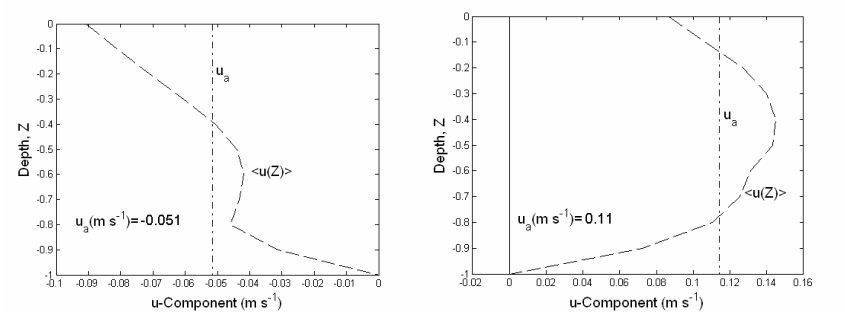


Figura 4 Perfis médios no tempo [u=<u(Z)>] nas marés de quadratura (esquerda) e na sizígia (direita), e os valores da velocidade residual (u_a).

Utilizando o Diagrama Estratificação-Circulação (HANSEN & RATTRAY,1966) a região marinha do estuário foi classificada como Tipo 1b, com $\nu \approx 1{,}0$, ou seja, bem misturada com estratificação vertical relativamente alta (Fig. 5).

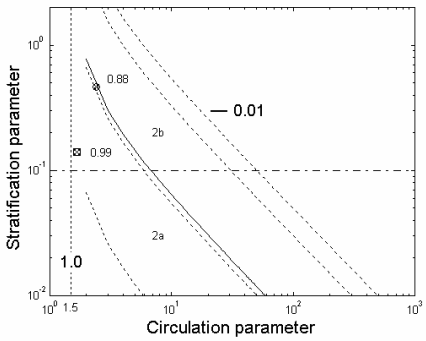


Figura 5 Diagrama Estratificação-Circulação de Hansen & Rattray (1966), com $\nu \approx 1{,}0$ na maré de sizígia.

A estabilidade vertical foi considerada alta (Ri_L>20) na quadratura, atenuando a mistura vertical na coluna de água. Entretanto, durante o ciclo de maré na sizígia predominaram condições de instabilidade (Ri_L<<2).

Os métodos utilizados atestaram condições de mistura turbulenta mais acentuadas em maré de sizígia, na qual diminui a estratificação e estabilidade na coluna d'água facilitando a troca vertical de massas d'água com a zona eufótica. Próximo à estofa de corrente observou-se movimentos bidirecionais indicadores da influência da forçante baroclínica. Os métodos mostraram-se satisfatórios para o estudo, sendo necessários dados de descarga fluvial para complementar os casos especiais em que a velocidade residual é negativa. Portanto, o monitoramento dos recursos hídricos é fundamental para o estudo das regiões estuarinas.

AGRADECIMENTOS

O desenvolvimento deste estudo contou com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

REFERÊNCIAS

BÉRGAMO, A. L.; Miranda, L.B. & Correia, M.A. 2002. Estuário: Programas para processamento e análise de dados. ***Relatório técnico do Instituto Oceanográfico***, 49p.

FISCHER, H.B. 1972. Mass transport mechanisms in partially stratified estuaries. **Journal of Fluid Mechanics**, 53:671-687.

HANSEN, D. V. & RATTRAY, M. 1966. New dimensions in estuary classification. ***Limnology and Oceanography***, 11: 319-326.

MIRANDA, L. B.; Castro, B.M. & Kjerfve, B. 2002. Princípios de oceanografia física de estuários. **Editora da Universidade de São Paulo**, 424 p. (Acadêmica 42).

ZOOBENTOS DA REGIÃO DE ENTREMARÉS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DE UM ESTALEIRO EM BARRA DO SAHY, ESPÍRITO SANTO, BRASIL

Freitas Netto, R.[1]; Sterza, J. M.[1]; Trazzil, A. P.[1]

[1]CTA - Tecnologia em Aquicultura e Meio Ambiente. Av. Anísio Fernandes Coelho, 1211, Jardim da Penha, Vitória – ES, CEP: 29 060-670 – ricardo@cemares.org.br

RESUMO

De maneira geral, a partir das informações disponíveis para regiões de características semelhantes à área de estudo, é possível afirmar que a região apresenta uma comunidade de algas rica e diversa. Na área de influência do estaleiro foram registradas 70 espécies de organismos em um total de 684 organismos amostrados, onde predominaram os Filos Mollusca (39%), com 27 espécies, e Arthropoda (31%), com 22 espécies. De maneira geral, a partir das informações disponíveis para regiões de características semelhantes à área de estudo, é possível afirmar que a região apresenta uma comunidade de algas rica e diversa.

Palavras chave: bentos, invertebrados e couraças lateríticas.

INTRODUÇÃO

Os ambientes de substrato consolidado são considerados um dos mais importantes ecossistemas da região entremarés, visto que abrigam um grande número de espécies de importância ecológica e econômica, propiciando locais de alimentação, refúgio, crescimento e reprodução de diversas espécies desde invertebrados até grandes peixes (SEPÚLVEDA *et al.*, 2003). A alta diversidade biológica dos costões rochosos está relacionada diretamente a sua heterogeneidade espacial, que contribui com a formação de diversos nichos para a ocupação de diversos organismos, notadamente algas e invertebrados marinhos (SCHREIDER *et al.*, 2003). Nesse sentido, o presente estudo busca caracterizar a comunidade bentônica (zoobentos) presente na área de influência do Estaleiro de Barra do Sahy.

METODOLOGIA

O levantamento das espécies que ocorrem na área costeira sob influência do Estaleiro de Barra do Sahy (Jurong do Brasil) foi realizado em três pontos, localizados ao sul da área ocupada pelo Estaleiro de Barra do Sahy (P1), em frente à área ocupada pelo cais de atracação (P2) e ao norte da área do estaleiro (P3). Os organismos macrobentônicos (fitobentos e zoobentos - maiores que 1 mm) foram amostrados quali-quantitativamente na região de entremarés em três faixas: mesolitoral superior, mesolitoral inferior e infralitoral. Em cada um dos três pontos amostrais, e zonas do entremarés, foram raspados os organismos de uma área de 50 x 50 cm, que acondicionadas em sacos plásticos e reservadas em gelo, foram levadas para análise em laboratório, posteriormente. No laboratório, a partir da triagem das algas, a fauna acompanhante foi removida por meio da lavagem e considerada como amostragem quali-quantitativa (zoobentos).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registradas 70 espécies de organismos em um total de 684 organismos amostrados, onde predominaram os Filos Mollusca (39%), com 27 espécies, e Arthropoda (31%), com 22 espécies (Figura 1). Em relação às zonas do entremarés e Pontos de amostragem, considerando a abundância de organismos, foi observado que os cnidários, especialmente as espécies *Zoanthus* sp. e *Favia grávida,* predominaram de maneira geral. No mesolitoral superior os cnidários, moluscos e artrópodes alternaram a dominância entre os pontos, enquanto que no mesolitoral inferior, assim como no infralitoral, os cnidários dominaram, exceto para o Ponto 1 do mesolitoral inferior, onde quatro filos se distribuíram de maneira semelhante (annelida, mollusca, cnidaria e arthropoda) (Figura 2 e Tabela 2). A densidade de invertebrados na área de influência do estaleiro foi de 4,04 organismos/m^2, com a zona do mesolitoral inferior apresentando a maior densidade (6,46 organismos/m^2). Em relação aos Pontos de amostragem, o Ponto 2 (defronte ao estaleiro) apresentou maiores densidades

nas zonas do mesolitoral superior e infralitoral, enquanto o Ponto 3 (ao norte do estaleiro), apresentou a maior densidade na zona do mesolitoral inferior (Figura 2).

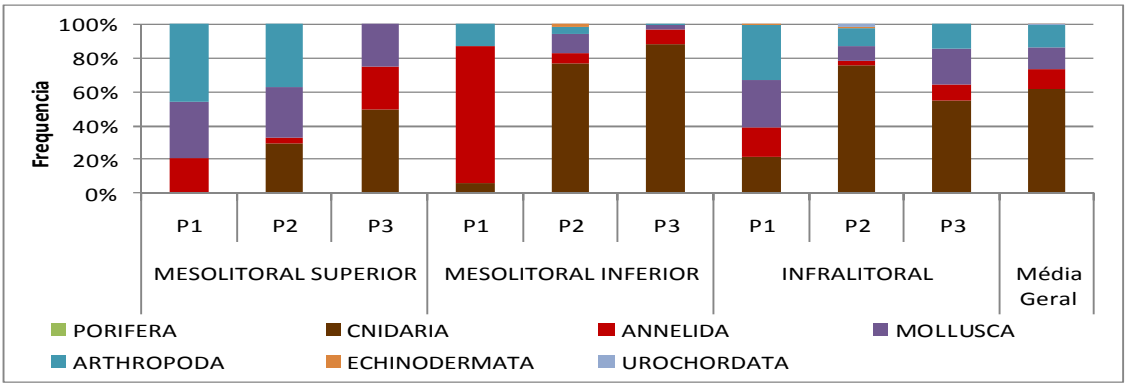


Figura 1 – Distribuição das frequencias dos filos animais entre as zonas do entremarés e Pontos de amostragem na área de influência do Estaleiro de Barra do Sahy.

Tabela 1 – Lista de espécies de invertebrados na área do Estaleiro de Barra do Sahy.

PORIFERA	Ischnochitonidae	Veneridae	
Esponja sp.	*Ischnochiton lopesi*	*Anomalocardia brasiliana*	Amphipoda
CNIDARIA	*Ischnochiton hartmeyeri*	*Felaniella vilardeboana*	Meltidae
Zoanthidae	Chaetopleuridae	*Tellina* sp.	*Quadrimaera cristianae*
Zoanthus sp.	*Fissurella rosea*	*Mitrella lunata*	*Ceradocus sp.*
Palythoa caribaeorum	*Fissurella clenchi*	Epitoniidae	*Elasmopus* sp.
Faviidae	Acmaeidae	*Epitonium georgettina*	Hyalidae
Favia gravida	*Collisella* sp.	Aplysiidae	*Hyale nigra*
Actiniidae	Trochidae	*Aplysia juliana*	*Hyale media*
Bunodosoma sp.	*Tegula viridula*	**ARTHROPODA**	Ampithoidae
Siderastreidae	*Calliostoma jucundum*	Isópoda	*Amphithoe ramondi*
Siderastrea stellata	Turbinidae	Sphaeromatidae	*Cymadusa sp.*
Mussidae	*Astraea phoebia*	*Pseudosphaeroma jakobi*	Bateidae
Mussismilia braziliensis	Phasianellidae	Pycnogonida	*Batea sp.*
Scolymia wellsi	*Tricolia affinis*	*Nymphon* sp.	Penaeidae
ANNELIDA	*Tricollia thalassicola*	Crustácea	*Xiphopenaeus kroyeri*
Polychaeta	Littorinidae	Ostracoda	*Sicyonia parri*
Syllidae	*Littorina ziczac*	*Ostracoda sp.*	**ECHINODERMATA**
Sylis gracilis	Muricidae	Cirripedia	Asteroidea
Nereidae	*Trachypollia nodulosa*	*Chthamalus sp.*	Echinasteridae
Nereis sp.	Columbellidae	*Tetraclita sp.*	*Echinaster brasiliensis*
Nereis pelagica	*Columbella mercatoria*	Paguridae	Echinoidea
Onuphidae	*Anachis obesa*	*Clibanarius sp.*	*Echinometra lucunter*
Onuphis litoralis	*Anachis* sp1.	Majidae	Holothuroidea
Eunicidae	*Anachis* sp2.	*Acanthonyx dissimulatus*	Holothuriidae
Eunice sp.	Pyramidellidae	*Acanthonyx scutiformis*	*Holothuria grisea*
Sabellariidae	*Turbonilla fasciata*	Xanthidae	*Duasmodactyla seguroensis*
Phragmatopoma lapidosa	Donacidae	*Panopeus americanus*	Ophiuroidea
Lumbrineridae	*Donax gemmula*	Grapsidae	*Amphipholis* sp.
Lumbrineris tetraura	Arcidae	*Pachygrapsus transversus*	**UROCHORDATA**
MOLLUSCA	*Barbatia sp.*	Panopeidae *Eurypanopeus*	Ascidiacea
Leptochitoninae *Leptochiton*	Mytilidae	*abbreviatus*	*Didemnum* sp.
dariori	*Brachidontes darwiniano*		

A riqueza absoluta foi maior na zona de infralitoral (média de 8,89), exceto no Ponto 2, onde o mesolitoral inferior apresentou maior riqueza. Em relação à diversidade, foi observado um aumento em seu valor em direção ao infralitoral (média de 1,65). Comparando-se os Pontos de amostragem, no mesolitoral superior foi observado um decréscimo da diversidade e riqueza entre o Ponto 1 e 3. No mesolitoral inferior, o mesmo foi observado para a diversidade, entretanto, o Ponto 2 apresentou maior riqueza absoluta, seguido do Ponto 3 e 1. No infralitoral, o Ponto 1 apresentou maior riqueza absoluta e diversidade, seguido dos Pontos 3 e 2 (Figura 2).

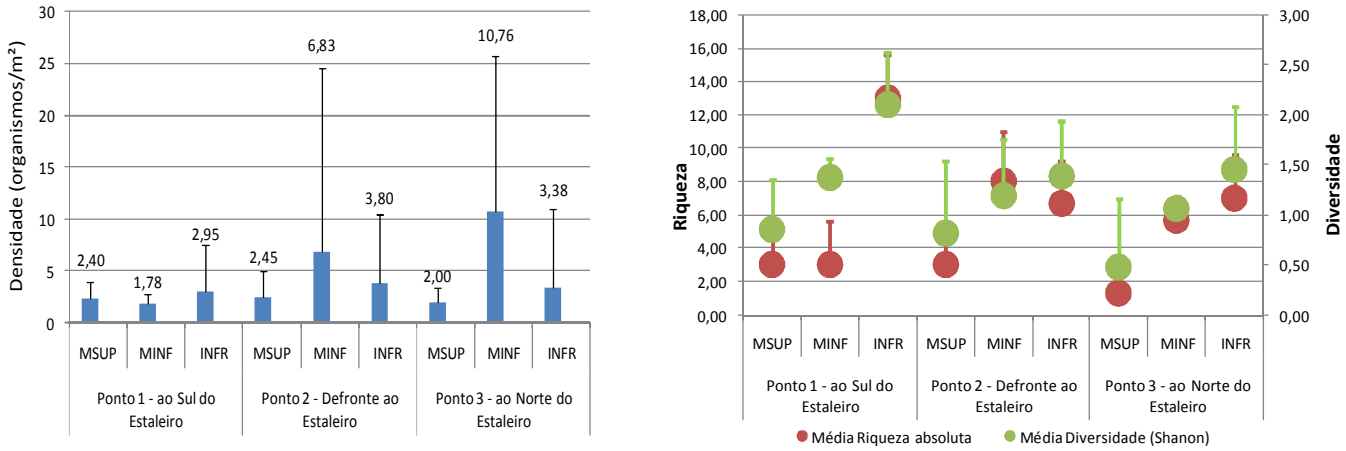


Figura 2 – Densidade de organismos (m^2), riqueza e diversidade entre os Pontos nas zonas do entremarés (MSUP – mesolitoral superior, MINF – mesolitoral inferior e INFR – infralitoral) na área do Estaleiro de Barra do Sahy.

Em relação aos índices ecológicos, a riqueza e diversidade aumentaram entre o mesolitoral superior e infralitoral, de acordo com o grau de estresse hídrico devido aos movimentos de maré, entretanto, em relação aos Pontos de amostragem, a riqueza e diversidade foi maior ao sul do estaleiro (Ponto 1). O aporte de nutrientes advindo do emissário de uma estação de tratamento de esgoto desaguando nesse ambiente, associado à consequente produtividade vegetal, pode ser responsável pela atração de organismos, influenciando no padrão encontrado. LERCARI *et al.* (2002), por exemplo, observaram que o lançamento de efluentes no canal Andreoni (Uruguai) afetou a abundância, composição e diversidade de anfípodas da região. Entretanto, a redução dos valores de diversidade foram influenciados pela dominância de duas espécies de cnidários (*Zoanthus* sp. e *Favia gravida*) nas faixas inferiores do litoral nos Pontos 2 e 3, fato que não ocorreu no Ponto 1. OIGMAN-PSZCZOL *et al.* (2004) observaram que comunidades de invertebrados em costões rochosos apresentam reduzido número de espécies, predominando cnidários, poríferos e equinodermos. Entretanto, embora os tenha sido observado na região de estudo manchas de ocupação de cnidários como *Zoanthus* sp., *Favia gravida* e *Palythoa caribaeorum*, especialmente nas faixas inferiores do costão, uma alta riqueza foi registrada. Embora tenham contribuído com sete espécies, os cnidários foram os organismos mais abundantes na área de estudo. Embora pobre, a fauna de corais recifais do país apresenta alto grau de endemismo, como o gênero *Mussismilia* (LEÃO et al., 2006). DUTRA et al., (2004) destacam como um dos maiores impactos sobre esses organismos a mortandade devido o aumento da turbidez e consequente sedimentação sobre os bancos de recifes.

REFERÊNCIAS

DUTRA, L. X. C. KIKUCHI, R. K. P. LEÃO, Z. M. A. N. 2004. Effects of sediment accumulation on reef corals from Abrolhos, Bahia, Brazil. **Journal of Coastal Research**, Special Issue 39.

LEÃO, Z. M. A. N. DUTRA, L. X. C. SPANÓ, S. 2006. A rapid biodiversity assessment of the Abrolhos Bank: the characteristics of bottom sediments. **Bulletin of Biological Assessment**, 38:75-81.

LERCARI, D., DEFEO, O., CELENTANO, E. 2002. Consequences of a freshwater canal discharge on the benthic community and its habitat on an exposed sandy beach. **Marine Pollution Bulletin** 44:1397–140.

OIGMAN-PSZCZOL, S. S., FIGUEIREDO, M. A. O. CREED, J. C. 2004. Distribution of Benthic Communities on the Tropical Rocky Subtidal of Armaçãoo dos Búzios, Southeastern Brazil. **Marine Ecology**, 25 (3): 173–190.

SCHREIDER, M. J. GLASBY, T. M. UNDERWOOD, A. J. 2003. Effects of height on the shore and complexity of habitat on abundances of amphipods on rocky shores in New South Wales, Australia. **J. Exp. Mar. Biol. Ecol**. 293: 57-71.

SEPÚLVEDA, R. D. MORENO, R. A. CARRASCO, F. D. 2003. Diversidad de macroinvertebrados asociados a arrecifes de Phragmatopoma moerchi Kinberg, 1867 (Polychaeta: Sabellariidae) en el Intermareal rocoso de Cocholgüe, Chile . **Gayana** 67(1): 45-54.

DETERMINAÇÃO DO TRANSPORTE LONGITUDINAL ATRAVÉS DO METODO DE TAGGART E SCHWARTZ EM UMA PRAIA DE ENSEADA EM GUARAPARI – ES

Klumb-Oliveira, L. A.[1]; Albino, J.[2]

[1]Universidade Federal do Espírito Santo; Av. Fernando Ferrari, 514, Goiabeiras | Vitória – ES. leoklumb@gmail.com.
[2] Universidade Federal do Espírito Santo; Av. Fernando Ferrari, 514, Goiabeiras | Vitória – ES. jacqueline.albino@terra.com.br

RESUMO

A incidência de ondas em uma praia gera um sistema de circulação ou correntes costeiras, capazes de mobilizar e transportar massa de um local para outro ao longo da costa. Basicamente, estas correntes se apresentam longitudinais, transportando massa d'água e sedimentos ao longo do arco praial, ou transversais, tais como as correntes de retorno. Métodos de identificação da direção das correntes baseiam-se normalmente em comparações entre características granulométricas e topográficas de diversos segmentos do arco praial em estudo. Neste aspecto, o método desenvolvido por Taggart e Schwartz (1988), modificado, se apresenta coerente para identificação de deriva e células de transporte sedimentar.Este trabalho se propões a determinar a direção do transporte sedimentar em uma praia balneário em Guarapari, ES.

Palavras chave: deriva litorânea, transporte sedimentar.

INTRODUÇÃO

As correntes litorâneas são o mecanismo principal de balanço sedimentar em praias arenosas (HOEFFEL, 1998). Este é responsável pela formação de células litorâneas, onde ocorre erosão em um determinado compartimento, transporte e deposição em outro.

Particularmente em praias de enseada, a presença do promontório exerce função de obstáculo ao transporte, gerando uma zona de deposição em suas adjacências (AUSTIN et al, 2009).

Praias embaiadas entre promontórios aparecem em diferentes configurações e formas. Curvas mais acentuadas nas imediações dos promontórios, seguidas de curvas mais suaves na parte distal destes se apresenta como padrão para praias de enseada (KLEIN, 2005).

METODOLOGIA

A área de estudo deste trabalho compreende o arco praial da Praia do Morro, situado entre dois promontórios rochosos do embasamento cristalino. A praia está localizada no município de Guarapari, no setor sudeste do estado do Espírito Santo . A faixa litorânea em questão se dispõe entre as coordenadas 20º39'18.35'' S – 40º28'24.65'' W e 20º39'44.46'' S - 40º29'43'' W, com uma extensão de aproximadamente 3 km, e orientação NE - SW.

As coletas foram realizadas em 12 meses de amostragens bimestrais, utilizando-se nível de precisão, mira graduada e trena para levantamento de perfis topográficos perpendiculares a linha de costa; as amostras foram coletadas na face superior da praia, utilizando-se a mão em forma de concha e posteriormente tratadas em laboratório em relação aos aspectos granulométricos, utilizando-se método proposto por Folk (1968) de peneiramento a seco.

Para determinação dos rumos das correntes de deriva litorânea e conseqüente transporte sedimentar, utilizou-se o método proposto por Taggart e Schwartz (1988), modificado por Souza (2007).

Tal método consiste na interpretação de cinco parâmetros: (1) largura da praia; (2) Inclinação da praia; (3) diâmetro médio dos grãos constituintes da face praial; (4) curtose (5) desvio padrão, entre cinco estações amostrais distribuídas ao longo dos 3 Km de arco praial da área de estudo.

A relação entre áreas de barlamar (origem - erosão) e sotamar (terminação - deposição) de uma célula de deriva apresenta as seguintes variações (SOUZA, 2007):

aumento da largura, diminuição da inclinação, afinamento dos grãos, diminuição da energia das ondas e aumento do grau de seleção dos sedimentos.

Dessa forma, utilizando-se uma matriz de comparação, cada amostra foi comparada com as duas amostras adjacentes, sendo o produto da comparação indicado com sinal (+) indicador de sotamar; ou (-) como indicador de barlamar.

Para cada um dos cinco parâmetros analisados, foi obtido um par de sinais, podendo ser (+/+), (+/-), (-/+), (-/-), uma vez que cada amostra foi comparada com suas duas adjacentes, com exceção das amostras das extremidades das praias.

O resultado final foi dado pela comparação de todos os parâmetros, e representado por outro par de sinais. Assim, se o par resultante for (+/+), significa uma predominância de processos deposicionais no local; caso for (-/-), indica predomínio de erosão no segmento considerado; (+/-) e (-/+) são indicativos de transporte (*by-pass*) de sedimentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos através da matriz de comparação podem ser observados na tab. 1, na qual: E – erosão, T – transporte, D – deposição.

Tabela 1: Resultados do método Taggart e Schwartz ao longo dos meses de amostragem, com destaque para meses de inverno (jun) e verão (dez).

ESTAÇÕES	OUT	DEZ	FEV	ABRIL	JUN	AGO
1	E	E	D	D	E	E
2	D	T	E	E	T	D
3	E	T	T	T	D	E
4	T	T	T	T	E	T
5	D	D	D	D	D	D



Figura1: Direção da deriva pelo método Taggart e Schwartz (1988) modificado por Souza (2007), para os meses representativos de verão A(esquerda) e inverno B (direita).

Com base nos resultados, pôde-se observar uma deriva no verão (Fig., 1 A) sentido SW – NE, na qual a estação P1 se apresentou como fonte de sedimentos, P2, P3, P4 como transporte, ou seja, zona de *by-pass,* e a estação P5 como zona deposicional. Isto pode estar relacionado à maior incidência de ventos provenientes de NE no litoral, os quais geram correntes superficiais que refratariam no promontório (SE) gerando ondas de maior energia com ângulo de incidência normal a costa na estação P1. Estas ondas seriam capazes de mobilizar e dar inicio ao transporte litorâneo, com deposição em P5, zona abrigada de NE pelo sombreamento do promontório SE.

No período de inverno (Fig. 1 B), representado pelo mês de junho, a maior incidência de frentes frias provenientes dos quadrantes S – SE, gerariam ondas de maior energia na estação P4, gerando um ambiente erosivo, o qual teria como zonas de depósito as estações P3 e P5. Mesmo com a mudança na direção do vento, a estação P1 ainda se apresentou como zona de erosão, depositando em P3, provavelmente devido à topografa de fundo que favorece maior zona de surfe, gerando maior dissipação de energia em forma de correntes.

Nos demais meses amostrados houve predomínio de características de zona de *by-pass* nas estações P3 e P4, e homogeneidade de características deposicionais em P5. A estação P2 apresentou variação entre zona de erosão e deposição, o que pode estar relacionado ao ângulo de incidência das ondas de NE, dotadas de energia, sob a estação.

CONCLUSÃO

Em praias de enseada a presença de promontórios interfere no ângulo de incidência e na energia do trem de ondas que chegam à praia. Estes fatores em conjunto são responsáveis pela formação de células de transporte de sedimentos.

A investigação do transporte sedimentar é de fundamental importância para planos de gestão e adequação ao uso das praias.

O método de Taggart e Schwartz modificado mostrou-se eficiente para determinação da direção da deriva, uma vez que é de fácil realização, e leva em consideração basicamente os aspectos granulométricos e a energia de ondas da praia. Isto facilita o diagnóstico de correntes e o torna prático para aplicação com fins de gerenciamento.

REFERENCIAS

AUSTIN, M. 2009. Onshore sediment transport on a sandy beach under varied wave conditions: Flow velocity skewness, wave asymmetry or bed ventilation?. ***Marine Geology*** 259- 86–101.

FOLK, R. 1968. Petrology of Sedimentary rocks. Hemphill Publishing Company. Austin, Texas.

KLEIN, A.H. da F.2005. Beach sediment distribution for a headland bay coast. ***Journal of Coastal Research,*** SI(42), 285-293. West Palm Beach (Florida).

HOEFEL, F. G.1998. Morfodinâmica de Praias Arenosas: uma Revisão Bibliográfica. Itajaí: Univali.

SOUZA, C.R.G. 2007. Determination of net shore-drift cells based on textural and morfological gradations along foeshore sandy beaches. ***Journal of Coastal Research***.

TAGGART,B.E; SCHWARTZ, M.L.1988. Net shore drift direction determination: a systematic approach. ***Journal of shoreline management***, 3(4), 285-309.

UM ÍNDICE PADRONIZADO DE TSM DO OCEANO ATLÂNTICO E SUA RELAÇÃO COM A PRECIPITAÇÃO DO SAHEL NAS FASES DA ODP

Cardoso, C. S.[1]; Siqueira, A. H. B.[1]; Santos, W. R. T.[1]; Costa, T. V. O.[1]; Molion, L. C. B.[2]; Neto, I. L. G.[3]

[1]Graduandos em Meteorologia, Instituto de Ciências Atmosféricas - ICAT, Universidade Federal de Alagoas- UFAL, Maceió-AL, Brasil, cristianoufal@yahoo.com.br, anderlansiqueira@gmail.com, wiallyroger@hotmail.com, thiagoufal@hotmail.com.
[2] Doutor Professor do ICAT, Instituto de Ciências Atmosféricas - ICAT, Universidade Federal de Alagoas- UFAL, Maceió-AL, Brasil, molion@radar.ufal.br.
[3]Graduanda em Geografia, Instituto de Geografia,Desenvolvimento e Meio Ambiente - IGDEMA, Universidade Federal de Alagoas- UFAL, Maceió-AL, Brasil, irislisie@yahoo.com.br.

RESUMO

Neste trabalho foi determinado um índice padronizado, o índice padronizado do Atlântico Sul, para o período de 1900 a 2008, tendo como objetivo principal estudar a relação da Oscilação Decadal do Pacifico (ODP), nas suas duas fases, e a sua influência na variabilidade da precipitação na áfrica com ênfase maior nos seus impactos na região do Sahel. Para isso utilizou-se os dados de reanálise do NCEP/NCAR dos campos de precipitação pluviométrica. Empregou-se também a precipitação nas analises de correlação com o índice, onde essas correlações mostraram para a região estudada, uma relação direta com o Índice Padronizado do Atlântico Sul - IPA, mostrando uma grande associação com o IPA em ambas as fases da ODP. Todavia sabemos que a correlação não indique em causa-efeito, os resultados obtidos mostraram apenas que a precipitação na região do Sahel esteve relacionada ao IPA.

Palavras chave: TSM, Precipitação e Sahel.

INTRODUÇÂO

As chuvas ao longo do oeste africano, na região do Sahel (é a região da África, situada entre o deserto do Saara e as terras mais férteis na região equatorial do continente), mostram uma tendência multidecadal de secas, bem como uma forte variabilidade interanual. As causas propostas para explicar esta dramática tendência global incluem a temperatura da superfície do mar (TSM), variações na mudança do uso da terra e o processo de desertificação. A irregularidade temporal e espacial e a variação da precipitação controlam a sobrevivência dos biomas. A variabilidade temporal afeta o tempo de início da estação chuvosa, a duração do período vegetativo, e os intervalos entre as chuvas e eventos. Durante um evento chuvoso, as flutuações de intensidade regulam a quantidade de água que pode ser precipitada e retida no solo e, portanto, ser utilizada pela vegetação. A principal característica da variabilidade espacial do Sahel é o clima. (LEROUX, 1983).

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados dados de TSM disposto em grade de espaçamento 2,0° x 2,0° relativamente ao período de 1900 a 2008, para determinação de um índice padronizado para o Atlântico Sul (27,5°S – 32,5°S de latitude e 25°W – 30°W de longitude), dados esses obtidos no site do ESRL/PSD/NOAA.

Utilizou-se, nos dados de precipitação pluviométrica obtidos, a técnica estatística análise exploratória de dados, e foram feitas médias anuais e suas respectivas anomalias, para cada fase da ODP, fase fria (1948-1976) e fase quente (1977-1998).

Foi estudada a relação entre os eventos de El Niño/ La Niña e precipitação do Sahel nas duas fases da ODP, a fase fria (1948-1976) e fase quente (1977-1998).

Foi feita também a correlação entre o índice e a variável meteorológica precipitação pluviométrica, e para essa correlação, utilizou-se a ferramenta estatística correlação de Pearson ou também chamada de correlação simples, que é calculada pela fórmula:

$$r = \frac{\Sigma_i^n (x'_i . y'_i)}{\sqrt{\Sigma_i^n (x'_i)^2 . \Sigma_j^n (y'_i)^2}}$$

Onde temos que: "i" é o ano inicial 'n' o ano final, x_i é a anomalia o índice e y_i é a anomalia das grandezas.

Na correlação temos que quando o valor for positivo. indica que se a variável independente cresce e o valor da dependente também cresce a ao maior grau de associaçã, é atribuído o valor 1, todavia, se o coeficiente for negativo, teremos o contrário (anticorrelação) e é atribuído o valor -1.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Fig.1, está à representação da série temporal do Índice Padronizado do Atlântico Sul (IPA), onde mostra o padrão de variabilidade, para o período de 1900 a 2008, onde a linha vermelha representa uma média móvel de 11 meses, com o objetivo de filtrar o ciclo anual.

ÍNDICE PADRONIZADO DO ATLÂNTICO SUL (IPA)

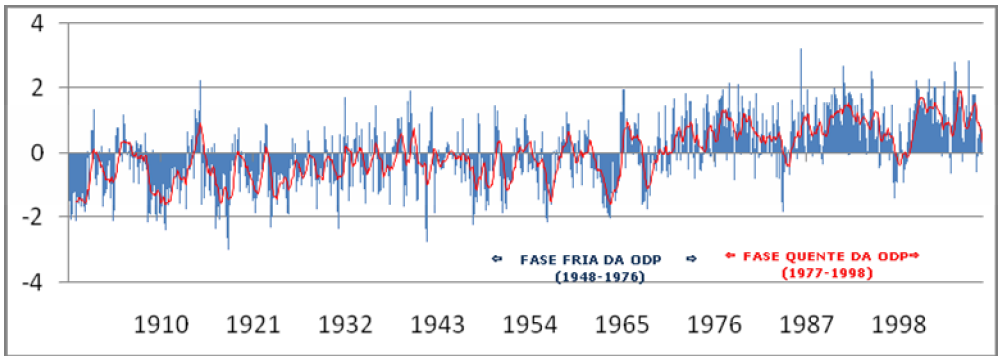
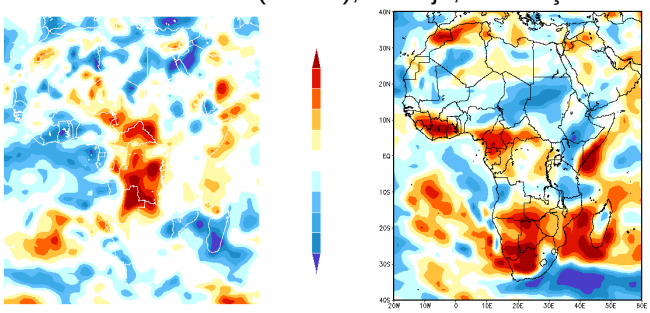


Figura 1. Média mensal do IPA para o período de 1900 a 2008, com média móvel de 11 meses (linha vermelha).

Foi possível observar a similaridade dessa série com a série temporal do índice de ODP (MANTUA el al., 1997), onde na sua maior parte, apresentou maior freqüência de valores negativos durante a fase fria (FF) e de valores positivos durante a fase quente (FQ). Todavia foi observado o surgimento de períodos distintos para algumas mudanças de fase. Por exemplo, foi notado que na série temporal do IPA para o período da FQ da ODP de 1925 a 1946 apresentaram-se picos negativos bastante significativos, mostrando, uma maior variação, porém, para as duas ultimas fases da ODP o IPA respondeu de forma bastante similar, mostrando picos negativos na FF de 1947 a 1976, e picos positivos na FQ de 1977 a 1998.

RELAÇÃO ENTRE A PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA E O IPA

As Fig. 29 (a) e (b) são referentes à correlação entre a taxa de precipitação e o IPA, sendo que quando os coeficientes forem positivos (negativos) para a FF da ODP, significam dizer que, os totais pluviométricos foram baixos (altos), ou seja, correlação inversa (direta). Quando os coeficientes forem positivos (negativos) para a FQ da ODP, significa dizer que, os totais pluviométricos foram altos (baixos), ou seja, correlação direta (inversa).



(a) (b)

Figura 2(a e b). Coeficientes de correlação entre a precipitação observada e o IPA para a FF(FQ) da ODP. Fonte dos dados: ESRL/PSD/NOAA.

A correlação direta da precipitação com o IPA apresentou, na FF (Figura 2 (a)) da ODP coeficientes negativos de até -0,5, mostrando significância estatística superior a 95%, o que significa dizer que, quando o IPA foi negativo para a FF da ODP, os totais pluviométricos foram intensos. Isso significa dizer que, quando o IPA foi negativo, para a FF da ODP, os totais pluviométricos foram mais baixos, portanto, quando o IPA foi negativo, para a FF da ODP, os totais pluviométricos foram mais baixos. Logo, quando a temperatura do Oceano Atlântico, diminuiu, temos que houve um aumento na precipitação para a região do Sahel.

A correlação direta da precipitação pluviométrica com o IPA para a FQ (Figura 2 (b)) da ODP, onde apresentou coeficientes negativos, mostrando, uma significância estatística superior a 95%. Isso significa dizer que, quando o IPA foi positivo, os totais pluviométricos foram reduzidos nessas áreas.

Portanto, quando a temperatura do Oceano Atlântico aumentou, houve redução na precipitação para o oeste da região do Sahel, enquanto a precipitação aumentou no centro e no sudoeste.

CONCLUSÃO

Esses resultados mostraram que a variação da TSM do Oceano Atlântico possui uma relação com precipitação das regiões da África e em especial a região do Sahel, que apresentou significância estatística superior a 90%. Sabe-se que coeficientes de correlação de módulos altos não necessariamente significam uma relação de causa-efeito entre as duas variáveis. Ou seja, embora tenha existido uma boa correlação entre o IPA e as chuvas do Sahel, isso significa que o IPA é apenas um bom indicador e que, provavelmente responde à mesma forçante física que as chuvas do Sahel. Essa forçante pode ser a intensidade dos ventos, decorrente do posicionamento do centro do anticiclone do Atlântico Sul (AS).

REFERÊNCIAS

LEROUX, (1983). ***Le climat de l'Afrique tropicale***. T1 : 636 pp., T2 : notice et atlas de 250 cartes. Ed. Champion-Slatkine, Paris-Genève.

MANTUA, N.J.; HARE, S.R.; ZHANG Y.; WALLACE, J.M.; FRANCIS R.C: ***A Pacific interdecadal climate oscillation with impacts on salmon production.*** Bull. Amer. Meteor. Soc., v. 78, p. 1069-1079, 1997

HASTENRATH, S., ***Decadal-scale changes of the circulation in the tropical Atlantic sector associated with Sahel drought***, Int. J. Climatol., 10, 459-472, 1990.

CRESCIMENTO E MORTALIDADE DA GUAIVIRA *Oligoplites saliens*: AVALIAÇÃO PRELIMINAR

Murad, C. T.[1]; Tomás, A. R. G.[2]

[1] *Programa de Pós-Graduação em Aquicultura e Pesca do Instituto de Pesca, APTA, SAA, Santos (cthebaldi@gmail.com)*
[2] *Pesquisador Científico – Instituto de Pesca, APTA, SAA, Santos (argtomas@pesca.sp.gov.br)*

RESUMO
O presente estudo tem como objetivo avaliar o crescimento e a mortalidade da guaivira *Oligoplites saliens,* uma das espécies de maior importância da Família Carangidae, em desembarques no Estado de São Paulo*.* Na estimativa dos parâmetros de crescimento foi utilizada análise de progressão modal utilizando a rotina ELEFAN I e a curva de captura linearizada para mortalidade total e a equação empírica de Pauly para a mortalidade natural, técnicas disponíveis no programa FISAT II. As análises resultaram nos parâmetros: Loo = 762,50 mm, k = 0,48 ao ano, Z = 1,213 ao ano e M = 0,392 ao ano. Assumindo uma mortalidade por pesca (F) de 0,821 ao ano, a taxa de explotação (E = 0,677) obtida indica que o recurso está em sobrepesca.

Palavras chave: dinâmica populacional, avaliação de estoque, pesca, peixes.

INTRODUÇÃO
Dentre as diversas espécies da Família Carangidae no Brasil, poucas apresentam importância tão singular para a pesca costeira como as do gênero *Oligoplites,* representado na região Sudeste por três espécies: *O. saliens, O. palometa* e *O. saurus,* regionalmente conhecidas como "guaivira" ou "salteira". As duas primeiras são comuns nos desembarques realizados no Estado de São Paulo, embora *O. saliens* componha a quase totalidade das capturas (MENEZES *et al.* 1980; MENDONÇA 2007).

Segundo Menezes e Figueiredo (1980), *Oligoplites saliens* alcança pouco mais de 50 cm de comprimento total, apresentando ampla distribuição geográfica (Honduras ao Uruguai), vivendo em águas costeiras próximo à superfície. Forma grandes cardumes, sendo comum em estuários, baías e ao longo de praias, bem como sobre fundos da plataforma continental, preferindo às águas mais túrgidas (RIBEIRO-NETO 1994). É predadora ativa e pouco seletiva, se alimentando conforme a disponibilidade de presas no ambiente, com hábitos alimentares ictiófagos e teutófagos (WINIK *et al.* 1998).

Este estudo tem como objetivo avaliar, de modo preliminar, o crescimento e a mortalidade e apresentar uma situação atual da exploração de *Oligoplites saliens.*

MATERIAIS E MÉTODOS
Para a realização desse estudo dados de comprimento total de 3.485 individuos provenientes do desembarque da pesca de emalhe do Terminal Pesqueiro de Santos – SP foram obtidos no período de setembro de 2008 a agosto de 2009, com o auxílio do ictiometro. Na estimativa dos parâmetros de crescimento foi empregada a metodologia existente na rotina ELEFAN I e para a taxa instantânea de mortalidade total (Z) o modelo de Beverton & Holt, ambos disponíveis no programa FISAT II. Para obtenção de uma estimativa para a taxa instantânea de mortalidade natural (M) foi utilizada a expressão empírica de Pauly (PAULY, 1983) considerando a temperatura da água de 21^{o}C. Dessa forma pode-se obter uma estimativa inicial para a taxa instantânea de mortalidade por pesca (F = Z – M) e assim a taxa de explotação (E = F/Z) para avaliação preliminar da situação em que o estoque se encontra.

RESULTADOS E DISCUSSÕES
A amplitude de comprimento registrada foi de 184 a 514 mm. As estimativas dos parâmetros de crescimento que demonstraram melhor ajuste foram **L.** = 762,50 mm e **k** = 0,48 por ano, tendo índice de ajuste (Rn) de 0,243. Pela observação gráfica da expressão de von Bertalanffy se estima três coortes ao ano (Fig.1).

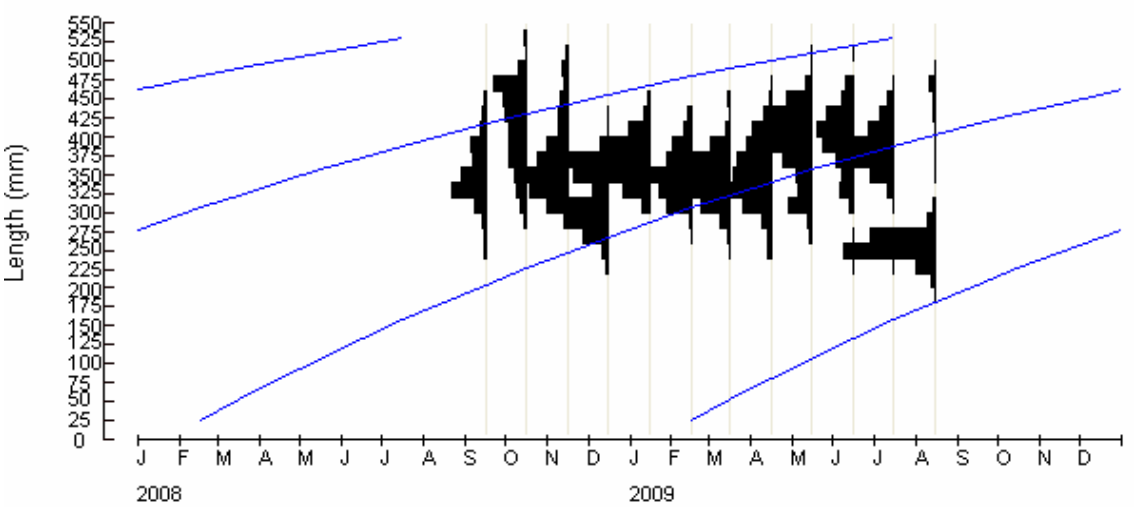


Figura 1. Composição de tamanhos em amostras mensais da *Oligoplites saliens,* agrupados em classes de 20 mm.

A taxa instantânea de mortalidade total (Z) estimada foi de 1,213 ao ano. Admitindo que a taxa instantânea de mortalidade natural (M) seja de 0,392 ao ano, obteve-se uma estimativa para a taxa instantânea de mortalidade por pesca (F) de 0,821 ao ano. Desta maneira, a taxa de explotação (E) da espécie foi estimada em 0,677, o que sugere que o recurso esteja em sobrepesca.

Exemplares juvenis da espécie penetram em estuário onde a pesca de emalhe é pouco praticada. A pesca de emalhe apresenta elevada seletividade regulada pelos perímetros da região cefálica (ocular, opercular e pré-dorsal) (ALVES et al, 2009), e a espécie é também capturada, em menores proporções, por outras artes de pesca (arrasto de portas e parelha) que apresentam baixa seletividade, onde os exemplares de menor tamanho são descartados. Supõe-se que a situação crítica pela qual o estoque do recurso está passando (ainda que em avaliação preliminar), possa ser decorrente do excesso de exploração da espécie em período reprodutivo (fins de primavera e verão).

CONCLUSÕES

Estes resultados devem ser considerados na ausência de outros estudos, mas, ainda que devam ser melhor investigados, sugerem que o recurso esteja em sobrepesca.

REFERÊNCIAS

ALVES P.M.F.; ARFELLI C.A.; TOMÁS A.R.G. 2009. Caracterização da pesca de emalhe do litoral do Estado de São Paulo, Brasil. ***Boletim do Instituto de Pesca.*** São Paulo. 17p.

GAYANILO, F.C.Jr; PAULY, D. 1997. The FAO-ICLARM Stock Assessment Tools (FISAT) Reference manual. ***FAO Computerized Information Series (Fisheries)***, 8: 1-196.

MENDONÇA J.T. 2007. Gestão dos Recursos Pesqueiros do Complexo Estuarino-Lagunar de Cananéia-Iguape-Ilha Comprida, Litoral Sul de São Paulo, Brasil. ***Tese de Doutorado*****,** ***PPGERN, Universidade Federal de São Carlos.*** 525p.

MENEZES N.A.; FIGUEIREDO J.L. 1980. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. IV. Teleostei (3). ***Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo,*** São Paulo. 494 pp.

Pauly, D. 1983. Some simples methods for the assessment of tropical fish stocks. ***FAO Fisheries Technical Paper***, 234: 1-52

RIBEIRO-NETO F.B. 1994. Análise ecomorfológica da comunidade de peixes do complexo baía-estuário de Santos e São Vicente, SP, Brasil, Tese de Doutoramento. ***Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo***. 234p.

WINIK S.; CARNEIRO M.H.; MENDONÇA J.T. 2007. Alimentação da guaivira *Oligoplites saliens* (Bloch, 1793) (Perciformes: Carangidae) proveniente da pesca na região de Cananéia-SP. ***Série Relatórios Técnicos, Instituto de Pesca,*** São Paulo. n. 27. 13pp.

A INFLUÊNCIA DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS NO TRANSPORTE E RETENÇÃO LARVAL DA *Sardinella brasiliensis* NA PLATAFORMA CONTINENTAL DO ATLÂNTICO SUDOESTE

Zanin, G. Z.[1]; Katsuragawa, M.[2]; Campos, E. J. D.[2]

[1]Instituto Oceanográfico – Universidade de São Paulo. Praça do Oceanográfico, 191. São Paulo-SP. e-mail: gimel.zanin@cpeanet.com
[2]Instituto Oceanográfico – Universidade de São Paulo. Praça do Oceanográfico, 191. São Paulo-SP.

RESUMO

Resultados de simulações do modelo oceânico ROMS (*Regional Ocean Modeling System*) foram utilizados como ambiente físico para um modelo biológico baseado no indivíduo (*Individual Based Model* – IBM) no estudo dos processos de transporte e retenção, e na investigação das chances de sobrevivência, das larvas de *Sardinella brasiliensis* na Plataforma Continental Sudeste do Brasil. Os campos de velocidade barotrópica simulados apresentaram maiores intensidades próximos ao cabo Frio e cabo de Santa Marta Grande, sendo evidenciada a dominância da corrente do Brasil sobre a Plataforma Externa, com um fluxo contínuo para sudoeste, e a formação de vórtices durante a primavera e verão. O processo de retenção larval foi mais favorecido no inverno e, em menor grau, na primavera-verão. A Plataforma Média apresentou as melhores condições para o sucesso da retenção larval de *S. brasiliensis*. A região da plataforma continental compreendida entre 24^{o}S e 26^{o}S representou a principal área de desova das larvas recrutadas. A temperatura mostrou-se como um dos mais importantes reguladores ambientais da distribuição espacial e da sobrevivência dos ovos e larvas, enquanto que a salinidade apresentou uma influência significativa apenas durante o verão, na Plataforma Interna, devido ao aumento da descarga fluvial de origem continental.

Palavras chave: ictioplâncton; Modele baseado no indivíduo, sardinha-verdadeira.

INTRODUÇÃO

Em biologia pesqueira, um dos problemas mais importantes, ainda não resolvidos, são as flutuações no recrutamento de peixes pelágicos, no qual fatores como circulação, temperatura e salinidade oceânicas, clima e disponibilidade de alimento influenciam seu sucesso. Dentre os recursos marinhos existentes no Brasil, a sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis* Steindachner, 1879) destaca-se historicamente pelo volume de produção (Matsuura, 1996). Sua população está confinada na Plataforma Continental Sudeste (PCSE), entre o Cabo de São Tomé (22^{o}C) e um pouco ao sul do Cabo de Santa Marta Grande (29^{o}S), com migração restrita a essa área. Nessa extensa região, observa-se uma complexa estrutura oceanográfica, cujo aspecto mais relevante é a penetração regular, durante o final da primavera e verão, da Água Central do Atlântico Sul (ACAS) sobre o fundo da plataforma continental, atuando como mecanismo de fertilização das águas. O objetivo geral deste trabalho é a simulação dos processos predominantes durante as fases iniciais de desenvolvimento da *S. brasiliensis* na PCSE, tendo em vista que os resultados obtidos podem auxiliar no melhor entendimento dos processos de dispersão larval e recrutamento desta espécie na região.

MATERIAIS E MÉTODOS

O modelo hidrodinâmico ROMS (*Regional Ocean Modeling System*), descrito por Shchepetkin & McWilliams (2003), possui grade curvilínea com resolução horizontal de 10 km para resolver a atividade turbulenta de meso-escala. A grade vertical possui 40 níveis-sigma, sendo 20 nos primeiros 200 m de profundidade. As simulações foram realizadas considerando o domínio entre 21^{o}S-30^{o}S e 38^{o}W-52^{o}W, com resolução espacial média de 8 km. O modelo foi inicializado com batimetria e topografia provenientes do ETOPO-5, temperaturas e salinidades do *World Ocean Atlas* 2005, e forçado com tensão de cisalhamento do vento zonal e meridional a 10 m, temperatura do ar a 10 m, umidade relativa do ar, taxa de precipitação, radiação solar de onda curta e radiação de onda longa, provenientes do *Comprehensive Ocean-Atmosphere*

Data Set (COADS). Nesse estudo, considerou-se as climatologias de cada conjunto de dados, assegurando, assim, a evidência dos padrões sazonais.

Dados de temperatura, salinidade e velocidade barotrópica foram gerados a cada 10 minutos durante três anos de simulação. Considerando o tempo necessário para o equilíbrio hidrodinâmico do modelo,considerou-se efetivamente os resultados gerados apenas durante o último ano de simulação, os quais fora utilizados como ambiente físico para um Modelo Biológico Baseado no Indivíduo (*Individual Based Model)*, processado pelo software Borland JBuilder® 2007. Foram considerados três cenários, nos quais foram consideradas variáveis que influenciariam o transporte e retenção larval: (A) correntes, temperatura e salinidade; (B) correntes e temperatura; (C) correntes e salinidade. A área de desova foi considerada a PCSE entre 22^{o}S a 29^{o}S, entre as isóbatas de 15 e 100 metros. Os dados de inicialização do modelo biológico, como tamanho médio do ovo, tamanho da larva no momento da eclosão do ovo e no recrutamento, e equações de crescimento da larva (em função do tempo) e de mortalidade (em função de temperatura e salinidade) foram obtidas após um extenso levantamento bibliográfico.

O lançamento dos ovos (1,20 mm) foi realizado considerando uma variação espacial (áreas preferenciais de desova) e temporal (pico sazonal de desova). O tempo de eclosão dos ovos variou em função da temperatura de acordo com equação desenvolvida durante o presente estudo, baseado na metodologia descrita por Smith (1973). O tamanho das larvas no momento da eclosão foi considerado uniforme (3,5 mm), e o crescimento calculado pela equação de Yoneda (1987). Foram considerados os intervalos de temperatura entre 21^{o}C e 26^{o}C e de salinidade entre 30 e 37,5 psu (Matsuura, 1977) como limite para a sobrevivência e desenvolvimento adequado dos ovos e larvas. A trajetória foi acompanhada desde o instante da desova até alcançarem o estágio de pós-flexão (19 mm), também conhecido como tamanho de recrutamento, fase do ciclo de vida na qual as larvas já possuem capacidade de locomoção ativa. Neste momento, são retiradas das simulações e suas posições geográficas são salvas, sendo realizada uma nova desova. É considerado que o sucesso na retenção ocorre quando as larvas que atingem o tamanho de recrutamento estão situadas em uma "área berçário", na qual são encontradas condições ambientais ótimas para o seu desenvolvimento e crescimento.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante a primavera e verão, foram obtidas as maiores intensidades da velocidade barotrópica, atingindo 3 m.s^{-1} no setor norte do domínio, próximo ao Cabo Frio; no setor sul do domínio, próximo ao Cabo de Santa Marta Grande, observou-se nesse período a existência de dois vórtices anticiclônicos, com cerca de 150 km de diâmetro. As simulações permitiram observar um fluxo regular da Corrente do Brasil entre 500 e 1000 metros, acompanhando as isóbatas. Durante o outono, as maiores velocidades foram registradas na região próximo a Cabo Frio (2 m*s^{-1}). Os demais setores apresentaram intensidades intermediárias (1 m*s^{-1}), indicando um fluxo contínuo e regular da CB junto ao talude continental. Nesse período, diversos vórtices são observados no setor sul do domínio, com destaque para dois anticlônicos que ocorrem próximo à isóbata de 1000 m, com diâmetros próximos a 100 km e intensidades de 0,5 m*s^{-1}. No inverno, foram observadas as menores intensidades.

Nas simulações do modelo biológico, os resultados do cenário A indicaram valores máximos de retenção larval ocorrendo durante o final do outono e início do inverno (74,89% e 69,78%), com uma queda acentuada no final do inverno, e atingindo os menores valores no início da primavera (34,96%). No final da primavera e início do verão, foi observado um novo aumento no sucesso de retenção larval, mantendo-se até o início do verão. No final do verão e início do outono, um novo decréscimo foi observado (35,75%). Dentre o total de larvas retidas, cerca de 70% são originárias da área da PCSE entre 24ºS e 26ºS. Durante o períod reprodutivo da espécie (dezembro e janeiro), essa porcentagem atingiu 90%. Em relação à distribuição longitudinal na PCSE, as simulações realizadas indicaram que o setor da Plataforma Continental Média (40-80 m) apresentou-se como a área preferencial ao sucesso do processo de retenção larval de *S. brasiliensis*, seguido da Plataforma Continental Externa (80-200 m). A exposição das larvas a baixas salinidades na Plataforma Continental Interna (0-40 m) e processos de dispersão intensos no oceano profundo (>200 m) prejudicaram o sucesso reprodutivo nessas áreas. Os resultados obtidos no cenário b foram semelhantes ao observado no cenário a, enquanto que os resultados do cenário c diferem dos anteriores. Neste, não foram observados indícios de sazonalidade no sucesso de retenção das larvas; apenas um decréscimo durante os meses de verão (75% para 55%), devido, principalmente, à diminuição da salinidade em regiões influenciadas por descarga fluvial dentro do domínio.

CONCLUSÕES

Os resultados do modelo hidrodinâmico convergem para os padrões observados em estudos realizados com dados observacionais na PCSE, evidenciando a formação de vórtices freqüentes durante a primavera e verão, os quais favorecem o processo de retenção larval.

O processo de retenção larval foi favorecido durante os meses de inverno e, em menor grau, durante a primavera-verão. Os padrões de distribuição espacial das larvas retidas evidenciaram a Plataforma Continental Média (40-80 m) como a principal região para o sucesso do processo de retenção larval de *S. brasiliensis* na PCSE. Os resultados indicaram, ainda, que os ovos lançados na área da PCSE compreendida entre 24^{o}S e 26^{o}S apresentam maiores chances de sobrevivência e de recrutamento. A temperatura mostrou-se como o mais importante fator ambiental regulador da distribuição espacial dos ovos e larvas de *S. brasiliensis* dentro da área de estudo, atuando diretamente na seleção dos locais de desova e sobrevivência das larvas. A salinidade, em contrapartida, apresenta valores críticos à sobrevivência e seleção dos locais de desova somente no verão, em alguns locais da Plataforma Interna, devido ao aumento da descarga fluvial.

Os resultados obtidos nesse estudo podem vir a ajudar o planejamento de futuros estudos do ictioplâncton na região, especialmente no que tange escolhas de locais e épocas mais adequadas para a realização de amostragens. Também salienta-se a importância da utilização dessas informações para a melhoria nas diretrizes para o manejo dos recursos pesqueiros na PCSE, principalmente no que diz respeito ao monitoramento das áreas preferenciais para a retenção das larvas de *S. brasiliensis*.

Apesar dos avanços obtidos neste trabalho, vários aspectos podem ser estudados com maior detalhamento, dentre eles: a implementação de um IBM tridimensional, no qual sejam avaliados o efeito da flutuabilidade dos ovos e larvas, a variação do transporte larval com a profundidade e a influência de processos oceanográficos como ressurgência e subsidência nesse processo.

REFERÊNCIAS

MATSUURA, Y. 1977. A study of the life history of Brazilian sardine, Sardinella brasiliensis. IV: Distribution and abundance of sardine larvae. ***Bolm. Inst. Oceanogr.***, São Paulo, v. 26, p. 219-247.

MATSUURA, Y. 1996. A probable cause of recruitment failure of the Brazilian sardine Sardinella aurita population during the 1974/75 spawning season. ***S. Afr. J. Mar. Sci.***, v. 17, p. 29-35.

SHCHEPETKIN, A. F. & MCWILLIAMS, J. C. 2003. A method for computing horizontal pressure-gradient force in an ocean model with a non-aligned vertical coordinate. ***J. Geophys. Res.***, v. 108, p. 35.1-35.34.

SMITH, P. E. 1973. The mortality and dispersal of sardine eggs and larvae. 1973. Conseil International Pour L'Ecploration de la Mer. ***Rapports et Procès-Verbaux***, v. 164, p. 282-292.

YONEDA, F. T. 1987. Criação em laboratório de larvas da sardinha-verdadeira, Sardinella brasiliensis, e estudo dos incrementos diários nos otólitos. Dissertação de mestrado. Instituto Oceanográfico. Universidade de São Paulo, 92p.

INFLUÊNCIA DA AÇÃO ANTRÓPICA NA ORLA ENTRE AS PRAIAS URBANAS DO PINA, BOA VIAGEM E PIEDADE, REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE – PE

Barreto, E. P.[1]; Guerra, N. C.[2]

[1]Especialista em Oceanografia, DOCEAN, CTG, UFPE, Av. Arquitetura s/n, CDU, Recife, PE, 50.740-450, eduardo@hotmail.com
[2]Departamento de Oceanografia, DOCEAN, CTG,UFPE, Av. Arquitetura s/n, CDU, Recife, PE, 50.740-450, nschaves@ufpe.b.

RESUMO
Este trabalho aborda os impactos provocados pelo processo de urbanização acelerada na orla marítima da Região Metropolitana do Recife, Estado de Pernambuco. O aumento da população nos últimos anos, associado ao processo de uso e ocupação do solo praticado e à falta de uma política de planejamento municipal, vem agravando os problemas de ordem urbana, sanitária e sócio-econômica, reduzindo a qualidade de vida da população e uso das praias urbanas e balneabilidade destas. O objetivo principal foi o de contribuir com subsídio para a gestão ambiental do uso e ocupação do solo.

Palavras chave: Gerenciamento Costeiro, Gestão Urbana, Uso e Ocupação de solo

INTRODUÇÃO
A Zona Costeira do Estado de Pernambuco tem 187 km de extensão. Abrange 21 municípios (Macrodiagnóstico da Zona Costeira do Brasil na Escala da União, 1996) e, é o mais importante aglomerado populacional do Estado, concentrando 44% de sua população. Esta região possui densidade populacional >900 hab.km^{-2} (Coutinho *et al*. 1997)

Esses núcleos são até hoje entremeados por vastas porções não ocupadas, ou que vêm sendo apenas recentemente ocupadas. O crescimento populacional acelerado do litoral nas frentes oceânicas se dá principalmente pela ocupação das praias, inicialmente para veraneio e posteriormente para moradia fixa (Macrodiagnóstico da Zona Costeira do Brasil na Escala da União, 1996). A falta de planejamento e infra-estrutura nessas áreas implica em um crescente aumento da degradação desses ambientes, trazendo perdas econômicas e ambientais (Pereira *et al*., 2003).

Sendo assim, torna-se intenção deste estudo, fornecer o diagnóstico das pretéritas e recentes condições ambientais das faixas de praia do Pina, da Boa Viagem e da Piedade localizadas na cidade de, Recife e Jaboatão dos Guararapes, respectivamente. Foi demarcada a presença de edificações e/ou estruturas de contenção nas áreas de pós-praia e da praia (estirâncio), nos trechos em que a ocupação se dá de forma desordenada; Foram identificadas as áreas ainda conservadas e as em processo de urbanização (Coutinho *et al*. 1997).

MATERIAIS E MÉTODOS
A área em questão (Fig. 1) está inserida na zona costeira dos municípios de Recife (Praias do Pina e da Boa Viagem) e Jaboatão dos Guararapes (Praia da Piedade), estendendo-se por uma faixa contínua de cerca de 10 Km. Para elaboração deste estudo foram coletadas informações, através de trabalhos científicos (monografias, dissertações, teses), documentos históricos, fotográficos e cartográficos em relação ao uso e ocupação do solo nesta área. Após os resultados obtidos, sugere-se como, pertinente, que haja uma revisão da legislação urbanística pelos órgãos gestores que envolvem gerenciamento costeiro para exigir o cumprimento das normas existentes e estabelecer padrões de avaliação e monitoramento, como instrumentos de nova política de gestão urbano-ambiental integrada e descentralizada, de modo a assegurar o desenvolvimento sustentável desta tão importante área.

Foram realizados também levantamentos específicos nas instituições governamentais e não-governamentais. Bem como, realizados trabalhos de campo com o objetivo de observação "in loco" das condições ambientais.

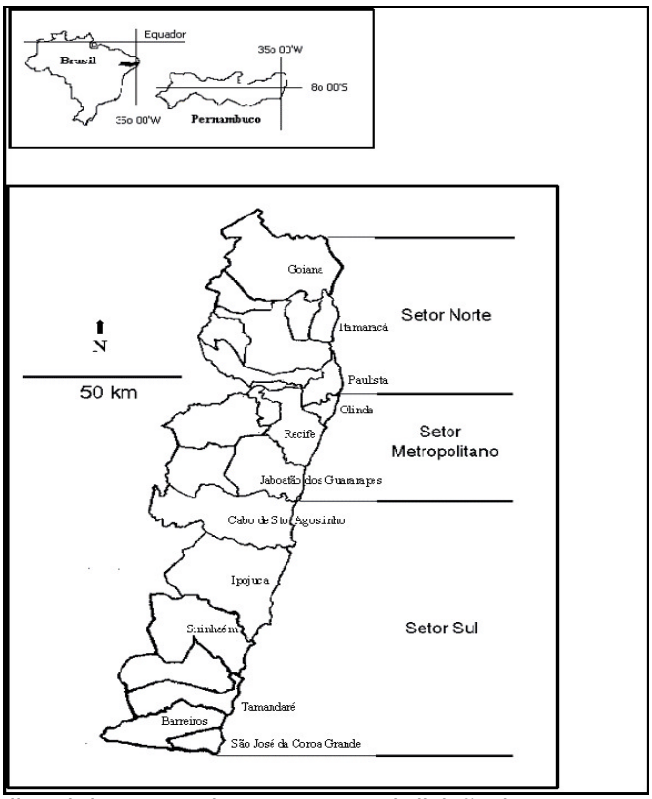


Figura 1. Mapa do litoral de Pernambuco, com a subdivisão (setores Norte, Metropolitano e Sul), proposta pelo GERCO-PE (www.cprh.pe.gov.br).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O aumento da degradação do meio ambiente é resultado direto do crescimento da taxa de urbanização e da falta de planejamento urbano. Na área em questão, o processo de urbanização foi tão acelerado que o poder público não conseguiu controlá-lo, nem tão pouco dotar estes locais com a infra-estrutura urbana, levando à queda da qualidade de vida da população.

Neste contexto, a intensificação da ocupação da Zona Costeira vem caracterizada por um processo de transformação de seus valores cênicos, que tem contribuído no processo de descaracterização das paisagens naturais, levando consequentemente a alterações ao frágil equilíbrio dos ecossistemas, principalmente a mata atlântica e os manguezais. As tendências de urbanização nessas áreas litorâneas associada ao incremento populacional tem colaborado para a favelização da periferia urbana, agravando o processo de degradação ambiental, dada precariedade de saneamento (esgoto, abastecimento d'água, coleta de lixo, entre outros), comprometendo a balneabilidade das praias e contaminando as espécies de pescado e crustáceos, além de interferir no bem estar da população, com reflexos negativos na qualidade de vida de seus habitantes.

Atualmente quase toda a faixa de praia de Boa Viagem, Pina e Piedade apresentam um alto índice de ocupação, sendo uma área de grande valor imobiliário, com grande concentração de atividades econômicas, industriais, de lazer e de turismo. Toda a extensão dessas praias sofreu ação antrópica quanto às construções realizadas. Algumas destas obras não respeitam os limites de pós-praia, essenciais para o suprimento de sedimentos e vários trechos de praias estão sob um forte processo de erosão, onde se fez necessárias obras emergenciais de contenção do avanço do mar. O caráter emergencial tem, em muitos casos, sido usado como justificativa para ações pontuais e sem devido suporte de informações sobre as características das praias e da hidrodinâmica costeira, resultando freqüentemente em insucessos ou mesmo em intensificação do processo erosivo localmente ou em áreas adjacentes. Em muitos casos, intervenções emergenciais e/ou obras que não tinham caráter definitivo sofrem descontinuidade (colocação de pedras, sacos de areias, molhes para trafego de máquinas etc.), ou não são removidas e ali permanecem. A realização de um plano de

gestão costeiro eficaz se faz necessário, e requererá o levantamento detalhado das condições sedimentologias, hidrológicas e hidrodinâmicas da área.

O deslocamento populacional ocorrido com a intensificação do processo de expansão urbana no período de 1970-1980 foi parcialmente contido por condicionantes institucionais de uso e ocupação do solo. Desta maneira, com a quase inexistência de terrenos em Boa Viagem para novas construções, houve um deslocamento da expansão imobiliária da região para áreas até então pouco ocupadas na orla das praias de Piedade e Candeias, município de Jaboatão dos Guararapes (Fig 2).

A ocupação destes novos terrenos deu-se de forma mais rápida e ao mesmo tempo mais nociva ao ambiente praial, uma vez que as novas construções tendiam a avançar cada vez mais sobre antigos cordões litorâneos, que funcionavam como elementos naturais de defesa e conservação das praias. Este processo de construções indevidas se intensificou ao final da última década, chegando a ocupar porções de terra cada vez mais próximas da linha d'água. Como conseqüência, em alguns locais a praia praticamente desapareceu.



Figura 2: A intensa ocupação da Praia da Boa Viagem, contrasta-se com o que ocorre, ainda, em alguns trechos da Praia da Piedade, para onde tem se deslocado ultimamente a construção de grandes edifício (Fonte CPRH, 2005)

CONCLUSÕES

A termo de conclusão podemos perceber que a corrida pelo desenvolvimento aliada às necessidades de uma população que cresce em número e pobreza, tem justificado a exploração selvagem dos recursos costeiros, gerando sérias conseqüências ao meio ambiente.

Entretanto, o desenvolvimento sustentável deverá contar com políticas públicas atentas aos impactos causados pela acelerada expansão urbana e direcionados, não apenas no ponto de vista ambiental e natural, mas sob a ótica da equidade social, sendo este o desafio maior.

Além disso, a forte pressão exercida pela expansão imobiliária e a falta de planejamento e de políticas públicas adequadas e eficientes também contribuem significativamente para o agravamento dos problemas que atingem os recursos naturais. Desta feita, é recomendável que sejam aplicadas políticas públicas que realmente contribuam para minimizar tais impactos na orla marítima da área estudada.

REFERÊNCIAS

COUTINHO, P. N.; LIMA, A. T. O.; QUEIROZ, C. M.; FREIRE, G. S. S.; ALMEIDA, L. E. S. B.; MAIA, L. P.; MANSO, V. A. V.; BORBA, A. L. S.; MARTINS, M. H. A.; DUARTE, R. X., 1997. Estudo da erosão marinha nas praias de Piedade e de Candeias e no estuário de Barra de Jangadas – município de Jaboatão dos Guararapes. Recife, 154 p. (Relatório Técnico).

PEREIRA, L. C. C.; COUTINHO, P. N.; MACEDO, S. J.; COSTA, R. A. A. M. 1996. Conseqüências ambientais causadas por obras de contenção ao avanço do mar nas praias de Casa Caiada e Rio Doce-PE, Brasil. Trabalhos Oceanográficos da UFPE, Recife: v. 24, p. 19 – 38.

EVOLUÇÃO DA LINHA DE COSTA DAS PRAIAS DO MUNICÍPIO DE JABOATÃO DOS GUARARAPES (BARRA DAS JANGADAS, CANDEIAS E PIEDADE), PERNAMBUCO, BRASIL

Tôrres dos Santos, U. S.[1], Guerra, N. C.[2]

[1]Mestre em Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Tecnologia e Geocieências, Departamento de Oceanografia. Av. Arquitetura s/n, Cidade Universitária, Recife – PE, Brasil, 50740-550. uinatorres@gmail.com
[2]Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Tecnologia e Geociências, Departamento de Oceanografia. Av.Arquitetura s/n, Cidade Universitária, Recife – PE, Brasil, 50740-550. nschaves@ufpe.br

ABSTRACT
The shorelines of Pernambuco State of the coastal plain physiographic province have complicated erosion and depositional pattern illustrated by Holocene terraces sequences and truncations with influence of urban and major demographic occupation. Historic changes in modern coastal erosion rates also illustrate the complicated nature of coastal development in this province. Shifts in shoal morphology and the resulting effects on shoreline development were studied by comparing historical charts, analyzing sequences of oblique aerial photos, and making field measurement of shoreline changes. Oblique, low-elevation aerial photos of the major inlets of Jaboatão coastline were made during 70, 80 and 90' years period. These photos revealed the shapes and configurations of the intertidal portions of shoals. Shorelines modifications were observed by comparing aerial photographs for 1974, 1986, and 1997, and 2007 marks by GPS position in 2007 with determination of the rate erosion vulnerability. The result indicates several modifications, principally ridges terraces occupation by revetments and bulkheads structures usually designed to support the foundation of development property and deflect wave actions since 70' decade. This structures and the urban occupation qualify the risks between medium to several.

Keywords: coastal erosion, vulnerability, coastal urbanization.

INTRODUÇÃO
As linhas de costa do mundo todo, principalmente as ligadas a antigas planícies litorâneas, holocênicas e progradantes, como é o caso do litoral brasileiro, estariam em retrogradação por perda de areia para a plataforma continental ou para a deriva litorânea (Bird, 1981). Esse predomínio de processos erosivos nas linhas de costa atuais pode estar relacionado às variações relativas do nível do mar e as alterações do padrão dinâmico por variações naturais e/ou induzidas pelo homem (Tessler & Goya, 2005). No Estado de Pernambuco essa tendência predomina ao longo de vários trechos do litoral, com destaque para os municípios que compõe a Região Metropolitana do Recife (RMR), devido seu caráter demográfico e à pressão imobiliária na zona costeira.

As primeiras referências à erosão marinha no Estado de Pernambuco, com base no trabalho de Lira (1997), datam de 1914. O crescimento urbano somado a intensificação das atividades turísticas culminou na sua descaracterização, já irreversível, em alguns pontos da costa, como é o caso das praias do Município de Jaboatão dos Guararapes. Desde que a demanda por espaço no litoral vem crescendo continuamente, com quase metade das populações do mundo vivendo em ambientes litorâneos (Haslett, 2001), além de ações de mitigação da erosão costeira e de estabilização da linha de costa, utilizando-se de técnicas de engenharia ou programas do engordamento de praia, tornaram-se comuns para muitas áreas costeiras altamente urbanizadas (Muller et al., 2006).

MATERIAIS E MÉTODOS
Para a análise da linha de costa, foi preparado uma base cartográfica (UNIBASE escala 1:1.000) na qual foram plotadas através do software TrackMaker e outros gráficos específicos, a posição das linhas relativas aos anos de 1974, 1981 e 1997 que foram comparadas com a linha de costa atual referente ao ano de 2007, para toda a área estudada, desde a praia de Barra de Jangadas até a rua Armindo Moura, na praia de Boa Viagem. A linha de deslocamento foi marcada a partir da fotointerpretação e a comparação entre as mesmas

permitiu calcular a evolução da linha de costa nesse intervalo de tempo. Foi realizado o caminhamento ao longo do litoral estudado com o uso do GPS, tomando como referência as marcas de deixa da praia, para a análise da evolução da linha de costa. Posteriormente foi determinado o grau de vulnerabilidade desta faixa costeira através da observação em campo da estabilidade e das características morfológicas das praias, bem como do grau de urbanização e de intervenções na orla, fornecendo assim, uma avaliação do risco presente em cada trecho.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Análise da evolução da linha de costa

A morfologia geral da linha de costa da área, compreendida entre a foz do Rio Jaboatão, em Barra de Jangadas e a rua Armindo Moura, limite com a cidade do Recife, mostrou alternância de avanços e recuos da linha de praia, com marcadas tendência a recuo, embora a "sombra" do quebra-mar esteja bem definida e ocorra a formação de tômbolo formado pela raiz da ponte de acesso, na praia de Candeias. Após a rua Domingos Sávio (praia de Piedade) há um trecho "retilíneo" de direção aproximadamente N20E até o extremo da área (Figura 1).

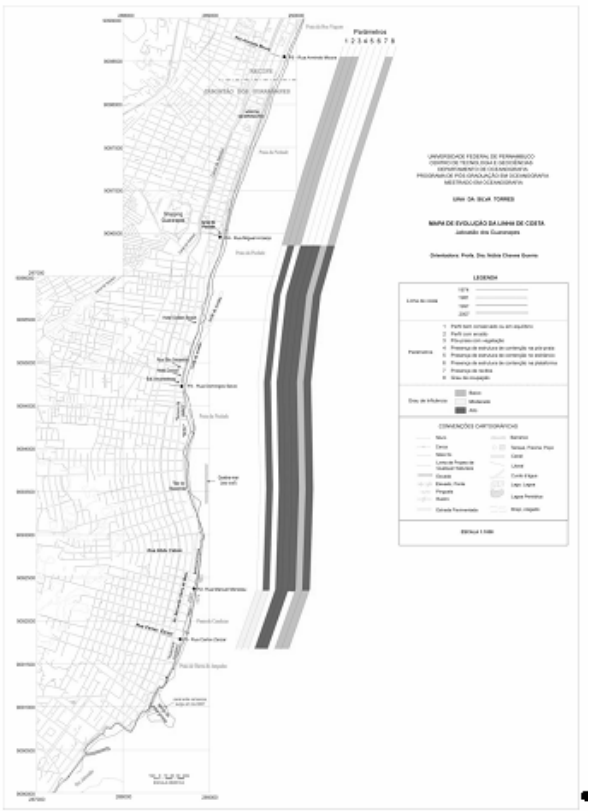


Figura 1 - Mapa do Município de Jaboatão dos Guararapes mostrando a posição das linhas de costa referentes aos anos de 1974, 1981, 1997 e 2007 e o seu grau de vulnerabilidade.

Analisando o deslocamento da linha de costa na foz do rio Jaboatão, nota-se que na margem esquerda das linhas relativas aos anos de 1974 e 1997 ocorreu recuo de aproximadamente 163 m. Neste trecho, por não haver domínio praial mas sim fluvial.

A partir da praia de Barra de Jangada, verifica-se acúmulo de sedimento formando bancos que chegam a ter cugabem em torno de 119 m^3. Mas apesar desta morfologia, há um recuo da linha de costa de 15 m, chegando a um valor máximo de 47 m próximo à curva da avenida Bernardo Vieira de Melo no período entre 1974 e 2007. Essa praia é caracterizada como reflectiva, de areia grossa, interrompida por ruínas, que se encontra no banco arenoso citado. Em setembro de 2007, o banco apresentou a formação de um "canal", dividindo-o, onde é possível perceber o fluxo de sedimentos. Este sedimento está se acumulando onde há a ruína do antigo restaurante Pontal da Barra. A jusante desta área a situação torna-se bastante

complicada devido às várias intervenções realizadas (espigões, muros e enrocamentos); nota-se acentuado recuo da linha de costa, atingindo 83 m.

Da curva da avenida Bernardo Vieira de Melo até o bar do Maranhão (sombra do quebra-mar) predomina a erosão, materializada pelo acentuado recuo da linha de costa, e presença de inúmeras obras rígidas. Quando se comparam as linhas de 1974 e a de 1981 nota-se que este trecho era bordejado por uma praia arenosa contínua. A erosão é mais acentuada ao norte da rua Carlos Zarzar, devido a presença do espigão, com um recuo de 52 m. Esse valor se reduz em direção ao norte devido a presença do quebra-mar, em seguida volta a predominar a erosão intensa na altura do SESC até as imediações da rua São Francisco, com um trecho de pouca modificação próximo ao residencial Candeias, nas imediações da rua Abdu Cabus.

Após a rua São Sebastião ocorreu leve recuperação para seguir com recuo até o final da área. Esse recuo foi observado a partir da antiga Igreja de Nossa Senhora da Piedade em torno de 16 m, o que caracteriza um frágil equilíbrio.

Determinação do grau de vulnerabilidade à erosão

Para a gestão integrada da zona costeira é muito importante a definição do grau de vulnerabilidade, que pode ser determinado em função do deslocamento da linha de costa e da estabilidade e das características da praia, resultando na definição de setores ou células costeiras. A vulnerabilidade, associada ao grau de urbanização e de intervenções na faixa costeira, fornece uma avaliação do risco presente em cada trecho. Cada célula é caracterizada pela variedade de feições morfológicas, condições hidrodinâmicas, processos evolutivos, sedimentologia da praia e da antepraia e intervenções humanas.

A praia pode proteger a área a sua retaguarda desde que ela apresente uma tendência de progradação ou estabilidade, uma berma alta e bem desenvolvida, declive suave para o mar e a presença de recifes ou de barras arenosas na antepraia. Levando em conta os parâmetros citados, foram determinados três graus de vulnerabilidade: i) baixo - caracteriza praia com tendência à progradação, pós-praia e estirâncio bem desenvolvidos e ausência de obras de contenção; ii) médio - quando a praia apresenta frágil estabilidade ou ligeira tendência erosiva, os setores de pós-praia e estirâncio pouco desenvolvidos e presença de obras de fixação; e iii) alto - ausência de pós-praia, reduzido estirâncio e forte presença de estruturas de proteção.

CONCLUSÕES

A análise da evolução da linha de costa demonstrou que nas praias de Piedade e início da praia de Candeias, a exemplo dos demais trechos monitorados, houve importantes alterações na zona costeira, sendo a mais significativa, a impermeabilização dos cordões litorâneos. Notou-se, pela fotointerpretação, alternâncias e recuos da linha de costa com marcadas tendências de recuo e que no início da década de 70, já existiam estruturas de proteção contra o ataque de ondas, demonstrando a enorme fragilidade destas praias.

Ciente da tendência de ocupação dessa faixa litorânea pelas populações e dos sérios problemas de erosão que vem passando a área de estudo, espera-se a possibilidade de reversão desse quadro de uso desordenado para um ambiente de uso e ocupação sustentável.

Para tanto é de extrema importância a execução das ações de gerenciamento costeiro seguindo as diretrizes descriminadas no Programa Gerenciamento Costeiro de Pernambuco, coordenado pela Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (CPRH) assim, existirá a possibilidade de se atender, sem grandes impactos, as necessidades, de forma ordenada, do uso e da ocupação da orla pela demanda demográfica com sustentabilidade e preservação da área de lazer, que é o objetivo magno da praia.

REFERÊNCIAS

BIRD, E.C.F. 1981. Recent changes on the world´s sandy shorelines. In: Bird E.C.F & Koike, K. (eds), Coastal dynamics and scientific sites. Departament of Geography, Kowazawa University. Japan. 5-30pp.

HASLETT, S.K. 2001. Coastal Systems. Routledge, 192p.

LIRA, A.R.A, 1997. Caracterização morfológica e vulnerabilidade do litoral entre as praias da Enseadinha e Maria Farinha, Paulista – PE. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco/Centro de Tecnologia e Geociências – UFPE/CTG. 96p.

MULLER, J.; WUST, R. A. J.; HEARTY, P. J. 2006. Sediment transport along an artificial shoreline: ''The Strand'' Townsville, NE-Queensland, Australia. Wollongong, Australia. Estuarine Coastal and Shelf Science. 66: 204 – 210.

TESSLER, M. G.; Goya, S. C. 2005. Processos costeiros condicionantes do litoral brasileiro. São Paulo, Brasil. Revista do Departamento de Geografia. 17: 11-23.

OCORRÊNCIA E CLASSIFICAÇÃO DE NEMATÓDEOS ANISAKÍDEOS EM PEIXES-ESPADA (TRICHIURIDAE) DA PRAIA DE ITAIPU, NITERÓI – RJ

Borges, J. N.[1]*; São Clemente, S. C.de[2]; Teixeira, G. A. P. B.[3]; Monteiro-Neto, C.[1]

[1] Laboratório de Biologia do Nécton e Ecologia Pesqueira, Departamento de Biologia Marinha-UFF
[2] Laboratório de Imunologia, Departamento de Imunobiologia-UFF
[3] Laboratório de inspeção e tecnologia do pescado, faculdade de Veterinária-UFF
**UFF - Universidade Federal Fluminense, *Outeiro São João Baptista,s/ n°. Instituto de Biologia, Centro,Niterói – RJ. CEP: 24020-150. juliananovo@bol.com.br.*

RESUMO

Anisakidae é uma família de vermes parasitos de mamíferos que se utilizam de peixes e invertebrados marinhos como hospedeiros intermediários. A ingestão de derivados do mar mal-cozidos ou crus pode levar a uma infecção por anisakídeos em humanos. O peixe-espada, *Trichiurus lepturus* constitui o segundo recurso pesqueiro mais importante da praia de Itaipú, Niterói, Rio de Janeiro, portanto estudos envolvendo a ocorrência destes parasitos na espécie são importantes tanto para a saúde pública quanto para elucidar questões ainda não respondidas sobre a biologia e interação entre hospedeiro e parasito. Setenta e oito peixes-espada adquiridos com os pescadores artesanais da praia de Itaipu foram necropsiados para pesquisa de parasitos anisakídeos. Os nematódeos foram identificados até o gênero e foram analisadas a prevalência e as relações entre abundância e idade dos peixes. Somente os gêneros *Anisakis* sp. e *Contracaecum* sp. foram encontrados, sendo que este último apresentou dados maiores em relação à abundância e prevalência. Os dados quantitativos da ocorrência de nematóides relacionados à biologia do peixe não se mostraram significativos.

Palavras chave: *Anisakis*, *Contracaecum*, súde pública

INTRODUÇÃO

Anisakidae é uma família de helmintos parasitos ocorrendo em peixes, répteis, mamíferos e aves piscívoras. Todos os representantes dessa família são dependentes do ambiente aquático para o desenvolvimento de seu ciclo biológico e usualmente envolvem invertebrados e peixes como hospedeiros intermediários (ANDERSON, 2000 *apud* TAVARES & ALEJOS, 2006). As larvas passam de hospedeiro para hospedeiro através da alimentação (SAKANARI & MCKERROW, 1989). Estudos no campo da parasitologia de peixes têm se concentrado na área ecológica, relatando os gêneros e espécies de parasitos presentes no hospedeiro e as inter–relações entre eles, sendo que aspectos quantitativos sobre infecções parasitárias ainda são pouco explorados (SILVA *et al*., 2000). Os peixes teleósteos por estarem envolvidos no ciclo biológico dos anisakídeos como hospedeiros intermediários vêm sendo investigados no intuito de se encontrar suas formas larvares (KNOFF *et al*, 2007). Os trabalhos mais recentes feitos no litoral do Rio de Janeiro relatam 60 espécies de peixes marinhos suscetíveis à infecção por parasitos da família Anisakidae, sendo *Trichiurus lepturus* uma delas (TAVARES & ALEJOS, 2006). Devido à crescente importância comercial do peixe-espada no litoral sudeste do Brasil (MAGRO, 2006), estudos que caracterizem este recurso são bastante relevantes. Este trabalho possui grande relevância, considerando-se a necessidade de pesquisa na área de parasitologia de peixes. Muitos aspectos sobre a biologia e as interações parasito-hospedeiro ainda hoje não foram elucidadas. Neste estudo serão apresentados dados de ocorrência de anisakídeos em peixe-espada da enseada de Itaipu, visando especialmente aspectos quantitativos da infecção por estes nematódeos.

MATERIAIS E MÉTODOS:

Os peixes-espada foram adquiridos diretamente de pescadores artesanais da enseada de Itaipu Niterói – RJ, entre novembro de 2008 e dezembro de 2009. Os peixes foram levados frescos ao laboratório onde foram medidos e depois necropsiados. Efetuou-se uma incisão longitudinal partindo do ânus e seguindo ventralmente em direção à base da caixa branquial. As vísceras foram analisadas e depois o estômago foi retirado para observação na lupa estereoscópica. Paralelamente, foram feitos cortes longitudinais na musculatura adjacente às vísceras para verificar a presença de vermes. Os nematódeos encontrados foram retirados,

lavados e colocados em placas de Petri, onde foram adicionados 5 ml de AFA (Ácido Formol Acético) aquecido para fixação dos mesmos. Os anisakídeos foram colocados em lâminas onde foi adicionado lactofenol para clarificação dos vermes. As lâminas foram observadas ao microscópio óptico para que fosse feita a classificação dos nematódeos até o táxon gênero. A distinção de gêneros foi feita através da observação dos componentes intestinais e principalmente pelo formato do mucron, de acordo com a classificação presente em TAVARES & ALEJOS, 2006 e SAKANARI & MCKERROW, 1989.

Dados como o comprimento total do peixe, números de vermes encontrados, local de infecção e sexo foram anotados em uma ficha de necropsia.

A idade do peixe foi calculada a partir do comprimento total utilizando-se o modelo de crescimento de Von Bertalanffy. Os valores de L• , k e to utilizados na fórmula foram aqueles obtidos por MAGRO (2006) para *T. lepturus* da região costeira do Rio de Janeiro.

Dados de prevalência (número de peixes infectados) e intensidade média (número de parasitos por número de peixes) são apresentados em forma de porcentagem. A relação entre idade do hospedeiro e abundância de anisakídeos foi calculada através da aplicação do coeficiente de correlação de Pearson. Para comparar a ocorrência de vermes em machos e fêmeas foram feitos testes t com duas amostras presumindo variâncias equivalentes com níveis de significância de 5%. A comparação entre sítios de infecção foi feita através de testes •² com níveis de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Foram abertos 78 peixes dos quais 46 encontravam-se infectados por anisakídeos. Somente os gêneros *Anisakis sp*. e *Contracaecum sp* foram encontrados. O co-parasitismo dos gêneros foi encontrado em 15,38% dos peixes. Os dados conseguidos sobre prevalência, amplitude da intensidade de infecção, intensidade média de infecção e sítio de infecção, para ambos os gêneros são apresentados na Tab. I:

Tab. I: Abundância média (número de parasitos/número total de peixes), prevalência (número de peixes infectados/número total de peixes), amplitude da intensidade (variação do número de vermes encontrados por peixe), intensidade média (número de parasitos/ número de peixes infectados) e sítio de infecção de parasitos em Trichiurus lepturus.

Gênero	Abundância média [a]	Prevalência (%) [b]	Amplitude da intensidade	Intensidade média [c]	Sítio de infecção
Anisakis sp.	0,49	7,69	1 a 3	6,33	Mesentério, serosa estomacal, serosa intestinal
Contracaecum sp.	5,55	35,9	1 a 121	15,46	Mesentério, serosa estomacal, serosa intestinal, musculatura

O aumento de parasitos de acordo com o amadurecimento do hospedeiro não foi confirmado no presente estudo para nenhum dos gêneros de parasitos. A relação entre o sexo e a prevalência destes nematóides também não se mostrou significativa, os resultados dos testes t foram de – 0,18 para *Anisakis sp*. e de 0,81 para *Contracaecum sp*. A avaliação de sítios de infecção preferenciais para o gêneros *Anisakis sp*. e *Contracaecum sp*. feita através do teste •² não se mostrou significativa para nenhum dos sítios, não indicando um local de infecção mais propício a anisakídeos. A infecção múltipla de exemplares de espada por *Anisakis sp*. e *Contracaecum sp*. é relatada em várias espécies de peixes. Em trabalhos realizados por SILVA *et al*. (2000) e SÃO CLEMENTE *et al*. (1995), esta co-ocorrência também é apresentada com valores próximos aos encontrados aqui (15,38%). Neste trabalho os gêneros encontrados foram *Anisakis sp* e *Contracaecum sp*, com prevalência deste último gênero. Estes resultados estão bastante próximos dos encontrados nos estudos acima citados. SÃO CLEMENTE *et al*. (1995) e SILVA *et al*. (2000) observaram os mesmos parâmetros encontrando dados significativos somente com relação ao aumento de parasitos de acordo com o aumento do comprimento do peixe, especialmente para *Anisakis sp*. Embora a correlação entre amadurecimento do peixe e comprimento tenha se mostrado levemente positiva, ela não atingiu níveis significativos para nenhum dos gêneros no presente trabalho.

Anisakídeos parecem ter as vísceras como seu local preferencial de infecção. O mesentério e as serosas viscerais são relatados em diversos trabalhos feitos com a família Anisakídae, apresentando altos níveis de freqüência de ocorrência de vermes (SAKANARI & MCKERROW, 1989; SILVA *et al*., 2000 e KNOFF *et al*., 2007). Porém FERREIRA (2008) relata o músculo como sítio preferencial de anisakídeos parasitando peixes. SILVA *et al*. (2000) e SÃO CLEMENTE *et al*. (1995), não encontraram anisakídeos na musculatura do peixe-espada, diferentemente do ocorrido no presente trabalho.

CONCLUSÕES

A classificação de nematóides feita neste trabalho foi bastante consistente e os gêneros encontrados em peixes-espada de Itaipu estão de acordo com a literatura encontrada para esta espécie de peixe. Os dados de freqüência de ocorrência coletados e a relação entre abundância de parasitos e idade dos hospedeiros se apresentam um pouco diferentes dos encontrados na literatura. A prevalência de certos gêneros de anisakídeos em nada se relaciona com o sexo do hospedeiro. A baixa ocorrência de anisakídeos na musculatura faz com que esta espécie de peixe represente pouco risco à saúde pública.

REFERÊNCIAS

FERREIRA, M. F. 2008. **Freqüências de cestóides e nematóides em cinco espécies de peixes teleósteos e sua importância higiênico – sanitária**. Tese (doutorado) – Universidade Federal Fluminense, Doutorado em Medicina Veterinária na área de higiene veterinária e processamento tecnológico de produtos de origem animal.

KNOFF, M; SÃO CLEMENTE, S. C. de; FONSECA, M. C. G. da, ANDRADA, C. del G. de; PADOVANI, R. do E. S; GOMES, D. C. 2007. Anisakidae parasitos de congro-rosa, Genypterus brasiliensis Regan, 1903 comercializados no estado do Rio de Janeiro, Brasil de interesse na saúde pública. **Parasitología Latinoamericana**. V. 62: 127 – 133.

MAGRO, M. 2006. **Aspectos da Pesca e Dinâmica de Populações do espada, (Trichiuridae, Teleostei), da costa sudeste–sul do Brasil**. Dissertação (doutorado) - Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, Doutorado em Ciências na área de Oceanografia Biológica.

SAKANARI, J. A; MCKERROW, J. H. 1989. Anisakiasis. **Clinical Microbiology Reviews**. V. 2: 278 – 284.

SÃO CLEMENTE, S.C; MARQUES, M. C; FREIRE, N. M. S; LUCENA, F. P. 1995. Análise do parasitismo de Peixe-espada *Trichiurus lepturus* L. do litoral do Rio de Janeiro – Brasil. **Parasitología al Dia**. V. 19: 146 – 149.

SILVA, L. O; LUQUE, J. L; ALVES, D. R; PARAGUASSÚ, A. R. 2000. Ecologia da comunidade de metazoários parasitos de peixe-espada *Trichiurus lepturus* Linnaeus (Osteichthyes, Trichiuridae) do litoral do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista brasileira de zoociências**. V. 2(2): 115 – 133.

TAVARES, L. E .R; ALEJOS, J. L. F. L. 2006. Sistemática, biologia e importância em saúde coletiva das larvas de Anisakidae (Nematoda: Ascaridoidea) parasitas de peixes ósseos marinhos do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Sanidade de organismos aquáticos no Brasil**. Abrapoa, Maringá, PR.

VARIAÇÃO DA FAUNA DE ISOPODA, ASSOCIADA À *CAULERPA RACEMOSA* (FORSSKAL) J. AGARDH, 1872 EM DUAS PRAIAS DA REGIÃO DE SÃO SEBASTIÃO, SÃO PAULO

Dena-Silva, S. A.[1]; Leite, F. P. P.[2]

1. Graduanda em Ciências Biológicas, Departamento de Biologia Animal, Instituto de Biologia , Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), simonedena@gmail.com
2. Departamento de Biologia Animal, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), fosca@unicamp.br

RESUMO

Neste trabalho é apresentada a fauna de isópodes associada à alga verde *Caulerpa racemosa* que vive em suas frondes e no sedimento retido pelos seus rizóides. Foram realizadas coletas em cada estação do ano, em duas praias, Praia da Fortaleza (23º30' S 45º09'W), Ubatuba, considerada abrigada, e Praia das Cigarras (45º23' W 23º43' S), São Sebastião, moderadamente abrigada. Nestes locais, 3 amostras ao acaso foram obtidas e a fauna separada, contada e identificada. Na Praia das Cigarras, foram identificados 115 indivíduos, de 7 espécies, pertencentes a 6 famílias. Na Praia da Fortaleza, 391 animais foram identificados, pertencentes a 5 espécies e 4 famílias. Foi registrada uma dominância numérica de *Janaira gracilis* nas duas praias (89,53%). O maior número de espécies ocorreu no inverno e na primavera (2004) na Praia das Cigarras, e no outono (2005) na Praia da Fortaleza. As Famílias Idoteidae, Gnathidae e Jaeropsidae só foram encontradas na Praia das Cigarras, enquanto que a família Paranthuridae só foi encontrada na Praia da Fortaleza. Essas diferenças na composição faunística podem ser devidas às diferenças de hidrodinamismo e matéria orgânica do sedimento apresentadas nas duas praias.

Palavras chave: alga verde, diversidade, hidrodinamismo

INTRODUÇÃO

A alga verde *Caulerpa racemosa* utiliza-se de rizóides para se fixar ao substrato no costão rochoso. Essas estruturas retêm sedimento, fornecendo refúgio contra a predação e contra a ação das ondas para um grande número de animais (FERREIRA, 2008), dentre eles estão os crustáceos, os moluscos e os poliquetas. O grau de hidrodinamismo ao qual a alga está exposta influencia na quantidade de sedimento retido. Esta retenção ocasiona, posteriormente, o enriquecimento orgânico e mudanças granulométricas dos quais as espécies associadas se beneficiam. A união dos fatores de crescimento da alga e da alteração de granulometria e condições físico-químicas do sedimento podem levar a uma grande alteração da composição faunística em situações sazonais de crescimento da alga, portanto, relacionada com o seu ciclo de vida. Este estudo teve por objetivo estabelecer a composição das famílias de Isopoda utilizando-se de parâmetros ecológicos, como diversidade, riqueza, equidade e abundância para a definição da estruturação de assembléias associadas à alga verde *Caulerpa racemosa*, em duas praias do litoral norte do Estado de São Paulo, com diferentes graus de hidrodinamismo.

MATERIAIS E MÉTODOS

As coletas da alga verde *Caulerpa racemosa* foram realizadas em duas praias do Litoral Norte do Estado de São Paulo com diferentes graus de exposição às ondas: a Praia das Cigarras (moderadamente abrigada), no município de São Sebastião e a Praia da Fortaleza (abrigada), no município de Ubatuba, no Litoral Norte do Estado de São Paulo. A caracterização do hidrodinamismo das praias foi baseada em Széchy (1996). As coletas foram realizadas sazonalmente no outono, no inverno, na primavera e no verão.

Em cada uma destas ocasiões e em cada local foram coletadas três amostras de alga mais o sedimento retido em três pedras localizadas em uma área de aproximadamente 100m X 100m de comprimento. A fauna foi analisada quanto à sua composição, abundância, riqueza de espécies, diversidade (índice de Shannon-Wiener), dominância e equidade (índice de Pielou).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram identificados 506 indivíduos, pertencentes a 10 espécies e 7 famílias. A Praia da Fortaleza apresentou maior abundância com 391 animais pertencentes a 5 espécies. A Praia das Cigarras registrou 115 indivíduos de 7 espécies, indicando uma maior riqueza. A Tab. 1 mostra o número de espécies encontradas e a porcentagem de dominância das famílias em cada local.

Tab. 1 - Número de espécies e dominância quantitativa (% DI) por família encontrada em cada local de amostragem.

	Cigarras		Fortaleza	
Família	**Nº espécies**	**%DI**	**Nº espécies**	**% DI**
Janiridae	1	60,87%	2	98,98%
Jaeropsidae	1	3,48%	0	0,00%
Idoteidae	1	13,04%	0	0,00%
Cirolanidae	1	1,75%	1	0,26%
Sphaeromatidae	2	4,35%	1	0,26%
Paranthuridae	0,	0,00%	1	0,51%
Gnathidea	1	0,87%	0	0,00%

A família Janiridae foi dominante nos dois locais de coleta, sendo representada por 60,87% dos indivíduos na Praia das Cigarras e por 98,98% na Praia da Fortaleza. *Janaira gracilis* representa 89,53% do total de indivíduos encontrados nas duas praias, sendo a espécie mais abundante, assim como acorre em outras algas, como o *Sargassum* (PIRES, 1977). A densidade média desta espécie também é bem alta em todas as estações do ano e locais amostrados, seguida por Cirolanidae nas duas praias. A maioria das espécies ocorre apenas em uma das estações do ano ou em um dos pontos coletados, não apresentado densidade média significativa. A Tab. 2 representa a ocorrência das famílias identificadas nas duas praias.

Tab. 2 – Ocorrência das famílias de Isopoda na Praia das Cigarras e na Praia da Fortaleza.

Família	**Cigarras**	**Fortaleza**
Janiridae	*X*	*X*
Jaeropsidae	*X*	
Idoteidae	*X*	
Cirolanidae	*X*	*X*
Sphaeromatidae	*X*	*X*
Gnathidea	*X*	
Paranthuridae		*X*

A diversidade de Shannon-Wiener é um índice que considera a proporção das espécies em relação ao total de espécimes encontrados, este não pôde ser calculado em algumas estações e/ou praias em virtude da não ocorrência de espécies nessas situações; nas amostras em que foi calculado ele foi maior na Praia das Cigarras durante o inverno (1,311) e a primavera (0,8839). Na Praia da Fortaleza os valores foram menores, sendo mais representativos no verão (0,6931). Os maiores valores de equidade de Pielou (J') foram registrados durante o inverno na Praia das Cigarras (0,8144) e no verão na Praia da Fortaleza (1), ou seja, nesses períodos as famílias encontradas apresentam valores de abundância similares.

A Praia das Cigarras apresentou maior densidade, riqueza de espécies e diversidade; enquanto que a Praia da Fortaleza apresentou maior equidade e abundância. Ferreira (2008) registrou resultados parecidos para as espécies de anfípodes, no entanto foi encontrada maior abundância desses animais na Praia das Cigarras, revelando uma diferença nas preferências de habitat entre os isópodes e os anfípodes.

O hidrodinamismo é um dos fatores estruturadores da composição específica e consequentemente da diversidade de espécies, tanto em costões como em praias (LEWIS, 1984). Ambientes com muitas ondas dificultam ou inviabilizam a fixação de organismos de diversas espécies e em costões abrigados, devido ao pequeno estresse físico, há maior oportunidade para as espécies mais frágeis e delicadas se instalarem (OLIVEIRA-FILHO &

MAYAL, 1976). Porém, as maiores diversidades tendem a ocorrer em condições intermediárias de hidrodinamismo, onde as condições de estresse físico e pressões biológicas de predação são reduzidas (MILANELLI, 2003), como a Praia das Cigarras, considerada moderadamente abrigada, que apresenta alguma proteção e pode ser sujeita a ondas de acordo com a direção do vento.

CONCLUSÕES

A fauna de isópodes de *Caulerpa racemosa* não difere das outras comunidades fitais em relação à espécie dominante, *Janaira gracilis*, todavia, apresenta algumas famílias que normalmente não são freqüentes nas frondes das algas, como *Jaeropsidae e Gnathidae e Paranthuridae.*

REFERÊNCIAS

FERREIRA, 2008. ***A Fauna de anfípodes associada à* Caulerpa racemosa *(Forsskal) J. Agardh, 1872 em duas praias do litoral norte do Estado de São Paulo***. Tese de mestrado, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, SP, 60 p.

LEWIS, F. G III., 1984. Distribution of macrobenthic crustaceans associated with *Thalassia, Holodule* and bare sand substrata. ***Marine Ecology Progress Series***, 19: 101-113.

PIRES, A.M.S., 1977. Ciclo reprodutivo e flutuação anual da população de *Janaira gracilis* (Crustácea, Isopoda, Asellota). Bolm Inst Oceanogr., São Paulo, 26:201-217.

MILANELLI, J. C. C., 2003. ***Biomonitoramento de costões rochosos: instrumento para avaliação de impactos gerados por vasamentos de óleo na região do Canal de São Sebastião – São Paulo***. Tese de doutorado, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, SP.

OLIVEIRA-FILHO, E. C.; MAYAL. E. M., 1976. Seasonal distribution of intertidal organisms at Ubatuba, São Paulo (Brazil). ***Revista Brasileira de Zoologi*a**, 36(2): 305-316.

SZÉCHY, M.T.M. (1996). **Estrutura de bancos de Sargassum (Phaeophyta - Fucales) do litoral dos estados do Rio de Janeiro e São Paulo**. Tese de doutorado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, SP, 345 p.

ESTRUTURA DAS COMUNIDADES ÍCTICAS DO ESTUÁRIO DE SANTOS - SP*

Elliff, C. I.[1]; Tomás, A. R. G.[2]; Tutui, S. L. S.[2]; Togni, G. L.[1]; Souza, M. R.[2]; Fagundes, L.[2]; Archidiacono, A. M.[3]; Moreira, A. P. S.[3]; Kamada, B. P.[3]

[1]Bolsista PIBIC (CNPq-IP) carlaelliff@gmail.com; [2]Pesquisador Científico – Instituto de Pesca – APTA – SAA; [3]Biólogo;
**Estudo financiado pela EMBRAPORT Terminais Portuários*

ABSTRACT

The great fish diversity within an estuarine environment adds economic and social importance to the surrounding region. In the Santos Estuary, with increasing human action, many studies have been conducted to monitor these communities. The present study is part of these monitoring projects, carried out for the port terminals company, *Empresa Brasileira de Terminais Portuários* (EMBRAPORT). Sampling occurred at pre-established points in the estuary over a two-year period, using distinct fishing gear, along with temperature and salinity analysis on each sampling occasion. A total of 4,704 organisms, divided into 76 species, were captured. During the first year, *Diapterus rhombeus* (27.64%) had the greatest numerical abundance, while in the second it was *Genidens genidens* (38.38%). The multivariate analysis showed seasonal differences in the abundance of species throughout both years, but not between them, probably because of the different fishing gear used. Most of the captured individuals were juvenile and visitors to the environment.

Keywords: Monitoring, abundance, fishery.

INTRODUÇÃO

Os estuários são essenciais habitats para diferentes espécies de importância comercial, de subsistência e recreativa (PICHLER, 2005; PINHEIRO e JOYEUX, 2007; SECKENDORFF e AZEVEDO, 2007; SOUZA e PETRERE-JR, 2008). A transferência entre os habitats do estrato juvenil e adulto pode resultar em elevada movimentação de biomassa, nutrientes e energia, que é realizada tanto por espécies locais como também por outras que utilizam o ambiente como área de reprodução, alimentação, desova e desenvolvimento. Destacam-se peixes, crustáceos e moluscos devido ao elevado valor social e econômico que possuem junto às comunidades costeiras. Dentre esses grupos, a comunidade íctica é a mais diversificada, tanto em números de espécies como de diferentes padrões morfológicos (MONTGOMERY, 1990).

O Estuário de Santos é uma das áreas mais antropizadas do litoral brasileiro devido, sobretudo, às atividades relacionadas ao porto (CASARINI *et al.*, 1997; ROMANI, 2006; SOUSA *et al.*, 2007). Nas últimas décadas a instalação de novos empreendimentos tem implicado na elaboração de Estudos de Impactos Ambientais e Relatórios de Impacto Ambiental (CONAMA, 1986), além de monitoramentos específicos a fim de identificar, qualificar e quantificar eventuais ações deletérias ao ambiente (CASARINI *et al.*, 1997; CETESB, 2001; SCHMIDT *et al.* 2008). O presente estudo é parte de um desses monitoramentos, realizados para a Empresa Brasileira de Terminais Portuários (EMBRAPORT).

MATERIAIS E MÉTODOS

As amostragens foram realizadas de forma estratificada em locais pré-estabelecidos no estuário de Santos no entorno do empreendimento ao longo de dois anos. No primeiro ano (outubro de 2007 a agosto de 2008) foram 13 pontos em 6 campanhas aplicando arrasto de portas (4 pontos), tarrafa (10), redes de espera e armadilhas (10), enquanto no segundo ano (novembro de 2008 a novembro de 2009) havia outros 10 pontos em 7 campanhas, utilizando tarrafa e rede de espera em todos eles. Temperatura e salinidade da água foram avaliadas ao início de cada coleta.

O material foi congelado para posteriormente ser identificado, mensurado (comprimento total em 1 mm) e pesado (em 0,1 g) em laboratório, tendo ainda, exclusivamente para o segundo ano, observados gênero (macho ou fêmea), estado de maturidade da gônada (imaturo, maturo ou desovado, segundo escala de Vazzoler (1996) e grau de repleção (0:

vazio, 1: com algum conteúdo; 2: cheio). Todos os dados foram analisados considerando local e aparelho de captura e época do ano.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

No primeiro ano foi capturado um total de 3.712 organismos de 68 espécies de peixes, sendo os de maior abundância numérica *Diapterus rhombeus* (27,64%) e *Cathorops spixii* (13,23%). No segundo ano, foram registrados 987 organismos de 44 espécies, das quais os bagres *Genidens genidens* (38,38%) e *Aspistor luniscutis* (26,70%) apresentaram as maiores abundâncias numéricas. Houve 36 espécies reincidentes entre um ano e o outro, correspondendo a 52,94% e 85,71% do total de espécies apresentados no primeiro e segundo ano, respectivamente. Assim como nas abundâncias, *G. genidens* apresentou a maior biomassa em todas as estações do segundo ano, exceto na primavera, na qual *A. luniscutis* ocupou essa colocação.

A composição por tamanho e maturidade gonadal do segundo ano permitiu considerar que 84,09% das espécies registradas usam o ambiente em apenas uma fase da vida, normalmente na fase de criação. No entanto, as espécies *Opsanus beta*, *Scorpaena plumieri*, *Centropomus undecimalis*, *Chaetodipterus faber*, *Citharichthys macrops* e *Cynoscion guatucupa* foram encontradas apenas em sua fase adulta, possivelmente usando o ambiente para alimentação ou desova. As espécies consideradas residentes foram apenas *A. luniscutis*, *D. rhombeus*, *G. genidens* e *Mugil curema*, pois apresentavam tanto juvenis quanto adultos durante todo o ano. É importante observar que são poucas as espécies que completam seu ciclo de vida dentro do ambiente estuarino (PICHLER, 2005). *Centropomus parallelus*, *Menticirrhus americanus* e *Micropogonias furnieri* também ocorreram em todas as estações de ambos os anos, porém com dominância de indivíduos juvenis.

Aplicando técnicas multivariadas, foi possível observar diferença sazonal na composição e abundância das espécies em cada ano, o que pode estar associado a um período de "safras" de algumas espécies (*M. curema*, *Mugil liza*, *Oligoplites saliens* e *Centropomus parallelus*). Porém, quando analisando os dois anos como um conjunto, essa diferença sazonal é perdida. Como mostra a Fig. 1, as campanhas 1 a 6, representando o primeiro ano, estão separadas das campanhas 7 a 13, todas do segundo ano. O uso de arrasto de portas, um petrecho pouco seletivo, durante o primeiro ano pode ter influenciado essa separação, considerando que 24 espécies deixaram de ser capturadas de um ano para o outro.

Ainda considerando a Fig. 1, é possível observar um distanciamento grande da campanha 1 do resto. Nessa campanha foi capturado um número acima do normal de *D. rhombeus*: 68,2% de todos os indivíduos coletados nesse ano. Essa espécie apresenta hábitos bentofágicos e é comumente encontrada junto ao fundo (CHAVES e OTTO, 1998; OLIVEIRA e ANDREATA, 2001), portanto é viável que o arrasto de portas tenha capturado um cardume no local, fato que não ocorreria no segundo ano.

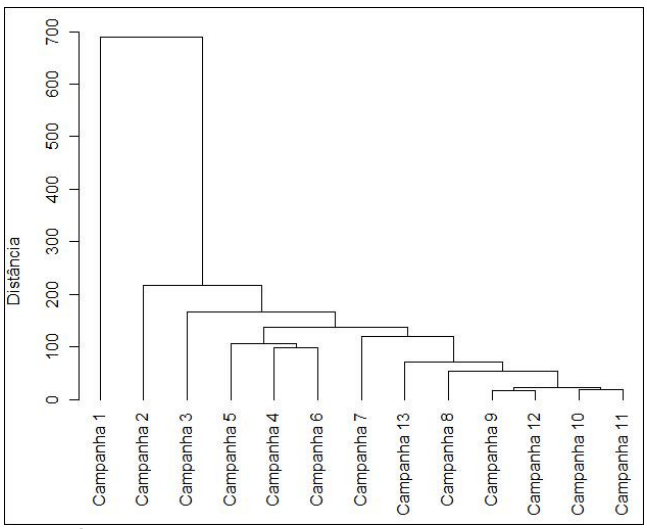


Figura 1 - Dendograma de análise multivariada usando distância Euclidiana para os dois anos de coleta.

CONCLUSÕES

As comunidades ícticas do estuário de Santos são compostas principalmente por indivíduos jovens e visitantes, poucos são os residentes e as espécies encontradas na fase adulta usavam a região para alimentação ou desova. A sazonalidade do local pode ser observada quando os mesmos petrechos de pesca era utilizados, com a seletividade de cada aparelho influenciando na captura.

REFERÊNCIAS

CASARINI, L.M.; GOMES, U.L.; TOMÁS, A.R.G. 1997. Would be Santos Harbour dredged material dumping a reason of teratogeny on *Raja agassizi*? ***Resumos Expandidos VII COLACMAR.*** pp. 152-153.

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. 2001. Sistema Estuarino de Santos e São Vicente. ***Relatório Técnico.*** pp. 1-177.

CHAVES, P.T.C.; OTTO, G. 1998. Aspectos biológicos de Diapterus rhombeus (Cuvier) (Teleostei, Gerreidae) na Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. ***Revta Bras. Zool.*** v.15, n.2, pp. 289-295.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente (Brasil). Resolução nº 001/86, de 23 de janeiro de 1986.

MONTGOMERY, S.S. 1990. Movements of juvenile eastern king prawns, *Penaeus plebejus*, and identification of stock along the east coast of Australia. ***Fish Res.*** v.9, p. 189–208.

OLIVEIRA, L.O.V.; ANDREATA, J.V. 2001. Hábitos alimentares de Diapterus rhombeus da Baía da Ribeira, Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil. ***Resumen Ampliado IX COLACMAR.*** pp. 1-5.

PICHLER, H.A. 2005. A Ictiofauna em Planícies de Maré da Baía de Pinheiros, Paraná. ***Dissertação (Mestrado), Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.*** pp. 82.

PINHEIRO, H.T.; JOYEUX, J.-C. 2007. Pescarias multi-específicas na região da foz do Rio Doce, ES, Brasil: características, problemas e opções para um futuro sustentável. ***Braz. J. Aquat. Sci. Technol.*** v.11, n.2, pp. 15-23.

ROMANI, C. 2006. "O mar não ta pra peixe". Conflitos sócio-ambientais na Baixada Santista. ***Relatório de Pesquisa CEBRAP.*** pp. 1-60.

SCHMIDT, T.C.S. MARTINS, I.A.; REIGADA, A.L.D.; DIAS, J.F. 2008. Taxocenose de bagres marinhos (Siluriformes, Ariidae) da região estuarina de São Vicente, SP, Brasil. ***Biota Neotrop.*** v.8, n.4. Disponível em: http://www.biotaneotropica.org.br/v8n4/pt/abstract?article+bn01108042008. Acessado em novembro, 2009.

SECKENDORFF, R.W.; AZEVEDO, V.G. 2007. Abordagem histórica da pesca da tainha *Mugil platanus* e do parati *Mugil curema* (Perciformes: Mugilidae) no litoral norte do Estado de São Paulo. ***Ser. Rel. Tec.*** n. 28, pp. 1-8.

SOUSA, E.C.P.M.; ABESSA, D.M.S.; RACHID, B.R.F.; GASPARRO, M.R.; ZARONI, L.P. 2007. Ecotoxicological assessment of sediments from the Port of Santos and the disposal sites of dredged material. ***Braz. J. Oceanogr.*** v.55, n.2, pp. 75-81.

SOUZA, T.C.M; PETRERE-JR, M. 2008. Caracterização das pescarias de pequena-escala na bacia de Camamu-Almada no sudeste da Bahia, Brasil. ***Braz. J. Biol.*** v.68, n.4, pp. 711-719.

VAZZOLER, A.E.A. 1996. Biologia Reprodutiva de Peixes Teleósteos: Teoria e Prática. ***Ed. Universidade Estadual de Maringá***. pp. 169.

VARIAÇAO NICTIMERAL DOS NUTRIENTES INORGÂNICOS DISSOLVIDOS NO ESTUÁRIO DO RIO PACIÊNCIA, SÃO LUIS – MA

Melo, O. T.[1]; Mesquita, P. V. S.[2]

[1, 2]UFMA – Departamento de Oceanografia e Limnologia. Avenida dos Portugueses, s/n – Campus Universitário do Bacanga, 65.085-580 São Luís(MA). melo@ufama.br

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a variação nictimeral e a influência antropogênica dos esgotos domésticos que são lançados "in natura" sobre o enriquecimento de nitrogênio e fósforo e consequentemente o estado de eutrofização na região estuarina do rio Paciência. Foram realizadas duas campanhas, sendo uma no período seco e outra no período chuvoso em dois pontos de amostragens na parte superior e inferior, respectivamente, do sistema estuarino. Os dados foram obtidos para o pH (6,8 a 8,1), salinidade (0,3 a 36,5), oxigênio dissolvido (1,3 a 3,2 ml/L), amônio (4 a 185µM), nitrato (6 a 109µM), fosfato (0,2 a16µM), silicato (2,5 a 250µM) e clorofila–a (1,6 a 25µg/L). Os esgotos domésticos e a drenagem urbana são as principais fontes de nutrientes para o sistema estuarino. Existe um "déficit" de oxigênio no ambiente, mas o efeito da eutrofização é minimizado pela dinâmica das macro-marés característica da região norte do Brasil.

Palavras chave: nitrogênio, fósforo, eutrofização.

INTRODUÇÃO

A eutrofização nos sistemas estuarinos e costeiros são causados por excesso de nitrogênio e fósforo, tendo como fonte, principalmente os esgotos domésticos, drenagem urbana e de adubos utilizados na agricultura. São Luís (MA) possui pequenas bacias hidrográficas formando várias "rias estuarinas" sendo a maior delas aquela do rio Paciência. O complexo flúvio-estuarino da bacia do rio Paciência tem aproximadamente 18 km de extensão, sendo 12 km da parte fluvial e 6 km da parte estuarina. A descarga líquida instantânea varia de 0,5 a 5m^3/s entre o período seco e o chuvoso e abriga uma população urbana e rural com mais de 200.000 habitantes (Figura 1). Esse ambiente tem uma função econômica e social pela produção de peixes e de outros "frutos do mar" tais como caranguejos (*Ulcides cordatus*), sarnambi (*Analocardia brasiliana*) e sururu (*Mytella falcata*). O objetivo deste trabalho foi avaliar a variação nictimeral e sazonal das concentrações dos nutrientes inorgânicos dissolvidos em dois pontos do sistema estuarino. E ainda o estado de eutrofização do mesmo.

MATERIAIS E MÉTODOS

A amostragem foi realizada em outubro/2008 e março/2009 correspondendo, respectivamente, aos períodos seco e chuvoso. O trabalho de campo se deu durante o período de 24h em dois pontos do sistema estuarino sendo um na parte superior e outro na parte inferior. A coleta das amostras foi feita em cada ponto de hora em hora a 30 cm da superfície considerando que o ambiente estuarino é do tipo bem misturado e com profundidade variando entre 2 a 6 m entre a baixa-mar e a preamar. Os parâmetros físico-químicos foram medidos "in situ", a coleta das amostras e a metodologia de laboratório utilizada obedeceram àquelas recomendadas pelos manuais de análises químicas do ambiente marinho (AMINOT et CHAUSSEPIED (1983); GRASSHOFF et al., (1983).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros físico-químicos apresentaram variações com os ciclos das marés e entre os períodos seco e chuvoso. Observa-se uma maior amplitude de variação da salinidade e do pH nos pontos 01 e 02 no período devido às precipitações pluviométricas e no ponto 01 devido à influência da descarga fluvial. O pH mostra um comportamento semelhante ao da salinidade nos pontos de coleta e de forma sazonal (Figura 02). O oxigênio dissolvido apresentou valores variando de 1,3 a 3,2ml/L e a clorofila – a de 1,6 a 25,0µg/L (não mostrados nas figuras) Observou-se um déficit de oxigênio dissolvido no ponto 01, variando de 30 a 70%

do teor de saturação e de 20 a 40%, no ponto 02. Isso se deve à demanda de oxigênio nos processos de decomposição da grande quantidade de matéria orgânica de origem natural e antrópica. Os nutrientes dissolvidos apresentaram valores elevados que podem ser considerados de ambientes poluídos (Figuras 03 a 04).

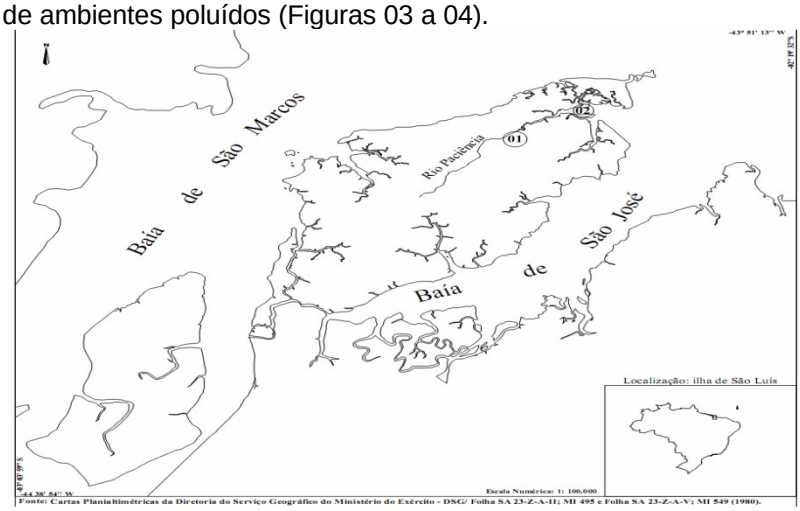


Figura 01 – Mapa de localização do estuário do rio Paciência com os pontos de amostragem (01 e 02), ilha de São Luís (MA).

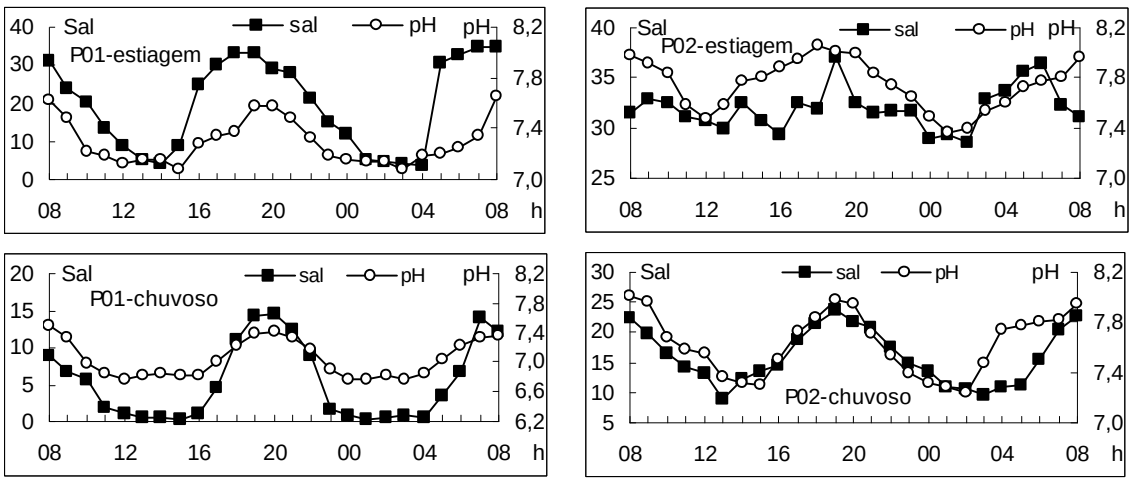


Figura 02 – Variação nictimeral da salinidade e do pH nos pontos 01 e 02, no estuário do rio Paciência, ilha de São Luís (MA).

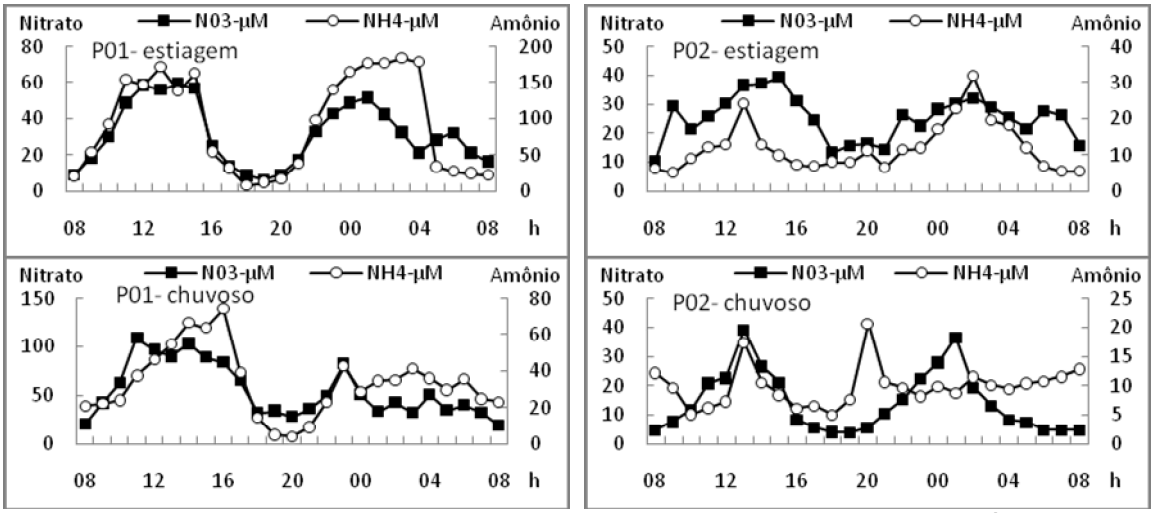


Figura 03 – Variação nictimeral de Nitrato e Amônio nos pontos 01 e 02, no estuário do rio Paciência, ilha de São Luís (MA).

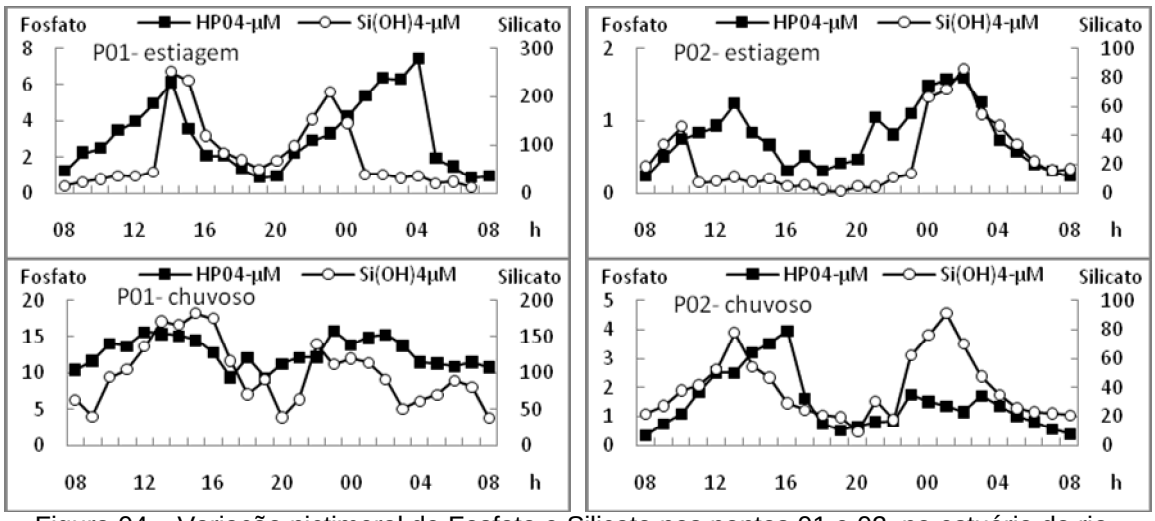


Figura 04 – Variação nictimeral de Fosfato e Silicato nos pontos 01 e 02, no estuário do rio Paciência, ilha de São Luís (MA).

Observa-se uma distribuição semelhante entre os diferentes nutrientes estudados com altos valores na baixa-mar e baixos valores na preamar. Os valores são mais elevados também no período chuvoso superando o processo de diluição (a precipitação pluviométrica na região em torno de 2.000mm/ano). Isso mostra a contribuição dos esgotos mais a contribuição da drenagem urbana. Resultados semelhantes foram obtidos para o estuário do rio Bacanga, também, na ilha de São Luís (MELO, 1998) e para o estuário de Pearl River em Hong Kong (XU et al.,2008); estes dois ambientes com influência de esgotos domésticos.

CONCLUSÕES

Observa-se uma forte influência dos esgotos domésticos lançados "in natura" ao longo do sistema fluvial e de poluentes da drenagem urbana, os quais são transportados para o sistema estuarino. O enriquecimento de nitrogênio e de fósforo é mostrado pelos dados acima obtidos. Tanto os parâmetros físico-químicos quanto dos nutrientes mostraram uma distribuição semelhante durante os ciclos das marés. Os dados de clorofila "a" e o "déficit" de oxigênio dissolvido mostram que o sistema se encontra num estágio crescente de eutrofização. Isso poderá no futuro próximo comprometer a qualidade ecológica e a função sócio-econômica do sistema estuarino.

REFERÊNCIAS

AMINOT, A. & CHAUSSEPIED, M. 1983. *Manuel des Analyses Chimiques en Milieu Marin*. CNEXO, Brest – France. 246p.

GRASSHOFF, K.; ERHARDT, M.; KREMLING, K. 1983. *Methods of seawater analysis.* Weinheim.Verlag Chimie.

MELO, O.T. 1998. Relatório do Sub-projeto*: Química Estuarina e Produtividade Primária do rio Bacanga. Projeto "Diagnóstico Ambiental do Estuário do rio Baca*nga, ilha de São *Luís – MA: Caracterização Química e Biológica.*

XU, J.; HO, A.Y.T.; YIN, K.; YUAN, X.; ANDERSON, D.M.; LEE, J.H.W.; HARRISON, P.J. 2008. *Temporal and spatial variations in nutrient stoichiometry and regulation of phytoplankton biomass in Hong Kong waters: Influence of Pearl River outflow and sewage inputs. Marine Pollution Bulletin. 58, 335-348.*

ESFORÇO DE PESCA DE *ANOMALOCARDIA BRASILIANA* (MOLLUSCA;BIVALVIA) EM BANCOS DE AREIA, PERNAMBUCO (BRASIL)

El-Deir, S.[1]; Neumann-Leitão, S.[2]; Melo, P. A. M. C.[2]; Melo Junior, M.[2]

[1] Departamento de Tecnologia Rural – Universidade Federal Rural de Pernambuco.Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos. CEP: 52.171-900, Recife, Pernambuco (Brazil). E-mail: sorayaeldeir@pq.cnpq.br
[2] Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco E-mail: sigrid.leitao@pq.cnpq.br E-mail: pedroamcm@yahoo.com.br E-mail: m_melojunior@yahoo.com.br

RESUMO

A pesca artesanal em Pernambuco representa 100% da pesca do estado. Há a necessidade do estabelecimento de parâmetros básicos, sendo que não há a determinação do esforço de pesca para a *Anomalocardia brasiliana.* Este trabalho é o primeiro estudo voltado a determinar o esforço de pesca da mariscagem, em particular nos bancos de areia Coroa do Avião, Ramalho e Mangue Seco, em Itamaracá - PE. O estudo para a determinação do esforço de pesca foi realizado em visitas de campo quinzenais, de novembro/2006 a maio/2007, Foi determinado o esforço de pesca e CPUE. Este valor representa a abundancia relativa que serviu para comparação nos três bancos. O tamanho mínimo dos mariscos coletados foi de 19 mm, o esforço médio de pesca observado foi de 0,50 e a CPUE de 9,07. Não há informações nem registros formais sobre esforço de pesca nem CPUE para moluscos em outras localidades. Tal dado é fundamental para uma melhor compreensão da dinâmica da pesca. Este trabalho configura-se na primeira tentativa de determinar o esforço de pesca e CPUE na mariscagem, visando assim auxiliar na sustentabilidade das atividades humanas na localidade.

Palavras chave: Mariscagem, Pesca tradicional, Pescador tradicional

INTRODUÇÃO

A pesca artesanal em Pernambuco representa 100% da pesca do estado (EL-DEIR, 2001; ANDRADE *et al.*, 2001). Na pesca artesanal, a noção de sustentabilidade está voltada para a compreensão do uso que as comunidades tradicionais fazem destes recursos, face sua estreita relação com a natureza. O estudo dos padrões de uso dos recursos naturais pelas comunidades nativas, tradicionais, poderá servir de base para o estabelecimento da sustentabilidade da atividade pesqueira (EL-DEIR, 2009), entretanto há a necessidade do estabelecimento de parâmetros básicos, como o esforço de pesca, sendo que não há a determinação do esforço de pesca para a *Anomalocardia brasiliana* Gmelin, 1791 (marisco-pedra), moluscos bastante usado na alimentação regional. No complexo estuarino-costeiro de Itamaracá, a mariscagem é bastante praticada (EL-DEIR, 1999; MELLO & TENÓRIO, 2000), tendo relevante importância sócio-econômica e cultural. Este trabalho é o primeiro estudo voltado a determinar o esforço de pesca da mariscagem, em particular nos bancos de areia Coroa do Avião, Ramalho e Mangue Seco.

MATERIAIS E MÉTODOS

O complexo estuarino-costeiro é o maior ecossistema de manguezal de Pernambuco, em extensão e potencial produtivo. Localizada entre 7°34'00"- 7°55'16" S e 34°48'48" - 34°52'24" W, dista 50 km ao Norte do Recife, é margeado pelo Canal de Santa Cruz, em forma de "U", contorna a Ilha de Itamaracá, tendo duas conexões com o Oceano Atlântico Sul. Os bancos de areia Coroa do Avião, Ramalho e Mangue Seco, onde foi observada a mariscagem, estão na frente da conexão sul com o oceano. O estudo para a determinação do esforço de pesca foi realizado em visitas de campo quinzenais, de novembro/2006 a maio/2007, fazendo-se quantificações em 52 entrevisto. Para a qualificação da atividade de pesca/mariscagem, foi identificado o banco de areia onde a atividade estava sendo desenvolvida, quantificada as horas que realiza a mariscagem, quantidade de sacos de 60 Kg (cerca de 1,20m de altura por 0,60m de largura) pretendidos no final da atividade, número e sexo das pessoas envolvidas na atividade e freqüência com que pratica a mariscagem. A captura dos mariscos foi determinado através de observação da quantidade de mariscos coletados, em sacos de 60Kg dividido pela multiplicação do tempo gasto em horas pelo número de pessoas envolvidas no processo. Uma subamostra de 2,5 litros foi retirada do saco de 60Kg visando determinar o número aproximado

de mariscos presentes no saco de 60Kg. Estes foram contados e feitas medidas biométricas, estabelecendo assim o tamanho mínimo de coleta dos mariscos pelos marisqueiros. Foi determinado o esforço de pesca através da divisão entre os valores de quantidade de marisqueiros pelo tempo gasto na mariscagem. A partir deste foi calculado o "*catch per unit effort*" (CPUE), com a captura dividida pelo esforço de pesca. Este valor representa a abundancia relativa que serviu para comparação nos três bancos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A atividade de mariscagem é desenvolvida em grupos constituídos por homens, mulheres e crianças de ambos os sexos, os quais residem nas proximidades dos locais de coleta, sempre na maré baixa, com o uso de poucos equipamentos, como já observado em outras localidades (FRAGOUDES *et al,* 2008), métodos de coleta simples e de baixo custo. A produção total de mariscos nos dias de observação foi de 43 sacos de 60 Kg na Coroa do Avião (CA), 118 em Ramalho (RA) e 69 em Mangue Seco (MS), totalizando 230 sacos de 60Kg. A produção média de cada grupo de marisqueiros variou de 4,23 sacos de 60Kg na CA, 5,03 em RA e 3,95 em MS. O intervalo de tempo utilizado para a atividade de mariscagem foi, em média, de 4 horas em CA, 4,5 em RA e 4,27 em MS.

O tamanho mínimo dos mariscos coletados foi de 19 mm, sendo que a maior percentual foi de 20 a 23 mm (20 mm com 20,35%, 21 mm com 23,67%, 22 mm com 24,11% e 23 mm com 15,92%). O intervalo de comprimento entre 20 a 23 mm representou 84,07% dos mariscos da sub-amostra de 2,5 litros, havendo neste 425 mariscos. Não há consenso em relação ao tamanho mínimo de coleta na literatura, sendo recomendado desde acima de 20 mm (ARRUDA-SOARES, 1982), como assumido pela comunidade de Extrativista Marinha de Pirajubaé – SC (ARAÚJO, 2001). A Antropologia Ecológica compreende que as comunidades tradicionais desenvolveram mecanismos de regulação homeostática que lhes permitiram manter infinitamente a capacidade suporte dos ecossistemas (SANCHES, 2004).

O esforço médio de pesca observado nos três bancos foi de 0,50, ficando abaixo do valor médio de 0,52 em CA e de 0,56 em RA, mas acima do valor médio observado em MS, que foi de 0,46. Quando observado o esforço de pesca em cada um dos bancos separadamente, nos meses de observação, percebe-se que os dados apresentam proximidade, desenhando curva decrescente de agosto de 2006 a janeiro de 2007, elevando-se até marco e decrescendo novamente em junho de 2007. Apenas 2 momentos destoam desta distribuição, RA em janeiro e CA em março. Desta forma, o esforço de pesca tende a decair nos meses de estiagem, crescendo nos meses de chuva. Não há outros trabalhos que tratam da questão para mariscos. A CPUE, que pode ser tomada como parâmetro para uma análise da abundância relativa, apresentou valor médio de 9,07. Desta forma, o valor de CPUE médio máximo foi observado em MS (11,76), em CA (9,17) o valor ficou próximo a média, ao passo que RA (6,28) o valor de CPUE ficou bem abaixo da média. Observou-se que não há padrão determinado para a CPUE, havendo uma flutuação da abundancia relativa do estoque de *Anomalocardia brasiliana* ao longo de todo o período. Entretanto observa-se que os menores valores estão no banco RA, ficando os maiores valores em MS. Inexistem trabalhos que determinam a CPUE para moluscos.

Os dados da mariscagem nos bancos de areia de Coroa do Avião, Ramalho e Mangue Seco estão mais alinhados as observações de que ressalta que as comunidades tradicionais podem ter práticas que não consideram os limites de recomposição dos estoques dos recursos naturais até por desconhecê-los (ADAMS, 2000). A pressão econômica é um dos fatores relevantes nesta relação homem e meio ambiente, sendo que não há estudos sobre o impacto antrópico no estoque de marisco. Então a pressão da pesca é potencialmente um dos componentes do impacto humano sobre os recursos naturais, podendo alterar a relação presa-predador da espécie tela da pesca, causando alterações na teia trófica (MCCARRON & FRYDENBORG, 2005), sendo necessário um aprofundamento dos estudos nesta área.

CONCLUSÕES

A atividade de mariscagem no período observado foi, em sua maioria em grupos constituídos de ambos os sexos, sendo desenvolvida com poucos equipamentos. Não há informações nem registros formais sobre esforço de pesca nem CPUE para moluscos. Tal dado é fundamental para uma melhor compreensão da dinâmica da pesca. Os mariscos coletados são a partir de 19 mm, sendo que o maior percentual está na faixa de 22 mm. Para guardar

uma margem de segurança quanto ao inicio da fase reprodutiva, recomenda-se que o limite mínimo de coleta de mariscos seja de 21 mm em futuros planos de manejo. Para o estabelecimento de um plano de gestão para a área, há a necessidade de aprofundar o presente estudo, elevando-se a escala temporal das observações e buscando estudar a ecologia da espécie, a interferência com parâmetros biológicos e abióticos. Este trabalho configura-se na primeira tentativa de determinar o esforço de pesca e CPUE na mariscagem, visando assim auxiliar na sustentabilidade das atividades humanas na localidade.

REFERÊNCIAS

ADAMS, C. 2000. ***Caiçaras na mata atlântica*;** pesquisa científica versus planejamento e gestão ambiental. São Paulo: Fapesp, Annablume.

ANDRADE, L. C. S., ROZAS, C. E. de O., SILVA., G., NASCIMENTO, A. E. do. 2001. Aspectos da pesca artesanal do Estuário do Rio Formoso – Pernambuco – Brasil: conhecimento da ictiofauna. ***Resumo.*** IX Congresso Nordestino de Ecologia, Natal – RN.

ARAÚJO, C. M. M. 2001. Biologia reprodutiva do berbigão *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) (Mollusca, Bivalvia, Veneridae) na Reserva Extrativista Marinha de Pirajubaé. ***Tese***. Universidade de São Paulo – Ciências Biológicas Biologia Genética), 204p

ARRUDA-SOARES, H.; SCHAEFFER-NOVELLI, Y. & MANDELLI, J.1982. *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) Bivalve comestível da região do Cardosos, Estado de São Paulo: aspectos biológicos de interesse para a pesca comercial. ***Boletim do Instituto de Pesca***, vol. 9, p.21 – 38.

EL-DEIR, S. G. 1999. Gestão ambiental: I - Percepção ambiental e caracterização sócio-econômica e cultural da comunidade de Vila Velha, Itamaracá - PE (Brasil). Recife: ***Trabalhos Oceanográficos***, vol.27, n.1, 175 – 185p.

EL-DEIR, S. G. 2001. Etnobiologia como parâmetro da gestão ambiental e na busca do desenvolvimento sustentável. ***Resumo*.** IX Simpósio de Geografia Física: Recife.

EL-DEIR, S. G. 2009. ***A transdisciplinaridade e os conflitos socioambientais do século XXI, na busca da sustentabilidade das apropriações antrópicas***. Congresso Internacional de Transdisciplinaridade. 2006. Disponível em:*:* www.redebrasileiradetransdisciplinaridade.net

FRANGOUDES, K.; MARUGÁN-PINTO, B. & PASCUAL-FERNÁNDEZ, J.J. 2008. The case of women acess to cogovernance and conservation: The case of women shellfish collectors in Galicia (Spain). ***Marine Policy*,** vol. 32, n. 2, p. 223 – 232.

MELLO, R. L. S., TENÓRIO, D. O. 2000. A Malacofauna in: BARROS, H. M. de, MACEDO, S. J. de, ESKINAZI-LEÇA, E. LIMA, T. (ed.) ***Gerenciamento Participativo de estuários e manguezais*.** Recife: Universitária da Universidade Federal de Pernambuco. 103-118p.

MCCARRON, E. & FRYDENBORG, R. 2005. Using the human disturbance gradient to develop bioassessment procedures in estuaries. In: ***Estuarine Indicators***, (S. A. Bortone, ed), p. 481-492, CRC Press, London.

SANCHES, R. A. 2004. ***Caiçaras e a estação Ecológica Juréia-Itatins***, litoral sul de São Paulo. São Paulo: Fapesp, Annablume, 208p.

ETNOBIOLOGIA DOS PESCADORES TRADICIONAIS RELATIVA A *ANOMALOCARDIA BRASILIANA* (MOLLUSCA;BIVALVIA)

El-Deir, S.[1]; Neumann-Leitão, S.[2]

[1] Departamento de Tecnologia Rural – Universidade Federal Rural de Pernambuco.Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos. CEP: 52.171-900, Recife, Pernambuco (Brazil). E-mail: sorayaeldeir@pq.cnpq.br
[2] Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco E-mail: sigrid.leitao@pq.cnpq.br

RESUMO

O presente estudo foi desenvolvido em três bancos de areia (Coroa do Avião, Ramalho e Mangue Seco) do complexo estuarino-costeiro de Itamaracá – PE (Brasil), visando compreender aspectos etnobiológicos da mariscagem. O estudo da etnobiologia se desenvolveu com entrevistas com os líderes da Colônia de Pescadores de Itapissuma (Z-10) e em visitas de campo quinzenais, de novembro/2006 a maio/2007, com 52 entrevistas e questionário. Observa-se que a atividade de mariscagem é praticada por grupos, usando poucos equipamentos, sempre na baixa-mar, em sítios próximos a água. Os marisqueiros apresentam profundo conhecimento da ecologia e dinâmica dos bancos de areia, entretanto, não há percepção do impacto causado pela mariscagem. Para o estabelecimento de um plano de gestão para a área, há a necessidade de aprofundar o presente estudo, elevando-se a escala temporal das observações e buscando estudar a ecologia da espécie, a interferência com parâmetros biológicos e abióticos. Este trabalho configura-se numa contribuição para a sustentabilidade das atividades humanas na localidade.

Palavras chave: percepção ambiental, pesca artesanal, marisco.

INTRODUÇÃO

Na pesca artesanal, a noção de sustentabilidade está voltada para a compreensão do uso que as comunidades tradicionais fazem destes recursos, face a sua estreita relação com a natureza. Dependendo da forma de manejo da pesca, os estoques podem até ser melhorados nos padrões quantitativos e qualitativos, se observados os cuidados quanto ao impacto (BLABER *et. al.,* 2000). O estudo dos padrões de uso dos recursos naturais pelas comunidades nativas, tradicionais, poderá servir de base para o estabelecimento da sustentabilidade da atividade pesqueira (EL-DEIR, 2009; ANDRADE *et. al.,* 2001). No complexo estuarino-costeiro de Itapissuma destacam problemas ambientais gerados dentro e fora da atividade de pesca (EL-DEIR, 1998, 1999). Registros de sambaquis constituídos basicamente de conchas de *Anomalocardia brasiliana,* localizadas em áreas que foram ocupadas por sociedades pré-colombianas, demonstram que estes eram utilizados como importante componente da dieta alimentar, sendo usada também por comunidades litorâneas na atualidade, assim como para suprir o mercado consumidor de frutos do mar (NISHIDA *et.al*., 2004; BOHERS *et.al*., 2008). O presente estudo foi desenvolvido em três bancos de areia (Coroa do Avião, Ramalho e Mangue Seco) do complexo estuarino-costeiro de Itamaracá – PE (Brasil), visando compreender aspectos etnobiológicos da mariscagem.

MATERIAIS E MÉTODOS

O complexo estuarino-costeiro é o maior ecossistema de manguezal de Pernambuco, em extensão e potencial produtivo. Localizada entre 7°34'00"- 7°55'16" S e 34°48'48" - 34°52'24" W, dista 50 km ao Norte do Recife, é margeado pelo Canal de Santa Cruz, em forma de "U", contorna a Ilha de Itamaracá, tendo duas conexões com o Oceano Atlântico Sul. Os bancos de areia Coroa do Avião, Ramalho e Mangue Seco, onde foi observada a mariscagem, estão na frente da conexão sul com o oceano. O estudo da etnobiologia se desenvolveu com a (i) aproximação ao tema por meio de entrevistas com os líderes da Colônia de Pescadores de Itapissuma (Z-10) e (ii) em visitas de campo quinzenais, de novembro/2006 a maio/2007, quando foram realizadas 52 entrevistas e aplicação de questionário. Os dados foram analisados através de planilhas no Excel.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os marisqueiros possuem profundo conhecimento da ecologia e dinâmica dos bancos, marés e ventos. Determinam os sítios de coleta inicialmente pelo relato dos mais antigos e pela localização dos poças temporárias na maré vazante e baixa, durante o dia, como observado em outras comunidades (ALVES *et.al*., 2005; NISHIDA *et.al*., 2006b). Desta forma há a possibilidade de organizar um calendário e mapas mentais com os pontos mais favoráveis à catação (NISHIDA *et.al*., 2006b). Observa-se que esta atividade necessita de poucos equipamentos (FRANGOUDES *et.al*. 2008), utilizam pequenos barcos (baiteras) ou vão a pé para os bancos, puçás fixos a cabos de cerca de 1,50m e sacos de 60kg para transporte.

Eles não associam claramente a diminuição do estoque com as práticas de mariscagem similar a outras localidades, pois para 48% dos entrevistados a mariscagem não gera impacto ao estoque, visto que apenas os maiores são coletados. Entretanto, quando questionados da dificuldade de encontrar bancos com mariscos grandes, todos afirmam que quando eram mais jovens ou de acordo com a verbalização de seus pais e parentes mais velhos, havia mais bancos de mariscagem ao longo do Canal de Santa Cruz e áreas adjacentes, com produção mais significativa do que atualmente, mais mariscos por bancos e os mariscos eram maiores, guarda relação com outras observações (NISHIDA *et al.,* 2004; SCIO *et al.,* 2007). Quando questionados sobre medidas mitigadoras para o impacto da mariscagem, 32% assinala que preferiria desenvolver outra atividade, mas não dispõe de conhecimento para tanto; 24% acredita que com o acesso as áreas de mariscagem for limitado aos pescadores(as) residentes dos municípios vizinhos aos bancos seria uma solução adequada, diminuindo assim a pressão antrópica no local. Eles registram que há períodos onde outras pessoas de municípios distantes se deslocam para a realização da catação, aumentando em até 3 vezes a quantidade de pessoas no local.

Alguns reconhecem que a mariscagem favorece os mariscos mais jovens, pois "abre espaço para que estas cresçam". Limitar a quantidade de mariscos por pessoa foi a solução apontada por 15%, ao passo que determinar períodos de coleta ao longo do ano foi identificado por 8% como uma das soluções possíveis. Entretanto o acesso dos povos tradicionais aos recursos naturais de seus territórios é fator primordial para a sobrevivência destes povos e ações restritivas a outros grupos de educação ambiental deve ser o foco do manejo dos recursos naturais (COELHO & MUCCI, 2000; MORSAN, 2007; FRAGOUDES *et al*., 2008). Entretanto, todos afirmam que não pretendem que os filhos sigam esta profissão, visto que buscam a elevação do grau de instrução destes para que possam galgar outras ocupações mais rentáveis e menos desgastantes.

Para as marisqueiras que a catação é benéfica para a *A. brasiliana*, o que de fato ocorre face a liberação de espaço para o recrutamento, entretanto há uma diminuição da biometria destes (EL-DEIR, 2009). Muitas famílias de marisqueiras sobrevivem exclusivamente da atividade de catação, podendo esta atividade ser compreendida como um rito de passagem para os futuros pescadores, havendo uma transferência destes para atividades de pesca no mar de dentro ou de fora durante a adolescência (EL-DEIR 1999, 2002b). É uma atividade desenvolvida basicamente por mulheres acompanhada de seus filhos, havendo a presença dos homens em menor percentual, podendo ser considerada uma atividade familiar (ALVES & SOUZA; 2000; EL-DEIR, 2001a, ALVES & NISHIDA, 2003; NISHIDA *et.al*. 2006a). Em comunidades pesqueiras, incorporar os saberes do uso dos recursos pesqueiros é importante para a determinação dos padrões sustentáveis de apropriação antrópica (EL-DEIR, 1998), por meio de estudos etnobiológicos.

CONCLUSÕES

A atividade de mariscagem é praticada por grupo de pessoas, usando poucos equipamentos, sempre na baixa-mar, em sítios próximos a água, que dão suporte a arte usada. A locomoção é feita por baiteras, barco a motor ou a pé, visto que a maioria reside nas proximidades dos bancos. Os marisqueiros apresentam profundo conhecimento da ecologia e dinâmica dos bancos de areia, entretanto, não há percepção do impacto causado pela mariscagem. As medidas mitigadoras para o impacto da mariscagem devem estar focadas no desenvolvimento de outra atividade para os marisqueiros como substituição da mariscagem, sendo um limitante para isso o baixo conhecimento e escolaridade. Os marisqueiros sugerem que a limitação do acesso aos estoques, da quantidade de mariscos por pessoa e determinação de períodos de coleta ao longo do ano são soluções possíveis. Para o estabelecimento de um plano de gestão para a área, há a necessidade de aprofundar o

presente estudo, elevando-se a escala temporal das observações e buscando estudar a ecologia da espécie, a interferência com parâmetros biológicos e abióticos. Este trabalho configura-se numa contribuição para a sustentabilidade das atividades humanas na localidade.

REFERÊNCIAS

ALVES, A. G. C. & SOUZA, R. M. 2000. Etnoecologia de um ambiente estuarino no nordeste do Brasil; conhecimento dos mariscos (Mollusca, Bivalvia) por mulheres no canal de Santa Cruz. ***Mangrove***, Recife.

ALVES, R.R.N.; NISHIDA, A.K. 2003. Aspectos socioeconômicos e percepção ambiental dos catadores de "caranguejo-uçá" Ucides cordatus cordatus (L., 1763) (Decapoda, Brachyura) do estuário do Rio Mamanguape, Nordeste do Brasil. ***Interciência*****,** vol. 28, n.1, p. 36 – 43.

ALVES, R.R.N.; NISHIDA, A.K.; HERNANDEZ, M.I. 2005..environmental percepção of gatheres of the crab "caranguejo-uçá" Ucides cordatus, Decapoda, Brachyura) affecting their collection attitudes. ***Journal of Ethnobiology and Etnomedicine,*** vol. 1, p. 10.

ANDRADE, L. C. S., ROZAS, C. E. de O., SILVA., G., NASCIMENTO, A. E. do. 2001. Aspectos da pesca artesanal do Estuário do Rio Formoso – Pernambuco – Brasil: conhecimento da ictiofauna. ***Resumo.*** IX Congresso Nordestino de Ecologia, Natal – RN.

BLABER, S.J.M., CYRUS, D.P., ALBARET, J.J., CHING, C.V., DAY,J.W., ELLIOTT, M., FONSECA, M. S., HOSS, D.E., ORENSANZ, J., POTTER, I.C., SILVERT, W.. 2000. Effects of fishing on the structure and functioning of estuarine and nearshore ecossystems. ***Journal of Marine Science***, vol. 57: 590 – 602p.

COELHO, S. C., MUCCI, J. L. N. 2000. Reflexões sobre projetos em educação ambiental. In: ***Educação ambiental: desenvolvimento de cursos e projetos.*** PHILIPPI JR, A, PELICIONI, M. C. F. (Ed.). São Paulo: Universidade de São Paulo/Faculdade de Saúde Pública/Núcleo de Informações em Saúde Ambiental: Signus, 350p, p. 178-185.

EL-DEIR, S. G. 1998.. ***O homem pescador; um estudo de etnobiologia da comunidade de Vila Velha, Itamaracá - PE (Brasil).*** Dissertação. Recife, 147f. (Mestrado em Oceanografia Biológica) - Departamento de Oceanografia, Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Pernambuco, 1998.

EL-DEIR, S. G. 1999. Gestão ambiental: I - Percepção ambiental e caracterização sócio-econômica e cultural da comunidade de Vila Velha, Itamaracá - PE (Brasil). Recife: ***Trabalhos Oceanográficos***, vol.27, n.1, 175 – 185p.

EL-DEIR, S. G. 2001a. Etnobiologia como parâmetro da gestão ambiental e na busca do desenvolvimento sustentável. ***Resumo*****.** IX Simpósio de Geografia Física: Recife.

EL-DEIR, S. G. 2001b. Etnobiologia da comunidade de Vila Velha. ***Resumo.*** IX Congresso de Ecologia, Natal – RN.

EL-DEIR, S. G. 2009. ***A transdisciplinaridade e os conflitos socioambientais do século XXI, na busca da sustentabilidade das apropriações antrópicas***. Congresso Internacional de Transdisciplinaridade. 2006. Disponível em:*:* www.redebrasileiradetransdisciplinaridade.net

FRANGOUDES, K.; MARUGÁN-PINTO, B. & PASCUAL-FERNÁNDEZ, J.J. 2008. The case of women acess to cogovernance and conservation: The case of women shellfish collectors in Galicia (Spain). ***Marine Policy*****,** vol. 32, n. 2, p. 223 – 232.

MORSAN, E. 2007. Spatial pattern, harvesting and management of artesanal fishery for purple clam (Amiantis purpurata) in Patagonia (Argentina). ***Ocean and Coastal Management,***, vol. 50, p. 481 – 497.

NISHIDA, A.K. ; NORDI, N. & ALVES, R.R.N. 2004. Abordagem etnoecologica da coleta de moluscos no litoral paraibano. ***Tropical Oceanography***, vol. 32, n. 1, p. 53 – 68.

NISHIDA, A.K. ; NORDI, N. & ALVES, R.R.N. 2006a. Molluscs production associated to lunar-tidas cycle; a case study in Paraíba State under ethnoecology viewpoint. ***Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine***, 2, art. N. 28.

NISHIDA, A.K. ; NORDI, N. & ALVES, R.R.N. 2006b. Mollusk Gathering in Northeast Brazil: An Ethnoecological Approach. ***Human Ecology****,* vol. 34, n. 1 p. 133-145.

O COMPORTAMENTO CAÓTICO DA DERIVA SUPERFICIAL AO LARGO DE CABO FRIO: UMA INVESTIGAÇAO UTILIZANDO DADOS TERMAIS DO MODIS

Domingues, R. M.[1,2,3]; Lentini, C. A. D.[1,2,4]; Miranda, J. G. V.[1,5]

[1]Depto. de Física da Terra e do Meio Ambiente, Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia. Travessa Barão de Jeremoabo, s/n, Campus Ondina, Salvador, BA.
[2]Grupo de Oceanografia Tropical – GOAT – http: //www.goat.fis.ufba.br
Contato: [3]ricardormd@gmail.com , [4]clentini@ufba.br, [5]vivas@ufba.br

RESUMO

Uma nova abordagem para estudos hidrodinâmicos na região de forte meandramento da Corrente do Brasil ao largo de Cabo Frio (RJ) e na pluma de ressurgência foi apresentada. Esta abordagem envolveu a análise quantitativa da estabilidade do sistema hidrodinâmico através do critério de Lyapunov calculado a partir das trajetórias lagrangeanas derivadas dos mapas de velocidades advectivas superficiais computadas a partir do método do MCC. As trajetórias derivadas a partir dessa metodologia se mostraram em acordo com o escoamento esperado para a região e com as feições térmicas observadas. O maior expoente do Lyapunov foi encontrado para a região onde ocorre a quebra da orientação da linha de costa, indicando que o escoamento ali apresenta um comportamento mais complexo.

Palavras chave: Derivadores superficiais, Caos, Sensoriamento remoto

INTRODUÇÃO

A região oceânica ao largo dos estados do Rio de Janeiro e do Espírito Santo apresenta características oceanográficas e hidrodinâmicas bastante peculiares. Por exemplo, a região *offshore* é ocupada por águas da Corrente do Brasil (CB) com temperaturas superficiais em torno de 25^{o} a 27ºC durante o verão austral (JFM). Devido à mudança na orientação da linha de costa na altura de Cabo Frio (RJ), a CB sofre um forte meandramento ao cruzar essa latitude devido à conservação de vorticidade potencial, tornando a dinâmica nessa área bem mais complexa devido à presença de meandros e vórtices de núcleo frio e quente, bem como dos processos de interação entre vórtices, corrente de contorno oeste e topografia de fundo (CALADO et al, 2008). Além disso, a região ao largo de Cabo Frio (RJ) é marcada pela presença da pluma de ressurgência, bem definida nos mapas de temperatura da superfície do mar (TSM) durante os meses de JFM (RODRIGUES & LORENZZETTI, 2001).

Portanto, devido a essa diversidade de processos físicos característicos dessa região, o presente estudo tem por objetivo a investigação do comportamento hidrodinâmico na área delimitada pelos paralelos de 15ºS-25ºS e pelos meridianos de 35ºW-45ºW sob a ótica de sistemas complexos (Fig.1). Para atingir este objetivo, imagens termais seqüências imageadas pelo sensor MODIS (*Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer*) com resolução espacial de 1 km x 1 km são utilizadas para a obtenção dos campos de velocidade advectiva superficial através do método de Máxima Correlação Cruzada (MCC). Estes campos permitem obter as trajetórias lagrangeanas que servem de base para o cálculo dos expoentes de Lyapunov. Este índice é usado, neste trabalho, para quantificar a instabilidade local de algumas regiões da área estudada.

MATERIAIS E MÉTODOS

Doze imagens sequenciais nível 1A do sensor MODIS foram obtidas para os dias de 1 a 12 de fevereiro de 2003. Esse sensor possui um total de 36 bandas espectrais cobrindo a faixa de 0,4 a 14,4 • m. O pré-processamento das imagens foi feito através do software *SeaDAS* disponibilizado gratuitamente pela NASA (http://oceancolor.gsfc.nasa.gov/seadas/) a partir do qual foram geradas imagens de TSM.

Após o processamento das imagens, o Método da Máxima Correlação Cruzada (MCC) foi utilizado para o cálculo da velocidade advectiva superficial. O algoritmo baseia-se no deslocamento relativo de feições oceanográficas entre duas imagens sequenciais. Maiores detalhes sobre o método podem ser encontrados em DOMINGUES *et al.* (2000), DRANSFELD *et al.* (2006) E MATTHEWS *et al.* (2009).

Em seguida, a trajetória de 245 derivadores, distribuídos em 5 caixas, foi computada a partir dos campos de velocidade advectiva para o período de estudo (Fig. 1B). A escolha da localização dessas 5 caixas baseou-se nas características hidrodinâmicas da Corrente do Brasil e do seu forte meandramento, e da pluma de ressurgência, ambas ao largo de Cabo Frio (RJ). Desta forma, para o primeiro dia de deriva, o campo de velocidades correspondentes ao primeiro par de imagens foi empregado para simular a trajetória de cada derivador por um período de aproximadamente 24 horas, e assim sucessivamente para os outros pares de imagens.

Uma vez obtidas as trajetórias Lagrangianas, foi empregado o método proposto por Wolf e colaboradores (1985) como base para o cálculo do expoente de Lyapunov,

$$\lambda = \frac{1}{M}\sum_{i=1}^{M}\log_2 \frac{D_{\max}}{D_o};$$

onde D_o representa a distância inicial média entre pares de derivadores, D_{max} a média das distâncias máximas atingidas pelas suas respectivas trajetórias e M a quantidade de possíveis pares (D_o, D_{max}) considerados para a malha de cada caixa de derivadores.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Fig.1A representa o campo médio de velocidades advectivas superficiais para o período de estudo. Os vetores de velocidades advectiva encontrados se mostraram de acordo com as feições observáveis nas imagens de TSM e com o padrão da circulação reportado para essa região em outros estudos (RODRIGUES *et al.*, 2001). Na região da ressurgência a componente meridional do movimento ocorre intimamente relacionada ao desenvolvimento da pluma de águas mais frias. A Fig.1B mostra as trajetórias lagrangeanas calculadas a partir dos campos de velocidades advectivas correspondente a aproximadamente o período de 72 horas de deriva.

A Tabela 1 apresenta os expoentes médios de Lyapunov para as 49 trajetórias lagrangeanas de cada uma das 5 caixas.

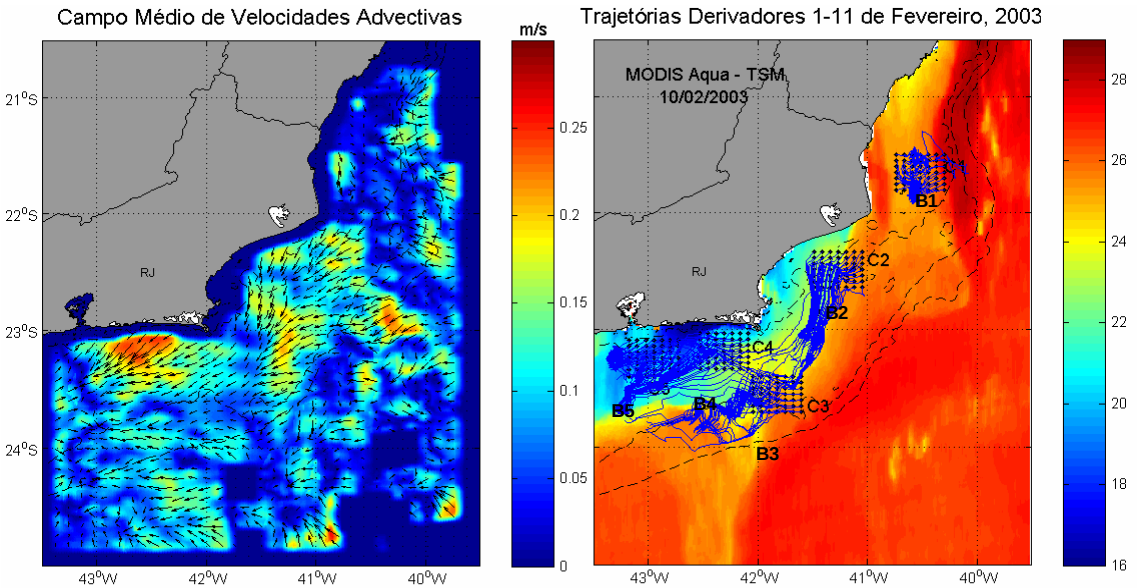


Fig. 1 – Campo médio das velocidades advectivas calculadas para o período de 1 – 12 de fevereiro de 2003 resultante da aplicação do método de MCC imagens seqüenciais (A) e as trajetórias dos 245 derivadores superficiais obtidos a partir dos campos de velocidade (B) para o período de 1 a 12 de fevereiro de 2003.

O expoente de Lyapunov encontrado para a caixa B3 foi o mais elevado, indicando que os fluxos nessa região apresentam uma maior sensibilidade às condições hidrodinâmicas que acontecem antes da quebra na orientação das isóbatas ao largo de Cabo Frio, RJ (Tabela 1). Esta caixa encontra-se em uma região dinamicamente instável, onde o efeito da geometria da costa influência o escoamento, desencadeando a geração de vorticidade relativa na tentativa de conservar vorticidade potencial o que torna a estrutura do campo de velocidades superficiais

e de suas respectivas trajetórias mais complexas. As caixas B2 e B4, que se localizam logo acima e abaixo da quebra na orientação das isóbatas, respectivamente, apresentam expoentes intermediários (Tabela 1). Esses caixas são imediatamente adjacentes à região B3 e seus expoentes refletem que a dinâmica dessas duas regiões também é afetada, porém em menor intensidade, pelo meandramento da CB decorrente da mudança brusca na orientação da linha de costa

Tabela 1 – Expoentes Lyapunov avaliados para cada uma das 5 regiões estudadas. B1 representa a região dominada pela CB acima de Cabo Frio (RJ), B3 a região onde ocorre a quebra na orientação das isóbatas e B5 a região dominada pela ressurgência costeira.

Caixa	C1	C2	C3	C4	C5
λ	0,367	0,524	**0,743**	0,588	0,342

CONCLUSÕES

Uma nova abordagem para o estudo dos aspectos da dinâmica superficial dos oceanos foi proposto neste trabalho. O maior expoente do Lyapunov foi computado para a região associada a quebra da orientação da linha de costa, induzindo a um escoamento complexo nessa região. O estudo da distribuição do expoente do Lyapunov para regiões oceânicas é de grande utilizdade, pois pode ajudar na previsão oceânica, indicando as regiõe mais instáveis e com escoamento mais complexo.

REFERÊNCIAS

CALADO, L.; GANGOPADHYAY, A. & SILVEIRA, I. C. A, (2008). Feature-oriented regional modelling and simulation (FORMS) for the western South Atlantic: Southeastern Brazil Region. **Ocean Modelling**, 25(2): 48 – 64

CROECKER, R. I.; MATTHEWS, D. K.; EMERY, W. J. & BALDWIN, D. G., (2007). Computing coastal ocean surface currents from infrared and ocean color satellite imagery. **IEEE Transactions on Geosciences and Remote Sensing,** 45(2): 435 – 447

DOMINGUES, C. M.; GONÇALVES, G. A.; GHISOLFI, R. D. & GARCIA, C. A. E, (2000). Advective surface velocities derived from sequential infrared images in the southwestern Atlantic Ocean. **Remote Sensing Environment**, 73: 218 – 226.

DRANSFELD, S.; LARNICOL, G. & TRAON, P. Y. L, (2006). The potential of the Maximum Cross-Correlation Technique to estimate surface currents from thermal AVHRR Global Area Coverage Data. **IEEE Geosciences and Remote Sensing letters**, 4(6): 508 – 511.

RODRIGUES, R. R. & LORENZZETTI, J. A; (2001). A numerical study of the effects of bottom topography and coastline geometry on the Southeast Brazilian coastal upwelling. **Continental Shelf Research**, 21: 371-394.

MATTHEWS, D. K. & EMERY, W. J., (2009). Velocities observations of the California Currents derived from satellite imagery. **Journal of Geophysical Research**, 144: doi:10.1029/2008JC005029

WOLF, A.;SWIFT, J.B. & VASTANO, J.A. (1985), Determining Lyapunov exponents from a time series. **Physica**., 16D.

POTENCIAL DE CORAIS BRASILEIROS COMO FERRAMENTAS PALEOCEANOGRÁFICAS

Domingues, R. M.[1]; Kikuchi, R. K. P.[1]; Lentini, C. A. D.[2]; Costa, A. B. C.[2]

[1]Universidade Federal da Bahia, Centro de Pesquisas em Geofísica e Geologia, Rua Caetano Moura 123, Federação, Salvador, 40210-340, Bahia, Brasil. ricardormd@gmail.com
[2]Universidade Federal da Bahia, Instituto de Física, Rua Caetano Moura 123, Federação, Salvador, 40210-340, Bahia, Brasil

RESUMO

Os esqueletos dos corais escleractíneos representam poderosas ferramentas para estudos paleoclimáticos. Este estudo teve como objetivo avaliar o potencial dos esqueletos dos principais corais construtores de recifes do Atlântico Sudoeste de servirem como ferramenta paleoceanográfica. Para isto foram foram coletadas 4 colônias de coral, duas da espécie *Mussismilia braziliensis* e duas da espécie *Siderastrea stellata*, que representam os principais construtores dos recifes brasileiros. Os resultados mostraram que a composição isotópica do carbono e do oxigênio nos corais utilizados neste estudo, responde de modo previsível às variáveis ambientais em seus sítios de coleta. Assim, a radiação fotossinteticamente ativa (PAR) funciona como a forçante principal para o $\bullet\,^{13}C_c$ e, de maneira semelhante, a temperatura da superfície do mar (TSM) funciona como a principal forçante para o $\bullet\,^{18}O_c$. Portanto os principais corais construtores de recifes brasileiros apresentam um grande potencial de servirem como ferramenta a estudos paleoclimáticos.

Palavras chave: Mudanças climáticas, Atlântico Tropical, Proxy oceanográfico

INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas representam um tópico de grande interesse científico na atualidade, pois é cada vez mais discutida a influência antrópica no aquecimento global. Todos os ecossistemas terrestres dependem de uma tênue condição de equilíbrio do clima, sendo, portanto, essencial o estudo sobre a sua variabilidade, visando o entendimento das variáveis que afetam essa condição. Nesse contexto, o conhecimento das condições climáticas pretéritas do planeta é fundamental para se avaliar seus mecanismos de mudanças, bem como as suas oscilações naturais.

Paleoclimatologia é o estudo das condições climáticas antes da disponibilidade de registros de temperatura, pluviosidade e outros dados instrumentais (NOAA, 2009). Esses registros infelizmente em geral cobrem menos de 150 anos passados (Grotolli, 2000), sendo que no Brasil esses dados raramente retrocedem à década de 60. Agências mundiais de estudos do clima são particularmente interessadas em obter registros dos últimos milênios, pois essa parte do registro climático ajuda a estabelecer o intervalo natural da variabilidade do clima na terra em um período imediatamente antes da influência humana em escala global.

Um Proxy é um indicador ambiental que é utilizado para o estudo climático ou oceanográfico. Para suprir essa necessidade de dados passados são utilizadas alguns proxies que fornecem medidas precisas do clima no passado, ou indícios de eventos climáticos que podem ser interpretados para auxiliar no seu estudo. Dentre eles, os esqueletos dos corais são utilizados como ferramentas capazes de fornecer registros climáticos pretéritos com grande resolução temporal (Leeder et al. 1996). Como os corais encontram-se amplamente distribuídos no planeta, podem ser precisamente datados, e possuem um grande conjunto de traçadores geoquímicos em seus esqueletos, eles representam ferramentas multi-proxy poderosas para recuperação de registros ambientais (Gagan et al., 2000). Outros estudos já comprovaram que a composição de isótopos estáveis (Leder et al., 1996; Asami et al., 2004) no esqueleto dos corais é dependente das condições ambientais, em especial da temperatura da água do mar.

Este estudo teve como objetivo avaliar o potencial dos esqueletos dos principais corais construtores de recifes do Atlântico Sudoeste de servirem como ferramenta paleoceanográfica.

MATERIAIS E MÉTODOS

Neste trabalho foram utilizadas 4 colônias de corais, duas da espécie *M. braziliensis* e duas da *S. stellata*. As amostragens dessas colônias foram realizadas ao longo do período entre os anos de 2003 e 2007 na região do complexo recifal de Abrolhos e na Baia de Todos os Santos (BTS). Dessa forma, uma colônia foi coletada no interior da BTS (PIV1), outra no exterior (CAR1), outra nos recifes costeiros de Abrolhos (Mb_LES) e a outra no arco externo (Mb_PAB). Essa disposição dos sítios objetivou evidenciar contrastes ambientais.

A coleta das colônias foi feita utilizando-se equipamento SCUBA. Em laboratório, o tecido do coral foi removido e foram feitos cortes longitudinais na porção central das colônias, gerando placas de aproximadamente 1,5 cm e 0,5 cm de espessura para *M. braziliensis* e *S. stellata*, respectivamente.

Imagens de raio-x das placas foram obtidas para a análise do bandamento. Nessas imagens, planejou-se a micro-amostragem para análise isotópica foi planejada ao longo da parede da teca dos pólipos. A coleta do carbonato do coral foi feita com a utilização de uma broca odontológica diamantada de 0,8 mm de diâmetro e um motor de baixa rotação (Beltec LB100 micro-motor). Por fim, Utilizou-se um espectrômetro de massa para razão isotópica (IRMS) FINIGAN MAT 252 acoplado a um sistema KIEL-III de extração *on-line* de CO_2 em carbonatos, com abertura da amostra através do ataque com ácido fosfórico, para a leitura do conteúdo isotópico das amostras.

Neste estudo foi utilizado um conjunto de 5 diferentes registros de variáveis ambientais, obtidos *in situ* ou por meio de sensores orbitais, com o intuito de investigar as diferentes influências do ambiente na composição isotópica do esqueleto dos corais. Essas variáveis foram agrupadas em dois grupos distintos: o primeiro das variáveis que potencialmente afetam o $\bullet\,^{18}O_c$; a segunda das que potencialmente afetam o $\bullet\,^{13}C_c$ (Tabela 1).

Tabela 1 – Conjunto de variáveis ambientais utilizadas neste estudo

	Período	Fonte	Unidade
Temperatura da superfície do mar (TSM)	1995 – 2007	NASA	ºC
Pluviosidade (PLU)	1995 – 2006	DHN & ANA	Mm
Radiação fotossinteticamente ativa (PAR)	1997 – 2007	NASA	$Einstein.m^{-2}.dia^{-1}$
Coeficiente de atenuação difusa (K490)	1997 – 2007	NASA	m^{-1}
Clorofila (CHLO)	1997 – 2007	NASA	$mg.m^{-3}$

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ambos o $\bullet\,^{18}O_c$ e o $\bullet\,^{13}C_c$ das amostras apresentam-se em ciclos ao longo do eixo de crescimento das colônias. O comprimento destes ciclos isotópicos é aproximadamente do mesmo tamanho da combinação das bandas de alta e baixa densidade associadas. Essa ciclicidade do conteúdo isotópico e do bandamento de densidade está relacionada aos ciclos anuais de precipitação do carbonato pelos corais (Asami et al., 2004). Os menores valores do $\bullet\,^{18}O_c$, frequentemente, encontram-se associados à precipitação de uma banda de alta densidade. Essas espécies de coral do litoral baiano precipitam a banda de alta densidade no período do verão, quando ocorrem as maiores temperaturas do mar.

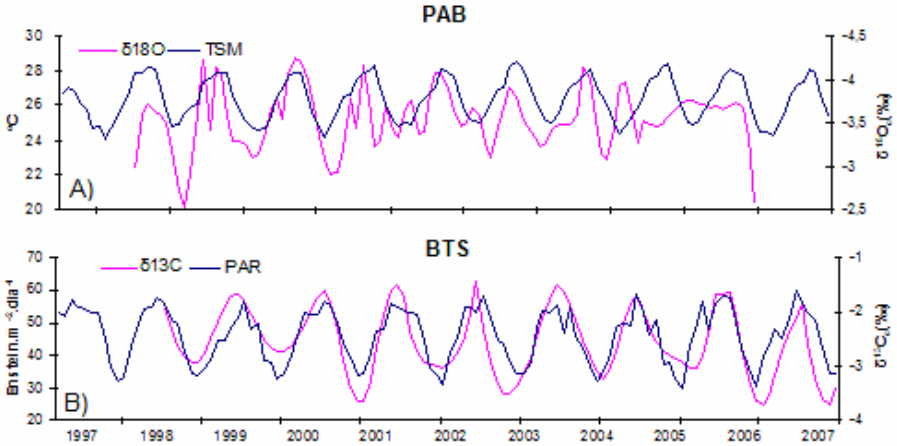


Fig. 1 – Composição isotópica X variáveis ambientais. A) $\bullet\,^{18}O$ X TSM; B) $\bullet\,^{13}C$ X PAR.

A incorporação de ^{18}O é influenciada por processos termodinâmicos e é inversamente proporcional à temperatura (Epstein et al. 1953). Todas as colônias utilizadas neste estudo apresentaram uma relação negativa do $\bullet^{18}O_c$ com a TSM. A precipitação temporal de ^{18}O no esqueleto dos corais utilizados neste estudo apresentou comportamento intimamente associado ao da TSM (Fig. 1A). Os menores valores do $\bullet^{18}O_c$ ocorrem majoritariamente entre os meses de fevereiro e abril, assim como os picos da TSM.

A literatura indica que existe uma relação direta entre o $\bullet^{13}C$ e a radiação solar e inversa com a turbidez da água do mar (McConnaughey 1989). Neste trabalho a radiação solar é representada pela PAR e a turbidez pelo coeficiente K490. A colônia coletada numa região próxima à costa (Mb_LES)apresentou um $\bullet^{13}C_c$ médio de -1,56 (± 0,86), enquanto que a colônia coletada a uma distância superior a 80 km da costa (Mb_PAB) apresentou um valor médio mais positivo, -0,59 (± 0,52).,O sitio de coleta da primeira colônia está localizado em águas que têm maior turbidez (menor disponibilidade de luz), onde foram encontrados altos valores do K490, de, até uma ordem de grandeza maior do que na segunda estação (PAB), que se localiza mais distante da costa, e onde há menos turbidez. Portanto a composição do $\bullet^{13}C_c$ nas amostras dos esqueletos de Abrolhos refletem a maior ou menor disponibilidade de luz. Resultados semelhantes a estes foram encontrados nas colônias da região da BTS. Isto ocorre pois $\bullet^{13}C_c$ deriva do metabolismo do organismo no momento da precipitação do carbonato de cálcio, a quantidade de ^{13}C é frequentemente associada ao balanço fotossíntese/respiração (Swart & Grotolli, 2003). O $\bullet^{13}C_c$ de todas as colônias deste estudo apresentaram a relação esperada com as variáveis ambientais que potencialmente afetam esse balanço (Fig. 1B).

CONCLUSÕES

Este foi é o primeiro estudo do gênero a avaliar o potencial do conteúdo geoquímico dos corais construtores de recifes brasileiros de registrar oscilações ambientais em seu carbonato. Todos os corais utilizados neste estudo responderam às variáveis ambientais em seus sítios de coleta da maneira esperada. Desta forma, o PAR funciona como o forçante principal para o $\bullet^{13}C_c$ e a TSM funciona como o principal forçante para o $\bullet^{18}O_c$.

O estudo do passado climático da terra é extremamente importante levando em consideração que isto nos permite avaliar o grau das mudanças climáticas desencadeadas pelo homem. Neste contexto os registros paleoclimáticos dos corais atuam como ferramenta fundamental, fornecendo informações sobre o passado dos ecossistemas com uma boa resolução temporal. Portanto os principais corais construtores de recifes brasileiros apresentam um grande potencial de servirem como ferramenta a estudos paleoclimáticos.

REFERÊNCIAS

ASAMI, R., YAMADA, T., IRYU, Y., MEYERB, C.P.; (2004); Carbon and oxygen isotopic composition of a Guam coral and their relationships to environmental variables in the western Pacific; **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology** 212: 1-22.

EPSTEIN, S., BUCHSBAUM, R., LOWENSTAM, H.A., UREY, H.C., (1953). Revised carbonate-water isotopic temperature scale. **Bull. Geol. Soc. Am**. 64, 1315–1326.

GAGAN, M. K., AYLIFFE, L. K., BECK, J. W., COLE, J. E., DRUFFEL, E. R. M., DUNBAR, R. B., AND SCHRAG, D. P., (2000). New views of tropical paleoclimates from corals. **Quaternary Science Reviews**, 19: 45-64

GROTOLLI, A.G.; (2000). Stable Carbon Isotopes ($\bullet^{13}C$) in Coral Skeletons. **Oceanography**, 13(2)

LEDER, J. J., SWART, P. K., SZMANT, A. M., DODGE, R. E. (1996); The origin of variations in the isotopic record of scleractinian corals: I. Oxygen; **Geochimica et Cosmochimica Acta,** 60(15): 2857-2870

MCCONNAUGHEY, T. A, (1989); ^{13}C and ^{18}O isotopic disequilibrium in biologic carbonates: I. Patterns. **Geochim. Cosmochim. Acta**: 53, 151 – 162

NOAA – National Oceanic and Atmosferic Admnistration (2009). Website: http://www.noaa.gov/, acessado em 03/09/2009

AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES TERMOHALINAS E A HIDRODINÂMICA NA REGIÃO ATLÂNTICO SUDOESTE ATRAVÉS DE TRÊS MODELOS PRODUTOS DO GRUPO MISSÃO MERCATOR CORIOLIS

Lima, L. N.[1,b]; Lentini, C. A. D.[1,b]; Domingues, R. M.[1,b]; Servain, J.[2,b]; Araújo, M.[3,b]; Silva, M.[3,b]

[1]Instituto de Fisica - Depto. Fisica da Terra e do Meio Ambiente, UFBA, Salvador-BA, Brasil.
[2]Institut de Recherche pour le Développment,IRD – LOCEAN, Fança
[3]Lab. Oceanogr. Física, Estuarina e Costeira – Depto. de Oceanografia, UFPE, Recife-PE, Brasil
[b]GOAT – Grupo de Ocenografia Tropical – www.goat.fis.ufba.br

RESUMO

Este estudo busca o entendimento da hidrodinâmica na região do Atlântico Sudoeste (ASO). Poucos estudos foram desenvolvidos, o que torna limitada a quantidade de informação nessa região. Para este fim, são usados 3 diferentes modelos produtos do *Grupo Missão Mercator Coriolis* (*GMMC*): o ORCA25, o ORCA12 e o GLORYS. Logo, a avaliação dos diferentes produtos do *GMMC* é inicializada através da análise de mapas horizontais da diferença em diferentes profundidades entre as propriedades termohalinas do modelo e do *National Oceanographic Data Center* (*NODC)*. Em seguida, visando a comparação dinâmica entre os modelos é realizada uma análise em 1942 m, profundidade na qual se apresenta a Corrente de Limite Oeste Profunda do Atlântico Sul (CLOPAS). Sobre o Atlântico Tropical, os resultados mostram que o GLORYS é o que melhor representa os campos termohalinos. Já o ORCA12 melhor reproduz o escoamento em direção ao sul da CLOPAS entre 4°S e 8°S e o seu desdobramento em vórtices anticiclônicos ao sul de 8°S. Os resultados gerados por ambos os modelos, apesar de preliminares, são promissores e motivam análises mais elaboradas a serem realizadas neste contexto.

Palavras chave: circulação no Atlântico Sul, bifurcação da Corrente Sul Equatorial, climatologia NODC.

INTRODUÇÃO

Embora muitos estudos tenham sido feitos no Atlântico Sul, a quantidade de informação contínua e de alta resolução espacial é limitada quando comparada a do Hemisfério Norte. No entanto, alguns esforços vêm sendo feitos para avançar no entendimento do padrão da circulação do Atlântico Sudoeste (ASO). Neste contexto, o Projeto *TRANSAT* (Transporte de Massa e Calor na Zona de Divergência da Corrente Sul Equatorial no Atlântico) propôs analisar, em diversas escalas de tempo, a dinâmica e a termodinâmica da região oceânica que cobre a divergência da Corrente Sul Equatorial (CSE) nas proximidades da costa brasileira. Esta região é extremamente importante para o desenvolvimento do clima global e regional, especialmente porque ela é fonte de numerosas correntes de borda oeste ao longo do continente americano. Desta forma, o foco principal do projeto é o estudo do transporte de massa e de calor, e as propriedades físicas nesta região. Para este fim, as ferramentas utilizadas consistem de três diferentes produtos do *Grupo Missão Mercator Coriolis* (*GMMC*), França, para a região de 40°S – 20°N e 70.5°W – 19.5°E.

Dentro do escopo do *TRANSAT*, o objetivo específico deste trabalho é a avaliação dos resultados destes três diferentes produtos do *GMMC* (e.g. ORCA25, ORCA12, GLORYS). Esta avaliação consiste na (i) análise e comparação das variáveis termohalinas provenientes do banco de dados do *National Oceanographic Data Center* (*NODC*) e (ii) dinâmicas entre modelos e observações *in situ* anteriormente descritas na literatura.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de modelos de coordenada z com uma resolução vertical de 50 níveis de profundidade e dois tipos de resolução horizontal, sendo 1/4° x 1/4°, 1/12° x 1/12° e 1/4° x 1/4° para o ORCA25, ORCA12 e GLORYS, respectivamente. As saídas do ORCA25 e do ORCA12 correspondem ao período de 2002 a 2006, após 3 anos de *spin-up* (1999 a 2001), e são disponíveis a cada 3 dias. Já o GLORYS, as saídas correspondem ao período de 2002 a 2009, após 2 anos de *spin-up* (2001-2002), e são disponíveis diariamente. Apenas o produto

GLORYS tem assimilação de dados. Maiores detalhes sobre as características dos modelos são apresentados na Tab. 1.

Tabela 1: Principais características dos três produtos fornecidos pelo *GMMC*.

	ORCA25	**ORCA12**	**GLORYS**
Domínio	Atlântico Tropical, 40°S-20°N & 70,5°W-19,5°E		
Resolução Horizontal	1/4° x 1/4°	1/12° x 1/12°	1/4° x 1/4°
Resolução Vertical	50 níveis		
Spin-up	1999-2001		2001-2002
Integração Temporal	2002-2006 (inter-anual)		2002-2009 (inter-anual)
Forçantes	• ECMWF (fluxos diários – com CLIO fórmula bulk) • GPCP (precipitação – 30°S-30°N) • Dai & Trenberth (descarga rios)		
Assimilação	não		sim
Topografia	ETOPO2 + BEDMAP + GEBCO		
Saída	3 dias		diária

A avaliação da estrutura termo-halina dos modelos é comparada com dados do *NODC*. Os dados do *NODC* correspondem a climatologia média mensal nas profundidades padrão do *WOCE - World Ocean Circulation Experiment*. Esta comparação é feita interpolando-se os dados numéricos para os núcleos representativos das principais massas de água descritas na literatura para o ASO. Desta forma, foram definidas as seguintes faixas de profundidade e utilizada a profundidade média como núcleo dessas massas d'água: Água Tropical (AT) entre as profundidades de 0 e 116 m, Água Central do Atlântico Sul (ACAS) entre 116 e 657 m, Água Intermediária Antártica (AIA) entre 657 e 1234 m e Água Profunda do Atlântico Norte (APAN) entre 1234 e 3472 m. Para efeito de comparação entre os diferentes modelos, utilizar-se-á o período de 2002 a 2006.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A avaliação dos diferentes produtos do *GMMC* é inicializada através da análise de mapas horizontais da diferença das propriedades termohalinas entre modelo e *NODC* para as seguintes profundidades: 56 m, 318 m, 902 m e 1942 m. Essa diferença será denominada aqui de "desvio".

Sobre o Atlântico Tropical, ambos os modelos apresentam uma tendência para desvios de temperatura mais frias (~2°C a 56 m e ~0,5°C a 902 m) nos primeiros 1000 m de profundidade, ao passo que abaixo desse estrato até ~2000 m, temperaturas mais quentes (~0,2 a 0,3°C) são observadas, exceto GLORYS que melhor representa o campo de temperatura. Embora GLORYS tenha uma resolução inferior a do ORCA12, este modelo parace reproduzir melhor o campo de temperatura de uma forma geral, exceto ao sul do paralelo de 16°S e a leste do meridiano de 32°W.

Uma analogia pode ser feita sobre a salinidade. GLORYS parece representar melhor os campos de salinidade, exceto no nível de 56 m onde ele reproduz a salinidade pior do que os outros dois modelos da família ORCA.

A seguir, a comparação dinâmica entre os modelos é realizada. Uma destas comparações foi feita através da análise de mapas horizontais de temperatura superimpostos por campos de velocidade na profundidade de 1942 m (Fig. 1). Neste nível de profundidade se apresenta a Corrente de Limite Oeste Profunda do Atlântico Sul (CLOPAS) adjacente a plataforma continental brasileira. Em geral, todos os produtos do *GMMC* evidenciam ao norte de 4°S um vórtice anticiclônico, apresentando um núcleo de água mais quente. Outros vórtices anticiclônicos ao sul de 8°S, apesar de estarem presentes claramente nos resultados do ORCA12, devido a baixa resolução, não se apresentam nos resultados do ORCA25 e do GLORYS. Tais estruturas ao sul de 8°S também foram identificadas por DENGLER *et al.*, (2004), usando o modelo FLAME no estudo da CLOPAS. Os resultados do FLAME indicam que estes vórtices caminham em direção ao sul com uma velocidade média de 5 cm s^{-1}. Em todos os modelos, a velocidade nessas estruturas não supera 10 cm s^{-1}. De fato, o ORCA12 parece fazer um melhor trabalho, reproduzindo o escoamento em direção ao sul da CLOPAS entre 4°S e 8°S e o seu desdobramento em vórtices anticiclônicos ao sul de 8°S.

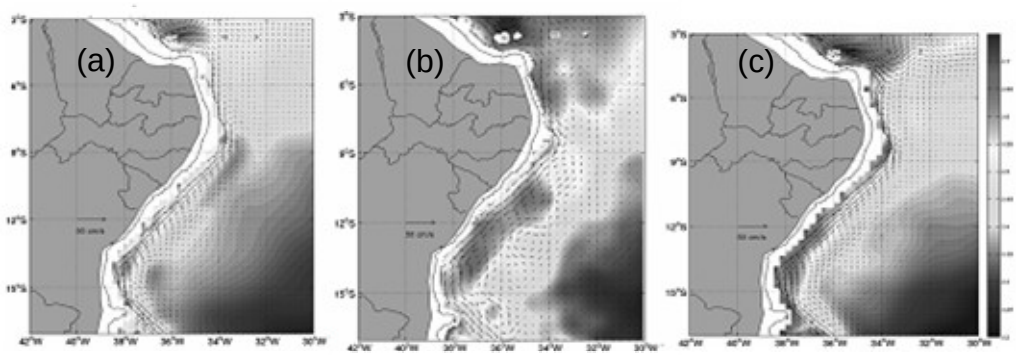


Figura 1: Campos de temperatura superimpostos por vetores de velocidade do escoamento da corrente na profundidade de 1942 m para o (a) ORCA25, (b) ORCA12 e (C) GLORYS. Os resultados correspondem à média climatológica do mês julho para cada modelo.

Além disso, a análise de seções verticais ao longo de 11°S mostram uma boa compatibilidade entre os resultados do *GMMC* e estudos pretéritos feitos na mesma seção (Fig. 2). No entanto, aqui somente são apresentadas as seções médias para o período de agosto de 2004. Podemos observar no limite oeste um fluxo bastante organizado na direção nordeste até a profundidade de aproximadamente 1000 m, representando o ramo norte da bifurcação da CSE e a Sub-Corrente Norte do Brasil (sCNB). Em profundidades mais elevadas, de 1000 a 4000 m, segundo SCHOTT *et al.*, (2005), vórtices anticiclônicos já evidenciados na Fig. 1 completam o transporte em direção ao sul da APAN. A inversão de fluxo característica nestes giros é bem demarcada pela isolinha branca. Os resultados mostram que o ORCA12 e o GLORYS subestimam os valores de transporte encontrados por SCHOTT *et al.*, (2005) para o escoamento da sCNB em direção ao norte. Por outro lado, os valores de contra-fluxo (CFlow) são superestimados. O ORCA25 não obteve boas representações para esta região.

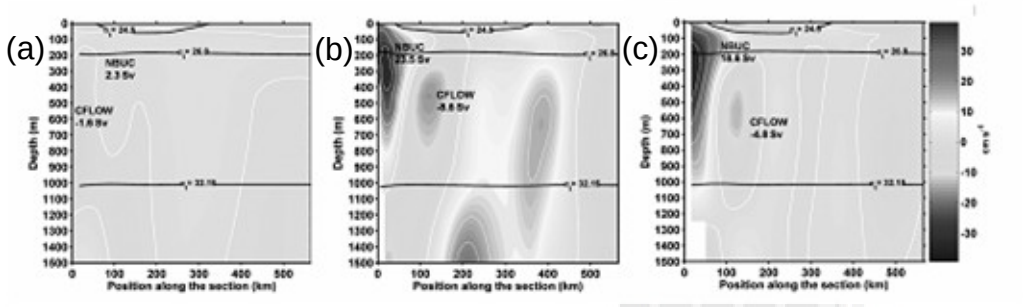


Figura 2: Seções verticais de velocidade (em cm/s) de acordo com SCHOTT *et al*. (2005, Fig. 6b). (a) ORCA25, (b) ORCA12 e (c) GLORYS ao longo de 11ºS para agosto de 2004.

CONCLUSÕES

Apesar do GLORYS ter uma menor resolução que o ORCA12, ele parece fazer uma melhor representação do campo termohalino. Entretanto, a análise da temperatura ao sul de 16°S e a leste de 32°W, e da salinidade na profundidade de 56 m mostra que o GLORYS não alcança os resultados desejados. Por outro lado, observando a dinâmica da região ASO, o ORCA12 parece encontrar melhores resultados em relação aos outros modelos, pois consegue representar mais perfeitamente vórtices anticiclônicos de núcleo quente resultado do desdobramento da CLOPAS ao sul de 8°S. Na seção em 11°S, o ORCA25 não alcança bons resultados.

REFERÊNCIAS

DENGLER, M.; SCHOTT, F. A.; EDEN, C.; BRANDT, P.; FISCHER, J.; ZANTOPP, R. J. 2004. Break-up of the Atlantic deep western boundary current into eddies at 8^{o}S. ***Nature***, pp. 1018-1020.

SCHOTT, F. A.; DENGLER, M.; ZANTOPP, R.; STRAMMA, L.; FISCHER, J; BRANDT, P. 2005. The Shallow and Deep Western Boundary Circulation of the South Atlantic at 5^{o}–11^{o}S. ***Journal of Physical Oceanography***, pp. 2031-2053.

ESTUDOS PRELIMINARES SOBRE O MONITORAMENTO ACÚSTICO DO TUBARÃO LIXA, *Ginglymostoma cirratum*, NO LITORAL DO RECIFE, PERNAMBUCO

Ferreira, L. C.[1]; Castilho, P. C.[2]; Sucena, A. A.[3]; Hazin, F. H. V.[3]

[1] *Universidade Federal de Pernambuco,Av. Prof. Moraes Rego, 1235, Cidade Universitária, 50670-901, Recife/PE . lucycf.oceano@gmail.com*
[2] *Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Fazenda Saco s/n, caixa postal 063, Serra Talhada/PE.*
[3] *Universidade Federal Rural de Pernambuco, Av. Dom Manuel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, 52.171-900, Recife/PE.*

RESUMO

O comportamento do tubarão-lixa, *Ginglymostoma cirratum*, no litoral do Recife está sendo estudado por meio de marcação com marcas plásticas e acústicas. Com este fim, são realizadas excursões semanais para a captura, marcação e soltura dos animais estudados. A marcação acústica é realizada por meio de um procedimento cirúrgico no qual o transmissor acústico é inserido na cavidade peritoneal do tubarão. Receptores acústicos, distribuídos ao longo do litoral do Recife, detectam o sinal enviado pelos transmissores, armazenando os dados relativos à presença de tubarões marcados que entrem no seu raio de detecção (300m), indicando o número do transmissor, a data e a hora de detecção do sinal. Até o momento, 37 tubarões lixa foram marcados com marcas plásticas de numeração individual, sendo 17 machos e 20 fêmeas. Três tubarões foram marcados com transmissores acústicos, sendo uma fêmea e dois machos. Os poucos trabalhos realizados com marcação de indivíduos de tubarão-lixa demonstraram que a espécie apresenta pequena área de distribuição e considerável fidelidade local, viabilizando, assim, o estudo de sua movimentação através da das técnicas de captura/ recaptura e telemetria acústica. A expectativa é de que o presente trabalho contribua para um maior conhecimento dos padrões de movimentação e utilização do habitat pelos tubarões lixa no litoral pernambucano.

Palavras chave: Marcação, recaptura, telemetria.

INTRODUÇÃO

O tubarão lixa *Ginglymostoma cirratum* é uma espécie que habita a região costeira de plataformas continentais e insulares, em águas tropicais e subtropicais, distribuindo-se em ambos os lados do oceano Atlântico e no leste do oceano Pacífico (BIGELOW & SCHROEDER, 1948; COMPAGNO, 2001). Apesar de possuir uma ampla distribuição na costa brasileira, ainda muito pouco se sabe sobre a sua biologia, com a maioria dos trabalhos tendo sido realizada nas costas da Florida e do Caribe (CASTRO & ROSA, 2005). Embora haja uma carência de dados sobre sua biologia e ecologia, a espécie encontra-se atualmente listada como "ameaçada de extinção" pelo IBAMA.

Estudos de marcação e recaptura de peixes utilizando marcas plásticas externas permitem a obtenção de informações valiosas sobre uma determinada população de peixes (KLIMLEY & NELSON, 1984). Apesar de ser uma técnica muito utilizada, ela apresenta uma série de limitações, sendo, por isso, cada vez mais empregada em conjunção com técnicas de telemetria (NELSON, 1990; KOHLER & TURNER, 2001).

A telemetria acústica tem sido amplamente utilizada para o monitoramento de populações de elasmobrânquios. A distribuição de receptores acústicos autônomos ao longo da costa permite uma "recaptura eletrônica" dos indivíduos, possibilitando um monitoramento no longo prazo (VOEGELI *et al*., 2001; KLIMLEY *et al*., 1998). Essa técnica permite a obtenção de informação detalhada acerca de uma população, aprimorando o conhecimento sobre preferências de habitat, área de atividade e variações sazonais nos padrões de movimentação de indivíduos (NELSON, 1990).O conhecimento da utilização do espaço por um indivíduo ao longo de um dia, mês ou ano é vital para o entendimento da sua biologia e história de vida, sendo importante tanto para o conhecimento dos aspectos biológicos como também para o manejo e conservação da espécie (HOLLAND *et al*., 1993; HEUPEL *et al.*, 2006). A expectativa, portanto, com o desenvolvimento do presente trabalho, é de que o mesmo

contribua para um maior conhecimento dos padrões de movimentação e utilização do habitat pelos tubarões lixa no litoral pernambucano.

MATERIAL E MÉTODOS

Os tubarões marcados são capturados por meio de excursões semanais realizadas pelo BPq. Sinuelo, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, no litoral do Recife, atuando, principalmente, nas áreas em frente às praias de Boa Viagem/ Piedade e Paiva. A captura é realizada com a utilização de dois espinheis de fundo, com 4 km de comprimento e 100 anzóis circulares cada, que são lançados por fora do canal existente em frente às referidas praias (HAZIN *et al.*, 2008). Todos os tubarões lixa capturados pelo espinhel são embarcados para o procedimento de marcação, durante o qual os tubarões são medidos, seu sexo é anotado e uma marca plástica, com numeração individual, é fixada no animal, por meio de uma ponteira de aço inox, inserida na sua musculatura da região dorsal. A telemetria acústica é realizada com a utilização de transmissores acústicos codificados V16-4H, marca VEMCO, que possuem comprimento de 6,8 cm e diâmetro de 16 mm, atuando na freqüência de 69 kHz, e bateria com aproximadamente dois anos de duração. O sinal emitido pelos transmissores é detectado por receptores acústicos VR2W que atuam na frequência de 69 kHz, possuindo baterias com duração de 15 meses e raio de detecção de aproximadamente 300 m para as águas costeiras do Recife, verificado em experimentos anteriores. Os transmissores acústicos V16 são implantados na cavidade peritoneal dos tubarões, a partir de um procedimento cirúrgico, durante o qual os animais têm seus olhos cobertos por um pano úmido e escuro, no intuito de permanecerem calmos, recebendo fluxo contínuo de água para possibilitar a respiração. A incisão, com cerca de quatro centímetros de diâmetro, é realizada próxima à origem das nadadeiras pélvicas, onde a musculatura é um pouco mais fina. O transmissor é inserido por essa incisão que é depois fechada com pontos cirúrgicos. Após o procedimento cirúrgico, o tubarão é devolvido à água, sendo monitorado por alguns minutos até que se tenha certeza de sua recuperação, quando são então liberados. Os receptores, distribuídos ao longo do litoral do Recife, detectam o sinal enviado pelos transmissores, armazenando os resultados da presença de tubarões que estejam dentro do seu alcance de detecção, indicando o número do transmissor, data e hora do sinal. A cada dois meses, os receptores são recuperados, sendo, em seguida, levados à embarcação onde são limpos de qualquer incrustação. Os dados armazenados são então recuperados, devolvendo-se os receptores às suas estruturas de fixação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos até esse momento, ainda que preliminares, indicam uma CPUE média do tubarão lixa igual a 1,19 indivíduos/ 1.000 anzóis, para o espinhel de fundo lançado em Boa Viagem/ Piedade, e de 1,80 indivíduos/ 1.000 anzóis para o espinhel de fundo lançado no Paiva.

Até o momento, 37 tubarões lixa foram marcados com marcas plásticas de numeração individual, sendo 17 machos e 20 fêmeas. Os machos apresentavam comprimento total entre 1,25 m e 2,35 m e as fêmeas entre 1,75 m e 2,39 m. De acordo com a distribuição dos comprimentos totais pode-se verificar que a população é representada por juvenis, subadultos e adultos (CASTRO, 2000).

Três tubarões foram marcados com transmissores acústicos entre outubro e novembro de 2009, sendo uma fêmea com comprimento total de 2,03 m e dois machos, com comprimentos totais de 1,70 m e 2,00 m. Os tubarões foram marcados em frente a praia do Paiva/ PE (8º13'57,5" S e 34º54'38,4"W; 8º13'26,4"S e 34º54'33,3" W; 8º13'58,8"S e 34º54'37,4"W) e todos apresentavam boas condições na momento em que foram liberados. Nessa região, receptores acústicos estão instalados com uma distância de 400 m entre eles, fazendo com que haja sobreposição do seu raio de alcance, o que auxiliará no cálculo da área utilizada pelos animais e no estudo de sua movimentação. Até o momento, porém, nenhum sinal proveniente dos tubarões marcados foi ainda recebido.

Os poucos trabalhos realizados com marcação de indivíduos de tubarão lixa demonstraram que a espécie apresenta pouco movimento migratório, pequena área de distribuição e considerável fidelidade local (CARRIER & LUER, 1990; CHAPMAN *et al.*, 2005), potencializando, assim, a probabilidade de obtenção de resultados positivos com o estudo de captura/ recaptura e de monitoramento com telemetria acústica na costa de Recife.

CHAPMAN *et al.* (2005), utilizando a metodologia da telemetria acústica, estudou os movimentos do tubarão lixa dentro de uma reserva marinha em um atol de Belize e conclui que, apesar das espécies exibirem fidelidade local parcial, indivíduos dessa espécie se movimentaram até 10 km fora da área de conservação da reserva. Deste modo, com a instalação de uma série de receptores ao longo da costa, associada à marcação de vários indivíduos, espera-se poder verificar qual o grau de fidelidade local e de movimentação realizado pela espécie no litoral do Recife.

CONCLUSÃO

Até agora, pode-se concluir que a utilização do procedimento cirúrgico para marcação de tubarões com transmissores acústicos é viável e que os tubarões possuem rápido tempo de recuperação, o que viabiliza a utilização da técnica para marcação de tubarões em experimentos utilizando telemetria acústica. A constante presença de tubarões lixa nas capturas do BPq. Sinuelo indica que pode haver uma população de tamanho considerável da espécie na costa pernambucana, representada por juvenis, subadultos e adultos, o que possibilitará a marcação de vários indivíduos, fornecendo informações essenciais para o estudo populacional como distribuição, taxas de crescimento, utilização espacial, fidelidade local e taxa de movimentação de indivíduos.

REFERÊNCIAS

BIGELOW H. B. & W. C., SCHROEDER. 1948. ***Fishes of the western north Atlantic (Lancelets, cuclostomes and sharks).*** Mem. Sears Found. Mar. Res. N. Haven, 576p.

CARRIER, J. C. & C. A., LAUER. 1990. Growth rates in the nurse shark, *Ginglymostoma cirratum*. ***Copeia***, 3: 686-692.

CASTRO, J. I. 2000. The biology of the nurse shark, *Ginglymostoma cirratum*, off the Florida east coast and the Bahamas Islands. ***Environ. Biol. Fish.***, 58: 1-22.

CASTRO, A. L. F. & R. S., ROSA. 2005. Use of natural marks on population estimates of nurse shark, *Ginglymostoma cirratum*, at Atol das Rocas Biological Reserve, Brazil. ***Environ. Biol. Fish.***, 72: 213-221.

CHAPMAN, D. D.; PIKITCH, E. K.; BABCOCK, E & M. S., SHIVJI. 2005. Marine reserve design and evaluation using automated acoustic telemetry: A case-study involving coral reef-associated sharks in the Mesoamerican Caribbean. ***Mar. Tec. Soc. J.***, 39(1): 42-55.

COMPAGNO, L. J. V. 2001. ***Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species know to date***. N°1 Vol. 2. Bullhead, mackerel and carpet sharks (heterodontiformes, Lamniformes and Orectolobiformes). FAO Species Catalogue for Fishery Purposes. Rome, 269p.

HAZIN, F. H. V., BURGESS, G. H. & F. C., CARVALHO. 2008. A shark attack outbreak off Recife, Pernambuco , Brazil: 1992-2006. ***Bull. Mar. Sci.***, 82(2): 199-212.

HEUPEL, M. R.; SIMPFENDORFER, C. A.; COLLINS, A. B. & J. P., TYMINSKI. 2006. Residency and movement patterns of bonnethead sharks, *Sphyrna tiburo*, in a large Florida estuary. ***Environ. Biol. Fish.,*** 76:47-67.

HOLLAND, K. N.; WETHERBEE, B. M.; PETERSON, J. D. & C. G., LOWE. 1993. Movements and distribution of hammerhead shark pups on their natal grounds. ***Copeia.*** 495-502.

KLIMLEY, A. P. & D. R., NELSON. 1984. Diel movement patterns of the scalloped hammerhead shark (*Sphyrna lewini*) in relation to El Bajo Espiritu Santo: a refuging central-position social system. ***Behav. Ecol. Sociobiol.***, 15: 45-54.

KLIMLEY, A. P.; VOEGELL, F.; BEAVERS, S. C. & B. J., LE BOEUF. 1998. Automated listening stations for tagged marine fishes. ***Mar Tec Soc. J.***, 32(1): 94-101.

KOHLER, N. E. & P. A., TURNER. 2001. Shark tagging: a review of conventional methods and studies. ***Environ. Biol. Fish.***, 60: 191-224

NELSON, D. R., 1990. Telemetry studies of sharks: a Review, with applications in resouce management. *In:* Elasmobranchs as living resources: advances in the Biology, Ecology,

Systematics, and the status of the fisheries. H. L. Pratt, S. H. Gruber and T. Taniuchi, *NOAA* ***Technical Report NMFS***, 90: 239-256.

VOEGELI, F. A.; SMALE, M. J.; WEBBER, D. M.; ANDRADE, Y. & R. K., O'DOR. 2001. Ultrasonic telemetry, tracking and automated monitoring technology for sharks. ***Environ. Biol. Fish.***, 60: 267-281.

UTILIZAÇÃO DA ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS NA DETERMINAÇÃO DO TRANSPORTE SEDIMENTAR DA PLATAFORMA CONTINENTAL INTERNA ADJANCE À CURVA DA JUREMA, VITÓRIA-ES

Nogueira, I. C. M.[1]; Albino, J.[2]

[1,2]Departamento de Oceanografia e Ecologia, Universidade Federal do Espírito Santo (UFES).
Email: izabel.oceanografia@gmail.com[1] , jacqueline.albino@terra.com.br [2] .

RESUMO

O ambiente costeiro é o ambiente marinho mais dinâmico devido a interação entre ondas, correntes litorâneas, marés e processos atmosféricos. Essas interações afetam diretamente a distribuição espacial dos sedimentos e suas propriedades, tornando a determinação do transporte de sedimento mais complexa e difícil. Nesse âmbito, esse trabalho teve como objetivo estabelecer o padrão de transporte sedimentar da plataforma continental interna adjacente a Curva da Jurema, Vitória (ES), a partir da utilização de técnicas estatísticas multivariadas, representadas pela Análise de Componentes Principais. Os resultados mostraram que a região submersa adjacente à Curva da Jurema recebe grande quantidade de sedimentos finos, proveniente da erosão da praia emersa (escarpas), que se depositam nas regiões de maiores profundidades principalmente na porção centro-norte da região submersa defronte a praia da Curva da Jurema.

Palavras chave: Ferramentas Estatísticas Multivariadas, Sedimentologia.

INTRODUÇÃO

O transporte sedimentar marinho possui alta complexidade caracterizada pelos vários processos que atuam simultaneamente. Dentre os ambientes marinhos, as regiões costeiras são as que apresentam maior dinâmica devido à interação entre ondas, marés, correntes litorâneas e processos atmosféricos (MARTINS *et al*, 2004).

Para determinar o transporte sedimentar dessas regiões, muitos autores têm utilizado os parâmetros estatísticos granulométricos dos sedimentos (média, desvio padrão e assimetria). No seu estudo, McLaren (1981) afirmou que as mudanças relativas ou tendências espaciais dessas características podem ser usadas para determinar fontes e depósitos que têm participação nos processos e, portanto, inferir a direção preferencial do transporte sedimentar. A utilização de modelos numéricos e/ou conceituais a fim de se determinar o transporte é comum no meio científico (McLAREN & BOWLES, 1985; GAO, 1996; CHANG *et al.*, 2001; Le ROUX et al., 2002), porém as tentativas de aplicá-los com segurança na natureza esbarram na complexidade dos fatores que variam no ambiente, podendo muitas vezes inviabilizar o uso destes.

Uma opção para esse problema é a utilização de técnicas estatísticas multivariadas. As vantagens da aplicação dessas técnicas em estudos sedimentológicos têm sido apontadas por vários autores (MAHIQUES & FURTADO, 1989; MAHIQUES *et al.,* 1998; ROMÁN & ACHAB, 1999). Dessa forma, o objetivo desse trabalho é determinar o padrão do transporte sedimentar da região de estudos utilizando ferramentas estatísticas, como a Análise dos Componentes Principais.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para análise do transporte sedimentar na área de estudo, foram obtidos dados de granulometria de 76 amostras, tanto da praia quanto da plataforma continental interna, seguindo a malha amostral mostrada a baixo (Fig. 1). A determinação dos parâmetros estatísticos (média, desvio padrão e assimetria) foi obtida pelo método proposto por Folk e Ward (1957) utilizando o programa ANASED 3 (LIMA et al., 2001).

A partir dos parâmetros estatísticos obtidos para os 76 pontos amostrais, aplicou-se a Análise de Componentes Principais (*Principal Components Analisys – PCA) à* matriz de dados descrita pelas variáveis diâmetro médio, grau de seleção e assimetria.

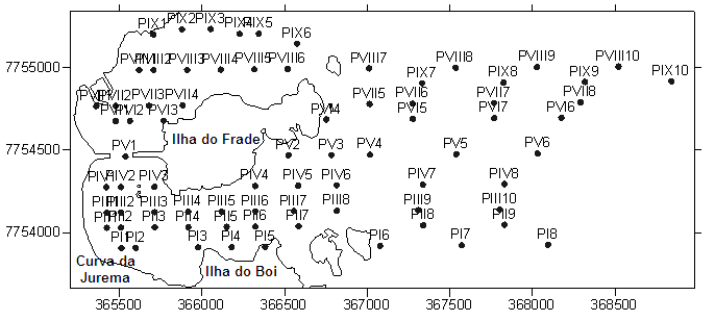


Figura 1: Malha amostral da região de estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise de componentes principais (PCA), para a matriz descrita pelas variáveis diâmetro médio, grau de seleção e assimetria, mostrou que a utilização dos dois primeiros componentes principais explica 82% da variabilidade total dos dados. Para descrever a importância de cada variável na matriz de dados, foi confeccionado um gráfico contendo os índices ou coeficientes de cada variável analisada (Fig. 2a).

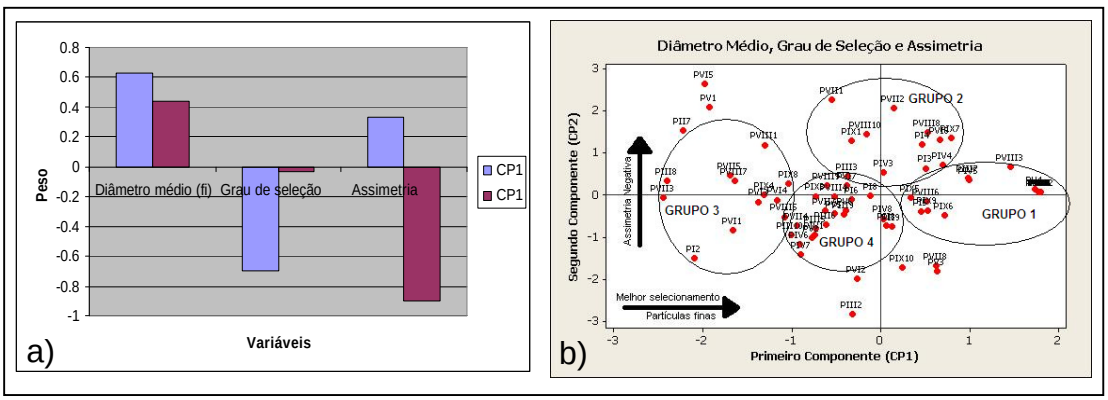


Figura 2: (a) Peso das variáveis diâmetro médio (fi), grau de seleção e assimetria nos dois primeiros componentes principais, CP1 e CP2. (b) Distribuição das amostras de acordo com os dois primeiros componentes principais, CP1 e PC2 respectivamente.

Observa-se que o primeiro componente principal reflete principalmente o diâmetro médio (fi) e o grau de seleção, enquanto que o segundo componente principal reflete a assimetria das amostras. A contribuição majoritária da assimetria observada na Fig. 2 (a) é explicada pela alta capacidade deste parâmetro em diagnosticar variações espaciais das propriedades do sedimento, sendo apontada por Román e Achab (1999) como o principal parâmetro capaz de identificar tendências granulométricas.

A Fig. 2 (b) mostra a distribuição das 76 amostras em relação aos dois primeiros componentes principais. Dentre todos os pontos amostrais destacamos quatro grandes grupos (Fig. 2(b)).

O Grupo 1 apresentou os maiores valores do CP1 e, consequentemente, este grupo foi caracterizado por sedimento fino (silte) com boa seleção. Em relação ao segundo componente (CP2) o Grupo 1 apresentou valores próximos a zero, sendo classificada como simétrico. Esse grupo está localizado na parte centro-norte da Curva da Jurema e ao sul da Ilha do Frade. Essas regiões, segundo Dadalto (2008), possuem grande declividade topográfica (com máximo de aproximadamente 10,5m) e funcionariam como espaço de acomodação para os sedimentos finos que são transportados da praia para a região mais profunda adjacente.

Os pontos localizados dentro do Grupo 2 margeiam principalmente as áreas de maior profundidade, representadas pelo Grupo 1 e, por isso, possuem partículas de maior tamanho e menor seleção e distribuição mais negativa que o grupo anterior. Essas características refletem um possível aumento da exposição ao hidrodinamismo (ação de ondas e correntes) do Grupo 1 para o Grupo 2.

O Grupo 3 localiza-se nas regiões mais rasas do embaiamento, principalmente ao norte da Ilha do Frade, onde as ondas atuam remobilizando o sedimento do fundo proporcionando o transporte deste pelas correntes (BASTOS et al, 2008). Dessa forma, os sedimentos mais finos são transportados para as áreas de deposição e deixam como depósito residual areias de granulometria maiores.

Na porção leste da área de estudo, onde ocorre o aumento gradativo da profundidade, observa-se um predomínio dos pontos pertencentes ao Grupo 4, a partir de aproximadamente de 367200 W. Este grupo é caracterizado por areia grossa, com pobre seleção e assimetria para os grossos, corroborando os resultados de Dadalto (2008), que observou o aumento do tamanho médio dos grãos, associados com a diminuição da seleção em profundidades maiores que 10m.

CONCLUSÕES

O padrão de transporte observado na região de estudo sugere que boa parte do sedimento de granulometria fina presente na praia da Jurema é transportando para a antepraia e plataforma interna. A sedimentologia da região mostrou-se dependente principalmente da batimetria, possuindo na porção centro-norte uma área profunda e abrigada onde boa parte dos sedimentos finos que são erodidos na praia emersa se depositam. Já as regiões com menor declive topográfico ou regiões fora do embaiamento, por apresentarem maior exposição aos processos hidrodinâmicos, possuem sedimentos de granulometria maior, menos selecionados e distribuição granulométrica negativamente assimétrica.

Portanto, a utilização da Análise de Componentes Principais demonstrou ser de grande utilidade na representação do padrão de transporte sedimentar do conjunto de amostras da região estudada.

REFERÊNCIAS

BASTOS, A.C.; Quaresma, V.S.; Lima, B.C.R. 2008. Identificação e análise dos processos de ressuspensão e dispersão de sedimentos nos ecossistemas costeiros de Vitória-ES. **Relatório (FACITEC)**, Vitória.

CHANG, Y. H.; SCRIMSHAW, M. D.; LESTER, J. N. 2001. A revised Grain-Size Trend Analysis program to define net sediment transport pathways. **Computers and Geosciences**, v. 27, p. 109-114.

DADALTO, T. 2008. Transporte de sedimento na zona submersa adjacente à praia da Curva da Jurema, Vitória – ES. **Monografia de graduação em Oceanografia.** Departamento de Oceanografia e Ecologia. Universidade Federal do Espírito Santo – UFES. Vitória.

FOLK, R. L.; WARD, W. C. 1957. Brazos river bar: a study in the significance of grain size parameters. **Journal of Sedimentary Petrology**. USA, v. 27; p. 3-26;

GAO, S. A. 1996. Fortran program for grain-size trend analysis to define net sediment transport pathways. **Computers and Geosciences**, v. 22, p. 449-452.

MAHIQUES, M. M. & FURTADO, V. V. 1989. Utilização da análise dos componentes principais na caracterização dos sedimentos de superfície de fundo da Baía da Ilha Grande (RJ). **Bolm. Inst. Oceanogr.**, São Paulo, 37 (1):1-19.

LIMA, S.F.; SILVA FILHO, W.F.; PINHEIRO, R.D.; SÁ FREIRE, G.S.; MAIA, L.P.; MONTEIRO, L.H.U. 2001. ANASED – Programa de análise, classificação e arquivamento de parâmetros sedimentológicos. In: **Congresso da Associação Brasileira Estudos Quaternário - ABEQUA**, 8, Mariluz-inbé. p. 458 – 459.

Le ROUX, J. P.; O'BRIEN, R. D.; RIOS, F.; CISTERNAS, M. 2002. Analysis of sediment transport paths using grain-size parameters. **Computers and Geosciences,** v. 28, p. 717-721.

MAHIQUES, M. M.; TESSLER, M. G.; FURTADO, V. V. 1998. Characterization of Energy Gradient in Enclosed Bays of Ubatuba Region, South-eastern Brazil. Estuarine. Coastal and Shelf Science, v. 47, p. 431 - 446.

MARTINS G. J; MARONE, E; ANGULO, R. J; NOEMBERG, M. A; QUADROS, C. J. L. 2004. Dinâmica da zona de rasa de shoaling e o transporte de sedimentos na desembocadura sul do complexo estuarino de Paranaguá – PR. **Boletim paranaense de geociências,** p. 51 – 64.

McLAREN, P. 1981. An interpretation of trends in grainsize measurements. Journal of sedimentary Petrology. V.51. p. 611-624.

McLAREN, P.; BOWLES, D. 1985. The Effects of sediment transport on grain-size distributions. **Journal of Sedimentary Petrology**, v. 55, p. 457-470.

ROMÁN, J. M. P.; ACHAB, M. 1999. Grain-size trends associated with sediment transport patterns in Cadiz Bay (southwest Iberian Peninsula). Bol. Inst. Esp. Oceanogr., v. 15, p. 269-282.

TEMPERATURA SUPERFICIAL DO MAR (TSM) NA ZONA COSTEIRA DO MUNICÍPIO DE NATAL, RIO GRANDE DO NORTE - BRASIL

Araujo Filho, L. P.[1]; Amaral, R. F.[2]; Santos, J. R.[1]

[1] Programa de Pós-Graduação em Geodinâmica e Geofísica – PPGG. Campus Universitário, Bairro Lagoa Nova. Caixa Postal 1596. CEP 59.078-970 - Natal – RN. linopedro@gmail.com
[2] Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Centro de Ciências Exatas e da Terra – CCET. Laboratório de Estudos Geoambientais – LEGeo. ric@ufrnet

RESUMO

Este trabalho apresenta dados de temperatura de superfície do mar (TSM) na zona costeira do município de Natal, Rio Grande do Norte. Foram coletados dados de temperatura durante os dias 12 e 13 de setembro de 2009, entre as entre as 06h00min e 15h00min, totalizando 15.978 estações amostradas. Os dados foram coletados com a sonda Garmin 520s e transdutor de freqüência dual 200/50Htz, fixado na base do casco de uma embarcação lagosteira, com um calado de 70cm. Após o processamento dos dados verificou-se que a temperatura superficial do mar da área de estudo variou entre 24º e 25ºC no período. Conclui-se que os dados coletados sugerem uma oscilação na temperatura associada ao horário de coleta e proximidade ao estuário do Rio Potengi ou da costa, em ambos os casos a dinâmica estuarina, conduzida pela oscilação das marés, parece ser o fator mais importante desta variação. No entanto, é necessário que estudos mais detalhados e com maior tempo de coleta de dados sejam executados a fim de testar esta hipótese. A simplicidade do método induz a pensar no uso de dados assim coletados, por exemplo, na calibração de resultados obtidos a partir de técnicas envolvendo produtos de sensores remotos orbitais.

Palavras chave: Aquecimento global, Oceanos, Plataforma Rasa.

INTRODUÇÃO

A temperatura da superfície do mar (TSM) interfere no tempo e clima global devido a troca de calor com a atmosfera. É um dado de entrada nos modelos numéricos de previsão tempo, clima e circulação oceânica, refinando os resultados do modelo e contribuindo para melhor entendimento na dinâmica oceânica e atmosférica (Carvalheiro *et. al,* 2008).

Devido a logística complexa no que diz respeito a levantamentos sistemáticos de dados *in situ* de TSM, a utilização de produtos de sensoriamento remoto vem se tornando uma ferramenta muito útil. Entretanto, dados coletados em campo são fundamentais para a validação das análises remotas.

A área de estudo compreende toda a região costeira do município de Natal, limitado ao sul pelo município de Parnamirim, ao norte pelo município de Extremoz e o limite marítimo a distância de 3,5km da linha de costa (Figura 1).

MATERIAIS E MÉTODOS

Os levantamentos de dados de temperatura superficial do mar (TSM) na região costeira do município de Natal ocorreram durante um cruzeiro oceanográfico nos dias 12 e 13 de setembro de 2009. As coletas tiveram início na mesma hora para ambos os dias, iniciando as 05h45min e foram finalizadas as 15h00min para o dia doze (12) e as 14h00min para o dia treze (13). Foram coletados dados espaçados de 10 em 10 metros, a uma velocidade aproximada de 3 nós, em 37 (trinta e sete) perfis perpendiculares a linha de costa, totalizando 15.978 estações amostradas (Figura 1). A delimitação da zona de amostragem foi em relação a distância da costa, desta forma, foram obtidos dados desde a praia até uma distancia de 3,5km em média. A esta distância, as profundidades atingidas ficaram entre 13 e 15 metros, levando em consideração o levantamento batimétrico executado na mesma região por ARAUJO FILHO *et al.* (inédito).

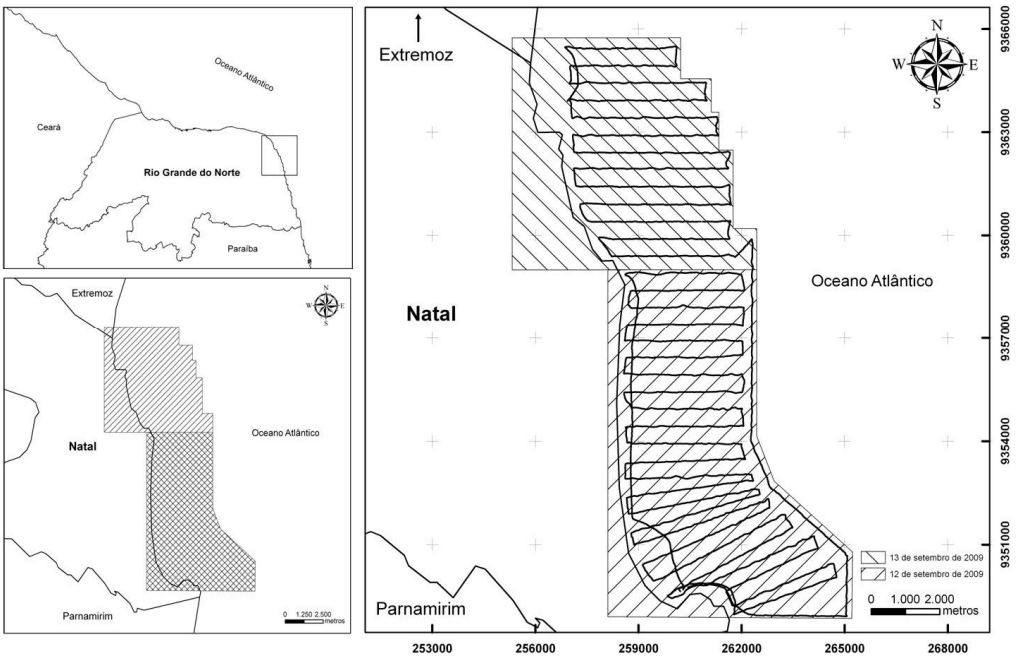


Figura 1. Localização da área de estudo e malha amostral para os dias 12 e 13 de setembro de 2009.

A tabela 1 apresenta a variação da maré, em relação ao Porto de Natal, para os dias do levantamento das informações, obtida na publicação da DHN disponível na internet (http://www.mar.mil.br/dhn/chm/tabuas/30461Set2009.htm).

Tabela 1. Variação da maré (Porto de Natal) para os dias 12 e 13 de setembro de 2009, apresentando as baixamares e preamares.

Sábado	*Hora*	*Altura (m)*
12.09.2009	03:19	0,6
	09:54	1,7
	15:53	0,8
	22:24	1,7

Domingo	*Hora*	*Altura (m)*
13.09.2009	05:11	0,6
	11:34	1,7
	17:34	0,8

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A temperatura superficial do mar verificada nos dias dos levantamentos, para toda a área de levantamento de dados, ficou compreendida entre 24º e 25°C.

Para o dia 12 de setembro de 2009 a temperatura superficial do mar ficou em 25ºC, sem que houvesse variação durante o período. A TSM para o dia 13 de setembro de 2009 apresentou variações durante o período de amostragem, variando entre 24º e 25ºC (Figura 2). Esta variação de 1ºC na TSM observada pode estar relacionada com a localização das coletas justamente em frende a desembocadura do rio Pontegi.

Analisando a variação da temperatura observada levando em consideração a variação da maré para os dias de levantamento das informações foi possível constatar que para o dia 12 de setembro não houve influência da maré na temperatura. Entretanto, para o dia 13 de setembro, é possível que haja uma conjunção de dois fatores contribuindo para a diminuição de 1ºC na temperatura observada, onde a situação de baixamar favoreceria a maior descarga de águas fluviais.

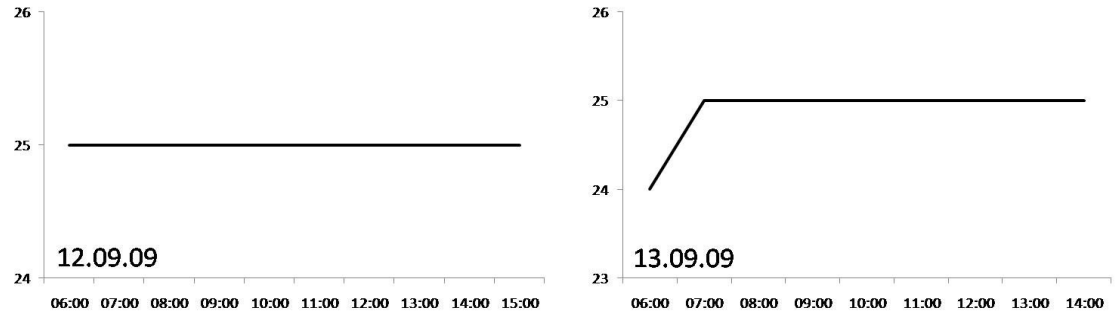


Figura 2. Variação da temperatura superficial do mar (TSM) para 12 e 13 de setembro de 2009.

ARAUJO FILHO *et al.* (2009) analisaram a TSM de uma região próxima ao litoral de Natal, no período de março a maio de 2009. Estes autores verificaram que a variação da temperatura superficial do mar ficou entre 27º e 29ºC e que houve um gradiente de temperatura em relação a distancia da linha de costa.

Comparando os dados apresentados neste trabalho, verificou-se que a temperatura ficou, em média, 2ºC abaixo do que foi descrito por ARAUJO FILHO *et al.* (2009).

Analisando o contexto em que se encontram as duas áreas de estudo, se podem fazer algumas considerações: (1) que essa discordância da temperatura pode ser devido a presença de um grande aporte de águas continentais na região estudada por esse trabalho, carreando assim águas mais frias, (2) a discordância entre as temperaturas observadas pode ser ocasionada pelo período de amostragem diferente, conferindo assim sazonalidade a este parâmetro e/ou (3) a diferença observada está relacionada apenas a distância física entre as áreas de estudo.

CONCLUSÕES

A temperatura superficial do mar na zona costeira do município do Natal, durante o período de levantamento dos dados, ficou entre 24º e 25°C. As temperaturas mais baixas ocorreram no inicio do dia 13, entre 6 e 7h, mas o curto período de observações não permite apontar o motivo

A temperatura não apresentou variação perceptível ao longo do dia e também não foi constatada uma relação clara com as variações de maré e descarga fluvial.

Há a possibilidade de que a conjunção dos fatores de descarga fluvial e de maré contribuam localmente para uma variação na temperatura de superfície do mar na área de trabalho. No entanto, é necessário que estudos mais detalhados e com maior tempo de coleta de dados sejam executados a fim de testar esta hipótese.

Conclui-se que os dados coletados sugerem uma oscilação na temperatura associada ao horário de coleta e proximidade ao estuário do Rio Potengi ou da costa, em ambos os casos a dinâmica estuarina, conduzida pela oscilação das marés, parece ser o fator mais importante desta variação. Por outro lado, tais informações podem ser utilizadas, por exemplo, na calibração de análises desenvolvidas por meio de técnicas de sensoriamento remoto.

REFERÊNCIAS

ARAUJO FILHO, L. P.; AMARAL, R. F.; SANTOS, J. R. Temperatura superficial do mar na APA dos Recifes de Corais, RN, Brasil. V Congresso sobre Planejamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa – CZCPP. Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI. 30 de setembro a 2 de outubro de 2009.

ARAUJO FILHO, L. P.; AMARAL, R. F.; SANTOS, J. R. (no prelo). Levantamento Batimétrico da Plataforma Rasa Adjacente a Praia de Ponta Negra, Natal – RN.

CARVALHEIRO, L. C. O., BERNARDO, S., COSTA, P. D., ORGAZ, M. D. J. M., YAMASAKI, Y. Validação da Temperatura da Superfície do Mar a partir de medições de satélite, Livro de Resumos das XXX Jornadas Científcas da Associação Meteorológica Espanhola, decorridas de 5 a 7 de Maio de 2008 em Zaragoza

http://www.mar.mil.br/dhn/chm/tabuas/30461Set2009.htm Acesso em 14 de dezembro de 2009, às 15h30min.

UTILIZAÇÃO DE PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS PARA ESTIMAR O APORTE DE NUTRIENTES NO ESTUÁRIO DO RIO PARAÍBA DO SUL

Torres, R.[1]; Andrade, L. E. V.[1]; Gatts, C. E. N.[1]; Ovalle, A. R. C.[2]; Rezende, C. E.[2]

[1] Laboratório de Ciências Físicas, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Av. Alberto Lamego 2000, 28013-602 Campos dos Goytacazes, RJ
[2] Laboratório de Ciências Ambientais, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Av. Alberto Lamego 2000, 28013-602 Campos dos Goytacazes, RJ
gatts@uenf.br

RESUMO
Neste trabalho foram utilizadas técnicas de mineração de dados a uma série temporal de indicadores da qualidade da água na foz do Rio Paraíba do Sul, medida em Campos dos Goytacazes, para verificar uma eventual associação entre parâmetros físico-químicos e o aporte instantâneo de nutrientes no estuário. Os resultados demonstram que é possível prever o aporte de nitrato e fosfato com razoável acurácia, com o coeficiente de correlação entre o conjunto de previsões e o de valores observados na faixa de 60%.

Palavras chave: Séries temporais, mineração de dados, modelagem empírica.

INTRODUÇÃO
Estudos ambientais usualmente envolvem um número grande de variáveis, o que se mostra como um fator a mais de complicação na interpretação de resultados, particularmente quando se trata de estudos de longo prazo, posto que estes, invariavelmente, resultam em grandes conjuntos de dados.

Por outro lado, o acelerado desenvolvimento de recursos computacionais vem resultando em sistemas de análise de dados cada vez mais sofisticados e robustos. Dentre as ferramentas analíticas para este fim, merece destaque a KDD – Knowledge Discovery in Databases.

A proposta essencial da KDD consiste, grosso modo, na utilização de um verdadeiro arsenal de metodologias analíticas (análise de aglomerados, redes neurais, algoritmos evolucionários, inferência fuzzy etc) para encontrar padrões não-evidentes em grandes conjuntos de dados, que correspondam a informações relevantes a respeito do sistema em estudo (MAIMAN et al., 2008).

Neste trabalho foram utilizadas técnicas baseadas em redes neurais e análise de aglomerados por lógica fuzzy (fuzzy clustering) para analisar uma série temporal de amostragens realizadas entre janeiro de 1997 e dezembro de 2007 com periodicidade quinzenal, em Campos dos Goytacazes, na saída da bacia do Rio Paraíba do Sul, com o objetivo de investigar uma eventual associação entre parâmetros físico-químicos e o aporte instantâneo de nutrientes no estuário.

MATERIAIS E MÉTODOS
Os dados utilizados como entrada para o modelo foram as séries temporais da vazão, pH, temperatura, condutividade, oxigênio dissolvido e material particulado em suspensão e, para saída, nitrato e fosfato.

O tratamento dos dados foi realizado no ambiente estatístico R (CRAN, 2010), utilizando pacotes (nnet, cluster) desenvolvidos pela comunidade de usuários.

Do conjunto de dados 75% foram aleatoriamente escolhidos para treinamento e os demais 25% reservados para teste do modelo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES
Os resultados encontrados com a abordagem fuzzy e por redes neurais foram de certa forma equivalentes, com o coeficiente de correlação entre os resultados dos modelos e os valores observados em torno de 60%. Como a resposta do modelo foi semelhante para os dois nutrientes, optamos por apresentar os dados de nitrato.

Na Fig. 1 são apresentados os resultados obtidos para o nitrato através da aplicação de uma rede neural tipo perceptron com 3 neurônios na camada escondida. No topo observa-se o gráfico comparativo entre os valores observados e os resultados do modelo para o conjunto de teste, enquanto na parte de baixo da figura é apresentado o comparativo para a série completa.

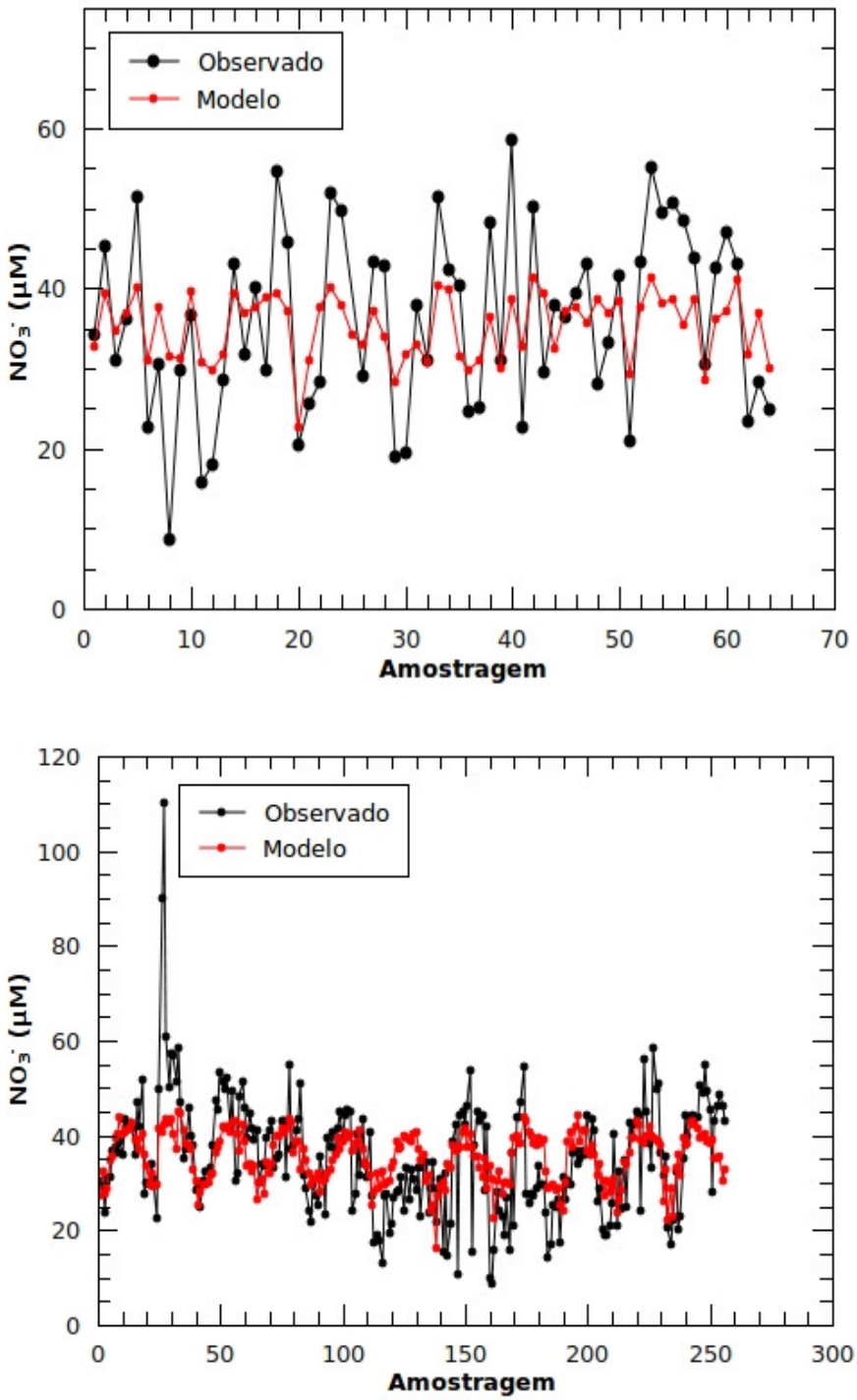


Figura 1: Resultados obtidos para a série temporal do nitrato com a utilização de uma rede neural tipo perceptron em 3 camadas. No topo é apresentado o resultado para o conjunto de teste e abaixo para a série como um todo.

A resposta do modelo representa de forma geral a tendência de longo prazo da concentração de nitrato nas águas do Rio Paraíba do Sul (p.ex. a exemplo da redução dos valores mínimos observada entre as amostragens 100 e 200). Por outro lado, a resposta do

modelo a eventos episódicos e transientes de aumento ou diminuição de concentração não é bem ajustada (p. ex. picos de concentração nas amostragens 30, 150 e 220). Essa característica é interessante, posto que representa uma certa prevalência da tendência geral da série temporal em relação a eventos episódicos.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho contou com apoio financeiro do projeto Instituto do Milênio Estuários - (CNPq Proc. 420050/2005-1)

CONCLUSÕES

A utilização de técnicas de mineração de dados a séries temporais de indicadores da qualidade da água do Rio Paraíba do Sul demonstrou a viabilidade de se modelar o aporte instantâneo de nutrientes, cuja determinação demanda análise em laboratório, a partir de parâmetros físico-químicos, de determinação imediata. Deve-se ressaltar, no entanto, que, a qualidade dos resultados, mais do que à metodologia analítica empregada, está vinculada à consistência da série temporal considerada.

REFERÊNCIAS

CRAN 2010. http://cran.r-project.org, acessado em 29/01/2010.

MAIMON, O. e ROKACH, L. 2008. Soft Computing for Knowledge Discovery and Data Mining. Springer, Heidelberg. 437pp.

ASPECTOS BIOLÓGICOS DE CINCO ESPÉCIES DA ICTIOFAUNA ASSOCIADA A PESCA EXPLORATÓRIA DE SARDINHA-VERDADEIRA NO SUDESTE-SUL DO BRASIL (22ºS e 29ºS), ECOSAR 2008-2009

Vaz-dos-Santos, A. M.[1]; Siliprandi, C. C.[2]; Rossi-Wongtschowski, C. L. D. B.[2]

[1]Universidade São Judas Tadeu – USJT. Núcleo de Estudos Biológicos. Rua Taquari, 546 Mooca 03166-000 São Paulo – SP – Brasil. E-mail: prof.andre@usjt.br
[2]Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo – IOUSP

RESUMO
Engraulis anchoita, *Trachurus lathami*, *Dactylopterus volitans*, *Trichiurus lepturus* e *Harengula clupeola* foram as espécies mais constantes e abundantes em cruzeiros de pesquisa realizados em 2008-2009 na costa Sudeste-Sul do Brasil. Para análise de aspectos biológicos destas espécies, foram analisadas a estrutura em comprimentos das capturas, estimadas as relações comprimento peso e os valores do fator de condição. Os resultados indicaram grande plasticidade biológica destas espécies, típicos r-estrategistas relacionadas ao ciclo de vida e as condições oceanográficas da área.

Palavras chave: distribuições de freqüência, relação comprimento-peso, fator de condição.

INTRODUÇÃO
A ictiofauna da plataforma continental da região Sudeste-Sul do Brasil (22º S-29º S) é constituída, em parte, por diversas espécies pelágicas de pequeno porte consideradas importantes recursos pesqueiros (MAGRO *et al.*, 2000; CERGOLE *et al.*, 2005; IBAMA, 2008a). A sardinha-verdadeira, *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879), destaca-se por ser alvo de traineiras e uma das espécies melhor estudadas, cujas capturas atingiram valores de mais de 200 mil toneladas nos anos 1970 e que, atualmente (anos 2000), apresenta desembarques da ordem de 50 mil toneladas, pós-colapso em 2000 (IBAMA, 2008b).

Por sua importância, em 2008 o IBAMA retomou o Programa ECOSAR (Prospecção e avaliação de biomassa do estoque de sardinha, na costa sudeste, por métodos hidroacústicos), realizando três cruzeiros de hidroacústica e pesca exploratória em toda a área. A partir destes cruzeiros, novos estudos estão sendo conduzidos com a sardinha-verdadeira e com sua ictiofauna associada (DA COSTA *et al.*, 2008; ROSSI-WONGTSCHOWSKI *et al.*, 2008; VAZ-DOS-SANTOS; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, 2008). Buscando refinar a compreensão da dinâmica das espécies desta ictiofauna, foram selecionadas as mais abundantes e constantes nos três cruzeiros realizados: *Engraulis anchoita*, *Trachurus lathami*, *Dactylopterus volitans*, *Trichiurus lepturus* e *Harengula clupeola,* das quais foram analisadas a estrutura em comprimentos, a relação comprimento peso e o fator de condição.

MATERIAIS E MÉTODOS
Os três cruzeiros de pesquisa foram realizados com N/Oc. *Atlântico Sul*, da FURG, em: janeiro-fevereiro de 2008 (verão – ECOSAR IV), novembro de 2008 (primavera – ECOSAR V) e setembro-outubro de 2009 (primavera – ECOSAR VI). A bordo os peixes foram congelados e, em laboratório, foram identificados, medidos (comprimento total, Lt, mm) e pesados (peso total, Wt, g). Os exemplares de *Engraulis anchoita*, *Trachurus lathami*, *Dactylopterus volitans*, *Trichiurus lepturus* e *Harengula clupeola* foram analisados quanto à estrutura de comprimentos: os dados de Lt foram submetidos a uma análise descritiva e foram construídas distribuições de frequência por classes de comprimento (comparadas entre períodos através do teste de Friedman e teste a posteriori). As relações comprimento peso foram ajustadas ao modelo alométrico $y=ax^b$, sendo os ajustes analisados através do valor do coeficiente de determinação e da análise de resíduos padronizados. As médias do fator de condição ($Kt = Wt/Lt^b \cdot 10^6$) foram calculadas por estação, sendo analisadas através de seus intervalos de confiança A metodologia aplicada seguiu SPARRE e VENEMA (1998) e ZAR (2010).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da amostragem biológica, foram analisados: 2858 exemplares de *E. anchoita* (Lt $_{\text{média} \pm \text{IC } 0,05}$ = 83,91 ± 0,67 mm), 1168 de *T. lathami* (Lt $_{\text{média} \pm \text{IC } 0,05}$ = 137,60 ± 2,13 mm), 1222 de *D. volitans* (Lt $_{\text{média} \pm \text{IC } 0,05}$ = 100,08 ± 1,25 mm), 201 de *T. lepturus* (Lt $_{\text{média} \pm \text{IC } 0,05}$ = 724,49 ± 48,78 mm) e 766 de *H. clupeola* (Lt $_{\text{média} \pm \text{IC } 0,05}$ = 152,28 ± 1,25 mm).

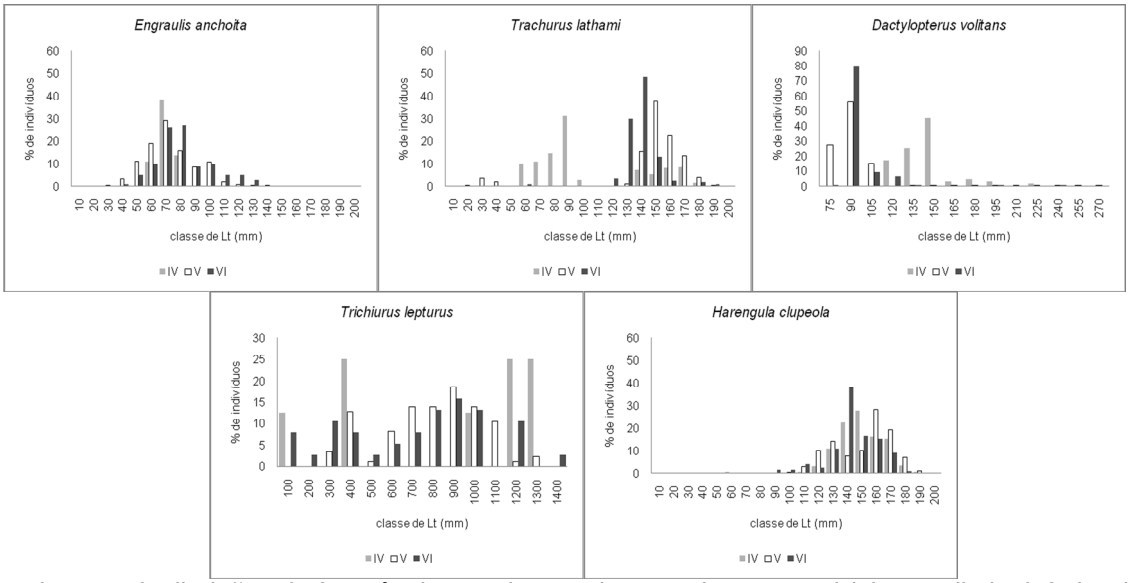


Fig. 1 – Distribuições de frequência por classes de comprimento total (eixo x – limite inferior do intervalo da classe; legenda ECOSAR IV – verão de 2008; V – primavera de 2008 e VI – primavera de 2009).

A estrutura em comprimentos (Fig. 1) nas estações analisadas foi homogênea para: (i) *T. lathami* (Fr = 36,579; p = 0,1606), mesmo com os indivíduos pequenos capturados em 2008, que conferem o caráter bimodal às distribuições e indicam recrutamento e; (ii) *D. volitans* (Fr = 18,571; p = 0,3951) que, embora bentônica, dominou a captura em alguns lances de pesca. Quanto as outras espécies, houve diferença significativa entre os comprimentos para: (iii) *E. anchoita* (Fr = 72,917; p = 0,0261) devido a ausência de peixes menores e maiores no verão de 2008; (iv) *T. lepturus* (Fr = 65,357; p = 0,0381) em função do pequeno número de exemplares e grande amplitude de Lt; (v) *H. clupeola* (Fr = 87,143; p = 0,0128) devido ao menor número de exemplares em comprimentos menores e maiores. As relações comprimento peso e os valores do fator de condição constam da Tabela 1.

Tab. 1 – Parâmetros estimados das relações comprimento peso, coeficiente de determinação e fator de condição das espécies analisadas (* médias sgnificativamente diferentes a 5%).

Parâmetros	Espécies				
Wt = a Lt ^{b}	*E. anchoita*	*T. lathami*	*D. volitans*	*T. lepturus*	*H. clupeola*
A	0,000003	0,000004	0,000005	0,0000006	0,000005
B	3,1523	3,2007	3,1311	2,9941	3,1532
r^2	0,9193	0,9913	0,9585	0,8456	0,9566
Kt médio ± IC					
verão 2008	3,07 ± 0,025	3,42 ± 0,028	5,11 ± 0,104	---	5,20 ± 0,054
primavera 2008	3,36 ± 0,030*	3,63 ± 0,034*	5,26 ± 0,031	---	5,56 ± 0,044*
primavera 2009	3,02 ± 0,040	3,38 ± 0,059	5,49 ± 0,123*	---	5,15 ± 0,048

Destas espécies, a única já amplamente estudada foi *E.anchoita* (cf. CASTELLO in CERGOLE *et al.*, 2005). Os resultados obtidos se assemelham ao deste autor, que reporta a captura de indivíduos na amplitude aqui registrada na primavera-verão, devido à migração de adultos para águas uruguaias; este fato justifica também os menores valores de Kt. Em contrapartida a relação Lt-Wt apresentou o valor de b muito superior ao de CASTELLO (*op. cit.*), semelhante aos peixes de águas uruguaias e argentinas. Sobre *T. lathami*, SACCARDO *et*

al. (in CERGOLE *et al. op. cit.*) trabalharam com exemplares com Lt entre 90 e 230 mm. O valor do expoente b também foi muito superior ao anteriormente estimado, assim como o fator de condição. Estas autoras atribuem a variabilidade da ocorrência da espécie sobre a plataforma continental devido a migrações entre esta área e o talude superior. Sobre *T. lepturus*, o pequeno número de exemplares e sua variabilidade não permitem conclusões. Sobre *D. volitans* e *H. clupeola*, não foram encontradas referências que permitissem comparações com os resultados ora obtidos.

Vale ressaltar que a ocorrência de maiores valores do fator de condição, para as espécies pelágicas, na primavera de 2008 pode ser creditada à presença da Água Central do Atlântico Sul (ACAS), fria e rica em nutrientes, sobre a plataforma continental durante o período do cruzeiro, favorecendo a produtividade da região e de todo o sistema pelagial, inclusive dos peixes. Estes resultados corroboram aqueles da análise de comunidades (DA COSTA *et al.*, 2008)

CONCLUSÕES

As espécies pelágicas associadas a pesca de sardinha-verdadeira apresentam plasticidade biológica típica de r-estrategistas, relacionadas ao ciclo de vida (quando conhecido) e às condições ambientais (aqui detectatdas). Os indicadores utilizados permitem diagnosticar e monitorar estas alterações, mas recomendam-se estudos de dinâmica populacional para detalhar suas variações espaço-temporais.

REFERÊNCIAS

CERGOLE, M. C.; ÁVILA-DA-SILVA, A. O.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B. 2005. Análise das principais pescarias comerciais da região Sudeste-Sul: dinâmica das principais espécies em explotação. ***Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo***, São Paulo.176p.

DA COSTA, M. R.; VAZ-DOS-SANTOS, A. M.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B. 2008. Assembléias de peixes pelágicos na região Sudeste (22^{o}S-29^{o}S), no verão de 2008, Projeto ECOSAR IV. In: IV Simpósio Brasileiro de Oceanografia, 2008. ***IOUSP***, São Paulo, v. único.

IBAMA. 2008a. Estatística da pesca Brasil: grandes regiões e unidades da Federação. ***IBAMA***, Brasília. 180p.

IBAMA. 2008b. Relatório da reunião do subcomitê científico - Comitê de gestão do uso sustentável da sardinha-verdadeira. ***IBAMA***, São Paulo. 41p.

MAGRO, M.; CERGOLE, M. C.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B. 2000. Síntese de conhecimentos dos principais recursos pesqueiros costeiros potencialmente explotáveis na costa Sudeste-Sul do Brasil: peixes. ***MMA/CIRM***, Rio de Janeiro. 143p.

ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B.; VAZ-DOS-SANTOS, A. M.; ALVES-DOS-SANTOS, D. 2008. Ictiofauna associada à pesca exploratória de sardinha-verdadeira *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879) (Teleostei: Clupeiformes) na região Sudeste-Sul do Brasil (22^{o}S-29^{o}S), Verão de 2008. In: IV Simpósio Brasileiro de Oceanografia, 2008. ***IOUSP***, São Paulo, v. único.

SPARRE, P.; VENEMA, S. C. 1998. Introduction to tropical fish stock assessment. ***FAO Fish. tech. Pap.***, 306(1) Rev. 2. 407p.

VAZ-DOS-SANTOS, A. M.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B. 2008. Relações comprimento-peso da ictiofauna capturada com rede de meia-água durante pesca exploratória realizada na região Sudeste-Sul do Brasil (22^{o}S-29^{o}S), no verão de 2008, Projeto ECOSAR IV. In: IV Simpósio Brasileiro de Oceanografia, 2008. ***IOUSP***, São Paulo, v. único.

ZAR, J. H. 2010. Biostatistical analysis. 5th Ed. ***Prentice Hall***, New Jersey. 978p.

COMPARAÇÃO DOS PARÂMETROS AMBIENTAIS E CLOROFILA *a* EM LOCAIS COM E SEM IMPACTO DE LAMA NA PRAIA DO CASSINO (2009)

Piedras, F. R.[1]; Odebrecht, C.[2]

Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Biológica; Fundação Universidade Federal do Rio Grande- Av. Itália, Km 8- Rio Grande- RS-96201-900-Laboratório de Ecologia do Fitôplancton e Microorganismos Marinhos;
[1]fepiedras@hotmail.com, [2]doclar@furg.br

RESUMO

A presença de lama na zona de arrebentação da praia do Cassino tem um grande efeito na composição e concentração de microalgas água, mas o exato mecanismo da sua influência é desconhecido. O presente trabalho teve como objetivo comparar o efeito da deposição de lama na variação da biomassa fitoplanctônica e concentração de nutrientes inorgânicos dissolvidos em cinco locais no ano de 2009, dois dos quais sem efeito direto de lama. Foram analisadas a temperatura, salinidade e transparência da água, teor de clorofila *a* e concentração de nitrogênio amoniacal, nitrato, fosfato e silicato. A transparência da água foi o único parâmetro que apresentou diferença estatística significativa entre os locais, com menores valores onde houve impacto de lama. A ausência de diferenças significativas entre os locais para os nutrientes inorgânicos dissolvidos é discutida, considerando-se a relações entre salinidade e silicato, assim como entre amônia e clorofila *a*. Durante o período analisado, a presença de lama não afetou significativamente a biomassa das microalgas.

Palavras chave: nutrientes inorgânicos dissolvidos, biomassa de microalgas, variação espacial.

INTRODUÇÃO

Os principais fatores que explicam o crescimento do fitoplâncton são a disponibilidade de luz e de nutrientes (SWART *et al.* 2009). Na Praia do Cassino (Rio Grande-RS-Brasil), acredita-se que a deposição de lama na zona de arrebentação cause importantes modificações na comunidade fitoplanctônica e na produção primária local, considerando-se a diminuição na freqüência de acumulações da diatomácea *Asterionellopsis glacialis* e na concentração de clorofila *a*, a partir de 1999, relacionadas com esses eventos (ODEBRECHT *et al.* 2009). Após um grande evento de deposição de lama em 1998, houve uma mudança no padrão de distribuição de fitoplâncton na praia do Cassino. Entretanto, até o presente momento, são desconhecidos os mecanismos que disparam as mudanças na comunidade fitoplanctônica em decorrência dos eventos de lama, os quais podem alterar as condições de luz e de nutrientes na água. O objetivo do presente estudo é comparar locais com e sem impacto de lama para verificar se existe diferença nos parâmetros ambientais e na clorofila *a*.

MATERIAIS E MÉTODOS

A Praia do Cassino está localizada a 20 km da cidade do Rio Grande, RS. Coletas foram realizadas de maio a agosto de 2009 em cinco pontos, constituídos por três pontos fixos e dois móveis, sendo que dois pontos fixos representam locais de controle, onde não existem registros de deposição de lama: (1) MOLHES, situado próximo a desembocadura da Lagoa dos Patos, 6 km ao norte do início da deposição de lama, e (2) NAVIO, próximo ao Navio encalhado Altair, 6 km em direção ao sul do final do depósito de lama. O ponto (3) Estação Marinha de Aqüicultura (EMA) fica situado onde a deposição de lama é considerada mais crítica; (4) e (5) são MÓVEIS, situados nos extremos Norte e Sul da distribuição dos depósitos de lama, variando de acordo com a dinâmica do fenômeno.

Em seis datas com grande aporte de lama, amostras de água foram coletadas com garrafas de 5L em sub-superfície, e tomadas medidas de salinidade e temperatura (Medidor Multiparamétrico YSI 556MPS) e transparência da água (Disco de Secchi). Em laboratório, determinou-se o teor de clorofila *a* após a filtração da água em filtro de fibra de vidro (Whatman GF/F) e extração do pigmento com acetona 90% no escuro (-12ºC, 24 h) segundo WELSCHMEYER (1994), com o uso de um Fluorímetro Turner 111. Medidas de nutrientes inorgânicos dissolvidos foram realizadas utilizando alíquotas da água filtrada em filtro GF/I (**S&S**). Os íons de nitrogênio amoniacal foram medidos segundo a metodologia descrita em

UNESCO (1983). O nitrato foi determinado após a sua redução a nitrito utilizando-se coluna redutora de cádmio segundo STRICKLAND & PARSONS (1972), assim como os íons fosfato e silicato. Os dados apresentaram normalidade e homogeneidade de variâncias e desta maneira diferenças entre pontos foram testadas por Análise de Variância (ANOVA).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A temperatura neste período de outono/inverno (~65 dias) variou entre 11,0 e 20,1°C (média 14,2°C), com a maior variação no local EMA, com maior aporte de lama (Fig.1). A transparência da água (Disco de Secchi 2-70 cm, média 20,8cm) foi o parâmetro que apresentou maior variação, com diferença significativa (p=0,02) entre o local MÓVEL N e MOLHES, este sem lama. No dia 21/5 a presença de lama reduziu ao máximo a passagem de luminosidade nos pontos EMA e MÓVEL N. Os valores de salinidade variaram entre 22,0 e 31,9 (média 27,9), com os maiores valores no NAVIO, o ponto mais afastado e com menor influência da Lagoa dos Patos. Aparentemente existe uma relação negativa entre salinidade e a concentração de silicato na água (média 34,15 µM; 4,73-97,34 µM), relacionada com o aporte de silicato de águas oriundas da Lagoa dos Patos, após chuvas e grande deságüe terrestre, diminuindo a salinidade da praia e aumentando a concentração deste íon. O menor e maior valor de silicato em 2/junho e 21/maio, respectivamente, foram registrados no ponto EMA, ambos com presença de lama. As concentrações de nitrato (média 4,75 µM; 3,04-7,92 µM) e fosfato (média 1,45 µM; 0,44-2,2 µM) não apresentaram variação estatística significativa entre os locais. A concentração de clorofila *a* variou entre 1,3 e 35,7 µg/L (média 7,2 µg/L). Foi detectado um maior teor de clorofila *a* nos locais com presença de lama, na maior parte dos dias (9,5 µg/L), comparado aos locais sem impacto de lama (5,94 µg/L), entretanto sem diferença estatística significativa. A concentração do nitrogênio amoniacal (média 4,31 µM; 0,22-5,66 µM) acompanhou a tendência da clorofila *a*, com maiores valores nos dias 21/maio e 23/julho nos locais com presença de lama (EMA e MÓVEIS) (Fig.1).

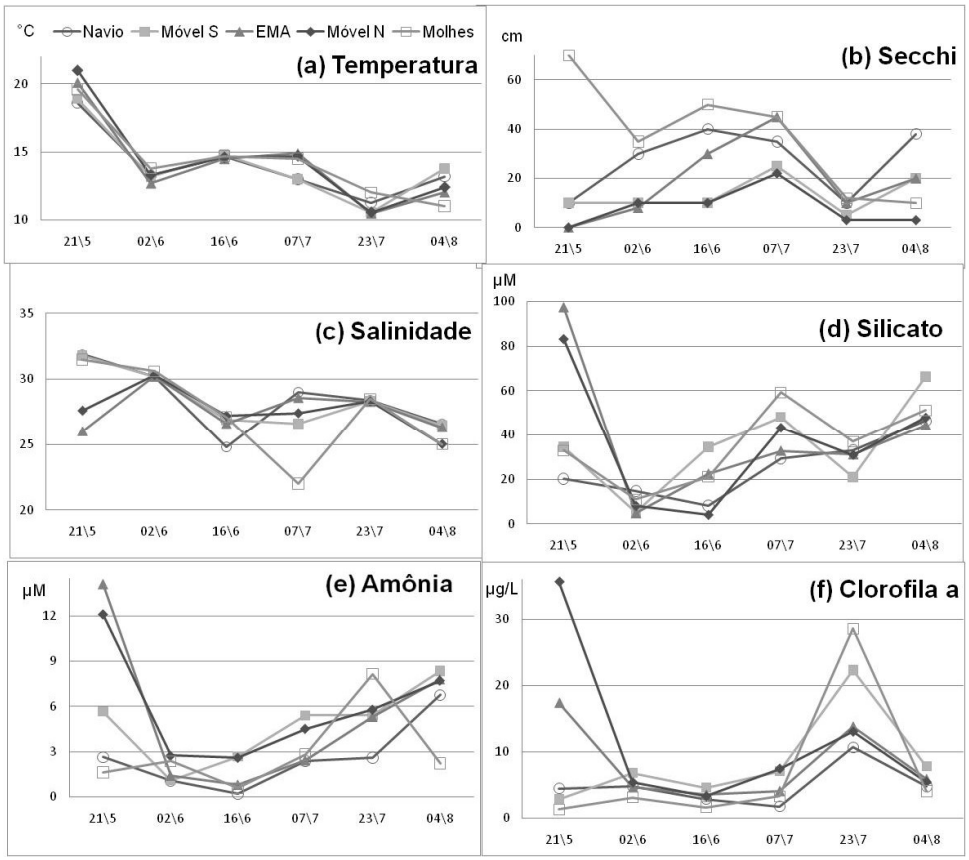


Figura 1: (a) Variação da temperatura da água, (b) transparência da água, (c) salinidade, (d) concentração de silicato, (e) amônia e (f) teor de clorofila *a* nos cinco pontos de coleta.

A coincidência entre os maiores valores de clorofila *a* nos dias de maior disponibilidade de nitrogênio amoniacal, indica a existência de um mesmo processo que resulta neste aumento. Possivelmente seja ocasionado o aumento da biomassa e de nutrientes através da suspensão do sedimento para a coluna d'água.

No presente estudo, ao contrário do esperado tendo em vista resultados anteriores (ODEBRECHT et al. 2009), a presença de lama não teve um efeito negativo sobre o teor de clorofila *a* de fitoplâncton, ao contrário, o teor de clorofila foi até maior nas estações com efeito de lama. Uma possível explicação está na dinâmica de circulação na zona de arrebentação da praia, que permite o crescimento e acúmulo de biomassa, desde o supralitoral até o infralitoral, de acordo com as condições meteorológicas (RÖRIG & GARCIA, 2003). As florações de diatomáceas na zona de arrebentação são o resultado de uma conjunção de processos físicos relacionados com fatores meteorológicos somados a características específicas das microalgas, os quais não foram influenciados diretamente pela presença de lama e nutrientes. Os altos valores de clorofila *a* encontrados nos locais com lama se devem a presença da diatomácea *Asterionellopsis glacialis.*

CONCLUSÕES

No período analisado, não foi observada diferença estatística significativa entre locais sem e com impacto de lama na zona de arrebentaçãodo da praia do Cassino quanto ao teor de clorofila *a* e nutrientes inorgânicos dissolvidos, ao contrário da transparência da água, que foi menor sob influência de lama. Conclui-se que a biomassa de microalgas esteve controlada por outros fatores como processos físicos e circulação da água na zona de arrebentação.

REFERÊNCIAS

ODEBRECHT, C., BERGESH, M., RÖRIG, L. R. & ABREU, P. C. 2009. Phytoplankton interannual variability at Cassino Beach, Southern Brazil (1992-2007), with emphasis on the surf-zone diatom *Asterionellopsis glacialis*. ***Estuaries & Coasts*** v. OnLine,06 / 2009.

RÖRIG, L.R., and V.M.T. GARCIA. 2003. Accumulations of the surf-zone diatom *Asterionellopsis glacialis* (Castracane) Round in Cassino Beach, Southern Brazil, and its relationship with environmental factors. ***Journal of Coastal Research*** 19: 167–177.

STRICKLAND, J. D. H.; PARSONS, R. 1972. A pratical handbook of seawater analysis. ***Fisheries Research Board of Canada****.* 2ed. Ottawa : Bulletin 167.311p.

SWART, H. E., SCHUTTELAARS, H. M., TALKE, S. A. 2009. Initial growth of phytoplankton in turbid estuaries: A simple model. ***Continental Shelf Research*** 29: 136-147.

UNESCO. 1983. Chemical methods for use in marine environmental monitoring.Intergovernmental Oceanographic Comission. ***Manual and Guides*** 12, 337 p.

WELSCHMEYER, N.A. 1994. Fluorometric analysis of chlorophyll *a* in the presence of chlorophyll *b* and phaeopigments. ***Limnology and. Oceanography*** 39 (8): 1985-1992

DIATOMÁCEAS NA PRAIA DO CASSINO: COMPARAÇÃO DA COMPOSIÇÃO E ABUNDÂNCIA (BIOVOLUME E TEOR EM CARBONO) EM TRÊS PONTOS

Piedras, F. R.[1]; H-T, Ng[2]; Pinotti, R. M.[3]; Islabão, C. A.[4]; Malanski, E.[5]; Lange, P.[6]; Lobato, R.[7]; Silveira, E.[8]; Teixeira, P.[9]; Foes, G. K.[10]; Garcia, J.[11]; Attissano, K.[12]; Badú, J.[13]; Lombardi, P.[14]; Odebrecht, C.[15]

Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Biológica; *Fundação Universidade Federal do Rio Grande- Av. Itália, Km 8- Rio Grande- RS-96201-900-Laboratório de Ecologia do Fitôplancton e Microorganismos Marinhos;*
[1]fepiedras@hotmail.com, [15]doclar@furg.br

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi o de analisar a composição, abundância e biomassa de microalgas em três pontos da praia do Cassino, com condições hidrodinâmicas distintas (MOLHES, EMA, NAVIO). Em cada ponto, foi feita uma amostragem qualitativa através de arrasto com rede de plâncton (20 µm) e outra quantitativa com balde, sendo estimadas a densidade, o biovolume e teor de carbono das três espécies mais representativas. A análise qualitativa revelou a dominância de 10 principais diatomáceas. A análise quantitativa não resultou em diferença significativa para a densidade, biovolume e teor de carbono comparando-se os valores das 3 espécies principais (*Coscinodiscus wailesii, Cerataulina bicornis* e *Asterionellopsis glacialis*) em conjunto. Isoladamente, *A. glacialis* apresentou diferença estatística em relação às três variáveis para os pontos MOLHES e NAVIO, com maiores valores no último local. *C. wailesii*, ao contrário, foi mais abundante nos outros locais (EMA e MOLHES), embora a diferença não tenha sido estatisticamente significativa. Estes resultados sugerem que a maior hidrodinâmica no NAVIO favoreceu o aumento de *A. glacialis*, que depende da ressuspensão pelo vento. Ao contrário, *C. wailesii* foi favorecida no local com menor hidrodinâmica, protegido pela presença dos MOLHES da Barra da Lagoa dos Patos.

Palavras chave*: zona de arrebentação***,** *Coscinodiscus wailesii, Asterionellopsis glacialis*

INTRODUÇÃO

A praia do Cassino apresenta uma zona de arrebentação desenvolvida, sendo classificada como dissipativa a intermediária quanto ao grau de dispersão de energia das ondas, dependendo da hidrodinâmica local (CALLIARI *et al.*, 1998). O substrato inconstante de praias arenosas dissipativas dificulta a adesão de macroalgas, mas facilita o desenvolvimento de diatomáceas típicas. Embora morfologicamente diferentes, essas diatomáceas apresentam um comportamento em comum, que é a adaptação ao ambiente turbulento e instável da zona de arrebentação (CAMPBELL, 1994). Na praia do Cassino, grandes acúmulos da diatomácea *Asterionellopsis glacialis* são decorrentes do efeito das ondas na ressuspensão de sedimento e diatomáceas, e do vento de Sul/Sudoeste, que as transporta em direção da praia (ODEBRECHT *et al.*, 1995; RÖRIG & GARCIA, 2003). Considerando-se que a composição e abundância de microalgas na zona de arrebentação possivelmente sejam influenciados por variações espaciais nas condições hidrodinâmicas da praia do Cassino, o objetivo deste trabalho foi o de avaliar a composição, concentração, biovolume e teor de carbono do fitoplâncton em locais com características ambientais distintas da praia do Cassino.

MATERIAIS E MÉTODOS

Três locais na Praia do Cassino foram amostrados em março de 2009: (1) MOLHES da Barra, (2) EMA, Estação Marinha de Aqüicultura e (3) NAVIO encalhado Altair. O plâncton foi amostrado com auxílio de (a) uma rede de plâncton (20µm de porosidade) e fixado com solução de formaldeído (4%) para a análise da contribuição relativa das espécies de microfitoplâncton (>20µm) pelo método de Sedgewick-Rafter, com 14 réplicas; e de (b) um balde e fixado com solução de Lugol (1%), para a análise quantitativa pelo método de Utermöhl com 4 réplicas. O biovolume das três espécies mais representativas do microfitoplâncton foi calculado de acordo com as formas geométricas sugeridas por SUN & LIU (2003), e a biomassa (picogramas de carbono por mililitro) a partir das fórmulas calculadas por MENDEN-

DEUER & LESSARD (2000). Os dados de biovolume e de biomassa apresentaram normalidade e homogeneidade de variâncias e desta maneira as possíveis diferenças entre os locais foram testadas por Análise de Variância (ANOVA).

RESULTADOS

A análise do microfitoplâncton realizada em câmara de Sedgewick-Rafter resultou na dominância de diatomáceas, com 10 principais taxa: *Asterionellopsis glacialis*, *Coscinodiscus wailesii*, *Cerataulina bicornis, Chaetoceros* sp., *Pseudonitzschia* spp., *Rhizosolenia setigera*, *Rhizosolenia robusta*, *Odontella mobiliensis*, *Bacteriastrum* sp., *Pleurosigma* sp., e outros protistas menos representativos, incluindo ciliados e flagelados. Três espécies de diatomáceas foram selecionadas para a análise quantitativa pelo fato de que juntas foram responsáveis por mais de 90% da densidade e biovolume do fitoplâncton: *A. glacialis, C. wailesii* e *C. bicornis*, sendo a primeira, principal responsável pela densidade, e a segunda pelo biovolume e teor de carbono.

A análise quantitativa revelou que a concentração, o biovolume e o teor de carbono total médio (soma das três espécies) não apresentou diferença estatisticamente significativa entre os três locais, mas quando analisadas separadamente, as variáveis apresentaram diferença significativa entre os MOLHES e NAVIO para *A. glacialis* (Densidade: ANOVA global F=6,12, 2,6 g.l., p=0,03, Tukey: 1#3 p=0,04; Biovolume: ANOVA global F=6,13, 2,6 g.l., p=0,03, Tukey 1#3 p=0,04; Teor de carbono: ANOVA global F=6,13, 2,6 g.l., p=0,03, Tukey 1#3 p=0,04), tendo variado de 4,03 céls. 10^3 L^{-1} (MOLHES) a 51,24 céls. 10^3 L^{-1} (NAVIO). Para *C. bicornis* as variáveis foram aproximadamente constantes nos três locais (Fig. 1). Um padrão inverso foi observado para *C. wailesii*, embora em baixa densidade (MOLHES 6,20 céls. 10^3 L^{-1}; NAVIO 1,46 céls. 10^3 L^{-1}). Por outro lado, pelo seu grande tamanho, esta diatomácea apresentou os mais altos valores de biovolume e respectivo teor de Carbono, seguida de *C. bicornis* nos MOLHES e *A. glacialis* na NAVIO (Fig. 1).

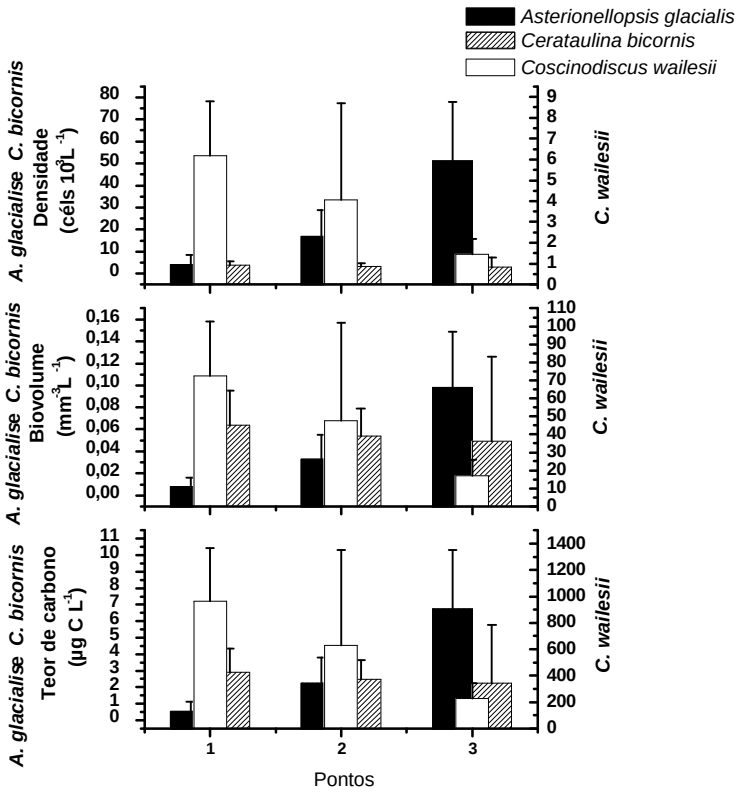


Figura 01: Densidade (céls. 10^3 L^{-1}), biovolume (mm^3 L^{-1}) e teor de carbono (µg C L^{-1}) de *Asterionellopsis glacialis*, *Cerataulina bicornis* e *Coscinodiscus wailesii* nos três locais da praia do Cassino (março/2009): (1) MOLHES, (2) EMA, (3) NAVIO.

A densidade, biovolume e teor de carbono significativamente maior de *A. glacialis* no local NAVIO em relação ao local MOLHES poderia estar relacionado com uma maior hidrodinâmica no primeiro. A presença física dos Molhes da Barra causa a atenuação e refração de ondas nesta área, e os freqüentes eventos de deposição de lama na região EMA também diminuem a hidrodinâmica do local (CALLIARI *et al.*, 2007). A ausência de diferença na densidade, biovolume e teor de carbono fitoplanctônico total médio entre os locais poderia, por sua vez, ser explicado pelo fato de que a espécie que contribuiu para o aumento de densidade no NAVIO (*A. glacialis*) possui biovolume e biomassa média celular pequena, muitas vezes menor que *C. wailesii*, mais abundante nos outros locais (EMA e MOLHES).

CONCLUSÕES

A abundância, biovolume e teor de carbono do fitoplâncton total não diferiu entre os pontos; entretanto, para *A. glacialis*, analisada separadamente, estas variáveis foram significativamente maiores no NAVIO em relação aos MOLHES, sugerindo o papel da maior hidrodinâmica no NAVIO como o fator responsável por esta diferença, uma vez que esta espécie frequentemente é bentônica e mais dependente da ressuspensão para se manter na coluna d'água quando comparada a *C. bicornis* e *C. wailesii*.

REFERÊNCIAS

CALLIARI, L. J., TOZZI, H; KLEIN, A.H.F. 1998. Beach Morphology and Coastline Erosion Associated with Storm surges in southern Brazil-Rio Grande to Chuí, RS. ***Anais da Academia Brasileira de Ciências***, 70 (2): 231-247.

CALLIARI, L.J., HOLLAND, K.T; PEREIRA, P.S; GUEDES, R.M.C. and SANTO, R.E. 2007. The influence of mud on the inner shelf, shoreface,beach and surf-zone morphodynamics, Cassino, Southern Brazil.***Proceedings of Coastal Sediments*** 2007. New Orleáns, vol. 2,pp 1455–1465.

CAMPBELL, E. E. 1994.Global species distribution of surf diatoms. *Sandy Beaches ´94 –**An International Symposium on Sandy Beaches.*** Valdívia – Chile.

MENDEN-DEUER, S. and LESSARD, E. J. 2000. Carbon to volume relationships for dinoflagellates, diatoms, and other protist plankton. ***Limnol. Oceanogr.*****,** 45, 569–579.

ODEBRECHT, C.; SEGATTO, A. Z.; FREITAS, C. A. 1995. Surf-Zone chlorophyll *a* variability at Cassino Beach, Southern Brazil. ***Estuarine, Coastal and Shelf Science***. 41:81-90.

RÖRIG, L.R., and GARCIA, V.M.T. 2003. Accumulations of the surf-zone diatom *Asterionellopsis glacialis* (Castracane) Round in Cassino Beach, Southern Brazil, and its relationship with environmental factors. ***Journal of Coastal Research*** 19: 167–177.

SUN, J. and LIU, D. 2003 Geometric models for calculating cell biovolume and surface area for phytoplankton. ***J. Plankton Res.***, 25 (11), 1331–1346.

EFEITO DA OPSONIZAÇÃO NA TAXA DE FAGOCITOSE DOS HEMÓCITOS DO CARANGUEJO ESTUARINO Neohelice *granulata* (BRACHIURA; DECAPODA)

Bueno, J. M.[1]; Silva, L. M.[2]; Martinez, P. E.[3]

1 FURG ,Rua Visconde de Mauá, 939 jmb19@yahoo.com.br
2 FURG, Presidente Vargas,285 bloco A1 404 ocelms@gmail.com
3 FURG,Bairro Cassino pabloeliasm@gmail.com

RESUMO

Os caranguejos são animais que estão constantemente expostos a vários tipos de bactérias devido ao fato de que os marismas e manguezais estarem cada vez mias poluídos, assim os hemócitos perdem sua capacidade de fagocitose, ocorrendo então um enfraquecimento do sistema imune. Estudos comprovam que o bisfenol A ,um composto presente no plástico, é altamente tóxico, podendo causar danos na memória, infertilidade, já que o material é o principal poluente encontrado nos mares, decidiu-se estudar a ação de bisfenol A no sistema do complemento.

Palavras chave: crustáceos, hemolinfa, proteínas

INTRODUÇÃO

A fagocitose é o processo pelo qual a célula captura toda e qualquer substância estranha ao organismo. Este processo é amplamente facilitado pela opsonização gerada pela presença de proteínas semelhantes às proteínas do sistema do complemento (iwanaga & lee, 2005). Em vertebrados o sistema do complemento é composto por proteínas zimogênicas, que se ativam em uma cascata proteolítica na presença de patógenos e sua principal função é opsonizá-los e formar o complexo de ataque a membrana. Em crustáceos, as proteínas de semelhante atividade, como as aglutininas estudadas em *macrobrachium rosenbergii* estão no palsma da hemolinfa, são solúveis e participam da da primeira linha de defesa do organismo num processo de opsono fagocitose (raman *et al.,* 2008). O presente trabalho foi realizado com o objetivo de determinar a concentração de soro e tempo de opsonização mais adequados para se obter uma maior taxa de fagocitose em hemócitos de *n.granulata* com o objetivo de aprimorar o protocolo de avaliação das taxas de fagocitose em lâminas.

MATERIAIS E MÉTODOS

A Hemolinfa do caraguejo *N. granulata* foi coletada com seringa de 10mL e agulha de insulina numa proporção de 9 partes de anticoagulante Soderhal & Smith (1983) para 1 parte de hemolinfa. A hemolinfa foi lavada por centrifugação a 800g por 5min e o pellet ressuspendido em 1 mL de meio de cultura M199. Uma alíquota de 45uL foi coletada desta amostra e utilizada para contagem de hemócitos totais e teste de viabilidade por exclusão do Tripan Blue, sendo considerado propício ao teste de fagocitose a amostra que apresentou viabilidade • que 85%. Os hemócitos contados foram diluídos em solução fisiológica de crustáceo para ajuste a 1×10^5 células por mL e então incubados por uma hora num volume de 0,5mL em lâminas citológicas previamente limpas em álcool etílico 100%. As lâminas foram então lavadas três vezes com solução fisiológica e incubadas nos tempos de 20, 40 e 60 min com 0,5mL de leveduras *Saccharomyces cerevisa* a 1×10^7 células.mL^{-1} e coradas com Vermelho Congo (0,8% p/v) previamente autoclavadas por 15min a 121ºC e lavadas por centrifugação a 1300g/5min até que o sobrenadante ficasse translúcido. Antes da incubação nas lâminas contendo os hemócitos, estas leveduras foram opsonizadas em 3 tubos contendo 100µl, 300µl e 500µl de soro (obtido através da coleta de hemolinfa sem anticoagulante deixada em temperatura ambiente por 1 hora). Os dados foram analisados quanto a variancia dos tratamentos pelo software Statistica 8.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As lâminas que foram incubadas com as leveduras opsonizadas com 100µL de soro apresentaram significativamente ($p < 0,05$) o melhor tempo de opsonização em 60 min., atingindo uma taxa de 60% de fagocitose. Esta taxa foi maior que as taxas obtidas nos tempos de 20min (taxa foi de 20%) e em 40min (30%), já nas lâminas com leveduras opsonizadas com 300µL de soro em 20min de opsonização observou-se uma taxa de 20% de fagocitose, em 40min 40% e na opsonização por 60min a taxa atingiu 35% de fagocitose. Da concentração de 500µL, observou-se maior taxa de fagocitose na opsonização por 60min, que chegou a 45% pois em 40min a taxa foi de 10% e em 20min observou-se 10% de fagocitose. As menores taxas de fagocitose obtidas nas concentrações mais elevadas de soro podem estar relacionadas com a destruição da célula pela atividade tipo complemento das moléculas presentes no soro.

CONCLUSÃO

Após a análise dos resultados, é possível afirmar que a concentração e o tempo de opsonização adequados e que aumentam a taxa de fagocitose em proporções expressivas são de 100µL de soro e 60min de opsonização ($p < 0,05$), quando comparados às lâminas do controle, o qual foi realizado sem a adição de soro nas leveduras, pois nesse a taxa de fagocitose foi de 15%. Assim, tal concentração de soro pode ser utilizada em testes de fagocitose em lâminas para facilitação da fagocitose e otimização dos resultados.

REFERENCIAS

RAMAN, T.; ARUMUGAM, M. & MULLAINADHAN, P. **Agglutinin-mediated phagocytosis-associated generation of superoxide anion and nitric oxide by the hemocytes of the giant freshwater prawn Macrobrachium rosenbergii.** Fish & Shellfish Immunology. 2008. 24, 337-345p.

IWANAGA, S & LEE, B. L. **Recent Advances in the Innate Immunity of Invertebrate Animals.** Journal of Biochemistry and Molecular Biology. 2005. 38 (2), 128-150p.

SÖDERHÄLL, K., SMITH, V.J. **Separation of the haemocyte populations of *Carcinus maenus* and other marine decapods, and prophenoloxidase distribution.** Developmental Comportamental Immunology. 1983. 7, 229–239.

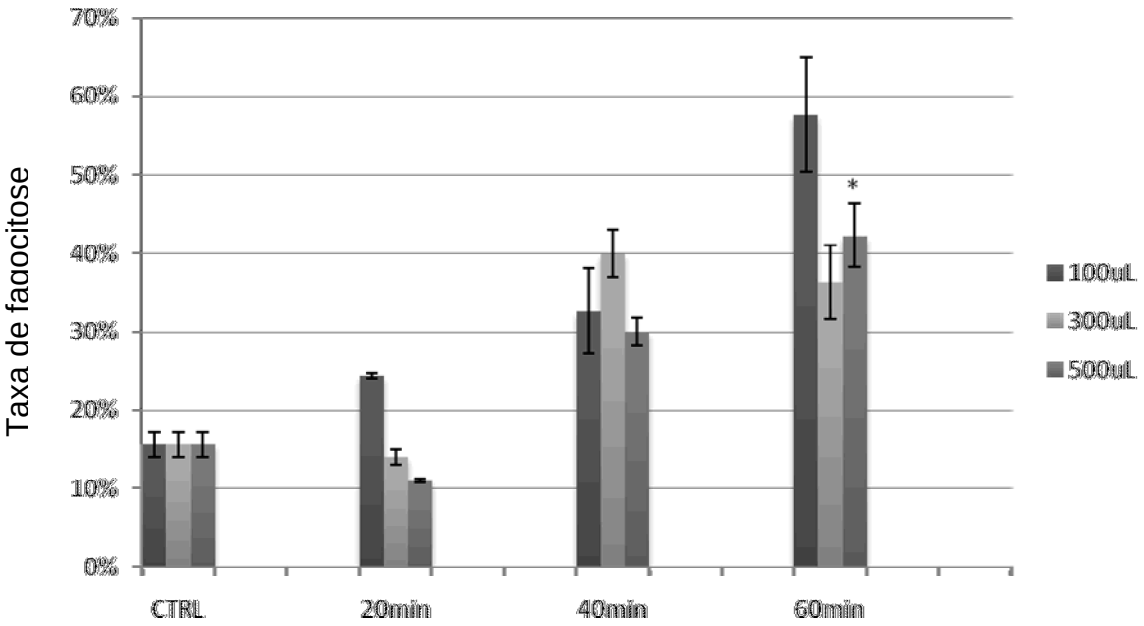


Figura. Tempo (min) de opsonização nas concentrações de 100µL 300µL e 500µL

UTILIZAÇÃO DE ULTRA-SOM PARA RUPTURA DA PAREDE CELULAR DE MICROALGAS, COM VISTAS A OBTENÇÃO DE LIPÍDEO

König, R. B.[1]; Britto, V. O.[2]; Beck, P.[3]; Abreu, P. C. V.[4]

Universidade Federal do Rio Grande (FURG),Instituto de Oceanografia, Av. Itália Km 08. Rio Grande - RS, Brasil CEP 96201-900, e-mails: ricardo_konig@hotmail.com[1], vanessabritto26@hotmail.com[2], henriquebeck@yahoo.com.br[3], docpca@furg.br[4]

RESUMO

Neste experimento buscou-se avaliar a eficiência do ultra-som na ruptura da parede celular de microalgas para extração de lipídeos. O homogenizador ultrasônico gera grandes quantidades de energia causando o rompimento da parede celular e, assim, liberando o conteúdo citoplasmático no meio, facilitando o processo de obtenção do lipídeo. Neste estudo foram testadas as espécies de microalgas *Thalassiosira weissflogii* (diatomácea), *Chlorella sp.*(clorofícea) e *Cyanobium sp.*(cianobactéria), que foram sonificadas por 20 minutos na potência de 35 W e 20 KHz, com sonificação pulsada 0.8 segundo a cada 1 segundo. Apenas a parede celular de *Thalassiosira weissflogii* foi rompida pelo efeito deste tratamento.

Palavras chave: cavitação, extração, biodiesel

INTRODUÇÃO

O processo de obtenção de biodiesel de fontes renováveis como as microalgas, poderá ser uma solução para os futuros problemas com a falta de combustíveis fósseis. Porém, atualmente a produção de biodiesel por microalgas apresenta um custo elevado especialmente por falta de tecnologias que permitam uma extração de lipídeo das células de forma eficiente e com baixo custo. Atualmente a extração de lipídios da célula é feita com o uso de solventes orgânicos após prensagem da biomassa seca. Este trabalho visou avaliar o potencial do ultra-som para ruptura da parede celular de microalgas e obtenção do lipídeo diretamente no meio aquoso, em substituição aos métodos de filtração, secagem e extração com solventes, o que pode tornar mais barato a produção de biocombustíveis por microalgas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Neste experimento foi utilizada uma espécie de diatomácea (*Thalassiosira weissflogii*), uma espécie de clorofícea *(Chlorella sp.*) e uma de cianobactéria (*Cyanobium sp.*) que foram cultivadas em meio f/2 (GUILLARD, 1975), em salinidades de 28 e 1 para *T. weissflogii* e *Chorella sp.*, respectivamente e meio h/2 (GUILLARD, 1975), com salinidade 28 para *Cyanobium sp*. Após uma semana os cultivos atingiram a fase LOG de crescimento, quando foi então realizado o procedimento de sonificação com o aparelho Bandelin SONOPULS Ultrasonic Homogenizers HD 2070 com a sonda MS 72. . Na exposição a sonificação foram utilizados volumes do cultivo de 100 ml, que eram imersos em banho para evitar o aquecimento. As microalgas foram sonificadas por 20 minutos com a potência de 35 W e frequencia de 20 kHz, com sonificação pulsada 0.8 segundo a cada 1 segundo. Antes e após o procedimento de sonificação foram montadas lâminas para observação das células em microscópio. Estas foram observadas e fotografadas no microscópio Zeiss Axioplan com aumento de 1000 vezes, utilizando câmera CCD Watec (sensibilidade de 0.0003 lx) e software IC capture 2.0 (para Windows).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

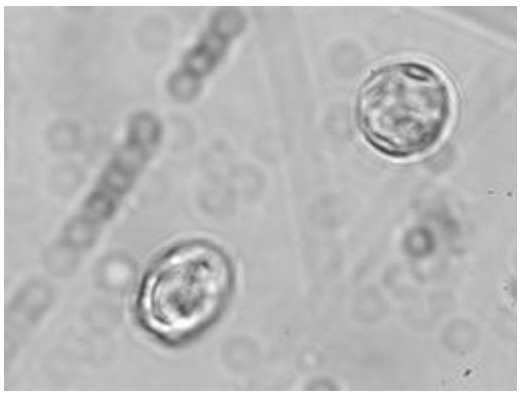


Figura 1: *Thalassiosira weissflogii* antes da sonificação

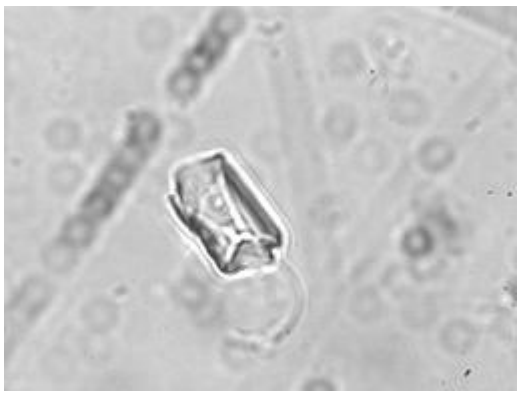


Figura 2: *Thalassiosira weissflogii* após a sonificação

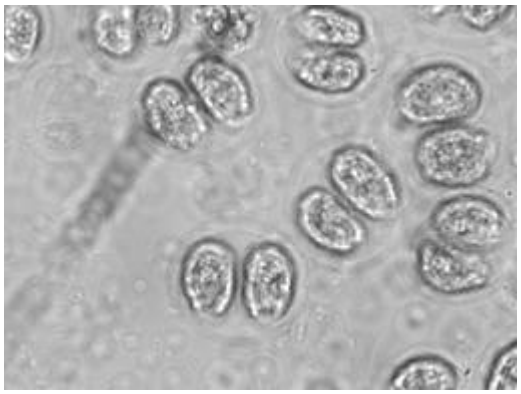


Figura 3: *Chlorella sp.* antes da sonificação

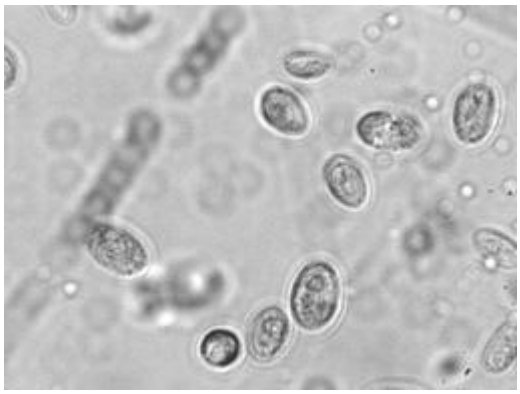


Figura 4: *Chlorella sp.* após a sonificação

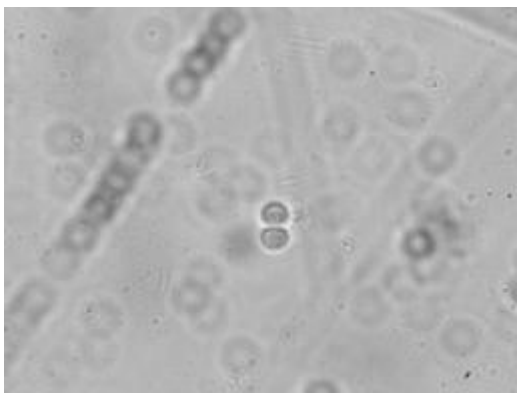


Figura 5: *Cyanobium sp.* antes da sonificação

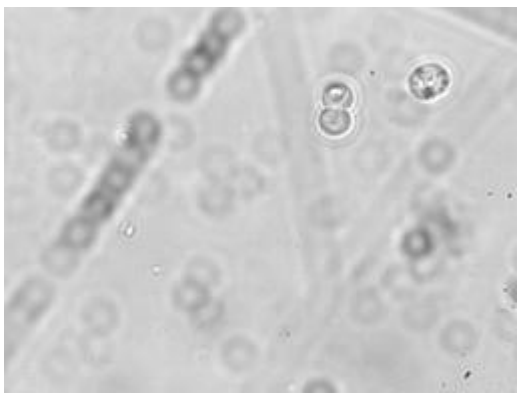


Figura 6: *Cyanobium sp.* após a sonificação

Como pode ser oservado nas Figs. 1 e 2 a espécie *Thalassiosira weisflogii* foi afetada pela sonificação, pois sua parede celular foi rompida com sucesso. Porém a espécie *Chlorella sp.* teve apenas um rompimento parcial da membrana externa, mas seus cloroplastos continuaram intactos após o período de sonificação Figs.3 e 4. Nas Figs. 5 e 6 observamos que não ocorreu dano algum a estrutura da parede celular da cianobactéria *Cyanobium sp.*

CONCLUSÕES

Podemos comcluir que o método é funcional para algumas espécies de microalgas nas condições utilizadas no experimento. Devem ser feitos outros estudos com diferentes tempos e intensidade de sonificação e a utilização de um maior número de espécies para uma avaliação mais completa do potencial deste método de extração de lipídio.

REFERÊNCIAS

GUILLARD, R.R.L. 1975. Culture of phytoplankton for feeding marine invertebrates. In: Smith, W.L. and Chanley, M.H. (Eds.). Culture of marine invertebrates animals. ***Plenum Press***, New York, pp. 26-60.

REGISTRO DA CUNHA SALINA NOS SEDIMENTOS PRESENTES NA REGIÃO DO SUCURIJU - AP, AMAZÔNIA - BRASIL

Xavier, D. A.[1]; Berrêdo, J. F.[2]; Silveira, O. F. M.[1]; Conceição, E. C.[1]

[1] Universidade Federal do Pará, Instituto de Geociências, Faculdade de Oceanografia, diego.a.xavier@gmail.com
[2] Museu Paraense Emílio Goeldi, Coordenação de Ciências da Terra e Ecologia – CCTE.

RESUMO

A região costeira do Estado do Amapá, devido sua localização, apresenta uma dinâmica fisiográfica peculiar. O regime de ventos e a precipitação que ocorrem devido à presença da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), influenciam diretamente a zona equatorial. Tais processos são responsáveis pela determinação das condições climáticas e hidrológicas locais. O Distrito de Sucuriju está localizado na região do Cabo Norte no extremo leste do Estado do Amapá, ao longo da faixa costeira caracterizada por uma planície inundável flúvio-marinha, com sedimentos quaternários, fixados predominantemente por manguezais. As amostragens foram coletadas em dezembro/2006, período de estiagem na região, utilizando-se amostrador pontual por vibração (vibracore) em pontos pré-definidos ao longo do rio, totalizando em 7 tubos, variando entre diferentes profundidades com máxima de 426 cm (F01) e mínima de 81 cm (JABURU). A variação da salinidade varia entre 3 a 25 dentre os testemunhos, o testemunho Igarapé Piratuba mais adentro do continente e F01 na foz do rio Sucuriju, respectivamente, mostrando a clara evidência da entrada da cunha salina através das águas intersticial em direção do continente.

INTRODUÇÃO

O Distrito de Sucuriju está localizado na região do Cabo Norte no extremo leste do Estado do Amapá, ao longo da faixa costeira caracterizada por uma planície inundável flúvio-marinha, com sedimentos quaternários, fixados predominantemente por manguezais. Dista em linha reta 120 km da sede do município e 220 km da capital do Estado, Macapá (SILVEIRA; SANTOS, 2006) (Figura 1).

A vegetação predominante caracteriza-se por sete tipos de bosques de manguezal. Esses bosques sofrem influência da inundação periódica das marés (com o aporte de sedimentos) e da topografia, fatores ligados à evolução geomorfológica da área. Na foz do rio ocorrem bosques mistos, drenados por canais de maré com sedimentos recentes, denominados pelos gêneros *Rhizophora sp.* e *Avicennia sp*. (COSTA NETO, 2004)

O trabalho tem como objetivo mostrar o registro da frente salina nas águas intersticiais ao longo do rio Sucuriju até a o Igarapé Piratuba, que está localizado próximo a região dos lagos.

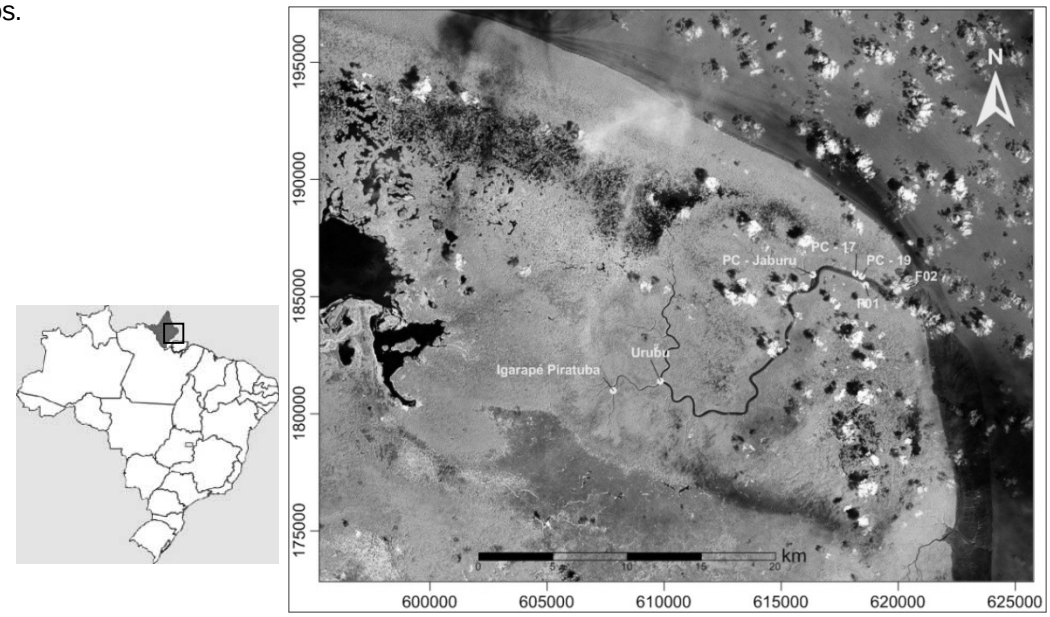


Figura 1: Carta-imagem de localização dos pontos amostrados na Região do Sucuriju - AP.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostragens foram coletadas em dezembro/2006, período de estiagem na região, utilizando-se amostrador pontual por vibração (vibracore) em pontos pré-definidos ao longo do rio, totalizando em 7 tubos, variando entre diferentes profundidades com máxima de 426 cm (F01) e mínima de 81 cm (JABURU).

Tabela 1: Pontos, longitude, latitude e profundidade de cada testemunho coletado.

Pontos	Longitude	Latitude	Profundidade (cm)
F01	-49,933811	1,677783	426
F02	-49,917947	1,677319	368
PC-17	-49,937555	1,682360	126
PC-19	-49,935150	1,681267	140
JABURU	-49,933277	1,681808	81
URUBU	-50,012556	1,640919	330
IG. PIRATUBA	-50,030511	1,637093	230

Os testemunhos foram cortados ao longo do seu comprimento com serra industrial 200 mm, motor trifásico 3HP. Após a abertura do tubo separou-se uma das duas metades que foi envolta em filme de PVC e reservada para as medidas físico-químicas; outra metade foi utilizada para a descrição macroscópica e a sub-amostragem para análise granulométrica, determinação da mineralogia, etc. As sub-amostragens foram baseadas na descrição macroscópica dos sedimentos.

Para o presente trabalho foi utilizado o parâmetro de salinidade. A salinidade da água intersticial foi extraída através de prensa manual obtendo-se algumas gotas para a leitura no refratômetro ATAGO modelo S/Mill-E SALINITY 0 – 100 (BERRÊDO, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Tabela 2: Resultados de salinidae intersticial máxima, mínima e média dos testemunhos.

Pontos	Máxima	Mínima	Média
F01	**14**	**7**	**10,23**
F02	**25**	**11**	**16,40**
PC-17	**12**	**6**	**7,85**
PC-19	**10**	**-**	**10**
JABURU	**23**	**18**	**20,20**
URUBU	**12**	**5**	**7,08**
IG. PIRATUBA	**11**	**3**	**5,75**

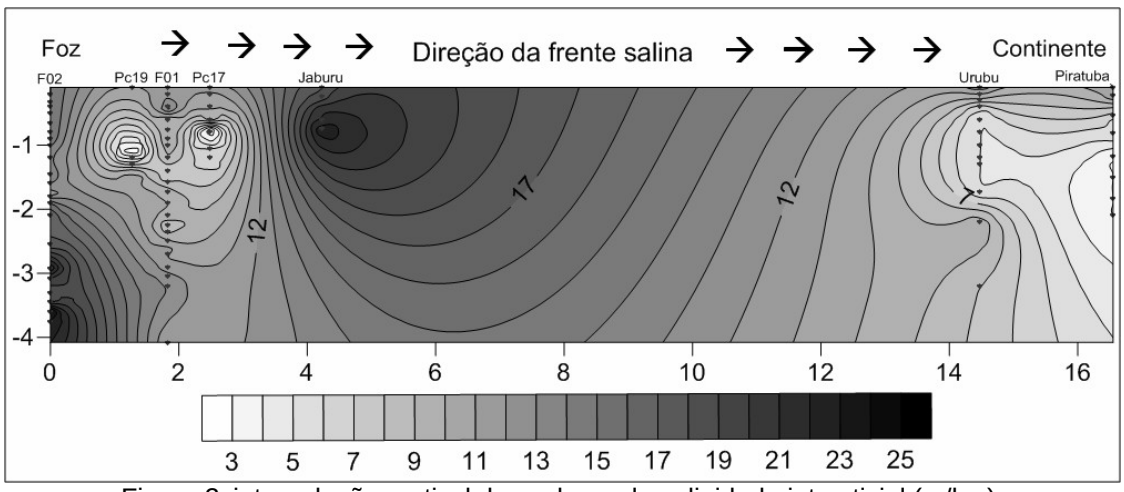


Figura 2: interpolação vertical dos valores de salinidade intersticial (m/km).

Xavier et al. (2007) confirmaram essa entrada da cunha salina nos testemunhos F01 e F02 incrementados com os parâmetros físico-químicos (pH e Eh). Sabendo da presença dessa intrusão salina, foram obtidos dados de salinidade dos testemunhos adentrando o rio. Através

desses valores mostraram como ocorre o comportamento da entrada da frente salina nas águas intersticiais da foz indo em direção ao continente, como podemos observar na Figura 2, temos os maiores registros de salinidade na foz por volta dos 3m, já no ponto Jaburu, a salinidade é bem maior a 1m, onde pode estar relacionado com o tipo de sedimento presente diferente entre esses dois pontos, fazendo com que a água salina penetre mais e por efeito de evaporação ocorra uma maior concentração de salinidade neste testemunho, outra hipótese seria a presença de um pequeno declive, fazendo com que a entrada da água salina ficasse represada aumentando o tempo de permanência dessa água e por efeitos de evaporação aumentasse a concentração da salinidade nas águas intersticiais, mas só poderemos ter a confirmação dessa hipótese realizando um trabalho de topografia da área.

A presença dessa entrada da frente salina fica clara através dos dados obtidos dos outros testemunhos adentrando o rio, mostrando que temos uma menor salinidade nos pontos Urubu e Igarapé Piratuba, que ficam próximos ao Lago Piratuba, localizado na região dos lagos do cinturão meridional do Amapá, onde se tem menor presença e influência da cunha salina nessa região. (SILVEIRA; SANTOS, 2002)

CONCLUSÃO

A distribuição anual das chuvas, a temperatura e a evaporação elevada são fundamentais para o equilíbrio ecológico da região costeira tropical, determinando o balanço das águas, sazonalidade dos rios, a salinização/dessalinização dos sedimentos e, em vários casos, o desenvolvimento da vegetação.

As medidas efetuadas nos sedimentos do rio Sucuriju mostram evidências das variações espaciais de salinidade aos fatores climáticos e ao regime de marés, sugerindo a existência de interações efetivas entre o mar e o continente através do desenvolvimento da cunha salina.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus.

Os autores agradecem ao projeto Plano de Manejo da REBIO Piratuba pela coleta dos dados, ao Programa de Pós Graduação em Oceanografia, ao Museu Paraense Emílio Goeldi, a Universidade Federal do Pará, ao IBAMA e ao IEPA.

REFERÊNCIAS

BERREDO, J. F.; **Geoquímica dos Sedimentos de Manguezais do Nordeste do Pará: O Exemplo do Estuário do Rio Marapanim**. Tese (Doutorado em Geologia e Geoquímica – Curso de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica. Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, 2006.

COSTA-NETO, S. V. **Relatório de vegetação: Subsídio ao diagnostico sócio ambiental**. Relatório Técnico. Macapá: IEPA/GERCO, 2004.

SILVEIRA, O.F.M.; SANTOS, V.F. **Aspectos Geológicos-Geomorfológicos Região Costeira entre o Rio Amapá grande e a Região dos Lagos do Amapá**. Macapá IEPA, 2006.

XAVIER, D. de A.; SILVA, P. D. A, da.; BERREDO, J. F.; SILVEIRA,O.F.M. da.; DELAVY, F. P.; PINTO, N. de S.S., **Propriedades físico-químicas e composição de diatomáceas dos sedimentos da foz do Sucuriju-AP**. VIII Workshop ECOLAB, Macapá-AP. 2007.

ÍNDICE DE QUALIDADE AMBIENTAL UTILIZANDO MACROALGAS COMO BIOINDICADORAS NAS PRAIAS DE BOA VIAGEM, SUAPE E TAMANDARÉ, PERNAMBUCO, BRASIL

Soares, L. P.[1]; Reis, T. N. V.[2]; Barros, N. C. G.[3]; Araújo, P. G.[4]; Silva, I. B.[5]; Vasconcelos, E. R. T. P. P.[6]; Cocentino, A. L. M.[7]; Areces, A. J.[8]; Fujii, M. T.[9]

[1]Universidade Federal de Pernambuco, luanda_87@yahoo.com.br; [2]Universidade Federal de Pernambuco, reistnv@gmail.com; [3]Universidade Federal de Pernambuco, nclguimaraes@gmail.com; [4]Universidade Federal da Paraíba, araujopg@hotmail.com; [5]Instituto de Botânica, ingridbalesteros@ig.com.br; [6]Universidade Federal de Pernambuco, edsonrtp@gmail.com; [7]Universidade Federal de Pernambuco, adilmamontenegro@gmail.com; [9]Instituto de Oceanología, areces@oceano.inf.cu; [9]Instituto de Botânica, mutue.fujii@gmail.com

RESUMO

As macroalgas são importantes ferramentas utilizadas em avaliação da qualidade ambiental nos ecossistemas costeiros. Este trabalho teve como objetivo diagnosticar o grau de impacto ambiental utilizando as macroalgas como bioindicadoras nas formações recifais das Praias de Boa Viagem, Suape e Tamandaré no Estado de Pernambuco. As amostragens foram realizadas em setembro de 2009 durante as baixa-mares de sizígia utilizando-se a metodologia do Line Point Transect. O número de transectos e a quantidade de pontos registrados variou em cada praia de acordo com a disponibilidade de substrato e homogeneidade do ambiente. Foi calculado o Índice de Qualidade Ambiental, que é um índice que proporciona rápidos resultados por se basear na frequência de ocorrência dos gêneros bioindicadores, o que não requer grande esforço taxonômico. Os gêneros indicadores de impacto por eutrofização mais frequentes foram *Centroceras*, *Ulva*, *Gelidium*, *Chondracanthus*, *Palisada*, *Acanthophora*, *Laurencia*, *Sphacelaria* e *Caulerpa*. O Índice de Qualidade Ambiental mostrou que a Praia de Boa Viagem está em processo de eutrofização moderada, já Tamandaré e Suape estão caracterizadas como áreas de favorabilidade ambiental diminuída. Tal índice é uma maneira de se obter resultados rápidos e eficientes sobre a qualidade ambiental de determinada área.

Palavras chave: monitoramento, impactos, diagnóstico

INTRODUÇÃO

Como espécies representativas do nível trófico inferior, as algas são organismos ecologicamente importantes, porque servem como fonte de alimento para outras espécies aquáticas e ocupam, assim, uma posição única entre os produtores primários: são um elo importante na cadeia alimentar e essenciais à "economia" dos ambientes aquáticos como alimento (VIDOTTI *et al.*, 2004). As algas marinhas bentônicas são periodicamente expostas a condições ambientais potencialmente estressantes como limitação de nutrientes, variações de temperatura, dessecação e variações na pressão osmótica (DAVISON *et al.*, 1996). Dessa forma, as comunidades de algas são controladas por muitos fatores ambientais, bióticos e abióticos, e que estes por sua vez são afetados por agentes contaminantes que provocam mudanças na estrutura da alga (RÊGO, 2007).

Espécies selecionadas de macroalgas tem sido empregadas como indicadores biológicos de poluição, tanto por sua tolerância quanto por sua sensibilidade aos poluentes (BRITO *et al.*, 2002). As algas podem ser usadas para indicar distúrbios biológicos e físicos dos ambientes e utilizando parâmetros referentes às análises quantitativas das macroalgas bentônicas podemos caracterizar diferentes graus de distúrbios (FIGUEIREDO *et al.*, 2004). Sob condições de extremos distúrbios as comunidades mostram uma menor diversidade de espécies, um aumento permanente do número de espécies oportunistas e uma mudança para uma flora composta por tufos e espécies crostosas (MURRAY *et al.*, 1984).

O zona costeira do Estado de Pernambuco tem cerca de 187 km de extensão e concentra 44% da população do Estado. A maioria das praias são protegidas por recifes de arenito (beachrocks) paralelos à costa onde se desenvolvem comunidades recifais de grande importância ecológica e econômica (ARAÚJO *et al.*, 2007).

Os ambientes recifais estão sujeitos a diversos tipos de intervenção antrópica, tais como atividades portuárias, especulação imobiliária, urbanização e geração de resíduos sólidos. Atividades turísticas desordenadas com a crescente implantação de condomínios e

grandes complexos hoteleiros estão descaracterizando a costa, principalmente nos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Pernambuco e Bahia (BELÚCIO, 1999). Nos últimos anos a presença da poluição orgânica no Estado de Pernambuco vem sendo um dos fatores mais prejudiciais para a sobrevivência das macroalgas, principalmente em trechos da região metropolitana (PEREIRA *et al.*, 2001).

MATERIAIS E MÉTODOS

A Praia de Boa Viagem localiza-se no município de Recife, apresenta cerca de 6 km de extensão e apresenta uma paisagem caracterizada por longa faixa de edifícios, hotéis, centros comerciais e empresariais. A Praia de Suape está localizada na região do Complexo Industrial e Portuário de Suape (CIPS) entre os municípios do Cabo de Santo Agostinho e Ipojuca, distando cerca de 40 km ao sul da cidade do Recife (SOUZA *et al.*, 2001). A Praia de Tamandaré está localizada a 110 km ao sul da cidade do Recife, no município de Tamandaré, e está inserida na Área de Proteção Ambiental (APA) Costa dos Corais (MAIDA *et al.*, 1997).

As coletas foram realizadas nos dias 20, 21 e 22 de setembro de 2009 nas baixas das marés de sizígia segundo dados obtidos nas tábuas de marés da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN, 2009).

Foram realizados transectos perpendiculares a linha de costa com 10 m de comprimento, sendo três em Boa viagem, 11 em Suape e 18 em Tamandaré, registrando-se as espécies de algas presentes a cada 10 cm, 50 cm e 1 m, respectivamente. Tal variação em número de transectos e quantidade de pontos registrados se deu em função da disponibilidade de substrato e da homogeneidade do ambiente. O sistema de classificação taxonômica utilizado foi WYNNE (2005). Foram calculadas a frequência de ocorrência (F= n. de ocorrência/n. de estações) e o Índice de Qualidade Ambiental utilizado por ARECES (2001), que possui a seguinte fórmula:

$$IQA = \frac{\cdot (Ni/Pm * fi) - \cdot (Ns/Pm * fs)}{E}$$

onde Pm é a quantidade de amostras; Ni/Ns é a quantidade de pontos onde os gêneros indicadores ocorrem; fi/fs é a frequência teórica dos genêros indicadores; E é o número de genêros indicadores. O Índice de Qualidade Ambiental oscila de acordo com a seguinte escala: > 0,5, Área não impactada; 0 a 0,5, Área com favorabilidade ambiental diminuída; -0,5 a 0, Área com eutrofização moderada; < -0,5, Área com eutrofização severa.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para a Praia de Boa Viagem as espécies de macroalgas bioindicadoras mais frequentes foram: *Caulerpa sertularioides* (S. G. Gmel.) M. Howe (32%); *Gelidiella acerosa* (Forssk.) Feldmann & Hamel. (16%); *Dictyopteris delicatula* J. V. Lamour. (9%) e *Chondracanthus saundersii* C. W. Schneider & C. E. Lane (9%). Em Suape as mais frequentes foram: *Sphacelaria rigidula* Kutzing (21%); *Palisada perforata* (Bory) K. W. Nam (17%); *Laurencia dendroidea* J. Agardh (12%) e *Centroceras clavulatum* (C. Agardh in Kunth) Mont. In Durieu de Maisonneuve (11%). Para a Praia de Tamandaré foram: *Palisada perforata* (26%), *Halimeda sp*. J. V. Lamour. (25%); *Gelidiella acerosa* (17%) e *Caulerpa racemosa* (Forsskal) J. Agardh (5%). Outros autores utilizando metodologia convencional para estudo das macroalgas em Boa Viagem concluíram que a Praia de Boa Viagem está sendo submetida a um processo de eutrofização devido a ocorrência dos mesmos gêneros aqui encontrados, com altas frequências (SANTOS *et al.,* 2006). Após o cálculo da mediana dos valores dos índices para todos os transectos por praia, obtivemos os seguintes resultados: -0,55 para a Praia de Boa Viagem; 0,3 para a Praia de Suape e 0,15 para a Praia de Tamandaré. De acordo com a escala de contaminação adotada por ARECES (2001), Boa Viagem está em processo de eutrofização moderada, tendendo a severa. Tal fato ocorre principalmento devido a grande concentração urbana no local que influencia na descarga de nutrientes como fosfato e nitrato, ocasionando uma grande biomassa algal porém pobre em diversidade. As Praias de Suape e Tamandaré se caracterizam como áreas de favorabilidade ambiental diminuída, onde encontramos com alta frequência espécies filamentosas e eretas de pequeno porte.

CONCLUSÕES

A metodologia aqui utilizada, o Índice de Qualidade Ambiental, mostrou-se ser uma ferrmanta adequada para avaliar o grau dos possíveis distúrbios ocorrentes nas áreas em estudo, tanto nos aspectos qualitativos como nos quantitativos. Além disso, permitiu um diagnóstico ambiental rápido, sensível e eficaz. A Praia de Boa Viagem, na região metropolitana, apresentou-se na interface entre eutrofização moderada/severa de acordo com tal índice.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. C. B.; SOUZA, S. T.; CHAGAS, A. C. O.; BARBOSA, S. C. T.; COSTA, M. F. 2007. Análise da ocupação urbana das praias de Pernambuco, Brasil. **Revista da Gestão Costeira Integrada**, v. 7, n. 2, p. 97 – 104.

ARECES, A. J. 2001. La ficoflora intermareal como bioindicadora de calidad ambiental. Estudio de caso: El litoral habanero. **Sustentabilidad de la biodiversidad...**K. Alveal & T. Antenaza eds., p. 469 – 589.

BELÚCIO, L. F. 2009. Avaliação de áreas prioritárias para conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha. Diagnóstico para avaliação e ações prioritárias da biodiversidade do bentos marinho do Brasil. Disponível em: <www.anp.gov.br/guias_r8/perfuracao_r8/Áreas_Prioritárias/Bentos.pdf>. Acesso em: 09 set. 2009.

BRITO, L. V. R. De; SZÉCHY, M. T. M. De; CASSANO, V. 2002. Levantamento taxonômico das macroalgas da zona das marés de costões rochosos adjacentes ao Terminal Marítimo Almirante Maximiano Fonseca, Baía da Ilha Grande, RJ. **Atlântica**, v. 24, n. 1, p. 17 – 26.

DAVISON, I. R.; PEARSON, G. A. 1996. Stress tolerance in intertidal seaweeds. **J. Phycol.**, v. 32, p. 197 – 211.

DHN. 2009. Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil. Disponível em: <http://www.mar.mil.br/dhn/dhn/tabuas/index.html>. Acesso em: 17 ago. 2009.

FIGUEIREDO, M. A. O.; BARRETO, M. B. B.; REIS, R. P. 2004. Caracterização das macroalgas nas comunidades marinhas da Área de Proteção Ambiental de Cairuçú, Parati, RJ – subsídios para futuros monitoramentos. **Rev. Bras. Bot.**, v. 27, n. 1, p. 11 – 17.

MAIDA, M.; FERREIRA, B. P. 1997. Coral Reefs of Brazil: an overview. **Proc. 8th Int. Coral Reef Sym.**, v. 1, p. 263 – 274.

MURRAY, S. N.; LITTLER, M . M. 1984. Analysis of seaweed communities in a disturbed rocky intertidal environment near White Points, Los Angeles, Calif., USA. **Hydrobiologia**, v. 116/117, p. 374 – 382.

PEREIRA, S. M. B.; OLIVEIRA-CARVALHO, M. F.; ANGEIRAS, J. AP.; OLIVEIRA, N. M. B.; TORRES, J.; GESTINARI, L. M. S.; BANDEIRA-PEDROSA, M. E.; COCENTINO, A. L. M.; SANTOS, M. D.; NASCIMENTO, P. R. F.; CAVALCANTI, D. R. 2001. Algas bentônicas do Estado de Pernambuco. In: TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (Orgs.) Diagnóstico da Biodiversidade de Pernambuco. **Editora Massangana/SECTMA**, Recife. p. 97-124.

RÊGO, E. E. F. Da S. 2007. Utilização de macroalgas como bioindicadores. **Universidade de Taubaté**, Taubaté. 56 pp.

SANTOS, A. A. dos; COCENTINO, A. M. M.; REIS, T. N. de V. 2006. Macroalgas como indicadoras da qualidade ambiental da Praia de Boa Viagem – Pernambuco, Brasil. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 14, n. 2, p. 25 – 33.

SOUZA, M. M. De A.; SAMPAIO, E. V. S. B. 2001. Variação temporal da estrutura dos bosques de mangue de Suape – PE após a construção do Porto. **Acta bot. Bras.**, v. 15, n. 1, p. 1 – 12.

VIDOTTI, E. C.; ROLLEMBERG, M. Do C. E. 2004. Algas: da economia nos ambientes aquáticos à biorremediação e à química analítica. **Quím. Nova**, v. 21, n. 1, p. 139 – 145.

WYNNE, M. J. 2005. A checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical Western Atlantic: second revision. **Nova Hedwigia**, v. 129, p. 1 – 153.

OCORRÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO DE TAMANHOS DE LARVAS DE *Chloroscombrus chrysurus* (Linnaeus, 1766) NA BAÍA DA BABITONGA, SC, BRASIL

Costa, M. D. P.[1,2]; Souza-Conceição, J. M.[2]; Doge, F.[2]; Parizzi, R.[2]; Schwingel, P. R.[1]; Spach, H. L.[3]

[1] Laboratório de Oceanografia Biológica, CTTMar, Universidade do Vale do Itajaí, Rua Uruguai, nº 458, Bloco 19, Sala 108, CEP: 88302-202, Centro, Itajaí (SC) –midudu_bio@hotmail.com; schwingel@univali.br; [2]Laboratório de Planctologia, Universidade da Região de Joinville – UNIVILLE, Departamento de Ciências Biológicas, Curso de Biologia Marinha. Campus Iperoba, Rodovia Duque de Caxias Km 9, São Francisco do Sul (SC) – zze.maria@yahoo.com.br; [3]Centro de Estudos do Mar – UFPR, Av. Beira Mar, s/n. 83255-000. Pontal do Sul - PR, Brasil.

RESUMO

A família Carangidae compreende várias espécies, dentre as quais destaca-se *Chloroscombrus chrysurus*. O objetivo do presente trabalho foi analisar a ocorrência e distribuição de tamanhos de larvas de *C. chrysurus* na baía da Babitonga (São Francisco do Sul - SC). Amostragens bimensais em nove pontos entre os meses de outubro de 2007 e agosto de 2008 foram realizadas. As amostras foram coletadas com dois modelos de rede. Em laboratório, o ictioplâncton foi triado sob microscópio estereoscópico binocular, em seguida as larvas de *C. chrysurus* foram identificadas e separadas para o cálculo de abundância (nº/100m³). No total, foram coletadas 5399 larvas de peixes, sendo 3339 com a rede de 200µm e 2060 com a rede de 500µm. Desse total, foram identificadas 74 larvas de *C. chrysurus*, em diferentes estágios ontogenéticos, desde larvas em pré-flexão até jovens, sendo que 83% das larvas encontravam-se no estágio de pós-flexão. Desta forma, pode-se concluir que como *C. chrysurus* foi encontrada ocupando o canal da baía da Babitonga, esta utiliza este estuário como área de crescimento para suas fases mais iniciais.

Palavras chave: Carangidae, estuário, São Francisco do Sul

INTRODUÇÃO

As espécies da família Carangidae possuem ampla distribuição, e podem ser encontradas em águas tropicais e temperadas, ser planctívoras e encontradas formando pequenos grupos ou piscívoras e solitárias (RICHARDS, 2006). Dentre elas, destaca-se *Chloroscombrus chrysurus*, que de acordo com MENEZES E FIGUEIREDO (1980), habitam principalmente baías e estuários. DUARTE *et al.* (2008) citam sua importância econômica na região da baía da Babitonga como um dos itens capturados pela pescaria local.

COSTA *et al*. (2005) ressaltam a importância do conhecimento da distribuição dos peixes, principalmente durante as fases iniciais, por ser de fundamental relevância para se avaliar taxas de recrutamento, sobrevivência e crescimento. Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho foi analisar a ocorrência e distribuição de tamanhos de larvas de *C. chrysurus* na baía da Babitonga (São Francisco do Sul, Santa Catarina).

MATERIAIS E MÉTODOS

A baía da Babitonga está localizada no norte do Estado de Santa Catarina entre as coordenadas geográficas de 26º02'-26º28'S e 48º28'-48º50'W (IBAMA, 1998; KNIE, 2002). A comunicação da baía com o Oceano Atlântico ocorre por meio de um profundo canal, com cerca de 1,7Km de largura, situado a nordeste (CREMER *et al.*, 2006).

As coletas consistiram de amostragens bimensais em nove pontos amostrais entre outubro de 2007 e agosto de 2008. As amostras foram coletadas com dois modelos de rede: a) rede do tipo cônica de 200µm de abertura de malha, 40 centímetros de diâmetro de boca e comprimento de 1,4 metros e b) rede do tipo cilíndrico-cônica de 500µm de abertura de malha, 50 centímetros de diâmetro de boca e comprimento de 2,5 metros. Ambas as redes foram equipadas com fluxômetro para medir o volume de água filtrado durante os arrastos. Os arrastos com a rede de 200µm foram oblíquos com duração de dois minutos e os com a rede de 500µm também foram oblíquos, com duração de cinco minutos e replicados. Posteriormente, as amostras foram fixadas com solução formalina 4%.

Em laboratório, o ictioplâncton foi triado sob microscópio estereoscópico binocular, e em seguida as larvas de *C. chrysurus* foram identificadas e separadas para o cálculo de abundância (nº/100m³). A identificação foi realizada seguindo referências especializadas (JOHNSON, 1978; FAHAY, 1983; MENEZES & FIGUEIREDO, 1980; MOSER, 1996; RICHARDS, 2006). Paralelamente às identificações, as larvas foram classificadas quanto ao seu estágio de desenvolvimento ontogenético (pré-flexão, flexão ou pós-flexão) e em seguida, foram medidas em milímetros (comprimento da notocorda para as larvas em estágio de pré-flexão e comprimento padrão para aquelas em flexão e pós-flexão).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

No total, foram coletadas 5399 larvas de peixes, sendo 3339 com a rede de 200µm e 2060 com a rede de 500µm. Desse total, foram identificadas 74 larvas de *C. chrysurus*, 5 larvas com a rede de 200µm e 69 com a rede de 500µm. A ocorrência da espécie foi registrada somente para alguns meses de coleta, sendo eles novembro de 2007, janeiro, fevereiro, abril e maio de 2008. Em janeiro de 2008 houve maior abundância (Fig. 1a), ocorrendo em praticamente todos os pontos amostrais, desde os mais externos até os mais internos, ocupando todo o canal do estuário. Dentre as larvas identificadas da espécie, foram registrados indivíduos em diferentes estágios ontogenéticos, desde larvas em pré-flexão até jovens, sendo que 83% das larvas encontravam-se no estágio de pós-flexão (Fig. 1b).

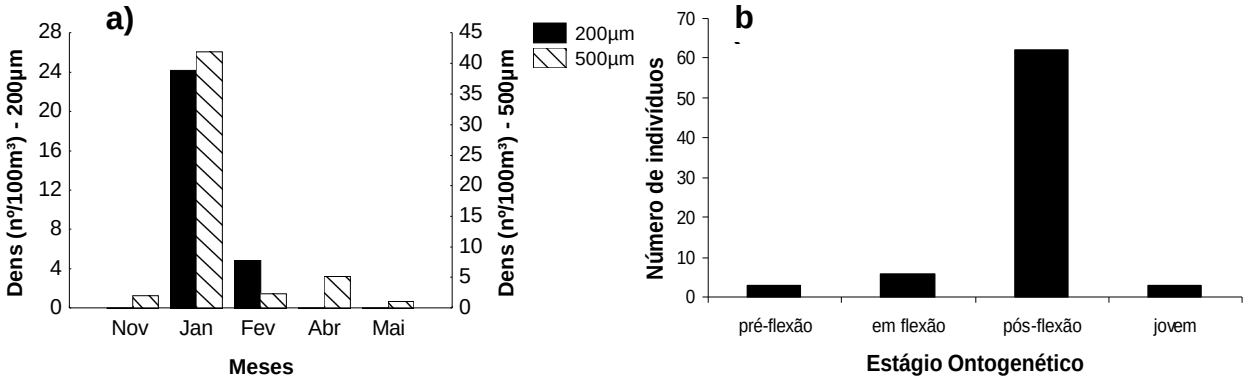


Figura 1: a) Variação mensal da densidade de *C. chrysurus* (nº/100m³) nos meses de ocorrência da espécie. b) Distribuição de estágios ontogenéticos das larvas de *C. chrysurus*.

Em relação à distribuição de tamanhos foram encontradas larvas de 3 a 22mm, mostrando que a área de estudo é utilizada pela espécie para o desenvolvimento de suas fases mais iniciais do ciclo de vida (Fig. 2). SANTOS (2009) em estudo na mesma área e época registrou indivíduos da espécie, variando de 28 a 135mm. COSTA *et al*. (2005) encontraram na baía de Sepetiba a espécie utilizando a porção mais interna do estuário durante o início de seu ciclo de vida, com os jovens do ano e os juvenis aparecendo na primavera-verão, permanecendo até o outono; após esse período sugerem que estes migram para a zona costeira adjacente ou para outras áreas da baía. SOUZA-CONCEIÇÃO (2008) em estudo pretérito registrou em janeiro larvas da espécie em praias estuarinas do setor mais externo da baía da Babitonga. Entretanto, COSTA *et al*. (2005) não registraram os jovens ocupando praias arenosas da baía de Sepetiba.

CONCLUSÕES

C. chrysurus é encontrado na baía da Babitonga em diferentes estágios ontogenéticos e classes de tamanho, revelando que a área de estudo é um ecossistema-chave nas primeiras fases do ciclo de vida da espécie. Portanto, torna-se de fundamental importância a continuidade dos estudos de ictioplâncton e ictiofauna na área, visando dimensionar a importância deste ecossistema nos primeiros estágios de vida deste importante recurso pesqueiro da região.

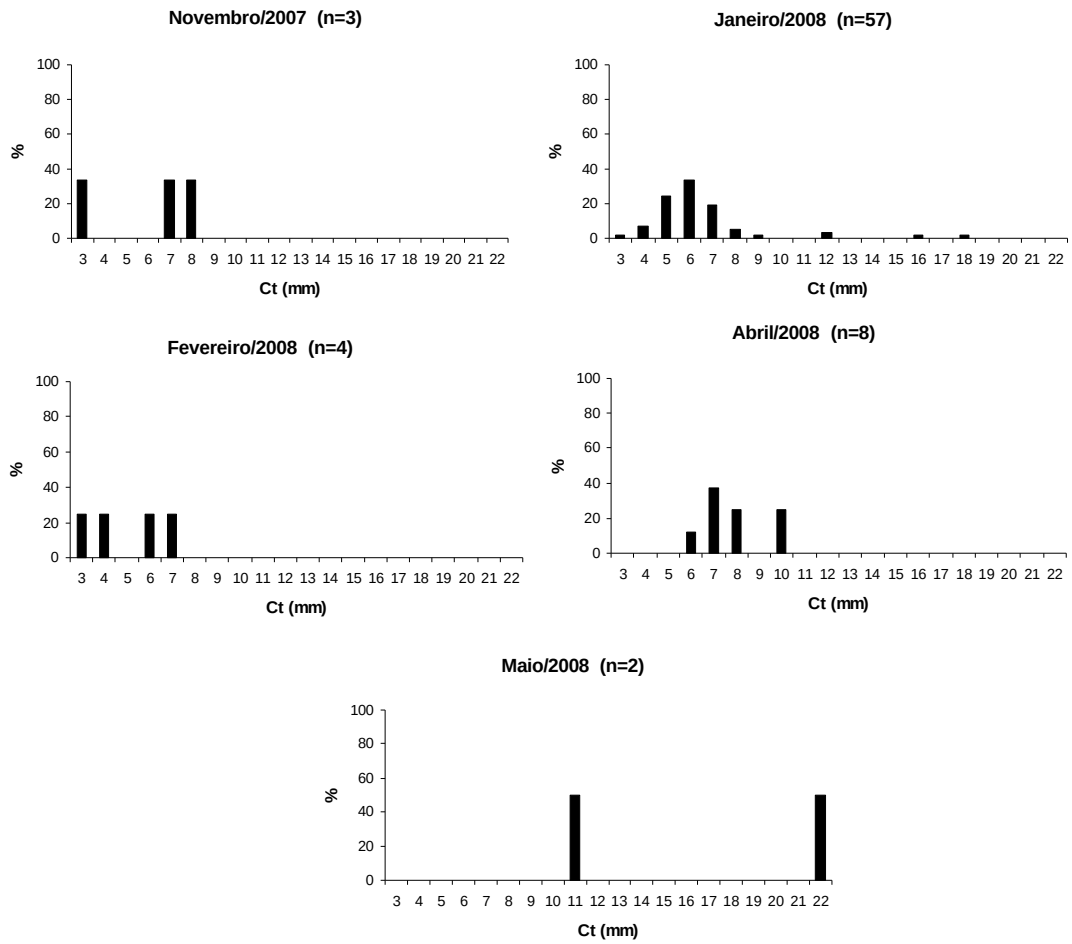


Figura 2: Variação mensal da distribuição de tamanhos de iniciais de *C. chrysurus* na baía da Babitonga (SC).

REFERÊNCIAS

COSTA, M. R.; ALBIERI, R. J.; ARAÚJO, F. G. 2005. Size distribution of the jack *Chloroscombrus chrysurus* (Linnaeus) (Actinopterygii, Carangidae) in a tropical bay at Southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 22(3): 580-586.

CREMER, J.M.; MORALES, P.R.D. & OLIVEIRA, T.M.N. 2006. Diagnóstico ambiental da baía da Babitonga. **UNIVILLE/Joinville**. 256p.

DUARTE, L. N.; COSTA, M. D. P.; DOGE, F. S.; SOUZA-CONCEIÇÃO, J. M. 2008. Relação entre a composição do ictioplâncton e de peixes capturados na pesca artesanal na baía da Babitonga em outono e inverno. **Anais do 13° Semana de Iniciação Científica**, 76.

FAHAY, M.P. 1983. Guide to the early stages of marine fishes occuring in the western north atlantic ocean, Cape Hatteras to the Southern Scotian Shelf. **Journal Northwest Atlantic Fisheries Science**, (4). 423 p.

IBAMA. 1998. Proteção e controle de ecossistemas costeiros manguezal da baía da Babitonga. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente. **Coleção Meio Ambiente. Série Estudo Pesca**, n°25. Brasília. 145 p.

JOHNSON, G.D. 1978. Development of fishes of the Atlantic Bight. An atlas of egg, larval, and juvenile stages. IV. Carangidae trought Ephipiidae. **U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, Biological Services Program**. FWS/OBS-78/12. 314 p.

KNIE, J.L.W. 2002. Atlas Ambiental da Região de Joinville: complexo hídrico da baía da Babitonga. **Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina**. Joinville, Santa Catarina. 144pp.

MENEZES, N.A. & FIGUEIREDO, J.L. 1980. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. IV. Teleostei (3). **Museu de Zoologia** USP.

RICHARDS, W.J. 2006. Early Stages of Atlantic Fishes. An Identification Guide for the Western Central North Atlantic. **CRC / Taylor & Francis**. 2 v. 2640p.

SANTOS, L.O. 2009. Ictiofauna demersal em diferentes setores da baía da Babitonga, Santa Catarina, Brasil. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Federal do Paraná. UFPR. 86p.

SOUZA-CONCEIÇÃO, J.M. 2008. Praias estuarinas como habitat de criação para estágios iniciais de peixes na ilha de São Francisco do Sul (baía da Babitonga, Santa Catarina). **Tese de Doutorado**. Universidade Federal do Paraná. UFPR. 198p.

COMPONENTES BIOGÊNICOS DO SEDIMENTO LOCALIZADOS NA DESEMBOCADURA DO RIO JAPARATUBA/SE

Dantas, J. L.[1]; Guimarães, C. R. P.[2]; Nascimento, A. A.[3]; Lemos Jr., I. C.[3]; Landim, M. F.[2]

[1] Bolsista PIBIC-VOL/CNPq-Ciências Biológicas/DBI, UFS, juliannald@gmail.com;
[2]Universidade Federal de Sergipe, Núcleo de Ecossistemas Costeiros (ECOS), Departamento de Biologia, LABEC .Av. Mal. Rondon s/n - Rosa Elze, 49.100-000 São Cristóvão-SE. e-mail: crpg@ufs.br; m_landim@hotmail.com;
[2]Universidade Federal da Bahia. Instituto de Geociências. Programa de Pós-Graduação em Geologia. Rua Barão de Jeremoabo, s/n Campus Universitário de Ondina, 40170-115 Salvador- BA. e-mail: andreanascimento_mail@hotmail.com; ivanjunior-bio@hotmail.com

RESUMO

Nos oceanos, quando os organismos morrem, suas conchas e carapaças são fragmentadas e desarticuladas, passando, juntamente com fragmentos de rochas, a constituir o sedimento. De fato, os componentes biogênicos são os principais constituintes das plataformas carbonáticas atuais. Foram selecionados dois transectos defronte à desembocadura do rio Japaratuba, na margem continental de Sergipe, para análise dos componentes sedimentares de 19 amostras situadas entre a região costeira e o talude. Após os procedimentos rotineiros de análise granulométrica, foram separados aleatoriamente 300 grãos, por fração granulométrica e identificados. Os resultados indicaram uma baixa sedimentação terrígena, devido, provavelmente, à pequena vazão do rio Japaratuba, que o torna ineficiente para redistribuir sedimentos continentais. Os componentes biogênicos marinhos corresponderam a 87% dos grãos identificados. Os principais componentes biogênicos foram os moluscos (37%), seguidos pelos foraminíferos (23%), algas calcárias (17%), briozoários (10%), equinodermos (9%) e crustáceos (2%).

Palavras chave: sedimentação, plataforma continental , materiais carbonáticos e terrígenos

INTRODUÇÃO

Os sedimentos biogênicos são derivados de restos de origem animal e vegetal. Embora os organismos marinhos possuam uma enorme diversidade, somente um pequeno grupo deles apresenta partes duras capazes de contribuir para a formação desse tipo de sedimento. Os itens constintuintes mais significativos são fragmentos esqueletais, carapaças e ossículos de vários organismos, dentre os quais os mais comuns são os foraminíferos, briozoários, algas, espongiários e ouriços-do-mar. Após a morte e a decomposição desses organismos, os detritos mais grossos podem sofrer abrasão, desarticulação e fragmentação por processos físicos, químicos e biológicos, sendo futuramente redistribuídos como cascalho e areias biodetríticas nas margens continentais (BATISTA NETO *et al*., 2004).

Os componentes de origem orgânica desempenham um importante papel na sedimentação marinha e o seu estudo permite inferir sobre a origem dos sedimentos, condições geográficas, climáticas e biológicas atuais e do passado (LEINZ; AMARAL, 2003).

O presente estudo objetiva identificar os componentes biogênicos do sedimento do trecho defronte ao rio Japaratuba na margem continental de Sergipe, analisar sua variação espacial e verificar se os principais grupos ocorrentes apresentam diferenciação entre as regiões da plataforma e talude continental.

MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras utilizadas são oriundas de coletas realizadas no Projeto Plataforma Continental de Sergipe, em desenvolvimento no LABEC/UFS, e foram obtidas com um busca fundo tipo *van Veen* entre 2006 e 2007. As coletas foram realizadas em dois transectos ao sul da desembocadura do rio Japaratuba, designadas aqui, considerando o sentido de deslocamento das correntes de norte para sul, de transectos 1 e 2 (Fig. 1). Foram analisadas 19 amostras localizadas na plataforma (interna e externa) e talude continental de Sergipe, sendo 14 amostras coletadas no transecto 1 e cinco no transecto 2.

A rotina de análise granulométrica está de acordo com os procedimentos estabelecidos por Suguio (1973).

O procedimento de análise do material envolveu a obtenção de 300 grãos, escolhidos aleatoriamente, nas frações granulométricas < 4; 2; 1; 0,500; 0,250 e 0,125 mm. Nas frações em que não se foi possível chegar até 300 grãos, todos os grãos encontrados foram identificados. A identificação dos componentes biogênicos constituintes do sedimento foi realizada com uso de lupa binocular Leica MZ12,5.

Os sedimentos foram classificados quanto à origem em terrígenos (provenientes do aporte fluvial) e biogênicos (produzidos a partir da deposição de restos de organismos que vivem na plataforma continental e talude).

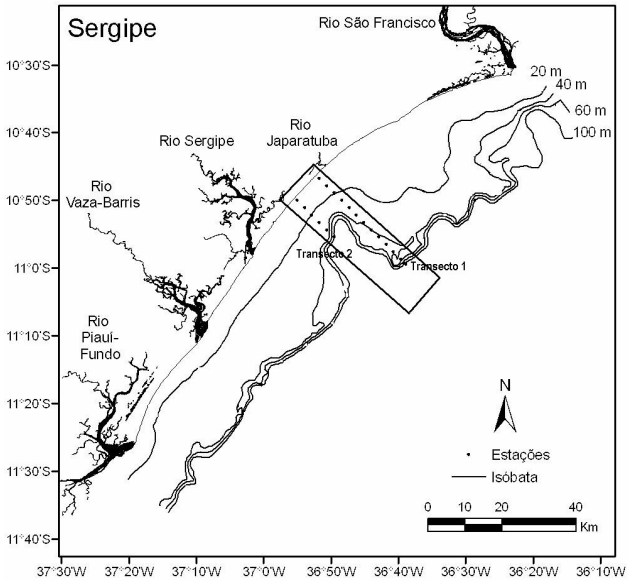


Figura 1- Mapa com a localização das estações de amostragem.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os componentes biogênicos corresponderam a 87% de todo material analisado e os grãos terrígenos totalizaram 13%. Os componentes biogênicos que mais contribuíram para a formação dos depósitos sedimentares nas amostras foram os moluscos (37%), foraminíferos (23%), algas calcárias e halimedas (17%).

Os grãos biogênicos predominaram em todas as frações, contribuindo para a formação de sedimentos em diferentes classes granulométricas. Os grãos terrígenos foram pouco expressivos, estando concentrados principalmente nas frações mais finas.

De uma forma geral, a análise de sedimentos superficiais das plataformas média e externa do nordeste brasileiro demonstra que a maior parte dos sedimentos é composta por fragmentos de organismos secretores de carbonato de cálcio e que as fáceis terrígenas são mais desenvolvidas ao longo da costa do Ceará e da foz do São Francisco (PETRI; FÚLFARO, 1983).

As frações maiores que 4 mm, 2 mm e 1 mm, apresentaram percentuais de grãos biogênicos correspondentes respectivamente a 100%, 99% e 95%. Nas frações menores, de 0,500 mm, 0,250 mm e 0,125 mm, os percentuais são respectivamente 95%, 85% e 71%.

O material biogênico é produzido localmente, não sofre grandes deslocamentos contribuindo com fragmentos de tamanhos variados enquanto que os sedimentos de origem terrígena são originários do continente e sofrem vários processos de retrabalhamento até atingir os oceanos. Desse modo, estes relacionam-se mais estritamente com grau de energia e, em geral, apresentam melhor selecionamento (SUGUIO, 2003).

A ampla distribuição de material proveniente de espécies de moluscos nas amostras analisadas pode estar relacionada com os seus diferentes hábitos de vida e as diferentes constituições de seus fragmentos. Assim, a categoria referente à fragmentos de moluscos não diferenciados predominou, como era de se esperar, por englobar todos os fragmentos de gastrópodes, bivalves, escafópodes e pterópodes que estavam muito danificados tornando dúbia suas identificações.

As algas calcárias e as halimedas apresentaram distribuição semelhante e estavam presentes em todas as frações, sendo sua maior distribuição nas frações >4 mm (63%), 2 mm (38%) e 1 mm (19%).

Os foraminíferos apresentaram maior concentração nas frações mais finas, com grãos nos tamanhos de 0, 500 mm, 0, 250 mm e 0, 125 mm, contribuindo assim com 24%, 29% e 44%, respectivamente, sendo o grupo dominante na menor fração.

Constituintes biogênicos também predominaram na plataforma externa na margem continental de Sergipe no estudo realizado por Nascimento (2008), defronte a foz do rio São Francisco, onde foi observada uma composição semelhante à encontrada neste trabalho, embora neste tenham sido encontrados em uma porcentagem maior.

A influência continental, apesar de pequena, ocorreu em ambos os transectos. No transecto 1, situado mais ao norte e que apresenta um declive pouco acentuado, esta foi mais intensa na plataforma interna. No transecto 2, que apresenta um declive mais acentuado devido a presença do *canyon* do Japaratuba, ocorreu ao longo de todo o perfil.

As variações nos limites de influência do aporte de material terrígeno devem-se a diversos fatores, como o volume de sedimento siliciclástico que chega à plataforma, a distância entre a fonte de sedimento e a foz do rio, a disponibilidade de sedimentos finos na área fonte, a capacidade de transporte do rio e o declive da plataforma (VITAL *et al.,* 2005).

CONCLUSÕES

Os componentes biogênicos corresponderam a 87% dos grãos identificados. Os principais componentes biogênicos estiveram distribuídos pelos grupos dos moluscos (37%), foraminíferos (23%), algas calcárias (17%), briozoários (10%), equinodermos (9%) e crustáceos (2%). Ocorre na área uma baixa sedimentação terrígena, de 13%, devido provavelmente a pequena vazão do rio Japaratuba, o que o torna ineficiente para redistribuir sedimentos continentais. A influência continental foi pequena e ocorreu na plataforma interna do transecto 1 e em todo o transecto 2. Os componentes biogênicos existentes na plataforma e no talude são semelhantes. Ocorre, porém, uma maior riqueza de tipos de componentes biogênicos na região da plataforma.

REFERÊNCIAS

BATISTA NETO, J. A.; PONZI, V. R. A.; SICHEL, S. E. 2004. Introdução à geologia marinha. ***Interciência***, Rio de Janeiro.

LEINZ, V.; AMARAL, S. E. 2003. Geologia geral. ***Nacional***, São Paulo.

NASCIMENTO, A. A. 2008. Componentes biogênicos do sedimento na margem continental de Sergipe, defronte ao rio São Francisco. Monografia. ***Departamento de Biologia da Universidade Federal de Sergipe***. 52 pp.

PETRI, S.; FÚLFARO, V. J. 1983. Geologia do Brasil (Fanerozóico). ***EDUSP,*** São Paulo.

SUGUIO, K. 1973. Introdução à Sedimentologia. ***Edgard Blücher / EDUSP***, São Paulo.

_____. 2003. ***Geologia sedimentar***. ***Edgard Blücher / EDUSP***, São Paulo.

TINOCO, I. M. 1989. ***Introdução aos estudos dos componentes bióticos dos sedimentos marinhos recentes***. ***Ed. Universitária da UFPE,*** Recife***.***

VITAL, H.; ESTEVES, L. S.; ARAÚJO, T. C. M.; PATCHINEELAM, S. M. 2005. Oceanografia geológica e geofísica da plataforma continental brasileira. *In:* SOUZA, C. R. G.; SOUZA, K.; OLIVEIRA, A. M. S.; OLIVEIRA, P. E. (Orgs.). Quaternário do Brasil. ***Holos,***, Ribeirão Preto (SP). p 153-175.

OCORRÊNCIA DE LARVAS DE *Omobranchus punctatus* (VALENCIENNES, 1836) NA BAÍA DA BABITONGA, SÃO FRANCISCO DO SUL, SANTA CATARINA

Costa, M. D. P.[1,2]; Souza-Conceição, J. M.[2]; Schwingel, P. R.[1]; Spach, H. L.[3]; Rutkowski, T.[1]

[1] Laboratório de Oceanografia Biológica, CTTMar, Universidade do Vale do Itajaí, Rua Uruguai, nº 458, Bloco 19, Sala 108, CEP: 88302-202, Centro, Itajaí (SC) –midudu_bio@hotmail.com; schwingel@univali.br; [2]Laboratório de Planctologia, Universidade da Região de Joinville – UNIVILLE, Departamento de Ciências Biológicas, Curso de Biologia Marinha. Campus Iperoba, Rodovia Duque de Caxias Km 9, São Francisco do Sul (SC) – zze.maria@yahoo.com.br; [3]Centro de Estudos do Mar – UFPR, Av. Beira Mar, s/n. 83255-000. Pontal do Sul - PR, Brasil.

RESUMO

A espécie *Omobranchus punctatus* (Família Blenniidae), nativa do Indo-Pacífico, foi registrada no Brasil em 2004, sendo considera exótica por aparecer no ambiente por água de lastro O objetivo do presente trabalho foi avaliar a ocorrência das larvas de *O. punctatus* e sua distribuição ao longo do estuário da baía da Babitonga. Amostragens bimensais em nove pontos entre os meses de outubro de 2007 e agosto de 2008 foram realizadas e coletadas com dois modelos de rede. Em laboratório, o ictioplâncton foi triado sob microscópio estereoscópico binocular, em seguida as larvas de *O. punctatus* foram identificadas e separadas para o cálculo de abundância (nº/100m³). No total foram identificadas 34 larvas da espécie, que representou 0,63% do total amostrado, e foi encontrada ocupando todo o estuário em diferentes tamanhos e estágios ontogenéticos. A presença de larvas da espécie na baía da Babitonga sugere que esta já está estabelecida na área.

Palavras chave: Blenniidae, espécie exótica, estuário

INTRODUÇÃO

O gênero *Omobramchus* compreende 19 espécies, sendo todas pequenas, carnívoras, bênticas de águas rasas, costeiras, de águas marinhas e estuarinas do Indo-Pacífico (SPRINGER & GOMON, 1975). Essas espécies geralmente estão associadas a costões rochosos e manguezais, incluindo *Omobranchus punctatus*, a qual já teve registros em alguns sistemas estuarinos do Brasil (Santa Catarina, Rio de Janeiro e Bahia) (GERHARDINGER, 2006).

Espécies de Blenniidae e Gobiidae, juntas, são mais da metade das introduções já estabelecidas (WONHAN et al., 2000). Dentre essas invasões, destaca-se o registro de invasão de *O. punctatus* em Moçambique, Caribe e Canal do Panamá (WONHAN et al. 2000). Os mesmos autores ressaltam ainda que a biologia e ecologia das espécies de Blenniidae e Gobiidae são os atributos que possibilitam sua sobrevivência em habitats próximos a portos. Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a ocorrência das larvas de *O. punctatus* e sua distribuição ao longo do estuário da baía da Babitonga.

MATERIAIS E MÉTODOS

A baía da Babitonga está localizada no norte do Estado de Santa Catarina entre as coordenadas geográficas de 26º02'-26º28'S e 48º28'-48º50'W (IBAMA, 1998; KNIE, 2002), tendo a comunicação com o Oceano Atlântico por meio de um profundo canal, com cerca de 1,7Km de largura (CREMER *et al.*, 2006).

As coletas consistiram de amostragens bimensais em nove pontos amostrais entre outubro de 2007 e agosto de 2008. As amostras foram coletadas com dois modelos de rede: a) rede do tipo cônica de 200µm de abertura de malha, 40 centímetros de diâmetro de boca e comprimento de 1,4 metros e b) rede do tipo cilíndrico-cônica de 500µm de abertura de malha, 50 centímetros de diâmetro de boca e comprimento de 2,5 metros. Ambas as redes foram equipadas com fluxômetro para medir o volume de água filtrado durante os arrastos. Os arrastos com a rede de 200µm foram oblíquos com duração de dois minutos e os com a rede de 500µm também foram oblíquos, com duração de cinco minutos e replicados. Posteriormente, as amostras foram fixadas com solução formalina 4%.

Em laboratório, o ictioplâncton foi triado sob microscópio estereoscópico binocular, e em seguida as larvas de *O. punctatus* foram identificadas e separadas para o cálculo de abundância (nº/100m³). A identificação foi realizada seguindo referências especializadas (KAWAGUCHI *et al*.,1999). Paralelamente às identificações, as larvas foram classificadas quanto ao seu estágio de desenvolvimento ontogenético (pré-flexão, flexão ou pós-flexão) e em seguida, medidas em milímetros (comprimento da notocorda para as larvas em estágio de pré-flexão e comprimento padrão para aquelas em flexão e pós-flexão).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total de 5399 larvas coletadas durante todo o período amostral, foram registradas 34 larvas de *O. punctatus*, ocupando todo o estuário da baía da Babitonga, principalmente nos pontos amostrais localizados nos setores externo (maior proximidade com o oceano) e setor intermediário. Dentre as 34 larvas coletadas, 9 foram capturadas com a rede de 200μm e 25 com a de 500μm.

As maiores densidades foram encontradas para os meses de abril e janeiro de 2008, contabilizando as larvas coletadas para as duas redes (Fig.1a). Dentre as larvas identificadas de *O. punctatus*, foram observados diferentes estágios ontogenéticos, sendo que a maior abundância foi de indivíduos em pré-flexão (Fig. 1b)

As larvas variaram em tamanho de 2,65mm e 7,5mm (Fig. 2a, b, c, d e 3), as quais foram encontradas em estágios desde pré-flexão até pós-flexão e ocupando todo o estuário, o que demonstra que a espécie está utilizando a área estudada para desenvolvimento.

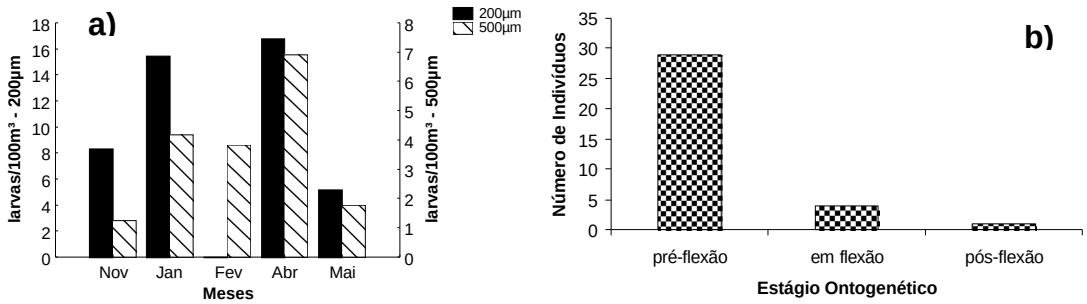


Figura 1: a) Variação da abundância (nº/100m³) de *O. punctatus* nos meses amostrados para as duas redes (200μm e 500μm) na baía da Babitonga.b) Variação dos estágios ontogenéticos dos indivíduos de *O. punctatus* coletados.

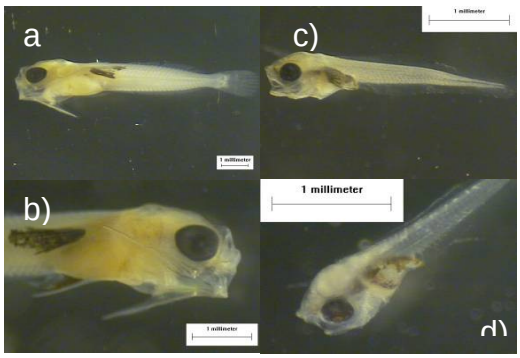


Figura 2: a, b) Larva de *O. punctatus* em estágio de pós-flexão, medindo 7,5mm. c, d) Larva de *O. punctatus* em estágio de pré-flexão, medindo 2,65mm.

Indivíduos adultos foram registrados na área de estudo por GERHARDINGER *et al*. (2006) associados as estruturas de cultivo de marisco, em profundidades que variaram de 1 a 2 metros. Os mesmos autores registraram a espécie para a baía de ilha Grande (RJ) em ambiente de manguezal. Os autores sugerem ainda que a identificação de peixes que são associados a estruturas artificiais de aqüicultura próximos a portos é um eficiente meio de se obter dados sobre espécies invasoras da ictiofauna. No caso da baía da Babitonga, as estruturas da maricultura estariam tendo um papel importante no suporte das populações da espécie no ambiente natural (GERHARDINGER, 2006). Com os dados da presença da espécie

no ictioplâncton, pode-se afirmar que atualmente a espécie está estabelecida na área de estudo.

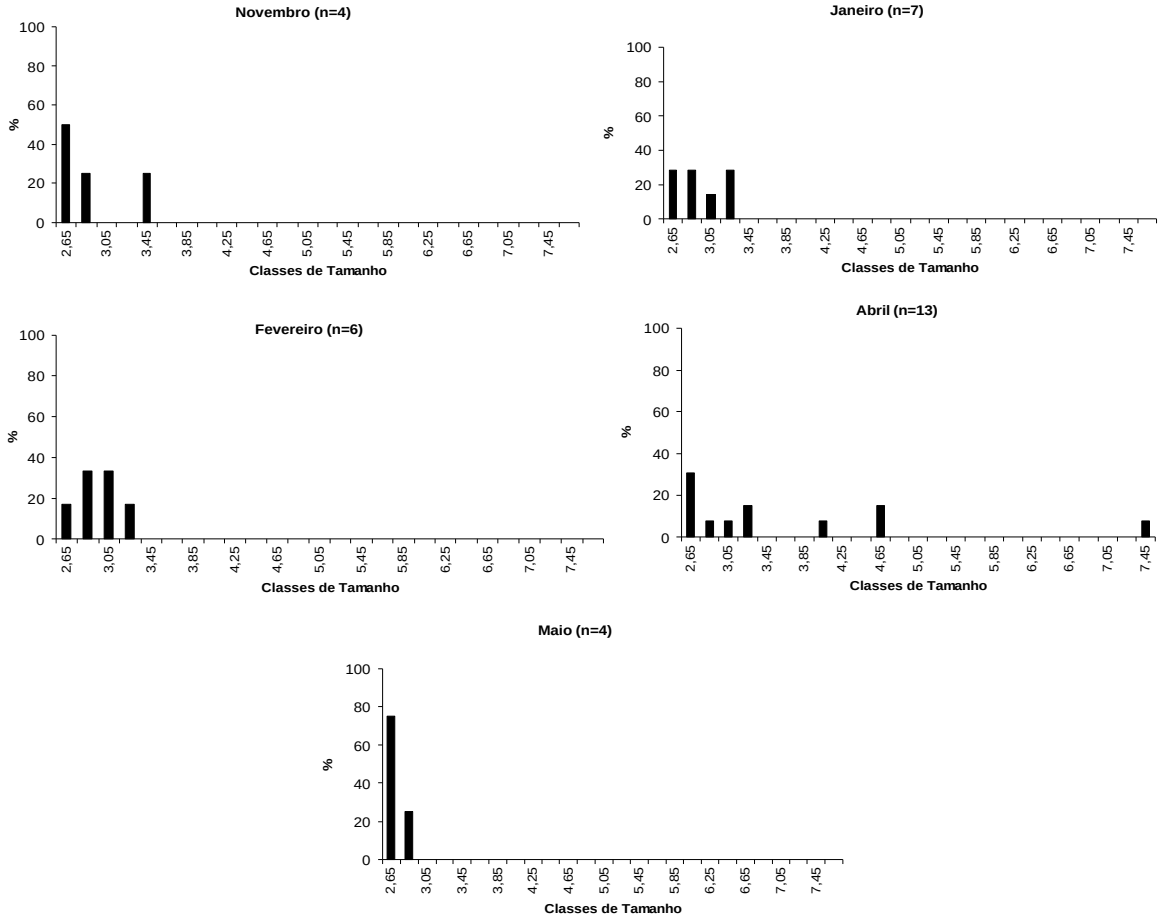


Figura 3: Variação mensal da distribuição das classes de tamanhos (mm) das larvas de *O. punctatus* na baía da Babitonga (SC).

CONCLUSÕES

Larvas da espécie *O. punctatus* foram registradas pela primeira vez no estuário da baía da Babitonga, ocupando toda sua extensão, desde o setor mais externo até o mais interno, com ampla variação de tamanhos e estágios ontogenéticos. Esse fato, juntamente com o registro dos espécimes adultos há quatro anos, evidencia a adapatação desta espécie exótica no ambiente. Nesse sentido, recomenda-se que estudos de ictioplâncton sejam ampliados na região visando uma melhor comprensão dos processos que determinam a ocupação desta espécie no ecossistema e os efeitos para a comunidade aquática local.

REFERÊNCIAS

CREMER, J.M.; MORALES, P.R.D. & OLIVEIRA, T.M.N. 2006. Diagnóstico ambiental da baía da Babitonga. **UNIVILLE/Joinville**. 256p.

GERHARDINGER, L. C.; FREITAS, M. O.; ANDRADE, A. B.; RANGEL, C. A. 2006. *Omobranchus punctatus* (Teleostei: Blenniidae), an exotic blenny in the Southwestern Atlantic. **Biological Invasion**, 8: 941-946.

IBAMA. 1998. Proteção e controle de ecossistemas costeiros manguezal da baía da Babitonga. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente. **Coleção Meio Ambiente. Série Estudo Pesca**, n°25. Brasília. 145 p.

KAWAGUCHI, T.; KOHNO, H.; FUJITA, K.; TAKI, Y. 1999. Early morphological development of *Omobranchus fasciolatoceps* and *O. punctatus* (Blenniidae: Omobranchini) reared in an aquarium. **Ichthyological Research**, 46(2): 163-170.

KNIE, J.L.W. 2002. Atlas Ambiental da Região de Joinville: complexo hídrico da baía da Babitonga. **Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina**. Joinville, Santa Catarina. 144pp.

SPRINGER, V. G.; GOMON, M. F. 1975. Revision of the Blenniid fish genus *Omobranchus* with the descriptions of three new species and notes on other species of the tribe Omobranchini. **SmithSonian Contributions to Zoology**, 177. 144p.

WONHAM, M. J.; CARLTON, J. T.; RUIZ, G. M.; SMITH, L. D. 2000. Fish and Ships: relating dispersal frequency to success in biological invasions. **Marine Biology**, 136: 1111-1121.

MAMÍFEROS MARINHOS ENCONTRADOS MORTOS ENTRE OS ANOS DE 2007 E 2009 NO LITORAL DO RIO GRANDE DO SUL

Marchetto, C.[1]; Scherer, A. L.[1]; Scherer, J. F. M.[1]; Petry, M. V.[1]

[1]*Laboratório de Ornitologia e Animais Marinhos, Ciências da Saúde, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Av. Unisinos, 950, Cristo Rei, CEP: 93022-000, São Leopoldo - RS, Brasil. E-mail:camila.marchetto@gmail.com*

RESUMO

A alta produtividade existente na costa do Rio Grande do Sul favorece a ocorrência de uma grande diversidade de mamíferos marinhos nessa região. Porém, um grande número desses animais é encontrado morto ao longo do litoral do estado. Durante os anos de 2007 a 2009 realizou-se um levantamento mensal dos mamíferos marinhos encontrados mortos entre os municípios de Balneário Pinhal e Mostardas, localizados no litoral norte e médio do Rio Grande do Sul, respectivamente. No total, 26 monitoramentos foram realizados e 312 mamíferos marinhos registrados. As espécies mais abundantes foram: *Pontoporia blainvillei*, *Arctocephalus australis*, *Otaria byronia* e *Tursiops truncatus*. Em 13 indivíduos de *P. blainvillei* verificou-se sinais de interação com redes de pesca, sendo que a maior mortalidade desta espécie ocorreu no mês de novembro de 2007. O estudo de mamíferos marinhos através de carcaças tem sido uma ferramenta importante para o estudo da biologia, ecologia e distribuição das espécies que ocorrem na costa brasileira, assim como constitui uma fonte de informações a respeito da saúde do ambiente marinho.

Palavras chave: Mortalidade, cetáceos, pinípedes.

INTRODUÇÃO

A região costeira do Rio Grande do Sul situa-se na região da Convergência Subtropical, a qual tem uma grande importância na distribuição dos organismos marinhos da América do Sul. As condições especiais criadas pela mistura de águas frias e quentes provenientes de duas grandes correntes marinhas nessa região permitem a ocorrência de uma alta diversidade de mamíferos marinhos no litoral do Rio Grande do Sul (SIMÕES-LOPES E XIMENEZ, 1993).

A distribuição destes animais próximo à costa cria, no entanto, condições de risco devido às interações com a pesca, tornando-os vulneráveis à impactos causados por esta atividade e aumentando a chance de mortalidade (DI BENEDITTO E RAMOS, 2001; MORENO *et al*., 2001; DI BENEDITTO, 2004). Dentre os mamíferos marinhos, a espécie *Pontoporia blainvillei* conhecida como Toninha ou Franciscana sofre forte impacto por atividades antrópicas, sendo as capturas acidentais em redes de emalhe a maior ameaça para a conservação da espécie no Rio Grande do Sul (MORENO *et al*., 2001; DAPPER *et al*., 2002). Em vista disso, o objetivo do presente trabalho foi realizar um levantamento das espécies de mamíferos marinhos encontrados mortos no litoral do Rio Grande do Sul entre os anos de 2007 e 2009 e verificar qual espécie foi mais freqüentemente encontrada neste período.

MATERIAL E MÉTODOS

Entre os meses de outubro de 2007 e dezembro de 2009 foram realizados levantamentos mensais entre os municípios de Balneário Pinhal (30º15'S; 50º15'W) e Mostardas (31º06'S; 50º55'W), localizados no litoral norte e médio do Rio Grande do Sul respectivamente. No total foram realizados 26 monitoramentos, os quais iniciavam às 07h e terminavam em torno das 17h, sendo percorrida uma distância de 120 km pela linha de praia em cada monitoramento. No mês de outubro de 2009 não foi realizado monitoramento. O deslocamento foi realizado com a utilização de um veículo a uma velocidade média de 30 km/h para facilitar a avistagem de mamíferos marinhos presentes na faixa de areia. Todas as carcaças em bom estado foram identificadas e medidas. Quando não foi possível realizar todas as medidas morfométricas necessárias, optou-se por pelo menos obter o comprimento total. As carcaças também foram avaliadas quanto à presença de marcas e sinais antrópicos existentes, como, por exemplo, manchas de óleo, sinais de interação com redes de pesca, lesões provocadas por hélices de barcos e navios e mutilações. Fotografias foram obtidas para auxiliar

em uma posterior identificação da espécie e da possível causa mortis. Sempre que possível realizou-se a identificação até nível de espécie com auxílio de bibliografia especializada (PINEDO *et al*., 1992; SHIRIHAI E JARRET, 2006; SICILIANO *et al*., 2006). As medidas morfométricas seguiram GERACI E LOUNSBURY (1993) e o Plano de Ação de Mamíferos Aquáticos (IBAMA, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram registrados 312 mamíferos marinhos encontrados mortos no litoral do Rio Grande do Sul, dos quais 290 foram possíveis de identificação até o nível de espécie. Nos meses de março, abril e maio de 2009 não houve registro de mamíferos marinhos mortos na área percorrida. No total oito espécies foram identificadas ao longo da área de estudo, sendo as mais abundantes: *Pontoporia blainvillei* (n = 142), *Arctocephalus australis* (n = 82), *Otaria byronia* (n = 36) e *Tursiops truncatus* (n = 9). Dentre os cetáceos, a espécie com maior freqüência de ocorrência foi *Pontoporia blainvillei*, representando 45,51% (n = 142) do total de indivíduos e dentre os pinípedes, a espécie mais freqüente foi *Arctocephalus australis* representando 26,28% (n = 82) do total de indivíduos. MORENO *et al*., 2001 registraram 790 exemplares de mamíferos marinhos encontrados encalhados ou acidentalmente capturados em atividades de pesca entre os anos de 1991 e 2001 entre Torres e o Parque Nacional da Lagoa do Peixe, na costa do Rio Grande do Sul. Neste trabalho, a espécie *P. blainvillei* também foi a mais representativa, constituindo 52,54% (n = 415) do total de espécies registradas, seguida por *A. australis* (n = 192).

O comprimento total (CT) médio dos cetáceos nos quais foi possível realizar essa medida foi de 141,42cm, sendo a maioria representada pela espécie *P. blainvillei* (92,38%). O maior CT foi de um indivíduo jovem de *Physeter macrocephalus* (500cm). Entre os pinípedes, o CT médio foi de 136,32cm sendo a maioria pertencente à *A. australis* (65,17%), enquanto que o maior CT pertenceu à espécie *O. byronia* (300cm).

O registro de pinípedes para a costa brasileira é resultado da dispersão dos indivíduos das colônias de reprodução para buscar alimento no mar. O principal local de ocorrência das espécies no Brasil é a costa do Rio Grande do Sul, a qual é considerada um sítio de descanso para os indivíduos que partem das colônias localizadas no Uruguai (MUELBERT E OLIVEIRA, 2006). Porém, nem sempre os indivíduos chegam vivos à costa, resultado da interação com atividades pesqueiras, considerada a principal causa de mortalidade tanto para *A. australis* como para *O. byronia* (PINEDO, 1990; SILVA, 2004).

Em 13 indivíduos de *P. blainvillei* observaram-se sinais de interação com redes de pesca pela presença de marcas ao longo do corpo dos indivíduos e também de pedaços de linha e corda ainda presos às carcaças. Tais evidências indicam uma possível relação com a causa mortis destes animais. A maior abundância de carcaças de *P. blainvillei* ocorreu durante os meses de outubro, novembro e dezembro de 2007, com o pico de mortalidade registrado em novembro. PETRY E FONSECA (2001) também registraram *P. blainvillei* como o mamífero marinho mais abundante encontrado morto em levantamento realizado entre os anos de 1997 e 1998 na mesma área de estudo, tendo registrado a maior mortalidade da espécie no mesmo período do ano que o presente trabalho. Estes autores verificaram ainda uma maior concentração de barcos de pesca avistáveis da praia no mesmo período correspondente a maior mortalidade. De acordo com PINEDO E POLACHECK (1999), a maior abundância de carcaças ocorre durante a primavera, entre os meses de setembro e dezembro, pois este é o principal período em que os barcos de pesca artesanal que utilizam redes de emalhe de fundo estão operando no estado do Rio Grande do Sul.

Dentre os tipos de interação registrados em águas brasileiras, a captura acidental em redes de pesca é a causa mais comum e expressiva em termos de mortalidade das espécies envolvidas (DI BENEDITTO, 2004). E isso também é verificado para a espécie *P. blainvillei*, pois não há nenhuma indicação de exploração direta da espécie. Na costa brasileira, a atividade pesqueira é realizada durante todo o ano, assim como a captura acidental de toninhas, sendo o Rio Grande do Sul o estado no qual a espécie apresenta os maiores níveis de capturas acidentais ao longo de toda a sua distribuição (SECCHI *et al*., 2003).

Devido a sua distribuição tipicamente costeira, *P. blainvillei* torna-se vulnerável a atividades humanas (DANILEWICZ *et al*., 2009), sendo uma das espécies mais impactadas pelas operações de pesca praticadas próximas à linha da costa (DI BENEDITTO E RAMOS, 2001).

CONCLUSÕES

A alta produtividade da região costeira do Rio Grande do Sul favorece a ocorrência de uma grande diversidade de espécies de mamíferos marinhos nesta região. A grande ocorrência de *P. blainvillei*, *T. truncatus*, *A. australis* e *O. byronia* em encalhes registrados no estado do Rio Grande do Sul reflete isso e também pode estar relacionada a fatores associados à distribuição, abundância populacional e suscetibilidade às interações com atividades pesqueiras (MORENO *et al*., 2001). No presente trabalho, a espécie *P. blainvillei* foi a mais frequentemente encontrada morta e com indícios de interação com redes de pesca, indicando uma possível vulnerabilidade maior desta espécie em relação a impactos antrópicos. O estudo de carcaças de mamíferos marinhos constitui uma fonte de informações importante sobre a ocorrência de espécies, o ambiente marinho que habitam e os tipos de impactos existentes.

REFERÊNCIAS

DANILEWICZ, D.; SECCHI, E. R.; OTT, P. H.; MORENO, I. B.; BASSOI, M.; BORGES-MARTINS, M. 2009. Habitat use patterns of franciscana dolphins (*Pontoporia blianvillei*) off southern Brazil in relation to water depth. ***Journal of Marine Biological Association of the United Kingdom***, 89: 943-949.

DAPPER, C. G.; KINAS, P. G.; MUELBERT, M. M. C.; FIDELIX, L.; SECCHI, E. R. 2002. Capturas acidentais de franciscana (*Pontoporia blainvillei*) pela pesca artesanal costeira de emalhe em Rio Grande, RS, Brasil. ***Resumos do XXIV Congresso Brasileiro de Zoologia***, Itajaí, SC.

DI BENEDITTO, A. P. M. 2004. ***Guia para estudo de cetáceos: Interações com atividades de pesca***. 1. ed. Campo dos Goytacazes: Editora da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, v.1, 34 p.

DI BENEDITTO, A. P. M. E RAMOS, R. M. A. 2001. Mortalidade de cetáceos no norte do estado do Rio de Janeiro, entre 1990 e 2000. ***Resumos do I Congresso Brasileiro de Mastozoologia***, v. 1. p.38-38.

GERACI, J. R. E LOUNSBURY, V. 1993. ***Marine Mammals Ashore: a field guide for strandings***. Texas: Texas A & M Sea Grant Publications, 305 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). 2001. ***Mamíferos Aquáticos do Brasil: Plano de Ação***. Brasília, 61 p.

MORENO, I. B.; DANILEWICZ, D.; OTT, P. H.; MARTINS, M. B.; OLIVEIRA, L. R.; CAON, G. 2001. 10 anos de praia: Uma revisão dos registros de mamíferos marinhos no litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil, entre 1991 e 2001. ***Resumos do I Congresso Brasileiro de Mastozoologia***, Porto Alegre, RS.

MUELBERT, M. M. C. E OLIVEIRA, L. R. DE. 2006. First records of stranded pregnant female south american fur seals, *Arctocephalus australis*, in the southern brazilian coast. ***The Latin American Journal of Aquatic Mammals*** 5:67-68.

PETRY, M. V. E FONSECA, V. S. DA S. 2001. Mamíferos marinhos encontrados mortos no litoral do Rio Grande do Sul de 1997 a 1998. ***Acta Biologica Leopoldensia*** 23:225-235.

PINEDO, M. C. 1990. Ocorrência de pinípedes na costa brasileira. ***Garcia de Orta, Série Zoologia*** 15:37-48.

PINEDO, M. C. E POLACHEK, T. 1999. Trends in franciscana (*Pontoporia blainvillei*) strandings rates in Rio Grande do Sul, Southern Brazil (1979-1998). ***Journal of Cetacean Research and Management*** 1:179-189.

PINEDO, M. C.; ROSAS, F. C. W.; MARMONTEL, M. 1992. ***Cetáceos e Pinípedes do Brasil***: Guia para identificação das espécies. Manaus: UNEP/FUA, 213 p.

SECCHI, E. R.; OTT, P. H. E DANILEWICZ, D. 2003. Effects of fishing bycatch and the conservation status of the franciscana dolphin, *Pontoporia blainvillei*. *In*: GALES N.;

HINDELL, M. & KIRKWOOD, R. eds. ***Marine Mammals: Fisheries, Tourism and Management Issues***. Collingwood, SCIRO Publishing. p.174-191.

SHIRIHAI, H. E JARRET, B. 2006. ***Whales, dolphins and seals: A field guide to the marine mammals of the world***. London: A & C Black Publhishers Ltd, 384 p.

SICILIANO, S.; MORENO, I.B.; DEMARI E SILVA, E.; ALVES, V. C. 2006. ***Baleias, botos e golfinhos na Bacia de Campos***. Rio de Janeiro: ENSP/FIOCRUZ, 100 p.

SILVA, K. G. 2004. Os pinípedes no Brasil: ocorrências, estimativas populacionais e conservação. ***Tese de doutorado***. Fundação Universidade de Rio Grande, Rio Grande, RS. 242 p.

SIMÕES-LOPES, P. C. E XIMENEZ, A. 1993. Annotated list of the cetaceans of Santa Catarina coast waters, southern Brasil. ***Biotemas*** 6:67-92.

CONHECIMENTO TRADICIONAL SOBRE PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO DE MOLUSCOS E CRUSTÁCEOS COMERCIALIZADOS NA RAPOSA-MA

Pinheiro, L. B.

Universidade Estadual do Maranhão, Campus Universitário Paulo VI – Tirirical, São Luis – MA.
Lut_sued@hotmail.com

RESUMO

Esse trabalho objetiva conhecer as práticas tradicionais de manipulação de moluscos e crustáceos na comunidade da Raposa-MA para a implementação de ações para formação de mão de obra especializada em tecnologias simples de manipulação e comercialização desses recursos pesqueiros. Cultural e tradicionalmente, o consumo de moluscos e crustáceos marinhos é uma prática em todas comunidade pesqueiras da Raposa-MA. Quanto a gestão cooperativa e organização de pessoas envolvidas com a comercialização de moluscos e crustáceos revelou-se uma participação freqüente. Porém, a atividade pesqueira à comunidade em grande maioria torna-se a única fonte de renda. Ainda é pequeno o índice percentual voltado aos fenômenos de alergias na área do porto do Raposa-Ma , sendo poucos os estudos e as intervenções voltadas para essa problemática.

Palavras chave: Comunidades, Pescado, Raposa

INTRODUÇÃO

Tradicionalmente, o consumo de moluscos e crustáceos marinhos é uma prática em todas as regiões da costa maranhense.

A qualidade alimentar de moluscos e crustáceos começa a ser alterada antes mesmo de sua conservação, sendo diretamente influenciada por aspectos como: as características fisiológicas e anatômicas da espécie; o local de pesca e suas características ambientais (temperatura da água e degradação ambiental que pode torná-los tóxico ao consumo humano, principalmente pela contaminação por metais); bem como técnicas de captura (VIEIRA, 2004).

Entre os crustáceos, são comuns os casos de intoxicação alimentar com pratos à base de caranguejo Uçá (*Ucides cordatus*), bem como as alergias ou intolerâncias à culinária que utiliza camarão (*Penaeus schmitti*). No caso dos moluscos, a intoxicação ocorre principalmente pelo consumo de ostra (*Crassostrea rhizophorae)*, que é um molusco geralmente consumido *in natura* sem prévio cozimento, fato que gera um risco potencial para a saúde humana, visto que esse bivalve filtra partículas e microrganismos em suspensão na água e pode acumular algas tóxicas, poluentes e bactérias patogênicas (PRUZZO et al., 2005).

Esse trabalho objetiva conhecer as práticas tradicionais de manipulação de moluscos e crustáceos na comunidade da Raposa-MA para a implementação de ações para formação de mão de obra especializada em tecnologias simples de manipulação e comercialização desses recursos pesqueiros.

MATERIAIS E MÉTODOS

A abordagem metodológica consistiu em "estudo de caso" para se entender os aspectos gerais da organização da comunidade da Raposa-MA quanto às práticas tradicionais de manipulação de moluscos e crustáceos, com observações in locu e realização de entrevistas semi-estruturadas.

Entrevistou-se 16 (dezesseis) pescadores artesanais a partir de questionário estruturado em três blocos: I) Aspectos e caracterização da comunidade (abordando faixa etária, escolaridade, condições de moradia e de cooperação na atividade pesqueira, tempo de trabalho, média salarial, dificuldades, apoio e acidentes no campo profissional); II) Coleta e manipulação de moluscos e crustáceos (enfocando locais de realização da pesca, tipos de armadilhas e embarcações utilizadas, formas de armazenamento e comercialização de moluscos e crustáceos, locais de venda, valor dos produtos e propostas de melhorias das condições de trabalho); III) Educação Ambiental (destacando o que é educação ambiental,

percepção ambiental quanto à diminuição do pescado, impactos ambientais nos locais de captura, bem como o interesse dos pescadores em participar de cursos sobre melhores práticas de manejo desses recursos pesqueiros).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Das observações *in locu* verificou-se que, de um modo geral, os pescadores da Raposa-MA apresentam uma frota pesqueira artesanal de considerável importância para o mercado de pescado da Ilha de São Luís-MA, especialmente relacionado à captura de peixes. Todavia, a grande maioria dos profissionais também faz o "arrasto do camarão". São poucos os que trabalham com caranguejos e siris. Com relação aos moluscos, verificou-se um grande número de mulheres responsáveis pela captura e comercialização desses recursos, sendo que existe na comunidade, além do consumo *in natura*, o aproveitamento das conchas (pó de ostra para problemas relacionados à osteoporose, artesanato e uso como piso nos quintais das casas).

A maioria dos pescadores não reconhece problemas relacionados à higiene e manipulação de moluscos e crustáceos, bem como desconhece o que seja Educação Ambiental. Além disso, apenas 18,75% dos entrevistados afirmaram conhecer alguém ou já terem sentido sintomas alérgicos relacionados ao consumo desses organismos. Contudo, a comunidade reconhece a necessidade da realização de cursos voltados para a higiene, manipulação e agregação de valor os recursos pesqueiros comercializados na região, assim como reivindica curso de alfabetização, já que a maioria dos pescadores é analfabeta.

Os resultados gerais obtidos com as entrevistas na comunidade da Raposa-MA estão sintetizados na tabela 1.

Tab 1 - Resultados do diagnóstico da comunidade da Raposa realizado em março de 2008.

QUESTÕES	RESPOSTAS DOS PESCADORES
Cooperativa	**Colônia de pescadores, colônia da prefeitura, associação das ostras.**
Crustáceos e moluscos comercializados	Crustáceos - camarão, caranguejo, siri, lagosta vermelha; Moluscos - ostra, sururu, tarioba, sarnambi.
Armazenamento e exposição dos produtos	**Monoblocos (depósito de refrigerante), caixas de isopor tampadas com gelo, freezer embalado, no barco com gelo, malha de tecido.**
Técnica de preparo para a comercialização	Pó da ostra para osteoporose, lavar com água salgada, tira da casca e lava para retirar a terra.
Mini-cursos	**Importantes para obter mais conhecimentos sobre técnicas de higiene pescado.**
Auxílio dos pesquisadores	Levar incentivos à comunidade, utensílios de pesca, esclarecimento sobre o produto e alfabetização.

CONCLUSÔES

A coleta, comercialização e o consumo de moluscos e crustáceos é uma prática importante na comunidade pesqueira da Raposa-MA, especialmente para as mulheres, sendo que não se reconhece muitos problemas relacionados à higiene e manipulação desses organismos. A organização de pessoas envolvidas com a captura e comercialização de moluscos e crustáceos ainda é incipiente e as pessoas que têm na pesca a única fonte de renda sente a necessidade de informações sobre melhoria e agregação de valor aos produtos comercializados.

REFERÊNCIAS

PRUZZO, C.; GALLO, G.; CANESI, L. Persistence of *Vibrios* in marine bivalves: the role of interactions with haemolymph components. **Environmental Microbiology,** n. 7, p. 761-772. 2005.

VIEIRA, R. H. S. F. **Microbiologia, higiene e qualidade do pescado**: teoria e prática. São Paulo: Livraria Varela, 2004.

MUDANÇAS ESPACIAIS E TEMPORAIS NA DISTRIBUIÇÃO DA FAUNA NECTONICA DEMERSAL DA PLATAFORMA EXTERNA E TALUDE SUPERIOR DO SUL DO BRASIL

Fischer, L. G.[1]; Haimovici, M.[2]

[1]Programa de Pós-graduação e Oceanografia Biológica - FURG, ocealgf@furg.br ; [2] Instituto de Oceanografia, FURG, docmhm@furg.br

RESUMO

A composição e distribuição das espécies de peixes e cefalópodes demersais da plataforma externa e talude superior do extremo sul do Brasil foi estudada a partir de dois levantamentos sazonais realizados em 1986-1987 e 2001-2002. A profundidade e temperatura de fundo foram os principais fatores relacionados à distribuição e abundância das espécies. Foram identificadas três assembléias em todos os cruzeiros, que caracterizaram a plataforma externa, uma faixa intermediária e o talude superior. As três assembléias apresentam um deslocamento sazonal no inverno-primavera em direção às águas mais rasas e no verão-outono para águas mais profundas. Houve uma considerável alteração na composição e densidade das espécies entre os períodos, em parte relacionada à sobrepesca de várias espécies longevas e de crescimento lento, sobretudo os elasmobrânquios.

Palavras chave: assembléias, peixes, cefalópodes.

INTRODUÇÃO

O ecossistema marinho do sul do Brasil possui a maior abundância de recursos pesqueiros demersais do Brasil, devido à existência de uma plataforma continental larga e talude superior com baixa declividade cobertos em sua maior parte de fundos de areia ou lama, e também à influência do fenômeno da convergência subtropical, que traz águas frias de alta produtividade de regiões mais ao sul (Odebrecht & Castello, 2001). A pesca na região é intensa, tendo sido constatado um paulatino declínio dos desembarques da maioria das espécies-alvo da pesca demersal (Vooren & Klippel, 2005; Haimovici *et al.,* 2006). A identificação dos padrões de distribuição e de associação de espécies nas capturas pode contribuir para ao delineamento de estratégias de manejo orientadas ao ecossistema, dessa forma a adoção de assembléias como unidades de manejo vêm sendo proposta (Jennings, 2006). Com base em dados obtidos em duas séries de cruzeiros sazonais, o objetivo primário deste estudo foi o de analisar as mudanças na composição da fauna nectônica e identificar e caracterizar a estrutura das assembléias de espécies demersais sobre a plataforma continental externa e talude superior da região Sul do Brasil e examinar mudanças que possam ter ocorrido nestas assembléias entre as décadas de 1980 e 2000.

MATERIAL E METODOS

A composição e distribuição das espécies de peixes e cefalópodes demersais da plataforma externa e talude superior (100 a 600 m) do extremo sul do Brasil (28°S-34°40'S) foi estudada a partir de dois levantamentos, cada um com cruzeiros de inverno-primavera e verão-outono em 1986-1987 (Projeto TALUDE) e 2001-2002 (Projeto REVIZEE). Totalizaram 167 arrastos-de-fundo, realizados com o N/Oc "Atlântico Sul" da Universidade Federal do Rio Grande utilizando redes semelhantes às empregadas na pesca comercial (Haimovici *et al*. 1994; 2008). As assembléias foram identificadas através de análises de agrupamento e de escalonamento multidimensional com base nas densidades numéricas das principais espécies nas capturas. Cada assembléia foi caracterizada quanto às variáveis ambientais e por espécies "típicas", com maior contribuição para a similaridade dentro de cada assembléia, e espécies "indicadoras" de maior contribuição na distinção entre as assembléias (Clarke *et al*., 2006).

RESULTADOS E DISCUSÃO

Ao todo foram capturadas 222 espécies, 139 no primeiro levantamento e 197 no segundo, com maior número de espécies nas ordens Perciformes, Rajiformes, Gadiformes,

Teuthida, Myctophiformes e Stomiiformes. Os Perciformes contribuíram com a maior biomassa em ambos os levantamentos, seguido dos Carcharhiniformes no primeiro e Teuthida e Gadiformes no segundo (Haimovici *et al*., 1994; 2008).

Todos os cruzeiros apresentaram o mesmo padrão, com três assembléias distintas (Fig. 1). As espécies "indicadoras" (sublinhadas) e "típicas" foram: (1) **Plataforma externa:** a trilha *Mullus argentinus*, o peixe-espada *Trichiurus lepturus* e o linguado *Paralichthys isosceles*; (2) **Intermediária:** barbuda *Polymixia lowei*, *Synagrops spinosus*, peixe-galo-de-profundidade *Zenopsis conchifera*, merluza *Merluccius hubbsi* e calamar-argentino *Illex argentinus*; (3) **Talude superior:** sarrão *Helicolenus lahillei*, os peixes-rato *Caelorinchus marinii* e *Malacocephalus occidentalis* e o calamar-argentino *I. argentinus*.

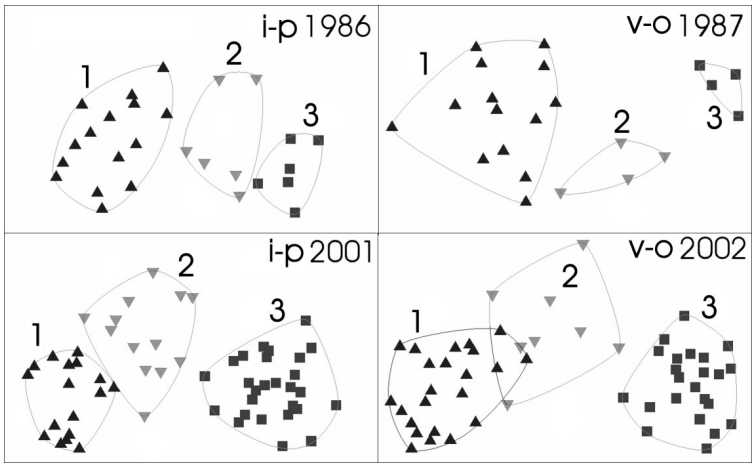


Figura 1. Diagrama MDS de cada cruzeiro a partir das densidades numéricas das espécies nos lances. Lances no mesmo grupo (i.e. assembléia) são indicados pelo mesmo símbolo e delineados pelos resultados da análise de agrupamento delimitada entre 38-44% da similaridade de Bray-curtis. 1=plataforma externa, 2= intermediária, 3= talude superior, i-p=inverno-primavera, v-o=verão-outono.

A estrutura das assembléias apresentou forte correlação com a temperatura e profundidade de fundo e pouca variação sazonal na sua composição, em parte relacionada aos padrões migratórios e deslocamentos de algumas espécies. As três assembléias apresentaram deslocamento para águas mais rasas no inverno-primavera e para águas mais profundas no verão-outono, verificado através das profundidades médias onde foram encontradas as assembléias, e também pelo deslocamento das assembléias nos lances realizados na mesma posição em diferentes épocas (Fig. 2). Estes movimentos possivelmente estão relacionados aos deslocamentos das massas de água e Frente Subtropical de Plataforma e pulsos de maior disponibilidade de alimento em águas mais rasas, mas também aos padrões migratórios, mudanças ontogenéticas e aos limites tolerância das espécies em relação à temperatura.

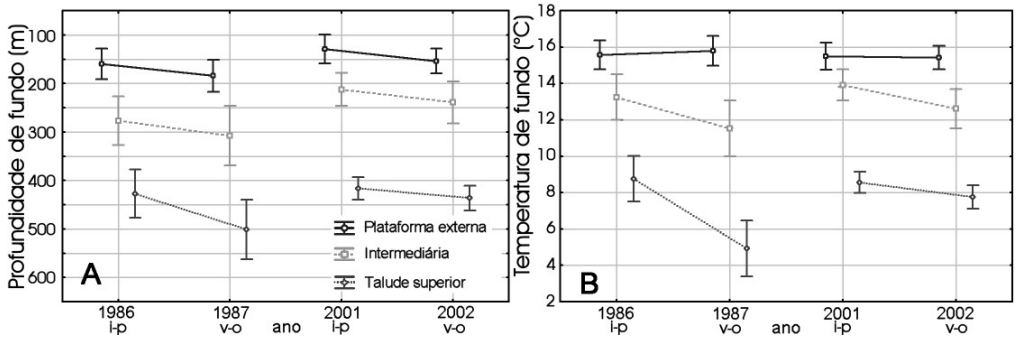


Figura 2. Médias das profundidades (A) e temperaturas de fundo (B) nos lances em cada assembléia. Barras verticais indicam intervalos de confiança de 95% (i-p=inverno-primavera, v-o=verão-outono).

Grandes mudanças foram observadas na composição e densidades das espécies nas assembléias entre as décadas de 1980 e 2000, onde é notável a redução drástica nas capturas de elasmobrânquios em todos os estratos e de teleósteos na região costeira (Fig. 3), sendo

decorrente da intensa pesca ocorrida desde a década de 1970. Estas alterações podem ser relacionadas a efeitos diretos e indiretos do aumento nas atividades pesqueiras, com a redução de espécies de interesse comercial de maior tamanho, mais longevas e de maturação tardia, como os elasmobrânquios e o cherne-poveiro, além do aumento da biomassa de suas presas potenciais, como a merluza *Merluccius hubbsi* e a abrótea-de-profundidade *Urophycis mystacea,* ou competidores como o peixe-sapo *Lophius gastrophysus*.

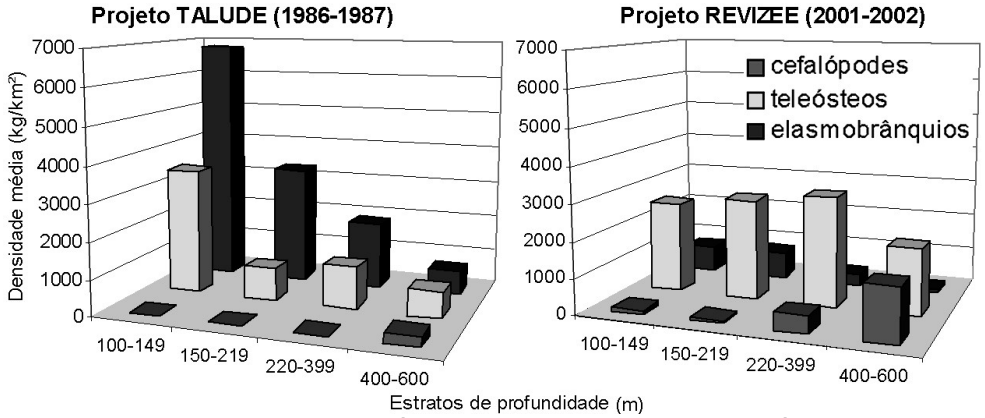


Figura 3. Contribuição em peso de teleósteos, elasmobrânquios e cefalópodes, por estratos de profundidade nos levantamentos dos projetos TALUDE (1986-1987) e REVIZEE (2001-2002) no extremo sul do Brasil (28°30'S-34°40'S).

CONCLUSÕES

Mesmo sendo direta ou indiretamente afetadas pela pesca intensa, as análises das assembléias em duas épocas com intervalo de 15 anos, indicaram um alto grau de persistência espacial e temporal no padrão de agrupamento, mesmo apresentando certa dinâmica espacial em relação à composição. A persistência espaço-temporal das assembléias permite seu uso para avaliar o impacto da pesca de espécies-não-alvo, assim como auxiliar no monitoramento de outros tipos de alterações temporais na estrutura das comunidades marinhas.

A área estudada tem grande importância econômica e ecológica, e vem sofrendo grandes alterações e impacto pela pesca, mas carece de informações ecológicas básicas, sendo essenciais coletas de séries dados biológicos e oceanográficos de longo-prazo, que possibilitem estudos sobre diversidade, distribuição, ecologia, produtividade, ciclos de vida, dinâmica e fluxos de energia entre níveis tróficos, massas de água e frentes, dessa forma permitindo abordagens mais ecossistêmicas.

REFERÊNCIAS

CLARKE, K.R.; GORLEY, R.N. 2006. **PRIMER v6: User Manual/Tutorial.** PRIMER-E: Plymouth, U.K. 190p.

HAIMOVICI, M.; MARTINS, A.S.; FIGUEIREDO, J.L.; VIEIRA, P.C. 1994. Demersal bony fishes of the outer shelf and upper slope of the Southern Brazil Subtropical Convergence Ecosystem. ***Marine Ecology Progress Series*****,** Alemanha, 108:59-77.

HAIMOVICI, M.; WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B.R.; BERNARDES, R.A.; FISCHER, L.G.; SANTOS, R.A.; RODRIGUES, A.R.; VOOREN, C.M.; SANTOS, S. 2008. ***Prospecção Pesqueira de espécies Demersais com rede de arrasto-de-fundo na Zona Econômica Exclusiva da Região Sudeste-Sul do Brasil***. São Paulo: Instituto Oceanográfico (Série Documentos REVIZEE: Score Sul), 270 p.

HAIMOVICI, M.; WONTCHOWSKI, C.L.D.B.R.; CERGOLE, M.C.; MADUREIRA, L.S.P.; BERNARDES, R.A.; SILVA, A.O.A. 2006a. Recursos pesqueiros da região Sudeste-Sul. In: MMA. (Org.). Programa REVIZEE - Relatório Executivo - ***Avaliação do potencial sustentável de recursos vivos na Zona Econômica do Brasil.*** Brasília: MMA. p.207-242

JENNINGS, S. 2006. Paris conference. From single species to ecosystem-based management - prospects for effective biodiversity conservation. ***MarBEF Newsletter***, 4: 24-25.

ODEBRETCH, C. & CASTELLO, J.P. 2001. ***The Convergence Ecosystem in the Southwest Atlantic***. In: SEELIGER, U & B KERJVE (ed). Coastal Marine Ecosystems of Latin America, Springer:147-165.

VOOREN, C.M. & KLIPPEL, S. (orgs). 2005. ***Ações para a conservação de tubarões e raias no sul do Brasil***. 1. ed. Porto Alegre: Igaré, 2005. v. 1. 261 p.

BISCOITO DE PEIXE: NÍVEL DE ACEITABILIDADE DO PÚBLICO INFANTIL

Dourado, P. C.[1]; Wright, G. C. H.[2]; Lemos Neto, M. J.[3]; Machado, T. M.[3]; Bastos, D. H. M.[4]; Neiva, C. R. P.[5]

[1]Bolsista ITI/CNPq – Estagiária da Unidade Laboratorial de Referência em Tecnologia do Pescado (ULRTP) – Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica do Agronegócio do Pescado Marinho (CAPTAPM) – Instituto de Pesca, APTA, SAA, SP. Aluna do curso de Oceanografia – Centro Universitário Monte Serrat (UNIMONTE) (paty_dourado13@yahoo.com.br).
[2]Bolsista ITI/CNPq –Estagiária da ULRTP – CAPTAPM – Instituto de Pesca, APTA, SAA, SP. (gisa303@hotmail.com)
[3] Pesquisadora ULRTP– Instituto de Pesca – APTA – SAA – Av. Bartolomeu de Gusmão, 192 – CEP 11030-906 - Santos /SP .
[4] Departamento de Nutrição – Faculdade de Saúde Pública – USP- Av. Dr. Arnaldo, 715 CEP 10246-904 São Paulo/SP – e-mail: dmbastos@usp.br
Project financed by FAPESP (process 05/59119-0).
[5]Pesquisadora Científica – ULRTP – CAPTAPM - Instituto de Pesca, APTA, SAA, SP – Orientadora. (crpneiva@pesca.sp.gov.br)

RESUMO

O desenvolvimento de novos produtos a base de pescado que mantenham seu alto valor nutritivo, apresentem aceitabilidade e sejam de menor custo em relação aos produtos que necessitam de frio para sua conservação, permitirão viabilizar refeições mais protéicas e acessíveis economicamente. Considerando este contexto, a Carne Mecanicamente Separada – CMS de pescado representa uma alternativa interessante: é obtida a partir de uma única espécie ou mistura de espécies de peixes com características sensoriais similares, que submetida a processo de separação mecânica resultam em produtos isentos de ossos, pele e escama. A análise sensorial é uma ferramenta essencial no estudo de novos produtos de pescado, avaliando sua aceitação e possibilitando melhorias e adequações conforme público alvo, viabilizando assim a inserção de produtos a base de pescado no mercado institucional.

Palavras chave: carne-macanicamente-separada, crianças, análise-sensorial.

INTRODUÇÃO

No Brasil, o pequeno consumo de pescado, em comparação àquele de outros tipos de proteína animal, pode ser causado por vários fatores, dentre eles, a falta de oferta, o desconhecimento dos processos de preparo, o receio quanto às condições de qualidade do produto comercializado e o preço praticado no varejo. Tais fatos indicam que a produção em escala, visando à industrialização, seria uma das soluções para o setor (FILHO, 2004).

Atualmente, a intensa busca do consumidor por maior praticidade requer produtos de fácil manuseio, como filés e exemplares congelados individualmente, filés ou pedaços empanados congelados, *fishburguer*, croquetes, dentre outros. Além do desenvolvimento destes produtos com grande valor agregado, podem-se aproveitar as aparas resultantes do processo de filetagem de peixes para obtenção de carne mecanicamente separada (CMS) de pescado (FILHO, 2004).

A CMS pode ser obtida através de espécies de pequeno porte subutilizadas, como da fauna acompanhante, ainda presente em grande quantidade em algumas pescarias, e que normalmente apresentam baixo valor comercial (PAN, 1990). Também pode ser proveniente das aparas resultantes da filetagem industrial do pescado, assim como dos espinhaços, que atualmente são totalmente convertidos em resíduos, sendo rotineiramente descartados e não aproveitados como alimento (TENUTA-FILHO *et al*, 2003).

O desenvolvimento de novos produtos a base de CMS de diferentes espécies e subespécies requer uma maior análise das características com relação às propriedades físicas e sensoriais, como textura, cor, *flavor* e estabilidade sob congelamento quando filé ou bloco de *mince* (LEE, 1997).

Biscoitos de pescado ou "keropok", como são mais conhecidos, são lanches populares na Malásia e outros países asiáticos (YU, 1991). Eles são produzidos pela gelatinização da massa de amido com pedaços de peixe e são moldados em diferentes formas antes do processo secagem e fritura (VASANTI NAIR *et al*., 1996).

Para ser considerado um alimento de boa qualidade, que preenche as expectativas do consumidor quanto às características sensoriais, como aparência, aroma, sabor e textura

(SILVA, 1996), ele deve passar por análises sensorial de aceitação. Portanto o presente trabalho visou avaliar a aceitabilidade do biscoito junto ao público de crianças, visando demonstrar a viabilidade de inclusão futura deste produto.

MATERIAIS E MÉTODOS

A CMS foi obtida de acordo com as normas de Boas Práticas de Fabricação – BPF, desde a manipulação da matéria-prima até a obtenção do produto final, que passou pelos processos de separação mecânica de carne e ossos, lavagem, adição de aditivos antioxidantes, embalagem e congelamento em ultra freezer, (NEIVA, 2008).

Na produção dos biscoitos, a CMS descongelada foi adicionada de amido de mandioca, sal, glutamato monossódico, açúcar e água. A massa obtida foi embutida em tripa sintética e submetida a cozimento com vapor direto (100ºC/15min.). O embutido permaneceu sob refrigeração (4-7ºC) durante 12 horas, sendo em seguida fatiado manualmente. As fatias foram secas em estufa a (50ºC/12h). Os biscoitos secos foram assados em forno microondas, colocados em embalagem "tipo para pipocas" por 60 segundos, conforme NEIVA, 2008.

As análises físico-químicas (umidade, cinzas, proteínas, lipídios e carboidratos) foram realizadas tanto na CMS como no biscoito seco. Nos lotes de biscoitos servidos para as crianças foram realizadas previamente análises microbiológicas segundo a RDC-12 (BRASIL, 2001), visando sua segurança de consumo.

Os testes de aceitabilidade do biscoito foram realizados com crianças de ambos os sexos, com idades variando entre 05 e 10 anos, e que freqüentavam escola particular, de classe média em Santos, São Paulo. A análise de aceitabilidade foi realizada por meio da aplicação de ficha ilustrada contendo escala hedônica facial de cinco pontos, de desgostei muito a gostei muito, conforme Figura 1, sendo previamente explicado as crianças antes da análise, como preenchê-las.

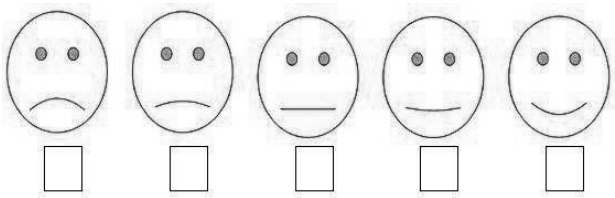


Figura 1. modelo de escala hedônica facial utilizada pelas crianças.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As amostras de biscoito demonstraram composição nutricional muito interessante, devido ao elevado teor de proteína de alto valor biológico, conforme apresentado na Tabela 01, próximo ao encontrado na matéria-prima.

s resultados da análise sensorial demonstraram que o biscoito apresentou uma rejeição de 26,46% e a indiferença foi de 23,53% (conforme Fig. 02), ambas podem ser melhoradas através das sugestões de algumas crianças de aromatizar o biscoito com aromas que minimizem o sabor de peixe, como por exemplo, com queijo, além disso sugeriu-se também adicionar um pouco mais de sal na formulação. Ainda assim a porcentagem de aceitação do biscoito de 50% foi um resultado bastante promissor para um mercado futuro de alimentação escolar.

Tabela 01:composição nutricional da CMS e do biscoito de peixe.

Determinações	CMS	Biscoito
Umidade	84,46 ± 0,66	11,21 ± 0,05
Proteínas	15,45 ± 0,75	14,01 ± 0,20
Lipídios	0,88 ± 0,04	0,32 ± 0,01
Cinzas	0,53 ± 0,01	2,75 ± 0,12
Carboidratos	-	71,71



Figura 02: Porcentagens de aceitação, indiferença e rejeição de biscoito de peixe, resultante de análise sensorial.

CONCLUSÕES

A tecnologia da CMS é extremamente viável para a produção de novas ofertas de produto ao exigente mercado consumidor de pescado.

O biscoito de peixe é muito interessante do ponto de vista nutricional, devido a sua composição rica em proteínas, importante item da alimentação infantil.

A análise sensorial é essencial no estudo de novos produtos de pescado, com o objetivo de avaliar sua aceitação e possibilitar melhorias e adequações conforme público alvo, auxiliando desta forma no progresso e estabelecimento de novos produtos no mercado, e sobretudo junto ao público infantil.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. 2001. **ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária** - Resolução RDC 12, de 2 de janeiro de 2001 - Padrões Microbiológicos e Sanitários para Alimentos.

FILHO, J.D.S. 2004. O Agronegócio da Aqüicultura: Perspectivas E Tendências. ***Texto apresentado no Zootec 2004 – Zootecnia e o Agronegócio.*** (Brasília, 28 a 31 de maio de 2004).

LEE, C. M. 1997. Technical Strategies for Development of Formulated Seafood Products from Fish Mince. Seafood Safety, Processing, and Biotechnology. Edited by: Fereidoon Shahidi, Yvonne Jones, David D. Kitts, ***Technomic Plubication***. p 199-129.

NEIVA, C.R.P. 2008. Processamento, Avaliação Nutricional e Aceitabilidade de Produtos à Base de Pescado Desidratado: Sopa e Biscoito. São Paulo. 164p. (***Tese de Doutorado*** – Faculdade de Saúde Publica / Universidade de São Paulo).

PAN, B.S. 1990. Tecnología Del Pescado Desmenuzado.***Tecnología de los Productos Del Mar: Recursos, Composicion nutritiva y Conservacion. Zaragoza.*** Ed. Acribia, pág. 273-285.

SILVA, M.A.A.P. 1996. Avaliação da Aceitação da Merenda Escolar. ***Anais do Encontro Estadual Sobre Alimentação Escolar.*** Jundiaí, p. 67-77.

TENUTA-FILHO, A.; JESUS, R.S. 2003. Aspéctos da Utilização de Carne Mecanicamente Separada Como Matéria-Prima Industrial. ***Bol. SBCTA,*** Campinas, 37(2): 59-64, jul.-dez.

VASANTI NAIR C.K.; SEOW, C.C.; SULEBELE, G.A. 1996. Effects of frying parameters on physical changes of tapioca chips during deep-fat frying. ***Journal of Food Science and Technology***, v.16, p. 51-58.

YU, S.Y. 1991. Acceptability of fish crackers (keropok) made from different types of flour. ***Asean Food Journal***, v.6(3), p. 114-116.

MODELO DE CRESCIMENTO PARA JUVENIS DE TARTARUGAS-VERDES (*Chelonia mydas*) DA RESERVA BIOLÓGICA DO ARVOREDO, SC

Petitet, R.[1]; Reisser, J.[2]; Proetti, M.[2]; Kinas, P.[1]

1 -Universidade Federal do Rio Grande, Laboratório de Estatística Ambiental – Instituto de Matemática, Estatística e Física. Av. Itália, Km 8 – Campos Carreiros 96201-900 – Rio Grande, RS – Brasil; rpetitet@hotmail.com;
2-Universidade Federal do Rio Grande, Laboratório de Tartarugas e Mamíferos Marinhos. – Instituto de Oceanografia. Av. Itália, Km 8 – Campos Carreiros 96201-900 – Rio Grande, RS – Brasil;

RESUMO

Conhecer a demografia de uma população é essencial para desenvolver planos de conservação para populações ameaçadas como as tartarugas marinhas. Crescimento é um dos componentes que descrevem a dinâmica populacional. Baseado em medições de tamanho (comprimento curvilíneo da carapaça – CCC) efetuadas durante capturas e recapturas de tartarugas marinhas da espécie *Chelonia mydas*, foi ajustado o modelo de crescimento von Bertalanffy com enfoque bayesiano. Esse modelo utiliza três mensurações: o tamanho inicial da primeira captura (y_{1i}), o intervalo de tempo em meses entre a primeira captura e a última recaptura (dt_i) e a diferença de tamanho entre a 1° captura e a última recaptura (dy_i). Três parâmetros são estimados a partir dos dados: o tamanho assintótico, a taxa de crescimento e o desvio padrão (y_∞, k e $\bullet$, respectivamente). O CCC inicial das 28 tartarugas recapturadas variou de 34,0 a 63,0 cm, o crescimento foi medido em intervalos de tempo de 6 a 37 meses. As estimativas dos parâmetros sugerem correlação levemente negativa entre tamanho assintótico e taxa de crescimento, e o crescimento marginal dependente do tamanho inicial do animal.

Palavras chave: marcação-recaptura, modelo von Bertalanffy, inferência bayesiana

INTRODUÇÃO

A tartaruga-verde (*Chelonia* mydas) é uma espécie com ampla distribuição temporal e espacial na zona tropical e subtropical, devido ao seu ciclo de vida complexo, o estudo de sua história de vida é difícil (BOWEN *et al.*, 1992). O conhecimento do crescimento somático de tartarugas-verdes é essencial para o desenvolvimento do entendimento da dinâmica populacional desta espécie que é um elemento necessário para criação de planos de conservação (CHALOUPKA *et al*., 2004), porém é um assunto pouco conhecido (CHALOUPKA e MUSICK, 1997). Dados de marcação e recaptura são muito utilizados para se estimar parâmetros de crescimento deste grupo, pois permitem ajustar curvas de crescimento mesmo sem conhecer a idade dos animais, (FRAZER e EHRHART, 1985). No presente estudo, dados de marca•€o-recaptura de juvenis de tartarugas-verdes da Reserva Biol•gica Marinha do Arvoredo foram ajustados a uma vers€o do modelo de von Bertalanffy que permite incorporar vari, ncias crescentes com o aumento dos intervalos entre marca•€o e recaptura.

MATERIAL E MÉTODOS

A Ilha do arvoredo está localizada dentro da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo (Fig. 1) na zona costeira de Santa Catarina, apresenta uma área de 176.000 Km^2 e engloba várias ilhas de menor tamanho (GHERARDI, 2004). A captura e marcação de 132 tartarugas-verdes foram realizadas através de mergulho autônomo e apnéia, e diversos dados eram coletados, entre eles o comprimento curvilíneo da carapaça (CCC). Maiores detalhes da metodologia estão descritos em Reisser *et al.,* 2008.

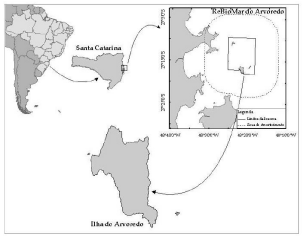


Figura 1: Localização da Reserva Biológica do Arvoredo.

Os dados utilizados para o ajuste do modelo para cada indivíduo foram: y_{1i} = comprimento curvilíneo da carapaça (CCC) do indivíduo i no momento da marcação; dt_i = intervalo de tempo entre a marcação e a última recaptura do indivíduo i ; dy_i = diferença no CCC referente ao intervalo dt_i. Com base nesses dados ajustou-se a curva de crescimento de von Bertalanffy, que, para dados de marcação-recaptura, tem a estrutura abaixo:

$$dy_i = (y_\infty - y_{1i})(1 - e^{-k dt_i}) + e_i$$

Onde:

y_∞ = tamanho assintótico de um indivíduo da espécie *Chelonia mydas*;

k = taxa de crescimento (em meses);

e_i = erro para o indivíduo i com média zero e desvio padrão diretamente proporcional ao intervalo de tempo entre marcação e recaptura - $e_i \sim N(0, dt_i \cdot \sigma)$.

Importante notar também que, nessa formulação do modelo de von Bertalanffy, para parâmetros fixados y_∞ e k , a diferença de tamanho dy_i depende tanto da amplitude do intervalo de tempo dt_i quanto do tamanho inicial y_{1i} .

O enfoque utilizado para as inferências estatísticas foi bayesiano (ELLISON, 2004; ANDRADE e KINAS, 2008). A distribuição posterior dos parâmetros foi obtida por meio do método de amostragem por importância, utilizando uma distribuição de student multivariada não central com 10 graus de liberdade como função de importância (KINAS, 1996).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram recapturadas 28 tartarugas-verdes. O comprimento curvilíneo da carapaça (CCC) variou de 34,0 a 63,0 cm, em que o crescimento foi detectado em intervalos de 6 a 37 meses. A modelagem dos erros com desvio padrão proporcional ao intervalo de tempo mostrou-se acertada, conforme análise de resíduos (não mostrado aqui). As estimativas dos parâmetros do modelo de Von Bertalanffy (y_∞, k e $\bullet$) ajustados aos dados estão sumarizadas na tabela 1.

A figura 2A ilustra com um gráfico de contornos a distribuição posterior bi-dimensional dos parâmetros y_∞ e k , indicando que há uma leve relação negativa entre o tamanho assintótico e a taxa de crescimento.

Tabela 1: Sumários das distribuições posteriores marginais referentes às estimativas dos parâmetros do modelo de Von Bertalanffy L.inf.(y_∞), k e sigma ($\bullet$).

Parâmetro	2,5%	mediana	97,5%	média	Desvio padrão
L.inf.(y_∞)	102,27	120,82	142,52	121,31	10,28
k	0,0011	0,0015	0,0019	0,0015	2e-04
Sigma ($\bullet$)	0,0818	0,0975	0,1174	0,098	0,0092

Segundo Balazs (1982), na população de tartarugas-verdes do Arquipélago Havaí, o tamanho (CRC – comprimento retilíneo da carapaça) é independente do crescimento marginal (cm/mês), baseado em que uns indivíduos recapturados obtiveram um maior crescimento do que outros indivíduos em um mesmo intervalo de tempo. O mesmo aparentemente acontece com os dados de recaptura do presente trabalho em que dois indivíduos obtiveram uma diferença no crescimento de 7 cm durante um mesmo intervalo. Porém os indivíduos do trabalho de Balazs (1982) e do estudo em questão são animais que estão na fase juvenil (CRC = 36,0 – 57,0; CCC = 34,0 – 63,0, respectivamente) quando ocorre um aumento repentino no crescimento após a fase de recrutamento (CHALOUPKA *et al.*, 2004). Além disso, os intervalos de tempo utilizados são curtos com relação às variações entre indivíduos, podendo causar uma

falsa impressão de independência entre tamanho e crescimento marginal. Para verificar isso, foi aplicado o modelo de von Bertalanffy novamente, mas fixando os parâmetros L_∞ (121,31) e k (0,0015), em suas médias posteriores (Tab.1) e, utilizando tamanhos de CCCs inicias (L_{in}), 40,0, 60,0 e 80,0cm, projetou-se o crescimento médio para intervalo de até 960 meses (Fig.2B). A figura 2B mostra três curvas de crescimento distintas para L_{in} específicos, sugerindo que a taxa de crescimento está associada ao tamanho do animal; neste caso, quanto maior o animal, mais lento será seu crescimento. Para observar esse efeito, no entanto, o tempo entre marcação e recaptura deve ser muito maior que aquele observado em campo no presente estudo.

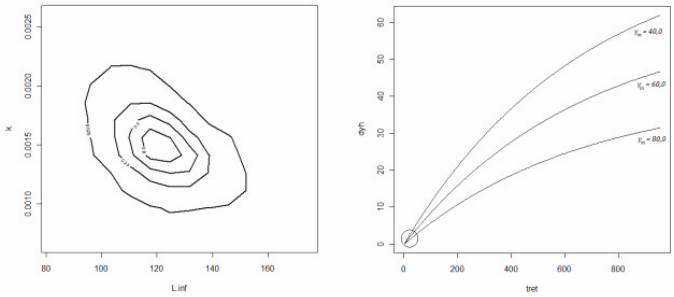


Figura 2: **A)** Gráfico de contorno da distribuição posterior dos parâmetros k (taxa de crescimento) e L_∞ (L.inf - tamanho assintótico). **B)** Estimativas de curvas de von Bertalanffy para três tamanhos iniciais (L_{in} = 40,0, 60,0 e 80,0) com intervalo de até 960 meses entre a primeira e a última captura; dyh - diferença de tamanho entre a primeira captura e a última recaptura; $tret$ = seqüência de 1 a 960 em meses; o círculo indica a faixa de tamanho de animais que está sendo utilizado no presente estudo.

O estudo sugere que a taxa de crescimento durante o ciclo de vida desses répteis varia demasiadamente e depende de diversos fatores, como por exemplo, a densidade populacional, clima e principalmente, disponibilidade de alimento. Tais variações são devidas a mudanças de habitats, do ambiente pelágico para o ambiente nerítico, que ocorrem nessa fase de vida das tartarugas marinhas (CHALOUPKA *et al.*, 2004).

CONCLUSÕES

Baseado nos dados do presente trabalho, o modelo de von Bertalanffy demonstra uma leve relação negativa entre o tamanho assintótico e a taxa de crescimento (Fig.2A), e juntamente com a figura 2B, pode concluir-se que a variação no crescimento por intervalo de tempo é menor quanto maior for o tamanho inicial. Esse resultado não é percebido nos dados se os intervalos entre marcação e recaptura não superar algumas centenas de meses. Finalmente, recomenda-se que, no ajuste do modelo de von Bertalanffy à dados de captura e recaptura, a modelagem do erro residual seja proporcional à amplitude do intervalo de tempo, por melhorar a qualidade do ajuste do modelo.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, H. A.; KINAS, P.G. 2008. Inferência em ecologia: comentários e um exemplo. ***Atlântica*** 30(2): 147-160.

BALAZS, G.H. 1982. Growth rates of immature Green turtles in the Hawaiian Archipelago. In: Bjorndal K.A. (ed) ***Biology and conservation of sea turtles. Smithsonian Institution Press***, Washington DC, pp 117 – 125.

BOWEN B.W.; MEYLAN A.B.; ROSS J.P.; LIMPUS C.J.; BALAZS G.H.; AVISE J.C. 1992. Global population structure and natural history of the green turtle (Chelonia mydas) in terms of matriarchal phylogeny. ***Evolution*** 46:865–881

CHALOUPKA, M.Y.; MUSICK. J.A. 1996. Age, growth, and population dynamics. *In*: Lutz, P.L.; Musick, J.A. (eds.), ***The biology of sea turtles. CRC Press***, Boca Raton, Fl. p. 233– 276.

CHALOUPKA, M.; LIMPUS, C.; MILLER, J. 2004. Green turtle somatic growth dynamics in a spatially disjunct Great Barrier Reef metapopulation. ***Coral Reefs*** 23(3): 325-335.

ELLISON, A.M. 2004. Bayesian inference in ecology. ***Ecology Letters*** (7): 509-520.

FRAZER, N.B.; EHRHART, L.M. 1985. Preliminary Growth Models for Green, Chelonia mydas, and Loggerhead, Caretta caretta, Turtles in the Wild. ***Copeia*** (1): 73-79.

GHERARDI, D.F.M. 2004. Community structure and carbonate production of a temperate rhodolith bank from Arvoredo island, southern Brazil. ***Braz J Oceanogr*** (52):207–224.

KINAS, P.G. 1996. Bayesian fishery stock assessment and decision making using adaptive importance sampling. ***Can. J. Fish. Aquat. Sci***. (53): 414-423.

REISSER, J.; PROIETTI, M.; KINAS, P.G.; SAZIMA, I (2008). Photographic identification of sea turtles: method description and validation, with an estimation of tag loss. ***Endangered Species Research*** 5(1): 73-82.

INDUÇÃO DE IMPOSEX EM *Stramonita haemastoma* EXPOSTA EM LABORATÓRIO AO BIOCIDA ANTI-INCRUSTANTE TBT

Rossato, M.[1]; Sartório, A.[1]; Castro, I. B.[1]; Pinho, G. L. L.[1]

[1] *CONECO – Instituto de Oceanografia - Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Rio Grande, RS, Brasil.*

RESUMO

Efeitos deletérios do uso de COEs começaram a ser observados na década de 80. O mais conhecido é o imposex, desequilíbrio endócrino que leva ao surgimento de órgãos sexuais secundários masculinos (pênis e vaso deferente) em fêmeas de moluscos. A fim de avaliar os níveis (RPLI) e o percentual de imposex induzidos por diferentes concentrações de TBT (Tributilestanho), foram expostos em água, 400 indivíduos de *Stramonita haemastoma,* às concentrações permitidas pela Legislação Brasileira (CONAMA 357) para águas marinhas das Classes 1 e 2 (10 ng.L^{-1} e 370 ng.L^{-1}), bem como à maior concentração relatada em ambientes portuários (1370 ng.L^{-1}). Foram realizadas 2 retiradas de organismos. Após 90 e 180 dias respectivamente, os valores de RPLI obtidos foram: 0,10 e 0,22 (10 ng.L^{-1}); 0,93 e 1,10 (370 ng.L^{-1}) e 2,44 e 4,10 (1370 ng.L^{-1}). Já os percentuais de indução de imposex foram: 11,11 e 16,67% (10 ng.L^{-1}); 16,67 e 84,62% (370 ng.L^{-1}) e 100 e 100% (1370 ng.L^{-1}). Portanto, os resultados demonstraram aumento dos níveis de imposex tanto com o aumento da concentração como do tempo de exposição. Isto demonstra que as concentrações de TBT permitidas pela Legislação Brasileira para águas marinhas não estão adequadas, uma vez que induziram imposex, uma resposta ecotoxicológica de alto impacto ambiental.

Palavras chave: Organoestânicos, disruptor endócrino, ecotoxicologia

INTRODUÇÃO

O imposex é o surgimento de órgãos sexuais secundários masculinos (pênis e vaso deferente) em fêmeas de moluscos prosobrânquios (SMITH, 1971). Diversos estudos têm mostrado que os níveis de imposex observados são proporcionais a concentração e ao tempo de exposição a organoestânicos (GIBBS *et al.*, 1987). Em termos ecológicos, o imposex em estágios mais adiantados, pode acarretar a esterilização das fêmeas provocando o declínio das populações das espécies afetadas. Fato como esse ocorreu com a espécie *Nucella lapilus* no sudeste da Inglaterra (GIBBS & BRYAN, 1994).

Até o momento, o fenômeno imposex foi descrito na literatura como sendo resultante do desequilíbrio endócrino causado pela exposição aos Compostos Orgânicos de Estanho (COEs). Para maioria das espécies de moluscos estudadas, a via de ação desses compostos se dá através da inibição do complexo multienzimático P450 aromatase. Como esse complexo atua na conversão do hormônio testosterona em estradiol, a inibição do mesmo leva ao acumulo de testosterona nos tecidos dos animais, com consequente virilização das fêmeas.

O imposex já foi observado em cerca de 170 espécies de gastrópodes em todo mundo (CASTRO *et al*., 2007d) e vem sendo usado como biomarcador de baixo custo para mapear áreas poluídas por COEs (GIBBS & BRYAN, 1994). A espécie de gastrópode muricídeo *Stramonita haemastoma*, entretanto, tem sido a mais utilizada nos monitoramentos realizados na costa brasileira, devido a sua ampla distribuição, grande abundância, fácil coleta e alta sensibilidade a COEs, permitindo que se estabeleçam gradientes de índices de imposex em relação às fontes de COEs para o ambiente (CASTRO *et al*., 2007a).

Embora um número considerável de estudos tenha sido realizado no Brasil utilizando o imposex em *S. haemastoma*, pouco se sabe sobre as concentrações de COEs capazes de induzir o fenômeno nessa espécie. Sabe-se, entretanto, que espécies filogeneticamente relacionadas à *S. haemastoma*, como *N. lapilus* manifesta imposex em concentrações de 1 ng. L^{-1} de TBT na água (ALZIEU, 2000).

Devido a sua elevada toxicidade, as tintas a base de COEs vêm sendo restringidas ou substituídas em vários países do mundo (CHAMP, 2000). Na maioria dos países em desenvolvimento não existe legislação pertinente a utilização de tintas anti-incrustantes. No Brasil, entretanto, em 17 de março de 2005 entrou em vigor a resolução 357 do CONAMA que discorre sobre as condições e padrões de qualidade de águas. Nessa resolução, as concentrações máximas de tributilestanho (TBT) permitidas são de 10 e 370 ng.L^{-1} para águas

salinas de Classe 1 e 2, respectivamente. Estudos relatando níveis de TBT encontrados na coluna d'água de diversos lugares do mundo já foram publicados, indicando concentrações variáveis, que vão de menos de 0,05 ng.L^{-1} no sul da França (MICHEL & AVERTY, 1999) a 1370 ng.L^{-1} de TBT nas costas do Canadá (CHAU *et al*. 1997).

Apesar do banimento da utilização de tintas anti-incrustantes a base de COEs nos países considerados desenvolvidos, as regiões portuárias que recebem embarcações do mundo inteiro, inclusive dos países em desenvolvimento onde ainda não existe legislação pertinente, possivelmente estão sujeitas a liberação de TBT em suas águas.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar se as concentrações permitidas pela Legislação Brasileira para águas salinas de Classe 1 e 2, bem como a maior concentração já relatada para ambientes portuários, seriam capazes de induzir imposex em indivíduos de *S. haemastoma*. Para isso foram quantificados os níveis (RPLI-*Relative Penis Lenght Index*) e o percentual de imposex induzido após o período de exposição.

MATERIAL E MÉTODOS

Experimento: Foram coletados 400 indivíduos da espécie *Stramonita haemastoma* junto ao navio encalhado Altair (praia do Cassino, Rio Grande, RS), área previamente classificada como livre de imposex. Em laboratório os organismos foram separados aleatoriamente em 10 aquários (10L) contendo água do mar filtrada. Os aquários foram mantidos sob aeração constante e condições de laboratório controladas em 25 ±2•C, salinidade 32±2 e fotoperíodo 12C:12E. Após um período de aclimatação de 7 dias, foram retirados 2 organismos de cada aquário, a fim de determinar o nível e a percentagem de imposex antes da exposição. Posteriormente, 6 dos 10 aquários foram contaminados com concentrações nominais de TBT permitidas pelo CONAMA 357 para as águas marinhas das Classes 1 e 2 (10 ng.L^{-1} e 370 ng.L^{-1}, respectivamente) e também a maior concentração relatada para ambientes portuários, 1370 ng.L^{-1} nas costas leste e oeste do Canadá (CHAU *et al.*, 1997). Durante o período experimental, os animais foram alimentados com mexilhões da espécie *Perna perna* coletados no mesmo local onde foram obtidos os gastrópodes. Após 90 e 180 dias de exposição foram removidos 20 indivíduos de cada tanque, que foram narcotizados em solução 3,5% de $MgCl_2$ por 2 horas para permitir a posterior remoção das conchas necessária para que seja realizada a identificação sexual bem como a medida de peso e a determinação dos níveis de imposex.

Determinação dos níveis de imposex: A determinação sexual foi realizada através da presença de ovidutos, vulva e glândulas anexas que ocorrem exclusivamente em fêmeas e da presença da próstata em machos. Os indivíduos que apresentaram ovidutos, vulva ou glândulas anexas e pênis concomitantemente foram considerados como "fêmeas com algum nível de imposex". Os pênis das fêmeas com imposex, bem como dos machos foram medidos com uma lâmina milimetrada. Os níveis de imposex foram quantificados através da porcentagem de imposex e dos índices RPLI (BRYAN et al., 1986) obtidos após os períodos de exposição. Os valores de RPLI (*relative penis lenght index*) foram calculados segundo GIBBS *et al*., (1987) para cada concentração, utilizando-se a equação: RPLI = (média do comprimento do pênis das fêmeas) / (média do comprimento do pênis dos machos) x 100.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após os períodos de exposição (90 e 180 dias) às 3 concentrações de TBT, foram obtidos os percentuais de imposex e índices RPLI (*relative penis lenght index*) mostrados na figura 1.

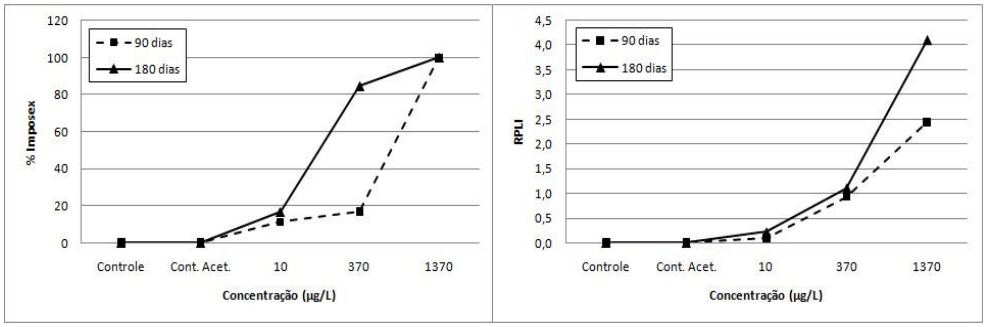


Figura 1. Percentual de imposex e índice RPLI obtidos após 90 e 180 dias de exposição.

O crescimento de órgãos sexuais acessórios é bastante usado para indicar a severidade do desenvolvimento do imposex. Experimentos de indução de imposex, tanto em laboratório como no campo, indicam que os índices VDSI e RPLI são significativamente correlacionados com o tempo de exposição, em vários muricídeos (BECH *et al*., 2002), fato que corrobora com os resultados obtidos neste estudo.

Os percentuais de imposex encontrados mostram claramente que as concentrações permitidas pela Legislação Brasileira (CONAMA 357) para as águas salinas de Classe 1 e 2 podem induzir imposex em indivíduos da espécies *S. haemastoma*. Nota-se também que percentual induzido também aumenta com o tempo de exposição. Já a maior concentração relatada em ambientes portuários, 1370 $ng.L^{-1}$ de TBT nas costas do Canadá (CHAU *et al*. 1997) induziu imposex em 100% dos indivíduos, em ambos os períodos de exposição.

No entanto, os níveis RPLI obtidos foram bastante baixos, reflexo dos estágios iniciais de imposex encontrados. LIMA *et al.* (2006), em estudo de indução de imposex a partir de alimentação com dieta contaminada, encontrou valores de RPLI variando de 0 a 35 em 90 dias. Essa diferença pode estar relacionada a via de exposição, água ou alimento, indicando a possibilidade da via alimentar ser a rota mais efetiva na exposição desta espécie ao TBT. Todavia, estudos complementares ainda precisam ser realizados a fim de elucidar as principais vias de contaminação por COEs em moluscos.

CONCLUSÕES

Os resultados demonstraram um aumento dos níveis de imposex tanto com o aumento da concentração como do tempo de exposição. Isto demonstra que as concentrações de TBT permitidas pela Legislação Brasileira para águas marinhas destinadas a recreação, proteção de comunidades aquáticas, aqüicultura e pesca não estão adequadas, uma vez que induziram imposex, uma resposta ecotoxicológica de alto impacto ambiental.

REFERÊNCIAS

ALZIEU, C. 2000. Impact of tributyltin on marine invertebrates. ***Ecotoxicology***, 9: 71-76.

BECH, M; STRAND, J; JACOBSEN, J.A. 2002. Development of imposex and accumulation of butyltin in the tropical muricid *Thais distinguenda* transplanted to a TBT contaminated site. ***Environmental Pollution***, 119(2): 253-260.

BRYAN, G.M, GIBBS, P.E, HUMERSTONE, L.G, BURT, G.R. 1986. The decline of the gastropod *Nucella lapillus* around Southwest England: Evidence for tributyltin from antifuoling paints. ***Journal of the Marine Biological Association of the UK***, 66: 611-640.

CASTRO, I.B, BEMVENUTI, C.E, FILLMANN, G. 2007a. Preliminary appraisal of imposex in areas under the influence of southern brazilian harbors. ***Journal of the Brazilian Society of Ecotoxicology***, 2: 73-79.

CASTRO, I.B, RODRIGUES-QUEIROZ, L, ROCHA-BARREIRA, C.A. 2007d. Compostos orgânicos de estanho: efeitos sobre a fauna marinha - uma Revisão. ***Arquivos de Ciências do Mar***, 40: 96-112.

CHAMP, M.A. 2000. A review of organotin regulatory strategies, pending actions, related costs and benefits. ***Science of the Total Environment***; 258: 21-71.

CHAU, Y.K, MAGUIRE, R.J, BROWN, M, YANG, F, BATCHELOR, S.P, THOMPSON, J.A.J. 1997. Occurrence of butyltin compounds in mussels in Canada. ***Applied Organometallic Chemistry***, 11: 903-12.

GIBBS, P.E, BRYAN, G.M, PASCOE, P.L, BURT, G.R. 1987. The use of dog-whelk *Nucella lapillus*, as an indicator of tributyltin (TBT) contamination. ***Journal of the Marine Biological Association of the UK,*** 67: 507-523.

GIBBS, P.E, BRYAN, G.M. 1994. Biomonitoring of tributyltin (TBT) pollution using the imposex response of neogastropod molluscs. *in*: Kramer, KJM (Ed.) ***Biomonitoring of Coastal Waters and Estuaries***; 205-226.

LIMA, A.F.A, CASTRO, I.B, ROCHA-BARREIRA, C.A. 2006. Imposex induction in *Stramonita haemastoma floridana* (Conrad, 1837) (Mollusca:Gastropoda:Muricidae) submitted to na organotin-contaminated diet. ***Brazilian Journal of Oceanography***, 24(1): 85-90.

MICHEL P, AVERTY B. 1999. Distribution and fate of tributyltin in surface and deep waters of the northwestern Mediterranean. ***Environmental Science & Technology***, 33: 2524-2528.

SMITH B.S. 1971. Sexuality in the American mud-snail *Nassarius obsoletus* Say. ***Proceedings of the Malacological Society of London***, 39: 377-378.

COMPORTAMENTO E BIOLOGIA REPRODUTIVA DO *OCTOPUS INSULARIS* (LEITE & HAIMOVICI, 2008) NAS ILHAS OCEÂNICAS TROPICAIS DO NORDESTE DO BRASIL

Leite, T. S.[1]; Haimovici, M.[2]; Lima, F. D.[1]; Corrêa, R. S. G.[1]; Oliveira-Lins, J. E.[1]

[1] Dept de Oceanografia e Limnologia,Universidade Federal de Rio Grande do Norte. Via Costeira s/n, Natal/RN; CEP 59014-10 0 leite_ts@yahoo.com.br;[2] Instituto de Oceanografia. Laboratório de Recursos Demersais e Cefalópodes Fundação Universidade Federal do Rio Grande - FURG domhm@furg.br.

RESUMO

Octopus insularis é a espécie de polvo dominante nas águas rasas e quentes das ilhas oceânicas do Nordeste do Brasil. Seu comportamento e ciclo reprodutivo foram estudados em duas ilhas tropicais, Arquipélago de Fernando de Noronha e Arquipélago de São Pedro e São Paulo. Análises macroscópicas mostraram que machos com comprimento do manto acima de 78 mm já possuíam espermatóforos bem formados e maturos, enquanto que as fêmeas só continham ovócitos maturos acima de 95 mm de comprimento do manto. Foram coletados machos adultos durante todo ano, enquanto que apenas quatro fêmeas adultos foram coletadas entre julho e setembro, e duas fêmeas desovadas em agosto e outubro. Foram observados comportamentos reprodutivos mais frequentemente em profundidades inferiores a 10 m, entre os meses de junho e agosto. O comportamento desta espécie incluiu migração sazonal para águas mais quentes para cópula, e algumas características peculiares como formação de casais com cópulas freqüentes, guarda da fêmea pelo macho dominante e competição entre machos.

Palavras chave: ilhas oceânicas, polvos, reprodução

INTRODUÇÃO

Polvos de águas rasas tropicais, em geral, são considerados cefalópodes semelpareos, sem período reprodutivo definido durante o ano e com comportamento reprodutivo oportunísitico para cópula, visto que são considerados animais solitários, com pouco contato entre coespecificos, e sem comportamento elaborado de corte, como observado em sépias (HANLON & MESSENGER, 1996). Objetivando compreender o ciclo de vida e comportamento reprodutivo da espécie *Octopus insularis*, única espécie de polvo no Arquipélago de São Pedro e São Paulo e principal alvo de pesca no Arquipélago de Fernando de Noronha (LEITE *et al*, 2008 a e b), o presente estudo incluiu a analise de maturação das gônadas, além de acompanhamento de comportamentos como cópula, encontros agonísticos e postura de ovos.

MATERIAL E MÉTODOS

Um total de 50 indivíduos da espécie *O. insularis* foi coletado em águas rasas (até 45 m de profundidade) nos arquipélagos Fernando de Noronha (FN) (03º51'S, 32º25'W) e São Pedro e São Paulo (SPSP) (0° 55' 00" S 29° 20' 76" W). Os indivíduos foram coletados manualmente ou com bicheiros em profundidades de até 25 m, durante o mergulho livre ou autônomo. Em profundidades de 25-45 m, os polvos foram capturados em armadilhas. O grau de maturação das gônadas dos indivíduos capturados foi analisado através da análise macroscópica baseada em GUERRA (1975). Para o estudo de comportamento reprodutivo, foi registrado durante os mergulhos qualquer tipo de comportamento relacionado à reprodução, como cópulas, encontros agonísticos, formação de casais, etc. Para analisar a formação de agrupamentos reprodutivos, as tocas observadas foram marcadas com bóias, e foram medidas as distâncias entre as tocas mais próximas. Os polvos analisados foram classificados em três categorias de tamanho - Pequeno (P): <50 mm CM (Comprimento do Manto), Médio (M): 50 <x <80 CM, e Grande (G):> 80 mm CM.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os machos com o CM abaixo de 65 mm foram considerados imaturos (Tab. 1), aqueles com CM entre 61-78 mm possuíam espermatóforos incompletos, sendo considerados em maturação, e os machos maduros, possuem espermatóforos completamente formados quando atingem mais de 78 mm de CM. As fêmeas com até 80 mm de CM eram imaturas, as que possuíam CM entre 80-95 já tinham alguns ovócitos em maturação, e aquelas com mais de 95 mm de CM apresentaram ovócitos totalmente desenvolvidos com até 1,5 mm de diâmetro e grandes glândulas oviducais. Fêmeas desovadas possuíam mais de 100 mm de CM. Os machos imaturos a maduros foram coletados durante todo o ano, enquanto apenas quatro fêmeas em maturação foram coletadas entre julho e setembro e duas desovadas em agosto e outubro.

Tabela 1: Comprimento do Manto (CM) correspondente ao estágio de desenvolvimento reprodutivo de machos e fêmeas do *Octopus insularis.*

Estágio	CM Machos (em mm)	CM Fêmeas (em mm)
Imaturo	CM < 65	CM < 80
Em maturação	61 < CM < 78	80 < CM < 95
Maduro	CM > 78	CM > 95
Desovadas	-	CM > 100

Ecologia e comportamento reprodutivo

As distâncias entre as tocas mais próximas foram significativamente maiores entre os pares de polvos de tamanhos médios, quando comparadas com os pares de tamanhos pequenos e grandes (F = 3,4063, p <0,001) (Fig. 1). Agregações de *O. insularis* (tocas muito próximas, entre 0 e 3 m de distância) geralmente eram compostos de uma fêmea adulta e até quatro machos com CM correspondentes a indivíduos maduros ao seu redor, sugerindo que não apenas o tamanho, mas também estágio de maturação podem influenciar estas agregações.

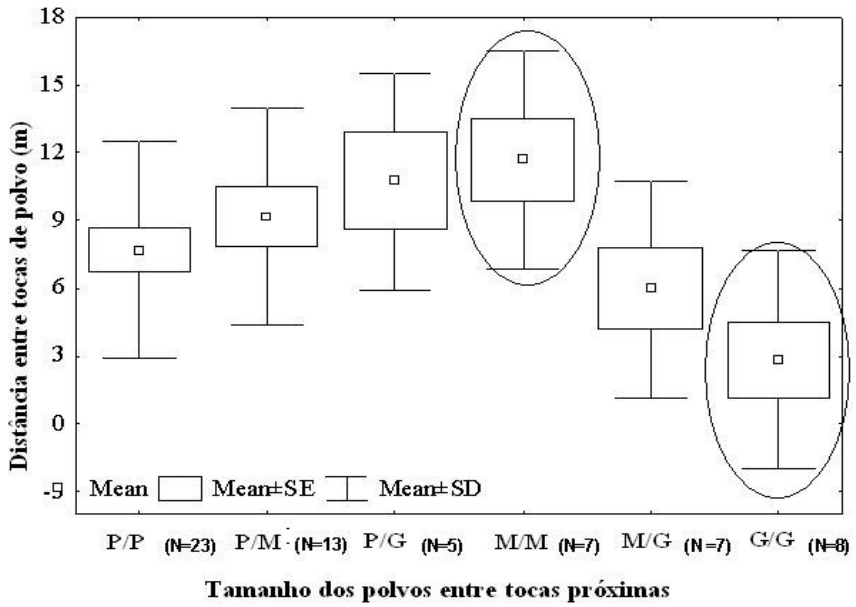


Figura 1: Média e erro padrão (SE) da distância entre as tocas de *O. insularis* mais próximas de acordo com o tamanho dos dois ocupantes.

O registro de mais de 10 cópulas em águas rasas (abaixo de 10 m de profundidade) sugere que *O. insularis* possui um comportamento de migração sazonal para águas mais quentes e rasas (abaixo de 10 m), especialmente entre Junho e Agosto, período de verão e águas tranquilas nestas ilhas oceânicas. As únicas fêmeas registradas com posturas de ovos

ocorreram no ASPSP em tocas rochosas em profundidades menores de 10 m. Esses registros parecem indicar que todo o ciclo de vida dessa espécie ocorre nas áreas rasas em torno das ilhas, o que diminuiria a perda de larvas pelas correntes oceânicas, mesmo sendo essas planctônicas (tipo *O. vulgaris*) (MANGOLG, 1983).

Também foram observados outros comportamentos reprodutivos peculiares, tais como formação de casais, múltiplas cópulas, cuidado da fêmea pelo macho dominante (*mating guarding)*, e competição de macho pelas fêmeas. Comportamentos similares apenas foram registrados para o pequeno polvo *Abdopus aculeatus* na Indonéisa (Huffard *et al,* 2008). Foi verificado que, durante o comportamento de cópula do *O. insularis*, a fêmea sempre permanecia dentro da toca (posição mais protegida), enquanto o macho dominante encontrava-se fora da toca, copulando mais de uma vez com a mesma fêmea e permanecendo ao lado dela por um período de até 6 dias. Essas observações sustentam a hipótese de que os indivíduos dessa espécie, quando em período reprodutivo, aproximam-se e permanecem juntos por um tempo além da cópula, fato ainda não descrito na literatura específica (HANLON & MESSENGER, 1996). Foi registrada a presença de machos secundários nas proximidades da toca da fêmea, que também copularam com a fêmea quando o macho dominante deixou de ocupar a toca. O registro de cópulas de fêmeas com CM menor que 80 mm (fêmeas imaturas) sugere estocagem de esperma.

REFERÊNCIAS

BOYLE, P. R. 1987. ***Cephalopods Life Cycles: Species accounts. Academic Press****.* v. II.

GUERRA, A. 1975. Determinación de las diferentes fases del desarrollo sexual de *Octopus vulgaris* Lamarck, mediante un índice de madurez. ***Investigation Pesquera***, v. 39 (2). 397-416.

HANLON, R. T.; MESSENGER, J. B. 1996. ***Cephalapods Behaviour***. Great Britan: Cambridge University Press. 231p.

LEITE, T. S.; HAIMOVICI, M.; MOLINA, W.; WARNKE, K. 2008a. Morphological and genetic description of *Octopus insularis* new species (*Cephalopoda: Octopodidae*), a cryptic species in the *Octopus vulgaris* complex from the tropical Southwestern Atlantic. ***Journal of Molluscan Studies***. v. 74, p.63-74.

LEITE, T. S.; HAIMOVICI, M.; LINS, J.E. 2008b. A pesca de polvos no Arquipélago de Fernando de Noronha. ***B. Inst. Pesca***, São Paulo, *34*(2): 271 – 280.

MANGOLG, K. 1983. *Octopus vulgaris*. In: BOYLE, P. R. ***Cephalopods Life Cycles: Species accounts. Academic Press***. v. I.

TRAVASSOS, P.; HAZIN, F. H. V.; ZAGAGLIA, J. R.; ADVÍNCULA, R.; SCHOBER, J. 1999. Thermohaline structure around seamounts and islands off North-Eastern Brazil. ***Archives of Fishery and Marine Research***. v. 47, 211-222.

A PESCARIA ARTESANAL DE POLVO (*Octopus*) NO RIO GRANDE DO NORTE

Leite, T. S.[1]; Corrêa, R. S. G.[1]; Lima, F. D.[1]; Vasconcelos, J. A. de[2]; Oliveira, J. E. L.[1]; Haimovici, M.[3]

1.Laboratório de Biologia Pesqueira, Dept. Oceanografia-Universidade Federal de Rio Grande do Norte leite_ts@yahoo.com.br, www.projeto-cephalopoda.webnode.com; 2. Analista ambiental, IBAMA – RN; 3. Instituto de Oceanografia – Universidade Federal do Rio Grande - FURG

RESUMO

Os polvos do gênero *Octopus* vêm se constituindo num importante recurso pesqueiro no Rio Grande do Norte (RN), onde as capturas registradas atingiram um máximo de rendimento em 2006 com 460,7 t. Algumas características desta pescaria foram levantadas entre 2004 e 2008. A pesca do polvo ocorreu em 21 municípios principalmente no norte do estado. As capturas foram realizadas principalmente em áreas de recifes costeiros através de mergulho livre (apnéia) e mergulho auxiliado por compressor. A produção variou sazonalmente, sendo maior de setembro a abril (verão) e menor entre maio e agosto, coincidindo com a época de maiores chuvas e ventos na região quando as águas apresentam menor claridade, o que dificulta a pesca através de mergulho.

Palavras chave: Pescaria artesanal, polvo, mergulho livre, compressor.

INTRODUÇÃO

Os polvos possuem diversas características biológicas, nutricionais e econômicas que o apontam como um recurso pesqueiro propício a sustentar pescarias rentáveis e sustentáveis em longo prazo. Dentre as características biológicas podemos citar: ciclo de vida curto, elevada taxa de crescimento, alta taxa de fecundidade, desenvolvimento direto e rápida capacidade de recuperação do estoque (Vaz - Pires et al., 2004, Boyle e Rodhouse, 2005). No Brasil, a pesca de polvos teve um notável crescimento nos últimos anos, tanto nos estados do Sudeste e Sul onde *Octopus vulgaris* Linneus era tradicionalmente capturado no arrasto dirigido a camarões e, mas recentemente na pesca através de espinheis de potes plásticos (Tomas et al. 2008), como também no Nordeste, onde se captura principalmente *Octopus insularis* Leite e Haimovici, sendo a pesca realizada de forma artesanal pelos mesmos pescadores de lagosta que utilizam como arte de pesca o bicheiro (ferro com gancho na ponta) em mergulho livre e de compressor. O Rio Grande do Norte é um dos estados com maior produção de polvo do Nordeste, entretanto a produção tem apresentado grandes oscilações desde 1995, ano em que começa a série de dados de registros de capturas pelo IBAMA. A pesca artesanal de polvo na costa do RN apresenta-se como alternativa econômica no período de defeso da lagosta.

O presente estudo teve como objetivo analisar as tendências anuais e sazonais nas capturas e rendimentos por aparelho de pesca do Rio Grande do Norte, destacando os principais municípios produtores. A avaliação destas tendências se enquadra num objetivo maior de traçar um perfil da pesca de polvo para fornecer subsídios para sua exploração sustentável, bem como analisar a viabilidade de incentivo a esta pesca como uma alternativa a exploração da lagosta, que atualmente se encontra em processo de sobrepesca.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados analisados neste estudo foram provenientes do acompanhamento da pesca artesanal de polvo realizada por coletores cadastrados no IBAMA/RN durante os anos de 2004-2008. Foram acompanhadas as frotas de paquetes, pequenos botes ou jangadas a vela, sem motorização utilizados como plataforma para a pesca de mergulho livre em ambientes recifais e botes motorizados que realizam a pesca com compressor nos mesmos ambientes, mas atingindo profundidades maiores. As amostragens de algumas dessas embarcações foram realizadas mensalmente para a estimativa da rentabilidade (kg/mês) das capturas. A partir dessa amostragem foi estimada a produção total de polvos de todas as embarcações das comunidades, levando em consideração o número total de embarcações ativas presentes em

cada município. Os índices de captura por unidade de esforço (CPUE) foram calculados como o número de quilos de polvos capturados por cada embarcação em um mês.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A produção total de polvo registrada pelo IBAMA no RN oscilou entre 110 em 2002 e 460,7 t em 2006, com máximos em 1999 (260 t), 2003 (256 t) e 2006 (460,7 t.). Em 2007 e 2008 apresentou uma tendência negativa caindo para 186,6 t em 2008. As capturas nos anos de 2004-2008 ocorreram em 21 municípios, sendo os mais representativos Extremoz, Ceará Mirim, Maxaranguape, Rio do Fogo, Caiçara do Norte e Touros. Neste período, destaca-se a elevada produção do ano de 2006 nos municípios de Rio do Fogo e Touros, em comparação com os demais anos (Fig 1). A captura nestes municípios foi realizada principalmente utilizando-se mergulho livre (apnéia) e mergulho auxiliado por compressor em áreas de recifes costeiros, a partir de embarcações à vela (paquete) e motorizadas, respectivamente. A pesca com compressor foi a responsável do pico de produção de 2006 com pouco mais de 300 t,enquanto que no mergulho livre a produção ficou em torno de 100 t (Fig 2). Destaca-se o fato de que a pesca auxiliada por compressor é um método proibido pelo IBAMA desde 2007 (Instrução Normativa 138/2007), o que pode ter influenciado a queda da produção total dos anos seguintes (Fig 2).

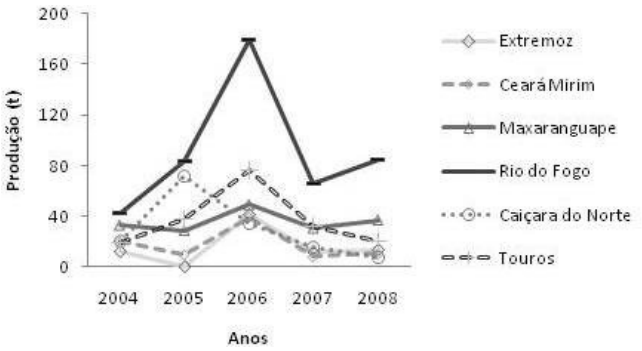


Figura 1. Produção anual de polvo dos principais municípios produtores do Rio Grande do Norte: Extremoz, Ceará Mirim, Maxaranguape, Rio do Fogo, Caiçara do Norte e Touros

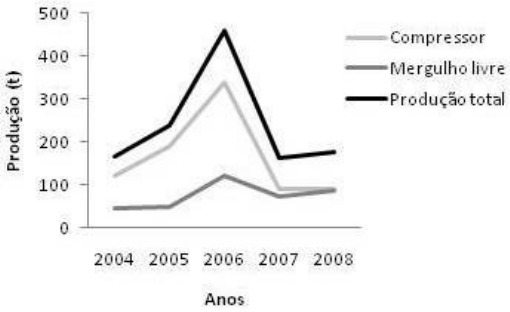


Figura 2. Produção acumulada de polvo por petrechos de pesca e total do Rio Grande do Norte

Analisando as capturas mensais do período 2004 - 2008, por tipo de embarcação e petrecho de pesca, verificou-se que a pesca com mergulho livre, ocorreu durante todo ano, diferentemente das pescarias auxiliadas por compressor, cujas embarcações operam somente durante a temporada de pesca da lagosta (maio-dezembro). Nesta pescaria, o polvo não é a espécie-alvo podendo ser considerado, como captura incidental. Os rendimentos médios mensais da pescaria com compressor variaram de 46,4 kg/barco-mês em junho, à 144,9 Kg kg/barco-mês em novembro (Fig. 3), com as maiores médias de outubro a dezembro, e as menores entre maio e agosto. Já na pesca de mergulho livre os rendimentos médios mensais variaram de 26,2 kg/barco-mês no mês de julho, à 97,8 kg/barco-mês em fevereiro (Fig. 4). As menores médias foram observadas entre junho e agosto e as maiores entre janeiro e maio.

Verifica-se que em ambas as pescarias houve uma baixa na produção entre maio e agosto, com posterior elevação no mês de setembro. Esta diminuição coincide com a época de maiores chuvas e ventos do Estado (CPTEC, 2009), o que dificultaria a pescaria por meio do mergulho. Outra hipótese que poderia explicar a diminuição sazonal na produção total, seria os meses de chuva corresponderem a fase posterior ao período reprodutivo, quando os machos morrem após a cópula e as fêmeas permanecem escondidas cuidando dos ovos, dificultando assim a captura. No Arquipélago de Fernando de Noronha este período corresponde aos meses de novembro-março (Leite *et al*, 2008), que corresponde ao período de transição de verão-inverno.

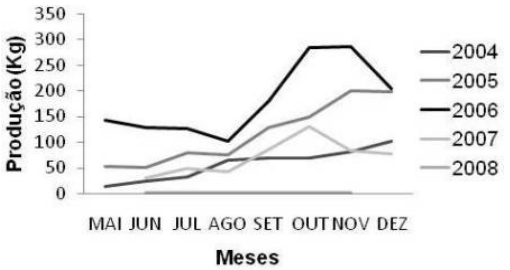


Figura 3. Média mensal dos rendimentos (kg/barco-mês) na pesca com compressor entre 2004 e 2008

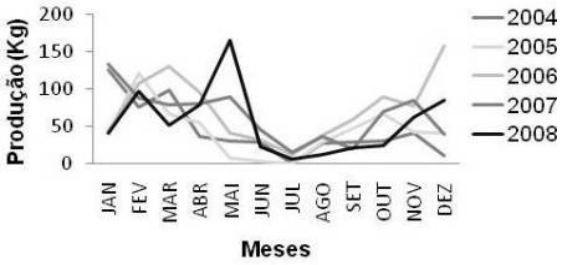


Figura 4. Média mensal dos rendimentos (kg/barco-mês) na pesca com mergulho livre entre 2004 e 2008

O presente estudo apontou para uma variação sazonal com uma maior produção no verão, período em que as águas no litoral do RN se encontram claras e limpas, além de um aumento da produção total de polvo no RN de 2004 a 2006, seguido de uma queda posterior devido a queda nos desembarques da pesca com compressor. As razões desta queda devem ser melhor investigadas. Adequadamente manejado o polvo pode ser um recurso alternativo na renda do pescador de lagosta durante o período de defeso, uma vez que a pesca de polvo é realizada na mesma área, com os mesmos petrechos de pesca, além do pescador utilizar o mesmo tipo de habilidade utilizada na pesca de lagosta, não acarretando, portanto, nenhuma despesa extra para o pescador. Este estudo é o primeiro passo para a criação de uma política pesqueira/ambiental adequada que possa lidar com gestão e manejo da pesca de polvo de maneira sustentável, recomendando-se também estudos de caráter econômico, para que dessa forma, se possa desenvolver uma pescaria de polvo ecológica e economicamente sustentável no Estado do Rio Grande do Norte.

REFERÊNCIAS

BOYLE,PR & PG RODHOUSE.2005. Cephalopods. Ecology and Fisheries. Oxford, Blackwell Publishing.452p

CENTRO DE PESQUISA E GESTÃO DE RECURSOS PESQUEIROS DO LITORAL DO NORDESTE–CEPENE. 1997 e 1999. Boletim Pesqueiro do Litoral Nordeste - Pernambuco: Tamandaré.

IBAMA. Estatística da Pesca. Grandes Regiões e Unidades da Federação. 2004. (http://ibama.gov.br).

LEITE, T.S., LINS, J.E. & HAIMOVICI, M.A. 2008. A pesca de polvos no Arquipélago de Fernando de Noronha, Brasil. Bol. Instituto de Pesca de Santos. No prelo.

TOMAS, A. ÁVILA DA SILVA, A.O. PEREZ, J.A.A. VIANNA, M. HAIMOVICI, M. 2008. Monitoramento da pesca de polvos com potes nas regiões sudeste e sul do Brasil. Relatório Convênio SEAP-FUNDEPAG. 86p.

VAZ-PIRES, P., SEIXAS, P., BARBOSA, A. 2004. Aquaculture potential of the common octopus (*Octopus vulgaris* Cuvier, 1797): a review. Aquaculture. 238: 221-238.

LICENCIAMENTO AMBIENTAL DO PORTO DE VITÓRIA-ES

Campos, A. P. M.

Companhia Docas do Espírito Santo -CODESA. email: acampos@codesa.gov.br

RESUMO

O porto de Vitória-ES vem passando atualmente por um processo de adequação ambiental de suas atividades. O órgão ambiental estadual (IEMA) emitiu licenças ambientais de regularização dos portos administrados pela Companhia Docas do Espírito Santo (CODESA). Essas licenças possuem condicionantes que proporcionarão inúmeras melhorias ambientais e operacionais para o porto.

Palavras chave: CODESA, Licença Ambiental de Regularização, impacto ambiental

INTRODUÇÃO

O Porto de Vitória está situado no centro da cidade, com berços de atracação voltados para diversos tipos de carga como produtos siderurgicos, minérios, granito, veículos, granéis agrícolas, granéis líquidos, contêineres, dentre outros. O complexo portuário iniciou suas atividades em 1906 (há cerca de 104 anos) e é composto pelos cais de Vitória, Capuaba e de Paul, sendo que alguns berços são administrados pela CODESA e outros são arrendados a empresas privadas.

Devido ao fato de não existir legislação ambiental quando o Porto de Vitória foi instalado, o mesmo não passou por processo de licenciamento ambiental na época de sua construção, não havendo nenhum tipo de controle nessa área até algumas décadas atrás. No entanto, com o advento das leis ambientais (federais, estaduais e municipais), tornou-se necessária a regularização ambiental de suas atividades, principalmente a partir do decreto estadual nº 1.777 de 2007 que dispõe sobre o sistema de licenciamento e controle das atividades poluidoras ou degradadoras do meio ambiente. Esse decreto instituiu o Termo de Compromisso Ambiental (TCA) e a Licença Ambiental de Regularização (LAR). A LAR é uma licença única emitida para empreendimentos ou atividades que já estão em funcionamento ou em fase de implantação, e estabelece condições, restrições e medidas de controle ambiental para adequar o empreendimento às normas ambientais vigentes. A LAR é acompanhada de um Termo de Compromisso Ambiental (TCA), que contém condicionantes com as adequações em equipamentos, infraestruturas e operações, visando mitigar impactos ocorridos e minimizar ou impedir impactos futuros, de modo a atender às exigencias impostas pelas autoridades e adequar a atividade à legislação ambiental. Dessa forma, com o cumprimento dessas condicionantes, o órgão ambiental emite a Licença de Operação da atividade, regularizando ambientalmente a atividade em questão.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo avaliou as melhorias legais, ambientais e operacionais que serão geradas com o cumprimento das condicionantes presentes nos TCA's.

Atualmente os berços do porto de Vitória administrados pela CODESA possuem três LAR's, separadas por cais: LAR de Vitória, LAR de Capuaba e LAR de Paul-Gusa. Cada uma dessas licenças tem validade de dois anos, sendo que após finalizado o prazo e cumpridas todas as condicionantes de adequação será emitida a Licença de Operação da atividade.

As condicionantes de regularização ambiental presentes nos TCA's foram baseadas em leis, resoluções de orgãos ambientais e reguladores e necessidade reduzir os impactos ambientais gerados pelas atividades do porto.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As condicionantes presentes nos três TCA's proporcionarão diversas melhorias ambientais nas atividades do Porto de Vitória pois irão modernizar algumas técnicas,

processos e equipamentos visando eliminar ou reduzir impactos ambientais causados pelas atividades portuárias. As condicionantes também estabelecem diversos programas e medidas de minimização e combate à poluição para atender à legislação específica do setor, como os planos de emergência individual, manual de boas práticas para resíduos sólidos, monitoramento de efluentes líquidos, dentre outros. Na Tabela 1 seguem as principais condicionantes de regularização presentes nos TCA's e respectivas considerações sobre as melhorias ambientais e operacionais, assim como a legislação associada (se aplicável).

Tabela 1: principais condicionantes presentes nos três TCA's dos berços do porto de Vitória administrados pela CODESA e respectivas considerações ambientais, operacionais e legais

CONDICIONANTE DO TCA	CONSIDERAÇÕES
Análise de riscos ambientais e plano de contigência e emergência	Aplicação de ações e medidas para evitar acidentes nas atividades operacionais do porto. A análise minimizará a possibilidade de ocorrência de acidentes com danos ambientais, operacionais, humanos e econômicos e caso ocorram, o plano prevê as medidas a serem tomadas visando o combate imediato da emergência
Plano de emergência individual	Capacitará o porto em atender emergências com derrames de óleo. Dispositivios regulamentadores: Lei 9.966/2000 e CONAMA 398/2008
Programa de Monitoramento dos efluentes líquidos	Monitorará a qualidade do efluente proveniente da drenagem dos pátios e aplicação de medidas para melhorar a qualidade dos mesmos
Manual de boas práticas para resíduos sólidos	Dará destino seguro aos resíduos de forma eficiente, visando à preservação da saúde pública, recursos naturais e meio ambiente. Regulamentado pela RDC 56/2008 Anvisa
Enclausuramento de funis e de estruturas de descarregamento de granéis	Evitará o desperdício de granéis, aumentando a eficiência da operação, reduzindo o derrame nos pátios e ambiente marinho. Minimizará a emissão atmosférica de particulados.
Lonação de costado dos navios em operações de carregamento de certos tipos de granéis	Reduzirá o derrame de granéis no ambiente marinho, minimizando o impacto ambiental gerado pelas operações
Restrição para operacao e manutenção de equipamentos que possam gerar residuos oleosos (piso impermeabilizado, sistema SAO, bacias de contenção)	Evitará que residuos oleosos contaminem o solo e poluam o ambiente marinho
Inventário de passivos ambientais	Identificará os danos já causados ao meio ambiente e proporá medidas para corrigi-los
Reativação de ETE	Tratará os esgotos sanitários gerados, diminuindo a carga orgânica que será lançada no ambiente marinho

CONCLUSÕES

A regularização ambiental das atividades do porto de Vitória se refletirá na minimização dos impactos ambientais gerados pela atividade, na capacitação do porto no atendimento a situações de emergência, além de melhorias operacionais citadas anteriormente.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 9.966 de 28 de abril de 2000. Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências. Publicado no Diário Oficial da República Federativa do Brasil em 29 de abril de 2000.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 398 de 2008 de 28 de junho de 2008. Dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional, originados em portos organizados, instalações portuárias, terminais, dutos, sondas terrestres, plataformas e suas instalações de apoio, refinarias, estaleiros, marinas, clubes náuticos e instalações similares, e orienta a sua elaboração.Publicado no Diário Oficial da República Federativa do Brasil nº 111, de 12 de junho de 2008, Seção 1, páginas 101-104.

BRASIL. Resolução ANVISA nº 56, de 6 de agosto de 2008. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas Sanitárias no Gerenciamento de Resíduos Sólidos nas áreas de Portos, Aeroportos, Passagens de Fronteiras e Recintos Alfandegados. Publicado no Diário Oficial da República Federativa do Brasil em 07 de agosto de 2008.

ESPÍRITO SANTO. Decreto nº 1.777 de 09 de janeiro de 2007. Dispõe sobre o sistema de licenciamento e controle das atividades poluidoras ou degradadoras do meio ambiente, denominado SILCAP. Disponível em: <http://www.meioambiente.es.gov.br/download/Silcap.pdf>. Acesso em 28 jan 2010.

ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DA CONCENTRAÇÃO DE MATÉRIA ORGÂNICA DISSOLVIDA NAS ÁGUAS COSTEIRAS DO AMAPÁ

Dos Reis, C. D. N.[1]; Tabaranã, P. B. P. G.[2]

[1] Universidade Federal do Pará. E-mail: caioceano@yahoo.com.br
[2] Universidade Federal do Pará. E-mail:paola.tabarana@ig,ufpa.br

RESUMO

A região costeira do Estado do Amapá apresenta uma dinâmica fisiográfica peculiar, pelo regime de ventos, precipitação pluviométrica, descarga do Rio amazonas e circulação geral das correntes do oceano atlântico. Os dados utilizados neste trabalho foram adquiridos através de visualização e análise de dados Giovanni. Um dos produtos ópticos mensais desse banco de dados é o coeficiente combinado de absorção da matéria orgânica dissolvida (DOM) e detritos (ADG), gerado pelo modelo semi-analítico GSM01, em 443 nm. Esse produto é derivado de dados de radiância coletados pelo sensor Sea-viewing Wide Field Sensor (SeaWiFS) e apresenta uma resolução espacial de 9km e resolução temporal mensal. Os dados adquiridos compreendem as médias dos períodos de fevereiro a abril (período chuvoso) e de setembro a novembro (período de estiagem) de 2007. No período chuvoso, houve maior dispersão e mistura de DOM. O oposto é verificado no período de menor precipitação. Em ambos os períodos foi observada uma diminuição nas concentrações dos valores de DOM, a partir da linha de costa em direção ao oceano. As imagens geradas possibilitaram o entendimento da variação sazonal e espacial de DOM nas águas costeiras do Amapá, contribuindo para o conhecimento da região.

Palavras chave: Sensor Seawifs; Região costeira do Amapá; Descarga do Rio Amazonas.

INTRODUÇÃO

A região costeira do Estado do Amapá, devido à sua localização, apresenta uma dinâmica fisiográfica peculiar. Diversas forçantes são responsáveis por essa peculiaridade, destacando-se o regime de ventos (predominância de alísios de nordeste) e a precipitação que ocorre devido à presença da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). Tais processos são responsáveis pela determinação das condições climáticas e hidrologia dos rios locais. Além da forçante atmosférica, atuam também a oceânica e a amazônica que são representadas pelo sistema de circulação geral do oceano Atlântico (Corrente Norte Equatorial e reflexão da Corrente Norte Brasileira) e pela descarga do Rio Amazonas, respectivamente (SILVEIRA, 1998; SILVEIRA *et al*, 2006; MENDES, 1994.).

As descargas dos rios correspondem a importantes fontes de nutrientes, materiais orgânicos e inorgânicos, dissolvidos e particulados para as regiões costeiras adjacentes e, conseqüentemente, para os oceanos (DAGG *et al*., 2004; GEYER *et al*., 2004; MOLLERI, 2008; MOLLERI *et al*, 2009). A Planície Costeira do Amapá é influenciada pela descarga do Rio Amazonas e os diversos componentes opticamente ativos (COA) – fitoplâncton, partículas orgânicas e inorgânicas aclorofiladas e matéria orgânica dissolvida colorida 'yellow substance' (KIRK, 1983; PRIEUR *et al*, 1981; KAMPEL *et al*, 2005). Tais componentes estão presentes na pluma deste rio e fazem com que esta feição apresente um comportamento espectral distinto em relação às águas do Oceano Atlântico Equatorial e região costeira adjacente.

Este trabalho permitiu caracterizar a distribuição de matéria orgânica dissolvida ao longo da costa do Amapá, nos períodos seco e chuvoso, a partir de dados adquiridos por sensoriamento remoto orbital.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados utilizados neste trabalho foram adquiridos através da ferramenta *on-line* de visualização e análise de dados Giovanni, mantida pelo *Goddard Earth Sciences* (GES) *Data and Information Services Center* (DISC), que faz parte da Divisão Sistema Terra-Sol da NASA (*National Aeronautics and Space Administration*). Um dos produtos ópticos mensais desse banco de dados é o coeficiente combinado de absorção da matéria orgânica dissolvida e detritos (ADG), gerado pelo modelo semi-analítico GSM01 (MARITORENA *et al*. 2002), em 443

nm. Esse produto é derivado de dados de radiância coletados pelo sensor Sea-viewing Wide Field Sensor (SeaWiFS) e apresenta uma resolução espacial de 9 km e resolução temporal mensal. As contribuições para a absorção total por detritos particulados e materiais dissolvidos são consideradas conjuntamente, pois apresentam comportamento espectral semelhante (MARITORENA *et al*. 2002).

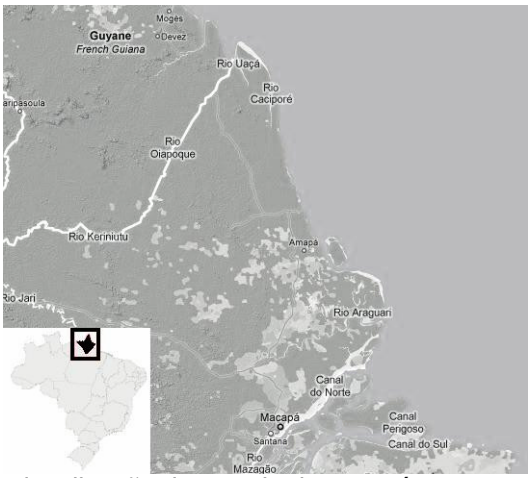


Figura 1 – Mapa de localização do Estado do Amapá. Fonte: Google Map (2009).

Os dados adquiridos compreendem as médias dos períodos de fevereiro a março (período chuvoso) e de setembro a novembro (período de estiagem) de 2007 e foram recortados para a área de interesse correspondente às águas costeiras do Amapá, limitadas entre as latitudes 0º - 5ºN (Fig.1). Posteriormente, foi realizada a análise das quantidades de matéria orgânica dissolvida e a variabilidade espacial e temporal dos campos superficiais do coeficiente de absorção como identificador da assinatura da pluma. Os dados foram plotados no software ArcGIS 9.3, onde foram confeccionados os mapas de distribuição espacial.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise da figura 2 permitiu discriminar uma variação sazonal da distribuição superficial de matéria orgânica dissolvida ao longo das águas costeiras do Estado do Amapá, influenciada provavelmente pelas oscilações do clima, correntes, ventos e descarga do Rio Amazonas, em dois períodos climáticos distintos, chuvoso e seco.

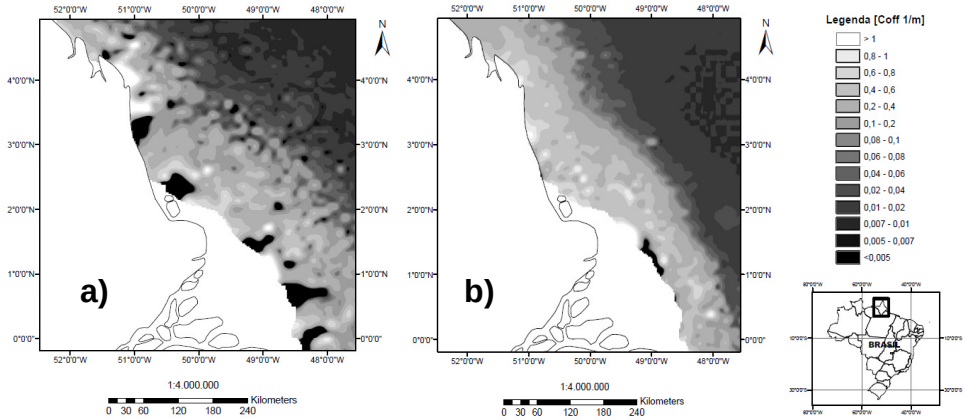


Figura 2: Média da concentração de matéria orgânica dissolvida nos: a) período chuvoso (fevereiro a abril) e b) período de estiagem (setembro a novembro) do ano de 2007.

Os resultados obtidos indicam que no período chuvoso, ocorre maior dispersão e mistura da matéria orgânica dissolvida (DOM), abrangendo uma maior área oceânica. Isto se deve certamente à maior descarga do Rio Amazonas, combinada com o menor transporte de massas pela corrente costeira norte do Brasil (CCNB) neste período. O contrário é verdadeiro para o período seco (Fig. 2.b), onde se observa uma maior concentração e confinamento da DOM nas águas mais próximas à costa.

Em ambas imagens, as concentrações de DOM diminuem no sentido costa-oceano. As áreas com menores concentrações de DOM (areas em negro), próximas à costa, podem ser resultado da presença de nuvens que impossibilitaram a aquisição de dados pelo sensor, provocando espaços sem dados nas imagens. Uma hipótese que é apoiada ao vericarmos que há maior ocorrência destes áreas durante o período chuvoso (Fig. 2.a).

CONCLUSÕES

As imagens geradas a partir dos dados adquiridos pelo sensor SeaWifs, permitiram avaliar a distribuição espacial e temporal das concentrações de matéria orgânica dissolvida (DOM) ao longo das águas de superfície da zona costeira do estado do Amapá. Ocorreu distinta variação entre os períodos chuvoso, onde há maior mistura e dispersão, e seco, onde há maior concentração e confinamento de DOM. Essa sazonalidade está diretamente ligada às forçante meteorológicas (clima e regime de ventos), oceanográfica (correntes) e amazônica (descarga do rio Amazonas).

REFERÊNCIAS

DAGG, M.; BENNER, R.; LOHRENZ, S.; LAWRENCE, D. 2004. Transformation of dissolved and particulate materials on continental shelves influenced by large rivers: plume processes. ***Continental Shelf Research***, v. 24, n. 7-8, p. 833–858.

GEYER, W. R.; BEARDSLEY, R. C.; LENTZ, S. J.; Candela, J.; LIMENBURNER, R.; JOHNS, W. E.; CASTRO, B. M.; SOARES, I. D. 1996. Physical oceanography of the Amazon shelf. ***Continental Shelf Research***, v. 16, n. 5-6, p. 575-616

GIOVANNI HOME. ***National Aeronautics and Space Administration (NASA).***Disponível em http://reason.gsfc.nasa.gov/OPS/Giovanni/ Acessado em 11 dez 2009.

KIRK, J. T. O. Light and photosynthesis in aquatic ecosystems. ***Cambridge: Cambridge University Press, 1983. 401 p.***

KAMPEL, M.; NOVO, E. M. L. M. 2005. Sensoriamento remoto da cor da água. In: SOUZA, R. B. (Org). Oceanografia por satélites. São Paulo: ***Oficina de Textos***.p.179-196.

MARITORENA, S. P.; Siegel, D. A.; Peterson, A. R. 2002. Optimization of a semi analytical ocean color model for global-scale applications. ***Applied Optics***, v. 41, n. 15, p. 2705-2714.

MENDES, A.C.1994. ***Estudo sedimentológico e estratigráfico de sedimentos holocênicos na Costa do Amapá.*** 1994. 269f. Dissertação (Mestrado em Geologia e Geoquímica) – Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém.

MOLLERI, G. S. F. 2008. ***Aplicação de dados de sensores remotos orbitais no estudo da variabilidade espacial e temporal da pluma do Rio Amazonas no período de 2000 a 2004***. 157 p. (INPE-15256-TDI/1341). Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos. 2008-03-31. Disponível em: <http://urlib.net/sid.inpe.br/mtc-m17@80/2008/05.26.14.29>. Acesso em: 11 nov. 2008.

MOLLERI, G. S. F; KAMPEL, M; NOVO, E. M. L. M. 2009. ***Caracterização espectral, físico-química e bio-óptica das águas sob a influência do Rio Amazonas.*** In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 14.,2009, Natal, Brasil. Anais... Natal: INPE, p.6587-6594.

PRIEUR,L. SATHYENDRANATH, S. 1981. An optical classification of coastal and oceanic waters based on the specific spectral absorption curves of phytoplankton pigments, dissolved organic matter, and other particulate materials. ***Limnology and Oceanography***, vol 26, No. 4, pp 671- 689 – G.

SILVEIRA, O. F. M; SANTOS, V.F. 2006. Aspectos Geológicos-Geomorfológicos da Região Costeira entre o Rio Amapá Grande e a Região dos Lagos do Amapá. In: ***Projeto de conservação e utilização sustentável da diversidade biológica brasileira – PROBIO.*** Macapá - AP. Relatório Técnico-Científico Meio Físico.

SILVEIRA, O. F. M. 1998. ***A planície costeira do Amapá dinâmica de ambiente costeiro influenciado por grandes fontes fluviais quaternárias.*** 215p. Tese (Doutorado em Geologia e Geoquímica – Curso de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica. Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém.

AVALIAÇÃO DO CULTIVO DO CAMARÃO-ROSA *FARFANTEPENAEUS BRASILIENSIS* EM SISTEMA SEM RENOVAÇÃO COM ÁGUA CLARA E BFT (BIO-FLOC TECNOLOGY)

Souza, D. M.[1]; Suita, S. M.[1]; Wasielesky, W.[1]; Ballester, E. L. C.[1]

[1] Laboratório de Maricultura, Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG), C.P. 474, Rio Grande (RS) CEP 96210-030; e-mail: dmsfurg@yahoo.com.br

RESUMO

O cultivo de camarões marinho é uma das principais atividades desenvolvidas na aqüicultura. Atualmente a carcinocultura é desenvolvida praticamente com a espécie exótica *Litopenaeus vannamei*, porém espécies nativas como o *F. brasiliensis* já demonstraram potencial para o cultivo. O rápido desenvolvimento da aqüicultura exige estratégias que propiciem maior eficácia, aumento da bio-segurança e que reduza os impactos ambientais. O objetivo desse experimento foi avaliar o desempenho do camarão-rosa *F. brasiliensis* no sistema BFT e na água clara. No experimento foram utilizados juvenis de *F. brasiliensis* numa densidade equivalente a 150 camarões/m^2 em dois tratamentos: BFT e água clara (sem floco). O arraçoamento foi feito duas vezes ao dia. Foram monitorados diariamente parâmetros de qualidade de água, além disso, foi feito o acompanhamento bacteriológico do gênero *Vibrio* durante o período experimental. O tratamento BFT apresentou desempenho zootécnico significativamente superior ao tratamento água clara, além de manter a concentração de *Vibrio* spp. estável durante o período amostral, diferentemente do água clara. Conclui-se que o cultivo do *F.brasiliensis* no sistema BFT é mais vantajoso devido à melhoria no desempenho zootécnico, qualidade de água e manutenção de um ambiente estável reduzindo a concentração de possíveis patógenos.

Palavras chave: berçário, carcinocultura, *Vibrio* spp.

INTRODUÇÃO

O cultivo de camarões marinhos é uma das principais atividades econômicas desenvolvidas no ramo da aqüicultura (FAO 2007). Atualmente no Brasil a carcinicultura (cultivo de camarões) é responsável pela produção anual de cerca de 65.000 toneladas de camarão (ABCC 2007) sendo desenvolvida praticamente na sua totalidade com a espécie exótica *Litopenaeus vannamei.*

Esse rápido desenvolvimento da aqüicultura cada vez mais exige estratégias que propiciem maior eficácia no cultivo potencializando a produção, aumentando a bio-segurança e reduzindo os impactos ambientais. Uma prática utilizada com sucesso na carcinocultura é o sistema de berçários (um sistema intermediário entre a larvicultura e a engorda). Os benefícios associados com a utilização desta etapa de cultivo incluem maior controle de estocagem, maior uniformidade de tamanho na despesca, melhor desempenho de engorda e aumento da bio-segurança (YTA et al. 2004).

Outra estratégia que tem sido utilizada para minimizar os impactos negativos dos efluentes e prevenir a disseminação de doenças é a utilização de sistemas super-intensivos de cultivo de camarão sem renovação de água (WASIELESKY *et al*. 2006). Neste tipo de sistema é adicionado uma fonte de carbono para equilibrar a relação carbono/nitrogênio e estimular o desenvolvimento de bactérias heterotróficas, juntamente com forte aeração e mistura contínua da água, contribuindo para a formação de flocos e estabelecimento de comunidades microbianas (BURFORD *et al*. 2004).

Apesar da grande maioria dos cultivos ser realizada com a espécie exótica *L. vannamei*, espécies nativas de camarão marinho como o *F. brasiliensis* já demonstraram potencial para o cultivo (LOPES et al. 2009). O desenvolvimento do cultivo de espécies de camarão nativo permite a realização desta atividade em estruturas de baixo custo, como gaiolas e cercados, os quais podem ser instalados em corpos de água naturais (WASIELESKY 2000), além de possibilitar programas de repovoamento de camarão, principalmente em áreas aonde o declínio das capturas vem sendo registrado, como é o caso do estuário da Lagoa dos Patos, Rio Grande, RS (D'INCAO et al. 2002). O objetivo desse experimento foi comparar o desempenho do camarão-rosa *F. brasiliensis* criado durante a fase de berçário em um sistema

sem renovação de água utilizando a tecnologia dos bioflocos (BFT) ou realizando a produção em água clara.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o experimento foram utilizados juvenis de *F. brasiliensis* produzidos na EMA (Estação Marinha de Aquicultura/FURG). A densidade de cultivo foi equivalente a 150 camarões/m^2 em dois tratamentos: BFT (com floco microbiano) e água clara (sem floco). O experimento teve duração de 30 dias. Foi realizada uma biometria inicial no dia da estocagem e outra no último dia experimental. O arraçoamento foi feito duas vezes ao dia e ajustado ao longo do período experimental de acordo com a ingestão de alimento que foi monitorada diariamente através de bandejas de alimentação. No tratamento BFT foi colocado um inóculo inicial de 200ml de floco microbiano oriundo de tanque de cultivo de camarão da EMA para que se desse início ao estabelecimento da comunidade microbiana. Foram monitorados diariamente os seguintes parâmetros de qualidade da água: temperatura, salinidade, pH e oxigênio dissolvido. Diariamente foram retiradas amostras para medir as concentrações de amônia (UNESCO 1983), nitrito (BENDSCHNEIDER et.al. 1952) fosfato (AMINOT et.al. 1983) e clorofila • (STRICKLAND et.al. 1972) além de uma amostragem semanal para medir a alcalinidade (mg/L de $CaCO_3$) (EATON *et al*. 1995). Para análise bacteriológica do gênero *Vibrio* spp. foi feito um pool de cada tratamento, ou seja, foi coletado 300 µL de cada parcela experimental totalizando 900 µL. Foram feitas diluições seriadas com solução salina 0,85% e plaqueados 25 µL das diluições 0, 1 e 2 em meio TCBS (thiosulfate citrate bile salt agar) e espalhado com auxílio de alça de drigalsky. As placas foram incubadas a 37^0 C por 24h e depois feita à leitura das unidades formadoras de colônia (UFC/ml).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Tratamento	Sobrevivência	Peso
BFT	88,87±6,36[a]	1,22±0,38[a]
Água clara	80,5±2,42	1,03±0,13

Figura 1: Desempenho zootécnico do camarão-rosa *F.brasiliensis*

Os camarões criados no tratamento com floco microbiano apresentaram maior taxa de sobrevivência e o ganho de peso significativamente superior aos criados no tratamento água clara. Este sistema tem demonstrado benefícios de absorção bacteriana de compostos nitrogenados, melhoria da qualidade de água, e conversão de amônia em proteína celular microbiana, a qual também fornece uma fonte suplementar de nutrição (BURFORD *et al*. 2004, WASIELESKY *et al*. 2006). KRUMMENAUER (2008) trabalhando com sistemas sem renovação de água e com flocos microbianos, atingiu resultados de produtividade de camarão marinho acima de 2,5kg/m².

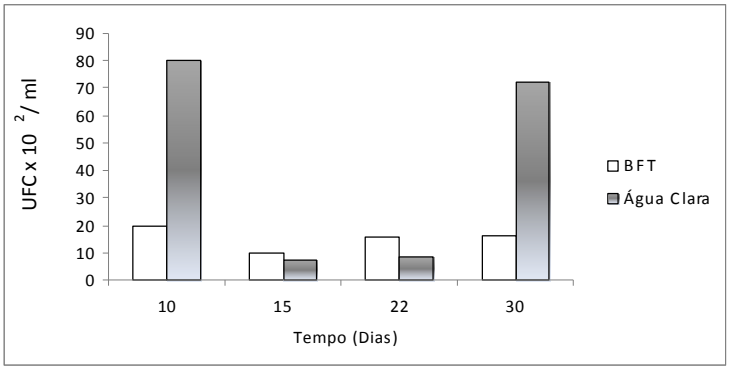


Figura 2: Monitoramento do gênero *Vibrio* durante o período experimental

O tratamento BFT contendo o floco microbiano manteve a concentração de *Vibrio* spp. estável durante o período amostral comprovando que o floco microbiano auxilia na manutenção da qualidadade de água. Já no tratamento água clara essa concentração foi bastante variável o que torna o ambiente suscetível para que se desencadeie uma vibriose já que este é um microrganismo oportunista em cultivo de camarão (AGUIRRE-GUZMÁN et al. 2001).

CONCLUSÕES

O tratamento que contém o sistema BFT foi estatisticamente superior tanto em sobrevivência quanto em ganho de peso no cultivo do camarão-rosa *F.brasiliensis* o que nos possibilita dizer que o cultivo dessa espécie junto ao floco microbiano além de ser vantajoso para o desempenho do camarão, também ajuda na manutenção da qualidade da água e serve como alimento natural acessório para os animais. Perspectivas futuras incluem adicionar no ambiente de cultivo microrganismos probióticos, biorremediadores e biocontroles para cada vez mais melhorar o desempenho dos animais e desenvolver um pacote tecnológico para que essa espécie possa ser cultivada comercialmente.

REFERÊNCIAS

A.B.C.C., 2007. ***Associação Brasileira de Criadores de Camarão*** (Brazilian Shrimp Farmers Association) http://www.abccam.com.br/estat24.htm

AGUIRRE-GUZMÁN, G.; VAZQUEZ-JUAREZ, R. & ASCENCIO, F. Differences in the susceptibility of American white shrimp larval substages (*Litopenaeus vannamei*) to four *Vibrio* species. ***Journal of Invertebrate Pathology***, v. 78, n. 4, p. 215-219, 2001.

AMINOT, A. CHAUSSEPIED, M. ***Manuel des analyses chimiques en milieu marin***. Brest, CNEXO, 1983. 379p.

BARDACH, JE, JH RYTHER & WO MCLARNEY. 1972. ***Aquaculture***: the farming and husbandry of fresh water and marine organisms. New York, Wiley-Interscience. 868p.

BENDSCHNEIDER, K.; ROBINSON, R.J. A new spectrophotometric method for the determination of nitrite in sea water. ***Journal of Marine Research***, v.11, p.87-96, 1952.

BURFORD, M.A., THOMPSON, P.J., MCINTOSH, R.P., BAUMAN, R.H., PEARSON, D.C., 2004. The contribution of flocculated material to shrimp (*Litopenaeus vannamei*) nutrition in a high-intensity, zeroexchange system. ***Aquaculture*** 232, 525–537.

D'INCAO, F, H VALENTINI & LF RODRIGUES. 2002. Avaliação da pesca de camarões nas regiões Sudeste e Sul do Brasil. ***Atlântica***, 20: 103-116.

EATON AD, LS CLESERCI, AE GREENBERG. 1995. Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water, 10th edition. ***Amer. Public. Health Assoc***. (APHA), Washington D.C.

FAO – Fisheries and Aquaculture Department, 2007. Aquaculture Newsletter, 36p.

KRUMMENAUER, D. 2008. Estratégias para o cultivo de *Litopenaeus vannamei* (boone, 1931) no extremo sul do Brasil. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Rio Grande, RS.

LOPES, D. L. DE A., **PEIXOTO, S.** R. M.**, WASIELESKY, W. JR E BALLESTER, E. L. C. 2009.** Análise comparativa da criação dos camarões-rosa *Farfantepenaeus brasiliensis* e *Farfantepenaeus paulensis* criados em gaiolas em ambiente estuarino.

STRICKLAND, J.D.H. & PARSONS, T.R. 1972. .A practical handbook of seawater analysis. Fisheries Research Board of Canada. 2. ed. Ottawa: Bulletin 167. 311p.

UNESCO. 1983. Chemical methods for use in marine environmental monitoring. ***Manual and Guides 12, Intergovernamental Oceanographic Commissiony*****.** Paris, France.

YTA, A.G., ROUSE, D.R., DAVIS, D.A., 2004. Influence of nursery period on the growth and survival of *Litopenaeus vannamei* under pond production conditions. ***J. World Aquac***. Soc. 35, 357–365.

WASIELESKY, W.J. 2000. Cultivo de juvenis do camarão-rosa *Farfantepenaeus paulensis* (Decapoda, Penaeidae) no estuário da Lagoa dos Patos: efeitos dos parâmetros ambientais. Tese de doutorado. Fundação Universidade Federal de Rio Grande, Rio Grande, RS, 199p.

WASIELESKY, W.J., ATWOOD, H., ATOKES, A., BROWDY, C.L. (2006) Effect of natural production in a zero exchange suspended microbial floc based super-intensive culture system for white shrimp *Litopenaeus vannamei.* ***Aquaculture***, 258, 396- 403.

CONTRIBUIÇÃO DO SISTEMA DE FLOCOS MICROBIANOS (BFT) NO CRESCIMENTO E SOBREVIVÊNCIA DE JUVENIS DO CAMARÃO-ROSA *Farfantepenaeus paulensis*, CULTIVADOS EM DIFERENTES DENSIDADES

Fóes, G. K.[1]; Lara, G.[2]; Melo Ferreira, L. M.[2]; Krummenauer, D.[2]; Wasielesky, W.[1,2]

[1]Universidade Federal do Rio Grande. Programa de Pós Graduação em Oceanografia Biológica.
[2]Universidade Federal do Rio Grande. Programa de Pós Graduação em Aquicultura.
Rua do Hotel, 02, Cassino, Rio Grande, RS. CEP: 96201-900 E-mail: geraldofoes@gmail.com

RESUMO

O estudo teve como finalidade determinar a capacidade ótima de crescimento e sobrevivência de juvenis de camarão rosa de *Farfantepenaeus paulensis*, cultivados em unidades experimentais durante 50 dias, em diferentes densidades de estocagem utilizando o sistema de bioflocos (BFT) e sem renovação de água. Os camarões foram estocados nas densidades de estocagem de 100, 150, 200 e 250 por m². O experimento foi realizado na Estação Marinha de Aquacultura IO-FURG. Os resultados indicaram maiores crescimentos nos camarões cultivados nas menores densidades de estocagem, porém havendo maiores produtividades nas unidades contendo maiores densidades. O experimento evidencia a necessidade do aprimoramento de um pacote tecnológico eficiente para melhoria dos índices zootécnicos dessa espécie com o sistema BFT, visto este sistema ser ambientalmente amigável, utilizando menores áreas para cultivo, menores quantidades de proteína animal e também com maiores produtividades que os sistemas tradicionais.

Palavras chave: Bioflocos, biotecnologia, sustentabilidade.

INTRODUÇÃO

Após um constante crescimento, especialmente durante as últimas quatro décadas, a aquicultura está em posição de proporcionar metade do pescado consumido pela população humana mundial. Isto é um reflexo não só da vitalidade do setor de aquicultura, senão também do crescimento econômico mundial e dos avanços continuados na elaboração e comércio de produtos pesqueiros (FAO 2009). Entretanto, dois obstáculos primários impedem o crescimento sustentável da aqüicultura marinha: sua interação com o ambiente circundante e o uso de proteína e óleo de peixe como componentes das rações (NAYLOR *et al*. 1998). Uma alternativa potencialmente barata para diminuição destes problemas são os sistemas sem renovação de água, através dos quais, a adição de material orgânico, contendo uma razão balanceada de carbono e nitrogênio, juntamente com alta aeração e mistura contínua da água são usadas para manejar a comunidade microbiana, contribuindo para a formação de flocos microbianos, ricos em bactéria e fitoplâncton (BURFORD *et al*. 2003, 2004). Estes sistemas têm o benefício da absorção bacteriana do nitrogênio, incluindo amônia, e conversão da amônia em proteína celular, que também fornece uma fonte suplementar de nutrição (BURFORD *et al*. 2004; WASIELESKY *et al*. 2006). O objetivo do trabalho foi avaliar a possibilidade da utilização do sistema de cultivo com bioflocos, sem renovação de água, no crescimento e sobrevivência de juvenis do camarão-rosa *Farfantepenaeus paulensis.*

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Estação Marinha de Aquacultura IO-FURG., estado do Rio Grande do sul, Brasil. Em uma estufa tipo "greenhouse" foram distribuídas 15 caixas com volume útil de 1000 l e área de fundo de 1,4 m², supridas por aeração intensa e individual. Foi colocado em cada caixa um inóculo de 100 l de água com flocos provenientes de um viveiro de produção em andamento. Três repetições foram aleatoriamente escolhidas para os seguintes tratamentos: densidades de estocagem de 100, 150, 200, 250 e 300 camarões/m². O processo de indução do floco microbiano consistiu na adição de melaço, farelo de trigo e a ração, nas unidades experimentais, de tal forma que o somatório de todos os elementos acrescentados gerasse uma razão C: N de 20: 1. Após as análises de biometria, foi determinada a biomassa dos camarões, e então feitos os ajustes nos valores de ração, melaço e farelo de trigo a serem

oferecidos até a biometria seguinte. Ao final do experimento foram obtidos os dados de peso médio, sobrevivência, biomassa e produtividade.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os valores de temperatura, oxigênio dissolvido, pH, salinidade e temperatura estiveram dentro das faixas ideais de crescimento e sobrevivência da espécie. Os valores dos compostos nitrogenados tiveram comportamento esperado de sucessão entre as bactérias nitrificantes, porém os valores de amônia total foram sempre baixos (< 0,2 mg/l). Os valores de nitrito alcançaram um pico de 10,2 mg/l no 21° dia, decrescendo significativamente até o final do experimento. Os valores de concentração de nitrato foram detectados no 21° dia e foram crescendo gradativamente até o final do experimento, chegando a valores de 13,9 mg/l. No, entanto, estes valores estão dentro da faixa de sobrevivência e crescimento da espécie.

Os parâmetros zootécnicos do experimento demonstraram o efeito da densidade de estocagem no crescimento dos juvenis, havendo diferenças significativas nos tratamentos. A sobrevivência foi baixa em todos os tratamentos. O crescimento semanal e a taxa de crescimento específica foram baixas para todos os tratamentos indicando que a densidade aparentemente não influenciou estes resultados, os quais podem ser observados na Tab. 1.

Tabela 1. Valores médios de peso médio final, sobrevivência, crescimento semanal, T.E.C. (taxa específica de crescimento), C.A.A. (conversão alimentar aparente) e produtividade no experimento de utilização do sistema de bioflocos (BFT) no crescimento de juvenis de *Farfantepenaeus paulensis* com diferentes densidades

	Densidade (cam/m²)				
	100	150	200	250	300
Peso final (g)	2,25 ± 0,82[a]	2,27 ± 0,28[a]	1,95 ± 0,24[b]	1,86 ± 0,22[bc]	1,82 ± 0,22[c]
Sobrevivência (%)	38,80 ± 5,8	41,70 ± 8,5	38,10 ± 14,4	31,10 ± 17,6	41,80 ± 12,0
Cresc. Semanal (g)	0,27 ± 0,04	0,28 ± 0,01	0,23 ± 0,02	0,23 ± 0,03	0,22 ± 0,03
T.E.C. (% / dia)	4,02 ± 0,24	4,05 ± 0,04	3,71 ± 0,14	3,71 ± 0,24	3,61 ± 0,19
C.A.A.	2,52 ± 0,35	2,38 ± 0,41	2,85 ± 0,89	2,79 ± 0,86	2,84 ± 0,66
Produtivid.(kg/ha)	0,86 ± 0,11[b]	1,42 ± 0,26[a]	1,48 ± 0,60[a]	2,06 ± 0,83[a]	2,24 ± 0,46[a]

A tecnologia para produção intensiva está mais desenvolvida e por conseqüência alcançando melhores resultados para a espécie *L. vannamei*, a qual possui rápido crescimento e também sobrevivências elevadas (COHEN *et al.,* 2000). Entretanto, *F. paulensis* tem hábito mais carnívoro e territorialista, havendo então mais dificuldade para estabelecer a densidade ideal e o tipo de floco microbiano ideal para o crescimento da espécie. Isto pode ser observado nos resultados de sobrevivência e crescimento deste trabalho, que foram inferiores à maioria dos já realizados para a espécie, porém utilizando densidades menores e também com renovação de água. Durante o experimento não houve um momento de mortalidade aguda dos indivíduos, sendo então a provável causa da baixa sobrevivência e crescimento a presença de algum fator antinutricional ou toxina, liberado por organismos presentes no floco microbiano.

CONCLUSÕES

Os resultados deste estudo indicam que o crescimento de *F. paulensis* é dependente da densidade de estocagem, durante o período de engorda em sistema de flocos microbianos. Entretanto, devido aos baixos valores de crescimento e sobrevivência encontrados no trabalho, novos estudos devem ser realizados com o sentido de manipular a comunidade microbiana e assim aprimorar este promissor sistema que utiliza menores áreas para cultivo, não necessita de renovação constante de água e possibilitará no futuro a utilização de menores quantidades de proteína animal na dieta.

REFERÊNCIAS

BURFORD, M.A.; THOMPSON, P.J.; McINTOSH, R.P.; BAUMAN, R.H.; PEARSON, D.C. 2003. Nutrient and microbial dynamics in high-intensity, zero-exchange shrimp ponds in Belize. ***Aquaculture****,* 219: 393–411.

BURFORD, M.A.; THOMPSON, P.J.; McINTOSH, R.P.; BAUMAN, R.H.; PEARSON, D.C. 2004. The contribution of flocculated material to shrimp (*Litopenaeus vannamei*) nutrition in a high-intensity, zero-exchange system. ***Aquaculture***, 232: 525–537.

COHEN, J.M.; SAMOCHA, T.M.; FOX, J.M.; GANDY R.L.; LAWRENCE, A.L. 2005. Characterization of water quality factors during intensive raceway production of juvenile *Litopenaeus vannamei* using limited discharge and biosecure management tools. ***Aquac. Eng.***, 32: 425–442.

FAO (Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação). 2009. El Estado Mundial de la Pesca y la Aquicultura 2008. Disponível na internet no endereço: HTTP://www.fao.org/docrep/011/i0250e/i0250e00.htm

NAYLOR, R.L.; GOLDBURG, R.L.; MOONEY, H.; BEVERIDGE, M.; CLAY, J.; FOLKE, C.; KAUTSKY, N.; LUBCHENCO, J.; PRIMAVERA, J.; WILLIAMS, M. 1998. Nature's subsidies to shrimp and salmon farming. ***Science***, 282: 883–884.

WASIELESKY, W.J.; ATWOOD, H.; STOKES, A.L.; BROWDY, C. 2006. Effect of natural production in a zero exchange suspended microbial floc based super-intensive culture system for white shrimp *Litopenaeus vannamei*. ***Aquaculture***, 258: 396–403.

DISTRIBUIÇÃO DE Hg, Se E As EM SEDIMENTOS DE CÂNIONS E REGIÕES ADJACENTES NO TALUDE BACIA DE CAMPOS- RJ

Araújo, B. F.[1]; Almeida M. G.[1]; Gobo, A. A. R.[1]; Gobo, R. R.[1]; Peixoto, C. M.[1]; Fernandes, T. B.[1]; Azevedo, W. C. S.[1]; Suzuki, M. S.[1]; Falcão, A.P.[2]; Rezende, C. E.[1]

[1]*Universidade Estadual do Norte Fluminense, Centro de Biociências e Biotecnologia, Laboratório de Ciências Ambientais, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil, 28013-600; bfaraujo@yahoo.com.br crezende@uenf.br*
[2]*Centro de Pesquisas e Desenvolvimento* (CENPES – PETROBRAS), Gerência de Avaliação e Monitoramento Ambiental, Cidade Universitária Quadra 7. Ilha do Fundão - CEP 21949-900 - Rio de Janeiro – RJ, *21949-900.*

RESUMO

O presente trabalho foi realizado na Margem Continental da Bacia de Campos entre 400 e 1350 m. As concentrações de Hg, As e Se variaram de 12 a 48 $ng.g^{-1}$, 205 a 674 $ng.g^{-1}$ e 9 a 22 • $g.g^{-1}$, respectivamente. Já a fração silte-argila variou de 23 a 93 %, o carbono orgânico (Corg) de 0,7 a 1,5% e o carbonato de 31 a 46 %. As concentrações observadas para Hg, As e Se na Bacia de Campos são comparáveis a outros ambientes marinhos não contaminados apresentando valores que podem ser considerados como níveis de base, com exceção do As que apresentou resultados acima do TEL – NOAA (7,2 • $g.g^{-1}$). Não foram observadas correlações lineares significativas entre o Hg, As e Se com a fração silte-argila, Corg e carbonato ($p<0,05$).

Palavras chave: metais, carbonato, Carbono orgânico.

INTRODUÇÃO

Os metais de relevância toxicológica como As, Se e Hg provenientes de fontes naturais e antropogênicas continuamente entram no ecossistema aquático causando sérios problemas ambientais devido a sua toxicidade e longa persistência. Os sedimentos desempenham um papel fundamental na disponibilidade de diversos contaminantes, sendo capazes de acumular estas espécies a partir da coluna d'água devido às altas capacidades de sorção e acumulação. No entanto, processos bióticos e abióticos podem remobilizar tais espécies originando, bioacumulação e biomagnificação. Dessa forma, esse compartimento tem sido considerado como uma fonte potencial de contaminantes para os ambientes aquáticos (FÖSTNER & WITTMAN, 1983).

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo está situada na Bacia de Campos no estado do Rio de Janeiro, na região do Talude, sendo dividida em 4 transectos: transecto adjacente Norte, Cânion Almirante Câmara (CANAC), Cânion Grussaí (CANG) e transecto adjacente Sul. As isóbatas de amostragem foram de 400 m, 700 m, 1000 m e 1350m, selecionadas previamente pela PETROBRÁS através do projeto HABITATS e cedidas para a realização do presente estudo. As campanhas foram realizadas em 2008 e 2009. As amostras foram coletadas e acondicionadas sob refrigeração, sendo separadas por via úmida na sua fração < 2,0 mm, para finalmente serem liofilizadas e homogeneizadas. O conteúdo de carbonato foi determinado a partir da adição de HCL 1M. O carbono orgânico foi determinado em um Analisador Elementar CHNS/O Perkin Elmer (2.400 Series II), após adificação. A granulometria foi realizada através do analisador de partícula por difração a laser (Shimadzu SALD-3101). A extração do Hg, As e Se foi efetuada em sistema de microondas modelo Mars Xpress (CEM), a partir da metodologia adaptada de SANTOS *et al*., (2005) . A determinação do Hg foi realizada pelo Analisador de Hg, Quick Trace M-7500 da CETAC, enquanto para As e Se foi utilizado o ICP-AES com gerador de hidretos. O coeficiente de variação analítico entre réplicas foi inferior a 10% e a exatidão calculada através de padrão certificado (NIST 2702) ficou entre 85 e 90%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As concentrações de Hg, As e Se variaram de 12 a 48 $ng.g^{-1}$, 205 a 674 $ng.g^{-1}$ e 9 a 22 • $g.g^{-1}$, respectivamente. Já a fração silte-argila variou de 23 a 93 %, o Carbono orgânico de

0,7 a 1,5% e o carbonato de 31 a 46 % (Tab 1). As concentrações médias de Hg, As , Corg e carbonato entre as campanhas de 2008 e 2009 não apresentaram diferenças, com exceção do Se e da fração silte-argila (Tab 1). O espaço de tempo entre as duas coletas foi pequeno para causar um aporte de material natural capaz de promover alterações na qualidade dos sedimentos, o que pode explicar a baixa variação observada no presente estudo. Os parâmetros analisados nos cânions e nos transectos adjacentes apresentaram grande similaridade, inferindo em prováveis fontes comuns dos sedimentos, advindas provavelmente de contribuições de deposição do material particulado da lamina d'água de origem biótica e abiótica.

Tabela 1. Concentrações de Hg, Se, As, silte-argila, Corg e carbonato nos sedimentos da Bacia de Campos.

	Transectos	Profundidade (m)	Hg ($ng.g^{-1}$)	Se ($ng.g^{-1}$)	As ($\bullet g.g^{-1}$)	Silte-Argila (%)	Corg (%)	Carbonato (%)
2008	Adjacente Sul	400	NC	NC	NC	NC	NC	NC
		700	NC	NC	NC	NC	NC	NC
		1300	35 ± 4	297 ± 40	12 ± 1,7	79 ± 0,4	0,9 ± 0,2	31± 0,5
		1900	25 ± 3	249 ± 3	9 ± 0,2	78 ± 2,6	0,9 ± 0,2	35 ±0,9
	CANAC	400	32 ± 2	674 ± 141	22 ± 3	88 ± 1,8	1,4 ± 0,1	47 ± 1
		700	32 ± 3	467 ± 83	14 ± 1,8	88 ± 0,7	1,2 ± 0,1	39 ± 0,5
		1300	40 ± 5	492 ± 56	16 ± 0,6	93 ± 1,4	1,5 ± 0,1	38 ± 0,3
		1900	36	356 ± 47	13 ± 1,1	91 ± 1,4	1,2 ± 0,1	36 ± 0,8
	CANG	400	NC	NC	NC	NC	NC	NC
		700	29 ± 5	383 ± 76	15 ± 1	84 ± 1,7	1,1	35 ± 0,8
		1300	35 ± 3	525 ± 82	17 ± 1,7	92 ± 1,1	1,5 ± 0,1	36 ± 1,3
		1900	38 ± 5	437 ± 69	14 ± 0,7	91 ±1,3	1,2 ± 0,1	34 ±1,2
	Adjacente Norte	400	14 ± 1	228 ± 54	11 ± 0,2	73 ± 2,2	1,3 ± 0,1	45 ± 0,7
		700	26 ± 10	338 ± 18	19 ± 1,5	88 ± 1	1,2 ± 0,1	37
		1300	26 ± 1	291 ± 71	16 ± 0,5	91 ± 2	1,2 ± 0,1	33 ± 1,2
		1900	25 ± 3	301 ± 82	14 ± 0,3	89 ± 0,3	1,1 ± 0,1	32 ± 1,4
		Intervalo	**14- 40**	**228- 674**	**9 -22**	**73 - 93**	**0,9 - 1,5**	**31- 39**
		Média	**31**	**388**	**15**	**87**	**1,2**	**37**
2009	Adjacente Sul	400	NC	NC	NC	NC	NC	NC
		700	12	205	9	23	_	_
		1300	90 ± 10	279 ± 3	10 ± 0,9	74 ± 1,9	1,0	32 ± 1,5
		1900	48 ± 5	231 ± 34	11 ± 1,5	76 ± 1,3	1,3	36 ± 1,4
	CANAC	400	23 ± 2	381 ± 58	18 ± 1,5	86 ± 2,3	1,5 ± 0,1	45 ± 1,3
		700	27 ± 3	317 ± 67	16 ± 1,3	80 ± 2,7	1,2 ± 0,1	37 ± 1,3
		1300	27 ± 4	493 ± 79	18 ± 0,4	91 ± 1,7	1,5	36 ± 0,5
		1900	30	292 ± 32	14 ± 0,4	87 ± 1,1	1,1 ± 0,1	33
	CANG	400	NC	NC	NC	NC	NC	NC
		700	19 ± 4	320 ± 35	17 ± 3,1	76 ± 1,2	0,7 ± 0,1	34 ± 1,5
		1300	26 ± 3	445 ± 116	16 ± 1,2	89 ± 1,3	1,5	35 ± 1
		1900	29 ± 3	412 ± 32	13 ± 0,5	87 ± 0,4	1,2	34 ± 0,9
	Adjacente Norte	400	34 ± 5	623± 27	19± 1,5	67 ± 1	1,1	46 ± 0,6
		700	34 ± 12	510 ± 29	15 ± 4	82 ± 2	1,2	40 ± 0,9
		1300	33 ± 3	569 ± 60	14 ± 0,3	87 ± 0,4	1,3	38 ± 1,4
		1900	29 ± 1	538 ± 56	13 ± 0,3	86 ± 0,5	1,1	36 ± 0,2
		Intervalo	**12 -48**	**205 -623**	**9 -19**	**23 - 91**	**0,7 -1,5**	**32 - 46**
		Média	**33**	**401**	**15**	**78**	**1,2**	**37**
		Media Geral	**32**	**395**	**15**	**82**	**1,2**	**37**

NC= Não coletado

Não foram observadas correlações lineares significativas entre as variáveis ($p<0,05$). As concentrações obtidas para Se, As e Hg foram comparadas com outros trabalhos de

ambientes marinhos (Tab 2). As concentrações de Hg nos sedimentos analisados estão abaixo dos valores de TEL- nível abaixo do qual não ocorre efeito adverso à comunidade biológica (130• $g.g^{-1}$) e PEL - nível acima do qual é provável a ocorrência de efeito adverso à comunidade biológica (696 • $g.g^{-1}$), conforme os critérios internacionais de qualidade de sedimento adotados pela NOAA (1991) USA, ou seja, representam valores nos quais raramente são esperados efeitos adversos sobre organismos. Por outro lado, os valores de As estão abaixo de PEL (41,6 • $g.g^{-1}$) e um pouco acima do TEL (7,2 • $g.g^{-1}$).

Tabela 2. Comparação entre as concentrações de Hg, Se e As nos sedimentos da área estudada com outros estudos.

Descrição	Se ($ng.g^{-1}$)	As (• $g.g^{-1}$)	Hg ($ng.g^{-1}$)	Profundidade (m)	Comentários	Referências
Bacia de Campos	205 - 674	9 -22	12 - 48	400 -1900	_	Este estudo
Bacia de Campos	-	-	10,4-26,8	750-1950	Margem continental	ARAÚJO, 2009
Bacia de Campos	-	-	11,5- 80	95-110	Plataforma continental	LACERDA *et al.,* 2004
Rio Paraíba do Sul - Bacia de Campos	-	-	145 – 30	10-1000	Pluma do rio - Estuário	LACERDA *et al.,* 1993
Bacia de Campos		9 -48	<70	900	Plataforma continental	POZEBON *et al.,* 2005
Mar do Japão	600	-	-	600	-	TERASHIMA *et al*., 2005
Mar Báltico	-	1,1 - 19	-	11,5 - 125	-	GARNAGA *et al*., 2006
Mar do Norte	-	0,15-135	-		Estuário	WHALLEY *et al* ,1999)
Pacífico	50 -400	-	-	6000	-	TAMARI, 1979
Mar Mediterrâneo	-	-	12 -447	910-4063	Leste e Oeste da Bacia do Mediterrâneo	OGRINC *et al*.,2007
Antártica	-	-	12	5 -300	Plataforma Continental	BARGAGLI *et al*., 1998

CONCLUSÕES

As concentrações observadas para Hg, As e Se na Bacia de Campos são comparáveis aos níveis de base em comparação aos valores observados para outros ambientes marinhos. Os sedimentos dos cânions e transectos adjacentes, aparentemente apresentam mesma origem, indicando ausência de transporte pelos cânions e a importância da deposição do material particulado do sistema pelágico como fonte.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, B.F. (2009) Distribuição De Hg Total E Suas Associações Com Diferentes Suportes Geoquímicos Em Sedimentos De Fundo Na Interface Continente – Oceano. Dissertação de metrado. Universidade Estadual do Norte Fluminense.

FÖRSTNER, U. E. E WITTMAN, G. T. W. (1983) Metal Pollution in the Aquatic Environmental. 2. ed. Berlin*, Spriger-Verlag,* 486p.

LACERDA, L.D. ,CARVALHO, C.E.V., REZENDE C.E., PHEIFFER,W.C. (1993). Mercury in sediments from the Paraíba do Sul river continental shelf, S.E. Brazil. *Marine Pollution Bulletin* 26(4):220-222.

NOAA (1991) National Oceanic and Atmospheric Administration: Contaminant Trends in the Southern California Bight: Inventory and Assessment. NOAA Technical Memorandum NOS ORCA 62, Seattle, Washington DC

OGRINC, N., MONPERRUS, M. , KOTNIK , J. , FAJON , V. , K. VIDIMOVA B, AMOUROUX , D. ; KOCMAN, D. , TESSIER , E. , ŽIŽEK, S., HORVAT, M. (2007). Distribution of mercury and methylmercury in deep-sea superficial sediments of the Mediterranean Sea. *Marine Chemistry,* 107 : 31–48

SANTOS, E.J. HERRMANN, A.B. FRESCURA V.L.A.,CURTIUS A.J. (2005), Simultaneous determination of As, Hg, Sb, Se and Sn in sediments by slurry sampling axial view inductively coupled plasma optical emission spectrometry using on-line chemical vapor generation with internal standardization, *J. Anal. At. Spectrom.* **20**, 538.

UTILIZAÇÃO DO FORAMINÍFERO COM ENDOSSIMBIONTE *Amphistegina lessonii* COMO BIOINDICADOR DA QUALIDADE DE ÁGUA DO ARQUIPÉLAGO DE FERNANDO DE NORONHA

Prazeres, M. F.[1,2]; Martins, S. E.[2]; Bianchini, A.[2]

[1]Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Biológica. E-mail: mdfprazeres@gmail.com; *[2]Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Rio Grande - FURG, Av. Itália km 8, CEP 96201-900, Rio Grande, RS*

RESUMO

A avaliação das populações de foraminíferos permite diagnosticar a qualidade da água para crescimento dos corais em ambientes recifais, de modo que estes organismos constituem uma excelente ferramenta no monitoramento destes ecossistemas. O objetivo do presente estudo foi verificar as condições de saúde do foraminífero com endossimbionte *Amphistegina lessonii*, através da análise de indicadores biológicos e biomarcadores, com vistas à avaliação da qualidade da água do Arquipélago de Fernando de Noronha. Amostras de *A. lessonii* foram coletadas em cinco estações ao longo da ilha, e analisadas em relação à densidade populacional, grau de branqueamento das testas e capacidade antioxidante total. Os resultados mostraram menores condições de saúde nas regiões impactadas por atividades portuárias e despejo de esgoto doméstico, mostrando a eficiência do uso destes organismos como bioindicadores.

Palavras chave: branqueamento, capacidade antioxidante total, densidade populacional

INTRODUÇÃO

Foraminíferos com algas endossimbiontes são utilizados como indicadores sensíveis de alterações ambientais nas comunidades coralíneas, devido a características semelhantes que estes compartilham com os corais hermatípicos (HALLOCK *et al.*, 2006). Entretanto, estes organismos são capazes de se recuperar mais rapidamente das alterações ambientais do que as populações de corais, atuando como indicadores sensíveis, sendo, portanto, utilizados como ferramenta para o diagnóstico da qualidade da água adequada ao suporte do desenvolvimento da comunidade recifal (COCKEY *et al.,* 1996).

A espécie de foraminífero com endossimbionte *Amphistegina lessonii* é a mais representativa do Atlântico Sul, sendo abundante no Arquipélago de Fernando de Noronha. No entanto, apesar do arquipélago ser dividido em uma Área de Proteção Ambiental (APA) e um Parque Nacional Marinho (PARNAMAR), e sofrer pouca influência continental, a comunidade de foraminíferos já está aparentemente afetada na região da APA, onde está localizado o porto e a saída de esgoto da Ilha de Fernando de Noronha (PRAZERES *et al.*, 2008).

A poluição química provocada pelo aporte de esgoto doméstico é uma grande fonte de matéria orgânica e de metais essenciais, como zinco e cobre. A exposição prolongada a elevadas concentrações destes elementos pode induzir toxicidade, causando danos à biota marinha. Neste contexto, as análises da abundância de foraminíferos e do aspecto visual das suas testas podem ser utilizadas como ferramentas na avaliação da saúde dos ambientes recifais (HALLOCK *et al.*, 2006). No entanto, a utilização de carapaças mortas presentes no sedimento como única ferramenta de avaliação da saúde recifal não é suficiente, sendo o diagnóstico celular também necessário, a fim de distinguir os diferentes tipos de estresse ao quais os organismos estão submetidos (DOWNS *et al.*, 2005).

Com base no exposto acima, o objetivo deste estudo foi avaliar as condições de saúde de *A. lessonii* de fragmentos de corais de Fernando de Noronha, através da análise de indicadores biológicos e biomarcadores, a fim de utilizá-la como bioindicador da qualidade da água no arquipélago.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostras de fragmentos de corais mortos foram coletadas em setembro de 2009 através de mergulho autônomo, nas estações localizadas no Porto Santo Antônio, Praia da Biboca, Baía dos Porcos, Laje Dois Irmãos e Buracão, em profundidade que variaram de 7 a 15 m. Em cada estação foram coletadas três amostras para análise da densidade populacional de

Amphistegina lessonii, e para análise de biomarcadores. Os fragmentos coletados foram escovados e sua área aferida com o objetivo de estimar a densidade de indivíduos. O sedimento escovado foi colocado em placas de Petri e mantido em repouso, uma vez que os indivíduos de *A. lessonii* tendem a vir à superfície. Uma vez na superfície, estes organismos foram coletados com o auxílio de uma pinça e observados sob um microscópio estereoscópico, para análise das testas. As testas dos indivíduos adultos de *A. lessonii* coletados em campo foram classificadas em 'não-branqueadas', 'parcialmente branqueadas' e 'branqueadas', e o percentual de testas branqueadas foi calculado. Após análise das testas, os indivíduos saudáveis (não-branqueados) foram colocados em criotubos e mantidos em gelo seco para posterior determinação de sua capacidade antioxidante total, através de técnica de fluorescência (AMADO *et al.* 2009). Os resultados obtidos para as diferentes estações de coleta foram expressos como média ± erro padrão e comparados através da Análise de Variância (ANOVA) seguida do teste *a posteriori* de Fisher, com nível de significância de 95%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das testas de *A. lessonii* mostrou que suas populações não apresentam distribuição uniforme em relação às densidades populacionais, sendo encontradas em menores densidades na área do Porto (38,4 ± 3 indivíduos/100 cm^2) e em maiores abundâncias na Laje Dois Irmãos e Buracão (158,9 ± 29 e 104,2 ± 11 indivíduos/100 cm^2, respectivamente) (Fig. 1).

Em relação ao branqueamento das testas, HALLOCK *et al.* (2006) determinaram que uma baixa densidade de *A. lessonii* e um grau de branqueamento superior a 5% indicam comprometimento da qualidade da água. No presente estudo, verificou-se 25,2% de indivíduos branqueados na Praia da Biboca, sendo este o maior grau de branqueamento verificado entre as estações de coleta. Este maior percentual provavelmente está relacionado à influência do esgoto doméstico, que é despejado neste local da ilha, e possui contaminantes que podem estar afetando a população de *A. lessonii* neste local. As áreas mais afastadas como Laje Dois Irmãos e Buracão apresentaram baixos percentuais de branqueamento, sendo 1,4 e 1,8%, respectivamente (p = 0.13; Fig. 1). Os resultados mostraram uma relação negativa entre a densidade total e o percentual de branqueamento dos indivíduos analisados (r^2 = 0.75; p = 0.06), indicando que nas áreas onde ocorre influência do esgoto doméstico e outras atividades antrópicas (ex. portuária), a população de *A. lessonii* está sendo afetada, sugerindo um declínio da qualidade da água nestes locais (HALLOCK *et al,* 2003). Os dados de capacidade antioxidante total corroboram esta afirmação, pois os indivíduos coletados na Laje Dois Irmãos e Buracão possuem uma maior capacidade de proteção contra a formação de espécies reativas de oxigênio do que os indivíduos das demais estações de coleta ($p < 0.01$; Fig. 2).

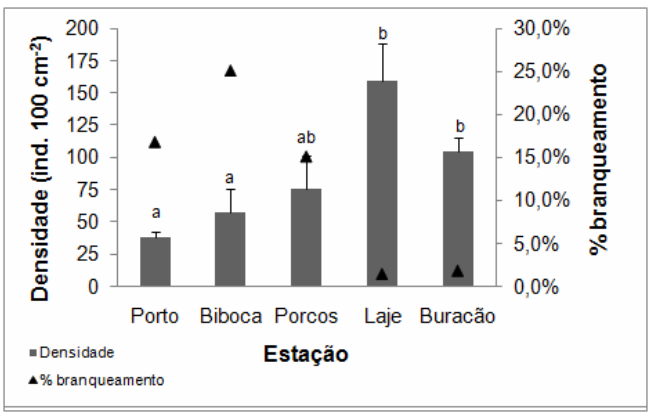


Figura 1. Densidade de indivíduos (média ± 1 erro padrão; colunas) e média do percentual de branqueamento (•) dos indivíduos de *Amphistegina lessoni* das amostras coletadas na Ilha de Fernando de Noronha. Letras diferentes representam diferença significativa entre as densidades populacionais nas diferentes estações de coleta (p<0.05).

As baixas densidades, o maior percentual de branqueamento e a menor capacidade antioxidante dos indivíduos de *A. lessonii* das estações do Porto e Praia da Biboca sugerem a presença de substâncias que comprometem a qualidade da água para o desenvolvimento da comunidade recifal. Embora o estresse fótico e alterações na salinidade sejam as causas mais comuns de branqueamento em foraminíferos com algas endossimbiontes, outros fatores

estressantes podem justificar a redução das condições de saúde destes organismos. Em Fernando de Noronha, a salinidade da água é praticamente constante e, apesar da alta intensidade luminosa, as populações de *A. lessonii* costumam se abrigar em locais sombreados (FUJITA *et al.*, 2004). Sendo assim, outros fatores podem estar levando ao branqueamento dos indivíduos e à formação de espécies reativas de oxigênio. Os resultados do presente estudo sugerem que a presença de metais e matéria orgânica na água, associados ao esgoto doméstico e às atividades portuárias, podem ser os principais responsáveis pelo branqueamento de *A. lessonii* em resposta a digestão de suas algas endossimbiontes (HALLOCK *et al.* 2006), o que pode levar ao declínio populacional desta espécie. Este processo parece estar associado ao estado oxidativo destes organismos.

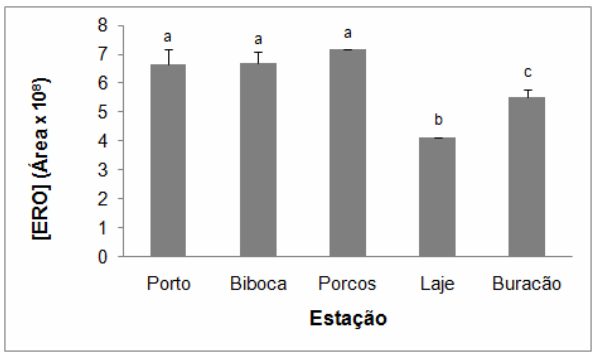


Figura 2. Capacidade antioxidante total (média ± 1 erro padrão) expressa como a concentração de espécies reativas de oxigênio (ERO) dos indivíduos de *Amphistegina lessonii* das amostras coletadas na Ilha de Fernando de Noronha. Letras diferentes representam diferença significativa entre as estações de coleta (p<0.05).

CONCLUSÕES

O arquipélago de Fernando de Noronha possui alguns locais possivelmente impactados por esgoto doméstico e atividades portuárias, comprometendo a qualidade da água e consequentemente a saúde da biota marinha. Por ser sensível e responder rapidamente a variações na qualidade da água, as populações de foraminíferos com endossimbionte são excelentes ferramentas para a avaliação da saúde dos ambientes recifais, podendo ser utilizadas como bioindicadores da qualidade da água no arquipélago.

REFERÊNCIAS

AMADO, L. L.; GARCIA, M. L.; RAMOS, P. B.; FREITAS, R. F.; ZAFALON, B.; FERREIRA, J. L. R.; YUNES, J. S.; MONSERRAT, J. M. 2009 A method to measure total antioxidant capacity against peroxyl radicals in aquatic organisms: Application to evaluate microcystins toxicity. ***Science of the Total Environment,*** 407:2115-2123.

COCKEY, E.; HALLOCK, P.; LIDZ, B.H. 1996. Decadal-scale changes in benthic foraminiferal assemblages off Key Largo, Florida. ***Coral Reefs****,* 15:237-248.

DOWNS, C. A.; FAUTH, J. E.; ROBINSON, C. E.; CURRY, R.; LANZENDORF, B.; HALAS, J. C.; HALAS, J.; WOODLEY, C. M. 2005. Cellular diagnostics and coral health: Declining coral health in the Florida Keys. ***Marine Pollution Bulletin****,* 51:58-569.

FUJITA, K. 2004. A field colonization experiment on small-scale distributions of algal symbiont-bearing larger foraminifera on reef rubble. ***Journal of Foraminiferal Research,*** 34:169–179.

HALLOCK, P.; LIDZ, B. H.; COCKEY-BURKHARD, E. M.; DONNELY, K. B. 2003. Foraminifera as bioindicators in Coral Reef and monitoring: The FORAM Index. ***Enviromental Monitoring and Assessment,*** 81:221-238.

HALLOCK, P.; WILLIAMS, D. E.; FISHER, E.; TOLER, S. K. 2006. Bleaching in Foraminifera with algal symbionts: Implications for reef monitoring and risk assessment. ***Anuário do Instituto de Geociências****,* 29:108-128.

PRAZERES, M. F.; OLIVEIRA-SILVA, P.; LAMANA, T.; BARBOSA, C. F. 2008. Avaliação de saúde das comunidades coralíneas de Fernando de Noronha com base em foraminíferos bentônicos associados à fragmentos de coral. ***III Congresso Brasileiro de Oceanografia***, Fortaleza, Ceará. 20 a 24 de maio de 2008. Meio eletrônico (CD-ROM).

GUILDAS TRÓFICAS DE PEIXES JUVENIS NA ZONA DE SURFE DA ILHA DAS PEÇAS (PARQUE NACIONAL DO SUPERAGUI, PARANÁ)

Contente, R. F.[1]; Stefanoni, M. F.[2,4]; Spach, H. L.[3]

[1]*Laboratório de Ecologia Reprodutiva e do Recrutamento de Organismos Marinhos (LABER), Departamento de Oceanografia Biológica, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo Praça do Oceanográfico, 191, 05508-120, São Paulo - SP – Brasil*
[2]*Supervisão de Vigilância em Saúde de PIRITUBA/PERUS, Coordenação de Vigilância em Saúde, Secretaria Municipal de Saúde da Prefeitura de São Paulo, Avenida Cristo Rei, 290, 02920-130, São Paulo – SP - Brasil*
[3]*Laboratório de Biologia de Peixes, Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná, Avenida Beira-mar s/n, 83255-000, Pontal do Paraná - PR - Brasil*
[4] *email – stefanoni@gmail.com*

RESUMO

A zona de surfe das praias representa um importante habitat a populações de peixes juvenis. Apesar de sua importância ecológica, há poucos estudos sobre a ecologia trófica dos peixes em tais sistemas. No presente estudo as guildas tróficas de peixes na zona de surfe da praia da ilha das Peças, parque nacional do Superagui, foram identificadas a partir da análise do conteúdo estomacal de 1236 indivíduos juvenis pertencentes a sete espécies que perfizeram mais de 90% da abundância numérica da assembléia de peixe. Identificou-se um total de 88 itens alimentares. Análises multivariadas identificaram três guildas tróficas: os zooplanctívoros, constituído por *Harengula clupeola* e *Chloroscombrus chrysurus*, (dieta baseada em Calanoida); os hiperbentívoros, com *Oligoplites saliens* e *Polydactylus oligodon*, (dieta baseada em misidáceos); e os zoobentívoros, subdivididos em três agrupamentos de zoobentívoros: *Trachinotus goodei* e *T. carolinus* de maior porte alimentando-se de teleósteos, anfípodos *Bathyporeiapus ruffoi* e bivalves; todos os tamanhos de *Menticirrhus littoralis*, com dieta baseada em *B. ruffoi*, poliquetos e misidáceo *Bowmaniella brasiliensis*; e *T. carolinus* e *T. goodei* de pequeno e médio porte, alimentando-se de *B. ruffoi*, poliquetos, formigas e *Melita quinquiesperforata*. Fatores como efeitos ontogenéticos, influenciaram na formação das guildas.

Palavras chave: dieta, hábito alimentar, praia exposta

INTRODUÇÃO

A zona de surfe de praias arenosas constitui importante área de recrutamento a diversas espécies de peixes; apesar disso, praias constituem um dos ambientes marinhos mais impactados pelo homem, sobretudo através da urbanização (LASIAK, 1986; VELOSO *et al.,* 2006). Populações de juvenis representam uma importante fração da biomassa nectônica na zona de surfe. Contudo, a ecologia trófica das fases juvenis de muitas espécies permanece pouco compreendida em praias subtropicais do Brasil. Identificar a dinâmica trófica de tal componente nectônico é essencial ao subsídio de modelos de exportação de energia/biomassa para outros sistemas, elucidando, dessa forma, o funcionamento dos ecossistemas praias com objetivo de gerí-lo e conservá-lo adequadamente (MCLACHLAN *et al.* 1981). Os peixes, de um modo geral, exibem marcante variação ontogenética na dieta, inserindo-se em diferentes guildas tróficas ao longo de seu desenvolvimento. Desse modo, a identificação de fases tróficas ontogenéticas, bem como em quais guildas tróficas estas se inserem, são essenciais para se descrever a estrutura trófica nectônica (GERKING, 1994).

O parque nacional do Superagui (Paraná) insere-se na Reserva da Biosfera da Mata Atlântica e abriga rica biodiversidade, distribuída em extensas áreas de floresta atlântica, bem como em um mosaico de ecossistemas costeiros, como manguezais, marismas e amplas praias arenosas. Distúrbios antrópicos provenientes de múltiplas fontes têm se tornado crescente nas praias do parque nas últimas décadas, o que pode ocasionar em alterações estruturais das comunidades nestes ambientes (CZAJKOWSKI, 2004). Visto que o entendimento da estrutura e funcionamento de um ecossistema é fundamental para subsidiar adequados planos de manejos para conservação, o presente estudo objetiva descrever as guildas tróficas de peixes na zona de surfe da praia da ilha das Peças, sul do parque nacional do Superagui.

MATERIAIS E MÉTODOS

O parque nacional do Superagui, localizado na costa norte do Paraná, é formado pela ilha das Peças, ao sul, e ilha do Superagui, ao norte. A ilha das Peças possui extensa praia exposta que, em média, exibe os seguintes parâmetros hidrológicos: altura de onda entre 0,2 a 0,5 m; temperatura média da água = 23,5 ± 2,4°C; e salinidade média = 32 ± 2,3. Os peixes foram coletados com rede picaré (15 x 1.6 mm, 5 mm de malha), realizando cinco arrastos consecutivos de 20 metros em duas estações amostrais na zona de surfe da Ilha das Peças entre abril de 2006 e março de 2007. Após biometria dos peixes e remoção e conservação de seus tubos digestórios, as presas foram identificadas ao menor nível taxonômico possível e quantificadas por freqüência volumétrica. Não houve significativa mudança sazonal nas dietas, portanto, os peixes coletados ao longo de todo o período amostral foram agrupados e distribuídos em classes de tamanho (intervalo de 10 mm). As dietas médias das classes foram ordenadas e classificadas por análise de Cluster e escalonamento multidimensional não métrico (MDS); a distinção entre guildas foi testada pela análise de similaridade ANOSIM e as presas categorizadoras da guilda trófica, identificadas pela similaridade percentual SIMPER (CLARKE *et al.*, 2001). Apenas espécies de peixes que contribuíram com > 90% da abundância numérica foram consideradas no estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Juvenis de sete espécies (*Chloroscombrus chrysurus* n° de estômagos não vazios = *56*, *Harengula clupeola* 133, *Menticirrhus littoralis* 319, *Trachinotus carolinus* 546, *T. goodei* 81, *Oligoplites saliens* 73*, Polydactylus oligodon* 28) perfizeram c. 92% da abundância numérica e foram utilizados na descrição das guildas tróficas (Tabela 1). Identificou-se um total de 88 itens alimentares; *T. goodei* e *C. chrysurus* exibiram, respectivamente, a maior e a menor riqueza de itens nas dietas. O dendrograma e o MDS (não apresentado) identificaram claramente três guildas tróficas (Fig. 1), as quais se distinguiram significativamente (R = 0,869; p<0,001): os zooplanctívoros (grupo A), constituído por *H. clupeola* e *C. chrysurus*, os quais consumiram basicamente copépodos Calanoida *Acartia lilljeborgi*, *Pseudodiaptomus acutus* e *Temora turbinata*; os hiperbentívoros (B), formados por *O. saliens* e *P. oligodon*, cuja dieta baseou-se em misidáceos (*Metamysidopsis neritica*); e os zoobentívoros cujo padrão de similaridade alimentar entre os grupos revelam três sub-agrupamentos, significativamente distintos (R = 0,649; p<0,001). C1 representou os zoobentívoros formados por indivíduos de maior porte de *T. goodei* e *T. carolinus* os quais exibiram dieta baseada em teleósteos, no anfípodo *Bathyporeiapus ruffoi*., em *Donax* sp.(Bivalvia) e *Excirolana armata* (Isopoda). C2 e C3 agruparam, respectivamente, *M. littoralis* de todos os tamanhos e *T. carolinus* e *T. goodei* de pequeno e médio porte; a dieta de ambas as guildas baseou-se predominantemente em *Bathyporeiapus ruffoi* e poliquetos; porém, as principais presas secundárias diferiram marcadamente, com o primeiro grupo consumindo *Bowmaniella brasiliensis* (Misidacea) e *Donax* (Bivalvia) e o segundo, formigas (Formicidae) e *Melita quinquiesperforata* (Echinodermata).

De um modo geral, o padrão das guildas tróficas da ilha das Peças é similar a de outros sistemas praiais (LASIAK *et al.*, 1987; TEIXEIRA *et al.*, 1992). *Trachinotus* e *Menticirrhus* são *taxa* que contêm espécies essencialmente bentívoras dominantes zonas de surfe das praias do Atlântico Oeste tropical e subtropical (STEFANONI, 2008). Corroborando com tal padrão, na ilha das Peças a guilda bentívora foi a mais abundante e composta basicamente por *T. carolinus*, *T. goodei* e *M. littoralis* que perfizeram mais de 75% das capturas (STEFANONI, 2008). O padrão alimentar dos zoobentívoros aqui descrito é sustentado por estudos pretéritos que revelam elevada diversidade de presas, baseada principalmente em anfípodos, poliquetos e moluscos (BELLINGER *et al*., 1971; MCMICHAEL JR. *et al*., 1987). Misidáceos são abundantes em praias e comumente reportados como importante recurso utilizado por peixes em zonas de surfe (este estudo; LASIAK *et al.*, 1987; BROWN *et al*., 1990). Na ilha das Peças, os hiperbentívoros consumiram principalmente *M. neritica*, um abundante membro hiperbentônico da região (CALIL *et al*., 2008). Os zooplanctívoros predaram basicamente os copépodos *A. lilljeborgi*, *P. acutus* e *T. turbinata*, componentes dominantes do zooplâncton dos estuários e zona costeira da região (LOPES, 1996). Desse modo, a composição alimentar das espécies na Ilha das Peças mostra-se ser uma integração entre respostas de oportunismo e preferências alimentares espécie-específicas.

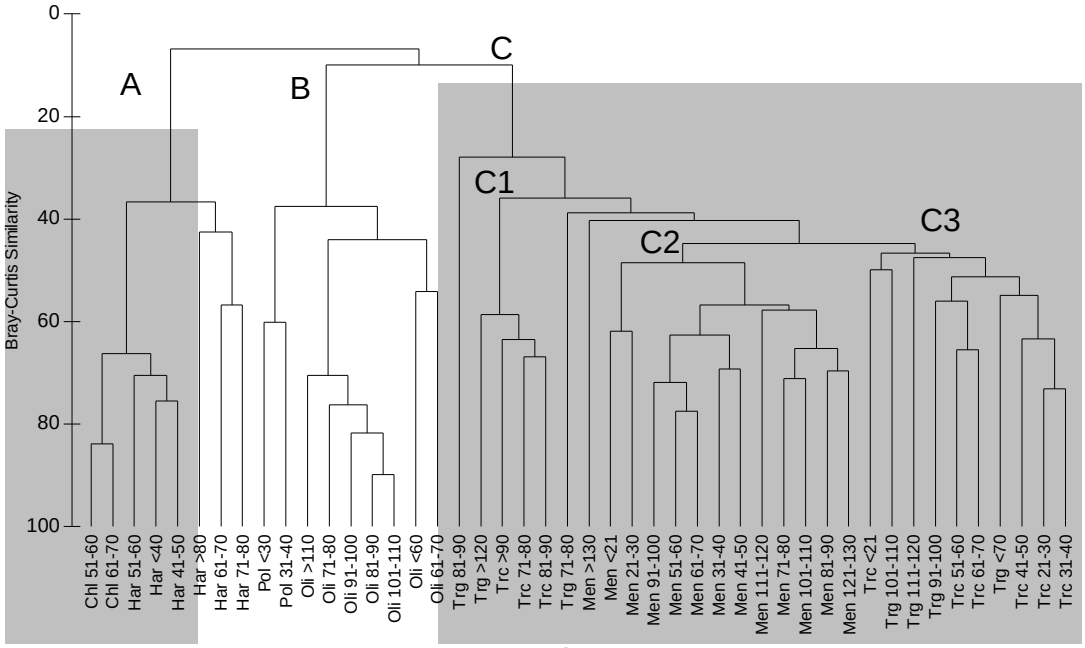


Figura 1. Dendrograma indicando as guildas tróficas formadas pelas classes de tamanho (mm) das sete espécies de peixes coletadas: Chl = *C. chrysurus*; Har = *H. clupeola*; Pol = *P. oligodon*; Oli = *O. saliens*; Trg = *T. goodei*; Trc = *T. carolinus*; Men = *M. littoralis.*

Fatores espécie-específicos de hábito alimentar como efeitos ontogenéticos tiveram influência significativa na formação das guildas. Houve forte influência específica no agrupamento das dietas das classes de tamanho. Alterações ontogenéticas morfológicas também exibiram influencia nas guildas. Peixes, a partir de determinado tamanho corpóreo, migraram a outras guildas tróficas. Esse foi o caso de *T. carolinus* e *T. goodei*: alteraram o consumo de presas pequenas e moles (anfípodas) (guilda C3) para presas mais ágeis (peixes) ou duras (bivalves) (guilda C1). Isso está diretamente acoplado a mudanças de atributos morfológicos associados ao consumo e à captura de presas. Aumento da abertura oral e musculatura axial são intimamente associados ao consumo de presas maiores e ágeis. O aumento das placas ósseas faringiais em *Trachinotus* (GRUBICH, 2003) com o aumento corpóreo mostra-se consistentemente relacionado ao aumento do consumo de bivalves.

REFERÊNCIAS

BELLINGER, J. W.; AVAULT JR., J. W. 1971. Food habits of juvenile Pompano *Trachinotus carolinus*, in Louisiana. ***Transaction of the American Fisheries Society***, v. 3, p. 486-494.

BROWN, A.C.; MCLACHLAN, A. 1990. ***Ecology of Sandy Shores***. Elsevier Science Publishers, 328p.

CALIL, P.; BORZONE, C. A. 2008. Population structure and reproductive biology of Metamysidopsis neritica (Crustacea: Mysidacea) in a sand beach in south Brazil. ***Revista Brasileira de Zoologia***, v. 25, n.3, p. 403-412.

CLARKE K.R.; WARWICK R.M. 2001. ***Change in Marine Communities. An approach to statistical analysis and interpretation***, 2nd ed. Plymouth: Primer-E.

CZAJKOWSKI, S. 2004. ***O Parque Nacional de Superagüi e alternativas para o planejamento de unidades de conservação de proteção integral***. Rio Claro, 321 f., Tese de doutorado. UNESP.

GERKING, S. D. 1994. ***Feeding Ecology of Fishes***. San Diego: Academic Press.

GRUBICH, J. R. 2003. Morphological convergence of pharyngeal jaw structure in durophagous perciform fish. ***Biological Journal of the Linnean Society***, v. 80, p. 147–165.

LASIAK, T. A. 1986. Juveniles, food and the surfzone habitat: implications for teleost nursery areas. ***South African Journal of Zoology***, v. 21, p. 52–56.

LASIAK, T.; MCLACHLAN, A. 1987 Opportunistic utilization of mysid shoals by surf-zone teleosts. ***Marine Ecology Progress Series***, v. 37, p. 1-7.

LOPES, R. M**.** 1996. ***Distribuição espacial, variação temporal e atividade alimentar do zooplâncton no complexo estuarino de Paranaguá***. Curitiba, 140 f. Tese de doutorado, UFPR.

MCLACHLAN, A.; ERASMUS, T.; DYE, A. H.; WOOLDRIDGE, T.; VAN DER HORST, G; ROSSOUW, G.; LASIAK, T.A.; MCGWYNNE, L. 1981. Sand beach energetics: An ecosystem approach towards a high energy interface. ***Estuarine, Coastal and Shelf Science***, v. 13, p. 11-25.

MCMICHAEL JR, R. H.; ROSS, S. T. 1987. The relative abundance and feeding habits of juvenile kingfish (Sciaenidae: *Menticirrhus*) in a gulf of Mexico surf zone*.* ***Northeast Gulf Science***, v. 9, n. 2, p. 109-124.

STEFANONI, M. F. 2008. ***Ictiofauna e ecologia trófica dos peixes em ambientes praiais da Ilha das Peças, Complexo Estuarino de Paranaguá, Paraná***. Curitiba, 143 f. Dissertação de mestrado, UFPR.

TEIXEIRA, R.L.; FALCÃO, A.F.; MELO, S.C. 1992 Ocorrência e alimentação de juvenis de Sciaenidae (Pisces: Perciformes) nas zonas de arrebentação de praias de Maceió, Brasil. ***Atlântica***, v. 4, p. 29-42.

VELOSO, V. G.; SILVA, E. S.; CAETANO, C. H. S.; CARDOSO, R. S. 2006. Comparison between the macrofauna of urbanized and protected beaches in Rio de Janeiro State, Brazil. ***Biological Conservation***, v. 127, p. 510-515, 2006

OCEANOGRAFIA VAI À PRAIA: EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA, MEIO AMBIENTE E COMUNIDADE LOCAL

Bezerra, I. S. A. A[1]; Silva, M. V. B.[2]; Bezerra, C. S.[3]; Reis, C. D. N.[4]; Celestino, E. A.[5]; Aviz, D.[6]

[1-5] *Faculdade de Oceanografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará. End.: Rua Augusto Corrêa, 01 – Guamá. CEP: 66075-110. E-mail: caoc@ufpa.br/* [6]*Profª. Educaçao Ambiental. E-mail: daiane.aviz@gmail.com*

RESUMO

O "Oceanografia vai à Praia" é um projeto multidisciplinar desenvolvido por alunos e professores do curso de Oceanografia da Universidade Federal do Pará e tem como principal objetivos promover o diálogo entre a comunidade acadêmica, moradores e turistas de áreas costeiras sob pressão ambiental. E assim, gerar reflexões mais amplas sobre os problemas ambientais e saídas para o uso sustentável dos recursos naturais. No ano de 2008 e 2009, o projeto foi desenvolvido na Área de Proteção Ambiental ilha de Algodoal/Maiandeua, uma unidade de conservação estadual constituída de ecossistemas frágeis como praias, campos de dunas, manguezais e marismas. A ilha tem sido alvo do turismo desordenado, especulação imobiliária e da falta de conscientização ambiental de seus moradores e turistas. As atividades desenvolvidas pelo projeto envolveram palestras de educação ambiental para moradores locais, coleta seletiva de resíduos sólidos nas praias, aplicação de questionários sócio-ambientais, para turistas e moradores, e oficinas áudio-visual para crianças. O projeto surge como uma importante atividade de extensão para discentes e docentes do curso Oceanografia, favorecendo a participação de um maior número de atores na transformação e elucidação de condutas sustentáveis, essenciais para preservação dos recursos naturais da região.

Palavras chave: Educação Ambiental, Área de Proteção Ambiental, Zona Costeira Amazônica.

INTRODUÇÃO

Ensino, pesquisa e extensão constituem as três funções básicas da Universidade, as quais devem ser equivalentes e merecer igualdade em tratamento por parte das instituições de ensino superior, pois, ao contrário, estarão violando esse preceito constitucional (Brasil, 2001). A prática extensionista fortalece o papel social da universidade quando associa o saber científico ao saber popular. A partir da crítica e reflexão como instrumento de análise, passa-se a intervir na realidade social (BRASIL, 2001). A educação ambiental como uma prática de extensão para alunos secundaristas é fundamental para a formação de cidadãos comprometidos com o meio ambiente e se torna ainda mais importante quando falamos de cursos envolvidos diretamente no uso e gestão dos recursos naturais.

Área de Proteção Ambiental (APA) Algodoal-Maiandeua (Lei Estadual nº. 5.621 de 27 de novembro de 1990), é uma ilha localizada no nordeste paraense, entre as coordenadas 47º32'05'' à 47º 34' 12'' W e 0º 34' 45'' à 0º 37' 30'' S. A APA possui cerca de 2300 habitantes e tem como principais atividades econômicas a pesca, agricultura familiar e as ligadas ao turismo (QUARESMA & ALMEIDA, 2000). Em função do acesso limitado, realizado apenas por via marítima, a ilha permanece relativamente bem preservada. Contudo, vem perdendo seus atributos naturais principalmente devido ao turismo desordenado e má utilização dos seus recursos por moradores e turistas.

O projeto de "Oceanografia vai à praia" promoveu o contato e diálogo dos acadêmicos do curso de Oceanografia da UFPA, com a comunidade e turistas da APA Algodoal-Maiandeua, a fim de gerar a conscientização ambiental e reflexões mais amplas sobre os problemas ambientais e as saídas para o uso sustentável. As atividades desenvolvidas pelo projeto permitiram ainda um panorama geral das condições ambientais na ilha e do grau de conscientização daqueles que utilizam os seus recursos.

MATERIAIS E MÉTODOS

As atividades do projeto foram divididas em três etapas principais: pré-campo, campo e pós-campo. No pré-campo (junho/2008), a Ilha foi visitada por uma equipe de cinco alunos e dois professores da disciplina Educação Ambiental aplicada à Oceanografia, para definição dos

principais impactos naturais e antrópicos que atingem a área, escolha dos locais de atuação do projeto e para o diálogo inicial com a comunidade local. Para tanto foram aplicados questionários sócio-ambiental para 30 moradores, além de realizadas caminhadas nos diferentes ecossistemas costeiros da ilha, para o registro fotográfico dos impactos ambientais. Os dados colhidos no pré-campo foram utilizados para a capacitação dos alunos e professores, através de reuniões e palestra, realizadas antes da etapa de campo.

De 17 a 20 de julho de 2008, alta temporada do veraneio, procedeu-se a primeira etapa de campo, quando a Ilha de Algodoal recebeu a visita de 45 alunos do curso de Oceanografia. A proposta metodológica do campo se constituiu de cinco ações principais: 1) Palestras sobre o a atuação do profissional de Oceanografia; 2) Palestras sobre a educação ambiental e seus diversos instrumentos para promover a conscientização ecológica; 3) Oficinas infantis com temáticas de educação ambiental, incluindo teatro infantil com fantoches e pinturas, realizadas nas praias e voltadas para crianças da comunidade e turistas; 4) Pesquisa sócio-ambiental, através da aplicação de questionários, totalizando a entrevista de 100 turistas e 50 moradores; e 5) Arrastões ecológicos, onde 10 integrantes do projeto, munidos de sacos plásticos, percorreram as três principais praias da Ilha para recolher os resíduos sólidos abandonados na zona entre-maré. Os resíduos sólidos coletados foram triados e separados em classe de materiais (metal, vidro, papel, plástico, orgânico e outros). Cada categoria foi pesada e alguns resíduos em específico contados, permitindo uma avaliação qualitativa e quantitativa do lixo abandonado nas praias em um final de semana de veraneio.

De 11 a 13 de junho de 2009, a APA foi novamente visitada para o diálogo com a comunidade local, com intuito de avaliar o reflexo das ações desenvolvidas na etapa de campo de 2008. Foram apresentados alguns dos resultados obtidos pelo projeto: diagnóstico dos resíduos sólidos abandonados nas praias e resultados dos questionários sócio-ambientais. Na ocasião, também foram realizadas oficinas de educação ambiental para crianças (teatro, vídeo e pintura) e para adultos (palestras sobre resíduos sólidos e reciclagem).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Concientização ambiental de moradores e turistas

Os 180 questionários sócio-ambientais aplicados a turistas e moradores da ilha ainda se encontram em fase de análise para publicação em revista de educação ambiental especializada, contudo, são possíveis algumas reflexões gerais sobre a conscientização dos moradores e turistas da ilha de Algodoal, de acordo com algumas perguntas sobre a situação ambiental da ilha (Tab. 2).

Tabela 2 – Resultado de cinco perguntas do questionário sócio-ambiental aplicado aos moradores (M) e turista (T) da APA Ilha de Algodoal/Maiandeua, durante o projeto "Oceanografia vai à Praia" 2008.

Pergunta	Porcentagem de resposta (%)					
	Positiva		Negativa		Sem resposta	
	M	T	M	T	M	T
1. Existem problemas ambientais na ilha de Algodoal?	60	98	15	2	25	0
2. Você já abandou lixo nas praias da Ilha de Algodoal alguma vez?	18	40	82	60	0	0
3. Você participa da resolução dos problemas ambientais?	65	30	35	31	0	39
4. Você sabia que a ilha de Algodoal é uma APA?	42	37	58	58	5	0
5. Você acha importante a execução de atividades de educação ambiental?	99	37	1	63	1	0

Quando perguntados sobre a existência de problemas ambientais na APA (Tabela 1), grande parte dos entrevistados respondeu positivamente, embora tenha se percebido que porção expressiva (25%) dos moradores não soube responder tal perguntar, principalmente por não saber definir o que seria um problema ambiental. Entre os que responderam positivamente a pergunta 1, os problemas ambientais mais citados para a APA, foram: 1º) o acúmulo e destino dos resíduos sólidos produzidos na ilha (citado por 90% dos moradores e 92% dos turistas); 2º) abastecimento e qualidade da água destinada ao consumo humano (citado por 70% dos moradores e 30% dos turistas); 3º) saneamento básico precário (citado por 50% dos moradores e 28% dos turistas); e 4º) desmatamento de manguezais (citado por 15%

moradores e 10% turistas) e erosão da linha de costa (citado por 5% dos moradores e 1% dos turistas). Tanto a população local, quanto os turistas reclamam da falta de políticas públicas para melhoria da qualidade de vida e preservação dos recursos naturais. As perguntas 2, 3 e 4 demonstraram que os moradores da ilha parecem ser mais conscientes ambientalmente, uma vez que, foi relativamente maior a proporção daqueles que nunca abandonaram lixo na praia, se consideram comprometidos com a resolução dos problemas ambientais e valorizam as atividades de educação ambiental (Tab. 1).

A maior parte dos entrevistados (turistas e moradores) desconhecia o fato da Ilha de Algodoal ser uma área de preservação ambiental (APA), principalmente os turistas. Isso demonstra que os objetivos básicos de uma APA não têm sido cumpridos, a saber: proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais (IBAMA/BRASIL, 1999).

Os problemas ambientais reportados, sobretudo por moradores, estão relacionados com a falta de estrutura urbana da ilha (rede de esgoto, abastecimento de água e coleta de lixo), que interfere no bem estar social e conseqüentemente dos recursos naturais da ilha.

Resíduos sólidos abandonados nas praias

Os arrastões ecológicos resultaram na coleta de 52 sacolas de lixo (capacidade para 30 kg), totalizando 66,588 kg de resíduos sólidos, que após a separação seletiva foram classificados em seis classes principais (Tab. 1). Observou-se que a maior parte do material coletado é de plástico (garrafas PET, sacos, embalagens, copos etc.) e de vidro (garrafas e vasilhames). Tais dados demonstram que o lixo abandonado nas praias está diretamente vinculado a produtos consumidos na praia, principalmente pelos visitantes. Ressalta-se que os principais pontos de concentração de lixo foram os próximos aos estabelecimentos comerciais na beira mar.

Tabela 1. Descrição dos resíduos sólidos coletados nas praias da APA Ilha de Algodoal Maiandeua/PA durante o projeto "Oceanografia vai à Praia" 2008.

Descrição		Peso (kg)	%	Unidades coletadas	Nº. de Sacolas (30 kg)
Matéria Orgânica		4,714	2,9	*	1
	Garrafas PET	25,435	15,8	758	12
Plástico	Isopor	3,187	2,0	*	3
	Outros	56,743	35,3	*	16
Papel		10,111	6,3	*	5
Metal	Latas de alumínio	5,210	3,2	440	5
	Outros	7,480	4,7	*	1
Vidro	Garrafas	41,646	25,9	204	6
	Outros	1,593	1,0	*	1
Outros materiais		4,469	2,8	*	2
Total		**160,588**			**52**

CONCLUSÕES

Por meio das orientações e obtenção de informações, os alunos do curso de oceanografia conseguiram por em prática o aprendizado teórico, assumindo o papel de agentes multiplicadores de conhecimentos. As ações junto à comunidade e aos turistas, promoveu a reflexão individual, despertando o indivíduo para a aplicação de atitudes sustentáveis em seu cotidiano.

Os dados produzidos pelas ações do projeto demonstraram que maior parte dos problemas ambientais encontrados na ilha de Algodoal, é decorrente da falta de infra-estrutura urbana (abastecimento, rede de esgoto e coleta de resíduos) e atitudes ecologicamente corretas dos turistas e moradores. O turismo é uma importante fonte de renda para a comunidade local, porém, traz consigo, a ocupação indevida de áreas, além do aumento de lixo urbano, intensificando os problemas ambientais já existentes na APA. O diagnóstico destes problemas é um passo essencial no desencadeamento de ações mediadoras.

REFERÊNCIAS

QUARESMA, H. D. & ALMEIDA, B. 2000. ***O desencanto da princesa: pescadores tradicionais e turismo na Área de Preservação Ambiental de Algodoal/Maiandeua.*** *Belém – PA*. Editora do NAEA-UFPA. 48p.

BRASIL. 2001. Esplanada dos Ministérios. ***Como trabalhar solidariamente***. Brasília: Programa Universidade Solidária. 54p.

IBAMA/BRASIL. ***Plano de Gestão das Àreas de Proteção Ambiental***. Disponível: http://www.ibama.gov.br/siucweb/guiadechefe/guia/f-4corpo. Acesso em 17 de dezembro de 2009.

ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DO ATERRO HIDRÁULICO REALIZADO NA PRAIA DE PIÇARRAS-SC EM JULHO/AGOSTO DE 2008*

Gardelin, W.[1,3]; Araujo, R. S.[1,2]; Freitas Neto, D.[1,2]; Toldo Jr, E. E.[2]; Klein, A. H. F.[1,4]

[1] Universidade do Vale do Itajaí, Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar. Rua Uruguai, 458, Itajaí, SC. 88302-202. gardelin@univali.br; klein@univali.br
[2] Universidade Federal do Rio Grande do Sul, CECO/IGEO. CP 15001, Porto Alegre, RS. 91509-900. rsangoi@univali.br
[3] Bolsista PROBIC/UNIUVALI 2008
[4] Bolsista de Produtividade – CNPq
** CNPq - Proc. No. 575008/2008-3 e Proc. No. 471068/2008*

RESUMO

Este trabalho apresenta uma análise da evolução do aterro hidráulico realizado na Praia de Piçarras em julho/agosto de 2008, do ponto de vista morfológico e sedimentológico. Para isso, foram realizados levantamentos topográficos mensais (perfis de praia) durante os meses de agosto de 2007 a agosto de 2009. Foram utilizados dois equipamentos topográficos, um teodolito eletrônico e uma estação total. Também foram coletadas 108 amostras superficiais de sedimento, 54 na região da face da praia e 54 na região do pós-praia, após a execução da obra de alimentação praial. Estas foram comparadas com amostras coletadas em períodos anteriores a execução da obra. Ademais, foi realizada uma amostragem de subsuperfície na área onde a obra foi implementada, com o intuito de caracterizar todo o pacote sedimentar adicionado à porção subaérea da praia. Os resultados sugerem que a obra de alimentação praial apresentou grande perda de volume sedimentar em um curto período de tempo. Praticamente 50% do total adicionado foi erodido no período de um ano após o término da obra. Comparando-se as amostras de sedimento superficiais, observa-se que houve uma maior variação no diâmetro médio de grão das amostras da face da praia (0,29 mm, antes do aterro e 0,35 mm após o aterro). Porém as amostras subsuperficiais apresentam elevadas concentrações (~ 15%) de sedimento fino (lama).

Palavras chave: Monitoramento Topográfico, Aterro Hidráulico, Evolução morfológica.

INTRODUÇÃO

As principais funções de uma praia descritas na literatura são proteção, estética, paisagem, recreação, lazer e turismo (KLEIN *et al.*, 2009). Praias podem ser definidas como a interação de ondas incidentes com o sedimento disponível no local. Por ser um ambiente altamente dinâmico e sensível, intervenções humanas mal planejadas podem acarretar prejuízos ao ambiente e à sociedade. Um exemplo deste processo pode ser observado na Praia de Piçarras – SC (Fig. 1), que ao longo das últimas décadas vem apresentando sucessivos problemas decorrentes da erosão costeira, sobretudo na região sul da enseada, local onde também se verificam as maiores taxas de desenvolvimento urbanístico (ARAUJO *et al.,* no prelo).

Em resposta aos efeitos negativos causados pelos processos erosivos sobre a costa, percebeu-se a necessidade da realização de um aterro hidráulico no local em 1998/99. Esta obra teve o objetivo de restabelecer a linha de costa existente antes do início do processo erosivo. Com o passar dos anos evidencia-se a continuidade deste processo, indicando que a região ainda encontra-se em processo de remodelamento em resposta à hidrodinâmica atuante no local. Assim, em meados de 2008 foi implementado um novo aterro hidráulico, este de caráter emergencial e de menor escala, com a adição de 120.000 m³ de sedimento ao longo de 800 m de linha de costa, iniciando à margem esquerda do Rio Piçarras e se estendo em direção ao norte. A jazida utilizada para esta obra, localizada ao largo da Praia Alegre, distante cerca de 500 m do local aterrado, foi classificada por HOEFEL & KLEIN (1997) como inadequada para engordamento artificial da Praia de Piçarras por esta apresentar uma camada inicial de cerca de 2 metros de lama (silte e argila).

Sendo assim, este trabalho apresenta uma análise da evolução morfológica e sedimentológica do segundo aterro hidráulico realizado na Praia de Piçarras, além de caracterizar o pacote sedimentar adicionado à praia e identificar a possível ocorrência de zonas de erosão acentuada (ZEA). Neste trabalho foi definido como ZEA uma área dentro de um

projeto de alimentação praial que erode pelo menos 50% mais que a média geral do mesmo, conforme (ARAUJO *et al.*, no prelo).

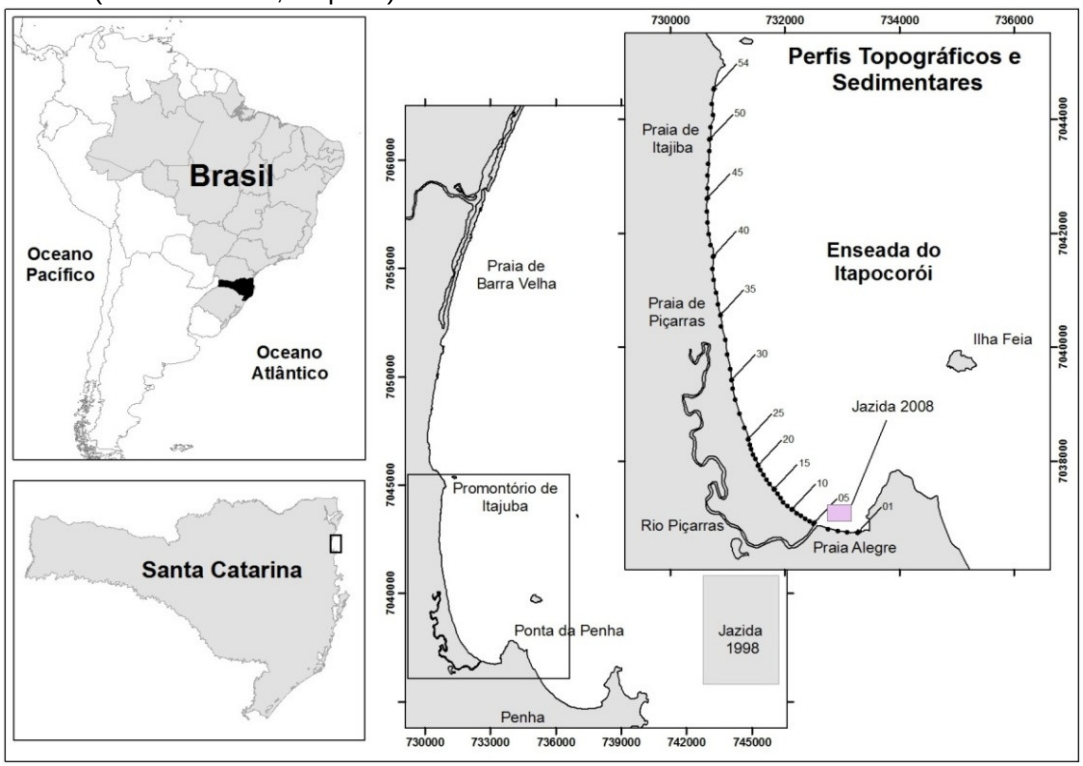


Figura 1: Localização da área de estudo. Note a distribuição dos perfis topográficos e sedimentares e a localização das jazidas. Coordenadas UTM Datum SAD-69 Zona 22 Sul.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a análise da evolução morfológica foram realizados perfis topográficos perpendiculares à linha de costa (perfis de praia), distribuídos em 54 pontos ao longo da enseada, os quais foram realizados iniciando no limite praia/calçada ou base da duna frontal, quando presente, até aproximadamente a profundidade de 1 metro. O menor espaçamento entre os perfis ocorre entre os perfis número 5 e 25 (100 metros), limites que abrangem a área onde foi realizada a primeira obra de alimentação praial (Fig. 1).

O monitoramento topográfico foi realizado com periodicidade mensal, iniciando em agosto de 2007 a agosto de 2009. Para isso, utilizaram-se dois equipamentos topográficos, um teodolito eletrônico e uma estação total. Os dados coletados com o teodolito abrangem o período de agosto de 2007 a fevereiro de 2009. A metodologia utilizada foi o método das rampas, onde cada leitura na régua gera um valor de diferença de nível e um valor de distância horizontal. Já os dados coletados com a estação total abrangem o período de março a agosto de 2009. Este equipamento gera coordenadas e cota a cada ponto lido, os quais foram convertidos para distância horizontal a partir de um referencial de nível (RN) conhecido, para fins de comparação com os dados gerados pelo teodolito.

Posteriormente os perfis foram tratados no software BMAP – *Beach Morphology Analysis Package*, para interpolação das distâncias horizontais e cotas em pontos consecutivos num mesmo perfil a cada 0,5 metros, e cálculo do volume e largura do perfil praial. O volume calculado é expresso em m^3/m e corresponde à área da secção transversal da porção subaérea do perfil de praia multiplicado por uma unidade de largura (1 metro).

O perfil sedimentar foi alcançado por meio da análise dos parâmetros estatísticos obtidos através da análise de amostras de sedimento coletadas ao longo das praias que compõem a Enseada do Itapocorói. Foram coletadas 108 amostras superficiais de sedimento após o término da obra de alimentação praial, sendo 54 provenientes da região da face da praia e 54 da região do pós-praia.

O processamento das amostras foi conduzido seguindo o método descrito por SUGUIO (1973) para processamento de amostras de sedimentos inconsolidados. Para o tratamento dos dados e cálculo dos parâmetros estatísticos das amostras utilizou-se o Sistema Gerenciador de Amostras Sedimentológicas – SIGA, software desenvolvido pelo Laboratório de Oceanografia Geológica da UNIVALI. Os resultados foram expressos com base nos parâmetros estatísticos

diâmetro médio e desvio padrão de FOLK & WARD (1957). Após, os resultados obtidos neste trabalho foram comparados com resultados obtidos por SPROVIERI (2008), que analisou amostras de sedimento coletadas no mesmo local antes da obra de alimentação praial de 2008 seguindo a mesma metodologia de processo e análise. Para caracterização do pacote sedimentar adicionado à praia, foi realizada uma amostragem de subsuperfície, onde pôde-se caracterizar todo o pacote de sedimentos depositado na porção subaérea da praia.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O monitoramento topográfico mostrou que parte do sedimento adicionado à porção subaérea da Praia de Piçarras na obra de recomposição da linha de costa de 2008 foi erodido em um intervalo de tempo de um ano após o término da obra. O volume de sedimento calculado para o mês de junho de 2008 (antes do início da obra), para região subaérea da praia foi de 26.313,54 m³. Já para o mês de agosto de 2008 (após o término da obra) foi de 56.330,21 m³, e para o perfil médio (entre agosto de 2008 e agosto de 2009) foi de 40.170,20 m³. Assim estima-se que cerca de 54% do pacote sedimentar adicionado tenha sido erodido neste período. O monitoramento topográfico também mostrou que a praia apresentou maiores taxas erosivas nos primeiros 4 meses após e execução da obra. Simultaneamente foram identificados 3 locais (perfil 5, 7 e 8), que podem ser considerados zona de erosão acentuada.

Com respeito à sedimentologia, a análise dos parâmetros estatísticos mostra que ocorre um aumento gradativo do tamanho médio de grão da região sul em direção ao norte. Fato que era esperado devido à região sul da enseada ser uma zona de sombra, protegida pelo promontório Ponta da Penha e a região norte ser uma área mais exposta à ondulações. Comparações do diâmetro médio de grão das amostras analisadas neste trabalho com amostras coletadas em períodos anteriores à execução da obra apontam que o diâmetro médio de grão encontrado para os pontos coincidentes entre os dois levantamentos mostrou maior variação nas amostras coletadas na face da praia. Este variou em média de 0,29 mm (pré-aterro) para 0,35 mm (pós-aterro). Porém a coleta e análise das amostras subsuperficiais mostraram que o pacote sedimentar adicionado à praia na obra de alimentação apresenta grande quantidade de lama (cerca de 15 %). Fato que não é desejável em uma obra de alimentação praial, pois os locais que apresentarem elevadas concentrações deste material apresentarão taxas erosivas superiores aos locais onde o sedimento for próximo ou similar ao nativo da praia.

CONCLUSÕES

A obra de alimentação praial realizada na Praia de Piçarras em 2008 persistiu por um curto período de tempo. Isto pode ser explicado por dois motivos: (1) o sedimento utilizado para a realização do aterro não foi compatível com o nativo da praia; (2) a densidade do volume da obra foi muito baixa, ou seja, foi adicionado um volume de sedimento muito baixo ao longo da costa.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, R. S.; SPROVIERI, F. C.; FREITAS, D.; KLEIN, A.H.F. Variação da Morfologia Praial e Identificação de Zonas de Erosão Acentuada (ZEA) na Enseada do Itapocorói-SC. ***Brasilian Journal of Aquatic Science.*** Itajaí. (no prelo).

FOLK, R.L. & WARD, W.C. 1957. Brazos River Bar: A Study in the Significance of Grain Size Parameters. ***Journal of Sedimentary Petrology.*** 27: 3-26.

HOEFEL, F. G. & KLEIN A. H. F. 1997. ***Parecer Técnico Sobre as Potencialidades da Enseada do Itapocorói e Imediações como a Áreas Fonte de Sedimento para Engordamento Artificial da Praia de Piçarras.*** UNIVALI, FACIMAR. Itajaí – SC.

KLEIN, A. H. F.; ARAUJO, R. S.; POLLETE, M.; SPERB, R. M.; FREITAS NETO, D.; CAMARGO, J. M.; SPROVIERI, F.C.; PINTO, F. T. 2009. Ameliorative Strategies at Balneário Piçarras Beach-Brazil. In: Willian, A.T., Micallef, A. (Org.). ***Beach Management: Principles and Practice.*** Earthscan. 247-261.

SPROVIERI, F.C. 2008. ***Evolução sedimentar e morfológica dos perfis praiais das Praias Alegre e Piçarras – SC, após obras de recomposição da linha de costa.*** *Trabalho de Conclusão de Curso.* UNIVALI, Itajaí. 100 p.

SUGUIO, K. 1973. ***Introdução à Sedimentologia.*** São Paulo: Universidade de São Paulo, 317p.

AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DA ÁREA DE DISPOSIÇÃO OCEÂNICA DOS SEDIMENTOS DRAGADOS DO PORTO DE SANTOS (SÃO PAULO-BRASIL) SOBRE OS PEIXES E CRUSTÁCEOS DEMERSAIS BENTÔNICOS

Santos, M. R.[1]; Peralta, N. B. A.[1]; Rocha, D. O.[1]; Forné, L. T. A.; Athiê, A. A. R.[2]; Kamada, B. P.[2]

[1] Gruaduandos de oceanografia do Centro Universitário Monte Serrat – UNIMONTE Av. Rangel Pestana, 99 Vl. Mathias, Santos-SP. mari.rds.nanna@gmail.com
[2] Professor titular do Curso de Oceanografi do Centro Universitário Monte Serrat – UNIMONTE Av. Rangel Pestana, 99 Vl.Mathias, Santos-SP.

RESUMO

Os projetos de dragagem dos canais de navegação estão entre as atividades de maior impacto ambiental, uma vez que podem alterar de forma significativa o meio, inclusive nas áreas de disposição do material dragado. O objetivo desse trabalho é avaliar variações na composição específica e abundância na comunidade de peixes e crustáceos demersais bentônicas no local de disposição oceânica dos sedimentos provenientes da dragagem do Porto de Santos. Foram realizados três arrastos de fundo utilizando rede com portas, sendo um na área de disposição (P02) e dois nas áreas adjacentes (P01 e P03). No total foram identificadas 28 espécies de peixes, 9 de crustáceos, 2 de moluscos e uma de equinoderma. Os crustáceos apresentaram maior número de indivíduos nos três locais amostrados e a espécie de maior abundância foi o camarão *Litopenaeus schimitti*. Em P02 foi observado o menor número de espécies e indivíduos. Entre os peixes, a espécie de maior abundância foi *Haemulon steindachneri*, encontrado apenas nesse ponto. Nos três pontos amostrais, não foi detectada diferença significativa nem na abundância de crustáceos, nem na de peixes, contudo a composição específica foi significativamente diferente para os peixes. Os resultados observados indicam que a área de disposição oceânica do material dragado do canal do Porto de Santos parece não influenciar na diversidade e abundância das espécies demersais bentônicas.

Palavras chave: Ictiofauna, Crustáceos, Baixada Santista.

INTRODUÇÃO

O Porto de Santos é um dos maiores complexos portuários da América do Sul com intensa movimentação de cargas e transporte de passageiros. Devido a isso, há necessidade de manutenção contínua e frequente ampliação de portos e demais locais de atracação, a fim de adequar o local para atender o aumento do volume de transportes e permitir chegada de embarcações com calados cada vez maiores (COELHO, 2008).

Os projetos de dragagem dos canais de navegação estão entre as atividades de maior impacto ambiental, uma vez que podem alterar de forma significativa o meio, principalmente nas áreas de disposição do material dragado. Dentre os impactos de longo prazo, podemos citar a destruição de comunidades bentônicas residentes, alterações permanentes dos parâmetros físicos, tais como profundidade, tipo de substrato superficial e padrões de correntes locais. Nos impactos de curto prazo, podemos citar o de ressuspensão de sedimentos contaminados, de elevação da turbidez e de ruídos, que interferem na reprodução, alimentação e outras atividades das espécies residentes (GONÇALVES, 2000).

Com relação aos sedimentos dragados, há três alternativas de disposição: Disposição Oceânica, Confinamento, e Uso Benéfico. Os sedimentos dos canais de Santos são dispostos na região oceânica, por estarem contaminados devido ao adensamento urbano, proximidade com indústrias e constante tráfego de embarcações (COELHO, 2008).

O objetivo desse trabalho é avaliar variações na composição específica e abundância na comunidade de peixes e crustáceos demersais bentônicas no local de disposição oceânica dos sedimentos provenientes da dragagem do Porto de Santos.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de disposição do sedimento dragado do canal do Porto de Santos está localizada a cerca de 5 km a sudoeste da Ilha da Moela no município de Guarujá, litoral do

Estado de São Paulo. É conhecida também por quadrilátero de disposição oceânica, possuindo uma área de 3,2 km² e profundidade de 20 metros.

Para a coleta dos organismos, foram realizadas coletas com arrastos de fundo com portas em três pontos amostrais, utilizando uma rede de malha de 7mm. Dois dos pontos amostrais foram posicionados fora da área do quadrilátero de disposição, um a leste (P01) e o outro a oeste (P03), e outro no interior da área de descarte do material dragado (P02). Cada arrasto teve duração de quinze minutos Os pontos amostrados foram determinados com auxílio de GPS e em cada um deles foram mensurados os valores de salinidade e temperatura, tomados a cada dois metros de profundidade, com auxílio de sensor multiparâmetro Yellowspring.

Após cada arrasto, os animas foram levados a bordo da embarcação, acondicionados em sacolas plásticas para congelamento. No laboratório, os animais foram descongelados em temperatura ambiente, separados por grupos (crustáceos e peixes), identificados até o menor nível taxonômico possível e quantificados. A identificação de crustáceos foi realizada com auxilio de MELO (1996), e a de peixes com FIGUEIREDO & MENEZES (1980).

Para verificar variação na abundância das espécies dentro de cada grupo taxonômico, foi aplicado o teste não-paramétrico de *Wilcoxon*, comparando de maneira pareada P01 e P03 com P01. A possível variação na composição especifica entre os pontos amostrais foi avaliada utilizando-se a análise de similaridade de *Jaccard*. As análises estatísticas foram realizadas segundo Sokal & Rohlf (1995) e Zar (1996), utilizando-se o software PAST1.19 (2009).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados de temperatura apresentaram variação entre 23°C na superfície e 21°C próximo ao fundo. Os dados de salinidade apresentaram variação entre 32 na superfície e 35 próximo ao fundo. Nos pontos P01 e P02 houve um decaimento pouco acentuado na temperatura e formação de pequena haloclina no meio da coluna. Já em P03, da mesma forma que a temperatura, a variação de salinidade foi menos acentuada. A água mais homogênea nesse ponto pode ter ocorrido em função da passagem de corrente mais intensa, ocasionando maior mistura na coluna de água.

No total foram encontradas 9 espécies de crustáceos: 3 camarões e 6 braquiúros (4 caranguejos e 2 siris) (Tab. 1). Os crustáceos foram os mais abundantes em todos os pontos amostrais. A espécie de camarão-branco *Litopenaeus schimitti* foi a mais numerosa em todos os locais. A segunda espécie mais abundante foi o siri-azul *Callinectes danae*. Contudo, em P02 foi observado o menor número de espécies e indivíduos: apenas 5 espécies. Já P01 e P03 apresentaram 8 espécies cada (Tab.1).

O teste de *Wilcoxon* aplicado sobre os valores de abundância não detectou diferença significativa entre os pontos P01 e P02 (W=29; p=0,123) e entre P01 e P03 (W=29; 0,447), contudo, houve diferença entre P01 e P03 (W=35; p=0,015). Os resultados demonstram uma tendência à menor abundância nas áreas de descarte do material dragado. A análise de similaridade de *Jaccard* não detectou diferença significativa entre os pontos amostrais com todos os valores de similaridade acima de 0,65. Considerando os crustáceos decápodas, os resultados aqui apresentados indicam que a área amostrada é bastante homogênea, tendo o descarte de material dragado pouca influência sobre a distribuição espacial, composição especifica e abundância desses organismos.

Tabela 1: Número de espécies e indivíduos observados em campo ponto amostral e valores totais.

	Peixes		Crustáceos	
	n espécies	n indivíduos	N espécies	n indivíduos
P01	12	76	8	912
P02	11	237	5	587
P03	18	104	8	601
TOTAL	28	417	9	2100

Foram encontradas 28 espécies de peixes (Tab.1), entre as quais a mais abundante foi *Haemulon steindachneri*, encontrada apenas em P02. Nesse ponto, foi observado o maior número de indivíduos e também o menor número de espécies (Tab.1). O teste de *Wilcoxon* aplicado sobre os valores de abundância não detectou diferença significativa (p>0,05) em nenhum dos pontos amostrados. Contudo, a análise de similaridade de *Jaccard* detectou

diferença significativa entre todos os pontos amostrais (Fig.1). Considerando apenas os peixes, esses resultados indicam que a área amostrada é pouco homogênea quanto à distribuição espacial das espécies e composição específica da comunidade. É importante notar que a variação é observada em todos os locais amostrados, não sendo, portanto, possível distinguir as variações intrínsecas do ambiente de alterações decorrentes do despejo de material dragado.

A dragagem de manutenção do canal de navegação do Porto de Santos é uma atividade indispensável do ponto de vista econômico, contudo os possíveis riscos e impactos dessa atividade para o meio ambiente marinho devem ser monitorados e avaliados constantemente, uma vez que, toda a região estuarina de Santos-Cubatão pode tornar-se fonte de contaminantes, devido ao seu histórico de ocupação humana e consequente degradação do meio ambiente. Além disso, devemos considerar que essa região é um dos maiores pólos petroquímicos e industriais da América Latina.

Os resultados desse estudo sugerem que o sedimento depositado na área de descarte não está alterando a comunidade demersal presente nessa região.

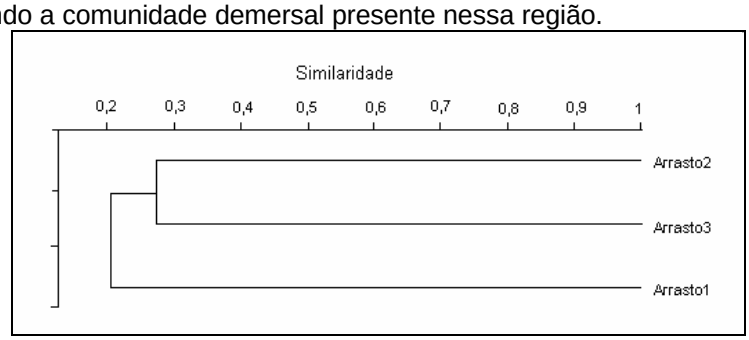


Figura 1: Gráfico de distâncias de similaridade de *Jaccard*.

CONCLUSÕES

Apesar de não ter sido detectada influência do material descartado sobre as comunidades de crustáceos decápodas e peixes na área de disposição oceânica, dados sobre a composição granulométrica e qualidade da água (nutrientes e produtividade) são de extrema importância para entender a distribuição espacial e estrutura das comunidades de organismos demersais bentônicos.

Vale ressaltar que a área amostrada não será mais utilizada para descarte de material dragado do Porto de Santos. Todo o material proveniente da manutenção do canal do porto será descartado juntamente com os sedimentos das obras de aprofundamento do canal em uma nova área de disposição oceânica. O monitoramento das comunidades demersais tanto da área que será desmobilizada, como dos novos locais de lançamento, é de fundamental importância para a mensuração e real avaliação dos impactos provenientes desse tipo de atividade.

REFERÊNCIAS

CODESP 2008 - Companhia Docas do Estado de São Paulo. Relatório anual 2008. Disponível em: < http://www.portodesantos.com.br>. Acesso em: 16/09/2009.

COELHO,T. M.2008 Aplicação do Modelo Numérico de Pluma de Sedimentos STFATE para a Região Costeira de Santos.**Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo.**

FIGUEIREDO, J. L; MENESES, N. A. 1978 Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. II Teleostei.**Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo**

FIGUEIREDO, J. L; MENESES, N. A. 1980 Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. III Teleostei.**Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo**

GONÇALVES, E; BELDADE, R.O. 2000 Avaliação do estado Avaliação do estado do conhecimento e monitorização das comunidades ictiológicas da Ria Formosa no âmbito da mnitorização dos impactos das dragagens nas ilhas barreiras e nas comunidades ictiológicas e bentônicas. **Relatório final do Instituto da Conservação da Natureza do Parque Natural da Ria Formosa.**

MOZETO, A. A.; TORRES, R.J.; NASCIMENTO, M.R.L.; GRANDE, M.D.; ABESSA, D. 2009 Efeitos da Dragagem dos Sedimentos do Canal do Porto de Santos (SP): Avaliação da Distribuição e Toxicidade de Metais/Metalóides, HPAs, e n-Alcanos. **Laboratório de Biogeoquímica Ambiental, Departamento de Química- Universidade Federal de São Carlos.**

SIQUEIRA, G.W.; BRAGA, E.S.; MAHÍQUES, M.M.; APRILE, F.M. 2006. Determinação da matéria orgânica e razões C/N em sedimentos de fundo do estuário de Santos – SP/Brasil.

ANÁLISE ESPACIAL EM SIG APLICADA À CARACTERIZAÇÃO DAS FEIÇÕES MORFOLÓGICAS DE FUNDO DA RESERVA BIOLÓGICA MARINHA DO ARVOREDO

Nascimento, L. V. R. P.[1]; Campos, A. V.[1]; Bonetti, J.[1]

[1]Laboratório de Oceanografia Costeira, Departamento de Geociências, Universidade Federal de Santa Catarina Campus Universitário – Florianópolis (SC) – CEP 88040-900, leportella@gmail.com

RESUMO

Este trabalho empregou uma técnica de análise espacial baseada em SIG visando a classificação da camada bêntica da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo (SC), utilizando como dados de entrada a batimetria do local. Os resultados obtidos mostraram-se satisfatórios, tendo sido identificadas uma série de feições de fundo que puderam ser correlacionadas com padrões presentes nas cartas náuticas e em estudos prévios realizados na unidade de conservação.

Palavras chave: unidade de conservação, geomorfologia submarina, batimetria.

INTRODUÇÃO

A Reserva Biológica Marinha do Arvoredo é a única Unidade de Conservação (UC) desta categoria no Sul do país e abrange as Ilhas do Arvoredo, Deserta e das Galés, cuja restrição de atividades é máxima, sendo envolta por uma zona de menores restrições, denominada Zona de Amortecimento, cuja extensão é de 50 Km a partir da UC.

Apesar de sua importância ecológica, essa UC recebe o aporte de matéria e energia oriundos de múltiplas atividades associadas ao grande tráfego de embarcações, à proximidade de zonas com atividades agrícolas e à intensa urbanização do entorno sendo necessários estudos integradores que contribuam para a caracterização de sua estrutura. Tais tensores podem ter repercussão nos habitats presentes na reserva, sobretudo sobre as associações que colonizam o substrato dado o efeito cumulativo existente sobre esta camada.

Tendo em conta a dificuldade de caracterização dos ecossistemas da camada bêntica através de observação direta, recentemente têm surgido novas metodologias de avaliação visando o diagnóstico do suporte geomorfológico disponível. Devido à própria natureza do fundo marinho, as técnicas de análise espacial de dados são particularmente eficientes no estudo deste compartimento (Wright, 2002) visto que o tipo de substrato e o relevo conferem a base primária para os habitats de fundo.

Este estudo visa aplicar uma técnica baseada na análise e classificação de zonas e estruturas a partir de dados batimétricos. A mesma foi implementada através de uma extensão do software ArcGIS® denominada Benthic Terrain Modeler (BTM). Através dela é possível efetuar uma compartimentalização da camada de fundo do ambiente marinho, o que pode constituir uma importante base para a gestão de unidades de conservação.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados batimétricos históricos utilizados foram digitalizados a partir das cartas náuticas da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DNH) nº 1801 (8 pontos), nº 1802 (206 pontos), nº 1900 (36 pontos), nº 1902 (177 pontos), nº 1903 (135 pontos) e nº 2126 (8 pontos), cobrindo os limites jurídicos da reserva.

Esses 570 pontos foram então interpolados pelo método determinístico do Inverso da Distância Ponderada, disponível na extensão "Spatial Analyst" do software ArcGIS® versão 9.3.1, utilizando-se potência 2; raio de busca variável; número de pontos analisados = 12 e célula final de 45,86 metros, cujo valor foi escolhido por este ser aproximadamente a metade da distância média entre os pontos batimétricos disponíveis.

A técnica de análise espacial aplicada sobre a matriz gerada pelo interpolador foi o Modelo Bêntico de Terreno (Benthic Terrain Modeler – BTM) desenvolvido pela Oregon State University e a NOAA (http://www.csc.noaa.gov/products/btm/). A rotina analisa e classifica zonas, estruturas e rugosidade de fundo, utilizando a batimetria como dado de entrada.

Primeiramente, é gerado um Índice de Posição Batimétrica (*BPI*) que faz uma relação da célula analisada com sua vizinhança, definida pelo usuário através do estabelecimento de um raio interno e um raio externo de busca, sendo então calculada sua posição altimétrica em relação ao entorno. Essa análise é feita em duas escalas, uma mais geral (*broad*) e uma mais detalhada (*fine*). No presente trabalho foram adotados um raio externo de 200 células e 40 células para o interno na escala geral e de 120 células no externo e 40 células no interno, na escala detalhada. A definição desses valores foi baseada na análise empírica de um conjunto de modelos gerados com diferentes raios, tendo sido escolhido o resultado que mais se assemelhou à realidade mostrada nas cartas náuticas, na batimetria e em trabalhos anteriores.

A partir da padronização dos resultados obtidos pelo BPI foram gerados mapas das zonas e das estruturas, de acordo com um "dicionário" de feições desenvolvido pelos autores da rotina empregada. Nele, para a classificação das zonas é utilizada a escala geral associada a uma matriz de declividades, podendo ser geradas 4 zonas distintas. Já nas estruturas é utilizada a escala detalhada, além dos valores de declividade e profundidade, podendo ser obtidas 13 classes.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram encontradas 4 zonas dentro da Unidade de Conservação (Fig.1), sendo que as Encostas (*Slopes*) não apresentaram uma superfície de relevância, tendo sido encontradas como pontos isolados próximos às Cristas (*Crests*). Nas estruturas, foram identificadas 9 das 13 possíveis (Fig.1), sendo que as Cristas Laterais em Meia Encosta (Lateral Midslope Crest) e as Encostas Abertas (Open Slopes) também não geraram áreas significativas.

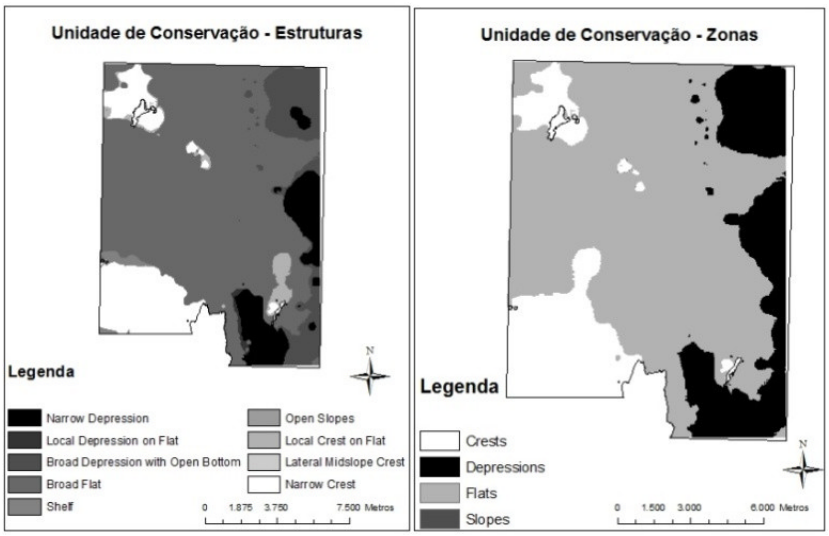


Figura 1: Mapas das Zonas e Estruturas da Unidade de Conservação

Na parte posterior da Ilha do Arvoredo, ocorre uma grande crista que se estende até o Calhau de São Pedro. Dentro da classificação de Estruturas, essa área foi dividida em Crista Estreita (Narrow Crest) presente na sua porção central e Plataforma (Shelf) nas bordas. Esta última se caracterizando por uma grande área plana com profundidades menores que 22m. Um Banco de Nódulos Calcários existentes na área foi identificado como Crista (Crests). Este, apresenta-se como uma formação atípica no contexto da reserva e do litoral sul brasileiro (HORTA *et al*., 2008) e reforça a importância biológica da área estudada.

As projeções em direção à superfície descritas por Chludinski & Bonetti Filho (2002) como o Calhau de São Pedro, a Pedra Nocetti (cuja porção superior atinge 10m de profundidade) e o alto batimétrico ao norte da Ilha da Galé foram classificados como zonas de Cristas. Ao Norte da Ilha da Galé observa-se também um elevado batimétrico, assim como na baía da mesma, presente na porção Sul. Da observação da estrutura de ambas as regiões, verifica-se uma Crista Local em Área Plana (Local Crest on Flat), indicando uma elevação observada apenas na escala refinada, contornando as áreas de Crista Estreita (Narrow Crest) que evidenciam as baixas profundidades da região. De acordo com o Plano de Manejo da Reserva feito pelo MMA/IBAMA (2004), num modo geral o entorno da Ilha da Galé se mostra como uma área de heterogeneidade de nichos variando entre moderada a elevada.

Na parte oriental, verifica-se uma Depressão (Depression) que se extende por quase toda lateral da Unidade de Conservação. Esse aumento de profundidade é condizente com o padrão habitual da Plataforma Catarinense. Nas Estruturas, verifica-se que grande parte desta depressão classifica-se como Depressão Ampla com Fundo Aberto (Open Depression with Open Bottom), que é uma depressão em escala mais geral, com formato de "U".

A depressão mais acentuada encontrada entre as Ilhas do Arvoredo e Deserta, na parte SE da reserva, evidencia um canal que chega a profundidades de 45m, também identificado no Modelo Digital de Terreno elaborado por Chludinski & Bonetti Filho (2002). A rápida variação nas isóbatas observada nesta área pode indicar um paleocanal, como descrito por Furtado *et al*. (1996). É possível que este canal esteja condicionando a penetração de água oceânicas de fundo, como a Água Central do Atlântico Sul - ACAS, contribuindo localizadamente com o enriquecimento das águas do sistema. Na escala mais detalhada do BTM, verificou-se nas bordas da Depressão Estreita (Narrow Depression) uma Depressão Local em Área Plana (Local Depression on Flat), que corrobora com a teoria da existência de um paleocanal.

A grande área entre as estruturas citadas foi identificada nas classes de Zona como Planície (Flat), que seriam áreas planas, sem inclinações expressivas, e nas Estruturas como Planície Ampla (Broad Flat), áreas amplas e planas onde o terreno apresenta pouca dinâmica.

CONCLUSÕES

Diversos trabalhos já realizados indicaram que a Reserva Biológica Marinha do Arvoredo é uma área de alta biodiversidade, com importante contribuição dos ecossistemas bênticos. No âmbito do presente trabalho, o Modelo Bêntico de Terreno (BTM) se mostrou eficiente no intervalo batimétrico da área estudada, que variou de 8,5 e 50,6 m, com média igual a 30 m, corroborando a eficiência desta técnica verificada em outros sistemas costeiros (LUNDBLAD, 2004).

Verificou-se a íntima ligação da classificação dada pelo BTM com resultados gerais de outros trabalhos e das cartas náuticas utilizadas. Zonas de Cristas se mostraram como áreas potencialmente com ricas em biodiversidade, como o caso da presença do Banco de Nódulos Calcários e dos Costões do Rancho Norte da Ilha do Arvoredo, aqui classificados como Cristas, o que já sugere uma utilização prática da metodologia.

Observa-se, no entanto, a necessidade de uma malha amostral de pontos batimétricos mais densa ou, ao menos, mais regular, pois sua distribuição influenciou diretamente na interpolação, afetando os resultados do BTM. Estudos adicionais também se fazem necessários visando a criação de um dicionário local de estruturas, o que faria com que a técnica se tornasse ainda mais eficiente para classificações locais..

REFERÊNCIAS

CHLUDINSKI, A. P.; BONETTI FILHO, J. 2002. ***Aplicação de um Modelo Digital de Terreno na Caracterização do relevo submerso da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo e Baía de Tijucas – SC***, Gerenciamento Costeiro Integrado, vol. 1, no. 2, p. 13-14.

FURTADO, V. V.; BONETTI FILHO, J & CONTI, L. A. 1996. ***Paleo River Valley Morphology and Sea Level Changes at Southeastern Brazilian Continental Shelf***, Anais da Academia Brasileira de Ciências, 68(Supl.1):163-169.

HORTA, P.A.; SALLES, J.P.; BOUZON, J.L.; SCHERNER, F.; CABREL, D. Q.; BOUZON,

LUNDBLAD, E. R. 2004. ***The Development and Application of Benthic Classification for Coral Reef Ecosystems Below 30 m Depth using Multibeam Bathymetry: Tutuila, American Samoa***. 125 f. (Thesis for degree of Master of Science in Geography) – Oregon State University.

MMA/IBAMA. 2004. ***Plano de Manejo da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo:*** Encarte 3 – Análise da UC. Brasília, 209 p.

WRIGHT, D. J. (Ed.). 2002. ***Undersea with GIS***. ESRI Press, Realands, 253 p.

Z.L. 2008. ***Composição e estrutura do Fitobentos do Infralitoral da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo, Santa Catarina, Brasil*** – Implicações para a Conservação. Oecologia Brasiliensis. Vol. 12 (1), p. 51-57

EFEITOS DE SAZONALIDADE SOBRE ABUNDÂNCIA DE TURUS NO MANGUEZAL DE SÃO JOÃO DE PIRABAS

Palhano, N. B.[1]; Sousa, T. C.[1]; Andrade, J. T. M.[1]; Beasley, C. R.[1]

[1]Universidade Federal do Pará, Instituto de Estudos Costeiros (IECOS), Campus Universitário de Bragança, Laboratório de molusco – Alameda Leandro Ribeiro s/n CEP 68.600-000 Bragança, Pará. E-mail natbio05@yahoo.com.br

RESUMO

O presente trabalho verifica a abundância e a densidade de turus em troncos naturais no manguezal e em troncos experimentais no período seco e chuvoso. A amostragem se realizou na Ilha da Fortaleza, próxima a cidade de São João de Pirabas-PA. Para o experimento foram selecionadas duas áreas, uma na estação seca e outra na chuvosa. Cada área mediu 100 m x 10 m, com 5 m de distância da margem do canal de maré. Foram colocados 30 troncos (*Rhizophora mangle*) não-colonizados de tamanho idêntico (comprimento de 30 cm e diâmetro de 10 cm). Estes troncos foram amarrados com cordas na base das árvores e deixados no manguezal no início de cada estação (seca e chuvosa) durante seis meses. Nas duas áreas de mangue, buscaram-se troncos naturais que tivessem o mesmo volume dos troncos experimentais. Encontrou-se uma única espécie o *Neoteredo reynei*. A salinidade não variou significativamente entre as duas estações. No entanto, a abundância e a densidade média de turus foram maiores na estação chuvosa. Não houve uma diferença significativa entre troncos. A interação tronco e estação do ano foi significativa porque a diferença em densidade entre as estações foi muito maior para troncos experimentais do que para troncos naturais.

Palavras chave: teredo, troncos.

INTRODUÇÃO

A costa brasileira abriga um mosaico de ecossistemas de alta importância ambiental, podendo ser encontrado estuários e manguezais, entre outros (MENDES, 2005). O conhecimento da diversidade biológica e o funcionamento do complexo ecossistema de manguezal é de grande relevância (CAMPOS *et al*., 2005).

Os moluscos bivalves da Família Teredinidae apresentam a concha reduzida, que é o aparato de perfuração da madeira, composta da valva direita e esquerda unidas por dois músculos adutores anterior e posterior e ligamento interno, o corpo é alongado e vermiforme, com paletas na base dos sifões, que fecham a escavação quando há retração desses sifões (TURNER, 2004). Os teredinídeos são popularmente conhecidos, dependendo da região, como gusanos, turus, busanos ou outros (MüLLER, 2001). Segundo Turner (2004) a temperatura, a salinidade e a disponibilidade de substrato apropriado são os principais fatores que controlam a distribuição e a dispersão da Família Teredinidae.

Estes bivalves são agentes de reciclagem de matéria orgânica no mar e em estuários e sua presença nas florestas de mangue é importante, já que servem de alimento para outros organismos e, após a morte, seus túneis são utilizados como abrigo por diversos animais (MCKOY, 1981). Através do presente estudo, se visa uma melhor compreensão da diversidade, o efeito das estações chuvosa e seca sobre a densidade de turus em troncos naturais e experimentais.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para amostragem foi selecionada uma região de manguezal em São João de Pirabas que possui turus em abundância. Uma área de estudo medindo 100 m x 10 m, localizada a 5 m de distância da margem do canal de maré, foi estabelecida.

Foram colocados 30 troncos (*Rhizophora mangle*) não-colonizados de tamanho idêntico (comprimento de 30 cm e diâmetro de 10 cm) com cordas amarradas na base de árvores e deixados no manguezal durante doze meses (dezembro de 2007 a dezembro de 2008). Paralelo ao canal de maré, os troncos foram distribuídos de 10 m em 10 m e perpendiculares ao canal de maré de 3,33 m em 3,33 m.

Nesta mesma área, foi feita uma busca por troncos ocorrendo naturalmente no manguezal para inspeção de turus. Somente troncos com diâmetro de 10 cm foram selecionados e cortados com um comprimento padrão de 30 cm antes da inspeção. Em todos os troncos ocorrendo naturalmente e aqueles experimentais, os turus foram cuidadosamente removidos com auxílio de pinças, retirando-se a madeira externa com martelo e formão. A densidade (número de indivíduos por cm^3) entre os troncos naturais e os experimentais foi obtida através da contagem direta dos indivíduos.

Foram estabelecidas duas áreas de estudo imediatamente adjacentes e similares na estrutura do mangue. Troncos foram coletados em apenas uma área durante a estação chuvosa e seca para evitar o efeito de diminuição da população por amostragem. As coletas foram feitas no final de cada estação, para que os organismos pudessem se adequar e responder as condições específicas deste. O número de troncos naturais para serem coletados seria 30, mas foram encontrados 24 troncos na estação seca, e na estação chuvosa foram coletados 27 troncos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Uma única espécie de teredinídeo foi encontrada, o *Neoteredo reynei*, tanto em troncos caídos naturalmente como nos experimentais. Os exemplares de *Neoteredo reynei* foram identificados através da morfologia das paletas e das partes moles de acordo com MULLER (2004). Segundo REIS (1990) *N. reynei* é a espécie típica de manguezais, sendo a única espécie registrada como perfuradora de troncos de árvores vivas em manguezais. Os registros atuais ampliam a distribuição desta espécie para toda a costa brasileira, constituindo-se como a espécie anfi-atlantica tropical e subtropical, exclusiva de ambientes estuarinos do hemisfério sul (MULLER, 1987).

A salinidade encontrada foi de 43 no final da estação seca e de 30 no final da estação chuvosa. Não houve grande variação em salinidade, isso pode ter acontecido devido à amostragem ser em uma ilha e sofrer menos influência da descarga fluvial durante a estação chuvosa.

Não houve uma diferença significativa entre os dois tipos de troncos (Tab. 1). Entretanto, houve uma diferença altamente significativa em abundância média entre estações do ano (Tab. 1).

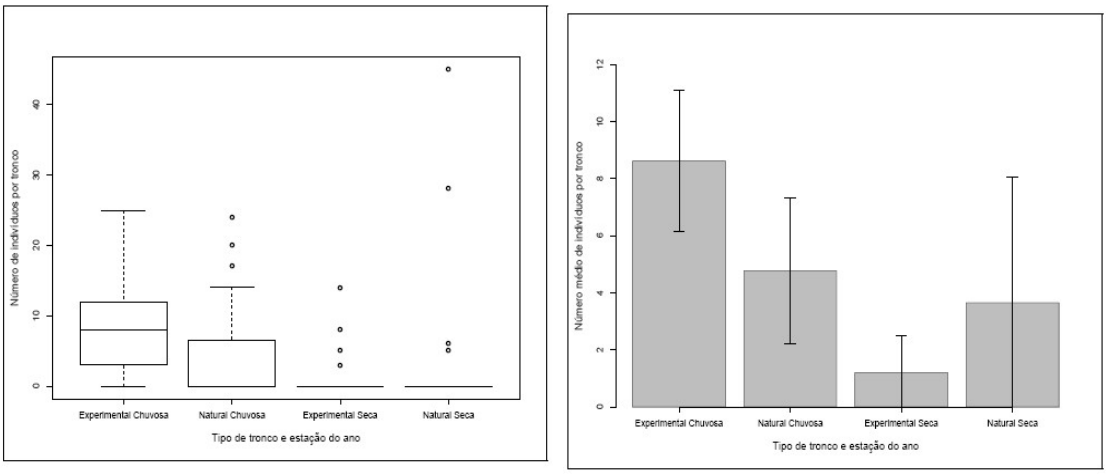
Tabela 1: Resumo da análise de variância sobre a abundância de turus em troncos naturais e experimentais durante a estação chuvosa e seca de 2007-08 no mangue da Ilha da Fortaleza, São João de Pirabas, Pará.

Fonte de variabilidade	g.l.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F	p
Tipo de tronco (T)	1	22,2	22,2	0,418	n.s.
Estação do Ano (E)	1	499,4	499,4	9,393	p<0,01
Interação T:E	1	255,7	255,7	4,809	p<0,05
Residuais	100	5316,7	53,2		

Em ambos os tipos de tronco, a abundância de turus foi maior na estação chuvosa do que na estação seca (Fig. 1 **a**). Para ambos os tipos de tronco, a abundância média de turus também foi maior na estação chuvosa (Fig. 1 **b**). Entretanto, a interação entre tipo de tronco e estação do ano foi significativa (Tab. 1). Significa que o efeito de estação do ano difere entre os tipos de tronco.

Nos troncos experimentais, a diferença na abundância média entre estações do ano (maior na chuvosa e menor na seca) foi muito maior do que nos troncos naturais (Fig. 1 **b**).

Em geral, os resultados indicam maior número de troncos colonizados e maior abundância na estação chuvosa. De acordo com OMENA *et al*. (1990), o principal problema a ser enfrentado pelos organismos aquáticos em exposição ao ar é a dissecação. SANTOS FILHO *et al*. (2008) verificaram que a densidade de turus em troncos ocorrendo na praia de Ajuruteua, Bragança, foi maior durante o estação chuvosa.



a) **b)**

Figura1: **a)** Abundância (mínimo, máximo, quartis e mediana) de turus em troncos experimentais e naturais. **b)** Abundância média ± I.C. 95% de turus em troncos experimentais e naturais durante as estações chuvosa e seca de 2007-08 no mangue da Ilha da Fortaleza, São João de Pirabas, Pará.

CONCLUSÃO

Não houve uma diferença em abundância média entre troncos naturais e experimentais. Entretanto, existe uma diferença altamente significativa na abundância de turus entre a estação seca e chuvosa. Esta diferença é menor para os troncos naturais e maiores para os troncos experimentais. Maior umidade na estação chuvosa poderia estar contribuindo para a maior abundância e sobrevivência de turus nesta época.

REFERÊNCIAS

CAMPOS, E. L. *et al*. 2005. Basidiomycetes de manguezais da APA de Algodoal-Maiandeua, Pará, Brasil. ***Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi,*** Série Ciências Naturais, v. 1, n. 1, p. 141–146.

MCKOY, J. L. 1981. Vertical distribution of New Zealand shipworms (Bivalvia: Teredinidae). ***New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research***, v. 15, p. 403–409.

MENDES, A. C. 2005. Geomorfologia e sedimentologia. In: FERNANDES, M. E. B. (Org.). Os manguezais da Costa Norte brasileira. Sao Luís, Brasil: ***Fundação Rio Bacanga***, p. 13–31.

MÜLLER, A. C. P.; LANA, P. C. 1987. Padrões de distribuição geográfica de Teredinidae(Bivalvia: Mollusca) do Estado do Paraná. ***Ciência e Cultura***, v. 39, n. 12, p. 1175–1177.

MÜLLER, A. C. P. 2001. Manual de identificação dos Teredinidae (Rafinesque, 1815)(Bivalvia, Mollusca) do litoral brasileiro. 167 p. ***Tese de doutorado*** — Universidade Federal do Paraná.

MULLER, A. C. P.; LANA, P. C. 2004. ***Manual de identificação de moluscos bivalves, da Família Teredinídeos encontrados no litoral brasileiro***. Editora da UFPR. Paraná. 148pp.

OMENA, E. P.; JUNQUEIRA, A. O. R.; SILVA, S. H. G. 1990. Resistência de Teredinidae Rafinesque, 1815(Mollusca: Bivalvia)a diferentes períodos de exposição ao ar. ***Revista Brasileira de Biologia***, v. 50, n. 3, p. 701–707.

REIS, R. E. M. L. 1990 Moluscos bivalves perfuradores de madeira do Estado do Pará, Brasil: caracterização taxonômica, distribuição e resistência de madeiras. ***Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Zoologia,*** v. 11, n. 2, p. 125–203.

SANTOS FILHO, C.; TAGLIARO, C. H.; BEASLEY, C. R. 2008. Seasonal abundance of the shipworm *Neoteredo reynei* (Bivalvia, Teredinidae) in mangrove driftwood from a northern Brazilian beach. ***Iheringia,*** Série Zoologia, v. 98, n. 1, p. 1–7.

TURNER, R. D. 2004 A survey and illustrated catalogue of the Teredinidae. ***Cambridge: Museum of Comparative Zoology***, Havard University. 148 p.

CARACTERÍSTICAS ACÚSTICAS, MORFOLÓGICAS E OCEANOGRÁFICAS DA ÁREA DO "PALEOCANAL DO RIO DA PRATA" (CANAL DO ALBARDÃO)

Campos, P. C.[1]; Madureira, L. S. P.[2]; Möller, O. O.[1]; Weigert; S.[2]

[1] Lab. de Oceanografia Física - Universidade Federal do Rio Grande, Dept° de Física, Carreiros, Rio Grande, RS. Tel: 53 32336884. E-mail: paula_no@yahoo.com , dfsomj@furg.br
[2] Lab. Tecnologia Pesqueira e Hidroacústica - Universidade Federal do Rio Grande, Dept° Oceanografia, Carreiros, Rio Grande, RS. Tel: 53 32336555. E-mail: doclsm@furg.br, docsw@furg.br

RESUMO

A Plataforma Continental do Rio Grande do Sul (PCRS) é uma área de grande interesse econômico e oceanográfico, sendo influenciada por massas de água de diferentes origens e com características contrastantes. A PCRS apresenta topografia e linha de costa relativamente regulares, com poucos acidentes topográficos, dentre os quais está uma estrutura denominada de **"**Poço de Lama", possivelmente um paleocanal do Rio da Prata. Apesar de ser uma feição notável, podendo servir como conduto de massas de água ricas em nutrientes, favorecendo uma alta produtividade, existem poucos estudos sobre a importância do Paleocanal do Rio da Prata (PCRP). Esta constatação estende-se as cartas náuticas que contém imprecisões nos dados de profundidade referentes ao canal, reforçando a importância de um estudo da batimetria da região. Sendo assim, este trabalho tem o objetivo de mapear o PCRP e caracterizar os processos que ocorrem nesta área, visando determinar a sua importância para o ecossistema local. Este estudo vem documentar as características oceanográficas, biológicas e geológicas do paleocanal, preenchendo uma lacuna em setor da costa brasileira onde poucos estudos foram realizados.

Palavras chave: Paleocanal do Rio da Prata, massas de água, densidade acústica de organismos, batimetria

INTRODUÇÃO

A plataforma continental do Rio Grande do Sul (PCRS) apresenta uma topografia de fundo e uma linha de costa relativamente regulares (SOARES & MÖLLER, 2001), com poucos acidentes topográficos. Dentre eles está uma estrutura denominada "Poço de Lama", ou "Paleocanal do Rio da Prata" (PCRP), possivelmente um antigo canal de drenagem do Rio da Prata (URIEN 1972). A distribuição de massas de águas nesse setor obedece a um padrão sazonal com variações interanuais e sua dinâmica influencia diretamente no balanço de nutrientes dissolvidos para a região (FILLMANN, 1990). A combinação destes fatores promove condições favoráveis à produção primária (CIOTTI *et al.*, 1995), que se reflete na alta produtividade pesqueira (HAIMOVICI *et al*, 1989; CASTELLO *et al*., 1997). O PCRP tem sido associado ao fluxo de águas ricas em nutrientes (ASSEF, 2006), favorecendo a produtividade biológica. Além disso, o tipo de substrato tem grande influência na distribuição e abundância da fauna de macroinvertebrados bentônicos (THORSON, 1955, 1957; GRAY, 1981).

Em que pese a sua importância para a biodiversidade e abundância de espécies, poucos estudos trataram da região PCRP. Além disso, na carta náutica 90 da DHN ele aparece como uma feição descontínua, o que não corresponde à realidade (O. MÖLLER, *com. pess.*). O presente estudo vem documentar as características oceanográficas, biológicas e geológicas do PCRP, preenchendo uma lacuna em uma área onde poucos estudos foram realizados.

MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Mapeamento do paleocanal, batimetria e dureza de fundo

Para o mapeamento do canal foram utilizados os dados registrados por uma eco-sonda científica Simrad EK500, operando na freqüência de 38kHz em cruzeiros realizados pela FURG sobre a PCRS. Foram gerados doze perfis batimétricos com indicação de dureza de fundo. Os dados referentes aos 6 perfis mais ao sul, foram classificados em "dentro" e "fora" do PCRP, para a análise estatística. Foi aplicado o teste ANOVA *one-way* para comparar as médias de dureza acústica (BSBS) dentro e fora do canal. Foi gerada uma superfície 3D da região.

2.2. Caracterização das massas de água

A partir de dados de temperatura e salinidade foram gerados perfis transversais, longitudinais, verticais e de fundo, além de diagramas TS, utilizados na identificação das massas de água. Dados históricos do Banco Nacional de Dados Oceanográficos (BNDO) foram utilizados na geração dos diagramas TS padrão da região para cada estação do ano.

2.3. Densidade acústica de organismos

A partir dos ecoregistros digitais e dados de densidade acústica da coluna d´água foram realizadas eco-integrações para 6 perfis transversais ao paleocanal (4 provenientes de cruzeiros de inverno e 2 de verão), a partir de 1 m de distância do fundo até 6 m da superfície. O intervalo amostral da eco-sonda foi de 1 milha náutica (mn). Um valor de limiar de energia acústica de -65 dB foi considerado para as análises. Para cada perfil foram gerados gráficos de barras com valores de densidade acústica de organismos por intervalo amostral.

Para a aplicação do teste ANOVA *one-way,* os dados dos 6 perfis foram classificados em "antes" e "depois" do início do canal. Para os perfis de verão também foram feitos testes comparando a densidade acústica nos setores "dentro" e "fora" do paleocanal.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Mapeamento do paleocanal, batimetria e dureza de fundo

A partir dos dados batimétricos nota-se que o PCRP é claramente identificável através da batimetria a partir da divisa com o Uruguai até aproximadamente a latitude do Farol do Albardão, sendo marcado por um aumento gradativo de até cerca de 30 m na profundidade local, relativamente aos trechos externos adjacentes. Essa depressão foi observada próximo à isóbata de 40 m. A largura média do paleocanal na região prospectada foi de 12,7 mn.

Além disso, foi constatado que o PCRP é uma feição contínua, ao contrário do que aparece na carta náutica N°. 90 da DHN, onde o PCRP apresenta uma descontinuidade na região sul da PCRS.

A dureza acústica do substrato na área interna do paleocanal é significativamente menor do que nos setores adjacentes, demonstrando a presença de sedimentos mais finos dentro do paleocanal. A presença desta feição geomorfológica tem sido associada ao fluxo de diferentes massas de água, refletindo na distribuição de organismos (CAPITOLI, 2002).

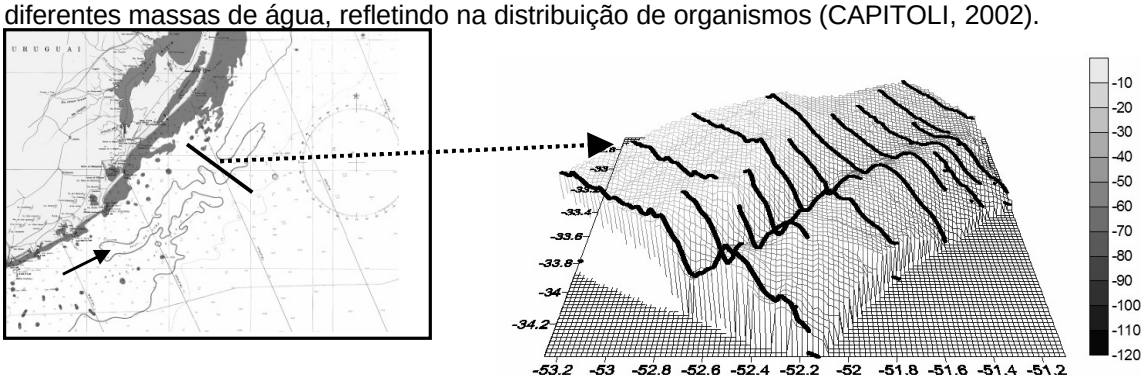


Figura 3.23: Carta náutica N° 90 e malha interpolada. As linhas pretas representam o percurso realizado pela embarcação, quando da coleta dos dados batimétricos. Na carta é destacado o perfil 3.

3.2. Caracterização das massas de água

A distribuição horizontal de temperatura e salinidade de fundo na região do Albardão sugere que o paleocanal atua como um conduto das correntes que transportam massas de água, tanto para o norte quanto para o sul. O sentido da corrente varia sazonalmente, mas pode também variar na mesma estação em diferentes anos.

Nos períodos de verão a estratificação vertical de temperatura é uma feição recorrente. Por outro lado, nos períodos de outono e inverno a presença de ASTP dentro do canal favorece a ocorrência de inversões térmicas (CASTELLO E MÖLLER 1977). A estrutura oceanográfica vertical no paleocanal pode ser extremamente complexa, apresentando por vezes a forma de degraus de temperatura e salinidade.

Através de uma análise dos diagramas TS nota-se a predominância da ASAP na região do paleocanal durante períodos de primavera e verão, quando a expectativa seria a presença da ASTP, uma vez que a ASAP é retraída para latitudes mais altas neste período. O contrário

ocorre durante os meses de outono e inverno, quando a ASTP, que deveria estar mais ao norte, aparece na área do paleocanal, no lugar da ASAP.

3.3. Densidade acústica de organismos

Duas situações distintas foram observadas com relação à distribuição de organismos. Uma com altas densidades acústicas na região entre o paleocanal e a costa, devido à presença de cardumes de pequenos pelágicos no outono/inverno (MADUREIRA *et al*., 2005), em comparação com a região entre o canal e a plataforma externa. Já no verão há uma densidade significativamente maior dentro do paleocanal em relação à região externa. Esta observação foi possível devido à ausência das elevadas biomassas de pequenos pelágicos observadas no inverno.

Há evidências de um aumento de densidade na área do paleocanal, quando comparado com a região de entorno, também no inverno. As altas densidades de pelágicos, porém, sobrepõe-se e mascaram essa tendência.

O paleocanal parece ter influência na distribuição de organismos de duas formas: a) por ser um conduto de massas de água ricas em nutrientes, determinando mudanças ambientais que se refletem em uma alta produção biológica e; b) pela mudança de tipo de substrato, que por sua vez determina as associações de organismos demersais e bentônicos na região.

CONCLUSÕES

O PCRP aparece como uma feição contínua, ao contrário do que mostra a carta náutica D90. A dureza acústica do substrato em sua área interna demonstra a presença de sedimentos mais finos dentro do paleocanal. O paleocanal serve como um conduto de massas de água ricas em nutrientes, determinando mudanças ambientais que se refletem em uma alta produção biológica. A influência do paleocanal no aumento da densidade acústica de organismos no período de inverno é mascarada pela presença de densos cardumes de pequenos pelágicos

REFERÊNCIAS

ASEFF, C. R., 2006. Comparação de estruturas oceanográficas da plataforma continental do Rio Grande do Sul, Brasil, em duas situações de outono. ***Monografia de conclusão de curso***, FURG. Rio Grande, 47p.

CAPÍTOLI, R. R., 2002. Distribuição e abundância dos macroinvertebrados bentônicos da Plataforma Continental e talude superior no extremo sul do Brasil. ***Tese de doutorado***. Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Brasil. 173p.

CASTELLO, J. P., MÖLLER Jr., O. O., 1977. Sobre as condições oceanográficas no Rio Grande do Sul, ***Atlântica*** 2: 25-110.

CASTELLO, J. P.; HAIMOVICI, M.; ODEBRECHT, C. & VOOREN, C. M. 1997. The Continental Shelf and Slope, Chapter 7.3. In: Seeliger, U.; Odebrecht, C. & Castello, J. Eds. Subtropical convergence marine ecosystem. The coast and the sea in the warm temperate Southwestern Atlantic. ***Springer Verlag***, Heidelberg, New York, 171-178.

CIOTTI, A. M., ODEBRECHT, C., FILLMANN, G. e MÖLLER Jr., O.O., 1995. Freshwater outflow and subtropical convergence influence on phytoplankton biomass on the southern Brazilian continental shelf. ***Continental Shelf Research*** 15 (14): 1737-1756.

FILLMANN, G., 1990. Caracterização química das massas de água da plataforma continental do sul do Brasil. ***Tese de Mestrado***. Rio Grande, RS, Brasil. 133 p.

FRAMIÑAN, M., 2005. On the physics, circulation and exchange processes on the Rio de La Plata estuary and the adjacent shelf. ***Dissertação de doutorado***. University of Miami, USA, 486 p.

GRAY, J. S. 1981. The ecology of marine sediments. Na introduction to the structure and function of benthic communities. *Cambridge University Press*. 184p.

HAIMOVICI, M.; PEREIRA, S. D. E VIEIRA, P. C. 1989. La pesca demersal en sur de Brasil en el período 1975-1985. ***Frente Martimo*** 5A: 151-163.

MADUREIRA, L.S.P., CASTELLO, J. P., QUEIROZ, M. I., PRENTICE-HERNÁNDEZ, C., RUIZ, W. A., ESPÍRITO SANTO, M. L. P., ABDALLAH, P. R. & SCHWINGEL, P. R., 2005. Projeto: Pesca de Anchoita (*Engraulis anchoita*) com rede de meia água na plataforma continental da região sudeste/sul do Brasil, processamento do pescado em terra e análise econômica da viabilidade da atividade CNPq/ SEAP-PR/FURG.

MÖLLER JR., O. O., PIOLA, A.R., FREITAS, A. C., CAMPOS, E.J.D., *2008.* The effects of river discharge and seasonal winds on the shelf off southeastern South America. *Continental Shelf Research.*

SOARES, I. & MÖLLER, O. O., 2001. Low-frequency currents and water mass spatial distribution on the southern Brazilian shelf. ***Continental Shelf Research***, 21: 1785-1814.

THORSON, G. 1955. Modern aspects of marine level bottom animal communities. ***Journal of Marine Research*** 14:387-397.

THORSON, G. 1957. Bottom communities (sublittoral or shallowshelf). In: Treatise on Marine Ecology and Paleoecology, vol .1, Ecology ed. J. W. Hedgpeth. ***Memoirs of the Geological Society of America*** 67:461-534.

URIEN C. M., 1972. The Río de la Plata estuary environments. ***Geol. Soc. Am. Mem***., 133, 213-234.

EFEITOS DE VENTO E DESCARGA NA ESTRUTURA OCEANOGRÁFICA DA ÁREA DO CABO DE SANTA MARTA GRANDE – SC – BRASIL

Campos, P. C.[1]; Moller Jr., O. O.[1]; Piola, A. R.[2]

1 Lab. Oceanografia Costeira e Estuarina – Núcleo de Oc. Física – Instituto de Oceanografia – FURG. Av. Itália Km 8 s/n,Carreiros, Rio Grande – RS Tel: 53 32336884.paula_no@yahoo.com, dfsomj@furg.br
2 Dept° Oceanografía, Servicio de Hidrografía Naval, Av. Montes de Oca 2124, Buenos Aires, Argentina. Tel: 5411 43012590 - apiola@hidro.gov.ar.

RESUMO
A região do Cabo de Santa Marta Grande apresenta uma plataforma continental estreita e está sujeita a intensas variações sazonais no campo de ventos, na composição e na circulação de massas de água. Os principais processos observados nessa região são a presença da Pluma do Rio da Prata e os eventos de ressurgência que ocorrem em determinadas épocas do ano. A análise de dados de clorofila e temperatura superficial obtidos por satélite, além de dados de descarga do Rio da Prata e vento na região possibilitou que a) se caracterizasse a variabilidade sazonal/interanual das condições oceanográficas na região; b) se relacionasse os efeitos do vento e a descarga do Rio da Prata no processo de enriquecimento das águas na região do Cabo; c) se verificasse a importância relativa entre os efeitos de bombeamento e transporte de Ekman na geração de eventos de ressurgência com comparação de resultados a partir de dois conjuntos de dados.

Palavras chave: Ressurgência, Pluma do Rio da Prata, Cabo de Santa Marta, efeito do vento.

INTRODUÇÃO
A região do Cabo de Santa Marta Grande (CSMG – Fig. 1) apresenta uma plataforma continental estreita e está sujeita a intensas variações sazonais no campo de ventos, composição e circulação de massas de água com diferentes características de temperatura, salinidade e conteúdo de nutrientes. Os principais processos observados nessa região são a presença da Pluma do Rio da Prata (PRP – PIOLA *et al.,* 2008a) e os eventos de ressurgência que ocorrem, principalmente, na primavera e verão. Segundo MÖLLER *et al.* (2008), a circulação das massas de água que ocorrem sobre a plataforma nessa área está fortemente associada ao campo de ventos da região.

Apesar de sua importância e seu impacto regional em termos de produtividade das águas da região, poucos estudos foram desenvolvidos nessa área, sendo limitados à análise de processos observados pontualmente. O objetivo deste estudo consiste em caracterizar a variabilidade sazonal e interanual da estrutura oceanográfica da área do Cabo de Santa Marta Grande, visando determinar a importância relativa dos processos de ressurgência e da presença da PRP para a região, a partir da análise de séries temporais.

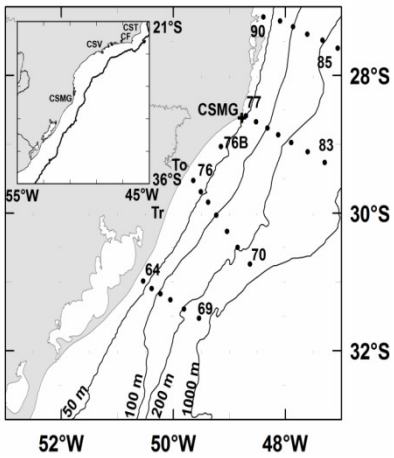


Figura 1: Mapa da região de estudo. CSMG indica o cabo de Santa Marta Grande.

MATERIAIS E MÉTODOS:

O presente estudo foi desenvolvido com base em dados de temperatura superficial do mar (TSM) e clorofila satelital (CSAT) com 9 km de resolução, coletados por sensores a bordo dos satélites MODIS e SeaWiFS. As séries temporais cobrem o período de outubro de 2002 a setembro de 2009. O sinal anual foi removido das séries temporais com o objetivo de verificar a variabilidade interanual. Foram utilizados dados de descarga do Rio da Prata e o índice de vento, definido por Piola et al. (2005) como a componente longitudinal da tensão de cisalhamento com o sinal anual removido. A base destes dados é a mesma de Piola et al (2005), atualizada para o período coberto pelas imagens.

Dados de vento Seawinds (NCDC/NOAA), cujas velocidades são geradas através da composição de observações de vários satélites e as direções são resultado do NCEP Reanalysis 2 (NRA-2) foram utilizados. Os de Quikscat com 25 Km de resolução também foram usados no estudo. Estimativas da ressurgência devida ao transporte de Ekman e bombeamento de Ekman (devido ao rotacional do stress do vento) foram feitas seguindo PICKETT & PADUAN (2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A distribuição mensal média para os 5 anos de dados de TSM e CSAT na área próxima ao cabo apresentam uma alta correlação inversa (r = - 0.75) onde os mais altos valores de clorofila ocorrem durante os meses de julho a setembro, correspondendo às menores temperaturas observadas. Tais valores estão associados à presença da PRP. Piola *et al.* (2008b) encontraram uma alta correlação entre CSAT e salinidade. Essa alta concentração de clorofila está aproximadamente 3 meses defasada em relação à descarga do Rio da Prata (RDP). Segundo PIOLA *et al.* (2008b), a PRP viaja em direção o norte a cerca de 100 km/mês de abril a junho e é retraída para o sul a 100–150 km/mês de setembro a fevereiro. Já os menores valores de CSAT ocorrem nos meses de março e abril, associados às mais altas TSM. Não é possível observar os efeitos de eventos de ressurgência nos dados climatológicos de temperatura e clorofila, o que demonstra a maior importância da presença da Pluma do Rio da Prata na produtividade primária da região.

Comparando os valores de concentração de clorofila satelital com o índice do vento, é possível observar uma correlação positiva, i. e., quando os valores de vento são positivos (S/SE), os valores de log(CSAT) aumentam, enquanto valores negativos de vento (N/NE), mais freqüentes durante os períodos de verão e primavera, correspondem a valores de log(CSAT) menores.

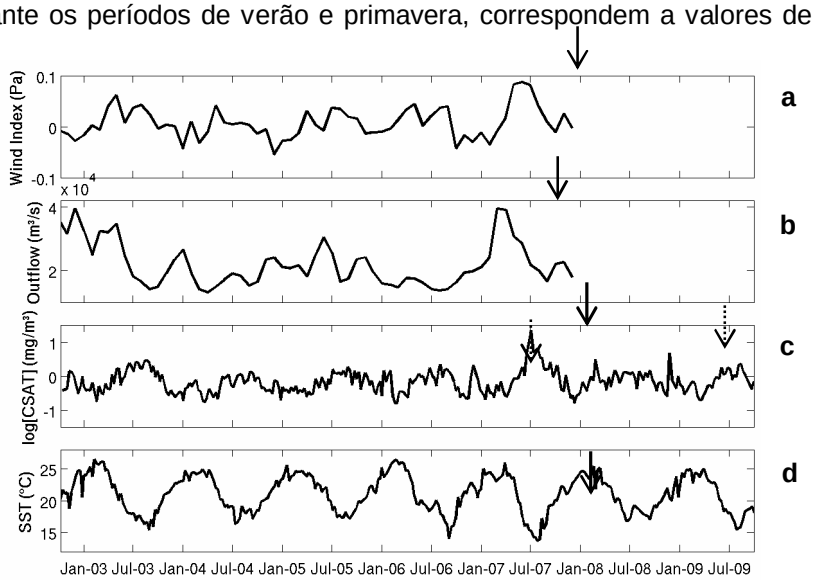


Figura 1: Séries temporais de a) cisalhamento do vento paralelo à costa; b) Descarga do Rio da Prata; c) log da concentração de clorofila satelital e d) temperatura superficial do mar. As setas indicam picos anômalos.

No hovmoller (não mostrado) dos dados de CSAT sem o sinal anual é possível observar a variabilidade interanual. Picos de clorofila aparecem no verão de 2006 (nov/dez), no inverno de 2007 (jul/ago) e no verão de 2009 (jan/fev). Uma análise das séries temporais de TSM, CSAT, descarga e cisalhamento do vento (fig. 1) apresenta um pico acentuado de

log(CSAT) em julho de 2007, associado a um pico de descarga do RDP (~40000 m^3/s) e ventos do quadrante sul. Esses dois fatores fazem com que uma larga pluma seja advectada para o norte, estendendo-se além do CSM. Segundo PIOLA *et al.* (2005), uma maior descarga não necessariamente aumenta a incursão da pluma para o norte, a não ser que o cisalhamento longitudinal seja favorável. Os mesmos autores observaram em 1993 uma situação similar à do inverno de 2007, quando ocorreu a combinação de um pico de descarga de 43000 m^3s^{-1} e um cisalhamento positivo, favoráveis à penetração da pluma em direção ao norte.

Além disso, também é possível observar dois picos menos pronunciados de CSAT, um em novembro de 2006 e outro em fevereiro de 2009. Esses picos indicam a ocorrência de eventos de ressurgência. Uma imagem de CSAT de fevereiro de 2009 (não mostrada) apresenta uma região de mais alta concentração de CSAT ao sul do CSM.

Uma análise do campo de ventos na região indica que o transporte de Ekman favorável à ressurgência é mais intenso nos períodos de primavera, principalmente ao sul do cabo, devido à orientação do campo de vento em relação à linha de costa. Já o transporte devido ao bombeamento de Ekman é mais intenso durante o verão, quando comparado com a primavera. Entretanto, sua influência é menor que a do transporte de Ekman, diferente do que ocorre na região de Cabo Frio, onde esses mecanismos podem apresentar mesma ordem de magnitude (CASTELÃO E BARTH, 2006). Esses resultados são observados tanto nos dados Seawinds como nos Quikscat. Os valores de transporte e bombeamento de Ekman calculados a partir dos dados Seawinds são mais homogêneos latitudinalmente devido ao método de obtenção das direções do vento, geradas a partir de Reanalysis, cuja resolução espacial é de 2,5º, não sendo propícia na análise de padrões de menor escala.

CONCLUSÕES

A PRP é a principal responsável pela produtividade primária na região, tanto temporal quanto espacialmente, uma vez que permanece na região durante um período de quase 6 meses, ocupando uma larga faixa da plataforma. Já os eventos de ressurgência ocorrem durante a primavera e o verão, em pulsos associados ao ritmo da passagem de frentes na região e sua área de abrangência é mais restrita. A região apresenta variabilidade interanual associada às mudanças no campo de ventos e no volume da descarga do Rio da Prata. Quanto aos efeitos do vento sobre a ressurgência, pode-se afirmar que: a) a época mais favorável para sua ocorrência é a primavera, devido à maior frequência e intensidade dos ventos de NE; b) o transporte de Ekman é mais eficiente em gerar eventos de ressurgência do que o processo de bombeamento de Ekman; c) a região ao sul do cabo é mais propícia para o processo de ressurgência devido à orientação dos ventos em relação à linha de costa. Os dados Quikscat são mais propícios na estimativa de ressurgência gerada por transporte e bombeamento de Ekman, devido à maior resolução espacial dos dados de direção do vento.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi realizado com o auxílio da CAPES e SACC/IAI CRN 2076 Grant GEO-0452325.

REFERÊNCIAS

CASTELÃO, R. M.. & BARTH, J. A., 2006. Upwelling around Cabo Frio: The imporance of the Wind stress Curl. **Geophysical Research Letters** 33, L03602, doi:10.1029/2005GL025182.

MÖLLER JR, O. O., PIOLA, A. R., FREITAS, A. C. & CAMPOS, E. J. D., 2008. The effects of river discharge and seasonal winds on the shelf off southeastern South America. **Continental Shelf Research** 28 (13): 1607-1624.

PICKETT, M. H., & PADUAN, J. D., 2003. Ekman transport and pumping in the California Current based on the U.S. Navy's high-resolution atmospheric model (COAMPS), **Journal of Geophysical Research**, 108(C10), 3327, doi:10.1029/2003JC001902.

PIOLA, A. R.; MATANO, R. P.; PALMA, E. D.; MÖLLER, O. O. & CAMPOS, E. J. D., 2005. The influence of the Plata River discharge on the western South Atlantic shelf. **Geophysical Research Letters**, VOL. 32, doi:10.1029/2004GL021638.

PIOLA, A. R., MÖLLER JR, O. O., GUERRERO, R. A. & CAMPOS, E. J. D., 2008a. Variability of the subtropical shelf front off eastern South America: Winter 2003 and summer 2004. **Continental Shelf Research** 28(13): 1639-1648.

PIOLA, A. R., ROMERO, S. I.; ZAJACZKOVSKI, U., 2008b. Space– time variability of the Plata plume inferred from ocean color. **Continental Shelf Research** 28: 1556-1567.

AVALIAÇÃO QUALITATIVA DO FITOPLÂNCTON EM AMBIENTE AQUÁTICO MARINHO COM INFLUÊNCIA DO PORTO DE SUAPE, NORDESTE DO BRASIL

Santiago, M. F.[1,*]; da Silva, M. H.[2]; Silva-Cunha, M. da G. G. da[1]; Koening, M. L.[1]; Eskinazi-Leça, E.[3]; Borges, G. C. P.[1]; Lima, J. C. de[1]; Lima, E. de P.[1]; Mendez, U. Â.

*[1]Laboratório de Fitoplâncton, Departamento de Oceanografia – Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Av. Arquitetura s/n, Cidade Universitária, 50670-90 - Recife, PE – Brasil. [2]Colégio de Aplicação, Centro de Educação – UFPE, R. Acadêmico Hélio Ramos s/n, Cidade Universitária, 50740-530 - Recife, PE - Brasil. [3] Departamento de Biologia - UFPE R, D. Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, 52175-030 - Recife, PE – Brasil. (*marilenesantiago@yahoo.com.br).*

RESUMO

Estudos foram realizados para avaliação das características da comunidade do fitoplâncton no Complexo Portuário-Industrial de Suape, Pernambuco, Brasil. As amostras foram coletadas em vários pontos no estuário do rio Massangana, localizado no município Cabo de Santo Agostinho, litoral sul do Estado. Durante o período de estudo um total de 75 espécies foram inventariadas. A estrutura florística esteve dominada por espécies marinhas eurialinas e ocorreram esporadicamente espécies consideradas de água doce (oligoalinas) e verdadeiramente estuarinas, indicando, assim, que este local está diretamente influenciado por águas marinhas. Os resultados demonstraram que há uma grande variedade de espécies, destacando espécies potencialmente nociva não tóxica e tóxica (*Microcystis* sp., *Dinophysis caudata* Saville-Kent*, Protoperidinium* sp*.*, *Asterionellopsis glacialis* (Castracane) Round e *Coscinodiscus centralis* Ehrenberg). E, também a presença de outros gêneros (e.g. *Merismopedia, Pseudonitzschia* entre outros) servem como bioindicador indicando a necessidade de um programa de monitoramento contínuo para a área. Portanto, a continuidade desse trabalho visa fornecer subsídios que contribuam para o melhor conhecimento e conservação da biodiversidade local, em especial, das algas.

Palavras chave: microalgas**,** bioindicador**,** composição.

INTRODUÇÃO

As microalgas atuam como primeiro elo da teia trófica e funcionam como bioindicadores da qualidade da água. Devido a diversos fatores (e.g. luz, a temperatura, o substrato, a salinidade, o pH, a disponibilidade de nutrientes e os fatores que atuam na movimentação das massas de água) as populações fitoplanctônicas podem reagir de maneira diferente às influências ambientais (SCHMIEGELOW, 2004), podendo apresentar variações qualitativas e quantitativas, tanto em padrão de variação temporal (anuais e nictemerais) como em variações espaciais.

Esta comunidade é considerada produtores primários dos ambientes aquáticos, fixando a matéria orgânica pela atividade fotossintética na zona eufótica, o que permitirá o funcionamento da quase totalidade das cadeias alimentares superiores. Sendo muito utilizada como bioindicadores da qualidade da água, além de algumas espécies serem capazes de produzir toxinas que podem representar um risco tanto à saúde pública quanto aos demais organismos aquáticos que habitam o mesmo ecossistema.

Este trabalho teve como objetivo a avaliação qualitativa da comunidade fitoplanctônica, com base no seu padrão ecológico na área estuarina do rio Massangana e baía de Suape, sobre influência do Porto de Suape, Pernambuco, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo localiza-se sob influência do Complexo Industrial do Porto de Suape (latitudes de 8º15'00" e 08º30'00'' S e longitudes de 34º55'00'' e 35º05'00''W), no litoral sul do Estado de Pernambuco. As coletas foram realizadas em dezembro de 2000 no estuário do rio Massangana que tem comunicação direta com a baía de Suape. As amostragens ocorreram em cinco pontos de coleta identificados como: P1 –baía de Suape; P2 –na foz do rio

Massangana; P3 –na junção do rio Massangana e riacho Ilha da Cana; P4 –na foz da Gamboa do Barbosa; e P5 –na Gamboa do Barbosa.

Realizou-se um arrasto horizontal na subsuperfície d`água, com duração de três minutos para cada ponto de coleta, utilizando-se rede de plâncton com malha de 65• m de abertura, abrangendo o período de baixa-mar e preamar na maré de sizígia. Posteriormente, foram fixadas com solução de formalina a 4%.

Para a identificação dos táxons foram analisadas sub-amostras em lâminas semipermanentes, contada toda a lâmina, utilizando um microscópio óptico Motic, modelo Type 102M. Para a identificação do material utilizou-se literatura especializada, como as publicações de Cupp (1943), Prescott (1978) e Steidinger & Tangen (1996)**.**

A composição específica do fitoplâncton foi determinada pela contagem simples do número de espécies em cada amostra. Para identificar as espécies que mais destacaram foram calculadas e a frequência de ocorrência e a abundância relativa de cada táxon infragenérico, expressas em termos de porcentagem.

Para o cálculo da freqüência de ocorrência (*F*) empregou-se a fórmula *F=p x 100 / P;* onde "*p*" é o número de amostras contendo a espécie, "*P*" é o número total de amostras analisadas e *100* = é o fator de conversão para porcentagem. Em função de "*F*", serão classificados os seguintes adotou-se a seguinte escala: • 70% Espécie Muito Freqüente; 70 • 50% Espécie Freqüente; 50 • 30% Espécie Pouco Freqüente; e < 30 % Espécie Esporádica.

Para a abundância relativa (*Ar*), a fórmula *Ar=n x 100 / N;* onde "*n*" é o número total de organismo de cada táxon na amostra, "*N*" é o número total de organismos na amostra e *100* = é o fator de conversão para porcentagem. Em função de "*Ar*", seguiu-se o critério de Lobo e Leighton (1986) para a determinação das espécies em dominantes, abundantes e raras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A comunidade fitoplanctônica apresenta um caráter muito dinâmico e variado, tem como característica refletir qualquer alteração na qualidade da água. O número de espécies nos pontos de amostragem foi menor no P5 (Ponto de coleta 5), local de menor influência marinha, e maior nos pontos 2 e 3, onde a salinidade pode não ser limitante às espécies marinhas ou dulcícolas (Figura 1). O ciclo das marés e a salinidade parecem contribuir para a complexidade ambiental da área em questão, sendo os principais condicionantes para a distribuição da composição microfitoplanctônica.

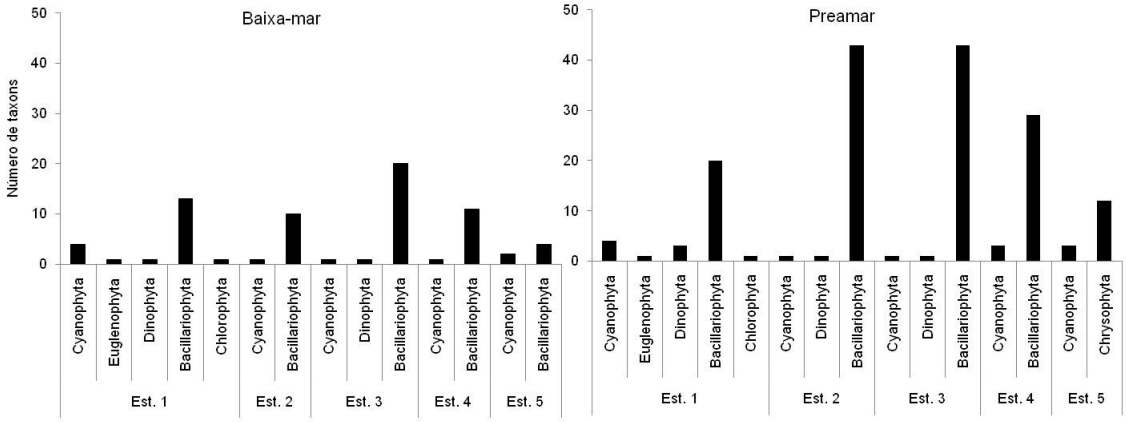


Figura 1 - Número de espécies do microfitoplâncton ocorrentes nos 5 pontos no estuário do rio Masangana e baía de Suape (Pernambuco – Brasil), no mês de dezembro de 2000.

Além do mais, a heterogeneidade ambiental resultante dos impactos antrópicos das atividades portuárias teve papel importante na biodiversidade das espécies de microalgas, atribuída, também, aos deslocamentos horizontais das massas de água, resultantes do regime hidrológico, da ação das correntes e da maré do local, principalmente no P1 (baia de Suape), pois foram trazidas para o estuário espécies marinhas e limnéticas.

A estrutura desta comunidade nos pontos de coleta foi condicionada ao maior aparecimento de espécies litorais (epífitas e bentônicas), predominaram no ecossistema com percentual de 45,24%, enquanto que as espécies planctônicas estiveram com 54,76%. A presença constante dessas espécies litorais, deve-se certamente aos processos de ressuspensão dos sedimentos, considerando-se que a área estudada é relativamente rasa, por

isso nesses locais são freqüentes as dragagens dos canais, para o trafego de navios, que segundo Bohlen et al. (1979) apud Koening et al. (2002) representam uma fonte de sedimentos em suspensão e de contaminantes associados, e estas alterações físicas resultam na destruição de habitats e alterações hidrológicas, principalmente no que se refere a mudanças na circulação e desenvolvimento de águas anóxicas. Portanto, a ressuspensão de partículas pode favorecer o crescimento do fitoplâncton, pois estes são carreados periodicamente para a zona eufótica ou ao contrário, pode reduzir o crescimento, pela diminuição da luz e aumento da turbidez.

Koening et al. (2002) registrou um aumento na diversidade fitoplanctônica de 68 (representadas por 60 diatomáceas, 5 clorofíceas e 3 cianofíceas) para 97 espécies (72 diatomáceas, 5 clorofíceas, 11 dinoflagelados, 8 cianofíceas e 1 euglenofícea) após a construção do Porto. Por outro lado, registramos características semelhantes com a identificação de 75 táxons de microfitoplancton, e a divisão *Bacillariophyta* foi a mais representativa, representando 81,33% da comunidade, seguida da Cyanobacteria (8,07%), Dinophyta (5,33%), Chlorophyta (4,00%) e Euglenophyta (1,38%).

A predominância das diatomáceas sobre os demais grupos foi em todas as estações, sendo este grupo o mais representativo em variabilidade específica e abundância, pois, contribuíram com o maior número de indivíduos e, em todas as amostras, foram sempre as microalgas mais representativas. Isto corrobora com os vários estudos já realizados no litoral do Brasil.

Segundo Lobo *et al.* (2002) elas apresentam ampla distribuição geográfica ocorrendo ao longo de rios, estuários, mares, diferentes substratos, locais úmidos, gelo e águas termais. As espécies de diatomáceas identificadas como as mais representativas, tanto em frequência de ocorrência como em abundância, foram: *Asterionellopsis glacialis* (Castracane) Round considerada por Hasle e Syvertsen (1996), como cosmopolita, marinha planctônica, presente em zona de arrebentação, característica da região nerítica. *Coscinodiscus centralis* Ehrenberg é uma espécie marinha, nerítica, de hábito planctônico, com ampla distribuição geográfica. Produzem polissacarídeos que são liberados na água do mar, que em altas concentrações tornam o meio anóxico, causando mortandade dos organismos marinhos e dificultando a migração de peixes (FERRARIO *et al*., 2002). Estas duas espécies são registradas na literatura como potencialmente nocivas e não tóxicas (PROCOPIAK *et al*., 2006).

As espécies acima citadas são comumente encontradas em águas costeiras do Nordeste brasileiro. *Gyrosigma balticum* (Ehrenberg) Rabenhorst, *Isthmia enervis* Ehrenberg e *Surirella ovata* Kutzing*,* são espécies marinhas, eurialinas, costeiras características de águas quentes, e por serem de hábito bentônico indica que sua predominância ocorreu em situação de revolvimento do fundo e segundo Facca *et al*. (2002) a presença dessas espécies características de águas salinas confirma a entrada da água do mar no estuário. Vale ressaltar a presença de várias espécies de *Chaetoceros*, conhecidas na literatura, por danificar brânquias de organismos filtradores e *Pseudo-nitzschia* são produtoras de ácido domóico causando o envenenamento Amnésico por Moluscos (ASP) que é acumulado na cadeia trófica e contamina os organismos aquáticos e os animais que se alimentam delas (PROCOPIAK *et al*., 2006).

Dentre as cianofíceas identificadas uma foi constante e duas destacaram-se como abundante, características de águas poluídas e indicadoras da presença de despejo de industriais. O gênero *Oscillatoria* agrupa espécies adaptadas a ambientes impactados, no entanto apresentaram baixa representatividade não permitindo conferir ao ambiente um caráter eutrofizado. Os demais gêneros foram consideras raras, pouco freqüente e esporádica, mas de importância sanitária, como *Microcystis* que são conhecidas como espécies tóxicas ou potencialmente tóxicas e *Merismopedia* (e.g. *Lyngbya* sp., *Merismopedia convoluta* Brébisson e *Merismopedia punctata* Meyer) que são características de águas contaminadas.

Os dinoflagelados estiveram representados por espécies dominantes planctônicas neríticas como *Dinophysis caudata* Saville-Kent com ocorrência em ambiente estuarino, águas temperadas e/ou tropicais. Embora esta espécie é conhecida por criar as "Marés vermelhas", resultando em enorme mortandade de peixes no Japão, o potencial tóxico ainda precisa ser analisado (STEIDINGER e TANGEN, 1996). As espécies *Ceratium furca* (Ehrenberg) Claparède & Lachmann e *Ceratium macroceros* (Ehrenberg) Vanhoffen, ocorreram com menor abundância, sendo principalmente encontradas em ambientes litorâneos, estuarinos e oceânicos, em águas temperadas a tropicais (STEIDINGER e TANGEN, 1996). Segundo Garrison (2010), algumas espécies de dinoflagelados, quando encontram ambiente propício para o seu desenvolvimento podem causar "Maré vermelha", produzir potentes toxinas e afetar

a vida marinha local até humanos. Neste estudo não foi registrada floração, necessitando, para tal, uma análise quantitativa do fitoplâncton.

As clorófitas estiveram representadas pelas espécies *Chaetophora* sp., *Cladophora* sp. e *Staurastrum leptocanthum* Nordst e euglenófitas por apenas uma espécie, a *Euglena* sp.. Dentre as espécies a *Cladophora* sp., caracteriza o plâncton de águas mixotróficas e eutrófica e embora tenha apresentado maior freqüência de ocorrência, não apresentaram concentração que permitisse qualificar o ambiente poluído. A espécie *Euglena* sp., preferem águas ricas em matéria orgânica, pois são características de águas poluídas, pútridas, exala odor e dá coloração à água.

No local estudado, a presença de espécies marinhas eurialinas (79,06%) foi bastante significativa, atingindo percentuais muito acima daquelas consideradas oligoalinas (16,28%) e verdadeiramente estuarinas (4,65%),devido, principalmente, ao aporte de águas marinhas ser muito acentuado. Entre as espécies consideradas marinhas eurialinas destacou-se o conjunto das espécies marinhas litorais, que pelo fato de serem aderidas sobrevivem apenas nas regiões costeiras de baixa profundidade até onde pode penetrar a luz solar.

Em virtude dos resultados obtidos e comparação com o resultado anteriormente registrado por outros autores, pode-se afirmar que os constantes impactos na baia de Suape e o estuário do rio Massangana vêm favorecendo cada vez mais espécies que tem como características serem oportunistas (r-estrategistas). Constatação essa que torna uma necessidade urgente para monitorar e preservar esses ecossistemas tão importantes para Pernambuco.

REFERÊNCIAS

CUPP, E. E. 1943. **Marine plankton diatoms of the coast of North America**. Berkeley: University of California Press, 237p.

FACCA, C.; SFRISOA, A.; SOCAL, G. 2002. Changes in abundance and composition of phytoplankton and microphytobenthos due to increased sediment fluxes in the Venice Lagoon, Italy. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 54: 773–792.

FERRARIO, M., SAR, E.; SALA, S. 2002. Diatomeas potencialmente toxígenas del cono Sur Americano. In: SAR, E.A.; Ferrario, M.E.; Reguera, B. (Ed.) **Floraciones algales nocivas en el Cono Sur Americano**. [s.l.]: Instituto Español de Oceanografia, p. 169-194.

GARRISON, T. **Fundamentos de oceanografia**. 2010. São Paulo: Cengage Learning, 426p.

HASLE, G. R.; SYVERTSEN, E. E. 1996. **Marine diatoms**. In: TOMAS, C. R. (Ed.). Identifying marine phytoplankton. San Diego: Academic, p. 5-385. Cap. 2.

KOENING, M. L.; ESKINAZI-LEÇA, E.; NEUMANN-LEITÃO, S.; MACÊDO, S.J. 2002. Impactos da construção do porto de suape sobre a comunidade fitoplanctônica no estuário do rio Ipojuca (Pernambuco-Brasil). **Acta botanica brasílica**, 16(4): 407-420.

LOBO, E. A.; CALLEGARO, V. L. M.; BENDER, E. P. 2002. Utilização de algas diatomáceas epilíticas como indicadores da qualidade da água em rio e arroios da região hidrográfica do Guaíba, RS, Brasil. Santa Cruz do Sul. Edunisc. 127p.

LOBO, E.; LEIGHTON, G. 1986. Estructuras comunitarias de las fitocenosia planctonicas de los sistemas de desembocaduras de rios y esteros de la zona central de Chile. **Revista Biologia Marina**, (22): 1-29.

PRESCOTT, G.W. 1978. *How to know the freshwater algae*. Iowa: WmC. Brown Company Publishers, 293p.

PROCOPIAK, L. K.; FERNANDES, L. F.; MOREIRA-FILHO, H. Diatomáceas (Bacillariophyta) marinhas e estuarinas do Paraná, Sul do Brasil: lista de espécies com ênfase em espécies nocivas. **Biota Neotropica**, 6(3): 1-28.

SCHMIEGELOW, J. M. M. 2004. **O planeta azul**: uma introdução às ciências marinhas.Rio de Janeiro: Interciência, 202p.

STEIDINGER, K. A.; TANGEN, K. 1996. **Dinoflagellates**. In: TOMAS, C. R. (Ed.). Identifying marine phytoplankton. San Diego: Academic. 596 p. p. 387-598. Cap. 3.

MACROFAUNA BÊNTICA DA ENTRADA DO CANAL DO PARAPUCA, ESTUÁRIO DO RIO SÃO FRANCISCO, SERGIPE-BR

Santos, J. C. F. S.[1]; Santana, A. C. S.[1]; Souza, L. S.[1]; De Carvalho, L. S.[1]; Pessoa, T. M. C.[1]; Guimarães, C. R. P.[2]

[1]Discentes do Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Biologia, Laboratório de Bentos Costeiro.Av. Mal. Rondon s/n - Rosa Elze, 49.100-000 São Cristóvão-SE. e-mail:joanacarol_@hotmail.com; lolpera@hotmail.com; lai_santanaaa@hotmail.com; lailaa_sena@hotmail.com; tatxicisne@hotmail.com.
[2]Universidade Federal de Sergipe, Núcleo de Ecossistemas Costeiros (ECOS), Departamento de Biologia, Laboratório de Bentos Costeiro.Av. Mal. Rondon s/n - Rosa Elze, 49.100-000 São Cristóvão-SE. e-mail: crpg@ufs.br

RESUMO

Apesar dos manguezais representarem um ecossistema característico da zona costeira do Brasil, poucos trabalhos tem sido desenvolvidos sobre a macrofauna bêntica destas regiões. Neste trabalho pretendeu-se identificar os táxons ocorrentes no manguezal associado à entrada do canal do Parapuca, situado próximo a desembocadura do rio São Francisco/SE. Foram identificados 14 táxons e a região até o momento está caracterizada como abundante porém com baixa diversidade e equitatividade.

Palavras chave: bentos, manguezal e ecossistemas

INTRODUÇÃO

Os manguezais são ecossistemas costeiros, de transição entre os ambientes terrestres e marinho, característicos de regiões tropicais e subtropicais, sujeito ao regime de marés (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995). Esse ecossistema ocorre intermitentemente ao longo de todo o litoral brasileiro desde o Cabo Orange (04°21'N) no Amapá até a cidade de Laguna (28°30'S) em Santa Catarina. As áreas mais extensas de manguezais se encontram nos Estados do Amapá, Pará e Maranhão, associados à desembocadura do rio Amazonas (ADEMA, 1984). Sergipe, apesar de ser a menor unidade Federativa do Brasil é recortado por cinco estuários: São Francisco, Japaratuba, Sergipe, Vaza-Barris e Piauí/Real, todos providos de manguezais.

Esse ecossistema proporciona numerosos nichos para crustáceos, moluscos, peixes, aves, entre outros grupos, condições para alimentação, reprodução, desova, desenvolvimento e proteção contra predadores (ODUM, 1985). Essa fauna pode ser encontrada desde o sedimento lamoso até a copa das árvores.

A macrofauna, que compreende os animais retidos por uma peneira de malha 0,5 mm, nos manguezais é dominada por anelídeos poliquetas, crustáceos e moluscos (DITTMAN, 2002; KOBER, 2004). A maioria dos representantes da população faunística é formada por espécies oportunistas e de ampla distribuição, cuja estrutura é amplamente determinada por fatores físico-químicos e, em geral, há baixa diversidade especifica nos manguezais (CAMARGO, 1986).

O presente trabalho teve como objetivo realizar o levantamento da macrofauna bêntica da região denominada inicial do Canal Parapuca (Fig.01), tributário do estuário do rio São Francisco, denominada de Boca 1.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo situa-se entre os municípios de Brejo Grande e Pacatuba no estado de Sergipe, próxima à foz do rio São Francisco na entrada do Canal do Parapuca. Nesta entrada, denominada de Boca 1 foram realizadas amostragens em cinco estações (Fig 1).

O material foi coletado em VIII/2008 em áreas próximas a borda do mangue. As coletas foram realizadas em cada estação com um core de PVC de 15 cm de diâmetro, enterrado a uma profundidade de 25 cm, em triplicata. As amostras foram etiquetadas e armazenadas em sacos plásticos com formol 10% com o corante Rosa de Bengala.

Em laboratório as amostras foram lavadas sobre peneira de 500 •m para posterior triagem sob microscópio estereoscópico. Os organismos obtidos foram identificados, quantificados e conservados em álcool 70%.

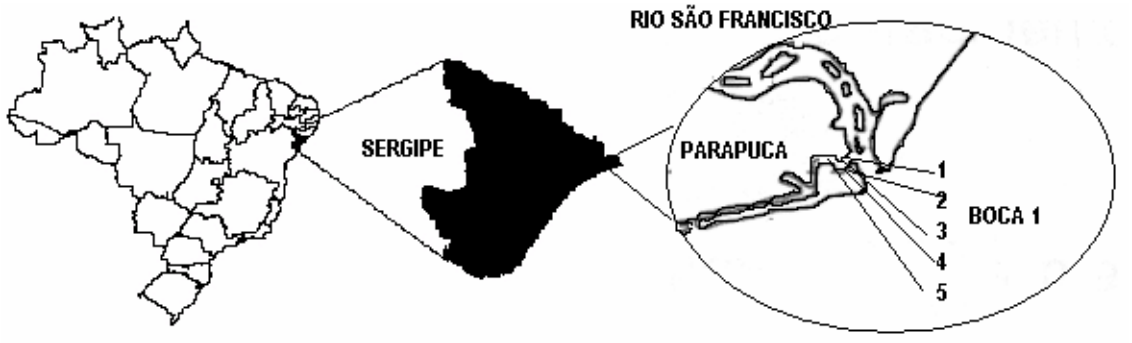


Figura 1- Área de estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram amostrados 10.481 indivíduos, agrupados em 14 táxons, dos quais destacam-se em abundância os Amphipoda, Polychaeta, Insecta, Tanaidacea e Isopoda, (Fig 2). A abundância esteve distribuída de forma crescente da estação 1 até a estação 4, diminuindo em direção a estação 5 (Fig. 3).

Os Amphipodas representaram o grupo mais abundante. Maranhão (2002) obteve resultados similares de abundância em local caracterizados por um regime hidráulico mais baixo, sedimentos lamosos e pequenas variações diárias de salinidade. Esse padrão difere daquele encontrado nos manguezais dos rios Sergipe e Vaza-Barris que apresentam os Polychaeta como grupo mais abundante (OLIVEIRA, 2004). Os grupos restantes apresentaram baixa ocorrência.

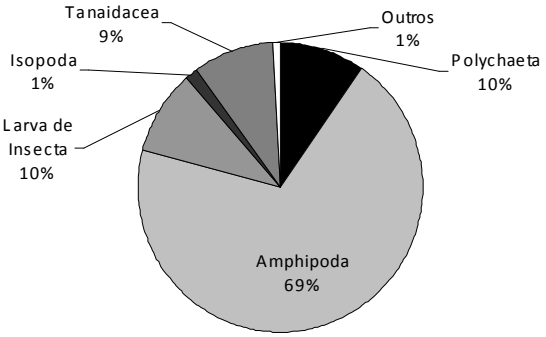


Figura 2- Distribuição percentual da abundância dos táxons amostrados na região da Boca 1.

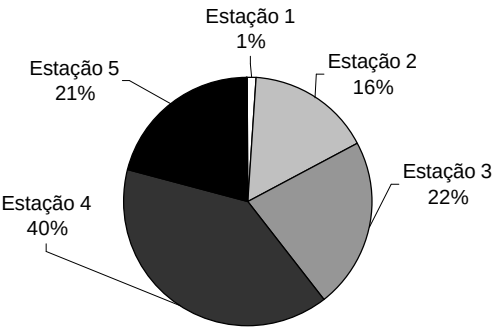


Figura 3- Distribuição da abundância total obtida por estação de amostragem na Boca 1.

A análise de dissimilaridade (Fig. 4) entre as estações mostrou a formação de dois agrupamentos: O agrupamento A envolvendo apenas a estação 1 que apresentou as menores abundâncias e riqueza; o grupamento B1, apresentou o melhor equilíbrio na comunidade com as maiores diversidade e equitatividade; o grupamento B2 apresentou as maiores abundâncias provocadas em ambas as estações pelos Amphipoda. O agrupamento das espécies mostrou no grupamento A, táxons que ocorreram apenas na estação 5; o grupamento B1 envolveu os táxons mais abundântes e que ocorreram em todas as estações caracterizando a comunidade e o grupamento B2 mostrou envolveu táxons que ocorrem de forma eventual pelas estações.

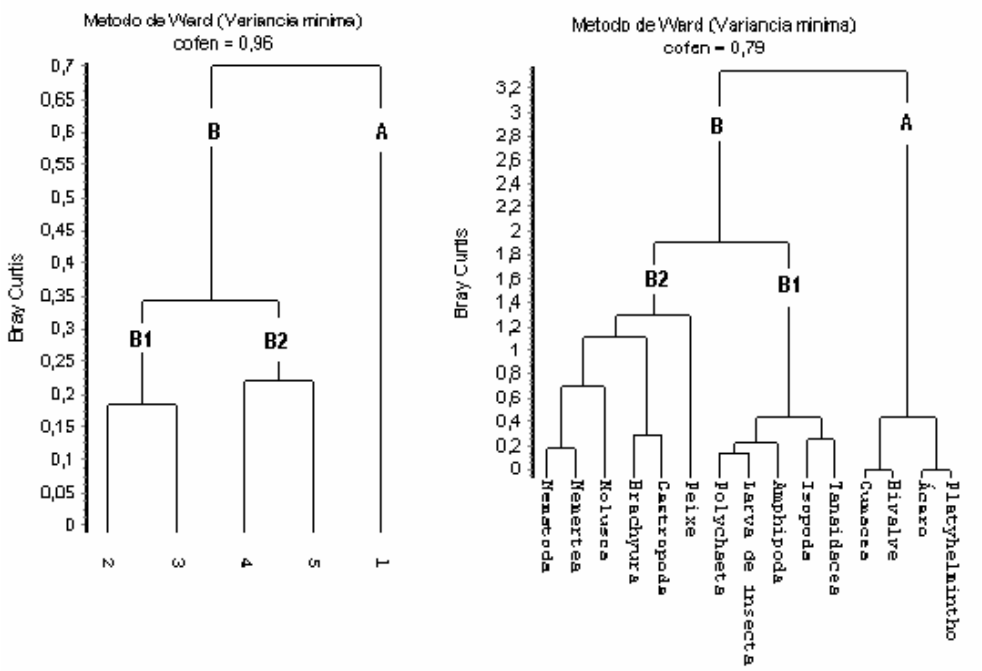


Figura 4- Similaridade entre estações e espécies na Boca 1.

CONCLUSÕES

O manguezal associado à entrada do canal do Parapuca é dominado pelos Amphipoda, seguido pelos Polychaeta. É um ambiente com a macrofauna abundante, de baixa riqueza, diversidade e equitatividade.

REFERÊNCIAS

ADEMA. 1984. Levantamento da Flora e Caracterização dos bosques de Mangue do Estado de Sergipe**.** ***Relatório do Governo do Estado de Sergipe***.

CAMARGO, T. M. 1986. Fauna do Manguezal. In: CINTRON, G.; SCHAAEFFER-NOVELLI, Y. Guia para Estudo de Áreas de Manguezal; Estrutura, Função e Flora. ***Caribean Ecological Research.***

DITTMAN , S**.** 2002. Benthic fauna in tropical tidal flats- a comparative perspective**.** Zentrum für Marine Tropenökologie, Fahrenheitstr. ***Wetlands Ecology an Management***, 10: 189-195. Bremem, Germany.

KOBER, K. 2004. Foraging ecology and habitat use of wading birds and shorebirds in the mangrove ecosystem of the Caeté Bay, Northeast Pará, Brazil. ***Zentrum für Marine Tropenökologie****,* Bremem, Germany.

MARANHÃO,P.J.S 2002. Resposta ecofisiológica de Echinogammarus marinus (Amphipoda, Grammaridae) a variações ambientais : desenvolvimento de um modelo ecológico de dinâmica populacional. Tese de Doutorado, ***Universidade de Coimbra***, Coimbra.

ODUM, E.P. 1988. Ecologia**.** ***Guanabara*****,** Rio de Janeiro.

OLIVEIRA, M.A. 2004. Manguezais em áreas urbanas: um estudo de caso em Aracaju/SE. ***Relatório de Iniciação Científica*****.** CNPq/PIBIC/UFS,

SCHAEFFER-NOVELLI,Y. 1995. Manguezal, ecossistema entre a terra e o mar. ***Caribbean Ecological Research***. São Paulo.

ANÁLISE DO CONTEUDO ESTOMACAL DE PARU-BRANCO *CHAETODIPTERUS FABER (TELEOSTEI, EPHIPPIDAE)*

Oliveira, Y.[1]; Barros, B.[1]; Vallinoto, M.; Schneider H.[1]; Sampaio, I.[1]

[1] *Universidade Federal do Pará, Brasil*

RESUMO

O presente trabalho baseia-se na análise do conteúdo estomacal de 23 exemplares de *Chaetodipterus faber* capturados nos meses de abril, junho, setembro e outubro de 2008 no município de Curuçá-PA. Como instrumento de captura foi utilizado rede de espera. De cada exemplar, foi retirado o estomago e fixado em formol 5% e posteriormente transferido para álcool 70% até a identificação do conteúdo. Os itens mais abundantes encontrados no estomago são grãos de areia, algas e poríferos. Observou-se extrema plasticidade na dieta de *C. faber*, no que diz respeito à importância absoluta de cada item, quando comparados os dados apresentados no presente trabalho e aqueles descritos na literatura.

Palavra chave: Índice de importância absoluta, dieta, plasticidade alimentar, Curuçá-PA

INTRODUÇÃO

A família Ephippidae é formada por oito gêneros, compreendendo 20 espécies, a maioria marinha (NELSON, 2006). O Paru-branco *Chaetodipterus faber* a única espécie que ocorre na costa brasileira (HEEMSTRA ET AL., 2001), sendo descrito como de hábitos onívoros pela literatura (HAYSE, 1989). A presente espécie adota táticas alimentares diferentes de acordo com o ambiente que se encontra (BARROS, DADOS NÃO PUBLICADOS), tratando-se de uma espécie cujo habitat varia desde ambientes costeiros até recifais incluindo recifes rochosos e coralinos (HEEMSTRA ET AL., 2001). Este estudo trata da análise do conteúdo estomacal e descrição da dieta de *C.faber* observado no estuário do Rio Curuçá-PA.

MATERIAL E MÉTODOS

Um total de 30 indivíduos foi amostrado durante o período de abril, junho, setembro e outubro de 2008, cada coleta foi realizada utilizando-se de rede de espera, durando cada uma um ciclo de maré (12h) no município de Curuçá-PA. Deste total, 23 indivíduos apresentaram algum conteúdo alimentar em seus estômagos. Cada exemplar foi medido ao comprimento padrão (SL, cm), e pesado (g), e dissecado para retirada do estômago. Os estômagos foram seccionados entre o esfíncter cardíacos e o esfíncter pilórico, e então fixados e armazenados em formol a 5% até sua dissecção para obtenção do conteúdo, que foi armazenado em álcool 70% até a identificação. A análise do conteúdo estomacal foi adaptada a partir do método estabelecido por LIMA-JUNIOR & GOITEIN (2001), que consiste basicamente de três etapas, a 1° o cálculo da freqüência de ocorrência (F_i) para um determinado item; 2° a determinação do índice de análise volumétrica (V_i) para um determinado item alimentar; e 3° o cálculo do índice de importância (AI) deste item.
As etapas estão representadas na tabela 01.

Tab 01: Formulas para calculo de freqüência(F_i), pontuação(M_i), índice volumétrico(V_i) e importância alimentar(AI_i).

Fi=100i/n	Freqüência de ocorrência, onde F*i* indica o Índice da Freqüência de Ocorrência para cada item *i*.
Vi=25*Mi	Índice de analise volumétrico, onde V*i* indica o Índice Volumétrico para cada item *i*.
AIi=Fi*Vi	Índice de importância absoluta, onde AI*i* indica o Índice de Importância absoluta para cada item *i*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nossos resultados (FIG. 01) apontam para uma dieta extremamente plástica, bastante diferente daquela descrita na literatura (COUTO ET AL. 1980; HAYSE, 1989). Apesar da

plasticidade alimentar discutida em trabalhos anteriores (COUTO ET AL. 1980; HAYSE, 1989) notamos que *C. faber* apresenta hábitos alimentares diferenciados, com isso podemos afirmar que esta espécie acaba por adotar uma dieta variando conforme a região geográfica onde se encontra. Observou-se maior índice de importância absoluta (AIi) para grãos de areia (75,36%), no entanto este item pode ser proveniente do substrato a partir do qual *C. faber* retira seus alimentos. Macroalgas constituem o segundo item de maior AIi (14,49%) seguido por Briozoários (4,35%), diferindo do que foi observado por outros autores, cujo principal constituinte da alimentação de *C. faber* era composto por organismos hidróides (HAYSE, 1989) demonstrando que o individuo se adéqua a oferta de alimentos.

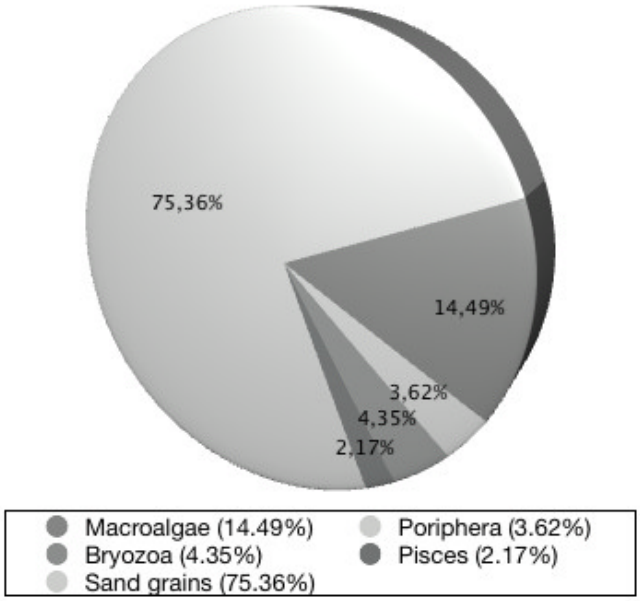


Fig1: Distribuição do conteúdo da dieta alimentar de *C. faber* conforme grau de importância absoluta medida através da metodologia proposta por LIMA-JUNIOR & GOITEIN (2001).

CONCLUSÃO

O Paru branco *Chaetodipterus faber* pode ser considerado onívoro, porém apresenta uma dieta muito mais variada do que o descrito na literatura, onde as macroalgas constituem o ítem alimentar de maior importância absoluta para ambos região e período estudados, porém os resultados apresentados no presente estudo são ainda preliminares, sendo possível haver variação no valores de importância absoluta dos itens alimentares de acordo com a região estudada.

REFERENCIAS

COUTO LMMR (1980) Estudo ecológico da região de Itamaracá, PE, Brasil. VII. Sobre a biologia de *Chaetodipterus faber* (BROSSONET, 1782), Pisces, Ephippidae, no canal de Santa Cruz. (1).***Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE., Recife, 15:311-322***

HAYSE JW (1989) Feeding habits, age, growth and reproduction of Atlantic Spadefish *Chaetodipterus faber* (Pisces: Ephippidae) in South Carolina. ***Fishery Bulletin*. 88(1): 67-83**

HEEMSTRA, P., CARPENTER, K. & NIEM, V., ed. (2001), Ephippidae - Spadefishes (Batfishes). FAO species identification guide for fishery purposes. ***The living marine resources of the Western Central Pacific, Vol. 6, FAO, Rome***

LIMA-JUNIOR SE & GOITEIN R (2001) A new method for the analysis of fish stomach contents. ***Acta Scientiarum* 23: 421-424**

EFEITO DE DIFERENTES MEIOS ALTERNATIVOS NO CRESCIMENTO DE *DUNALIELLA VIRIDIS*, *TETRASELMIS GRACILIS*, *THALASSIOSIRA FLUVIATILIS* E *PHAEODACTYLUM TRICORNUTUM*

Santiago, M. F.[1,*]; Koening, M. L.[1]; Leão, B. M.[1]; Grego, C. K. da S.[1]; Silva, A. P.; Borges, G. C. P.

*[1]Laboratório de Fitoplâncton, Departamento de Oceanografia – Universidade Federal de Pernambuco, Av. Arquitetura s/n, Cidade Universitária, 50670-90; (*marilenesantiago@yahoo.com.br).*

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi comparar a eficiência de diferentes meios de cultivo (f/2 de Guillard e dois meios alternativos – Bio Liquido e West Garden Foliar) em experimentos utilizando-se duas espécies de clorofíceas (*Dunaliella tertiolecta*, *Tetraselmis gracilis*) e duas diatomáceas (*Thalassiosira fluviatilis*, *Phaeodactylum tricornutum*). Todos os experimentos foram mantidos em salinidade e luminosidade constantes e temperatura de 20±1ºC. Contagens diárias foram feitas durante 10 dias utilizando-se a Câmara de Neubauer para a obtenção da densidade celular e respectivas curvas de crescimento. Para *D. tertiolecta*, as densidades máximas registradas foram de $1.505x10^3$ cél./mL, em F/2, $150x10^3$cél./mL e $80x10^3$cél./mL nos meios Bio Líquido e West Garden, respectivamente. *T. gracilis* apresentou densidade celular máxima de $1.735x10^3$cél./mL em F/2, $275x10^3$cél./mL e 60 $x10^3$cél./mL nos meios Bio Líquido e West Garden, respectivamente. Com relação às diatomáceas, para os meios alternativos foram obtidas densidades máximas de 75 $x10^3$cél./mL e de $4.640x10^3$cél./mL para *T. fluviatilis e P. tricornutum*, respectivamente e para o meio F/2, as densidades máximas obtidas foram $960x10^3$cél./mL e de $9.370x10^3$ para *T. fluviatilis e P. tricornutum*, respectivamente. Deve ser destacado que os meios alternativos mostraram-se eficientes apenas para *P. tricornutum* que apresentou melhor desempenho principalmente no meio West Garden.

Palavras chave: meios de cultivo, Bacillariophyta, Chlorophyta.

INTRODUÇÃO

As microalgas desempenham papel importante nos ambientes aquáticos, pois representam o principal produtor primário e são responsáveis pela transferência de energia na teia trófica, no que concerne a sua influência sobre o ciclo dos nutrientes (GARRISON, 2010).

O cultivo de microalgas está crescendo gradativamente no mundo inteiro. A biomassa produzida destina-se às mais diversas aplicações como, produção de proteína unicelular, lipídios, carotenóides, clorofila, enzimas, ésteres, antibióticos, hidrocarbonetos e vitaminas (BECKER, 1994; PULZ e GROSS, 2004; RICHMOND, 2004). Diante desta importância, tornou-se necessário a obtenção de culturas unialgais planctônicas com diversas finalidades, seja na genética; citologia; taxonomia; fisiologia vegetal; pesquisas de caráter experimental; alimento para animais marinhos nas varias fases de desenvolvimento, tanto com finalidades cientificas, como econômicas (VIEIRA, 1977).

Na aqüicultura, sua principal aplicação consiste na produção de suplementos alimentares. Entretanto, a aplicação com o objetivo de produzir esses suplementos e de extrair substâncias com valor comercial além de onerosos, restringe-se principalmente a poucas espécies (BECKER, 2004).

O presente trabalho tem como objetivo, comparar o efeito de diferentes meios de cultivo (f/2 de Guillard, 1975 e dois fertilizantes – Bio Liquido e West Garden Foliar), sobre o crescimento populacional de *Dunaliella tertiolecta, Tetraselmis gracilis* pertencentes à classe Chlorophyceae, *Phaeodactylum tricornutum e Thalassiosira fluviatilis* ambas da classe Bacillariophyceae, em condições controladas de laboratório, de modo a subsidiar informações que possam contribuir para a comparação de parâmetros ecofisiológicos em condições naturais e de laboratório.

MATERIAL E MÉTODOS

As cepas de microalgas foram provenientes do Laboratório de Cultivo de Microalgas da Universidade Federal Rural de Pernambuco, mantidas em meio F/2 de Guillard. Os experimentos tiveram a duração de dez dias contados a partir do dia da inoculação das algas.

Os experimentos foram realizados em triplicata, utilizando-se 500 mL de cada meio de cultivo. Os tratamentos empregados foram:

E1- meio f/2 de Guillard, para o qual utilizou-se 500mL de água do mar filtrada e autoclavada, em seguida acrescentou-se 0.5mL de $NaH_2PO_4H_2O$; 0,5ml de $NaNO_3$; 0.5mL de Solução Stock de Metais e 0.5mL de vitaminas;

E2- meio fertilizante orgânico Bio Líquido, a diluição foi convencionada em 1:4, devido à alta cor e turbidez do meio concentrado. Para tanto, foi utilizado 500mL de água do mar filtrada e acrescentou-se 100mL do fertilizante, em seguida o meio foi autoclavado na pressão de 1 atm/1h.

E3- meio fertilizante West Garden Foliar, para 500 mL de água do mar e acrescentou-se ½ colher de chá de adubo.

A cada erlenmeyer foi adicionado 50 mL das microalgas *Phaeodactylum tricornutum, Thalassiosira fluviatilis, Dunaliella tertiolecta* e *Tetraselmis gracilis.* No caso das diatomáceas foram acrescentados 0.5mlL de sílica (SiO_2) para cada meio.

Os experimentos foram mantidos sob iluminação constante com duas lâmpadas fluorescentes de 20 watts, temperatura de 20±1ºC, salinidade de 36. Foi efetuada a determinação do potencial hidrogeniônico das unidades experimentais em dias alternados.

Durante o experimento foram retiradas alíquotas de ±5mL ml de cada réplica que foram fixadas formol neutro a 4%. Este procedimento foi realizado durante 10 dias, sempre no mesmo horário. E, para determinação da densidade celular utilizou-se uma Câmara de Neubauer, a qual foi visualizada com o auxilio de um microscópio binocular Zeiss sendo os resultados expressos em células/mL.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A densidade celular das microalgas *Thalassiosira fluviatilis*, *Phaeodactylum tricornutum*, *Dunaliella tertiolecta* e *Tetraselmis gracilis* estão registradas, segundo os meios de cultivo realizados, na figura 1.

Thalassiosira fluviatilis cultivada no meio f/2 apresentou densidade celular mínima de 45x10^{3}cél/mL e máxima de 960x10^{3}cél/mL nos segundo e 10º dias, respectivamente, e o pH esteve entre 8,5 e 9. No Bio Líquido, a densidade celular apresentou valores entre 5x10^{3}cél/mL no 10º dia e 65 x10^{3}cél/mL no segundo dia e o pH valores de 8 a 9. Quanto ao meio West Garden, os valores para a densidade foram de 10x10^{3}cél/mL a 75 x10^{3}cél/mL nos respectivos 10º e quinto dias, e para o pH foram de 8 a 8,5.

Phaeodactylum tricornutum apresentou um crescimento diferenciado de acordo com o meio utilizado. A densidade celular no meio f/2 variou de 765x10^{3}cél/mL no segundo dia a 9370x10^{3}cél/mL no oitavo dia e pH entre 7 e 9. No Bio Líquido, estes valores estiveram entre 370x10^{3}cél/mL no quinto dia e 1.4170x10^{3}cél/mL no 10º dia e pH entre 8 e 10. No meio West Garden a densidade foi variável entre 320x10^{3}cél/mL no segundo dia a 4.640x10^{3}cél/mL no sétimo dia, e seu pH foi variável entre 8 e 9,5.

Dunaliella tertiolecta no meio f/2 apresentou densidade celular variável, entre 65x10^{3}cél/mL e 1.505x10^{3}cél/mL, nos segundo e 10º dia de cultivo, respectivamente, e obteve pH variável entre 8 e 9. No meio Bio Líquido, sua variação foi de 20x10^{3}cél/mL no 10º dia a 150x10^{3}cél/mL no quinto dia, tendo seu pH variado de 8 a 9. Utilizando-se o meio West Garden, foi obtido para esta espécie valores de zero, a partir do 5º dia, até 80x10^{3}cél/mL, no segundo dia, e valores de pH de 8 a 9.

Tetraselmis gracilis no meio f/2 registrou valores de densidade variantes entre zero e 1.735x10^{3}cél/mL nos respectivos 10º e sétimo dias, e pH entre 8 e 9. No Bio Líquido, foram obtidas densidades de zero no 10º dia a 275x10^{3}cél/mL nos quinto e sexto dias, enquanto seu pH esteve entre 8 e 10. Já no West Garden foram obtidas densidades de zero, do sexto dia em diante, a 60 x10^{3}cél/mL, no terceiro dia, enquanto o pH variou de 8 a 9.

Os diferentes ambientes químicos criados pelos meios de cultura geraram as diversas tendências de crescimento, onde as variações de pH em todas culturas demonstraram um perfeito equilíbrio iônico.

O crescimento das microalgas exibiu diferenças durante as fases de crescimento. Nos experimentos com o meio f/2 o rendimento foi sempre maior do que aqueles obtidos pelos fertilizantes. Nas espécies *Thalassiosira fluviatilis*, *Dunaliella tertiolecta e Tetraselmis gracilis* as concentrações celulares nos fertilizantes foram muito pequenas. Tal comportamento, não foi verificado na cultura de *Phaeodactyllum tricornutum*, onde esta alga obteve crescimento acelerado e densidade celular superior às outras culturas e cuja fase *log* observada apresentou

longa duração, especialmente no meio Bio Líquido. O elevado crescimento desta espécie em meios orgânicos foi também observado por Melo *et al* (1993), no qual associou à prática de nutrição heterotrófica pelos organismos. Vieira (1977), analisando as curvas de crescimento de *P. tricornutum* atribuiu o melhor rendimento desta espécie ao fotoperíodo de 24 horas, corroborando com os resultados obtidos neste estudo. Com base nos resultados obtidos, pode-se sugerir que o meio Bio-Liquido e West Garden podem ser um bom meio para a referida espécie, porém não é recomendado para cultura pura devido às impurezas do meio. Excetuando-se este último caso, a baixa densidade das demais espécies pode estar ligada à carência de micronutrientes, já que o meio f/2 é uma cultura considerada "rica" ou "completa" (LOURENÇO, 1996).

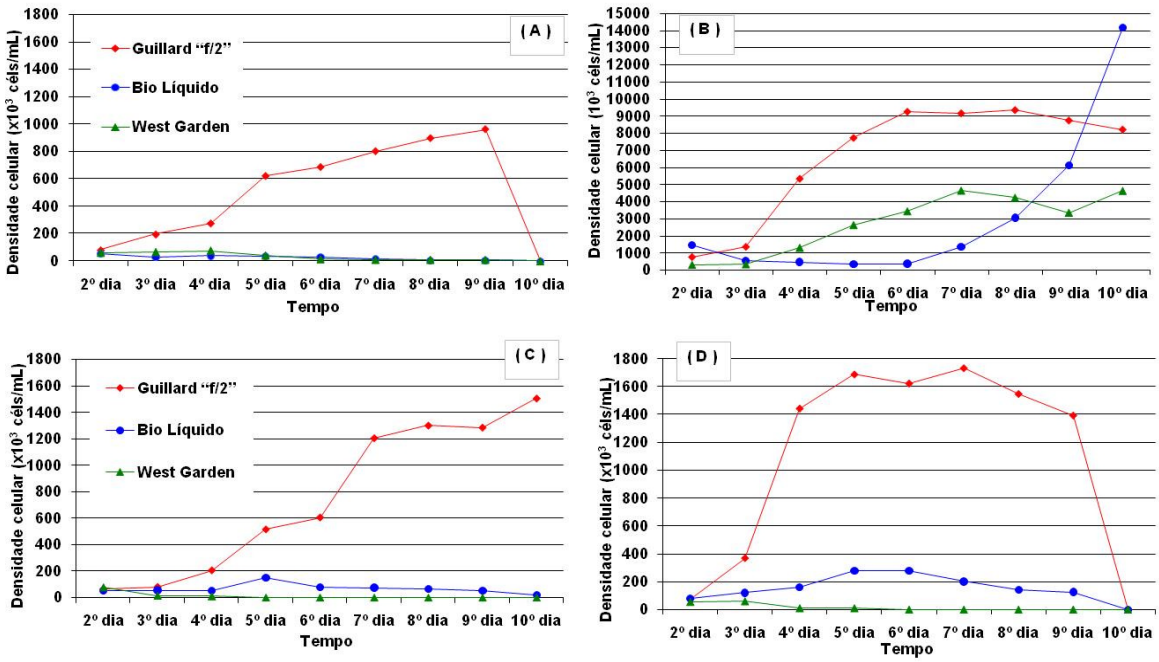


Figura 1 - Densidades celulares das espécies *Thalassiosira fluviatilis* (A), *Phaeodactylum tricornutum* (B), *Dunaliella tertiolecta* (C) e *Tetraselmis gracilis* (D).

REFERÊNCIAS

BECKER, E. W. 1994. **Microalgae**: biotechnology and microbiology. Cambridge: Cambridge University Press, 301 p.

GARRISON, T. 2010. **Fundamentos de oceanografia**. São Paulo: Cengage Learning, 426p.

GUILLARD, R.R.L. 1975. Culture of phytoplankton for feeding marine invertebrates. In: SMITH, W.L.; CHARLEY, M.M. **Culture of marine invertebrates animals.** New York: Plenum, p.29-60.

LOURENÇO, S.O. 1996. **Variação da composição bioquímica de microalgas marinhas em cultivos, com ênfase nos efeitos da disponibilidade do elemento nitrogênio.** 163 f. Tese (Doutorado em Oceanografia Biológica) – Instituto Oceanográfico, UFSP.

MELO, G.N.; SASSI, R.; ARAÚJO, T.F.H. 1993. Crescimento de *Phaeodactylum tricornutum* Bohlin (Bacillariophyta) em água do mar enriquecida com soluções derivadas da decomposição de algas arribadas como meio de cultura. **Revista Nordestina de Biologia**, 8(1): 45-53.

PULZ, O.; GROSS, W. 2004. Valuable products from biotechnology of microalgae. **Applied Microbiology and Biotechnology**, 65(6): 635-648.

RICHMOND, A. 2004. **Handbook of microalgal culture**: biotechnology and applied phycology. Oxford: Blackwell Science, 566 p.

VIEIRA, A.M.M. 1997. Métodos de cultura de algas do plâncton marinho: estudos realizados na região de Cananéia e Ubatuba, SP. **Boletim do Instituto Oceanográfico de São Paulo,** 26(2): 303-338.

EFEITOS DO DERRAME EXPERIMENTAL DE ÓLEO BUNKER SOBRE A VIABILIDADE E TAXAS DE CRESCIMENTO DE PLÂNTULAS DE *LAGUNCULARIA RACEMOSA* (L.) GAERTN. F.

Nardes, E.[1]; Camargo, M. G.[2]

Centro de Estudos do Mar, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Avenida beira-mar, s/n, Pontal do Sul, Pontal do Paraná, PR, mnlnardes@gmail.com[1], camargo.ufpr@gmail.com[2] .

RESUMO

Os efeitos do óleo bunker MF-380 sobre a viabilidade e crescimento de plântulas do mangue *Laguncularia racemosa* foram testados por meio de derrame experimental agudo. Após a aplicação de seis tratamentos (0, 10, 20, 30, 40 e 50 ml de óleo) em 10 repetições, as 60 plântulas foram monitoradas por 49 dias. Os efeitos observados foram: morte de 30% das plântulas, 16% delas pertencentes aos tratamentos de maior concentração (40 e 50 ml); clorose; perda de folhas; redução na produção e crescimento de folhas; perda de vitalidade e prejuízos ao crescimento em diâmetro e altura, significativamente mais intensos para todos os tratamentos (especialmente os de maior concentração) em comparação com o controle.

Palavras chave: Mangue branco, Impacto, Hidrocarbonetos.

INTRODUÇÃO

Laguncularia racemosa (L.) Gaertn. (Combretaceae), conhecida popularmente como mangue branco, é uma árvore de pequeno porte, pioneira, típica dos manguezais da costa leste da América (BIGARELLA, 2001).

O óleo bunker, combustível de navios, é bastante denso, composto por hidrocarbonetos alifáticos e policíclicos aromáticos (PAHs) e combina óleo combustível 1A com óleo diesel marítimo (PETROBRAS, 2009)

Óleos densos possuem baixa solubilidade e, portanto, quando em contato com plantas de mangue, intoxicações graves não são freqüentes, mas ao recobrir pneumatóforos, lenticelas e folhas, impedem os processos biológicos de troca com o ambiente, dificultando a respiração e a fotossíntese, causando grande mortalidade nas primeiras semanas (NOAA, 2002).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a viabilidade e taxas de crescimento de plântulas de *Laguncularia racemosa* cultivadas em viveiro e submetidas a derrame experimental agudo de diferentes concentrações de óleo bunker MF-380.

MATERIAIS E MÉTODOS

60 plântulas com 70 dias de vida foram acomodadas em viveiro apropriado (TSUJI *et al*., 2008) e numeradas. Após aleatorização dos tratamentos 0, 10, 20, 30, 40 e 50 ml (10 réplicas cada), receberam uma placa contendo seu número e tratamento ao qual seria submetida.

Os derrames foram efetuados apenas uma vez (derrame agudo), atingindo as folhas, caule e sedimento a uma distância de 5 cm das folhas superiores.

Tratamentos e tempo foram considerados fatores, enquanto altura, diâmetro, número de folhas, folhas amareladas e murchas bem como comprimento e largura médios destas foram consideradas as variáveis dependentes, monitoradas uma vez por semana, anotadas em planilha específica e analisadas através de uma ANOVA por medidas repetidas.

Foi criada uma escala de qualidade denominada "Nível de vitalidade", que combina todas as variáveis e aponta seis fases pelas quais a planta pode passar após o contato com óleo. O nível máximo de vitalidade é dado pelo número 6 (Tab. 1).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nos tratamentos com maiores concentrações de óleo, a combinação de todas as variáveis, em especial a intensa perda de folhas, se refletiu em níveis de vitalidade significativamente baixos durante todo o experimento, se comparados com os tratamentos

controle e 10 ml (Fig. 1 e 2B). No final do experimento haviam morrido 18 plântulas, 10 nos tratamentos com maiores concentrações.

Tabela 1 – Níveis de vitalidade utilizados para avaliar as respostas das plântulas.

	NÍVEL DE VITALIDADE
6	Até 3 meses de vida: planta ereta, sem indícios de herbivoria (necrose) ou fungos, folhas livres, verdes, lisas e brilhantes, presença de todas as folhas iniciais. De 3 a 5 meses: todas as informações acima + permitida a ausência de cotilédones após 100 dias de vida.
5	Até 3 meses: Presença de todas as folhas iniciais, folhas livres e uma folha amarelada ou murcha ou com pontos de necrose ou atrofia leve do caule ou das folhas em desenvolvimento. De 3 a 5 meses: todas as informações acima + perda de menos de 25% das folhas iniciais, altura, diâmetro, comprimento e largura das folhas compatíveis com plântulas do nível seis.
4	Até 3 meses: presença de apenas três folhas ou duas folhas amareladas ou murchas ou um par de folhas grudadas ou clara atrofia do caule ou das folhas em desenvolvimento ou presença de grandes pontos de necrose em mais de uma folha. De 3 a 5 meses: todas as informações acima + perda de mais de 50 % das folhas iniciais, altura, diâmetro, comprimento e largura das folhas inferiores aos das plântulas dos níveis superiores.
3	Até 3 meses: presença de apenas duas folhas ou três folhas amareladas ou murchas ou dois pares de folhas grudadas ou indícios de comprometimento do caule por necrose ou atrofia acentuada do caule ou das folhas em desenvolvimento. De 3 a 5 meses: presença obrigatória de apenas duas folhas.
2	Presença de apenas uma folha ou todas as folhas murchas ou comprometimento do caule por necrose.
1	Perda de todas as folhas, morte

O número de folhas foi significativamente menor nos tratamentos com maiores concentrações a partir da segunda semana em comparação com o controle e tratamento 10 ml (Fig. 2B).

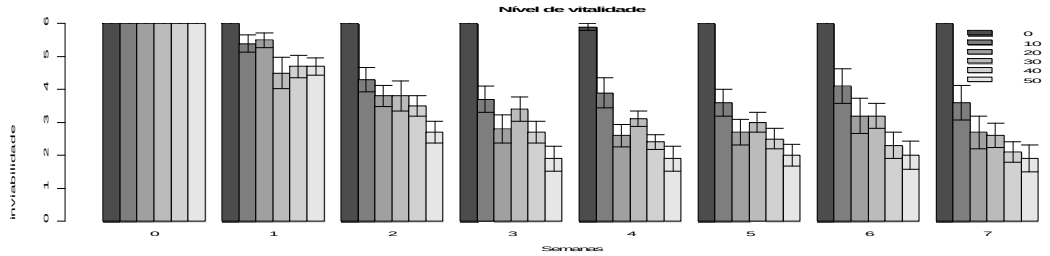


Figura 1 – Nível de vitalidade

A altura e diâmetro das plântulas foram significativamente maiores no tratamento controle a partir da terceira e quinta semana respectivamente (Fig. 2A, C). Foram significativamente menores nos tratamentos com maiores concentrações do que no tratamento 10 ml a partir da sexta e sétima semana, respectivamente.

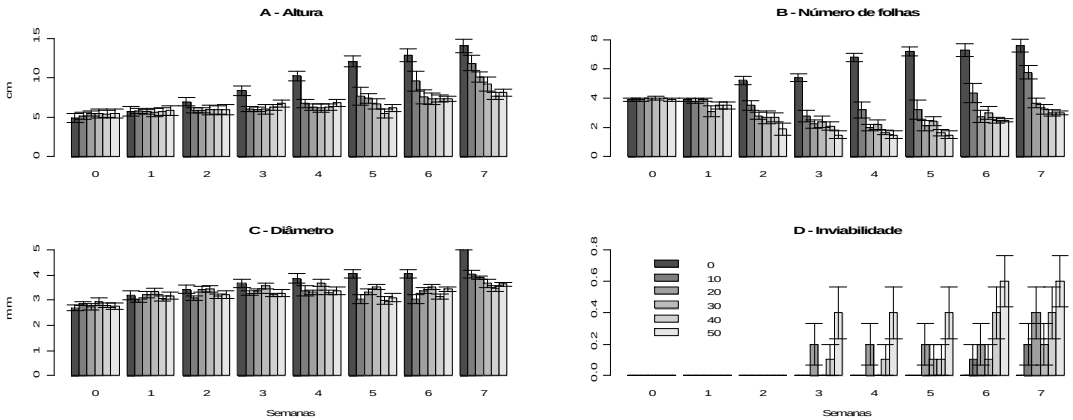


Figura 2 – Estado geral das plantas

O número de folhas amareladas (clorose) e murchas foi significativamente menor no controle durante todo o experimento (Fig. 3A, B). A partir da terceira semana houve uma redução das folhas amareladas e murchas e também no comprimento e largura das folhas nas plântulas dos tratamentos com maiores concentrações (Fig. 3A, B, C, D). Isto ocorreu devido à perda da vitalidade, queda de folhas e posterior morte das plântulas (Fig. 1 e 2B, D)

A largura das folhas foi significativamente maior no controle nas semanas 4, 5 e 7 (Fig. 3C) e o comprimento das folhas das plântulas dos tratamentos com maiores concentrações foi significativamente menor que o das plântulas do controle a partir da semana 2 (Fig. 3D).

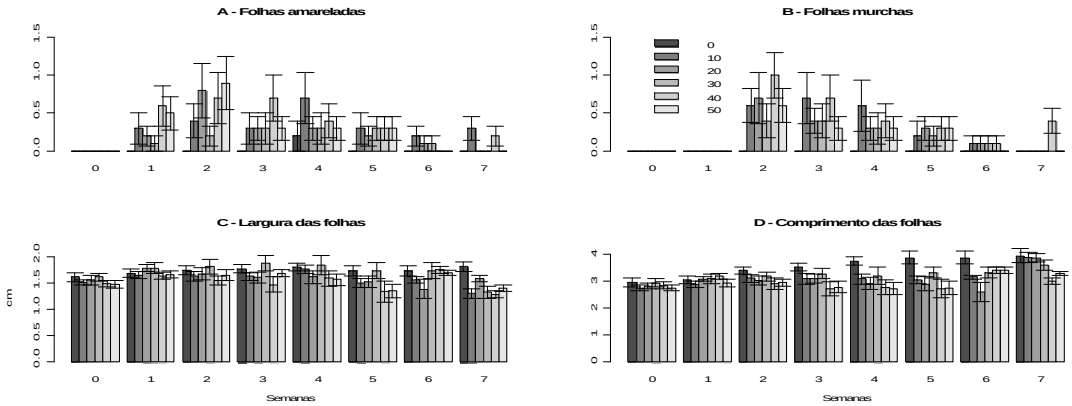


Figura 3 – Estado das folhas.

Para os tratamentos 40 e 50 ml, o estresse, queda de folhas e atrofia foram tão intensos e imediatos que impediram a recuperação das plântulas, causando grande mortalidade ao longo de todo o experimento.

A energia gasta em função das conseqüências da presença do óleo deixou de ser investida no crescimento, o que explica as taxas significativamente baixas do mesmo em todos os tratamentos em comparação com o controle.

CONCLUSÕES

A recuperação de plântulas de mangue atingidas por óleos densos depende não apenas da quantidade de óleo envolvida, mas da quantidade e tipo de folhas atingidas.

As plântulas observadas mantiveram seus cotilédones por mais tempo que o normal após o contato com o óleo (no final do experimento quase todas as plântulas, exceto as do controle, mantinham ao menos um cotilédone) e na maioria dos casos em que ambos foram recobertos, danificados e perdidos, as plântulas tornaram-se inviáveis rapidamente.

As pequenas folhas em desenvolvimento também assumem vital importância, pois substituem aquelas perdidas nas primeiras semanas após o contato com óleo. Quando recobertas por óleo podem ser danificadas, reduzindo as chances de sobrevivência.

REFERÊNCIAS

BIGARELLA, J. J. 2001. Contribuição ao estudo da planície litorânea do estado do Paraná. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. jubileu, p. 65-110.

NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION (NOAA) 2002. **Oil Spills in Mangroves: Planning & Response Considerations.** Seattle, Washington: U.S. Department of commerce, 72pp.

PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. (PETROBRAS). **Espaço conhecer.** Disponível em: http://www2.petrobras.com.br/espacoconhecer/Produtos/bunker.asp. Acesso em: 21/10/2009.

TSUJI, T.; FERNANDES, M. E. B. 2008. **Replantando manguezais:** técnicas de reflorestamento. Belém: Alves gráfica e editora, 67pp.

AVALIAÇÃO DA SERRAPILHEIRA "INSTANTÂNEA" DÍSPONIVEL PARA ALIMENTAÇÃO DE CARANGUEJOS SEMITERRESTRES EM MANGUEZAIS DA BAÍA DE GUARAQUEÇABA, COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ (PARANÁ)

Faller, D. G.[1]; Camargo, M. G.[1]

[1]Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná. Av. Beira Mar s/n, Pontal do Paraná, Paraná, Brasil. CEP: 83255-000. Fone: (41)3455-1333 ramal 229. e-mail: daiafaller@yahoo.com.br

RESUMO

Este trabalho objetivou avaliar a disponibilidade de alimento para os caranguejos semiterrestres através da análise da serrapilheira no sedimento em manguezais pertencentes à Estação Ecológica de Guaraqueçaba e suas mediações. A coleta do material vegetal foi realizada através de um transecto sistematizado alocado perpendicular à linha d'água para considerar os gradientes ambientais que influenciam na dinâmica dos manguezais. Foi possível identificar um padrão semelhante entre a característica sedimentar e a composição do bosque. Áreas onde havia predominância de areia foram encontradas maiores densidades de *R. mangle*, enquanto que áreas onde havia maiores porcentagens das frações argila e silte havia maior predomínio de *L. racemosa*. Entre os itens coletados na serrapilheira instantânea, houve predomínio de folhas de *R. mangle.* Entre as folhas, houve predomínio de folhas de *R. mangle* senescente, seguida por folhas em decomposição da mesma espécie e de *L. racemosa* senescente. A maior biomassa de serrapilheira foi encontrada na área A4 e a menor na área A3.

Palavras chave: Serrapilheira "instantânea", alimento, caranguejos semiterrestres.

INTRODUÇÃO

Os manguezais são ecossistemas com alta produtividade e elevada produção de matéria orgânica. A quantificação da produção primaria nos manguezais, no entanto, é dificultada pela hidrodinâmica natural que age neste sistema, sobretudo pela exportação de material através da ação da maré. Entretanto, é muito mais complicado quantificar o material produzido que permanece no local de origem e se torna disponível para o consumo interno (SHERMAN *et al.*, 2003). A serrapilheira é avaliada como um dos principais componentes da produção primária, podendo ser exportada em diferentes estágios de decomposição e palatabilidade. Os componentes que farão parte da serrapilheira podem variar dependendo do tipo ecológico do manguezal, a sua composição, a ação direta da maré (influenciada pela geomorfologia do local e o grau de inundação) (SHERMAN *et al*., 2003). Grande parte da produção não escoa para outros sistemas devido à atividade dos caranguejos semiterrestres, que fragmentam e decompõem as partículas maiores, disponibilizadas para serem consumidas ou colonizadas por outros organismos (SKOV & HARTNOLL, 2002).

Os caranguejos influenciam a estrutura do bosque em diferentes escalas espaciais e temporais, através da bioturbação do sedimento, atuação continua no fluxo energético e elevada biomassa (WOLFF *et al.,* 2000). A quantidade e qualidade do material disponível para alimentação dos caranguejos podem sofrer variações tanto sazonalmente quanto espacialmente (MFILINGE *et al.*, 2002).

Este trabalho tem como objetivo geral avaliar a disponibilidade de alimento para os caranguejos semiterrestres, através da análise da serrapilheira no sedimento, em manguezais do eixo norte-sul do Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá, pertencentes à Estação Ecológica de Guaraqueçaba e suas mediações.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo escolhida para este trabalho foi a Baía de Guaraqueçaba, localizada dentro das delimitações ou proximidades da ESEC de Guaraqueçaba e é bordejada por manguezais. A coleta do material vegetal foi realizada através de um transecto sistematizado alocado perpendicularmente à linha d'água para considerar os gradientes ambientais que

influenciam na dinâmica dos manguezais. Para isto, foi traçado um transecto de 140 metros de comprimento em cada uma das áreas, com as medições e amostragens eqüidistante, a cada 20 metros, totalizando 8 (0, 20, 40...140m) pontos de coleta para cada área. Neste intervalo, foram mensurados parâmetros ambientais e um *quatrat* com 4m^2 foi fixado. Dentro do *quatrat,* o material sobre o sedimento foi recolhido e acondicionado em sacos plásticos devidamente identificados.

No laboratório, o material coletado foi disposto em uma bancada, onde foram obtidas fotografias digitais de alta qualidade. Estas fotografias foram analisadas e o material identificado quanto à procedência arbórea, estrutura e estágio de maturação. A biomassa seca total foi determinada através da secagem (60º por 72h) e pesagem para a obtenção do peso seco (PSg) do material com balança de precisão de 0,001g.

Para investigar a distribuição e ordenação de todas as características fisiográficas e edáficas do bosque, foi empregada a análise de componentes principais (PCA), baseada na matriz de correlação. Os dados foram também submetidos a análises univariadas para identificar diferenças na composição e biomassa total entre áreas. Variáveis com normalidade e homocedasticidade satisfeitos foram submetidas à Análise de Variância (ANOVA) uni e bifatorial e o teste LSD *(Post-hoc)*. Variáveis que não apresentaram normalidade foram analisadas pela ANOVA não-paramétrica de Kruskal-Wallis e o teste de Wilcoxon (*Post-hoc*). Para variáveis que apresentaram heterocedasticidade, foi aplicada a ANOVA uni ou bifatorial cuja significância foi testada por permutação de Monte Carlo. As análises estatísticas e representações gráficas deste trabalho foram geradas no ambiente R (www.r-project.org).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O PCA das características fisiográficas (Fig.1) foi construído a partir do grau de inundação (GI), altura do bosque (AB), densidade (n) e média (m) de diâmetro (DAP) de *R. mangle* (Rz), e *L. racemosa (*Lg), temperatura do sedimento (Tsed), densidade (nTA) e diâmetro médio das tocas (mTA) de *Ucides cordatus.* O Eixo 1 explicou 35,6% da variação dos dados, sendo formado principalmente pela densidade e composição do bosque, com nRz e mRz relacionado com as áreas A3 e A5, enquanto nLg e mLg com as demais áreas. O Eixo 2, que explica 23,4%, é formado principalmente por nTA e mTA e o GI do manguezal. O GI do manguezal está inversamente relacionado com o diâmetro médio das tocas (Fig.1).

No PCA das características edáficas (Fig.2) foram usados: grau de seleção do grão (Seleção), média do tamanho do grão (Média do grão); Carbonato de Cálcio ($CACO_3$), matéria orgânica (MO), porcentagem de argila, areia e silte. No PCA, o Eixo 1 explicou 67,5% da variação dos dados e o Eixo 2 explicou 14,9%. O PCA demonstrou que, com exceção da seleção do grão, as demais variáveis estão mais relacionados com o Eixo 1. Quando comparados os PCAs é possível identificar um padrão semelhante entre a característica sedimentar e a composição do bosque (Fig.1 e Fig.2). Áreas com predominância de areia são encontradas maiores densidades de *R. mangle*, enquanto que áreas onde há maiores porcentagens das frações argila e silte há maior predomínio de *L. racemosa*.

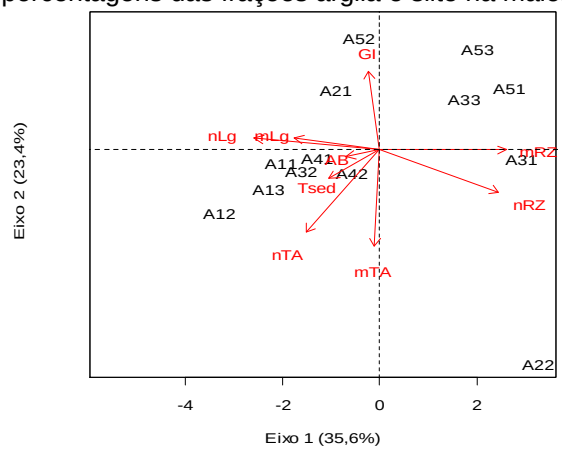


Figura 1 - Análise dos componentes principais (PCA) para as áreas em relação às características do bosque e físicas

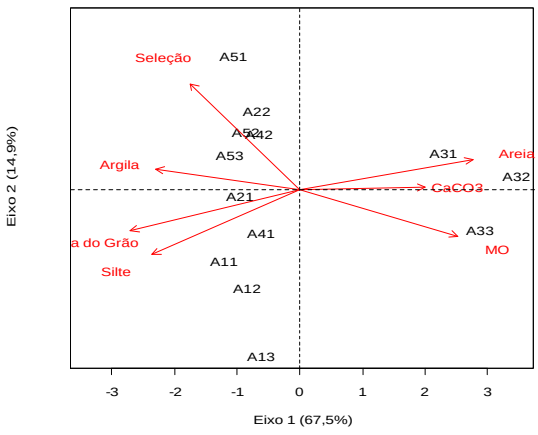


Figura 2 - Análise dos componentes principais para as áreas em relação às características edáficas.

As diferenças estruturais encontradas nestas áreas, mesmo para aquelas que estão próximas geograficamente, demonstraram que vários fatores são responsáveis pela dinâmica destes manguezais, e que estes variam quanto à intensidade e freqüência de atuação (SCHAEFFER-NOVELLI *et al.,* 1994).

Entre os itens coletados na serrapilheira instantânea houve predomínio de folhas de *R. mangle*, correspondendo a 51,6% do material total, seguida de folhas de *L. racemosa* com 14,6%. Entre as folhas, houve predomínio de folhas de *R. mangle* senescente, com 37,6% de ocorrência, seguida por folhas em decomposição da mesma espécie e de *L. racemosa* senescente, com 12,54% e 11,75%, respectivamente. As menores quantidades encontradas foram para as classes de folhas de *R. mangle* jovem, com 0,32% de ocorrência e *A. schaueriana* madura com 1,27%. A classe de *A. schaueriana* jovem não foi encontrada em nenhuma das áreas. A área A5 foi a única área onde houve a predominância de *L. racemosa* em decomposição, com 30,1% de ocorrência.

A maior biomassa foi na área A4 (22,4 g), enquanto que a menor biomassa foi encontrada para a área A3, que apresentou média de 1,37 g. Considerando individualmente os estratos, a distância 80 m da área A2 foi a que apresentou maior biomassa (Fig.3).

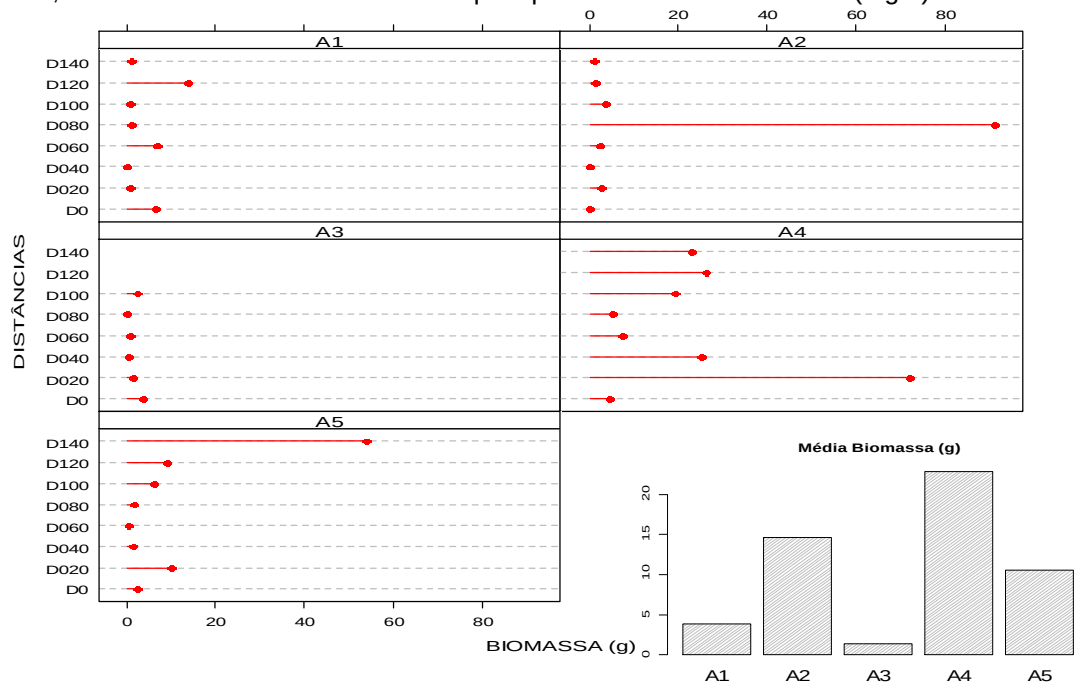


Figura 31 – Valores médios da biomassa do estoque permanente para as distâncias de cada área e biomassa média para cada área de amostragem.

A disponibilidade de alimento pode variar espacialmente e com isso o caranguejo pode ficar temporariamente com deficiência alimentar. Segundo Nordhaus (2004), a quantidade de alimento disponível pode variar em escalas de curto ou longo prazo, sendo afetada por diversos fatores, como chuva, vento e maré. Assim, a estocagem de folhas no interior das galerias é necessária para que a indisponibilidade de material vegetal na superfície não prejudique as funções biológicas essenciais para a manutenção da espécie. Nordhaus *et al.* (2007) verificaram que os itens alimentares predominantes nos sedimentos também foram encontrados estocados em maior quantidade nas tocas do caranguejo-uçá.

REFERÊNCIAS

MFILINGE, P.L.; ATTA, N.; TSUCHIYA., M. Nutrient dynamics and leaf litter decomposition in a subtropical mangrove forest at Oura Bay, Okinawa, Japan. **Trees,** v. 16, p. 172-180. 2002.

NORDHAUS, I. **Feeding ecology of thesemiterrestrial crab U. cordatus (Decapoda: Brachyura) in a mangrove forest innorthern Brazil.** Bremen. 217f. Tese (Doutorado em Ciências Naturais) - Zentrum fürMarine Tropenökologie, Universität Bremen. 2004.

NORDHAUS, I.; WOLFF, M.; DIELE, K. Litter processing and population food intake of the mangrove crab *Ucides cordatus* in a high intertidal forest in northern Brazil. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 67, p. 239-250. 2007.

SHERMAN, R.E.; FAHEY, T.J.; MARTINES, P. Spatial patterns of biomass and aboveground net primary productivity in a mangrove ecosystem in the Dominican Republic. **Ecosystems,** v. 6, p. 384-398. 2003.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; CINTRÓN G. Manguezais brasileiros: uma síntese sobre aspectos históricos (séculos XVI a XIX), zonação, estrutura e impactos ambientais. Pp. 333-341. In: **Anais do Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira. Subsídios a um gerenciamento ambiental**. São Paulo, ACIESP, v. I. 1994.

SKOV, M.W.; HARTNOLL, R.G. Paradoxical selective feeding on a low-nutrient diet: why do mangrove crabs eat leaves? **Oecologia**, v. 131, p. 1-7. 2002.

WOLFF, M.; KOCH, V.; ISAAC, V. A trophic flow model of the Caeté mangrove estuary (North Brazil) with considerations for the sustainable use of its resources. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 50, p. 789-803. 2000.

AVALIAÇÃO DA FREQUÊNCIA E HÁBITO ALIMENTAR DO CARANGUEJO *UCIDES CORDATUS* DURANTE E PÓS PERÍODO REPRODUTIVO EM MANGUEZAIS DA BAÍA DE GUARAQUEÇABA, COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ (PARANÁ)

Faller, D. G.[1]; Camargo, M. G.[1]

[1]Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná. Av. Beira Mar s/n, Pontal do Paraná, Paraná, Brasil. CEP: 83255-000. Fone: (41)3455-1333 ramal 229. e-mail: daiafaller@yahoo.com.br

RESUMO

O estudo avaliou a dieta alimentar do caranguejo *Ucides cordatus* no pico e término do período reprodutivo em manguezais da Baía de Guaraqueçaba. Os indivíduos coletados tiveram os estômagos extraídos e o material contido fracionado em sub-amostras de 1 mm, 500 µm, 200 µm, 100 µm e <100 µm. A alimentação dos indivíduos coletados não foi diferenciada entre os sexos, mas houve diferenças marcantes para as fêmeas quanto ao grau de repleção estomacal entre as coletas. A visível diferença na ingestão de alimentos entre as coletas é explicada pelo comportamento das fêmeas durante a época reprodutiva, quando elas permanecem dentro das galerias, enquanto que o aumento significativo da freqüência alimentar no final do período reprodutivo pode ter acontecido para repor a energia gasta durante a reprodução. A porcentagem de sedimento no conteúdo foi elevada, constatando que o sedimento está presente na alimentação do caranguejo-uçá. Os resultados encontrados evidenciaram como a conduta alimentar da espécie se modifica conforme os eventos bioecológicos.

Palavras chave: *Ucides cordatus*, alimentação, período reprodutivo.

INTRODUÇÃO

Ucides cordatus (Linneaus, 1763), popularmente conhecido como caranguejo-uçá ou caranguejo do mangue, é uma das espécies mais conspícuas dos manguezais brasileiros, possuindo grande importância ecológica (KOCH & WOLFF, 2002) e considerável valor socioeconômico para comunidades tradicionais litorâneas.

U. cordatus se alimenta exclusivamente do material que está em contato direto com a superfície sedimentar, tendo a dieta baseada na serrapilheira do manguezal, nos mais variados estágios de maturação, que são consumidos após recolhimento nas proximidades da toca durante a baixa-mar e armazenados nas galerias durante um curto período, para consumo posterior (NORDHAUS & WOLFF, 2007). O ato de armazenar as folhas nas galerias é responsável por enriquecê-las com fungos e bactérias, o que pode ajudar a diminuir as deficiências nutricionais (SKOV & HARTNOLL, 2002). A ingestão da serrapilheira implica necessariamente a ingestão de microrganismos que estão presentes na superfície foliar, e estes são potencialmente mais digestíveis e de melhor qualidade nutricional do que a própria serrapilheira (LINTON & GREENAWAY, 2004).

Este trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento alimentar de *U. cordatus* em manguezais do localizados na Estação Ecológica de Guaraqueçaba e suas mediações. O comportamento alimentar foi analisado em dois períodos distintos, durante o pico reprodutivo da espécie e após o término deste período.

MATERIAIS E MÉTODOS

As amostragens foram realizadas em cinco áreas aleatorizadas, sendo 3 áreas na porção oeste e 2 na porção leste da Baía de Guaraqueçaba (Paraná – Brasil). Os caranguejos foram coletados aleatoriamente nas áreas, nos meses de dezembro de 2008 (COLETA 1), pico reprodutivo da espécie nas regiões Sul e Sudeste e março de 2009 (COLETA 2), final do período reprodutivo.

Os estômagos foram removidos e tiveram o grau de repleção (GR) determinado segundo o percentual de volume estomacal ocupada pelo alimento presente (GR0, GR1, GR2, GR3, GR4). Os intestinos também tiveram o grau de repleção identificados, sendo classificados em ausente, vazio, parcialmente cheio e cheio. A identificação do conteúdo estomacal e intestinal foi realizada através do fracionamento do conteúdo em um conjunto 4 peneiras com

malhas de diferentes diâmetros, resultando em 5 subamostras, com tamanhos de 1 mm, 500 µm, 200 µm, 100 µm e <100 µm para os estômagos, e em 3 peneiras para os intestinos. As parcelas de 1 mm (P1mm) e 500 µm (P500µm) dos estômagos foram analisadas qualitativamente e quantitativamente. As frações estomacais correspondentes a P200µm, P100µm e P<100µm, após secagem e pesagem, foram submetidas a Peróxido de Hidrogênio (H_2O_2) (3 ml), visando a eliminação da matéria orgânica, para quantificar o sedimento que cada estômago possuía.

Os dados foram submetidos a análises univariadas para identificar diferenças no comportamento alimentar entre os sexos e as coletas. Variáveis com normalidade e homocedasticidade satisfeitos foram submetidas à Análise de Variância (ANOVA) uni e bifatorial e o teste LSD *(Post-hoc)*. Variáveis que não apresentaram normalidade foram analisadas pela ANOVA não-paramétrica de Kruskal-Wallis e o teste de Wilcoxon (*Post-hoc*). Para variáveis que apresentaram heterocedasticidade, foi aplicada a ANOVA uni ou bifatorial cuja significância foi testada por permutação de Monte Carlo. As análises estatísticas e representações gráficas deste trabalho foram geradas no ambiente R (www.r-project.org).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O grau de repleção dos machos foi semelhante em ambas as coletas, sem diferenças significativas, enquanto que nas fêmeas, o grau de repleção na Coleta 1 foi inferior a repleção da Coleta 2 ($p<0,001$) (Fig. 1). Nos intestinos, a repleção total (intestinos cheios) predominou em ambas as coletas (Fig.2). A baixa freqüência alimentar das fêmeas durante o período reprodutivo ocorre devido ao hábito críptico das fêmeas (CRISTOFOLETTI, 2005). Após o período reprodutivo, há um aumento significativo na ingestão de alimento, podendo estar relacionado com a maior necessidade de nutrientes após a liberação larval. Os machos apresentaram diferenças entre as áreas, possivelmente devido às diferenças na disponibilidade de alimento.

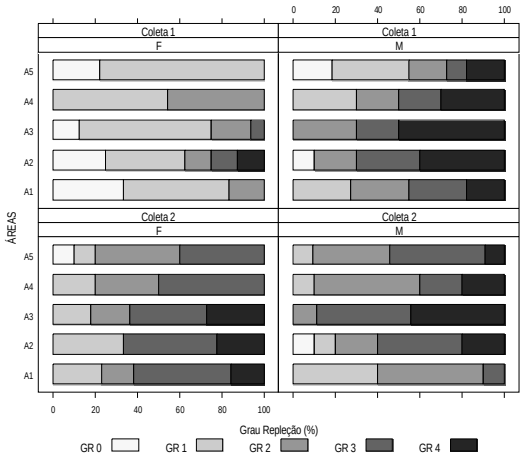


Figura 1 - Grau de repleção estomacal de machos e fêmeas para as duas coletas, considerando cara área separadamente.

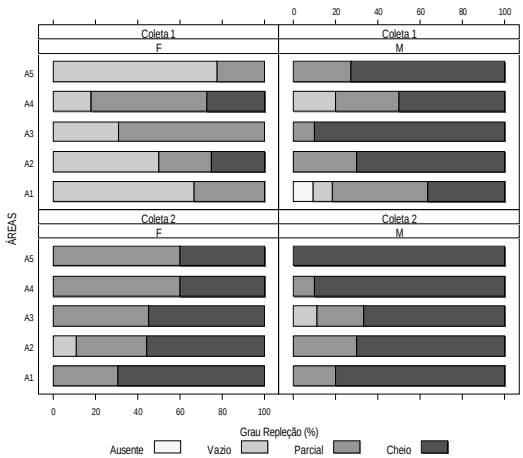


Figura 2 – Grau de repleção intestinal de machos e fêmeas para as duas coletas considerando as áreas amostrais separadamente.

Entre as frações, aquela correspondente às partículas menores que 100 µm apresentou o maior percentual de material estomacal, já o menor percentual foi de partículas maiores que ficaram retidas na peneira de 1 mm. Em ambas as coletas, machos e fêmeas apresentaram quantidades mais elevadas de conteúdo estomacal nas peneiras P200µm, P100µm e P<100µm (Fig.3). Quando analisados os conteúdos intestinais, a porcentagem de material intestinal retida em cada uma das três peneiras foi semelhante em ambos os sexos (Fig. 4). A porcentagem de sedimento presente nos conteúdos estomacais foi alta em ambas as coletas, com valores de 47,36% (±15,19%) e 49,84% (±14,04%) para fêmeas e machos, respectivamente na Coleta 2 e na Coleta 1, a porcentagem de 44,02% (±17,91%) nos machos e 42,8% (±14,2%) nas fêmeas. O sedimento é ingerido propositalmente, podendo estar utilizando o sedimento como "recurso alimentar" (NORDHAUS, 2004) ou somente é ingerido devido à sua adesão aos itens alimentares (CAMILLERI, 1992).

O conteúdo estomacal retido na peneira de 1 mm foi identificado e quantificado, utilizando a técnica de porcentagem de pontos (Fig.5). A ANOVA unifatorial identificou que a ocorrência das diferentes classes de alimentos diferenciou significativamente nos conteúdos estomacais (p< 0,001). Fragmentos de folha de *R. mangle* foram predominantes na Coleta 1, enquanto que na Coleta 2 predominaram talos, seguidos de fragmentos de folha de *R. mangle.* Alimentos de origem vegetal constituem a principal fonte alimentar de *U. cordatus*, (NORDHAUS, 2004), sendo que as folhas suprem a maior parte da necessidade de nutrientes da espécie. O valor energético das folhas, entretanto, é baixo e por isso a freqüência alimentar tende a ser mais alta.

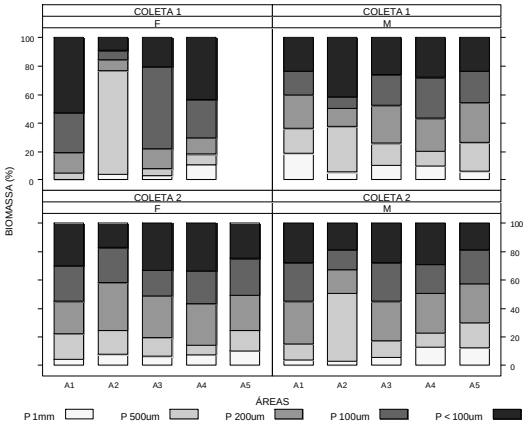


Figura 3 - Porcentagem do conteúdo estomacal retido em cada peneira para as cinco áreas nas duas coletas separadas pelo sexo dos exemplares.

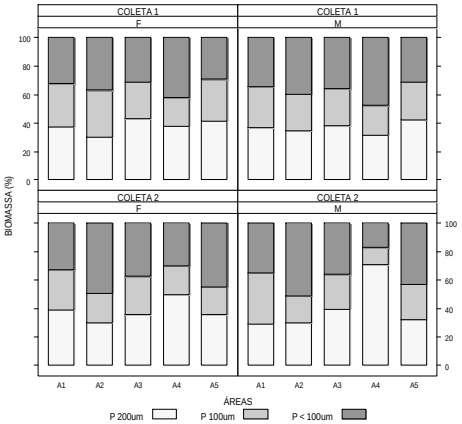


Figura 4 – Classes de tamanho das frações do conteúdo intestinal, considerando as duas coletas separadamente, bem como o sexo dos exemplares.

Para a peneira P500µm, na identificação e quantificação dos itens alimentares que compunham a fração (Fig.6), predominaram fragmentos de folhas, com menor freqüência de fungos e animais. As diferentes classes de alimento tiveram diferenças significativas de ocorrência na fração (p<0,001). A identificação dos itens alimentares dos estômagos mostrou que grande parte do conteúdo se encontra triturado (abaixo de 500 µm), o que dificulta a identificação do conteúdo estomacal em sua totalidade. Por isso, optou-se neste estudo por classificar e analisar somente as partículas maiores do que 500 µm.

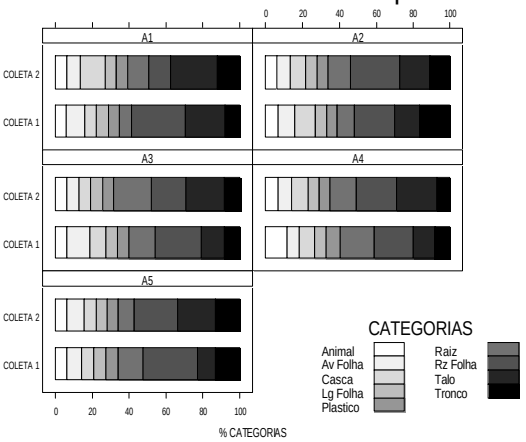


Figura 5 - Itens alimentares e suas porcentagens de ocorrência para a peneira P1mm.

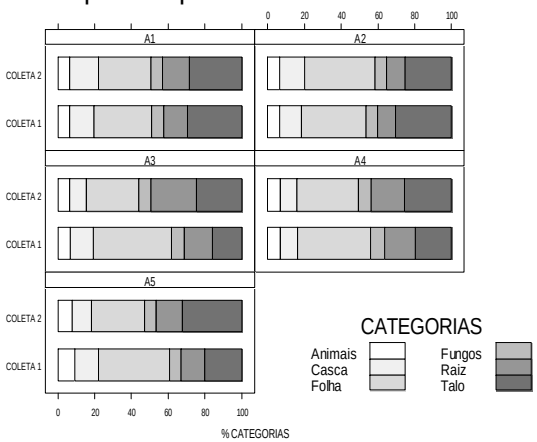


Figura 6 – itens alimentares e suas porcentagens de ocorrência para a peneira P500µm.

REFERÊNCIAS

CAMILLERI, J. C. Leaf litter processing by invertebrates in a mangrove forest in Queensland. **Marine Biology** 114:139-145. 1992.

CAMILLERI, J. C. Leaf litter processing by invertebrates in a mangrove forest in Queensland. **Marine Biology** 114:139-145. 1992.

KOCH, V.; WOLFF, M. Energy budget and ecological role of mangrove epibenthos in the Caeté estuary, North Brazil. **Mar Ecol Prog Ser**, Oldendorf/Luhe,v. 228, p. 119-130. 2002.

LINTON, S. M.; GREENAWAY, P. Presence and properties of cellulase and hemicellulase enzymes of the gecarcinid land crabs Gecarcoidea natalis and Discoplax hirtipes. **J. Exp. Biol.** 207,4095 -4104.2004.

NORDHAUS, I. **Feeding ecology of thesemiterrestrial crab U. cordatus (Decapoda: Brachyura) in a mangrove forest innorthern Brazil.** Bremen. 217f. Tese (Doutorado em Ciências Naturais) - Zentrum fürMarine Tropenökologie, Universität Bremen. 2004.

NORDHAUS, I.; WOLFF, M. Feeding ecology of the mangrove crab *Ucides cordatus* (Ocypodidae): food choice, food quality and assimilation efficiency. **Marine Biology**, v. 151, n. 5, 07p.1665-1681. 2006.

SKOV, M.W.; HARTNOLL, R.G. Paradoxical selective feeding on a low-nutrient diet: why do mangrove crabs eat leaves? **Oecologia**, v. 131, p. 1-7. 2002.

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA MACROFAUNA BÊNTICA DO SUBLITORAL DA BAÍA DE TRAPANDÉ, COMPLEXO ESTUARINO LAGUNAR DE CANANÉIA-IGUAPE – SP

Souza, F. M.[1]; Pieper, W. W.[1]; Oliveira, V. M.[1]; Gilbert, E. R.[1]; Faller, D. G.[1]; Camargo, M. G.[1]

[1] Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná. Av. Beira Mar s/n, Pontal do Paraná, Paraná, Brasil. CEP: 83255-000. Fone: (41)3511 8600. e-mail: fernanda.cem@gmail.com

RESUMO

A distribuição espacial da macrofauna bêntica foi analisada no sublitoral da Baía de Trapandé – SP. Toda a extensão da baía foi amostrada em duas campanhas: Outubro de 2006 e Março de 2007, cada uma com 9 transectos de 4 pontos perpendiculares ao eixo principal, com duas réplicas para as análises da fauna, uma para análises químicas e outra para análises granulométricas. Ao total, foram identificados 170 táxons distribuídos em 11 filos, com predominância de Annelida, seguido de Mollusca. Um gradiente bem definido foi observado ao longo do estuário, sendo que a riqueza de espécies e a densidade total foram maiores na desembocadura, diminuindo em direção aos transectos internos. Não houve diferenças temporais entre as campanhas de Outubro e Março, exceto para os transectos externos, onde as influências da Barra de Cananéia e do Mar de Cananéia poderiam gerar alterações nas características do sedimento e da fauna entre as campanhas. A região intermediária apresentou baixa hidrodinâmica, alta riqueza e densidade de espécies. O mapeamento dos resultados das variáveis estudadas foi mais sensível às variações em menor escala, enquanto as análises multivariadas identificaram os padrões gerais de distribuição.

Palavras chave: macrobentos, variação espacial, krigagem.

INTRODUÇÃO

A vida num estuário depende da interação de todos os fatores físicos e químicos que moldam o ambiente estuarino, gerando gradientes de padrões de distribuição descontínuos. O conhecimento dos padrões espaciais de distribuição da macrofauna ao longo de gradientes estuarinos fornece subsídios para a compreensão das relações ecológicas entre os processos físicos e a distribuição das espécies (ELLIOTT *et al.*, 2002).

Em sedimentos inconsolidados os padrões espaciais de distribuição da macrofauna são influenciados principalmente por fatores ambientais de grande escala, tais como a granulometria do sedimento, a dinâmica de correntes, salinidade e matéria orgânica. Conforme ocorre a diminuição desta escala, as interações entre espécies tornam-se mais importantes.

As relações sedimento-fauna são essenciais para compreensão de habitats. O mapeamento dos ecossistemas bênticos permite uma melhor compreensão da complexidade dos habitats e as relações entre as espécies e os processos geoquímicos que as influenciam (KOSTYLEV, 2009).

As ferramentas de análise espacial tornaram-se mais acessíveis nos últimos anos e a análise do padrão de distribuição das espécies é essencial na compreensão das escalas nas quais os organismos interagem entre si ou com seu ambiente (UNDERWOOD *et al.*, 1996). O mapeamento dos agentes físicos, químicos e biológicos em ambientes bentônico geram condições de determinar os tipos de conjuntos de organismos que estão associados a conjuntos de fatores ambientais.

A macrofauna no Complexo Estuarino-Lagunar de Cananéia-Iguape é pouco conhecida. Foram realizados apenas 3 levantamentos relativos à macrofauna local que incluem a Baía de Trapandé. Este é o primeiro estudo relacionado à descrição dos padrões de distribuição espacial da macrofauna e suas relações com variáveis ambientais do sedimento relativo à Baía de Trapandé, no Complexo Estuarino-Lagunar de Cananéia-Iguape.

MATERIAIS E MÉTODOS

O Complexo Estuarino-Lagunar de Cananéia-Iguape está localizado no extremo Sul do litoral de São Paulo, na região do Vale da Ribeira, com aproximadamente 110 km^2. Bérgamo

(2000) classificou o sistema de acordo com a salinidade como parcialmente misturado e altamente estratificado durante a primavera. Durante o inverno, o sistema tem características de parcialmente misturado e fracamente estratificado.

A amostragem foi realizada em duas campanhas: a primeira durante o período seco (O), em outubro de 2006, e a segunda no período chuvoso (M), em março de 2007. Em cada campanha foram amostrados 9 transectos perpendiculares ao eixo principal da baía buscando cobrir toda a sua extensão.

Os transectos consistiram em 4 pontos de coleta, sendo dois localizados próximos as margens em profundidades rasas, e outros dois localizados em áreas mais fundas. Em cada ponto foram amostradas duas réplicas para dados biológicos e uma para análise química e granulométrica, totalizando 144 amostras biológicas, 72 químicas e 72 amostras granulométricas. Para as análises estatísticas, as réplicas biológicas foram somadas.

A distribuição espacial da macrofauna e suas relações com as variáveis ambientais foram analisadas estatisticamente através de duas abordagens específicas. Os métodos consistiram em análises multivariadas e análise espacial dos dados. As análises estatísticas, gráficos e mapas foram gerados no ambiente R, versão 2.9.2 (R Development Core Team, 2009) com auxilio de pacotes apropriados.

As análises multivariadas compreenderam ordenações por Análise de Componentes Principais (PCA) para os dados ambientais, Escalonamento Multidimensional não-Métrico (n-MDS) para os dados biológicos e Análise de Correspondência Canônica (CCA) para relacionar a densidade das espécies mais importantes com uma seleção das principais variáveis ambientais.

A análise espacial dos dados consistiu em variogramas experimentais ajustados a modelos teóricos para realização da krigagem. Os variogramas dos dados ambientais foram ajustados ao modelo gaussiano, enquanto variogramas de dados biológicos foram ajustados ao modelo de Poisson.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na campanha de Outubro, a região externa do estuário apresentou valores elevados de fósforo total (PT) e valores intermediários para as demais variáveis ambientais. Os altos valores de PT se devem em parte à influência do Mar de Cananéia, responsável pelo maior aporte de água doce do sistema, proveniente do rio Ribeira do Iguape através do Canal do Valo Grande.

Para a campanha de Março, as características granulométricas e químicas dos transectos externos foram semelhantes às encontradas em Outubro, com baixas concentrações de Nitrogênio total (NT), matéria orgânica (MO), percentuais de finos e carbonato de cálcio ($CaCO_3$). A concentração de NT apresentou valores elevados em relação a Outubro o que, segundo Coelho (2008), se deve à contribuição do nitrogênio orgânico oriundo do aumento da produtividade durante o verão, bem como à liberação de nitrogênio em forma de N-amoniacal pela decomposição de matéria orgânica.

A região externa possui uma forte dinâmica de correntes junto ao fundo (>1,0m/s) devido à influência da desembocadura do Mar de Cananéia e da Barra de Cananéia e pela constrição dos canais lagunares (TESSLER, 1998). A presença de correntes de fundo interfere nas concentrações de nutrientes e matéria orgânica, bem como a presença de sedimentos finos, que foram encontrados a baixos teores nos transectos externos nas duas campanhas.

As variáveis ambientais não apresentaram diferenças entre campanhas para a região interna, exceto para NT.

Foram identificados 6.132 organismos no total, distribuídos em 12 filos e 170 táxons. Os filos mais representativos foram Annelida com 52,90% da abundância total, Mollusca com 21,35% da abundância total e Arthropoda com 14,75% da abundância total. Os demais filos, juntos, representaram 11,00% da abundância total.

Analisando os mapas de densidade, os táxons que ocorreram em maior densidade na região externa da Baía de Trapandé durante a campanha de Outubro foram *Aricidea* sp., *Magelona posterelongata*, *Capitomastus* sp., *Magelona papillicornis, Magelona variolamelata* e Ophiuroidea. Os máximos de densidade destes táxons se estenderam até a região intermediária, com exceção para *Aricidea* sp., *M. posterelongata* e *Capitomastus* sp. Os táxons *Aricidea* sp. e Ophiuroidea foram os únicos correlacionados com os transectos externos nas duas campanhas amostradas.

A densidade total e a riqueza de espécies, na campanha de Outubro, foram maiores na região externa, principalmente na margem norte, concordando com a distribuição dos táxons mais abundantes.

Em Março a maior parte dos táxons analisados individualmente apresentou maiores densidades na região intermediária do estuário, padrão que também foi observado nos mapas de riqueza de espécies e densidade total. Houve uma diminuição das densidades no transecto 9, em comparação com a campanha de Outubro, justificada pelo aumento na hidrodinâmica gerada pelo fluxo do Mar de Cananéia, com maior aporte fluvial no período de verão.

Os transectos internos, em geral, não apresentaram diferenças entre as campanhas, apresentando baixa densidade para a maioria das espécies, com exceção apenas para *Bulla striata*.

A densidade total e a riqueza de espécies apresentaram o mesmo padrão para as duas campanhas, com maiores valores para a desembocadura e redução no sentido interior do estuário.

CONCLUSÕES

Houve uma clara associação da macrofauna com as variáveis químicas e granulométricas do sedimento. As alterações do sedimento observadas foram geradas principalmente por mudanças hidrodinâmicas relacionadas com o regime de chuvas da região. Na região externa a diferença observada entre as campanhas poderia ser atribuída ao aumento da pluviosidade em Março, onde o aumento do fluxo e, por conseqüência, da hidrodinâmica no Mar de Cananéia, pode ter afetado as características do sedimento e da distribuição da fauna.

Os resultados gerados por métodos espaciais se mostraram mais sensíveis às variações em menor escala enquanto as análises multivariadas confirmaram os padrões gerais observados. Nos mapas gerados por krigagem foi possível identificar variações em relação às margens como a profundidade e MO, detalhes da distribuição das espécies e das características do sedimento que não poderiam ser constatados nas análises multivariadas.

Em suma, conclui-se que a Baía de Trapandé possui um gradiente ambiental bem definido, com variações da densidade da fauna e das características do sedimento decrescentes em direção aos transectos internos. O setor intermediário, correspondente aos transectos 3-7, apresentou maior riqueza e densidade de espécies e menor hidrodinâmica, principalmente na margem norte, onde ocorrem as menores profundidades. A região externa foi diferenciada das demais devido à alta hidrodinâmica gerada pela interação com o Mar de Cananéia e com a Barra de Cananéia.

REFERÊNCIAS

BÉRGAMO, A. L. **Características da hidrografia, da circulação e transporte de sal: Barra de Cananéia, sul do mar de Cananéia e baía do Trapandé**. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo. 254p. 2000.

COELHO, L. H. F. **Caracterização hidrogeoquímica da baía de Trapandé, SP**. Monografia (Graduação em Oceanografia), Universidade Federal do Paraná. Pontal do Paraná. 2008.

ELLIOT, M.; McLUSKY, D. S. The need definitions in understanding estuaries. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, Elsevier. n. 55, p. 815-827, 2002.

KOSTYLEV V. E. In press. Benthic habitat mapping from seabed acoustic surveys: do implicit assumptions hold? In: LI, M.Z., SHERWOOD, C.R.; HILL, P.R. (eds). **Sediments, Morphology and Sedimentary Processes on Continental Shelves**. 2009.

TESSLER, M. G.; SOUZA, L. P. *Dinâmica sedimentar e feições identificadas na superfície de fundo do sistema Cananéia – Iguape, SP*. **Revista Brasileira de Oceanografia**, v. 46, n. 1, p. 69-83, 1998.

UNDERWOOD, A.J., CHAPMAN, M.G. Scales of spatial patterns of distribution of intertidal invertebrates. **Oecologia** (Berlin) 107, 212–224. 1996.

USO DO HABITAT PELA ICTIOFAUNA NO ENTORNO DO MUNICIPIO DE SANTANA–AP

Viana, A. P.[1,2]; Mourão, K. R. M.[1,2]; Lucena Frédou, F.[2,3]; Torres, M. F.[4]

[1]Doutorandas no Curso de Pós-Graduação em Ecologia Aquática e Pesca, bolsistas CNPq
[2]Laboratório de Dinâmica, Avaliação e Manejo dos Recursos Pesqueiro, Faculdade de Oceanografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará, Av. Bernado Sayão, n 1, Bairro Guamá, Belém-PA. e-mails: apv@ufpa.br; kmourão@yahoo.com.br, flucena@ufpa.br;
[3] Bolsista de produdividade CNPq
[4] Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Campus Castanhal, Br. 316, KM 62, Castanhal-PA. e-mail: marceloferreiratorres@hotmail.com

RESUMO

Este trabalho teve o objetivo de caracterizar o uso do ambiente estuarino no entorno do terminal portuário de Santana-AP. A coletas de dados ocorreram setembro de 2007, tanto no ambiente de canal como igarapé. Para caracterização dos aspectos reprodutivos foi utilizado o método de (VAZZOLER, 1996) e para caracterização dos aspectos alimentares o índice de repleção (VIANA, *et al*.; 2006), além dos índices de diversidade de Shannon e Pielou. Os resultados mostraram que a diversidade de espécie no ambiente foi baixa, não ocorrendo diferenças significativas entre o canal e igarapé, mas que as espécies estão utilizando essa porção estuarina do Amapá para se alimentarem, reproduzir e crescer, podendo, por conta disto, ser considerada como importante área para o desenvolvimento das espécies. Devido a diferença do esforço amostral entre o canal e o igarapé, este segundo ambiente acabou subestimado, pois em ambientes protegidos a diversidade tende a ser elevada e também são muito utilizados pelas espécies para reproduzir e crescer.

Palavras chave: Reprodução, Alimentação

INTRODUÇÃO

Uma grande quantidade de espécies utilizam os ambientes estuarinos para completar o seu ciclo de vida. Esta preferência está relacionada principalmente pela sua utilização como área de crescimento e reprodução, resultado da oferta de alimento, além da proteção contra predadores que é resultado, por sua vez, da complexidade estrutural da área com pouca profundidade e o reduzido número de peixes carnívoros de grande porte (KENNISH, 1986). Além do interesse ecológico, os estuários são importantes para economia das grandes cidades, pois nesses locais existe uma elevada concentração de terminais portuários, como é o caso do Município de Santana- Amapá. A zona estuarina do estado do Amapá é um dos ambientes onde a ictiofauna é menos conhecida.

Nesse contexto torna-se importância conhecer o ambiente e de que forma as espécies utilizam os estuários, agregando, desta forma, valor ao local. Com base no exposto, esse trabalho teve o objetivo de conhecer a ictiofauna e forma como a mesma utiliza o ambiente no entorno do terminal portuário de Santana-AP.

MATERIAIS E MÉTODOS

A obtenção dos dados foi feita no Estado do Amapá, em setembro de 2007, no entorno do terminal portuário do Município de Santana e no pesqueiro Ilha do Morcego. A coleta foi feita no ambiente de canal e de igarapé. Na primeira área foi utilizada as redes espera, com diferentes tamanhos de malhas, na margem e a deriva, além da rede arrasto do tipo "Try net", e para a segunda área foi utilizado a rede de tapagem. Todo material coletado foi congelado e transportado para o Laboratório de Dinâmica, Avaliação e Manejo dos recursos Pesqueiro-UFPA, em Belém-PA. Posteriormente foram processados e identificados.

Para caracterizar a utilização do habitat foram extraídos as gônadas e os estômagos. A classificação das gônadas (A - imaturo, B- desenvolvimento ou repouso, C - maduro, e D-desovado) foi feita utilizando o método de VAZZOLER (1996). Indivíduos em estádio A utilizam o habitat para crescimento e em estádio C e D, para reprodução e desova. Para a classificação dos estômagos foi utilizado o índice de repleção (1 – vazio, 2, 3 e 4 – com alimento), onde indivíduos com índice 2, 3 e 4 utilizam o ambiente para se alimentar (VIANA *et al*., in press).

Foram calculados os índices de diversidade de Shannon e Pielou com o intuito de descrever as comunidades de peixes ao longo da área de estudo e entre os ambientes. Este trabalho fez parte do projeto PIATAM-MAR II, financiado pela PETROBRAS e UFPA.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram capturados um total de 436 indivíduos pertencentes a 22 famílias e 44 espécies. Deste total 28 espécies foram capturadas no terminal de Santana e 29 espécies no pesqueiro ilha do Morcego. Comparando com outros estuários, a diversidade de espécies pode ser considerada baixa na área e estudo (BARTHEM, 1985; BARLETTA *et al*., 2005), entretanto semelhante a encontrada por VIANA *et al in press*) na Baía do Guajará. Quanto ao ambiente 44 espécies foram capturadas no canal e 10 no igarapé. Em outros ambientes estuarinos, que apresentam as mesmas características de Santana e do Pesqueiro, como é o caso da Baía do Guajará, o que se observa é que a diversidade da fauna nos igarapés é bem maior do que no canal (Viana et al, *in press*). Provavelmente a menor diversidade encontrada no igarapé da área de estudo está relacionada com a diferença no esforço amostral, que foi maior no canal, entre os dois ambientes. As espécies mais abundantes foram a branquinha (*Cuirmata inornata*) e a pescada branca (*Plagioscion squamosissimus*), representando 22,74 % e 13,74 % do total capturado, respectivamente.

Houve semelhança entre a diversidade de Shannon (J') e equitabilidade (H) entre as áreas de coleta (Fig. 1A). Comparando canal com o igarapé, o número de espécies e de indivíduos no canal foi mais elevado que no igarapé, com diversidade e equitabilidade apresentando valores também mais elevados (Fig. 1B). Essa diferença na diversidade entre os ambientes pode está relacionada com as diferenças no esforço amostral.

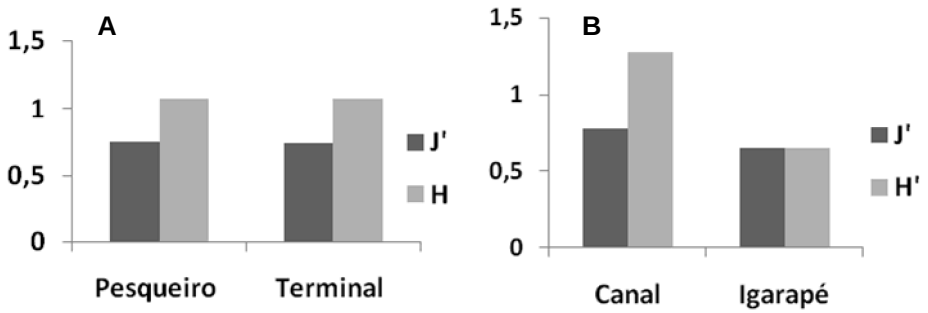


Figura 1: índices de diversidade por área de coleta (A) e por ambiente (B).

Quanto a utilização do habitat pela ictiofauna, cerca de 67,56% das espécies utilizam a área do terminal de Santana e o pesqueiro ilha do Morcego como área berçário, caracterizado pela presença de indivíduos juvenis (estágio maturacional A). Deste total, 43,62% foram encontradas apenas no canal, 0% encontrado apenas nos igarapés e 56,37% nos dois ambientes (Fig. 2). Dentre as todas as espécies que utilizam a área como berçário destaca-se a dourada (*Brachyplatystoma vaillantii*), piramutaba (*Brachyplatystoma rousseauxi*) com importância comercial.

Apenas 32,44% das espécies capturadas utilizam as áreas como locais de reprodução. Desse total, 53,42% utiliza somente o canal como área de reprodução, enquanto que apenas 2,73% utilizam somente os igarapés e 43,83% utilizam os dois ambientes (Fig. 2). Dentre as principais espécies que utilizam aquele ambiente como área de reprodução destaca-se a pescada branca, apresentando 55,56% dos seus indivíduos reproduzindo, tanto no canal como nos igarapés.

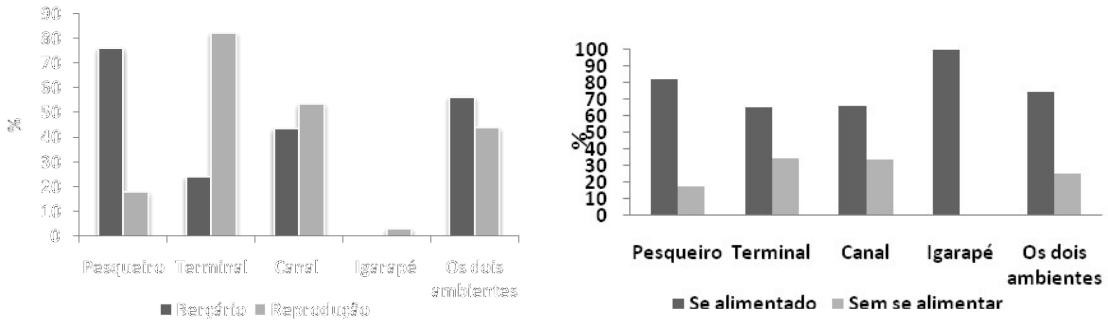


Figura 2: Ictiofauna que estão utilizando o terminal portuário de Santana e o pesqueiro Ilha do Morcego como área de berçário, reprodução e alimentação considerando também os ambientes de coleta.

Em relação à alimentação só foi possível utilizar 174 indivíduos para a análise, desse total aproximadamente 82,35% das espécies utilizam a área do terminal de Santana e 65,62% utilizam a área do pesqueiro ilha do Morcego para se alimentar (Fig. 2). Considerando o ambiente de coleta, a maioria das espécies encontradas utilizam todos os ambientes estudados para se alimentar (Fig. 2), como se esperado encontrar em ambientes estuarinos (Kennish, 1986).

CONCLUSÕES

A área de estudo destacou-se por apresentar uma baixa diversidade em número de espécies, caracteristica de ambientes estuarinos com salinidade críticas. Nesse ambiente também foi observado que a ictiofauna utiliza o meio para se alimentar, reproduzir e crescer, podendo ser considerada como importante área para o desenvolvimento das espécies. Devido a diferença do esforço amostral entre o canal e o igarapé, este segundo ambiente acabou subestimado, pois são ambientes protegidos e normalmente apresentam alta diversidade e são muito utilizados pelas espécies para reproduzir, crescer e se aliementar.

REFERÊNCIAS

BARLETTA, M.; BARLETTA-BERGAN, A.; SAINT-PAUL, U. 2005. The role of salinity in structuring the fish assemblages in a tropical estuary. ***Journal of Fish Biology*** 66**,** 45–72 p.

BARTHEM, R. B. 1985. Ocorrência, distribuição e biologia dos peixes da Baía do Marajó, Estuário Amazônico. ***Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*** 6, 15–28 p.

BARTHEM, R.; GOULDING, M.. Os bagres balizadores: Ecologia, migração e conservação de peixes Amazônicos. ***Sociedade Civil de Mamirauá*** 140 pp.

KENNISH, M. J. Ecology of estuaries: biological aspects. ***CRC PRESS***, 1986. 254pp.

VAZZOLER, A. E. A. 1996. Biologia da Reprodução de Peixes Teleósteos: Teoria e Prática. ***EDUEM***. 169 pp.

VIANA, A. P. 2006. Utilização da ictiofauna como indicadora da qualidade ambiental na baía do Guajará (Belém - PA), estuário Amazônico. ***Dissertação de Mestrado em Ciência Animal***, Universidade Federal do Pará.

VIANA, A. P.; FREDOU,; F. L. FREDOU, T.; TORRES, M. F.; BORDALO, A. O. . Fish fauna as an indicator of environmental quality in a metropolitan Region of the Amazon estuary. ***Journal of Fish Biology****.* In press.

CARACTERIZAÇÃO DE MASSAS D'ÁGUA NO OCEANO AUSTRAL

Laprea, C. N.[1]; Valente, M. H. M.[2]; Castro, N. O.[3]

[1] Centro de Hidrografia da Marinha, Rua Barão de Jaceguai, s/n, Niterói/RJ, carina@chm.mar.mil.br,
[2] Centro de Hidrografia da Marinha, Rua Barão de Jaceguai, s/n, Niterói/RJ, marcia.helena@chm.mar.mil.br,
[3] Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rua São Francisco Xavier 524 bl:E 4°andar, nathaliaocastro@hotmail.com

RESUMO

O presente trabalho apresenta os resultados obtidos de dados de CTD coletados durante a OPERANTAR XXVI, abrangendo a área localizada entre as latitudes de 42°S e 61°S, com o objetivo de dar continuidade à pesquisa efetuada durante as OPERANTAR XXIV e XXV (VALENTE *et al*., 2006) na busca pela caracterização das massas d'água que contribuem para a circulação das águas na porção oeste do Atlântico Sul . Nas estações oceanográficas próximas à Passagem do Drake, nota-se a presença da *Antartic Surface Water* (ASW), restrita aos primeiros 200m, e o predomínio da *Circumpolar Deep Water* (CDW) em quase toda a coluna d'água. Na região da Bacia Argentina, observa-se a *Subantartic Surface Water* (SASW*)*, com o núcleo de salinidade 34.1 localizado a 300m; a *Antartic Intermediate Water* (AAIW), fluindo abaixo da SASW até a profundidade máxima de 1000m; e a *North Atlantic Deep Water* (NADW), se fazendo presente com salinidade acima de 34.75.

Palavras chave: *CTD,* Antártica, Frente Polar

INTRODUÇÃO

A repercussão dos fenômenos e processos meteo-oceanográficos que ocorrem no Oceano Austral, fazem dessa região objeto de grande interesse para a comunidade científica. À Marinha do Brasil, em especial, interessa a coleta de dados ambientais que permitam a melhoria do conhecimento das propriedades físico-químicas da água do mar e das previsões de parâmetros oceanográficos e meteorológicos no Atlântico Sul.

O Oceano Austral é limitado ao sul pelo continente Antártico e ao norte pelo limite sul da Zona de Convergência Subtropical (ZCS) ou Frente Subtropical (FST), região essa responsável pela formação e dispersão de frentes atmosféricas e correntes oceânicas que interferem no padrão de ventos e circulação das regiões sul e sudeste brasileiras.

A circulação regional do Oceano Austral é dominada por um fluxo oriental induzido topograficamente, denominado Corrente Circumpolar Antártica (CCA) (ORSI *et al*., 1995). A CCA penetra no Oceano Atlântico através da Passagem do Drake e devido a fortes jatos de correntes que se encontram dentro da CCA, fazem com que ela se apresente em quatro frentes oceanográficas distintas que circundam o Oceano Austral (ORSI *et al*., 1995). A Frente Subtropical (FSA) e a Frente Polar (FP) atravessam o Platô das Falklands (PETERSON *et al.*, 1989) e atingem a Bacia Argentina.

O presente estudo dará continuidade à busca pela caracterização e localização das massas d'água presentes na região, num quadro vertical e dinâmico, em especial à identificação de fenômenos de interface como a Frente Polar (FP) e a Zona de Convergência Subtropical (ZCS), bem como dos processos de mistura e deslocamento dessas massas em direção à região equatorial.

MATERIAIS E MÉTODOS

A presente comissão, realizada pelo NApOc Ary Rongel, apresentou duas fases de trabalho (dezembro-2007 e março-2008), a primeira com 7 estações oceanográficas em uma radial (1) à leste da passagem do Drake, e a segunda com 8 estações, dispostas em duas radiais (2-3) na Bacia da Argentina, uma longitudinal e outra transversal às Ilhas Malvinas (Fig.1).

Para cada estação foram realizados perfis verticais dos parâmetros físico-químicos de temperatura, pressão, condutividade e oxigênio, utilizando-se o equipamento CTD Seabird® 911plus, acoplado a uma Rosette com 12 níveis de amostragem de água do mar. A identificação das massas de água foi efetuada com base na literatura, considerando os limites de temperatura, salinidade e oxigênio.

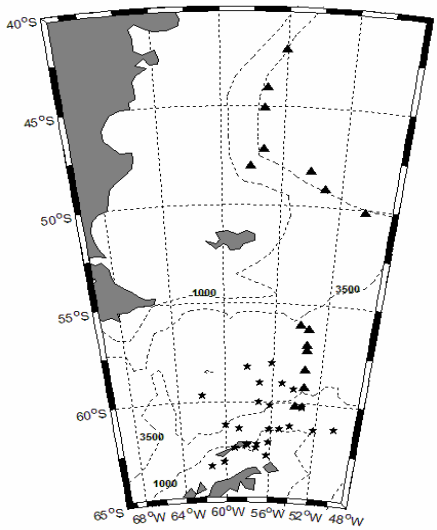


Figura 1: Estações oceanográficas realizadas durante as OPERANTAR XXIV, XXV e XXVI. Os triângulos representam as estações utilizadas para análise no presente trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

No diagrama T-S da radial 1 (Fig.2A), observa-se a *Antartic Surface Water* (ASW), com temperaturas entre 3 e -0.9ºC e salinidade aproximada de 34.0, sendo o mínimo de temperatura, localizado a aproximadamente 150m de profundidade, denominado *Winter Water* (WW). A WW apresenta uma grande variação sazonal em suas características como resultado da convecção ocorrida durante o inverno, induzida pela formação do gelo marinho (BRANDON *et al*. 2004). Abaixo da WW é observada em todas as estações a CDW (*Circumpolar Deep Water*), dividida em *Upper Circumpolar Deep Water* (UCDW) e *Low Circumpolar Deep Water* (LCDW). A UCDW possui uma temperatura máxima de 2.5°C, diminuindo até 1.5°C com o aumento da latitude, e é marcada por um mínimo local de oxigênio dissolvido visualizado no diagrama S-O_2 (Fig.2B). Apesar de sua profundidade variar, (BRANDON *et al*., 2004), próximo a FP a UCDW é centrada em torno dos 800db. Com o aumento da profundidade nota-se um decréscimo da temperatura (1.6 a 1.2°C), ao mesmo tempo em que a salinidade apresenta uma estreita variação (34.71 a 34.73) até o núcleo da LCDW. Abaixo nota-se a presença da *Warm Deep Water* (WDW), considerada uma forma modificada da LCDW, com valores de temperatura e salinidade decrescendo até alcançar os limites de 0°C e 34.68.

No diagrama T-S das radiais 2 e 3 (Fig.3C), nota-se a presença da *Subantartic Surface Water* (SASW) até aproximadamente 500m de profundidade, com temperaturas entre 2.5 e 16ºC, e salinidade superior a 34.1. A água superficial com salinidade inferior a 34.1 e temperaturas acima de 4º é resultado da mistura entre a SASW com a água do talude continental (GORDON, 1981 *apud* PROVOST *et al*., 1990). A *Antartic Intermediate Water* (AAIW) com temperaturas entre 2º e 3°C e salinidades de 34.3 a 34.5 (PIOLA *et al. apud* PROVOST *et al*., 1990), é observada em todas as estações até a profundidade máxima de 1000m. A separação entre a AAIW e a SASW pode ser vista no diagrama S-O_2, com valores mais altos para a SASW (Fig.3D). Abaixo da AAIW nota-se a NADW, com temperaturas entre 2º e 3°C e salinidades entre 34.6 e 35, observados nos diagramas T-S e S-O_2, respectivamente, como um máximo de salinidade e oxigênio. Abaixo de 2000m de profundidade as águas profundas diminuem de 2ºC a aproximadamente 0ºC, marcando a presença das águas da CDW na região.

CONCLUSÕES

Nas estações localizadas na Bacia Argentina, em latitudes menores e mais próximas à Frente Subtropical, foram observadas massas não observadas por Valente *et al*. (2006). A SASW, com o núcleo de salinidade 34.1 localizado a 300m; a AAIW, fluindo abaixo da SASW até a profundidade máxima de 1000m; e a NADW, se fazendo presente com salinidade acima de 34.75.

Não foram observadas a FST e a FSA, podendo-se inferir que as estações das radiais 2 e 3 encontram-se na Zona Subantártica (PICKARD *et al.*,1982). A FP, identificada pelo limite máximo de alcance norte da ASW, e caracterizada por temperaturas mínimas que se afundam

até aproximadamente 200m de profundidade (ORSI *et al*., 1995), apareceu localizada entre as estações 5 e 6, próximo ao paralelo de 56.90ºS.

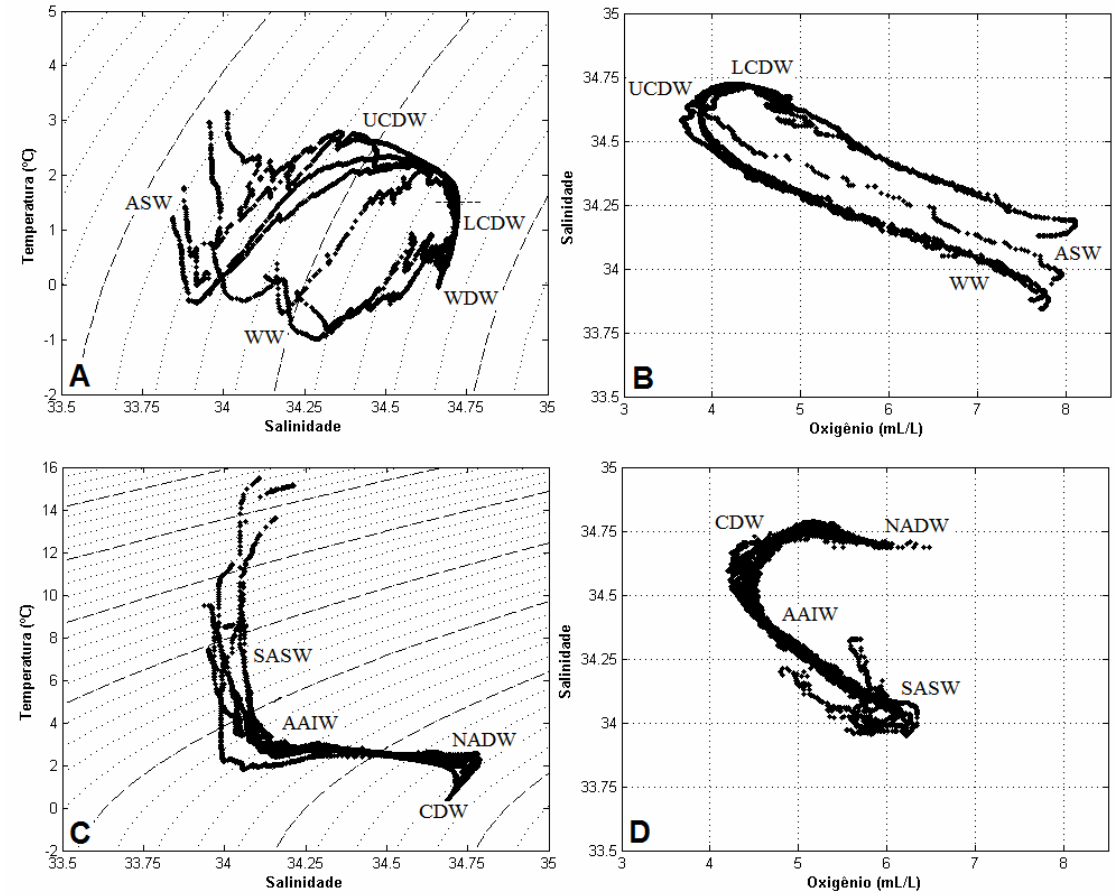


Figura 2: Diagramas T-S (A e C) e S-O_2 (B e D), respectivamente, da radial 1 (estações 1 a 7) e radiais 2 e 3 (estações 8 a 15).

REFERÊNCIAS

BRANDON, M. A.; NAGANOBU, M.; DEMER, D. A., CHERNYSHKOV, P.; TRATHAN, P. N.; THORPE, S. E., KAMEDA, T., BEREZHINSKIY, O. A.; HAWKER, E. J.; GRANT, S. 2004. Physical oceanography in the Scotia Sea during the CCAMLR 2000 Survey, Austral Summer 2000. ***Deep-Sea Research II***, v. 51, p. 1301–1321

ORSI, A. H.; WHITWORTH III, T.; NOWLIN JR, W. D. 1995. On the meridional extent and fronts of the Antarctic Circumpolar Current. **Deep-Sea Research I**, v. 42, p. 641–673.

PICKARD, G. L.; EMERY, W. J. 1982 **Descriptive Physical Oceanography**, 5 ed., Oxford: Pergamon Press, 320 p.

PROVOST, C.; GANA, S.; GARÇON, V.; MAAMAATUAIAHUTAPU, K.; ENGLAND, M. 1990. Hydrographic conditions in the Brazil-Malvinas Confluence during Austral Summer 1990. **Journal of Geophysical Research**, v. 100, C6, p. 10655–10678.

VALENTE, M. H. M.; LAPREA, C. N.; CAVALCANTE, M. F. 2006. Primeiros desenvolvimentos sobre a caracterização das massas d'água no oceano austral. **Anais Hidrográficos.** Tomo LXIII, p. 94-100.

ESTUDO QUALITATIVO DO FITOPLÂNCTON DA ILHA DE ALGODOAL (ZONA COSTEIRA AMAZÔNICA)

Matos, J. B.[1]; Sodré, D. K. L.[1]; Oliveira, T. S. de[1]; Cardoso, E. H. N.[1]; Trindade, W. N.[2]; Pereira, L. C. C.[2]; Costa, R. M. da[1]

*[1]Laboratório de Plâncton e Cultivo de Microalgas (LPCM); [2]Laboratório de Oceanografia Costeira e Estuarina (LOCE); Instituto de Estudos Costeiros (IECOS), Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Bragança. Alameda Leandro Ribeiro s/n, Aldeia, Bragança-Pará-Brasil, CEP: 68.600-000. *e-mail: jislenematos@gmail.com*

RESUMO

Estudos sobre a composição e variação temporal do microfitoplâncton e suas relações com fatores físico-químicos da água foram realizados na Praia da Princesa, localizada na Ilha de Algodoal, nordeste do estado do Pará. As coletas foram efetuadas nos meses de novembro de 2008 e março de 2009, através da filtragem de 400 L de água da camada subsuperficial da zona de arrebentação da praia com auxilio de uma rede de plâncton (64 • m). Paralelamente foram mensurados também alguns parâmetros hidrológicos. As diatomáceas dominaram a comunidade microfitoplanctônica representando 89,2%, com destaque para as microalgas *Coscinodiscus perforatus* e *Dimeregramma minor* que foram abundantes durante o período de estudo, representando 55,2% (março) e 53% (novembro) da comunidade, respectivamente. As variações de salinidade favoreceram o domínio de espécies marinhas planctônicas e a elevada abundância de *Dimeregramma minor*, espécie polihalóbia, no mês de novembro.

Palavras chave: Microfitoplâncton, variáveis hidrológicas, praia arenosa.

INTRODUÇÃO

O litoral amazônico representa uma das regiões costeiras do Brasil cujos conhecimentos acerca de sua biota marinha ainda encontram-se em fase inicial de desenvolvimento. Nestas áreas o fitoplâncton se destaca como principal produtor primário e fornecedor de matéria orgânica para os herbívoros, os quais a disponibiliza para os demais níveis da teia trófica costeira (CERMEÑO *et al*., 2005). Esta comunidade funciona também como indicadora das condições ambientais, pois devido ao seu caráter dinâmico e elevada sensibilidade, respondem rapidamente às alterações físico–químicas do ambiente (VALIELA, 1995).

Tendo em vista o importante papel da comunidade fitoplanctônica para a caracterização ecológica dos ambientes costeiros, este trabalho visa avaliar a estrutura da comunidade microfitoplanctônica na ilha de Algodoal, considerada 'Área de Proteção Ambiental', localizada no litoral Norte do Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

A ilha de Algodoal, localizada no Município de Maracanã, na costa NE do estado do Pará, é uma Área de Proteção Ambiental (APA) banhada pelo oceano Atlântico e limitada pelas Baías de Marapanim e Maracanã (Fig. 1). A área onde se concentrou o presente estudo está localizada a porção norte da ilha, denominada 'Praia da Princesa', sendo as coletas efetuadas na zona de arrebentação da praia, durante os meses de novembro de 2008 (período seco) e março de 2009 (período chuvoso), em marés de sizígias, durante um período de 24h com intervalos de 6h.

As amostras biológicas foram obtidas através da filtragem de 400 L de água com auxílio de uma rede de plâncton (64 µm). A temperatura e salinidade foram medidas *in situ* com auxílio de um CTD e para as demais variáveis físico-químicas (pH e oxigênio dissolvido), a água foi coletada com uma garrafa oceanográfica de Niskin. No laboratório, o pH foi mensurado com auxilio de um pHmetro e as concentrações de oxigênio dissolvido foram determinadas segundo o método de Winkler (STRICKLAND & PARSONS, 1972).

O estudo qualitativo desta comunidade foi realizado através da análise de lâminas-lamínulas temporárias observadas em um microscópio óptico. A fim de avaliar os possíveis padrões existentes na estrutura da comunidade destes organismos, foram calculados os valores de abundância relativa e frequência de ocorrência.

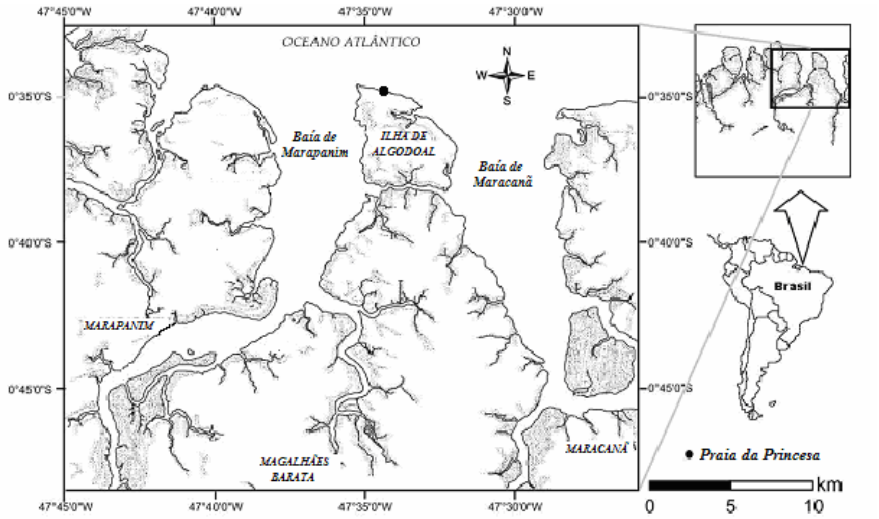


Figura 1. Localização da Praia da Princesa. (Modificado de GUIMARÃES *et al*., 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A figura 2 mostra as oscilações nas variáveis hidrológicas na Praia da Princesa, onde a temperatura variou de 27,9ºC (novembro/08 às 13:30) a 28,9ºC (novembro/08 às 07:30) e a salinidade de 2,9 (março/09 às 08:10) e 35,7 (novembro/08 às 19:30). As concentrações de oxigênio dissolvido oscilaram entre 4,3 mg.L^{-1} (março/09 às 02:10) e 7,9 mg.L^{-1} (março/09 às 20:10), enquanto que o pH apresentou uma variação de 6,9 (março/09 às 14:10) a 8,2 7 (novembro/08 às 19:30). Este padrão sazonal de variação foi igualmente observado por Berrêdo *et al*. (2008) no estuário do rio Marapanim, o qual limita a leste a ilha de Algodoal.

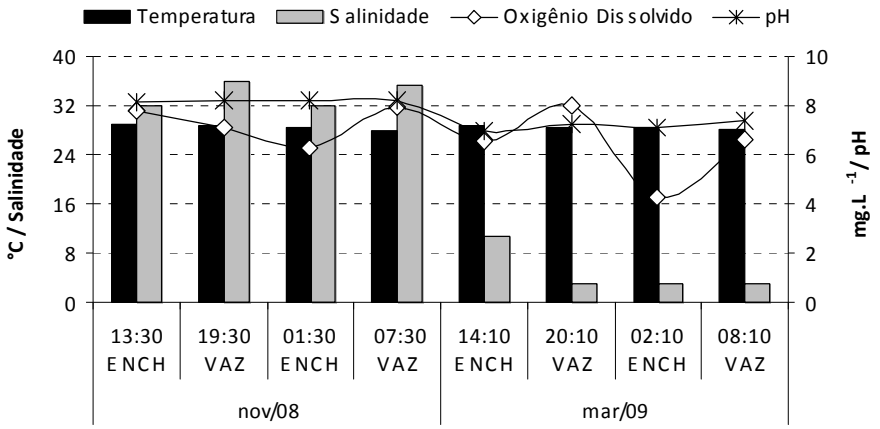


Figura 2. Variáveis físico-químicas da água na Praia da Princesa, Ilha de Algodoal.

Na praia da Princesa, a composição específica do microfitoplâncton esteve representada por 65 táxons distribuídos nas divisões Bacillariophyta, Cyanophyta e Dinophyta, onde as diatomáceas se destacaram como o grupo de mais representativo, perfazendo 89,2% da comunidade, seguidas pelos dinoflagelados (9,2%) e cianofíceas (1,6%). Resultados semelhantes foram obtidos em estudos anteriores nesta ilha por Guimarães *et al*. (2008).

Segundo os valores de abundância relativa, no mês de novembro, as espécies *Coscinodiscus perforatus* Ehrenberg e *Dimeregramma minor* (Gregory) Ralf se destacaram como abundantes com valores de 53,8% na vazante (19:30) e 53% na enchente (01:30), respectivamente. Da mesma forma, no mês de março, a espécie *C. perforatus* foi abundante em todas as amostras, com abundância máxima de 55,2% na enchente (14:10), ainda neste mês o dinoflagelado *Ceratium fusus* (Ehrenberg) Dujardin e as diatomáceas *Coscinodiscus concinnus* W. Smith e *C. jonensianus* (Greville) Ostenfeld foram pouco abundantes (Fig. 3).

Em novembro, somente as diatomáceas *Coscinodiscus perforatus* e *Dimeregramma minor* foram muito frequentes, ocorrendo em 100% das amostras. Já no mês de março, as espécies muito frequentes foram *Coscinodiscus jonensianus* e *C. perforatus*.

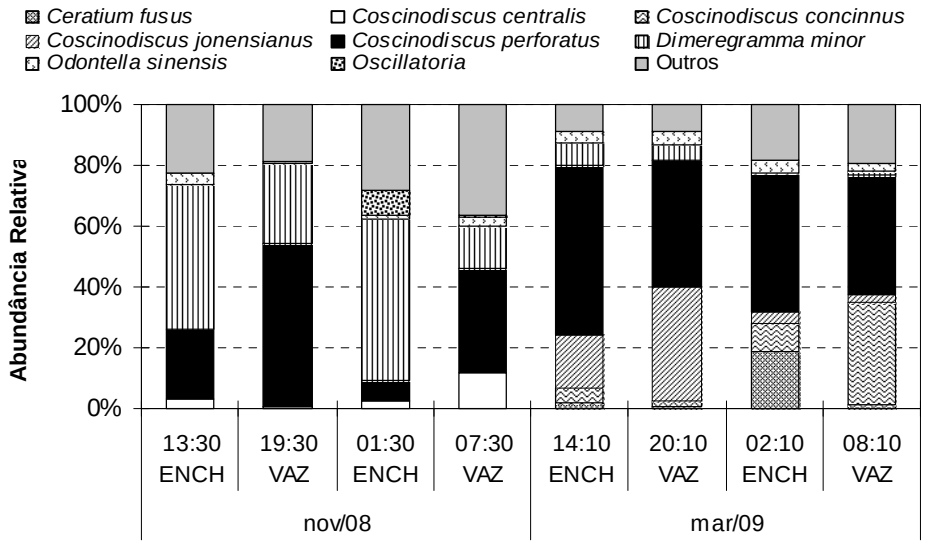


Fig. 3 Abundância relativa do microfitoplâncton da praia da Princesa, Ilha de Algodoal.

As variações sazonais dos parâmetros abióticos são responsáveis por alterações na dinâmica do ecossistema, influenciando diretamente a comunidade fitoplanctônica (BADYLAK & PHLIPS, 2004). No presente estudo, essa influência pode ser atribuída principalmente a variações de salinidade que favoreceram o domínio de espécies marinhas planctônicas e a elevada abundância de *Dimeregramma minor* no mês de novembro, por se tratar de uma espécie melhor adaptada a condições de altas salinidades.

CONCLUSÕES

As diatomáceas se destacaram como o grupo de mais representativo, com destaque para as espécies *Coscinodiscus perforatus* e *Dimeregramma minor*, que foram abundantes e muito frequentes durante o estudo. As condições hidrológicas, principalmente as variações de salinidade favoreceram o domínio de espécies marinhas planctônicas e a elevada abundância da diatomácea *Dimeregramma minor* durante o período seco.

AGRADECIMENTOS

A Fapespa pelo financiamento do projeto Universal/2008, ao qual este estudo está vinculado. Os autores agradecem ao CNPq pela concessão da bolsa de mestrado à primeira autora, pelo suporte financeiro oferecido através dos projetos CT-Hidro casadinho (# 552126/2005-5) e Taxonomia (# 563967/05-6), bem como pelas bolsas de produtividade em pesquisa dos autores Costa, R. M. da (# 308953/2006-1) e Pereira, L. C. C. (# 304392/2005-7).

REFERÊNCIAS

BADYLAK, S. & PHLIPS, E. J. 2004. Spatial and temporal patterns of phytoplankton composition in a subtropical coastal lagoon, the Indian River Lagoon, Florida, USA. ***Journal of Plankton Research****,* v. 26, p. 1229-1247.

BERRÊDO, J. F.; COSTA, M. L.; PROGENE, M. P. S. 2008. Efeitos das variações sazonais do clima tropical úmido sobre as águas e sedimentos de manguezais do estuário do rio Marapanim, costa nordeste do Estado do Pará. ***Acta Amazonica*****,** v. 38, n. 3, p. 473-482.

CERMEÑO, P.; MARAÑÓN, E.; RODRIGUEZ, J.; FERNÁNDEZ, E. 2005. Size dependence of coastal phytoplankton photosynthesis under vertical mixing conditions. ***Journal of Plankton Research*****,** v. 27, n. 5, p. 473-483,

GUIMARÃES, R. E. H.; MEIRELES, J. G. B.; COSTA, V. B.; CARMONA, P. A. Composição e Abundância da Comunidade Fitoplanctônica da Ilha de Algodoal PA. In: III Congresso Brasileiro de Oceanografia, 2008, Fortaleza. ***Resumos...*** CBO, 2008.

STRICKLAND, J. D. H.; PARSONS, T. R. 1972. A practical Handbook of seawater analysis. ***Fisheries Research Board of Canada, Bulletin***, v. 167, 310 p.

VALIELA, I. 1995. ***Marine ecological processes***. (2º Eds.). Springer-Verlag, New York, 686p.

MICROFITOPLÂNCTON DA ZONA DE ARREBENTAÇÃO DE UMA PRAIA AMAZÔNICA

Matos, J. B.[1]; Sodré, D. K. L.[1]; Oliveira, T. S. de[1]; Cardoso, E. H. N.[1]; Trindade, W. N.[2]; Pereira, L. C. C.[2]; Costa, R. M. da[1]

*[1]Laboratório de Plâncton e Cultivo de Microalgas (LPCM); [2]Laboratório de Oceanografia Costeira e Estuarina (LOCE); Instituto de Estudos Costeiros (IECOS), Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Bragança. Alameda Leandro Ribeiro s/n, Aldeia, Bragança-Pará-Brasil, CEP: 68.600-000. *e-mail: jislenematos@gmail.com*

RESUMO

Este trabalho apresenta dados sobre a composição e variação temporal do microfitoplâncton e de algumas variáveis abióticas da praia do Atalaia, nordeste do Pará, Brasil. As coletas foram realizadas nos meses de novembro de 2008 e março de 2009, através da filtragem de 400 L de água da camada subsuperficial da zona de arrebentação utilizando-se redes de plâncton com aberturas de malha de 64 • m. Paralelamente foram também mensurados o pH, a salinidade, a temperatura da água, bem como as concentrações de oxigênio dissolvido. O microfitoplâncton esteve representado por 67 táxons, sendo esta comunidade dominada pelas diatomáceas, as quais constituíram 88,1% das espécies identificadas. Foi possível observar um maior número de espécies no período seco (61 táxons). No período chuvoso foram identificados apenas 35 táxons. As microalgas *Coscinodiscus perforatus* (59,1%) e *Dimeregramma minor* (56,5%) se destacaram como abundantes nos meses de março de 2009 e novembro de 2008, respectivamente, sendo estas espécies comumente registradas em zonas de arrebentação de praias arenosas da região amazônica. Por outro lado, evidenciou-se que o microfitoplâncton local esteve dominado por espécies marinhas planctônicas durante o período de estudo.

Palavras chave: Microalgas, hidrologia, litoral amazônico.

INTRODUÇÃO

A dinâmica das zonas de arrebentação de praias de alta energia permite a recirculação da matéria orgânica dentro de seus limites através da decomposição bacteriana e do reaproveitamento dos nutrientes pelos organismos do fitoplâncton, afetando de forma positiva o crescimento de diversos consumidores primários (MCLACHLAN, 1980).

Nestas zonas, os processos de ressuspensão provocados pela arrebentação das ondas e correntes litorâneas são responsáveis pela interação de recursos do sedimento e da água, onde as microalgas bentônicas passam a fazer parte do plâncton, alterando, desta forma, a estrutura da comunidade fitoplanctônica local (SOUSA *et al.,* 2008).

Na região litorânea amazônica, poucas são as informações acerca das comunidades fitoplanctônicas. Desta forma, o presente trabalho visa estudar qualitativamente o fitoplâncton da praia do Atalaia no nordeste paraense, com finalidade de ampliar os conhecimentos sobre estes organismos na região Norte do Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

A praia do Atalaia está localizada na costa noroeste do oceano Atlântico, no município de Salinópolis, e constitui uma região balnear de veraneio das mais concorridas do nordeste paraense. Na zona de arrebentação desta praia foram realizadas as coletas nictemerais durante marés de sizígias com intervalos de 6h nos meses de novembro de 2008 (período seco) e março de 2009 (período chuvoso). As amostras biológicas foram obtidas através da filtragem de 400 L de água da camada subsuperficial com auxílio de uma rede de plâncton com abertura de malha de 64 µm.

A temperatura e salinidade foram medidas *in situ* com auxilio de um CTD e para as demais variáveis físico-químicas (pH e oxigênio dissolvido), a água foi coletada com auxílio de uma garrafa de Niskin. No laboratório, o pH foi mensurado com auxilio de um pHmetro e as concentrações de oxigênio dissolvido foram determinadas segundo o método de Winkler (STRICKLAND & PARSONS, 1972).

Para o estudo qualitativo foram realizadas montagens lâminas - lamínulas temporárias, as quais foram observadas em microscópio óptico. A partir dos dados gerados no estudo

qualitativo foram determinadas a abundância relativa e frequência de ocorrência das espécies identificadas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A temperatura da água variou de 28,1ºC (00:45, março/09) a 29,3ºC (12:45, março/09), a salinidade de 15,2 (12:45, março/09) a 37,1 (12:30, novembro/08), enquanto que o oxigênio dissolvido oscilou entre 4,3 mg.L $^{-1}$ (00:45, março/09) e 7,4 mg.L $^{-1}$ (18:45, março/09) e o pH entre 7,4 (06:45, março/09) e 8,7 (00:30, novembro/08) (Fig. 1).

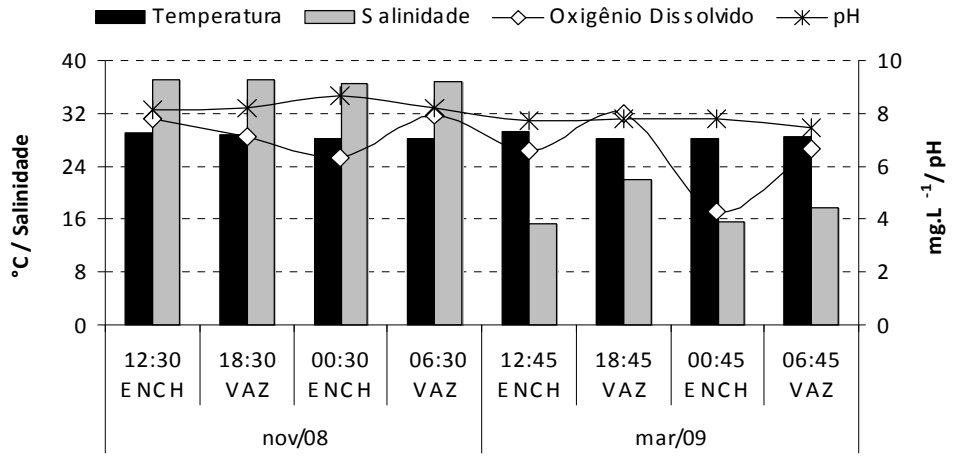


Figura 1. Variáveis físico-químicas da água na Praia do Atalaia (Pará, Brasil) durante o período de estudo.

O microfitoplâncton esteve representado por 67 táxons distribuídos nas divisões Bacillariophyta, Cyanophyta e Dynophyta As diatomáceas dominaram a comunidade microfitoplanctônica local perfazendo 88,1% das espécies identificadas. Estes resultados estão de acordo com os obtidos por Brown & McLachlan (1990), os quais destacam estes organismos como os principais produtores primários da zona de arrebentação de praias arenosas.

Durante o estudo foi possível registrar um maior número de espécies no período seco (61 táxons em novembro) fato este observado também por outros autores em ambientes costeiros amazônicos (COSTA, 2006; SOUSA *et al*., 2008). Durante o período chuvoso (março) foram identificados apenas 35 táxons.

De acordo com a abundância relativa, no mês de novembro, a espécie *Dimeregramma minor* (Gregory) Ralfs foi considerada abundante em ambas as enchentes (47,6% às 12:30; 53% às 00:30). Durante a vazante (18:30), esta espécie representou 26%, sendo seguida por *Skeletonema* sp. com 12,9% (Fig. 2). Já no mês de março, a espécie *Coscinodiscus perforatus* Ehrenberg se destacou como abundante, tanto na enchente como na vazante, alcançando valores máximos de 69,2% na enchente (12:45). Ainda neste mês, a diatomácea *Odontella sinensis* (Greville) Grunow se destacou como pouco abundante (Fig. 3).

Por se tratar de uma espécie polihalóbia, a diatomácea *Dimeregramma minor* apresentou maiores abundâncias durante o período seco, estando melhor adaptada a condições de altas salinidades (HASSAN, *et al*., 2006).

Durante o presente estudo, foram considerados muito frequentes (100%) o dinoflagelado *Ceratium fusus* (Ehrenberg) Dujardin e as diatomáceas *Coscinodiscus perforatus*, *Dimeregramma minor* e *Odontella sinensis*. Estas espécies são frequentes em zonas de arrebentação de praias arenosas (SOUSA *et al*., 2008), e por serem espécies marinhas planctônicas, as condições de salinidade proporcionam o domínio destas espécies em ambientes costeiros amazônicos (COSTA, 2006), principalmente durante o período seco.

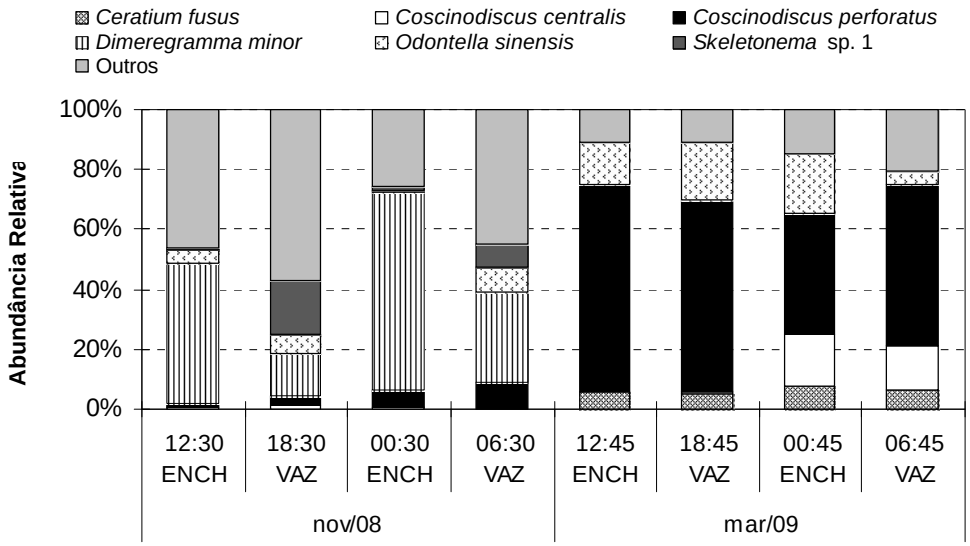


Figura 2. Abundância relativa dos principais táxons do microfitoplâncton da Praia do Atalaia.

CONCLUSÕES

As condições hidrológicas, principalmente as variações de salinidade, proporcionaram o registro de um maior número de espécies durante o período seco, bem como elevadas abundâncias da diatomácea *Dimeregramma minor,* espécie caracteristicamente polihalóbia. Por outro lado, evidenciou-se que o microfitoplâncton local esteve dominado por espécies marinhas planctônicas durante o período de estudo.

AGRADECIMENTOS

A Fapespa pelo financiamento do projeto Universal/2008, ao qual este estudo está vinculado. Os autores agradecem ao CNPq pela concessão da bolsa de mestrado à primeira autora, pelo suporte financeiro oferecido através dos projetos CT-Hidro casadinho (# 552126/2005-5) e Taxonomia (# 563967/05-6), bem como pelas bolsas de produtividade em pesquisa dos autores Costa, R. M. da (# 308953/2006-1) e Pereira, L. C. C. (# 304392/2005-7).

REFERÊNCIAS

BROWN, A. C.; MCLACHLAN, A. 1990. Beach and surf-zone flora. ***Ecology Sandy Shores***, v. 5, p. 41-55.

COSTA; V. B. da. 2006. ***Estudo quali-quantitativo do fitoplâncton da Praia do Ajuruteua (Bragança- Pará).*** Dissertação (Mestrado em Biologia Ambiental) - Universidade Federal do Pará, 94p.

HASSAN, G.S.; ESPINOSA, M.A.; ISLÃ, F.I. 2006. Modern diatom assemblages in surface sediments from estuarine systems in the southeastern Buenos Aires Province, Argentina. **Journal of *Paleolimnology***, v. 35, p. 39-53.

MCLACHLAN, A. 1980. Exposed sandy beaches as semi-closed ecosystems. ***Marine Environmental Research***, v. 4, p. 59-63.

ROSSETTI, D. F.; GÓEZ, A. M.; SOUZA, L. S. B. 2002. Estratigrafia da sucessão sedimentar pós-barreiras (Zona Bragantina, Pará) com base em radar de penetração no solo. ***Brazilian Journal of Geophysics*****,** v. 19, n. 2, p. 113-130.

SOUSA, E.B.; COSTA, V.B.; PEREIRA, L.C.C.; COSTA, R.M. 2008. Microfitoplâncton de águas costeiras amazônicas: Ilha Canela (Bragança, PA, Brasil). ***Acta Botanica Brasilica*****,** v. 22, n. 3, p. 626-636.

STRICKLAND, J.D.H.; PARSONS, T.R. 1972. A practical Handbook of seawater analysis. ***Fisheries Research Board of Canada, Bulletin***, v. 167, 310 p.

CARACTERIZAÇÃO DA NEMATOFAUNA ASSOCIADA AOS RECIFES DE *Sabellaria wilsoni* (POLYCHAETA: SABELLARIIDAE) DA ILHA DE ALGODOAL-MAIANDEUA (PARÁ-BRASIL)

Ataide, M. B.[1]; Venekey, V.[2]; De Melo, T. P. G.[3]; Rosa-Filho, J. S.[4]

[1, 2, 3, 4]Laboratório de Bentologia / Faculdade de Oceanografia – Universidade Federal do Pará, Rua Augusto Corrêa s/n Guamá – Belém/PA. CEP: 66075-110.[1]ataidemb@yahoo.com.br [2]virag_venekey@yahoo.com.br [3]tatiannepgomes@yahoo.com.br [4]jsouto@ufpa.br

RESUMO

A nematofauna de um recife arenoso de *Sabellaria wilsoni* foi estudado na Ilha de Algodoal-Maiandeua, Pará, Brasil. Amostragens bio-sedimentológicas foram realizadas em junho/2008 (período chuvoso) e dezembro/2008 (período seco), sendo utilizadas para tal um corer de 3,0cm de diâmetro enterrado a 10cm de profundidade, fixadas com formol a 4% e coradas com Rosa de Bengala. Um total de 32 amostras foram obtidas em cada ocasião, sendo 16 no recife e 16 na praia adjacente ao mesmo, e estas divididas cada uma igualmente em condições expostas e protegidas à ação das ondas e ainda subdivididas em 2 blocos. Em cada amostra foram retirados 30 indivíduos de Nematoda e identificados em nível de gênero. A nematofauna esteve representada por 63 gêneros, sendo *Eumorpholaimus*, *Paranticoma* e *Thornia* os primeiros registros no Brasil. As densidades médias variaram de 130,22 a 190,92 ind/10cm² em junho e dezembro no recife, respectivamente, enquanto que na praia as mesmas variaram de 1230,02 em dezembro a 1474,76 ind/10cm² em junho. Entre os fatores estudados, o de maior impacto sobre a fauna foi o ambiente, com os recifes apresentando menores densidades, porém maior riqueza de gêneros.

Palavras chave: Nematoda, praia arenosa, Amazônia

INTRODUÇÃO

Entre os organismos meiobentonicos Nematoda é o grupo dominante e também é provavelmente o filo mais abundante de metazoários da biosfera e o segundo em número de espécies (LAMBSHEAD & BOUCHER, 2003). Esses animais variam de relativamente tolerantes com tempos de geração de curto prazo, se adaptando facilmente a novas condições ambientais, para espécies mais sensíveis, com longos tempos de geração (BONGERS, 1990).

Em ambientes marinhos do Brasil até 2007 foram registrados 6 ordens, 50 famílias, 291 gêneros e 231 espécies de Nematoda sendo os trabalhos concentrados nas regiões nordeste e sudeste (VENEKEY, 2007). O único trabalho com Nematoda ao nível taxonômico baixo na região Norte foi feito na REBIO Piratuba-AP, sendo encontrados 39 gêneros (GOMES, 2008).

Poliquetos da família Sabellariidae são capazes de construir tubos arenosos cimentados, fixos a um substrato rochoso (HUTCHINGS, 2000). Os tubos são feitos de grãos de areia, unidos por secreções protéicas (JENSEN & MORSE, 1988) e no caso de algumas espécies a agregação de milhares a milhões de indivíduos forma extensos recifes biológicos em zonas de entremarés (BEESLEY *et al.*, 2000). Estas estruturas oferecem substrato duro, proteção e alimento, permitindo que muitas espécies ocupem áreas anteriormente desprovidas de fauna, como a zona de arrebentação de algumas praias (GORE *et al.*, 1978).

O presente estudo propõe a caracterização espacial e temporal da nematofauna associada a recifes de *Sabellaria wilsoni* na Ilha da Algodoal-Maiandeua, Pará, contribuindo para o conhecimento dessa comunidade na região Norte e zona costeira amazônica do Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

A Ilha de Maiandeua-Algodoal (47º 32' 05'' à 47º 34' 12'' W e 0º 34' 45'' à 0º 37' 30'' S) (Fig. 01), localizada no NE do estado do Pará, pertence ao Município de Maracanã, distando cerca de 200 km de Belém..

Na praia da Princesa (região noroeste da ilha) existe um extenso recife arenoso de *Sabellaria wilsoni* onde foram coletadas amostras bio-sedimentológicas, em Junho (período chuvoso) e Dezembro (período seco) de 2008, com auxílio de um corer de 3,0cm de diâmetro enterrado até a profundidade de 10 cm. Um total de 32 amostras foram obtidas, sendo 16 no

recife e 16 no sedimento da praia adjacente ao recife e estas subdivididas igualmente entre áreas com condições expostas e abrigadas da ação das ondas. Depois de coletadas, as amostras foram acondicionadas em potes plásticos, fixadas em formol a 4% e coradas com Rosa de Bengala.

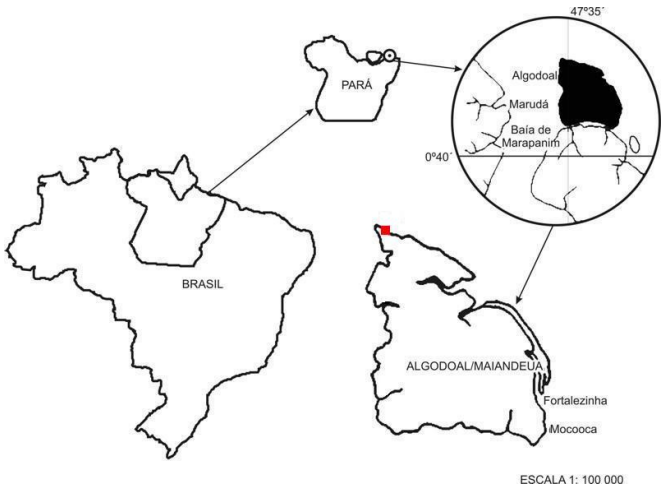


Figura 01. Mapa da Ilha de Algodoal/Maiandeua com o local de coleta.

Para o estudo taxonômico dos Nematoda livres foram retirados aleatoriamente 30 animais por amostra com auxílio de estilete para a montagem de lâminas permanentes seguindo a técnica de De Grisse (1969). A identificação dos indivíduos aos níveis de gênero foi feita com o auxílio de um microscópio óptico e utilizando-se a chave pictórica de Warwick *et al.* (1998). Para a confecção da lista taxonômica, a classificação proposta por Lorenzen (1994) foi adotada. Os resultados da densidade da fauna foram expressos em número de indivíduos/10cm².

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A nematofauna esteve representada por 63 gêneros em 5 ordens e 24 famílias. Dentre os gêneros do recife, *Eumorpholaimus, Paranticoma* e *Thornia* são novos registros no Brasil enquanto que, *Belbolla, Metacomesoma, Rhabdocoma* e *Steineridora* são novos registros em ambiente de praias arenosas no Brasil. Os novos registros podem ser relacionados com a inexistência de trabalhos com nematofauna associada a recifes de *S. wilsoni*, assim como de trabalhos sobre Nematoda em praias arenosas na região Norte do Brasil. Quanto à variação temporal, houve a ocorrência de 56 gêneros em dezembro e apenas 30 em junho. Já com relação à variação espacial, 5 gêneros foram exclusivos do recife assim como outros 5 gêneros foram exclusivos da praia. *Daptonema* e *Theristus* apresentaram ocorrências em ambos os meses e ambientes coletados. *Viscosia* foi dominante (66%) no período chuvoso no recife, bem como *Halichoanolaimus* (12%) no período seco. Na praia, *Daptonema* foi dominante tanto no período chuvoso como no seco, representando 48% e 73%, respectivamente.

Em termos de flutuação do numero de gêneros entre os meses e ambientes, junho foi o mês mais estável com variações de 14 (recife) a 21 (praia). Enquanto que o numero de gêneros em dezembro variou de 16 (praia) a 46 (recife). O grande número de gêneros encontrados no recife pode ser atribuído à atividades da macrofauna que tendem a favorecer a circulação da água, aumentando do teor de oxigênio na camada mais profunda (MORTIMER et al., 1999) através da construção de galerias e tubos (JONES E JAGO, 1993).

Em se tratando de densidade, a nematofauna apresentou densidades médias significativamente mais baixas no recife (130,22 ind/10cm² e 190,92 ind/10cm² em junho e dezembro, respectivamente) que na praia (1474,76 ind/10cm² em junho e 1230,02 ind/10cm² em dezembro) (ANOSIM, $p<0,05$).

CONCLUSÕES

A diversidade da nematofauna é maior no recife de *S. wilsoni* do que na praia da Ilha de Algodoal/PA sugerindo a influência exercida pelo ambiente e pode sofrer influência das variações temporais, porém a nematofauna da praia não parece sofrer influência apontando dessa forma uma maior estabilidade ambiental do mesmo.

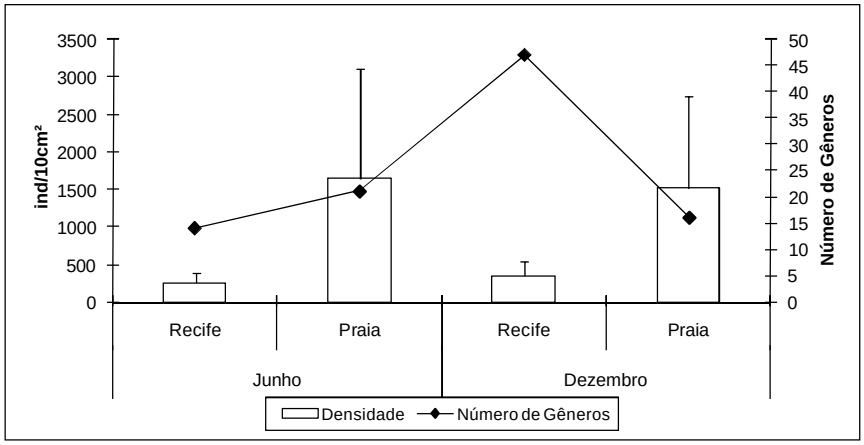


Figura 02: Densidade média e números de gêneros nos meses (junho e dezembro) e ambientes (recife e praia) na Ilha de Algodoal/PA. As barras representam o desvio padrão.

REFERÊNCIAS

BEESLEY, P.L.; ROSS, G.J.B; GLASSY, C.J. (Eds.) 2000. *Polychaetes and Allies: the Southern Synthesis. Fauna of Australia Polychaeta, Myzostomida, Pogonophora, Echiura, Sipuncula.* v.4. CSIRO. Publishing, Melbourne. 465p.

BONGERS, T. 1990. The maturity index: an ecological measure of environmental disturbance based on nematode species composition. ***Oecologia*****,** v.83, p. 14-19.

DE GRISSE, A. T. 1969. Redescription ou modification de quelques techniques utilisees dans l'etude des nematodes phytoparasitaires. ***Mededelingen Rijksfakulteit Landbowwetenschappen Gent*** v.34, p.351-369.

GOMES, T.P. 2008. *Meiofauna costeira da Reserva Biológica do Lago Piratuba.* Dissertação (Mestrado em Biologia Ambiental) – Universidade Federal do Pará, Bragança. 66pp.

GORE, R.H.; SCOTTO, L.E.; BECKER, L.J. 1978. Community composition, stability, and trophic partitioning in decapod crustaceans inhabiting some subtropical sabellariid worm reefs. ***Bulletin Marine Science*****,** v.28, p. 221-248.

HUTCHINGS, P.A. 2000. Family Sabellariidae. In: Beesley, P.L.; ROSS, G.J.B.; GLASBY, C.J. (Ed.). *Polychaetes; Allies: The southern syntesis. Fauna of Australia. Polychaeta, Mystozomida, Pogonophora, Equiura, Sipuncula* CSIRO Publishing, Melbourne**.** v.4. p. 215-218.

JENSEN, R.A.; MORSE, F.R. 1988. The bioadhesive of *Phragmatopoma californica* tubes: a silk-like cement containing L-DOPA. ***Fischerei-Fourschung***, v.158, p. 317-324.

JONES, S.E.; JAGO, C.F. 1993. In situ assessment of modification of sediment properties by burrowing invertebrates. ***Marine Biology.*** v.115, p.133-142.

LAMBSHEAD, P.J.D.; BOUCHER, G. 2003. Marine nematode deep-sea biodiversity – hyperdiverse or hype? ***Journal of Biogeography***, v.30, p. 475-485.

LORENZEN, S. 1994. *The Phylogenetic Systematics of Free-Living Nematodes*. The Ray Society, London.

MORTIMER, R.J.G. et al. 1999. The effect of macrofauna on porwater profiles and nutrient fluxes in the intertidal zone of the Humber Estuary. ***Estuarine and Coastal Shelf Science****,* v. 48, p. 683-699.

VENEKEY, V. 2007. *Atualização do conhecimento taxonômico dos Nematoda na costa brasileira e sua ecologia na praia de Tamandaré-PE (Brasil).* Tese (Doutorado em Oceanografia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 144pp.

WARWICK, R.M., PLATT, H.M., SOMERFIELD, P.J. 1998. *Free-living marine nematodes. Part III: Monhysterids.* ***Synopsis of the British fauna (New series) no. 53.*** Shrewsbury Field Studies Council.

OCORRÊNCIA DE MEGADESLIZAMENTOS DE MASSA NA BACIA DA FOZ DO AMAZONAS, MARGEM EQUATORIAL BRASILEIRA

Araujo, E. F.[1]; Cruz, A.[2]; Silva, C.[1]; Reis, A. T.[3]

[1]Departamento de Geologia Lagemar-UFF [2] Bolsista Pibic-CNPq, Faculdade de Oceanografia-UERJ [3] Faculdade de Oceanografia-UERJ

RESUMO

A análise de uma série de perfis de sísmica de reflexão multicanal evidenciou que mega-depósitos de transporte de massa são recorrentes na coluna estratigráfica da bacia da Foz do Amazonas desde pelo menos 40 Ma. Estes megadeslizamentos de massa ocorrem nas regiões a NW (Complexo de Megadeslizamentos Amapá) e SE (Megadeslizamentos Pará-Maranhão) do Leque Submarino do Amazonas, e são responsáveis pela remobilização de espessas séries siliciclásticas de até ~1.000 m de espessura, resultando em depósitos abrangendo áreas de até 90.000 Km^2.

Palavras chave: Movimentos de massa, sedimentação marinha, sísmica de reflexão.

INTRODUÇÃO

A bacia da Foz do Amazonas, localizada na Margem Equatorial Brasileira (**fig. 1A**), foi influenciada por importante fluxo sedimentar vindo do Rio Amazonas desde o Mioceno Médio-Superior (FIGUEIREDO *et al*., 2009), levando ao desenvolvimento de uma plataforma continental mais progradante e à construção do Leque do Amazonas. Tal construção sedimentar resultou num talude de declividade mais suave na região central da bacia. Já nas regiões a NW e SE do Leque do Amazonas, a margem é mais estreita e o talude apresenta gradientes mais íngremes (**fig. 1**).

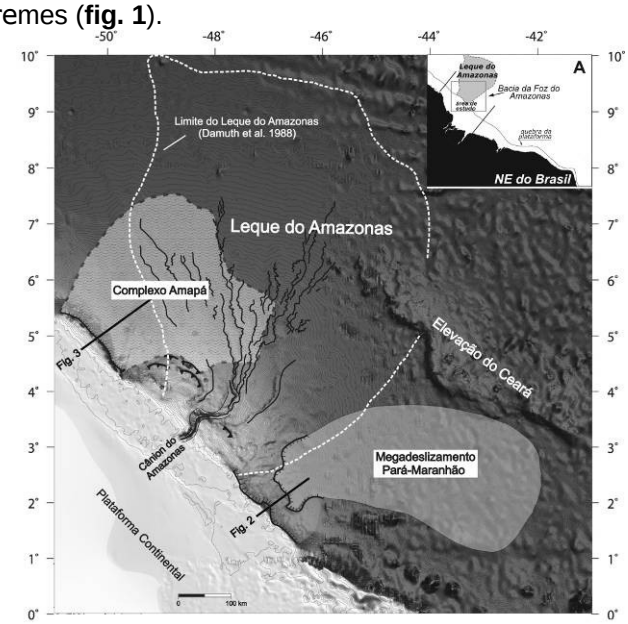


Figura 1: Mapa batimétrico da área de estudo, indicando os limites do Leque do Amazonas (linha pontilhada, segundo DAMUTH *et al*., 1988), e a localização de megadeslizamentos submarinos na bacia da Foz do Amazonas.

A literatura científica já documentou a ocorrência de depósitos de transporte de massa na bacia da Foz do Amazonas, estratigraficamente entremeados à sucessão estratigráfica Quaternária do Leque do Amazonas (ex: DAMUTH *et al*., 1988; MASLIN *et al*., 2005). Entretanto, não havia exemplos de estudos que indicasse a ocorrência de depósitos de transporte de massa ao longo dos segmentos do talude NW e SE da bacia da Foz do Amazonas. Neste trabalho, são apresentadas algumas feições de colapso gravitacional, e de depósitos de remobilização associados, que ocorrem em continuação a porções íngremes da

margem da bacia da Foz do Amazonas, a NW e a SE da área do leque (SILVA *et al*., 2010; ARAUJO, 2008) através da investigação de linhas sísmicas regionais.

MATERIAIS E MÉTODOS

As feições descritas neste trabalho foram visualizadas através da interpretação de dados de sísmica de reflexão multicanal 2D (aproximadamente 15.000 Km de perfilagem sísmica). Estes dados foram disponibilizados pelas empresas FUGRO e GAIA, e pela Marinha do Brasil (dados LEPLAC). Para interpretação dos perfis sísmicos foi utilizado o programa SMT (8.0) Kingdom Suite®. Os dados de batimetria regional são do ETOPO1 (SMITH e SANDWELL, 1997), enquanto dados de batimetria de mais alta resolução no leque superior (até ~ 3000 m de profundidade) foram compilados pela Marinha Brasileira a partir de diferentes fontes.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A quebra da plataforma a SE do Leque do Amazonas ocorre a 100 m de profundidade com o talude superior apresentando gradientes da ordem de 3º a 3.5º. O talude superior apresenta uma cicatriz de remoção (com extensão vertical máxima de 1.000 m), contínua por cerca de 180 km, representando a escarpa de cabeceira de depósitos de megadeslizamentos (escarpa 1, **fig. 2**). Abaixo da escarpa de cabeceira, blocos deslizados e rotacionados, com aproximadamente 1000 m de espessura (considerando a velocidade do som de cerca de 1.800 m/s para os 2s superiores das seções sísmicas), se estendem por 12.500 km^2 e apresentam falhas normais lístricas (**fig. 2**). O limite do talude se encontra a 2100 m de profundidade, onde outra escarpa de 700 m de denível se estende lateralmente por cerca de 260 km (escarpa 2, **fig. 2**). Após a segunda escarpa, as séries sedimentares são representadas por massas alóctones formadas por refletores caóticos ou transparentes, com presença de alguns blocos preservados, indicando a ocorrência de megadeslizamentos de massa. Este megadeslizamento tem cerca de 200 km de largura máxima e cobre uma área estimada de 90.000 km^2, compreendendo cerca de 60.000 km^3 de volume sedimentar remobilizado. Este megadeslizamento foi chamado de Megadeslizamento Pará-Maranhão pelo fato de se localizar na vizinha bacia Pará-Maranhão (**fig. 2**).

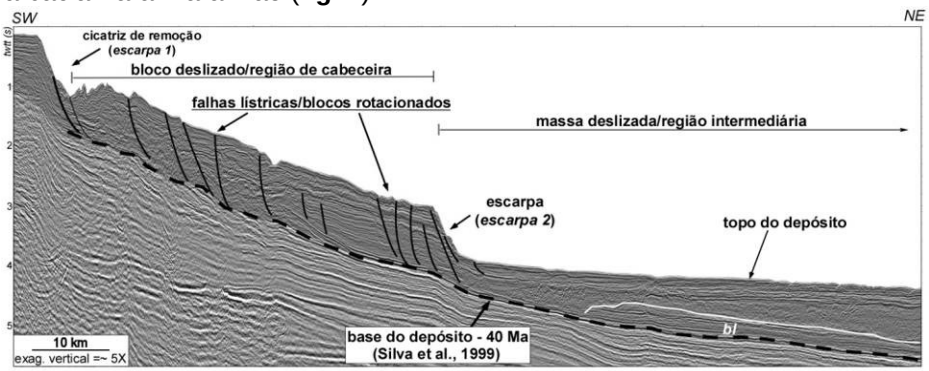


Figura 2: Perfil sísmico ilustrando o Megadeslizamento Pará-Maranhão. Localização na figura 1

A NW do Leque do Amazonas, a quebra da plataforma está localizada a cerca de 200m de profundidade e apresenta o maior gradiente de talude superior na bacia da Foz do Amazonas (cerca de 5.5º). Uma escarpa erosiva de até 1.800 m de altura se estende lateralmente por pelo menos 120 km (**fig. 3**). Uma série de mega-depósitos de transporte de massa foi mapeada nesta área, formando uma sucessão de depósitos individuais com cerca de 500-800 m de espessura, resultanto num complexo de megadeslizamentos (**fig. 1**). Estes depósitos sucessivos abrangem uma área total estimada de aproximadamente 80.000 km^2, da base do talude (2.600 m de profundidade) até a profundidade de aproximadamente 4.000 m. Esses megadeslizamentos foram chamados de Complexo de Megadeslizamentos Amapá, por localizarem-se adjacentemente ao estado do Amapá.

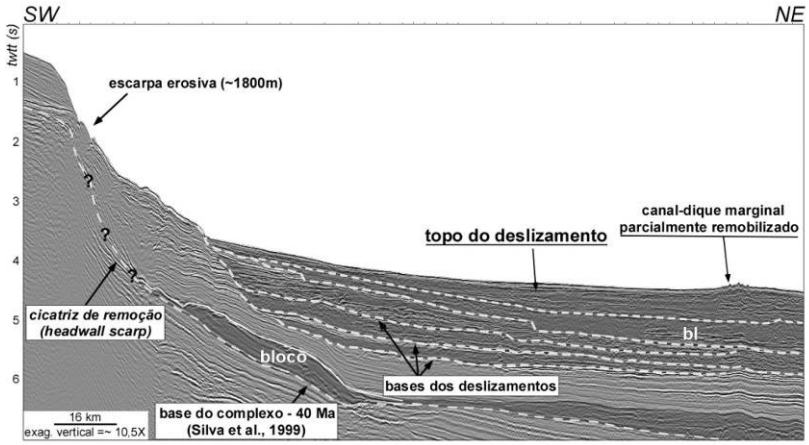


Figura 3: Perfil sísmico do Complexo de Megadeslizamentos Amapá. Localização na figura 1

Os megadeslizamentos Pará-Maranhão e Amapá estão localizados em áreas de taludes continentais íngremes da bacia da Foz do Amazonas. Estes depósitos são consideravelmente mais espessos quando comparados aos depósitos de transporte de massa mapeados no Leque do Amazonas (DAMUTH *et al*., 1988). Contudo, o Megadeslizamento Pará-Maranhão e o Complexo de Megadeslizamentos Amapá são bastante diferentes entre si, uma vez que o primeiro aparenta ter se formando em um único grande evento de instabilidade e o segundo é constiuído por uma seção sedimentar de cerca de 2s de espessura, composto por sucessivos megadeslizamentos.

CONCLUSÕES

Este estudo documenta pela primeira vez a ocorrência de complexos megadeslizamentos de massa - Megadeslizamento Pará-Maranhão e o Complexo de Megadeslizamentos Amapá, capazes de remobilizar grandes volumes de massas alóctones (da ordem de cerca de 60.000 km^3) ao longo dos altos gradientes do talude a NW e a SE da bacia da Foz do Amazonas (gradientes de cerca de ~3º - 6º, fora da área do Leque do Amazonas). Estes megadeslizamentos têm sido recorrentes há pelos menos 40 Ma, pois estão presentes acima de um horizonte sísmico desta idade na bacia (**figs. 2 e 3**), mas são mais frequentes no Complexo de Megadeslizamentos Amapá, provavelmente em função de mais altas taxas de sedimentação neste setor da margem, parcialmente influenciada pela sedimentação do Leque do Amazonas que se desvia para o NW da bacia (**fig. 1**).

REFERÊNCIAS

ARAÚJO E.F.S. 2008. Processos de instabilidade gravitacional multiescala na Bacia da Foz do Amazonas: depósitos de transporte de massa e megadeslizamentos. **Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Fluminense**, 113 pp.

DAMUTH, J.E.; FLOOD, R.D.; KOWSMANN, R.O.; BELDERSON, R.H.; GORINI, M.A. 1988. Anatomy and growth pattern of Amazon deep-sea fan as revealed by long-range side-scan sonar (GLORIA) and high resolution seismic studies. **Am Assoc Pet Geol Bull.** Nº 72. pp. 885-911.

FIGUEIREDO, J.; HOORN, P.; VAN DER VEN, P.; SOARES, E.F. 2009. Late Miocene onset of the Amazon River and the Amazon Deep-sea Fan: evidence from the Foz do Amazonas Basin. **Geology**. 37(7): 619-622.

MASLIN M.; VILELA C.; MIKKELSEN N.; GROOTES P. 2005. Causes of catastrophic sediment failures of the Amazon Fan. **Quaternary Science Reviews**. 24: 2180-2193.

SILVA C.G.; FERREIRA E.; REIS A.T.; PEROVANO R.; GORINI C.; VENDEVILLE B.C.; ALBUQUERQUE N. 2010. Megaslides in the Foz do Amazonas Basin-Brazilian equatorial margin. In: MOSHER DC, SHIPP C, MOSCARDELLI L, CHAYTOR J, BAXTER C, LEE H & URGELES R. (eds.). **Submarine Mass Movements and Their Consequences**, Series Advances in Natural and Technological Research. 1 ed. Amsterdan: Springer, 28, 567-577.

SMITH W.H.F.; SANDWELL, D. T. 1997. Seafloor topografiphy from satellite altimetry and ship soundings. **Science.** 10: 1957-1962.

LEVANTAMENTO PRELIMINAR DE CIRRIPEDIA BALANOMORPHA NA LAGOA DE ITAIPU, NITEROI, RJ

Marinho, J. S. X.[1]; Silva, F. W. M.[1]; Tinoco, T.[1]

[1]Faculdades Integradas Maria Thereza Rua Visconde do Rio Branco, 869 São Domingos Niterói RJ
jacquelinexavier9@gmail.com, turibioneto@ig.com.br

RESUMO

Até a presente data, foram encontradas, quatro espécies de Cirripedia Balanomorpha: *Microeuraphia rhizophorae*, *Fistulobalanus citerosum*, *Amphibalanus eburneus* e *Amphibalanus amphitrite*. Foi possível observar o empobrecimento de espécies e da densidade no sentido mar - fundo da lagoa. Os resultados até o presente estudo mostram a zonação horizontal e a salinidade dentro dos padrões apontados nos trabalhos consultados.

Palavras chave: Estuário, Zonação, Ecologia

INTRODUÇÃO

Situado na lagoa de Itaipu no município de Niterói o manguezal, localizada entre as latitudes: 22º 58' e 22º 56' Sul e as longitudes: 43º 06' e 43º 02'Oeste, a laguna de Itaipu teve suas características hidrológicas totalmente alteradas, após a construção da Barra Franca em 1979, gerando contato direto com as variações de marés e passando a laguna a sentir os efeitos da salinidade. Possibilitando mudanças significativas nos últimos vinte anos da fauna e flora acompanhante. Isso possibilitou a sucessão de espécies e ajustamento das populações locais, devido às mudanças físico-químicas das suas águas (TINOCO *et al* 2007).

No Brasil, os trabalhos que estudaram especificamente os cirrípedios, investigando sua distribuição horizontal e vertical em ambientes estuarinos, no Estado de Rio de Janeiro foram (Oliveira 1941, & de Lacombe; Monteiro 1974, Lacombe 1977, & de Lacombe; Rangel 1978 & Silva-Brum; Absalão 1989, & Silva-Brum; Martins 1997, Junqueira et al. 2000) e em Pernambuco (Farrapeira, 2008). Considerando que os cirripedios são sésseis e vivem por um bom período de tempo, eles refletem as condições prolongadas de um determinado ambiente, e podem ser utilizados como bioindicadores aos ambientes considerados (Al-Thaqafi & White 1991).

Desta forma, o presente estudo tem a finalidade de gerar informações sobre a composição dos cirripédio da Lagoa de Itaipu, sua distribuição horizontal e vertical neste estuário, comparando com áreas adjacentes, facilitando estudos posteriores.

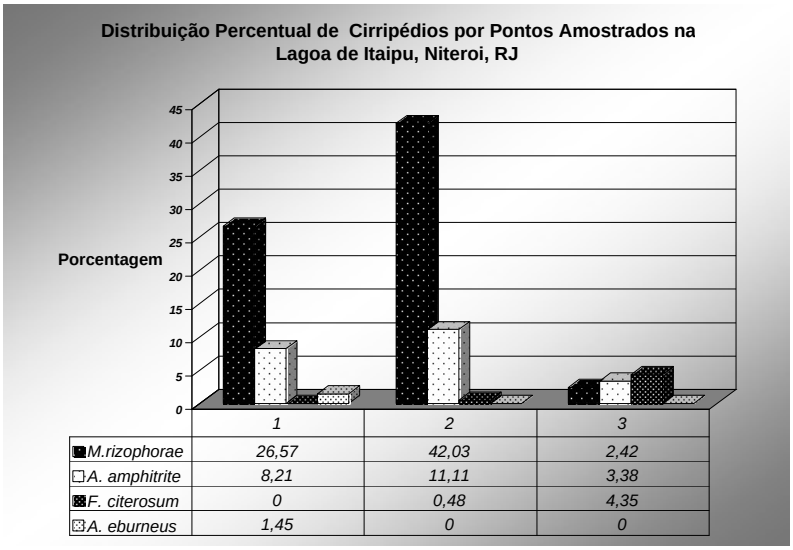
MATERIAIS E METODOS

Foram coletadas até o momento três amostras em pontos no meio da lagoa, no sentido próximo a entrada da barra para o fundo da lagoa. Foram feitas transects de 1m X 1m no entorno das árvores do mangue. Os cirripédios foram coletados com espátula e faca, e com fita métrica a zona limítrofe de colonização dos cirripédios nas árvores foi medida. Devido à geomorfologia e topografia do entorno da lagoa e à micro-marés a incrustação no caule das árvores de mangue é muito reduzida, aproximadamente cinqüenta centímetros. Porém a incrustação nos galhos próximos ao nível das marés é muito elevada.

O material biológico recolhido foi acondicionado imediatamente em frascos de vidro, contendo álcool a 70%. Os frascos etiquetados com rótulos de campo com informações das amostras foram transportados para laboratório onde foram feitas a identificação das espécies através de lupa binocular, segundo os trabalhos de Young (1993 e 1994) e logo após a identificação, a confirmação de especialistas.

RESULTADOS & DISCUSSÕES

Até a presente data, foram encontrados, quatro espécies, *Microeuraphia rhizophorae* (Oliveira,1940), *Fistulobalanus citerosum* (Henry, 1973), *Amphibalanus eburneus* (Gould, 1841) e *Amphibalanus amphitrite*, (Darwin,1854).



	1	2	3
M.rizophorae	26,57	42,03	2,42
A. amphitrite	8,21	11,11	3,38
F. citerosum	0	0,48	4,35
A. eburneus	1,45	0	0

Fig. 1: Distribuição Percenttual de Cirripédios por Pontos Amostrados na Lagoa de Itaipu, Niterói, RJ.

No presente estudo, foi possível observar o empobrecimento de espécies e da densidade no sentido mar - fundo da lagoa. O ponto considerado meio da lagoa obteve as maiores densidades e diversidade de espécies. A partir desse ponto até o momento do estudo, houve um empobrecimento de espécies e a densidade caiu drasticamente. Os resultados até o presente estudo mostram uma zonação horizontal apontada por Achituv (1984) e Farrapeira (2008). Quanto à variável salinidade, que segundo Barnes (1989) relaciona o gradiente salino como fator crítico para a distribuição dos cirripedios em ambientes estuarinos, também parece ser um fator limitante. Pois, a salinidade também muda moderadamente do primeiro terço da lagoa (Mar) para o ultimo terço (Fundo) onde até o momento foi observado um decréscimo da densidade de cirripédios. As médias da Salinidade mínimas e máximas no ponto 1 foi de 28 e 34 UPS, no ponto 2, meio da lagoa ficou entre 25 e 31 UPS e no ponto 3 fundo da lagoa 23 e 32 UPS.

A presença da *M. rizophorae* (Oliveira, 1940) e *A. amphitrite*, (Darwin,1854) em todos os pontos considerados, mostra em particular a capacidade destes cirripédios, em tolerar ambientes salobros com variações diárias da salinidade, próprias de ambientes estuarinos (Farrapeira, 2008). Segundo Farrapeira (2008) e Branco et al 2003), ressaltam diferenças na ocupação de nichos ecológicos em áreas estuarinas de baixa salinidade para as espécies *M. rizophorae e A. amphitrite* em estuários com alta poluição orgânica para outro com baixa ou pouca poluição. Em regiões com alta poluição *A. amphitrite*, parece ser mais tolerante e ocupa este nicho. A Lagoa de Itaipu é considerada eutrofizada devido à grande carga de esgotos domésticos lançadas diariamente, devido à expansão imobiliária. *A. amphitrite* foi à segunda espécie com maior densidade. Na zonação vertical dos troncos e galhos das árvores de mangue, ocuparam aleatoriamente as três regiões amostrais ocorrendo sobreposto as outras espécies. Silva-Brum & Absalão (1989), constataram que as comunidades de cirripédios da Baía de Guanabara (Rio de Janeiro) sofreram poucas diferenças quanto à composição de espécies, da entrada da baia até o final, as espécies eurihalinas e resistentes a poluição não ocorrem em toda sua extensão. Observaram que ocorreu uma taxa de mortalidade, no sentido mar - estuário e decréscimo da densidade, encontrando somente *A. amphitrite* nas áreas de maior poluição doméstica.

De acordo com os estudos, as duas espécies com maior densidade e distribuição na lagoa de Itaipu, parecem estar se ajustando quanto às variáveis ambientais. Porem, as intensas descargas de esgoto despejadas nesta lagoa podem favorecer futuramente um recrutamento maior da *A amphitrite*, devido a sua tolerância a ambientes eutrofizados. A *A. eburneus,* espécie amplamente encontrada nas regiões estuarinas do Recife Farrapeira (2008), só foi encontrada na primeira estação. Próxima ao canal de ligação com o mar, junto aos caules com a *M. rizophorae*. Farrapeira (2008) havia encontrado em 1988 apenas três exemplares da espécie *F. citerosum*, em rochas do infralitoral, havendo considerado, naquela época, que deveria ser uma colonização recente, porque esta espécie é amplamente citada para áreas estuarinas do litoral brasileiro, mais nenhum exemplar de *F. citerosum* foi

encontrado no estuário recentemente. Segundo Garduño (1980), a competição por espaço em estuário, se observa um alto grau de epibioses das espécies sésseis, que chega a se converter em um fator limitante. Este fenômeno foi definido por Wahl & Mark (1999) como una relação de duas ou mais espécies que, por meio de interações diretas ou indiretas, exercem maior efeito nas espécies associadas e na dinâmica das comunidades. As baixas densidades de *F. citerosum*, apesar da sua distribuição em dois pontos amostrais, e *do A. eburneus* em um ponto, sugerem que devido às condições ambientais da lagoa de Itaipu, com grande carga de esgotos domésticos, seja um dos fatores limitantes para a baixa distribuição e da densidade das duas espécies.

CONCLUSÕES

A zonação horizontal exercida pelos cirripédios na lagoa de Itaipu está dentro dos padrões citados nos trabalhos supra. A Zonação vertical até o momento mostra pequenas peculiaridades no que se refere ao posicionamento do cirripédio *F. citerosum na ponta dos galhos das árvores de mangue.* A presença de substratos adequados é também essencial e pode também ser um fator secundário para a ocorrência de algumas espécies. Vários estudos apontam para a natureza do substrato a ser utilizado por cirripedios, e a presença de um ou mais tipos de substratos podem gerar competições diretas dessas comunidades, por espaço e alimentação sendo fatores limitantes.

REFERENCIAS

ACHITUV, Y. 1984. Cirripedes of the mangal ecosystem with emphasis on the hard bottom mangal of Sinai. In Hydrobiology of the mangal ***(F.D. Por. & I. Dor, eds.).*** Dr. W. Junk Publ., Boston, p.71-78.

AL-THAQAFI, K. & WHITE, K.N. 1991. Effect of shore position and environmental levels on body metal burdens in the barnacle Elminius modestus. ***Environ. Pollut.*** 69(2-3):89-104.

BARNES, R.S.K. 1989. What, if anything, is brackish-water fauna? ***Trans. Roy. Soc. Edin. Earth Sci.*** 80:235-240.

BRANCO, L.H.Z., MOURA, A.N., SILVA, A.C. & BITTENCOURT OLIVEIRA, M.C. 2003. Biodiversidade e considerações biogeográficãs das Cyanobacteria de uma área de Manguezal do Estado de Pernambuco, Brasil. ***Acta Bot. Bras.*** 17(4): 585-596

BULGER, A.J., HAYDEN, B.P., MONACO, M.E., NELSON, D.M. & MCCORMICK-RAY, M.G. 1993. Biologically-based estuarine salinity zones derived from a multivariate analysis. ***Estuaries*** 16(2):311-322.

FARRAPEIRA, C.M.R. 2008. Cirripedia Balanomorpha del estuario del Río Paripe (Isla de Itamaracá, Pernambuco, Brasil). ***Biota Neotropica*** 8(3): 31-39

LEVANTAMENTO PRELIMINAR ICTIOLÓGICO DAS FAMÍLIAS GOBIIDAE E BLENNIIDAE NA LAGUNA DE ITAIPU, NITERÓI – RJ

Garcia, R. N. F.[1]; Tinoco, T.[1]; Marinho, J. S. X.[1]

[1]Faculdades Integradas Maria Thereza, Rua Visconde do Rio Branco 869,São Domingos, Niterói,RJ
rodolfonunes@yahoo.com.br, turibioneto@ig.com.br, jacquelinexavier9@gmail.com

RESUMO

A espécie que teve o maior número de indivíduos capturados foi a *Bathygobius soporator* da família Gobiidae, A espécie *Gobionellus shufeldti* também teve muitos indivíduos capturados, com 40,63% de ocorrência. *Gobionellus oceanicus* da família Gobiidae com 6,25 %. O blenídeo *Hypleurochilus fissicornis*, apresentou apenas 3,12% de ocorrência, este encontrada em substrato arenoso próximo ao canal de ligação com o mar com salinidade de 34 ups. As médias da salinidade e temperatura das áreas amostradas giraram em torno de 33 ups e 25,2 ºC respectivamente. A salinidade girou entorno de 31 -34 UPS e a TºC entre 24 -26. Os resultados obtidos neste trabalho evidenciaram o uso eficaz das armadilhas feitas com garrafa PET na captura dos peixes em questão. O esforço de captura é bem menor e diminui consideravelmente a captura acidental de outros indivíduos e conseqüentemente a morte.

Palavras chave: Estuários, Peixes, Ecologia.

INTRODUÇÃO

Os estuários apresentam diversas funções vitais como ecossistemas podendo-se destacar como habitat natural de aves, mamíferos e peixes, ambiente de desova e de criação de muitas comunidades biológicas, e também, desempenham um papel importante nas rotas migratórias de peixes de valor comercial (KETCHUM, 1983 apud IGNÁCIO, 2008). As famílias de peixes Gobiidae e Blennidae não possuem um valor comercial para a pesca, sendo apenas os indivíduos de maior tamanho da família Gobiidae usados como isca para peixes de grande porte em certas regiões do país (MENEZES; FIGUEIREDO, 1985). O verdadeiro valor dessas duas famílias é o papel ecológico que desempenham no ecossistema, sendo tanto predadores com hábitos alimentares tipicamente carnívoras, quanto presas de diversos animais maiores como aves marinhas e outros peixes.

TINOCO et al (2007) observou que a laguna de Itaipu teve suas características hidrológicas totalmente alteradas, após a construção da Barra Franca em 1979, gerando contato direto com as variações de marés e passando a laguna a sentir os efeitos da salinidade. Possibilitando mudanças significativas nos últimos vinte anos da fauna e flora acompanhante. Isso possibilitou a sucessão de espécies e ajustamento das populações locais, devido às mudanças físico-químicas das suas águas.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo localiza-se na região Oceânica de Niterói, na laguna de Itaipu, situada nas coordenadas 22º 58' S e 43º 02' W. A laguna encontra-se conectada com a Laguna de Piratininga por um canal artificial construído em 1946, o canal de Camboatá. Essas duas lagunas formam o sistema lagunar Piratininga-Itaipu, sendo que a laguna de Itaipu também se encontra conectada ao mar por um canal artificial construído em 1979. A laguna de Itaipu possui uma área de 1 Km² e uma área alagadiça de mais de 2 Km², apresentando uma profundidade média inferior a 1,0 m e profundidades máximas de 2,0 m (KUCHLER et al., 2005).

Neste estudo foram usadas inicialmente, puçás e tarrafas. Com esforço de captura alto mais sem sucesso. As armadilhas feitas a partir de garrafas PET foram até o momento à melhor maneira de captura. As armadilhas foram colocadas nas margens da laguna, amarradas a pedras, galhos da vegetação ou outro ponto conveniente e deixado no local por um período mínimo de 24 h. Nas armadilhas, foi usado um pequeno anzol preso a linha de náilon e a iscado com camarão. Os locais de captura foram classificados de acordo com o substrato como lodoso ou arenoso. A temperatura de superfície desses locais também foi medida com um termômetro e a salinidade com um refratômetro. Os indivíduos capturados

foram acondicionados, levados ao laboratório e fixados em formol 10 %. Posteriormente foram medidos com um paquímetro manual e identificados por intermédio de uma chave dicotômica segundo MENEZES; FIGUEIREDO (1985).

RESULTADOS e DISCUSSÂO

A espécie que teve o maior número de indivíduos capturados foi a *Bathygobius soporator* (Valenciennes, 1837) da família Gobiidae, mais encontrada próximo ao canal de ligação com o mar com presença de vários tipos de substrato ou associação de substrato lodoso, arenoso e arenoso lodoso com presença de conchas. Esta espécie obteve 50% de ocorrência no presente estudo. Esse fato coincide com as observações feitas por GUIMARÃES (1992) em seu estudo, no qual foram observados indivíduos da espécie em abundância nas margens rochosas dos canais que ligam o mar às lagoas da Barra da Tijuca, Rio de Janeiro – RJ e de Guarapina, Ponta Negra – RJ.

A espécie *Gobionellus shufeldti* (Jordan e Eigenmann, 1886) também teve muitos indivíduos capturados, com 40,63% de ocorrência, principalmente em uma área de manguezal próximo aos pneumatóforos de árvores de mangue. Esta espécie, segundo estudos possui comportamento críptico, vivem associadas próximas as águas rasas com fundos lodosos podendo ser encontrado junto ou fora da vegetação de manguezal. SPACH et al. (2006) realizaram estudo sobre a utilização de ambientes rasos por peixes na baía de Antonina (PR). A família Gobiidae foi representada por quatro espécies: *G. shufeldti* a mais abundante e a segunda *sp* de maior dominância em todo o estudo. *G. shufeldti* tem preferência por áreas mais internas, pelo menos na fase juvenil. Esse fato é corroborado no presente estudo na laguna de Itaipu em que vários indivíduos de *G. shufeldti*, alguns sendo juvenis, foram capturados em uma área mais interna da laguna próximo e sob as raízes das árvores de mangue.

Também foram capturados a espécies *Gobionellus oceanicus* (Pallas, 1770) da família Gobiidae com 6,25 % de ocorrência em ambiente lodoso mais ao fundo da laguna, A espécie *G. oceanicus* é encontrada em águas turvas e em fundos de lama de lagunas, estuários e áreas adjacentes (MAIA et al, 2005). Esse fato é evidenciado no presente estudo onde a espécie foi encontrada em águas de baixa transparência com substrato lodoso.

No presente estudo, o blenídeo *Hypleurochilus fissicornis* (Quoy & Gaimard, 1824), apresentou apenas 3,12% de ocorrência, este encontrada em substrato arenoso próximo ao canal de ligação com o mar com salinidade de 34 ups.

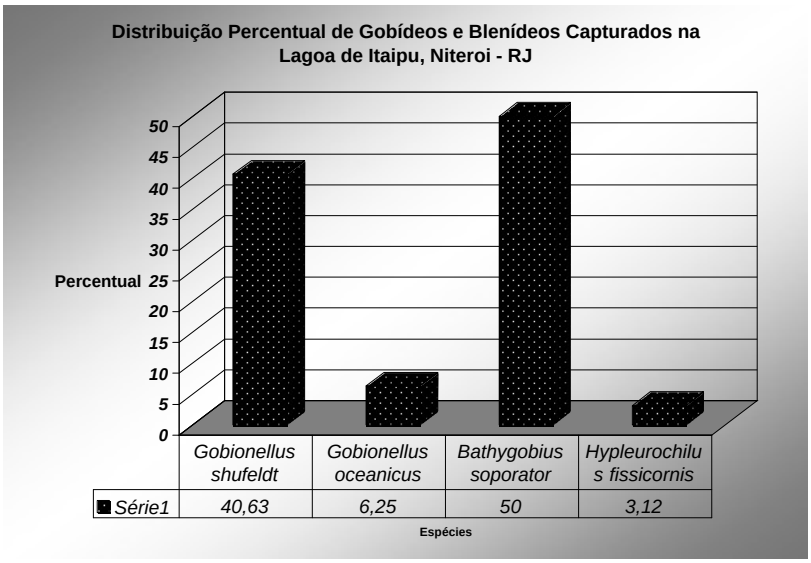


Figura 1: Distribuição Percentual de Gobídeos e Blenídeos Capturados na Lagoa de Itaipu, Niterói, RJ.

Segundo SERGIPENSE (1997) na laguna de Itaipu há a ocorrência de seis espécies de Gobiidae, das quais três correspondem ao presente estudo e uma espécie de Blenniidae, *Scartella cristata* (LINNAEUS, 1758) que não corresponde à encontrada no estudo *H. fissicornis.* Acrescenta-se assim a ocorrência dessa espécie de blenniídeo na Laguna de Itaipu, já que não foi encontrado nenhum registro de *H. fissicornis* até o momento na laguna.

No presente estudo, as coletas se concentraram mais ao sul da laguna de Itaipu, possuindo esta, diversos locais característicos da presença das duas famílias do estudo, principalmente a Gobiidae. Locais onde não foram realizadas coletas e que certamente poderão revelar outras espécies, como a região norte do estuário onde há deságüe de águas continentais e as extensas margens laterais da laguna.

As médias da salinidade e temperatura das áreas amostradas giraram em torno de 33 ups e 25,2 ºC respectivamente. A salinidade girou entorno de 31 -34 ups e a TºC entre 24 -26.

CONCLUSÕES

Todas as espécies tiveram ocorrência nos habitats propostos na literatura consultada. A laguna apresenta diversos habitats característicos para presença das duas famílias, principalmente a Gobiidae, podendo assim novas espécies ser encontrada. Os resultados obtidos neste trabalho evidenciaram o uso eficaz das armadilhas feitas com garrafa PET na captura dos peixes em questão. O esforço de captura é bem menor e diminui consideravelmente a captura acidental de outros indivíduos e conseqüentemente a morte.

REFERÊNCIAS

GUIMARÃES, Ricardo Zaluar Passos. Distribuição, habitat, hábitos e sistemática dos peixes da família Gobiidae (Perciformes: Gobioidei) do Sudeste do Brasil, com o registro de duas ocorrências novas. 1992. 61 f. Monografia (Graduação de bacharel em Biologia Marinha) – Instituto de Biologia, ***Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UFRJ),*** Rio de Janeiro, 1992.

IGNÁCIO, Juliana Martinhão. Mudança sazonal e entre o dia e a noite nas características da ictiofauna do infralitoral raso do Maciel, Baía de Paranaguá, Paraná. 2008. 83 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas Costeiros e Oceânicos) – Universidade Federal do Paraná, Setor de ***Ciências da Terra, Centro de Estudos do Mar****,* Pontal do Paraná. 2008.

KETCHUM, B. H. Estuarine characteristics. In: KETCHUM, B. H. (ed.). Ecosystem of the world. Amsterdam: ***Elsevier Science Publishers*** B. V., 1983. p. 1-14.

KUCHLER, Patrick Calvano et al. A análise da diminuição do espelho d'água das Lagoas de Itaipu e Piratininga com o subsídio do Sensoriamento Remoto. In: ***XII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO – SBSR.,*** 2005, Goiânia. Anais... Goiânia, Brasil ,INPE, p. 3651 – 3653.

MAIA, Luís Parente et al. Mapeamento das Unidades Geoambientais da Zona costeira do Estado do Ceará. 2005. 226 f. Instituto de Ciências do Mar (Labomar/UFC). ***Programa de Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE)*** do Estado do Ceará, Fortaleza, Ceará.

MENEZES, Naércio A.; FIGUEIREDO, J.L. Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. 1985. V. Teleostei (4). 105 f. ***Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo – SP***.

SERGIPENSE, Sandra Oliveira. Estrutura de comunidades ícticas do sistema lagunar de Piratininga – Itaipu, Niterói, RJ. 1997. 285 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais)– ***Universidade Federal de São Carlos, São Carlos – SP***. 1997.

SPACH, Henry Louis et al. Utilização de ambientes rasos por peixes na Baía de Antonina, Paraná. ***Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná. Biociências*** (Porto Alegre), v. 14, n. 2, p. 125-135. 2006

TINOCO, T.; DUARTE, G.G.; SOUZA, B.G. Diferenças no Desenvolvimento Estrutural e nas Fisiografias dos Manguezais da Lagoa de Itaipu, Niterói, RJ, Brasil, Devido a Tensores Ambientais. ***XII Congresso Latino-Americano de Ciências do Mar - XII COLACMAR*** - Florianópolis, Resumos. 2007.

CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS E DISTRIBUIÇÃO DE PLÂNTULAS DE UM TRECHO DO MANGUEZAL DA LAGUNA DE ITAIPU

Manhães, L. G. F.[1]; Tinoco, T.[1]; Marinho, J. S. X.[1]

[1]Faculdades Integradas Maria Thereza, Rua Visconde do Rio Branco 869,São Domingos, Niterói,RJ
jacquelinexavier9@gmail.com, turibioneto@ig.com.br, manhaesluiz@ig.com.br

RESUMO

O bosque de mangue apresenta grande produção de propágulos das espécies *Avicennia schaueriana e Laguncularia racemosa*. Foram realizadas duas parcelas paralelas à linha da costa, uma na planície de maré na área de influência do manguezal e a outra, denominada criket de maré, todas as duas medindo 16 X 4,5 m cada, totalizando 72m² e dezesseis quadracts de 2 X 4,5 m cada. Foram predominantes as plântulas da espécie *Avicennia schaueriana* com 51%(827 ind.) e *Laguncularia racemosa* que apresentou 45,5%(714 ind.) em comparação com a *Rhizophora mangle* com 3,5% (58 ind.), sendo o total de todas as parcelas 1599 indivíduos. Estudos sobre fenologia de plantas dos manguezais brasileiros são escassos, existindo apenas trabalhos em manguezais da região amazônica, no estado de Sergipe e em uma área preservada de manguezal no rio Piauí. Pode-se concluir que as características estruturais do trecho estudado são de um manguezal em processo de desenvolvimento, e que a partir da mortalidade e recrutamento de propágulos caracterizado como um manguezal que sofre tensões ambientais ao longo de seu desenvolvimento.

Palavras chave: Vegetação, Fenologia, Ecologia.

INTRODUÇÃO

A regeneração de manguezais degradados depende da conjugação de probabilidades de aporte de propágulos e sobrevivência de plântulas, uma vez que a capacidade de propagação vegetativa das espécies de mangue é limitada (TOMLINSON,1986). Conhecer a dinâmica dos estágios iniciais do desenvolvimento das plântulas da flora local para uma melhor compreensão dos processos que regulam a estabilidade do ecossistema de manguezal estudado.

Estudos sobre fenologia de plantas dos manguezais brasileiros são escassos, existindo apenas os trabalhos de FERNANDES (1999), em manguezais da região amazônica, e no estado de Sergipe o trabalho de MAIA E LANDIM (1996) em uma área preservada de manguezal no rio Piauí.

O trabalho tem como objetivo conhecer a dinâmica dos estágios iniciais do desenvolvimento das plântulas da flora local para uma melhor compreensão dos processos que regulam a estabilidade do ecossistema de manguezal estudado.

MATERIAIS E MÉTODOS

A coleta de campo foi utilizada o método de parcelas (transects e quadracts), (SCHAEFFER-NOVELLI E CINTRÓN 1986). No mangue de franja estudado, instalaram-se duas parcelas paralelas à linha da costa, uma na planície de maré na área de influência do manguezal e a outra atrás, denominada criket de maré todas medindo 16 X 4,5 m, totalizando 72m² cada. Nas duas parcelas foram realizados dezesseis quadracts de 2 X 4,5 m cada, entre a planície de maré e a planície fluvial. Os indivíduos encontrados foram qualificados como propágulos e plântulas. Todos os propágulos e plântulas foram identificados quanto à espécie, qualificados e quantificados. Todos os indivíduos germinados até 1,5 m foram identificados neste estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A predominância de plântulas em todas as parcelas estudadas foi da espécie *Avicennia schaueriana* com 51%, *Laguncularia racemosa* com 45,5% e *Rhizophora mangle* com 3,5%. Ao compararmos as duas parcelas, na parcela interior, denominada de "criket de maré", a espécie *R. mangle* teve um percentual de (7%) nos quadracts, devido a existência de uma única árvore

mãe de *R. mangle*. Toda a parcela somou um total de 761 plântulas, com predominância das espécies *A. schaueriana* (49%) e *L. racemosa* (44%).

Tabela 1: Percentual e Densidade de Indivíduos

LINHA DE MARÉ	%	CRIKET DE MARÉ	%
A. schauerianna	54%	*A. schauerianna*	49%
L. racemosa	45%	*L. racemosa*	44%
R. mangle	1%	*R. mangle*	7%

Na parcela próxima a linha da maré, a espécie *R. mangle* apresentou 1% de plântulas, a ocorrência predominante foi da espécie *A. schaueriana* (54%) e *L. racemosa* (45%), somando 838 plântulas. A espécie *A. schaueriana* foi predominante em quase todos os quadracts estudados. Segundo os trabalhos de SOARES (1999) bosques mistos com predominância tanto da espécie *A. Schaueriana* como da espécie *L. racemosa* pode denotar uma área alterada.

Trabalhos envolvendo a distribuição espacial de propágulos de árvores de mangue apontam para a flutuabilidade e capacidade de reservas, de se manterem vivos por tempo prolongado sobe o estresse salino. Os propágulos *A. schaueriana* podem permanecer flutuando até aproximadamente 110 dias e toleram grandes variações de salinidade. A espécie *L. racemosa* é menos tolerante a salinidade e seu propágulo também tem menor flutuabilidade e reservas. Conseguem sobreviver apenas 30 dias após sua queda da árvore (FERNANDES, M. E. B., 1990).

Segundo DELGADO *et al*. (2001) propágulos da espécie *A. schaueriana* podem se distribuir em vários gradientes hidrodinâmicos, favorecendo seu ancoramento e o seu estabelecimento a regiões menos sujeitas à ação da maré. Talvez por este motivo, plântulas desta espécie tendam a crescer em aglomerados ao redor de árvores ou em depressões protegidas do movimento da água (SAIFULLAH *et al*.,1994). Este tipo de estratégia de dispersão dos propágulos da espécie *A. schaueriana* é muito parecido com a realidade topográfica e de maré do manguezal e Laguna de Itaipu.

Em outro trecho do mangue, segundo TINOCO *et al*. (2007), estudando a dinâmica de plântulas, observou que somente as plântulas entre 15 cm até 1,5 m conseguiram se manter vivas. As plântulas mais antigas provavelmente já haviam se consolidado no manguezal, esperando uma oportunidade para se desenvolverem.

SILVA *et al.* (2007) também registrou em seu trabalho, alta mortalidade de plântulas jovens, que tiveram nos dois primeiros meses, uma redução média de 97% da densidade e no último mês somente 1 indivíduo em cada parcela foi observada no estudo. Na Lagoa de Itaipu, houve grande baixa das plântulas até 15 cm. Frentes frias, dinâmica das marés, pisoteamento de catadores de caranguejos e pescadores em geral, 100% das plântulas até 15 cm tinham morrido.

Pouco se conhece sobre o comportamento da floração, frutificação ou crescimento vegetativo das espécies que compõem a flora dos manguezais (FERNANDES, 1999). SEGHIERI *et al.,* (1995), por exemplo, estabelece a relação da disponibilidade de água doce como fator limitante, forçando cada espécie a otimizar seu uso de água no tempo e no espaço. Os ritmos fonológicos tendem a ser flexíveis e, em contrapartida, as fenofases desenvolvem-se de acordo com estratégias, as quais são sincronizadas com as condições ambientais locais e ou regionais.

Segundo MCKEE (1995), com alta disponibilidade de nutrientes e de luz a taxa de crescimento, de plântulas da espécie L. racemosa é superior a da espécie *A. germinans* e dessa a da espécie *R. mangle*. Isso poderia justificar a característica de pioneiras das duas primeiras espécies em regiões de clareira.

Provavelmente a floração na laguna de Itaipu se deu no período seco da região que se estende do inverno ao inicio da primavera. No entanto, quando esses autores referem-se à frutificação, os resultados são condizentes com os do presente estudo, sendo o período chuvoso o de maior produção de frutos, no final da primavera e inicio do verão.

Baseado nos estudos supra na laguna de Itaipu o maior pico de produção de propágulos da espécie *A. schaueriana* foi ao final de dezembro se prolongando até o final de fevereiro. A produção de propágulos da espécie Laguncularia racemosa não foi significativamente superior ao da espécie *A. schaueriana* na época da pesquisa.

Trabalhos de fenologia de manguezais são muito raros e deveriam se intensificar, pois, de região para região a influência de micro climas pode e deve significar mudanças bruscas na floração e conseqüentemente na boa ou má produção de propágulos.

CONCLUSÕES

Foi possível observar que a mortalidade dos propágulos e plântulas é natural e sugerem bosques com características para se manterem frente aos vários tensores ambientais que acondicionam o ecossistema de manguezal estudado. Trabalhos de fenologia de manguezais são muito raros e deveriam se intensificar, pois, de região para região a influência de micro climas pode e deve significar mudanças bruscas na floração e conseqüentemente na boa ou má produção de propágulos. Podemos concluir que as características estruturais e a distribuição dos propágulos e plântulas do mangue nos trechos estudados são de um manguezal em processo de desenvolvimento, e que a partir da produção, com o respectivo recrutamento desses propágulos e plântulas em alguns anos esse ecossistema poderá alcançar o seu clímax (estabilidade).

REFERENCIAS

DELGADO, P., HENSEL, P.F., JIMÉNEZ, J.A., DAY, J.W. The importance of propagule establishment and physical factors in mangrove distributional patterns in a Costa Rican estuary. ***Aquatic Botany***, 71: 157–178. 2001.

FERNANDES, M. E. B. Phenological patterns of Rhizophora L., Avicennia L. and Laguncularia Gaertn. f. in Amazonian mangrove swamps. ***Hydrobiologia.*** 413: 53-62.1999.

MAIA, M.M.; LANDIM, M.F., Fenologia de espécies arbóreas de bosques de mangues no Rio Piauí- SE. ***In: 3º Congresso de Ecologia do Brasil – Resumos.1996.***

MCKEE, K.L., Interspecific variationin growth, biomass partitioning, and defensive characteristics of neotropical mangrove seedlings: response to light and nutrient availability. ***American Journal of Botany***, 82 (3): 299-307, 1995.

SAIFULLAH, S.M.,SHAUKAT, S.S., SHAMS, S. Population, structure and dispersion pattern in mangroves of Karachi, Pakistan. ***Aquatic Botany,*** 47:329–340. (1994).

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. e CINTRÓN, G. Guiapara estudo de áreas de manguezal. ***Estrutura, função e flora. Caribbean Ecological Research,*** São Paulo, 150p.(1986).

SEGHIERI, J.; FLORET, C. H. & PONTANIER, R. Plant phenology in relation to water availability: herbaceous and woody species in the savannas of northern Cameroon. ***Journal of Tropical Ecology.*** 11: 237-254.(1995).

SILVA, E.G.; BERNINI, E.; REZENDE, C.E., Dinâmica de plântulas e indivíduos jovens do manguezal do Estuário do Rio Paraíba do Sul. ***XII Congresso Latino-Americano de Ciências do Mar - XII COLACMAR*** Florianópolis, 15 a 19 de abril de 2007.

SOARES, M.L.G. Estrutura vegetal e grau de perturbação dos manguezais daLagoa da Tijuca, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. ***Revista Brasileira de Biologia,*** 59(3): 503-515.1999.

TINOCO, T.; DUARTE, G.G.; SOUZA, B.G. Diferenças no Desenvolvimento Estrutural e nas Fisiografias dos Manguezais da Lagoa de Itaipu, Niterói, RJ, Brasil, Devido a Tensores Ambientais. ***XII Congresso Latino-Americano de Ciências do Mar - XII COLACMAR -*** Florianópolis, Resumos. 2007.

TOMLINSON, P.B. ***The botany of mangroves.*** Cambridge University Press, Cambridge. função e flora. São Paulo: Caribbean Ecological Research. 150 p.(1986).

O ZOOPLÂNCTON DA COSTA DE SANTA CATARINA

Resgalla Jr., C.

CTTMar/UNIVALI – Cx.P. 360, Itajaí, SC – 88.302-202 – e-mail: cresgalla@univali.br

RESUMO

Para este trabalho foram utilizados dados de mais de 10 anos de informações referentes ao zooplâncton da costa de Santa Catarina. A partir de um *chek-list* das espécies da comunidade observou-se representantes da fauna termófila e criófila. Entretanto, o zooplâncton é dominantemente termófilo na maior parte do ano, típico da Água Tropical de Plataforma.

Palavras chave: Zooplâncton, Bioindicadores, Santa Catarina, Chek-list.

INTRODUÇÃO

Na costa de Santa Catarina existe uma carência de informações sobre a comunidade zooplanctônica, o que vem sendo destacado por importantes trabalhos sobre a revisão do tema apresentados nos últimos anos. Essa falta de informação é reforçada pelo pouco acesso aos dados divulgados em congressos científicos ou aqueles gerados por grandes campanhas oceanográficas que abrangeram a plataforma deste estado. Entretanto, informações dispersas, publicadas e inéditas, permitem inferir sobre as características biogeográficas da costa catarinense em comparação com outras áreas mais exaustivamente investigadas ao norte e ao sul do Estado, tais como São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul.

ÁREA DE ESTUDO

Os ambientes com um maior número de informações técnico-científicas sobre o zooplâncton, realizados nos últimos anos, foram representados na figura 1 e Tabela 1 que envolvem principalmente a região norte do estado de Santa Catarina:

1 – Baía de Babitonga
2 - A enseada da Armação do Itapocoroy
3 – Praia de Navegantes
4 – Estuário do rio Itajaí-açu e região costeira adjacente
5 – Enseada de Camboriú
6 – Enseada de Zimbros
7 – A Reserva Biológica Marinha do Arvoredo
8 – Ilha de Santa Catarina
9 - Sul do estado e regiões oceânicas

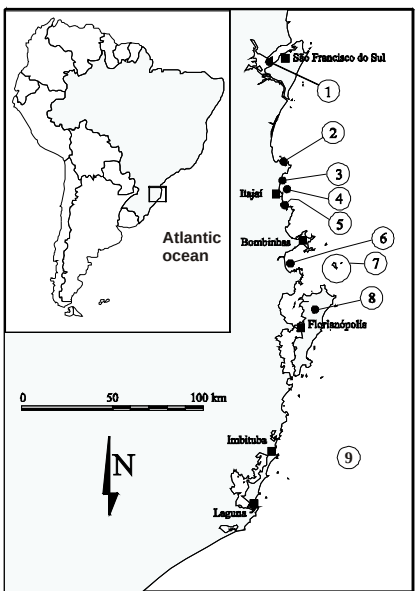


Figura 1 - Litoral de Santa Catarina com destaque das áreas investigadas quanto ao estudo do zooplâncton e identificadas na Tabela 1.

METODOLOGIA

Foram compilados os dados da composição específica da comunidade zooplanctônica obtidos em diferentes ambientes costeiros do litoral de Santa Catarina (Fig. 1 e Tabela 1).

Uma lista de espécies zooplanctônicas (*chek-list*) foi realizado um levantamento do uso das diferentes espécies como indicadoras de massas de água ocorrentes na costa de Santa Catarina. Para estas espécies indicadoras, a sua variação sazonal e os intervalos de temperatura e salinidade das águas de ocorrência serviram para agrupar os diferentes ambientes ao longo da costa do estado e delimitar grupos de espécies com preferências em áreas costeiras ou oceânicas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a região oceânica, ou plataforma externa, a comunidade zooplanctônica apresenta-se com alta diversidade e com dominância de espécies termófilas. Esta característica é confirmada pela dominância de espécies como o copépoda *Acartia negligens*, o cladócera *Evadne spinifera* e o quetognata *Sagitta serratodentata*. Apesar dos representantes oceânicos de águas quentes, espécies costeiras típicas de salinidades inferiores a 31 são comuns na plataforma externa como *Acartia lilljeborgi* e *Penilia avirostris*.

Tabela 1 – Identificação das amostragens realizadas na costa de Santa Catarina, por ambiente (segundo figura 1).

Área – Ambiente	Estudo
1 – Baía de Babitonga	Schettini *et al.* (2002) e dados inédito
2 - Enseada do Itapocoroy	Resgalla Jr. & Veado (2006); Nunes (2007)
3 - Praia de Navegantes	Rörig et al. (1997)
4 - Rio Itajaí-açu e região costeira adjacente	Schettini et al. (1998); Rörig et al. (2003); Resgalla Jr. et al. (2008); Veado (2008) e dados inéditos
5 - Enseada de Balneário Camboriú	Dados inédito
6 - Enseada de Zimbros	Dados inédito
7 - Reserva Biológica Marinha do Arvoredo	Fernandes (1998); Resgalla Jr. et al. (2004)
8 - Ilha de Santa Catarina	Resgalla Jr. (2001); Veado & Resgalla Jr. (2005); Mori (2007) e dados inédito
9 - Região oceânica e sul do estado	Dados inédito

Para a região costeira, o zooplâncton é dominado por copépodas, apresentando *Acartia lilljeborgi* e *Paracalanus quasimodo* como as mais representativas do grupo, seguida pelos gêneros *Corycaeus* e *Temora*. Este domínio é proporcionado por águas com temperaturas entre 20 a 29,6 ºC e salinidades entre 25 a 35. Outros grupos bem representados são os Chaetognathos *Sagitta friderici* e *Sagitta enflata*, mas principalmente os Cladoceros *Penilia avirostris* e *Evadne tergestina* típicas de águas de plataforma quentes e sob forte influência da Água Tropical da Corrente do Brasil.

Tabela 2 – Classificação das espécies zooplanctônicas quanto ao ambiente e preferências físico-químicas da água de ocorrência.

Ambiente/Água	Grupo	Espécies
Praia	Cladocera	*Penilia avirostris; Pseudevadne tergestina*
	Copepoda	*Acartia lilljeborgi; Oithona plumifera; Pseudodiaptomus richardi; Temora stylifera*
	Chaetognatha	*Sagitta enflata; Sagitta friderici*
Estuário	Cladocera	*Penilia avirostris; Pseudevadne tergestina; Evadne spinifera; Pleopis polyphemoides*
	Copepoda	*Acartia lilljeborgi; Acartia tonsa; Calanopia americana; Euterpina acutifrons; Oithona oswaldocruzii; Paracalanus quasimodo; Parvocalanus crassirostris; Pseudodiaptomus richardi; Temora stylifera; Temora turbinata*
	Chaetognatha	*Sagitta enflata; Sagitta híspida; Sagitta friderici*
Costeiro	Cladocera	*Penilia avirostris; Pseudevadne tergestina; Evadne spinifera; Pleopis polyphemoides; Podon intermedius; Pleopis schimackeri*
	Copepoda	*Acartia lilljeborgi; Centropages velificatus; Clytmnestra rostrata; Eucalanus pileatus; Euterpina acutifrons; Hemycyclops thalassius; Labidocera fluviatilis; Macrosetella gracilis; Oithona ovalis; Oithona plumifera; Oncaea venusta; Paracalanus quasimodo; Parvocalanus crassirostris; Paracalanus nanus; Phaenna spinifera; Pseudodiaptomus richardi; Temora stylifera; Temora turbinata*
	Chaetognatha	*Krohnitta pacifica; Sagitta enflata; Sagitta híspida; Sagitta friderici*
Oceânico	Cladocera	*Penilia avirostris; Pseudevadne tergestina; Evadne spinifera*
	Copepoda	*Acartia negligens; Clytmnestra rostrata; Copilia mirabilis; Corycaeus speciosus; Farranulla gracilis; Microsetella rósea; Phaenna spinifera; Rhincalanus nasutus; Sapphrina stellata*
	Chaetognatha	*Sagitta serratodentata; Sagitta mínima; Krohnitta pacifica*
Termófilo	Cladocera	*Penilia avirostris; Pseudevadne tergestina; Evadne spinifera*
	Copepoda	*Acartia lilljeborgi; Oithona oswaldocruzii*
Criófilo	Cladocera	*Pleopis polyphemoides; Podon intermedius*
	Copepoda	*Acartia tonsa*

O zooplâncton estuarino, típicos de salinidade entre 5 a 30, é também dominado por copépodos do gênero *Acartia*, apresentando uma alternância do dominância entre as espécies de *A. lilljeborgi* e *A. tonsa* cujas preferências ecológicas já foram destacadas por Björnberg (1981), ou seja, *A. lilljeborgi* apresenta preferências por águas mais quentes (temperaturas superiores a 20 ºC) enquanto que *A. tonsa* é comum em águas mais frias (temperaturas inferiores a 20 ºC). No norte do estado, na Baía de Babitonga *A. lilljeborgi* é dominante enquanto que na região central (Baía Sul da Ilha de Santa Catarina) *A. tonsa* apresenta altas densidades nos períodos de primavera e inverno. Outras espécies de copépodas são também de ocorrência significativa nos estuários de Santa Catarina como *Oithona oswaldocruzii*, *Parvocalanus crassirostris*, *P. quasimodo*, *Temora stylifera*, *T. turbinata* e *Euterpina acutifrons*, além do Chaetognatha *Sagitta friderici*.

As espécies da comunidade zooplanctônica podem ser classificadas de acordo com o hábitat preferencial de ocorrência assim como das características físico-químicas das massas de água ocorrentes em Santa Catarina (Tabela 2). Muitas espécies apresentam uma distribuição mais ampla, sendo abundantes tanto em estuários, como em praias e na região costeira, ficando as espécies oceânicas com limites de distribuição mais bem definidos. Entretanto, as espécies costeiras podem ser utilizadas como indicadoras de aportes continentais em associação com outras mais eurihalinas. Para as espécies criófilas ou de águas frias, permitem inferir a ocorrência de processos de ressurgências e da influência da frente do Prata na região no inverno.

REFERÊNCIAS

BJÖRNBERG TSK. 1981. Copépodo. In: BOLTVOSKOY, D (Ed), Atlas del zooplancton del atlantico sudocidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino. Publ. Esp. INIDEP, Mar del Plata, Argentina. p. 587-680.

FERNANDES LM. 1998. Distribuição e abundância de Cladocera e Thaliacea na região e proximidades da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo (Santa Catarina - Brasil). Monografia, Univ. Algarve, Faro. 46 p.

MORI DC. 2007. Análise do zooplâncton do Saco dos Limões após 10 anos de impacto das obras da Via Expressa Sul - Baia Sul, Florianópolis. Trabalho de conclusão de curso em Oceanografia, UNIVALI, 37 p.

NUNES RD. 2007. Variação espaço-temporal da comunidade zooplanctônica na enseada da Armação do Itapocoroy, litoral norte de Santa Catarina (Brasil). Trabalho de conclusão de curso em Oceanografia, CTTMar/UNIVALI. 36 p.

RESGALLA Jr. C & VEADO LDA. 2006. Zooplancton da enseada da Armação do Itapocoroy, Penha, SC. In: BRANCO JO AND MARENZI AWC (Eds), Bases ecológicas para um desenvolvimento sustentável: estudo de caso em Penha, SC. Editora Univali. p. 121-132.

RESGALLA Jr. C, CARVALHO JL, PEREIRA FO J, RÖRIG LR, RODRIGUES-RIBEIRO M, TAMANAHA MS & PROENÇA LAO. 2004. Migração vertical e taxas fisiológicas de *Thalia democrática* (Salpidea: Thaliacea) na reserva marinha do Arvoredo, Santa Catarina. Notas Téc. FACIMAR. 8: 45-54.

RESGALLA Jr. C, COUTINHO DE SOUZA VG, RÖRIG LR & SCHETTINI CAF. 2008. Spatial and temporal variation of the zooplankton community in the area of influence of the Itajaí-açu river, SC (Brazil). Braz. J. Oceanogr. 56(3): 211-224.

RESGALLA Jr. C. 2001. Estudo de impacto ambiental sobre a comunidade do zooplâncton na enseada do saco do Limões, baía sul da ilha de Santa Catarina, Brasil. Atlântica. 23: 5-16.

RÖRIG LR, RESGALLA Jr. C & SCHETTINI CAF. 2003. Estrutura da assembléia planctônica através do estuário e da pluma do rio Itajaí-Açu. Rev. Estudos Ambientais. 5(1): 76-94.

RÖRIG LR, RESGALLA Jr. C, PEZZUTO PR, ALVES E AND MORELLI F. 1997. Análise ecológica de um processo de acumulação da diatomácea *Anaulus* sp na zona de arrebentação da praia de Navegantes (Santa Catarina, Brasil). In: ABSALÃO RS AND ESTEVES AM (Eds). Oecologia Brasiliensis, 3: Ecologia de praias arenosas do litoral brasileiro. p. 29-43.

SCHETTINI CAF, KUROSHIMA KN, PEREIRA FILHO J, RÖRIG LR & RESGALLA Jr C. 1998. Oceanographic and ecological aspects of the Itajaí-açu river plume during a high discharge period. Anais Acad. Brás. Ciênc. 70(2): 335-351.

SCHETTINI CAF, TRUCCOLO EC, RESGALLA Jr. C, RORIG LR & KUROSHIMA KN. 2002. O sistema estuarino da baía da Babitonga. In: KNIE, JLW (Ed). Atlas ambiental da região de Joinville - Complexo hídrico da baía da Babitonga. p. 113-118.

VEADO LDV & RESGALLA Jr. C. 2005. Alteração da comunidade zooplanctônica do saco dos Limões após impacto das obras da via expressa sul - Baía Sul da Ilha de Santa Catarina. Braz. J. Aquatic Sci. Technol. 9(2): 65 - 73.

VEADO LDV. 2008. Dinâmica espaço-temporal na densidade e na composição da comunidade zooplanctônica do baixo estuário do rio Itajaí-açu, SC. Dissertação de Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental, UNIVALI. 60 p.

CLIMATOLOGIA SAZONAL DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DAS MASSAS DE ÁGUA DO ATLÂNTICO SUDOESTE (26º a 38º S)

Aseff, C. R. C.[1,2]; Garcia, V. M. T.[3]; Möller, O. O.[1]

1 - Lab. Oceanografia Costeira e Estuarina, IO / FURG; 2 - carlaaseff@furg.br
3 - Lab. Ecologia do Fitoplâncton e Microorganismos Marinhos, IO / FURG

RESUMO
A dinâmica da plataforma continental do Atlântico Sudoeste influencia o aporte de nutrientes, tornando necessário o estudo dos parâmetros químicos em conjunto com as propriedades físicas das massas de água. Foram utilizados dados de diferentes fontes (NODC, INIDEP, ECOPEL, SAFARI, PRONEX, Oceano Sul, La Plata, Anchoita, ECOSAR) para caracterizar a climatologia sazonal de temperatura, salinidade e nutrientes da plataforma do norte da Argentina ao sul do Brasil. Os resultados mostraram a variabilidade das massas de água e três fontes principais de nutrientes, responsáveis pela fertilização da região: PRP, ASAP e ACAS.

Palavras chave: Plataforma continental, nutrientes

INTRODUÇÃO
A plataforma continental do Atlântico Sudoeste (PCASO), de 26º a 38º S, é caracterizada pela intensa variabilidade sazonal e interanual. Essa variabilidade é resultado do efeito do vento e da batimetria sobre a circulação e da interação entre massas de água com diferentes origens e características termohalinas (MÖLLER *et al.* 2008). As principais massas de água encontradas sobre a PCASO são: Água Tropical (AT), Água Central do Atlântico Sul (ACAS), Água Subantártica de Plataforma (ASAP), Água Subtropical de Plataforma (ASTP) e águas de descarga continental.

Os estuários do Rio da Prata (35º S) e da Lagoa dos Patos (32º S) são as maiores fontes de água doce para a PCASO, com descarga média de 23.000 m^3s^{-1} (PIOLA *et al.* 1999) e de 2.400 m^3s^{-1} (VAZ *et al*. 2006), respectivamente. O deslocamento para o norte da pluma do Rio da Prata (PRP) é influenciado pelo vento e varia tanto em nível sazonal como interanual (PIOLA *et al*. 2005). A variação latitudinal da pluma tem influência na estratificação vertical (PIOLA et al. 2008b) e sobre as demais massas de água presentes na área (ASEFF 2006, MÖLLER *et al.* 2008).

A complexa dinâmica da região tem influência sobre o aporte de nutrientes na plataforma, tornando necessário o estudo dos parâmetros químicos em conjunto com as propriedades físicas. O objetivo deste estudo é caracterizar a climatologia sazonal de temperatura, salinidade e nutrientes da plataforma continental do norte da Argentina ao sul do Brasil, para melhor compreender a variabilidade espacial e temporal das massas de água e dos processos de fertilização por nutrientes.

MATERIAL E MÉTODOS
A região estudada compreende as plataformas continentais (até a isóbata de 200 m) do norte da Argentina, Uruguai e sul do Brasil entre Mar del Plata, Argentina (38º S) e Itajaí, Brasil (26º S). Foram utilizados dados de 80 anos obtidos junto ao banco de dados do *National Oceanographic Data Center* (NODC) e cedidos pelo *Instituto Nacional de Investigações e Desenvolvimento Pesqueiro* (INIDEP) da Argentina. Além destes, foram utilizados dados dos cruzeiros ECOPEL, SAFARI, PRONEX, Anchoita, ECOSAR, Oceano Sul e La Plata.

Mapas climatológicos das propriedades físicas (temperatura e salinidade) e dos parâmetros químicos (fosfato, nitrato e silicato) foram elaborados para a superfície, onde foi considerada a primeira amostragem de cada estação entre 1 m e 10 m. Os mapas foram gerados utilizando o método de interpolação *Kriging*, com ângulo de rotação de 30º e resolução de 0.3º (• 33 km) de latitude e longitude, onde foi calculada a média de cada célula. As massas de água foram classificadas seguindo os limites termohalinos (Tab. 1) propostos por PIOLA *et al.* 2000 e adotados por MÖLLER *et al.* 2008.

Tabela 1: Limites termohalinos utilizados na classificação das massas de água (adaptado de MÖLLER *et al.* 2008).

	PRP	ASAP	ASTP	ACAS	AT
Inverno	S • 33.5; T • 10	33.5 < S < 34.2; T • 14	33.5 < S < 35.3; T > 14 & 35.3 • S < 36; T • 18.5	S • 35.3; T < 18.5	S • 36; T • 18.5
Primavera	S • 33.5; T • 10	33.5 < S < 34.2; T • 17	33.5 < S < 35.3; T > 17 & 35.3 • S < 36; T • 18.5	S • 35.3; T < 18.5	S • 36; T • 18.5
Verão	S • 33.5; T • 10	33.5 < S < 34.2; T • 21	33.5 < S < 35.3; T > 21 & 35.3 • S < 36; T • 20	S • 35.3; T < 20	S • 36; T • 20
Outono	S • 33.5; T • 10	33.5 < S < 34.2; T • 17	33.5 < S < 35.3; T > 17 & 35.3 • S < 36; T • 18.5	S • 35.3; T < 18.5	S • 36; T • 18.5

RESULTADOS E DISCUSSÕES

No inverno, a diferença de temperatura superficial (Fig. 1a) alcança cerca de 14 ºC entre o extremo sul e norte, mostrando a forte influência de águas de origem subantártica (T < 11 ºC) e tropical nestas regiões, respectivamente. Águas de baixas salinidades (Fig. 1b, S < 33.5) dominam a plataforma e a isohalina de 33.5 alcança a latitude de 26º S, mais de 1000 km de distância do estuário do Prata. Este comportamento indica a forte influência da PRP, concordando com os resultados climatológicos encontrados por PIOLA *et al.* 2000. Na primavera, águas de baixa salinidade (S < 33.5) da PRP sofrem uma retração para o sul alcançando a latitude de 31º S. Ao norte dessa latitude, a região é dominada por águas com características de ASTP (T > 19 ºC e S > 33.5). A região mais oceânica localizada no extremo sul da área de estudo está sob domínio da ASAP (S > 33.5 e T < 15 ºC). No verão, grande parte da plataforma está sob a influência da ASTP e da ACAS, com presença também da AT em regiões ao largo da costa. Nesta estação, a PRP (S < 33.5) é vista ao sul de Rio Grande (32º S) e ocupa toda a plataforma, alcançando maiores distâncias da costa (sentido O-L). No outono, a região ao sul de 35 ºS é influenciada por águas frias (T < 16 ºC), transportadas do sul. A PRP volta a ocupar uma área maior da plataforma em direção ao norte impedindo o avanço de águas mais salinas de origem tropical para o sul. A ASAP ocupa uma pequena porção no extremo sul da área de estudo (S > 33.5). A região ao sul de 34º S, com salinidade entre 32 e 33.5, apresenta maior variabilidade, indicando a ocorrência de mistura entre a PRP e a ASAP causada pela maior intrusão de ASAP, em comparação com o verão.

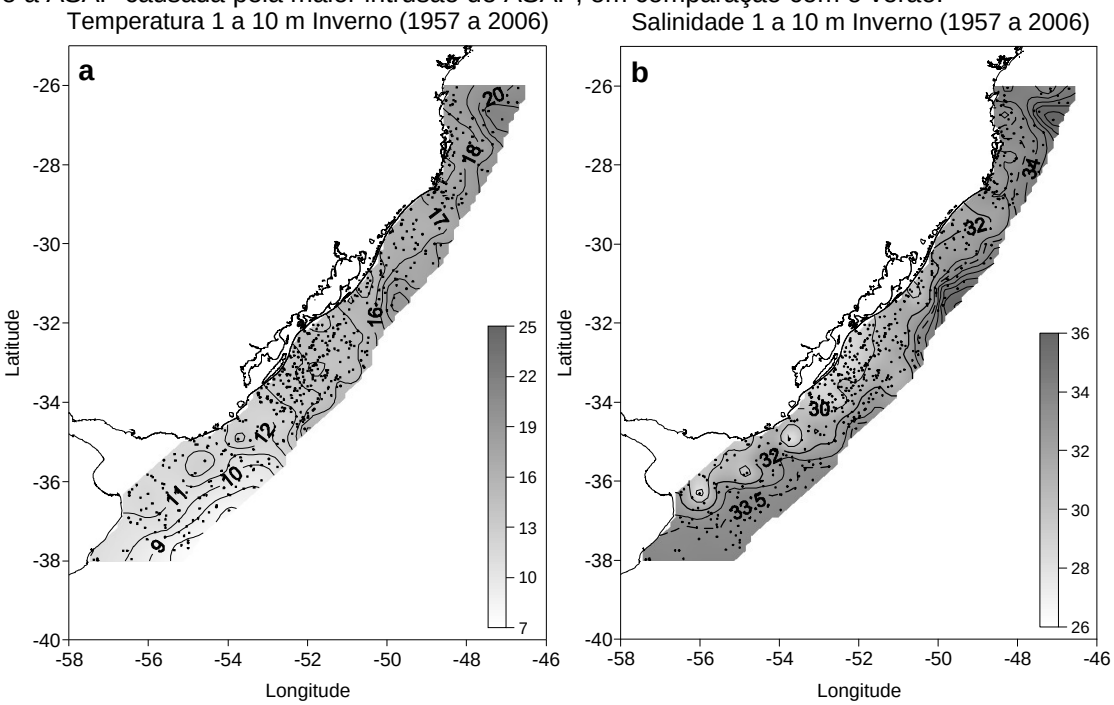


Figura 1: Mapas climatológicos de temperatura (a) e salinidade (b) superficial entre Mar del Plata (38º S) e Itajaí (26º S) no inverno. Os pontos representam as estações oceanográficas utilizadas na análise. Intervalo de variação das isolinhas é de 1º C para a temperatura e de 2 para salinidades menores que 32 e de 0.5 para salinidades maiores que 33. As isohalinas de 32 (linha cheia) e 33.5 (linha tracejada) marcam a presença de águas de origem continental (PRP) e a salinidade mínima das águas de plataforma (ASAP e ASTP), respectivamente e aparecem destacadas em relação às demais.

A distribuição de fosfato superficial no inverno mostra concentrações superiores a 1 μmol L^{-1} na saída do Prata, na quebra de plataforma argentina e uruguaia e na latitude de 31º S. Na primavera, a região próxima a boca do Rio da Prata e ao sul do Cabo de Santa Marta apresentam os maiores teores de fosfato. No verão, concentrações superiores a 0.4 • mol L^{-1} são encontradas desde o extremo sul da área de estudo até a latitude de 31º S. No outono, as maiores concentrações de fosfato são encontradas na região ao sul do Rio da Prata. Apesar das diferenças sazonais, as concentrações de fosfato encontradas em grande parte da PCASO são suficientes para haver crescimento fitoplanctônico que, segundo MILLERO 1996, ocorre em concentrações maiores de 0.3 • mol L^{-1}.

Os máximos de silicato são encontrados próximos a boca do Rio da Prata, com concentrações maiores que 20 • mol L^{-1} em todas as situações analisadas. Concentrações altas são vistas também na região de descarga da Lagoa dos Patos e do Albardão. Estes resultados estão de acordo com NIENCHESKI *et al.* 1999 e PIOLA *et al*. 2000 que descreveram maiores concentrações de silicato em regiões costeiras próximas de estuários.

Os teores máximos de nitrato (> 12 • mol L^{-1}) no inverno estão associados à presença da ASAP e são encontrados no extremo sul da área de estudo. Na primavera, os máximos são encontrados ao largo da Lagoa dos Patos até o Cabo de Santa Marta, sob influência da ACAS. No verão, as concentrações são baixas ao longo de toda a plataforma e no outono, o extremo sul da área de estudo e as proximidades da boca da Lagoa dos Patos mostram os maiores teores deste nutriente (> 9 • mol L^{-1}). Segundo ABREU *et al*. 1995, essas altas concentrações resultam do acúmulo de águas estuarinas exportadas para a região costeira.

CONCLUSÕES

A relação entre os conteúdos de nutrientes, a temperatura e a salinidade revelam a existência de três fontes principais de nutrientes dissolvidos para a PCASO: a PRP é a principal fonte de silicato; a ASAP fornece as maiores concentrações de nitrato; a ACAS, que em alguns momentos, injeta teores elevados de nutrientes na plataforma, trazidos de maiores profundidades à superfície ou subsuperfície, por ressurgência costeira. Os movimentos das águas de origem continental e a sazonalidade destes movimentos influenciam as demais massas de água e assim, a disponibilidade de nutrientes sobre a plataforma.

REFERÊNCIAS

ABREU, P.C., HARTMANN, C. & ODEBRECHT, C. 1995. Nutrient-rich Saltwater and its Influence on the Phytoplankton of the Patos Lagoon Estuary, Southern Brazil. ***Estuarine, Coastal and Shelf Science***, 40, 219-229.

ASEFF, C.R.C. 2006. Comparação de estruturas oceanográficas da Plataforma Continental do Rio Grande do Sul, Brasil, em duas situações de outono. ***Monografia de Graduação***. FURG, Rio Grande, RS, Brasil. 47 p.

MILLERO, F.J. 1996. Chemical Oceanography. Second Edition. ***CRC Press***, 469 p.

MÖLLER, O.O., PIOLA, A.R., FREITAS, A.C. & CAMPOS, E.J.D. 2008. The effects of river discharge and seasonal winds on the shelf off Southeastern South America. ***Cont. Shelf Res.***, 28, 1607-1624.

NIENCHESKI, L.F.H., BAUMGARTEN, M.G., ROSO, R.H., BASTOS, L.A. 1999. Oceanografia Química - Levantamento Bibliográfico e Identificação do Estado Atual do Conhecimento. Rio de Janeiro. Grafline Editora. v.1, 171 p.

PIOLA, A.R., CAMPOS, E.J.D., MÖLLER, O.O., CHARO, M. & MARTINEZ, C. 1999. Continental shelf water masses off eastern South America – 20º to 40ºS. ***10th Symposium on Global Changes Studies***, 9-12. Dallas, TX, EUA.

PIOLA, A.R., CAMPOS, E.J.D., MÖLLER, O.O., CHARO, M., MARTINEZ, C. 2000. Subtropical Shelf Front off eastern South America. ***J. Geophys. Res.***, 105(C3), 6565-6578.

PIOLA, A.R., MATANO, R.P., PALMA, E.D., MÖLLER, O.O. & CAMPOS, E.J.D. 2005. The influence of the Plata River discharge on the western South Atlantic shelf. ***Geophys. Res. Lett.***, 32, L01603, doi: 10.1029/2004GL021638.

PIOLA, A.R., MÖLLER, O.O., GUERRERO, R.A. & CAMPOS, E.J.D. 2008 b. Variability of the Subtropical Shelf Front off eastern South America: winter 2003 and summer 2004. ***Cont. Shelf Res.***, 28, 1639-1648.

VAZ, A.C., MÖLLER, O.O. & ALMEIDA, T.L. 2006. Análise quantitativa da descarga dos rios afluentes da Lagoa dos Patos. ***Atlântica***, 28(1), 13-23.

VARIABILIDADE ESPAÇO-TEMPORAL DA PLUMA DO RIO DA PRATA NA PLATAFORMA CONTINENTAL DO ATLÂNTICO SUDOESTE

Aseff, C. R. C.[1,2]; Möller, O. O.[1]

1 - Lab. Oceanografia Costeira e Estuarina, IO / FURG; 2- carlaaseff@furg.br

RESUMO

O Atlântico Sudoeste sofre intensas variações sazonais e interanuais na composição das massas de água. A posição da pluma do Rio da Prata tem grande importância sobre a circulação e distribuição das demais massas de água na região. Para avaliar a variabilidade temporal e espacial da pluma foram analisados diagramas TS de diferentes regiões da plataforma. Importantes diferenças sazonais na posição da pluma foram encontradas, assim como variações interanuais dentro de uma única estação do ano. No verão, a PRP ficou restrita a latitudes superiores a 32 ºS, enquanto nas demais estações, alcançou menores latitudes, chegando a 26 ºS durante o inverno. No outono, a pluma apresentou duas línguas, com diferentes temperaturas, sobretudo na região entre 30 e 34 ºS.

Palavras chave: massas de água, vento, descarga

INTRODUÇÃO

O Atlântico Sudoeste é caracterizado por ser uma área de grande interesse econômico, largamente utilizada para pescarias e navegação, onde são capturados importantes recursos pesqueiros (HAIMOVICI *et al.* 1998, MARTINEZ & ORTEGA 2007, LUCAS *et al*. 2005). A estrutura das massas de água nessa região é complexa e sofre importantes variações sazonais (LIMA *et al*. 1996) e interanuais. O vento, a interação de águas com diferentes características e a influência de aportes de água continental são alguns dos fatores responsáveis por tais variações (MÖLLER *et al.* 2008). O estuário do Rio da Prata é a maior fonte de água doce para a plataforma continental do Atlântico Sudoeste (PCASO), com descarga média de 23.000 m^3s^{-1} (PIOLA *et al.* 1999) e grandes variações interanuais, alcançando máximos (80.000 m^3s^{-1}) e mínimos (11.000 m^3s^{-1}) durante eventos de *El Niño* e *La Niña*, respectivamente (FRAMIÑAN 2005, PIOLA *et al.* 2005). Sua bacia de drenagem cobre aproximadamente 20% do continente sul americano (CAMPOS *et al.* 2008) e seus principais tributários são os rios Uruguai e Paraná/Paraguai (FRAMIÑAN 2005). O conhecimento sobre a dinâmica e as características físicas da pluma do Rio da Prata (PRP) são fatores indispensáveis para melhor entender a circulação, estratificação e distribuição de nutrientes da PCASO. O objetivo deste estudo é avaliar a variabilidade espacial e temporal da PRP, assim como sua relação com as demais massas de água encontradas na plataforma do Atlântico Sudoeste.

MATERIAL E MÉTODOS

A região estudada compreende a plataforma continental entre Mar del Plata, Argentina (38ºS) e Itajaí, Brasil (26ºS). O conjunto de dados utilizado compreende o período de 1928 a 2008 e tem origem em diversas fontes (NODC, INIDEP e cruzeiros realizados pela FURG e outras instituições brasileiras e argentinas). Os dados foram separados por estação do ano, verão (Jan.-Mar.), outono (Abr.-Jun.), inverno (Jul.-Set.) e primavera (Out.-Dez.) e por faixas de latitude (26º• Norte• 30ºS, 30º<Centro-Norte• 32ºS, 32º<Centro-Sul• 34ºS e 34º<Sul• 38ºS). As massas de água foram classificadas sazonalmente (580 estações no inverno, 357 na primavera, 557 no verão e no outono) e espacialmente através de diagramas TS. Foram consideradas águas da PRP aquelas com salinidade inferior a 33.5 e temperatura superior a 10º C (PIOLA *et al*. 2000). A classificação das demais massas de água (Água Subantártica de Plataforma - ASAP, Água Subtropical de Plataforma – ASTP, Água Tropical – AT e Água Central do Atlântico Sul - ACAS) seguiu os limites termohalinos propostos pelos mesmos autores.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os diagramas TS da área de estudo revelam a presença de cinco massas de água, com características termohalinas distintas, em todas as estações do ano: a) a PRP, com as menores salinidades; b) a ASAP, com as menores temperaturas; c) a AT, com as maiores salinidades e temperaturas; d) a ACAS, geralmente encontrada em maiores profundidades ou trazida à superfície por eventos de ressurgência; e) a ASTP, resultante da mistura entre a PRP e AT ou ACAS. A PRP apresenta grandes variações de temperatura ao longo das quatro estações (Fig. 1), com salinidade bem definida (S < 33.5). No outono (Fig. 1d), a pluma pode ser vista em duas porções com diferentes temperaturas, sendo que a porção mais quente sofre mistura com a ASTP enquanto a mais fria está em contato com a ASAP. Comparando duas situações de outono na plataforma do Rio Grande do Sul, ASEFF 2006 mostrou águas de origem continental com diferentes temperaturas médias, 15º C em 1991 e 17º C em 2002. Esse comportamento foi relacionado à variabilidade interanual da pluma, atribuída às anomalias do vento de SO e de NE.

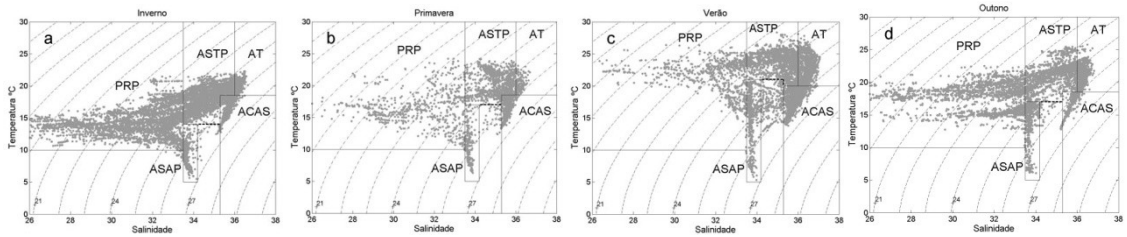


Figura 1: Diagramas TS de toda a área de estudo (26 a 38 ºS) para o inverno (a), primavera (b), verão (c) e outono (d). As massas de água encontradas são mostradas: PRP, ASAP, ASTP, AT e ACAS. As linhas pontilhadas representam a densidade (kg m^{-3}).

As regiões Norte e Centro-Norte são dominadas por águas de origem tropical (ASTP, AT e ACAS). Entre 26 e 30º S a PRP tem pequena influência, sendo que apenas a porção mais quente e salina desta massa de água é encontrada na primavera e no outono (Fig. 2a). No inverno, a PRP aparece com salinidade e temperatura baixas, ocupando uma porção maior da plataforma. Entre 30 e 32º S a PRP é a massa de água com maior ocorrência na região durante o outono (Fig. 2b). As duas porções (quente e fria) da pluma estão presentes nesta região, ao contrário do setor Norte onde apenas a porção quente aparecia. A PRP também aparece no inverno e na primavera e, está quase ausente no verão, quando tem características muito próximas da ASTP. No setor Centro-sul, situado entre 32 e 34º S, ocorre a maior interação entre as cinco massas de água presentes na área de estudo. Assim como na região anterior, no outono (Fig. 2c) a PRP aparece dividida em duas porções, as quais se estendem de 26 a 33.5 de salinidade. A PRP tem percentuais de ocorrência superiores a 50% no inverno, na primavera e no outono, com exceção do verão, quando fica limitada a 20% das observações. A região Sul, entre 34 e 38º S, tem forte influência da ASAP, mas ainda com a presença da PRP em todos os períodos, sobretudo no outono (Fig. 2d). Nesse período, a parte fria da pluma apresenta salinidade superior a 30, enquanto a porção mais quente se estende de 26 a 33.5. No verão, o percentual de ocorrência da PRP é semelhante ao da ASAP e, juntas, essas massas de água representam mais de 80% das observações.

Os movimentos da pluma sobre a plataforma e a sazonalidade desses movimentos já foram relatados por diversos autores (PIOLA *et al*. 1999, 2000, 2008b, MÖLLER *et al*. 2008). PIOLA *et al*. 2005 verificaram que condições anômalas no *stress* do vento influenciam o deslocamento da PRP e a estrutura termohalina da região da plataforma adjacente.

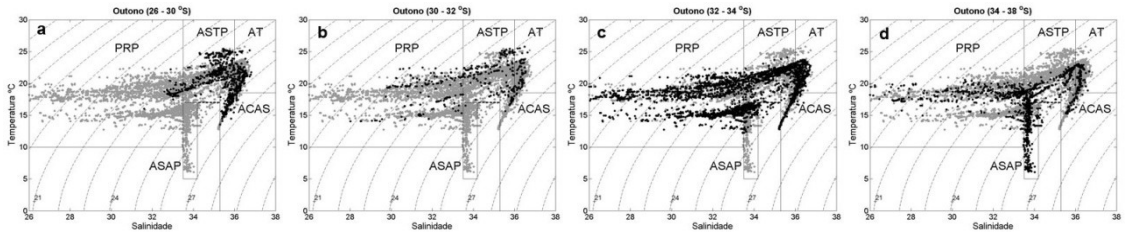


Figura 2: Diagramas TS das regiões Norte (a), Centro-Norte (b), Centro-Sul (c) e Sul (d) para o outono. As massas de água encontradas são mostradas: PRP, ASAP, ASTP, AT e ACAS. Os pontos em cinza representam todo o conjunto de dados para cada período e as linhas pontilhadas representam a densidade (kg m^{-3}).

Resultados de simulações numéricas sugerem que, além do vento (PIMENTA *et al.* 2005), a descarga do rio e a força de Coriolis (SIMIONATO *et al.* 2001, HURET *et al.* 2005) desempenham um papel central no deslocamento e extensão da pluma sobre a plataforma. PIOLA *et al*. 2008a estimaram as velocidades de avanço da pluma e revelam dois períodos bem definidos: com velocidades positivas (para NE), de aproximadamente 100 Km $mês^{-1}$ de março a agosto e negativas (para SO) de setembro a fevereiro, com picos de -150 Km $mês^{-1}$ em outubro. PALMA *et al.* 2008 estimaram que a pluma leva cerca de 7 meses para alcançar sua posição de verão (32º S) com velocidade de deslocamento de 80 Km $mês^{-1}$.

CONCLUSÕES

A pluma mostrou grande variabilidade sazonal com relação a sua posição na plataforma. No inverno, alcançou distâncias superiores a 1000 km do estuário, enquanto no verão sua posição não ultrapassou a região de descarga da Lagoa dos Patos (32º S). Variações interanuais da PRP também ficaram evidentes, sobretudo no outono, quando duas línguas com diferentes temperaturas foram vistas ao longo de toda a faixa de salinidade (S • 33.5), principalmente na região entre 30 e 34º S. Nas demais áreas da plataforma (Norte e Sul) a porção de maior temperatura da pluma predomina durante o outono. A ausência da PRP em alguns períodos ou regiões determinou a maior ocupação da plataforma por massas de água de origem tropical (ASTP, AT e ACAS) e subantártica (ASAP).

REFERÊNCIAS

ASEFF, C.R.C. 2006. Comparação de estruturas oceanográficas da Plataforma Continental do Rio Grande do Sul, Brasil, em duas situações de outono. ***Monografia de Graduação***. FURG, Rio Grande, RS, Brasil. 47 p.

CAMPOS, E.J.D., PIOLA, A.R., MATANO, R.P. & MILLER, J.L. 2008. PLATA: A synoptic characterization of the southwest Atlantic shelf under influence of the Plata River and Patos Lagoon outflows. ***Cont. Shelf Res.***, 28, 1551-1555.

FRAMIÑAN, M.B. 2005. On the Physics, Circulation and Exchange Processes of the Río de la Plata Estuary and the Adjacent Shelf. ***Tese de Doutorado***. University of Miami, Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science, Miami, Florida, USA, 486 p.

HAIMOVICI, M., CASTELLO, J.P. & VOOREN, C.M. 1998 Pescarias. Em: ***Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil.*** Eds. Seeliger, U., Odebrecht, C. & Castello J.P. Rio Grande, RS. 205-218.

HURET, M., DADOU, I., DUMAS, F., LAZURE, P. & GARCON, V. 2005. Coupling physical and biogeochemical processes in the Rio de la Plata plume. ***Cont. Shelf Res.***, 25, 629- 653.

LIMA, I.D., GARCIA, C.A.E. & MÖLLER, O.O. 1996. Ocean surface processes on the southern Brazilian shelf: characterization and seasonal variability. ***Cont. Shelf Res.*** 16 (10), 1307-1317.

LUCAS, A.J., GUERRERO, R.A., MIANZÁN, H.W., ACHA, E.M. & LASTA, C.A. 2005. Coastal oceanographic regimes of the Northern Argentine Continental Shelf (34-43º S). ***Estuarine, Coastal and Shelf Science***, 65, 405-420.

MARTÍNEZ, A. & ORTEGA, L. 2007. Seasonal trends in phytoplankton biomass over the Uruguayan shelf. ***Cont. Shelf Res.***, 27, 1747-1758.

MÖLLER, O.O., PIOLA, A.R., FREITAS, A.C. & CAMPOS, E.J.D. 2008. The effects of river discharge and seasonal winds on the shelf off Southeastern South America. ***Cont. Shelf Res.***, 28, 1607-1624.

PALMA, E.D., MATANO, R. & PIOLA, A.R. 2008. A numerical study of the Southwestern Atlantic Shelf circulation: Stratified ocean response to local and offshore forcing. ***J. Geophys. Res.***, 113, C11010.

PIMENTA, F.M., CAMPOS, E.J.D., MILLER, J.L. & PIOLA, A.R. 2005. Numerical study of the river discharge and wind effects over the Plata River plume intrusion the southeastern South American Shelf. ***Brazilian J. Oceanography***, 53(3-4), 129-146.

PIOLA, A.R., CAMPOS, E.J.D., MÖLLER, O.O., CHARO, M. & MARTINEZ, C. 1999. Continental shelf water masses off eastern South America – 20º to 40ºS. ***10th Symposium on Global Changes Studies***, 9-12. Dallas, TX, EUA.

PIOLA, A.R., CAMPOS, E.J.D., MÖLLER, O.O., CHARO, M., MARTINEZ, C. 2000. Subtropical Shelf Front off eastern South America, ***J. Geophys. Res.***, 105(C3), 6565-6578.

PIOLA, A.R., MATANO, R.P., PALMA, E.D., MÖLLER, O.O. & CAMPOS, E.J.D. 2005. The influence of the Plata River discharge on the western South Atlantic shelf. ***Geophys. Res. Lett.***, 32, L01603, doi: 10.1029/2004GL021638.

PIOLA, A.R., ROMERO, S.I. & ZAJACZKOVSKI, U. 2008 a. Space-time variability of the Plata plume inferred from ocean color. ***Cont. Shelf Res.***, 28, 1556-1567.

PIOLA, A.R., MÖLLER, O.O., GUERRERO, R.A. & CAMPOS, E.J.D. 2008 b. Variability of the Subtropical Shelf Front off eastern South America: winter 2003 and summer 2004. ***Cont. Shelf Res.***, 28, 1639-1648.

SIMIONATO, C.G., NUÑEZ, M.N. & ENGEL, M. 2001. The salinity front of the Rio de la Plata-numerical case study for winter and summer conditions. ***Geophys. Res. Lett.***, 28, 2641-2644.

CONTRIBUIÇÃO PARA A UTILIZAÇÃO DA *CRASSOSTREA RHIZOPHORAE* (GUILDING, 1828) COMO INDICADOR DE QUALIDADE DAS ÁGUAS DE UM VIVEIRO NO MUNICÍPIO DA RAPOSA - MA

Holanda, J. N.[1]; Silva, C. H. G.; Acácio, Y.[1]; Santos, B. R. C.[2]; Carmo, F. B. M.[3]

[1]Departamento de Oceanografia e Limnologia - Universidade Federal do Maranhão (julyanah2@hotmail.com; camilla.sauaia@uol.com.br); [2]Departamento de Biologia - Universidade Federal do Maranhão; [2] Labomar – Universidade Federal do Ceará

RESUMO

Este trabalho visa criar subsídios para a aplicabilidade da *Crassostrea rhizophorae* como indicador de qualidade ambiental, a partir da análise estomacal do organismo. Visou-se, ainda, traçar um padrão de alimentação do animal em um viveiro impactado.

Palavras chave: ostra, dieta, poluição.

INTRODUÇÃO

Os manguezais são ecossistemas que ocorrem em regiões costeiras abrigadas como estuários, baías e lagunas, apresentando condições propícias para alimentação, proteção e reprodução para muitas espécies animais, sendo considerados importantes transformadores de nutrientes em matéria orgânica e geradores de bens e serviços (Schaeffer - Novelli, 1995).

Muitas espécies de moluscos habitam o manguezal, dentre estas as ostras se destacam pela sua importância alimentar e econômica, podendo ser extraídas ou cultivadas (Pereira et al., 2000). Ostras são moluscos bivalves pertencentes à família Ostreidae (Pterioidea: Ostreidae) (Rios, 1985) e habitam águas costeiras rasas, exceto nas regiões polares (Yonge, 1960). A espécie de ostra mais freqüente na costa brasileira é a *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828), que ocorre tipicamente presa aos rizóforos das plantas do mangue, sobretudo na espécie *Rhizophora mangle*. Na área de estudo essa espécie é abundante, fato esse explicado pelos numerosos bosques de manguezais ao redor de toda a ilha.

As ostras filtram, pelas brânquias, protozoários, bactérias e microalgas. Estudos relacionados à comunidade fitoplanctônica são de extrema importância para o bom funcionamento dos ecossistemas aquáticos. Visto que são parte da base da cadeia alimentar destes ambientes e principalmente porque são utilizados como bioindicadores da qualidade da água.

No município da Raposa - MA o cultivo da ostra *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) ou, como é popularmente conhecida, "ostra do mangue", em viveiros, é desenvolvido em pequena escala por comunidades de pescadores artesanais. Servem como meio de subsistência e alternativa de incremento no rendimento econômico familiar, nos períodos onde há comprometimento da pesca, seja por períodos de defesa ou de baixa produtividade pesqueira local.

MATERIAIS E MÉTODOS

As ostras foram coletadas diretamente no viveiro de cultivo no município de Raposa – MA, no mês de junho de 2009. Para manutenção dos organismos vivos, as ostras foram acondicionadas e transportadas em uma caixa isotérmica até o laboratório contendo água do local de coleta. Foi realizada, inicialmente, a biometria e análises macroscópicas dos animais, observando a integridade, numerando e medindo o volume dos mesmos, antes da fixação das amostras do trato digestivo. O n amostral foi de 29 indivíduos.

Mediu-se o comprimento e o diâmetro, com o auxílio de um paquímetro, e pesaram-se as ostras individualmente. Após a medição, as mesmas foram abertas com auxílio de um bisturi inserido entre as valvas, para secção do músculo adutor. Os estômagos foram retirados e pesados em uma balança analítica, após aferido seu volume em uma proveta milimetrada.

Após toda a biometria, colocaram-se os estômagos separados em pequenos recipientes identificados, conservando-os em formol 4%. Para as análises microscópicas do

conteúdo estomacal, foi necessário realizar um corte longitudinal e retirar todo o conteúdo com a ajuda de uma pinça. O material foi diluído em 15 ml de água deionizada.

Em seguida, homogeneizaram-se as amostras e foram preparadas 15 lâminas de cada estômago. Foram analisadas as microalgas inteiras e os fragmentos contidos – quando havia possibilidade de identificação.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram identificadas microalgas do gênero *Euglena*, *Trachelomonas*, *Desmodesmus*, *Rhizosolenia* e diatomáceas do gênero *Coscinodiscus*, *Navicula* e *Cyclotela*. A família Euglenaceae, única com gêneros pigmentados, tem representantes no plâncton de água doce em todos os seus gêneros (*Euglena*, *Phacus*, *Lepocinclis*, *Trachelomonas* e *Strombomonas*). Todas as Euglenaceae apresentam alto grau de heterotrofia, vivendo em águas ricas de matéria orgânica (Esteves, 1998) onde possuem a habilidade de degradar esta matéria, absorver diretamente a amônia e contribuir na assimilação do carbono orgânico (Shirata e Neves, 2006). Desta forma, sugerem que o ambiente onde foram coletados estava rico em matéria orgânica.

Existem evidências de que as diatomáceas são boas indicadoras das condições ambientais, porém, isto deve levar em conta a composição da diatomoflorúla. Não foram encontrados representantes do zooplancton; isso tanto pode indicar que o mesmo foi prejudicado pela eutrofização, quanto que as ostras não estão se alimentam de zooplancton.

Estudos anteriores mostram que ambientes eutrofizados favorecem a presença de grandes predadores de algas, como larvas de copépodos, em ambientes lacustres e estuarinos. A eutrofização também favorece o desenvolvimento de florações de cianobactérias; porém não foram encontrados sinais de ingestão das mesmas pelos bivalves. Isso revela que, apesar da captura de presas ser aparentemente indiscriminada, a dieta das ostras pode haver algumas restrições.

CONCLUSÕES

O viveiro onde as amostras foram coletadas possui fortes indícios de eutrofização. A presença de um grande número de euglenaceas nas amostras estomacais indica a deterioração da qualidade da água, pois seu desenvolvimento é favorecido em grandes concentrações de nutrientes.

Os organismos encontrados no interior das ostras refletem, em parte, a composição do fitoplâncton. Observa-se uma possível semelhança quanto aos resultados da amostra e a composição fitoplanctonica do meio, mas ainda assim, não foi encontrado no trato digestivo cianobactérias, que possivelmente estavam presentes nas análises do meio. Isso pode evidenciar uma seletividade alimentar do organismo.

Dessa forma, a análise de conteúdo estomacal não é aplicável na identificação da presença de cianobactérias no meio. Porém, o mesmo se mostrou um meio barato e eficaz para suporte de inferências mais genéricas, como a deterioração da qualidade da água. Tais inferências são importantes para o planejamento e controle dos viveiros, bem como instigar estudos sobre as influências desses organismos sobre os seres humanos.

REFERÊNCIAS

ESTEVES, F.A. 1998. ***Fundamentos de limnologia***, 2º ed. Rio de Janeiro. Ed. Interciência.

PEREIRA, O. M.; MACHADO, I. C.; HENRIQUES, M. .B.; GALVÃO, M., S. N.; BASTOS, A. A. 2000. ***Avaliação do estoque da ostra Crassostrea brasiliana (Lamarck, 1819) em bosques de manguezal da região estuarino - lagunar de Cananéia*** (0250S; 0480W). Boletim do Instituto de Pesca, 26 (1), 2000.17 - 31 p.

RIOS, E. C. 1985. ***Seashells of Brazil***. Rio Grande, Fundação Universidade do Rio Grande.

SCHAEFFER - NOVELLI, Y. 1991. ***Manguezais Brasileiros.*** Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo.

SCHAEFFER - NOVELLI, Y. 1995. ***Manguezal: Ecossistema entre a terra e o mar.*** Caribbean Ecological Research.

SHIRATA, M.T. & NEVES, P.S. 2006. ***Estudo de Euglenophyta pigmentadas em dois lagos na área de proação***/PUCPR. Município de Tijucas do Sul, Paraná, Brasil.

YONGE, C. M. 1960. **Oysters.** London, Collins, 209p. (Órgão financiador: FINEP)

DESCRIÇÃO ANATÔMICA, IRRIGAÇÃO E SEGMENTAÇÃO ANÁTOMO-CIRÚRGICA DO BAÇO DE TARTARUGAS MARINHAS ENCONTRADAS NO LITORAL PERNAMBUCANO

Amora, T. D.[1]; Santos, R. M. B.[2]; Oliveira, R. A. S.[3]; Melo, C. M. F.[4]

[1] Universidade Federal Rural de Pernambuco; Rua Francisco Vita, 532, atpº103, Cordeiro, Recife-PE, CEP50630190, tacyanaduarte@yahoo.com.br
[2] Universidade Federal Rural de Pernambuco;Rua Setúbal, 682,apto 203, Boa Viagem, Recife-PE, CEP51030010, rosildambs@yahoo.com.br
[3] Universidade Federal Rural de Pernambuco, Av. Luis de Lacerda, 277, aptº 604, Iputinga, Recife-PE, CEP 50800040, rhaysa_lala@hotmail.com
[4]Universidade Federal Rural de Pernambuco;Rua Primeiro de Janeiro 61-Casa Amarela-Recife PE, constancemelo@ig.com.br

RESUMO

Três exemplares de *Chelonia mydas* encontradas mortas no litoral pernambucano foram conduzidas à UFRPE onde foi realizada a dissecção. Retirou-se o plástron e foi injetado formaldeído a 10% nos músculos e vísceras. O baço foi retirado para estudos. Os resultados obtidos mostram que o baço é um órgão que varia de elipsóide a esferóide e que possui coloração vermelho amarronzado. Encontra-se próximo ao final posterior do pâncreas e é altamente vascularizado e drenado por diversas veias esplênicas. A irrigação do órgão é feita essencialmente pelas artérias esplênicas que em sua maioria possuem porte médio. Não foi encontrada uniformização dos dados obtidos sobre irrigação nos exemplares. Anastomoses não foram observadas. Baseado no número de artérias foram encontrados 113, 111 e 113 segmentos anátomo-cirúrgicos no primeiro, segundo, e terceiro exemplar respectivamente o que sugeriu uma padronização dos segmentos.

Palavras chave: *Chelonia mydas,* anatomia, artérias.

INTRODUÇÃO

As tartarugas marinhas existem há mais de 180 milhões de anos, mais antigas que os dinossauros, escaparam da extinção e conseguiram sobreviver a todas as mudanças do planeta. Mas sua origem foi na terra e, na sua aventura para o mar, evoluíram, diferenciando-se de outros répteis (PROJETO TAMAR, 2010). Um exemplo disso são suas patas que se transformaram em nadadeiras, fazendo com que no mar esses animais possuam incrível agilidade (BAPTISTOTTE *at al*., 2006).

A redução das populações de tartarugas marinhas tem sido diretamente ou indiretamente atribuída à destruição dos habitats, à ações humanas em praias de desova, predação de ovos, jovens e adultos, pesca predatória e poluição (WYNEKEN. *et al* 1988). *A Chelonia mydas*, uma das cinco espécies que ocorrem no Brasil é conhecida como tartaruga verde e é essencialmente herbívora. Possui carapaça ossificada com quatro pares de placas laterais e presença de uma garra na nadadeira dianteira. (BAPTISTOTTE *at al*., 2006).

O baço constitui o maior acúmulo de tecido linfóide do organismo interposto na circulação sanguínea, diferindo-se dos linfonodos e da *Bursa de Fabrícius* por não ser parte integrante da circulação linfática, pelos tipos celulares que produz, e pelas características macro e microscópicas que possui. (MOTA,1989).

Nos répteis, o baço, juntamente com a medula óssea,com o timo, com os tecidos linfóides intestinais e com a bursa cloacal, constituem o sistema de produção de células de defesa desses animais, sendo responsáveis pela produção de células fagocíticas e de células produtoras de anticorpos (GLINSKI, *et al.,* 1999).

Em tartarugas de água doce o baço apresenta-se como um órgão vermelho escuro, arroxeado ou até mesmo amarronzado e sua forma pode variar de esferóide a elipsóide (DULZETTO,1967; HYMAN,1942; MADER,1996). Possui íntima relação com o cólon maior, próximo ao ceco, e é suspenso pelo mesentério local permanecendo junto à superfície dorsal da cavidade celomática, em contato direto com o ventrículo gástrico (SAYLES, 1938).

FARIA *at al.* (2001) descrevem que em *Geochelone carbonaria* para suprimento sangüíneo do baço, a artéria esplênica em 50% das peças surgiu como um único ramo da face

ventral da artéria celíaca e em 50% dos casos este órgão era irrigado pelas artérias originadas das margens laterais da artéria pancreaticoduodenal cranial.

Nas tartarugas marinhas o baço é exposto à esquerda do estômago e distalmente ao pâncreas sendo coberto pelo mesentério. É um órgão diretamente envolvido na atividade imunológica desses animais e assume também as funções do linfonodo já que as tartarugas não possuem esse órgão. Diversas veias esplênicas cobrem a superfície do baço e o drenam até a veia porta hepática.(WYNEKEN , 2001).

PINTO E SILVA *at al.* (2005) encontraram em *Didelphis albiventris* o baço divido por quatro segmentos delimitados a partir dos ramos da artéria lienal estes foram denominados cranial, caudal, dorsal e ventral.

Nos eqüinos o estudo da vascularização arterial demonstrou uma área paucivascular que coincide justamente com a área côncava onde a espessura é menor, este local divide o baço em dois segmentos anátomo-cirúrgicos. Das 20 observações realizadas foram encontrados em média 48,6 ramos segmentares (FOZ FILHO, 2001).

Suínos, cães, bubalinos, caprinos e ovinos também possuem o baço divido em duas porções segmentares anátomo-cirúrgicas onde há um pequeno segmento dorsal e um grande segmento ventral (PEREIRA-SAMPAIO, 2006). Já em *Tayassu pecari* o órgão é dividido em três porções: dorsal, média e ventral, e nele foram encontrados em média 6,87 segmentos arteriais (REGINATO, 2004).

O conhecimento pormenorizado dos diversos órgãos das tartarugas, com o objetivo de estabelecer padrões particulares de cada espécie, possibilitando a comparação interespecífica, sejam elas de animais domésticos ou até mesmo, entre outros animais silvestres, facilitará aos profissionais trabalharem com maior discernimento e entenderam os aspectos anatômicos do animal (FARIA, 2008). Sendo assim este trabalho teve por objetivo a descrição anatômica, irrigação e segmentação anatomo-cirúgica da *Chelonia mydas* a fim de subsidiar ações de conservação da espécie.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados três exemplares de *Chelonia mydas* que foram encontradas mortas no litoral pernambucano. Os animais foram conduzidos à Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, mediante autorização do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA e encaminhados ao Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal. Em seguida procedeu-se à abertura da cavidade com o auxílio de bisturi entre o plástron e a carapaça.

Após a retirada do plástron, solução aquosa de formaldeído a 10% foi injetada em toda musculatura e vísceras. Foi observada a topografia dos órgãos em seguida foram retiradas as vísceras da cavidade celomática, pericárdica e pleuroperitonial. O baço foi removido e sua abertura foi realizada pela região oposta ao hilo a fim de se observar os segmentos anátomo-cirúrgicos. O estudo das artérias foi desde sua origem principal até desembocadura no hilo. Fotografias foram tomadas para documentação**.**

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foi observado que os animais possuem o baço de formato esferóide localizado próximo ao final posterior do pâncreas apresentando coloração vermelho amarronzado condizendo assim com os dados obtidos para cágados por DULZETTO (1967), HYMAN (1942), e MADER (1996). O órgão encontrava-se encoberto pelo mesentério e em íntimo contato com a porção dorsal dos animais, semelhante ao que foi descrito por SAYLES (1938) e WYNEKEN (2001). O baço não possui divisões exteriorizáveis.

A artéria esplênica tem origem da aorta dorsal que origina-se dos arcos aórticos direito e esquerdo. Uma artéria principal chega ao hilo do baço onde ramifica-se. A irrigação do órgão é feita essencialmente pelas artérias esplênicas divergindo do que foi encontrado por FARIA(2001) para *Geochelone carbonaria*. No primeiro animal existia 1 artéria esplênica de médio porte, de pequeno porte e várias artérias esplênicas de calibre bem reduzido. No segundo, observou-se 1 artéria esplênica de médio porte, 11 de pequeno porte e várias artérias esplênicas de calibre bastante reduzido. No terceiro animal encontrou-se 2 artérias esplênica de médio porte, 11 artérias esplênicas de pequeno porte e várias artérias esplênicas de menor calibre. Não foi encontrado nenhum ramo médio que pudesse se anastomosar. Observou-se

assim, que não há uma padronização na distribuição arterial esplênicas dos animais estudados.

Baseado no número de artérias que chegam ao órgão foram identificados 113 segmentos anátomo-cirúrgicos, no primeiro animal e 111 e 113 segmentos anátomo-cirúrgicos nos segundo e terceiro animais, respectivamente. Observou-se que não há diferenças significativas, possuindo-se, portanto, uma padronização na segmentação esplênica dos animais em questão. Os dados obtidos são bastante divergentes aos encontrados por PINTO E SILVA (2005) para *Didelphis albiventris,*quatro segmentos anátomo-cirurgicos, REGINATO (2004) para *Tayassu pecari,* três segmentos e PEREIRA-SAMPAIO (2006) para diversos animais domésticos que possuem dois segmentos, o que de certa forma foi esperado já que são animais em escalas evolutivas diferentes, mas que aqui foram comparados por falta de literatura específica.

CONCLUSÕES

Baseado no que foi observado conclui-se que o baço da tartaruga verde quanto a sua topografia e descrição anatômica corrobora os dados já existentes sobre cágados e tartarugas marinhas. No que concerne à segmentação anátomo-cirúgica foi encontrada padronização nos exemplares estudados, porém os dados obtidos foram bastante divergentes aos encontrados na literatura consultada para outras espécies. Embora as tartarugas possuam o baço bem menor que o dos mamíferos ele apresenta maior número de segmentos que esses últimos animais. A despeito da irrigação do órgão a maior parte das artérias foi de médio porte, e não foi encontrada correlação entre os dados dos espécimes. Anastomoses também não foram observadas.

REFERÊNCIAS

BAPTISTOTTE, C; CUBAS, P.H, 2006. ***Tratado de animais selvagens- Medicina veterinária.***Cap.9.São Paulo.Roca 2006.

DULZETTO, F., 1967.***Anatomia comparata dei vertebrati*.** Bologna: Calderini,. v. 1, p. 1180.

FARIA, M. D., 2003. ***A topografia e a irrigação do baço em tartarugas (Trachemys scripta elegans, WIED, 1839).*** 2003.85 f. Dissertação (Mestrado em Anatomia dos AnimaisDomésticos) , Universidade de São Paulo, São Paulo.

FERNANDES, M.Z. 2006. ***Tartaruga Marinha: eu não pesco, tu não comes e ela morre na rede! A trajetória institucional do projeto Tamar e a política ambientalista brasileira.*** Escola Nacional de Ciências Estatísticas – ENCE. Tese de Mestrado

FOZ FILHO,R.P.P.,2001***. Segmentos anatomo-cirúrgicos do baço de eqüinos.[Equine spleen segments].*** Tese. Doutorado em anatomia dos animais domésticos. Faculdade de medicina veterinária e zootecnia.Universidade de São Paulo.

GLINSKI, Z.; BUCZEK, J. 1999. Aspects of reptile immunity. ***Medycyna-Weterynaryjna***, v. 55, n. 9, p. 574-578.

HYMAN, L. H.1942. ***Comparative vertebrate anatomy***. 2.ed. Chicago: The University of Chicago Press, p.277.

MADER, D. R.1996 ***Reptile medicine and surgery***.Philadelphia: W. B. Saunders, p. 280.

MOTA, I. 1989.Imunologia celular: tecidos e órgãos linfóides.In: MOTA, I. ***Imunologia básica e aplicada****.* 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, cap. 1, p. 19-22.

PEREIRA-SAMPAIO,M. A 2006. Anatomical Study and Proportional Analysis of the Pig Spleen Arterial Segments. ***Cells Tissues Organs*** Vol. 182, No. 1,p. 19-21.

PINTO E SILVA, J.R.C *et al,*2005. Estudo da anatomia do baço do gambá *(Didelphis albiventris)* ***Veterinária Notícias****,* Uberlândia*, v. 11, n. 2, p. 19-21.*

PROJETO TAMAR, 2010. Diponível em: http://www.tamar.org.br/. Acessado em 13/01/2010.

REGINATO, A.L. 2004. Segmentação anátomo-cirúrgica em baços de queixada (Tayassu pecari – Link, 1975) ***Brazilian Journ al of Veterinary Research and Animal Science*** 41:p.281-285

SAYLES, L. P. ***Manual for comparative anatomy***. New York: MacMillan, 1938. p. 144.

WYNEKEN, J. 2001. ***The anatomy of sea turtles.*** 108pp.

WYNEKEN, J. T.J. BURKE, M. MSOLOMON & D.K. PEDERSEN,1988. Egg failure in natural and relocated sea turtle nests. ***Journal of Herpetology***.22:88-96**.**

CONCENTRAÇÃO DE AMÔNIA, NITRITO, NITRATO E FOSFATO NO ESTUÁRIO DO RIO ANIL DA ILHA DE SÃO LUIS – MA

Silva, C. H. G.[1]; Holanda, J. N.[1]; Miranda, Y. A. B.[1]; Rodrigues, E. H. C.[1]; Rocha, S. R.[2]

[1] Departamento de Oceanografia e Limnologia - Universidade Federal do Maranhão (yukio@oi.com.br; julyanah2@hotmail.com; camilla.sauaia@uol.com.br); [2] Departamento de Engenharia Química – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

RESUMO

O presente artigo apresenta dados de fosfato e da série nitrogenada em três pontos do estuário do Rio Anil, localizado na ilha de São Luis - MA, os resultados indicam características físicas e químicas bastante alteradas, tendo como principal causa, a forte pressão antrópica, em decorrência da falta de uma política publica de saneamento.

Palavras Chave: Série nitrogenada, estuário, pressão antrópica.

INTRODUÇÃO

A Bacia Hidrográfica do Rio Anil está localizada no quadrante N/W da ilha de São Luis – MA, possuindo aproximadamente 13,8 km de extensão (LABOHIDRO, 1980; Siqueira, 1987). Está alocada em uma área caracterizada por uma alta densidade demográfica, aproximadamente 8.575,35 habitantes/Km^2. Diante desse aspecto, pode-se caracterizar a área como urbanizada e, consequentemente, exposta a pressões sócio-ambientais. Historicamente, a mesma vem sofrendo com os problemas associados ao grande adensamento populacional e, consequentemente, a ocupação das áreas mais baixas, onde estão localizados os manguezais e a várzea. (ALCÂNTARA & SILVA, 2003).

O Rio Anil recebe rejeitos orgânicos e inorgânicos, proveniente de efluentes domésticos e industriais da cidade de São Luís - MA. Quantidades excessivas destes nutrientes podem levar a um aumento drástico da produção orgânica, levando à eutrofização e seus efeitos indesejáveis no meio aquático.

Com a degradação acelerada dos ambientes estuarinos, diversas pesquisas têm sido realizadas com o intuito de determinar as mudanças na sua ecologia, estrutura e dinâmica. Essas iniciativas levantam informações necessárias ao planejamento de políticas de conservação do ecossistema, manutenção da qualidade da água e dos recursos pesqueiros, da aqüicultura e de atividades turísticas e de lazer. Dentre estes estudos, destacam-se os relacionados ao monitoramento dos aspectos químicos das águas dos estuários.

Objetiva-se com esse trabalho descrever as análises de nutrientes ao longo do estuário do Rio Anil e suas possíveis causas.

MATERIAIS E MÉTODOS

A coleta foi realizada na baixa mar em três pontos diferentes do estuário do Rio Anil, a saber: Ponto 1, no bairro Anil, Ponto 2, no bairro Caratatiua, e Ponto 3, na foz do Rio Anil no bairro São Francisco. Deliberou-se por realizar as coletas em períodos de vazante para melhor identificar a influência do rio - alvo visualmente maior aos aspectos ambientais negativos - na concentração dos parâmetros analisados.

Para as análises de amônia, nitrito, nitrato e fosfato, coletaram-se amostras de água superficial com auxílio de recipientes de 5 litros. Como metodologia, adotou-se que, antes da retirada da amostra a ser encaminhada ao laboratório para avaliação dos parâmetros supracitados, ir-se-ia aferir *in situ* a salinidade, com o auxilio de um refratômetro modelo RT-30ATC (0-32 Brix), e o pH, com o auxílio do pH-metro portátil Denver UP25A.

As amostras foram filtradas, utilizando-se um filtro de fibra de vidro com porosidade de 45µm para reter o material particulado, logo em seguida as amostras foram diluídas, retirando-se 50ml da amostra e adicionando 200 ml de água destilada. Todas as análises químicas foram realizadas no Laboratório de Oceanografia Química, localizado no Departamento de Oceanografia e Limnologia da Universidade Federal do Maranhão.

Para a análise de Nitrato, as amostras passaram por uma coluna redutora de Cádmio, para reduzir o nitrato a nitrito. Utilizou-se uma amostra de 25 ml da solução reduzida, e

adicionou-se 1 ml do R1 (Solução de Sulfanilamida) e 1ml do R2 (Solução de N–naftil-etilenodiamina) e esperou-se a viragem da amostra, até apresentar uma coloração rósea.

A análise de amônia foi realizada adicionando 1,5 ml de reagente 1 (solução de oxalato de amônio) e 1,5 ml de reagente 2 (solução de iodomercurato de potássio alcalino) à amostra de 20 mL de água, esperando 24 horas para se verificar a mudança de tonalidade da amostra para uma coloração alaranjada. As amostras foram deixadas no escuro para que não reagissem com a luz. O fosfato presente na água foi quantificado, agregando a amostra 5 ml de reagente misto (à base de azul molibdênio e cloreto estanoso), as amostras foram deixadas repousar até que mudassem sua tonalidade, ficando azulada. Analisou-se o nitrito adicionando 0,5 ml de iodeto de potássio e 0,5 ml de amido a 25 ml de amostra, verificando-se a mudança de cor da amostra. Todas as amostras foram lidas no espectrofotômetro. Para quantificação do nitrato, adotou-se a seguinte equação: $[NO_3^-] = [NO_2^-$ após a coluna redutora] - $[NO_2^-$ original].

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de salinidade e do potencial hidrogeniônico foram importantes para limitar a influência do estuário do Rio Anil. O ponto 1 apresentou salinidade 0‰ e o pH 6,4 - típico de águas interiores - evidenciando que esta área não sofre influencia da cunha salina. O ponto 2 apresentou salinidade igual a 17‰ confirmando sua localização na área media de mistura do Rio Anil; o pH do mesmo ponto foi 7,1 sendo influenciado pela salinidade. Já no ponto 3 a salinidade já foi mais expressivo, alcançando 30‰ , e o pH aumentou chegando a 7,6.

Os níveis de nitrito e nitrato apresentaram variação, decaindo em direção a foz. Isso demonstra o processo de mistura, mais evidente próximo a área estuarina.

A absorção do nitrogênio pelas raízes se dá sob a forma de NO_3^- ou NH_4^+, sendo então incorporado em aminoácidos para o organismo (BREDEMEIER & MUNDSTOCK, 2000). Os nitratos e os nitritos raramente se encontram nos sistemas naturais e o íon amônio pode ser particularmente perigoso em clima tropical.

No ponto 2, o íon amônia está 183 vezes o estabelecido no padrão CONAMA para águas salobras. A captação de uma hidroxila pode convertê-lo em amônia não ionizada (NH_3) que é altamente tóxica para o ecossistema. O íon amônio pode ainda ser perigoso quando, por ação de bactérias nitrificantes, é oxidado para nitrato, pois a reação química envolve grande consumo de oxigênio, provocando por vezes a desoxigenação da água (BOAVIDA, 2001).

Em razão dos resultados mostrados para os pontos 1 e 2, pôde-se inferir que as altas concentrações de íons da série nitrogenada (NO_3^-, NO_2^- e NH_4^+) e do íon fosfato são atribuídas ao despejo de efluentes, doméstico e industrial, sendo potencializada pela prática de desmatamento. Este último torna a ciclagem do nitrogênio deficiente, acumulando-o na coluna d'água.

Tabela 1: Localização dos pontos e resumo dos resultados.

	Coordenadas	NH_4^+ (Amônia)	NO_3^- (Nitrato)	NO_2^- (Nitrito)	PO_4^{3-}(Fosfato)
Ponto1	2° 32' 49'' S 44° 14' 17'' W	38, 966	22,384	2, 6114	0, 6322
Ponto2	2° 32' 17'' S 44° 15' 44'' W	73, 119	7, 5001	2, 0257	1, 3344
Ponto3	2° 31' 04'' S 44° 18' 17'' W	18, 114	4, 0998	0, 6691	0, 9154

CONCLUSÃO

Pode-se concluir que os níveis de nitrito e nitrato decaem em direção a foz do rio, no estuário local onde há intensa mistura das águas e a vegetação está mais íntegra. Conforme mostram os resultados, o Rio Anil apresenta valores de alguns nutrientes que o classificam como um rio altamente eutrofizado, onde os nutrientes limitantes para os ecossistemas aquáticos encontram-se elevados e excedem as concentrações permitidas pela resolução CONAMA n° 357 de 17 de março de 2005.

Além desse indicador, a quantidade elevada de nitrito classifica o rio como um ambiente redutor, ou seja, anaeróbico cujas concentrações de oxigênio dissolvido são baixíssimas. Não havendo oxidação do nitrito em nitrato, o nitrogênio se torna biologicamente

indisponível. Portanto o Rio Anil é um ambiente contaminado onde a maioria do material encontrado nele é alóctone, isto é, proveniente do esgoto urbano, que influi decisivamente na concentração de muitos nutrientes, atingindo a biodiversidade e a qualidade do corpo hídrico.

REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, E. H. & SILVA, G. C. 2003. **Conseqüências Ambientais da Intensa Urbanização da Bacia Hidrográfica do Rio Anil, São Luís – MA.** *In*: VI Congresso de Ecologia do Brasil. Fortaleza – CE, Vol. VI, p.271-273.

BOAVIDA, M. J. L. **Problemas de qualidade da água: eutroficação e poluição**. In: Biologias, n°1, Janeiro de 2001. Lisboa – Portugal.

BRASIL. Resolução CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente – nº357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, n.053, p.58-63, 18 mar. 2005.

BREDEMEIER, C.; MUNDSTOCK, C. M. 2000. **Regulação da absorção e assimilação do nitrogênio nas plantas.** In: Cienc. Rural vol.30 n°.2. Santa Maria Mar./Apr., 2000.

LABOHIDRO, 1980. **Estudos Bioecológicos nos Estuários dos Rios Anil e Bacanga – Ilha de São Luis - MA**. (Relatório parcial).

VARIAÇÕES CIRCADIANAS E SAZONAIS DA ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES DE PEIXES E MACRO-INVERTEBRADOS DA ZONA DE ARREBENTAÇÃO NA PRAIA DE ITAIPÚ, NITERÓI, RJ

Papoula, N.[1]*; Paes, E. T.[2]; Moraes, L. E. S.[2]; Tubino, R. A.[1]; Monteiro-Neto, C.[1]

[1] Laboratório de Biologia do Nécton e Ecologia Pesqueira, Departamento de Biologia Marinha, UFF - Universidade Federal Flunimense - www.uff.br/ecopesca.
[2] INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, SP
** nathi.papoula@hotmail.com*

RESUMO

Variações diárias na abundância de espécies são indicadoras da partição do habitat no tempo, tendo como vantagens adaptativas a redução da competição por alimento e espaço e redução da pressão predatória. Em agosto de 2004 e março de 2005, foram realizados quatro réplicas de arrastos de praia em quatro horários diferentes (6h, 12h, 18h, 24h), totalizando 16 arrastos em cada período (agosto-inverno/março-verão) na praia de Itaipu. Foi usada uma rede de 16 m de comprimento, 2,5 m de altura e malha de 10 mm entre nós que foi arrastada paralelamente à praia por 25 m. Os dados foram analisados através de uma Análise de Classificação Hierárquica em modo-r, onde as espécies com maior representatividade na amostragem agrupadas utilizando a matriz de correlação de Spearman e o algoritmo de Ligação Forte (Strong Linkage) como estratégia de geração de grupos. As abundâncias médias por grupo de espécies foram apresentadas em gráficos em função da hora de coleta e época do ano. A diversidade de espécies por hora não varia muito, ao contrário da abundância de indivíduos, sendo os maiores números às 6h e 24h. Há certa variação das espécies durante os períodos do dia, comparando inverno e verão, mas algumas espécies permanecem abundantes em ambas as estações

Palavras chave: arrastos, fundos arenosos, variação dia e noite.

INTRODUÇÃO

Variações diárias na abundância de espécies são indicadoras da partição do habitat no tempo, tendo como vantagens adaptativas a redução da competição por alimento e espaço e redução da pressão predatória. Esses padrões variam ainda em função do ciclo anual, dependendo da espécie, do tamanho do indivíduo e dos ciclos sazonais dos fatores ambientais. A zona de arrebentação das praias arenosas constitui um habitat importante como criadouro e refúgio para juvenis de diversas espécies de peixes e crustáceos. As espécies que são encontradas na zona de arrebentação podem ser classificada dentro de cinco categorias: berçário de juvenis, adultos transitórios, residentes, migrantes sazonais e noturnos (LAYMAN, 2000). Devido a grande dinâmica desse ambiente, algumas espécies são mais bem sucedidas no uso dos recursos disponíveis. O objetivo do presente trabalho é determinar a abundância e a diversidade das espécies de peixes e macro-invertebrados na zona de arrebentação da praia de Itaipu, Niterói, RJ, durante 24 horas nos períodos de inverno (agosto) e verão (março).

MATERIAIS E MÉTODOS

Em agosto de 2004 e março de 2005, quatro réplicas de arrastos de praia foram realizados em quatro horários diferentes (6h, 12h, 18h, 24h), totalizando 16 arrastos em cada período (agosto-inverno/março-verão) na praia de Itaipu. Foi usada uma rede de 16 m de comprimento, 2,5 m de altura e malha de 10 mm entre nós. A rede foi arrastada paralelamente à praia em um percurso de 25 m.

Os dados foram analisados através de uma Análise de Classificação Hierárquica em modo-r (LEGENDRE E LEGENDRE, 1998), onde as espécies com maior representatividade na amostragem (as espécies de baixa ocorrência foram descartadas da análise) foram agrupadas utilizando a matriz de correlação de Spearman e o algoritmo de Ligação Forte (Strong Linkage) como estratégia de geração de grupos. As abundâncias médias por grupo de espécies foram apresentadas em gráficos em função da hora de coleta e época do ano.

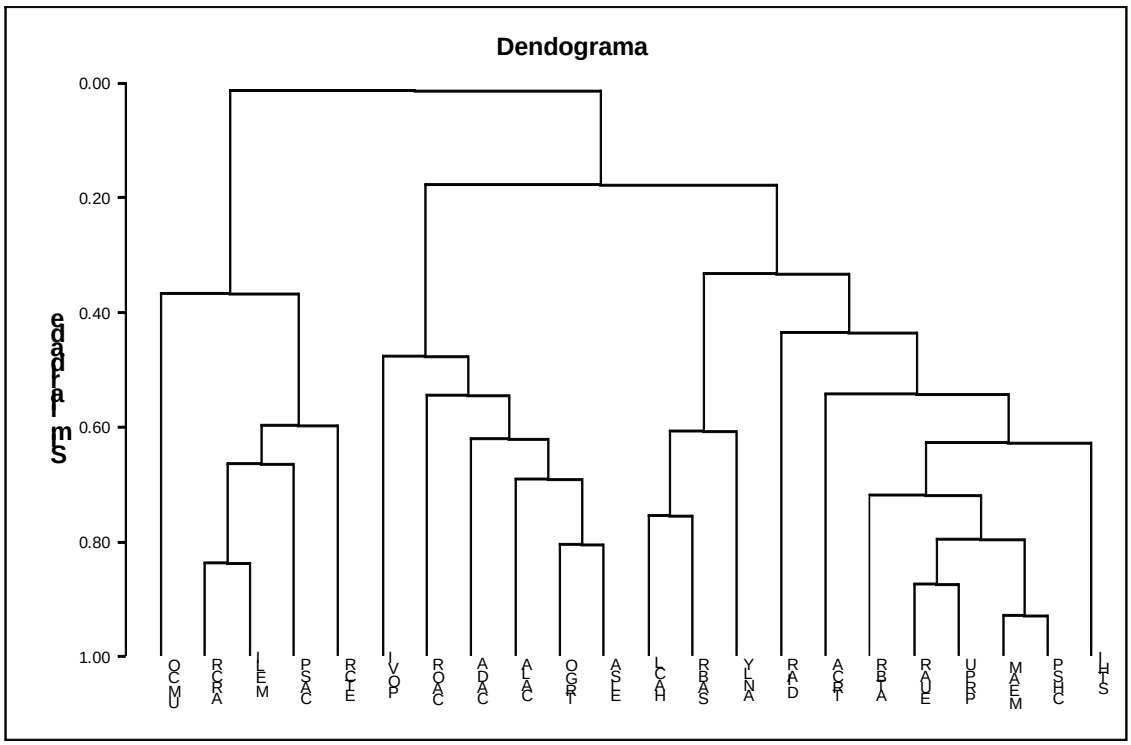
RESULTADOS

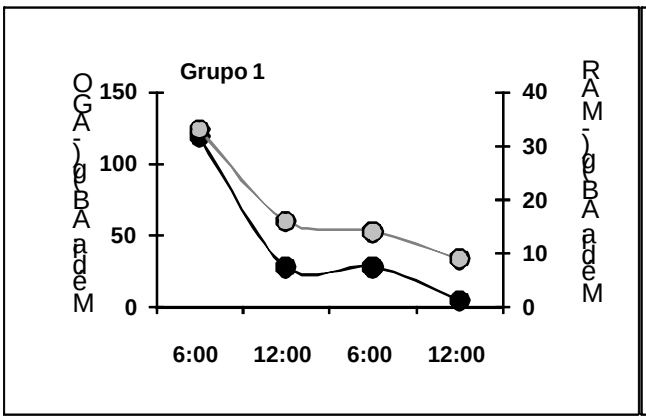
Ao todo foram registradas 30 espécies e 3359 indivíduos, sendo a espécie mais abundante Arenaeus cribarius (Crustacea, Decapoda. Portunidae) com 1467 indivíduos.

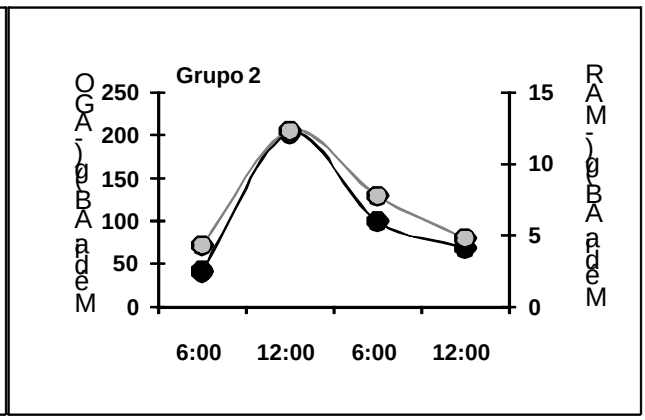
No verão, foram encontradas 27 espécies diferentes com um total de 1371 indivíduos, sendo a espécie mais abundante Harengula clupeola (Actinopterigii, Clupeidae), com 731 indivíduos. No inverno, foram encontradas 15 espécies diferentes com um total de 1988 indivíduos, sendo a espécie mais abundante Arenaeus cribarius.

Em relação à variação 24h, o total de espécies às 6h foi 21 com 1178 indivíduos; às12h, 24 espécies com 725 indivíduos; às 18h, 23 espécies com 430 indivíduos; às 24h, 24 espécies com 1062 indivíduos.

As espécies foram agrupadas por similaridades, cinco grupos foram formados a partir das análises de correlação de Spearman. O grupo 1 apresentou as maiores médias de abundância às 6h, os grupos 2 e 3 às 12h, o grupo 4 às 18h e o grupo 5 às 24h.







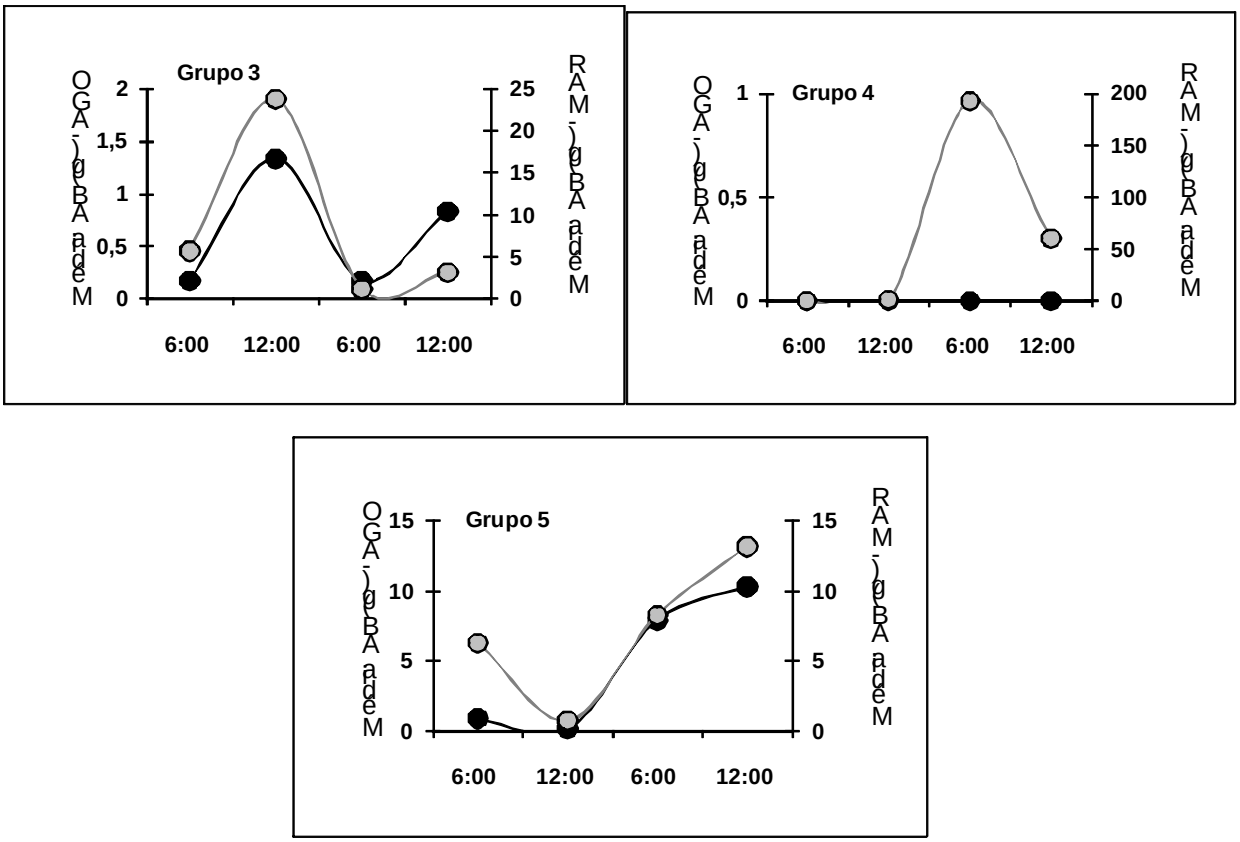


Figura 2: Dendograma de grupos de similaridade entre as espécies e gráficos de abundância média por grupo em função da hora e época do ano.

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos, podemos sugerir que no verão a praia de Itaipú possui uma diversidade de espécies maior do que no inverno, porém é no inverno que existe maior abundância em relação ao número de indivíduos. A diversidade de espécies por hora não varia muito, ao contrário da abundância de indivíduos, sendo os maiores números às 6h e 24h. Há certa variação das espécies durante os períodos do dia, comparando inverno e verão, mas algumas espécies permanecem abundantes em ambas as estações. Com relação a variação dia e noite pode-se perceber que o grupo 1 representado por *Umbrina coroides* revela hábitos diurnos com sua maior abundância às 6h da manhã, tal como o grupo 2 e o 3 que possuem seus picos • s 12h. O grupo 4 pode apresentar um padr€o migrat• rio por n€o ter sido capturado no inverno e no ver€o revela h, bitos noturnos, o grupo 5 ƒ preferencialmente noturno. O padr€o sazonal e circadiano de uso da praia por peixes juvenis poderia ser uma estratƒ gia de segrega„€o temporal desenvolvido atravƒ s de seus hist• ricos evolutivos para agrega„€o de vantagens na obten„€o de alimento e gera„€o de condi„ˆ es favor, veis nessa , rea (PESSANHA, 2003).

REFERÊNCIAS

LEGENDRE, P. & LEGENDRE, L. 1998. **Numerical Ecology.** 2. ed. Elsevier, Amsterdam

LAYMAN, C. A. , 2000. Fish assemblage structure of the shallow ocean surf-zone on the eastern shore of Virginia barrier islands. **Estuarine, Coastal and Shelf Science***.* V.51, 201-213.

PESSANHA, A. L. M.; ARAÚJO, F. G., 2003. Spatial, temporal and diel variations of fish assemblages at two sandy beaches in the Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil. **Estuarine Coastal and Shelf Science**, V. 57,p1-12.

COMPOSIÇÃO E DIVERSIDADE DA ICTIOFAUNA JUVENIL PRESENTE NA PRAIA DA GAMELEIRA (ILHA DE ITAPARICA), BAÍA DE TODOS OS SANTOS, BAHIA, BRASIL

Costa, M. F.[1*]; Lopes, P. R. D.[1]; Oliveira-Silva, J. T. de[1]; Mafalda Júnior, P. de O.[2]

[1] Universidade Estadual de Feira de Santana, Laboratório de Ictiologia, Departamento de Ciências Biológicas, Campus Universitário, km 03, BR116, CEP 44031-460, Feira de Santana, BA, Brasil. E-mail: trabalhosmilena@yahoo.com.br, andarilho40@yahoo.com.br, jtosilva@yahoo.com.br; [2] Universidade Federal da Bahia, Laboratório de Plâncton, Instituto de Biologia, Departamento de Zoologia, Rua Ademar de Barros s/no, Ondina, 40210-020, Salvador, BA, Brasil. E-mail: pomafa@ufba.br. [*]Autor

RESUMO

Este trabalho representa um estudo pioneiro sobre a ictiofauna juvenil presente na Praia da Gameleira (Baía de Todos os Santos), objetivando descrever a composição e diversidade desta fauna em correlação com alguns fatores ambientais. Foram realizadas 05 coletas de campo mensais ao local de estudo entre os meses de novembro de 2008 e abril de 2009, excetuando-se o mês de janeiro de 2009, com o auxílio de rede de arrasto manual. A salinidade variou de 30,3 a 34,3 e a temperatura oscilou de 25 °C a 31,3° C. Foram coletados 373 indivíduos, distribuídos em 08 ordens, 21 famílias, 30 gêneros e 36 espécies. As famílias mais abundantes foram Engraulidae e Polynemidae, contendo as espécies *Anchoa* sp. (pititinga) e *Polydactylus virginicus* (barbudo) como as de maior abundância, sendo apenas esta última a que apresentou 80% de constância, prevalecendo as espécies acidentais. A correlação dos dados abióticos com o número de espécies e de indivíduos não foi considerada significativa.

Palavras chave: estrutura da comunidade, fauna íctica juvenil, estudo pioneiro.

INTRODUÇÃO

A maioria (78%) das espécies de peixes marinhos, que representam 44% da totalidade da fauna íctica, vive restrita em profundidades menores que 200 m (MOYLE E CECH, 1996). As águas neríticas são bem iluminadas, porém turbulentas, sujeitas a maiores movimentações (ação das ondas, marés e correntes), e com maior variação na salinidade e temperatura do que em águas mais profundas, além de incluírem muitos tipos de hábitats (LOWE-MCCONNEL, 1999).

Os ambientes costeiros, como baías, estuários, lagunas costeiras e praias, têm uma importância significativa no ecossistema marinho. Estas áreas oferecem a todos os organismos que aí se instalam abundância de alimento, proteção contra predadores, habitat propício para reprodução e desenvolvimento dos juvenis (MORAES, 2003).

As informações sobre a ictiofauna da Baía de Todos os Santos ainda são muito poucas, sendo que grande parte dos estudos se refere à taxonomia, alguns à ampliação da ocorrência de espécies e outros possuem abordagens sobre a cadeia trófica. Com relação a área de estudo propriamente dita (Praia da Gameleira), até o presente, não se tem conhecimento de algum estudo de tal natureza. Os estudos que mais se aproximam são os referentes à Ilha de Itaparica.

MATERIAIS E MÉTODOS

O local de coleta está inserido nas coordenadas geográficas de, aproximadamente, 12°56'S – 38°36,5'W. O substrato é arenoso, com granulometria de baixa a areia fina, possuindo cascalhos no sedimento de fundo. A praia apresenta um baixo grau de exposição às ondas.

Foram realizadas, entre novembro de 2008 e abril de 2009, um total de 5 coletas de campo mensais. Elas ocorreram durante a baixa-mar, com duração aproximada de 2 horas de arrastos, em um trecho da Praia da Gameleira possuindo cerca de 800 m de extensão, com o auxílio de rede de arrasto manual medindo 7,02 m de comprimento, 10,31 m de abertura, 1,78 m de altura e malha de 2,0 cm entre nós, no período matutino. Foram mensurados aleatoriamente, em 4 pontos do trecho da praia, a temperatura, com auxílio de um termômetro

de mercúrio com precisão de 0,5 °C e a salinidade, por refratômetro óptico com precisão de 1,0 unidade.

Os exemplares coletados foram identificados até o nível de espécie, medidos com auxilio de ictiômetro e régua com precisão de 1,0 mm para determinação do comprimento total (CT) individual, em milímetros, conforme definido por FIGUEIREDO & MENEZES (1978), e o peso (expresso em gramas) por táxon, foi mensurado através de balança digital com precisão de 0,01 g. A seguir, os espécimes foram fixados em formol 10%, sendo posteriormente transferidos para o conservante definitivo (álcool 70%) e depositados na coleção do Laboratório de Ictiologia da Universidade Estadual de Feira de Santana.

A identificação à nível de gênero e espécie foi realizada utilizando-se principalmente FIGUEIREDO & MENEZES (1978, 1980, 2000) e MENEZES & FIGUEIREDO (1980, 1985); para Atherinopsidae, baseou-se em CHERNOFF (1986).

Utilizando o programa PRIMER® versão 5.0, foram calculados os índices de diversidade de Shanon-Wiener (H') - pelo logaritmo neperiano na base normal (e); a Riqueza de Margaleff (RE), a equitabilidade (J') e a similaridade, qualitativamente, por Sørensen, entre as amostras (meses de coleta) e entre as espécies. O programa EstimateS® foi utilizado para mostrar a curva de acumulação de espécies e compará-la com outros estimadores de riqueza (ACE, Chao 1, Jackknife 1 e Bootstrap). Além disso, iniciando com o teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov, foi feita a correlação de Spearman através do programa PAST®, na qual se buscou determinar a relação entre os dados abióticos com o número de indivíduos e de espécies.

A abundância relativa percentual das espécies foi obtida através da razão entre o número de indivíduos de cada espécie coletada pelo total de indivíduos coletados durante todo o período de estudos.

As espécies constantes, acessórias e acidentais foram definidas segundo DAJOZ (1973).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A salinidade variou de 30,3 em dezembro a 34,3 em novembro, enquanto que a temperatura variou 25 °C em novembro a 31,3 °C em fevereiro.

O fato de a praia ser frequentada por banhistas, pode influenciar na abundância e frequencia dos peixes coletados, por afugentar os animais. Na coleta do mês de dezembro/08 foi observado o menor número de banhistas, juntamente com os meses de março/09 e abril/09. Já nos meses de novembro/08 e fevereiro/09, foram constatados o maior número deles.

Mesmo não tendo sido medida, consideramos a transparência da água visualizada como um fator que poderia influenciar na abundância das espécies, pois, de acordo com MORAES (2003), a claridade da água, ocasionada pela diminuição da atividade das ondas, é inversamente proporcional à concentração de nutrientes. Fora isso, ela facilita a ação de predadores.

Desse modo, os fatores que podem ter contribuído para o mês de dezembro/08 ter apresentado a maior quantidade de indivíduos coletados, além da pequena transparência da água em relação aos meses de fevereiro, março e abril de 2009, deve ter sido o reduzido número de banhistas.

Obteve-se um total de 373 indivíduos, distribuídos em 08 ordens, 21 famílias, 30 gêneros e 36 espécies, com o predomínio de formas juvenis ou de pequeno porte, em sua maioria com menos de 100 mm de comprimento total (CT), o que pode ter sido ocasionado pelo apetrecho de pesca utilizado nas coletas, pois, ele é extremamente seletivo, já que sua aplicação só é possível em trechos rasos (menor ou igual a 1,5 m) com fundo de areia ou lama, o que limita bastante o esforço amostral. O peso médio dos indivíduos capturados atingiu 1, 627 Kg.

Conforme os inventários faunísticos presentes em outros trabalhos relativos à Baía de Todos os Santos, este trabalho apresenta apenas 2 espécies que ainda não haviam sido coletadas na região: *Gobiesox* sp. e *Epinephelus guaza.*

As famílias mais abundantes no presente estudo foram Engraulidae e Polynemidae, contendo as espécies *Anchoa* sp. e *Polydactylus virginicus* como as de maior abundância. Foram encontradas mais espécies acidentais (44%) e acessórias (31%) do que constantes (25%).

A maior equitabilidade foi observada em novembro, devido às espécies serem compostas por número quase igual de indivíduos. Em dezembro, se obteve menor

equitabilidade em comparação com os meses de novembro, fevereiro e março. Já abril foi o mês que apresentou a menor equitabilidade entre todos os meses.

O mês de dezembro foi o que mostrou a maior Riqueza de Margaleff, sendo também o mês com maior diversidade de Shanon-Wiener. Já em novembro foi visualizada a menor riqueza, e no mês de abril se obteve a menor diversidade de espécies.

Alto índice de similaridade entre espécies foi observado. Abril e dezembro foram os meses que apresentaram maior similaridade, em relação ao peso, número de indivíduos e riqueza de espécies coletadas. Em oposição, novembro foi o mês mais dissimilar entre os demais.

Foram obtidos baixos valores de correlação no que se refere à influência individual ou conjunta dos parâmetros abióticos sobre a estruturação do padrão biológico. ROSS *et. al.* 1987 confirmam que os fatores físico-químicos seriam os últimos a influenciar na ocorrência e abundância das espécies.

Em comparação com outros estimadores de riqueza, ainda poderiam ser coletadas uma maior quantidade de espécies por mês. Considerando que a curva de acúmulo de espécies não atingiu uma assíntota, podemos concluir que são necessários maiores estudos e períodos de amostragem, inclusive a utilização de outros apetrechos de pesca, para que o trecho de coleta se torne melhor conhecido.

CONCLUSÕES

A ictiofauna presente na Praia da Gameleira confirma o que é conhecido para ambientes estuarinos tropicais do Atlântico ocidental, com poucas espécies constantes e abundantes;

A praia da Gameleira apresenta a mesma composição íctica presente na Baía de Todos os Santos, com exceção das espécies *Epinephelus guaza* e *Gobiesox* sp;

Apesar do pequeno período amostrado, observa-se que os fatores abióticos não influenciam significativamente na composição da fauna íctica;

Confirma-se a importância dos estuários para as formas juvenis;

Mais estudos sobre a Praia em questão se tornam necessários, sendo este apenas o inicial.

REFERÊNCIAS

CHERNOFF, B. 1986. Systematics of American atherinid fishes of the genus Atherinella. 1. The subgenus Atherinella. Proceeding of the ***Academy of Natural Science of Philacelphia***, 138 (1): 86-188 p.

DAJOZ, R. 1973. Ecologia Geral. 4.ed. Petrópolis, RJ: Vozes.

FIGUEIREDO, J.L. & MENEZES, N.A. 1978. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. II. Teleostei (1)**.** São Paulo: ***Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo***.

————————. 1980. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. III. Teleostei (2). São Paulo: ***Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo***.

————————. 2000**.** Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. VI. Teleostei (5). São Paulo: ***Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo***.

LOWE-MCCONNELL, R.H., 1999. Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais. São Paulo. Ed. Universidade de São Paulo.

MENEZES, N.A. & FIGUEIREDO, J.L. 1980. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. IV. Teleostei (3). São Paulo: ***Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo***.

————————. 1985. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. V. Teleostei (4). São Paulo: ***Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo***.

MORAES, L.E. 2003. Composição e variação sazonal da ictiofauna do infralitoral da Praia de Berlinque (Ilha de Itaparica – Bahia). ***Monografia (Trabalho de conclusão de bacharelado em Ecologia)***: Bahia, Universidade Estadual de Feira de Santana.

MOYLE, P. B & CECH JR., J. J. 1996. Fishes: an introduction to ichthyology. 3.ed ***Upper Saddle River***, NJ: Pretice-Hall.

ROSS, S.T.; MCMICHAEL Jr. R.H. & RUPLE, D.L. 1987. Seasonal and diel variation in the standing crop of fishes and macroinvertebrates from a Gulf of Mexico suf zone. ***Esta. Coast. Shelf Scie.*** 25: 391-412 p.

ANÁLISE DA VARIABILIDADE DA CORRENTE COSTEIRA DE SUL SOB A PLATAFORMA CONTINENTAL SUDESTE SUL-AMERICANA POR MEIO DE DADOS DE TSM E CSM DA SÉRIE MODIS (2002-2009)

Pereira, F. R. S.[1]; Moiano, G. C.[1]; Poças, J. S.[1]; Rudorff, N. M.[1]; Kampel, M.[1]

[1] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE Caixa Postal 515 - 12245-970 - São José dos Campos - SP, Brasil {fran, moiano, jansensp, nmr, kampel}@dsr.inpe.br

RESUMO

Para a melhor definição dos limites da intrusão das águas frias e organicamente enriquecidas da corrente de sul na plataforma continental sudeste sul americana, foi proposta uma avaliação descritiva. A existência desta corrente e seus limites de influência têm sido discutidos por diversos autores. Neste trabalho, utilizaram-se produtos derivados de imagens de satélite para estabelecer os padrões sazonais desta corrente na região de estudo. Os produtos TSM e CSM do sensor MODIS permitiram uma análise da variabilidade espaço-temporal com cobrimento de toda região num período de sete anos (2002-2009). Observou-se que a corrente de sul possui uma forte oscilação sazonal com intrusão na plataforma sudeste do Brasil no período de inverno-outono e é caracterizada pela mistura das águas da Corrente das Malvinas, Rio da Prata, Lagoa dos Patos e Águas Costeiras.

Palavras chave: Oceanografia Costeira, Imagem de Satélite, Cor do Oceano.

INTRODUÇÃO

A variabilidade espaço-temporal do oceano pode ser observada e monitorada por meio de produtos de sensoriamento remoto de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) e concentração da Clorofila-• Superficial do Mar (CSM). O sensor MODIS - *Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer* a bordo do satélite AQUA, possui bandas espectrais localizados na faixa do visível e infravermelho termal, que possibilitam a estimativa destas duas variáveis biofísicas, com uma cobertura global diária. O MODIS está em operação desde julho de 2002 e o grupo NASA *Goddard Earth Sciences Distributed Active Archive Center* (GES DAAC) oferece diversos produtos derivados dos dados obtidos pelo sensor, dentre eles composições mensais de TSM e CSM (SAVTCHENKO *et al.*, 2004).

A plataforma continental sudeste da América do Sul possui influência da corrente costeira do Brasil (CB) com águas quentes e oligotróficas, e fluxo em direção aos pólos. De fluxo oposto e origem Sub-Antártica, está a Corrente das Malvinas (CM) caracterizada por águas mais frias. O encontro destas correntes ocorre entre as latitudes 36°S a 40°S e formam a frente termohalina da Confluência Brasil-Malvinas (CBM) (CASTRO e MIRANDA, 1998). No período de inverno ocorre uma penetração de um ramo costeiro da CM que está relacionada à presença de uma corrente de águas frias e organicamente enriquecida vinda de sul, sob a plataforma sudeste do Brasil (PALMA *et al*., 2008). Esta corrente possui grande importância na produtividade regional (CIOTTI *et al.*, 1995). Diversos autores têm realizado estudos a cerca da sua dinâmica, origem e importância nos processos oceanográficos da região. No entanto, existem ainda questões que não estão bem consolidadas, como sua origem e limites de influência. O presente trabalho visa contribuir com os estudos da variabilidade da influência desta corrente na plataforma continental sudeste da América do Sul, utilizando como ferramenta de análise dados de TSM e CSM de uma série temporal do sensor MODIS (2002-2009).

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizadas médias mensais de TSM e CSM, adquiridas da base de dados GES DAAC dos produtos MODIS-Aqua, com 4 km de resolução espacial. A área de estudo abrange a plataforma continental sudeste da America do Sul (20ºS-40°S e 40°W-60°W). O período analisado foi de julho de 2002 a julho de 2009. A variabilidade espaço-temporal da influência da corrente de sul foi analisada com base na identificação do limite latitudinal da sua frente, que foi definida pelos limiares de TSM e CSM que caracterizam o limite da corrente com a CB.

Estes limiares foram determinados com base em estudos prévios e análise das imagens. Foi utilizado o aplicativo SeaDAS Virtual Appliance 5.4 da NASA para análise das imagens.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os limiares de TSM que definiram a frente foram de 19-23°C (média 20°C). Silva Jr. *et al.* (1996) e Pereira *et al.* (2009) identificaram um limite termohalino da corrente também próximo à estes valores. Temperaturas superiores já caracterizam influência da CB (WAINER e TASCHETTO, 2006). Os limiares de CSM foram de 0,6-1,8 mg.m-³ (média 1 mg.m-³). Outros estudos também relacionam concentrações de 1-1,8 mg.m-³ à influência dessa corrente na região de estudo (KAMPEL, 2003; PEREIRA et al., 2009). A CB já possui concentrações menores (0,5 mg.m-³) (WAINER e TASCHETTO, 2006). A corrente de sul apresentou um padrão sazonal bem demarcado, com penetração mais ao norte (média 26º S) durante os meses de outono-inverno, e influência mais ao sul (média 35º S), durante os meses de primavera-verão (Fig. 1).

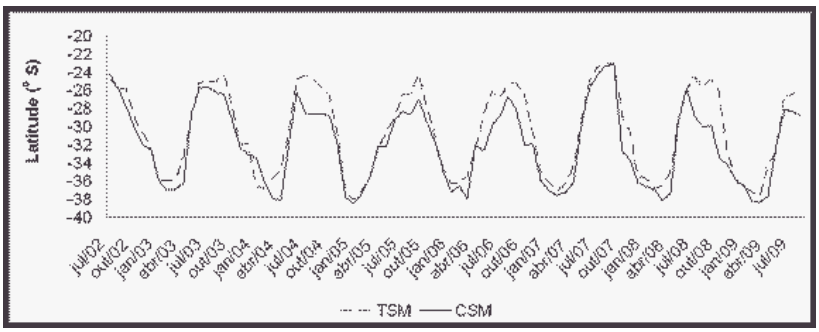


Figura 2: Variação mensal latitudinal da frente de TSM e CSM da corrente de sul.

Souza e Robinson (2004) encontraram um limite superior de influência da corrente de sul no período de inverno próximo a 25,2°S, e Silva Jr. *et al.* (1996) de 27°S. Segundo estes autores, o limite inferior da corrente ocorre no período de verão na CBM, entre 35°S e 40°S. No presente trabalho foram encontrados limites próximos. Somente um evento se destacou com um limite de influência norte maior de 23ºS, em setembro de 2007.

Os limiares de TSM e CSM apresentaram uma oscilação bastante próxima. As diferenças podem ser atribuídas à maior facilidade de identificação da frente da corrente pela TSM, visto que há um gradiente bem demarcado das águas frias dessa corrente em relação à CB. Já a CSM pode ser confundida também com influências de outras fontes costeiras. Mas, pode ser que de fato, a CSM possua uma leve diferenciação do padrão de oscilação da TSM, devido à fatores como a diminuição dos nutrientes pela assimilação do fitoplâncton no decorrer da passagem da corrente e fatores relacionados às diferentes proporções de contribuição das fontes de origem (Rio da Prata, Lagoa dos Patos e CM).

A Fig. 2 ilustra o limite sul da corrente, próximo à foz do Rio da Prata, no período de verão, e maior influência da CB na plataforma brasileira (TSM mais elevada). Na imagem de inverno é possível observar a penetração da corrente de sul na plataforma brasileira até a altura próxima de 26 ºS, com menores valores de TSM.

A plataforma continental sudeste da América do Sul possui uma forte variabilidade sazonal determinada pela influência de diferentes massas d'água. Há uma oscilação sazonal da CBM, com uma penetração de um ramo costeiro da Corrente das Malvinas na plataforma sudeste brasileira no período de inverno. A variação sazonal da descarga das águas fluviais do Rio da Prata e lagoa dos Patos também influencia na mistura das águas. O período de maior deságüe do Rio da Prata durante os meses de abril a julho coincide com os meses de intrusão das águas sub-antárticas na plataforma sudeste do Brasil (CIOTTI *et al*., 1995). Nas imagens pode-se observar a mistura das águas da CM com as águas fluviais do Rio da Prata, estuarinas da Lagoa dos Patos e Águas Costeiras do Brasil, no período de inverno, formando a corrente fria de sul.

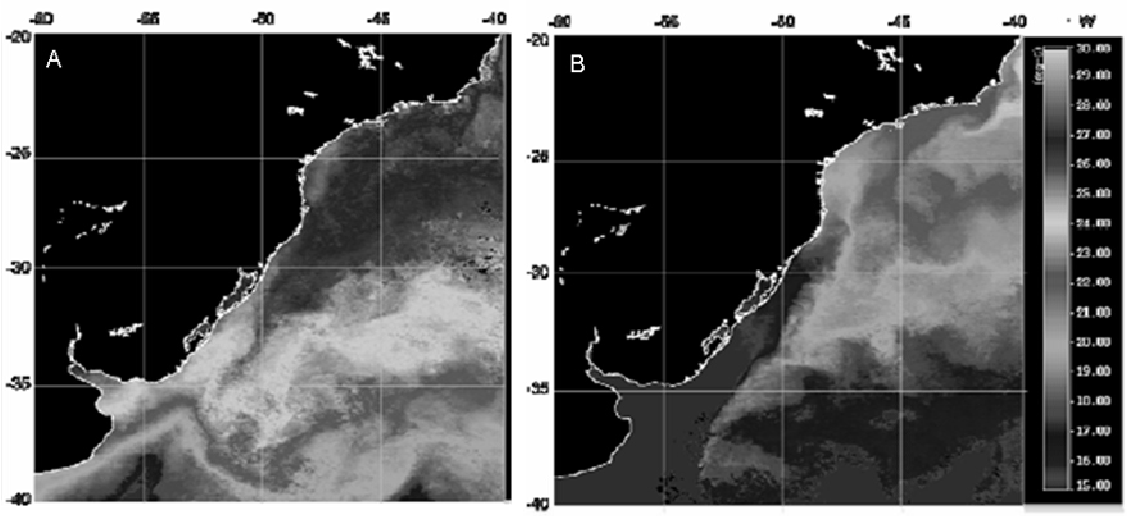


Figura 3: Imagens de TSM (A) no mês de janeiro (verão) de 2006 e (B) no mês de julho (inverno) de 2008.

CONCLUSÕES

O presente trabalho pôde contribuir com os estudos da variabilidade das águas de superfície da plataforma sudeste da Améria do Sul, com enfoque no ciclo de intrusão da corrente de águas frias de sul. A corrente de sul possui uma forte oscilação sazonal com intrusão na plataforma sudeste do Brasil no período de inverno-outono caracterizada por mistura das águas da CM, Rio da Prata e Lagoa dos Patos e Águas Costeiras. Os campos de TSM e CSM do sensor MODIS permitiram uma análise da variabilidade espaço-temporal com cobrimento de toda região num período de sete anos, o que contribui as pesquisas nesta linha com novas informações e oferece mais subsídios para análises dos processos oceânicos na região.

REFERÊNCIAS

CASTRO, B. M.; MIRANDA, L. B. 1998. **The Sea**, cap. 8, vol. 11, JOHN WILEY & SONS, Inc.

CIOTTI, A.M., ODEBRECHT, C., FILMANN, G., MÖLLER JR, O.O. 1995. Freshwater outflow and subtropical convergence influence on phytoplankton biomass on the southern Brazil shelf. **Continental Shelf Research**, v. 15, n. 4, p. 1737-1756.

KAMPEL, M. 2003. **Estimativa da produção primária e biomassa fitoplanctônica através de sensoriamento remoto da cor do oceano e dados *in situ* na Costa Sudeste Brasileira**. 2003. 311 p. (TDE-29042004-165724). Tese de Doutorado, Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo.

PALMA, E.D.; MATANO, R.P.; PIOLA, A. R. 2008. A Numerical Study of the Southwestern Atlantic Shelf Circulation: Stratified Ocean Response to Local and Offshore Forcing. **Journal of Geophysical Research**, v.113.

PEREIRA, M. D.; SCHETTINI, C. A. F.; OMACHI, C. Y. 2009. Caracterização de Feições Oceanográficas na Plataforma de Santa Catarina através de Imagens Orbitais. **Revista Brasileira de Geofísica**. Vol. 27(1), p 81-93.

SAVTCHENKO, A.; OUZOUNOV, D.; AHMAD, S.; ACKER, J.; LEPTOUKH, G.; KOZIANA, J.; NICKLESS, D. 2004. Terra and Aqua MODIS products available from NASA GES DAAC. **Advances in Space Research**. n. 34, p.710–714.

SILVA JUNIOR, C. L.; KAMPEL, M.; ARAUJO, C. E. S.; STECH, J. L. 1996. Observação da penetração do ramo costeiro da Corrente das Malvinas na costa sul-sudeste do Brasil a partir de imagens AVHRR. In: **Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto VIII**. (SBSR), Salvador. São José dos Campos: INPE. p. 787-794.

SOUZA, R. B.; ROBINSON, I. S. 2004. Lagrangian and satellite observations of the Brazilian Coastal Current. **Continental Shelf Research**, v. 24, p. 241-262.

WAINER, I. ; TASCHETTO, A. S. 2006. **Climatologia na região entre Cabo de São Tomé (RJ) e o Chui (RS). Diagnostico pára os períodos relativos aos levantamentos pesqueiros do Programa REVIZEE.** p121-160, in: ROSSI-WONGTSCHOWSKI C.L.; MADUREIRA, L.S-P. (Eds), O Ambiente Oceanográfico da Plataforma Continental e do Talude na Região Sudeste-Sul do Brasil. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo.

COBERTURA VEGETAL E DETECÇÃO DAS ALTERAÇÕES NA REGIÃO DE CANANÉIA ENTRE 1991 E 2009, SISTEMA COSTEIRO CANANÉIA-IGUAPE, ESTADO DE SÃO PAULO (BRASIL)

Pereira, F. R. S.[1,2]; Cunha-Lignon, M.[1,3]; Fonseca, L. M. G.[1,4]; Kampel, M.[1,5]

[1] *Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)* Avenida dos Astronautas, 1758 - Caixa Postal 515 - 12245-970 São José dos Campos - SP, Brasil
[2] *fran@dsr.inpe.br;* [3] *marilia@dsr.inpe.br;* [4] *leila@dpi.inpe.br* [5] *milton@dsr.inpe.br,*

RESUMO

O manguezal é um ecossistema costeiro dinâmico, de transição entre os ambientes terrestres e marinhos, característico de regiões (sub)tropicais. O presente trabalho tem o objetivo de realizar analise temporal da cobertura vegetal da região de Cananéia (Sistema Costeiro Cananéia-Iguape, litoral sul de São Paulo), visando detectar alterações entre1991 e 2009. Para tanto, foram utilizadas técnicas de sensoriamento remoto, como transformações espectrais e classificação de imagens Landsat TM5, afim de destacar a vegetação de manguezal e as alterações decorrentes do uso do solo. Como principais resultados foram observados aumento da área urbana, incremento áreas de manguezal e dinâmica sedimentar.

Palavras chave: variação espaço-temporal, zona úmida costeira tropical, sensoriamento remoto

INTRODUÇÃO

Os manguezais estão submetidos a impactos negativos de diversas origens, tais como industrial, urbanização, aquacultura e outras atividades humanas desenvolvidas ao longo das zonas costeiras. Segundo DUKE *et al.* (2007), as perdas de áreas de áreas de manguezal são mais importantes em países em desenvolvimento, onde estão localizados mais de 90% dos manguezais do mundo. No Brasil, entre 1980 e 2005, ocorreu redução de cerca de 50.000ha de área de manguezais, sobretudo no litoral da região Sudeste, decorrente do desenvolvimento urbano (FAO, 2005). CUNHA-LIGNON *et al.* (2009) analisando estudos de caso em manguezais ao longo do litoral do Estado de São Paulo, afirmam que esse ecossistema sofreu distintas alterações ao longo do tempo, em cada trecho de segmento de costa. Segundo aqueles autores, os manguezais do litoral sul de São Paulo são os mais conservados do estado.

O presente estudo apresenta análise temporal da cobertura vegetal da região de Cananéia (Sistema Costeiro Cananéia-Iguape, Estado de São Paulo), visando detectar alterações entre 1991 e 2009 por meio de técnicas de sensoriamento remoto.

MATERIAIS E MÉTODOS

A região de Cananéia esta inserida no Sistema Costeiro Cananéia-Iguape, que se localiza no extremo sul do litoral do Estado de São Paulo, entre as coordenadas 24º40'S e 25•19'S e 47º24'W e 48•05'W. Na região, são encontradas as espécies vegetais típicas de mangue *Rhizophora mangle* L., *Avicennia schaueriana* Stapf. & Leechman *e Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn. F.*,* assim como floresta ombrófila e vegetação de restinga.

Foram utilizadas duas imagens Landsat 5 TM orbita/ponto 220/77 (projeção UTM, zona 22, Datum WGS-84) referentes às datas 23/05/1991 e 05/03/2009. Inicialmente as imagens foram restauradas no *software* SPRING 4.3.3 (Sistema de Processamento de Informações georreferenciadas, CAMARA *et al*., 1996) para correção radiométrica. Foram aplicadas correções atmosféricas, utilizando o algoritmo 6S (VERMOTE *et al.*, 1977) para minimizar os efeitos de interferência atmosférica. Correções geométricas foram realizadas pelo método polinomial de 1º grau para corrigir as distorções geométricas, tomando como referência a imagens orto-retificadas disponíveis em http://zulu.ssc.nasa.gov/mrsid/mrsid.pl. No *software* ENVI 4.6.1 foi aplicado o Modelo Linear de Mistura Espectral (MLME) na qual foram extraídas as frações *vegetação*, *água* e *solo* para cada imagem. Por meio da técnica de razão de bandas, foi obtida a imagem referente ao índice de vegetação da diferença normalizado (NDVI) (ROUSE *et al*., 1973). No *software* SPRING e para a data de 2009, foi feita a segmentação pelo método de crescimento de regiões (similariada 8 e área 10), tendo como entrada a

imagem NDVI. Para a classificação utilizou-se o classificador supervisionado por regiões Bhattacharya (com limiar de 95% de aceitação), e as imagens frações *vegetação* e *água* e banda 4. As amostras de treinamento foram baseadas no conhecimento do intérprete da área de estudo. As análises das imagens, entre as duas datas, foram feitas por interpretação visual.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As alterações mais marcantes na região de Cananéia entre 1991 e 2009 estão apresentadas em destaque na Fig. 1. Observa-se o incremento de áreas deposicionais, colonizadas por vegetação típica de mangue, em face convexa do Mar de Cananéia (Fig. 1A). Segundo CUNHA-LIGNON & SCHAEFFER-NOVELLI (*no prelo*), uma ilha sedimentar ocupada por manguezal se formou entre 1981 e 1997, na região próxima à desembocadura da gamboa Baguaçu. Na Fig. 1A, observa-se inicio de formação dessa ilha sedimentar, em 1991.

No período estudado, a cidade de Cananéia apresentou aumento nas construções urbanas (vias de acesso, arruamentos, casas, comércio, entre outras estruturas) (Fig. 1B) Dados do IBGE (2009), indicam que a população de Cananéia aumentou de 12.298 (censo de 2000) para cerca de 12.374 habitantes (em 2009). Provavelmente, o aumento da infra-estrutura urbana deve-se ao incremento do turismo na cidade, com novas construções de casas de segunda residência. Estudo que enfoque o tema merece ser realizado.

A desembocadura do sistema costeiro, denominada de 'Barra de Cananéia', continua sujeita a grande dinâmica sedimentar. Na Fig. 1C, observa-se mudanças na fisiografia do extremo sul da Ilha Comprida (face norte da barra) e no extremo norte da Ilha do Cardoso (face sul da barra). SADOWSKY (1952) e TESSLER *et al.* (1990) indicaram processo dinâmico nessa região.

Outras alterações observadas podem estar relacionadas a diferenças de maré no momento da obtenção das imagens em 1991 e 2009, com presença de áreas alagadas na imagem mais recente (Fig. 1D).

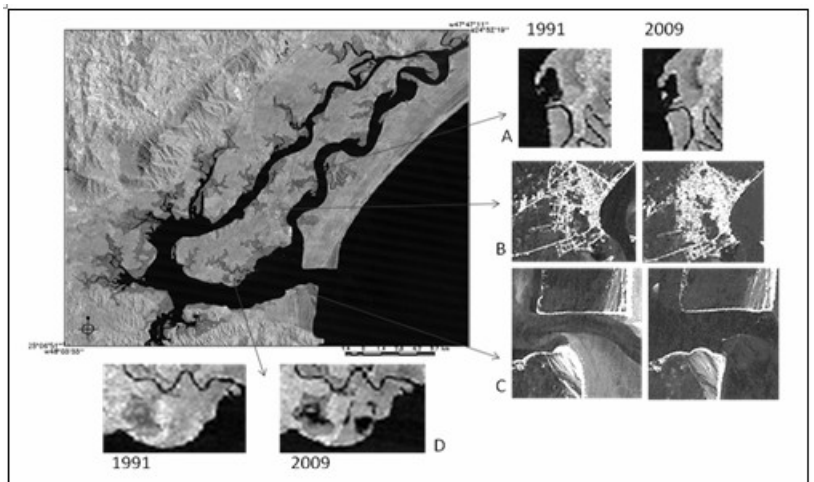


Figura 1. Área de estudo, região de Cananéia Destaque para as mudanças mais marcantes nas imagens, para as datas de 1991 e 2009. (Imagem Landsat TM5 (05/03/2009) banda 4 com realce linear. A e D fração vegetação do MLME, B e C banda 3 realçada, fonte: INPE).

A utilização de técnicas de sensoriamento remoto, como as transformações espectrais, auxiliou obter bons resultados para a segmentação e posterior classificação da imagem (Fig 2). Bem como a escolha das amostras baseadas em um pré-conhecimento da região, essencial para o resultado final e análises das alterações. Diversas técnicas aplicadas no presente trabalho, entre outras para estudos da cobertura vegetal utilizando imagens de satélite, podem ser encontradas em JIANG *et al*.(2006); LU *et al.* (2003); KAMPEL *et al.* (2005), entre outros.

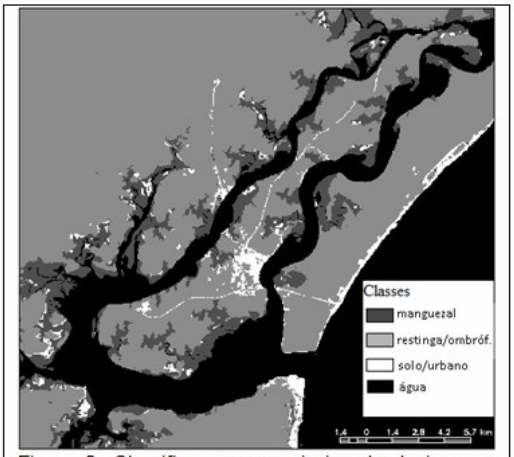


Figura 2. Classificaçao superviosionada da imagem de 2009. Classes: *mangue*; *restinga* e *floresta ombrofila*; *água*; *solo* e *urbano*.

Os resultados obtidos confirmam que a região de Cananéia, apresenta-se como uma das mais conservadas do litoral do Estado de São Paulo. Em função do seu grau de conservação, os manguezais da região de Cananéia poderão ser utilizados como área controle para estudos comparativos com outras áreas de manguezal submetidas a impactos antrópicos negativos mais importantes.

O uso de técnicas de sensoriamento remoto para análises e monitoramento de ecossistemas pode ser uma ferramenta muito útil na manutenção e conservação de ecossistemas costeiros.

REFERÊNCIAS

CÂMARA, G.; R.C.M. SOUZA; U.M. FREITAS; J. GARRIDO & F.M. II, 1996. SPRING: integrating remote sensing and GIS by objetc-oriented data modelling. ***J. Computers & Graphics***, 20 (3): 395-403, may-jun.

CUNHA-LIGNON, M. & SCHAEFFER-NOVELLI, Y., *no prelo*. Análise digital de fotografias aéreas em Bosques de Mangue em Progradação (Mar de Cananéia, Estado de São Paulo). ***Revista de Gestão Costeira Integrada***, Edição Especial: Manguezais.

CUNHA-LIGNON, M.; MENGHINI, R.P.; SANTOS, L.C.M.; NIEMEYER-DINÓLA, C. & SCHAEFFER-NOVELLI, Y., 2009. Estudos de Caso nos Manguezais do Estado de São Paulo (Brasil): Aplicação de Ferramentas com Diferentes Escalas Espaço-Temporais. ***Revista de Gestão Costeira Integrada***, 9 (1): 79-91.

DUKE, N.C.; MEYNECKE, J.-0.; DITTMANN, A.M.; ELLISON, A.M.; AANGER, K.; BERGER, U.; CANNICCI, S.; DIELE, K.; EWEL, K.C.; FIELD, C.D.; KOEDAM, N.; LEE, S.Y.; MARCHAND, C.; NORDHAUS, I.; DAHDOUH-GUEBAS, F., 2007. A world without mangroves? ***Science,*** 317: 41-42.

FAO (Food and Agriculture Organization), 2007. **The world's mangrove: 1980 – 2005. A thematic study prepared in the framework of the Global Forest Resources Assessment.** Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, 77p.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), 2009. Cidades. http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1 Acesso em: 19 jan. 2010.

JIANG, Z. HUERTE, A. JIN, C. CHEN, Y. LI,J. YAN, G., ZHANG, X., 2006. Analysis of NDVI and scaled difference vegetation index retrievals of vegetation fraction. ***Remote Sensing of Environment***, 101: 366-378.

KAMPEL, M.; AMARAL, S.; SOARES, M. L. G., 2005. Imagens CCD/CBERS e TM/Landsat para análise multi-temporal de manguezais no nordeste brasileiro. Um estudo no litoral do Estado do Ceará. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 12. (SBSR), 2005, Goiânia. **Anais...** São José dos Campos: INPE, p. 979-986. CD-ROM, On-line. ISBN 85-

17-00018-8. (INPE-12620-PRE/7913). Disponível em: <http://urlib.net/ltid.inpe.br/sbsr/2004/11.22.09.39>. Acesso em: 07 jan. 2010.

LU, D. MORAN, E. BATISTELLA, M., 2003. Linear mixture model applied to Amazonian vegetation classification. ***Remote Sensing of Environment***, 87: 456-469.

ROUSE, J.W.; HAAS, R.H.;SCHELL, J. A.; DEERING, D.W., 1973. Monitoring vegetation systems in the great plains with ERTS. In: Erth Resources Technology Satellite-1 Symposium, 3, 1973. ***Proceedings***. Washington, v.1, Sec.A, p. 309-317.

SADOWSKY, V., 1952. Observações sobre as modificações em curso na entrada de Cananéia, de sua barra e da área adjacente. ***Bolm. Inst. oceanogr***., S. Paulo, 3 (1/2): 197-211.

TESSLER, M.G.; SUGUIO, K.; MAHIQUES, MM. & FURTADO, V.V., 1990. Evolução temporal e espacial da desembocadura lagunar de Cananéia (SP). ***Bolm. Inst. oceanogr***., S. Paulo, 38 (1): 23-29.

VERMOTE, E.F.; TANRE, D.; EUZE, J.L.; HERMAN, M.; MONCRETTE, J.J. Second simulation of the satellite signal in the solar spectrum, 6S: An overview. ***IEEE Transaction Geoscience and Remote Sensing***. v.35, p.675-686, 1977.

ANIMAIS AQUÁTICOS PERIGOSOS: A (FALTA DE) ABORDAGEM NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Sousa, P. A. A.[1]; Sousa, G. S. S.[1]; Guimarães, C. R. P.[2]

[1] Universidade Federal de Sergipe, Núcleo de Ecossistemas Costeiros (ECOS), Departamento de Biologia, Laboratório de Bentos Costeiro.Av. Mal. Rondon s/n - Rosa Elze, 49.100-000 São Cristóvão-SE. Colaboradores. e-mail: pallomaperfil@hotmail.com e glauberbiologo@yahoo.com.br
[2]Universidade Federal de Sergipe, Núcleo de Ecossistemas Costeiros (ECOS), Departamento de Biologia, Laboratório de Bentos Costeiro.Av. Mal. Rondon s/n - Rosa Elze, 49.100-000 São Cristóvão-SE. e-mail: crpg@ufs.br

RESUMO

Abordar o assunto animais aquáticos perigosos no Ensino de Ciências pode fornecer informações de grande relevância social, pois o tema é pertinente ao cotidiano dos alunos, principalmente daqueles moradores em regiões de praia. Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de verificar o grau de conhecimento sobre os animais aquáticos que podem causar acidentes, por parte de alunos do 7º ano do Ensino Fundamental, de escolas da cidade de Aracaju/SE, cidade esta margeada por extensas praias. Ao todo, foram citadas 20 espécies de animais aquáticos considerados perigosos, mas a maior parte do conhecimento sobre o tema foi proveniente do senso comum, indicando que este assunto tem sido pouco explorado em sala de aula.

Palavras chave: Educação ambiental, Zoologia e Sergipe.

INTRODUÇÃO

Desde que o homem abandonou as cavernas deixando de ser nômade para viver em comunidades, a transmissão dos conhecimentos sobre animais e plantas evoluiu drasticamente. As primeiras informações que foram transmitidas sobre estes organismos referiam-se, provavelmente, a animais e plantas potencialmente perigosos à sobrevivência do homem (SIBILIA, 1989).

A permanente busca por novos recursos, matérias-primas e alimentos, a crescente ocupação das zonas costeiras por loteamentos e o grande incremento das atividades esportivas e de lazer ligadas ao mar, têm levado o homem, a conviver e expôr-se a riscos de acidentes com os seres marinhos (SZPILMAN, 1999). Estes animais, de maneira geral, apresentam-se sensíveis às modificações introduzidas pelo homem em seus habitats e acabam, dessa forma, submetidos a um contato mais próximo com os seres humanos.

No entanto, o estudo sobre os acidentes causados por animais aquáticos no Brasil resume-se a comunicações esparsas e pouco conclusivas em termos de epidemiologia, relato dos sinais, sintomas e medidas terapêuticas empregadas (HADDAD, 2002). Segundo este autor, os acidentes causados por animais aquáticos venenosos e traumatizantes podem, inclusive, provocar morbidez em humanos.

Discutir aspectos importantes do cotidiano dos alunos e desenvolver nestes a consciência da cidadania é uma das funções da escola. Ensinar é mais que uma simples transmissão de conteúdos, é um processo que visa mudanças de postura, permitindo que os alunos evoluam suas idéias e construam novas atitudes (MELO, 2000; BORSATO *et al.*, 2007).

Este trabalho teve como objetivo geral, verificar o grau de conhecimento sobre animais aquáticos potencialmente perigosos ao homem que alunos do Ensino Fundamental de escolas da cidade de Aracaju adquiriram, nas aulas de Ciências.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os sujeitos da pesquisa foram 153 alunos do 7º ano do Ensino Fundamental de três escolas da rede pública (71%) e uma escola da rede particular (29%) de ensino da cidade de Aracaju – SE.

A coleta de dados foi realizada através da aplicação de um questionário impresso, ao final do ano letivo, como garantia de que o conteúdo de Zoologia já tivesse sido abordado.

O questionário foi composto por questões subjetivas e objetivas, envolvendo conhecimento, formas de abordagem do conteúdo, grau de assimilação das informações e a importância destas para o cotidiano do aluno.

Os dados foram analisados de forma quali-quantitativa. As respostas dos alunos foram transformadas em categorias pela conversão das respostas dadas às questões em temas e subtemas de interesse, com posterior agrupamento das respostas por semelhança das idéias apresentadas. Uma única resposta pode estar presente em mais de uma categoria, ou seja, o somatório das respostas não corresponde necessariamente ao somatório dos respondentes.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em relação ao conhecimento de animais potencialmente causadores de acidentes no ambiente aquático, aquele mais citado pelos alunos foi o tubarão, seguido pela água-viva, baleia e piranha.

Pode-se inferir que o predomínio do tubarão (82%) nas respostas é devido à grande exposição pela mídia dos acidentes causados por este animal, bem como por filmes onde este e outros animais como baleias e piranhas são mostrados como "perigosos vilões". Apesar dos tubarões serem hábeis predadores, oferecem pouco perigo ao homem, atacando apenas quando perturbados ou famintos. Além disso, há baixa ocorrência dos mesmos nas águas rasas da plataforma continental de Sergipe. Entretanto, as água-vivas**,** animais que provocam acidentes aquáticos em determinadas épocas do ano nas praias de Aracaju, tiveram um percentual de citação pouco expressivo, talvez por não apresentar ataque tipo "mordedura", não se caracterizando no imaginário dos alunos, como um animal "perigoso". Os demais animais citados, totalizando 20 espécies caracterizadas como causadoras de acidentes ao homem, não demonstraram uma associação com a fauna local.

Mais de 70% dos respondentes declararam nunca ter sofrido acidente causado por animais aquáticos. Dentre os 30% que sofreram algum tipo de acidente, a maioria relatou que a reação foi correr ou entrar em pânico, procedimento que não solucionou o problema.

Dentre os alunos que nunca sofreram acidentes causados por animais aquáticos, buscou-se averiguar a atitude que tomariam perante a situação. A maioria (71%) afirmou que pediria socorro e iria ao hospital, atitudes que demonstram uma tentativa real de solucionar o problema.

Apesar de pouco expressiva, uma parcela de 3% dos respondentes afirmou que reagiria de forma agressiva, tentando matar o animal a pauladas ou de outra forma, reação esta, compreendida como auto-defesa. Esta atitude, além de não solucionar o problema, coloca o animal como agressor, quando na verdade muitos animais ferem o homem ao utilizarem mecanismos de defesa para sua própria sobrevivência. É importante destacar que os alunos não percebem o homem como um invasor do habitat dos animais aquáticos.

O estudo dos animais aquáticos perigosos está vinculado diretamente ao ensino de zoologia, sendo um conteúdo importante, por conter informações aplicáveis no cotidiano dos alunos, promovendo uma aprendizagem significativa. Entretanto, aproximadamente 50% dos alunos afirmaram não ter contato na escola com o tema em questão. A televisão foi mencionada como a fonte mais utilizada para obtenção destas informações e outros meios, como livros, revistas e jornais, também foram bastante citados, porém por um menor número de alunos.

Buscando uma maior inserção no mundo contemporâneo, o sistema educacional tem alterado a sua dinâmica. No Brasil, essas alterações são evidenciadas, entre outras coisas, com a inclusão dos Temas Transversais e com a inclusão das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) na educação (BONILLA; ASSIS, 2005). Os temas transversais têm como objetivo reinserir a escola no plano de vida real da comunidade em que se encontra e devem ser priorizados de acordo com as diferentes realidades locais e regionais, tratando de questões que importam e que estão presentes no cotidiano do aluno.

No sétimo ano do Ensino Fundamental, os alunos passam a ter conhecimento sobre os animais prejudiciais à saúde humana. Esta informação é de grande relevância para os alunos, por estar intimamente ligada ao seu cotidiano. No caso de alunos de regiões costeiras, elas precisam reconhecer que o mar é o habitat de algumas espécies cujos mecanismos de sobrevivência e defesa podem vir a provocar acidentes danosos para a saúde da nossa espécie, e neste caso, precisam aprender a evitar esses contatos ou aprender quais os procedimentos básicos a serem tomados em caso de acidentes desse tipo. Em posse desta informação, é possível que entre os estudantes diminuam os casos de acidentes, pois vão saber evitá-los e/ou poderão prestar socorro às vítimas.

CONCLUSÕES

- Foram citadas 20 espécies de animais aquáticos perigosos. Destas, as cinco espécies mais conhecidas pelos alunos são: o tubarão, a água-viva, a baleia, o baiacu e o polvo;

- As atitudes tomadas pelos alunos que já sofreram um acidente causado por animais aquáticos mostram que os mesmos não sabem o que fazer nessa situação;

- A maior parte do conhecimento discente provém do senso comum, indicando que o conteúdo "animais aquáticos perigosos", embora presente no cotidiano dos alunos, vem sendo abordado pela mídia da forma que lhe convém (na maioria das vezes, de forma sensacionalista, visando torná-lo mais atrativo e, assim, o lucrativo), como no caso de filmes, ou em forma de documentários e notícias de jornais;

- As respostas dos alunos mostram que esse assunto tem sido pouco explorado em sala de aula;

- O conteúdo curricular de zoologia deve buscar nas diretrizes dos PCNs formas de abordar a vida animal e capacitar os alunos a resolverem problemas do dia-a-dia referentes aos mesmos.

Para quem mora em uma cidade litorânea, onde há riscos de acidentes ocasionados por animais aquáticos perigosos, a regionalização do conteúdo curricular com a inserção desta abordagem no ensino regular de Ciências pode cumprir o papel de eliminar noções errôneas advindas de uma educação supersticiosa e fomentar no aluno a busca pelo entendimento da diversidade, percebendo suas inter-relações e importância de cada ser vivo no meio ambiente.

REFERÊNCIAS

BONILLA, M. H. S.; ASSIS, A. 2005. Tecnologias e novas educações. ***Revista da FAEEBA***, Educação e Contemporaneidade, Salvador, v. 14, nº 23, p. 15-25, jan/jun 2005. Universidade Estadual da Bahia, Departamento de Educação. Disponível em: < http://www.revistadafaeeba.uneb.br/anteriores/numero23.pdf >. Acessado em: 03 jun. 08.

BORSATO, D.; ALMEIDA, F. A. de S.; SILICZ BUENO, E. A.; BARRETO, S. R. G.; DEDUCHI, E. 2007. Os jogos didáticos no ensino não formal. *In:* REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 30, 2007, Águas de Lindóia, SP. ***Anais***. Disponível em: <https://sec.sbq.org.br/cdrom/30ra/resumos/T1128-1.pdf>. Acessado em: 20 mai. 08.

HADDAD, V. 2002. Animais aquáticos de Importância Médica no Brasil. ***Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*** Vol 36, nº 5, Uberaba.

MELO, M. R. 2008. Ensino de Ciências: uma participação ativa e cotidiana. 2000. Disponível em: <http://***www.rosamelo.hpg.com.br***>. Acesso em 23 mai.08.

SIBILIA, A. S. C. 1990. Animais perigosos ao homem guia preventivo e terapêutico***. Nobel.*** São Paulo.

SZPILMAN, M. 1999. Seres Marinhos Perigosos. Guia prático de identificação, prevenção e tratamento. Disponível em <http://***www.antares.com.br/CBPDS/seresmarinhosperigosos.html***> Acessado em: 17/07/04.

VARIAÇÃO ESPACIAL DA COMPOSIÇÃO DAS ESPÉCIES E PADRÕES DE DOMINÂNCIA DE PEIXES DE ZONAS RASAS AO LONGO DE UM AMPLO GRADIENTE AMBIENTAL NO SUL DO BRASIL

Moura, P. M.[1]; Garcia, A. M.[2]; Burns, M. D. M.[3]; Vieira, J. P.[4]

Universidade Federal do Rio Grande. Instituto de Oceanografia. Laboratório de Ictiologia. Avenida Itália km 8. CEP 96201-900, Rio Grande/RS. E-mail: pri.moura@hotmail.com [1], amgarcia@mikrus.com.br [2], burnsmdm@hotmail.com [3], vieira@mikrus.com.br [4].

RESUMO

O objetivo do trabalho foi analisar a composição de espécies e os padrões de dominância dos peixes de zonas rasas em três ambientes adjacentes do complexo lagunar Patos-Mirim. Foram coletadas 63 espécies totalizando 45.929 indivíduos. A análise da composição das espécies e padrões de dominância ao longo do gradiente ambiental revelou a formação de dois grupos principais: um formado por espécies do ambiente estuarino, com o predomínio de espécies marinhas e estuarinas, e outro formado por uma rica ictiofauna de água doce encontrada no Canal São Gonçalo e Lagoa Mirim. Em menor escala, também foram observadas diferenças nos dois ambientes límnicos estudados. A abrupta separação entre a ictiofauna estuarina e límnica esta relacionada à presença de uma eclusa no Canal São Gonçalo que promove a formação de um 'ecótono artificial' ao longo do gradiente ambiental estudado.

Palavras chave: Lagoa dos Patos, Lagoa Mirim, Canal São Gonçalo.

INTRODUÇÃO

A ictiofauna do complexo lagunar Patos-Mirim possui elevada diversidade de espécies com ciclos de vida variados que, muitas vezes, exigem o deslocamento entre o ambiente marinho, estuarino e límnico (CHAO *et al*., 1985). Os poucos trabalhos disponíveis na região sobre os padrões de distribuição dos peixes ao longo de uma ampla escala espacial, estão limitados ao eixo longitudinal da Lagoa dos Patos (RASEIRA, 2003). Analisando a assembléia de peixes desde o mar até a zona límnica da Lagoa dos Patos, o autor descreve uma mudança gradual na ocorrência das principais espécies, com uma substituição gradativa das espécies marinhas por espécies de água doce na medida em que se avança em direção ao norte da Lagoa dos Patos. Porém, não existem informações sobre a distribuição da ictiofauna ao longo do eixo formado pelo estuário da Lagoa dos Patos, Canal São Gonçalo e Lagoa Mirim. O presente trabalho visa preencher essa lacuna através do estudo da composição de espécies e padrões de dominância dos peixes de zonas rasas ao longo desses ambientes.

MATERIAL E MÉTODOS

Localizado no extremo sul do Brasil, o complexo lagunar Patos-Mirim é formado pela confluência de duas grandes lagunas: Estuário da Lagoa dos Patos (10.360 km^2) e Lagoa Mirim (3.750 km^2) com uma bacia de drenagem de 263.876 km^2 (SEELIGER *et a*l., 1996). As lagunas são conectadas por um Canal natural chamado São Gonçalo que possui 76 km de comprimento. De março de 2004 a fevereiro de 2005 os peixes foram coletados em sete localidades ao longo do gradiente (Fig. 1a): o estuário da Lagoa dos Patos (A1, A2), Canal São Gonçalo (B1, B2), e Lagoa Mirim (C1, C2, C3), com uma rede de arrasto (Fig. 1b) em zonas marginais rasas (< 1,5 m).

Em cada local foram realizadas mensalmente cinco amostras (arrastos), e os peixes capturados foram fixados em formal 10% e posteriormente identificados, contados e medidos em milímetros. Medidas de salinidade foram coletadas mensalmente em cada estação (Fig. 1c). Com base na frequência de ocorrência (FO) e na contribuição numérica percentual (PN%), as espécies foram classificadas em 4 grupos: 1. Abundante e freqüente, 2. Abundante e pouco freqüente, 3. Pouco abundante e freqüente e 4. Pouco abundante e pouco freqüente (vide GARCIA *et al*., 2004 para maiores detalhes). Utilizou-se uma técnica de ordenação (MDS) para avaliar a similaridade na composição de espécies, a partir de uma matriz de presença/ ausência incluindo todas as espécies, e na abundância das espécies dominantes, a partir de uma matriz da abundância relativa das espécies consideradas dominantes (categorias 1, 2 e 3

em pelo menos uma das localidades, vide Tab. 1). Os dados de abundância relativa foram transformados pela raiz quadrada, sendo que a matriz de similaridade foi calculada a partir do algoritmo de Bray-Curtis através do pacote estatístico PRIMER versão 6.1.9.

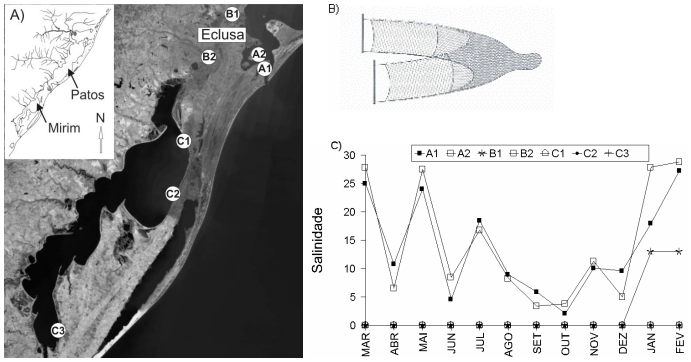


Figura 1. Complexo lagunar Patos-Mirim com a localização dos pontos de coleta (A), amostrador empregado na coleta dos peixes (B) e a flutuação mensal da salinidade em cada localidade (desde março de 2004 a fevereiro de 2005) (C).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Um total de 45.929 indivíduos foi coletado, sendo registradas 63 espécies distribuídas em 21 famílias, sendo que um total de 15 espécies foi considerada dominante (Tab. 1). A Fig. 2 mostra os resultados obtidos para os padrões de abundância das espécies dominantes na análise da similaridade dos três ambientes estudados, sendo que o mesmo padrão geral foi observado para a composição das espécies. Houve a formação de dois grupos principais: Estuário (A1, A2) e São Gonçalo (B1, B2)-Mirim (C1, C2, C3). A formação desses 2 grupos resultou das diferenças marcantes na composição e padrões de dominância da ictiofauna entre os dois ambientes.

Tabela 1. Importância relativa baseada na freqüência de ocorrência (FO%) e contribuição numérica percentual (PN%) das espécies dominantes capturadas na área de estudo. Num total de 63 espécies, as que mostraram somente a categoria 4 (pouco abundante e pouco freqüente) não foram incluídas.

		Estuário		Canal		Lagoa		
Espécies	Nome Comum	A1	A2	B1	B2	C1	C2	C3
Cyanocharax alburnus	Lambari		4	1	1	1	2	2
Bryconamericus iheringii	Lambari		4	4	3	4	4	3
Jenynsia multidentata	Barrigudinho	4	4	4	4	4	4	1
Hyphessobtycon luetkenii	Lambari			1	4	4	4	4
Platanichthys platana	Sardinha	4	4	1	1	4	2	2
Odontesthes mirinensis	Peixe-rei		4	4	4	1	3	1
Cheirodon ibicuhiensis	Lambari			1	1	4	4	4
Corydora paleatus				4	4	4	4	2
Astyanax fasciatus	Lambari			2	4	4	2	4
Cyphocharax voga	Biru			4	4	2	2	4
Oligosarcus jenynsii	Dentuço		4	3	3	4	4	
Mugil curema	Tainha	1	2	2				
Mugil platanus	Tainha	1	1	2				
Odontesthes argentinensis	Peixe-rei	1	2					
Brevoortia pectinata	sardinha	2	2	4				

Legenda: 1 Abundante e frequente; 2 Abundante e pouco frequente; 3 Pouco abundante e frequente; 4 Pouco abundante e pouco frequente

A separação abrupta entre a ictiofauna estuarina da Lagoa dos Patos e região límnica (São Gonçalo e Mirim) observado no presente trabalho, contrasta fortemente com os resultados obtidos por (RASEIRA, 2003), que observou uma substituição mais gradativa na composição da ictiofauna ao longo do gradiente salino da Lagoa dos Patos. Essa diferença pode ser relacionada com a presença de uma eclusa no Canal São Gonçalo (Fig. 1), que foi construída em 1977 para deter a entrada da cunha salina em direção a Lagoa Mirim, visando à preservação da água doce para a irrigação do arroz. Como destacado previamente por (BURNS *et al.,* 2006), esta eclusa dificulta o deslocamento de espécies entre o estuário da Lagoa dos Patos e a Lagoa Mirim, originando uma separação abrupta na composição das espécies entre os dois sistemas. É interessante observar que no grupo estuarino

(agrupamento a direita da Fig. 2), ocorreu uma única amostra do Canal São Gonçalo, oriunda da estação de coleta localizada abaixo da eclusa (B1), antes da quebra de conectividade com a região estuarina da Lagoa dos Patos (Fig. 1a). Essa amostra apresentou uma ictiofauna tipicamente estuarina devido à entrada de uma cunha salina no canal no mês de janeiro e fevereiro de 2005 (Fig. 1c).

Secundariamente, também foi possível observar diferenças em menor escala na composição de espécies e na abundância das espécies dominantes entre o Canal São Gonçalo (B1, B2) e a Lagoa Mirim (C1, C2, C3). Possivelmente, tais diferenças estejam associadas, em parte, com diferenças na complexidade estrutural dos hábitats em cada região. Estudos futuros são necessários para avaliar essa hipótese.

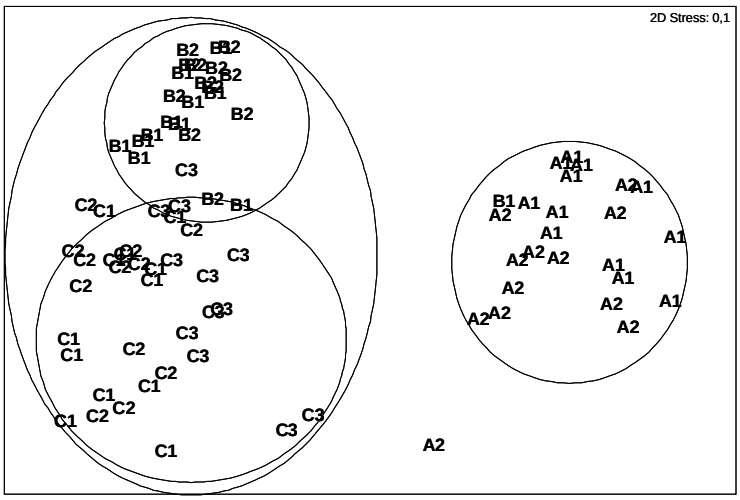


Figura 2. Ordenamento pelo método MDS, baseado na abundancia relativa das espécies dominantes (15 espécies, vide Tab. 1) coletadas mensalmente em cada ponto de coleta. Estuário da Lagoa dos Patos (A1, A2), Canal São Gonçalo (B1, B2), e Lagoa Mirim (C1, C2, C3).

CONCLUSÕES

Através da análise da composição das espécies e padrões de dominâncias dos peixes de zonas rasas ao longo do gradiente ambiental formado pelo estuário da Lagoa dos Patos, Canal São Gonçalo e Lagoa Mirim, verificou-se a distinção de dois grupos principais: um formado por espécies do ambiente estuarino, com o predomínio de espécies com ciclo de vida relacionados ao ambiente marinho e estuarino, e outro formado por uma rica ictiofauna de água doce encontrada no Canal São Gonçalo e Lagoa Mirim. Ao contrário da substituição gradual de espécies ao longo do gradiente ambiental, como observado em outros estudos para o eixo longitudinal da Lagoa dos Patos, ocorre uma separação abrupta que pode estar relacionada com a presença de uma eclusa no Canal São Gonçalo. A presença dessa estrutura promove a fragmentação da conectividade entre o ambiente estuarino e límnico, criando um 'ecótono artificial' ao longo do gradiente ambiental estudado.

REFERÊNCIAS

BURNS, M. D. M.; GARCIA, A. M.; VIEIRA, J. P.; BEMVENUTI, M. A.; MARQUES, D. M. L. M. & CONDINI, M.V. 2006. Evidence of habitat fragmentation affecting fish movement between the Patos and Mirim coastal lagoons in southern Brazil. ***Neot. Icht***. 4(1): 69-72.

CHAO, L. H.; PEREIRA, L. E. & VIEIRA, J. P. 1985. Estuarine fish community of the dos Patos Lagoon, Brazil. A baseline study. In: A.Yanez-Arancibia (Ed.) Fish Community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons: Towards an Ecoystem Integration Chap. 20: 429-450.

GARCIA, A. M.; VIEIRA, J. P. & WINEMILLER, K. O.; GRIMM, A. M. 2004. Comparison of 1982–1983 and 1997–1998 *El Niño* Effects on the Shallow-water Fish Assemblage of the Patos Lagoon Estuary (Brazil). ***Estuaries.*** 57: 489-500.

RASEIRA, M. B. 2003. Análise Espaço-Temporal Da Associação De Peixes Das Zonas Rasas Da Lagoa Dos Patos E Região Costeira Adjacente. Dissertação oceanografia biológica - Fundação Universidade Federal do Rio Grande.

SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C. & CASTELLO, J. P. (Eds.). 1996. Subtropical convergence environments: the coast and sea in the Southwestern Atlantic. ***Springer Verlag***, New York. 306p.

MONITORAMENTO DA FAUNA BÊNTICA E ICTIOLÓGICA NOS MANGUEZAIS E ESTUÁRIOS DAS REGIÕES DE ENTORNO DO PORTO DO ITAQUI E QUEBRA-POTE EM SÃO LUÍS-MA

Almeida, Z. S.[1]; Nunes, J. L. S.[2]; Santos, N. B.[2]; Tôrres, C. L.[3]; Pereira, D. P.[3]; Sousa, A. R.[2]

[1] Profa. Dra. do Departamento de Química e Biologia - UEMA - São Luís - MA; Email: zafiraalmeida@hotmail.com
[2] Laboratório de Pesca, Biodiversidade e Dinâmica Populacional de peixes; Email: labDPP@hotmail.com
[3] Graduanda do Curso de Ciências Biológicas – UEMA - São Luís - MA; Email: dayanebio_@hotmail.com
[3] Prof. Msc. do Departamento de eletroeletrônica do IFMA – São Luís-MA; E-mail caudioleão@ifma.edu.br

RESUMO

O manguezal é um ecossistema de elevada importância ecológica, social e econômica. O conhecimento da composição de espécies bênticas e ictiofaunísticas do ecossistema de manguezal e estuário é de extrema importância para manejo e monitoramento dos mesmos. O objetivo desse estudo foi avaliar a qualidade ambiental do manguezal da região do entorno do Porto do Itaqui-MA, através do levantamento e distribuição das comunidades bênticas e ictiofaunísticas em comparação com uma área controle do estuário do Quebra-Pote–MA. Realizou-se uma coleta piloto em fevereiro de 2005 e mais quatro coletas posteriores a piloto, no período de março de 2005 a setembro de 2006 nas duas áreas. Estabeleceu-se transectes nos manguezais ondel coletou-se amostras do sedimento, e realizou-se a contagem de moluscos e crustáceos da epifauna e epifítica. Os peixes foram provindos de arrastos com redes na área correspondente ao infralitoral do transecto. Posteriormente foram identificadas as espécies coletadas e realizada análise estatística dos dados. Constatou-se uma variação com relação a diversidade de táxons, em alguns táxons a área controle(GC) apresentou-se mais diversa, e em outros, a área de tratamento(GT) apresentou-se mais diversa ou igual á controle) mas, em todos os grupos: peixes, moluscos, crustáceos e meiofauna,a densidade do GC foi maior que do GT. Necessitando-se de mais estudos e de análises de fatores abióticos para uma inferência mais precisa sobre a qualidade ambiental da área do entorno do Porto do Itaqui.

Palavras chave: distribuição, diversidade, animais.

INTRODUÇÃO

O manguezal e estuários são ecossistema de elevada importância ecológica, social e econômica, considerado dominante na fisiografia do litoral do Brasil, sendo os manguezais considerados áreas de preservação permanente, conforme a legislação brasileira. O desenvolvimento de atividades potencialmente estressantes no entorno e área de influência dos manguezais, se inevitáveis e devidamente autorizados pelo órgão ambiental, devem ser cuidadosamente monitoradas, para não colocar em risco a flora e a fauna residente destes ecossistemas. As características ambientais, especialmente as comunidades biológicas, fornecem informações sobre as conseqüências das ações do homem sobre o meio (CALISTO, MORETTI e GOULART, 2001). A fauna dos manguezais e estuários representa significativa fonte de alimentos para as populações humanas. Os estoques de peixes, moluscos e crustáceos apresentam expressiva biomassa, constituindo excelentes fontes de proteína animal de alto valor nutricional. Os recursos pesqueiros são considerados como indispensáveis à subsistência das populações tradicionais da zona costeira (MANGUEZAIS, 2009). O conhecimento da composição de espécies bênticas e ictiofaunísticas de uma região é de extrema importância para manejo e monitoramento das mesmas. O objetivo desse estudo foi avaliar a qualidade ambiental através do levantamento e distribuição das comunidades bênticas e ictiofaunísticas presentes na área do manguezal e estuário da região de entorno do porto de Itaqui em comparação com uma área controle do estuário do Quebra-Pote - MA, considerando espécies indicadoras de qualidade do ambiente.

MATERIAIS E METODOS

Realizou-se uma coleta piloto em fevereiro de 2005 nas duas áreas. Foram realizadas mais quatro coletas posteriores a piloto, no período de Março de 2005 a Setembro de 2006 nas

duas áreas. Em cada área de coleta estabeleceu-se três transectes de comprimento total de 30 m, demarcados em direção á linha d'água, passando pela vegetação, atravessando o supralitoral, mesolitoral, e infralitoral. Os transcectes distavam um do outro 5 m, em cada transecte estabeleceu-se três pontos de amostragem a cada 10m. Para a fauna bêntica utilizou-se um coletor de sedimento de PVC de 30 cm de altura e 10 cm de diâmetro para a macrofauna, para a meiofauna o coletor possuía 3 cm de diâmetro e 10 cm de altura, ambos foram inseridos no sedimento e retirados manualmente para amostragem de materiais biosedimentológico, que foram armazenados em sacos plásticos.Também em campo realizou-se a contagem de indivíduos de espécies de moluscos e crustáceos da epifauna e fauna epifitica ,e a coleta de um espécime de cada espécie. No laboratório fixou-se esse material em formol a 10 % e armazenou-se em potes, posteriormente as amostras foram processadas, pela lavagem em água corrente em peneiras sobrepostas de 2; 1; 0,5 mm para a macrofauna e de 0,5; 0,25; 0,005 para a meiofauna (Boisseau ,1975). Realizou-se posteriormente a identificação das espécies coletadas e das triadas do sedimento, com auxílio de bibliografia especializada, e a análise estatística da distribuição de espécies tanto para endofauna como para a fauna de moluscos e crustáceos do sedimento (epifauna). Para a ictiofauna foram realizados arrastos consecutivos na maré baixa, em profundidades de 1,3m com redes com abertura de malha de 5 cm entre nós. Os exemplares coletados foram fixados em formalina a 4% e depois conservado em álcool, para uma posterior identificação em nível específico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a meiofauna, os grupos encontrados foram: *Nematoda, Poliquetas, Oligoquetas, Bivalves, Insetos, Ostracoda, Copepodas, Amphipoda, Tanaidacea, Echinodermos* e ovos. Nematoda foi o grupo dominante, com 100 % de freqência, seguido por Ostracoda, com 53 %, e Copepoda com 47 %, na área de tratamento, e 100 %, 47 %, 40 % respectivamente na área de controle. Para macrofauna os taxa encontrados foram: Nematoda, Gastropoda, Echinodermata, Platyhelmintes, Loricifera, Oligoqueta, Insecta, *Tanaidacea,* Poliqueta, Ostracoda, Isopoda, Acari, Bivalve, Amphipoda, Pycnogonida, Copepoda, Decapoda, Echiuria. A macrofauna de moluscos foi representada por sete espécies distribuídas em cinco famílias, onde todas as espécies observadas foram encontradas tanto na área de estudo quanto na área controle (Figura 1). Entretanto, devemos ressaltar que a área controle (Quebra Pote), apresentou maior abundância numérica. Foram observadas 28 espécies de peixes, distribuídas em 13 famílias, onde os representantes da Família Sciaenidae e Arridae dominaram as capturas (Figura 2). Os espécimes capturados eram juvenis, resultado esperado, em decorrência dessas áreas, serem consideradas berçários naturais para a maioria das espécies marinhas e estuarinas. Entretanto a área controle teve a maior diversidade de espécies, onde verificamos a ocorrência de 26 espécies, onde as representantes da família Sciaenidae foram as mais significativas. Na área do porto ocorreram 6 espécies, onde a família Aridae foi a mais expressiva .Para crustáceos foram encontradas 11 espécies diferentes ocorrendo na área da vale e 16 ocorrendo na área do quebra-pote. A densidade, durante a realização do trabalho mostrou-se superior para o Quebra pote em relação à Área de entorno do Porto. Para a meiofauna, os valores de dominância estão perfeitamente normais para ambientes sedimentares. Os padrões de distribuição espaço-temporal apresentados pela meiofauna são muito complexas e suas estratégias são evidentemente diferentes das utilizadas pela macrofauna. Contudo, os fatores físicos, químicos e sedimentares, além dos fatores biológicos geram agregação micro-espacial da fauna, que confere em distribuição tipo mosaicos. A macrofauna bêntica marinha da costa Norte do Brasil (Amapá, Pará e Maranhão) é uma das menos conhecidas das faunas marinhas (Lana *et al*., 1996). Neste estudo apresentou-se composta principalmente por Nematoda, Copepoda e Polichaeta, táxons comumente encontrado em ambientes de manguezal do Norte/Nordeste do Brasil. Quanto aos representantes dos moluscos, podemos considerar que as espécies identificadas são comumente esperadas para ambientes de manguezal e estuarios, com uma abundância significativamente menor do esperado, além de uma diversidade relativamente menor para a área de tratamento em comparação a área controle.Os peixes apresentaram uma baixa biodiversidade e densidade em consideração a outros estudos realizados em estuários maranhenses, e quando comparando área controle X área de tratamento é evidente o número expressivamente menor para a área do Porto do Itaqui. De forma geral ainda são poucos dados para apontar qualquer resultado conclusivo sobre a área em estudo, com relação a qualidade ambiental.

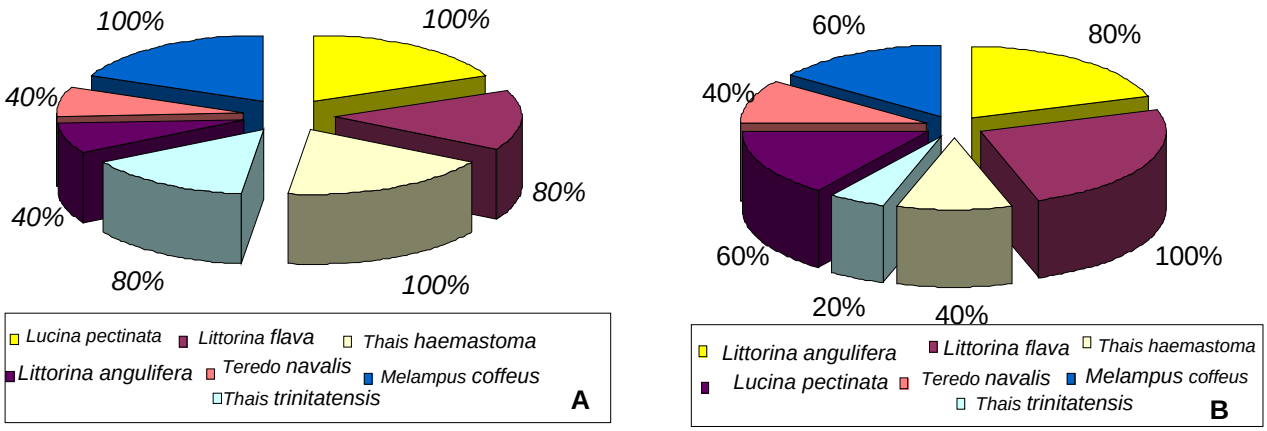
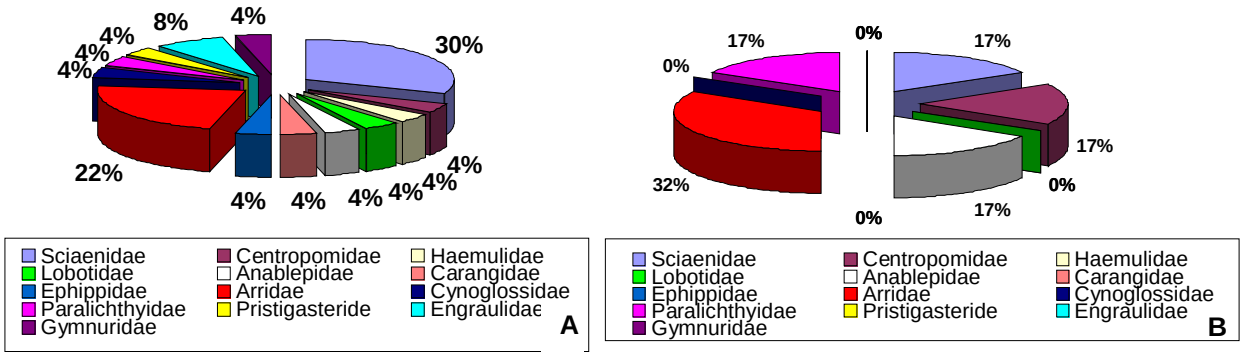


Figura 1. Freqüência relativa dos moluscos observados na área controle (A) e de estudo(B).



Figuras 2. Percentual de espécies de peixes por famílias: (A) área controle; (B) área em estudo.

CONCLUSÃO

Na análise de composição e distribuição da fauna bêntica e ictiofaunistica nas duas áreas estudadas, percebeu-se variação da diversidade entre as duas áreas, onde a área controle apresentou os maiores índices de densidade para todos os táxons, no entanto, necessita-se de continuação dos estudos e novas análises também de fatores abióticos da área para inferir precisamente sobre a qualidade ambiental do manguezal e estuário do entorno do porto do Itaqui.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Z. da S. de, PIRES, C.P.T. e CASTRO, A.C.L.. 1999. Distribuição espacial da meiofauna na plataforma continental do Maranhão, Brasil. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia.** 12: 1-11.

BOISSEAU, J. P. 1975. **Techenique pour l' estude quantitative de la fauna interstitielle des Sables.** *In:* HIGGINS, R. P. *et al.* Introduction to the study of meiofauna. Smithconian Institution Press, Washington D. C. 138p.

FERNANDES, M. E. B., 2003. **Os manguezais da costa norte brasileira**. Fundação Rio Bacanga: Maranhão.

FISCHER, W. **Fao Especies identification sheets for fishery purposes**. Western Central, Atalntic, 1978.

MANGUEZAIS. Disponível em : www.deltadorioparnaiba.com.br/delta_mangue.htm

MELO, G. A. S. **Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro**. São Paulo: 1996.

RIOS, E.C. 1994. **Seashells of Brazil**. 2nd ed. Museu Oceanográfico Prof. E. C. Rios da Fundação Universidade do Rio Grande, Rio Grande. 368 p., 113 pls.

SZPILMAN, M., 2002. **Peixes Marinhos do Brasil**, Guia Prático de Identificação. Rio de Janeiro, Editora MAUAD Instituto Ecológico Agualung, 2º ed.

REPRESENTAÇÕES MORFOLÓGICAS NO LITORAL DE AQUIRAZ COMO PRINCIPAIS INDICADORES DAS OSCILAÇÕES MARINHAS

Oliveira Maia, G. G. de[1]; Sousa, P. H. G. de O.[2]; Moura, M. R.[3]; Meireles, A. J. de A.[4]

[1] Doutoranda em Ciências Marinhas Tropicais – Instituto de Ciências do Mar - LABOMAR/UFC (glacianne@gmail.com)
[2] Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Química e Geológica no Instituto Oceanográfico (USP) (sousaph@usp.br)
[3] Doutoranda em Geografia – Universidade Federal do Ceará (marisageog@yahoo.com.br)
[4] Prof. Dr. do Depto. de Geografia da UFC. Programa de Pós-Graduação em Geografia\UFC (meireles@ufc.br)

RESUMO

As evidências encontradas no litoral do Estado do Ceará indicam que o nível do mar já esteve acima do atual, e que estas oscilações marinhas e mudanças climáticas ocorridas durante o quaternário resultaram na configuração atual deste litoral e das várias morfologias. O litoral de Aquiraz, localizado na região metropolitana de Fortaleza, distando 24,7km da capital, apresenta testemunhos destes fenômenos eustáticos. O objetivo do estudo foi identificar e compreender as feições e formações que caracterizam processos pretéritos da dinâmica costeira da área. A pesquisa foi baseada em levantamento bibliográfico, registros fotográficos em campo, e trabalhos em laboratório. Na área foi encontrado o seguinte conjunto morfológico: paleomangues, laguna, gerações de dunas, conchas de bivalves, rochas de praia e terraço marinho. A importância desse estudo é o conhecimento da diversidade geoambiental e sua representação para o litoral de Aquiraz, servindo como base aos estudos voltados aos processos costeiros e quanto ao comportamento sobre a linha de costa.

Palavras chave: oscilações marinhas - mudanças climáticas - processos costeiros - morfologias

INTRODUÇÃO

O litoral do Estado do Ceará é composto por uma diversidade de paisagens e feições representadas por praias, falésias, estuários, manguezais, barreiras, terraços marinhos, campos de dunas de diferentes gerações, planícies litorâneas, arenitos de praia, lagoas, lagunas e rios. Os indicadores morfológicos existentes na planície costeira cearense parecem confirmar eventos oscilatórios do nível do mar, principalmente durante a última fase regressiva, que iniciou há 5.100 anos A.P. (MEIRELES, 2005).

Considerando que o principal elemento formador das planícies litorâneas são as variações eustáticas, elas representam idades diversas, sendo as mais conservadas aquelas do Holoceno Superior. (MEIRELES, 2001; CLAUDINO SALES, 2005). No litoral cearense, terraços marinhos pleistocênicos referentes ao segundo nível mais alto do mar, foram encontrados somente na porção leste do estado, no município de Icapuí (MEIRELES et al., 2005).

Já no terceiro nível marinho alto, Martin *et al.* (1986 *apud* MEIRELES, 2005), afirma que após 7.000 anos A.P. o nível relativo do mar alcançou um máximo de 5m acima do nível médio atual para a costa leste e parte da nordeste do Brasil. No Ceará outros setores também foram evidenciadas: litoral leste (Beberibe, Parajuru, Acaraú), metropolitano (rios Pacoti e Cocó, Pecém) e litoral oeste (Cumbuco, Baleia, Jericoacoara).

O litoral de Aquiraz faz parte da costa leste do Estado do Ceará, possui aproximadamente 30km de linha de costa, distando 24,7km de Fortaleza. (figura 01). A área estudada possui feições antigas e atuais que formam um conjunto complexo e integrado. Assim, o objetivo do estudo foi identificar e compreender as feições e formações que caracterizam processos pretéritos da dinâmica costeira da área.



Figura 01: Localização da área de estudo. Fontes: Google Earth, 2009; IPLANCE, 2008.

MATERIAIS E METODOS

A pesquisa foi executada sob o ponto de vista geossistêmico para tratar da interligação dos fatores climáticos, costeiros e marinhos. Concomitantemente fez-se um levantamento bibliográfico acerca da evolução da linha de costa do Ceará, bem como dos eventos de oscilação do nível do mar associados às feições representantes do Quaternário. Também se utilizou de fotografias aéreas e imagens de satélites *QuickBird* na escala de 1:70.000, entre os anos de 1954 e 2009.

Em campo foram identificadas as feições e em que setor do litoral estavam localizadas, bem como houve registros fotográficos para, posteriormente, serem comparadas aos dados e estudos realizados anteriormente por Meireles (1991), Meireles e Maia (1998) in Meireles *et al.* (2005), Meireles *et al* (2005), Claudino Sales (2006) e Peulvast e Claudino Sales (2006).

Já as amostras coletadas para análise foram estruturadas a partir da datação radiométrica realizadas em laboratórios de Carbono 14 da Universidade Federal do Ceará (UFC) e da Universidade de Barcelona (UB-Espanha) por Meireles (1991) e Meireles *et al.* (op cit.) no litoral de Icapuí particularmente. Esses dados foram correlacionados com os existentes na área de estudo, principalmente quando trataram de evidências vinculadas aos terraços marinhos e gerações de dunas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Uma das principais evidências encontradas no ambiente costeiro foi à ocorrência de lagoas e lagunas distribuídas na planície costeira de Aquiraz, das quais poderão fornecer importantes informações às mudanças climáticas e dos movimentos eustáticos. Enquanto que na desembocadura do rio Pacoti e entre as praias do Barro Preto e Batoque foram encontradas antigas linhas de praia, rochas de praia (*beachrocks*) e terraços marinhos.

Os afloramentos rochosos também são representados entre as praias do Iguape e Barro Preto pelos arenitos de praia, situadas entre a zona de estirâncio em direção ao oceano. Tem formatos pontiagudos e verticais consolidados por sedimentos de antigas praias por carbonato de cálcio (CaCO3) fornecidas pelas águas do mar, desenvolvendo-se para rochas bastante duras, mostrando excelentes fatores na definição espaço-temporal das flutuações do nível do mar.

Os campos de dunas antigas (paleodunas localizadas na praia do Barro Preto,), de acordo com Brandão (1998) são constituídos por sedimentos inconsolidados, bem selecionadas, de tons amarelados, alaranjados ou acinzentados, que em determinados trechos possuem certo grau de compactação com desenvolvimento de processos pedogenéticos e revestidos pela vegetação de maior porte.

Na praia do Iguape, precisamente na laguna do Iguape, eventos transgressivos também podem ter promovido a formação de esporões de areia que evoluíram para ilhas barreiras ou restingas. Nesse setor, ao sul da laguna, observou-se a existência de uma falésia morta distanciada em aproximadamente de 700m da faixa de praia atual. Na base da falésia evidenciou-se conchas de ambiente praial. Outra evidência na área é a formação das dunas em três gerações, precipuamente as dos tipos barcana e parabólicas distribuídas segundo a sua composição sedimentar, período de formação e localização da mesma forma que foi identificada nos estudos de Meireles (2005).

Na praia do Batoque foram evidenciados afloramentos de mangues na zona de estirâncio, ou seja, dispostos na zona de influencia das ondas e marés, estando, portanto, fora das condições ecológicas para tal formação tanto no tipo de sedimentos quando a fauna e flora associadas, onde o local não se encontra sob abrigo do estuário.



CONCLUSÕES

Percebe-se a riqueza de elementos representativos dos eventos eustáticos no litoral de Aquiraz, assim como nas demais porções do litoral cearense. Essa identificação tem corroborado nos estudos relacionados aos comportamentos hidrodinâmico e morfodinâmico atuais das praias, e como essa dinâmica atua segundo a configuração das zonas emersa e submersa da costa. O aprofundamento desse estudo também proporcionará o entendimento da evolução e caracterização geoambiental e como base para medidas adequadas de planejamento e gestão da zona costeira.

REFERENCIAS

BRANDÃO, R.L. **Diagnóstico geoambiental e os principais problemas de ocupação do meio físico da região metropolitana de Fortaleza**. CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL, v. 1. Fortaleza, 1998.

CLAUDINO-SALES, V., PEULVAST, J.P. **Geomorfologia da zona costeira do Estado do Ceará, Nordeste do Brasil.** In: SILVA, J.B.da. *et al* (org). Litoral e Sertão, natureza e sociedade no nordeste brasileiro. Fortaleza: Expressão Gráfica, 2006.

PEULVAST, J.P., CLAUDINO-SALES, V. **Formas Litorâneas: barreiras no litoral do Estado do Ceará, nordeste do Brasil.** In: SILVA, J.B.da. *et al* (org). Litoral e Sertão, natureza e sociedade no nordeste brasileiro. Fortaleza: Expressão Gráfica, 2006.

MEIRELES, A.J.A. ***Mapeamento geológico/geomorfológico da planície costeira de Icapuí, extremo leste do Estado do Ceará***. Diss. Mestrado, Centro de Tecnologia, Departamento de Geologia da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE. Recife, 1991, 178p. il.

MEIRELES, A.J.A., ARRUDA, M.G.C., GORAYEB, A., THIERS, P.R.L. **Interação dos indicadores de flutuações do nível do mar e de mudanças climáticas no litoral cearense.** Mercator - Revista de Geografia da UFC, ano 04, número 08, 2005.

CARACTERIZAÇÃO HIDRODINÂMICA DO LITORAL DE AQUIRAZ, CEARÁ

Moura, M. R.[1]; Sousa, P. H. G. O.[2]; Oliveira, G. G. de[3]; Morais, J. O. de[4]

[1]*Aluna do curso de Doutorado em Geografia da Universidade Federal do Ceará - UFC, bolsista FUNCAP, Av. Paranjana, 1700, Itaperi, CEP: 60740-000, Fortaleza-CE. E-mail: marisageog@yahoo.com.br*
[2]*Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Química e Geológica da Universidade de São Paulo, bolsista CNPq, Praça do Oceanográfico, 191, 05508-120 São Paulo, SP, Brasil. E-mail: sousaph@usp.br*
[3]*Aluna do curso de Doutorado em Ciências Marinhas da Universidade Federal do Ceará - UFC. Av. Abolição, 3207, Meireles, CEP: 60165-081, Fortaleza-CE. E-mail: glacianne@gmail.com*
[4]*Professor Doutor da Universidade Estadual do Ceará - UECE (Centro de Ciências e Tecnologia-CCT), Pesquisador do Laboratório de Geologia e Geomorfologia Costeira e Oceânica da UECE, Pesquisador do CNPq.E-mail: jader@uece.br*

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo analisar e caracterizar os elementos hidrodinâmicos do litoral do município de Aquiraz, Ceará, buscando identificar a importância da influência destes na evolução da planície costeira. Para isso, a zona costeira foi dividida em sete pontos de monitoramento, de acordo com as praias localizadas em Aquiraz, nos quais foram feitos bimestralmente, trabalhos de campo com a realização de medições da altura, período e direção das ondas, análise da amplitude da maré no período de dois anos (2007-2008), coleta de dados na FUNCEME e nas PCDs (plataformas de coleta de dados) do CPTEC, além de levantamentos bibliográficos e fisiográficos da área.

Palavras chave: aspectos climáticos, marés e ondas, litoral de Aquiraz.

INTRODUÇÃO

Na busca de definir uma melhor forma de planejamento e uso do litoral de Aquiraz, investigamos as características fisiográficas que definem o mesmo. Neste sentido, um estudo mais detalhado sobre os sistemas controladores que influenciam diretamente na dinâmica costeira se torna indispensável, já que são eles que atuam de forma direta em conjunto com as atividades humanas, provocando mudanças da linha de costa.

De acordo com MUEHE (1996) os elementos hidrodinâmicos são os principais fatores de modelagem das zonas costeiras, isto é, o perfil transversal de uma praia varia com ganho ou perda de areia de acordo com a energia das ondas e da fonte de suprimento sedimentar. Já as marés são elementos importantes a serem considerados no que tange ao transporte de sedimentos, além disso, sua oscilação interfere na morfologia da costa, pois transferem as zonas de arrebentação, surfe e espraiamento sobre o perfil da praia (HOEFEL, 1998).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é analisar e caracterizar os elementos hidrodinâmicos do litoral do município de Aquiraz, Ceará, buscando identificar a importância da influência destes na evolução da planície costeira.



Fig. 1: Mapa de localização do município de Aquiraz.

O município de Aquiraz localiza-se na porção nordeste do Ceará, ocupa uma área de 480,97 Km², distanciando-se cerca de 27 Km (sede) da cidade de Fortaleza (Fig. 1). A Sede

municipal está localizada nas coordenadas 3°54'05'' e 38°23'28'', a uma altitude de 14,23m (IPECE, 2007).

MATERIAIS E MÉTODOS

Para o estudo específico dos processos que regem a geomorfologia costeira é necessária a caracterização de elementos meteorológicos, hidrológicos e oceanográficos. Vários autores que pesquisam os parâmetros oceanográficos, mais precisamente as ondas, como GRESSWELL (1957); BIRD (1984); EMERY (1961); MORAIS (1996); CARVALHO et al. (1994), dentre outros, asseveram que as ondas representam o mais importante agente marinho que governa o desenvolvimento da linha de costa, e muito da dinâmica do ambiente praial é resultado direto ou indireto da ação das ondas.

Para obtenção da altura da onda utilizou-se uma mira posicionada na zona de espraiamento, onde se procurou alinhar a crista da onda com a linha do horizonte e definir a diferença entre a crista e a cava, ou seja, o valor da altura. Já o clima de onda foi obtido através da leitura do tempo de 11 ondas consecutivas, medindo-se 10 períodos com o auxílio de um cronômetro (MUEHE, 1996). Depois foi feita uma média, distinguindo a predominância de ondas do tipo *swell* (>10s) e *sea* (4s-9s).

De acordo com WOODROFFE (2002), o vento é um importante fator responsável pela formação das ondas e marés, além de influenciar na modificação e desenho das costas. Logo, os dados sobre velocidade e direção do vento foram coletados no CPTEC/INPE, os quais são medidos diariamente nas estações de monitoramento de hora em hora, a uma altitude de 10 m em relação à estação.

Os dados coletados sobre as marés foram avaliados a partir da medição gerada pelo Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias (INPH) no período de 2 anos (2007-2008). Também foram utilizados para a análise das características climáticas, dados das Plataformas de Coleta de Dados (PCDs), instaladas pela Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos - FUNCEME, pelo Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos - CPTEC/INPE, além de dados coletados nos trabalhos de campo, utilizando um anemômetro manual.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

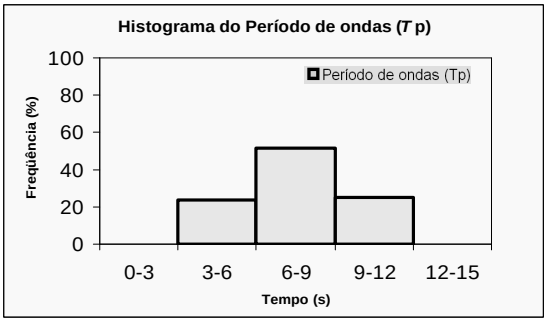
O litoral de Aquiraz apresentou dois períodos climáticos bem definidos. Em virtude da localização geográfica da área em estudo caracterizada pela baixa latitude, a temperatura local não apresentou grandes variações anuais. As máximas das médias variaram entre 28ºC e 31ºC, ocorrendo no fim do período de estiagem. A média de dezembro, mês mais quente, foi de 31ºC, e em julho, mês mais frio, foi de 23ºC (FUNCEME).

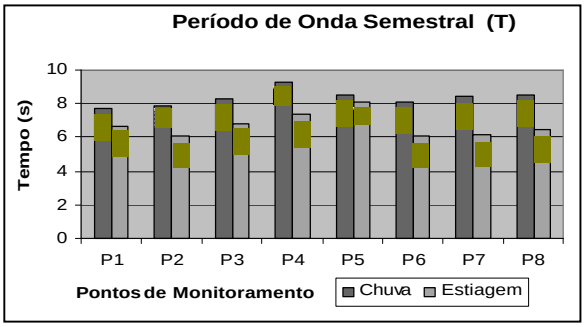
A pluviometria analisada verificou que a média anual de chuvas em Aquiraz é de 1.250 mm com valor máximo de 1.941,1 mm em 1988 e mínimo de 722,1 mm em 1998. Observou-se também que nos últimos 30 anos a precipitação no município de Aquiraz seguiu a tendência de períodos chuvosos no primeiro semestre do ano e períodos de estiagem no segundo semestre.

Com relação ao clima de ondas, o gráfico 1 mostra a diferença da freqüência das ondas entre o período chuvoso e de estiagem. Já o histograma abaixo mostra que durante o monitoramento 75% das ondas apresentaram período entre 6 e 9 segundos (Gráf. 2). Isto significa que as ondas *sea* são predominantes. A entrada de ondas do tipo *swell* no litoral de Aquiraz foi verificada no final de setembro de 2007 até março de 2008, esses dados equipararam-se com os registrados no Porto do Mucuripe. O período de ondas foi maior nos meses de março e maio de 2007 e decresceu nos meses subseqüentes, voltando a aumentar em março de 2008.

A altura média das ondas no primeiro semestre do ano foi de 0,6m. Esse valor médio é pequeno pelo fato de que a coleta foi realizada dentro do período chuvoso da área. Em seguida esses valores aumentaram no segundo semestre com média de 1,5m. Neste período ocorre uma maior intensidade dos ventos.

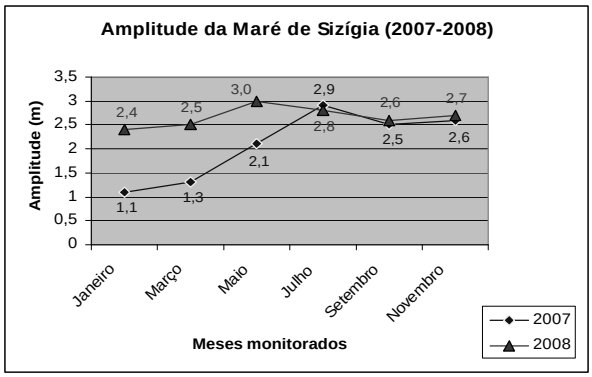
O gráfico 3 apresenta os valores das amplitudes de marés mensais registradas no Porto do Mucuripe entre os anos de 2007 e 2008. A amplitude máxima alcançada foi de 3,0 m no mês de maio/2008 e a mínima de 1,1 m no mês de janeiro/2007.

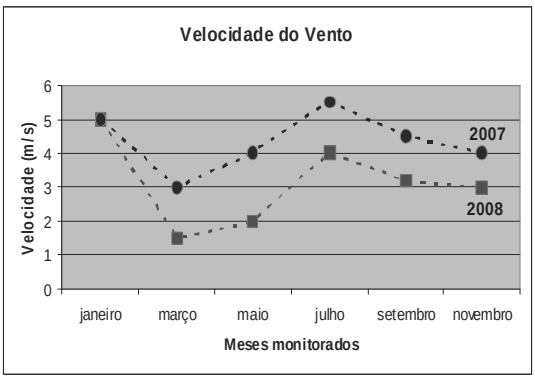




Gráfs. 1 e 2: Variação do clima de onda entre os dois semestres do ano. Histograma do período de ondas com predominância de 6-9 s. Fonte: Dados obtidos em trabalho de campo, nas seções monitoradas (2007-2008).

A direção predominante dos ventos na área em estudo em grande parte do ano foi de sudeste para noroeste. A velocidade média foi de 3,5 m/s, os menores valores ficam em torno de 1,5 m/s e 2,3 m/s e ocorrem entre os meses de fevereiro a maio, coincidindo com a quadra chuvosa. As maiores velocidades foram registradas entre os meses de agosto a novembro atingindo médias diárias de 5,5 m/s (Gráf. 4).





Gráfs. 3 e 4: Amplitudes mensais das marés de sizígia registradas para o Porto do Mucuripe. Velocidade do vento no litoral de Aquiraz (2007 - 2008). Fonte: Tábua de Marés 2007/2008 – DHN e CPTEC/INPE.

CONCLUSÕES

A dinâmica costeira do litoral de Aquiraz, mais especificamente, os elementos hidrodinâmicos, possuem suma importância na modelação morfodinâmica da paisagem da planície costeira, desde a faixa de praia, até os extensos campos de dunas. Contudo, eles se encontram submetidos a diversas pressões das atividades humanas, tendo em destaque o turismo e a urbanização, que seguem alterando de forma significativa a circulação dos elementos do sistema, aumentando a tendência de recuo da linha de costa, devido o uso inadequado da área, bem como a ocupação da berma e dunas, que alteram o suporte sedimentar do local.

REFERÊNCIAS

BIRD, E. C. F. 1984. Coasts: introduction to coastal geomorphology. ***Oxford: Blackwell***, 320p.

CARVALHO, A. M. 1994. COUTINHO, P. N.; MORAIS, J. O. de. Caracterização Geoambiental e Dinâmica Costeira da Região de Aquiraz na Costa Leste do Estado do Ceará. ***Revista de Geologia***, Fortaleza, Vol. 7:55-68.

EMERY, K. O. 1961. A Simple Method of Measuring Beach Profiles. ***Limnology and Oceanography***. 6 (1): 90-93.

GRESSWELL, R. K. 1957. The Physical geography of beaches and Coastlines. University of Liverpool, ***Hulton Educational Publication***, 128p.

HOEFEL, F. G. 1998. Morfodinâmica de praias arenosas, uma revisão bibliográfica. ***Editora da universidade do Vale do Itajaí***.

IPECE. 2007. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará - Perfil Básico Municipal.

MORAIS, J. O. de. 1996. Processos e Impactos Ambientais em Zonas Costeiras. ***Revista de Geologia***, Fortaleza-CE, v.9, p 191-242.

MUEHE, D. 1996. Geomorfogia Costeira. In: Guerra, A. J. T.; Cunha,S. B. (Org). ***Geomorfologia: exercícios, técnicas e aplicações***. Edit. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro (RJ), 2a edição, 191-238.

WOODROFFE, C. D. 2002. Coasts: form, process and evolution. ***School of Geociences***, University of Wollongong, NSW 2522, Austrália, Cambridge University Press, 623p.

CONTRIBUIÇÕES PARA O ENTENDIMENTO DA VULNERABILIDADE À EROSÃO COSTEIRA NOS ESTADOS DE SÃO PAULO E CEARÁ

Sousa, P. H. G. O.[1]; Moura, M. R.[2]; Siegle, E.[1]; Oliveira Maia, G. G.[3]

[1] Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo (Praça do Oceanográfico, 191, 05508-120 São Paulo, SP, Brasil) sousaph@usp.br , esiegle@usp.br
[2] Departamento de Geografia, Universidade Federal do Ceará (Campus do Pici - Bloco 911, 60455-760 Fortaleza, CE, Brasil) marisageog@yahoo.com.br
[3] Instituto de Ciências do Mar , Universidade Federal do Ceará (Av. Abolição, 3207, 60165-081 Fortaleza, CE, Brasil) glacianne@gmail.com

RESUMO

A erosão costeira é um processo que vem ocorrendo em função de diversos fatores, sejam eles de caráter natural ou antrópico. A importância em compreender esses processos parte da necessidade em fornecer subsídios de gestão para governantes e moradores locais. O objetivo deste trabalho é buscar entender a vulnerabilidade à erosão de dois estados do Brasil, um no Sudeste e outro no Nordeste e apontar os locais propícios à erosão nesses litorais. Para isso foram realizados levantamentos bibliográficos e cartográficos e utilizadas ferramentas de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) para classificar as praias de acordo com o método proposto por Dal Cin & Simeoni (1994) em vulnerabilidade alta, moderada e baixa. Ambas as praias apresentaram processos erosivos a curto prazo. Os trechos norte e sul do litoral paulista apresentaram vulnerabilidade moderada a alta, enquanto o central apresentou vulnerabilidade alta. Já o litoral cearense apresentou vulnerabilidade alta no trecho norte em razão da ocupação e moderada a baixa nos trechos central e sul. É importante que sejam adotadas ações de preservação ambiental em consonância com o desenvolvimento das cidades com a exploração dos recursos naturais locais considerando a vulnerabilidade das paias estudadas.

Palavras chave: Processos Erosivos, Uso e Ocupação, Planejamento Urbano e Ambiental.

INTRODUÇÃO

O conceito de vulnerabilidade é dinâmico, mutável e vem sendo incrementado na medida em que as pesquisas avançam partindo de perspectivas multidisciplinares de caráter geológico, físico, biológico, social e/ou econômico. A importância em definir a vulnerabilidade costeira de uma região parte da premissa em minimizar a congruência dos processos erosivos buscando compatibilizar a preservação dos recursos naturais com o desenvolvimento das cidades litorâneas. Fornecendo, assim, subsídios e diretrizes para quaisquer intervenções a serem tomadas no litoral.

Sousa (2007), ressalta que o termo vulnerabilidade engloba grande número de variáveis que perpassam o contexto ambiental e atingem fortemente os aspectos sociais e econômicos. Desta forma, o presente resumo objetiva cooperar com o entendimento da vulnerabilidade à erosão costeira no litoral norte paulista e leste cearense com vistas a alertar sobre um processo de causas difusas que acontece em grande parte das praias sedimentares do mundo.

A área de estudo compreende 7,5 km da praia de Massaguaçú, SP, e aproximadamente 10 km do litoral de Aquiraz, CE (figura 1). Ambas as praias têm suas peculiaridades ambientais, como a presença da Serra do Mar em São Paulo e a presença de extensos campos de dunas no CE; e sociais representadas sobretudo pela intensa atividade turística no litoral cearense.



Figura 1: Localização da área de estudo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os procedimentos adotados nesse trabalho foram a aplicação de ferramentas de Sistema de Informações Geográficas (SIG), em associação com levantamentos bibliográficos de trabalhos anteriores e análise dos processos costeiros.

Para a costa cearense, foram utilizadas as imagens de satélite ETM – LANDSAT 7 na órbita 217.062 com resolução de 15 m, do ano de 2007 cedidas pela FUNCEME e imagens QUICK BIRD de 2003 com resolução de 0,6 m, cordialmente cedidas pelo Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR) da Universidade Federal do Ceará. Para o litoral paulista, foi utilizada uma fotografia aérea do ano de 2001, resolução espacial de um metro, na projeção de coordenadas UTM e *datum* SAD69. Além das imagens disponíveis no programa Google Earth.

Os trabalhos de georreferenciamento e elaboração dos mapas foram realizados através dos programas AutoCAD Map 3D 2010 e ArcGIS 9.3.

O método de análise da vulnerabilidade seguiu o modelo proposto por Dal Cin & Simeoni (1994), onde a evolução da praia, o grau de urbanização e outras intervenções humanas no litoral são analisadas para classificar a vulnerabilidade em alta (para praias com ausência de pós-praia, reduzido estirâncio, presença de forte erosão em curto prazo e de estruturas de proteção), moderada (para praias que apresentam uma frágil estabilidade, com obras de fixação no setor de pós-praia), e baixa (para praias que possuem pós-praia e estirâncio bem desenvolvidos e ausência de obras de contenção).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O litoral norte paulista resulta de processos de acumulação encaixado e limitado pela Serra-do-Mar. A ocupação nessa região fica restrita em função do relevo acentuado da região. O turismo no local é observado durante o verão, porém, Massaguaçú é uma praia com características do tipo refletiva e a região propicia chuvas orográficas durante grande parte do ano.

O litoral de Aquiraz (CE) é um dos principais pontos turísticos daquele Estado, que, somado ao processo desordenado de ocupação, representam os maiores tensores antrópicos da região. Meireles (2005) ressaltou que o processo de ocupação do litoral cearense não levou em consideração as interações entre os processos morfogenéticos, os ecossistemas costeiros e os povos do mar.

A praia de Massaguaçú apresentou vulnerabilidade moderada a alta nos pontos M (norte) e M' (sul), pois apresentam proteção natural em razão dos promontórios rochosos que lhe confere características de baía, e estirâncios relativamente extensos (60 e 45 m, respectivamente) se comparados à extensão média da praia que é de 100 m. Todavia, o trecho central tem vulnerabilidade elevada aos processos erosivos, onde apresenta obras de contenção e processo de erosão visível.

Na praia de Aquiraz, o trecho A foi classificado como área de vulnerabilidade alta em função da forte ocupação na zona de pós-praia e em trechos do campo de dunas, isso pode acarretar na redução do aporte sedimentar local. O trecho central e A' apresentaram vulnerabilidade moderada por apresentar pouca ocupação e zonas de praia desenvolvidas, porém, é um trecho visado pela especulação imobiliária.

CONCLUSÕES

Apesar dos contrastes físicos e sociais desses litorais, os processos erosivos a curto prazo são evidentes. Observou-se que as atividades antrópicas são fatores presentes em ambas as zonas costeiras estudadas. No caso da costa Nordeste, os processos erosivos a curto prazo sofrem grande influência dos agentes antrópicos, enquanto que as causas da erosão em Massaguaçú requerem estudos aprofundados para que se alcance a razão desses eventos que podem ser de ordem natural, antrópica ou a somatória desses agentes.

Sugere-se a exploração racional dos recursos naturais costeiros e o esforço dos gestores locais e sociedade civil para compatibilizar o desenvolvimento das cidades com a preservação ambiental considerando a vulnerabilidade de cada trecho aqui estudado.

REFERÊNCIAS

DAL CIN, R.; SIMEONI, U. 1994. A model for determining the Classification, Vulnerability and Risk in the Southern Coastal Zone of the Marche (Italy). ***Journal of Coastal Research***, 10(1):19-29.

MEIRELES, A. J. A. 2005. Riscos socioambientais ao longo da zona costeira. In: ***57ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC)***, Fortaleza, 2005.

SOUSA, Paulo Henrique Gomes de Oliveira. Dinâmica ambiental e transformações socioespaciais da orla marítima de Paracuru. 2007. 113p. ***Dissertação (Mestrado Acadêmico em Geografia)*** – Universidade Estadual do Ceará.

HÁBITOS ALIMENTARES DA RAIA *ATLANTORAJA CYCLOPHORA* (ELASMOBRANCHII: RAJIFORMES: RAJIDAE), NO LITORAL SUL DO RIO DE JANEIRO, BRASIL

Viana, A. F.[1]; Andrade, A. C.[2]; Vianna, M.[3]

[1,2,3] Universidade Federal do Rio de Janeiro – Instituto de Biologia – Departamento de Biologia marinha – Laboratório de Biologia e Tecnologia Pesqueira – Ilha do Fundão – CCS – Bloco A.
emails: ale.fviana@yahoo.com.br, acdeandrade@gmail.com, mvianna@biologia.ufrj.br

RESUMO
O presente trabalho analisou os conteúdos estomacais de 59 exemplares de *Atlantoraja cyclophora*, com o objetivo de trazer informações sobre a dieta desta espécie. O estudo da ecologia alimentar de uma espécie é muito importante principalmente para a análise da sua biologia e entendimento e conservação do ecossistema. As coletas ocorreram no litoral sul do Rio de Janeiro, no período de janeiro de 2006 a agosto de 2007. Os itens alimentares encontrados foram analisados quanto a Frequência de Ocorrência, Porcentagem em Peso e Índice Alimentar. Os grupos mais importantes nessa dieta foram Crustáceos e Peixes, sendo caranguejos e siris o item mais representativo.

Palavras chave: alimentação, raia-carimbo, Ilha Grande

INTRODUÇÃO
Os estudos de alimentação possuem grande importância, principalmente no auxilio ao conhecimento da ecologia trófica para o entendimento e administração dos ecossistemas (ZAVALA-CAMIN, 1996).

O conhecimento da biologia alimentar de elasmobrânquios é extremamente relevante, pois estes apresentam um importante papel nos ecossistemas marinhos, ocupando níveis tróficos elevados (EBERT *et al.*, 2007). Além disso, estão sujeitos a biomagnificação de contaminantes, como o MeHg, tornando-os bons indicadores de poluição (LACERDA *et al.*, 2000), principalmente as raias, que são na maioria organismos de hábito de vida demersal e bentófagas, consumindo invertebrados que podem transportar os poluentes para os outros níveis tróficos (RICE *et al.*, 2000).

Outro fator de relevância no entendimento da dieta das raias é o aumento da pressão pesqueira nos últimos anos devido ao incremento da demanda no mercado internacional (MASSA *et al.*, 2006), que vem somar a já alta captura como fauna acompanhante (COSTA *et al.*, 2006).

A raia *Atlantoraja cyclophora* (Regan, 1903) conhecida popularmente como raia-carimbo ou emplastro, pertence à família Rajidae, é uma raia ovípara e de hábito de vida demersal (FIGUEIREDO, 1977). Esta raia é encontrada no Atlântico Sul, do estado do Rio de Janeiro, em Cabo Frio (Brasil) à Argentina (FIGUEIREDO, *op. cit.*), ocorrendo de 30 m até 300 m de profundidade. Essa espécie é considerada vulnerável pela lista de espécies ameaçadas da IUCN (***International Union for Conservation of Nature***).

O presente trabalho tem como objetivo identificar os principais itens alimentares na dieta de *Atlantoraja cyclophora.*

MATERIAIS E MÉTODOS
Entre janeiro de 2006 e agosto de 2007 foram realizadas 14 campanhas amostrais, no litoral sul do Rio de Janeiro, ao largo da Ilha Grande, a uma profundidade de cerca de 60 m. A embarcação utilizada operou com redes de arrasto duplo e os arrastos tiveram duração de uma hora.

As raias foram identificadas com auxílio da bibliografia adequada (e.g. GOMES, 2002) e dissecadas com um corte ventral acompanhando o contorno da cavidade visceral. Os estômagos foram removidos, pesados (g), etiquetados, fixados em formol diluído a 10% e conservados em álcool 70%.

Os itens alimentares encontrados foram pesados e identificados até o menor nível taxonômico possível, com ajuda de bibliografia específica e consulta a especialistas.

Posteriormente foram analisados quanto a Freqüência de Ocorrência (%FO) e quanto ao Peso Percentual (%P). Para a análise da relevância de cada item foi utilizado o Índice Alimentar (%IAi), segundo KAWAKAMI E VAZZOLER (1980) e modificado para utilização do Peso Percentual (%P) ao invés de Volume Percentual (%V), descrito pela equação: $\%IAi_1 = ((\%FO_1 * \%P_1) / \bullet (\%FO_T * \%P_T)) * 100$.

Para avaliar a confiabilidade do número amostral analisado no estudo da dieta de determinadas espécies, CORTES (1997) e FERRY *et al.* (1996), dentre outros, defendem o uso de uma curva de itens cumulativos, onde o número de estômagos analisados é plotado contra o número cumulativo de itens alimentares.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram analisados os conteúdos estomacais de 59 exemplares de *Atlantoraja cyclophora,* sendo dois desses estômagos descartados das análises, pois estavam sem conteúdo.

A curva de itens cumulativos na dieta de *A. cyclophora* (Fig.1) mostra que houve uma estabilização, indicando uma parada na ocorrência de novos itens para a dieta. Assim, o número de estômagos analisados é relevante para o estudo da dieta desta espécie, na área amostrada.

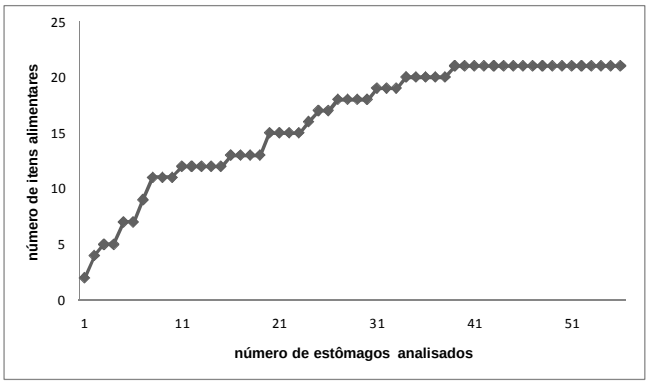


Figura 1: Curva de itens cumulativos da dieta total de *Atlantoraja cyclophora,* coletados no litoral sul do Rio de Janeiro, no período entre janeiro de 2006 e agosto de 2007.

Tabela 1: Itens alimentares encontrados nos estômagos de *Atlantoraja cyclophora,* apresentando a Freqüência de Ocorrência (%FO), Peso Percentual (%P) e Índice Alimentar (%IAi).

	% FO	% P	% IAi
CRUSTÁCEOS	**77,19**	**74,63**	**78,94**
1-camarão	17,54	2,35	0,57
Caridea	10,53	2,07	0,30
Dendobranchiata	1,75	0,01	0,00
2-caranguejos e siris	49,12	71,86	48,37
Leucosiidae	1,75	1,53	0,04
Partenopidae	1,75	0,06	0,00
Portunidae	38,60	66,81	35,33
Portunus spinicarpus	24,56	38,88	13,08
3-estomatopoda	3,51	0,10	0,00
4-fragmentos de crustaceo	28,07	0,32	0,12
PEIXES	**61,40**	**25,02**	**21,05**
1-*Dactylopterus volitans*	8,77	15,51	1,86
2-fragmentos de teleosteos	45,61	3,15	1,97
3-Pleuronectiformes	3,51	6,31	0,30
Symphurus sp.	1,75	5,07	0,12
4-*Polydactylus sp.*	1,75	0,06	0,00
5-Rajidae	1,75	0,24	0,01
POLIQUETA	**5,26**	**0,04**	**0,00**
1- *Euclymene sp.*	1,75	0,00	0,00
2- *Sthenelais sp.*	3,51	0,03	0,00
NEMATODA	**5,26**	**0,03**	**0,00**
AREIA	**1,75**	**0,00**	**0,00**
MATERIAL NÃO IDENTIFICADO	**8,77**	**0,03**	**0,00**

Os itens alimentares encontrados foram listados em suas categorias e reunidos em cinco grupos (Crustáceos, Peixes, Nematoda, Poliqueta e Material Não Identificado), (Tab.1). Os grupos Crustáceos e Peixes foram os mais importantes em relação à %FO, porém quanto ao %P Crustáceos teve uma relevância alta, diferentemente de Peixes que teve valores baixos. Na %IAi o grupo Crustáceo foi a mais importante na alimentação, porém não se pode relevar a importância de Peixes.

Dentro de Crustáceos, o item caranguejos e siris foi o mais representativo, com um %IAi de 48,37. O siri, *Portunus spinicarpus*, teve uma grande importância, sendo a espécie com maior %IAi, de 13,08. Em relação a Peixes, o item fragmentos de teleósteos (que representa qualquer resto de teleósteo encontrado, tais como vértebras, raios, espinhos e escamas) foi o mais importante dentro da categoria, com uma %FO de 45,61 e %IAi de 1,97. O coió, *Dactylopterus volitans* também foi representativo, com um %IAi de 1,86.

A alimentação de *Atlantoraja cyclophora*, portanto se baseou em presas bentônicas, sendo que *Portunus spinicarpus* foi o principal item da dieta provavelmente devido à grande abundância deste siri na região (PIRES, 1992).

Apesar da categoria Peixes não ter tido um alto valor de Índice Alimentar (%IAi), este grupo obteve um alto índice de Freqüência de Ocorrência (% FO), principalmente o item fragmentos de teleósteos. Este baixo valor do %IAi ocorre pela pequena %P, por isso não se pode relevar a importância deste grupo. Isso pode ter ocorrido pela digestão mais rápida de Peixes do que outros como Crustáceos que apresentam uma carapaça dificultando a digestão, fato já observado por ZAVALA-CAMIN (1996).

CONCLUSÕES

A dieta de *Atlantoraja cyclophora* apresentou-se como bentófaga, basicamente carcinófaga, sendo o item *Portunus spinicarpus* o mais representativo desta dieta, mas também com grande importância de outros recursos como Peixes.

REFERÊNCIAS

CORTÉS, E. 1999. Standardized diet composition and trophic levels of sharks. ***ICES Journal of Marine Science***, 56: 707-717.

COSTA, L.; CHAVES, P. T. C. 2006. Elasmobrânquios capturados pela pesca artesanal na costa sul do Paraná e norte de Santa Catarina, Brasil. ***Biota Neotropica***, 6 (3).

EBERT, D. A.; BIZARRO, J. J. 2007. Standardized diet compositions and trophic levels of skates (Chondrichthyes: Rajiformes: Rajoidei). ***Environmental Biology of Fish***, 80: 221-237.

FERRY, L. A.; CAILIIET, G. M. 1996. Sample size and data analysis: are we characterizing and comparing diet properly? Pp. 71-80. *In*: D. MacKinlay & K.Shearer (eds) ***Feeding Ecology and Nutrition in Fish***. American Fisheries Society, São Francisco.

FIGUEIREDO, J. L. 1977. ***Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. I. Introdução: Cações, raias e quimeras.*** Museu de Zoologia Universidade de São Paulo, São Paulo, 104pp.

GOMES, U. L. 2002. ***Revisão taxonômica da família Rajidae no Brasil (Chondrichthyes, Elasmobranchii, Rajiformes)***. Tese de Doutorado em Ciências Biológicas (Zoologia) , Universidade Federal do Rio de Janeiro, 286pp.

KAWAKAMI, E.; VAZZOLER, G. 1980. Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes***. Boletim do Instituto Oceanográfico***, 29(2): 205-207.

LACERDA, L. D.; PARAQUETI, H. H.; MARINS, R. V.; REZENDE, C. E.; SALMON, I. R.; GOMES, M. P.; FARIAS, V. 2000. Mercury content in shark species from the south-eastern Brazilian coast. ***Revista Brasileira de Biologia***, 60(4): 571-576.

MASSA, A.; HOZBOR, N.; VOOREN, C. M. 2006. *Atlantoraja cyclophora*. In: IUCN 2009. ***IUCN Red List of Threatened Species***. Version 2009.1. Available at: http://www.iucnredlist.org/ (21 de julho de 2009).

PIRES, A. M. S. 1992. Structure and dynamics of benthic megafauna on the continental shelf offshore of Ubatuba, southeastern Brazil. ***Marine Ecology Progress Series,*** 86: 63-76.

RICE, C. A.; MYERS, M. S.; WILLIS, M. L.; FRENCH, B. L.; CASILLAS, E. 2000. From

sediment bioassay to fish biomarker – connecting the dots using simple trophic relationships. ***Marine Environmental Research***, 50: 527-533.

ZAVALA-CAMIN, L. A. 1996. ***Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes***. Eduem. Nupélia, Maringá, 129pp.

USO E VARIABILIDADE DE QUATRO ÍNDICES BIÓTICOS NA REGIÃO SUBLITORAL DA DESEMBOCADURA DE QUATRO ESTUÁRIOS DA COSTA SUL E SUDESTE DO BRASIL

Pieper, W. W.[1]; Sandrini-Neto, L.[1]; Haponiuk, R. R.[1]; Souza, F. M.[1]; Faller, D. G.[1]; Oliveira, V. M.[1]; Camargo, M. G.[1]

[1] Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná. Av. Beira Mar s/n, Pontal do Paraná, Paraná, Brasil. CEP: 83255-000. Fone: (41)3455-1333 ramal 229. e-mail: pieperww@gmail.com

RESUMO

Os ambientes costeiros têm sido alvo de intensa urbanização e consequentemente acabam afetando diretamente a condição ambiental dos estuários. A variabilidade dos índices AMBI, M-AMBI, Bentix e Shannon foi avaliada em quatro estuários das regiões sul e sudeste do Brasil em duas épocas distintas (inverno de 2006 e verão 2007) com a aplicação de um desenho amostral hierárquico. Escalas de variabilidade significativa foram identificadas com uma nested ANOVA e a magnitude das diferenças estimada pelo cálculo dos componentes de variância. A avaliação deste conjunto de resultados sugere ser o índice AMBI o mais compatível com a condição ambiental verificada nestes estuários.

Palavras chave: Macrofauna bêntica, ANOVA hierárquica, Condição ambiental.

INTRODUÇÃO

Estuários são ambientes transicionais entre rios e o mar, caracterizados pelo alto grau de variabilidade de parâmetros hidrológicos, morfológicos e físico-químicos. O conhecimento dos padrões de distribuição espacial do macrobentos ao longo de gradientes estuarinos pode ajudar identificar a relação entre distribuição de espécies e processos ecológicos, favorecendo melhor introspecção sobre o funcionamento dos ecossistemas estuarinos. Além disso, o macrobentos é considerado altamente adequado para avaliar a qualidade ambiental, suas características biológicas (baixa mobilidade, longos ciclos de vida, etc) não os permitem evitar as condições de locais que foram impactados, muitas espécies mostram diferentes níveis de tolerância ao estresse imposto e sua resposta, principalmente para o enriquecimento orgânico, tem sido amplamente descrita (PEARSON & ROSENBERG,1978; GRAY,1981). Recentemente, muitos índices bióticos foram desenvolvidos para analisar a qualidade ambiental, comparando as proporções relativas de espécies tolerantes (ou favorecidas por poluição) de espécies representativas de condições mais prístinas. Todavia, comunidades naturais, muitas vezes, apresentam diferenças na composição de espécies devido à alta variabilidade dos parâmetros estruturais de sedimentos marinhos em uma variedade de escalas espaciais distintas e a extensão de tal variabilidade é altamente relacionada com a escala temporal e / ou escala espacial de observação (LEVIN, 1992).

As análises das características da comunidade em múltiplas escalas são cruciais para evitar uma generalização enganosa de resultados obtidos por uma escala em peculiar. Neste quesito, a amostragem hierárquica (Nested design) tem sido repetidamente apontada como o método mais adequado para avaliar a proporção da variabilidade em cada escala espacial examinada (UNDERWOOD *et al*., 2000). Neste trabalho, avaliamos as escalas de variabilidade espacial de quatro índices bióticos comumente utilizados na avaliação da condição ambiental e descrição das associações bênticas.

MATERIAIS E MÉTODOS

As áreas de estudo fazem parte de três estados das regiões sudeste e sul do Brasil, são os estuários de Cananéia (SP), Laranjeiras (PR), Guaratuba (PR) e Babitonga (SC). Estes ambientes podem ser considerados similares de acordo com a região costeira que abrangem, por serem muito parecidos em clima, composição de ecossistemas, fauna e flora, ainda que apresentem especificidades próprias. As coletas foram realizadas em duas campanhas: (1ª.) Período "seco" efetuada nos meses de agosto a outubro de 2006, e (2ª.) período "chuvoso" de fevereiro a março de 2007. Por campanha foram amostrados 12 pontos por estuário na região interna próximas a desembocadura, cada ponto com três réplicas sendo duas para material

biológico e uma para parâmetros abióticos. Foi utilizado um pegador de fundo tipo Van-veen com abertura de 0,065 m^2 e para a triagem peneiras com malha de 0,5 mm. O modelo de amostragem hierárquico (Fig.I) contemplou 4 escalas espaciais distintas (Fig.II): Estúarios 35 - 140 Km; Margens: 2 – 4 Km; Pontos: 1 Km – 500m; Réplica: 1 m – 50 m.

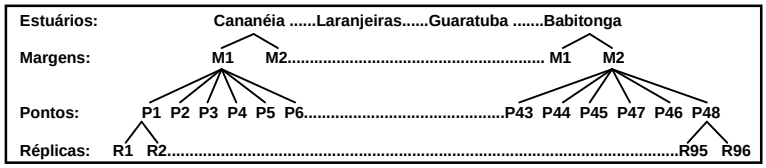


Figura I. Desenho da amostragem hierárquica usada neste estudo.

No tratamento dos dados biológicos os índices bióticos (Tab. I) utilizados foram: Shannon-Wiener (H' – Log_2), AMBI, M-AMBI e BENTIX (TATARANNI & LARDICCI, 2009). As escalas espaciais de variabilidade significativa de cada índice foram separadamente testadas com uma nested ANOVA. A magnitude das diferenças foi avaliada pelos componentes de variância, calculados com o método REML (Residual Maximum Likelihood).

Tabela I. Intervalos de classificação dos índices bióticos empregados de acordo com patamares de condição ambiental e escore correspondente definido pelo WFD – Water Framework Directive (TATARANNI & LARDICCI, 2009).

Grau Condição Ambiental	H'	AMBI	BENTIX	M-AMBI	WFD Escore
(1) Não perturbada/Normal	H' > 4.6	AMBI • 1.2	4.5 • BENTIX • 6.0	0.82 < M-AMBI • 1.00	Alta
(2) Levemente perturbada	4.0 < H' • 4.6	1.2 < AMBI • 3.3	3.5 • BENTIX < 4.5	0.61 < M-AMBI • 0.82	Boa
(3) Moderadamente perturbada	3.0 < H' • 4.0	3.3 < AMBI • 4.3	2.5 • BENTIX < 3.5	0.40 < M-AMBI • 0.61	Moderada
(4) Pesadamente perturbada	1.5 < H' • 3.0	4.3 < AMBI • 5.5	2.0 • BENTIX < 2.5	0.20 • M-AMBI • 0.40	Pobre
(5) Extremamente perturbada	H' • 1.5	5.5 < AMBI • 6.0	BENTIX < 2.0	M-AMBI < 0.20	Má

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O índice AMBI (Tab. II) foi o único que manteve em ambas campanhas constância na avaliação dos estuários, classificando a todos como grau 2. O estuário de Cananéia foi classificado, nas duas campanhas, como grau 3 pelo índice de Shannon e como grau 2 pelo demais índices, o mesmo resultado se repetiu para Babitonga no "período seco" e no "período chuvoso" apenas o BENTIX classificou-o como grau 1.

Tabela II. Valor global da média dos 12 pontos amostrados em cada estuário, por campanha, dos índices bióticos empregados. Estrelas indicam condição ambiental (Tab I.**).**

Estuários	Período Seco				Período Chuvoso			
	H'	AMBI	BENTIX	M-AMBI	H'	AMBI	BENTIX	M-AMBI
Cananéia	3.22 ***	1.85 **	4.43 **	0.64 **	3.49 ***	1.70 **	4.35 **	0.64 **
Laranjeiras	3.13 ***	1.70 **	3.96 **	0.61 ***	2.95 ****	1.53 **	4.15 **	0.64 **
Guaratuba	1.95 ****	3.29 **	3.29 ***	0.42 ***	1.75 ****	2.21 **	4.67 *	0.50 ***
Babitonga	3.15 ***	1.98 **	4.25 **	0.63 **	3.78 ***	1.44 **	4.81 *	0.70 **

* Não perturbado; ** Levemente perturbado; *** Moderadamente perturbado; **** Pesadamente perturbado.

Em Guaratuba (Tab. II), o índice de Shannon e M-AMBI classificaram nos dois períodos a condição de grau 4 e grau 3 respectivamente, o BENTIX apresentou melhora do primeiro período, de grau 3, para o segundo período, grau 1. Em Laranjeiras o AMBI e BENTIX mantiveram concordância em ambos períodos, todavia, Shannon e M-AMBI mostraram comportamentos inversos, na primeira campanha Shannon classificou como grau 3 e grau 4 na segunda campanha, enquanto M-AMBI foi de grau 3 a grau 2 na campanha posterior.

O fato do AMBI não ter detectado alterações tão expressivas, como os outros índices, está intimamente relacionada a estruturação dos dados bióticos, que são classificadas pelo AMBI de acordo com grupos ecológicos (de 1 a 5) em uma fórmula que atribui determinados pesos as proporções relativas destes grupos encontrados. O BENTIX possui funcionamento similar, mas particiona os dados em apenas 2 grupos ecológicos com pesos diferentes em sua fórmula. O índice de diversidade de Shannon é uma expressão dada em função da riqueza pela abundância, sendo altamente influênciada pela ausência de espécies ou presença de espécies raras. Por fim, o M-AMBI é um índice construído utilizando-se um cálculo multivariado

que leva em conta o valor de AMBI, a riqueza e Shannon. Portanto, percebe-se que, exceto o AMBI, os demais índices apresentaram relativa imprecisão e sensibilidade a fatores naturais inerentes a um ambiente tão dinâmico quanto às regiões próximas à desembocaduras.
Os resultados, para a variabilidade dos índices nas quatro escalas espaciais investigadas (Fig.II), mostraram que no "período seco" a maior fonte de variabilidade de todos índices ocorre na escala do metro a dezena do metro, seguidas da variabilidade na escala do quilômetro a centena de metros. O M-AMBI é o único índice que apresentou também variabilidade significativa na escala dos quilômetros. No "período chuvoso", o AMBI e BENTIX apresentaram altíssima variabilidade na escala do metro a dezena do metro e pequena variabilidade significativa na escala da centena a dezenas de quilômetros. O índice de Shannon teve sua maior fonte de variabilidade na escala do quilômetro a centena de metros, seguida da variabilidade na escala do metro a dezena do metro, por fim, o M-AMBI novamente apresentou três fontes significativas de varibilidade espacial: do metro a dezena do metro, a escala dos quilômetros e a do quilômetro a centenas de metros. A alta variabilidade observada na menor escala espacial, em ambas campanhas, pode ser considerada normal como uma regra geral para a análise de variáveis que caracterizam as comunidades bênticas naturais (FRASCHETTI et al., 2005). Por outro lado, M-AMBI e Shannon parecem ser os mais afetados por alterações sazonais do ambiente.

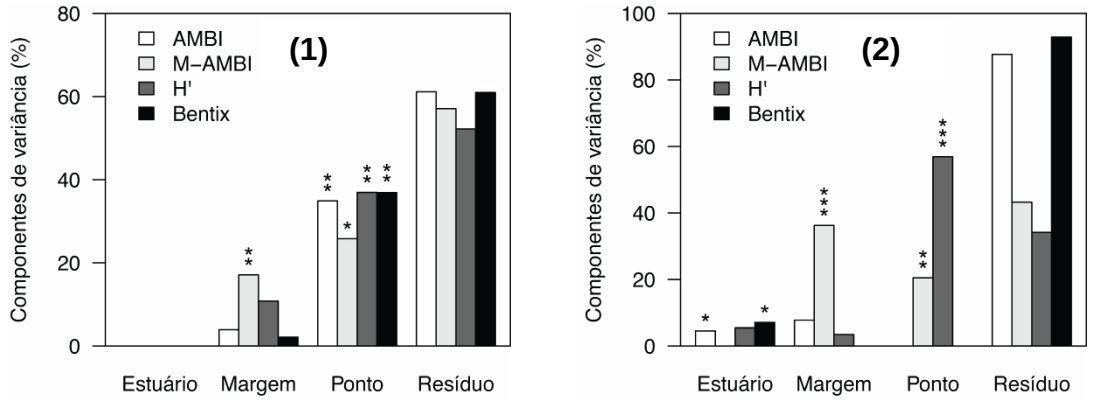


Figura II. Componentes de variância para cada índice associado as quatro escalas espaciais investigadas, nas campanhas **(1) "período seco" e (2) "período chuvoso"**. A variação total é dividida entre escalas e expressa como uma percentagem total. As estrelas indicam diferenças significativas: * p <0,05, ** p <0,01, *** p <0,001.

CONCLUSÕES

O AMBI foi único índice que manteve, no total, resultados mais coerentes com as observações feitas em campo da condição ambiental dos estuários, assim como também, frente aos resultados de teor de matéria orgânica no sedimento, que na média variaram de 1,51% a 4,8% no geral para todos locais em ambas campanhas. O BENTIX obteve o segundo melhor desempenho seguido do M-AMBI e por último o índice de Shannon. As características intrínsecas destes ambientes, como alta hidrodinâmica, maior grau seleção de sedimentos e variações da salinidade, favorecem o aumento na abundância de espécies mais adaptadas refletindo diretamente em baixos valores de Shannon afetando indiretamente o M-AMBI.

REFERÊNCIAS

FRASCHETTI, S., TERLIZZI, A., BENEDETTI CECCHI, L., 2005. Patterns of distribution of marine assemblages from rocky shores: evidence of relevant scales of variation. ***Marine Ecology Progress Series*** 296, 13–29.

GRAY, J.S., 1981. Detecting pollution induced changes in communities using the lognormal distribution of individuals among species. ***Marine Pollution Bulletin*** 12, 173–176.

LEVIN, S.A., 1992. The problem of pattern and scale in ecology. ***Ecology*** 73, 1943–1967.

PEARSON, T., ROSENBERG, R., 1978. Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. ***Oceanography and Marine Biology***: Annual Review 16, 229–311.

TATARANNI, M., LARDICCI, C., 2009. Performance of some biotic indices in the real variable world: A case study at different spatial scales in North-Western Mediterranean Sea, ***Environmental. Pollution***., doi:10.1016/j.envpol.2009.08.020

UNDERWOOD, A.J., CHAPMAN, M.G., CONNELL, S.D., 2000. Observations in ecology: you can't make progress on processes without understanding the patterns. ***Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*** 250, 97–115.

FAUNA BENTÔNICA ASSOCIADA A UM BANCO DE MEXILHÕES (*Perna perna)* EM UM COSTÃO ROCHOSO NA ILHA DO BOI, VITÓRIA, ES

Oliveira, L. A. K.[1]; Ortiz, L. C.[1]; Rabelo, R. K. O.; Freitas, R. R.[2]; Costa, K. G.[3]; Silvestri, F.[4]

[1] Departamento de Oceanografia, CCHN, Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Av. Fernando Ferrari, s/nº. Goiabeiras, Vitória, ES, 29060-900, <leoklumb@hotmail.com>
[2] Departamento de Oceanografia, Laboratório de Maricultura - Estação Marinha de Aquacultura, Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG). C.P.: 474, Cassino, Rio Grande, RS, CEP. 96201-900 - <rodrigorandow@ig.com.br>
[3] Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas,CEUNES - UFES, Rodovia BR 101, Km 60, Litorâneo, 29932-540 - São Mateus, ES <karlacostabio@gmail.com>l
[4] Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. silvestri@usp.br

RESUMO

O presente trabalho foi realizado no costão rochoso da Ilha do Boi, localizado na região litorânea de Vitória – ES, cujo principal objetivo foi observar e analisar as diferenças de composição da bentofauna associada a mexilhões *Perna perna*, nas regiões de meso litoral superior, inferior e poça de marés de meso-inferior. Os resultados obtidos basearam-se em raspagem de quadrates de mexilhões, tendo como base áreas de maior densidade e tamanho dos mesmos; com posterior análise e identificação taxonômica dos indivíduos em laboratório. Os resultados mostraram-se de acordo com a literatura consultada, uma vez que foram encontradas mais espécies nas regiões onde há maior disponibilidade de água, assim, menos sujeitas a dessecação.

Palavras chave: fauna associada, epifauna, substrato consolidado

INTRODUÇÃO

Os habitats costeiros bentônicos estão entre os ambientes marinhos mais produtivos do planeta. Dentre os ecossistemas presentes nas zonas entre-marés e habitats da zona costeira, os costões rochosos são considerados um dos mais importantes, por abrigarem um grande número de espécies, de importância ecológica e econômica, tais como mexilhões, ostras, crustáceos, peixes, poliquetas, entre outras (PEREIRA *et. al.*, 2002). Diversas estratégias adaptativas estão relacionadas à vida em costões rochosos, principalmente no que se refere à proteção contra as ondas, envolvendo fixação, e obtenção de alimentos. Os mexilhões são organismos bem adaptados à vida em costões, aos quais se fixam através do bisso formando densos bancos no local.

Diversas relações inter-especificas se desenvolvem neste ambiente, no intuito de garantir a sobrevivência mútua de diferentes espécies. Os "tapetes" formados pelos mexilhões que encontram-se fixados nos costões atuam como abrigo para outros organismos que os utilizam para proteção, alimentação e recrutamento.

Não existem informações disponíveis na literatura sobre a fauna associada aos costões rochosos na Ilha Boi, Nesse sentido, este estudo teve como objetivo realizar a análise qualitativa da fauna bentônica associada ao banco natural de mexilhões (*Perna perna)* assentados em um costão rochoso, na Ilha do Boi, Vitória (ES), fornecendo subsídios para estudos de monitoramento ambiental na região.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado a partir de coleta em um costão localizado entre a Praia da Esquerda e da Direita da Ilha do Boi, em Vitória-ES (20°18'27s e 40°16'45o).

A coleta foi realizada no período da manhã, durante a baixamar de uma maré de sizígia. As amostragens foram realizadas em três locais de ocorrência do mexilhão (poça de maré, mesolitoral superior e inferior). Em seguida, um quadrate de 25 cm de aresta foi colocado sobre a bentofauna dos pontos selecionados. A área interna ao quadrate foi, então, raspada com a utilização de espátula e os organismos, colocados em balde para futura limpeza. Os organismos foram armazenados em formol 4% e o material foi posteriormente transportado para laboratório onde a fauna foi identificada na menor categoria taxonômica possível.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A bentofauna associada aos mexilhões *Perna perna* está apresentada na Tabela 1. Os organismos que habitam o costão rochoso distribuem-se em faixas ou zonas. As espécies que ocorrem em cada zona podem variar em função de diferentes níveis de maré, inclinação do costão, batimento de ondas e exposição ao ar. Observa-se maior diversidade de espécies associadas ao mexilhão nos locais com grande disponibilidade de água, devido ao fato de a fronteira superior do supra-litoral ser caracterizada pelo limite da ocorrência de organismos marinhos (PEREIRA *et al.*, 2002;). FERREIRA *et al.*, (2004) observaram uma grande variedade de espécies associadas ao cultivo de mexilhões em Florianópolis (SC), indicando que estes organismos podem atuar como atratores de fauna. Segundo MARENZI (2002), a fauna associada à mexilhões compreende organismos incrustantes como cirripédios, ascídias e poríferos, além da fauna móvel como os poliquetos e anfipodos. O registro de turbelários em dois dos três locais estudados se deve ao fato de esses animais serem predadores do mexilhão. Como o *Perna perna* é um animal filtrador, ficando com as valvas abertas na presença de água (COSTA *et al.*, 2002), os turbelários aproveitam o momento em que isso ocorre para entrar no bivalve e se alimentar. É provável que o registro do crustáceo da família Majidae esteja associado à presença da rodófita coralinácea *Jania rubens.* BERNADOCHI *et al*. (2008) também verificaram a presença de crustáceos da família Majidae em cultivo comercial de mexilhões em Caraguatatuba.

Tabela 1. Bentofauna associada ao banco de mexilhões *Perna perna* na Ilha do Boi, Vitória-ES.

FILOS	MESOLITORAL SUPERIOR	MESOLITORAL INFERIOR	POÇA DE MARÉ
FILO ANNELIDA	Classe Polychaeta Nereididae sp.	Classe Polychaeta Eunicidae Nereididae	Classe Polychaeta Amphinomidae sp. Phyllodocidae sp. *Eunice sp.*
FILO PLATYHELMINTHES	Turbellaria sp.		Turbellaria sp.
FILO PORIFERA	*Tedania ignis*		
FILO MOLLUSCA	Classe Gastropoda *Collisella sp.*	Classe Gastropoda *Collisella sp* *Fissurela sp.*	Classe Bivalva Bivalva sp. Classe Gastropoda *Fissurela sp.* *Littorina sp.* *Collisella sp* Classe Polyplacophora *Chiton* sp.
FILO ARTHROPODA	Subclasse Crustacea *Ballanus sp.* *Chtalamus sp.* Amphipoda sp.	Subclasse Crustacea Porcellanidae sp. Majidae sp. Amphipoda sp. *Chtalamus sp.*	Subclasse Crustacea Amphipoda sp. Decapoda sp.
FILO CNIDARIA		*Bunodosoma sp.*	*Bunodosoma sp.*
FILO SIPUNCULA			Sipuncula sp.
FILO ECHINODERMATA			Asteroidea sp.
DIVISÃO CHLOROPHYTA		*Ulva fasciata*	
DIVISÃO RODOPHYTA		*Jania rubens*	*Jania Rubens* Rodophyta sp. 2
DIVISÃO PHAEOPHYTA		*Colpomenia sp.*	

CONCLUSÕES

Os costões rochosos comportam uma rica e complexa comunidade biológica. O substrato duro favorece a fixação de larvas de diversas espécies de invertebrados, sendo comum a ocupação do espaço por faixas densas de espécies fixas (sésseis). Nos costões rochosos, a variação das condições ambientais se verifica numa escala espacial incomparavelmente menor que nos sistemas terrestres, justificando os bem definidos limites das populações que produzem o aspecto zonado das comunidades aí instaladas.

Os filos com maior representatividade de indivíduos associados aos mexilhões foram o Annelida, o Mollusca e o Arthropoda. Estes possuem grande variedade de espécies e vasta distribuição geográfica, sendo o costão rochoso um habitat característico de várias espécies desses grupos. Além disso, a grande diversidade de microhábitats certamente contribuiu para a determinação da diversidade biológica. A bentofauna associada ao banco natural de mexilhões *Perna perna na Ilha do Boi* é bastante diversificada, demonstranto a importância deste local como zona de recrutamento para diversas espécies.

REFERÊNCIAS

BERNADOCHI, L.G.; SILVESTRI, F.; MELO, G.A.S. 2008. Braquiúros e anomuros associados ao cultivo de mexilhões na Praia da Cocanha, Caraguatatuba-SP. Maringá: **Aquaciência**.

COSTA, K.G.; NALESSO, R.C. 2002. Cultivo experimental de Mytella falcata (d''Orbigny, 1846) e M. guyanensis (Lamarck, 1819) no estuário do Rio Piraque-Açu (Aracruz, ES). **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 14, n. 1, p.15-22.

FERREIRA, J.F.; MAGALHÃES, A.R.M. Cultivo de mexilhões. 2004. *In*: POLI, C. R.; POLI, A. T. B.; ANDREATTA, E. R.; BELTRAME, E. **Aqüicultura: Experiências Brasileiras**. Florianópolis: Multitarefa. p.221-250.

MARENZI, A.W.C. 2002. Influência do Cultivo de Mexilhões sobre o Habitat na Enseada da Armação do Itapocoroy, Penha, SC. **Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós Graduação em Ecologia e Recursos e Recursos Naturais**. São Carlos – SP.

PEREIRA, R.C.; SOARES-GOMES, A. 2002. **Biologia Marinha**. Rio de Janeiro: Interciência.

RESSUSPENSÃO DE SEDIMENTO POR ONDAS SUPERFICIAIS DE GRAVIDADE NA BAÍA DO ESPÍRITO SANTO

Oliveira, K. S. S.[1]; Chacaltana, J. T. A.[2]

[1]Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, LABESUL-DERN-CCHN/UFES. Av. Fernando Ferrari 514, Goiabeiras – Vitória – Espírito Santo- CEP: 29075-910 – Brasil – Tel: (27) 40092256, kyssyanne.samihra@gmail.com.
[2] [1]Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, LABESUL-DERN-CCHN/UFES. Av. Fernando Ferrari 514, Goiabeiras – Vitória – Espírito Santo- CEP: 29075-910 – Brasil – Tel: (27) 40092256, juliotac@gmail.com

RESUMO

A passagem de ondas superficiais de gravidade em regiões costeiras resulta em um movimento orbital das partículas na água. Se o movimento orbital da onda alcança o fundo, a onda pode então ressuspender os grãos, caso a velocidade limiar do grão for excedida pela velocidade orbital máxima da onda próxima ao fundo. Neste trabalho realizou-se um estudo a fim de se avaliar o potencial de ressuspensão de sedimento por ondas locais (Leste - 135º) na Baía do Espírito Santo, localizada em Vitória – ES, utilizando a equação proposta por Le Roux (2001), para determinar a velocidade limiar do sedimento, e o modelo espectral SWAN para determinar a velocidade orbital máxima da onda próximo ao fundo. A partir dos resultados pôde-se concluir que as ondas locais incidentes na área de estudo têm em geral potencial para ressuspender grãos de silte, areia muito fina, areia fina, e sedimentos de maior granulometria que estão a profundidades inferiores a 10 metros.

Palavras chave: velocidade limiar, movimento orbital, modelo espectral SWAN.

INTRODUÇÃO

Estudos oceanográficos em baías e estuários têm mostrado que dentro da complexa dinâmica sedimentar que existe dentro destes ambientes, as ondas superficiais de gravidade aparecem como o agente de maior importância, pois, são tanto capazes de colocar o sedimento em ressuspensão para que seja transportado pelas correntes, quanto de transportar o sedimento (sand waves) (NICHOLS, 1999).

A passagem de uma onda em um ambiente costeiro resulta em um movimento orbital das partículas na água. Se o movimento orbital da onda alcança o fundo, o resultado da interação das forças geradas no contato pode movimentar os grãos. Estes são postos em ressuspensão quando velocidade limiar crítica do grão for excedida pela velocidade orbital máxima da onda próxima ao fundo (LEEDER, 1992).

Neste trabalho será usado o mapa de distribuição de sedimentos elaborado por Carmo (2006) e modelo SWAN para avaliar a ressuspensão de sedimento por ondas superficiais de gravidade na Baía do Espírito Santo. A motivação deste estudo consiste na importância que as ondas têm na ressuspensão de sedimentos e desta forma, no estudo da erosão de regiões costeiras, na ressuspensão de minerais pesados e na prevenção de prováveis riscos geológicos, por exemplo.

MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia para avaliar o potencial de ressuspensão de sedimentos na Baia do Espírito Santo consistiu de três etapas: 1 - determinação da velocidade limiar de mobilização dos sedimentos da área de estudo retirada do mapa de distribuição de sedimentos elaborado por Carmo (2006) para a Baía do Espírito Santo; 2 - determinação da velocidade orbital máxima da onda próxima ao fundo; 3 – avaliação do potencial de ressuspensão.

A velocidade limiar dos sedimentos da área de estudo foi determinada com a equação proposta por Le Roux (2001):

$$U_W = -0.01\left[\left(\theta_{W1} g D \rho_\gamma\right)^2 / (\rho\mu / T)\right] + 1.3416\left[\left(\theta_{W1} g D \rho_\gamma\right) / (\rho\mu / T)^{0.5}\right] - 0.6485 \quad (1)$$

onde $\theta_{W1} = 0.0246 W_d^{-0.55}$ (2)

onde $W_d = 1.6\left[\frac{gD(\rho_s - \rho)}{\rho}\right]^{0.5} \cdot \left[\rho^2 / \mu g \rho_\gamma\right]$ (3)

A determinação da velocidade limiar a partir da equação 1, assumiu que a massa específica dos grãos de quartzo e da água é respectivamente 2,650 g/cm3 e 1,035 g/cm3, a gravidade é igual à 981 cm/s^2, a viscosidade dinâmica é 0,01 g/ cm.s), e o coeficiente de arrasto é igual à 0,5 (SOARES, 2005). O diâmetro do grão é retirado dos dados usados para construir o mapa de distribuição da granulometria média dos sedimentos elaborado por Carmo (2006).

Para a determinação da velocidade orbital máxima da onda próxima ao fundo (VOMF) foi utilizado o modelo espectral SWAN. O SWAN foi implantado na região de estudo no modo estacionário. Foi usada uma grade computacional não-uniforme em coordenadas georreferenciadas (rotada 30 º a partir do eixo X cartesiano), em UTM, de resolução espacial de 41m na direção-X e 25m na direção-Y. A batimetria usa uma malha uniforme com resolução de 25 m, que tem a mesma origem da grade computacional. A grade espectral tem 3,6° de resolução direcional e 40 subdivisões na faixa de frequência de 0.05-0.25s-1 de resolução na frequência.

Foram considerados os processos físicos de quebra, difração e refração e a fricção no fundo. A fricção no fundo é um requisito essencial no modelo para se obter a VOMF. Foi feita a determinação da (VOMF) para os três cenários idealizados: (1) onda local com período de 6s e altura de 0,60 m, (2) onda local com período de 8s e altura de 1m e (3) onda local com período de 10s e altura de 1m. Em todos os cenários as ondas tinham direção de 135º (em relação ao eixo-X, 0°).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Devido ao fato dos mapas utilizados no estudo serem coloridos, os mesmos não foram colocados neste resumo devido as normas descritas no modelo do resumo.

Para o cenário 1, onda com altura de 0,6 metros e período de 6 segundos, os resultados mostram que a onda incidente no domínio têm capacidade para ressuspender grãos de silte, areia muito fina e areia fina, à exceção dos pontos 3 e 55, que embora sejam caracterizados por apresentar areia fina, a velocidade orbital próxima ao fundo não excedeu a velocidade limiar do sedimento. O ponto 55 além de se localizar no interior do canal de acesso ao sistema portuário de Tubarão (altas profundidades), localiza-se também dentro da zona de sombra atrás do molhe do Porto de Tubarão (CARMO, 2006). Esta zona de sombra ocorre devido ao efeito de difração que ocorre na região do molhe do Porto de Tubarão (PIUMBINI et al., 2008), pois o segmento da onda que atinge o obstáculo (molhe) tem parte de sua energia dissipada, e o segmento da onda que passa sem sentir diretamente o molhe tem uma porção de sua energia transferida ao longo da crista da onda para a parte abrigada (SORENSEN, 1993). Como conseqüência, têm-se menores valores de velocidade orbital próxima ao fundo, associada a baixa energia residente na zona de sombra.

No cenário 2, a onda incidente tem capacidade para ressuspender grãos de silte, areia muito fina, areia fina, e para profundidades inferiores a 10 metros, locais caracterizados por areia média e areia grossa, à exceção do ponto 6, que embora esteja a uma profundidade de 17 metros, a onda tem capacidade de ressuspender o sedimento do local. Isto ocorre provavelmente devido ao fato, de que embora tenha sido caracterizado por areia média (diâmetro médio menor que 0,025 cm), o ponto apresentou uma assimetria positiva (CARMO, 2006), indicando há tendência da presença de sedimentos mais finos nas amostras do ponto 6 (SUGUIO, 1973).

Os resultados do cenário 3, com onda de altura de 1,0 metro e período de 10 segundos, mostram que esta onda foi a que teve maior potencial de ressuspensão dos três cenários de onda local estudados. Neste caso, a onda incidente tem potencial para ressuspender silte, areia muito fina, areia fina, locais caracterizados por areia média com profundidade inferior a 14 m, e o ponto 12. Estes locais por estarem localizados a baixas

profundidades resultam que a onda seja capaz de produzir altos valores de intensidade de VOMF, ressuspendendo então os sedimentos de granulometrias maiores.

CONCLUSÕES

Neste estudo avaliou-se o potencial de ressuspensão de sedimento por ondas superficiais de gravidade na Baia do Espírito Santo. A avaliação levou as conclusões de que:

- As ondas locais incidentes na área de estudo têm em geral potencial para ressuspender grãos de silte, areia muito fina, areia fina, e sedimentos de maior granulometria que estão a profundidades inferiores a 10m.
- A ressuspensão de sedimento é determinada principalmente pela profundidade do local e pelo comprimento de onda da onda incidente, além dos processos de difração e quebra que ocorrem com a onda na área de estudo.

Como este estudou considerou somente ondas locais incidindo na área de estudo, recomenda-se que trabalhos futuros avaliando o potencial de ressuspensão por ondas de tempestade (sudeste – 90º de direção) sejam feitos, já que estas estão comumente presentes na região de estudo (MELO *et al.*, 1995 *apud* D'AGOSTINI, 2005) . Outra recomendação é que os novos trabalhos também considerem outros processos físicos que ocorrem com a onda, além da difração, refração e quebra, como as interações onda-onda triplas, *whitecapping* e *set up*. Isto é recomendado devido ao fato de que estes processos também são importantes na distribuição da energia em regiões costeiras como a área de estudo deste trabalho.

REFERÊNCIAS

CARMO, D. A.. 2006. Aplicação do modelo de tendências granulométricas (GSTA) para determinação do padrão de transporte de sedimento na Baía do Espírito Santo, Vitória – ES. 2006. 63 f. ***Monografia (Graduação em Oceanografia)*** – Departamento de Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES.

LE ROUX, J.P.. A simple method to predict the threshold of particle transport under oscillatory waves. ***Sedimentary Geology*** .143, 59– 70. 2001.

LEEDER, M. R. Sedimentology: process and product. London. **Chapman & Hall**. 1982.

MELO, E.; GONZALES, J. de A. 1995.Coastal Erosion At Camburi Beach (Vitória, Brazil) And Its Possible Relation To Port Works. ***Proceedings of the 4th International Conference on Coastal and Port Engineering in Developing Countries –COPEDEC IV***, pp. 397-411, Rio de Janeiro, Brazil.

NICHOLS, G.. 1999. Sedimentology & stratigraphy, ***Blackwell Science***, 355p.

PIUMBINI, P. P.; PATERLINI, A. Z.; OLIVEIRA, K. S. S.; CHACALTANA, J. T. A. 2008. Refração- difração de ondas de gravidade na Baía do Espírito Santo. ***In: III Congresso Brasileiro de Oceanografia – CBO'2008***. I Congresso Ibero-Americano de Oceanografia – I CIAO. Fortaleza (CE).

SOARES, S. B. .2005. Avaliação Experimental da Taxa Longitudinal de Transporte de Sedimentos e sua Previsão Usando Formulações Globais na Zona de Surfe da Praia de Camburi Vitória-ES. 113 f. ***Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental)*** - Universidade Federal do Espírito Santo.

SORENSEN, R.M. . 1993.Basic wave mechanics for coastal and ocean engineers. New York: ***John Wiley & Sons***, Inc..

SUGUIO, K., 1973. Introdução a Sedimentologia. ***Edgar Blucher***, São Paulo, 317p.

MONITORAMENTO DA LINHA DE COSTA ATRAVÉS DE PERFIS DE PRAIA ATALAIA VELHA - ARACAJU – SE

Santos, G. C.[1]; Oliveira, L. S.[1]; Siqueira, J. E.[1]; Nascimento, F. M.[2]; Andrade, A. C. S.[3]

[1]Geografia/Universidade Federal de Sergipe, Cidade Universitária "Prof. José Aloísio de Campos" Rosa Elze, São Cristóvão-SE, geisecastrosantos@hotmail.com; [2]Engenharia Elétrica/Universidade Federal de Sergipe; [3]DGE-NPGEO/Universidade Federal de Sergipe, acsaa@ufs.br

RESUMO

Eventos erosivos severos que ocorreram entre 2007 e 2008 causaram danos na infraestrutura urbana situada próxima à pós-praia na Atalaia Velha, Aracaju-SE. Em outubro de 2008 iniciou-se o monitoramento da linha de costa através do levantamento de perfis de praia visando melhor compreender as modificações na configuração da mesma. A análise quinzenal, realizada no período de outubro de 2008 a setembro de 2009, mostrou que os perfis de praia apresentaram comportamentos alternados de erosão e de deposição. No entanto, quando analisados em um prazo maior, de um ano, de 6 perfis, dois apresentaram comportamento erosivo, sendo que apenas em um perfil ocorreu o recuo da linha de costa. Os demais perfis apresentaram comportamento deposicional, com progradação da linha de costa.

Palavras chave: escarpa de praia, berma, erosão costeira.

INTRODUÇÃO

A linha de costa é definida como sendo o limite marcado entre a linha de vegetação e a praia propriamente dita e, sua mobilidade se dá em função de diversos fatores, tais como regime de marés e de ondas, dentre outros (BIRD, 2001).

Estudos realizados no litoral sergipano mostraram que a linha de costa possui tendência para progradação a longo prazo (DOMINGUEZ & BITTENCOURT, 1996 *apud* BITTENCOURT *et al.*, 2006). No entanto, fortes mudanças na configuração da linha de costa, observadas pela comparação de fotografias aéreas multitemporais, ocorreram no período de 1955 a 2003 devido ao deslocamento da margem esquerda e do talvegue do rio Sergipe no sentido sudoeste (RODRIGUES, 2008). Segundo os autores supracitados, as linhas de costa próximas às desembocaduras fluviais do estado de Sergipe constituem áreas de elevada variabilidade, com eventos erosivos alternados por eventos deposicionais.

No período de 2007 e 2008, a praia da Atalaia Velha, Aracaju-SE, experimentou eventos erosivos severos que causaram a destruição de parte da infra-estrutura urbana (bares/restaurantes, Praça de Eventos, pista de aeromodelismo) situada próxima à região de pós-praia. Esses eventos motivaram o desenvolvimento desse trabalho que tem como objetivo monitorar a linha de costa através de perfis transversais de praia no período de outubro de 2008 a setembro de 2009. Segundo MUEHE (2002), o principal objetivo do levantamento de perfis de praia é verificar as tendências erosivas e progradacionais da linha de costa. A compreensão da dinâmica de uma praia, com a caracterização da variabilidade de seus perfis transversais e, consequentemente, a determinação da tendência à erosão ou progradação da linha de costa é de grande importância para o planejamento ambiental.

MATERIAIS E MÉTODOS

O levantamento de perfis transversais de praia, através do método das balizas de Emery (1961), foi realizado quinzenalmente durante um ano (outubro de 2008 a setembro de 2009), nas marés baixas de sizígia. Os perfis foram posicionados na zona de forte influência da desembocadura do rio Sergipe: Perfil 1– Molhe, Perfil 2–Farol, Perfil 3– Torre, Perfil 4– Barracas, Perfil 5– Praça de Eventos e Perfil 6– Lagos. Os perfis foram construídos e integrados no Microsoft Excel 2003. Após a correção da largura da praia para a maré 0,0 m, foi calculado o volume de sedimentos (m^3/m) pelo Método dos Trapézios (Nascimento et al., em preparação).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de curto prazo (quinzenal), no período de outubro de 2008 a setembro de 2009, mostrou que os perfis de praia apresentaram comportamentos alternados por eventos erosivos e deposicionais. As fases erosivas foram marcadas por perfis com escarpas ou com bermas reduzidas, enquanto as fases deposicionais foram caracterizadas pela formação de uma ou mais bermas.

A análise anual mostrou que os perfis 1 e 6 apresentaram comportamento erosivo (Fig. 1). O volume de sedimentos erodidos dos perfis 1 e 6 foi de -35,92 m³/m e -108,45 m³/m, respectivamente. Por outro lado, os perfis 2, 3, 4 e 5 apresentaram comportamento deposicional (Fig. 1), com volume de sedimentos acrescidos de +12,05 m³/m,+74,06 m³/m, +78,84 m³/m e +102,44 m³/m, respectivamente.

A análise da variação do volume de sedimentos para o período investigado mostrou que mesmo ocorrendo erosão em alguns perfis, a tendência geral foi de deposição, com balanço sedimentar total de + 123,56 m³/m.

Por outro lado, a linha de costa recuou somente nas vizinhanças do perfil 6; nos perfis 2, 3, 4 e 5 a linha de costa progradou, enquanto que a mesma não foi afetada nas vizinhanças do perfil 1.

CONCLUSÕES

A área de estudo apresentou no período investigado (outubro de 2008 a setembro de 2009) tendência geral de acumulação de sedimentos (balanço sedimentar positivo), mesmo tendo sido alvo de severos eventos erosivos entre 2007 e 2008. O único perfil que teve recuo da linha de costa foi o perfil 6. Desta forma, o setor considerado em risco em setembro de 2009 situava-se mais ao norte da área afetada pela erosão severa ocorrida entre 2007-2008. Apesar da infra-estrutura urbana (Praça dos Lagos) se localizar a mais de 100 m da linha de costa, atenção especial tem que ser dada a este setor. Por outro lado, o processo erosivo instalado, da mesma forma que ocorreu entre 2007 e 2008, pode ser interrompido ou mesmo deslocado para ponto.

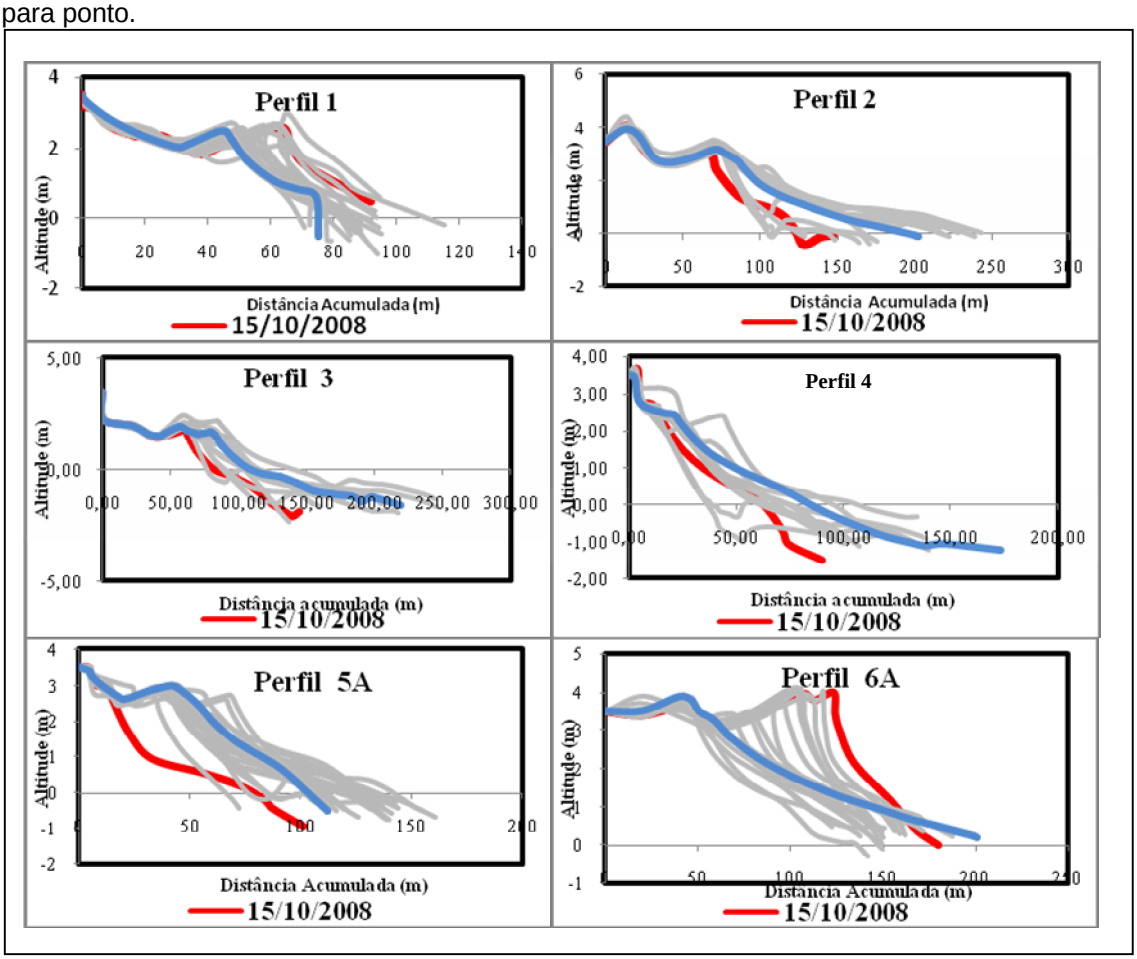


Figura 1: Perfis de praia, em destaque o 1° levantamento (15/10/2008) e o último levantamento (18/09/2009).

Este setor do litoral de Aracaju, situado nas vizinhanças da desembocadura do rio Sergipe, é bastante dinâmico, com mudanças substanciais na sua configuração em curto e médio espaço de tempo (anos), conforme salientado nos trabalhos de BITTENCOURT *et al*. (2006) e RODRIGUES (2008).

Dessa forma, a ocupação humana próxima à pós-praia deve ser evitada, pois é normal a praia se deslocar tanto para o continente, quanto para o oceano (BIRD, 2001), como foi verificado neste estudo.

Os resultados apresentados neste trabalho correspondem ao primeiro ano (outubro de 2008 a setembro de 2009) de levantamento de dados do projeto de pesquisa intitulado "Processos erosivos e deposicionais na Praia da Orlinha da Coroa do Meio - Atalaia Velha – Aracaju - SE". Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento do projeto e, ao CNPq e a COPES/UFS pela concessão de bolsas de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

BIRD, E. 2001. **Coastal geomorphology: an Introduction**. – New York: John Wiley & Sons Ltd., 322 pp.

BITTENCOURT, A.C.S.P.; DOMINGUEZ, J.M.L.; OLIVEIRA, M. 2006. Sergipe. In: **Erosão e Progradação do Litoral Brasileiro;** D.MUEHE (org.). _Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 214-218.

EMERY, K.O. 1961. Rapid method of measuring beach profiles. **Limnological Oceanography**, 6:90-93.

MUEHE, D. 2002.Geomorfologia Costeira. In: **Geomorfologia: exercícios, técnicas e aplicações.** – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 6: 191-238.

NASCIMENTO, F.M.; COSTA JUNIOR, E.X.; COSTA, M. D. O.; OLIVEIRA, L. S.; SANTOS, G.C.; ANDRADE, A.C.S. em preparação. Cálculo do volume de sedimentos praiais.

RODRIGUES, T.K. 2008. Análise das mudanças da linha de costa das principais desembocaduras do estado de Sergipe, com ênfase no rio Sergipe**. Dissertação de Mestrado,** Curso de Pós-Graduação em Geologia, UFBA. 78pp.

LAMA NA PRAIA DO CASSINO: INFLUÊNCIA DAS DRAGAGENS: ESTUDO DE CASO 'A GRANDE DEPOSIÇÃO DE 1998'

Calliari, L. J.; Machado, A. A.; Costa, R. de L.[2 1]; Pereira, P. de S.

[1] Instituto de Oceanografia. Laboratório Oceanografia Geológica, FURG, Campus Carreiros, Av. Itália km 8 – Rio Grande – Brasil,
[2] Instituto de Oceanografia. Laboratório de Oceanografia Costeira e Estuarina.
lcalliari@log.furg.br; oceaam@yahoo.com.br; oc.curiri@gmail.com; oceapsp@yahoo.com.br

RESUMO

Os primeiros trabalhos sobre a origem da lama na praia do Cassino, sempre atribuíram uma fonte exclusivamente natural para os depósitos. Entretanto, novas interpretações e dados recentes analisados sob um enfoque multidisciplinar evidenciam que o descarte de material dragado em áreas rasas tanto no estuário como no oceano são fontes potenciais para a formação de lama fluída que sob ação de tempestades origina os depósitos na zona de arrebentação e no prisma praial. Em 1998 registrou-se no Cassino uma deposição extraordinária a qual afetou 13 km de costa ao sul da zona central do balneário, caracterizando o maior fenômeno de deposição de lama registrado nos últimos 109 anos**.** Durante o primeiro semestre daquele ano o qual foi também caracterizado pela ocorrência do fenômeno de El Niño foram descartados por dragagem respectivamente no canal e área marinha rasa (13 m) a nordeste dos molhes volumes de 640.000 m^3 e 2.300.000 m^3 de sedimentos com grandes concentrações de finos. As evidências são baseadas na análise de planilhas de dragagem, dados sedimentológicos e biológicos tanto pretéritos como atuais e na reconstituição hidrodinâmica do sitio de despejo na época de ocorrência do fenômeno.

Palavras chave: (lama fluída, impacto ambiental, praias arenosas)

INTRODUÇÃO

As deposições de lama na Praia do Cassino estão associadas às ondas de tempestades geradas pela passagem de frentes frias e ciclones extra-tropicais, provenientes do quadrante Sul as quais remobilizam o material lamítico depositado na ante-praia lançando-o sobre a zona de arrebentação e o prisma arenoso praial. Os primeiros trabalhos sobre a origem da lama na praia, sempre atribuíram uma fonte exclusivamente natural para os depósitos da ante-praia. Entretanto, novas interpretações e dados recentes analisados sob um enfoque multidisciplinar sugerem que o lançamento de grande volumes de lama proveniente de dragagens na região subaquosa do estuário bem como na ante-praia oceânica próximo a praia formam bolsões móveis de lama fluída aumentando assim a ocorrência do fenômeno. Embora o fenômeno de deposição seja conhecido e atribuído as tempestades, a fonte do material para os bolsões é polêmica. Em 1998 registrou-se no Cassino uma deposição extraordinária de lama a qual afetou 13 km de costa ao sul da zona central do balneário, caracterizando o maior fenômeno de deposição de lama registrado nos últimos 109 anos (Calliari et al. 2000). Durante o primeiro semestre daquele ano o qual foi também caracterizado pela ocorrência do fenômeno de El Niño foram descartados por dragagem respectivamente no canal e área marinha rasa (13 m) a nordeste dos molhes volumes de 640.000 m^3 e 2.300.000 m^3 de sedimentos com grandes concentrações de finos.

O objetivo do presente trabalho é fornecer novas evidências de que o processo de dragagem e despejo contribui substancialmente para a formação dos bolsões de lama fluída na ante-praia do Cassino. São analisados dados de: planilhas de dragagem e sítios de deposição dos últimos 60 anos, dados sedimentológicos obtidos durante 1998, 2005 e evidências biológicas associadas a deposições atuais. Adicionalmente, com base na disponibilidade de dados de vento e pressão durante a dragagem de 1998 faz-se a reconstituição oceanográfica das correntes nas proximidades do sítio de deposição oceânico onde grandes volumes foram lançados.

MATERIAL E MÉTODOS

Das planilhas de dragagem foram extraídos os volumes dragados por década e acumulativos ao longo dos 60 anos os quais foram correlacionados com o numero de

ocorrência de eventos deposicionais noticiados em jornais ou registrado por populares. Mapas da razão silte/argila e de espessura de lama fluída e total foram analisados sob o enfoque de dispersão sedimentar com base em 12 amostras superficiais e 21 testemunhos. A ocorrência de concentrações massivas de um gastrópode estuarino associado aos depósitos nos conduziu a uma pesquisa bibliográfica sobre sua ocorrência na área.

As condições de correntes nas proximidades do sítio de deposição para a época do evento foi feita através de uma simulação retrospectiva onde foram usados dados de reanálises do NCEP, dados de ventos da estação meteorológica da praticagem da Barra e de um Perfilador Acústico de Correntes por efeito Doppler (PACD – Sontek) fundeado a 15 m ao largo de Rio Grande. Para se estimar as velocidades de correntes nas profundidades de 13 m, 8 m e 3 m, primeiramente utilizou-se como base de dados as séries de corrente e vento de Costa (2009), a qual constitui uma série de velocidade obtida através de um PACD - Sontek fundeado na isóbata de 15m no período de 22/10/2006 a 23/02/2007. Os dados de direção e intensidade de vento do mesmo período foram medidos na estação de Práticos da Barra do Rio Grande. Tanto a série de ventos como a de correntes foram rotacionadas no sentido horário com um ângulo de 37° o qual corresponde à orientação da linha de costa e ao eixo de maior variabilidade das duas grandezas (eg. Costa, 2009). Devido à boa correlação encontrada entre o vento e a corrente no período de 2006-2007, foi possível calcular um algorítimo gerado a partir de uma regressão linear, e assim estimar as velocidades de corrente para o período de 01/01/1998 a 01/05/1998 utilizando-se a base de dados de vento para este período.

A estimativa da velocidade da componente longitudinal da corrente foi feita com base na seleção de dados de intensidade e direção do vento da estação da Praticagem e NCEP para o mesmo período.

RESULTADOS E DISCUSSOES

As correlações entre os volumes lançados por década como acumulativos anuais e o numero de ocorrências do fenômeno de deposição mostraram-se fortemente positivas indicadas respectivamente pelos coeficientes (r= 0,87) e (r= 0,77) com a maior freqüência de ocorrência dos depósitos a partir da década de 60 quando do início dos trabalhos de aprofundamento do canal de acesso ao Porto. Embora volume imenso foram dragados nos primórdios da operação, o fenômeno era praticamente inexistente uma vez que as dragagens foram descartadas em terra ou usados na ampliação de ilhas (terrapleno de leste). O aumento das deposições mesmo após a o lançamento no oceano aberto (13 m) indica que o sitio de deposição era instável, ou seja, o material não permanecia no local. A análise textural dos sedimentos superficiais mostra padrões de deposição característicos de material provindo do estuário e de sítios de deposição ao norte dos molhes, ou seja, uma gradação lateral de tipos de fundo em direção ao sul de areia siltica, silte argiloso, argila síltica e argila. Tal padrão está associado à ocorrência de eventos deposicionais episódicos de curta duração, diferente do identificado durante as amostragens superficiais realizadas nas adjacências da embocadura ao longo de dezenas de anos. Utilizando somente os dados dos testemunhos referentes ao total de lama (silte+argila) assim como os dados da razão silte/argila dos mesmos, fica ainda mais clara a existência de gradientes laterais os quais indicam a direção de dispersão dos sedimentos provindos do estuário e da área mais ao norte. Nota-se o conteúdo de argila aumentando em direção ao Cassino, tornando a razão menor, exemplo típico de dispersão dos sedimentos provenientes da Lagoa e suas adjacências. Espessuras da ordem de 1,20 m e 1,65 m respectivamente de lama fluída e lama total nos testemunhos é outra indicação da influência das dragagens. Tal padrão é anormal e transitório e nunca foi detectado anteriormente. A recente determinação da taxa de sedimentação com valores variando entre 0,5 e 2.5 cm/ano para testemunhos coletados a profundidades entre 14 e 19 m indica que o processo natural de sedimentação é imcompatível com a rápida deposição e espessuras de lama amostradas na ante-praia. Outra indicação de influência antrópica é a ocorrência de deposições massivas do gastrópode *Heleobia australis* caracteristicamente estuarino depositados na praia concomitante aos eventos de deposição de lama. Estudos anteriores da macrofauna bentônica na mesma área mostram a inexistência do mesmo (Borzone, 1988).

Utilizando o algoritmo gerado para a profundidade de 13m, obteve-se como resultado final a estimativa da velocidade longitudinal (paralela) a linha de costa, caracterizando o regime de correntes para o período de 01/01/1998 a 01/05/1998, com períodos de oscilação menores de 40 horas removidos (Figura 1).

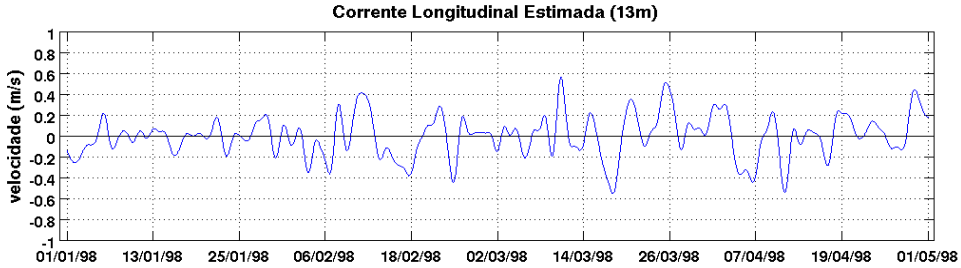


Figura 1 - Velocidades estimada da componente longitudinal da corrente a 13 metros, valores negativos indicam fluxo para SO e valores positivos fluxo para NE.

Pode-se observar que durante o processo de dragagem e despejo nos primeiros meses 1998 a predominância de correntes para SO. Essa observação é tambem evidenciada nas profundidades de 8 e 3 m. Os picos de corrente para o norte estão associado a passagem de sistemas frontais e ciclones extra-tropicais quando fortes ventos provindos do quadrante sul geraram correntes para NE e ondas com altura significativa entre 3.5 e 4 m as quais remobilizaram intensamente o fundo. Nota-se que as correntes em ambos sentidos atingem velocidades próximas a 0.6 m/s suficientemente fortes para erodir lama com grandes porcentagens de água depositada no fundo. A estimativa para as correntes em níveis mais rasos indicam valores ainda mais altos alguns dos quais atingem 0.8 m/s e evidenciam o predominio acentuado das correntes para sul. Nas condições de fluxo lagunar intenso e predominio do vento nordeste e correntes para SO ambos sítios de descarte do material dragado (canal e plataforma rasa) são fontes potenciais de lama fluída para a ante-praia do Cassino. Tais observações encontram subsídios tanto nos dados hidrodinâmicos gerados através de modelagem numérica efetuada pelo Danish Hidraulic Institute (DHI) para o Instituto de Pesquisas Hidroviárias (INPH,1998) como em modelos tridimensionais aplicados por Vinzon et al (2009).

CONCLUSÕES

Evidências sedimentológicas, biológias e hidrodinâmicas indicam que o lançamento de sedimentos nas regiões subaquosas do Canal do Rio Grande e plataforma rasa adjacente ao balneário Cassino são fontes potenciais para a formação de bolsões de lama fluída na ante-praia. Estes bolsões submetidos a ação de tempestades provocam a deposição de lama na praia e zona de arrebentação. A deposição de 1998 com volumes e impactos nunca antes registrados evidenciam os sítios de descarte do material dragado como as principais fontes dos sedimentos finos.

REFERÊNCIAS

BORZONE, C.A. 1988. Estudo da macrofauna bentônica infralitoral da região costeira adjacente à barra de Rio Grande, RS, Brasil. Dissertação de mestrado, Programa de Pós-Graduação em Oceanografia biológica da FURG. 113 p.

CALLIARI, L.J.; SPERANSKI, N.S.; TORRONTEGUY, M.; OLIVEIRA, M.B., 2000. The Mud Banks of Cassino Beach, Southern Brazil: Characteristics, Processes and Effects. Journal of Coastal Research, (ICS 2001 Proceedings), 01-09. New Zealand.

COSTA, R. L. 2009. Estudo sobre a variabilidade sazonal e da estrutura vertical das correntes costeiras da plataforma interna, ao largo de Rio Grande, RS. Dissertação de mestrado, Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Física, Química e Geológica da FURG. 86, p.

INPH, 1998. Estudos hidráulico-sedimentológicos em modelagem matemática para melhoria das condições de navegabilidade e aprofundamento do canal de acesso ao Porto de Rio Grande. Relatório Técnico 084/98, código 1040/1.

VINZON, S.B. ; WINTERWERP, J.C.; NOGUEIRA, R.,de BOER, G.J. 2009. Mud deposit formation on the open coast of the larger Patos Lagoon Cassino Beach system. Continental Shelf Research, v, 29 p 572-588.

CICLO DIURNO DE CIRCULAÇÃO DE BRISA PRÓXIMO À ILHA DE COLARES, BAÍA DO MARAJÓ - PA - BRASIL

Costa, M. S.[1]; Ferreira, G. P.[1]; Baltazar, L. R. S.[1]; Conceição, E. C.[1]; Gregório, A. M. S.[2]; Nascimento, I. B. A.[1]; Carmo, A. M. C.[1]; Rollnic, M.[1]

[1] *Laboratório de Oceanografia Física, Universidade Federal do Pará. Rua Augusto Correia, Guamá, 66075 -110 - Belém, PA – Brasil. mauricio.oceo@gmail.com*
[2] *PPGG, Universidade Federal do Rio Grande do Sul Av. Bento Gonçalves, 9500 - Bloco I - Prédio 43113 - Campus do Vale - Porto Alegre/RS.*

RESUMO

Este trabalho analisa o comportamento do ciclo diurno do efeito de brisa litorânea próximo à ilha de Colares - PA. A ilha de Colares, que se situa no litoral norte, é diretamente afetada pela convecção associada a fenômeno de Brisa, com predominância de ventos de nordeste e leste. O trabalho de campo foi realizado nos dias 17 e 18 de dezembro de 2009, durante o início da estação chuvosa. As coletas tiveram um total de 25 horas de acompanhamento dos processos atmosféricos. Os ventos com rajadas de 9,5 m/s tiveram maior contribuição da componente zonal. A influência do *El Niño* tem atuado na região, e assim reduzindo ou suprimindo a precipitação na área. O padrão de ventos analisado obteve características concordantes com os padrões de brisa litorânea exceto pela tardia inversão dos ventos superficiais associada ao aquecimento diferencial oceano-continente.

Palavras chave: Precipitação, *El Niño*, ZCIT.

INTRODUÇÃO

Um dos fenômenos meterológicos atuantes no litoral norte do Brasil são as brisas marítimas e as terrestres. Essas brisas são independentes das variações sazonais, devido ao contraste térmico entre o continente e o mar, podendo se intensificar de acordo com o período do ano. O regime meteorológico do litoral norte e região oceânica próxima é influenciado por sistemas de várias escalas, que interagem entre si, como as zonas de convergências ligadas a circulações térmicas que mudam os ventos sazonalmente de NW para SE (COHEN, 1989). Dentre as brisas, a brisa marítima é a mais intensa, sendo responsável pela formação de nuvens convectivas, sistemas de mesoescala, e também sofre influência de sistemas de grande escala, como a Zona Convergência Inter-Tropical (ZCIT) (COHEN, 1989). Segundo FISCH (1996), em regiões onde a largura do rio é considerável, como nos rios Amazonas e Pará, é mais apropriado o termo Brisa Fluvial. Esta possui as mesmas características observadas na brisa marítima (OLIVEIRA e FITZJARRALD, 1993) e (SILVA DIAS *et al.,* 2004). A região norte, apresenta apenas duas estações: uma chuvosa (dezembro-maio) e uma menos chuvosa (junho-novembro). Durante o período chuvoso, os ventos da brisa marítima são menos fortes, em decorrência do aumento da precipitação na região, amenizando o contraste térmico entre continente e oceano, pois neste período o continente fica menos aquecido. No período menos chuvoso ocorre o inverso, com a redução da precipitação o continente fica mais quente, implica numa maior diferença de temperatura entre o continente e o oceano, aumentando assim, a velocidade do vento na região (COMPANHIA DOCAS DO PARÁ - CDP, 2004). Além dos efeitos da Brisa Marítima, há também a influência dos ventos alísios de SE, que variam de intensidade no mesmo período da ZCIT, pois são um dos responsáveis pela mudança no sentido Norte-Sul da mesma (SERVAIN e LUKAS,1990). O movimento sazonal norte-sul da ZCIT também está associado ao deslocamento sazonal da região de máxima temperatura da superficie do mar sobre os oceanos tropicais (UVO *et al*., 1998).

Como descrito acima, a importância de se entender esses parâmetros, torna-se necessário um estudo minucioso sobre as caracteristicas desse processo na Costa Norte. Assim, esse estudo tem como finalidade observar a dinâmica das brisas, distinguindo os mecanismos atuantes e as influências causadas em outros parâmetros, como a precipitação, nas proximidades da ilha de Colares, que é banhada pela Baia do Marajó.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo está localizada na margem direita da Baía do Marajó, nas proximidades da Ilha de Colares, a qual é limitada pelas coordenadas geográficas representada pelos paralelos 00°09'S e 01°01'S e pelos meridianos 48°09'W e 48°19'W Gr (TUMA, 1997). O ponto de fundeio localizou-se nas coordenadas 00° 55' 30,9" S e 48° 17' 58,6" W.

Este trabalho é parte do Programa Integrado de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão da Universidade Federal do Pará (PROINT/UFPA). O trabalho de campo foi realizado nos dias 17 e 18 de dezembro de 2009, durante o início da estação chuvosa. Os dados foram coletados a cada hora. As coletas tiveram início às 14:00 HL (hora local) do dia 17 e foram finalizadas ás 14:00 HL do dia 18, acumulando um total de 25 horas de coleta de dados atmosféricos. Para alcançar os objetivos do estudo foram utilizados os seguintes instrumentos: a) Termo-anemômetro digital Prova AVM-07, para a obtenção da temperatura do ar (°C) e intensidade do vento (m/s); e b) Global Position System (GPS) Garmin 76CSX, associado de uma *biruta* para a obtenção da direção do vento. Ressalta-se que, neste trabalho a análise do ciclo diurno do efeito de brisa, está focada somente em sua componente superficial.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

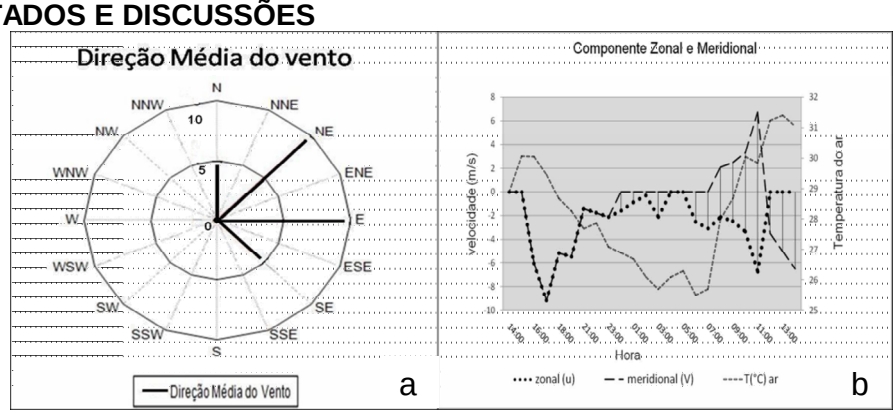


Figura 1: (a) gráfico polar de distribuição diária do vento de Colares; (b) variação horária do vento e sua intensidade em Colares.

O padrão normal de ventos durante o dia, com o aquecimento da superfície terrestre e conseqüente mistura turbulenta do ar, diminui a intensidade dos ventos e à noite, com o desacoplamento do escoamento acima da camada estável noturna, os ventos podem acelerar sem o efeito do atrito. Foi observado o inverso com ventos de pequena escala a noite e ventos intensos durante o dia. A distribuição da freqüência diária da direção e velocidade foi determinada pelo gráfico polar (Fig.1a). Em Colares observou-se maior freqüência de ventos de NE e de E, com variação de 0,3 a 9,5 m/s. Estas direções representaram em torno de 61.5% da freqüência dos ventos. Segundo KOUSKY (1980), em Soure há predominância de chuvas durante a madrugada em decorrência das brisas terrestres. Assim os mesmos sistemas de formação de chuvas seriam semelhantes para Colares, pois ambas são cidades litorâneas da Baía do Marajó, relativamente próximas, em margens opostas e seriam influenciadas pelo mesmo sistema de brisas.

A Fig.1b mostra o ciclo diurno da direção e intensidade do vento. Nota-se que no período da tarde, entre 14:00 e 16:00 HL, ocorre a predominância do escoamento atmosférico no quadrante de N-NE. Durante o período noturno, entre o início da noite (18HL) até o fim da madrugada (~06:00HL) o escoamento oscilou predominantemente entre NE e de E. Durante a manhã do dia 18 o vento torna-se gradualmente de SE mudando bruscamente para de N até as 13HL, após o máximo aquecimento superficial de 12HL. De modo geral, estes registros estão de conformidade com o escoamento superficial padrão (reconhecido pela ciência), associado ao efeito de brisa litorânea, onde: durante a noite (dia) o vento deve soprar do continente (oceano) para o oceano (continente). Contudo, a brusca inversão dos ventos superficiais destacada pelas observações parece ser uma peculiaridade da circulação regional que precisa ser estudada em maior profundidade em futuros trabalhos. As maiores intensidades do escoamento atmosférico foram registradas durante a manhã do dia 18, predominantemente de SE e E.

A decomposição do vento em componente meridional e zonal (Fig. 2), mostra que a tarde do dia 17 foi dominada por ventos de NE, sugerindo o efeito de brisa marítima em resposta ao máximo aquecimento do continente (como citado anteriormente). Na passagem do dia 17 para o dia 18 a componente meridional enfraqueceu (próximo a zero) enquanto a zonal apresentou alguns "pulsos" (2 m/s) que podem ser devido a pertubações à céu claro, pois não houve registro da presença de atividades convectivas nas proximidades da embarcação neste período. Apartir da manhã do dia 18 o escoamento superficial esteve predominantemente de NE, com máximos de até 6.7 m/s ocorrendo momentos antes do máximo de temperatura local. o que provavelmente representa influências de pertubações atmosféricas distantes da área, pois o local de amostragem não apresentou qualquer sinal de instabilidade. Logo em seguida a componente meridional retorna para NE como no dia anterior.

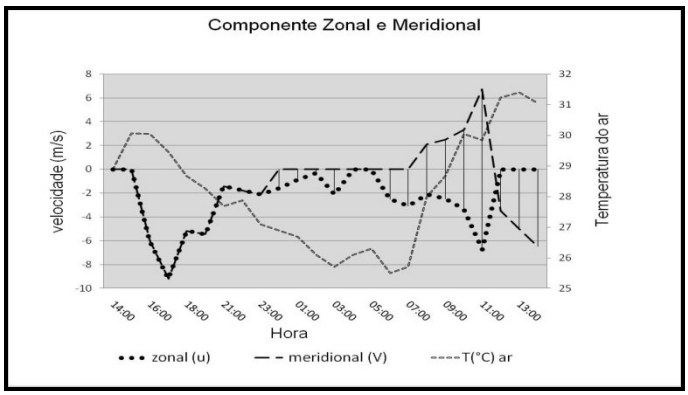


Fig.2: Comportamento da componente zonal e meridional durante as 25 horas em Colares.

CONCLUSÕES

Observou-se o ciclo diurno da brisa litorânea próximo à ilha de Colares-PA durante o PROINT/UFPA. O experimento de campo possibilitou 25 horas de amostragem, que sugerem uma predominância de ventos de NE e de E, com intensidade de 0,3 a 9,5 m/s. Em relação ao total de medidas realisadas, isto significa um percentual de 61.5% da freqüência dos ventos. Os ventos com rajadas, média, 9.5 m/s tiveram maior contribuição da componente zonal. Os resultados sugerem a influência dos alísios sobre a circulação de brisa regional, como esperado. As observações sugerem que a componente superficial da brisa litorânea, durante este experimento, esteve concordante com os conceitos clássicos exceto pela tardia inversão dos ventos superficiais associada ao aquecimento diferencial oceano-continente. Isto evidencia uma peculiaridade da dinâmica regional que deve ser alvo de futuros trabalhos.

REFERÊNCIAS

COHEN, J.C.P. 5/1989. Um estudo observacional de linhas de instabilidades na Amazônia. Dissertação de mestrado em Meteorologia. São José dos Campos, (INPE-4865 TDL/376).

COMPANHIA DOCAS DO PARÁ (CDP). 2004. Ilha dos Guarás (Mariteua), Município de Curuçá (NE do Pará): aspectos físicos, meteorológicos & oceanográficos.

FISCH, G.; MARENGO, J. A.; NOBRE, C. A. 1996. Clima da Amazônia. ***Climanálise***. Especial 10 anos.

MELO, A. B. C. Dezembro de 2009. EL Niño Continuará Atuando até o Verão 2009/2010. ***Boletim de Informações Climáticas do CPTEC/INPE – Infoclima***, Ano 16, Nº 12.

KOUSKY, V.E. 1980: Diurnal rainfall variation in the Northeast Brazil. ***Mon. Wea***. Rev., 108, 488-498.

OLIVEIRA, A. P.; FITZJARRALD D. R. 1993. The amazon river breeze and the local boundary layer: i. Observations. ***Boundary-Layer Meteorology*** 63: 141-162.

SILVA DIAS, M. A. F.; SILVA DIAS P. L.; LONGO, M.; FITZJARRALD, D. R.; DENNING A. S. 2004. River breeze circulation in eastern Amazonia: observations and modelling results. ***Theor. Appl. Climatol***. 78, 111–121.

SERVAIN, J.; LUKAS, S. 1990. "Climatic Atlas of the Tropical Atlantic wind stress and sea surface temperature, 1985-1989". ***IFREMER***, France, 133 pp.

TUMA, L. S. R. 1997. Análise Geomorfológica e Geológica da Ilha de Colares. Baía do Marajó. ***Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Pará - Centro de geociências***.

UVO, C.B.; REPELLI, C.A.; ZEBIAK, S.E.; KUSHNIR, Y. 1998. The relationships between Tropical Pacific and Atlantic SST and Northeast Brazil monthly precipitation. ***Journal of Climate***, v.11, N°4. p.551-562.

VARIABILIDADE SAZONAL DE METAIS (Cr, Mn, Ni, Cu, Zn, Cd) NO PLÂNCTON DA REGIÃO COSTEIRA DE CABO FRIO – RJ

Kütter, V. T.[1]; Scarton, J. G. E.[1]; Souza, M. D. C.; Silva-Filho, E. V.[1]

[1] Departamento de Geoquímica, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ 24020-150

RESUMO

Na região costeira de Cabo Frio - RJ ocorre um *bloom* de organismos planctônicos devido o aporte de elementos nutrientes trazidos pelas águas de ressurgência. Durante este fenômeno ocorre uma incorporação de elementos pelo plâncton. O presente estudo compara as variações sazonais na acumulação de Fe, Cr, Mn, Ni, Cu, V, Zn e Cd nas frações planctônicas coletadas em redes com malhas de 20, 64, 100 e 150µm nos períodos de 2003 a 2005 e de 2008 a 2009. Os resultados das concentrações de metais foram organizados em ordem decrescente de acordo com a fração do plâncton e a estação do ano, sedo comparado com os dados de outros estudos realizados em outras regiões do globo.

Palavras chave: bioacumulação, metais traço, Água Central do Atlântico Sul.

INTRODUÇÃO

O litoral centro-sul do Brasil é caracterizado por áreas com ressurgências costeiras como a que ocorre na região de Cabo Frio (latitude 23º S). Sob a influência da predominância de ventos E-NE, a água de superfície (Corrente do Brasil - CB) flui para o mar aberto e é substituída por águas de profundidade (Águas Central do Atlântico Sul - ACAS) de aproximadamente 300m. Este padrão comum inverte-se durante a passagem das frentes frias de origem sul (VALENTIN, 1992).

Na água do mar, largas diferenças espaciais e temporais na concentração de metais traço e sua especiação química levam a ampla variação na disponibilidade biológica dos metais e seus efeitos no fitoplâncton (SUNDA, 1990). Estudos em áreas de ressurgência, importantes fontes naturais de metais e nutrientes nos oceanos, possibilitam a compreensão dos mecanismos de incorporação destes elementos pela biota marinha. Mudanças físico-químicas que ocorrem durante estes eventos são favoráveis à observação das relações entre os vários compartimentos tróficos, em diversas situações ambientais (CARVALHO & GONZALEZ-RODRIGUEZ, 2004)

. Metais traço são normalmente assimilados por algas, através da formação de complexos de coordenação com transporte de ligantes especializados em sua membrana externa. Uma vez dentro das células, os metais traço influenciam principalmente no seu metabolismo, uma conseqüência do papel de muitos destes metais (Fe, Mn, Zn, Cu, Co, Mo, Ni) que se apresentam como cofatores essenciais em enzimas. Tendo em vista que todas as transformações do nitrogênio envolvem metaloenzimas, é possível que a baixa disponibilidade de metais limite etapas críticas como as do ciclo do nitrogênio.

Pelo fato da região costeira de Cabo Frio ter uma grande importância econômica (turismo e pesca) além de ser peculiar na costa brasileira pela ocorrência de eventos de ressurgência torna ela local ideal para estudos entre a interação trófica dos organismos marinhos e a disponibilidade de nutrientes e metais traço.

Portanto, o objetivo deste trabalho é investigar a variabilidade sazonal da concentração de metais em diferentes frações do plâncton na área de ressurgência de Cabo Frio, litoral do Rio de Janeiro.

MATERIAIS & MÉTODOS

Para o desenvolvimento deste projeto foram utilizadas amostras mensais de plâncton do banco de amostras (coletadas durante os anos de 2003, 2004 e 2005), bem como amostras coletadas entre 2008 e 2009.

Os organismos planctônicos (fitoplâncton e zooplâncton) foram capturados com redes de arrasto de malha de 20, 64, 100 e 150 µm. Os arrastos foram horizontais com duração média de 4 a 10 minutos, sempre no período da manhã. As amostras foram liofilizadas e posteriormente, sub-amostras de 0,25g foram submetidas à digestão ácida (7 mL HNO_3 + 2 mL

de HCl) em forno de microondas. A determinação das concentrações de metais nos estratos resultantes da digestão do plâncton foi realizada por ICP-MS (Thermo Fisher Scientific) com célula de colisão (CCT).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores máximos, mínimos e médios das concentrações dos metais medidos nas frações do plâncton marinho na região de Ressurgência de Cabo Frio, estão apresentados na Tab. 1, considerando o período de coleta e a malha da rede de coleta.

Tabela 1 Valores das Concentrações de metais ($\mu g\ g^{-1}$) em diferentes frações do plâncton marinho

Rede / ano coleta	100 µm 2003-2005			64 µm 2003-2005			150 µm 2008-2009			64 µm 2008-2009			20 µm 2008-2009		
	max	min	media	max	min	media	max	min	media	max	Min	media	Max	min	media
Cr	9,59	1,31	3,59	9,18	0,68	4,14	15,5	0,79	3,01	23,53	1,43	7,77	35,49	1,5	7,71
Mn	32,6	3,7	11,3	63,2	3,77	24,05	22,4	3,08	8,15	188,6	4,26	52,6	336,8	2,73	59,5
Ni	6,41	< LD	2,6	3,3	< LD	2,32	19,1	< LD	3,07	15,5	1,17	5,93	14,6	0,94	3,81
Cu	41,7	7,52	18,4	13,5	7,41	11,18	34	0,0004	13	22,3	7,56	12,16	21,05	9,77	13,4
Zn	36,2	5,17	18,8	56	5,18	20,14	87,2	0,0009	36,8	65,3	3,54	26	48,7	1,45	15,1
Cd	0,69	< LD	0,31	0,02	< LD	0,02	2,41	0,0006	0,99	1,13	< LD	0,42	0,62	< LD	0,26
Fe	9184,1	138,4	1781	8052	239,2	2659	1070	0,004	436,2	15479	83,4	4679	25385	23,5	4614
V	20,9	0,53	4,67	25,6	0.64	7,77	3,02	0,08	1,56	28,4	0,13	9,58	49	0,41	14,2

LD = 0,0005 $\mu g\ g^{-1}$

Nas amostras coletadas no período de 2003 a 2005, a fração coletada na malha de 64 µm apresentou valores de Cr, Mn, Zn, Fe e V em geral maiores do que aqueles coletados na malha de 100 µm. Para os elementos Cu, Ni e Cd, ocorreu o inverso (coletados em 100 µm > 64 µm). Os elementos Ni e Cd foram os que apresentaram os menores valores de concentração, independente da malha de arrasto, com valores mínimos na maioria das vezes, próximos ou abaixo do limite de detecção. No período entre 2008 a 2009, o comportamento dos elementos Fe, e Cr apresentaram concentrações similares e maiores nas malhas de 20 e 64 do que na de 150 µm; Ni neste mesmo período apresentou concentração média maior na malha de 64 e semelhante nas de 20 e 150 µm. Zinco e Cd mostraram distribuição decrescente com diminuição do tamanho da malha (150 > 64 > 20 µm), enquanto que a distribuição de Mn e V seguiram ordem de distribuição de concentração crescente inversamente proporcional ao tamanho da malha de amostragem 20 > 64 > 150 µm. O elemento Cu não apresentou diferença de concentrações entre as malhas de amostragem.

Na Tab. 2 é apresentada a distribuição predominante dos elementos analisados em relação à malha da rede de arrasto e o período da coleta.

Tabela 2: Ordem decrescente de distribuição dos elementos em relação à fração e ao ano de coleta.

Período de Coleta	Malha (µm)	Ordem de Distribuição de Concentração
2003 a 2005	64	Fe > Mn > Zn > Cu > V > Cr > Ni > Cd
2003 a 2005	100	Fe > Zn > Cu > Mn > V > Cr > Ni > Cd
2008 a 2009	150	Fe > Zn > Cu > Mn > Ni > Cr > V > Cd
2008 a 2009	64	Fe > Mn > Zn > Cu > V > Ni > Cr > Cd
2008 a 2009	20	Fe > Mn > Zn > V > Cu > Cr > Ni > Cd

Ao analisar os dados exibidos na Tab. 2 pode-se observar que o Cd apresenta as menores concentrações em todas as malhas, provavelmente por não apresentar nenhuma importância biológica. Os elementos com maiores concentrações foram Fe, Mn e Zn (elementos essenciais), sendo o Fe predominante em todas as malhas e períodos, o zinco predominou nas maiores malhas de amostragem (150 e 100 µm) e o Mn nas menores (64 e 20 µm).

Quando comparado ao estudo realizado por CAETANO & VALE, (2003), na costa de Portugal, as concentrações dos metais nas amostras coletadas com malha de 20 µm, foram em média inferiores em 16% para Cu, 5% para Zn, 16% para Cd e 2% para Fe.

Por outro lado quando comparado com estudo realizado na costa Sul do mar da China (HO *et. al*. 2007) que utilizou arrasto vertical, os resultados encontrados nas redes de 64, 100 e 150 µm na costa de Cabo frio são em geral inferiores. No entanto as concentrações observadas no período de 2008 – 2009, para Mn e Fe na malha de 150 µm foram superiores em 63% e 79% respectivamente, e cerca de 80% para Fe na malha de 64 µm maiores que no estudo de HO et al. (2007).

CONCLUSÃO

Provavelmente as concentrações inferiores de metais no plâncton deste estudo quando comparadas as da costa de Portugal e região sul do mar da China, esteja associado ao caráter sazonal da ressurgência de Cabo Frio.

Os elementos com maiores concentrações foram o Fe, Mn e Zn, provavelmente por sua importância no metabolismo de muitos organismos marinhos. A maior importância do cobre nas redes de 100 e 150 pode estar associada à ocorrência de copépodos (organismos predominantes na região).

A importância do vanádio observada em todos os períodos e malhas (exceção a de 150 µm) e principalmente na de 20 µm, provavelmente esta associado à ocorrência de organismos tunicados (salpas). O aumento da ocorrência de salpas durante os eventos de ressurgência na região de Cabo Frio faz do vanádio um provável proxie para estudos de paleoprodutividade e paleoclima na região.

AGRADECIMENTO

Este trabalho conta com apoio da FAPERJ e do INSTITUTO NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA – INCT-TMCOcean 573-601/2008-9/CNPq.

REFERÊNCIAS

CAETANO, M., VALE, C., 2003. Trace-element Al composition of seston and plankton along the Portuguese coast. ***Acta Oecolog***., 24, S341–S349.

CARVALHO, W.F., GONZALEZ-RODRIGUEZ, E., 2004. Development of primary and bacterial productivity in upwelling waters of Arraial do Cabo Region, RJ (Brazil). ***Braz. Journ. of Oceanog***., 52(1), 35-45.

ESTEVES , F. A. 1988. Fundamentos de limnologia. ***Interciência\FINEP***. Rio de Janeiro. 575p.

GONZALEZ-DAVILA, M., 1995. The role of phytoplankton cells on the control of heavy metal concentration in seawater. ***Mar. Chem***. 48, 215–236.

HO, T. Y.; WEN, L. S.;YOU, C. F., LEE, D.C. 2007. The trace-metal composition of size-fractionated plankton in the South China Sea:Biotic versus abiotic sources. ***Limnol. Oceanogr.***, 52(5), 1776–1788.

SUNDA, W.G., 1990. Trace metal interaction with marine phytoplankton. ***Biological Oceanography***, vol 6, 411-442

VALENTIN, J.L., 1992. Modeling of the vertical distribuition of marine primary biomass em the Cabo Frio upwelling region. ***Ciência e Cultura***, 444. 178-183.

AVALIAÇÃO DA FLOCULAÇÃO MEDIADA POR MORINGA DE MICROALGAS COM POTENCIAL PARA A PRODUÇÃO DE BIODIESEL

Teixeira, C. M. L. L.[1]; Vasconcelos, F. P.[1]; Teixeira, P. C. N.[2]

[1]Instituto Nacional de Tecnologia, Av. Venezuela, 82, sala 716, Saúde, Rio de Janeiro – RJ, claudia.teixeira@int.gov.br; fabiana.vasconcelos@int.gov.br; [2]Instituto Oswaldo Cruz, Av. Brasil, n.4365 , Manguinhos, RJ, pedro.teixeira@pq.cnpq.br

RESUMO

Sementes de *Moringa oleífera* vêm sendo usadas no tratamento de água para uso doméstico dado o seu alto poder floculante, entre outros pontos positivos, como baixo custo de obtenção de suas sementes e nula toxicidade. Os processos de separação de microalgas do seu meio de cultivo ou são caros (centrifugação) ou pouco eficientes (filtração). Neste trabalho, objetivou-se avaliar a floculação mediada por Moringa de microalga marinha, *Dunaliella tertiolecta,* que é uma microalga com elevado potencial para a produção de biodiesel; além disto, a título de comparação foi utilizada nos experimentos uma microalga dulcícola, *Chlorella vulgaris*, que também é forte candidata para a produção de biodiesel. Não foi observada floculação de *Dunaliella tertiolecta*, possivelmente por conta da alta salinidade do meio. Efeito contrário foi observado com *Chlorella vulgaris*, indicando ser este método bastante interessante para a separação desta microalga.

Palavras chave: coleta de biomassa, Chlorella, Dunaliella.

INTRODUÇÃO

Seis espécies de Moringa apresentam em suas sementes agentes floculantes, sendo que a espécie ***Moringa oleifera*** vem ganhando importância não só como agente floculante, mas também como fármaco e alimento nos trópicos (GASSENSCHMIDT *et al*., 1995). Além destas aplicações, vários trabalhos vêm demonstrando a viabilidade técnica do uso do óleo da Moringa como matéria-prima para a produção de biodiesel (RASHID et al., 2008). A *Moringa oleifera* Lam. é uma espécie perene, originária da Índia. No Brasil, sua cultura vem sendo difundida em todo o semi-árido nordestino, principalmente devido a sua utilização no tratamento de água para uso doméstico (http://www.biodieselbr.com/colunistas/meneghetti/oleo-moringa-oleifera-alternativa-potencial-obtencao-biodiesel.htm). O seu efeito floculante vem sendo pesquisado há vários anos e tem despertado muito interesse porque este método de tratamento de água é tecnicamente simples, e não apresenta riscos para a saúde. Por conta destas razões, este método foi recomendado pela Food and Agricultural Organization (FAO) para o tratamento de água (BELTRÁN-HEREDIA *et al*., 2009). Em termos de tratamento de água, vários poluentes e contaminantes podem ser eliminados através do uso da semente de moringa, como surfactantes (BELTRÁN-HEREDIA *et al*., 2009) e bactérias (BROIN *et al*., 2002). Moringa vem se mostrando eficiente também no tratamento de efluentes (BHATIA *et al*., 2007). Os métodos mais utilizados de separação das microalgas do meio de cultivo são filtração e centrifugação; a centrifugação é mais eficiente, mas, por outro lado, mais cara. Ainda não foi alcançada uma viabilidade econômica para a geração de biodiesel a partir do óleo de microalgas, sendo o processo de separação da biomassa do meio um importante item nos gastos para a produção desta biomassa (TEIXEIRA *et al*, 2009). A floculação é um método auxiliar para a separação das células de microalgas do meio de cultivo, pois promove uma economia de energia e tempo nos processos posteriores de separação, na medida em que diminui o volume de cultura a ser processado. Como agentes floculantes de microalgas são usados sais metálicos multivalentes, polieletrólitos catiônicos, quitosana (polímero de acetilglucosamina). A Moringa aparece como uma possibilidade interessante para a floculação de microalgas, visto que já demonstrou o seu poder floculante até com microorganismos, é um material barato e não apresenta toxicidade.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizadas nos experimentos suspensões celulares de *Dunaliella tertiolecta* e *Chlorella vulgaris,* no estágio exponencial de crescimento. No caso de *Dunaliella* foi feito

experimento com uma única concentração de Moringa (1g/L), e no caso de *Chlorella* foram ensaiadas diferentes concentrações de Moringa e até 1g/L. Após a adição da Moringa à suspensão celular, esta foi agitada por trinta minutos em placa de agitação, experimento com *Dunaliella*, ou em mesa agitadora de frascos, no caso de *Chlorella*, pois neste experimento era necessária a agitação de um grande número de frascos. Experimentos controle foram feitos com a suspensão celular sem Moringa e tendo passado por agitação nas mesmas condições que as suspensões celulares com Moringa. Também foi feito um controle realizando-se o mesmo procedimento com suspensão de Moringa sem a microalga, em meio F2, para análise do comportamento da Moringa sozinha num meio de maior salinidade. Após a agitação, as amostras foram transferidas para provetas de 50ml e daí em diante foi contado o tempo para avaliação da floculação. Para a avaliação quantitativa da floculação foram utilizadas medidas de densidade ótica (DO) em 680nm; além disto, foram feitas fotografias das amostras nas provetas para uma avaliação qualitativa dos resultados. As suspensões celulares tiveram o seu DO medido antes do acréscimo da Moringa, após a adição de Moringa e agitação (tempo zero) e num determinado tempo após a agitação. O mesmo foi feito com os controles.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tab 1 são apresentados os resultados referentes ao experimento de *Dunaliella tertiolecta*. Após a transferência da amostra para a proveta foi feito um acompanhamento visual e foram tiradas fotografias de hora em hora para que se pudesse avaliar o melhor momento para a retirada de alíquota para a medida de DO da amostra tratada. Até o tempo de seis horas não havia sido observada importante floculação na amostra com Moringa, mas sim na amostra controle (sem Moringa); desta forma, este foi o tempo escolhido para a retirada das alíquotas. Pela análise dos valores de diminuição percentual em DO pode ser observado que o uso de Moringa em vez de acelerar a floculação teve o efeito inverso, pois a amostra na sua presença apresentou uma menor diminuição percentual de DO que a amostra controle. A Moringa sozinha, no meio F2, também apresentou uma diminuição de DO, porém, muito pequena. A não observação do efeito floculante da Moringa deve estar relacionada à salinidade do meio, que no caso de microalga marinha é relativamente elevado (cerca de 35).

Tabela 1: Avaliação da floculação de células de *Dunaliella tertiolecta* na presença e na ausência de Moringa

Amostra	Diminuição percentual de DO (%)
Suspensão celular// t=6h	69
Suspensão celular com Moringa a 1g/L// t=6h	32
Moringa a 1g/L em meio F2// t=6h	9

A fim de verificar o tipo de efeito da Moringa num meio de cultivo de baixa salinidade foram feitos experimentos similares com *Chlorella vulgaris*; só que neste caso, foram ensaiadas diferentes concentrações de Moringa na suspensão celular. Como quatro horas após a agitação já era possível observar importante efeito de floculação, neste tempo foi feita a retirada de alíquota para a medida de DO. Na Tab 2 podemos verificar que com *Chlorella vulgaris* pode ser observado o efeito de floculação mediada por Moringa e que este efeito tendeu a ser dependente da concentração da mesma. Vale ressaltar que num outro experimento onde foi acompanhado o DO da suspensão de Moringa em meio WC (sem *Chlorella*) ao longo do tempo após o preparo da suspensão, foi observada somente uma diminuição de DO de 28%.

Tabela 2: Avaliação da floculação de células de *Chlorella vulgaris* submetidas a tratamento com diferentes concentrações de Moringa

Amostra	Diminuição percentual de DO (%)
Suspensão celular t= 4h	7
Suspensão celular com Moringa a 0,2g/L // t= 4h	76
Suspensão celular com Moringa a 0,4g/L // t= 4h	79
Suspensão celular com Moringa a 0,6g/L // t= 4h	80
Suspensão celular com Moringa a 0,8g/L // t= 4h	82
Suspensão celular com Moringa a 1,0g/L // t= 4h	84

Na Fig 2 é possível perceber o efeito floculante da semente de Moringa no experimento com Chlorella - no controle não ocorreu sedimentação, o que foi evidenciado nas amostras com extrato de Moringa; enquanto que com Dunaliella não foi observada floculação, comparando-se a amostra tratada com o controle.

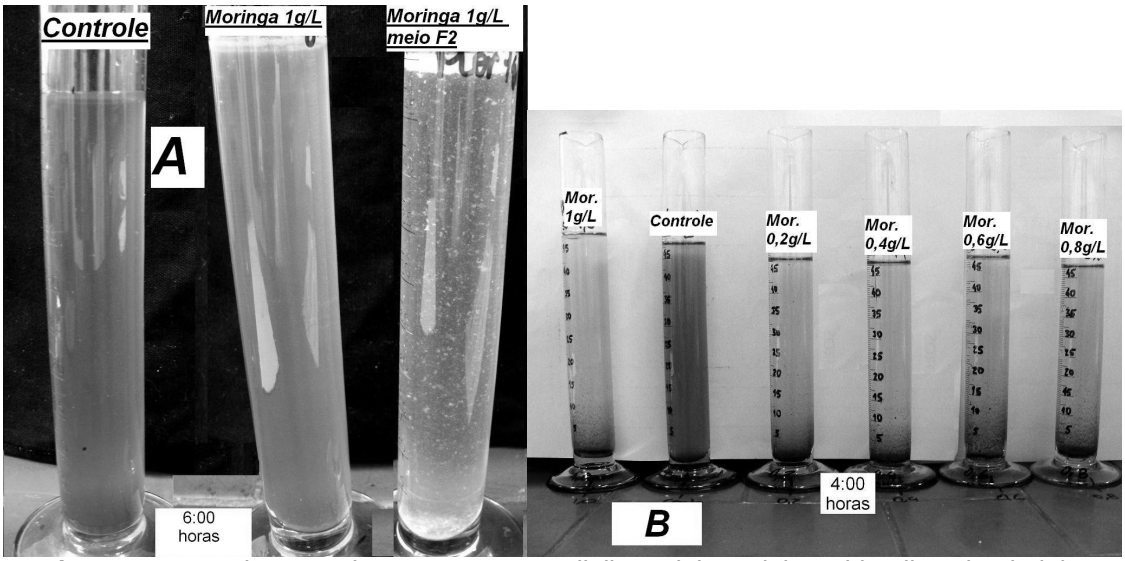


Figura 2: Fotos dos experimentos com *Dunaliella tertiolecta* (A) e *Chlorella vulgaris* (B)

Experimentos com outras microalgas e diferentes condições de tratamento com Moringa estão em andamento.

CONCLUSÕES

As sementes de *Moringa oleifera* constituem-se num interessante agente floculante para a microalga *Chlorella vulgaris* e muito provavelmente para outras microalgas dulcícolas, cujo meio de cultivo não apresenta alta salinidade.

REFERÊNCIAS

BELTRÁN-HEREDIA, J.; SÁNCHEZ-MARTÍN, J. 2009. Removal of sodium lauryl sulphate by coagulation/flocculation with *Moringa oleifera* seed extract. ***Journal of Hazardous Materials***, Volume 164, Issues 2-3. 713-719 pp.

BHATIA, S.; OTHMAN, Z.; AHMAD, A. L. 2007. Coagulation–flocculation process for POME treatment using *Moringa oleifera* seeds extract: Optimization studies. ***Chemical Engineering Journal***, Volume 133. 205-212 pp.

BROIN, M.; SANTAELLA, C.; CUINE, S.; KOKOU, K.; PELTIER, G.; JOËT, T. 2002. Flocculent activity of a recombinant protein from Moringa oleifera Lam. seeds. ***Appl Microbiol Biotechnol.***, Volume 60(1-2). 114-9 pp.

GASSENSCHMIDT, U.; JANY, K. D.; TAUSCHER, B.; NIEBERGALL, H. 1995. Isolation and characterization of a flocculating protein from Moringa oleifera Lam. ***Biochimica et Biophysics Acta***, Volume 1243. 477-481pp.

MENEGHETTI, S. P. 2007. Óleo-moringa-oleifera-alternativa-potencial-obtenção-biodiesel. Disponível em http://www.biodieselbr.com/colunistas/meneghetti/oleo-moringa-oleifera-alternativa-potencial-obtencao-biodiesel.htm, 29 janeiro 2007. Acesso em 13 de ago 2009.

RASHID, U.; ANWAR, F.; MOSER, R. B.; KNOTHE, G. 2008. *Moringa oleifera*: a possible source of biodiesel. ***Bioresour. Technol.***, Volume 99. 8175–8179 pp.

TEIXEIRA, C. M. L. L.; TEIXEIRA, P. C. N.. 2009. Cultivo em Escala Piloto de Microalga Candidata à Produção de Biodiesel, em Tanque Munido de Sistema Inovador de Agitação de Culturas de Microalgas. Anais do 6º. Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel, Montes Claros, MG.

COMPOSIÇÃO E ABUNDÂNCIA DA MEIOFAUNA BENTÔNICA DE RODOLITOS E SEDIMENTOS DEPOSITADOS NOS RECIFES DE COURAÇAS LATERÍTICAS DE SANTA CRUZ, ARACRUZ – ES

Maioli, D. G.[1]; Costa, K. G.[2]; Paresque, K.[3]; Neves, S. B.[1]

[1] *Departamento de Oceanografia, Universidade Federal do Espírito Santo (UFES),* Av. Fernando Ferrari, s/n. Goiabeiras, Vitória. ES, CEP 29060-900, *dgmaioli@gmail.com (Maioli, D.G.), sabrinabrahim@gmail.com (Neves, S.B.)*
[2]*Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas, CEUNES-UFES, Rodovia BR 101, Km 60, Bairro Litorâneo, São Mateus, ES, CEP 29932-540, karlacosta@ceunes.ufes.br*
[3] *Departamento de Zoologia, IB - Universidade de São Paulo (USP), kauparesque@hotmail.com*

RESUMO

O litoral do Espírito Santo está inserido na maior área de banco de rodolitos do mundo. Os rodolitos não fragmentados fornecem abrigos e proteção para diversos organismos bentônicos, o que contribui para a grande diversidade biológica da região. Entretanto, nenhum estudo foi realizado sobre a meiofauna bentônica associada a esse tipo de ambiente. Este trabalho tem como objetivo caracterizar a estrutura da meiofauna bentônica presente nas concreções lateríticas da Formação Barreiras de Santa Cruz, Aracruz-ES., por meio de comparações da meiofauna entre sedimentos e rodolitos e entre o infralitoral raso e o mesolitoral. A análise de variância não indicou diferenças significativas entre as faixas de maré para ambos os substratos, com exceção da seleção do grão. As análises multivariadas por sua vez, indicaram diferenças significativas na comunidade entre os dois substratos, sendo os rodolitos mais similares entre si do que o sedimento. Os rodolitos, por constituírem um substrato estruturalmente mais complexo, apresentaram uma riqueza superior àquela observada no sedimento.

Palavras chave: substratos carbonáticos, meiobentos, praia.

INTRODUÇÃO

Na região costeira do município de Aracruz encontra-se um terraço de abrasão da Formação Barreiras caracterizado por blocos lateríticos extremamente fragmentados, que podem ficar descobertos observando-se numerosas poças de maré. O sedimento que reveste esta área é composto, predominantemente, por bioclastos, principalmente de algas calcárias (ALBINO, 1999). Essas algas, do tipo nodular, também são chamadas de rodolitos, que são construções biogenéticas formadas por algas coralinas de vida livre e provêm substrato e microambientes para organismos bentônicos (STELLER et al, 2003). Dentre esses, existe o grupo da meiofauna, que compreende os organismos bentônicos cujo tamanho varia entre 50 µm e 1 mm.

O litoral do Espírito Santo está inserido na maior área de banco de rodolitos do mundo (KEMPF, 1970). Muitos desses rodolitos são carregados até a praia e, na região de Santa Cruz-ES, grande parte fica retida nas concreções lateríticas da Formação Barreiras contribuindo na sedimentação do local. Os rodolitos não fragmentados fornecem abrigos e proteção para diversos organismos bentônicos, o que contribui para a grande diversidade biológica da região. Entretanto, nenhum estudo foi realizado sobre a meiofauna bentônica associada a esse tipo de ambiente.

O presente estudo visa caracterizar, no infralitoral raso e no mesolitoral, a meiofauna bentônica presente nos rodolitos e no sedimento depositado nos recifes de couraças lateríticas do terraço de abrasão da Formação Barreiras de Santa Cruz.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo é a Praia Portal de Santa Cruz (19° 58' S; 40° 08' W), localizada na plataforma continental interna, no litoral sul do município de Aracruz, adjacente ao distrito de Santa Cruz, Espírito Santo. Os terraços de abrasão da Formação Barreiras, presentes na região, são compostos por concreções lateríticas que são formações de arenito de praia com material cimentante ferruginoso em sua composição. A amostragem foi realizada no dia 11 de

maio de 2009, na baixa-mar da maré de sizígia. Na área de estudo foram selecionados aleatoriamente seis pontos amostrais para as coletas, sendo três na região do mesolitoral e três na região do infralitoral raso (profundidade máxima de 0,50 m). Em cada ponto foram coletadas três amostras de rodolitos e de sedimentos para análise da meiofauna. Também foram coletadas 2 amostras de sedimento em cada ponto para análise de granulometria e teores de umidade e de matéria orgânica segundo SUGUIO (1973). Os rodolitos foram coletados manualmente e o sedimento foi coletado com amostradores de plástico (31,4 cm^3 para análise da meiofauna e 318 cm^3 para análise granulométrica e de teores de umidade e matéria orgânica). A fauna foi fixada em solução de formol 10%. Os rodolitos foram medidos para obtenção do volume (cm^3) e quebrados em seguida, para a extração da meiofauna, por meio de lavagem em peneiras de 1000 µm e 63 µm. A fauna, tanto dos rodolitos quanto do sedimento foi separada via flotação em sílica coloidal (Ludox TM 50) diluída à gravidade específica de 1,15 e preservada em álcool 70%. A meiofauna foi transferida para lâminas permanentes onde os organismos foram quantificados e identificados em grupos taxonômicos (SOMERFIELD *et al*., 1996).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O sedimento coletado foi caracterizado como areia grossa, pobremente selecionada no infralitoral e moderadamente selecionada no mesolitoral. No infralitoral, o teor de matéria orgânica variou entre 1,8 e 4,4% e o teor de umidade variou entre 20,2 e 22,7%. No mesolitoral, esses teores apresentaram variação entre 2,8 e 4,2% e entre 19,4 e 22,7%, respectivamente. Não foram observadas diferenças significativas das variáveis ambientais para o sedimento entre as faixas de maré (infralitoral e mesolitoral), com exceção da variável "seleção do grão" ($p = 0,011$) (ANOVA).

Em relação à meiofauna, foram encontrados 12 táxons, com densidade entre 15 e 47 ind/10 cm^3 nos rodolitos do infralitoral, entre 20 e 84 ind/10 cm^3 nos rodolitos do mesolitoral, entre 6 e 56 ind/10 cm^3 no sedimento do infralitoral e entre 20 e 58 ind/10 cm^3 no sedimento do mesolitoral. Nematoda e Copepoda foram os grupos dominantes (37% e 35%, respectivamente, para os rodolitos e 33% e 32% para os sedimentos), seguidos pelos poliquetos (19% para os rodolitos e 22% para os sedimentos). A riqueza observada variou entre 6 e 12 táxons nos rodolitos (8 em média) e entre 4 e 7 táxons no sedimento (5 em média). Dentre os grupos observados, Tardigrada, Cnidaria, Cumacea, Insecta e Isopoda foram encontrados exclusivamente nas amostras de rodolito. Os índices univariados da meiofauna não apresentaram diferenças significativas para cada um dos substratos (rodolito e sedimento) entre as faixas de maré (infralitoral e mesolitoral). A análise multivariada dos dados de abundância relativa da meiofauna mostrou diferença apenas entre os substratos, conforme o MDS (Fig.1) e o ANOSIM ($R=0,494$; $p=0,002$), havendo um maior agrupamento entre as amostras de rodolito do que entre as amostras de sedimento. Não foi observada diferença significativa entre as faixas de maré.

Os resultados observados podem ser função da diferença estrutural dos substratos, sendo os rodolitos mais semelhantes entre si e mais complexos, se comparados ao sedimento. Segundo PARESQUE (2008) e CONNER *et al.* (1979), a estrutura de uma comunidade é afetada pelas características físicas do hábitat, existindo uma correlação diretamente proporcional entre a sua heterogeneidade ou complexidade e a sua diversidade. Uma estrutura mais desenvolvida acarreta num aumento da quantidade de recursos e possíveis hábitats e nichos. Isso pode ser observado pela maior riqueza e menor variabilidade da comunidade apresentada pelos rodolitos em comparação ao sedimento.

CONCLUSÕES

As diferentes faixas de maré (infralitoral raso e mesolitoral) não apresentam diferenças em relação às variáveis ambientais, aos índices bióticos e à composição da meiofauna, tanto para os rodolitos quanto para o sedimento. Uma única exceção encontrada foi para a seleção do grão, que difere significativamente entre as faixas, para as amostras de sedimento.

Os diferentes substratos apresentam diferenças significativas na comunidade, no que diz respeito à abundância relativa dos organismos. Os rodolitos sendo mais similares entre si do que os sedimentos.

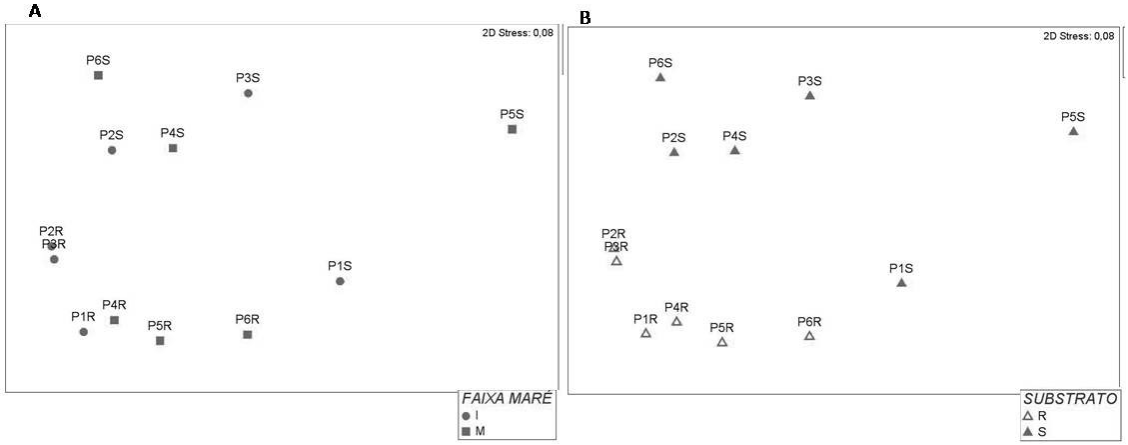


Figura 1 – Análise de Ordenação (MDS) da abundância relativa dos grupos meiofaunais entre faixas de maré (I = Infralitoral raso; M = Médiolitoral) e entre substratos (R = Rodolitos; S = Sedimento).

REFERÊNCIAS

ALBINO, J. 1999. Processos de sedimentação atual e morfodinâmica das praias de Bicanga a Povoação, ES. **Tese de doutoramento.** Programa de Pós Graduação em Geologia Sedimentar. Instituto de Geociências USP. 171p.

CONNER, E.F. & MCCOY, E.D. 1979. The statistics and biology of the species-area curve relationship. **American Naturalist** 113: 791–833.

KEMPF, M. 1970. Notes on the bentic bionomy of the N-NE Brazilian shelf. **Marine Biology** 5: 213-224.

PARESQUE, K. 2008. Influência da Arquitetura da Alga na Comunidade Fital Associada no Costão Rochoso da Ilha do Boi – Vitória/ES. **Dissertação de Mestrado.** Programa de Pós Graduação em Biologia Animal. Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, Vitória.

SOMERFIELD P. J.; WARWICK R.M. 1996. Meiofauna in marine pollution programmes. **A laboratory manual.** MAFF Directorate of Fisheries Research, Lowestoft.

STELLER, D.L.; RIOSMENA-RODRÍGUEZ, R.; FOSTER, M.S.; ROBERTS, C.A. 2003. Rhodolith bed diversity in the Gulf of California: the importance of rhodolith structure and consequences of disturbance. **Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst**. 13: S5–S20

SUGUIO, K. 1973**. Introdução à sedimentologia.** São Paulo. EDUSP. 317 p.

DIVERSIDADE E DISTRIBUIÇÃO DE DINOFLAGELADOS EM ECOSSISTEMAS ESTUARINOS DE PERNAMBUCO, NORDESTE, BRASIL

Lima, J. C. de[1]; Silva-Cunha, M. G. G. da[2]; Eskinazi-Leça, E.[3]; Borges, G. C. P.[4]; Santiago, M. F.[5]

[1]Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Av. Arquitetura s/n, Cidade Universitária, CEP: 50.670-901, Recife-Pernambuco- Brasil, ju17c@yahoo.com.br.

RESUMO

Este trabalho foi realizado em 15 ecossistemas litorâneos de Pernambuco (nove do litoral sul e seis do litoral norte) com objetivo de conhecer a diversidade e distribuição de dinoflagelados. O levantamento das espécies resultou de consultas bibliográficas de teses, dissertações e artigos do período de 1991-2008. A riqueza de dinoflagelados englobou 53 táxons e as espécies mais representativas foram: *Ceratium tripos* (O. F. Müller) Nitzsch, *Ceratium furca* (Ehrenberg) Claparède et Lachmann, *Ceratium fusus* (Ehrenberg) Dujardin*, Ceratium massiliense* (Gourret) E. G. Jørgensen*, Ceratium pentagonum* Gour, *Protoperidinium* granii (Ostenfield) Balech, *Pyrophacus horologicum* Stein*.* Os estuários de maior riqueza taxonômica foram rio Formoso (19spp), Barra de Catuama (15spp), Rio Igarassu e Bacia Portuária do Recife (14spp), Provavelmente este fato esteja relacionado à maior entrada de água marinha, criando condições favoráveis à ocorrência de espécies que ecologicamente exige condições eualinas e baixas concentrações de nutrientes.

Palavras chave: composição, riqueza, estuário.

INTRODUÇÃO

De acordo com Delgado e Fortuño (1991), os dinoflagelados são constituídos por aproximadamente 2.000 espécies, sendo maior sua representatividade em águas marinhas do que em ambientes limnéticos. Formam um dos grupos mais importantes do fitoplâncton marinho e determinam direta e indiretamente a fertilidade marinha. Em Pernambuco, Passavante (1979) efetuou a primeira contribuição sobre os dinoflagelados que ocorrem na plataforma continental e os resultados indicaram que estes compõem grande porcentagem do fitoplâncton ocorrente na área. Depois das diatomáceas formam maior componente do fitoplâncton marinho, desempenhando um importante papel na produção primária global e em condições favorável podem provocar maré vermelha, sendo, portanto, bioindicador das condições sanitária de determinado ecossistema. Sendo assim, o Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco, vem desenvolvendo pesquisas desde 1962, apresentando um estudo multidisciplinar, com abordagem nos aspectos físico-químicos e biológicos. Esses estudos vêm gerando dados de incalculável importância para o entendimento da funcionalidade e manutenção dos ecossistemas costeiros de Pernambuco. Dentro deste contexto, o conhecimento da abundância e composição de dinoflagelados nos estuários pode, assim, fornecer informações valiosas sobre o ambiente físico e a estrutura da teia trófica.

MATERIAIS E MÉTODOS

O levantamento da diversidade e ocorrência de dinoflagelados em Pernambuco, foi realizado em 15 ecossistemas litorâneos, sendo nove do litoral sul (estuário de Barra das Jangadas, Bacia do Pina, estuário do Rio Formoso, Bacia Portuária do Recife, estuário do Rio Una, Baía de Tamandaré, estuário do Rio Ilhetas, estuário do Rio Mamucaba e Complexo estuarino lagunar de Suape) e seis do litoral norte (estuário do Rio Igarassu, estuário do Rio Timbó, Barra de Orange, Barra de Catuama, estuário do Rio Congo e estuário do Rio Paripe). Esse levantamento resultou de consultas bibliográficas de teses, dissertações e artigos do período de 1991-2008, encontrados na Biblioteca do Centro de Tecnologia e Geociências da Universidade Federal de Pernambuco e acervos pessoais de pesquisadores. Os dados foram de amostras coletadas em áreas eutróficas, oligotróficas e portuárias e as espécies listadas em ordem sistemática através de bibliografias recomendadas, sendo posteriormente elaboradas tabelas de distribuição, com o nome do táxon e seu respectivo local de ocorrência. A frequência de ocorrência dos táxons foi obtida através da fórmula descrita por Mateucci e

Colma (1982) e na interpretação dos resultados adotou-se a seguinte escala: > 70% Muito Freqüente; • 70> 50% Freqüente; • 50 >35% Pouco Freqüente; • 35 % Esporádica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com uma riqueza taxonômica de 53 táxons (Tab. 1) registrados nos ambientes estuarinos do litoral pernambucano, os dinoflagelados geralmente constituem o segundo grupo de microalgas dominante, ficando atrás apenas das diatomáceas. Segundo este estudo, as espécies de maior ocorrência foram: *Ceratium tripos* (O. F. Müller) Nitzsch e *Ceratium furca* (Ehrenberg) Claparède et Lachmann, ocorrendo em seis estuários e *Ceratium fusus* (Ehrenberg) Dujardin*, Ceratium massiliense* (Gourret) E. G. Jørgensen*, Ceratium pentagonum* Gour, *Protoperidinium granii* (Ostenfield) Balech *e Pyrophacus horologicum* Stein, registrados em cinco ambientes estuarinos (Tab. 1). O gênero *Ceratium* (20 spp) e *Protoperidinium* (7spp) se destaca pela maior riqueza taxonômica e diversidade, sendo normalmente bem representado na listagem taxonômica de trabalhos sobre a comunidade fitoplanctônica. De acordo com Passavante (1979), Koening e Macêdo (1999) e Eskinazi-Leça et al. (2000), as espécies mais comuns em áreas costeiras e estuarinas de Pernambuco são: *Ceratium breve, Ceratium contortum, Ceratium furca,Ceratium macroceros, Ceratium massiliense* e *Ceratium pentagonum*, sendo este gênero normalmente bem representado na listagem taxonômica de trabalhos sobre a comunidade fitoplanctônica.

Tabela1: Diversidade e distribuição de dinoflagelados em ecossistemas litorâneos de Pernambuco, Nordeste Brasil.

Táxons	Local de Ocorrência	Táxons	Local de Ocorrência
DYNOPHYTA		**DYNOPHYTA**	
Ceratium breve	BO;BC	*Goniodoma polyedricum*	RIg
Ceratium candelabrum	RM	*Goniodoma* sp.	BJ
Ceratium contortum	RF	*Goniodoma* spp.	BC;RC
Ceratium contrarium	RU	*Gonyaulax poliedra*	RIg
Ceratium declinatum	BPR	*Gonyaulax spinifera*	BPR
Ceratium deflexum	BPR	*Gonyaulax* spp.	RIg;RC
Ceratium extensum	BPR;RM	*Gymnodinium caudatum*	RT
Ceratium furca	BJ;BPR;RI;RT;BO;BC	*Gymnodinium* spp.	RT;BO;BC;RC
Ceratium furca var. *berghii*	BPR	*Peridinium conicum*	RC
Ceratium fusus	RF;RI;BO;BC;RP	*Peridinuim* spp.	RIg;RT
Ceratium hirundinella	BJ	*Phalacroma* spp.	RC
Ceratium horridum	RF;RU	*Prorocentrum gracile*	RF
Ceratium inflatum	BC	*Prorocentrum micans*	RF
Ceratium macroceros	RF;BPR;RM	*Prorocentrum* spp.	RIg;RC
Ceratium macrocerus var. *gallicum*	BJ	*Protoperidinium conicum*	RU
Ceratium massiliense	BJ;RF;BPR;RT;BC	*Protoperidinium bispinum*	RU;RIg
Ceratium pentagonum	BJ;RF;BT;RI;RP	*Protoperidinium divaricatum*	RT
Ceratium spp	RF;BPR;RI;RIg;BO	*Protoperidinium granii*	RF;RIg;RT;BO;BC
Ceratium teres	RF;BPR;RI	*Protoperidinium pentagonum*	RU;RIg;RC
Ceratium trichoceros	BJ;RF;BPR;BT	*Protoperidinium* spp	BJ;RF;BPR;RI;RIg;RT;RC
Ceratium tripos	BJ;RF;BPR;BT;RM;BC	*Protoperidinium venustrum*	RF
Ceratocorys armata	BT	*Protoperidinium vulgare*	RIg
Ceratocorys sp.	RF	*Pyrocystis lunula*	RU;BO;BC;RC
Dinophysis caudata	RF;BPR;BT;RI;BC	*Pyrocystis noctiluca*	RIg;RT;BC
Dinophysis spp.	BC	*Pyrophacus horologicum*	RF;RIg;RT;BC;RC
Dinophysis tripos	RU;BT	*Pyrophacus* spp	RF;RU;BT;RM;BC
Glenodinium borgeii	RIg		

BC= Barra de Catuama
BJ= Barra das Jangadas
BO= Barra de Orange
BP=Bacia do Pina
BPR= Bacia Portuária do Recife
BT= Baía de Tamndaré
RC= Rio Congo
RF= Rio Formoso
RI= Rio Ilhetas
RIg= Rio Igarassu
RM= Rio Mamucaba
RP= Rio Paripe
RT= Rio Timbó
RU= Rio Uma
S= Complexo Estuarino de Suape

Os estuários que apresentaram a maior composição taxonômica em dinoflagelados foram rio Formoso (19spp), Barra de Catuama (15spp), Rio Igarassu e Bacia Portuária do Recife (14spp), (Fig. 1). Provavelmente este fato esteja relacionado à maior entrada de água marinha no ambiente estuarino, criando condições favoráveis à ocorrência de espécies que ecologicamente exige condições eualinas e baixas concentrações de nutrientes como os dinoflagelados. Nos trabalhos levantados, a Bacia do Pina e o complexo estuarino de Suape não apresentaram registros de espécies Dynophyta, o que torna a continuidade deste trabalho necessário.

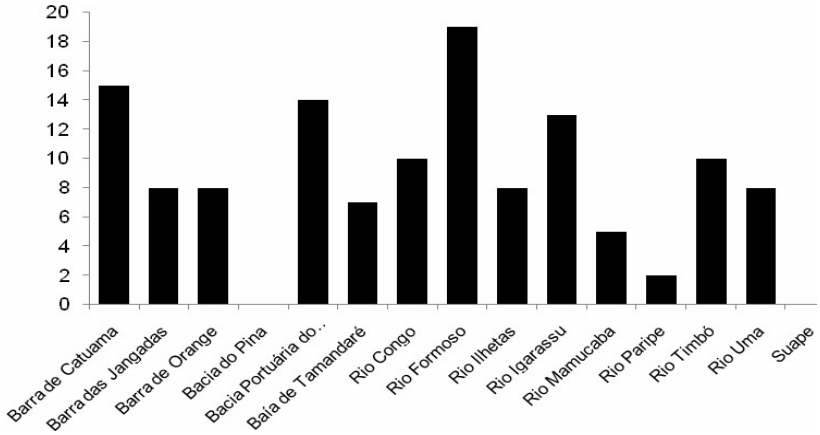


Figura 1: Riqueza taxonomica de dinoflagelados no ecossistemas estuarinos de Pernambuco, Nordeste Batsil

Para Koening e Macedo (1999) a presença de dinoflagelados em áreas estuarinas de Pernambuco, tem sido sempre assinalada de forma esporádica e às vezes pouco representativa na composição florística, enfocando que a presença desses indivíduos dentro desses ambientes decorre das correntes de marés, que transportam as espécies de áreas oceânicas para as costeiras e estuarinas. Considerando, portanto, que cada ambiente apresenta sua própria dinâmica, a diversidade e riqueza de espécies Dynophyta são diferentes em cada ecossistema estuarino estudado. Todavia, se faz necessário à continuidade deste trabalho a fim de verificar as mudanças na estrutura da comunidade Dynophyta ao longo do tempo, complementando com estudos mais atualizados.

CONCLUSÕES

Os estuários que recebem maior influência das águas marinhas apresentaram maior composição taxonômica das espécies de dinoflagelados, onde os gêneros *Ceratium e Protoperidinium* se destacaram pela riqueza e diversidade de espécies.

REFERÊNCIAS

DELGADO, M.; FORTUÑO, J. M. 1991.Atlas do fitoplâncton del Mar Mediterrâneo.***Science Marine***. n. 55, p.1-133.

ESKINAZI-LEÇA, E.; KOENING, M. L.; SILVA-CUNHA, M. da G. da. 2000. O fitoplâncton: estrutura e produtividade. In: BARROS, H. M., ESKINAZI-LEÇA, MACÊDO, S. J. de, LIMA, T. (Eds.). ***Gerenciamento participativo de estuários e manguezais***.Recife:EDUFPE. p. 67-74.

KOENING, M. L.; MACÊDO, S. J. 1999. Hydrology anda phytoplankton comunity sctruture at altamaraca- Pernambuco (Northeast Brazil). ***Brazilian Archives of Biology and Technology***. v. 42, n. 4, p. 381-392.

MATEUCCI, S.D.; COLMA, A. 1982. La metodología para el estudo de la vegetación. ***Collecion de monografías científicas***. Série Biología. 168p.

PASSAVANTE, J. Z. O**. Produção primária do fitoplâncton do Canal de Santa Cruz (Itamaracá – PE)**. São Paulo, 1979, 188f. Tese de Doutorado– Universidade de São Paulo. Instituto Oceanográfico. São Paulo, 1979.

AVALIAÇÃO DE ÁREAS COM POTENCIALIDADES PARA O DESENVOLVIMENTO DA MARICULTURA NO MUNICÍPIO DE ICATU-MA

Ramos, M. B.[1]; Castro, A. C. L.[2];Santos, V. S.[3]; Azevedo, J. W. J.[4]

[1] Universidade Federal do Maranhão(UFMA), Mayararamos_31@yahoo.com.br. [2] Universidade Federal do Maranhão(UFMA), alecufma@yahoo.com.br, [3] Universidade Federal do Maranhão(UFMA), vivian.aquatica@gmail.com, [4] Universidade Federal do Maranhão(UFMA), jameswerllen@yahoo.com.br.

RESUMO
Os estoques pesqueiros tradicionais encontram-se em declínio, principalmente devido a sobrepesca e fatores antrópicos (DULVY et al., 2003). Assim surge a proposta de que a maricultura, pode constituir uma alternativa para o sustento de comunidades pesqueiras, e este trabalho visa contribuir para a identificação de áreas com potenciais para a maricultura no município de Icatu, litoral oriental do estado do Maranhão. Os resultados demonstraram que a implantação da maricultura pode ocasionar impactos negativos e positivos, muito embora a possibilidade de cultivo constitua uma alternativa geradora de renda e empregos nas comunidades pesqueiras. Neste contexto, a maricultura apresenta elevado potencial de desenvolvimento em Icatu, especialmente devido a possibilidade de incremento da maricultura em consonância com outras atividades como a pesca, permitindo o aumento da renda familiar.

Palavras chave,maricultura, pescador artesanal, Icatu

INTRODUÇÃO
A maior parte dos estoques pesqueiros tradicionais encontra-se em declínio, principalmente devido a sobrepesca e fatores antrópicos (DULVY et al., 2003). Logo surge a proposta de que a maricultura, pode constituir uma alternativa para o sustento de comunidades pesqueiras, e diante do exposto, o presente trabalho visa contribuir para a identificação de áreas potenciais à maricultura no estado do Maranhão envolvendo o município de Icatu.

MATERIAL E MÉTODOS
Área de estudo

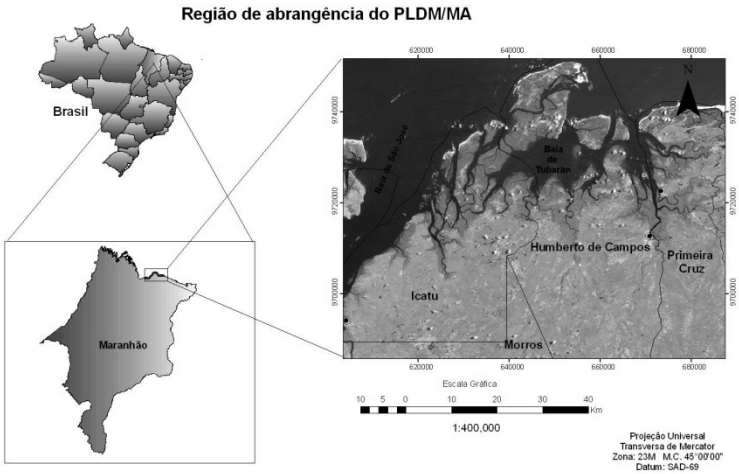


Fig 1: Área estudada.

Localizada a margem direita do Munim nas proximidades da baía de São José e distante da capital São Luís 115 km, tem como municípios limítrofes Axixá a oeste, Morros ao sul e Humberto de Campos a leste tendo ao norte limite com o Oceano Atlântico. Abrange uma área de 1.449 Km2 e população de aproximadamente 25.198 habitantes (IBGE, 2008).

Análise e determinação dos descritores

Para identificar áreas com potencial para a maricultura foram utilizados paramêntros como indicadores ambientais que incluem hidrografia, salinidade, balneabilidade, caracterização do sedimento, temperatura, ph, oxigênio (O.D.), material em suspensão Clorofila "a" e indicadores sócio-econômicos. O material para análise desses parâmentros foi coletado em três pontos denominados Timbotiua, Retiro e Axuí no período de Maio/08 a Agosto/09. Foram aplicados 33 questionários semi-estruturados para determinar a concepção da população local sobre a maricultura. A legislação foi utilizada para identificar as restrições de implantação da maricultura na área estudada, em função dos parâmetros analisados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados demonstraram que todos os parâmetros propiciaram o cultivo de *Crassostrea rhizophorae* e estão de acordo com o CONAMA/357 para implantação da maricultura. Com exceção do oxigênio dissolvido que difere do valor aceitável e exigido pela resolução.

Entre os parâmetros mais relevantes para determinação das áreas com potencial para a maricultura destacaram-se: material particulado em suspensão, salinidade e clorofila "a". Para essa determinação foi realizada duas análise, a Booleana e a técnica AHP.

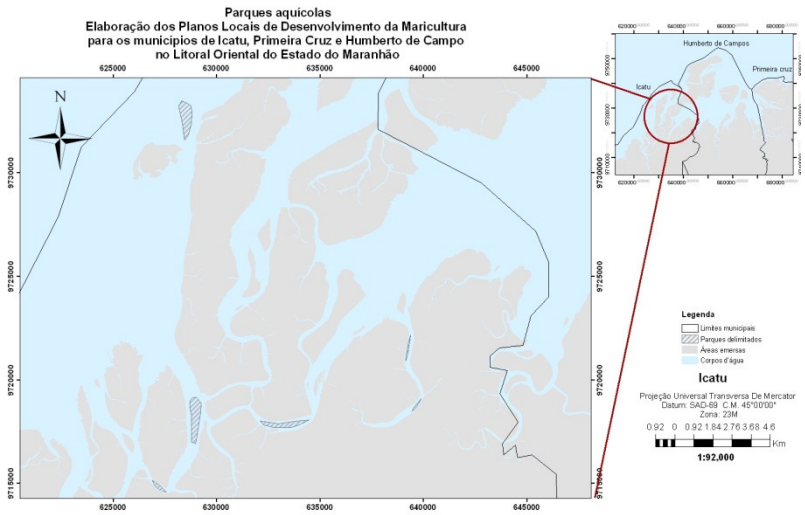


Figura 2: Parques aquícolas para o município de Icatu-MA segundo Análise Booleana

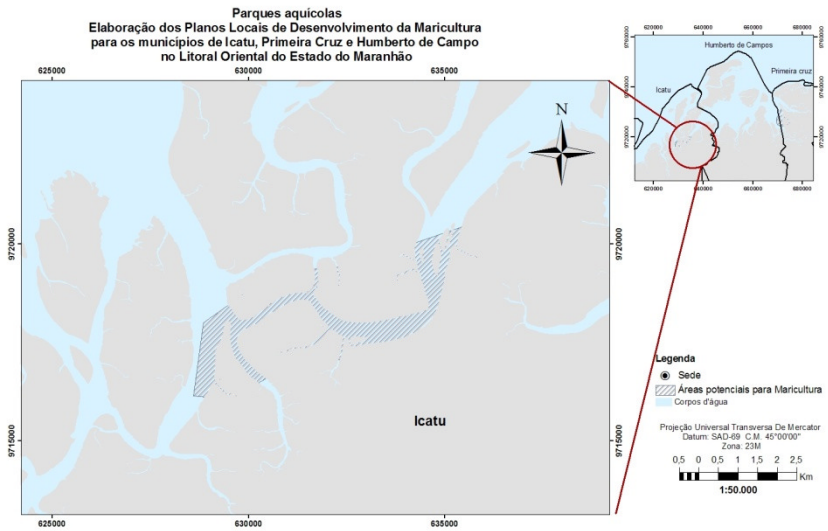


Figura 3: Parques aquícolas para o município de Icatu-MA segundo Análise AHP.

Interessante observar que a superfície total de áreas de alta e moderada favorabilidade é muito maior na metodologia AHP do que na Booleana. Observando-se, por outro lado, que a análise Booleana distribuiu um maior número de áreas favoráveis, mas com menor dimensão individual por toda a área de estudo. Finalmente, é importante ressaltar que os resultados da análise AHP estão mais próximos dos resultados de mapeamento em campo dos bancos naturais de ostras e sururus.

A área de Icatu apresenta problemas potenciais representados pela justaposição de trecho da principal rota de navegação comercial da região com sua área de maior potencial. Por outro lado, os possíveis impactos provocados pela implantação da maricultura precisam ser monitorados, destacando-se aqueles causados na vegetação marinha e impactos relacionados à associação faunal, entre outros. Estes impactos se manifestam pela excessiva concentração de organismos nas áreas preferenciais para cultivo, podendo provocar a bioacumulação de detritos, a alteração nos padrões de circulação de água e o consumo de todo o plâncton disponível nesses ambientes pelos organismos cultivados, o que comprometeria a sobrevivência das demais espécies aquáticas que competem por esta fonte de alimentos na cadeia trófica.

Mas a implatação da maricultura pode causar impactos ambientais positivos ao ambiente, como a exportação de nutrientes e aumento da fauna. A possibilidade de cultivo de ostras e sururus, além de constituir uma alternativa geradora de renda e empregos nas comunidades pesqueiras, pode atuar também como fixadora das populações tradicionais, minimizando o esforço da pesca predatória e gerando um incremento na biodiversidade dos ecossistemas marinhos costeiros.

CONCLUSÃO

A maricultura apresenta elevado potencial de desenvolvimento em Icatu, mas devemos ressaltar a possibilidade de incremento da maricultura em consonância com outras atividades como a pesca, permitindo o aumento da renda familiar. No entanto, para que isso aconteça deverão ser planejadas e discutidas de modo participativo, estratégias para evitar conflitos entre estas atividades, possibilitando o ordenamento das mesmas.

O resultado deste trabalho visa contribuir para o desenvolvimento da maricultura na área de estudo tornando-se uma alternativa de emprego e renda extra e incremento na qualidade de vida do pescador artesanal, permitindo também a manutenção dos estoques das espécies nativas cultivadas.

REFERÊNCIAS

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 357 de 17 de março de 2005**

DULVY, N. K.; SADOVY, Y.; REYNOLD, J. D. 2003 Extinction vulnerability in marine populations. **Fish and Fisheries**.v. 4, p. 25– 64.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfica. Disponível em: www.ibge.gov.br/

QUANTIFICAÇÃO E QUALIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS ENCONTRADOS NA PRAIA DO CAÚRA, SÃO JOSÉ DE RIBAMAR, MARANHÃO

Santiago,P. M. M.[1]; Rocha Júnior,C. L.[2]

[1]Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, paulamaria_santiago@yahoo.com.br
[2]Universidade Federal do Maranhão,rockfeller_jr@hotmail.com

RESUMO

O acúmulo de resíduos sólidos nos ambientes marinhos, na costa e no mar, vem afetando a estética das praias, ameaçando a saúde de seus freqüentadores, trazendo prejuízos econômicos, riscos á fauna marinha, danos à pesca e à navegação. O presente trabalho teve como objetivo analisar, qualificar e quantificar os resíduos sólidos encontrados na praia do Caúra no município de São José de Ribamar, Maranhão. Foram feitas duas amostragens, uma no mês de novembro e a outra em dezembro. Quatro pontos de coletas foram utilizados de forma que todos os itens encontrados nestes foram coletados, quantificados, separados em categorias (plástico, vidro, metal, isopor e borracha) e pesados. Coletou-se 18,44Kg (856 itens) de lixo no mês de novembro e 25,97Kg (862 itens) em dezembro. Obteve-se maior porcentagem de lixo plástico em relação à quantidade de massa e a quantidade de itens, sendo que em novembro 64%(673 itens) e em dezembro 62,4%(643 itens). O ponto 4 nas duas coletas apresentou tanto maiores quantidades em relação a massa quanto na quantidade de itens,seguido pelo ponto 1, ponto 3 e por ultimo o ponto 2.

Palavras chave: lixo, porcentagem, zona costeira

INTRODUÇÃO

O lixo marinho é atualmente um dos principais problemas nos ambientes costeiros em todo o mundo (Tudor *et al.,* 2002) e é constituído pelo tipo de resíduo produzido pelas sociedades através das inúmeras atividades econômicas, domésticas e de recreação.

Desde o início da fabricação de objetos a humanidade gera detritos, o que aumentou com o consumo imposto pelo modo de vida atual e a lenta decomposição das substâncias que compõem os produtos. O lixo produzido atualmente é diferente em quantidade e qualidade, em volume e em composição (ARAÚJO et al., 2000).

Estudos revelam que a presença de lixo marinho é comum tanto em regiões costeiras próximas a centros urbanos quanto em regiões isoladas da presença humana (Convey *et al*., 2002). O presente trabalho objetiva analisar, quantificar e qualificar os resíduos sólidos coletados na praia do Caúra, São José de Ribamar, Maranhão, e terá continuidade durante o ano de 2010 a fim de verificar a variação anual da deposição de resíduos sólidos nessa praia.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa abrange a área da praia de Caúra (Fig.1) localizada na Baía de São José, na área litorânea do Golfão Maranhense, no município de São José de Ribamar,Maranhão. A área apresenta intensa atividade eólica, marinha e fluviomarinha,geradoras ondas e correntes que modelam falésias, manguezais e ilhas.(FEITOSA *et al.,* 2006).

Este presente trabalho trata-se dos resultados do meses de novembro e dezembro de 2009. As coletas foram realizadas pela manhã no período da maré baixa de quadratura em quatro pontos da praia do Caúra. Primeiramente em cada ponto foram delimitados dois transectos de 20m partindo da linha d'água e 20m de largura avançando para oeste, formando uma área de 400m².

Esta metodologia foi desenvolvida por (ARAÚJO et al., 2000) no litoral de Pernambuco. Posteriormente, o lixo coletado nas respectivas áreas foi depositado em sacos plásticos de 100L, foram quantificados, separados em categorias (plástico, vidro, metal, isopor e borracha) e pesados. Em seguida os dados foram tabulados e calculado os seus percentuais de quantidade(massa e itens) e categoria dos resíduos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As duas amostragens realizadas nos quatro pontos definidos na praia do Caúra apresentaram um total de 44.410g de lixo. Nas amostras da coleta de novembro obteve-se 18.440g distribuídos decrescentemente em plástico (64%), borracha (27,1%), metal (6,7%), isopor (1,5%) e (0,7%), vidro (Fig.2). E as da coleta de dezembro com 25.970g distribuídos em ordem decrescente em plástico (62,4%), borracha (31,6%), vidro (3,3%), isopor (1,5%) e metal (1,2%) (Fig.2).

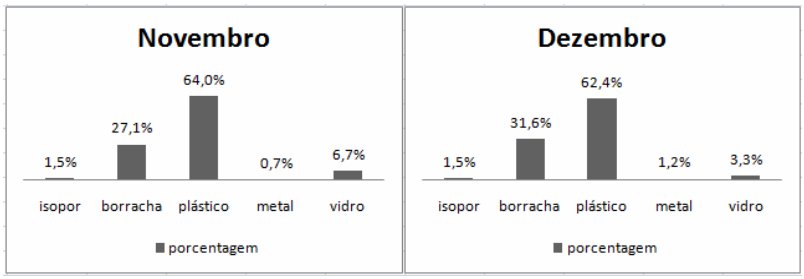


Figura 2- Porcentagem das quantidades de massa para as categorias de lixo das amostragens feitas na Praia do Caúra nos meses de novembro e dezembro.

Em relação a quantidade de itens obteve-se no total 1.718 unidades. Coletou-se 856 itens em novembro e estes estavam distribuídos em 673 itens(78,6%) de plástico, 2 (0,2%) de metal, 6 (0,7%) de vidro,105 (12,3%) de isopor e 70 itens(8,2%) de borracha (Fig.3). Na coleta de dezenbro obte-se 862 itens distribuídos em 643 itens(74,6%) de plástico, 12 (1,4%) de metal, 6 (0,7%) de vidro,111 (12,9%) de isopor e 90 itens(4,2%) de borracha (Fig.3).

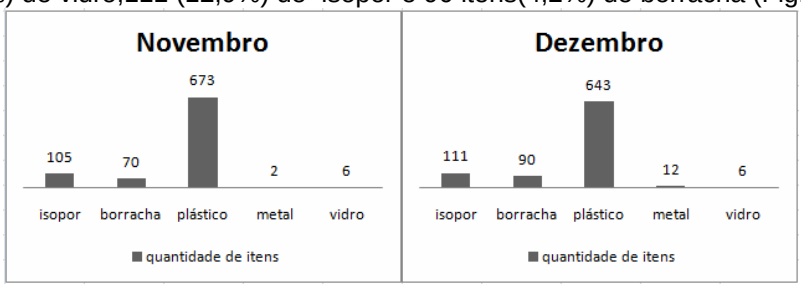


Figura 3- Quantidades de itens para as categorias de lixo das amostragens feitas na Praia do Caúra nos meses de novembro e dezembro.

Observou-se uma maior porcentagem de plástico nas amostras das duas coletas em relação as outras categorias de lixo refletindo o padrão mundial corroborado por outros estudos em praias do Brasil e do mundo (ARAÚJO *et al.*, 2000). Encontrou-se também quantidades consideráveis de borracha em relação quantidade de massa e consideráveis quantidades de unidades de isopor.

Em relação à comparação entre os pontos, o ponto 4 (p4) nas duas amostragens apresentou tanto maiores quantidades em relação a massa quanto na quantidade de itens, seguido pelo ponto 1(p1), depois ponto 3(p3) e por ultimo o ponto 2 (p2) que apresentou diminuta quantidade de lixo.

O ponto 4 apresentou em relação a massa 56,9%(475 itens) do lixo da primeira amostragem, seguido por 30,7% (329 itens) do ponto 1 e 9,9%(46 itens) e 2,4%(6 itens) do ponto 3 e ponto 2 respectivamente (Fig.4).

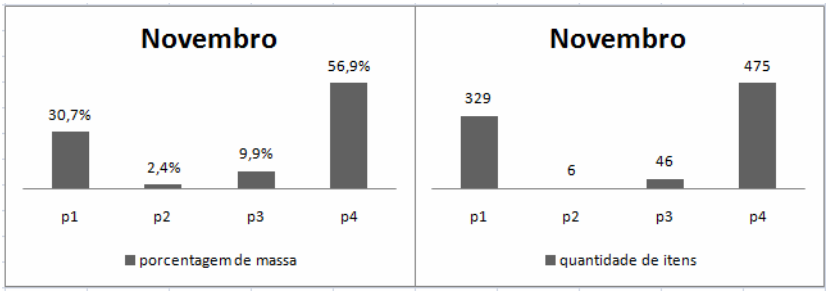


Figura 4- Porcentagem da quantidade de massa e quantidade de itens por ponto de coleta de lixo da amostragem feita na Praia do Caúra no mês de novembro.

Já na segunda amostragem o ponto 4 apresentou 6,2%(623 itens), seguido pelo ponto 1 com 31,4% (itens 173), depois pelo ponto 3 com 5,6% (58 itens)da massa do lixo coletado e por ultimo, assim como na amostragem de novembro,o ponto 2 com 0,8%(8 itens)(Fig.5).

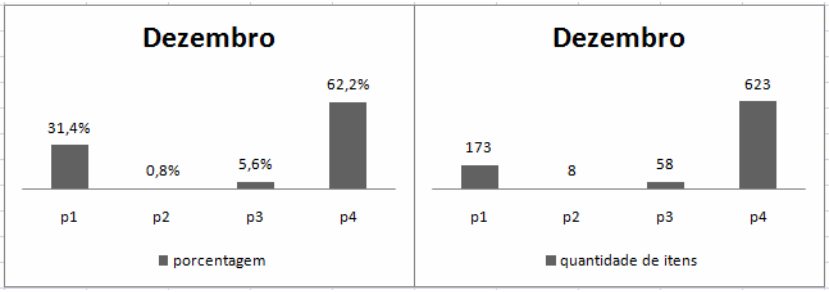


Figura 5- Porcentagem da quantidade de massa e quantidade de itens por ponto de coleta de lixo da amostragem feita na Praia do Caúra no mês de dezembro.

Os principais materiais encontrados foram embalagens de alimentos, descartáveis de plástico, borracha de calçados, utensílios de cozinha, garrafas de vidro e os muitos materiais associados á pesca como monofilamentos de nylon, light-sticks e cordas de nylon.

CONCLUSÕES

Os materiais mais abundantes foram o da categoria plástico, não diferindo muito daqueles encontrados em outras praias ao longo do mundo. A praia do Caúra não é muito visitada, ou seja, possui um fluxo de pessoas muito pequeno em relação a praias turísticas e urbanas. Sugere-se que uma porcentagem bem pequena destes resíduos sólidos seja liberada diretamente na praia pelos banhistas visitantes.

A maior parte deste resíduo é trazida pelo mar de áreas distantes onde foram produzidos ou liberados através da ação das marés, são de origem de drenagem de rios ou descartados por embarcações. Isto acontece devido à grande capacidade de dispersão do plástico, borracha e isopor nos quais foram encontrados em maiores quantidades. E os materiais que tem maior dificuldade de dispersão como o metal e vidro apresentaram menor quantidade sugerindo que parte deles é deixada por banhista, moradores ou pescadores.

Em relação aos pontos de coleta, os pontos que apresentaram a maior quantidade de lixo foram àqueles pontos que se localizavam em áreas com menor declividade e que a forma da praia não a protegia das correntes que carreavam os resíduos sólidos.

O lixo modifica e prejudica o ambiente, contribuindo junto com outros impactos humanos para diminuição da biodiversidade e a diminuição da qualidade de vida de seres humanos. Por isso, deve-se ter ações que visem primeiramente uma investigação de onde o lixo está sendo carreado para que se tenha ações para diminuir ou eliminar este problema, implantar sistema de coleta de todo o lixo que se acumula na praia do Caúra e por fim implantar programas de educação para que haja a conscientização dos pescadores e moradores para que estes sejam os próprios a fiscalizarem e conscientizarem uns aos outros e visitantes.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M.C. B; COSTA, M. 2000. Lixo no ambiente marinho. ***Ciência Hoje***.

CONVEY, P.; BARNES, D. K. A; MORTON, A. 2002. Debris accumulation on oceanic island shores of the Scotia Arc, Antártica: a review. ***Polar Biology***, 612-617p.

FEITOSA, A. C.; TROVÃO, J. R. 2006. Atlas Escolar do Maranhão: Espaço Geo-Histórico e Cultural. João Pessoa: Editora Grafset.

_____ Dinâmica dos Processos Geomorfológicos da Área Costeira a nordeste da Ilha do Maranhão. Rio Claro, IGCE-UNESP. 1996. 250p. Tese de Doutorado.

TUDOR, D.T.; WILLIAMS, A.T.; RANDERSON, A.E.; EARLL, R.E. 2002. The use of multivariate statistical techniques to establish beach debris pollution sources.***Journal of Coastal Research***. Special Issue 36:716-725p.

MUDANÇAS ESPACIAIS E TEMPORAIS NA ASSEMBLEIA DE PEIXES DE UM ESTUÁRIO SUBTROPICAL DO BRASIL (BAÍA DA BABITONGA, SANTA CATARINA)

Vilar, C. C.[1]; Schwingel, A.; Spach, H. L.

[1]*Centro de Estudos do Mar – UFPR, Av. Beira Mar, s/n, 83255-000 Pontal do Sul, Pontal do Paraná, Brasil, cirovilar@hotmail.com*

RESUMO

As áreas rasas estuarinas são conhecidas como berçários, no entanto, pouco se sabe sobre os fatores ambientais que controlam a distribuição das espécies de peixes juvenis nos ambientes estuarinos brasileiros. Este trabalho fornece informações sobre a estrutura de assembléias de peixes ao longo do gradiente estuarino da Baía da Babitonga, sul do Brasil. A dinâmica temporal e espacial de peixes e sua relação com variáveis físico-químicas, foram investigadas por meio de amostragem sazonal em treze locais diferentes, distribuídos em toda a orla da baía. Um total de 71 085 peixes de 70 táxons foram capturados. Juvenis do taxa Engraulidae n.i, Eucinostomus spp. e Mugil spp. dominaram em abundância, representando 62% dos peixes capturados. Além disso, os setores interno e externo apresentaram espécies distintas entre si. Análise PERMANOVA identificou diferentes assembléias de peixes na baía e ao longo do ano. A profundidade seguida pela salinidade explicou a maior parte da variabilidade na abundância de espécies dominantes e mostrou ser importante na definição das assembléias.

Palavras chave: áreas rasas, juvenis, variáveis abióticas

INTRODUÇÃO

Mudanças espaciais e sazonais nas características físicas e químicas dos estuários exercem forte influência na estrutura das assembleias de peixes conferindo ao ambiente uma fauna altamente dinâmica, determinada pelas limitações fisiológicas e estratégias de vida inerente a cada espécie. Entre os fatores abióticos, a salinidade, temperatura, oxigênio dissolvido, turbidez e concentração de nutrientes são os principais responsáveis por controlarem a abundância, distribuição e composição das comunidades de peixes nos estuários tropicais e subtropicais (RUEDA *et al.*, 2003). Uma avaliação das afinidades ambientais das espécies e de como elas se distribuem no espaço e no tempo é um passo básico para a conservação e o planejamento de uso dos ambientes estuarinos.. A Baía da Babitonga oferece uma boa oportunidade para análise do efeito dos fatores ambientais na abundância relativa das espécies e estrutura das comunidades de peixes, de áreas entremarés, no Atlântico Sul ocidental. Fisicamente, suas margens são dominadas por áreas rasas (<1,5 m) de baixa energia, com graduais mudanças espaciais nas condições ambientais. Em sua área interna, com maior influência da descarga continental, a salinidade e a transparência são relativamente menores do que nas áreas próximas ao mar. Sua ictiofauna é composta por cerca de 134 espécies, principalmente marinhas e estuarino dependentes (IBAMA, 1998; GERHARDINGER *et al*., 2006). Este estudo providencia as primeiras informações relacionadas à estrutura da assembleia de peixes entremarés da Baía da Babitonga ao longo de toda sua extensão. O objetivo principal foi testar se a estrutura da assembleia de peixes muda dentro da baía e ao longo do ano, além de analisar o papel das características ambientais nas mudanças da assembleia.

MATERIAIS E MÉTODOS

O sistema hídrico da Baía da Babitonga está localizado no Estado de Santa Catarina, sul do Brasil. Amostragens mensais foram conduzidas durante o dia em outubro, novembro 2007, janeiro, fevereiro, abril, maio, julho e agosto 2008 em treze pontos localizados na margem da baía. As espécies foram classificadas em grupos funcionais relacionados ao uso do estuário, migrantes marinhas, visitantes marinhas;,estuarinas, estuarinas migrantes e migrantes dulcícolas.

Para captura dos peixes foi utilizado uma rede de arrasto de praia (15 m x 2 m; 2,5 mm entre nós na malha). Os indivíduos capturados foram identificados até o menor nível taxonômico possível.

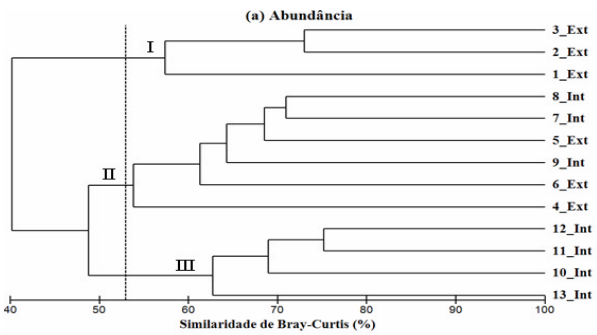
Diferenças nas características físicas e químicas como salinidade, temperatura, pH, transparência, e profundidade, entre as estações e os setores do estuário identificados nas análises de agrupamento foram testadas, usando Análise de Variância Multivariada Permutacional (PERMANOVA). Nessa análise foi usada a distância Euclidiana entre as amostras, calculada com base na matriz de variáveis ambientais.

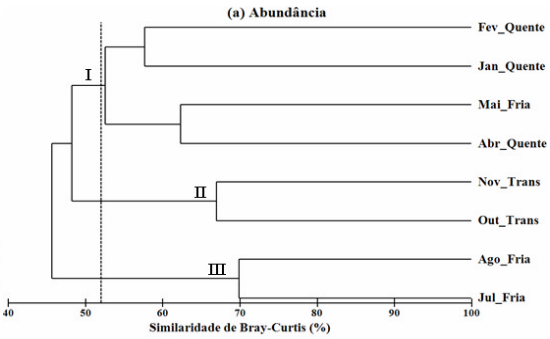
Para testar se a estrutura da assembléia de peixes diferiu entre as estações e os setores, foi executada uma PERMANOVA bi-fatorial para os dados quantitativos (abundância de cada espécie por amostra) e qualitativos (presença/ ausência). Para os dados quantitativos, a análise foi feita a partir de uma matriz de similaridade construída com o coeficiente de Bray-Curtis. A similaridade entre os meses e os pontos de coleta nos dados de abundância e presença/ ausência das espécies foram analisadas, através de análises de agrupamento construídas pelo método de similaridade média (UPGMA).

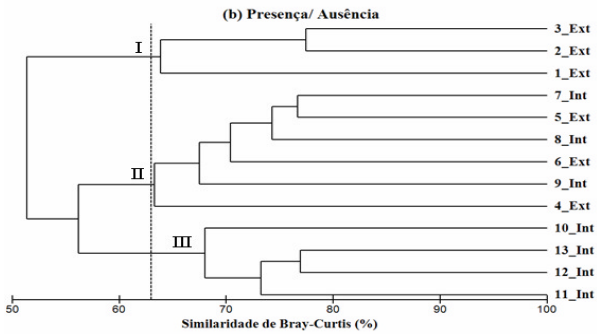
RESULTADOS E DISCUSSÕES

A salinidade, transparência e profundidade tenderam em decrescer da parte externa da baía em direção à parte interna, enquanto a temperatura teve uma tendência oposta. O pH teve pequenas variações. As características do habitat diferiram entre os setores (PERMANOVA: $F_{1,98} = 30,2$, $P < 0,001$).

Os meses foram agrupados em três estações com base nos dados de salinidade e temperatura: estação de transição (outubro e novembro 2007), estação quente (janeiro, fevereiro e abril 2008) e estação fria (maio, julho e agosto 2008). As variáveis ambientais foram significativamente diferentes entre as estações (PERMANOVA: $F_{2,98} = 20,8$, $P < 0,001$). A estação fria apresentou as menores médias de temperatura (média ±DP: 19±1 ^{o}C) e pH (7,7±0,1) e as maiores de salinidade (32±3) e transparência (99±40 cm). Inversamente, as maiores médias de temperatura (25±2 ^{o}C) e pH (8±0,4) e as menores de salinidade (23±6) e transparência (82±36 cm) ocorreram na estação quente. Exceto profundidade, todas as características ambientais mensuradas diferiram entre as estações ($P < 0,05$). Um total de 71 085 indivíduos de 70 taxa distribuídos em 30 famílias foram capturados. Juvenis dos taxa engraulideos n.i., *Eucinostomus* spp. e *Mugil* spp. dominaram em abundância, somando 62% dos peixes coletados. Entre os taxa coletados estão presentes 26 visitantes marinhos, 25 migrantes marinhos, 11 estuarinos, cinco estuarinos migrantes e um migrante de água doce. Diferenças significativas na estrutura da ictiofauna foram encontradas entre os setores da baía para os dados de abundância relativa das espécies (PERMANOVA: $F_{1,98} = 10,0$, $P < 0,001$) e presença/ ausência (PERMANOVA: $F_{1,98} = 10,5$, $P < 0,001$). As diferenças entre os setores foram independentes das estações do ano, tanto para os dados quantitativos (PERMANOVA: $F_{2,98} = 1,3$, $P = 0,102$) como para os qualitativos (PERMANOVA: $F_{2,98} = 1,2$, $P = 0,243$). As análises de cluster separaram os 13 pontos de coleta (seis no setor externo e sete no setor interno) em três grupos conectados por 53 e 63% de similaridade, respectivamente para abundância e presença/ ausência (Fig. 1a, b). Mudanças sazonais na estrutura da assembleia foram detectadas com base nos dados de abundância (PERMANOVA: $F_{2,98} = 5,5$, $P < 0,001$) e presença/ ausência (PERMANOVA: $F_{2,98} = 6,3$, $P < 0,001$). Os oito meses de amostragem foram unidos em três grupos pela análise de cluster com 52% ou mais de similaridade na abundância relativa das espécies. Os meses da estação quente (janeiro, fevereiro e abril) foram alocados no mesmo grupo. Os meses com as menores médias de temperatura e as maiores de salinidade pertencentes à estação fria (julho e agosto) foram separados dos demais, assim como os meses de transição entre as duas estações (outubro e novembro), demonstrando a influência da sazonalidade na ictiofauna entremarés da Baía da Babitonga (Fig. 2 a). Para os dados qualitativos (presença/ ausência), a diferenciação da fauna foi mais pronunciada entre os meses com temperaturas relativamente elevadas e os mais frios. Os três meses da estação quente, o primeiro mês da estação fria (maio) e o último da estação de transição (novembro) foram unidos em um único grupo com 62% de similaridade. Os outros dois meses da estação fria foram separados dos demais, com 73% de similaridade entre eles e outubro ficou isolado (Fig. 2 b).







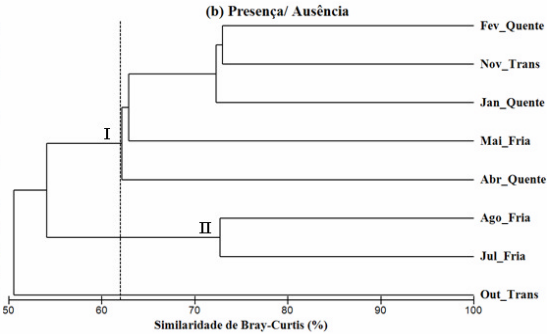


Fig.1 Dendrogramas de agrupamento hierárquico dos treze pontos amostrados na Baía da Babitonga, baseados nos dados de abundância (a) e presença/ ausência (b) de todas as espécies de peixes coletadas. Cada objeto corresponde ao ponto (1 a 13) e setor (Int, interno; Ext, externo) onde as amostragens foram feitas.

Fig.2 Dendrogramas de agrupamento hierárquico dos oito meses amostrados na Baía da Babitonga, baseados nos dados de abundância (a) e presença/ ausência (b) de todas as espécies de peixes coletadas. Cada objeto corresponde ao mês e estação do ano em que as amostragens foram feitas.

CONCLUSÕES

As guildas ecológicas de uso dos estuários demonstraram ser relativamente condizentes com a distribuição das espécies ao longo do gradiente de salinidade da Baía da Babitonga. Algumas relações complexas e pouco compreendidas entre as espécies de peixes que habitam as regiões entremarés estuarinas no sul do Brasil e o ambiente foram elucidadas, como o efeito da profundidade em pequena escala e preferências de salinidade, embora o efeito de outros fatores relacionados à variação residual ainda permanece para ser investigado. Recomenda-se, em trabalhos posteriores, destinados a analisar a relação das espécies com as características do ambiente, o isolamento das variáveis durante as amostragens, evitando que uma multi-colinearidade entre os fatores obscureça a interpretação dos resultados, embora isso seja muitas vezes complicado em estuários heterogêneos como a Baía da Babitonga.

REFERÊNCIAS

GERHARDINGER, L.C., MARENZI, R.C., HOSTIM-SILVA, M., MEDEIROS, R.P., 2006. Conhecimento ecológico local de pescadores da Baía Babitonga, Santa Catarina, Brasil: peixes da família Serranidae e alterações no ambiente marinho. ***Acta Scientiarum Biological Sciences*** 28, 253-261.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA), 1998. Proteção e controle de ecossistemas costeiros: manguezal da Baía de Babitonga. ***Ministério do Meio Ambiente***, Brasília, 145 pp.

RUEDA, M., DEFEO, O., 2003. Spatial structure of fish assemblages in a tropical estuarine lagoon: combining multivariate and geostatistical techniques. ***Journal of Experimental Biology and Ecology*** 296, 93-112.

CARACTERIZAÇÃO DOS IMPACTOS ANTRÓPICOS OCASIONADOS POR ATERRAMENTO NA COBERTURA VEGETAL DE BOSQUES DE MANGUE LOCALIZADOS NO RIO ITAPANHAÚ (BERTIOGA), SP, BRASIL

Destito, M. C. S.[1]; Menghini, R. P.[2]

[1, 2] Universidade Paulista – UNIP, Rua Apeninos, 267 - São Paulo – SP, [2] Universidade de São Paulo - Instituto Oceanográfico, BIOMA - Centro de Ensino e Informação sobre Zonas Úmidas Costeiras Tropicais, com ênfase no Ecossistema Manguezal, Praça do Oceanográfico, 191 - São Paulo, SP. [1]mcarolsd@hotmail.com e [2]menghini@usp.br

RESUMO

No município de Bertioga encontramos extensos manguezais, porém sujeitos a diferentes tipos de tensores que alteram a qualidade ambiental da região. O trecho da rodovia Rio-Santos que corta o município foi finalizado em 1985. Tal fato permitiu o acesso e o crescimento urbano, causando um grande impacto nos ecossistemas da região. O presente estudo teve como objetivo avaliar o desenvolvimento estrutural de um bosque de mangue indiretamente afetado por uma área aterrada pela construção desta rodovia. Através de metodologia padronizada, delimitou-se uma parcela do bosque afetado indiretamente pelo aterro (P1) e uma parcela controle (P2). Características estruturais analisadas na parcela P1 apontam árvores com valores reduzidos de DAP médio e altura média, alta densidade de troncos, predominância da espécie *Laguncularia racemosa* e sedimento arenoso nas porções superficiais, o que indica que este bosque está sobre estresse. A parcela controle, por sua vez apresentou maior desenvolvimento estrutural, maior diversidade de espécies e ausência de sedimentos arenosos na superfície. A caracterização estrutural destes bosques de mangue mostrou-se ferramenta útil para análise de tensores presente na região.

Palavras chave: manguezal, aterro, caracterização estrutural.

INTRODUÇÃO

Os impactos diretos e indiretos antrópicos são considerados atualmente como os principais determinantes da composição das comunidade biológicas dos manguezais em todo o mundo (ELLISON & FARNSWORTH, 1996). Os impactos antrópicos podem determinar e influenciar o desenvolvimento de um bosque de mangue, principalmente na Baixada Santista, onde o crescimento desordenado tem causado sérias modificações na paisagem (MENGHINI, 2008).

Taxas elevadas de sedimentação nos bosques de mangue podem ser responsáveis pela alta mortalidade de árvores. Este fenômeno é normalmente associado a eventos naturais (furacões e tempestades) ou antrópicos (aterros).

As informações sobre as alterações antrópicas nos manguezais da zona costeira do Estado de São Paulo são imprescindíveis para a elaboração de planos de gestão e conservação, com vistas à conservação dos recursos naturais e da paisagem (CUNHA-LIGNON, *et. al*., 2009).

Realizar a caracterização estrutural de bosques de mangue localizados as margens do Rio Itapanhaú (Bertioga), a fim de avaliar os impactos indiretos ocorridos na área em decorrência de um aterramento realizado no início da década de 80, por ocasião da construção da Rodovia Dr. Manoel Hipólito do Rego (Rodovia Rio-Santos).

MATERIAIS E MÉTODOS

O município de Bertioga (litoral do Estado de São Paulo) apresenta clima quente úmido, com temperatura média anual de 22ºC. É considerada uma região chuvosa com precipitação média anual entre 2.000 mm e 2.500 mm (SANTOS, 1965).

O Rio Itapanhaú no seu trecho de planície é um rio muito sinuoso, tendo um longo percurso paralelo ao Parque Estadual da Serra do Mar, desaguando no Canal da Bertioga.

Os manguezais estudados encontram-se nas margens do Rio Itapanhaú, próximos da Rodovia Dr. Manoel Hipólito do Rego (Rio-Santos), km 225, entre as latitudes 23º50'4.6" e 23°50'10.6".

Durante a sua construção, uma grande área de manguezal ao lado da rodovia foi aterrada segundo relato de moradores locais.

A fim de se caracterizar estruturalmente os manguezais da região do entorno do aterro, segundo metodologia proposta por (SCHAEFFER-NOVELLI & CINTRÓN, 1986), delimitaram-se duas parcelas em bosques de franja. A parcela P1, localizada às margens do local onde o manguezal foi aterrado, sofrendo desta forma, impactos indiretos da alteração antrópica ocorrida na área e a parcela P2, localizada em área que não sofre a influência do aterramento, sendo esta, a parcela controle.

Para comprovar os impactos (diretos e indiretos) causados pelo aterramento, foram coletados, em três pontos da área estudada (P1, P2 e área aterrada), amostras de sedimento para análise de granulometria**.** Para as coletas do sedimento, foi utilizado amostrador adaptado do modelo utilizado pelo Prof. Frèderic Baltzer, do Departamento de Sciences de lá Terra, Université Paris Sud XI, Laboratoire de Petrologie Sedimentaire.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com auxílio de equipamento de *GPS* (*Global Positioning System*) foi possível avaliar que a área aterrada equivale a aproximadamente 18 ha e que não houve recomposição natural de espécies típicas de mangue na área após o aterro.

A caracterização estrutural teve como objetivo caracterizar os impactos indiretos deste aterramento, que se somam aos impactos diretos da perda da área de manguezal do aterro.

Podemos observar que as parcelas P1 e P2 (Tab. I) apresentam valores de altura média total de 3,85m e 8,00m e DAP médio de 3,69cm e 10,07cm, respectivamente. Estes dados indicam claramente um maior desenvolvimento estrutural da parcela P2, que apresentou maiores valores de altura média e DAP médio.

Tabela I – Densidade de indivíduos, altura média e DAP médio dos bosques de mangue do Rio Itapanhaú.

Parcela	Densidade (troncos/ha)	Altura média do bosque (m)	DAP médio (cm)
P1	14.642,86	3,85	3,69
P2	3.600,00	8,00	10,07

O grau de desenvolvimento estrutural dos bosques de mangue está relacionado a fatores que determinam as taxas de crescimento individuais das árvores. Em ambientes estressados, árvores podem apresentar diâmetro baixo com pequenos espaços e altas densidades (SCHAEFFER-NOVELLI *et. al.,* 1990).

As parcelas estudadas também apresentaram uma grande variabilidade na densidade de indivíduos, a P1 obteve uma densidade de 14.642,86 troncos vivos por hectare e a P2 com 3600,00 troncos vivos por hectare, portanto a parcela P1 apresenta indícios de estresse, como a alta densidade e corresponde a indivíduos mais jovens e a árvores mais ramificadas.

A parcela P1 encontra-se com uma grande dominância de *Laguncularia racemosa* e poucos indivíduos de *Rhizophora mangle* e *Avicennia schaueriana* (Tab. II). Em bosques em processo de recomposição natural, podemos encontrar dominância dos gêneros *Laguncularia* e *Avicennia*. Ocorrendo com menor representatividade espécies de Rizophoraceae (SMITH III, 1992).

Tabela II - Dominância em área basal (%) viva e morta, por espécie, no bosque de mangue do Rio Itapanhaú

Parcela	Área basal viva (%)				Área basal morta (%)			
	Rm	Lr	As	Total	Rm	Lr	As	Total
P1	1,36	80,80	2,93	85,09	0,00	14,91	0,00	14,91
P2	23,76	19,63	40,21	83,59	0,00	11,51	4,90	16,41

(Rm = *Rhizophora mangle*; Lr = *Laguncularia racemosa*; As = *Avicennia schaueriana*).

As coletas de sedimento demonstraram que na área aterrada, os 30 cm superficiais do sedimento apresentaram granulometria visivelmente arenosa, e logo abaixo um sedimento mais fino (silte/argila). Na parcela P1, foi encontrado uma camada superficial menor de granulometria arenosa (cerca de 15 cm) e sedimentos finos (silte/argila) nas camadas mais

profundas. A parcela P2 não apresentou nenhum indício de sedimentos arenosos na superfície, apenas silte/argila em toda a profundidade analisada.

A análise granulométrica dos sedimentos comprova que a parcela P1 está recebendo um aporte de sedimentos arenosos oriundos do aterro, se apresentando desta forma como um tensor ao desenvolvimento deste bosque e indicando que as áreas aterradas não causam impacto apenas localmente, mas também nas áreas do entorno do aterro, pois com a ação das marés, parte do sedimento arenoso, utilizado no aterro, se dispersa no entorno.

As observações de campo que comprovaram que não houve recomposição natural de espécies típicas de mangue na grande área aterrada (18 ha) demonstraram que para ocorrer à recomposição natural de áreas de manguezais aterrados é necessário rebaixar novamente a cota do terreno onde ocorreu o aterro, para possibilitar a entrada de água salgada e dos propágulos das espécies vegetais típicas deste ecossistema.

CONCLUSÕES

A metodologia proposta foi suficiente para verificar os efeitos do aterramento ocorrido em área de manguezal na região de Bertioga. A área totalmente aterrada, que foi calculada em aproximadamente 18 ha, não apresentou recomposição natural, portanto o manguezal que estava neste local foi substituído por outra vegetação. Para ocorrer à recomposição natural do ecossistema manguezal no local, a cota do terreno deverá ser rebaixada. Também foi possível avaliar os impactos indiretos deste aterro nos manguezais adjacentes. A parcela P1, impactada indiretamente pelo aterro, apresentou valores reduzidos de altura média e DAP médio, alta densidade de troncos e dominância da espécie *L. racemosa* caracterizando um bosque estressado, comparando aos dados da parcela P2 (controle). O presente estudo demonstrou que a caracterização estrutural de bosque de mangue é uma ótima ferramenta para análise em impactos antrópicos em manguezais, podendo desta forma, contribuir com a gestão adequada dos ambientes costeiros.

REFERÊNCIAS

CUNHA-LIGNON, M.; MENGHINI, R. P.; SANTOS, L. C. M.; NIEMEYER-DINÓLA, C. & SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 2009. Estudo de casos nos manguezais do estado de São Paulo (Brasil): Aplicação de ferramentas com diferentes escalas espaço-temporais. ***Revista da Gestão Costeira Integrada*** 9(1): 79-91.

ELLISON, A. M. & FARNSWORTH, E. J. 1996. Anthropogenic Disturbance of Caribbean Mangrove Ecosystems: Past Impacts, Present Trends, and Future Predictions. ***Biotropica*** 28(4a): 549-565.

MENGHINI, R. P. 2008. Dinâmica da recomposição natural em bosques de mangue impactados: Ilha Barnabé (Baixada Santista), SP, Brasil. ***Dissertação de Doutorado***, ***Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo***. 206p.

SANTOS, E. O. 1965. Características climáticas. In: Azevedo, A. (coord.), ***A Baixada Santista. Aspectos Geográficos, vol. 1. As Bases Físicas, cap. 4***, PP. 95-150, Editora da Universidade de São Paulo.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. & CINTRÓN, G. 1986. Guia para estudo de áreas de manguezal: estrutura, função e flora. São Paulo, ***Caribbean Ecological Research***. 150p. + 3 apêndices.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; CINTRÓN-MOLERO, G.; ADAIME, R. R. & CAMARGO, T. M. 1990b. Variability of mangrove ecosystems along the Brazilian coast. ***Estuaries*** (13)2: 204-218.

SMITH III, T. J. 1992. Forests Structure, pp 101-136. In: A. I. Robertson & D. M. Alongi (eds), ***Coastal and Estuarine Studies, v. 41, Tropical Mangrove Ecosystems***. American Geophysical Union, Washington, D. C., 329p.

ISÓPODOS TERRESTRES COLETADOS COM ARMADILHAS DO TIPO "PITFALL" NA ILHA DA PÓLVORA, ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Lopes-Leitzke, E. R.[1]; Gantes, M. L.[2]; D'Incao, F.[3]

[1]Universidade Federal do Rio Grande, Instituto de Ciências Biológica, Avenida Itália, Km 08, Caixa Postal 474, Rio Grande, RS, Brasil, CEP 96201-900, e-mail: elisleitzke@gmail.com. [2]Universidade Federal do Rio Grande, Instituto de Oceanografia, Avenida Itália, Km 08, Caixa Postal 474, Rio Grande, RS, Brasil, CEP 96201-900, e-mail: marcelgantes@hotmail.com. [3]Universidade Federal do Rio Grande, Instituto de Oceanografia, Avenida Itália, Km 08, Caixa Postal 474, Rio Grande, RS, Brasil, CEP 96201-900, e-mail: docdinca@furg.br.

RESUMO

As marismas do Estuário da Lagoa dos Patos são habitats altamente produtivos, mas abioticamente estressantes, apresentando uma elevada produtividade primária, com plantas e animais adaptados a estresse de salinidade, inundações e extremos de temperatura. Comunidades de detritívoros das marismas são dominadas por espécies de origem terrestre, incluindo isópodos, que podem alimentar-se de detritos derivados tanto das angiospermas das marismas quanto de plantas terrestres das outras regiões. O trabalho tem como objetivo conhecer a fauna de isópodos terrestres, capturados por armadilhas do tipo "pitfall" numa marisma alta da Ilha da Pólvora, Rio Grande do Sul, Brasil. As coletas estão sendo realizadas em quinze pontos fixos durante outubro/2009 à setembro/2010. Os isópodos são fixados em álcool 70º, identificados e depositados na coleção de Crustáceos – IO/ FURG. São avaliados o número de indivíduos de cada espécie e a abundância das mesmas. Até o momento, foram coletados 279 indivíduos, pertencentes a três famílias. Quatro espécies de isópodos terrestres foram identificadas, sendo estas: Família Armadillididae: *Armadillidium vulgare*; Família Balloniscidae: *Balloniscus sellowii* e *B. glaber* e Família Porcellionidae: *Porcellio dilatatus*. As armadilhas do tipo "pitfall" podem ser consideradas eficazes para a captura de Oniscidea.

Palavras chave: Oniscidea, marismas, coleta passiva

INTRODUÇÃO

O Estuário da Lagoa dos Patos, com aproximadamente 900 km², vem sofrendo pressão antrópica desde o início do Século XVIII (SEELIGER & COSTA, 2003). Dentre os ambientes estuarinos impactados pelo homem destacam-se as marismas, que ocupam uma área total de aproximadamente 70 km² (COSTA *et al.,* 1997) das margens e ilhas e representam 95% de todas as marismas da costa gaúcha.

Marismas são habitats altamente produtivos, mas abioticamente estressantes (VERNBERG, 1993). A combinação de submersão, dissecação e periódica variabilidade osmótica e flutuações de temperatura fazem das marismas um ambiente mais ríspido do que os ambientes marinho e terrestre. Mas, são ambientes que apresentam uma elevada produtividade primária, com as plantas e animais que aí se encontram adaptados a estresse de salinidade, inundações periódicas e extremos de temperatura (COSTA, 1998).

As marismas são dominadas por plantas de origem terrestre, mas contém animais de origem marinha e terrestre, o que as caracterizam como ligação evolutiva e ecológica entre ambos os ecossistemas (ZIMMER *et al*., 2002). Comunidades de detritívoros em zonas entre o nível médio das marés e a borda superior das marismas, são altamente dominadas por espécies de origem terrestre, incluindo isópodos, que podem alimentar-se de detritos derivados tanto das angiospermas das marismas quanto de plantas terrestres das outras regiões (ZIMMER, 2003).

A fauna de isópodos terrestres associada às marismas ainda está pouco estudada, principalmente, em relação a ocorrência e comportamento em um ambiente com condições abióticas tão variáveis. No Estuário da Lagoa dos Patos, GAONA *et al*. (1996), verificaram as flutuações nas taxas de perdas de biomassa, na comunidade de *Juncus krausii*, afirmando que estas poderiam estar relacionadas com a presença dos isópodos terrestres, que atuariam no processo de decomposição e/ou utilização de detritos. COSTA *et al*. (1997) identificam os Oniscidea como invertebrados que se beneficiam destas marismas. Mais recentemente, LOPES-LEITZKE *et al*. (2009), analisaram a distribuição e a abundância de isópodos terrestres em três

marismas do Estuário, em função de um gradiente vertical de inundação, um gradiente horizontal de salinidade e presença de espécies indicadoras.

As armadilhas do tipo "pitfall" são utilizadas para capturar animais que habitam o solo, caminhando sobre o mesmo (MOLDENKE, 1994). Segundo AQUINO *et al*. (2006), este método consiste na colocação de recipientes com cerca de 10 cm de altura e 10 cm de diâmetro no nível do solo, de tal forma que, os animais ao se locomoverem, caem acidentalmente nestes recipientes. No Brasil, este tipo de armadilha é, habitualmente, utilizado para estudos realizados com insetos (ALMEIDA *et al*., 2003)

Desta forma, o trabalho tem como objetivo conhecer a fauna de isópodos terrestres, capturados por armadilhas do tipo "pitfall" numa marisma alta da Ilha da Pólvora, Estuário da Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

A Ilha da Pólvora (32°01'S; 52°06'W) localiza se no Estuário da Lagoa dos Patos e possui uma superfície de 45 ha, quase totalmente coberta por marismas. Também apresenta amplos planos lamosos sem vegetação e, nos locais mais altos, uma densa mata palustre de baixo porte dominada pelo arbusto *Myrsine parvifolia*.

As coletas estão sendo realizadas com armadilhas do tipo "pitfall" em quinze pontos fixos, sorteados aleatoriamente, durante outubro/2009 à setembro/2010. Em cada armadilha foi colocado 500 ml de álcool 70%, para conservar os animais capturados. Semanalmente, o material capturado é retirado e levado ao laboratório para posterior triagem e identificação.

Em laboratório, os isópodos são fixados em álcool 70º GL, identificados e depositados na coleção de Crustáceos do Instituto de Oceanografia da FURG. O número de indivíduos de cada espécie e a abundância das mesmas são avaliados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Até o momento, foram coletados 279 indivíduos, pertencentes a três famílias. Quatro espécies de isópodos terrestres foram identificadas, sendo estas: Família Armadillididae: *Armadillidium vulgare* (Latreille, 1804); Família Balloniscidae: *Balloniscus sellowii* (Brandt, 1833) e *Balloniscus glaber* Araujo & Zardo, 1995; Família Porcellionidae: *Porcellio dilatatus* Brandt, 1833.

A ocorrência de *A. vulgare*, *B. glaber* e *P.dilatatus* é considerada uma contribuição significativa para o conhecimento da fauna de Oniscidea de marisma alta na Ilha da Pólvora, que, segundo LOPES-LEITZKE *et al*. (2009), era limitado a apenas *B. sellowii*. Com esta adição, o número de espécies de isópodos terrestres encontrado na Ilha da Pólvora corresponde a 15% do conhecido para o Rio Grande do Sul.

Todas as espécies coletadas na Ilha da Pólvora têm sua ocorrência conhecida para o Estado. A espécie mais abundante foi *A. vulgare* (165 ind.), seguida de *B. sellowii* (109 ind.). *A. vulgare* é uma espécie cosmopolita, com ampla distribuição pelo Rio Grande do Sul (ARAUJO, 1999). No entanto, este é o primeiro registro da espécie para uma ambiente de marisma. Nativa da América do Sul, *B.sellowii* se distribui entre os paralelos 20º e 40º Sul, ocorrendo preferencialmente nas proximidades do litoral, apresentando uma grande tolerância à variação de salinidade, já tendo sido encontrada em detritos junto à linha de maré e em salinas (ARAUJO, 1999). No Rio Grande do Sul é uma espécie considerada muito comum e amplamente distribuída pelo Estado (LOPES *et al*., 2005), inclusive em regiões de marisma (LOPES-LEITZKE *et al*., 2009). *B.glaber* já havia sido encontrada numa marisma ocasionalmente alagada do Estuário da Lagoa dos Patos, dominada por *Spartina densiflora* (LOPES-LEITZKE *et al*., 2009). É uma espécie nativa do Rio Grande do Sul, sendo sua localidade tipo a cidade de Rio Grande (RS), com clima subtropical marítimo, situada a dois metros acima do nível do mar, com vegetação típica de restinga (ARAUJO, 1999). Segundo LOPES *et al*. (2005), esta espécie teve sua ocorrência ampliada, sendo registrada desde a Planície Costeira até o Planalto Rio-Grandense, facilmente encontrada em locais úmidos e com pouca luminosidade.

GAONA *et al,*(1996) infere as altas taxas de perda de biomassa de detrito nas marismas do Estuário da Lagoa dos Patos ao processo de utilização deste pelos isópodos terrestres *B*. *sellowii* e *B*. *glaber*, como fonte de alimentação. Para COSTA *et al*. (1997), os pisos mais elevados das marismas têm como residentes permanentes uma grande diversidade de invertebrados terrestres, entre eles representantes do gênero *Balloniscus*.

Poucos exemplares de *P.dilatatus* foram encontrados na marisma da Ilha da Pólvora. É uma espécie distribuída na Europa e no Brasil. De acordo com ARAUJO (1999) é o representante do gênero que apresenta a mais larga distribuição pelo Rio Grande do Sul. No entanto, este é o primeiro registro desta espécie para ambientes de marismas.

Até então, todos os trabalhos relacionados com distribuição, abundância e levantamento faunístico de Oniscidea no Brasil, foram realizados com a método de captura manual dos indivíduos (LOPES *et al*., 2005), sendo este, o primeiro estudo a utilizar as armadilhas do tipo "pitfall" para a coleta de isópodos terrestres. LOPES-LEITZKE *et al.* (2009), coletando os isópodos terrestres manualmente ao longo de um transecto, em três marismas distintas do Estuário da Lagoa dos Patos, capturaram 510 indivíduos, distribuídos em três espécies. Apenas na Ilha da Pólvora, os autores coletaram 121 indivíduos, pertencentes a duas espécies, durante um ano de amostragem. No presente estudo, durante quatro meses, já foram amostrados 279 indivíduos e quatro espécies distintas, o que torna as armadilhas do tipo "pitfall" um instrumento eficaz para a captura de Oniscidea.

CONCLUSÕES

Quatro espécies de isópodos terrestres foram registradas, até o momento, para a Ilha da Pólvora. Todas as espécies já tinham seu registro para o Estado do Rio Grande so Sul.

As armadilhas do tipo "pitfall" se mostram eficazes para a captura de isópodos terrestres.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L.M.; RIBEIRO-COSTA, C.S.R. & MARINONI, L. 2003. ***Manual de coleta, conservação, montagem e identificação de insetos.*** Holos, Ribeirão Preto, 88p.

AQUINO, A.M.; AGUIAR-MENEZES, E.L. & QUEIROZ, J.M. 2006. ***Recomendação para coletas de artrópodes terrestres por armadilhas de queda ("Pitfall-traps").*** Seropédica, Embrapa Agrobiologia, Rio de Janeiro, 8p.

ARAUJO, P.B. 1999. Two new species of *Alboscia* Schultz, 1995 from Rio Grande do Sul, Brasil (Isopoda, Oniscidea, Philosciidae). **Crustaceana**, **72**(5): 487-496.

COSTA, C.S.B. 1998. Marismas Irregularmente Alagadas. *In:* SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C. & CASTELLO, J.P. (eds), Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil. ***Ecoscientia***, pp 82-85.

COSTA, C.S.B.; OLIVEIRA, C.P.L. & SEELIGER, U. 1997. Distribuição, funções e valores das marismas e pradarias submersas no estuário da Lagoa dos Patos (RS) Brasil. ***Atlântica***, ***19***: 7-85.

GAONA, C.A.P.; PEIXOTO, A.R. & COSTA, C.S.B. 1996. Produção primária de uma marisma raramente alagada dominada por Juncus effusus L., no extremo sul do Brasil. ***Atlântica***, ***18***: 43-54.

LOPES, E.R.C.; M.S. MENDONÇA Jr; G. BOND-BUCKUP & P.B. ARAUJO. 2005. Oniscidea diversity across three environments in an altitudinal gradient in northeastern Rio Grande do Sul, Brasil. **European Journal of Soil Biology**, **41**: 99-107.

LOPES-LEITZKE, E.R.; COSTA, C.S.B; ZARDO, C.M.L. & D'INCAO, F. 2009. Distribution and abundance of terrestrial isopods (Crustacea, Isopoda, Oniscidea) in the saltmarshes of Patos Lagoon Estuary, Rio Grande do Sul, Brazil. ***Nauplius***, submitted.

MOLDENKE, A.R. 1994. Arthropods. *In:* WEAVER, R.W.; ANGLE, S.; BOTTOMLEY, P.; BEZDICEK, D.; SMITH, S.; TABATABAI, A. & WOLLUM, A. (eds). Methods of soil analysis: microbiological and biochemical properties. ***SSSA, Part 2***, pp. 517-542.

SEELIGER, U. & COSTA, C.S.B. 2003. Alterações de hábitats devido às atividades antrópicas na costa Sul do Brasil. *In:* CLAUDINO-SALES, V. (org). ***Ecossistemas***.

VERNBERG, F.J. 1993. Salt-marsh processes: a review. ***Environment Toxicology Chemistry***, ***12***: 2167-2193.

ZIMMER, M. 2003. Habitat and resource use by terrestrial isopods (Isopoda: Oniscidea). *In:* SFENTHOURAKIS, S.; ARAUJO, P.B; HORNUNG, E.; SCHMALFUSS, H.; TAITI, S. & SZLAVECZ, S. (eds), The biology of terrestrial isopods, V. Proceedings of the 5th international symposium on the biology of terrestrial isopods. ***Crustaceana Monographs***, ***2***: 243-261.

ZIMMER, M.; PENNINGS, S.C.; BUCK, T.L. & CAREFOOT, T.H. 2002. Species-specific patterns of litter processing by terrestrial isopods (Isopoda: Oniscidea) in high intertidal salt marshes and coastal forests. ***Function Ecology***, ***16***: 596-607.

FAUNA DE BESOUROS DE SOLO DAS MARISMAS DA ILHA DA PÓLVORA, RIO GRANDE-RS

Gantes, M. L.[1]; Oliveira, E. A.[1]; D'Incao, F.[2]

[1] Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Biológica, FURG. Rio Grande, RS.
Email: marcelgantes@hotmail.com
[2]Laboratório de Crustáceos Decápodes. Instituto de Oceanografia, Universidade do Federal do Rio Grande (FURG);

RESUMO

Com o objetivo de inventariar a fauna de Coleoptera presente nas marismas da ilha da Pólvora foi instalado 15 armadilhas do tipo Pitfall, distribuídas aleatoriamente pela a marisma raramente alagada, durante o mês de novembro de 2009. Foi capturado um total de 121 besouros, dividido em 11 famílias. Sendo Staphylinidae a família mais abundante com 64 indivíduos, seguida por Nitidulidae e Scarabaeidae com 26 e 10 espécimes respectivamente. Euglenidae está entre as famílias menos abundantes com apenas um indivíduo coletado, porém este é o primeiro registro desta família para as marismas brasileiras. A ilha da Pólvora abriga uma diversa fauna de coleoptera de solo devido ao estado de conservação de suas marismas.

Palavras chave: Coleoptera, Estuário, Pitfall.

INTRODUÇÃO

Insecta é o mais diverso, abundante e dominante grupo de artrópodes (TRIPLEHORN & JOHNSON, 2005), estando distribuídos em numerosas comunidades que compreendem cerca de 70% das espécies animais conhecidas. Por sua vez, a Ordem Coleoptera representa o grupo mais rico dentre os insetos, com 350.000 espécies descritas (MACEDO *ET AL*.. 2004), representando em torno de 40% do total de espécies de Insecta, e 30% de todas as espécies animais (LAWRENCE & BRITTON, 1991).

Os besouros podem ser encontrados nos mais variados hábitats e se alimentam de todos os tipos de matéria animal e vegetal (BORROR ET AL., 1992). São importantes dentro dos ecossistemas, atuando como polinizadores (KEVAN & BAKER, 1983; NOGUEIRA & ARRUDA, 2006), decompositores de matéria orgânica vegetal e animal (DIDHAM et al., 1996; NICHOLS et al., 2008) e dispersores de sementes (NICHOLS *et al.* 2008). Pela sua diversidade e abundância, os besouros representam grande parte da biomassa de um ecossistema, sendo um importante recurso alimentar para diversos grupos de vertebrados, como aves, lagartos e pequenos roedores, além de outros invertebrados (SPEIGHT et al., 1999).

Embora coleoptera seja o grupo de animais mais abundante, diverso e de grande importância para os mais diversos ecossistemas pouco se conhece sobre a fauna de besouros nas marismas brasileiras, salvo o trabalho de DUMMEL *ET AL.* (2009) que comparou a fauna coleoptera de restinga com a de marisma com o auxilio de uma armadinha Malaise, cuja finalidade é interceptar o voo dos insetos. Porém, a fauna de besouro de solo é até então desconhecida.

Pouca atenção é destinada aos insetos nas avaliações ecológicas de habitat costeiro (WILSON, 2000), desta forma o inventário de espécies se faz necessário, pois fornece informações sobre a distribuição zoogeográfica, propriedades biológicas e sobre a presença de espécies raras ou ecologicamente importantes (ALONSO & AGOSTI, 2000). Devido ao escasso conhecimento sobre a fauna de besouros em regiões estuarinas do Brasil este trabalho tem por objetivo inventariar a fauna de besouro de solo de uma marisma do estuário da Lagoa dos Patos, RS.

MATERIAIS E MÉTODOS

As coletas ocorreram na Ilha da Pólvora, estuário da Lagoa dos Patos, RS, durante o mês de novembro de 2009 com 15 armadilhas do tipo Pitfall distribuídas aleatoriamente na marisma raramente alagada. O material foi retirado semanalmente dos copos coletores e as famílias identificadas segundo TRIPLEHORN & JOHNSON (2005). Os espécimes coletados

encontram-se depositados na Coleção Entomológica do Instituto de Oceanografia (IO) da Universidade Federal do Rio Grande.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foi capturado um total de 121 besouros, dividido em 11 famílias. Staphylinidae foi a mais abundante com 64 indivíduos, o que representa um total de 50.41% do total de capturas. Nitidulidae e Scarabaeidae com 26 e 10 espécimes respectivamente, juntamente com Staphylinidae, são as mais representativas totalizando 82.64% das coletas. Bostrichidae (4 indivíduos.), Carabidae (4 ind.), Elateridae (4 ind.), Ptilodactylidae (3 ind.), Chrysomelidae (2 ind.), Silphydae (1 ind.) e Euglenidae (1 ind.) compõem os demais 17.36% das coletas. Apenas dois indivíduos não foram identificados, devido ao seu estado de conservação.

Embora em proporções diferentes, quase todas as famílias capturadas na ilha da Pólvora foram encontradas por DUMMEL (2009). A exceção é a Euglenidae, que apresentou apenas um indivíduo coletado, sendo assim este é o primeiro registro desta família para as marismas brasileiras.

MARINONI & GANHO (2003) realizaram um trabalho com a fauna de solo de besouros em uma mata de restinga na qual Staphylinidae, Nitidulidae e Scarabaeidae estão entre as seis famílias mais capturadas com um total de 58%, 8% e 4% respectivamente. A abundância de Staphylinidae pode se explicada por esta família ser taxonomicamente diversa e relativamente abundante, muitos trabalhos evidenciam esta diversidade e dominância numérica (CARLTON & ROBISON, 1998; MARINORI & GANHO, 2003). Besouros da família Staphylinidae estão relacionados a solos contendo material orgânico. Devido a sua abundância e ampla distribuição, podem ser considerados bioindicadores das propriedades dos solos (DUNXIÃO *ET AL.,* 1999).

Staphylinidae, Nitidulidae e Scarabaeidae apresentam hábito alimentar detritivo sendo, portanto, encontradas em detritos ou matéria orgânica em decomposição (BORROR & DELONG, 1969). Desta forma a abundancia destas famílias pode ser explicada pelo seu hábito alimentar, pois a comunidades de detritívoros em zonas entre o nível médio das marés e a borda superior das marismas, são altamente dominadas por espécies de origem terrestre que podem alimentar-se de detritos derivados tanto das angiospermas das marismas quanto de plantas terrestres das outras regiões (ZIMMER, 2003).

CONCLUSÕES

As marismas da Ilha da Pólvora abrigam uma diversa fauna de besouros de solo com 11 famílias encontradas até então, com destaque para Euglenidae que teve seu primeiro registro para as marismas brasileiras. As famílias mais abundantes apresentam em sua maioria o hábito alimentar detritivo.

REFERÊNCIAS

ALONSO, L. E. & D. AGOSTI. 2000. Biodiversity studies, monitoring, and ants: an overview, p. 1–8. In: D. Agosti; J. D. Majer; L. E. Alonso & T. R. Schultz (eds.). **Ants: Standard methods for measuring and monitoring biodiversity**. Washington, Smithsonian Institution Press, xix 280 p.

BORROR, D.J. & D.M. DELONG. 1969. **Introdução ao estudo dos insetos.** Editora Edgard Blücher Ltda., São Paulo, Cap. 22: 192-274.

BORROR, D.J., TRIPLEHORN, C. A., JOHNSON, N. F.. 1992. **INTRODUCTION TO THE STUDY OF INSECTS.** Saunders College Publishing, EUA, 875 P.

CARLTON, C.E.; ROBISON, H.W.. 1998.**Diversity of litterdwelling beet ces in the Ouachita Highlands of Arkansas, USA (Insecta: Coleoptera).** Biodiversity and Conservation,7:1589 - 1605.

DIDHAM, R. K.; GHAZOUL, J; STORK, N. E. & DAVIS, A. J. 1996. Insects in fragmented forests: a functional approach. **Tree**, 11(6): 255-260.

DUMMEL, K.; OLIVEIRA, E. A.; ZARDO, C. M. L.; D'INCAO,F.. 2009. Similaridade de coleoptera (Insecta) entre a restinga da Ilha do Leonídeo e a marisma da Ilha da Torotama, Rio Grande, RS. (Monografia) 31p. FURG

KEVAN, P. G. & BAKER, H. G.. Insects as flower visitors and pollinators. **Annual Review of Entomology**, 28: 407-453. 1983.

LAWRENCE, J.F. & E.B. BRITTON. 1991. Coleoptera. In: **The Insects of Australia**. Vol. 2. Melbourne University Press., Australia, p. 543-683.

MACEDO, M.V., V. GRENHA, V. FLINTE & T. S. RABELLO. 2004. Besouro Fitófagos da Restinga de Jurubatiba. In: ROCHA, C.F.D., F.A. ESTEVES & F.R. SCARANO (Eds**.). Pesquisas de longa duração Restinga de Jurubatiba: ecologia, história natural e conservação.** RIMA. São Carlos, SP, Cap. 6: 117-126.

MARINORI, R.C.; GANHO, N.G. 2003. Fauna de Coleoptera no Parque de Vila Velha, Ponta Grossa, Paran a, Brasil. Abundância e riqueza das famílias capturadas através de armadilhas de solo. **Revista Brasileira de Zoologia**. 20 (4): 737 - 744.

NICHOLS, E.; SPECTOR, S.; LOUZADA, J.; LARSEN, T.; AMEZQUITA, S. & FAVILA, M. E.. 2008. Ecological functions and ecosystem services provided by Scarabaeinae dung beetles. **Biological conservation**, 141: 1461 –1474.

NOGUEIRA, E. M. L. & ARRUDA, V. L. V. de. 2006. Fenologia reprodutiva, polinização e sistema reprodutivo de Sophora tomentosa L. Leguminosae – Papilionideae) em restinga da praia da Joaquina, Florianópolis, Sul do Brasil. **Biotemas**, 19(2): 29-36.

TRIPLEHORN, C.A & N.F JOHNSON. 2005. **Borror & Delong`s Introduction to the Study of insects.** Thomsom Brooks/Cole. 653p.

WILSON, E. O. 2000. Foreword, p. xv-xvi. In: D. Agosti, J. D. Majer, L. E. Alonso & T. R. Schultz (eds.). **Ants: Standard methods for measuring and monitoring biodiversity**. Washington, Smithsonian Institution Press, xix + 280 p.

ZIMMER, M.; PENNINGS, S.C.; BUCK, T.L. & CAREFOOT, T.H. 2002. Species-specific patterns of litter processing by terrestrial isopods (Isopoda: Oniscidea) in high intertidal salt marshes and coastal forests. **Function Ecology**, 16: 596-607.

ESTUDO COMPARATIVO DAS CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS E PREENCHIMENTO SEDIMENTAR DE SEIS GRANDES ESTUÁRIOS BRASILEIROS

Santos, F. M.[1*]; Lessa, G. C.[2*]; Lentini, C. A. D.[3*]

[1]Graduação em Oceanografia. Instituto de Geociências, Campos Ondina – UFBA. Email: felipe_oceano@yahoo.com.br
[2]Depto. de Sedimentologia. Instituto de Geociências, Campos Ondina – UFBA. Email: gclessa@gmail.com
[3]Depto. de Física da Terra e do Meio Ambiente. Laboratório de Física Nuclear Aplicada, Campus Ondina UFBA. Email: clentini@ufba.br.
** GOAT – Grupo de Oceanografia Tropical – www.goat.fis.ufba.br*

RESUMO

Apesar da queda do nível relativo do mar nos últimos 6000 anos, grandes estuários podem ainda ser observados na costa braisileira, sugerindo que as taxas de sedimentação não foram capazes de preencher o espaço de acomodação existente. Este trabalho tem o objetivo de avaliar o grau de preenchimento sedimentar de alguns estuários (baías de Todos os Santos (BTS), Paranaguá, Sepetiba, Guanabara, Camamu e Vitória) para os quais dados batimétricos e e de vazão sólida podem ser obtidos. O mapeameno batimétrico possibilitou o cálculo do volume dos estuários, e estimativas de vazão sólida permitiu inferir as taxas potenciais de sedimentação no Holoceno Superior. As taxas de sedimentação calculadas estão próximas a valores obtidos com datação de radioisótopos, e apresentaram relação direta e inversamente proporcional com as profundidades médias dos estuários, com as maiores taxas de sedimentação correspondendo a menores profundidades.

Palavras chave: Descarga sedimentar, Taxa de Sedimentação, Baía de Todos os Santos

INTRODUÇÃO

A costa brasileira, por ter sido exposta a uma regressão da ordem de 3,5 m nos últimos 6.000 anos (ANGULO *et al.*, 2006), apresenta ampla evidência de estuários extintos. Existem, no entanto, mais de 25 grandes estuários na costa brasileira com área superior a 50 km^2, vários deles situados na costa leste. A colmatação, ou extinção, de um estuário está relacionada ao aporte de sedimentos continentais e marinhos, que influenciam a taxa de sedimentação, e ao nível relativo do mar, que pode maximizar, minimizar ou reverter a tendência de assoreamento imposta pela sedimentação.

A manutenção destes estuários ao longo do Holoceno pode estar associada a processos de subsidência localizada, relacionada a basculamentos de blocos tectônicos costeiros (LESSA *et al*., 2009). As informações sobre o volume dos estuários, taxas de sedimentação e/ou vazões sólidas são escassas, de modo que a avaliação do potencial de assoreamento, do impacto da variação relativa do paleonível marinho e por conseguinte da correlação da presença dos estuários com o proposto processo de subsidência, ainda não pode ser feita adequadamente.

Este trabalho tem o objetivo de avaliar o grau relativo de preenchimento sedimentar das baías de Todos os Santos, Paranaguá, Sepetiba, Guanabara, Camamu e Vitória, e, a partir do calculo de taxas de sedimentação potenciais, avaliar se existem questões regionais associadas a diferentes graus de assoreamento.

MATERIAIS E MÉTODOS

O mapeamento geomorfológico dos estuários foi feito a partir de imagens Landsat 7 ETM+ (área total e intermareal) e imagens SRTM (bacias de drenagem). O cálculo dos volumes dos estuários foi feito a partir da vetorização das cartas náuticas digitais. As descargas fluviais foram estimadas a partir de séries históricas de estações fluviométricas da Agência Nacional de Águas e de dados disponíveis na literatura. As descargas sólidas foram calculadas a partir do modelo BQART (SYVITSKI *et al*., 2007), o qual faz uso de uma equação empírica de produção de sedimentos, que em considera a vazão fluvial, área da bacia de drenagem, temperatura média anual, altidude máxima e litologia da bacia. As taxas de

sedimentação foram estimadas com base em valores aproximados da densidade dos sedimentos encontrados em literatura e nas áreas dos estuários.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resutados deste trabalho estão apresentados na tabela Tab. I. Nota-se que as áreas totais dos estuários variam entre 1.233 km^2 (Todos os Santos) a 45 km^2 (Vitória). A BTS também apresentou a maior bacia de drenagem (56.911 km^2) com vazão fluvial média de 124 m^3/s, enquanto Camamu (1.374 km^2) apresentou a menor bacia de drenagem com vazão fluvial média de 63 m^3/s. A magnitude das vazões fluviais não foi proporcional ao tamanho das bacias de drenagem, tendo variado entre 230 m^3/s (Paranaguá) e 19 m^3/s (Vitória). Esse fato mostra a importância do clima para a descarga fluvial, já que a maior bacia de drenagem (BTS) está inserida em uma região semi-árida e possui descarga fluvial inferior a bacias de drenagem com área 15 vezes menor (Paranaguá).

Os volumes dos estuários variam entre 11,9 $x10^9$ m^3 (BTS) e 0,1 $x10^9$ m^3 (Vitória). As profundidades médias foram calculadas pela razão entre os volumes e as áreas abaixo da cota média de preamar. As menores profundidades médias encontradas para as baías de Paranaguá, Camamu e Vitória (Tab. I) sugerem que esses estuários apresentam um estágio de preenchimento sedimentar potencialmente mais avançado.

O estuário que recebe a maior descarga de sedimentos é a Baía de Todos os Santos (5,99 $x10^9$ kg/ano), enquanto a bacia de drenagem de Camamu apresenta a menor produção de sedimentos (0,26 $x10^9$ kg/ano).

As baías de Camamu e Vitória apresentam as menores descargas sólidas absolutas, que está associado ao tamanho da bacia de suas bacias de drenagem. Estuários com maiores descargas fluviais e menores bacias de drenagem (Camamu) possuem menor descarga sólida absoluta quando comparados a estuários com menores descargas fluviais e maiores áreas de drenagem (Vitória e Sepetiba – Tab. I). Este fato é tambem salienatdo por SOUZA *et al*. (2003), que caracterizou os fluxos de água e sedimentos das bacias da costa leste brasileira e os correlacionou com a tipologia e pressões antrópicas encontradas.

Tab. I - Relação das áreas totais e bacias de drenagem, volumes, profundidades médias, descargas fluviais e sedimentares médias e taxas de sedimentação dos estuários estudados.

Estuário	Área Total	Área Bacia	Desc. Fluvial	Volume	Prof. média	Desc. Sedim.	Tx. Sedim.
	km^2	km^2	m^3/s	m^3	m	10^9 kg/ano	mm/ano
BTS	1233	58.911	124	11,9 $x10^9$	9,6	5,99	3,24
Paranaguá	708	3.145	230	2,7 $x10^9$	3,9	1,97	1,86
Sepetiba	549	2.351	32	3,8 $x10^9$	7,0	0,95	1,20
Guanabara	449	3.748	85	2,3 $x10^9$	6,1	1,79	2,66
Camamu	400	1.374	63	1,0 $x10^9$	2,6	0,26	0,46
Vitória	45	1.703	19	0,1 $x10^9$	2,2	0,34	5,08

Assumindo-se que a descarga sólida não saia do estuário e que esta seja em sua grande parte formada por material fino transportado em suspensão, taxas de sedimentação podem ser estimadas dividindo-se os valores de descarga sólida pela área da baía e pela densidade do sedimento. Valores de densidade publicados no Brasil foram encontrados em 2 dos 6 estuários estudados e variaram entre 1.200 kg/m^3 e 1.800 kg/m^3. Sendo assim, foram calculadas taxas de sedimentação considerando-se o valor médio de 1.500 kg/m^3 (Tab. I).

ARGOLLO (2001) e GODOY *et al.* (1998), dataram as taxas de sedimentação com radioisótopos (^{210}Pb) para as baías de Todos os Santos e Guanabara, respectivamente. Os autores sugerem valores entre 0 e 4 mm/ano (BTS) e 1 e 3 mm/ano (Guanabara), bastante próximos as taxas de sedimentação encontradas nete trabalho (Tab. I).

É de se esperar que estuários com maiores taxas de sedimentação apresentem estágios de preenchimento sedimentar mais avançados, ou seja, menores pequenas profundidades médias. A Fig. I mostra que menores taxas de sedimentação se associam a maiores profundidades médias (linha preta). Nota-se, porém, que as baías de Todos os Santos e Camamu apresentam-se distoantes desta tendência, com a primeira (segunda) apresentando profundidades bem mais profundas (rasas) do que aquelas sugeridas pela linha de tendência

geral. As discrepâncias podem estar relacionadas a questões estruturais como movimentos tectônicos e geometria do paleovale.

Processos tectônicos podem ter causado subsidência na BTS durante o Holoceno, de acordo com LESSA *et al*. (2009), o que criaria espaço de acomodação para os sedimentos em uma taxa igual ou superior à capacidade de preenchimento do estuário pela descarga sedimentar. No caso da baía de Camamu, se considerarmos a existência de um paleovale estreito e/ou de pequena incisão, já que a morfologia do seu contorno não mostra evidências de emersão durante o Holoceno (LESSA *et al*., 2009), pequenas taxas de sedimentação, alta produção e importação de sedimentos carbonáticos poderiam preencher a paleodepressão da baía e explicar o avançado estágio de preenchimento sedimentar do estuário.

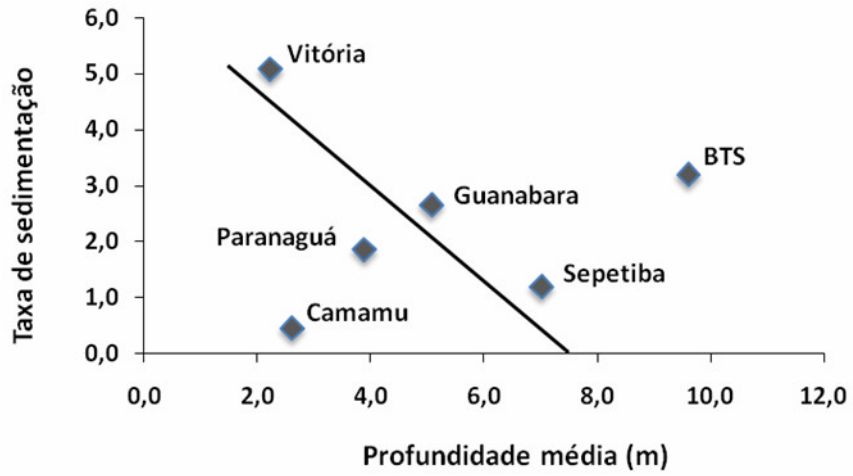


Fig. II - Relação entre taxas de sedimentação e profundidades médias para os estuários estudados. A linha preta inserida manualmente.

CONCLUSÕES

Os estuários estudados apresentaram uma grande variabilidade de características geomorfológicas e nas descargas fluviais e sedimentares. As taxas de sedimentação tenderam a apresentar relação direta e inversamente proporcional com as profundidades médias dos estuários, com as maiores taxas de sedimentação correspondendo a menores profundidades. Desta forma, as taxas de sedimentação podem ser utilizadas para explicar os diferentes estágios de preenchimento sedimentar das baías estudadas, porém outros fatores devem ser levados em consideração, são eles: processos tectônicos, morfologia dos paleovales dos estuários durante a última transgressão, produção de sedimentos autóctones e importação de sedimentos.

REFERÊNCIAS

ANGULO R. J.; LESSA G. C.; SOUZA M. C. 2006. A critical review of the mid- to late Holocene sea-level fluctuations on the eastern brazilian coastline. ***Quaternary Science Reviews***, Londres, 25 (5-6): 486-506.

ARGOLLO R. M. 2001. Cronologias de sedimentação recentee de deposição de metais pesados na Baía de Todos os Santos usando Pb 210 e Cs137. ***Tese de Doutorado***. Curso de Pós-Graduação em Geofísica, Universidade Federal da Bahia, 104 p.

GODOY J. M.; .; BRAGANÇA M.J.; WANDERLEY C.; MENDES L. B. 1998. A Study of Guanabara Bay Sedimentation Rates. ***Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry***. 227:157-160.

LESSA G. C.; GOMES L. C. C. 2009. The Brazilian Coastal Bays: Are They Expressions of Tectonically Controlled Local Subsidence? ***Quaternary Science Reviews.*** (Submetido).

SOUZA W. F. L.; KNOPPERS B. 2003. Fluxos de água e sedimentos a costa leste do Brasil: relações entre a tipologia e as pressões antrópicas. ***Geochim. Brasil***., 17(1): 057-074.

SYVITSKI J. P. M.; MILLIMAN J. D. 2007. Geology, Geography, and Human Battle for Dominance over the Delivery of Fluvial Sediment to the Coastal Ocean. ***The Journal of Geology***, 115:1-19.

NON-POLLEN PALYNOMORPHS (NPPs) AND PALYNOFACIES RECORDED FROM THE HOLOCENE PEAT IN AGUAS CLARAS, RS, BRAZIL

Medeanic, S.[1]; Bagatin, M. S.[1]

[1] - LOG, IO, FURG, Av. Itália km 08, Rio Grande, CEP 96.201-900, RS, Brasil, e-mails: svetlana.medeanic@ufrgs.br, maristela@log.furg.br

ABSTRACT

The results of revision of the samples from a core, performed in the Aguas Claras peat land, RS, Brazil (50º45´00´´W, 30º00´15´´S) in focus of detail taxonomic analysis of non pollen palynomorphs (NPPs) and palynofacies from the Holocene peat underlined by the Late Pleistocene silt and sand are presented. The ratio (%) between algal and fungal palynomorphs changed from the different samples of the core, reflecting climatic oscillations (more humid-dryer). Prevalence of fungal palynomorphs was connected with dryer climate, and on the contrary, freshwater algal palynomorph predominance was related with humidity increasing. Palynofacies analysis was combined to NPPs and sedimentary analyses for palaeoenvironmental and paleoclimatic recontructions. Palynofacies were characterized by a definitive relationship of amorphous, phytoclasts, quality, quantity, and fluorescence index of the organic matter. The six palynomorph zones corresponded to the six principal phases of environmental and climatic changes were determined. The obtained data contribute to the understanding of the evolution of peat, and the combined application of NPPs and palynofacies analyses provide a valuable approach for the paleoenvironmental reconstructions.

Keywords: Algal and fungal palynomorphs, organic matter, paleoreconstructions

INTRODUCTION

The implications of non-pollen palynomorphs (NPPs) for paleoreconstruction of the Quaternary sediments are elaborating by palynologists of the world. The principal and the most frequent from the samples NPPs are algal and fungal palynomorphs. The use of NPPs, composed of resistant sporopollenin-like polymer or chitin, in many cases may be more informative for palaeoreconstructions than more delicate sporopollenin composed pollen and spores of vascular plants (VAN GEEL, 2006). The use of fungal palynomorphs for palaeoreconstruction is very important, especially when other palynomorphs are in palynological slides. Several publications have shown the importance of freshwater algal palynomorphs for palaeoecological interpretations as indicative for the depth, salinity, temperature, pH, nutrient status of aquatic palaeoenvironments (VAN GEEL, 1976; KOMÁREK & JANKOVSKA, 2001; RULL *et al*., 2008).

Palynofacies analysis is the study of particulate organic matter assemblages (sensu Boulter and Riddick, 1986) concerned with changes in the relative abundance of various types of organic debris. According to BATTEN (1987), and understanding of the sedimentary context of a particular palynofacies is essential if an environmental interpretation is to be more than broadly based. Changes in paleonvironmental and paleoclimatic conditions may be inferred from differences in the composition of total organic matter. Peat, composed predominantly of organic matter remains, is favorable material for the palynological study of NPPs and palynofacies In this work, we present and discuss our previous palynological data from samples of one core, drilled in the Aguas Claras peatland, RS, Brazil based on the approach of NPPs and palynofacies analyses in order to reevaluate environmental and climatic interpretations, and to show the importance of these tools applied together.

The first palynological study of this peat revealed preliminary results (Burjack & Marques-Toigo, 1980). Later, pollen and spores of terrestrial and aquatic plants, algal and fungal palynomorphs (in *sensu lato*) from the samples, dated by ^{14}C from a core, performed in Aguas Claras peatland were published by BARBOSA *et al*. (2003).

MATERIAL AND METHODS

The Águas Claras peatland is situated in the Rio Grande do Sul State and is located in Viamão township. It represents a small valley and belongs to the Lagoon/Barrier IV System. Águas Claras peatland was deposited similarly to the mire which have been found at backshore and interdune areas next to coastal plains in the Rio Grande Sul State. The peat was formed above intercalated sediments of sand, silt and mud that are changed in vertical and horizontal profiles. The thickness of peat is varying at about 2 m (VILLWOCK *et al*., 1980). The location of performed core was (50º45´00´´W, 30º00´15´´S). In studied core (50º45´00´´W, 30º00´15´´S), the peat was underlying by silt. The thickness of studied sequence is about 320 cm. The three data were obtained in Beta Analytic Lab. – 12610+/-70 yrs BP, 5930+/-50 AP yrs BP, and 470+/-60 yrs BP (BARBOSA *et al*., 2003).

The samples were first desiccated in a furnace under a temperature of 60^{o}C, then 50 g was treated with HCl (10%) and KOH (5%), and boiled for the 10 minutes (FAEGRI & IVERSEN, 1975). Inorganic substances were separated from the organic matter by "dense liquid" - aquatic solution of $ZnCl_2$ at 2.2 g/cm^3 density. The residual materials were mounted on glycerol-jelly for permanent slide.

RESULTS AND DISCUSSIONS

The remarkable variation of algal and fungal palynomorphs and their relationship were important parameter for environmental and climatic changes evaluation. Increase in portion of fungal palynomorphs in palynological slides was connected with dryer climate, and less frequencies of fungal palynomorphs was the reason of more humid climate. An increasing of algal palynomorph occurrences were related with pluviosity intensification influenced on hydrodynamic conditions of the sedimentation. The six palynomorph zones, accompanied by palynofacies characteristics, corresponded to the six principal climatic changes during the Late Pleistocene-Holocene were determined (Fig. 1).

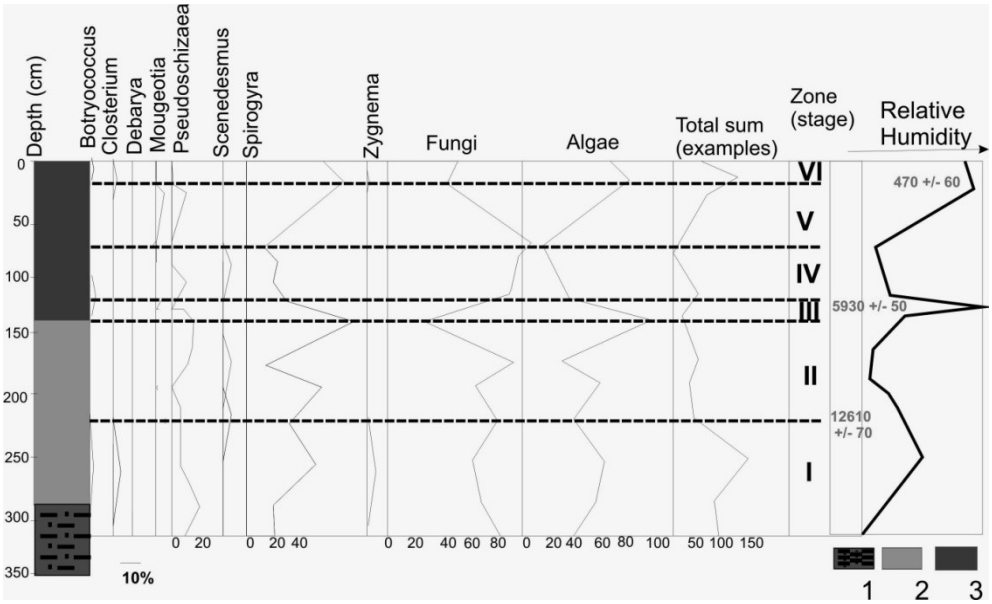


Figure 1. Percentage palynomorph diagram of algal and fungal palynomorphs ratio from the samples of one core in Aguas Claras, RS and relative climatic changes (more humid-dryer) during the Holocene (modified from Barbosa *et al*., 2003), 1 – sandy silt, 2 – silt, 3 – peat.

I zone: algal and fungal palynomorphs were found in approximately equal proportion. Fungal palynomorphs are represented by *Brachysporium*, *Dicellaesporites*, *Dicellaeporisporites*, *Dydimoporisporonites*, *Fusiformisporites*, and *Glomus.* Relatively frequent *Glomus* may be indicative for the erosional process increasing, as a result of dryer and continental climate. Freshwater algal palynomorphs were represented by *Mougeotia*, *Zygnema*, *Spyrogyra*, *Debarya*, and *Pseudoschizaea*. Microalgae *Dybarya* serve as indicator for the temperature lowering in comparison with present. Palynofacies in general consist mostly of amorphous organic not fluorescent matter whose probable origin was degraded matter from land. Opaque phytoclasts at the top was carbonized organic material. Climate was relatively more humid and

and dryer at the final of phase, and probably, the temperature was lower than actual. **II zone** was characterized by poor palynomorph diversity. Many of them had bed preservation. The fungal palynomorphs were predominant. The most common and frequent was *Glomus.* Algal palynomorphs were extremely scarce (only *Spirogyra* and *Pseudoschizaea*), indicating water table lowering as a result of pluviosity decreasing. Palynofacies consists mainly of pseudo-amorphous phytoclast, and opaque phytoclasts, which suggest an oxidized/carbonized and **allochtonous deposition.** Climate was dryer and more continental. **III zone**: freshwater algal palynomorphs were more frequent than fungal palynomorphs. They were represented by *Mougeotia* (predominant), *Spirogyra*, and *Pseudoschizaea.* Fungal palynomorphs were sporadic, their taxonomic variety was restricted. Palynofacies consist mainly of brown pseudo-amorphous phytoclast and opaque phytoclasts. Climate was more humid and higher, than in previous phase, temperatures. **IV zone**: fungal palynomorphs were more frequent, than algal palynomorphs, present by *Gelasinospora* and *Glomus.* Algal palynomorphs were sporadic (*Botryococcus* and *Spirogyra*) were found. Both *Gelasinospora*, and *Botryococcus* were indicative for the dryer climate and oligotrophic environmental conditions. Palynofacies consisted of opaque, solid phytoclasts and pseudo-amorphous phytoclasts. The probable origin of opaque phytoclasts was carbonized wood. Climate was evidently dryer and more continental. **V zone**: algal palynomorphs increased, present only by *Spirogyra*. Fungal palynomorphs consisted of aquatic freshwater fungi *Brachysporium, Glomus*, and *Clastesporium*, *Neurospora*, *Gelasinospora.* Frequent phytoclast was composed of both translucent and opaque plant particles might be associated with water table fluctuations. In comparison with previous phase, we supported climate became more humid. **VI zone**: algal palynomorphs were frequent and various (*Spirogyra*, *Zygnema*, *Closterium*, *Pseudoschizaea*, *Mougeotia*). Taxonomic diversity of fungal palynomorphs increased. They were represented by freshwater aquatic, cellulose decomposed, dung-coprofilous, parasitic on seed of grasses, and others. Palynofacies consisted mainly of phytoclast showing evidence of oxidation homogeneous, non-fluorescent, rounded, diffuse amorphous organic matter, originated from the land. There was an increase in amorphous organic matter and palynomorphs contents including organic-walled phytoplankton. Deposition of this zone occurred under relatively humid climate.

CONCLUSIONS

The results from the different part of the sucession (the Upper Pleistocene, before peat deposition and the Holocene when peat was formed) were represented. Deposition of the peat was occurred under more humid climate and higher temperatures than in the Late Pleistocene.

The peat was characterized by more variety of algal and fungal palynomorphs. The specific, *Closterium,* indicative for acid environmental, was associated with *Sphagnum*. *Botryococcus* was registered in zones formed during dryer climate conditions that associated with relative frequent *Glomus* and sporadic *Gelasinospora.* Particle of charcoal occurrences sometimes were accompanied by *Neurospora*, which usually occupied carbonized rests of plants. Fungal palynomorphs of peat included specific taxa belonging environment of peat deposition as *Clastesporium*, associated with Cyperaceae and *Sphagnum.*

During more humid periods, the frequency and variety of algal palynomorphs increased (*Mougeotia*, *Spirogyra*, *Zygnema*) and fungal palynomorphs on the contrary, decreased.

Chemical oxidation of organic matter was well expressed from the samples of the Late Pleistocene formed under dryer conditions. Higher proportion of amorphous organic matter during Late Pleistocene compared with the phytoclast group from the Holocene samples suggested significant deterioration of the organic matter.

REFERENCES

BATTEN, D. J. 1987. Application of palynofacies analyisis to interpretation of palaeoenvironments and source potential for hydrocarbons. Course notes. 34 pp. MSci.

BARBOSA, E .G.; MEDEANIC, S.; GUERRA-SOMMER, M. & CAZZULO-KLEPZIG, M. 2003. Aplicação da Palinologia como subsídio para o estudo estratigráfico da turfeira de Águas Claras. ***Anais..., IX Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário***, Recife, 2003, CD.

FAEGRI, K. & IVERSEN, J. 1975. ***Text-book of pollen analysis.*** Scientific publications, 295 p.

KOMÁREK, J. & JANKOVSKÁ, V. 2001. Review of the green algal genus *Pediastrum:* implication for pollen-analytical research. Berlin, Stuttgart, ***Biblioteca Phycologica***, V. 108, Berlin: J. Cramer, pp.1-127.

RULL, V.; LÓPEZ-SÁEZ, J. & VEGAS-VILARRÚBA, T. 2008. Contribution of non-pollen palynomorphs to the paleolimnological study of a high altitude Andean lake (Laguna Verde Alta, Venezuela). ***Journal of Paleolimnology****,* 40: 399–411.

VAN GEEL, B., 1976. Fossil spores of Zygnemataceae in ditches of a prehistoric settlement in Hoogkarspel (The Netherlands*). **Review of Palaeobotany and Palynology,*** 22(4): 337-344.

VAN GEEL, B. 2006. „Quaternary non-pollen palynomorphs" deserve our attention! ***Review of Palaeobotany and Palynology***, 141 (1–2), vii-viii.

VILLWOCK, J. A.; DEHNHARDT, E. A.; LOSS, E. L. & HOFMEISTER, T. 1980. Turfas da Província Costeira do Rio Grande do Sul - Geologia do Depósito de Águas Claras. ***Anais, 31º Congresso Brasileiro de Geologia,*** Balneário de Camboriú, SBG, 1:500, p. 514.

DISTRIBUIÇÃO DO CARANGUEJO-UÇÁ *UCIDES CORDATUS* (L. 1763) (BRACHYURA, OCYPODIDAE) EM BOSQUES DE MANGUE DA ILHA BARNABÉ (BAIXADA SANTISTA), SP, BRASIL

Zattoni, I. C. T.[1]; Menghini, R. P.[2]

[1, 2] Universidade Paulista – UNIP, Rua Apeninos, 267 - São Paulo – SP, [2] Universidade de São Paulo - Instituto Oceanográfico, BIOMA - Centro de Ensino e Informação sobre Zonas Úmidas Costeiras Tropicais, com ênfase no Ecossistema Manguezal, Praça do Oceanográfico, 191 - São Paulo, SP. [1]iris.zattoni@globo.com e [2]menghini@usp.br.

RESUMO

Trata-se o manguezal de um ecossistema costeiro, de transição entre os ambientes terrestre e marinho, característico de regiões tropicais e subtropicais, sujeito ao regime das marés. Apresenta condições propícias para alimentação, proteção e reprodução de muitas espécies animais, sendo considerado importante transformador de nutrientes em matéria orgânica e gerador de bens e serviços. Devido à grande importância social, econômica e ecológica do manguezal, e pelo fato do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* ser o principal representante da macrofauna bêntica deste ecossistema, o estudo da distribuição deste organismo em manguezais é imprencidível para avaliar a qualidade ambiental dos manguezais da Baixada Santista. Para realização do presente trabalho, está sendo estudada a Ilha Barnabé, localizada na cidade de Cubatão, na Baixada Santista (SP). Estão sendo feitas amostragens da densidade populacional do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* através da contagem de tocas como método indireto, visando estimar a sua abundância ao longo de uma transversal (respeitando o gradiente ambiental). Os dados obtidos estão sendo analisados e comparados com dados bibliográficos da densidade de *Ucides cordatus* para a região e outras localidades.

Palavras chave: Caranguejo do mangue, Manguezal, Densidade de tocas

INTRODUÇÃO

O manguezal é um ecossistema costeiro, de transição entre os ambientes terrestre e marinho, característico de regiões tropicais e subtropicais, sujeito ao regime das marés. É constituído de espécies vegetais lenhosas típicas, além de micro e macroalgas, adaptadas à flutuação de salinidade e caracterizadas por colonizarem sedimentos predominantemente lodosos, com baixos teores de oxigênio. Ocorre em regiões costeiras abrigadas e apresenta condições propícias para alimentação, proteção e reprodução de muitas espécies animais, sendo considerado importante transformador de nutrientes em matéria orgânica e gerador de bens e serviços (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995).

Os crustáceos constituem grande parte da fauna residente, tendo alguns representantes desse grupo grande importância comercial aos seres humanos (VERGARA FILHO & ALVES, 1994). O caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) é um decápodo braquiúro, semi-terrestre, que habita galerias escavadas no manguezal. Está distribuído ao longo da costa oeste atlântica, desde a Flórida (EUA) até Santa Catarina (Brasil), restrito aos manguezais (MELO, 1996). Por ser um dos mais abundantes componentes da macrofauna bêntica dos manguezais brasileiros, representa um dos recursos pesqueiros mais explorados pelas populações ribeirinhas (ALVES & NISHIDA, 2004).

MATERIAIS E MÉTODOS

A Baixada Santista encontra-se localizada no litoral do Estado de São Paulo (24º50'S, 46º45'W e 23º45'S, 45º50'W), ocupando posição central na costa. A região metropolitana da Baixada Santista engloba os municípios de Praia Grande, São Vicente, Cubatão, Santos, Guarujá e Bertioga.

A área total da Baixada Santista é de 1.329 km^2, sendo que 10% (133 km^2) foram ocupados originalmente por manguezais (CETESB, 1991). Porém todo o processo de ocupação industrial, mudanças na paisagem e deterioração da qualidade ambiental ocorrido a partir da década de 50, mudou drasticamente estas características naturais da região (MENGHINI, 2008).

A Ilha Barnabé encontra-se localizada, na parte central do estuário de Santos perto da desembocadura dos rios Jurubatuba, Sandi e Diana e em frente ao Canal de Santos. Apresenta apenas um maciço cristalino na porção sul-sudoeste, onde se iniciou sua ocupação antrópica, o restante de sua área era inteiramente ocupada por manguezais, porém na década de 70 diversas construções modificaram seriamente a paisagem local, restando atualmente um grande mosaico com manguezais em diferentes estágios sucessionais (MENGHINI, 2008; CUNHA-LIGNON *et al.*, 2009).

Os bosques de mangue estudados estão localizados na porção norte da Ilha Barnabé, as margens do Rio Sandi. Estes bosques de mangue foram caracterizados estruturalmente e apresentaram um predomínio arbóreo da espécie *Avicennia schaueriana*, porém com a presença esparsa de indivíduos de *Rhizophora mangle* e *Laguncularia racemosa.*

Foram feitas amostragens da densidade populacional do caranguejo do mangue *Ucides cordatus* através da contagem de tocas como método indireto (WARREN, 1990). Este método tem sido usado para estudar espécies de Ocypodidae (SKOV & HARTNOLL, 2001) que como o *U. cordatus*, apresentam tocas com características muito específicas, sendo facilmente diferenciadas das demais espécies de Decapoda.

Em campo, foi traçado uma transversal de 220 metros de comprimento ao longo do gradiente ambiental do manguezal (Fig.1). Esta área foi escolhida por ser próxima a estrada que corta a Ilha Barnabé, portanto apresenta uma constante presença de catadores de caranguejo, interferindo diretamente na distribuição e abundância desta espécie. A Parcela 1 (5x5m) está localizada na franja do bosque de mangue em contato com o Rio Sandi e a Parcela 2 (5x5m) a uma distância de 100 metros da franja ao longo da transversal. Em cada parcela, foram contadas e retiradas as medidas das aberturas das tocas de *Ucides cordatus* com utilização de paquímetro com precisão de 0,1mm.

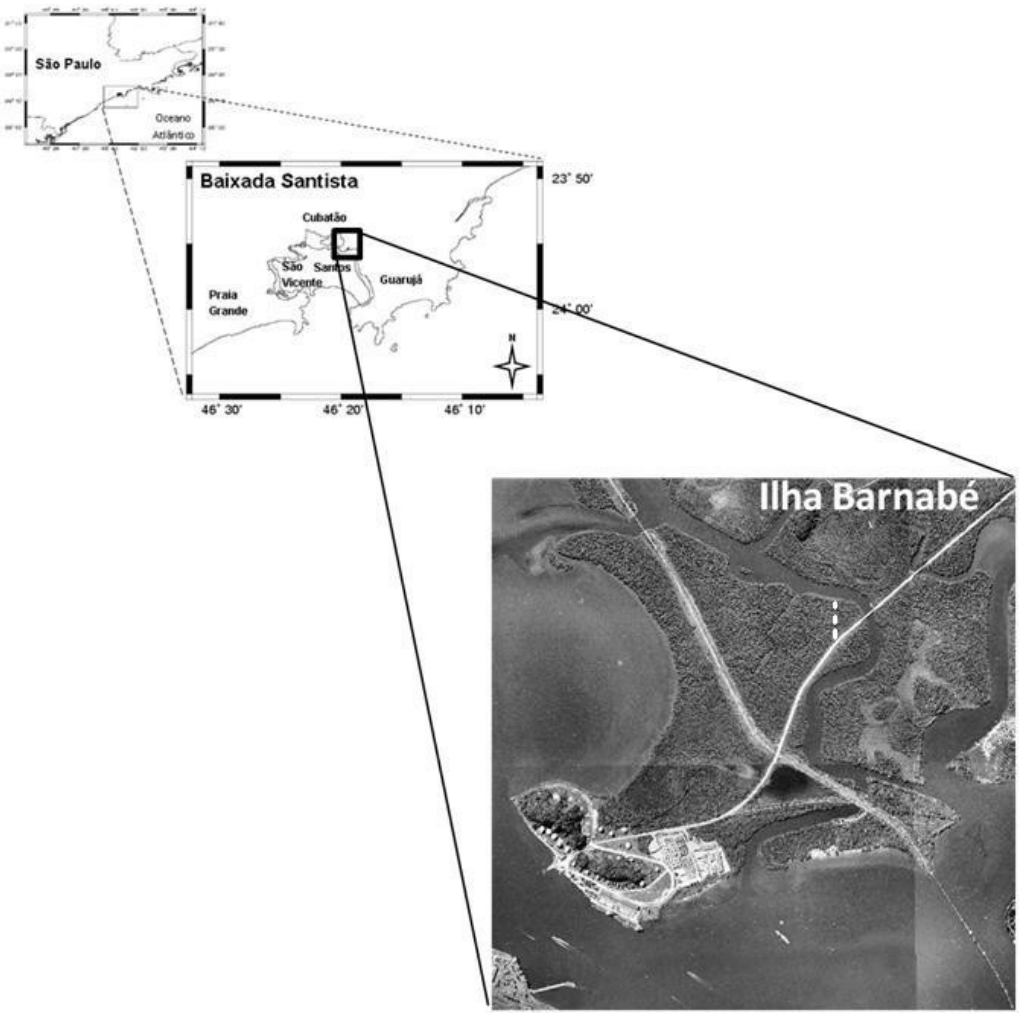


Figura 1 – Localização da Ilha Barnabé na Baixada Santista e da área de estudo (linha tracejada branca).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante os trabalhos de campo, verificou-se constantemente a presença de catadores de caranguejo, principalmente por ser uma área de fácil acesso. Dentro do bosque de mangue também foi possível observar resquícios de redinha utilizada pelos catadores para a captura do caranguejo-uçá.

Ambas as parcela apresentaram uma baixa densidade de tocas. Na Parcela 1, a densidade de toca foi de 1,80 indivíduos por m², sendo que a média da medida das aberturas das tocas foi de 6,32 cm. Na parcela 2 a densidade de toca foi de 0,48 indivíduos por m², sendo a média da medida das aberturas das tocas de 5,47.

O baixo número de tocas avistadas, ocasionando a baixa densidade de caranguejos-uçá nos manguezais estudados na Ilha Barnabé provavelmente está ligado aos diversos impactos antrópica que os manguezais da região estão sujeitos. Pode-se observar que a extração do caranguejo é feita de modo intensivo pelos catadores locais, pois se trata de recurso econômico para a população local. O tradicional método de braceamento foi praticamente abolido na região, sendo que para a captura são utilizadas as chamadas "redinhas", espécie de armadilhas produzidas com fios de *nylon*. As redinhas são armadas com o auxílio das raízes da *Rizophora mangle,* sendo colocadas na abertura das tocas do caranguejo-uçá, e após a sua captura são jogadas no manguezal ou em seu entorno. Além dos impactos causados pela captura, não podemos descartar todas as modificações ocorridas nos manguezais da Ilha Barnabé (MENGHINI, 2008) em decorrência das diversas atividades humanas realizadas no local.

CONCLUSÕES

Com o presente estudo constatou-se que a densidade do caranguejo-uçá variou de acordo com a proximidade do Rio Sandi, onde foi encontrada a maior densidade de indivíduos. Ficou evidenciado também a ação antrópica influenciando de forma negativa a densidade do *Ucides cordatus* na Ilha Barnabé. A continuidade dos estudos acerca da distribuição do caranguejo-uçá nos manguezais da Ilha Barnabé contribuirão para uma melhor análise e compreensão das características populacionais e dos impactos antrópicos sobre esta espécie que possui uma importante função ecológica nos manguezais.

REFERÊNCIAS

ALVES, R.R.N. & A.K. NISHIDA. 2004. Aspectos socioeconômicos e percepção ambiental dos catadores de caranguejo-uçá *Ucides cordatus cordatus* (L. 1763) (Decapoda, Brachyura) do estuário do rio Mamanguape, nordeste do Brasil. ***Interciência*** 28,1: 36-43.

CETESB. 2001. Sistema estuarino de Santos e São Vicente. ***Relatório Técnico. Procop: Programa de Controle de Poluição***. (CD-ROM).

CUNHA-LIGNON, M.; MENGHINI, R. P.; SANTOS, L. C. M.; NIEMEYER-DINÓLA, C.; SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 2009. Estudos de Caso nos Manguezais do Estado de São Paulo (Brasil): Aplicação de Ferramentas com Diferentes Escalas Espaço-Temporais. ***Revista da Gestão Costeira Integrada*** 9(1): 79-91.

MELO, G.A.S. 1996. Manual de Identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro. Ed. Plêiade/Fapesp, São Paulo, 1196. 604 p.

MENGHINI, R. P. 2008. Dinâmica da recomposição natural em bosques de mangue impactados: Ilha Barnabé (Baixada Santista), SP, Brasil. ***Tese de Doutorado, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo***, 206 p.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 1995. Introdução. In: Schaeffer-Novelli, Y. (Coord.). ***Manguezal: Ecossistema entre a terra e o mar.*** 1995. Caribbean Ecological Research. 64p.

SKOV, M.W. & R.G. HARTNOLL. 2001. Comparative suitability of binocular observation, burrow counting and excavation for the quantification of the mangrove fiddler crab *Uca annulipes* (H. Milne Edwards). ***Hydrobiologia*** 449: 201-212.

VERGARA-FILHO, W.L. & J.R.P. ALVES. 1994. Composição e distribuição dos caranguejos (Crustácea, Decapoda, Brachyura) em manguezais impactados da Baía da Guanabara. II – Manguezal do Rio Iguaçu, Duque de Caxias, Rio de Janeiro. *In:* ***Anais do III Simpósio de***

Ecossistemas da Costa Brasileira: Subsídios a um gerenciamento ambiental. ACIESP, Serra Negra, São Paulo, v.l, p. 151-156

WARREN, J.H. 1990. The use of open burrows to estimate abundances of intertidal estuarine crabs. ***Australian J. Ecol***. 15: 277-280.

DISTRIBUIÇÃO DE MERCÚRIO EM ÁGUAS SUPERFICIAIS ULTRAFILTRADAS DA BAÍA DE SEPETIBA E DO ESTUÁRIO DO RIO PARAÍBA DO SUL

Marques, J. S. J.[1]; Rangel, T. P.[2]; Brito, F. P.[1]; Carvalho, R. S.[1]; Araújo, B. F.[1]; Salomão, M. S. M. B.[1]; Almeida, M. G.[1]; Bernardes, M. C.[2]; Dittmar, T.[3]; Rezende, C. E.[1]

[1]Universidade Estadual do Norte Fluminense, Centro de Biociências e Biotecnologia, Laboratório de Ciências Ambientais, Av. Alberto Lamego 2000, Parque Califórnia, Campos dos Goytacazes – RJ, 28.013-620. Autor para Correspondência: jomar.uenf@gmail.com; crezende@uenf.br; [2]Universidade Federal Fluminense, Instituto de Química, Departamento de Geoquímica, 5º andar, Campus do Valonguinho, Centro, Niterói –RJ, 24029-000. [3]Selbständige Nachwuchgsgruppe der Max-Planck-Gesellschaft, Marine Geochemie, Max Planck Research Group Marine Geochemistry, Carl von Ossietzky University, ICBM, PO Box 2503 26111 Oldenburg, Germany

RESUMO

O objetivo do presente estudo é caracterizar a distribuição de Hg na coluna d' água, avaliando a contribuição das frações particulada e coloidal envolvida no transporte de mercúrio em relação ao gradiente de condutividade elétrica. A distribuição percentual do Hg mostrou que a fração MPS-F possui a maior contribuição no transporte de mercúrio principalmente na baía de Sepetiba, onde a participação desta fração variou de 48 a 100%; enquanto no RPS a mesma fração variou de 25 a 75%. Embora a fração MPS-F represente uma fração importante no transporte do Hg na interface continente-oceano em ambas as áreas de estudo, na baía de Sepetiba esta fração se destacou, enquanto as frações coloidais foram mais importante no rio Paraíba do Sul. Esta diferença entre os ecossistemas pode ser atribuída as características hidrodinâmicas entre os sistemas estudados, mas a participação das frações coloidais expõe a possibilidade deste elemento circular e atingir regiões oceânicas mais profundas.

Palavras Chave: Colóides, erosão, ultrafiltração

INTRODUÇÃO

Estuários são zonas de transição entre a água doce e a água marinha, por onde um grande volume de metais pesados chegam no oceano. Estas áreas são caracterizadas pelos processos hidrodinâmicos e pelo forte gradiente físico-químico, com isso, a distribuição e o fluxo de metais são fortemente afetados ao longo deste ecossistema (WAELES *et al.,* 2008).

Os colóides têm sido considerados como importantes carreadores de metais e outros poluentes do ambiente terrestre para o ambiente marinho (CHOE *et al.,* 2001). Os colóides consistem em pequenas partículas com tamanho entre 1nm - 1µm, que não sofrem ação da gravidade (WAELES *et al.,* 2008). Por causa de sua grande área específica que expõem um elevado número de grupos funcionais reativos, os colóides podem adsorver consideráveis quantidades de metais pesados, com isso eles desempenham um importante papel no controle da especiação e no ciclo de muitos elementos traço em águas naturais. O objetivo do presente estudo é caracterizar a distribuição de Hg na coluna d' água, avaliando a contribuição das frações particulada e coloidal envolvida no transporte de mercúrio em relação ao gradiente de condutividade elétrica.

MATERIAL E MÉTODOS

O rio Paraíba do Sul (RPS) e a baia de Sepetiba (BS) estão localizados na região sudeste do Brasil. A bacia de drenagem do RPS abrange uma área de aproximadamente 57.000 km^2 e uma extensão de 1.145 km, banhando os Estados de São Paulo (24%), Minas Gerais (40%) e Rio de Janeiro (36%) onde deságua no Oceano Atlântico (CEIVAP, 2006). A baia de Sepetiba é um sistema semi-fechado influenciado por 9 rios, sendo os maiores o rio São Francisco e o rio Guandu. Na baia de Sepetiba está localizado o Porto de Itaguaí e adjacente ao porto, existe um parque industrial com aproximadamente 400 indústrias (SEMADS, 2001). Em ambas as áreas o período chuvoso apresenta certa regularidade, iniciando-se geralmente em novembro e prolongando-se até o início de março, o período de junho a agosto corresponde ao período seco.

Foram realizadas duas coletas, uma em cada área estudada, no mês de junho de 2008, correspondente ao início do período seco, sendo coletados 6 pontos ao longo de um gradiente de salinidade, na baía de Sepetiba os primeiros pontos foram coletados na desembocadura do canal de São Francisco. Em cada estação foram coletados de 50 a 100 litros de água superficial, com a fração maior que 63µm sendo retirada com auxilio de peneira, para o fracionamento através de ultrafiltração. A condutividade elétrica foi medida ***in situ*** por meio de sonda portátil. No laboratório as amostras foram fracionadas através da ultrafiltração tangencial (Pellicon 2 – Millipore), sendo separadas nas seguintes frações: particulada entre 63 µm e 0,1 µm (MPS-F) e Coloidal entre 0,1µm e 10KDa (MDU-A); entre 10KDa e 1KDa (MDU-B). As amostras concentradas foram liofilizadas e pesadas.

O mercúrio foi analisado em triplicata quando possível, a partir de 0,1 g das frações particulada e coloidais através de uma digestão ácida com a adição de 8 mL de água régia ($HCl:HNO_3$ – 3:1). Esses extratos foram levados ao forno microondas modelo Mars Xpress (CEM) por 25 minutos (10min -Ramp e 15min -Hold) a temperatura de 95 °C. O extrato final foi filtrado em papel Whatman 40 e aferido até 50 ml com água ultrapura. A determinação do mercúrio foi realizada pelo Analisador Quick Trace M-7500 da CETAC-VARIAN.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A distribuição percentual do Hg mostrou que a fração MPS-F possui a maior contribuição no transporte de mercúrio principalmente na baía de Sepetiba, onde a participação desta fração variou de 48 a 100%; enquanto no RPS a mesma fração variou de 25 a 75% (Fig. 1). Na fração coloidal de alto peso molecular (MDU-A) foi possível apenas a análise em dois pontos em cada área de estudo, pois esta fração apresentou um volume reduzido de material, na BS essa fração transportou de 15 a 20% de Hg, enquanto no rio Paraíba essa fração transportou de 40 a 75% do Hg. Na BS a fração coloidal de baixo peso molecular (MDU-B) apresentou pouca variação em relação aos pontos coletados, no entanto, o ponto #17 apresentou maior contribuição desta fração com 55% do Hg. No RPS a fração MDU-B apresentou maior variação sendo encontrada em todos os pontos amostrados, variando de 10 a 60% do Hg (Fig. 1). A maior concentração de Hg na fração particulada na BS é explicada pela localização de um pólo industrial com mais de 400 indústrias localizadas na Zona Industrial de Santa Cruz e no Município de Itaguaí. Segundo MOLISANI *et al.,* 2007 o destino do Hg emitido pelas atividades industriais na região é o solo e esse se torna um reservatório do poluente, sendo a erosão, por sua vez, uma componente importante para entrada de Hg nas águas da BS assim como a re-emissão para a atmosfera. No RPS foi possível observar que a fração coloidal apresenta um importante papel no transporte do mercúrio para o ambiente estuarino e podendo chegar na Plataforma Continental (COVELLE *et al.,* 2007).

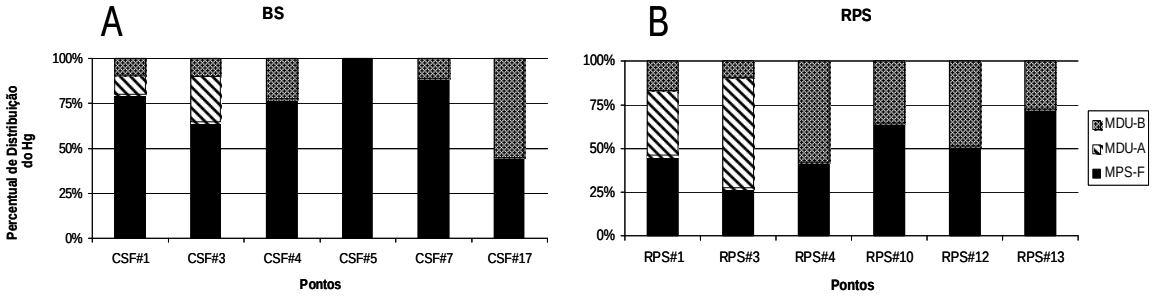


Figura 1: Percentual de Hg nas frações particulada (MPS-F) e coloidais (MDU-A) e (MDU-B) nos pontos de coleta, em (A) na baía de Sepetiba e em (B) no estuário do rio Paraíba do Sul, as concentrações de Hg estão expressa em ng/g.

O mercúrio particulado e dissolvido apresentou um comportamento não conservativo com o aumento da condutividade no RPS, no particulado o Hg variou de 130 a 348ng/g, enquanto o Hg dissolvido variou de 49 a 164ng/g. No entanto, o ponto 4 do RPS destoou deste padrão apresentando 357ng/g de Hg (Fig. 2). O mesmo comportamento foi observado na fração particulada da BS, com o Hg variando de 441 a 1449ng/g. A fração dissolvida da BS apresentou comportamento não conservativo até o ponto #7 variando de 56 a 164ng/g, e em contra partida o ponto 17 apresentou 536ng/g de Hg (Fig. 2). Esses resultados mostram a

remoção do Hg da coluna d'água com o aumento da condutividade, sendo esse fato atribuído a coagulação e floculação dos colóides orgânicos (GUENTZEL *et al.,* 1997).

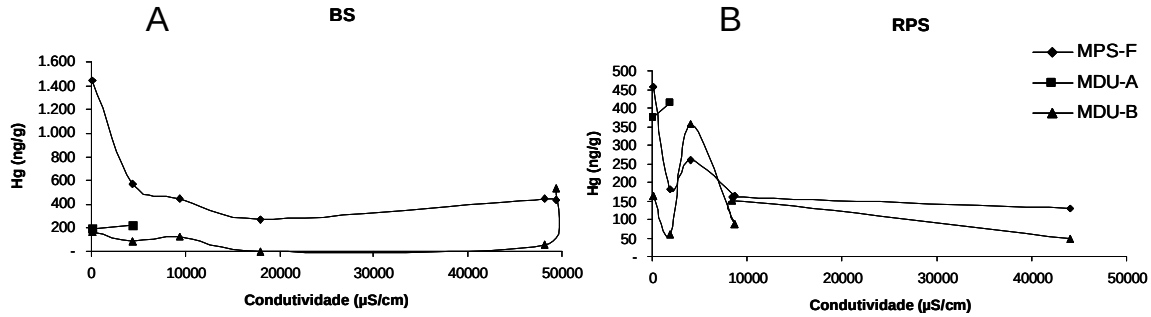


Figura 2: Distribuição de Hg nas frações particulada (MPS-F) e coloidais (MDU-A) e (MDU-B) em relação ao gradiente de condutividade elétrica em A na baía de Sepetiba e em B no estuário do rio Paraíba do Sul, as concentrações de Hg estão expressa em ng/g.

CONCLUSÕES

Embora a fração MPS-F represente uma fração importante no transporte do Hg na interface continente-oceano em ambas as áreas de estudo, na baía de Sepetiba esta fração se destacou, enquanto as frações coloidais foram mais importante no rio Paraíba do Sul. Esta diferença entre os ecossistemas pode ser atribuída as características hidrodinâmicas entre os sistemas estudados, mas a participação das frações coloidais expõe a possibilidade deste elemento circular e atingir regiões oceânicas mais profundas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Laboratório de Ciências Ambientais do Centro de Biociências e Biotecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense pela disponibilidade da infra-estrutura. Este trabalho faz parte do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia sobre a Transferência de Material na Interface Continente – Oceano (CNPq Proc. 573.601/2008-9) e CER recebe apoio financeiro da FAPERJ (E- 26/102.697/2008; E- 26/112.037-2008); CNPq (Proc. 573.601/2008-9) e Cooperação Bilateral CNPq (490658/2006-7) e NSF.

REFERÊNCIAS

CEIVAP (Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul), 2006, ***Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul***.

CHOE, K.Y.; GILL, G.A. 2001. Isolation of colloidal monomethyl mercury in natural waters using cross-flow ultrafiltration techniques. ***Marine Chemistry***, 76: 305-318.

COVELLI, S.; PIANI, R.; ACQUAVITA, A.; PREDONZANI, S.; FAGANELI, J. 2007. Transport and dispersion of particulate Hg associated with a river plume in coastal Northern Adriatic environments. **Marine Pollution Bulletin**, 55: 436-450.

GUENTZEL, J.L.; POWELL, R.T.; LANDING, W.M.; MASON, R.P. 1996. Mercury associated with colloidal material in an estuarine and an open-ocean environment. ***Marine Chemistry***, 55: 177-188.

SEMADS, 2001. Bacias e Recursos Hídricos da Macrorregião 2 – Bacia ***da Baía de Sepetiba***, Rio de Janeiro.

WAELES, M.; TANGUY, V.; LESPES, G.; RISO, R.D. 2008. Behaviour of colloidal trace metals (Cu, Pb and Cd) in the estuarine Waters: An approach using frontal ultrafiltration (UF) and stripping chronopotentiometric methods (SCP). ***Estuarine, Costal and Shelf Science***, 80: 538-544.

CARACTERÍSTICAS SEDIMENTARES DA PRAIA DO FORNO DA CAL, ILHA DE ITAMARACÁ/PE

Melo, M. A. F.[1]; Costa, C. M. V. A.[2]; Oliveira, I. J. S.[2]; Manso, V. A. V.[2]

[1]Dep. Oceanografia, Av. Arquitetura, S/N, Cidade Universitária, CEP:50 739-540, Recife/PE, Brasil, mfmelo37@gmail.com
[2]Laboratorio de Geofísica e Geológica Marinha (LGGM), Av. Acadêmico Hélio Ramos, S/N, Cidade Universitária, CEP: 50740-530, Recife/PE, Brasil, carlosvac@hotmail.com, eujuniorbr@hotmail.com, vazmanso@uol.com.br.

RESUMO
Procuramos identificar as características do sedimento em determinada área da Praia do Forno da Cal – Ilha de Itamaracá/PE - onde observamos suas estruturas, forma, componentes bióticos e com isso determinar seu comportamento durante determinado período, embora o estudo não esteja concluído, necessitando de maior aprofundamento e pesquisa, poderemos encontrar características típicas da região.

Palavras chave: Sedimento, Componentes, Comportamento

INTRODUÇÃO
Este trabalho, inspirado numa proposta de estudo de graduação, procura identificar características sedimentares da área conhecida como paria do Forno da Cal, localizada na ilha de Itamaracá-PE, que se encontra a 40km de Recife-PE , situada na Bacia Paraíba (norte) tem-se um domínio da superfície de tabuleiro e planície costeira; a Bacia Pernambuco(sul) ocorre uma presença marcante do domínio colinoso em substituição a planície de tabuleiro. Através de analises granulométricas e morfológica conseguimos identificar algumas estruturas morfológicas mas há necessidade de uma estudo mais aprofundado da área para uma conclusão mais aprofunda e conclusiva.

MATERIAIS E MÉTODOS



Figura 1. Praia do Fornao da Cal, sentido Norte-Sul Pedra do Jacaré-Pedra do Anel

Coleta de sedimento na área de praia da pedra do anel, especificamente região limitada entre a pedra do anel e a pedra do jacaré, que compõem um arrecife natural de arenito (Fig. 1). As coletas foram realizadas no dia 17/10/2009, entre os horários das 9h às 11h, durante a primeira maré de quadratura, em uma área de 63 metros de largura por 228 metros de extensão, perfazendo um total de 14.364 m². Foram definidas quinze estações amostrais, demarcadas com auxilio de uma trena de 50m: área - em sua extensão, a cada 57 metros e, em sua largura, 32 metros. O sentido das coletas iniciou ao sul, seguindo em direção ao norte e do supralitoral ao médiolitoral. Foi realizada apenas uma coleta amostral em cada estação abrangendo o supra e médio, totalizando quinze amostras. As coletas foram realizadas manualmente, retirando o sedimento encontrado a 20cm da superfície utilizando parte de uma

garrafa pet de 2lt e 10cm de cano branco, com 5cm de diâmetro. Cada amostra consta de 50cm³ de sedimento (cano cilíndrico PVC 10cm x 5cm). As amostras após coletadas, foram colocadas em sacos plásticos, identificadas com a localização das estações e encaminhadas para o laboratório para secagem em estufa a 60º. A análise morfológica foi feita através de observação em lupa binocular. Usando uma tabela comparativa para especificar angulosidade e esfericidade, caracterizando os componentes bióticos através de Tinoco (1989). Para análise granulométrica as amostras foram pesadas (100g), lavadas (peneiramento úmido) e posta para secar em estufa a 60ºC, após secagem realizamos peneramento mecânico utilizado peneiras com intervalo de 1ϕ (0 à 4ϕ) totalizando 5 peneiras (escala Wentworth (1922)), a fim de se obter a variação granulométrica das amostras. Esta escala permitiu observar que grande parte da composição do sedimento sendo atribuídos os devidos valores para cada concentração encontrada, variando de Cascalho, Areia muito Grossa, Areia Grossa, Areia Media e Areia Fina, a Lama foi encontrada através de analise pelo programa Sysgran.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na zona de supralitoral percebemos grãos subangulosos e subarredondados demosntrando pouca variação energética no transporte destes, ao analisar as amostras referentes ao mediolitoral A encontramos uma boa quantidade de componentes bióticos em comparação as amostras referentes ao mediolitoral B, tendo em vista que esta zona se localiza próximo ao recife que compõe a área (Pedra do Anel/Pedra do Jacaré), podemos supor que essa barreira natural permita a maior concentração biótica no médiolitoral A(Fig. 2). Amostras indicaram cerca de 95% de areia quase completamente areia fina, a curtose se encontra em sua maioria entre mesocurtica à leptocurtica.

CONCLUSÕES

Observamos características sedimentologicas próprias da área, apontando um comportamento típico bem caracterizado por trabalhos expostos anteriormente, salvaguardando suas devidas peculiaridades, mas em seu todo o estudo, ainda que necessite de um aprofundamento maior, indica um grau energético significativamente baixo onde o sedimento baixo grau de arredondamento. Os estudos para caracterização da área ainda necessitam maior aprofundamento para que possamos apresentar dados substancias sobre o tema por tanto não podemos confirmar com exatidão se o sedimento comporta-se da mesma forma durante todo o ano é isso que pretendemos determinar com o estudo.

REFERENCIAS

BARBOSA, M. J. O. Estudos Sedimentológicos do Estuário do Rio Timbó-PE. 2006. 92f.Dissertação (Mestrado em Geociências) – Programa de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2006.

SILVA, L. A. Sedimentologia do Canal de Santa Cruz – Ilha de Itamaracá – PE. 2004. 131f.Dissertação (Mestrado em Geociências) – Programa de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2004.

TINOCO, I. M. Introdução ao Estudo dos Componentes Bióticos dos Sedimentos Marinhos Recentes, Recife, Editora Universitária UFPE. 1988. 220p.

DIETA DE TARTARUGAS-CABEÇUDAS (*CARETTA CARETTA*) IMATURAS NO SUL DO BRASIL: COMPOSIÇÃO, ASPECTOS NUTRICIONAIS E RESÍDUOS SÓLIDOS ANTROPOGÊNICOS

Barros, J. A.[1,2]; Monteiro, D. S.[1]; Estima, S. C.[1]; Duarte, D. L. V.[1]; Sassi, B.[1]; Secchi, E. R.[2]

[1]Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental – NEMA. Maria Araújo 450 Rio Grande-RS. [2]Laboratório de Tartarugas e Mamíferos Marinhos – FURG. barros_juliana@hotmail.com

RESUMO

Conteúdos gastrointestinais de 35 tartarugas-cabeçudas (CCC médio = 58,5 cm) capturadas incidentalmente na pescaria com espinhel pelágico nas áreas oceânicas do Sul do Brasil, entre 2007 e 2009, foram analisados. Os itens alimentares encontrados representaram 24 taxa. Salpas e pirossomos são itens importantes na dieta da tartaruga-cabeçuda e apresentaram baixos valores energéticos, principalmente quando comparados com a isca do espinhel pelágico. A frequência dos resíduos sólidos antropogênicos foi alta (91,43%) e apresentaram um volume médio de 7,06 ml (± 9,46) e representaram 1,84% do conteúdo gastrointestinal das tartarugas-cabeçudas oceânicas.

Palavras chave: Tartaruga marinha; alimentação.

INTRODUÇÃO

A tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*) é uma espécie ameaçada de extinção (IUCN, 2009). No sul do Brasil, *C. caretta* é encontrada em habitats oceânicos no estágio de juvenil, frequentemente capturada na pescaria de espinhel pelágico (MONTEIRO, 2008).

Esta espécie apresenta uma dieta carnívora durante toda a sua vida. Nos estágios iniciais e de juvenil, durante a fase pelágica, se alimentam de itens plantônicos, como salpas, pirossomos e heteropodas em habitats oceânicos (PARKER *et al*., 2005). Juvenis pelágicos são frequentemente expostos a resíduos sólidos antropogênicos quando se alimentam (BJORNDAL, 1997).

Assim como a captura incidental na pescaria de espinhel pelágico, a poluição marinha também é apontada como uma das principais ameaças às tartarugas marinhas. Estudos sobre a ingestão de resíduos sólidos por tartarugas marinhas são escassos no Brasil e referem-se exclusivamente à tartaruga-verde (BUGONI *et al.*, 2001). Porém, o conhecimento deste impacto é muito importante, já que a conservação dos habitats de alimentação é considerada uma medida prioritária para o manejo de populações e sobrevivência das tartarugas marinhas (BJORNDAL, 1999). As áreas oceânicas, no extremo sul do Brasil, são de grande importância para a tartaruga-cabeçuda (SOARES, 2005; SALES *et al.*, 2008).

O presente estudo tem como objetivo caracterizar a dieta da fase oceânica da tartaruga-cabeçuda no sul do Brasil, determinar o valor nutricional dos itens mais importantes da dieta e quantificar a ingestão de resíduos sólidos.

METODOLOGIA

Foram coletados espécimes mortos de *C. caretta* a partir de capturas incidentais na pesca de espinhel pelágico que ocorre na plataforma continental e talude do sul do Brasil. As coletas ocorreram entre 2007 e 2009.

Para cada espécime coletados, mediu-se o comprimento curvilíneo da carapaça (CCC), segundo BOLTEN (1999) e analisou-se o conteúdo gastrointestinal, desde o esôfago até a porção final do intestino grosso. O conteúdo foi dividido em itens e classificado como matéria orgânica e material de origem antropogênica.

Os itens alimentares foram identificados ao menor táxon possível e os resíduos antropogênicos foram classificados em diferentes tipos. Ambos foram quantificados pelo volume (ml) e alguns itens (salpas, pirossomos e lulas) foi obtida a massa úmida. Para todos os itens foi determinada a frequência de ocorrência. A importância dos itens na dieta foi calculada a partir do volume relativo (VR%), frequência de ocorrência (FO%), e índice de importância relativa (IIR%) (PINKAS *et al.*, 1971) modificado, onde não foi incluída a porcentagem numérica, pois animais coloniais fazem parte da composição da dieta.

Determinou-se a composição proximal e o conteúdo energético para as principais presas da tartaruga-cabeçuda. Em áreas oceânicas no sul do Brasil, foram coletados pirossomos e salpas, durante cruzeiro de pesquisa. Não foi possível determinar a espécie desses taxa, assim como na dieta. Para estes organismos foram obtidos os conteúdos de umidade, proteínas, lipídeos e cinzas. O valor energético foi obtido indiretamente, utilizou-se o coeficiente de Rubner para organismos marinhos: 9,5 kcal g–1 para lipídeos e 5,65 kcal g–1 para proteínas (WINBERG, 1971) e expressos em kJ g-1 (massa úmida).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados 35 tratos gastrointestinais de tartarugas-cabeçudas, com CCC médio de 58,5 cm (± 4,6). Todos os tratos gastrointestinais continham itens alimentares com um volume médio de 376,51 ml (DP = 710,33) e que representaram 24 taxa pertencentes a cinco filos.

Salpas foram o item mais frequente, seguido de pirossomas, *Lepas* ssp. e o molusco pteropoda *Cavolinia uncinata* (Tab. 1). Pirossomas também foram itens bastante frequentes na dieta de *C. caretta* no Pacífico Norte central (PARKER *et al.*, 2005) e Uruguai (SOUZA, 2009).

As salpas apresentaram a importância relativa mais alta (63,83%), seguido pelos pirossomos (26,48%). O volume relativo das salpas representou 52,5% do conteúdo alimentar, enquanto que pirossomos representaram 27,22%. SOUZA (2009) também encontrou salpas como o item mais importante e com maior volume relativo na dieta das tartarugas-cabeçudas no Uruguai, porém siphonophora foi o segundo tipo de presa com maior IIR.

Tabela 1. Volume relativo (VR%), frequência de ocorrência (FO%) e índice de importância relativa (IIR%) dos itens alimentares encontrados nos tratos gastrointestinais da tartaruga-cabeçuda na fase oceânica no Rio Grande do Sul entre os anos de 2007 a 2009

Itens Alimetares	VR%	FO%	IIR%
Salpas	52,50	71,43	63,83
Pyrossomidae	27,22	57,14	26,48
Lepas sp.	0,84	45,71	0,66
Sargassum sp.	0,81	14,29	0,20
Cavolinia uncinata	0,28	40	0,19
Macrocystis pyrifera	1,00	8,57	0,15
Janthina janthina	0,02	11,43	0,06
Portunus spinimanus	0,36	8,57	0,05
Aequorea sp.	0,51	5,71	0,05
Atlanta sp.	0,04	22,86	0,02
Crassatela riograndensis	0,11	2,86	0,01
Diacria rampali	0,04	14,29	0,01
Siphonophora	0,06	5,71	0,01
Ovos de peixes	0,20	2,86	0,01
Hyperideo	0,01	8,57	0,00
Portunidae	0,41	8,57	0,06
Gelatinosos NI	9,31	34,29	5,43
Peixe NI	1,11	5,71	0,11
Não identificado	4,60	34,29	2,68

Tabela 2. Valor energético de alguns itens alimentares consumidos pela tartaruga-cabeçuda no sul do Brasil.

Itens Alimentares	Valor energético (KJ/g)
Salpas	0,37
Pirossomos	0,95
*Illex argentinus**	6,42

* Valor retirado de EDER & LEWIS (2005)

Salpas e pirossomos apresentaram um valor energético baixo, principalmente quando comparados com a lula (*I. argentinus*) (Tab. 2). *Illex argentinus* é a isca do espinhel pelágico e estavam presente em todos os tratos gastrointestinais. Quando as lulas são incluídas na análise da dieta, representam 24,94% do volume relativo e parecem ser um grande aporte de energia para estes animais. Indivíduos de *C. caretta* são capturados por consumir as iscas presas aos anzóis (WITZELL, 1999), porém podem estar se alimentado destas iscas sem que a captura aconteça.

Além da captura incidental em espinhel pelágico, a ingestão de resíduos sólidos também parece ser um problema para as tartarugas-cabeçudas que habitam as áreas oceânicas do sul do Brasil. Estes apresentaram um volume médio de 7,06 ml (± 9,46) e representaram 1,84% do conteúdo gastrointestinal das tartarugas-cabeçudas oceânicas. A frequência de ocorrência foi extremamente alta (91,43%). O tipo de resíduo mais comumente encontrado foi o plástico mole (FO = 77,14%), seguido do plástico duro (FO = 51,43%) e madeira (FO = 17,14%).

Salpas são um importante recurso alimentar das tartarugas-cabeçudas quando em habitats oceânicos. Talvez seu baixo valor energético seja compensado com a grande quantidade ingerida. A alimentação oportunista da tartaruga-cabeçuda em sua fase juvenil oceânica torna a espécie muito suscetível a captura incidental em espinhel pelágico. A lula (isca) parece ser um item alimentar importante, embora oportunista, principalmente pelo grande volume e os altos valores energéticos relativos.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, ao mestre Celso, Observadores de bordo, Projeto TAMAR, Laboratórios de Malacologia (MO), Tecnologia de Alimentos (LTA) e Zooplâncton da FURG e Projeto Cetáceos do talude FURG/Chevron Brasil.

REFERÊNCIAS

BJORNDAL, K.A. 1997. Foraging ecology and nutrition of sea turtles. In: LUTZ, PL & JA MUSICK (ed.). The biology of sea turtles. ***CRC Press***, Boca Raton, FL Chap. 8: 199-231.

BJORNDAL, K.A. 1999. Priorities for research in foraging habitats. In: ECKERT KL, KA BJORNDAL, FA ABREU-GROBOIS & M DONNELY (ed.). Research and Management Techniques for the conservation of Sea Turtles. ***IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group Publication*** No. 4: 12-18.

BOLTEN, A.B. 1999. Techniques for measuring sea turtles. In: ECKERT KL, KA BJORNDAL, FA ABREU-GROBOIS & M DONNELY (ed.). Research and Management Techniques for the conservation of Sea Turtles. ***IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group Publication*** No. 4: 110-114.

BUGONI, L.; KRAUSE, L. & MV PETRY. 2001. Marine debris and human impacts on sea turtles in southern Brazil. ***Mar. Pollut. Bull***., 12: 1330-1334.

EDER, E. B.; LEWIS, M. N. 2005. Proximate composition and energetic value of demersal and pelagic prey species from the SW Atlantic Ocean. ***Mar Ecol Prog Ser***, 291: 43–52.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (IUCN). 2009. Red list of Threatened animals. Disponível em: http://www.redlist.org. Acesso em: 03/07/2009.

MONTEIRO, DS. 2008. Fatores determinantes da captura incidental de aves e tartarugas marinhas e da interação com orcas/falsas orcas, na pescaria com espinhel pelágico no sudeste/sul do Brasil. ***Dissertação de mestrado.*** Universidade Federal do Rio Grande.

PARKER, D.M.; COOKE, W.J. & BALAZS, G.H. 2005. Diet of oceanic loggerhead sea turtles (*Caretta careta*) in the central North Pacific. *Fish Bull*., 103: 142 – 152.

PINKAS L.; OLIPHANT, M.S. & IVERSON, I.L.K.1971. Food habits of albacore, bluefin tuna and bonito in California waters. Calif. Dept. Fish and Game. ***Fish Bulletin***. 152:105 pp.

SALES, S.; GIFFONI, B. B.; BARATA, P. C. R. 2008. Incidental catch of sea turtles by the Brazilian pelagic longline fishery. ***Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom***, 88(4), 853 – 864.

SOARES L. S. 2005. O uso da análise genética da região controle do mtDNA na identificação das populações de tartarugas-cabeçudas (*Caretta caretta*, Linnaeus 1758) nas áreas de desova e captura incidental no litoral brasileiro. ***Dissertação de Mestrado***. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, MG, Brasil.

SOUZA G.M. 2009. Ecologia alimentar da tartaruga marinha cabeçuda (Caretta caretta) no oceano Atlântico Sul Ocidental, Uruguai. ***Dissertação de mestrado***. Universidade Federal do Rio Grande.

WINBERG G.C. 1971. Methods for estimation of production of aquatic animals. ***Academic Press***, New York.

WITZELL W. 1999. Distribution and relative abundance of sea turtles caught incidentally by the U.S. pelagic longline fleet in the Western North Atlantic Ocean, 1992–1995. ***Fish Bull****,* 97:200–211.

DADOS PRELIMINARES DA REPRODUÇÃO DO PEIXE-PREGO, *Ruvettus pretiosus* (Cocco, 1829), NO ARQUIPÉLAGO DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO

Vieira, R. S.[1]; Roque, P. C. G.[1]; Viana, D. L.[1]; Hazin, F. H. V.[1]

[1] UFRPE, Departamento de Pesca e Aqüicultura, Laboratório de Oceanografia Pesqueira – LOP, Avenida Dom Manoel de Medeiros s/n – Dois Irmãos – Recife – PE, CEP: 52171-900.
e-mail: *pollyana_cgr@hotmail.com; fhvhazin@terra.com.br; vianadl@yahoo.com*

RESUMO
O peixe-prego, *Ruvettus pretiosus* (Cocco, 1829), pertencente à família Gempylidae, alcança um tamanho máximo de 3 m de comprimento total (CT) e peso máximo de 63,5 kg. É uma espécie mesopelágica, que ocorre geralmente solitária ou em pares, nos oceanos tropicais e temperados, incluindo o Mar Mediterrâneo, sendo encontrado em profundidades de 100 a 1500 m, com migrações durante a noite para a superfície (NAKAMURA *et al.*, 1993). O peixe-prego é capturado freqüentemente por barcos de pesca pertencentes à frota de Natal – RN, que atuam nas proximidades do Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP), um grupo de pequenas ilhas rochosas, localizadas a cerca de 1.100 km do litoral do Estado do Rio Grande do Norte. No presente trabalho, foram analisados 513 exemplares de peixe-prego, capturados no período de janeiro de 2007 a setembro de 2009. Destes, não foi possível identificar o sexo de 95 (18,5%) exemplares e dos 418 restantes 42 eram machos (8,2%), com CT variando entre 52 e 187 cm, e 376 eram fêmeas (73,3%), com CT entre 79 cm e 175 cm. Os dados do Índice Gonadossomático (IGS) para a espécie no ASPSP, alcançou o maior índice no mês de junho para as fêmeas e no mês de maio para os machos.

Palavras chave: teleósteo, biologia reprodutiva, ilha oceânica.

INTRODUÇÃO
O peixe-prego, *Ruvettus pretiosus* (Cocco, 1829), pertencente à classe actinopterygii, ordem perciformes e família Gempylidae, caracteriza-se por apresentar um corpo alongado e comprimido, boca larga com dentes pequenos, pele muito áspera, escamas intercaladas com os tubérculos ósseos espinhosos (CARVALHO-FILHO, 1999). Apresenta a nadadeira caudal regular ao corpo, sempre bifurcada, com presença de quilha na região ventral entre as nadadeiras pélvicas e o ânus. É uma espécie bentopelágica, que ocorre geralmente solitária ou em pares, nos oceanos tropicais e temperados, sendo encontrado em profundidades de 100 a 1500 m, com migrações durante a noite para a superfície (NAKAMURA *et al.*, 1993). Apresenta um elevado valor comercial, especialmente no mercado interno, sendo largamente consumido em restaurantes de culinária japonesa (WEIDNER *et al*., 1999). Presente na costa brasileira, o peixe-prego é uma espécie importante nas capturas realizadas pela frota atuneira nacional que atua no ASPSP, principalmente nos períodos de entre-safra, quando a captura da espécie-alvo é substancialmente reduzida (VIANA *et al.*, 2008).

O ASPSP é o menor arquipélago oceânico em território nacional, representando o ponto mais avançado do território brasileiro no Oceano Atlântico Norte Equatorial e o único conjunto de ilhas oceânicas do país no hemisfério norte. É constituído por um pequeno grupo de ilhas (10) e diversas pontas de rochas que se situam nas proximidades da Dorsal Meso-Atlântica, distando cerca de 100 km ao norte do equador, na posição de 00º55'02"N e 29º20'42"W (CAMPOS, 2005).

Embora estudos relacionados ao comportamento e à composição lipídica da carne do peixe-prego estejam largamente disponíveis na literatura, pouco tem sido publicado sobre a ecologia da espécie, particularmente sobre a sua reprodução. O estudo de suas características reprodutivas, porém, é de fundamental importância para garantir a sustentabilidade de sua crescente explotação. O presente trabalho, portanto, pretende contribuir para o preenchimento dessa lacuna, na expectativa de que as informações geradas possam conduzir a uma melhor compreensão do ciclo reprodutivo da espécie.

MATERIAL E MÉTODOS

Os exemplares foram capturados com linha de mão, no período noturno, por barcos de pesca da frota comercial sediada em Natal-RN, que atuaram na circunvizinhança do ASPSP, entre janeiro de 2007 e setembro de 2009. Após o embarque, os indivíduos foram identificados e mensurados, obtendo-se o comprimento zoológico (CZ), total (CT) e padrão (CP). Os mesmos foram então eviscerados, coletando-se as gônadas, as quais foram acondicionadas em sacos plásticos, devidamente etiquetados, e congeladas para análise posterior. Em laboratório as gônadas foram pesadas, medidas (comprimento e largura), em seguida, as gônadas foram fixadas em formol a 10% e após 48 horas, as mesmas foram transferidas para uma solução de álcool a 70%, para posterior análise microscópica. Os estágios de maturação gonadal foram determinados através de uma escala macroscópica de maturidade, como segue: imatura, início de maturação, final de maturação, madura, desovada e em repouso. Para o cálculo do Índice Gonadossomático (IGS), foi utilizada a equação modificada proposta por Schaeffer & Orange (1956), representada abaixo: $IGS = PG/ CT^3 \times 10^5$. Onde: PG = Peso da Gônada (g); CT = Comprimento Total (cm).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram analisados 513 exemplares de *Ruvettus pretiosus*, dos quais foi possível identificar o sexo de 418 indivíduos, com CT variando de 52 a 187 cm. Desse total, 376 eram fêmeas (90%), com CT variando de 79,0 a 175,0 cm, enquanto que 42 eram machos (10%), com comprimento variando de 52,4 a 154,0 cm. As fêmeas apresentaram uma moda na classe de comprimento entre 120,0 e 130,0 cm de CT, enquanto que os machos apresentaram duas modas, uma na classe de 90,0 a 100,0 cm e outra entre 110,0 e 120,0 cm (Fig. 1). As fêmeas foram, significativamente, mais freqüentes que os machos em todos os meses de amostragem (Fig. 2), apresentando uma proporção sexual próxima de 9:1 (8,95 : 1 / 376 fêmeas = 90% e 42 machos = 10%).

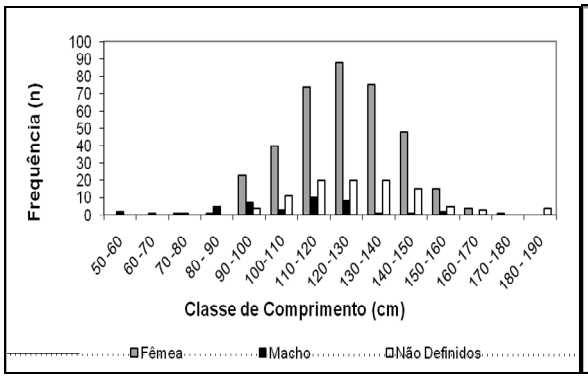


Figura 1. Distribuição de freqüência de comprimento total de indivíduos de *R. pretiosus* capturados no entorno do ASPSP (n = 513).

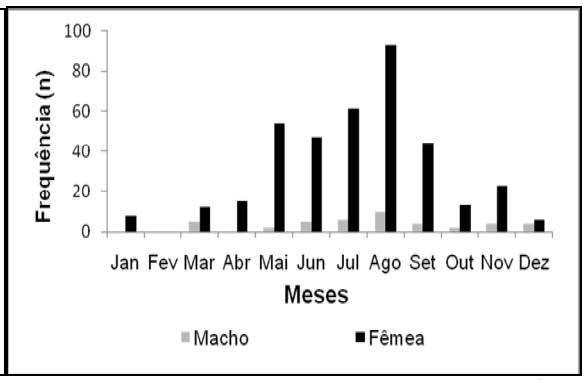


Figura 2. Freqüência mensal dos indivíduos sexados, de *R. pretiosus*, capturados nas proximidades do ASPSP (n = 418).

Dos 36 testículos analisados macroscopicamente, 15 estavam no estágio imaturos (41,7%), com peso da gônada variando de 16 a 76,3 g; 6 encontravam-se em início de maturação (16,7%), com peso da gônada variando entre 58,9 e 109,1g; 3 em maturação final (8,3%), com peso da gônada variando entre 114,9 e 122,8 g; 7 estavam maduros (19,4%), com peso da gônada variando entre 30,3 e 821,4 g; 5 encontravam-se esgotados (13,9%) com peso da gônada variando entre 66,9 e 275,6 g.

Dos 313 ovários classificados macroscopicamente, 45 encontravam-se imaturos (14,4%), com peso da gônada variando entre 14,7 e 166,9 g; 69 em maturação inicial (22%), com peso da gônada variando entre 50,2 e 207,4 g; 27 em maturação final (8,6%), com peso da gônada variando entre 66,1 e 388,0 g; 34 maduros (10,9%), com peso da gônada variando entre 359,4 e 2839,5 g; 98 desovados (31,3%), com peso da gônada variando entre 9,0 e 706,3 g, e 40 se encontravam em repouso (12,8%), com peso da gônada variando entre 21,0 e 599,7g. A distribuição mensal dos estágios de maturação indica uma maior ocorrência de fêmeas maduras em maio (Fig. 3).

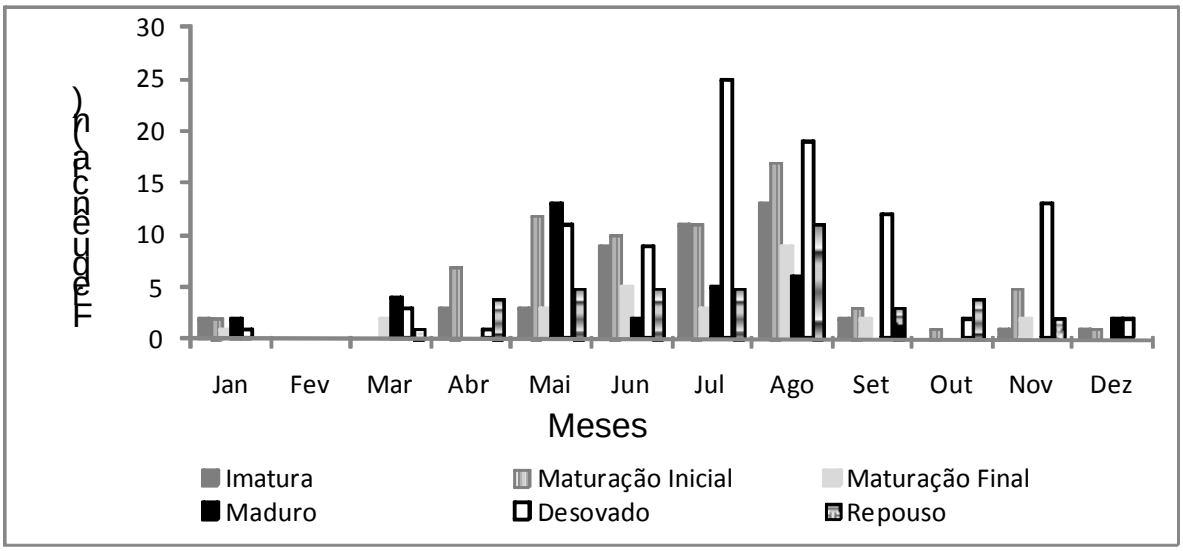


Figura 3. Distribuição mensal dos estágios de maturação das fêmeas de *R. pretiosus* capturados nas proximidades do ASPSP (n = 313).

Em relação ao IGS, as fêmeas apresentaram seu maior valor médio no mês de março (22,2) e o menor no mês de abril (4,5).

REFERÊNCIAS

CAMPOS, T. F. C.; VIRGENS NETO, J.; SRIVASTAVA, N. K.; PETTA, R. A.; HARTMANN, L. A.; MORAES, J. F. S. MENDES, L.; SILVEIRA, S. R. M. 2005. Arquipélago de São Pedro e São Paulo - Soerguimento tectônico de rochas infracrustais no Oceano Atlântico in. Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. Publicado na Internet no endereço http://www.unb.br/ig/sigep/sitio002/sitio002/.pdf, em 03/09/2007.

CARVALHO-FILHO, A. 1999. Peixes da Costa Brasileira. São Paulo. Ed. Melro. 3ª ed. 320pp

NAKAMURA, I. and N. V. Parin, 1993 . FAO species catalogue. Vol. 15**.** Snake mackerels and cutlassfishes of the world (families Gempylidae and Trichiuridae). An annotated and illustrated catalogue of the snake mackerels, snoeks, escolars, gemfishes, sackfishes, domine, oilfish, cutlassfishes, scabbardfishes, hairtails, and frostfishes known to date. FAO fish. Syn., v. 15, n. 125, p. 1-136.

SCHAEFFER, M. B. and ORANGE, C. J. 1956. Studies of Sexual Development and Spawning of Yellowfin Tuna (*Neothunnus macropterus*) and Skipjack (*Katsuwonu pelamis*) in Three areas of the Eastern Pacific Ocean, by Examination of Gonads, 1956.

VIANA, D. L.; HAZIN, F. H. V.; NUNES, D. M.; CARVALHO, F. C.; VÉRAS, D. P.; TRAVASSOS, P. 2008. Wahoo *Acanthocybium solandri* Fishery in the Vicinity of Saint Peter and Saint Paul Archipelago, Brazil, from 1998 to 2006. Collective Volume of Scientific Papers. *International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas*. v. 62, p. 1662-1670.

WEIDNER, D.M.; AROCHA, F. 1999. South America: Atlantic, part A, section 2 (segment B) in Latin America World swordfish fisheries: An analysis of swordfish fisheries, market trends, and trade patterns, Vol. IV. National Marine Fisheries Service, Silver Spring. 628pp.

BIOMASSA FITOPLANCTÔNICA DO ESTUÁRIO DO RIO DOS PASSOS (APA DE GUADALUPE, RIO FORMOSO, PERNAMBUCO)

Figueirêdo, L. G. P.[1]; Passavante, J. Z. de O.[2]

[1] Bolsista PIBIC – lucfig@gmail.com; [2]. Bolsista CNPq/UFPE – passavante@gmail.com

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo determinar a variação sazonal da biomassa (clorofila *a*) fitoplanctônica e fazer uma correlação entre a biomassa do fitoplâncton e os parâmetros abióticos no estuário do rio dos Passos, litoral sul do estado de Pernambuco. As coletas foram realizadas em 2009 em quatro estações fixas durante o período de estiagem (ago, set, out, nov, dez./09 e jan./10). Foram registrados dados sobre a profundidade local, determinada através de uma ecossonda. A temperatura, onde foi aferida na água superficial e na água profunda, sendo medido *in situ* com o uso de um termômetro digital. A transparência da água foi obtida por meio do disco de Secchi e, utilizando a garrafa do tipo Kitahara, foram coletadas amostras de água para a análise de salinidade e biomassa. Mediu-se a biomassa fitoplanctônica através da clorofila *a* e a salinidade através de um refratômetro. A profundidade nas estações de coleta variou de 1,8 a 4,54m; os dados da temperatura variaram de 23 a 30,1°C; transparência da água de 0,60 a 2,32m; salinidade de 20 a 35 %o, variando desde ambiente oligoalino a eualino, mostrando um gradiente crescente da estação 1 para 4, a distribuição vertical da salinidade permitiu classificá-lo como sendo do tipo bem misturado (homogêneo); a biomassa fitoplanctônica variou de 1,22 a 20,94mg.m^{-3} , com índices elevados possibilitando classificar o ambiente como eutrófico.

Palavras chave: Biomassa, fitoplâncton, estuário, eutrófico.

INTRODUÇÃO

O ecossistema estuarino é muito complexo, dinâmico, e de uma importância tão ampla que se estende a outros ecossistemas. O estuário caracteriza-se pela transição entre o oceano e o continente, formando um corpo d'água costeiro, semifechado, que apresenta uma conexão livre com o mar aberto, no qual a água do mar é gradativamente diluída pela água doce derivada da drenagem terrestre (PRITCHARD, 1967). Em condições naturais, os estuários são biologicamente mais produtivos do que os rios e o oceano adjacente, por apresentarem altas concentrações de nutrientes que estimulam a produção primária (MIRANDA et al., 2002). Portanto, berçário natural é um termo muito utilizado para se retratar o estuário, por se constituírem quase sempre por áreas eutróficas, com expressiva atividade fotossintética, e disponibilidade de nutrientes além da alta produção primária. Desta forma esses ecossistemas funcionam como criadouros naturais de organismos fluviais, estuarinos e marinhos, estabelecendo grande influência também nos ambientes fluviais e marinhos, fazendo com que os estudos de cunho científico nestas áreas sejam de grande relevância (PASSAVANTE e KOENING, 1984). O estuário possui uma característica exclusiva que não ocorre no rio ou mesmo no oceano, que é a permanência da água que fica retida pela ausência de correnteza, proporcionando as condições necessárias à eclosão das ovas de peixes pelágicos (HONORATO DA SILVA, 2003). Isto significa dizer que sem a existência de regiões estuarinas, ou com a destruição delas, haveria um desequilíbrio na reprodução e na propagação dos seres aquáticos que se beneficiam deste meio, podendo, desta forma, levá-las a extinção. Em virtude disso, trabalhos nestes ambientes que visam ao aspecto ecológico devem receber considerável atenção, uma vez que seus resultados podem levar a um possível aproveitamento racional de recursos e ao controle dos poluentes orgânicos (FEITOSA, 1988). Um dos motivos para estudar o corpo de água estuarino é compreender como esse complexo sistema funciona. Na área da oceanografia biológica, esse estudo fundamenta-se no conhecimento das comunidades biológicas que nele se desenvolvem, bem como nas relações que essas comunidades realizam entre si e com os parâmetros abióticos (HONORATO DA SILVA, 2003). Desta forma, podemos destacar o estudo da biomassa fitoplanctônica em ecossistemas aquáticos, pois possibilita uma avaliação do potencial de produção biológica, bem como a obtenção de informações necessárias para uma possível utilização correta desses ecossistemas (TUNDISI e TUNDISI, 1976; PASSAVANTE E FEITOSA, 1989).

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras foram coletadas durante a baixa-mar, mensalmente, desde agosto até novembro, em 4 estações determinadas através de um GPS Garmin modelo E-trex, considerando as características gerais da área. Em cada estação foram registrados dados relativos à temperatura (superfície e fundo), à profundidade máxima no local e a transparência da água. Além disso, foram recolhidas amostras para a determinação dos parâmetros hidrológico e biológico. As amostras para a determinação da salinidade foram coletadas tanto na camada superficial como na camada de profundidade. As analises das amostras de biomassa fitoplanctônica foram analisadas no laboratório de Fitoplâncton e Produtividade Primária do Departamento de Oceanografia da UFPE. Para a biomassa Fitoplanctônica as coletas foram feitas com uma garrafa tipo van Dorn e acondicionadas em garrafas plásticas opacas, com capacidade para um litro (1L) e mantidas em local livre de iluminação direta. O material foi filtrado logo após a coleta com auxílio de uma bomba a vácuo com um sistema de filtros Millipore® HA, branco com 47mm de diâmetro e 0,45μm de porosidade. Os filtros com o material retido foram guardados em envelope de papel e mantidos em freezer até a análise da clorofila *a*. A determinação da clorofila *a* foi realizada através do método espectrofotométrico descrito por Richards e Thompson (1952), modificada por Creitz e Richards (1955). Maiores detalhes sobre a metodologia podem ser encontrados, ainda, em UNESCO (1966), Strickland e Parsons (1972) e Teixeira (1973). Para os cálculos da clorofila *a*, foi aplicada a equação apresentada por Strickland e Parsons (1972). A medida da transparência da água foi obtida por meio do disco de Secchi, instrumento composto de um disco, de cor branca, com 30cm de diâmetro, amarrado a um cabo graduado a cada 5 e 10cm. A Temperatura da Água foi medida *in situ*, sendo obtida com o uso de um termômetro digital. O teor de salinidade da água foi determinado com o uso de um refratômetro.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A profundidade apresentou máxima de 4,54m na estação 3, onde foram constatados os maiores valores. Por outro lado, profundidade mínima registrada na área de estudo foi de 1,8m na estação 2, com uma amplitude de 2,74m variando em função da altura da maré e da topografia local. Na área estudada a temperatura variou de 23ºC na superfície, em agosto/09, enquanto a máxima foi de 30,1°C no mês de outubro/09, todas na estação 1. Foi observado que esse parâmetro mostrou discreta variação espacial entre as estações, ficando claro ainda, o mês de agosto como o de temperaturas mais baixas. O valor médio da temperatura foi de 26,7°C, com uma amplitude térmica da ordem de 7,1ºC. Segundo Qasin et al. (1972), a maioria dos organismos fitoplanctônicos tropicais estão bem adaptados a troca de concentrações de cloreto de sódio. Nos oceanos, em geral, a salinidade não sofre grandes variações, consequentemente, não limita os organismos planctônicos marinhos nesse ecossistema especifico, porém, em outras áreas, como as zonas costeiras a diluição da água do mar pelo influxo de água doce, pode reduzir a salinidade a níveis críticos para diversos organismos (KREBS, 1972). No ambiente de estudo, a salinidade variou de 20‰ na estação 1, na superfície, no mês de setembro/09, enquanto a máxima foi de 35‰, registrada mês de dezembro/09, nas estações 2, 3 e 4 na superfície e em todas as estações na profundidade. O teor médio registrado na superficie foi de 28,75‰ e na profundidade 29,83‰, com uma amplitude da ordem de 15. A salinidade apresentou um gradiente crescente da estação 1 para a estação 4. Com relação à biomassa fitoplanctônica, o teor de clorofila *a* apresentou uma amplitude de 19,72mg.m^{-3}, com valores oscilando de 1,22, registrado na estação 4 a 20,94mg.m^{-3} registrado na estação 1. A média obtida no período foi de 8,13mg.m^{-3}.

Em áreas tropicais e subtropicais o regime pluviométrico parece ser o principal fator que controla a distribuição, a abundância e a dinâmica sazonal do fitoplâncton estuarino, podendo afetar de forma positiva ou negativa a produção fitoplanctônica, dependendo das condições fisiográficas e hidrográficas reinantes em cada área (SASSI, 1991; FEITOSA, 1996). Desta forma, o período estudado até o presente momento pode ser o período do ano com valores mais baixos de biomassa, sendo esperado um aumento destes valores nos meses de maio, junho e julho/10. Vários autores, como Eskinazi-Leça et al. (1984), Moura (1991), Feitosa (op cit.), têm salientado a importância fundamental da influência pluviométrica sobre os parâmetros bióticos e abióticos nos ambientes estuarino e costeiro tropicais. Em áreas tropicais e subtropicais o regime pluviométrico parece ser o principal fator que controla a distribuição, a abundância e a dinâmica sazonal do fitoplâncton estuarino, podendo afetar de forma positiva ou negativa a produção fitoplanctônica, dependendo das condições fisiográficas e hidrográficas

reinantes em cada área (SASSI, 1991; FEITOSA, 1996). A profundidade, segundo Branco (2001), é também considerada um parâmetro importante a ser analisado, principalmente em áreas sob forte influência da maré, que ajuda na liberação de sais nutrientes retidos no sedimento, dispersando-os na coluna d'água. Da mesma forma, a temperatura, que é uma variável física, assume grande importância na produtividade biológica da água, cujos ritmos dependem dela, sendo considerada um dos fatores ecológicos decisivos dentro dos sistemas e o principal fator limitante da distribuição geográfica de muitas espécies de vegetais e animais (SIPAÚBA-TAVARES, 1998).

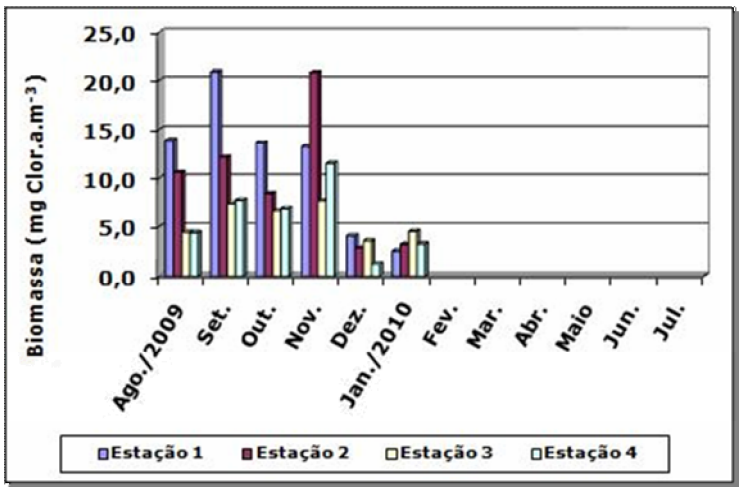


Figura 1 - Variação sazonal da biomassa fitoplanctônica (13mg.m^{-3}) no estuário do rio dos Passos

REFERÊNCIAS

CREITZ, G. I. & RICHARDS, F. A. The estimation and characterization of the plankton populations by pigment analyses. III. A note of the use of millipore membrane filters in the estimation of plankton pigments. Journal of Marine Research, New Haven, v. 14, n. 3, p. 211-216, 1955

FEITOSA, F. A. N. Produção primária do fitoplâncton correlacionada com parâmetros bióticos e abióticos na bacia do Pina (Recife, Pernambuco, Brasil). Recife:1988. 270f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica) – Departamento de Oceanografia. Centro de Tecnologia e Geociências. Universidade Federal de Pernambuco.

HONORATO DA SILVA, M. Fitoplâncton do estuário do rio Formoso (Rio Formoso, Pernambuco, Brasil): Biomassa, Taxonomia e Ecologia. Recife: 2003. 131f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco.

MIRANDA, L.B.; CASTRO, B.M.; KJERFVE, B. 2002. "Princípios de Oceanografia Física de Estuários". Ed. Da USP. 408 pp.

PRITCHARD, DONALD W. What is an estuary: physical view point, in esturaries, publication no 83, American Association For The Advancement of Science, Wash, D C, P 3-5, 1967. 3 P.

RICHARDS, F. A., THOMPSON, T. G.. The estimation and characterization of plankton populations by pigment anlysis II. A spectrophotometric method for the estimation of plankton pigments. **Journal of Marine Research**, New Haven, v. 11, n. 2, p. 156-172. 1952.

STRICKLAND, J. D. H. & PARSONS, T. R. A pratical handbook of sea-water analysis. **Bull. Fish. Res. Bd. Can**. v. 167 1972. p. 1-311

TEIXEIRA, C. Introdução aos métodos para medir a produção primária do fitoplâncton marinho. **Bol. Inst. Oceanog.** São Paulo, v. 22, p. 59-92, 1973.

UNESCO. **Determination of photosynthethic pigments in sea water.** Report of SCOR/UNESCO Working group 17 with meat from 4 to 6 june 1964, Paris, 1966. 69 p. (Monographys on Oceanology Methodology)

SASSI, R. Phytoplankton and environmental factors in the Paraiba do Norte river estuary, northeastern Brazil: composition, distribution and qualitative remarks. **Boletim do Instituto Oceanográfico de SP,** São Paulo, v. 39, n. 2, p. 93-115. 1991.

TUNDISI, J. G. O plâncton estuarino. **Contribuições Avulsas do Instituto de Oceanografia da Universidade de São Paulo,** v. 19, p. 1-22, 1970. (Série Oceanografia Biológica)

SIPAÚBA-TAVARES, L. H. Limnologia dos sistemas de cultivos. In: VALENTI, W. C, (Ed.), **Carcinicultura de Água Doce**: Tecnologia para Produção de Camarões. Brasília. IBAMA/FAPESP, 1998. Cap. 3, p. 47-75.

CARACTERIZAÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DA MATÉRIA ORGÂNICA PARTICULADA E DISSOLVIDA NA PORÇÃO FLUVIAL E ESTUÁRIO INTERNO DO RIO PARAÍBA DO SUL, RJ

Brito, F. P.[1]; Rangel, T. P.[2]; Marques, J. S. J.[1]; Araújo, B. F.[1]; Salomão, M. S. M. B.[1]; Rezende, C. E.[1]

[1]Universidade Estadual do Norte Fluminense, Centro de Biociências e Biotecnologia, Laboratório de Ciências Ambientais, Av. Alberto Lamego 2000, Parque Califórnia, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil, 28.013-600; freduenf@hotmail.com ou crezende@uenf.br. [2]Universidade Federal Fluminense, Instituto de Química, Departamento de Geoquímica, 5º andar, Campus do Valonguinho, Centro, Niterói –RJ, 24029-000.

RESUMO

Este estudou investigou a variação espacial e temporal das concentrações da Matéria Orgânica Particulada e Dissolvida na porção fluvial e no estuário interno do rio Paraíba do Sul nos períodos de seca e cheia nos anos de 2007 e 2008. Os valores médios de COD variaram entre 180-731µM. A menor concentração média foi no canal principal no período de seca enquanto a maior concentração média foi encontrada no mangue no período de cheia. Na maior parte das áreas estudadas o COD, Corg e Ntotal apresentaram maiores valores no período de cheia, relacionado a lavagem dos solos da bacia que ocorrem no período chuvoso. Em relação a variação espacial, os maiores valores encontrados no mangue sugerem ser o ecossistema manguezal um importante exportador de Matéria Orgânica Dissolvida e Particulada, contribuindo de maneira significativa para o transporte de matéria orgânica do RPS para o oceano Atlântico.

Palavras chave: carbono , manguezal, rios tropicais

INTRODUÇÃO

Os estuários são os caminhos de transferência da matéria orgânica particulada e dissolvida do continente para os sistemas marinhos através dos rios. Eles exibem uma ampla variação em termos de diversidade, geomorfologia, geoquímica da bacia de drenagem, fluxo fluvial e influência da maré. Esses ecossistemas são extremamente dinâmicos, usualmente caracterizados pelo forte gradiente físico-químico, alta atividade biológica e intensa sedimentação e ressuspensão.

A matéria orgânica (MO) em ambientes naturais, apresentada na forma particulada ou dissolvida, é utilizada como fonte de energia, nutrição, formação de depósitos fósseis e registro das condições ambientais, além de ser um importante suporte geoquímico para o transporte de metais e outros poluentes. O transporte fluvial da MO do ambiente terrestre para o ambiente marinho representa uma ligação importante dos ciclos globais de elementos bioativos, que modula a biosfera ao longo do tempo geológico e suporta de uma maneira significante as atividades heterotróficas dentro dos rios, estuários e sistemas marinhos similares. A matéria orgânica particulada (MOP) consiste em detritos vegetais, matéria orgânica do solo, invertebrados, entre outros, sendo muito importante na cadeia alimentar detritívora dos ecossistemas aquáticos.

O carbono orgânico dissolvido (COD) é uma das principais frações da matéria orgânica, que se constitui em fonte de energia nos ambientes aquáticos, apresentando um importante papel nos processos biogeoquímicos globais. Este trabalho tem como objetivo caracterizar a variação espacial e temporal da Matéria Orgânica Dissolvida (MOD) e Matéria Orgânica Particulada (MOP) na porção fluvial e estuário interno do rio Paraíba do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

A área da bacia do rio Paraíba do Sul (RPS) é cerca de 57.000 km^2, com uma extensão de 1.145 km, situada em uma das regiões mais industrializadas do país, incluindo parte dos estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro, onde sua foz localiza-se em Atafona, na região Norte Fluminense, RJ (CEIVAP, 2006). A bacia do RPS sofre com diversos impactos antrópicos, como a retirada de sua cobertura vegetal original para fins agropecuários, atividades industriais (ex: usinas de produção de açúcar e álcool e a indústria de bebidas).

Outra atividade importante é o extrativismo mineral e a atividade industrial associada, (ex.: cerâmicas, marmorarias, pedreiras), além do despejo de efluentes domésticos e industriais.

Foram realizadas duas coletas na porção fluvial e no estuário interno do RPS, uma em agosto de 2007 (seca) e outra em fevereiro de 2008 (cheia). Foram coletadas um total de 32 amostras de água superficial, as quais foram armazenadas no escuro e mantidas sobre refrigeração até a chegada ao laboratório.

As variáveis físico-químicas (condutividade elétrica, pH, e temperatura) foram determinadas no campo utilizando potenciômetros portáteis. No laboratório foi medido o teor de oxigênio dissolvido (OD) pelo método de Winkler e alíquotas das amostras foram filtradas utilizando-se filtros de fibra de vidro GF/F (0,7 • m de porosidade), previamente calcinados (200ºC/4h). O material particulado em suspensão (MPS) foi obtido por gravimetria. Para a determinação dos teores de C e N os filtros foram levados a um analisador elementar CHNS/O (Perkin Elmer, modelo 2400 Series II). Para a análise do carbono orgânico dissolvido (COD), foram separadas alíquotas do volume filtrado e determinado o COD em um analisador de carbono orgânico total (Shimadzu, TOC-5000). A clorofila-*a* (CL*a*) foi determinada por espectrofotometria de acordo com o método tricromático de Jeffrey e Humphrey (1975), descrito em Arar (1997).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A temperatura da água apresentou valores menores no período seco (inverno) e maiores no período de cheia (verão), seguindo um padrão esperado para as estações do ano. Para a condutividade elétrica (CE) o menor valor encontrado foi de 55µS/cm na porção fluvial, no período de cheia e o maior valor foi de 3614µS/cm, no período seco no mangue (Tab.1). Na porção fluvial os menores valores encontrados durante o perído da cheia eram esperados, uma vez que nesse período ocorre um maior aporte através do escoamento superficial, diluindo a entrada via efluentes de esgotos e via lençol freático que é mais enriquecida em íons (DANIEL *et al*., 2002). Na região estuarina, a condutividade é fortemente influenciada pela maré. Como as coletas foram realizadas em diferentes situações de maré não foi encontrado um padrão para todas as áreas estudadas. Na porção fluvial, no canal secundário e no mangue os valores de condutividade foram maiores no período seco. Já no canal principal os maiores valores foram encontrados na cheia, possivelmente explicado pela diferença das condições de maré no momento da coleta ou por diferenças no posicionamento das estações de amostragem.

Tabela 1: Média (n=4), desvio padrão e, entre parênteses, mínimo e máximo dos valores das variáveis estudadas nos períodos de seca e cheia da porção fluvial estuário interno do RPS.

Variável	Porção Fluvial		Canal Principal		Canal Secundário		Mangue	
	Seca	Cheia	Seca	Cheia	Seca	Cheia	Seca	Cheia
CE ($\mu S.cm^{-1}$)	80±1 (79-81)	55±4 (54-56)	748±1262 (83-2640)	1116±2116 (57-4290)	1649±1556 (90-3740)	1407±1683 (63-3630)	3614±1466 (1567-4950)	175±12 (165-186)
pH	7,0± 0,1 (6,9 - 7,2)	7,3 ± 0,3 (6,9 - 7,6)	7,4 ± 0,2 (7,3 - 7,6)	7,4 ± 0,0 (7,3 - 7,4)	7,6 ± 0,4 (7,0 - 7,9)	8,1 ± 0,9 (7,2 - 9,0)	7,2 ± 0,2 (7,0 - 7,5)	7,3 ± 0,0 (7,2 - 7,3)
Temp. (ºC)	24,4 ± 0,5 (23,7 - 24,8)	26,5 ± 1,3 (24,9-27,8)	23,7 ± 0,1 (23,5-23,8)	28,4 ± 0,3 (27,9-28,7)	24,0 ± 0,2 (23,7-24,2)	28,9 ± 0,3 (28,6-29,4)	24,0 ± 0,1 (23,9-24,1)	29,0 ± 0,2 (28,7-29,1)
OD ($mg.L^{-1}$)	7,8 ± 0,1 (7,6 - 8,0)	6,8 ± 0,3 (6,2 - 7,0)	7,5 ± 0,7 (6,6 - 8,1)	6,4 ± 0,2 (6,2 - 6,5)	6,6 ± 1,5 (4,7 - 7,9)	7,8 ± 0,8 (6,8 - 8,8)	5,5 ± 0,3 (5,3 - 5,9)	5,8 ± 0,1 (5,7 - 6,0)
COD (µM)	248 ± 25 (222-282)	569 ± 118 (446 - 714)	180 ± 6 (172-186)	537 ± 198 (424-833)	245 ± 96 (185 - 387)	521 ± 78 (421 - 609)	316 ± 45 (257 - 353)	731 ± 86 (637-861)
Corg (µM)	57 ± 7 (50-66)	304 ± 35 (270-344)	59 ± 6 (53-70)	269 ± 18 (242-287)	70 ± 26 (45-114)	187 ± 72 (66-237)	73 ± 5 (67-80)	152 ± 25 (119-189)
Ntotal (µM)	5 ± 1 (4-5)	28 ± 5 (22-33)	4 ± 1 (3-7)	22 ± 2 (20-25)	6 ± 3 (3-11)	16 ± 5 (8-20)	7 ± 0 (6-7)	10 ± 2 (8-12)
CL*a* ($\mu g.L^{-1}$)	5,3 ± 1,4 (3,9-7,1)	2,3 ± 0,5 (1,9 - 3,1)	8,3 ± 1,7 (6,7-10,0)	1,8 ± 0,3 (1,3 - 1,9)	14,4 ± 8,1 (8,3 - 26,2)	5,4 ± 4,9 (0,9 - 10,8)	13,9 ± 3,0 (11,2-16,6)	5,2 ± 0,5 (4,3 - 5,5)
MPS ($mg.L^{-1}$)	11 ± 2 (9-13)	120 ± 7 (112-129)	11 ± 2 (10-13)	117 ± 10 (108-128)	10 ± 2 (8-13)	63 ± 40 (15-103)	11 ± 0 (11-12)	27±9 (17-40)

O COD encontrado em um rio pode ter fontes naturais ou antrópicas. Em rios extremamente poluídos pelo lançamento de esgoto são encontradas maiores concentrações de COD no período seco (DANIEL *et al*., 2002). No presente estudo as maiores concentrações tanto de COD como de Corg e Ntotal foram observadas no período de cheia, indicando a importância do aporte da matéria orgânica oriunda da lavagem dos solos da região. Em relação a variação espacial, o mangue apresentou os maiores valores de COD quando comparados aos outros compartimentos, tanto no perído seco como no perído chuvoso. Isso se deve ao fato que os manguezais são ecossistemas altamente produtivos e estão constantemente sendo lavados pelo maré, contribuindo assim com elevados teores de matéria orgânica (REZENDE *et al.,* 1990). Em relação à sazonalidade as concentrações de carbono e nitrogênio foram maiores no período de cheia, devido a uma maior contribuição de material alóctone, corroborado pelas correlações significativas (P<0,05) entre MPS, Corg e Ntotal {Cheia *r*=0,897 (MPS x Corg) e *r*= 0,901 (MPS x Ntotal)}. Na análise das correlações entre CL*a* e Corg, podemos observar que no período seco houve uma correlação direta significativa {Seca *r*=0,907 (CLa x Corg)}, que indica a importância da produtivade primária autóctone na contribuição do carbono, já no período de cheia, essa correlação foi inversa {Cheia *r*=0,699 (CLa x Corg)}, o que mostra que esse material é de origem terrestre. O MPS apresentou um padrão semelhante ao de COD, Corg e Ntotal com os maiores valores encontrados no período de cheia, uma vez que esse material chega a coluna d'água carreado pelo escoamento superficial, oriundo da erosão dos solos e das margens do rio e pela ressuspensão do sedimento de fundo. A CL*a* apresentou uma distribuição inversa ao MPS. Este resultado indica que a produção primária fitoplanctônica ocorre principalmente no período seco, quando há maior entrada de luz na coluna d'água devido a baixa concentração de MPS já descrita, além da menor velocidade do rio favorecendo o seu desenvolvimento. Com uma maior produtividade primária ocorre maior liberação de oxigênio dissolvido na coluna d'água no período seco (SALOMÃO *et al.,* 2008), e esse comportamento foi encontrado na porção fluvial e no canal principal. No canal secundário e no mangue o comportamento foi inverso, indicando que há um predomínio de atividade heterotrófica nesses compartimentos, consumindo o oxigênio. Isto é corroborado pelo fato das maiores concentrações de COD terem sido encontradas no mangue, que por sua vez apresenta conexão direta com o canal secundário. O COD foi à forma que contribuiu com maior porcentagem de carbono orgânico, com média de 79 % e 71 % nos períodos de seca e cheia respectivamente.

CONCLUSÕES

O COD apresentou valores mais elevados no período de cheia do que no período seco, relacionado à lavagem das camadas superficiais dos solos da bacia que ocorrem durante o período chuvoso, carreando os materiais para o canal fluvial. Em relação à variação espacial, os maiores valores de COD foram encontrados no mangue e isto indica ser o ecossistema manguezal um importante exportador, em potencial, de MOD contribuindo de maneira significativa para o transporte de materiais do continente para o oceano adjacente. Em relação ao transporte de carbono orgânico pelo RPS foi observado o predomínio da forma dissolvida em relação à particulada no carbono orgânico total transportado do RPS para o ambiente marinho.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Laboratório de Ciências Ambientais do Centro de Biociências e Biotecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense pela disponibilidade da infra-estrutura. Este trabalho faz parte do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia sobre a Transferência de Material na Interface Continente – Oceano (CNPq Proc. 573.601/2008-9) e CER recebe apoio financeiro da FAPERJ (E- 26/102.697/2008; E- 26/112.037-2008); CNPq (Proc. 573.601/2008-9).

REFERÊNCIAS

CEIVAP (Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul), 2006, Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

DANIEL, M.H.B., MONTEBELO, A.A., BERNARDES, M.C., OMETTO, J.P.H.B., CAMARGO, P.B., KRUSCHE, A.V., BALLESTER, M.V., VICTORIA, R.L., MARTINELLI, L.A. 2002. Effects of

urban sewage on dissolved oxygen, dissolved inorganic and organic carbon, and electrical conductivity of small streams along a gradient of urbanization in the Piracicaba river basin ***Water, Air, and Soil Pollution*** 136: 189–206.

REZENDE, C.E., LACERDA L.D., OVALLE, A.R.C., SILVA, C.A.R., MARTINELLI, L.A., 1990. Nature of Poc Transport in a Mangrove Ecosystem - A Carbon Stable Isotopic Study. ***Estuarine Coastal And Shelf Science*** ;30; 6; 641-645.

SALOMÃO, M. S. M. B., COLEW, J. J., CLEMENTE, C. A., SILVA, D. M. L., DE CAMARGO, P. B., VICTORIA, R.L., MARTINELLI, L. A. 2008. CO2 and O-2 dynamics in human-impacted watersheds in the state of Sao Paulo, Brazil. ***Biogeochemistry*** 88; 3; 271-283.

OCORRÊNCIA DE "BROWN CELLS" EM BIVALVES MARINHOS DO SUL DA BAHIA

Souza, R. A. R.[1]; Boehs, G.[2]

[1] *Universidade Federal de Santa Catarina, mestrado em aquicultura, betojeribu@hotmail.com*
[2] *Universidade Estadual de Santa Cruz-UESC, Departamento de Ciências Biológicas, Rodovia Ilhéus-Itabuna, km 16, 45.650-000, Ilhéus, Bahia. gboehs@uesc.br*

RESUMO

O estudo da ocorrência de "Brown Cells" em bivalves de interesse econômico é inédito no Brasil. Foram estudadas três espécies: *Anomalocardia brasiliana*, *Lucina pectinata* e *Crassostrea rhizophorae*, as quais apresentam grande importância social e econômica. Os espécimens de *A. brasiliana* e *C. rhizophorae* foram coletados na Baía de Camamu (Maraú-BA) e os de *L. pectinata*, no estuário do Rio Cachoeira (Ilhéus-BA). Foram coletados 120 exemplares de cada espécie, onde as partes moles foram fixadas em solução de Davidson por 24 horas e depois submetidas à rotina de histologia, sendo corados com hematoxilina de Harris e eosina (HE). A intensidade da ocorrência de BC foi analisada, em microscopia de luz. *L. pectinata* foi a espécie com maior ocorrência, sendo a brânquia o tecido onde estas células foram observadas com maior intensidade, apresentando 99,17% de ocorrência elevada (mais de 50 células/campo). Em *A. brasiliana*, o tecido que apresentou maior intensidade de ocorrência foi o tubo digestivo, com 14,17% de ocorrência elevada. *C. rhizophorae* apresentou 42,5% de ocorrência elevada no manto, sendo este o tecido com maior intensidade de ocorrência. Desta maneira, a presença e prevalência de BC são parâmetros que podem ser empregados em trabalhos de monitoramento da higidez de bivalves de interesse econômico.

Palavras chave: *Anomalocardia brasiliana*, *Crassostrea rhizophorae*, *Lucina pectinata*

INTRODUÇÃO

"Brown Cells" (BC) são células provindas dos leucócitos, sendo um resultado dos processos metabólicos do animal (STEIN *et al*., 1955). De acordo com ZAROOGIAN *et al*. (1994) e ZAROOGIAN (1997), a cor marrom característica destas células se dá pela presença de vesículas de vários tamanhos, em seu citoplasma, que variam em intensidade de um marrom castanho a um marrom bem escuro. Muitas funções têm sido atribuídas às BC: MACKIN (1951) e STEIN *et al*. (1955) atribuíram a função de defesa contra doenças causadas por organismos; KATO (1960) descreveu a função de regulação do batimento cardíaco; HAIHLER (1964)[*1] apud RUDDELL *et al*.(1971) afirmou que essas células provavelmente participam da excreção, osmorregulação, armazenamento de gordura, secreção de material formador da concha e proteção da musculatura auricular; ZAROOGIAN *et al*. (1994) sugeriram que as BC talvez participem da acumulação e detoxificação dos poluentes; ZAROOGIAN (1997) afirmou que estas células têm demonstrado acumular substâncias solúveis externas. Para maiores investigações a respeito destas células, alguns trabalhos envolvendo microscopia eletrônica têm sido desenvolvidos (RIFKIN *et al*., 1969; RUDDELL *et al*., 1971; PIRIE *et al.*, 1979; ZAROOGIAN *et al.*, 1994; ZAROOGIAN *et al.*, 1995).

O presente trabalho trata-se de um estudo inédito, que gerou dados referentes à ocorrência de células marrons em três espécies de bivalves de interesse econômico no Sul da Bahia, relacionando o número de indivíduos e a intensidade de ocorrência, além da localização histológica de tais células. Também foi realizada uma comparação entre as "Brown Cells" encontradas nas três espécies.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram coletados 120 exemplares de *A. brasiliana* através de coleta manual, em um baixio entremarés/infralitoral raso adejacente da Ilha de Tanque, na Península de Maraú, Baía de Camamu (Maraú, BA), entre dezembro de 2006 e maio de 2007. Os espécimens de *C. rhizophorae* (120 exemplares) também foram coletados nas redondezas da Ilha de Tanque, as quais foram retiradas dos rizóforos dos mangues, com auxílio de um facão, entre setembro e dezembro de 2006. Já os 120 exemplares de *L. pectinata* foram coletados, manualmente, em

um baixio, na região estuarina do Rio Cachoeira, próximo ao aeroporto de Ilhéus, entre o período de setembro de 2007 e abril de 2008.

Ainda em campo, os animais foram eviscerados e analisados macroscopicamente e depois foram fixados em solução de Davidson (SHAW *et al.*, 1957). Sob esta condição, o material biológico foi levado ao laboratório de Histologia Animal da UESC, onde foi transferido para álcool 70%, decorridas 24-30 horas após a fixação. Os tecidos foram submetidos à rotina de histologia. O material foi examinado em microscopia de luz. Foi calculada a freqüência das "Brown Cells" nas amostras (prevalência) e verificado o grau de ocorrência, onde os organismos foram separados em quatro classes: ausência, ocorrência baixa (menos de 5 BC/campo), ocorrência moderada (entre 5 e 50 BC/campo) e ocorrência elevada (mais de 50 BC/campo). Os dados foram organizados em planilhas e tabelas. A ocorrência de "Brown Cells" foi analisada nos seguintes tecidos: brânquias, glândula digestiva, gônada, manto, músculo adutor e tubo digestivo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em *A. brasiliana* o tubo digestivo apresentou a maior prevalência, com 14,17% de ocorrência elevada, 5,83% de ocorrência moderada e 14,17% de ocorrência baixa. Já o tecido que apresentou menor prevalência foi a brânquia, com 95% de ausências, 4,17% de ocorrência baixa e 0,83% de ocorrência moderada. Das três espécies estudadas, *A. brasiliana* apresentou a menor ocorrência de "Brown Cells", sendo estas células encontradas, principalmente, na membrana basal do tubo digestivo, migrando para luz do mesmo. Estas células apresentavam vesículas grandes, ocupando quase todo o citoplasma.

Lucina pectinata apresentou a maior prevalência de BC entre as três espécies estudadas, com 100% de ocorrência na brânquia, sendo 99,17% de ocorrência elevada e 0,83% de ocorrência baixa. Neste animal, o músculo foi o tecido que apresentou uma menor ocorrência, com 93,33% de ausência, 1,67% de ocorrência baixa e 5% de ocorrência moderada. As BC encontradas nesta espécie apresentavam-se desde células contendo várias vesículas pequenas, até células com uma única vesícula ocupando quase todo citoplasma. Diferente das outras espécies, as BC observadas, formavam grandes aglomerados nos tecidos deste animal, em especial na brânquia e gônada.

Na ostra *Crassostrea rhizophorae* as "Brown Cells" foram observadas espalhadas ao longo do corpo, principalmente no manto, que apresentou 42,5% de ocorrência elevada, 10,83% de ocorrência moderada e 9,17% de ocorrência baixa. O tecido que apresentou menor ocorrência foi a brânquia, com 84,17% de ausência, 9,17% de ocorrência baixa e 5,83% de ocorrência moderada. CASTILHO-WESTPHAL *et al.* (2008), estudando a ostra nativa *Crassostrea brasiliana*, encontraram resultados semelhantes, com maior ocorrência de BC no manto e no tecido conjuntivo visceral, e menor prevalência nas brânquias e no músculo adutor de ostras cultivadas na Baía de Guaratuba, PR.

As "Brown Cells" foram observadas espalhadas ao longo do corpo da ostra, fato também observado por RUDDELL *et al.* (1971) em ostras do Pacífico, *Crassostrea gigas*. Em *C. rhizophorae*, estas células apresentaram grande quantidade de vesículas pequenas. ZAROOGIAN *et al.* (1994), estudando *Crassostrea virginica*, encontraram BC com vesículas de diversos tamanhos, desde células contendo várias pequenas vesículas, até grandes o bastante para apenas uma vesícula ocupar quase todo citoplasma da célula. Fato também observado por ZAROOGIAN *et al.* (2002) no bivalve *Mercenaria mercenaria*. ZAROOGIAN *et al.* (1994) consideraram as células contendo as vesículas pequenas como células jovens, pois eles acreditam que estas se fusionam para se tornar vesículas grandes.

Pode-se sugerir que a alta ocorrência de "Brown Cells" encontradas em *L. pectinata* no Rio Cachoeira pode estar relacionada com o grau elevado de contaminação deste local, que recebe esgotos domésticos e industriais, além de resíduos sólidos de diversos municípios. CASTILHO-WESTPHAL *et al.* (2008) sugeriram uma relação entre a distribuição das BC nos tecidos das ostras e uma possível resposta contra agentes exógenos presentes principalmente no alimento. Segundo estes mesmos autores, a presença e prevalência de BC são parâmetros que podem ser empregados em trabalhos de monitoramento da higidez (saúde) de *C. brasiliana*.

CONCLUSÕES

Relacionando a presença das "Brown Cells" à função de excreção, pode-se suspeitar que as espécies estudadas realizam a eliminação do material contido no interior destas células

através de diferentes "portas" (tecidos). Em *A. brasiliana* foi observada uma alta ocorrência destas células migrando em direção à luz do tubo digestivo, já em *L. pectinata*, observou-se uma ocorrência de 100% destas células na brânquia e em *C. rhizophorae*, estas células ocorreram, principalmente na periferia do manto.

REFERÊNCIAS

CASTILHO-WESTPHAL, G. G. et al. 2008. Ocorrência de "Brown Cells" em tecidos de ostras nativas (*Crassostrea brasiliana*) cultivadas na Baía de Guaratuba, PR. In: X Encontro Brasileiro de Patologia de Organismos Aquáticos, 2008, Búzios. **Resumos…** Maringá: Tec Art Editora.

KATO, K. 1960. Excretion of the Keber's Organ in some Lamellibranchs. **The Sciense Reports of the Saitama University**, v. 3B, n. 3.

MACKIN, J. G. 1951 Histopathology of Infection of *Crassostrea virginica* (Gmelin) by *Dermocystidium marinum*. **Bulletin of Marine Science of the Gulf and Caribbean**, v.1, n. 1, p. 72-87.

PIRIE, B. J. S.; GEORGE, S. G. 1979. Ultrastructure of the Heart and Excretory System of *Mytilus edulis* (L.). **Journal of marine biology**, v. 59, p. 819-829.

RIFKIN, E.; CAWING, T. C.; HOKL, H. R. 1969. An electron-microscope study of the constituents of encapsulating cysts in the American oyster, *Crassostrea virginica*, formed in response to *Tylocephalum metacestodes*. **Journal of Invertebrate Pathology**, v. 14, p. 211-226.

RUDDELL, C. L.; WELLINGS, S. R. 1971. The Ultrastructure of the Oyster Brown Cell, a Cell with a Fenestrated Plasma Membrane. **Zeitschrift für Zellforschung und Microskopisch Anatomic**, v. 120, p. 17-28.javascript:void(0);

SHAW, B. L.; BATTLE, H. I. 1957. The gross and microscopic anatomy of the digestive tract of the oyster *Crassostrea virginica* (Gmelin). **Canadian Journal of Zoology**, v. 35, p. 325-347.

STEIN, J. E.; MACKIN, J. G. 1955. A Study of the Nature of Pigment Cells of Oysters and the Relation of Their Numbers to the Fungus Disease Caused by *Dermocystidium marinum*. **The Texas Journal of Science**, v.1, p. 422-429.

ZAROOGIAN, G. 1997. Use of monochlorobimane to determine the in vivo effect of cadmium, copper and lead on glutathione status in *Mercenaria mercenaria* brown cells. **Comparative Biochemistry and Physiology**, v. 116C, p. 117–123.

ZAROOGIAN, G.; ANDERSON, S. 1995. Comparison of cadmium, nickel and benzo(a)pyrene uptake into cultured brown cells of the hard shell clam, *Mercenaria mercenaria*. **Comparative Biochemistry and physiology**, v. 111C, n.1, p.109-116.

ZAROOGIAN, G.; NORWOOD, C. 2002. Glutathione and Metallothionein Status in an Acute Response by Mercenaria mercenaria Brown Cells to Copper in Vivo. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v. 53, p. 285-292.

ZAROOGIAN, G.; YEVICH P. 1994. The nature and function of the brown cell in *Crassostrea virginica*. **Marine Environmental Research**, v. 37, p. 355– 373.

APLICAÇÃO DE GEOTECNOLOGIAS E ANÁLISE FATORIAL MODO-Q EM SEDIMENTOLOGIA NA CARACTERIZAÇÃO DE AMBIENTES DEPOSICIONAIS DO ESTUÁRIO DA LAGUNA DOS PATOS, RS, BRASIL

Cunha, R. M. P.; Calliari, L. J.[1]

[1]Laboratório Oceanografia Geológica, FURG,Campus Carreiros, Av. Itália km 8 – Rio Grande – Brasil, Email: rosapiccoli@furg.br; tsclauro@furg.br

RESUMO

Com o objetivo de verificar a existência de sub-ambientes sedimentares e sua associação com diferentes condições hidrodinâmicas no estuário da Lagoa dos Patos aplicou-se análise Fatorial Modo-Q a 262 amostras superficiais dos sedimentos de fundo. A análise mostra que 5 fatores representam 95% da variabilidade dos dados. O comportamento de cada fator no corpo estuarino através da análise conjunta da geoestatística, Krigagem e batimetria mostra que sua distribuição espacial é influenciada pela variação do nível de energia hidrodinâmica, geomorfologia e herança geológica. O fator 1 que contém maior concentração de areia fina e muito fina mostra-se mais presente em zonas de profundidade rasa e próximo a pontais arenosos. O fator 2 cuja composição varia entre areia fina e média apresenta gradiente crescente para a margem leste do estuário, predominando em áreas rasas e bancos, sujeitas a maior energia ondulatória. O fator 3 cresce na direção dos canais e para a região média do estuário identificando a presença de argila siltica, caracterizando assim zonas de menor hidrodinâmica onde a deposição de finos é mais intensa. O fator 4 apresenta uma mistura de grãos finos, e grosseiros com gradiente crescente em direção a oeste indicando ambos, herança geológica e locais de erosão acentuada particularmente nas praias localizadas no noroeste do estuário (Barro Duro e Colônia Z3). O fator 5 apresenta a predominância de grãos sílticos e argilosos presentes na margem oeste do estuário junto ao CSG (Canal do São Gonçalo) comunicação da Laguna dos Patos com a Lagoa Mirim, e no Canal do Norte junto ao Porto de RG. A distribuição dos fatores e percentagem das cargas fatoriais por faixa batimétrica representam de forma mais precisa e real da composição dos sedimentos de fundo do estuário especialmente em zonas onde predominam sedimentos polimodais.

Palavras chave: Analise Fatorial, Geoestatística, Sedimentos

INTRODUÇÃO

Estudos sedimentológicos na caracterização da dinâmica ambiental amplamente utilizada nas décadas de 50 e meados da década de 60 eram baseados na estatística paramétrica os quais muitas vezes forneciam medidas pouco precisas quando sedimentos com mais de uma moda eram encontrados. A maior vantagem na utilização do Método de Análise Fatorial é a possibilidade de análise de um grande número de amostras com n variáveis com a propriedade de reduzir a dimensionalidade dos dados representando-as através de um número menor de fatores os quais explicam de forma mais precisa a variabilidade dos mesmos e permitem interpretações mais objetivas. Vários trabalhos desenvolvidos no estuário da Laguna dos Patos tais (Martins,1971, Calliari et al.1980, Antiqueira, Fischer e Calliari, 2005) caracterizaram os sedimentos de fundo associando sua distribuição às características batimétricas e hidrodinâmicas do ambiente. Embora bastante elucidativos esses trabalhos desenvolvidos com a sedimentologia clássica não utilizaram todas as informações contidas nas análises granulométricas. Mais informação pode ser obtida dessas análises na tentativa de quantificar de maneira mais real os tipos de fundo associados aos diversos ambientes que compõe o fundo estuarino. O objetivo deste trabalho é aplicar a Análise Fatorial Modo-Q em 327 amostras, coletadas durante o período de dezembro de 1975 a maio de 1979, distribuídas em toda a extensão do estuário da Laguna dos Patos obtendo assim uma distribuição granulométrica mais real que caracterize e represente as situações energéticas dos diferentes sub-ambientes estuarinos. Objetiva-se também através de novas técnicas de geoprocessamento e geoestatística verificar a localização dos principais fatores definindo áreas no espaço geográfico e os gradientes em torno dos mesmos, na tentativa de proporcionar novas interpretações para os padrões de sedimentação no estuário.

METODOLOGIA

As informações de sedimentos da região, constam de 327 amostras obtidas em 16 cruzeiros de pesquisa. Organizou-se um Banco de Dados e numa rotina com Matlab implementou-se a análise fatorial Modo-Q. Após a primeira execução da rotina, selecionou-se 262 amostras que se caracterizam pela comunalidade acima de 0.7, valor este ideal para a obtenção de um resultado mais preciso devido ao grande número de amostras. As amostras representativas dos fatores foram inseridas no software Sysgran 3.0 realizando-se a análise estatística paramétrica e a confecção dos diagramas para interpretação sedimentológica. Todas as amostras identificadas pelos fatores correspondentes foram inseridas em um SIG e georreferenciadas. Identificou-se que as amostras representativas de cada fator encontram-se distribuídas em vários ambientes em toda região do estuário. A fim de determinar as características destes ambientes foi realizada a Krigagem de cada um dos conjuntos de amostras dos fatores e determinadas zonas de transição em função da profundidade e hidrodinâmica assim definidas: zona Interna Rasa (0 a 1 m) a qual sofre intensa ação de ondas; zonas Internas Média (1 a 3 m) e Interna Profunda (3 a 5 m) com a ação de ondas no fundo reduzindo-se gradativamente em direção a segunda; zona de Canal (5 a 13 m) e zona de Canal Profundo de 13 m ou mais.

RESULTADOS e DISCUSSÃO

Observou-se que 7 fatores explicam 97% da variabilidade dos dados. Na verificação do número de componentes principais (fatores) a serem extraídos, aplicou-se o método das raízes latentes (autovalores).Escolheu-se então 5 fatores para explicar o conjunto de dados, pois os 2% a mais que seriam incrementados se utilizados 7 fatores identificados pelo valor de corte (autovalor maior ou igual a 2), correspondem a apenas 1.8% das amostras o que não seria relevante para os resultados finais. O fator 1 representa o conjunto de amostras nas quais predomina variável 3.5 phi, enquanto que o fator 2 é melhor representado pelas variáveis 3 phi e 2,5 phi. O fator 3 está representado pelas variáveis com valores acima de 5 phi com peso maior em 12 phi. Os fatores 4 e 5 são respectivamente representados pelas variáveis entre -1 phi e 2,5 phi (sedimentos mais grossos) e variáveis entre 5 phi e 11 phi.

Utlizando a ortogonal (Varimax) os fatores mais extremos se tornam evidentes, sendo possível fazer com que os fatores coincidam com as amostras mais extremas. A solução é realizada através da rotação oblíqua na qual os fatores são rotacionados individualmente até coincidirem com cada grupo distinto das amostras reais. Desta maneira o conjunto de dados pode ser denormalizado e as cargas fatoriais expressadas como amostras verdadeiras visualizadas em termos do número reduzidos de fatores. Com a rotação obliqua identifica-se quais são os membros extremos (end-members), isto é, as amostras que possuem carga igual a 1 são chamadas de membros extremos(amostras 172, 46, 261, 176 e 44), e significam as amostras que melhor representam aquele fator, (respectivamente fator 1, 2, 3, 4 e 5) ou grupo de variáveis que são definidas por este fator. Verifica-se a predominância do **fator 1** em regiões do estuário que sofrem ação direta das ondulações de curto período e pequena amplitude geradas por ventos bem como correntes de deriva litorânea junto a pontais arenosos. Observa-se que o **fator 2** se distribui em todo o estuário aumentando em direção a margem leste do estuário podendo-se visualizar maiores concentrações junto à Várzea (amostra 92) e em direção ao Canal do Norte. **O fator 3** predomina em zonas de enseadas rasas e canais caracterizando ambientes calmos onde predomina a deposição por gravidade bem como em na direção ao estuário médio onde este sofre um afunilamento entre São José do Norte e Rio Grande e daí até a direção do Porto de RG, diminuindo em direção sul a partir do Porto Novo de RG, região onde predominam correntes bidirecionais. Observa-se o crescimento progressivo das margens em direção aos canais dragados e naturais. O **fator 4** aumenta em direção a margem Oeste principalmente na região de Pelotas, Ilhas da Torotama e Marinheiros. Estas margens sofrem processo de erosão mantendo naturalmente a profundidade. São margens com intensa atividade hidrodinâmica. Na margem leste, na Coroa de Dona Mariana, acima da ponta dos Pescadores e em São José do Norte a borda do talude do canal natural apresenta areia média. Adicionalmente ocorre nesta área a presença de areia grossa atribuída ao retrabalhamento de depósitos continentais caracterizando assim uma influência da herança geológica neste fator. As amostras para o **fator 5** mostram um gradiente crescente das margens para os canais profundos onde é predominante. Verifica-se que o fator 5 se distribui no estuário nas zonas de canais e na margem oeste junto ao canal do São Gonçalo(CSG) fonte de sedimentos finos provenientes da Lagoa Mirim e acima junto ao

extremo oeste da Ponta da Feitoria, na enseada rasa do saco do Rincão,no estuário médio junto ao canal natural de SJN e no Canal do Porto de RG.

Observou-se o gradiente crescente do fator 3 em direção aos canais identificando-se a presença em maior concentração de texturas muito finas como argila siltica e silte argiloso nestas regiões. A confecção de um mapa tridimensional evidencia que a região média do estuário entre o Canal de São Gonçalo e a Ilha dos Marinheiros apresenta o aspecto de uma bacia quando comparada com os setores Norte e sul do estuário. É justamente nesse local mais amplo, que o fator 3com predominância de sedimentos finos (argilo-sílticos) predomina.

CONCLUSÕES

Identificou-se na região do estuário da Laguna dos Patos a presença de 5 fatores com composição diferenciada em função da predominância de diferentes níveis de energia, condicionadas pela morfologia, batimetria e herança geológica. O fator 1 que explica a maior variabilidade dos dados é o fator mais abundante e contém maior concentração de areia muito fina e mostra-se mais presente em zonas de menores profundidades e enseadas rasas e protegidas. O fator 2 cuja composição é predominantemente areia fina tem dentro do estuário uma distribuição quase homogênea, com um pequeno gradiente crescente para a margem leste do estuário. O fator 3 apresenta um gradiente crescente na direção dos canais e para a região inferior do estuário identificando a presença de argila e argila-siltica nos canais profundos de menor hidrodinâmica porque nessa zona intermediária do estuário a presença dos fluxos bidirecionais é menos acentuada que no sul ao mesmo tempo que se restringe de pistas de vento maiores como as existentes no setor norte do estuário. O fator 4 onde predomina a presença de areia fina mas com um input de areia grossa, muito grossa e grânulos apresenta um gradiente crescente em direção a margem oeste sendo identificado em maiores concentrações na região de Pelotas área de influência de antigas formações geológicas (Fischer e Calliari, 2005), com afloramento de sedimentos do Pleistoceno (Long e Paim, 1987). O fator 5 apresenta a predominância de grãos siltico argilosos presentes na margem oeste do estuário junto ao CSG.

REFERÊNCIAS

ANTIQUEIRA, J. A. F. E CALLIARI, L.J. 2005. Características Sedimentares da Desembocadura da Laguna dos Patos. Revista GRAVEL. Porto Alegre. pp 39-46.

CALLIARI, L.J., GOMES, M.E.V., GRIEP, G.H., MÖLLER Jr., O.O. 1980. Características Sedimentológicas e Fatores Ambientais da Região Estuarial da Laguna dos Patos. Anais do XXXI Congresso Brasileiro de Geologia. Balneário Camboriú. Santa Catarina, pp 862-875.

FISCHER, A. E CALLIARI, L. J., 2005. Morfodinâmica do "Saco do Laranjal":Costa Noroeste do Estuário da Laguna dos Patos-RS

LONG, T. e PAIM, P.S.G. 1987. Modelo de Evolução Histórica e Holocênica do Estuário da Laguna dos Patos, RS. Porto Alegre: ABEQUA, 1987. pp 227-248.

MARTINS, I. L. R. M. 1971. Sedimentologia do Canal do Rio Grande. Dissertação de Mestrado em Geociências. UFRGS. Porto Alegre. 38 p.

MUDANÇAS GEOMORFOLÓGICAS NATURAIS E ANTRÓPICAS NA EMBOCADURA DA LAGUNA DOS PATOS ANTES E APÓS SUA FIXAÇÃO

Cunha, R. M. P.; Calliari, L. J.[1]

[1]Laboratório Oceanografia Geológica, FURG,Campus Carreiros, Av. Itália km 8 – Rio Grande – Brasil, Email: rosapiccoli@furg.br; tsclauro@furg.br

RESUMO

A análise comparativa de cartas georreferenciadas entre os anos de 1883 a 1956 indica que a linha de costa adjacente ao molhe oeste progradou aproximadamente 1.000 m. Esse efeito foi mais intenso entre 1914 e 1917 estabilizando-se após esse período. Junto ao molhe leste, a progradação foi de aproximadamente 60 m a distância de 500 m dos molhes diminuindo em direção ao norte. Mudanças significativas em planta ocorreram na margem leste extremamente dinâmica quando comparada com a oeste. Morfologicamente o pontal leste, anteriormente a construção dos molhes, apresentava uma face convexa voltada para o oceano. A fixação do molhe leste sobre o pontal reorientou o mesmo alterando a forma da face voltada para o oceano tornando-a côncava. O cálculo do volume de sedimentos entre os molhes considerando-se uma largura de 720 m na embocadura e uma extensão de 4.020m mostrou uma diferença entre épocas de extremos climatológicos, evidenciando aprofundamento natural durante épocas de enchente e deposição durante períodos de estiagem prolongada. O mesmo comportamento verifica-se sobre o núcleo da barra o qual aumenta e diminui o seu volume de sedimentos em função das variações hidrodinâmicas associadas a variação climatológica.

Palavras chave: Molhes, Barra, Sistema de Informação Geográfica(SIG)

INTRODUÇÃO

A possibilidade do geoprocessamento de cartas históricas do canal de ligação entre a Laguna dos Patos e o Oceano Atlântico confeccionadas pelos estudiosos da antiga Comissão de Melhoramentos da Barra de Rio Grande(RG) proporciona uma oportunidade impar de avaliar as alterações morfológicas e volumétricas causadas pelas variações hidrodinâmicas naturais e antrópicas resultantes das obras de engenharia para fixação do Canal do Norte sobre a Barra de RG. O sistema Barra de RG encontra-se acoplado a embocadura da Laguna dos Patos cujo acesso se encontra fixado por dois molhes que comunicam a extremidade sul da Laguna com o Oceano Atlântico (Fig.1).Os estudos para a construção dos molhes da barra tiveram início em 1883 e o início das obras ocorreu em 1910 sendo concluídas em 1917. Os dois molhes convergentes apresentam uma orientação sudeste e atingiam na época de conclusão a isobatimétrica de 10 m sendo o molhe oeste menos extenso que o leste prolongando-se respectivamente por 4.012 m e 4.250 m a partir de suas raízes. O objetivo deste trabalho é avaliar a evolução da linha de costa e a variação de volume dos sedimentos no Canal do Norte e sobre o núcleo da Barra de RG durante o período anterior e posterior a construção dos molhes (1883 a 1956), visando estabelecer possíveis relações entre as mudanças morfológicas e volumétricas e os padrões hidrodinâmicos e climatológicos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Plantas batimétricas de 1883 a 1956(VASSÃO, 1959) da região da Barra de RG e área adjacente, foram digitalizadas no formato jpg. A vetorização e o georreferenciamento das mesmas foi efetuado no software GeoMedia Professional v6.0 tendo como base o Google Earth ao qual foram adicionadas duas plantas datadas de 1883 e 1956 contendo pontos de referência para triangulação da área de construção dos molhes e seu posicionamento. As plantas foram superpostas como camadas e tiveram seus contornos ajustados a imagem Ikonos disponível. A grade padronizada, na escala 1:20.000, disponível em todas as plantas, contendo a localização dos pontos de triangulação e a definição de mais alguns pontos na grade, foi usada como referência para a extração de 14 pontos de controle para o georreferenciamento (Fig.2). Na opção Análises do GeoMedia foi executado o georreferenciamento e o cálculo das distâncias da linha de costa de cada planta, sendo as mesmas posteriormente rasterizadas com a finalidade de serem utilizadas no pacote GRID do

GeoMedia, para o cálculo do volume de sedimentos. Utilizando o método de interpolação Spline, construiu-se o Modelo Digital do Terreno(MDT), e calculou-se a área e o volume de sedimentos para cada ano.



Figura 1 – Localização do Sistema Barra de RG.

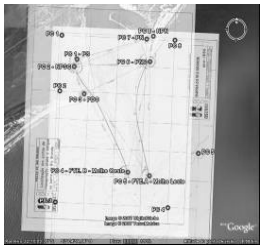


Figura 2 – Pontos de Controle para georreferenciamento das plantas.

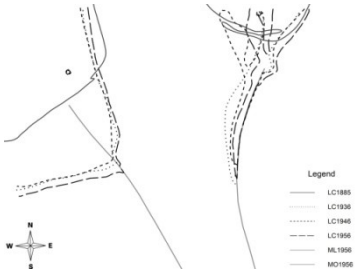


Figura 3 - Pontais em forma côncava. 1885(⎯⎯), 1936(...), 1946(---) e 1956(– – –).

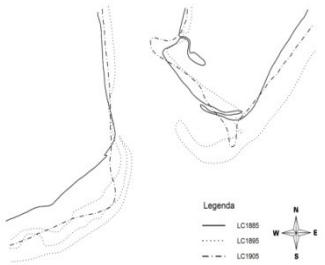


Figura 4 - Pontais em forma convexa.1885(---), 1895(...) e 1905(-.-.-).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise comparativa das cartas entre 1885 e 1956 mostra que durante os extremos dessas datas a linha de costa a distâncias de 500 e 1000 metros ao sul da estrutura sofreu uma progradação de 1.035 m e 837 m respectivamente (Fig.3). Nessas mesmas distâncias ao norte da estrutura verificou-se uma progradação de 62 m e 13 m. A análise feita sobre as cartas nos 30 anos anteriores ao final da construção mostrou comportamento variável evidenciando avanço e recuo da linha de costa em ambas margens (Fig. 4). O fato da acresção considerável ao sul da estrutura demonstra a efetividade do transporte líquido de sedimentos (deriva litorânea) de sudoeste para nordeste neste trecho da costa. Por outro lado o fato de não verificarmos erosão e sim uma pequena progradação na linha de costa ao norte da estrutura evidencia a efetividade de um transporte litorâneo secundário de nordeste para sudoeste. O comportamento da linha de costa nesses dois setores reforça o caráter bidirecional de transporte sedimentar ao longo da costa do RS já salientado por outros pesquisadores na década de 1960 (MOTTA, 1969). Mudanças significativas em planta ocorreram no pontal da margem leste extremamente dinâmica quando comparada com o pontal oeste. Morfologicamente o pontal leste, anteriormente a construção dos molhes, apresentava uma face convexa voltada para o oceano com um esporão arenoso prolongando-se para o interior da embocadura formando feições regionalmente denominadas de "lagamares" (Fig. 4). A fixação do molhe leste sobre o pontal reorientou o mesmo alterando a forma da face voltada para o oceano tornando-a côncava (ANTIQUEIRA,2005). Tais mudanças devem-se a amplificação das correntes de enchente durante tempestades provindas de sul, as quais formam correntes que adentram no costado interno do molhe leste prolongando-se em toda extensão entre os molhes, alterando a direção para noroeste modificando a morfodinâmica do pontal (Fig.3). O cálculo do volume de sedimentos numa área de 4.020 m ao longo do canal até a extremidade dos molhes mostrou que em épocas de extremos climatológicos, caracterizados pela passagem El Nino, culminando com a histórica enchente de 1941, o volume de sedimentos acima da profundidade de 25m apresentou os valores de 61.940.6850 m³ em 1919, 63.278.914 m³ em 1941 e 64.224.202 m³ em 1947. Na passagem de La Nina que culminou com a estiagem de 1917 os valores foram de 69.727.674 m³ em 1917, 69.892.230 m³ em 1939 e 69.969.410 m³ em 1954. Em períodos normais como 1915, 1921, 1942 e 1952 obtemos, respectivamente, os valores de 66.194.864 m³, 66.265.819 m³, 67.364.260 m³ e 63.323.982 m³. Evidenciamos assim, através dos valores de volumes encontrados, que existe deposição de sedimentos durante a estiagem, erosão durante a enchente e, durante períodos normais, um volume intermediário entre esses. Tais observações encontram subsídios nos dados de vazão medidos no canal uma vez que a descarga de água doce é uma das forçantes que controla o fluxo de sedimentos na porção inferior do estuário. Os valores alcançados pela descarga de água doce variam de 700 $m^3 s^{-1}$ durante períodos de estiagem prolongada (final de Dezembro a Março) alcançando valores de 3.000 $m^3 s^{-1}$ durante a primavera (Setembro a inicio de Dezembro). Em períodos de enchentes na bacia de drenagem,

a descarga de água doce atinge valores superiores a 4.000 $m^3 s^{-1}$, sendo a média anual de 2000 $m^3 s^{-1}$. Em 1941 por ocasião de um evento forte de El Niño valores medidos na embocadura alcançaram 20.000 $m^3 s^{-1}$.

O cálculo do volume do núcleo da Barra de RG foi feito a partir da isobatimétrica de -8 m para os anos de 1936, 1939, 1943 e de -7 m para 1917, pois a linha de -8m era, até esta data, uma isobatimétrica aberta. A elevação do núcleo da Barra de RG em 1917 situava-se entre as isobatimétricas de -7 m e -4 m, enquanto que em outros períodos situava-se entre -8 m e -6 m. Os valores encontrados para o volume de sedimentos durante esse mesmo período foi de respectivamente 2.723.287 m³, 3.126.809 m³, 2.830.186 m³ e 3.843.396 m³. A falta de levantamentos batimétricos em 1941 impossibilitou a determinação de volume nesse ano. Identificou-se que em épocas de estiagem temos acréscimos de sedimento no Canal do Norte e na Barra de RG, acontecendo o contrário em épocas de vazante, evidenciando assim um aumento de volume de sedimentos tanto na Barra de RG como no Canal do Norte durante períodos de estiagem. As variações de volume associada as diferentes épocas podem ser explicadas pela variação das condições hidrodinâmicas. Períodos de enchente na bacia de drenagem aumentam o fluxo da laguna causando "dragagens naturais" tanto na extremidade do canal como na Barra evidenciando assim o predomínio das correntes de vazante sobre o regime ondulatório. Contrariamente, períodos de estiagem prolongada favorecem a ação de ondulações que tendem a transportar sedimentos em direção a embocadura.

CONCLUSÕES

A análise da variação da linha de costa mostra que a construção dos molhes alterou a geomorfologia do sistema da Barra de RG, causando progradação acentuada da linha de costa ao sul da estrutura e um pequeno acréscimo ao norte. Isso evidencia a predominância do transporte litorâneo de sudoeste para nordeste nesse setor da costa do RS. A implantação dos molhes para fixação do passe sobre a Barra ocasionou mudanças morfológicas especialmente no pontal leste. Tais mudanças refletem alterações nos padrões hidrodinâmicos associados a construção das estruturas as quais se tornaram barreiras as correntes de nordeste e causaram a amplificação e alteração na direção das correntes de enchente. Os valores encontrados para o volume entre os molhes e sobre o núcleo da Barra de RG durante o período analisado , comprovam o caráter móvel da Barra de RG a qual se encontra em permanente ajuste morfodinâmico. As variações anuais de volume revelam-se muito sensíveis a variabilidade anual dos agentes hidrodinâmicos, representados pelas correntes de vazantes e movimentos ondulatórios responsáveis pelo aporte e retirada de sedimentos do sistema. Evidenciou-se que os fenômenos meteorológicos como El Niño de 1941 e La Nina em 1917, influenciam respectivamente na diminuição e no aumento do volume de sedimentos depositados na extremidade do Canal do Norte e da Barra de RG.

REFERÊNCIAS

ANTIQUEIRA, J. A. F. E CALLIARI, L.J. 2005. Características Sedimentares da Desembocadura da Laguna dos Patos. Revista GRAVEL. Porto Alegre. pp 39-46.

MOTTA,V.F.1969. Relatório-Diagnóstico sobre a melhoria e aprofundamento do acesso pela Barra de Rio Grande ao DEPREC. IPH.UFRGS, Porto Alegre.

VASSÃO, C.M. 1959. Plantas da Barra do Rio Grande. Anos de 1883 a 1956 e 1814,1849, 1866, 1875 e 1881, do Ministério da Viação e Obras Públicas do Departamento Nacional de Portos Rios e Canais – 18° distrito de Rio grande – DEPREC. Rio Grande.

ESTUDO DE AVALIAÇÃO DA JAZIDA DE GRANULADOS BIOCLÁSTICOS PRESENTES NA PLATAFORMA CONTINENTAL INTERNA ADJACENTE AO MUNICÍPIO DE GUARAPARI – ES

Nogueira, I. C. M.[1]; Loureiro, D. V.[2]

[1,2] Departamento de Oceanografia e Ecologia, Universidade Federal do Espírito Santo (UFES).
Email: izabel.oceanografia@gmail.com[1]; diego_velou@yahoo.com.br[2];

RESUMO

A plataforma continental brasileira detêm as maiores reservas mundiais de granulados bioclásticos marinhos. Dentre aproximadamente 7.000 Km de litoral, o Espírito Santo se destaca por suas grandes reservas, as quais são possivelmente as maiores do Brasil. Dessa maneira, o objetivo desse trabalho é avaliar a jazida de granulados bioclásticos presente na Plataforma Continental Interna defronte ao município de Guarapari - ES. Para isso, foram realizadas amostragens seguindo um perfil perpendicular a costa do município de Guarapari, somando um total de 10 pontos. Os resultados mostraram que a zona costeira é dominada por sedimentos principalmente siliciclásticos, devido ao aporte sedimentar proveniente do estuário (ponto 1) e da erosão dos costões rochosos que margeiam a costa, pontos 1 e 2. A porção central da área de estudo é composta por sedimentos tanto biolitoclásticos como puramente carbonáticos (pontos 3, 4 e 6). Já na zona mais distal, ou de domínio carbonático, foram observadas amostras com conteúdo bioclástico (pontos 7, 8, 9, 10), podendo o teor de carbonatos chegar a 100% nessa região. Portanto, uma possível jazida para explotação pode ser encontrada no domínio carbonático, zona mais distal da área de estudo, por apresentar alta concentração de bioclastos.

Palavras chave: Sedimentos bioclásticos, algas calcárias.

INTRODUÇÃO

Os termos granulados ou agregados são usados para designar materiais minerais tais como areias, cascalhos e materiais biológicos fragmentados. Os granulados marinhos em sua maioria podem ser compostos por areias e cascalho de origem continental (litoclásticos) ou por compostos carbonáticos (bioclásticos) tais como, fragmento de conchas e algas calcárias (DIAS, 2000).

A plataforma continental brasileira detêm hoje as maiores reservas mundiais de sedimentos bioclásticos, as quais ainda não foram exploradas comercialmente (HAZIN et al., 2005). Acredita-se que a maior parte dessas reservas minerais estejam localizadas no litoral capixaba.

O município de Guarapari se localiza a 51 Km de Vitória (capital) e possui um litoral bastante recortado, apresentando inúmeros trechos propícios para a retenção de sedimentos, nos quais o padrão climático favorece a produção de material bioclástico autóctone (ALBINO, 1999).

Estudos recentes constataram a existência de fácies bioclásticas com teores de carbonatos acima de 85%, chegando em alguns casos a 100%, no trecho compreendido entre a Ilha Escalvada e as Ilhas Rasas na plataforma continental interna deste município (CETTO, 2005). Segundo o mesmo autor, muito provavelmente essa região contenha inúmeros núcleos de produção carbonáticas por algas calcárias em forma de rodolitos e briozoários, que funcionariam como fontes de sedimentos bioclásticos para as regiões adjacentes.

Dado isso, o objetivo desse trabalho é avaliar a jazida de granulados bioclásticos presente na Plataforma Continental Interna defronte ao município de Guarapari, tendo em vista a viabilidade de explotação desta.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizado um campo no dia 18 de junho de 2009 onde foram coletadas amostras de sedimentos superficiais. Essas amostras foram feitas seguindo um perfil perpendicular a costa do município de Guarapari (Fig.1), somando um total de 10 pontos amostrados com uma draga

do tipo "Van Veen". É importante salientar que no ponto 5 a draga retornou à superfície sem ter capturado o sedimento do fundo.

A fim de complementar a análise, efetuou-se um levantamento bibliográfico para o melhor reconhecimento geológico da área.

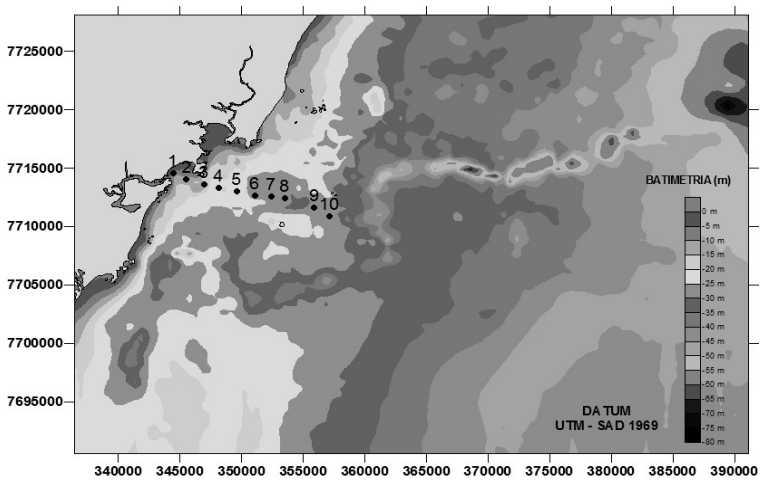


Figura 1: Imagem com os pontos de amostragem coletados na área de estudo. Adaptado de Cetto (2005)

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da análise visual das amostras coletadas, foram observadas faixas de domínio siliciclástico (areias litobioclásticas), intermediário (sedimentos de possível composição litoclástica/bioclástica) e carbonártico (areias bioclásticas) (Fig. 2). Esse padrão também foi notado em estudos anteriores (CETTO, 2005; DELPUPO, 2007).

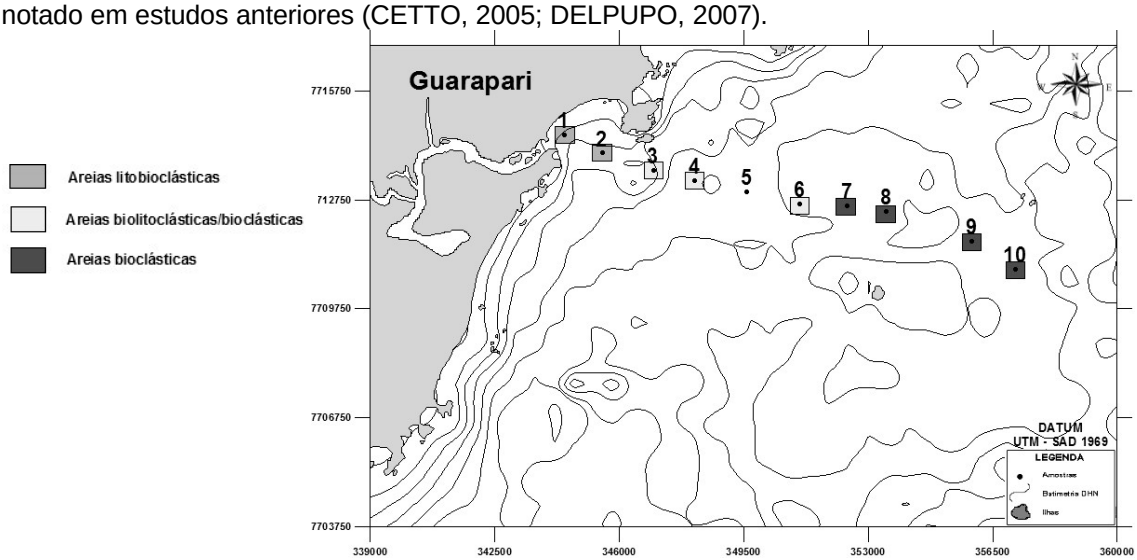


Figura 2: Mapa faciológico previsto para a área de estudo apresentando resultados baseados nas amostras coletadas, e comparados aqueles produzidos anteriormente por Cetto (2005) e Delpupo (2007).

Cetto (2005) estudou a área entre as ilhas Rasas e Escalvada e observou que grande parte desta era composta por sedimentos de origem bioclástica com teores bastante elevados. Analisando os pontos de amostragem 8, 9 e 10, verificou-se que este padrão foi apresentado nas amostras coletadas.

Além disso, Cetto (2005) verificou que a faciologia encontrada em algumas áreas centrais do domínio se constitui de sedimentos lamosos bioclásticos. Observando o ponto de amostragem 9 e a sua respectiva amostra coletada, verificou-se exatamente a faciologia descrita para a área coletada, apresentando sedimentos bioclásticos finos a muito finos.

Adicionalmente, Delpupo (2007) englobou um domínio mais ao sul da área anteriormente descrita, partindo desde a costa até a isóbata de 25 m. Neste estudo foi encontrada uma faciologia predominantemente litobioclástica próxima a região costeira, constituída principalmente de sedimentos terrígenos provenientes do estuário e da erosão dos costões rochosos. Observando as amostras 1 e 2, a faciologia encontrada está de acordo com o proposto acima.

À medida que se aproximava da porção central da área de estudo, a faciologia descrita por Delpupo (2007) apresentava uma constituição menor de sedimentos siliciclásticos e uma elevação na contribuição de sedimentos bioclásticos igualmente ao que foi encontrado nos pontos de amostragem 3, 4 e 6 (Fig. 2). As amostras coletadas nesses pontos exibem sedimentos tipicamente biolitoclásticos a bioclásticos, com granulometria variando desde fina a grossa.

Delpupo (2007) também comprova que ao se aproximar da isóbata de 25 metros, o domínio se tornava predominantemente bioclástico, apresentando diversos bancos de algas calcáreas e sedimentos tipicamente bioclásticos. Analisando a amostras 7, 8, 9 e 10 foram encontrados padrões semelhantes ao que foi encontrado por ela.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos por Delpupo (2007), Cetto (2005) e pela análise da faciologia das amostras coletadas, foi evidenciado uma mudança no padrão de sedimentação da área estudada. Dessa forma, uma possível jazida para explotação pode ser encontrada no domínio carbonático, por apresentar alta concentração de bioclastos (Fig. 2). Além disso, a logística portuária da região favorece o desenvolvimento da atividade, contribuindo para o descarregamento do material dragado e,consequentemente, a diminuição dos custos de operação.

REFERÊNCIAS

ALBINO, J. 1999. Processos de sedimentação atual e morfodinâmica das praias de Bicanga a Povoação, ES. **Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Geologia Sedimentar**. 182p. São Paulo: USP.

CETTO, P. H. 2005. Sonografia e faciologia da plataforma continental interna situada entre as Ilhas Escalvada e Rasa, Guarapari - ES. **Monografia (Graduação em Oceanografia)** – Departamento de Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória.

DELPUPO, D. F. 2007. Análise de estabilidade do fundo marinho e determinação de riscos geológicos (Geohazards) na plataforma continental do espírito santo adjacente a Guarapari - ES. **Monografia (Graduação em Oceanografia)** – Departamento de Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória.

DIAS, G. T. M. 2000. Granulados bioclásticos: Algas calcárias. **Brazilian Journal of Geophysics**,18 (3): 307-318.

HAZIN, F.; TRAVASSOS, P.; PEREZ, J. A. 2005. Nossas riquezas no mar. **Coleção explorando o ensino geografia**, p. 135 – 189. Brasília.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO DE COMPOSTOS ORGANOESTANICOS NA ESTRUTURA POPULACIONAL DA SAQUARITÁ STRAMONITA HAEMASTOMA (MOLLUSCA, GASTROPODA, THAIDIDAE) NA COSTA PAULISTA

De Biasi J. B.[1]; Tomás A. R. G.[2]

[1] Estagiária/Bolsista Iniciação Cientifica FAPESP – Centro APTA Pescado Marinho – Instituto de Pesca; jubbiasi@gmail.com
[2]Pesquisador Científico – NPD - Centro APTA Pescado Marinho – Instituto de Pesca; argtomas@pesca.sp.gov.br

RESUMO

Desde 1997 estudos mostraram modificações endócrinas causadas por compostos organoestânicos (TBT e TPT) provenientes de tintas antincrustantes dos cascos de embarcações em moluscos gastrópodes ao longo do litoral brasileiro. Tais alterações, denominadas *imposex,* provocam surgimento de caracteres masculinos em fêmeas quando expostas ao composto, podendo gerar esterilidade ou morte por necrose nos órgãos reprodutores. O presente estudo objetiva analisar o *imposex* aplicando o método não destrutivo no saquaritá *Stramonita haemastoma* no litoral paulista. Este método foi adotado no intuito de não sacrificar os animais, onde estes são narcotizados e após analise das partes moles e reversão da narcose são devolvidos ao local amostrado. Os pontos de coletas são classificados conforme o nível de ação antropica e pesca ao longo do litoral paulista. Os resultados indicaram que os pontos mais afetados estão localizados próximos às prováveis maiores fontes de TBT face ao intenso tráfego de navios, proximidades de portos, estaleiros e marinas. O total das fêmeas observadas na Praia da Vila (Ilhabela), Fortaleza da Barra Grande (Guarujá, na entrada do Canal do Estuário de acesso ao Porto de Santos), Pier do Pescador e Canal 6 (idem anterior, ma margem de Santos) registrou imposex, seguidos por do Clube Vasco da Gama (*ibidem*, Santos) com 95,2%, Sítio de São Pedro (Guarujá) e Toque-Toque Pequeno (São Sebastião) com 87,5%, Itaguassu (Ilha Bela) com 71,4%, Praia dos Sonhos (Itanhaém) com 65,6%, Praia dos Astúrias (Guarujá) com 60,0%, Praia do Éden (Guarujá) com 57,1% e Ilha das Palmas (Baía de Santos, pelo lado do Guarujá) com 42,8%. O menor percentual ocorreu na Praia da Enseada (Guarujá) com 26,3%. Na escala apresentada no método, os locais Píer do Pescador, Canal 6, Rampa, Fortaleza e São Pedro foram classificadas como "áreas impactadas", a Ilha das Palmas e a Praia dos Sonhos como "possivelmente impactadas" e as demais como "desprovidas de impacto". Em Toque-Toque Pequeno não foram coletados machos. Não houve registro da espécie na Praia do Indaiá (Bertioga) e Praia Preta (São Sebastião). A estrutura populacional indicou uma relação sexual semelhante por localidade porém foi registrada diferença significativa considerando-se o grau de impacto. As menores fêmeas imposexadas foram observadas na Praia do Édem (20 mm) e em Iporanga (21,4mm) ambas no Guarujá.

Palavras chave: *imposex*, TBT, *Stramonita haemastoma*, estrutura populacional, São Paulo.

INTRODUÇÃO

No Brasil, pesquisas sobre desregulação endócrina em gastrópodes marinhos, impondo caracteres morfológicos masculinos (pênis e vaso deferentes) em fêmeas, a que se denominou de *imposex* (Smith, 1971, *apud* Garaventa *et al.,* 2006), foram iniciadas em fins da década de 90 (Fernandez *et al.*, 1998; Magalhães *et al.*, 1996) indicando o molusco gastrópode *Stramonita haemastoma* como susceptível a esse fenômeno (Gebara *et al.,* 1999) causado por compostos organoestanicos, como TBT (tributilestanho), presentes em tintas antiincrustantes. Essa espécie exerce importante papel na estruturação da biota (Miglioli *et al.,* 1995), e tem ampla distribuição ao longo da costa brasileira (Ribeiro, 2002), passível de uso como bioindicador da presença de compostos organo-estânicos (Fernandez *et al.,* 2006; Gebara *et al.,* 1999). Dependendo da concentração do composto na água, as fêmeas podem se tornar inférteis ou mesmo perecerem por necrose na cápsula de ovos (Gibbs & Bryan, 1987).

Quando ocorre pesca em áreas com presença de TBT, o risco ao desequilíbrio populacional da espécie pode ser potencializado, considerando que a captura atua sobre os organismos de maior porte da população, i.e., os reprodutores. Os potenciais riscos que o TBT

pode provocar à saúde humana ainda não são plenamente conhecidos, porém Fernandez *et al.* (2005) indicam que esse risco pode existir pela assimilação do composto pela ingestão contínua de organismos contaminados, em um processo de biomagnificação (Takahashi *et al.,* 1999 *apud* Lima *et al.,* 2006).

O Brasil adotou em 2002 (Leis Federais n 6938, 9537 e 9605) a determinação da Convenção da IMO (*International Marine Organization*) que baniria totalmente o uso de tintas com TBT a partir de 2008. Entretanto, ainda existem no mercado nacional tintas com organoestânicos em sua composição, visto que a NORMAM-23/DPC ainda permite que embarcações menores a utilizem. Alia-se a isso a ausência de determinações que proíbam a entrada nos portos nacionais de embarcações de países não-signatários deste acordo.

O objetivo desta contribuição foi o de ampliar o monitoramento do TBT na costa do Estado de São Paulo, avaliando os graus de impacto não somente em áreas impactadas, porém também em áreas de vocação potencial para a maricultura, e em paralelo avaliar a estrutura populacional da *Stramonita haemastoma* de modo a relacionar à pesca e à contaminação por TBT.

MATERIAL E MÉTODOS

Os 20 pontos amostrais foram distribuídos ao longo da costa paulista em função de distintas ações antrópicas, caracterizadas como nulas, médias ou intensas, face à existência de regiões portuárias, marinas e estaleiros, e/ou da exploração de pesca, além da presença de unidades de conservação e de potencial vocação para maricultura, amostrados entre o período de agosto de 2008 a julho de 2009. Aproximadamente 30 indivíduos adultos de *S. haemastoma* (i.e., acima de 30 mm segundo Camillo *et al*., 2004) foram coletados em cada ponto no infralitoral. As áreas de amostragem situavam-se no Litoral Norte; Ilhabela: Vila, Itaguassú, Portinho, Praia Grande; São Sebastião: Toque-Toque Pequeno, Camburizinho, Praia Preta. Baixada Santista: Bertioga: Indaiá; Guarujá: Iporanga, Conchas, São Pedro, Éden, Enseada, Astúrias, Ilhas das Palmas, Fortaleza da Barra Grande; Santos: Píer do Pescador, Canal 6, Rampa do Clube de Regatas Vasco da Gama; Itanhaém: Praia dos Sonhos.

Os animais são narcotizados com solução 1:1 de $MgCl_2$ 7,0% em água destilada e água do mar do próprio local de coleta. As conchas serão medidas com o auxílio de um paquímetro (0,5 mm de precisão), posteriormente, os animais são observados via exame das partes moles. A distinção do gênero (macho, fêmea) em uma população não afetada pelo *imposex* não pode ser realizada somente pela presença de pênis, já que em populações com alto grau de *imposex* todos os indivíduos o possuem. Portanto, a anatomia interna do aparelho reprodutor masculino e feminino se torna a base para essa distinção. Neste estudo se utilizará de um novo método, não-destrutivo (Fernandez *et al*., 2007), de fácil manuseio, com baixa interferência ao meio ambiente e seguro na obtenção de dados, calcado em análise baseada em formulações estatísticas de função de probabilidade binominal. Considerando que p=q=0,5 e a probabilidade de uma amostra com n normal de fêmeas ser derivado para o equilíbrio da relação sexual macho:fêmea da população em uma amostra com N organismos, de modo que com baixo número de fêmeas, a probabilidade se torna muito baixa e com maior número de fêmeas se aproxima de 1. Os resultados das probabilidades em cada ponto amostral indicam áreas de maior ou menor incidência de *imposex*: valores menores que 0,001 indicariam locais considerados impactados acima de 0,001, e abaixo de 0,05 considerados com provavelmente impacto e em locais onde estes níveis não foram menores que 0,05 foram considerados não impactados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A caracterização da composição populacional segundo parâmetros morfométricos indica um número total de 528 animais foram analisados, sendo 346 fêmeas e 179 machos (razão sexual de 1:0,52). A amplitude de comprimento variou entre 11,3 mm (Praia do Éden) e 65,6 mm (Ilha das Palmas), com média geral de 33,85 $\pm$ 10,06 mm, abrangendo animais juvenis e adultos.

O maior percentual de fêmeas *imposexadas* foi registrado em Vila, Fortaleza da Barra Grande, Píer do Pescador e Canal 6 com 100%, seguidos por Rampa do Clube Vasco da Gama (95,2%), São Pedro (87,5%), Toque-Toque Pequeno (87,5%), Itaguassu (71,4%), Praia dos Sonhos (65,6%), Astúrias (60%), Éden (57,1%) e Ilha das Palmas (42,8%). O menor percentual ocorreu na Praia da Enseada (26,3%). Não houve presença de organismos nos

costões da Praia Preta e da Praia do Indáia. Deve-se ressaltar a queda percentual do *imposex* observada na Ilha das Palmas, na qual em estudos anteriores (De Biasi *et al* 2007) apontavam 100% de imposex, atualmente em 42,8%. Isto poderia estar eventualmente relacionado a um decréscimo da utilização de tintas com TBT. Pessoa *et al.* (2008) observou semelhante comportamento no Rio de Janeiro ao longo de 10 anos de estudo, indicando a importância do monitoramento continuo das regiões próximas a áreas portuárias.

Pelo método não destrutivo, foi possível diferenciar locais não impactados, dos locais com probabilidade de impactos e dos locais impactados. Os locais considerados impactados são Vila e Praia de Itaguassú (ambos em Ilhabela, no canal de São Sebastião), Rampa do Clube Vasco da Gama, Canal 6 e Píer do Pescador (entrada do canal do estuário em Santos), Fortaleza da Barra Grande (idem, pelo lado de Guarujá) e São Pedro (no Guarujá, situada após a Praia do Perequê que detem importante comunidade pesqueira de pequeno porte). As Praias das Astúrias, do Éden e do Iporanga (Guarujá) e a Praia dos Sonhos (Itanhaém) apresentaram-se na classificação "com probabilidade de impacto". A classificação "não impactada" se fez melhor representada em São Sebastião, em Toque-Toque Pequeno e na Praia do Camburizinho, e no Guarujá na Praia da Enseada.

A Fortaleza da Barra Grande e os pontos de Santos foram considerados os locais de maior de ação de pesca sobre a espécie, observação corroborada por pescadores locais com coletas manuais que utilizam a espécie como isca e/ou comércio para alimentação (principais consumidores são as comunidades orientais).

Nos meses de maio a julho foram observadas posturas de *Stramonita*, sugerindo que a reprodução ocorreria mesmo com os organismos atingindo graus elevados de *imposex*, o que pode sugerir a possível diminuição da concentração dos compostos organoestânicos, hipótese que somente poderia ser confirmada com estudos complementares.

CONCLUSÕES

Os resultados apresentados evidenciam elevados níveis de *imposex* em Santos, Ilhabela e Guarujá, devido ao intenso tráfego nos Portos de Santos e de São Sebastião, bem como pela proximidade de embarcadouros e marinas. Embora o Brasil seja signatário da convenção de sistemas anti-incrustantes da IMO para o banimento de tintas com compostos organo-estânicos, ainda existe a dificuldade no controle e eventual monitoramento destes compostos nas áreas litorâneas.

Apesar das ações antrópicas sobre a espécie, esta continua a se reproduzir e não apresenta grandes modificações em sua estrutura populacional. Devem-se aprofundar estudos com o método não destrutivo como forma de monitoramento.

REFERÊNCIAS

CAMILLO, E.; QUADROS, J.; CASTRO I.B.; FERNANDEZ M.A. 2004. *Brazilian Journal of Oceanography,* v. 52, n. 2, p. 101-105.

DE BIASI, J.B., TOMÁS, A.R.G.; FERNANDEZ, M.A. 2007. *XII Congresso Latino Américo de Ciências do Mar***.** Florianópolis.

FERNANDEZ, M.A.; GEBARA, L.; TELLES, G.; BISPO, L.; WAGENER A.R. 1998. *V Encontro Brasileiro de Ecotoxicologia*, *Anais*, p. 45. Itajaí.

FERNANDEZ, M.A.; PINHEIRO, F.M; QUADROS, J.P.; CAMILLO, E. 2007. *Marine Environmental Research*. v. 63, p. 41-54

GARAVENTA, F.; FAIMALI, M.; TERLIZZI, A. 2006. *Marine Pollution Bulletin*, v. 52, p. 696-718.

GEBARA, L.; TELES, G; BISPO, L; WAGENER, A.R.; FERNANDEZ, M.A. 1999. *XII Semana Nacional de Oceanografia - Resumos Expandidos*, p. 381-383.

GIBBS, P.E.; BRYAN, G.W., 1987. *Oceans*, v. 4, p. 1482-1487.

LIMA, A.F.A.; CASTRO, I.B.; ROCHA-BARREIRA, C.A. 2006. *Brazilian Journal of Oceanography*, v. 54, n. 1, p. 85-90.

MAGALHÃES, C.A.; STRUCHI, P.P.; ASBAHR, M. 1997. *III Congresso Simpósio sobre Oceanografia* IOUSP. p. 282.

MIGLIOLI, M.A.; MAGALHÃES, C.A. 1995. *X Mini-Simpósio de Biologia Marinha.* p.17

RIBEIRO, V.P. 2002. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Fluminense.

BIOGEOGRAFIA DA ICTIOFAUNA DO LITORAL AMAZÔNICO

Brito, T. P.[1]; Fredou, F. L.[1]; Fredou, T.[1]; Almeida, Z. S.[2]

[1]Universidade Federal do Pará – UFPA, Laboratório de Dinâmica, Avaliação e Manejo de Recursos Pesqueiros.
[2]Universidade Federal de Maranhão – UFMA
e-mail: britotp@yahoo.com.br

RESUMO

O ecossistema costeiro amazônico é caracterizado por muitos estuários que se diferenciam das outras zonas estuarinas do país pelo notável efeito da descarga do Rio Amazonas sobre as áreas costeiras. Esta região é considerada uma das mais produtivas do país. Os conhecimentos científicos sobre a fauna do litoral norte do Brasil são escassos, difusos e com grandes lacunas ao longo da costa. As informações sobre a ocorrência e distribuição da ictiofauna do litoral amazônico foram agrupadas em uma matriz, sendo inseridos dados sobre a caracterização da espécie quanto ao hábitat (bentônica, demersal e pelágico) e quanto ao ambiente (límnica, estuarina e/ou marinha). Para o processamento dos dados foi realizada uma meta-análise das informações utilizando técnicas de análise multivariada (Cluster). Foram registradas 469 espécies de peixes na região, sendo a grande maioria peixes ósseos (n=417). Constatou que o grande aporte fluvial de rios como o Amazonas, pode ser um divisor da ictiofauna, distinguido a fauna da costa do litoral amapaense e das reentrâncias paraenses e maranhenses.

Palavras chave: peixes, estuários.

INTRODUÇÃO

O litoral amazônico brasileiro compreende a região costeira dos estados do Amapá, Pará e Maranhão com mais de 1.500 km de extensão. As características fisiográficas deste litoral não são homogêneas, compreende um mosaico de ecossistemas de alta relevância ambiental. A região forma um sistema marinho de alta energia, resultante da influência conjunta da Corrente Norte do Brasil, ventos alísios, oscilações de marés e do lançamento de águas continentais oriundas dos rios Pará e Amazonas (SILVA et al., 2005).O aporte de água sobre o Atlântico forma uma pluma superficial de sedimento que pode exceder dezenas de quilômetro oceano adentro e cerca de centenas de quilômetros em direção noroeste (LENTZ e LIMEBURNER, 1995).

A descarga do Rio Amazonas funciona como um grande elemento divisor, onde, de um lado tem-se o litoral paraense e maranhense caracterizado por uma linha de costa extremamente recortada com estuários e rias, ambientes que influenciam os fatores hidrodinâmicos e bióticos; do outro lado, as costas do Amapá, Guiana Francesa e Suriname que apresentam bancos lamosos e espaços interbancos, que migram continuamente para noroeste ao longo da linha da costa além de uma dinâmica costeira totalmente diferenciada (PROST, 2001).

A transição de ambientes límnicos, estuarinos e marinhos, a hidrodinâmica do sistema e os depósitos sedimentares determinam uma forte influência sobre a distribuição dos recursos vivos na região, com diferencial importante no estabelecimento da comunidade de produtores primários (PROST e RABELO, 1996), da fauna bentônica (COELHO, 1976; KEMPF, 1979) e da ictiofauna (BARTHEM, 1985; CAMARGO e ISAAC, 2003) associadas a estes ambientes.

O presente estudo traduz um levantamento pretérito das informações sobre a ictiofuana presente nos estuários do litoral amazônico brasileiro, abrangendo informações de sua biogeografia.

MATERIAIS E MÉTODOS

O litoral amazônico abriga um mosaico de ecossistemas que pôde ser dividido em 5 grandes áreas assim descritas: litoral amapaense, golfo amazônico, reentrâncias paraense e maranhense, golfo maranhense e, litoral maranhense oriental (Fig. 1).

O levantamento pretérito das informações sobre as espécies do litoral amazônico foi baseado em dados de trabalhos publicados, relatórios de pesquisa e o acervo bibliográfico de

instituições de ensino e pesquisa da região. Obtidos os dados necessários, foi possível confeccionar um banco de dados com as informações de ocorrência das espécies, onde foram inseridas informações sobre a caracterização da espécie quanto ao hábitat (bentônicas, demersais ou pelágicas) e quanto ao ambiente (límnica, estuarina e/ou marinha) e revista a nomenclatura das espécies de acordo com a literatura e o *Fishbase* (www.fishbase.org).

A biogeografia das espécies foi analisada pela presença e ausência das espécies nas cinco áreas que compreende o litoral amazônico. Os dados foram sistematizados dentro do programa Excel e Access. Para o processamento dos dados foi realizada uma meta-análise das informações utilizando técnicas de análise multivariada (Cluster) do programa Primer.

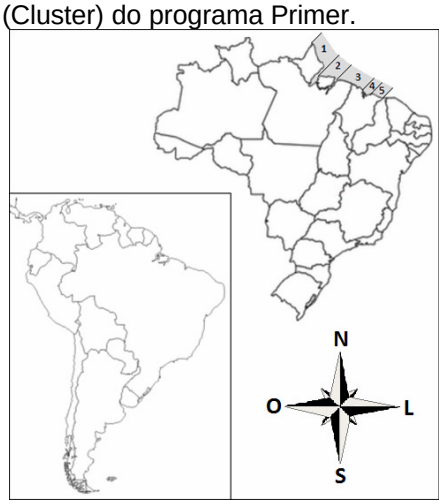


Figura 1: O Litoral Amazônico: (1) litoral amapaense, (2) golfo amazônico, (3) reentrâncias paraense e maranhense, (4) golfo maranhense e (5) litoral maranhense oriental.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O litoral amazônico abriga cerca 469 espécies de peixes. Desse total, 417 espécies pertencem a classe Actinopterygii e, apenas 52 espécies a classe Elasmobranchii.

No litoral do Amapá foram registradas 83 espécies, sendo que 20 demonstraram ocorrência apenas nessa área. As reentrâncias paraenses e maranhenses compreenderam o maior número de espécies (n = 393), com 89 espécies ocorrendo apenas nessa região. O litoral oriental do Maranhão compreende 158 espécies, com o menor número de espécies exclusivas (n=5).

As reentrâncias paraenses e maranhenses se estendem por mais de 450 km de costa extremamente recortada e com a presença de diversos furos e canais sinuosos que separam ilhas (LIMA et al., 2001). A fisiográfica dessa região daria suporte para abrigo e áreas de forrageio para inúmeras espécies.

O golfo Amazônico pode ser um divisor de espécies, pois 40 espécies foram registradas para a litoral do Amapá e litoral do Pará, não estando presente na região estuarina do Golfo. O mesmo pode está ocorrendo no Golfo Maranhense, separando 18 espécies que podem ocorrer no litoral ocidental e oriental maranhense, mas que não esteve presente na região estuarina do golfo.O litoral amazônico apresentou 12 espécies com ampla distribuição na região: *Astyanax bimaculatus* (Characidae), *Hoplias malabaricus* (Erythrinidae), *Pellona flavipinnis* (Pristigasteridae), *Megalops atlanticus* (Megalopidae), *Mugil trichodon* (Mugilidae), *Centropomus parallelus* (Centropomidae), *Cynoscion acoupa* (Sciaenidae), *Macrodon ancylodon* (Sciaenidae), *Epinephelus itajara* (Sciaenidae), *Aspistor parkeri* (Ariidae), *Bagre bagre* (Ariidae) e *Sciades proops* (Ariidae). Entretanto, 72 espécies se distribuem por todo o litoral amazônico, exceto pelo litoral do Amapá.

A análise de agrupamento Cluster (Fig. 2) demonstrou uma aproximação do Golfo Maranhese ao Litoral oriental maranhense (80%) e, entre o Golfo Amazônico e Reentrâncias paraenses e maranhenses (60%). Essas quatro regiões foram próximas entre si (cerca 50%) e diferenciadas da ictiofauna do litoral do Amapá.

A maior parte das espécies que habitam o litoral amazônico são espécies marinhas (50,7%) e, apenas 20,8% seriam espécies são límnicas. No entanto, 28,5% das espécies são estuarinas, podendo se distribuir tanto em águas continentais como marinhas.

A periodicidade do ciclo das chuvas na região amazônica é um dos principais fatores que influenciam na distribuição dos cardumes de peixes sobre o estuário, pois, com o aumento da pluviosidade, a descarga do Rio Amazonas torna-se mais intensa possibilitando a regressão da cunha salina em direção ao oceano. Entretanto, durante o período de estiagem, ocorre o inverso, a descarga do Rio Amazonas diminui, favorecendo o avanço da cunha salina em

direção a foz do rio (SCHWASSMANN et al., 1989). Essa mudança sazonal, e até mesmo diária da salinidade, influencia na dispersão dos peixes, pois nem todas as espécies são capazes de resistir a essa dinâmica, fazendo com que a grande maioria realize freqüentes migrações ao longo do estuário, a procura da estabilidade osmótica entre si e o meio.

As espécies com ocorrência no litoral amazônico demonstram preferência por habitat demersais (56,6%) e pelágicos (33,0%), e um menor número por habitat bentônicos (10,4%). No entanto, as espécies presentes no litoral amapaense têm demonstrado um comportamento inverso, ou seja, maior percentual de espécies bentônicas (39,7%) e minoria demersal (27,4%) e com 32,9% de espécies pelágicas. Isso pode ser devido o destaque do litoral amapaense com uma linha de costa sem a presença de reentrâncias, composto por trechos com solos expostos a forte abrasão pelo embate das ondas, ocasionando desbarrancamentos e deslocamento de solo e vegetação, contribuindo para suspensão de material em suspensão (LIMA et al., 2001) que pode está favorecendo as espécies bentônicas sobre a região, corroborando para a separação dessa ictiofauna, conforme apresentado pela análise do Cluster.

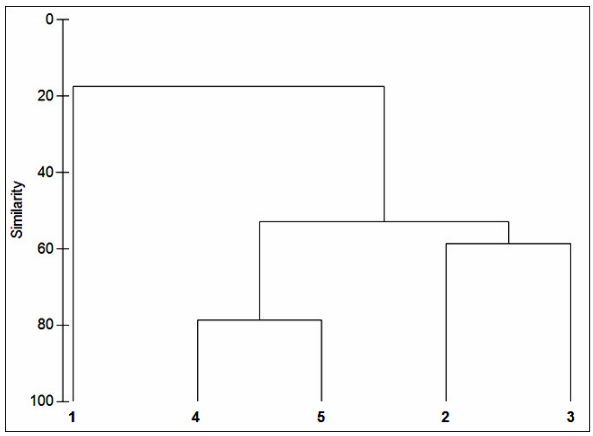


Figura 2: Análise de cluster da ictiofauna estuarial do litoral amazônico brasileiro. Onde: (1) litoral amapaense, (2) golfo amazônico, (3) reentrâncias paraense e maranhense, (4) golfo maranhense e (5) litoral maranhense oriental.

REFERÊNCIAS

BARTHEM, R. B. 1985. Ocorrência, distribuição e biologia dos peixes da Baía de Marajó, Estuário Amazônico. ***Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Zoologia***. 172 (2): 49-69.

CAMARGO, M.; ISAAC, V. J. 2003. Ictiofauna Estuarina. In: Fernades, M. E. B. ***Os manguezais da Costa norte Brasileira***. Maranhão: Fundação Rio Bacana.

COELHO, P. A. 1976. ***Biogeografia e bionomia dos crustáceos decápodos reptantes do litoral equatorial do Brasil***. Tese (Doutorado em Biociências). Recife: UFPE. 94 f.

KEMPF, M. 1979. Bionomía bentônica de la costs Del Brasil Tropical. In: ***Eología bentônica y sedimentación de la plataforma continental Del atlântico Sur***. Mem. Sem. Org. Unesco, p. 171 – 184.

LIMA, R. R.; TOURINHO, M. M.; COSTA, J. P. C, 2001. ***Várzea flúvio-marinha da Amazônia Brasileira***. Belém: FCAP. 341 p.

LENTZ, S. J.; LIMEBURNER, R. 1995. The Amazon River plume during AMASSEDS: Spatial characteristics and salinity variability. ***Journal of Geophysical Research***, 100(C2): 2355–2376.

PROST, M. T. 2001. Projeto: Manguezais Paraenses: Recursos naturais, usos sociais e indicadores para a sustentabilidade. Belém: ***Museu Paraense Emílio Goeldi***. 56 p.

PROST, M. T.; RABELO, B. V. Variabilidade fito-espacial de manguezais litorâneos e dinâmica costeira: exemplos da Guiana Francesa, Amapá e Pará. ***Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, serie Ciências da. Terra***. 8 (1): 101-121, 1996.

SCHWASSMANN, H. O.; BARTHEM, R. B.; CARVALHO, M. L. 1989. A note on the seasonally shifting zone of high primary production in the Bay of Marajo, Para, Brazil. ***Acta da Botânica Brasileira***, 2 (1): 165 – 174.

SILVA, A. C.; ARAUJO, M.; BOURLÈS, B. 2005. Variação sazonal da estrutura de massas de água na Plataforma Continental do Amazonas e área oceânica adjacente. ***Revista Brasileira de Geofísica,*** 23 (2): 145-157.

OCORRÊNCIA DE *Neobenedenia* sp. (MONOGENEA: CAPSALIDAE) EM CARANHA, *Lutjanus cyanopterus* (Cuvier, 1828), CULTIVADA EM TANQUES DE FIBRA

Souza, R. A. R.[1]; Annunciação, W. F.[1]; Vilani, F. G.[1]; Tsuzuki, M. Y.[2]

[1] *Universidade Federal de Santa Catarina, mestrado em aquicultura, betojeribu@hotmail.com*
[2] *Laboratório de Piscicultura Marinha-UFSC*

RESUMO

Os monogenóides, em especial aqueles pertencentes aos gêneros *Benedenia* e *Neobenedenia*, estão entre os ectoparasitos que mais causam problemas em diversos cultivos de peixes marinhos. A identificação deste grupo de parasitos ocorrendo na caranha *Lutjanus cyanopterus* é inédita. Foram produzidas lâminas de muco de raspagens de toda parte externa do peixe. Após exame utilizando-se microscópio estereoscópico foi observado a existência de parasitos do gênero *Neobenedenia*. Os parasitos foram identificados no Laboratório de Patologia da Universidade Federal de Santa Catarina. Neste sentido o presente trabalho teve por objetivo registrar a ocorrência e identificar o gênero do monogenóide capsalideo na caranha, *L. cyanopterus*, mantidas sob condições de cultivo.

Palavras chave: ectoparasito, monogenóide.

INTRODUÇÃO

Um grande número de enfermidades tem sido relatado em diversas espécies de peixes marinhos de importância comercial, destacando-se àquelas causadas pelos ectoparasitos, em especial àqueles pertencentes ao grupo dos monogenóides capsalídeos (*Benedenia* e *Neobenedenia*) (PAPERNA *et al*., 1984; LEONG *et al*., 1988; AL-MARZOUQ *et al*., 1994; KOESHARYANI *et al*., 1999; DEVENEY *et al*., 2001; ERNST *et al*., 2002; JITHENDRAN *et al*., 2005; SANCHES *et al*., 2007**)** . Monogenóides são ectoparasitos hematófagos aquáticos que vivem sobre a superfície do corpo do hospedeiro (BOEGER *et al*., 1994). A patogenicidade deste monogenóide está diretamente ligada ao método de fixação ao hospedeiro e a alimentação hematófaga, que provoca anemia severa aos peixes parasitados, podendo acarretar a morte dos mesmos (CARNEVIA, 1993).

Muitos trabalhos relatam problemas com infestações deste tipo de parasito em diversas espécies de importância econômica cultivadas pelo mundo. No cultivo do robalo asiático (*Lates calcarifer*), na Austrália, a *Neobenedenia melleni* provocou a mortalidade de mais de 200.000 peixes (DEVENEY *et al*., 2001). SANCHES *et al*. (2007) apontam a existência de expressiva quantidade desses monogenóides na garoupa verdadeira (*Epinephelus marginatus*), provocando a destruição do globo ocular, infecções bacterianas e elevada mortalidade dos animais. CHAMBERS *et al*. (2005) chegam a alertar que infestações de *Benedenia* sp. são a maior barreira para a expansão de cultivos de peixes marinhos.

Lutjanus cyanopterus é a maior espécie de lutijanídeos da costa Oeste do Atlântico, podendo atingir cerca de 57 kg e um comprimento total de 160 cm (ALLEN, 1985; ROBINS *et al*., 1986). Os juvenis desta espécie habitam áreas rasas de manguezal, enquanto os adultos geralmente habitam ambientes recifais profundos. Poucos estudos foram realizados com esta espécie, sendo inédito o relato da ocorrência de infestação por *Neobenedenia* sp.

MATERIAIS E MÉTODOS

Dois espécimes de caranha *L. cyanopterus* com peso de 2780 e 456 gramas e 58 e 27 cm foram coletados em regiões estuarinas da Lagoa da Conceição, Florianópolis/SC, através de armadilhas caiçaras tipo "covo", com o objetivo de estudar a adaptação desta espécie às condições de cultivo. Estes foram mantidos em um tanque retangular de fibra, com volume de 1000 l. Os animais foram alimentados diariamente com pequenos peixes picados. Após duas semanas de estocagem neste tanque, o espécime de maior peso exibiu recusa do alimento, corpo esbranquiçado, natação errática, opacidade dos olhos, exoftalmia e hemorragias em diversas áreas do corpo.

Parasitos vivos foram identificados nos peixes e retirados das nadadeiras, pele (escamas), cabeça e olhos. A título de identificação do parasito, foram produzidas lâminas de muco do animal. A raspagem foi realizada em toda parte externa do corpo do peixe.

Posteriormente os parasitos foram identificados no Laboratório de Patologia da Universidade Federal de Santa Catarina.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após exame utilizando-se microscópio estereoscópico foi observado a existência de parasitos do gênero *Neobenedenia*.

Passados cinco dias após o início dos sintomas o quadro clínico se agravou, resultando, no peixe afetado, em opacidade total da córnea (Fig. 1), inclusive com destruição do globo ocular (provocando cegueira) e infecções bacterianas extensas.

UNTERGASSER (1989) e NOGA (1996) sugerem que a infestação desse parasito se deve a uma má condição física dos peixes e não apenas a uma susceptibilidade da espécie ao agente infectante. Este fato pode justificar a infestação descrita neste trabalho, em função da dificuldade de adaptação das caranhas ao tanque de fibra, resultando em uma má condição física e possibilitando a infestação dos monogenóides.

MACPHEE (2001) relata que infestações de monogenóides são comuns em cultivos de peixes marinhos, gerando, muitas vezes, elevadas taxas de mortalidade. Fatores motivadores da infestação são a superestocagem e a deterioração da qualidade da água.

Algumas medidas para controlar as infestações desses parasitas já são conhecidas, tais como produtos químicos (apesar do elevado custo) e banhos de água doce (WHITTINGTON *et al*., 2001; BOTERO *et al*., 2003*)*. Além da utilização de peixes limpadores no controle destes ectoparasitos (COWELL *et al.,* 1993; GRUTTER *et al*., 2002).



Figura. 2 – Espécime de caranha, *Lutjanus cyanopterus*, mostrando sinais de opacidade dos olhos e início de lesão do globo ocular.

REFERÊNCIAS

ALLEN, G. R. 1985. FAO Species catalogue. Volume 6. Snappers of the world. An annotated and illustrated catalogue of lutjanid species known to date. FAO Fisheries Synopsis 125.

AL-MARZOUQ, A.; AL-RIFAE, K. 1994. *Benedenia* sp. a monogenetic parasite of cultured brown-spotted grouper, *Epinephelus tauvina*, in Kuwait. **Journal of Aquaculture Tropics**, v. 9, p. 255-258.

BOEGER, W.A.; POPAZOLO, F. 1994. Monogenoidea (*Platyhelminthes*) de água doce e a piscicultura no Brasil: uma proposta de trabalho. **Informativo da ABRAPOA**, n. 6.

CARNEVIA, D. 1993. **Enfermidades de los peces ornamentais.** Editora Agrovet S.A., 320 p.

CHAMBERS, C.B.; ERNST, I. 2005. Dispersal of the skin fuke *Benedenia seriolae* (Monogenea: Capsalidae) by tidal currents and implications for sea-cage farming of Seriola sp. **Aquaculture**, v.250, p.60-69.

COWELL, L.E.; WATANABE, W.O.; HEAD, W.D.; GROVER, J.J. & SHENKER, J.M. 1993. Use of tropical cleaner fish to control the ectoparasite *Neobenedenia melleni* (Monogenea: Capsalidae) on seawater-cultured Florida red tilapia. **Aquaculture**, v.113, p.189-200.

DEVENEY, M.R.; CHISHOLM, L.A. & WHITTINGTON, I.D. 2001. First published record of the pathogenic monogenean parasite *Neobenedenia melleni* (Capsalidae) from Australia. **Diseases of Aquatic Organisms**, v.46, p.79-82.

ERNST, I.; WHITTINGTON, I.; CORNEILLIE, S.; TALBOT, C. 2002. Monogenean parasites in sea-cage aquaculture. **Austasia Aquaculture**, p.46-48.

GRUTTER, A. S.; DEVENEY, M. R.; WHITTINGTON, I. D.; LESTER, R. J. G. 2002. The effect of the cleaner fish *Labroides dimidiatus* on the capsalid monogenean *Benedenia lolo* parasite of the labrid fish *Hemigymnus melapterus*. **Journal of Fish Biology**, v. 61, p. 1098–1108.

JITHENDRAN, K. P.; VIJAYAN, K. K.; ALAVANDI, S. V.; KAILASAM, M. 2005. *Benedenia epinepheli* (Yamaguti 1937), a monogenean parasite in captive broodstock of grouper, *Epinephelus tauvina* (Forskal). **Asian Fisheries Science**, v. 18, p. 121-126.

KOESHARYANI, I.; ZAFRAN, K.; YUASA, K.; HATAI, K. 1999. Two species of Capsalid monogeneans infecting cultured humpback grouper *Cromileptes altivens* in Indonesia. **Fish Pathology**, v. 34, p. 165-166.

LEONG, T.S.; WONG, S. Y. 1988. A comparative study of the parasite fauna of wild and cultured grouper (*Epinephelus malabaricus* Bloch et Schneider) in Malaysia. **Aquaculture**, v. 68, p. 203-207.

MACPHEE, D. 2001. **Monogenean (fuke) infestations of the gills of farmed salmon in Maine and New Brunswick**, pp. 56-59, in 9 th Annual New England Farmed Fish Health Management Workshop.

NOGA, E.J. 1996. **Fish disease: diagnosis and treatment.** Mosby- Year Book, Inc. 367 p., St. Louis.

PAPERNA, I.; DIAMANT, A.; OVERSTREET, R. M. 1984. Monogenean infestations and mortality in wild and cultured Red Sea fishes. **Helgoländer Meeresuntersuchungen**, v. 37, p. 445-462.

ROBINS, C. R.; RAY, G. C. 1986. A Field Guide to the Atlantic Coast Fishes of North America. Boston, MA: Houghton Mifflin.

SANCHES, E. G.; VIANNA, R. T. 2007. Ocorrência de *Neobenedenia melleni* (monogenea: capsalidae) em garoupa-verdadeira, E*pinephelus marginatus* (Lowe, 1834), cultivada em tanques-rede. **Arquivos de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 40, n. 2, p. 96-100.

UNTERGASSER, D. 1989. **Handbook of fish diseases.** T.F.H. Public, 160 p., Neptune City.

O CONTEÚDO DE CIÊNCIAS DO MAR EM LIVROS DIDÁTICOS DO SEXTO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Bastos, A. C.[1*]; Junqueira, A. O. R.[1±]

[1]Laboratório de Benthos, Departamento de Biologia Marinha, Istituto de Biologia, UFRJ.
**e-mail: carolfbastos@gmail.com*
± e-mail: ajunq@biologia.ufrj.br

RESUMO

O currículo de Ciências das escolas é pautado por uma série de disputas de diferentes áreas do conhecimento, que são refletidas nos livros didáticos e amplamente discutidas na literatura. No entanto, são poucos os estudos que exploram como as Ciências do Mar se distribuem neste contexto. Tomando como base livros didáticos de Ciências correspondentes ao sexto ano, foram realizadas análises quali-quantitativas em 18 livros de 10 editoras (sendo 12 aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático e 6 considerados como referência) a fim de avaliar quais os sub-temas de Ciências do Mar com maior cobertura nesses livros, além de verificar possíveis diferenças entre os livros aprovados ou não pelo PNLD. As análises mostraram que as Ciências do Mar ocupam, em média, 5 % de cobertura, tanto nos livros aprovados pelo PNLD, quanto para os livros de referência, ainda que cerca de metade desta ocorrência esteja sob a forma de ilustrações. Enquanto que "adaptações/evolução", "recursos" e "poluição/impactos" foram os sub-temas mais abordados nas Ciências do Mar, "ecologia trófica" e "produção primária" foram os menos enfocados. Não foi encontrada nenhuma diferença significativa entre livros aprovados pelo PNLD e os livros de referência.

Palavras chave: Educação, Análise de Conteúdo, Programa Nacional do Livro Didático (PNLD).

INTRODUÇÃO

A educação, seja ela formal ou informal, é o principal meio de sociabilização de qualquer ser humano, uma vez que ela se define como um instrumento básico que nos torna aptos a entender e participar da dinâmica da sociedade em que vivemos. A educação formal, entendida como a educação representada pelas escolas, com objetivos claros, dependentes de uma diretriz educacional centralizada, com estruturas hierárquicas e burocráticas (GADOTTI, 2005), é um direito de todos os cidadãos, que deve ser assegurado pelos Estados (ONU, 1989). Mas o que ensinar nessa estrutura burocrática e formal? Partindo do pressuposto de que a educação é a principal forma de inserção dos seres humanos na sociedade em que vivem, a cultura então deverá nortear o currículo escolar. Por outro lado, este currículo, que muitas vezes é tratado de forma naturalizada, na verdade se constitui como uma fotografia de disputas e construções e reconstruções da comunidade científica, da própria evolução da ciência e até mesmo de fatores mais amplos (FERREIRA *et al*., 2001).

Neste contexto, ao realizarmos uma rápida análise cultural brasileira, não há como negar o peso da importância do mar nas múltiplas culturas existentes no nosso país. Ou seja, um país com um vasto litoral como o nosso, possui um amplo repertório de músicas, poemas, arte, pesca artesanal, tradições, além de mitos e crenças, que estão tão arraigados nas mentes e vidas de milhares de brasileiros e todo esse movimento cultural não pode ser silenciado no ambiente escolar. Por tudo isso, pesquisas que correlacionem as Ciências do Mar e educação são importantes também para incentivar à prática de atividades pedagógicas que envolvam esse campo do saber.

Portanto, o presente estudo tem por objetivos saber quais são os sub-temas mais ou menos abordados de Ciências do Mar nos livros didáticos e assim entender como estes conhecimentos são contextualizados e interpretados no ambiente escolar. Além disso, objetiva-se analisar o grau de similaridade dos livros mais usados na rede pública de ensino, representados pelos livros aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e avaliar a existência de possíveis diferenças estatísticas entre os livros do PNLD e os livros de referência.

MATERIAIS E MÉTODOS

O livro didático foi escolhido como fonte destas pesquisas tanto por retratar o currículo escolhido pelos professores para o desenvolvimento dos processos de ensino/aprendizagem no ambiente escolar, quanto pela sua política de distribuição nacional realizada pelo Governo Federal para todos os alunos de escolas públicas do país. Os livros didáticos escolhidos foram os de Ciências, do Ensino Fundamental, mais especificamente do sexto ano (antiga quinta série), uma vez em que os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs (BRASIL, 1998) fazem referências diretas e indiretas para este segmento, sobre a importância do estudo do mar na compreensão de diferentes dinâmicas ecológicas e geológicas, que ocorrem no planeta Terra. Foram analisados 18 livros de 10 editoras, sendo 12 livros aprovados pelo PNLD e que constam no Guia do Livro Didático de 2008 e 6 livros ditos de referência, conforme a tabela 1.

Tabela 1: Comparação entre os nomes originais dos títulos analisados e os nomes simplificados para as análises de acordo com a editora. Entre parênteses há a especificação ao grupo aos quais os livros pertencem: 1) PNLD: livros que foram aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático e que constam no Guia do Livro Didático de 2008; 2) Referência: livros que não constam no Guia do Livro Didático de 2008, utilizados para a comparação com o primeiro grupo.

Títulos simplificados para as análises (de acordo com editora e grupo)	Títulos completos
Ed Brasil 1 (PNLD)	Ciências BJ
Ática 1 (PNLD)	Ciências: O planeta Terra
Ática 2 (PNLD)	Ciências: O meio ambiente
Dimensão (PNLD)	Ciências e Vida
FTD 1 (PNLD)	Ciências Natureza e Cotidiano
FTD 2 (PNLD)	Ciências Novo Pensar
Moderna 1 (PNLD)	Ciências Naturais – Aprendendo com o cotidiano
Moderna 2 (PNLD)	Projeto Araribá Ciências
Positivo 1 (PNLD)	Ciências e Interação
Scipione (PNLD)	Construindo consciências
IBEP 1 (PNLD)	Investigando a natureza
Saraiva 1 (PNLD)	Ciências Naturais
Ed Brasil 2 (Referência)	Passaporte para Ciências
Ática 3 (Referência)	Ciências e Educação Ambiental
FTD 3 (Referência)	Vivendo Ciências
IBEP 2 (Referência)	Ciências da natureza – O ambiente Terra nossa casa
Saraiva 2 (Referência)	Entendendo a natureza – O mundo em que vivemos
Positivo 2 (Referência)	Ciências – Terra e Universo

Todos os trechos, ilustrações ou exercícios correlacionados às Ciências do Mar, encontrados em cada livro, foram classificados de acordo com oito sub-temas escolhidos a priori: poluição/impactos; ecologia trófica; produção primária; adaptações/evolução; características físicas e químicas; dinâmica e topografia. Os sub-temas foram escolhidos de acordo com a ementa da disciplina Biologia Marinha Básica, da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Após a classificação de acordo com os sub-temas, os trechos, ilustrações ou exercícios eram definidos de acordo com o seu porcentual de cobertura na página, seguindo a mesma metodologia de estimativa visual utilizada para o estudo de organismos bentônicos (DETHIER, 1984; MESSE *et al*., 1992; DETHIER *et al*., 1993). Os tradicionais quadrados desta metodologia foram substituídos por folhas de transparência. As médias dos percentuais de cobertura de cada sub-tema nos livros foram comparadas através do teste estatístico ANOVA para a análise de possíveis diferenças entre os livros aprovados pelo PNLD mais vendidos (Moderna 2, Ática 2, Ática 1, FTD 2, Moderna 1 e Positivo 1) e os livros usados como referência (Ed Brasil 2, Ática 3, FTD 3, IBEP 2, Saraiva 2 e Positivo 2).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O conteúdo total das Ciências do Mar nos livros didáticos do PNLD variou de 6,95% para Moderna 2 a 1,37% para Moderna 1, com média aproximada de 4,3 e desvio padrão de 1,7 entre os livros. Por outro lado, os livros de referência apresentaram uma variação de 6,31% para Saraiva 2 a 2,60% para Ed Brasil 2. No entanto, a média destes livros foi de aproximadamente 5% (com desvio padrão de 1,2), ou seja, um percentual um pouco maior quando comparado aos livros do PNLD (tab. 2). Esses resultados mostram que as Ciências do Mar não se constituem como "áreas de silêncio" (GRÜN, 1996) no contexto escolar, ou seja, este não é um assunto negligenciado no ensino público do Brasil.

Através da mesma tabela é possível perceber que, tanto para os livros didáticos do PNLD quanto para os livros de referência, as maiores porcentagens de cobertura entre os livros analisados ficaram a cargo dos sub-temas "adaptações / evolução" e "recursos", com médias variando de 1,04% (PNLD) a 1,29% (referência) para "adaptações / evolução" e 0,80% (PNLD) a 1,16 (referência) para "recursos". Os sub-temas com menor porcentagem nos livros didáticos, tanto para aqueles do PNLD, quanto para os livros de referência foram "ecologia trófica" e "produção primária", com médias que variam de 0,27% (PNLD) a 0,19% (referência) para "ecologia trófica" e 0,22% (PNLD) a 0,25% (referência).

Tabela 2: Valores percentuais dos sub-temas em Ciências do Mar discriminados para cada um dos 18 livros analisados, com as respectivas médias separadas para os livros do PNLD (os 12 primeiros livros) e os livros controle (os seis últimos). Os círculos em vermelho evidenciam os sub-temas com os maiores percentuais de cobertura nos livros didáticos ("recursos", "poluição / impactos" e "adaptações / evolução"), enquanto os círculos em azul evidenciam os valores dos percentuais de cobertura com os menores percentuais de cobertura ("ecologia trófica" e "produção primária").

	Valores (%)								
Livros	Recursos	Poluição / Impactos	Ecologia Trófica	Produção Primária	Adaptações /Evolução	Características	Dinâmica	Topografia	Total
Moderna 2	1,122	1,314	0,336	0,351	1,624	0,844	0,480	0,876	6,948
FTD 2	1,358	0,962	0,551	0,814	0,578	0,751	0,312	1,047	6,372
Positivo 1	0,683	1,163	0,088	0,052	1,224	1,013	0,982	0,920	6,125
Saraiva 1	1,646	1,317	0,058	0,060	0,937	0,507	0,267	0,297	5,090
Dimensão	0,817	0,309	0,459	0,044	1,640	0,234	0,963	0,505	4,970
IBEP 1	0,066	0,424	0,965	0,268	2,581	0,025	0,141	0,076	4,545
Ática 2	0,878	0,479	0,163	0,183	1,844	0,316	0,242	0,116	4,222
Ática 1	0,801	0,807	0,464	0,185	0,439	0,244	0,130	0,803	3,874
Scipione	0,609	0,300	0,096	0,652	1,367	0	0,026	0,209	3,259
Ed Brasil 1	0,871	0,081	0	0	0,056	0,205	0,328	0,929	2,470
FTD 1	0,586	0,446	0,017	0,043	0,159	0,338	0,108	0,284	1,983
Moderna 1	0,197	0,496	0	0	0	0,035	0,640	0	1,367
MÉDIA	0,803	0,675	0,266	0,221	1,037	0,376	0,385	0,505	4,269
DESVPAD	0,422	0,405	0,284	0,254	0,779	0,321	0,308	0,370	1,692
Saraiva 2	1,125	0,911	0,376	0,439	1,718	1,364	0,183	0,192	6,308
Positivo 2	1,120	0,663	0,424	0,576	1,659	0,396	0,378	0,571	5,788
Ática 3	1,114	1,474	0,138	0,185	0,931	0,692	0,672	0,054	5,259
FTD 3	1,608	0,020	0,047	0	1,811	0,247	0,693	0,503	4,929
IBEP 2	1,603	0,475	0	0,322	0,628	0	1,053	0,598	4,678
Ed Brasil 2	0,384	0,164	0,133	0	0,501	0,110	0,544	0,749	2,596
MÉDIA	1,159	0,618	0,187	0,253	1,208	0,468	0,589	0,445	4,926
DESVPAD	0,409	0,484	0,159	0,214	0,538	0,457	0,272	0,242	1,173

Em relação a proporção de trechos, ilustrações e exercícios, os resultados das análises mostram que tanto nos livros do PNLD, quanto nos livros de referência, basicamente metade das ocorrências de Ciências do Mar estão sob a forma de ilustração (Fig. 1). As médias dos

livros do PNLD foram semelhantes as dos livros de referência não só para os percentuais de ilustração, mas também para trechos e exercícios. As ilustrações ocuparam, em média, 2,204% de cobertura nos livros do PNLD e 2,587% nos livros de referência. Em relação aos trechos explicativos, os percentuais de coberturas tiveram as médias aproximadas de 1,6% para os livros do PNLD e 1,8% para os livros de referência. Além disso, os percentuais de exercícios nos livros analisados foram de aproximadamente 0,5% para os dois grupos de livros.

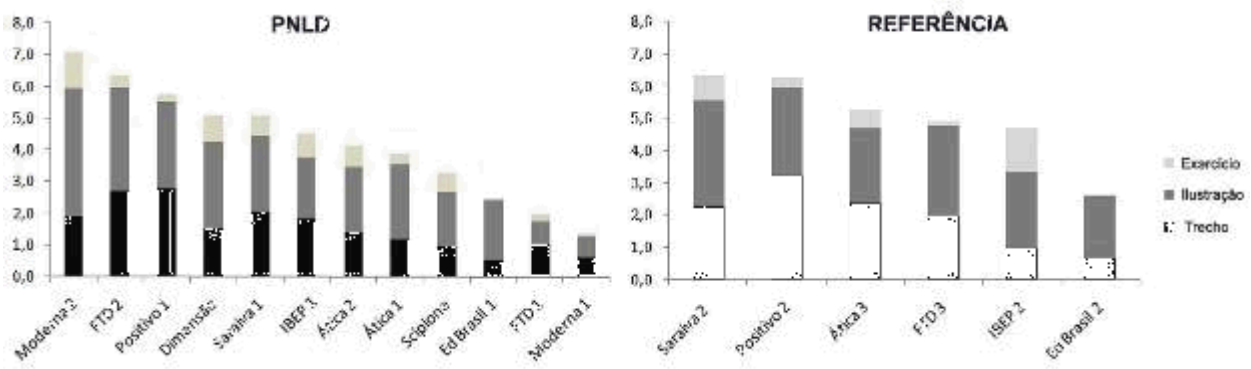


Figura 1: Gráficos de área, mostrando comparativamente os valores percentuais ocupados por trechos, ilustrações ou exercícios em Biologia Marinha nos livros do PNLD (acima) e nos livros controle (abaixo). Através dos gráficos é possível perceber que cerca de metade da área ocupada pelas Ciências do Mar nos livros didáticos encontram-se sob a forma de ilustrações.

Apesar da forte influência atual da evolução e estudo das características dos seres vivos no ensino de Ciências (KRASILCHICK, 2008), a alta porcentagem relativa de "adaptações / evolução" nos livros didáticos pode ser creditada apenas a uma maior proporção de figuras associadas, que exemplificam as adaptações dos organismos marinhos, que os permitem viver nestes ambientes. Segundo BRUZZO (2004), partindo do pré-conceito de que as ilustrações são habitualmente reduzidas a um "por exemplo", pressupõem-se que a imagem deve ser acompanhada por um texto que lhe dará sentido, o que não ocorre na maioria das vezes. Ainda segundo BRUZZO (2004), a alta quantidade de imagens no livro didático de Ciências deve-se à valorização dos desenhos usados pelos naturalistas dos séculos XVIII e IXX para a divulgação de suas descobertas. Essas ações teriam sido, portanto, incorporadas e naturalizadas nesses livros. Portanto, frente às justificativas apresentadas, a proporção de adaptações / evolução estaria atrelada mais à divulgação e apresentação de características dos seres vivos, através das imagens.

No entanto, os sub-temas "recursos" e "poluição / impactos" estão mais correlacionados à forte pressão acadêmica em priorizar a educação ambiental como um dos temas que devem ser exaustivamente trabalhados em sala de aula. Além disso, o PCN ainda reforça essa necessidade, ao enfatizar o tema "educação ambiental" como um conhecimento transversal. Como conseqüência, BORGES *et. al.* (2007) mostram, através do levantamento dos principais temas abordados no I Encontro Nacional de Ensino de Biologia (I ENEBIO), em 2005, que aproximadamente 21% dos trabalhados apresentados, referem-se à educação ambiental. Esse trabalho levanta dados que comprovam que essa tendência também apresenta reflexos no ensino sobre as Ciências do Mar. Por outro lado, "ecologia trófica" e "produtividade primária" apresentaram a menor representatividade nos livros didáticos. Isso não significa dizer que esses tópicos estejam ausentes ou sub-aproveitados, pelo contrário, este são temas muito valorizados no Ensino Fundamental, vide o volume de artigos e trabalhos publicados, por exemplo, sobre o ensino da fotossíntese (LUMPE *et. al*., 1995; SOUZA *et. al.*, 2002; entre outros). No entanto, esses sub-temas apresentam, de forma geral, uma maior abordagem para os ecossistemas terrestres.

Por fim, o teste estatístico ANOVA não demonstrou nenhuma diferença significativa entre os livros do PNLD e os livros de referência, quer seja para as porcentagens de cobertura dos sub-temas definidos a priori, quer seja para as porcentagens de cobertura de trechos, ilustrações e exercícios. Todavia, é preciso ressaltar que, em relação aos livros de referência, não é possível saber se estes foram ou não submetidos à avaliação do Programa Nacional do Livro Didático e posteriormente eliminados, uma vez que o MEC não divulga a lista dos livros

reprovados. Portanto, apesar de toda a propaganda de qualidade existente para os livros que foram aprovados pelo PNLD, não há diferenças significativas entre os livros analisados destes dois grupos, ao menos em termos quantitativos.

CONCLUSÕES

As Ciências do Mar apresentam boa representatividade nos livros didáticos de Ciências do sexto ano do Ensino Fundamental, ainda mais quando consideramos o conjunto universo de todos os conhecimentos científicos que disputam o espaço nesses recursos. No entanto, cerca de metade do conteúdo de Biologia Marinha nos livros didáticos encontra-se sobre a forma de ilustrações.

Além disso, os sub-temas em Ciências do Mar que apresentaram maior representatividade nos livros didáticos foram "adaptações / evolução", "recursos" e "poluição / impactos", o que reforça a tendência atual do ensino de Ciências com grande enfoque em educação ambiental, evolução e estudo das características dos seres vivos. Por outro lado, os sub-temas "ecologia trófica" e "produção primária" foram os temas em com menor representatividade. Esse resultado é creditado pelas abordagens tipicamente ecológicas para os ecossistemas terrestres.

As análises estatísticas não indicaram diferenças significativas entre as médias das variáveis descritivas dos livros mais vendidos do PNLD e os livros de referência. Portanto, a hipótese nula não pode ser negada.

REFERÊNCIAS

BORGES, R.M.R & LIMA, V.M.R. 2007. Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil. ***Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias,*** 6 (1): 165-175.

BRASIL. 1998. ***Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais***. MEC / SEF, Brasília, 138 pp.

BRUZZO, C. 2004. Biologia: educação e imagens. ***Educação & Sociedade***, 25 (89): 1359-1378.

DETHIER, M.N. 1984. Disturbance and recovery in intertidal pools: maintenance of mosaic patterns. ***Ecological Monograph****s*, 54: 99-118.

DETHIER, M.N; GRAHAM, E.S.; COHEN, S & TEAR, L.M. 1993. Visual versus randompoint percentage cover estimations: 'objective' is not always better. ***Marine Ecology Progress Series***, 96: 93-100.

FERREIRA, M.S & MOREIRA, A.F.B. 2001. A História da Disciplina Escolar Ciências nas Dissertações e Teses Brasileiras no Período de 1981-1995. ***Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências***, 03 (1): 1-13.

GADOTTI, M. 2005. *A questão da educação formal/não-formal***.** Disponível em http://www.paulofreire.org (Acesso em: 5 out. 2009)

GRÜN, M. 1996. ***Ética e educação ambiental: A conexão necessária***. 11ª edição, Papirus, Campinas, 120 pp.

KRASILCHICK, M. 2008. ***Prática de ensino de biologia***. 4ª edição, Editora da Cidade de São Paulo, São Paulo, 200 pp.

LUMPE, A.T; STAVER, J.R. 1995. Peer Collaboration and Concept Development: Learning about photosynthesis. ***Journal of Research in Science Teaching*****,** 32 (1): 71-98.

MESSE, R.J.; TOMICH, P.A. 1992. Dots on the rocks: a comparison of percent cover estimation methods. ***Journal of Experimental Marine Biology and Ecology***, 165: 59-73.

ONU. 1989. ***Convenção sobre os Direitos da Criança***. Organização das Nações Unidas, 51 pp.

SOUZA, S.C.; ALMEIDA, M.J.P.M. 2002. A fotossíntese no ensino Fundamental: compreendendo as interpretações dos alunos. ***Ciências & Educação***, 8 (1): 97-111.

DISTRIBUIÇÂO POPULACIONAL DE *Anomalocardia brasiliana* (GMELIN, 1791) (BIVALVIA, VENERIDAE) EM UM BAIXIO NA BAÍA DE CAMAMU, BAHIA

Souza, R. A. R.[1]; Lenz, T. M.[2]; Veloso, E. L.[2]; Lins, S. M.[3]

[1] Universidade Federal de Santa Catarina, mestrado em aquicultura, betojeribu@hotmail.com
[2] Organização Pró-Defesa e Estudo dos Manguezais da Bahia
[3]Universidade Estadual de Santa Cruz, graduação em Ciências Biológicas

RESUMO

A estrutura populacional de *A. brasiliana*, de um baixio na Baía de Camamu, Maraú (BA), foi analisada através de amostras em quadrados de madeira de 0,25m x 0,25m ao longo de um transecto de 27m, totalizando 14 pontos amostrados, dos quais foram coletados e mensurados os espécimens. Devido a presença de sedimentos ultrafinos, não foram encontrados indivíduos nos pontos 1 a 10, sendo a densidade mais elevada (203 inds.m^{-2}) observada no ponto 14 e a mais baixa (171 inds.m^{-2}), no ponto 11. As maiores médias de tamanho foram, também, observadas no ponto 14 e as menores no ponto 11. A presença de uma população com grande maioria de adultos, torna esse baixio de grande interesse para extração deste recurso.

Palavras chave: baixio, berbigão, densidade

INTRODUÇÃO

O bivalve *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791), Família Veneridae, habita a região entremarés e o infralitoral raso, regiões protegidas de ondas e correntes, onde se enterra superficialmente no sedimento areno-lodoso. É um dos moluscos comestíveis mais amplamente distribuídos ao longo da costa brasileira, principalmente em enseadas, baías e estuários (BOEHS, *et al*. 2008). Sua faixa de ocorrência abrange as Índias Ocidentais (nas Antilhas), o Brasil e o Uruguai (RIOS, 1994). É uma espécie dióica e sem dimorfismo macroscópico das gônadas. A fertilização dos gametas ocorre na água e as larvas, após um estágio planctônico, assentam-se sobre substratos inconsolidados, onde sofrem metamorfose (BOEHS, 2000). Conforme MOUËZA *et al*. (1999), esse processo ocorre quando os indivíduos atingem aproximadamente 300 micrômeros de comprimento.

Conhecido, no litoral brasileiro, por vários nomes populares, como "berbigão", "vôngole", "maçunim" e "chumbinho", apresenta grande importância sócio-econômica, sendo utilizada no incremento da alimentação familiar e comercializada em diferentes escalas ao longo da costa brasileira, principalmente pelas comunidades litorâneas (BOEHS, *et al*. 2008). Na Baía de Camamu, este bivalve é altamente explotado pelas comunidades "beiradeiras" que o utilizam como recurso alimentar e o comercializam em feiras locais.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado em um baixio entremaré da Baía de Camamu, na Ilha de Tanque (13°59´922"S; 38°59´922"W), Península de Maraú (Maraú, Bahia). No local foi estabelecida uma transecção de 27m entre o término da faixa de *Rhizophorae mangle* e o início do infralitoral, sobre a qual foram marcados 14 pontos (níveis) amostrais, onde o ponto 1 representa a parte mais próxima ao mangue e o ponto 14 na borda da maré. No momento da coleta dos animais, dia 1° de outubro de 2008, a maré encontrava-se na baixa-mar no nível 0.2 (Tabua das Marés, SCUBADIVER). Em cada ponto de coleta foram realizadas três amostras em quadrados de madeira de 0,25m x 0,25m (0,0625 m^2), onde foi retirada uma parcela de aproximadamente 10 cm de profundidade do sedimento, o qual foi triado sobre peneira com 5mm de abertura de malha para retirada dos animais. Estes foram mensurados quanto ao eixo ântero-posterior com a utilização de um paquímetro digital com precisão de 0,01mm. Os resultados das mensurações foram planilhados para posterior avaliação de atributos populacionais como abundância e estrutura de tamanho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O baixio apresentava sedimento areno-lodoso, onde a parte mais próxima ao infralitoral era caracterizada pela presença de sedimento carbonático (restos de conchas e corais), formado por grãos de maior tamanho. A parte superior do baixio apresentava um sedimento altamente lodoso, com grãos ultrafinos (siltes e argilas). Devido a essas características não foram encontrados indivíduos habitando a faixa que abrange os 10 primeiros pontos amostrados, local onde a presença de sedimento ultrafino entope os sifões curtos e fundidos de *Anomalocardia.brasiliana*, impossibilitando o estabelecimento deste animal. NARCHI (1974) relatou que essa espécie habita locais com pouco material em suspensão, com sedimentos formados por areias finas e com teores de finos em torno de 2%. Conforme esse mesmo autor, a presença de sifões curtos e fundidos, com tentáculos simples, impede o estabelecimento dos berbigões em áreas com ressuspensão freqüente de sedimentos. Por esse motivo, *A. brasiliana* estaria também ausente em regiões de turbulência e alta energia ambiental, como em praias expostas e em áreas estuarinas com fortes correntes.

O valor máximo de densidade foi de 203 inds.m^{-2} , encontrado no ponto 14, valor baixo se comparado a trabalhos realizados por (SANTOS *et al*. 1989) em Sergipe e (BOEHS *et al*. 2008) no Paraná. O resultado encontrado pode estar relacionado à metodologia utilizada, pois, no momento da triagem, os indivíduos menores podem ter passado pela malha da peneira (5mm). Porém 91,4% dos indivíduos mediram entre 18 e 26mm e apenas 3 indivíduos mediram menos que 18mm (Fig. 1), o que caracteriza a população como adulta. MONTI *et al*. (1991) concluíram que o tamanho das populações nessa espécie é regulado, em grande parte, pelas altas densidades populacionais e por uma forte competição intraespecífica. Uma auto-limitação natural seria imposta, principalmente pelas classes mais velhas da população, que, estando presentes em altas densidades, causariam diminuição de espaço e de alimento para os animais pequenos. Conseqüentemente, o sucesso dos recrutamentos estaria condicionado à redução dos estoques adultos.

Os resultados das mensurações do eixo ântero-posterior dos espécimens coletados evidenciaram a presença de indivíduos maiores no ponto mais próximo ao infralitoral e de indivíduos menores no ponto de transição entre o sedimento areno-lodoso e lodoso, porém não houve diferença significativa entre as médias obtidas.

CONCLUSÕES

Podemos então caracterizar tal baixio pela presença de uma mancha populacional, sem distribuição específica (Fig. 2), formada por indivíduos adultos com alto potencial para exploração. Porém, devido às baixas densidades locais, uma explotação elevada pode gerar um grande decréscimo populacional.

Principalmente por se tratar de uma espécie de interesse comercial e com potencial para o cultivo, os dados sobre densidade e recrutamento são importantes para o manejo dos estoques e tentativas de cultivar *A. brasiliana.*

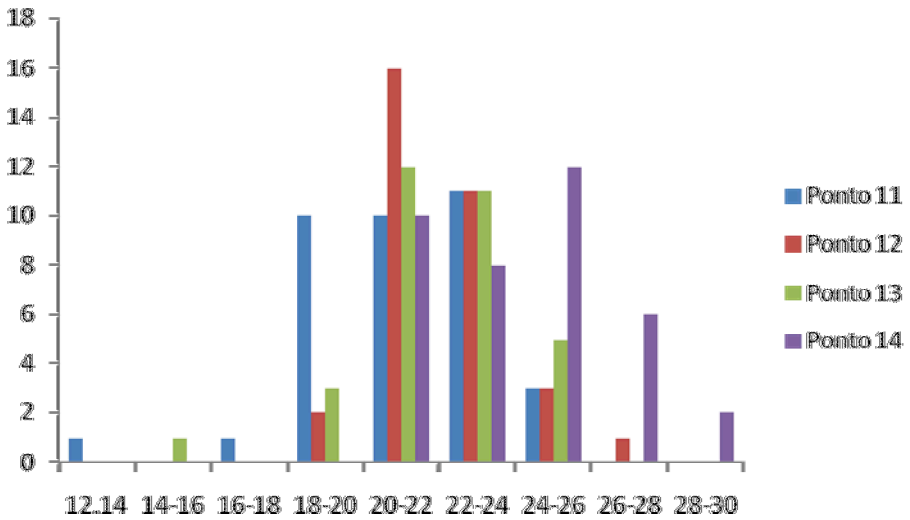


Figura. 1 – Classe de comprimento dos espécimens coletados

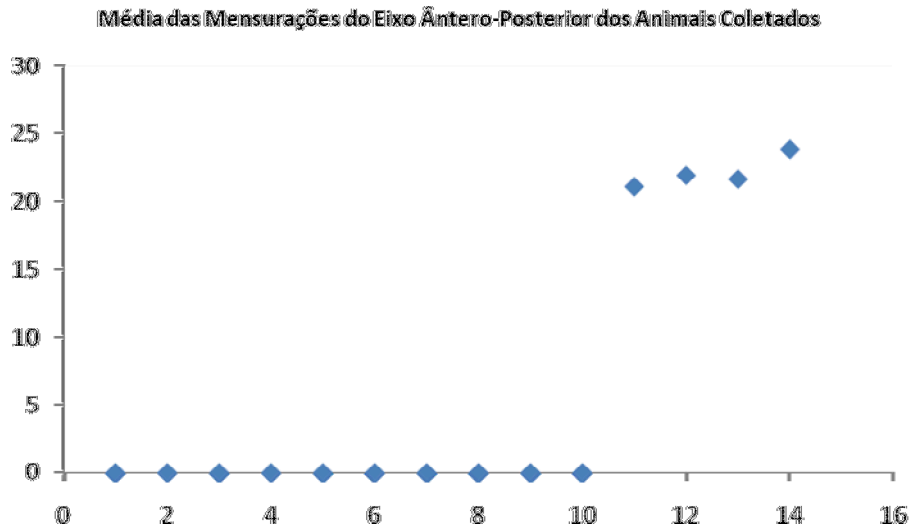


Figura. 2 – Distribuição das Médias das mensurações

REFERÊNCIAS

BOEHS, G. 2000. **Ecologia populacional, reprodução e contribuição em biomassa de *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) (Bivalvia: Veneridae) na Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil**. Curitiba, Universidade Federal do Paraná. Tese de Doutorado, 201p.

BOEHS, G.; ABSHER, T. M.; CRUZ-KALED, A. C. 2008. Ecologia Populacional de *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) (Bivalvia, Veneridae) na Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 34, n.2, p. 259-270.

MONTI, D.; FRENKIEL, L.; MOUËZA, M. 1991. Demography and growth of *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin) (Bivalvia, Veneridae) in a mangrove, in Guadeloupe (French West Indies). **J. Moll. Stud**., Londres, v. 57, p. 249-257.

MOUEZA, M.; GROS, O. & FRENKIEL, L. 1999. Embryonic, larval and postlarval development of the tropical clam, *Anomalocardia brasiliana* (Bivalvia, Veneridae). **Journal of Molluscan Studies**, Londres, v. 65, p. 73-88.

NARCHI, W. 1974. Aspectos ecológicos e adaptativos de alguns bivalves do litoral paulista. **Papéis Avulsos Zoologia**, São Paulo, v. 27, p. 235-262.

RIOS, E.C. 1994. **Seashells of Brazil.** Rio Grande: Editora da Fundação Universidade do Rio Grande, 492p.

SANTOS, M. S. et al. 1989. **Estudo Qualitativo e Quantitativo do maçunim – Anomalocardia brasiliana, (Gmelin, 1791), no Estuário do Rio Sergipe.** Aracaju, Administração Estadual do Meio Ambiente – adema, Relatório Técnico, 52p.

TÁBUAS DAS MARÉS DO BRASIL – **Porto de Ilhéus (Bahia).** Disponível em http://www.scubadiver.com.br/scubadiver/tabua.php (Acesso em 20 de setembro de 2008).

ESTUDO DO COMPORTAMENTO DE TERRITORIALIDADE DE *Stegastes fuscus* (PISCES: POMACENTRIDAE) RELACIONADO A DIFERENTES FATORES AMBIENTAIS EM ILHA DAS CABRAS, ILHABELA-SP

Santos, A. G.[1]; Silva, J. P.[2]

[1] Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Av. John Boyd Dunlop - s/n°Jd. Ipaussurama - Campinas – SP CEP: 13060-904, santos.aline.graziele@gmail.com.
[2] Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Av. John Boyd Dunlop - s/n°Jd. Ipaussurama - Campinas – SP CEP: 13060-904, prof.jodir@gmail.com.

RESUMO
O gênero *Stegastes* spp. (peixes-donzelas), pertencente à Família Pomacentridae, compreende espécies extremamente territorialistas, possuindo uma evidente agressividade intra e interespecífica, sendo o objetivo do presente trabalho identificar a espécie *Stegastes fuscus* existente em Ilha das Cabras, Ilhabela–SP e compreender seu comportamento territorialista, bem como suas relações intra e interespecíficas, avaliando a área de forrageamento das donzelas, o espaço demarcado por elas e o grau de agressividade ao defender seus territórios. As *Stegastes fuscus* interagiram com seis espécies de peixes e as interações demonstraram que essas donzelas não são exclusivamente vegetarianas, como apontam algumas literaturas. Os dados revelaram a tendência que a espécie *S. fuscus*, sendo territorialista, apresenta ao defender seu território: a área de forrageamento variando conforme a profundidade e a disponibilidade de recursos alimentares presentes nos substratos e o grau de agressividade das donzelas aumentando conforme a distância entre a donzela e o opositor, conforme o tamanho da donzela e do opositor e o número de opositores. Esse estudo se faz importante para compreender o comportamento das *S. fuscus* e para uma futura elaboração de um plano de manejo e conservação da espécie estudada.

Palavras chave: Etologia, Ictiofauna, Recifes rochosos.

INTRODUÇÃO
O gênero *Stegastes*, pertencente à família Pomacentridae, compreende espécies extremamente territorialistas, que forrageiam dentro de áreas relativamente restritas, possuindo uma evidente agressividade intra e interespecífica para com outros peixes que invadem seus territórios ou áreas vizinhas a estes (SIQUEIRA & MASSOC, 2007).

Quanto ao hábito alimentar, alguns autores acreditam que as donzelas são essencialmente herbívoras (FERREIRA *et al.*, 1998). Todavia, foi demonstrado numa análise de conteúdo estomacal que existe um elevado grau de onivoria dentro do grupo (CECARELLI, 2007).

A espécie *Stegastes fuscus*, endêmica do Atlântico Sul Ocidental e amplamente distribuída na costa brasileira, é abundante na maioria dos ambientes recifais costeiros (CANAN, 2007). Sabe-se que possui papel de "espécie-chave" nas comunidades recifais, por afetar a composição de organismos bentônicos, e por contribuírem para a transferência energética e de nutrientes e exercerem enorme influência no recrutamento de organismos marinhos (CANAN, *op cit.*). A negligência nos estudos científicos do comportamento desses peixes deixa-os vulneráveis a superexploração. Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo identificar a espécie *Stegastes fuscus* existente em Ilha das Cabras, Ilhabela–SP e compreender seu comportamento territorialista, bem como suas relações interespecíficas e intraespecíficas, avaliando a área de forrageamento das donzelas, bem como o espaço demarcado por elas e o grau de agressividade ao defender seus territórios.

MATERIAIS E MÉTODOS
A pesquisa foi realizada nos meses de setembro e outubro, em Ilha das Cabras, que localiza-se no Parque Estadual de Ilhabela, Ilhabela–SP, com mergulho autônomo, em profundidades variáveis de 1 a 6 metros. Nos mergulhos foram registradas as espécies envolvidas nas interações e atividades comportamentais, bem como o número de interações, além do número de indivíduos de cada espécie envolvidos na atividade comportamental.

Também foi registrada a distância da "toca" de um exemplar (escolhido como referência) até outras "tocas" de exemplares da mesma espécie, sendo calculada em uma área demarcada por um círculo, começando sempre numa única direção, evitando que os indivíduos encontrados sejam contados mais de uma vez. Foram registradas juntamente com a distância, as profundidades em que cada exemplar escolhido como referencia estava, a temperatura da água e a visibilidade.

Nas interações entre as donzelas e os opositores foram registrados os tamanhos das donzelas, a distância entre a donzela e o opositor, o substrato defendido pela donzela, bem como a disponibilidade de recursos existentes nele, aferido pela altura relativa do fital associado a rochas (onde: 1 –pouca disponibilidade de recursos alimentares; 2 –média disponibilidade de recursos alimentares; e 3 – grande disponibilidade de recursos alimentares), o tempo da interação entre os indivíduos e o grau de agressividade das donzelinhas em cada interação. Quanto à agressividade, consideramos 1, 2 e 3 como: 1- Quando a espécie territorialista estudada investe para repelir o opositor, sem aproximação; 2 - Quando a espécie investe para repelir o opositor, aproximando-se; 3 - Quando a espécie investe para repelir o opositor, aproximando-se e entrando em conflito físico com seu oponente.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram encontrados 86 exemplares da espécie *Stegastes fuscus* nos costões rochosos de Ilha das Cabras, Ilhabela – SP, nos meses de setembro e outubro. As distâncias entre as "tocas" de 16 donzelas (utilizadas como referencia) às tocas das donzelas opositoras são comparadas com as profundidades, evidencia-se a tendência de quanto maior a profundidade em que as tocas das donzelas localizam-se, maior a distância entre as tocas das donzelas a seus opositores (Fig. 2), fato que ocorre porque quanto maior a profundidade, menor a disponibilidade de luz (CANAN, 2007), o que diminui a produtividade primária no local, fazendo com que as donzelas forrageiem uma área maior para garantir seus recursos alimentares. Observou-se também tendência na relação das distâncias entre as tocas das donzelas com a quantidade de recursos alimentares disponíveis em cada substrato. Quanto maior a disponibilidade de alimentos do substrato, menor a distância entre as tocas, portanto menor a área de forrageamento da donzela (Fig. 1).

Foram observadas 55 interações, sendo estas interespecíficas e intraespecíficas, entre as donzelinhas e seis espécies de peixes oponentes: *Abudefduf saxatilis*, *Diplodus argenteus*, *Acanthurus chirurgus*, *Halichoeres radiatus*, *Pomacanthus paru*, incluindo a própria espécie *Stegastes fuscus*. As interações intraespecíficas que ocorrem com as *S. fuscus* são explicadas devido à sobreposição de territórios na área. As donzelas competem entre elas, espaço físico e os recursos alimentares disponíveis neste espaço. No entanto, as distâncias entre elas em substratos com grande disponibilidade de alimentos é menor, mostrando uma maior convivência entre as donzelas num mesmo espaço. Segundo ROBERTSON (1984), algumas espécies de peixes altamente territoriais estão compartilhando e defendendo seus territórios em comum, o que leva a uma suposição de que as donzelas possam viver em proximidade, defendendo um território em comum numa relação intraespecífica.

O grau de agressividade das donzelas variou conforme a quantidade de opositores, a distância entre as donzelas e os opositores (Fig. 3), o tamanho da donzela (Fig. 4) e a disponibilidade de recursos alimentares. O comportamento agonístico desses peixes está associado ao tamanho de seus territórios ou à quantidade de alga dentro dos mesmos (ROSADO, 2008) (Fig. 5).

Embora muitos estudos sejam feitos para se entender a atividade territorial e de alimentação dos peixes-donzela, a fim de quantificar a função ecológica desse grupo nos ambientes recifais (MENEGATTI *et al*., 2003), há ainda uma confusão, identificada também por ROSADO (2008), nas literaturas sobre as relações entre comportamento, tamanho de território e abundancia de algas para os *Stegastes,* fazendo-se necessários estudos mais aprofundados sobre o comportamento das espécies.

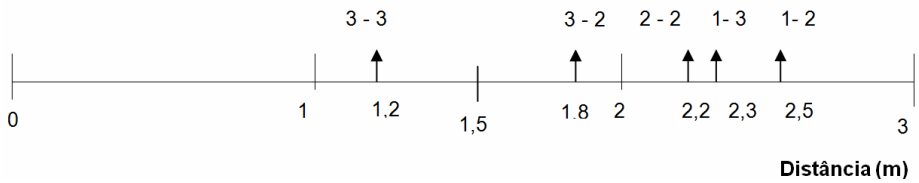


Figura 1 - Média da distância entre as tocas conforme os diferentes substratos.

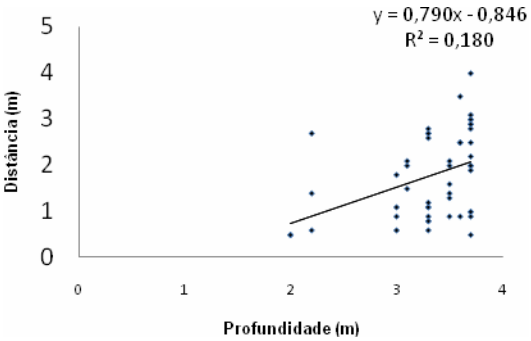


Figura 2 – Profundidade e Distância.

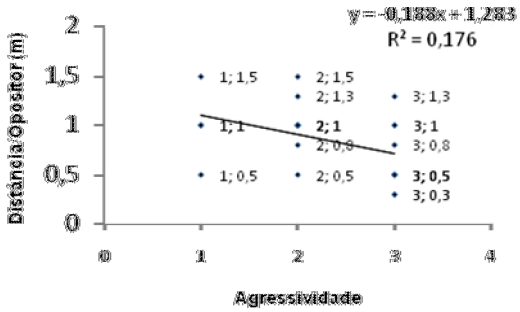


Figura 3 – Distância das donzelas a seus opositores/agressividade.

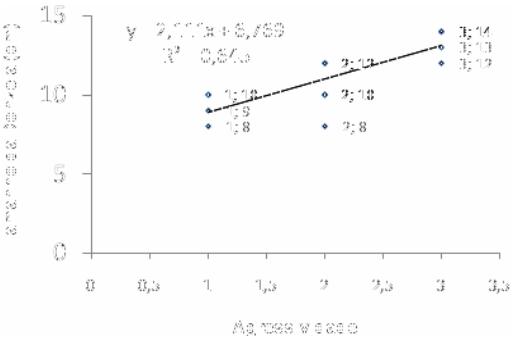


Figura 4 – A agressividade das donzelas conforme seu tamanho.

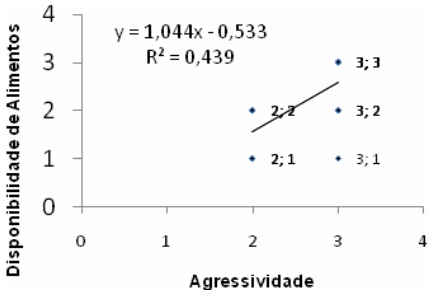


Figura 5 – Disponibilidade de recursos alimentares/agressividade.

CONCLUSÕES

À luz dos dados obtidos, concluímos que:

A espécie *Stegastes fuscus* tem a área de forrageamento variando conforme a profundidade e a disponibilidade de recursos alimentares presentes nos substratos; e o grau de agressividade das donzelas variando conforme a disponibilidade de recursos alimentares no território, a distância do opositor à donzela e o tamanho da donzela.

REFERÊNCIAS

CANAN, B. 2007. Dinâmica Populacional e Alimentar de *Stegastes fuscus* (Osteichthyes: Pomacentridae) em Arrecifes da Praia de Búzios, Rio Grande do Norte. ***Tese da Universidade Federal do Rio Grande do Norte***, Natal – RN.122pp.

CECCARELLI, D. M. 2007. Modification of benthic communities by territorial damselfish: a multispecies comparison. ***Coral Reefs*** 26:853-866pp.

FERREIRA, C. E. L.; GONÇALVES, E. A.; COUTINHO, R.; PERET, A. C. 1998. Herbivory by the Dusky Damselfish *Stegastes fuscus* (Cuvier, 1830) in a tropical rocky shore: effects on the benthic community. ***Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*** 229: 241-264pp.

MENEGATTI, J. V.; VESCOVI D. L.; FLOETER S. R. 2003. Interações agonísticas e forrageamento do peixe-donzela, *Stegastes fuscus* (Peciformes: Pomacentridae). ***Natureza On Line*** 1(2): 45-50pp.

ROBERTSON, D. R. 1984. Cohabitation of Competing Territorial Damselfishes on a Caribbean Coral Reef Ecology. ***Ecological Society of America***. 65 (4): 1121 – 1135pp.

ROSADO, D. B. 2008. Macroecologia Alimentar de Herbívoros Territoriais: Peixes-Donzela (Peciformes: Pomacentridae). ***Trabalho de Conclusão de Curso da UFSC***. Florianópolis –SC. 28p.

SIQUEIRA, A. L. H.; MASSOC, N. 2007. Distribuição Espacial dos Peixes-Donzela (*Stegastes* spp, Pomacentridae) nos Recifes de Pirambúzios, Nísia Floresta – RN. In VIII CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL. 23 a 28 de set., 2007, Caxambu – MG. ***Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil***, Caxambu - MG. 50-53p.

BIODISPONIBILIDADE DE METAIS NO SEDIMENTO SUPERFICIAL DA REGIÃO NORTE DA BAIA DE SEPETIBA, RJ

Lopes-Rosa, T. D.[1]; Machado, W.[1]; Crapez, M. A. C.[2]; Sabadini-Santos, E.[2]; Chequer, L.[2]; Silva, F. S.[2]; Loureiro, D. D.[1]; Pereira, D. C.[2]

1.Departamento de Geoquimica, Universidade Ferderal Fluminense, Niterói RJ. E-mail: thiago.dlr@hotmail.com;
2.Departamento de Biologia Marinha, Universidade Ferderal Fluminense, Niterói RJ

RESUMO.

Informações sobre o aporte, distribuição e incorporação de metais pela biota têm sido geradas para a Baía de Sepetiba, todavia não existem informações sobre o impacto de metais na comunidade microbiana. Amostras de sedimento superficial foram coletadas na região próxima a ilha da Madeira a fim de aferir a biodisponibilidade de metais. Nas amostras foram quantificados a biomassa da comunidade bacteriana, a atividade do sistema transportador de elétrons e a atividade das enzimas esterases. Maior atividade do sistema transportador de elétrons e das enzimas esterases foram encontrados próximo aos efluentes da antiga Cia. Ingá (0,107 μLO_2/h/g e 62,12 μg fluoresceína/h/g, respectivamente). No entanto, a maior concentração de biomassa foi observada na areá portuária (10,19 μgC/g). As comunidades bacterianas próximas aos efluentes da antiga Cia. Ingá são tolerantes e próximas a região portuária, resistentes, indicando uma maior biodisponibilidade de metais na região próxima a Cia. Ingá. A existência de comunidades bacterianas tolerantes evidencia a contaminação crônica por metais na Baía de Sepetiba nas ultimas décadas.

Palavras chave: atividade enzimática, biomassa, bactéria

INTRODUÇÃO

A lixiviação de metais acarreta graves problemas nas áreas urbanas e industriais. A biodisponibilidade destes contaminantes é dependente de sua interação com as matrizes inorgânica e orgânica de cada ambiente (JALKANEN et al., 2000). Informações substanciais sobre o aporte, a distribuição e a incorporação de metais pela biota têm sido geradas para a Baia de Sepetiba – RJ (CARVALHO et al., 1991; LACERDA et al., 2006). MORAES et al. (2000) demonstraram efeitos tóxicos de metais em bivalves bentônicos no norte da Baía de Sepetiba, principalmente por Cd e Zn. Todavia, não existem ainda informações sobre o impacto destes metais sobre a atividade microbiana local. Apesar da capacidade adaptativa bacteriana de tolerar e resistir a presença de metais, estes podem afetar comunidade microbiana alterando os processos enzimáticos e sua biomassa (HARRISON, 2007), o que possibilita o uso destas como bioindicadores de metais potencialmente biodisponiveis (BEELEN et al., 1997). Este estudo teve como objetivo avaliar a biodisponibilidade dos metais no sedimento superfical da região norte da Baia de Sepetiba para a comunidade microbiana através da quantificação de atividades enzimáticas e biomassa bacterianas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostras foram coletadas em agosto de 2009, na região Norte da Baia de Sepetiba em pontos próximos a Ilha da Madeira, onde localizam-se o Porto de Itaguai e a antiga Cia. Industrial e Mercantil Ingá (Fig.1). Atualmente cerca de 2 milhões de toneladas de rejeitos sólidos enriquecido com metais, da Cia. Industrial e Mercantil Ingá, permanecem próximos a baia, sendo regularmente lixiviados durante a estação chuvosa, tornando-os uma das principais fontes de Cd e Zn para a Baia de Sepetiba (MOLISANI et al, 2004). O número de células bacterianas viáveis foi determinado por epifluorescência (KEPNER et al., 1994) e utilizado na estimativa de biomassa bacteriana (carbono bacteriano - COB), segundo o cálculo proposto por CARLUCCI et al. (1986). A concentração da enzima desidrogenase foi determinada de acordo com a metodologia descrita por TREVORS (1984) e utilizada no cálculo da atividade do sistema transportador de elétrons (ASTE) segundo HOURI-DAVIGNON et al. (1989). A exo-enzima esterase (ESTE), que são capazes de hidrolisar ligações ésteres de polímeros superiores a 600 Da, foi quantificada através do método descrito por STUBBERFIELD et al.

(1990). Para a análise estatística foi utilizado teste de correlação de dados com o programa Statistica 8.0.

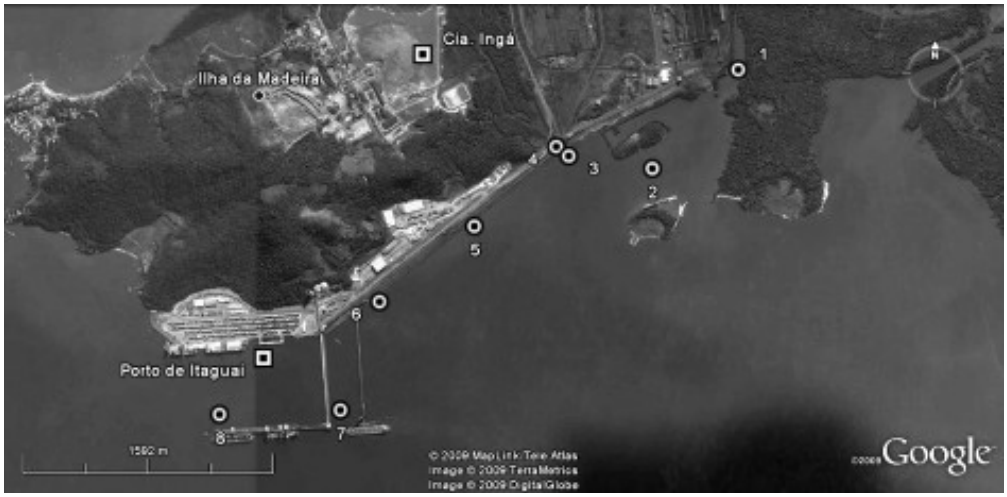


Figura 1: Pontos de coleta de sedimento - Baia de Sepetiba, RJ.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A maior biomassa bacteriana foi observada no ponto 6 (10,19 µgC/g) e a menor no ponto 2 (1,12 µgC/g). O maior valor de ASTE foi obseverdo no ponto 4 (0,107 μLO_2/h/g) e o menor no ponto 8 (0,015 μLO_2/h/g). O maior valor de ESTE foi observado no ponto 2 (62,12 µg fluoresceína/h/g) e o menor no ponto 7 (18,83 µg fluoresceína/h/g). Correlação significativa e negativa foi observada entre ASTE e COB (r=-0,60; p<0,05; n=24).

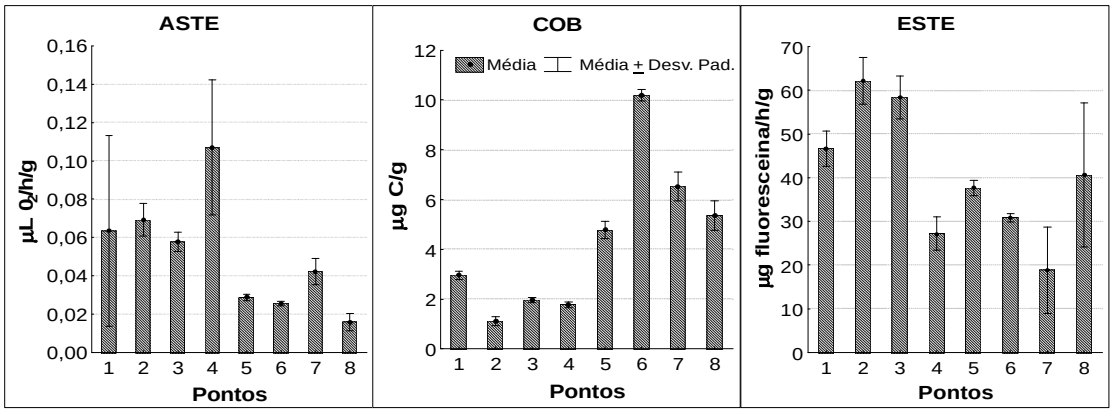


Figura 2: Atividade do Sistema Transportador de Elétrons (µL O2/h/g); Carbono Orgânico Bacteriano (µgC/g); Atividade das Enzimas Esterases (µg fluoresceína/h/g) das 8 amostras coletadas da região norte da Baia de Sepetiba-RJ

HARRISON (2007) considerou como resistência a multimetais a habilidade de microorganismos de sobreviverem e continuarem o crescimento e, como tolerância, quando apenas são capazes de sobreviver e não se reproduzir na presença de metais tóxicos. De acordo com este autor, a habilidade das comunidades bacterianas de resistir e tolerar aos efeitos tóxicos de multimetais está condicionada, principalmente, a concentração dos metais na forma biodisponível. Ou seja, a mesma comunidade bactéria é resistente a uma determinada concentração de metal e apenas tolerante a uma concentração mais elevada. A tolerância bacteriana a elevadas concentrações metálicas é possível devido a alterações na composição da comunidade e nas vias metabólicas desta. Tais alterações demandam maior energia para manutenção da comunidade e comprometem a capacidade de produção de biomassa (BEELEN et al., 1997).

Os altos valores de ASTE nos pontos da região próxima aos efluentes da antiga Cia. Ingá demonstra um metabolismo bacteriano acelerado e os altos valores de ESTE, também observados na mesma localidade, denotam elevada demanda de matéria prima para produção de energia. Porém, os altos valores de ASTE e ESTE em relação a biomassa neste mesmos pontos demonstra uma menor eficiência do metabolismo bacteriano na conversão de energia

em biomassa. Sendo assim, as comunidades bacterianas ali observadas podem ser classificadas como tolerantes para as concentrações de metais biodisponíveis na região. Todavia, nos pontos distantes dos efluentes e próximos à região portuária apresentaram maior eficiência na conversão metabólica de energia para biomassa, classificando-as como resistentes as concentrações biodisponíveis de metais na região. A existência de comunidades bacterianas tolerantes e resistentes a metais é um indicativo de um processo crônico de contaminação por metais (BEELEN et al., 1997), o que evidencia a contaminação crônica por metais na Baía de Sepetiba nas ultimas décadas.

CONCLUSÕES

A existência de comunidades bacterianas tolerantes na região evidenciou o processo crônico de contaminação por metais que vem ocorrendo na Baia de Sepetiba nas duas últimas décadas. As diferenças na eficiência metabólica das comunidades bacterianas na produção de biomassa indicam uma maior biodisponibilidade de metais na região próxima aos efluentes da antiga Cia. Ingá. Todavia, os metais não se encontram biodisponíveis para as comunidades bacterianas devido, principalmente, à sua capacidade de adaptação e inibição da toxicidade de metais, pois não foram observados comprometimentos na atividade enzimática. Desta forma, as comunidades bacterianas, capazes de concentrar metais adsorvidos a sua biomassa, está possivelmente disponibilizando-os para outros niveis tróficos, como os protozoários e os flagelados (biomagnificação).

REFERÊNCIAS

BEELEN, P. V.; DOELMAN, P.. 1997. Significance and application of microbial toxicity tests in assessing ecotoxicological risks of contaminants in soil and sediment. **Chemosphere**, v. 34, p445-499.

CARLUCCI, A.F.; CRAVEN, D.B.; ROBERTSON, D.J.; WILLIANS, P.M. 1986. Surface-film microbial populations diel amino acid metabolism, carbon utilization and growth rates. **Marine Biology**, v. 92, p. 289-297

CARVALHO, C.E.V.; LACERDA, L.D.; GOMES, M.P 1991. Heavy metal contamination of the marine biota along the Rio de Janeiro Coast, SE Brazil. **Water, Air, and Soil Pollution**. v. 57/58. p. 645-653.

HARRISON, J.J., CERI, H., TURNER, R.J. Multimetal Resistance and Tolerance in Microbial Biofilms. **Nature**, v.5 p. 928-938, 2007.

JALKANEN, L., MÃKINEN, A., HÃSÃNEN, E., JUHANOJA, J. 2000. The effect of large anthropogenic particulate emissions on atmospheric aerosoils, deposition and bioindicators in the eastern Gulf of Finland region. **Sci. Total Environ**. V.262 p.123-136.

HOURI-DAVIGNON, C., RELEXANS, J-C. 1989. Measurement of actual electron transport system (ETS). Activity in marine sediments by incubation with INT. **Environmental Technology Letters,** 10:91-100.

LACERDA, L.D., MOLINASI, M.M. 2006. Three decades of Cd and Zn contamination in Sepetiba Bay, SE Brazil: Evidence from the mangrove oyster Crassostraea rhizophorae. **Marine Pollution Bulletin**.52:969–987

KEPNER, Jr., PRATT, J.R. 1994. Use fluorochromes for direct enumerations of total bacteria in environmental samples: past and present. **Microbiological Reviews**, v. 58, p.603-615.

Molisani MM, Martins RV, Machado W, Paraquetti HHM, Bidone ED, Lacerda LD 2004 Environmental changes in Sepetiba Bay, SE Brazil. **Reg Environ Change** 4:17–27

MORAES, R.B.C., PFEIFFER, W.C., GUIMARÃES, J.R.D., BORGES, A.L.N., CAMPOS, A.N 2000. Development of toxicity test with tropical peneid shrimps. **Environmental Toxicology and Chemistry.**. v. 19, p. 1881–1884

STUBBERFIELD, L.C.F., SHAW, P.J.A. 1990. Enzymatically hydrolyzable protein and carbohydrate sedimentary pools as indicators of the trophic state of detritus sink systems: A case study in a Mediterranean Coastal Lagoon. **Journal of Microbial Methods**. v. 12, p. 151-162.

TREVORS, J., 1984. Effect of substrate concentration, inorganic nitrogen, 02 concentration, temperature and pH on dehydrogenase activity in soil **Water Research**. v. 77, p. 285-293.

FITO-BIORREMEDIAÇÃO EM *Rhizphora mangle* COMO PROPOSTA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DE MANGUE IMPACTADA POR PETRÓLEO

Chequer, L.[1]; Fontana, L.[2]; Silva, F. S.[1]; Pereira, D. C.[1]; Lopes Rosa, T. D.[1]; Crapez, M. A. C.[1*]

*[1] PPG em Biologia Marinha – UFF *(mirian@vm.uff.br, luchequer@terra.com.br)*
[2] Departamento de Geologia, LAGEMAR – UFF (lffontana@gmail.com)

RESUMO

A utilização de microorganismos associados às raízes de vegetais na recuperação de ambientes impactados por poluentes é conhecida como fito-biorremediação. Os manguezais são ecossistemas biologicamente, pois fornecem habitat para diversos organismos da fauna e flora. Esses ecossistemas estão localizados nas áreas costeiras de regiões tropicais e subtropicais estando em contato com o ambiente terrestre e com o mar. O impacto nesses ambientes, principalmente o antropogênio, justifica a preocupação em desenvolver alternativas para recuperá-lo. Este trabalho visou implementar a técnica de fitobiorremediação como proposta de recuperação de área de mangue impactada por petróleo. As mudas de *Rhizophora mangle* utilizadas no laboratório, resistiram ao impacto ao longo do experimento.

Palavras chave: fito-biorremediação, atividade enzimática bacteriana, derramamentos de petróleo.

INTRODUÇÃO

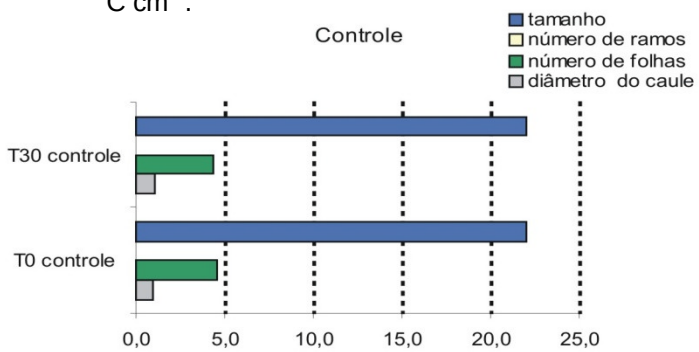
Os derramamentos de petróleo têm sido considerados um dos principais problemas ambientais e vem crescendo desde os últimos 30 anos. Além da contaminação por petróleo, nota-se que a maioria das áreas costeiras do mundo é atingida por algum poluente, afetando significativamente a pesca e o comércio costeiro (Islam & Tanaka, 2004). Os manguezais são ecossistemas costeiros localizados na zona entremarés de regiões tropicais e subtropicais. São ambientes abertos recebendo, em geral, um importante fluxo de água doce, sedimentos e nutrientes do ambiente terrestre e exportando água e matéria orgânica para o mar ou águas estuarinas (Cintrón & Schaeffer-Novelli, 1992) O ecossistema de manguezal engloba uma variedade de comunidades, dominado por espécies de árvores halófitas com grande riqueza de fauna e flora associadas (Nybakken, 2001). No Brasil, dentre as espécies de árvores de mangue, as espécies *Rhizophora mangle*, *Avicennia schaueriana* e *Laguncularia racemosa*, são encontradas nos manguezais brasileiros (Herz, 1991). O impacto nesses ambientes, principalmente o antropogênico, justifica a preocupação em desenvolver alternativas para recuperá-lo. A utilização de sistemas vegetais aliadas à versatilidade metabólica bacteriana com o fim de remover, capturar ou degradar substâncias tóxicas do ambiente impactado é denominada fitorremediação (Pletsch *et al*, 1999). O objetivo deste trabalho foi implementar a técnica de fitobiorremediação em *Rhizophora mangle* como proposta de recuperação de área de mangue impactada por petróleo.

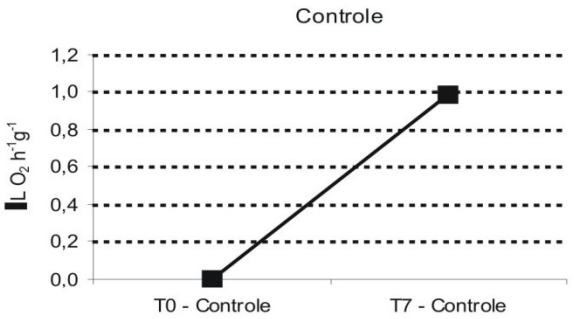
MATERIAL E MÉTODOS

O isolamento, a manutenção e bioamplificação dos consórcios bacterianos(10^7 células/cm^3) foram realizados segundo Krepsky, *et al.* (*2007*). Estes consórcios foram adicionados às plantas uma vez por semana durante 30 dias. Nos bioensaios, foram utilizadas 200 plântulas da espécie *Rhizophora mangle*. Essas plântulas foram etiquetadas, facilitando as análises. O tratamento recebeu o impacto de 0,5% de óleo diesel em suas rizosferas, seguido de inoculação das bactérias hidrocarbonoclásticas (10^7 células/cm^3) e o controle recebeu somente a inoculação das bactérias hidrocarbonoclásticas (10^7 células/cm^3). A biometria das plântulas foi realizada utilizando um paquímetro manual e os parâmetros monitorados foram: altura e diâmetro do caule (cm), número de folhas e de ramos. A quantificação da atividade das enzimas esterases (EST) foi realizada por espectrofotômetro óptico, baseado em Stubberfield and Shaw (1990). O carbono bacteriano foi realizado segundo o método de Carlucci *et al*. (1986).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na biometria, o tamanho, o número de ramos e o diâmetro do caule não apresentaram modificações tanto no controle quanto no tratamento. Do início do experimento até o final (T30 dias) houve uma pequena redução em relação ao número de folhas. (Figura 1) Não houve mortalidade das plântulas no controle e no tratamento a taxa mortalidade foi de 14%. Um estudo de fito-biorremediação, realizado em solo contaminado por 1,0% de diesel utilizando a espécie *Laguncularia racemosa*, mostrou que as plantas que receberam somente o impacto por óleo começaram a morrer no 5° dia de experimento, apresentando ressecamento do caule e ausência de pigmentação verde em suas folhas. As plantas que além do impacto por óleo diesel receberam consórcios bacterianos em sua rizosfera apresentaram mortalidade somente após o 13° dia de experimento (Dutra, K.C, 2007). Na atividade das enzimas esterases, a atividade enzimática não foi detectada no início do experimento (T0) tanto controle quanto no tratamento com óleo. Após 7 dias de experimento, o controle apresentou atividade enzimática de 0,99 μg fluoresceína/h/g e o tratamento apresentou atividade de 0,12 μg fluoresceína/h/g (Figura 2). Um programa de avaliação ambiental dos efeitos de vazamento de óleo manguezal adjacente a Refinaria Duque de Caxias – Rio de Janeiro, realizada em 2000, ano em que ocorreu um grande derrame de óleo, mostrou uma variação na atividade das enzimas esterases de 3,527 entre 7,094 μg fluoresceína/h/g, porém os resultados mostraram alta taxa de mortalidade da vegetação do manguezal. O controle apresentou a biomassa bacteriana, no início do experimento, igual a 3,23 μg C cm^{-3} diminuindo ao final do experimento para 3,10 μg C cm^{-3}.





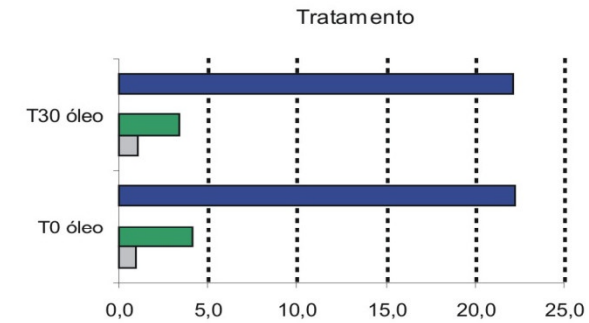


Figura 1: Biometria das plântulas

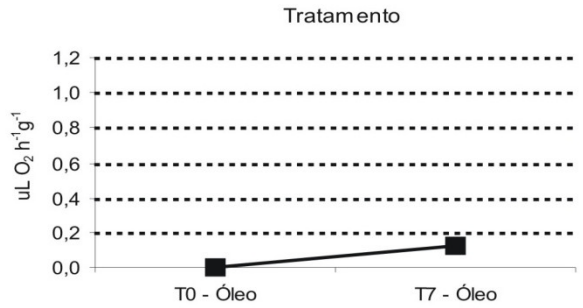


Figura 2: Atividade das enzimas esterases (EST) nos tempos T0 e T7 dias.

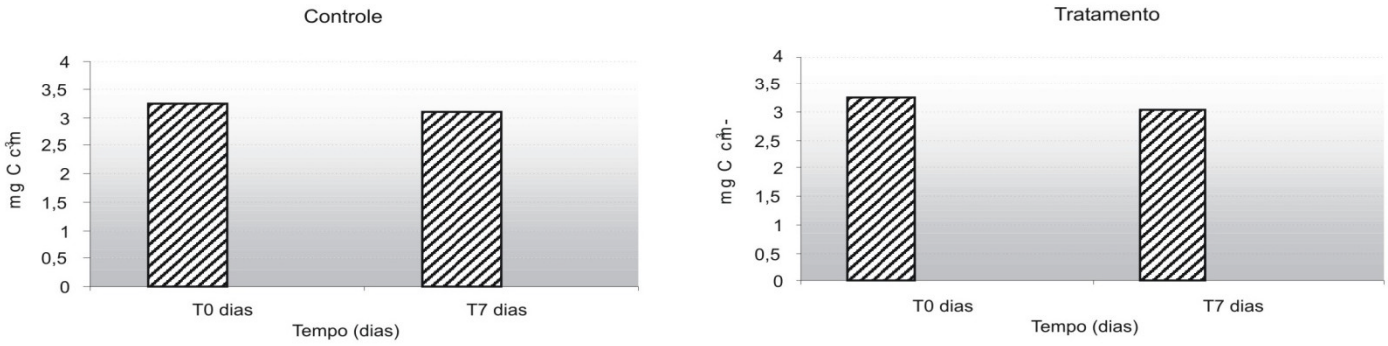


Figura 3: Biomassa Bacteriana nos tempos T0 e T7 dias.

A biomassa também diminui no tratamento, sendo no início do experimento igual a 3,23 μg C cm^{-3} e no final a biomassa foi de 3,06 μg C cm^{-3}. (Figura 3). No estuário da Baía de Guanabara, praia da Boa Viagem, o carbono bacteriano variou entre 1,962 e 2,640 • g C. g^{-1} (Crapez *et al.,* 2001). No estuário do Itacurubi - SC o carbono bacteriano, constituído por bactérias metabolicamente ativas, variou entre 0,009-0,031 • g C. g^{-1} (Silva *et al*., 2005).

CONCLUSÃO

Os consórcios bacterianos utilizados no bioensaio resistiram ao longo do experimento, apresentando biomassa próxima a encontrada na literatura. As espécies de *Rhizophora mangue* utilizadas no bioensaio apresentaram a menor produção das enzimas esterases, podendo caracterizar uma preferência pela degradação do óleo diesel nas rizosferas, com isso o óleo não é acumulado nos tecidos das plantas gerando menor mortalidade. Para obter melhores resultados na técnica de fito-biorremediação com o objetivo de recuperar área de manguezal impactada por óleo, é necessário não somente a utilização de consórcios bacterianos nas rizosferas, mas também a utilização de nutrientes (bioestimulação) e do monitoramento dos fatores como temperatura, demanda de oxigênio, umidade, teor de matéria orgânica, radiação solar e salinidade, pois esses fatores podem influenciar na técnica de fito-biorremediação.

REFERÊNCIAS

CARLUCCI, A. F; CRAVEN, D. B; ROBERTSON, D. J. & WILLIAMS, P. M. 1986. Surface-film microbial populations diel amino acid metabolism, carbon utilization and growth rates. ***Marine Biology***, 92:289-297.

CINTRÓN, G. & SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 1992. Ecology and management of New World mangroves. In: The mangrove ecostystem: research methods. Eds. U. ***Seeliges. Academic Press,*** Califórnia. :233-258.

CRAPEZ, M., CAVALCANTE, A.C., BISPO, M.G.S, ALVES, P.H. 2001. Distribuição e atividade enzimática de bactérias nos limites inferiors e superiors na praia de Boa Viagem, Niterói, RJ, Brasil. In: MORAES, R., CRAPEZ, M., PFEIFFER, W. ET AL. (eds). Efeitos de poluentes em organismos marinhso. ***Arte e Ciência Villipress***, SP.288p.

DUTRA, K. C. 2007. Redução do impacto gerado pelo óleo diesel em Laguncularia (L.) Gaertn. F. através de estudos de fitorremediação. ***Monografia (Graduação em Biologia)*** – Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

HERZ, R. 1991. Manguezais do Brasil. ***Ed. Instituto Oceanográfico USP*** - CIRM, São Paulo, SP, 233p.

ISLAN, M. S. & TANAKA, M. 2004. Impacts of pollution on coastal and marine ecosystems including coastal and marine fisheries and approach for management: a review and synthesis. ***Marine pollution Bulletin***. V 48, p. 624-649.

KREPSKY, N.; DA SILVA, F.S.; FONTANA, L.F AND CRAPEZ, M.A.C. 2007.Alternative methodology for isolation of biosurfactante-producing bactéria. Brazil. ***J. Biologia***, 67(1): p. 631-637.

NYBAKKEN, J. W. 2001. Marine Biology. An Ecological Approach. New York. Addison-Wesley.

PLETSCH M, ARAUJO B. S. AND CHARLWOOD B. V. 1999. Fitorremediação de Águas e Solos Poluídos. ***Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento***. Ano 2, nº 11, p. 26-29.

SILVA, F.S., LAUT, V.M., LAUT, L.L.M.; FIGUEIREDO JUNIOR, A.G, BONETTI, C., VIANA, L.G., CRAPEZ, M.A.C. 2005. Avaliação da qualidade ambiental em sedimentos superficiais do estuário do Itacorubi-baía norte (SC), utilizando a relação granulometria e atividade respiratória bacteriana. ***Anais da X ABEQUA*** - OUTUBRO DE 2005, CD.

STUBBERFIELD, L.C.F. & SHAW, P. J. A. 1990. A comparison of tetrazolium reduction and FDA hidrolysis with other measures of microbial activity. ***Journal of Microbiology Methods***, 12:151-162.

ESPECIAÇÃO DE METAIS EM SEDIMENTOS DE EFLUENTES NO ESTUARIO DA LAGOAS DOS PATOS, CIDADE DO RIO GRANDE

Bento, D. M.[1]; Mirlean, N.[2]; Baisch, P.[3]

[1]Universidade Fereral do Pampa, Bagé, douglas.bento@unipampa.edu.br
[2]Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, dgeonmir@furg.br
[3]Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, baisch@mikrus.com.br

RESUMO

Um dos métodos usados para saber a distribuição dos metais nas diferentes formas que compõem o sedimento é a extração seqüencial, que consiste em submeter a amostra de sedimento a condições de extração em etapas cada vez mais enérgicas. Por meio de tal método, foram obtidas frações indicativas da proporção do metal encontrada em cada amostra, tornando possível a associação a uma determinada fase geoquímica. Assim, este estudo tem por objetivo estabelecer uma metodologia de extração seqüencial de metais para sedimentos no estuário da Lagoa dos Patos, de forma a avaliar, mediante extrações químicas seqüenciais a biodisponibilidade dos metais cádmio, chumbo, cobre, níquel, cromo e zinco em sedimentos durante o trajeto dos efluentes urbano-industriais na região em estudo. As frações químicas em que os metais se encontram no sedimento (solúvel, trocável, carbonática, redutível, orgânica e residual) foram relacionadas com a mobilidade dos metais no perfil do sedimento, procurando estabelecer a biodisponibilidade dos metais para a biota.

Palavras chave: biodisponibilidade, análise, extração

INTRODUÇÃO

No estuário da Lagoa dos Patos encontra-se a cidade de Rio Grande, local onde há um distrito industrial e porto. Com indústrias de fertilizantes, processamento de peixes, refinaria de petróleo e descargas de efluentes não tratados, atividades essas que contribuem para a contaminação do meio ambiente (MIRLEAN *et al*., 2001).

O desenvolvimento de tais atividades acarreta emissão de efluentes urbano-industriais, contribuindo para o aumento da concentração de metais no estuário da Lagoa dos Patos (SEELIGER *et al*., 1982). Assim, os sedimentos podem agir como possíveis fontes de metais pesados, os quais não são permanentemente fixados pelos sedimentos, podendo ser novamente disponibilizados para a coluna d'água, através de ressuspensão durante operações de dragagem, bem como em razão de variações nas condições geoquímicas tais como mudanças de pH, de potencial redox ou pela combinação com quelantes orgânicos.

O teor total de metais em sedimentos fornece um meio simples de expressar uma medida de poluição, no entanto, muitos trabalhos realizados acerca do tema têm apontado que estas medidas são insuficientes para predizer a toxicidade destes poluentes (ARJONILLA *et al*., 1994). Assim, além da determinação das concentrações de metais totais é necessário conhecer a forma que esse metal se encontra no ambiente, que é sua especiação química

A especiação química descreve as diferentes formas (espécies) em que um elemento existe num sistema. Estudos de especiação são extremamente importantes, porque nos estuários a especiação do metal é influenciada pela constante evolução das condições ambientais incluindo salinidade, pH e potencial redox dos sedimentos (CALMANO *et al*., 1993).

As fases mais importantes a serem identificadas são aquelas que podem ser afetadas pelas variações das condições ambientais. De acordo com TESSIER *et al*., 1979; MEGUELATTI *et al*., 1983, RAPIN & FÖRSTNER, 1983, as fases mais importantes são: solúvel, trocável, carbonática, redutível, orgânica e residual. Um dos objetivos do trabalho é estudar o potencial de mobilidade dos metais com a finalidade de tonar conhecida a sua biodisponibilidade para a biota.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram realizadas as seguintes análises: medidas de pH e os metais cádmio (Cd), cobre (Cu), cromo (Cr), chumbo (Pb), zinco (Zn) e níquel (Ni). Para a extração seqüencial dos

metais foi utilizada uma combinação das metodologias propostas por TESSIER *et al.,* 1979 e KERSTEN & FÖRSTNER, 1986. A combinação desses métodos permite diferenciar seis fases bem distintas: fase trocável, carbonática, redutível, orgânica, residual 1 e residual 2 (Fig.1). As análise dos metais foram feitas utilizando à espectrofotometria de absorção atômica (EAA), sendo utilizando-se um modelo GBC 932AA e um forno de grafite (GF3000) acoplado ao EAA. Primeiramente foi utilizada uma peneira para separar a fração < 63 µm, posteriormente 1,000g da amostra foram pesados e os procedimentos de centrifugação ocorreram em tubos de propileno.

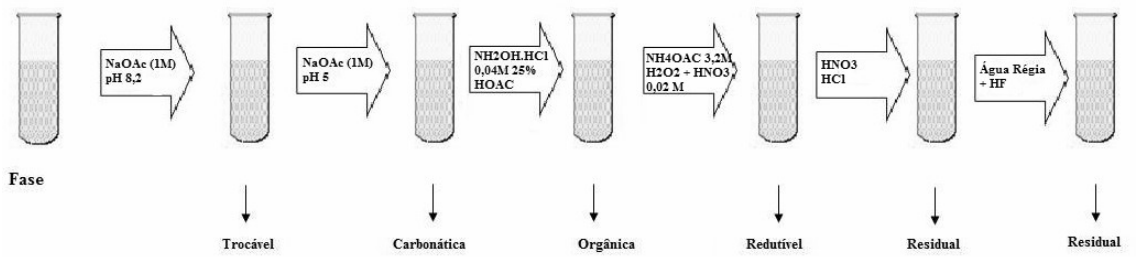


Figura 1 Representação esquemática do procedimento desenvolvido por Tessier *et al.,* 1979.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A biodisponibilidade dos contaminantes no sedimento está associada a seu comportamento de partição com a matéria orgânica presente, além dos processos adsortivos que ocorrem entre os metais e as partículas de granulação fina. Os metais de associação fraca que comumentes se encontram ligados ao sedimento, podem ser facilmente rompidas pela biota, é que recebem a denominação de biodisponíveis (FÖRSTNER & WITTMANN, 1981). Sendo assim, os resultados da extração seqüencial são mostrados na Tab.1.

Tabela 1 Concentração de metais na fração total e extração seqüencial em amostra de superfície (0-5 cm)

	Trocável NaOAC 1 M pH=8,2 mg.Kg^{-1}	Carbonática NaOAC 1 M pH=5 (HOAC) mg.Kg^{-1}	Redutível mg.Kg^{-1} NH_2OHHCl 0,04 M 25% HOAc	Orgânica NH_4OAC 3,2M em 20% HOAC H_2O_2 30 % HNO_3 0,02M mg.Kg^{-1}	Residual1 1:1HNO_3 + HNO_3 + HCl mg.Kg^{-1}	Residual2 1:1HF + Água Régia mg.Kg^{-1}	Total %
Cu	0,26 (0,34%)	0,4(0,54%)	1,5(1,98%)	36,2(47,6%)	34,9(46%)	2,7(3,54%)	100%
Ni	0,1 (1%)	0,6(5%)	1,5(12%)	4,5(35%)	5,9(47%)	0(0%)	100%
Cr	0,7 (3%)	0,6(2%)	2,3(8%)	9,8(33%)	11,7(39%)	4,5(15%)	100%
Zn	12,5 (4%)	64,9(18%)	94,2(27%)	80,9(23%)	78,6(22%)	23,1(6%)	100%
Pb	0 (0%)	20,3 (11%)	60,1 (31%)	38,0 (20%)	73,5 (38%)	0 (0%)	100%
Cd	0,11 (11%)	0,13 (13%)	0,40 (40%)	0,26 (26%)	0,08 (8%)	0,02 (2%)	100%
Branco	0	0	0	0	0	0	

Verifica-se que o Cu mostrou uma alta biodispobilidade, pois 48 % foi extraido na fase orgânica. A preferência do Cu pela fração orgânica tem sido verificada em outros trabalhos que evidenciaram a associação desse elemento a esta fração (SOLOMONS, 1995). O Pb predominou na fase redutível com 31%. Já foi comprovado que a maior afinidade desse metal é com a fase redutível e em menor escala, porém de forma significativa com a matéria orgânica (DONG *et al.,* 2000). Além disso, o Pb apresentou uma parcela significativa com 11% na fase carbonática.

O metal Ni se mostrou o mais estável no sedimento, tendo o percentual de 47% na fase residual 1, mesmo assim apresentou 35% na fase orgânica. Seguindo a tendência mostrada pelo Ni, o metal Cr mostrou maior percentual na fase residual 1, com 39%. Já com relação ao Zn, a fase carbonática mostrou maior importância se comparado aos outros metais, afinidade essa também reportada em outros trabalhos (GERRINGA, 1990). A maior parte do cádmio, 90 %, foi extraída nas primeiras extrações até a fase orgânica, o que indica sua maior disponibilidade para o ambiente, como mostra a Tab. 1.

O pH apresentava valor 7,8, portanto um pH com caráter levemente básico. O pH é um dos principais fatores determinantes de especiação geoquímica dos metais, a sua distribuição

entre a fase dissolvida e particulada, e, conseqüentemente, a maior ou menor disponibilidade dos íons (LAYBAUER, 1995). O pH básico favorece as formas particuladas e coloidais dos metais, a decantação desses, para o compartimento sedimentar, onde podem ficar retidos e considerados poucos biodisponíveis. Já em meio ácido a neutro, predominam as formas iônicas do metal, na fase dissolvida.

De maneira geral o aumento das concentrações de metais pesados em fases geoquímicas menos estáveis do sedimento, isto é, o aumento da biodisponibilidade dos mesmos, geralmente reflete incrementos de origem antrópica no compartimento de sedimentos.

CONCLUSÕES

Os resultados mostraram que os metais cádmio, chumbo e zinco apresentam maior potencial de biodisponibilidade, pois estão ligados nas fases que oferecem maior facilidade de liberação desses metais. Cabe ressaltar que o cobre também apresentou um alto percentual ligado a fase orgânica. A fase solúvel, por sua vez, mostrou-se pouco representativa, indicando a importância dos processos de captura pelo particulado na especiação desses metais.

REFERÊNCIAS

ARJONILLA, M.; FORJA, J. M.; GÓMEZ-PARRA, A. 1994. Sediment analysis does not provide a good measure of heavy metal bioavailability to *Cerastoderma glaucum* (Mollusca: Bivalvia) in confined coastal ecosystems. ***Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology***, United States, v. 52:6, p.810-817.

CALMANO, W.; HONG, J.; FÖRSTNER, U. 1993. Binding and mobilization of heavy metals in contaminated sediments affected by pH and redox potential. ***Water Science Technology***, v 28, p.223-235.

DONG, L.F.; THORNTON, D.C.O.; NEDWELl, D. B.; UNDERWOOD, G. J. C. 2000. Denitrification in sediments of the River Colne estuary, England. ***Marine Ecology Progress Series***, 203:109-122.

FÖRSTNER, U.; WITTMANN, M. 1981. Metal Pollution in the Aquatic Environment. Berlim: ***Springer-Verlag***, 486 p.

GERRINGA, L.J.A. 1990. Aerobic degradation of organic matter nd the mobility of Cu, Cd, Pb, Ni,Zn, Fe and Mn in Marine sediment slurries. ***Marine Chemistry***. 29, 355–374.

KERSTEN, M.; FÖRSTNER, U. 1986. Chemical fractionation of heavy metals in anoxic estuarine and coastal sediments. ***Water Science and Technology***, v. 18, p. 121-130.

LAYBAUER, L. 1995. Análise de transferência de Metais Pesados em águas e sedimentos fluviais na região das Minas de Camaquã, R.S.- ***Dissertação de mestrado***, curso de Pós-Graduação em Geociências da UFRGS, Porto Alegre, RS. 164p.

MEGUELLATI, N.; ROBBE, D.; MARCHANDISE P.; ASTRUC, M. 1983. A new chemical extraction procedure in the fractionation of heavy metals in sediments-interpretation. In: Proc. Internat. ***Conf. Heavy Metals in the Environment. Edinburg***, p.1090–1093.

MIRLEAN, N.; BARAJ, B.; NIENCHESKI, L.F.; BAISCH, P. 2001. The effect of accidental sulphuric acid leaking on metal distributions in estuarine sediment of Patos Lagoon. ***Marine Pollution Bulletin***, v. 42, p. 1114-1117.

RAPIN, F.; U. FORSTNER. 1983. Sequential leaching techniques for particulate metal speciation: the selectivity of various extractants. In: ***Proceedings of the 4th International Conference on Heavy Metals in the Environment***., v.2, p.1074-1077.

SEELIGER, U.; KNAK, R. B. 1982. Origin and concentration of copper and mercury in water and biota of the Patos Lagoon estuary, Brazil. ***Atlântica,*** Rio Grande, v. 5, p. 35-42.

SOLOMONS, W. 1995. Environmental impact of metals derived from mining activities: Processes, predictions, prevention. ***Journal Geochemical Exploration***, v.52, p.5-23.

TESSIER, A.; CAMPBELL, P. G. C.; BISSON, M. 1979. Sequential Extraction Procedure for the Speciation of Particulate Heavy Metals. ***Analytical Chemistry***, v.51, n.7, p.844- 850.

VARIAÇÃO DIURNA DA COMUNIDADE MICROFITOPLANCTÔNICA DO ARQUIPÉLAGO DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO (NORDESTE DO BRASIL)

Silva, A. S. X.[1,2]; Koening, M. L.[1]; Macêdo, S. J.[1]; Melo, P. A. M. C.[1]

[1] Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Av. Arquitetura s/n, Cidade Universitária, CEP 50670-901, Recife, PE, Brasil
[2] E-mail: xavier.andrea@ymail.com

RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido, com o objetivo de descrever a estrutura da comunidade microfitoplanctônica no Arquipélago de São Pedro e São Paulo, bem como estabelecer sua variação diurna. As amostras foram coletadas durante cinco dias (12 a 16/05/08), nos horários da manhã e da tarde, em duas estações (Cabeço da Tartaruga e Enseada), por meio de arrastos horizontais subsuperfíciais de 10 minutos de duração, com uma rede de plâncton com abertura de malha de 45µm. Foram registrados 131 táxons, destacando-se como espécie dominante a cianofícea *Trichodesmium thiebautii* Gomont ex Gomont. Houve um maior número de espécies na estação Cabeço da Tartaruga do que na Enseada, devido a uma maior exposição da primeira e maior influência dos ventos e correntes. As espécies marinhas planctônicas oceânicas predominaram, com percentual de 61,26%. A diversidade e a equitabilidade foram, no geral, altas nos dois locais de coleta. Na estação Cabeço, os valores de diversidade específica situaram-se entre o mínimo de 0,756 bits.cél^{-1} e máximo de 4,273 bits.cél^{-1} e a equitabilidade oscilou entre 0,163 e 0,836. Na Enseada, registraram-se valores mínimo de 2,913 bits.cél^{-1} e máximo de 3,868 bits.cél^{-1}, e equitabilidade, com valores mínimo e máximo de 0,635 e 0,844, respectivamente. Na associação das amostras, foi observada a formação de três grupos distintos, com espécies do Cabeço e da Enseada em grupos separados, evidenciado-se diferenças entre as comunidades e os dois locais estudados.

Palavras chave: plâncton oceânico, biodiversidade, *Trichodesmium*

INTRODUÇÃO

A região oceânica tropical é dominada pelas águas quentes e oligotróficas da Corrente Sul Equatorial que se bifurca, originando a Corrente Norte do Brasil e a Corrente do Brasil. O regime de ventos dominado pelos alíseos não favorece o desenvolvimento de ressurgências, ficando a Água Central do Atlântico Sul (ACAS) permanentemente abaixo da zona eufótica (YONEDA, 1999). Os organismos fitoplanctônicos sustentam a produtividade primária do mar e são pequenos vegetais, com formas adaptadas pela redução do tamanho para permanência na coluna d'água, favorecendo a exploração eficiente dos poucos nutrientes disponíveis na zona eufótica da região tropical (SERAFIM E HAZIN, 2006).

O Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP), o menor arquipélago oceânico brasileiro, situa-se no meio do Atlântico-Norte Equatorial (00º55'02"N; 29º20'42"W), distando 1.010 km da costa brasileira e cerca de 1.824 km da costa africana (CAMPOS, 2005). É formado por um grupo de pequenas ilhas rochosas, desprovidas de qualquer tipo de vegetação. Com uma área de aproximadamente 17.000 m^2, trata-se de região privilegiada para o desenvolvimento de pesquisas científicas (GONÇALVES, 2002).

MATERIAIS E MÉTODOS

As coletas foram realizadas por meio de arrastos horizontais subsuperficiais, com duração de 10 minutos, com o auxílio de rede de plâncton com abertura de malha de 45 • m durante 5 dias consecutivos (12 a 16/05/08), com duas coletas diárias, pela manhã e à tarde, em duas estações fixas, uma localizada na estação Cabeço da Tartaruga (área exposta) e outra na estação Enseada (área abrigada) no Arquipélago de São Pedro e São Paulo (Figura 1). O material coletado foi fixado em formol neutro a 4%. As amostras foram homogeneizadas e destas retiradas subamostras de 0,5 mL para a análise quali/quantitativa, com a identificação e contagem dos táxons feitas em microscópio óptico. A classificação foi determinada através de bibliografia especializada. Os dados foram trabalhados numericamente quanto à abundância relativa, diversidade específica e eqüitabilidade.

A similaridade entre as amostras foi testada com base no coeficiente de Bray e Curtis, e a associação pelo teste de Mann-Whitney.



Fig.1 - Pontos de coleta no Arquipélago de São Pedro e São Paulo (estações Cabeço da Tartaruga e Enseada.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A comunidade fitoplanctônica na área estudada esteve representada por 131 táxons. Destes, cerca de 68,70% pertencem aos dinoflagelados, em sua maioria representados por espécies do gênero *Ceratium*.

Como esperado, as espécies que tiveram destaque foram as oceânicas, com percentual de 61,26%. Houve uma grande diferença no número de táxons identificados nos locais de coleta, tendo sido 117 táxons na estação Cabeço e 89 na Enseada, podendo ser explicado pelo fato de que o Cabeço da Tartaruga é uma área exposta, enquanto que a Enseada é um local abrigado, sofrendo menos influência do vento e das correntes e, consequentemente, menores mudanças nestes e em outros fatores que possam influenciar a comunidade fitoplanctônica. Isso pode ser observado na associação das amostras coletadas, onde houve a formação de três grupos distintos, onde o segundo e o terceiro foram formados apenas por espécies da Enseada e do Cabeço, respectivamente, evidenciando a diferença entre as comunidades dos dois locais (Figura 2).

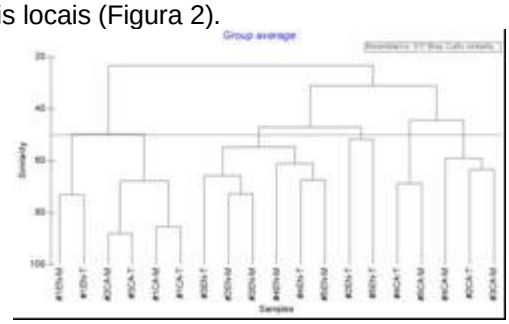


Fig.2 - Associação das amostras coletadas na Enseada e no Cabeço da Tartaruga, Arquipélago de São Pedro e São Paulo – NE, Brasil. Coeficiente de Similaridade: Bray-Curtis.

No local, foi registrada apenas uma espécie dominante, a cianofícea *Trichodesmium thiebautii* Gomont (Figura 3).

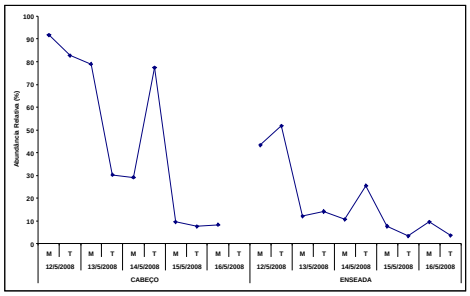


Fig.3 - Abundância relativa da cianofícea *Trichodesmium thiebautii* na área estudada. M = manhã e T = tarde.

A abundância de *Trichodesmium* em águas oligotróficas levanta a questão de como as espécies deste gênero se adaptam a este ambiente, apresentando diversas características que contribuem para seu sucesso nos oceanos oligotróficos (CAPONE, et. al., 1997). Pelo teste de Mann-Whitney demonstrou haver diferenças significativas entre as amostras coletadas no segundo dia, no horário da tarde, (p=0,0258) e nas do quarto dia, também à tarde (p=0,0244). Quando comparados os dados dos diferentes horários, não foram observadas diferenças significativas.

A comunidade fitoplanctônica apresentou altos índices de diversidade específica, assim como a equitabilidade, decrescendo apenas nas amostras onde a espécie *Trichodesmium thiebautii* obteve abundância mais alta. Na estação Cabeço, os valores de diversidade específica situaram-se entre o mínimo de 0,756 bits.cél^{-1} e máximo de 4,273 bits.cél^{-1} e a equitabilidade oscilou entre 0,163 e 0,836. Na Enseada, registraram-se valores mínimo de 2,913 bits.cél^{-1} e máximo de 3,868 bits.cél^{-1}, e equitabilidade, com valores mínimo e máximo de 0,635 e 0,844, respectivamente. Esta diferença entre os dois locais de coleta está relacionada à ausência de espécies dominantes na Enseada.

Várias das espécies de dinoflagelados identificadas são referidas como indicadoras de águas da Corrente do Brasil. No Atlântico Sul Ocidental, entre a região equatorial e a Convergência Subtropical, o estoque de nutrientes inorgânicos dissolvidos mais próximo da zona eufótica encontra-se nas camadas subsuperficiais da Água Central do Atlântico Sul (NOGUEIRA et. al., 2008). O Arquipélago de São Pedro e São Paulo encontra-se inserido no Sistema Equatorial de Correntes Marinhas, sofrendo a influência direta da Corrente Sul-Equatorial que flui superficialmente no sentido EW e da Corrente Equatorial, submersa, que flui no sentido contrário (WE) (CAMPOS, 2005).

Um estudo mais aprofundado, interagindo a comunidade fitoplanctônica com as forçantes físicas, principalmente as correntes, se faz necessário, para uma melhor compreensão da dinâmica fitoplanctônica.

CONCLUSÕES

A cianofícea *Trichodesmium thiebautti* foi a única espécie dominante na área, influenciando a estrutura da comunidade. A estação Cabeço, apresentou maior diversidade que a estação Enseada, região abrigada, provavelmente devido à sua maior exposição e influência dos ventos e correntes. A análise de agrupamentos mostrou uma significativa diferença entre as amostras do Cabeço e da Enseada, evidenciando a diferença entre as comunidades dos dois locais.

REFERÊNCIAS

CAMPOS,T.F.C.; VIRGENS NETO,J.; SRIVASTAVA,N.K.; PETTA,R.A.; HARTMANN,L.A.; MORAES,J.F.S.; MENDES,L.; SILVEIRA,S.R.M.. 2005. Arquipélago de São Pedro e São Paulo - Soerguimento tectônico de rochas infracrustais no Oceano Atlântico. In: Winge,M.; Schobbenhaus,C.; Berbert-Born,M.; Queiroz,E.T.; Campos,D.A.; Souza,C.R.G.; Fernandes,A.C.S. (Edit.). ***Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil*****.** Publicado na Internet em 24/12/2005 no endereço http://www.unb.br/ig/sigep/sitio002/sitio002.pdf

CAPONE, D. G.; ZEHR, J. P.; PAERL, H. W.; BERGMAN, B.; CARPENTER, E. J. *Trichodesmium,* a Globally Significant Marine Ciaobacterium. **Science,** v. 276, 1997. p. 1221-1229**.**

GONÇALVES, J.B. 2002. ***Direitos brasileiros da Zona Econômica Exclusiva e de plataforma continental em torno do Arquipélago de São Pedro e São Paulo*****.** Consultoria legislativa, 13 p.

MATEUCCI, S. D.; COLMA, A. 1982. La metodologia para el estudo de la vegetácion. ***Collection de Monografias Cientificas*** (Série Biologia)., n. 22, 168 p.

NOGUEIRA, E. M. S.; SASSI, R.; CORDEIRO, T. A. 2008. Estrutura da comunidade dos Tintinnina na região do Atol das Rocas (Rio Grande do Norte) e Arquipélago de Fernando de Noronha (Pernambuco). ***Biota Neotropica***, v. 8, n.3, p. 135-140.

SERAFIM, C. F. S; HAZIN, F. 2006. O ecossistema costeiro. In: SERAFIM, C. F. S. (Org.). ***O mar no espaço geográfico brasileiro***. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, p. 101-131.

YONEDA, N.T. 1999. ***Área Temática: Plâncton***. Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná.

FOTO-IDENTIFICAÇÃO: UM MÉTODO NÃO INVASIVO E ALTERNATIVO ÀS MARCAÇÕES ARTIFICIAIS EM TARTARUGAS MARINHAS DA ESPÉCIE *CHELONIA MYDAS* (TARTARUGA VERDE)

Vidal, A. W.[1,2]*; Gitirana, H. M.[3]; Monteiro-Neto, C.[2]; Guimarães, S. M.[1]

1 – Curso de Graduação em Ciências Biológicas, Instituto de Biologia, Universidade Federal Fluminense, Niterói - RJ.
2 – Laboratório de Biologia do Nécton e Ecologia Pesqueira, Departamento de Biologia Marinha, Universidade Federal Fluminense, Cx. Postal 100.644, CEP: 24001-970, Niterói - RJ.
3 – Laboratório de Genética Marinha, Departamento de Biologia Celular e Genética, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rua São Francisco Xavier, 524 - PHLC - Sala 205, CEP 20.550-013, Maracanã, Rio de Janeiro – RJ.
** E-mail: amandavidalw@gmail.com*

RESUMO

A Enseada de Itaipu, Niterói-RJ é um local de tradição de pesca artesanal. Por ser um local de águas calmas e rasas, é habitat de tartarugas marinhas da espécie *Chelonia mydas* (LINEU, 1758). Durante o período de dois anos, saídas de campo foram realizadas para a Enseada de Itaipu (uma vez por semana no mínimo) e todos os arrastos do dia eram acompanhados. Se houvesse alguma captura incidental da tartaruga verde o animal era pesado, medido, lavado com água do mar e fotografias suas (ventrais e dorsais) eram tiradas. As fotos obtidas foram analisadas. Concluindo-se que a foto-identificação teve um resultado positivo, quanto à identificação dos indivíduos, através da padronização do caráter placas parietais e interparietais.

Palavras chave: *Chelonia mydas*, Foto-identificação, Enseada de Itaipu.

INTRODUÇÃO

O uso da fotografia para identificar os animais é um método já utilizado, principalmente na identificação de mamíferos marinhos. As técnicas de foto-identificação e marcação vem sendo usadas para estimar tamanho de população, distribuição e padrões de migração, área de permanência, estratégias de sobrevivência e história de vida. Com o desenvolvimento de câmeras de alta resolução, introduziu-se uma nova perspectiva, proporcionado uma imagem de alta qualidade, de fácil manipulação (câmera leve e pequena) e com uma imagem de simples edição no computador, o uso da foto-identificação pode ser algo suplementar as outras técnicas usadas para a identificação do indivíduo da espécie analisada (LODI *et al*, no prelo). Nas tartarugas marinhas, as marcas naturais mais utilizadas são as placas córneas pós-orbitais e timpânicas, localizadas na parte lateral da cabeça do animal (SCHOLFIELD *et al*, 2008).

A Enseada de Itaipu é um local em que se encontram muitas tartarugas marinhas, principalmente a tartaruga verde (*Chelonia mydas*). Esses animais são avistados na superfície das águas costeiras da enseada de Itaipu, e são frequentemente capturados incidentalmente na pescaria artesanal de arrasto de praia que constitui, em Itaipu, a mais importante atividade de captura e comercialização do pescado (LIMA *et al*, 1997). Por ser um local raso e de águas tranqüilas, o animal tem um local de preferência (SPOTILA, 2004).

Assim a Enseada de Itaipu se constitui em oportunidade de estudo para melhor compreender padrões biológicos da população através da utilização da foto-identificação.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados foram coletados nas praias de Camboinhas e Itaipu, que pertencem à enseada de Itaipu localizada na cidade de Niterói - RJ, tendo como coordenadas 22° 53' 14'' S e 43° 22' 48'' W. Fig. 1.

Os dados analisados foram registrados através de monitoramentos durante o período de dois anos (26/10/2007 a 5/9/2008), Sempre uma vez por semana, excetuando-se o primeiro semestre de 2008 em que os arrastos foram monitorados duas vezes por semana.

Os indivíduos capturados incidentalmente na pesca de arrasto foram retirados do mar, levados à faixa de areia da praia, submetidos às análises físicas, biometrados, fotografados, para depois serem prontamente devolvidos ao mar. As fotografias foram produzidas com uma câmera digital da marca Sony, modelo Cyber-shot DSC-S90, com resolução máxima de 4.1

Mega Pixels. Para a composição de um catálogo de imagens e posterior análise, as fotografias receberam códigos específicos, numéricos e seriados. Depois disso, as imagens foram editadas com o auxílio do programa Adobe Photoshop CS4, onde os contornos das placas córneas da cabeça e do casco das tartarugas foram reforçados para facilitar as análises na busca por um padrão característico das marcas naturais. Adicionalmente, os dados biométricos de comprimento curvilíneo de carapaça - CCC (cm), largura curvilínea de carapaça - LCC (cm) e peso (kg) foram agrupados às fotografias para servir de apoio às análises. Cento e vinte e quatro duplas de imagens (dorsais e ventrais) foram catalogadas e analisadas.

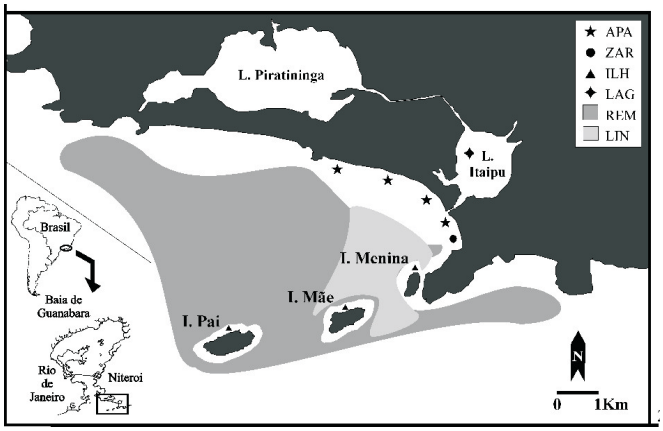


Figura 1. Mapa da Enseada de Itaipu. Retirado de MONTEIRO-NETO *et al*, 2008. APA (arrasto de pesca artesanal), ZAR (zona de arrebentação), ILH (ilhas), LAG (lagoa), REM (rede de emalhe) e LIN (pesca de linha).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram encontrados padrões de marcas naturais referentes à disposição do conjunto de placas córneas parietais e interparietais, localizadas na parte superior da cabeça, região nucal das tartarugas verdes. Cento e quatro indivíduos foram identificados. Vinte indivíduos foram identificados como recaptura através do padrão de placas parietias e interparietias.Fig.2.

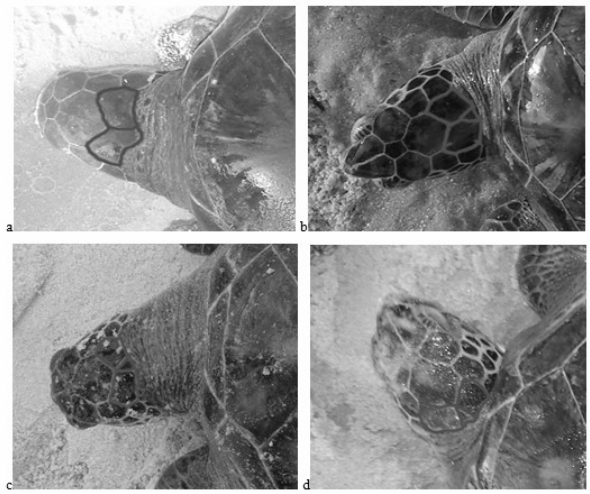


Figura 2. Exemplo de padrão de placas em dois indivíduos diferentes: a. e b. E exemplo de padrão de placas do mesmo indivíduo em fotografias tiradas em diferentes capturas: c. e d.

A simples edição das imagens no programa Adobe Photoshop CS4, com o reforço do contorno das placas córneas da cabeça, foi suficiente para estabelecer padrões característicos das marcas naturais. Assim, a disposição do conjunto das placas córneas parietais e interparietais pode ser considerada como mais uma referência para marcas naturais individuais de tartarugas verdes. Marcas permanentes de ferimentos e mutilações também podem ser utilizadas para ajudar na diferenciação dos indivíduos.

CONCLUSÕES

Com isso, este trabalho reforça que a foto-identificação é um método eficiente, não invasivo e alternativo/e ou de ajuda às marcações artificiais (essas podem se perder com o tempo) de tartarugas marinhas da espécie *Chelonia mydas*, já que não necessita de treinamento prévio e específico, dependendo apenas do porte de uma máquina fotográfica digital que é um produto relativamente de baixo custo. Desta forma, a foto-identificação pode ser aproveitada para os mais diversos estudos de biologia de tartarugas marinhas, principalmente àqueles que não necessitem de captura dos animais.

REFERÊNCIAS

LIMA, R. K. de., PEREIRA, L. P. 1997. Pescadores de Itaipu – Meio ambiente, conflito e ritual no litoral de estado do Rio de Janeiro. ***Eduff.*** Niterói.

LODI, L.; MAYERHOFER, L. C.; MONTEIRO-NETO, C. Evolution of the video-identification technique applied to bottlenose dolphins (Tursiops truncatus) in Cagarras archipelago, Rio de Janeiro, Brazil. **No prelo.**

MONTEIRO-NETO, C.; TUBINO, R. A.; MORAES, L. E. S.; MENDONÇA NETO, J. P. de; ESTEVES, G. V.; Fortes, W. L. Associações de peixes na região costeira de Itaipu, Niterói, RJ. ***Iheringia, Série Zoologia.*** Porto Alegre, v.98, n. 1, p. 50-59, 2008.

SCHOLFIELD, G.; KATSELIDIS, K. A.; DIMOPOULOS, P.; PANTIS, J. D. 2008. Investigating the viability of photo-identification as an objective tool to study endangered sea turtle populations. ***Journal of Experimental Marine Biology and Ecology***, n. 360, p. 103–108.

SPOTILA, J. R. 2004. Sea Turtle – A complete guide to their biology, behavior, and conservation. ***The Johns Hopkins University Press.*** Baltimore.

VARIABILIDADE SAZONAL DOS PERFIS DE PRAIA NA ATALAIA VELHA - ARACAJU – SE

Oliveira, L. S.[1]; Santos, G. C.[1]; Siqueira, J. E.[1]; Nascimento, F. M.[2]; Andrade, A. C. S.[3]

[1]Geografia/Universidade Federal de Sergipe, Cidade Universitária "Prof. José Aloísio de Campos" Rosa Elze, São Cristóvão-SE, luana_geoufs@hotmail.com ; [2]Engenharia Elétrica/Universidade Federal de Sergipe; [3]DGE-NPGEO/Universidade Federal de Sergipe, acsaa@ufs.br

RESUMO

Para entender a variabilidade morfológica da praia da Atalaia Velha – Aracaju/SE, foram analisados 6 perfis transversais à mesma, realizados quinzenalmente entre outubro de 2008 e setembro de 2009. A partir desta análise, foi possível verificar que o modelo de movimentação sazonal de sedimentos não se aplica na área investigada, pois alguns perfis com características erosivas foram encontrados em períodos de primavera/verão, assim como alguns perfis com características deposicionais foram encontrados em períodos de outono/ inverno.

Palavras chave: balizas de Emery, escarpas, bermas.

INTRODUÇÃO

As praias apresentam morfologias diferenciadas ao longo do tempo em decorrência da variação da energia das ondas. As energias mais altas ocorrem em períodos de outono/ inverno, associadas a maior frequência de tempestades, ou quando existe convergência de raios de ondas. As energias mais baixas ocorrem em períodos de primavera/verão ou quando há divergência de raios de ondas. A implicação da variação da energia das ondas na praia se reflete em ciclos de erosão e deposição, com movimentação transversal de sedimentos da face de praia para a antepraia no inverno/outono (perfis de erosão - escarpas) e da antepraia para a praia no verão/primavera (perfis de acumulação - bermas) (KOMAR, 1998).

Dentro deste contexto, o presente trabalho visa analisar a influência da sazonalidade na variabilidade dos perfis de praia levantados durante o período de outubro de 2008 a setembro de 2009 na praia da Atalaia Velha, localizada nas vizinhanças da desembocadura do rio Sergipe, no município de Aracaju/SE.

A compreensão da influência da sazonalidade nas variações da morfologia praial é importante em ações de planejamento ambiental, assim como em projetos de engenharia costeira.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para o levantamento de perfis topográficos transversais à praia foram escolhidos 6 pontos de monitoramento (Perfil 1, Perfil 2, Perfil 3, Perfil 4, Perfil 5 e Perfil 6), tomando-se como referência estruturas fixas contidas no local. Os perfis topográficos foram realizados segundo o método das Balizas de EMERY (1961), quinzenalmente, nas marés baixas de sizígia, no período de um ano (outubro de 2008 e setembro de 2009). O tratamento e a análise dos dados foram realizados com auxílio do programa Microsoft Excel 2003.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise dos perfis (Fig. 1) mostra que ao longo do período analisado ocorreram grandes variações morfológicas, sendo que as principais alterações incidiram na face de praia e antepraia. A pós-praia manteve-se praticamente constante na maioria dos perfis, com pequenas alterações, geralmente associadas à ação eólica.

Quando se analisa sazonalmente os perfis (Fig.1) observa-se que:

<u>Perfil 1 e Perfil 6</u>

As bermas na primavera/verão apresentaram-se mais largas do que as bermas do outono/inverno. Os perfis de primavera/verão, caracterizados por amplas bermas, foram formados em condições de baixa energia de ondas. Por outro lado, os perfis de outono/inverno,

com bermas estreitas ou ausentes, foram destruídos sob condições de alta energia de ondas. Dessa forma, é possível visualizar nestes dois perfis as características do modelo sazonal descrito por SHEPARD (1950 apud KOMAR, 1998): perfis de primavera/verão acrescidos e perfis outono/inverno erodidos.

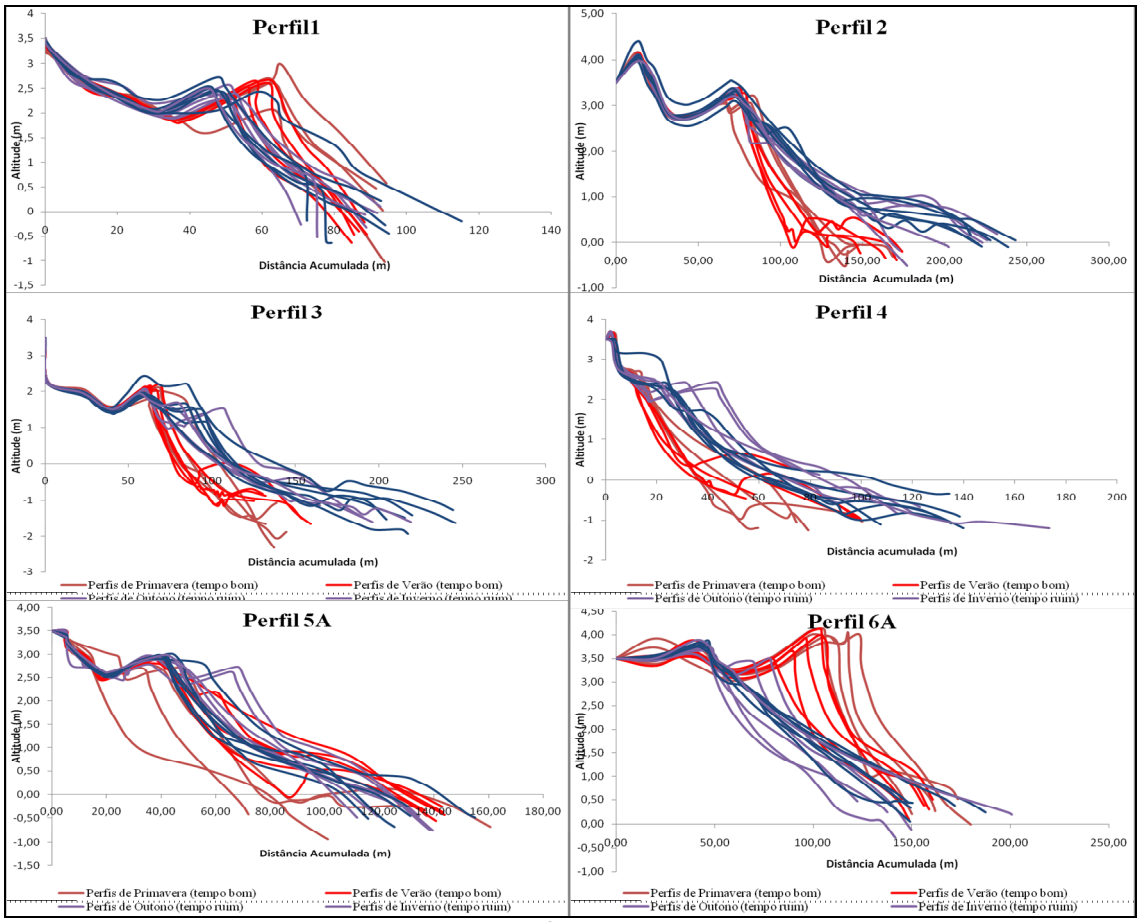


Figura 1: Perfis de praia levantados no período de outubro de 2008 a setembro de 2009 – Atalaia Velha – Aracaju – SE.

Perfil 2, Perfil 3 e Perfil 4

Já nos perfis 2, 3 e 4 observou-se o processo inverso. Os perfis de primavera/verão foram erodidos, enquanto que os perfis de outono/inverno foram acrescidos. Foi verificado ainda que, nos perfis de primavera/verão foram formados bancos e calhas. Provavelmente, os bancos migraram em direção a face de praia no período de outono/inverno, favorecendo a geração de uma ou mais bermas. Desta forma, o modelo de movimentação sazonal de sedimentos ocorreu de forma inversa ao estabelecido por SHEPARD (1950 apud KOMAR, 1998).

Perfil 5

O perfil 5 apresentou um comportamento divergente dos demais perfis, pois em alguns momentos os perfis encontravam-se erodidos e em outros acrescidos, independente do período do ano.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo demonstrou que durante o período de outubro de 2008 a setembro de 2009, a área investigada não se comportou segundo o modelo de sazonalidade descrita por SHEPARD (1950 apud KOMAR, 1998). Perfis com características e feições típicas de erosão são encontrados nos períodos de primavera/verão, assim como perfis com características e feições deposicionais são encontrados em períodos de outono/inverno.

Os perfis de praia serão finalizados em setembro de 2010, quando completará 2 anos de levantamento. Sendo assim, o próximo passo deste estudo é avaliar a influência de

fenômenos climáticos do tipo *El Niño* e *La Niña*, assim como da dinâmica de deltas de maré vazante, conforme sugerido por RODRIGUES (2008), no regime de ondas que atingem a costa e que, consequentemente, causam modificações morfológicas nos perfis de praia.

Este trabalho resulta de atividades desenvolvidas no projeto de pesquisa intitulado "Processos erosivos e deposicionais na Praia da Orlinha da Coroa do Meio - Atalaia Velha – Aracaju - SE" que possui financiamento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). O projeto contou com bolsas de iniciação científica do CNPq e da COPES/UFS.

REFERÊNCIAS

EMERY, K.O. 1961. A simple method of measuring beach profiles. ***Limnological Oceanography*****,** 6:90-93.

KOMAR, P.D. 1998. **Beach processes and sedimentation**. 2nd ed. _New jersey: Prentice Hall. 544pp.

RODRIGUES, T. K. 2008. Análise das mudanças da linha de costa das principais desembocaduras do estado de Sergipe, com ênfase no rio Sergipe. ***Dissertação de Mestrado,*** Curso de Pós-Graduação em Geologia, IGeo-UFBA,Salvador-BA. 78pp.

ANÁLISE HISTÓRICA DA POLUIÇÃO FECAL POR EFLUENTES DOMÉSTICOS NAS BAÍAS NORTE E SUL DA ILHA DE SANTA CATARINA, SC, DE 1995 A 2009

Fonseca, A.[1,2,3]; Oliveira, J. L. C.[1]; Bercovich, M. V.[1]

[1]Curso de Oceanografia, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Universitário, Trindade, CEP 88040-970. zecaettano@hotmail.com
[2] Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Departamento de Geociências, UFSC. Caixa Postal 5065, CEP 88040-970. afonseca@cfh.ufsc.br
[3] Laboratório de Microbiologia Aquática e Ambiental, Departamento de Ecologia e Zoologia, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina. , Campus Universitário, Trindade, CEP 88040-970.

RESUMO

Os dados históricos de colimetria gerados pela FATMA (SC), de 1995 a 2009, foram avaliados para observar as diferenças entre a qualidade d'água das diferentes regiões da Baía da Ilha de Santa Catarina ao longo do tempo. Obaservou-se que as concentração de coliformes termotolerantes estão acima do permitido pela legislação ambiental brasileira para garantir a recreação e a atividade aquícola na região. Diferenças foram observadas entre as áreas das Baías Norte e Sul de acordo com o adensamento urbano, as áreas centrais do sistema apresentaram valores de colimetria significativamente maior do que as demais regiões avaliadas. Ao considerar todos os dados de colimetria ao longo do tempo, observa-se uma maior concentração de coliformes entre os anos de 1995 e 2003, esta diferença é significativa nas regiões NC e SC, mas não nas demais regiões consideradas neste estudo e está relacionada com a operação a ETE Insular. Este estudo não observou diferença significativa entre os dados de colimetria na Baía da Ilha de Santa Catarina no período de veraneio, quando a população local aumenta em 30 % devido ao turismo, e demais períodos do ano.

Palavras chave: qualida d'água, variação temporal, coliformes termotolerantes.

INTRODUÇÃO

Efluentes urbanos, agrícolas e industriais entram na zona costeira alterando a qualidade da água, favorecendo a eutrofização e afetando os bens e serviços oferecidos pelos ecossistemas marinhos. Além dos nutrientes, os efluentes domésticos trazem patógenos que dão origem a doenças, afetam a saúde pública e o bem-estar humano. Os estudos de qualidade de água utilizam a colimetria como um indicador da contaminação das águas pelos efluentes domésticos. O monitoramento das águas tem sido desenvolvido por agências ambientais de diversos estados brasileiros, informações que ficam limitadas aos órgãos públicos, servindo para determinar a balneabilidade das águas.

Este trabalho visa compilar os dados de colimetria gerados pela Fundação do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina (FATMA) para a Baía Norte e Sul da Ilha de Santa Catarina desde outubro de 1995 até novembro de 2009. A região é movida economicamente pela aqüicultura e turismo, contudo, a urbanização, a mais populosa do estado, está afetando a qualidade das águas. Os rios que drenam para este sistema estão eutrofizados devido ao esgoto liberado e ao tratamento insuficiente dos efluentes. O trabalho tem por hipóteses: 1) que a contaminação por coliformes está relacionada diretamente com o adensamento urbano, variando entre as diferentes áreas do sistema e ao longo do períodos amostrados; 2) que no período de veraneio, quando triplica a densidade populacional, a contaminação por coliformes é maior do que nos demais períodos do ano.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de Estudo

A Baía da Ilha de Santa Catarina, localiza-se entre 27°20´S e 27°50´S, é um sistema polimixohalino semi-fechado com 50 km de comprimento no sentido N-S e profundidade médias inferiores a 5 m. Estrangulada na região central, distingue-se em dois embaiamentos, as baías Norte e Sul, que são conectados ao mar adjacente. Localiza-se em uma região de micromaré. Pelos extremos da Baía propagam-se as ondas de maré em sentidos opostos e

convergentes até se encontrarem no setor centro-sul do sistema, formando o anti-nó da onda estacionária de maré (PRUDÊNCIO, 2003). A bacia hidrográfica desta baía apresenta a área de 1.767 km^2, dos quais 617 km^2 drenam para a Baía Norte e 1.149 km^2 para a Baía Sul. A bacia engloba nove municípios e uma população atual e permanente de 754.942 habitantes, no período de veraneio este valor tende a aumentar numa média de 30 % (IBGE, 2000). As cidades mais populosas estão localizadas na margem da Baía da Ilha de Santa Catarina, eliminando seus esgotos domésticos com pouco ou sem tratamento prévio (CASAN, 2004). Observa-se um maior adensamento urbano na região central e estrangulada da Baía, diminuindo gradativamente para as regiões externas, tanto norte quanto sul. Aquisição dos dados Os dados utilizados provêm dos relatórios de balneabilidade elaborados pela FATMA desde outubro de 1995 até novembro de 2009. As Baías Norte e Sul da Ilha de Santa Catarina foram separadas em 3 regiões distintas de acordo com o grau de urbanização, a região central de maior adensamento urbano, região mediana e região extrema de menor urbanização. Os pontos amostrais citados pela FATMA foram enquadrados em uma destas categorias, caracterizando-se como réplica amostral da determinada região. O procedimento de coleta e análise das amostras de água está descrito em FATMA (acesso outubro de 2009), onde cita-se que os coliformes termotolerantes foram quantificados seguindo o método dos tubos múltiplos. Análise de dados A análise de variância uni e bifatorial foi empregada, seguindo os pressupostos, para testar as hipóteses nulas de que a concentração de coliformes não variou (p• 0,05) entre as regiões com diferentes adensamento urbano; não variou ao longo do período analisado; e não se acentuou no período de veraneio. Os dados foram transformados em log (x+1) para atender aos pressupostos da análise.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Segundo a Resolução CONAMA no. 357 de 2005, a concentração de coliformes termotolerantes não deverá exceder 43 NMP/100 mL em uma amostragem significativa da água para áreas destinadas às fazendas aquícolas. A Resolução CONAMA no. 274 de 2000 determina como água satisfatória para o banho aquela que apresenta até 1.000 NMP/100 mL de termotolerantes em 80% das amostras de água. A Baía da Ilha de Santa Catarina é um dos principais polos da militicultura do Brasil, além desta atividade, o turismo é considerado um forte atrativos da região. Os dados de colimetria levantados neste estudo (n=7.760) indicam valores entre 20 NMP/100 mL e 46.000 NMP/100 mL ao longo dos anos estudados. As concentrações de coliformes termotolerantes variou significativamente ($p<0,05$) entre as regiões da Baía da Ilha de Santa Catarina ao longo de todo o estudo. As menores concentrações médias ocorreram na região Norte Externa (NE, 232 NMP/100 mL). As regiões Norte Média (NM, 911 NMP/100 mL), Sul Externa (SE, 976 NMP/100 mL) e Sul Média (SM, 513 NMP/100 mL) apresentaram concentranções semelhantes e de valores medianos em comparação as demais regiões. As regiões Sul Central (SC, 6.349 NMP/100 mL) diferiu significativamente dos valores observados na região Norte Central (NC, 7.605 NMP/100 mL), a qual apresentou as maiores concentrações. Esta distinção entre as áreas está relacionada com o adensamento urbano e pode ser fortemente influenciada pela dinâmica física das águas. A onda de maré estacionária forma-se na região central do sistema (PRUDÊNCIO, 2003), o que pode favorecer uma menor circulação nesta região. Os dados de sedimento, indicam sedimentos finos nesta área, enriquecido por nitrogênio (BONETTI *et al*, 2007), corroborando esta afirmativa. Com o passar dos anos a população de Florianópolis aumentou, segundo o IBGE, de 268.720 hab. em 1996 para 408.161 hab. em 2009, ou seja, em 13 anos a população praticamente dobrou. Ao considerar todos os dados de colimetria ao longo do tempo, observa-se uma maior concentração de coliformes entre os anos de 1995 e 2003 em relação aos demais anos amostrados (LSD: 1995=...=2002 > 2003=...=2009; $p<0,05$). Ao avaliar as regiões separadamente, observa-se que esta diferença é significativa nas regiões NC e SC, mas não nas demais regiões consideradas neste estudo. Segundo CASAN (http://www.casan.com.br), em 2003 entrou em operação a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Insular, a qual é responsável pelo tratamento dos efluentes gerados por 150.000 habitantes de Florianópolis. Esta ETE é um marco no tratamento dos efluentes da região, diminuindo de forma significativa a entrada deste despejo na Baía da Ilha de Santa Catarina. Apesar da significativa diminuição na concentração de coliformes termotolerantes, as concentrações atuais estão acima do permitido pela legislação ambiental brasileira para garantir a recreação e a atividade aquícola na região. Este estudo não observou diferença significativa entre os dados de colimetria na Baía da Ilha de Santa Catarina no período de veraneio, quando a população local aumenta em

30 % devido ao turismo, e demais períodos do ano. As áreas urbanizadas da Baía da Ilha de Santa Catarina deve ser ocupada, principalmente, por moradores permanentes, sendo que a flutuação esperada no período de veraneio não deve alterar de forma significativa nestas regiões. A influência do veraneio na qualidade d'água da região costeira de Florianópolis poderá ser observada se os dados utilizados foram aqueles obtidos para as praias de maior adensamento de turistas, como as praias da região norte da Ilha.

CONCLUSÕES

A poluição fecal na Baía da Ilha de Santa Catarina aponta para concentração de coliformes termotolerantes acima do permitido pela legislação ambiental brasileira para garantir a recreação e a atividade aquícola na região. Diferenças foram observadas entre as áreas das Baías Norte e Sul de acordo com o adensamento urbano, as áreas centrais do sistema, apresentaram valores de colimetria significativamente maior do que as demais regiões avaliadas. Ao considerar todos os dados de colimetria ao longo do tempo, observa-se uma maior concentração de coliformes entre os anos de 1995 e 2003, esta diferença é significativa nas regiões NC e SC, mas não nas demais regiões consideradas neste estudo. Em 2003 entrou em operação a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Insular, a qual teve papel significativo na diminuição da concentração de coliformes termotolerantes nas águas da Baía da Ilha de SC. Este estudo não observou diferença significativa entre os dados de colimetria na Baía da Ilha de Santa Catarina no período de veraneio e demais períodos do ano.

REFERÊNCIAS

BONETTI C.; BONETTI, J.; BARCELLOS, R.L. 2007. Caracterização sedimentar e geoquímica de sistemas costeiros com ênfase na valiação da influência de sítios de cultivo de moluscos.In: Barroso, G.F.; Poersch, L.H.S.; Cavalli, R. (org.) Sistemas de cultivos aquícolas na zona costeira do Brasil: recursos, tecnologias, aspectos ambientais e sócio-econômico. ***Museu Nacional***, Rio de Janeiro, RJ. 316 p.

FATMA,2009.http://www.fatma.sc.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=41&Itemid=175#coleta, acesso em novembro 2009.

FONSECA, A.; CABRAL, D. 2009. Estimativa do balanço de fósforo e nitrogênio na Baía da Ilha de Santa Catarina e suas implicações no metabolismo e no processo de eutrofização do ecossistema. ***ANAIS do Congresso Brasileiro de Ecologia***.

PRUDÊNCIO, R.S. 2003. Estudos numéricos da circulação induzida pela maré na Baía de Florianópolis. ***Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina***. Florianópolis, 107p

COBERTURA E BRANQUEAMENTO DO ZOANTÍDEO *Palythoa caribeorum* (CNIDARIA: ANTHOZOA) NA PRAIA DE PORTO DE GALINHAS, LITORAL SUL DE PERNAMBUCO, BRASIL

Alves, A. L.[1]; Silva, J. M.[1]; Perez, C. D.[2]; Gomes, P. B.[1]

[1]*Universidade Federal Rural de Pernambuco, Laboratório de Ecologia e Conservação de Ecossistemas Marinhos (LECEM), Av. Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, Recife - PE, Brasil; E-mail: pgomes@db.ufrpe.br*
[2]*Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória. Rua do Alto Reservatório, s/n°, Vitória de Santo Antão – PE, Brasil. Email: cdperez@ufpe.br*

RESUMO

As espécies marinhas representam um papel fundamental nos ciclos biológicos, químicos e físicos, dos quais dependem todas as formas de vida. Compondo os substratos consolidados marinhos, destacam-se os antozoários. O zoantídeo *Palythoa caribaeorum* (Duchassaing & Michelotti, 1860) é uma espécie colonial, exclusivamente marinha e habitante dos recifes de arenito do litoral de Pernambuco. A fim de quantificar a cobertura e porcentagem de branqueamento, na praia de Porto de Galinhas, foram realizados 8 transectos, distante 100 metros um do outro, em dois recifes distintos com relação ao fluxo de turistas e nos meses de novembro a dezembro de 2009. *P. caribaeorum* teve maior cobertura na região inicial do recife. O setor do recife com maior movimentação de turistas e pisoteamento das colônias teve uma cobertura menor (valor máximo: 4,6%) com a porcentagem de branqueamento chegando a 80% em alguns setores. O recife não pisoteado teve 26,6% de cobertura máxima e apenas 4% do total estava branqueado. Os resultados confirmam a importância deste cnidário na estruturação da comunidade bentônica dos recifes costeiros devido à sua abundância e demonstra como a espécie é afetada pelos impactos antrópicos observados intensamente em Porto de Galinhas.

Palavras chave: Zoanthidea, Recifes, impacto antrópico

INTRODUÇÃO

As espécies marinhas representam um papel fundamental nos ciclos biológicos, químicos e físicos, dos quais dependem todas as formas de vida. Entre os organismos que compõem os substratos consolidados marinhos, as espécies residentes possuem um papel fundamental na manutenção do ambiente.

Dentre vários taxa residentes em substratos consolidados estão os cnidários, destacando-se os antozoários. O zoantídeo *Palythoa caribaeorum* (Duchassaing & Michelotti, 1860) é uma espécie colonial, exclusivamente marinha e habitante dos recifes de arenito do litoral de Pernambuco, sendo o zoantídeo mais abundante desse litoral (SOARES *et al.,* 2006). Conhecido com "baba de boi", os dados sugerem também que ele pode crescer sobre quase todos os invertebrados sésseis do recife, sendo considerado um ótimo competidor em ecossistemas recifais (SUCHANEK & GREEN 1981; PÉREZ *et al*., 2005). Além disso, esta espécie pode abrigar uma rica comunidade associada (PÉREZ *et al.,* 2005) principalmente de zooxantelas que são capazes de fornecer ao zoantídeo de 60% à 98% do carbono produzido (KIKUCHI *et al*., 2003). Enquanto isso, *Palythoa caribaeorum* disponibiliza à zooxantela abrigo e elementos químicos necessários à sua sobrevivência.

Em resposta a uma situação de stress devido a mudanças na qualidade da água, por exemplo, e por estar sujeito a endosimbioses, observa-se na espécie *Palythoa caribaeorum* o fenômeno do branqueamento. Este fenômeno, o qual é mais relatado em corais escleractínios, consiste na expulsão dos dinoflagelados simbiontes, que habitam o tecido dos corais, ou na expulsão dos pigmentos fotossintéticos destes simbiontes, os quais garantem a cor dos corais (MCGRATH, & SMITH, 1998)

Este trabalho teve como objetivo quantificar a cobertura de *Palythoa caribaeorum* nos recifes de Porto de Galinhas e seu porcentual de branqueamento. Isto permitirá compreender a importância deste cnidário na estruturação da comunidade bentônica dos recifes costeiros, bem como avaliar como a espécie está reagindo aos inúmeros impactos antrópicos presentes em Porto de Galinhas, um dos principais destinos turísticos do Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado na praia de Porto de Galinhas, litoral sul de Pernambuco, localizada a 50 km de Recife e situada entre as latitudes 8º 33' 00'' S e as longitudes 35º 00'27'' e 34º 59' 00'' W. Essa área delimita uma extensa linha de recifes costeiros.

O trabalho de campo foi realizado nos meses de novembro e dezembro de 2009. A análise da cobertura e branqueamento do *Palythoa caribaeorum* foi realizada através do método do transecto, com uso de trenas. Cada transecto foi traçado de forma perpendicular a linha de praia, no sentido praia–mar aberto, abrangendo todo o médio litoral. Era registrada, com auxílio de mp3, a cobertura, em centímetros, de *P. caribaeorum* sadio e branqueado. Foram amostrados 8 transectos, distante 100 metros um do outro. Os dados coletados, na forma de gravação, foram passados a planilhas para posterior comparação e análise da cobertura e branqueamento nos meses de coleta.

A mesma metodologia foi aplicada em dois recifes com diferente fluxo de pessoas. O primeiro recife sofria grande impacto pelo pisoteamento provocado pelo intenso fluxo de turistas sobre os mesmos, já que era o local de acesso de todas as jangadas que transportam turistas aos recifes de Porto de Galinha. O segundo recife, não recebia jangadas, tendo apenas fluxo ocasional de alguns moradores ou pescadores locais. Para quantificar esta diferença nos dias das coletas foi contabilizado o número de pessoas transitando em cada recife, durante um intervalo de tempo de cinco minutos, repetido três vezes com intervalo de 5 minutos entre cada repetição. O recife mais transitado (denominado no trabalho de "pisoteado") teve uma média de 37,8 turistas caminhando sobre ele (em cinco minutos de observação), enquanto que o recife denominado de "não pisoteado" teve uma média de 2,4 pessoas sobre os mesmos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O recife não pisoteado apresentou 380m em seu eixo paralelo à linha de praia e 185m em seu eixo perpendicular. Este recife teve valores máximos de cobertura de *P. caribaeorum* no mês de novembro quando a espécie recobriu 26,6% do recife. Neste recife, *P. caribaeorum* teve cobertura elevada e homogênea na parte interna do recife (voltada para a areia), até os 60 metros a partir da linha de água (Fig. 1). A cobertura diminui a partir daí e também apenas neste setor foram verificadas colônias em processo de branqueamento no mês de dezembro, atingindo 50% das colônias do setor. No entanto, o percentual total de colônias branqueadas neste recife não ultrapassa 4% do total e foi verificado apenas em dezembro.

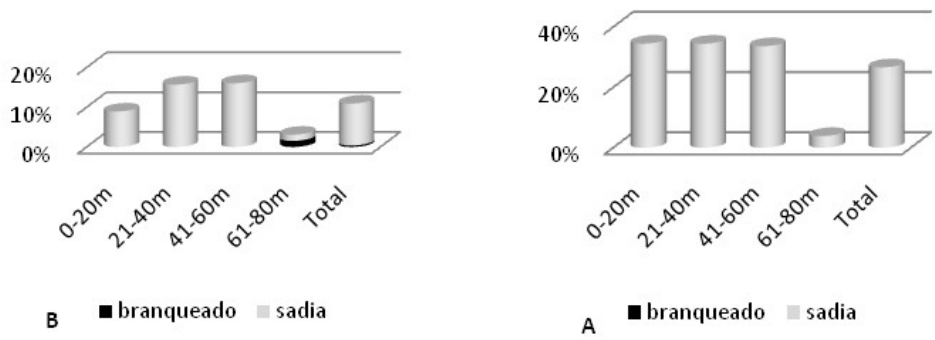


Fig. 1. Percentual de cobertura de *Palythoa caribaeorum* sadio e em processo de branqueamento nos recifes de Porto de Galinhas que não sofrem ação de pisoteamento por turistas. A, Novembro de 2009; B, Dezembro de 2009.

O recife pisoteado apresentou 337m em seu eixo paralelo à linha de praia e 250m em seu eixo perpendicular. Neste recife *Palythoa caribaeorum* estendeu-se até 160 m contados a partir da linha de maré interna do recife (do lado virado para a areia), tendo uma cobertura mais elevada nos primeiros 80 metros (Fig. 2). A cobertura total da espécie neste recife foi inferior aquela encontrada no recife que não sofre ação do pisoteamento de turistas, alcançando valores máximos de cobertura no mês de novembro (4,6%). Também neste recife o percentual de colônias sofrendo o processo de branqueamento foi mais elevado e presente ao longo de toda a extensão do recife. Em alguns setores o branqueamento chegou a atingir 80% das colônias, como no setor de 0-20 metros no mês de dezembro (Fig. 2B). Considerando a

extensão total do recife pisoteado, 37,9% das colônias encontradas nos recifes em novembro e 20,8% em dezembro estavam branqueadas.

É provável que a baixa cobertura de *P. caribaeorum* no recife que sofre ação de pisoteamento tenha relação direta com o percentual de branqueamento. A expulsão das zooxantelas, mesmo que seja revertida e não chegue a provocar a morte final da colônia, afeta o aporte de carbono recebido pelo zoantídeo e isto pode afetar seu crescimento (KIKUCHI *et al*., 2003). A ação física do pisoteamento deverá levar a um estresse ambiental que determina a perda ou expulsão das zooxantelas e, dependendo da intensidade do mesmo, pode levar a morte das colônias. Em ambos os casos a cobertura do zoantídeo será diminuída.

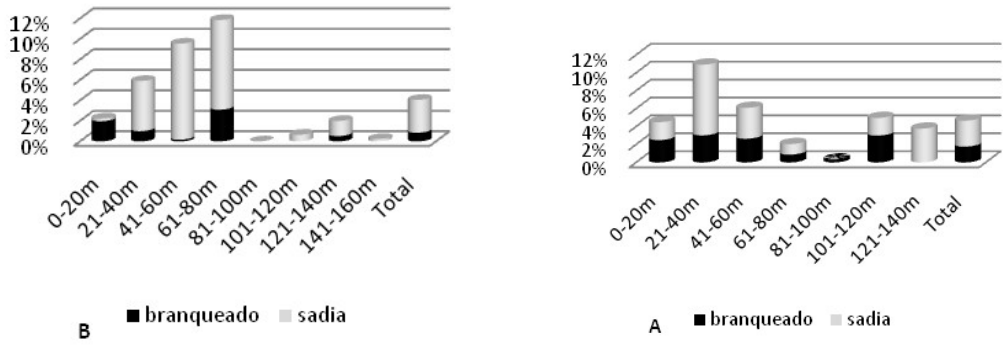


Fig. 2. Percentual de cobertura de *Palythoa caribaeorum* sadio e em processo de branqueamento nos recifes de Porto de Galinhas que sofrem ação de pisoteamento por turistas. A, Novembro de 2009; B, Dezembro de 2009.

CONCLUSÕES

O pisoteamento dos turistas é um fator antrópico que afeta o zoantídeo *P. caribaeorum* interferindo em sua cobertura e na porcentagem de branqueamento das colônias.

REFERÊNCIAS

KIKUCHI, R.K.P. Branqueamento nos recifes da Bahia associados aos efeitos El nino 2003. ***II Congresso sobre planejamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa.*** 2003.

MCGRATH, T.A.; SMITH, G.W. 1998. The effects of the 1995/1996 western Atlantic coral bleaching event on the patch reefs around San Salvador Islands, Bahamas. **Revista de Biología Tropical** 46 Supl., 5:91-99.

PÉREZ, C.D.; VILA-NOVA, D.A.; AND SANTOS, A.M. 2005. Associated community with the zoanthid *Palythoa caribaeorum* (Duchassaing & Michelotti, 1860) (Cnidaria, Anthozoa) from littoral of Pernambuco, Brazil. ***Hydrobiologia*** *548*, 207-215.

SOARES, C.L.S;, PÉREZ, C.D.; MAIA, M.B.S.; SILVA, R.S.; MELO, L.F.A. 2006. Avaliação da actividade antiinflamatória e analgésica do extratp bruto hidroalcoólico do zoantideo *Palythoa caribaeorum* (Duchassing & Michelotti, 1860). ***Brazilian Journal of Pharmacognosy*** *16*, 463-468.

SUCHANEK, T.H.; GREEN, D.J. 1981. Interspecific competition between *Palythoa caribaeorum* and other sessile invertebrates on St. Croix reefs, U.S. Virgin Islands. ***Proceedings of the Fourth International Coral reef Symposium*** *2*, 679-684.

ESTUDO DO CONTEÚDO ESTOMACAL DO CAMARÃO DE PROFUNDIDADE *Aristaeopsis edwardsiana* (JOHNSON, 1867) NA COSTA BRASILEIRA

Rezende, G. A.[1]; D'Incao, F.[2]; Pezzuto, P. R.[3]

[1]*Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Biológica; Laboratório de Crustáceos Decápodes; FURG - gab_rezende@hotmail.com*
[2]*Instituto de Oceanografia; Laboratório de Crustáceos Decápodes ;FURG - dincao@mikrus.com.br*
[3]*Centro de Educação Superior de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar; CTTMar/UNIVALI - pezzuto@univali.br*

RESUMO

Foram analisados 111 estômagos de *Aristeaopsis edwardisiana* coletados entre 2003 e 2007 na isóbata de 700 m na costa brasileira. Os exemplares foram provenientes do Programa de Observadores de Bordo da Frota Arrendada, e cedidos pela UNIVALI. A composição da dieta foi estudada através do método dos pontos, freqüência de ocorrência e índice de importância. Crustáceos, peixes e cefalópodes foram os itens mais importantes presentes na dieta de *A. ewardisiana*. Não foi verificada diferença na alimentação entre machos e fêmeas.

Palavras chave: alimentação; camarão-carabineiro; aristeidae.

INTRODUÇÃO

A família Aristeidae é composta por 26 espécies que ocorrem principalmente em grandes profundidades. Na costa brasileira ocorrem nove espécies, incluindo três de alto potencial pesqueiro *Aristeus antennatus* (Risso, 1816), *Aristaeomorpha foliacea* (Risso,1827) e *Aristaeopsis edwardsiana* (Johnson, 1867). No Brasil a biomassa total desembarcada para as três espécies representa 122,4 t, sendo que *A. edwardsiana* corresponde *a* 88,4% da produção total (PEZZUTO *et al.*, 2006).

Aristaeopsis edwardsiana, camarão-carabineiro, distribui-se nos Oceanos Índico, Indo-Pacífico e Atlântico (no Brasil ocorre desde 200 até 1850 m, frequentemente entre 400 e 900 m) (D'INCAO, 1998).

A disponibilidade e a utilização do alimento em crustáceos desempenham papéis importantes nos padrões de distribuição, migração e ecdise (MCLAUGHLIN; HEBARD, 1961).

O objetivo deste trabalho é estudar o conteúdo estomacal de *A. edwardsiana* para fornecer subsidio à elaboração de um plano de manejo para a espécie.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram obtidos 111 estômagos de *A. edwardsiana* em 23 coletas, entre 2003 e 2007, através da pescaria industrial de arrasto de fundo na costa do Brasil na isóbata de 700 m (Fig. 1). Os exemplares são provenientes do Programa de Observadores de Bordo da Frota Arrendada (PROA) e foram disponibilizados pela UNIVALI ao Laboratório de Crustáceos Decápodos da FURG. Após a coleta os estômagos foram retirado e preservados em formol 10%.

No laboratório os estômagos foram pesados, abertos e estimado o grau de repleção estomacal de acordo com a seguinte escala: cheio (70-100%), semi-cheio (30-70%), semi-vazio (1-30%) e vazio (0-1%) (BRANCO; VERANI, 1997). Os itens do conteúdo que não puderam ser identificados, devido ao elevado grau de digestão, foram considerados como Matéria Orgânica Não Determinada (MOND).

Foram examinados 45 machos e 66 fêmeas. O comprimento de carapaça nos machos variou entre 40 – 65 mm e nas fêmeas entre 30 – 91 mm.

Os dados foram analisados pelos métodos dos pontos (P) e o da frequência de ocorrência (FO) (WILLIAMS, 1981; BRANCO; VERANI, 1997) e complementados pelo índice alimentar (IAi) (KAWAKAMI; VAZZOLER, 1980). O índice de repleção médio (Irm) foi estimado de acordo com SANTOS (1978).

A composição da dieta entre machos e fêmeas foi comparada através do teste-$G_{willians}$ pelo software Bioestat 5.0.

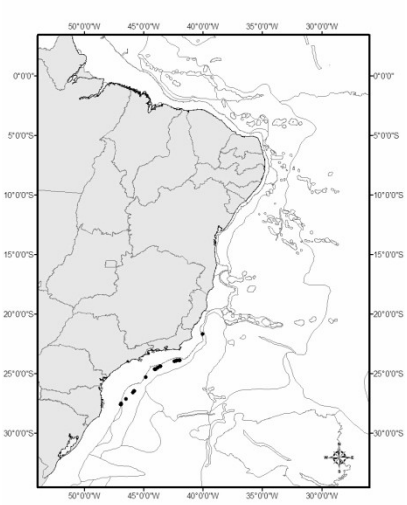


Fig. 1- Área de estudo, sopé do talude entre Santa Catarina (27°33''45'S e 46°56''15'W) e Espírito Santo (21°39''42' e 40°02''88'). Estão localizados os pontos de captura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os itens foram classificados em grandes grupos taxonômicos pela dificuldade de identificação. Dos grupos que formaram parte da alimentação destacaram-se os crustáceos (%FO = 70,54), seguido de MOND (%FO= 60,71), dos peixes (%FO = 50) e dos cefalópodes (%FO = 42) (Tab. 1). A maior parte do conteúdo estomacal foi composta por fragmentos de conchas, corais e carapaças, vértebras de peixes, ventosas e bicos de cefalópodes. Os conteúdos nem sempre foram acompanhados de sedimento. A dieta de *Aristaeopsis edwardisiana* é composta tanto organismos bentônicos quanto por organismos pelágicos. *Aristeus antennatus* e *Aristaeomorpha foliacea*, espécies que compartilham o mesmo habitat que *Aristaeopsis edwardisiana*, são considerados predadores generalistas que tanto se alimentam ativamente de presas quanto de material em decomposição (CHARTOSIA *et al*., 2005).

Tab. 1- Composição da dieta de 112 *Aristaeopsis edwardisiana*, em que oito estômagos apareceram vazios. Valores de frequência de ocorrência (FO), pontos (P) e índice alimentar (IAi) dos itens presentes na alimentação. Matéria orgânica não determinada (MOND). Itens não identificados (n.i.).

	P	***%P***	***FO***	***%FO***	***IAi***
Crustáceo	2570	29,41	79	70,54	0,38
MOND	2665	30,5	68	60,71	0,34
Sedimento	993	11,36	53	47,32	0,1
Peixe	1120	12,82	50	44,64	0,11
Cefalópode	545	6,24	42	37,5	0,04
Anthozoa	525	6,01	26	23,21	0,03
Moluscos n.i.	198	2,26	15	13,39	0,11
Porífero	68	0,77	9	8,04	0,00
Foraminífero	5	0,06	2	1,79	0,04
Poliqueta	52,5	0,6	2	1,79	0,10

BELLO; PIPITONE (2002) relataram a presença de peixes e cefalópodes na dieta de *Aristaeomorpha foliacea* e sugerem que esta espécie deve se alimentar ativamente na coluna d'água durante a noite. Contudo, a alimentação sobre peixes e cefalópodes mortos por *A. antennatus* e *A. folicea* foi reportada em trabalhos anteriores por LAGARDÈRE (1972), CARTES (1994) e CHARTOSIA (2005). *Aristaeopsis edwardisiana* deve apresentar o mesmo comportamento alimentar que *A. antennatus* e *A. folicea*.

Dos estômagos analisados oito estavam vazios (7,2%), 48 estavam semi-vazios (43,2%), 37 estavam semi-cheios (33,3%), 18 estavam cheios (16,2%). Todos os itens alimentares apresentaram-se em alto estágio de digestão.

Sedimento, coral, espículas e foraminíferos foram considerados itens de ingestão acidental, pois ocorreram em pequenas quantidades junto com presas maior potencial

energético. O mesmo foi considerado para *A. antennatus* e *A. foliacea* por LAGARDÈRE (1972), CARTES; SARDA (1989) e CHARTOSIA *et al.* (2005).

Através da freqüência de ocorrência absoluta foi comparada a dieta entre machos e fêmeas de *A. edwardisiana* e não foi encontrada diferença estatisticamente significativa (teste-$G_{willians}$ = 0,3655; graus de liberdade = 9).

REFERÊNCIA

BELCARI, P., VIVA, C., MORI, M., Diste RANIERI, S. 2003. Fishery and biology of *Aristaeomorpha foliacea* (Risso, 1827) (Crustácea: Decapoda) in the northern Tyrrhenian Sea (Western Mediterranean). ***Journal of northwest Atlantic fishery science***, 31: 195-204.

BELLO,G. & C. PIPITONE, 2002. Predation on cephalopods by the giant red shrimp Aristaeomorpha foliacea. ***Journ. mar. biol. Ass. U.K***., 82: 213-218.

BRANCO, J. O. & VERANI, J. R. 1997. Dinâmica da alimentação natural de *Callinectes danae* Smith (Decapoda, Portunidae) na Lagoa da Conceição, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. ***Revista Brasileira de Zoologia*** 14 (4):1003-1018.

CARTES,J. E.& F. SARDÀ, 1989. Feeding ecology of the deep-water aristeid crustacean Aristeus antennatus. ***Mar. Ecol. Progr. Ser***., 54: 229-238.

CHARTOSIA, N.;TZOMOS, T.H.; KITSOS, M.S.; KARANI, I.; TSELEPIDES, A.; KOUKOURAS, A., 2005 Diet comparison of the bathyal shrimps, *Aristeus antennatus* (Risso, 1816) and *Aristaeomorpha foliacea* (Risso, 1827) (Decapoda, Aristeidae) in the eastern Mediterranean. Crustaceana, Volume 78, Number 3, 2005 , pp. 273-284(12)

DALLAGNOLO, R., J.A.A. PEREZ, P.R. PEZZUTO & R. WAHRLICH. 2009. The deep-sea shrimp fishery off Brazil (Decapoda: Aristeidae): development and present status. ***Lat. Am. J. Aquat. Res.***, 327-345.

D'INCAO, F. 1998. The Brazilian species of the family Aristeidae Wood-Mason (Crustacea: Decapoda). ***Journal of Natural History***, 32:1509-1518.

FIGUEIREDO, M. J., FIGUEIREDO, I. & MACHADO, P.B. 2001. Deep-waters shrimp (Crustácea:Decapoda) from off the Portuguese continental slope: an alternative future resource? ***Fisheries research****,* 51:321-326.

GUÉGUEN, F. 2001. Notes sur la biologie de la crevette de profondeur *Aristeus antillensis* en Guyane française. ***Life science***, 324:689-700.

KAWAKAMI, E. & G. VAZZOLER. 1980. Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. ***Boletim do Instituto Oceanográfico***, São Paulo, 29 (2): 205-207.

LAGARDÈRE, J.-P., 1972. Recherches sur l'alimentation des crevettes de la pente continentale marocaine. ***Téthys***, 3 (3): 655-675.

PEZZUTO, P. R., PEREZ, J.A. A. A., WAHRLICH, R. 2006. Deep-sea shrimps (Decapoda: Aristeidae): new targets of the deep-water trawling fishery in Brazil. ***Brazilian journal of oceanography*** 54(2/3):123-134

SANTOS, E. P. DOS. 1978. Dinâmica de populações aplicada à pesca e piscicultura. São Paulo, ***Hucitec***. 129p.

SARDÀ, F. & DEMESTRE, M. 1987. Estúdio biológico de la gamba *Aristeus antennatus* (Risso, 1816) en el Mar Catalán (NE de Espana). ***Investigaciones Pesqueras*** 51:213–232.

WILLIAMS, M. J. 1981. Methods for analysis of natural diet in portunid crabs (Crustacea: Decapoda: Portunidae). ***Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*** 52 (1):103-113.

CARACTERIZAÇÃO E ORIGEM DAS FEIÇÕES MORFOLÓGICAS REGIONAIS DA PLATAFORMA CONTINENTAL DA PORÇÃO NORDESTE DA BACIA DE SANTOS-RJ

Costa Maia, R. M.[1]; Arantes, R.[2+]; Malaquias; L.[2++]; Reis, A. T.[2]

[1]Universidade Federal Fluminense – Lagemar, renata.ocn@gmail.com; [2] Faculdade de Oceanografia-UERJ; [+] Bolsista PIBIC-CNPq; [++] Bolsista de IC-FAPERJ

RESUMO

A plataforma da porção norte da Bacia de Santos é composta por inúmeras irregularidades morfológicas, tais como degraus e escarpamentos. Trabalhos anteriores realizados na área interpretaram tais feições escalonadas como resultado de retrabalhamento sedimentar de fundo relacionado com a transgressão marinha Holocênica, ou como resultantes de situações de níveis de mar estacionários. Nesse trabalho, baseado na interpretação de cerca de 5.000 km de perfilagem sísmica monocanal (Operações GEOMAR XVI e XX), outros processos são propostos para explicar a formação dessas feições. Esta base de dados sísmicos permitiu a subdivisão da plataforma continental em dois setores morfológicos distintos, limitados pela cota batimétrica de -100m: um setor proximal caracterizado por relevo suave com poucas irregularidades; e um setor distal, englobando a plataforma média e externa, caracterizado por grandes irrelularidades morfológicas. As irregularidades existentes no setor proximal foram interpretadas como resultantes da construção de prismas deposicionais formados durante níveis de mar alto; enquanto os degraus escalonadas presentes no setor distal são uma resposta a condições de regressão forçada, estabelecidas a partir de cerca de 120 ka BP.

Palavras chave: Geomorfologia submarina; Oscilações Glacio-eustáticas; Pleistoceno Superior.

INTRODUÇÃO

A área de estudo se localiza na porção nordeste da Bacia de Santos, abrangendo a região entre a plataforma continental interna até a região de quebra da plataforma/talude superior, imediatamente adjacente ao Estado do Rio de Janeiro e parte do Estado de São Paulo, aproximadamente entre a Ilha de São Sebastião e Cabo Frio (Fig. 1).

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização desse trabalho foram utilizados perfis de sísmica de reflexão rasa monocanal obtidos durante as Operações GEOMAR XX e GEOMAR XVI (sismica *sparker* de 500-1000 J) e dados batimétricos da base de dados GEBCO com resolução de 30. A interpretação dos perfis sísmicos foi baseada nos conceitos de Estratigrafia Sísmica e de Seqüências, sintetizados em CATUNEANU (2006)

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A plataforma continental da área de estudos pode ser dividida em dois setores morfológicos claramente definidos em termos da batimetria de detalhe: um setor mais raso de morfologia mais suave, englobando a plataforma interna; e um setor mais profundo, de morfologia residual bastante irregular, representado pela plataforma média e externa (COSTA MAIA, 2009). A cota batimétrica de -100 m marca regionalmente o limite aproximado entre os dois domínios (Figs. 1 e 2A).

A zona morfológica proximal corresponde à região da plataforma continental interna, dominada por feições morfológicas convexas, que se estendem por toda a plataforma até a cota batimétrica de –100 m (Figs. 1 e 2A). CORRÊA *et al*. (1980) afirmam que as feições observadas, chamadas pelos autores de escarpas, são de origem transgressiva, desenvolvidas durante situações de estabilização de nível de mar que geram retrabalhamento e redeposição sedimentar formando cordões arenosos. A base de dados sísmicos do presente trabalho permite interpretar tais feições prismáticas como feições essencialmente deposicionais,

desenvolvidas durante construção de sistemas deposicionais de mar alto (modelo esquemático em Fig. 2B).

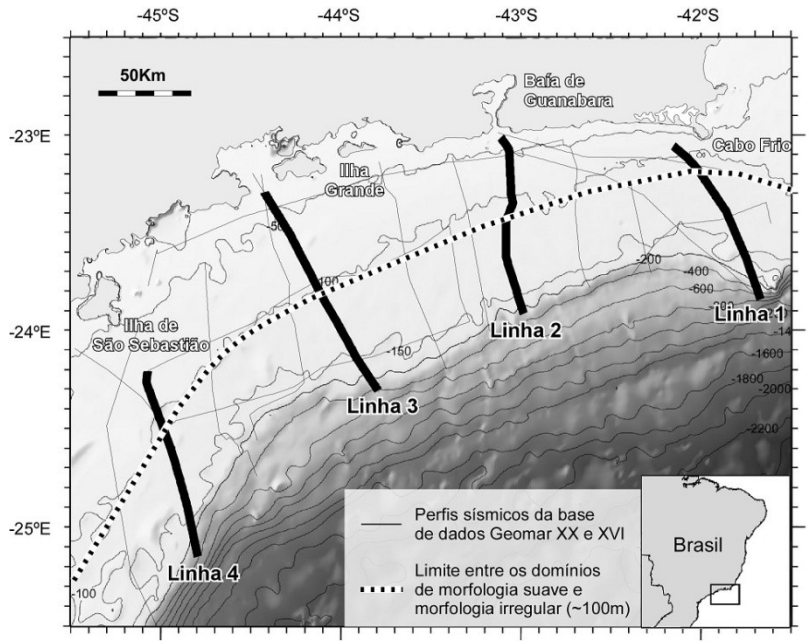


Figura 1 - Mapa batimétrico com o posicionamento dos perfis sísmicos monocanais da base de dados Geomar e do limite aproximado entre os principais domínios morfológicos da plataforma continental.

O setor da plataforma média-externa, abaixo da cota batimétrica de -100m, se caracteriza pela presença de irregularidades locais com desnível morfológico marcante, formando sucessivos escalonamentos morfológicos do fundo, limitados por escarpamentos erosivos, que formam patamares de cerca de 15-20m de desnível (Figs. 1 e 2A). Esses escalonamentos morfológicos do fundo submarino foram anteriormente interpretados como feições erosivas resultantes de processos de retrabalhamento e redeposição de sedimentos em antigas linhas de praia, desenvolvidos em períodos de estabilização eustática durante transgressões marinhas (p. ex. COSTA *et al*., 1988). Neste trabalho, a maioria dos escarpamentos de fundo submarino observados abaixo da profundidade de -100m são interpretados como remanescentes erosivos formados em condições de regressão forçada, durante períodos de aceleração de queda de nível eustático, resultando na impressão de uma série de patamares no fundo submarino, em posição topográfica sucessivamente mais baixa em direção à borda de plataforma (modelo esquemático em Fig. 2C). Estes patamares morfológicos apresentam ainda relevo local bastante irregular (com poucos metros de desnível), conferindo-lhes uma superfície de fundo bastante corrugada (Fig. 2A). De acordo com SIMÕES (2007), a passagem de uma morfologia mais suave para uma morfologia irregular na plataforma da porção norte da Bacia de Santos coincide com a transição entre domínios de sedimentos detríticos siliciclásticos para domínios de sedimentos carbonáticos. Na verdade, a maior parte dos estudos realizados na plataforma média a externa relata a presença de sedimentação carbonática abaixo da cota batimétrica de -100m da plataforma da bacia de Santos (p. ex. FIGUEIREDO JR. e TESSLER, 2004). Neste sentido, as pequenas feições irregulares que se superpõem aos patamares erosivos são provavelmente de natureza bio-construcional, devendo corresponder a construções carbonáticas que recobrem e modificam as feições erosivas impressas no fundo submarino durante as condições de regressão forçada (Fig. 2A).

CONCLUSÕES

A análise sísmica empreendida no presente trabalho permitiu a subdivisão da plataforma continental da porção nordeste da Bacia de Santos em duas zonas morfológicas principais: uma zona proximal até -100m, marcada por uma morfologia suave decorrente da preponderância de processos deposicionais formados durante posições de nível de mar alto; e uma zona distal desde a profundidade de -100m até a borda da plataforma, marcada por escalonamentos morfológicos decorrentes de erosão ocorrida em condições de regressão

forçada, implantadas durante o penúltimo ciclo galcial ocorrido entre cerca de 120 a 20 ka BP, recobertos ainda por relevo bio-construcional de origem carbonática, o que lhe confere grandes irregularidades locais.

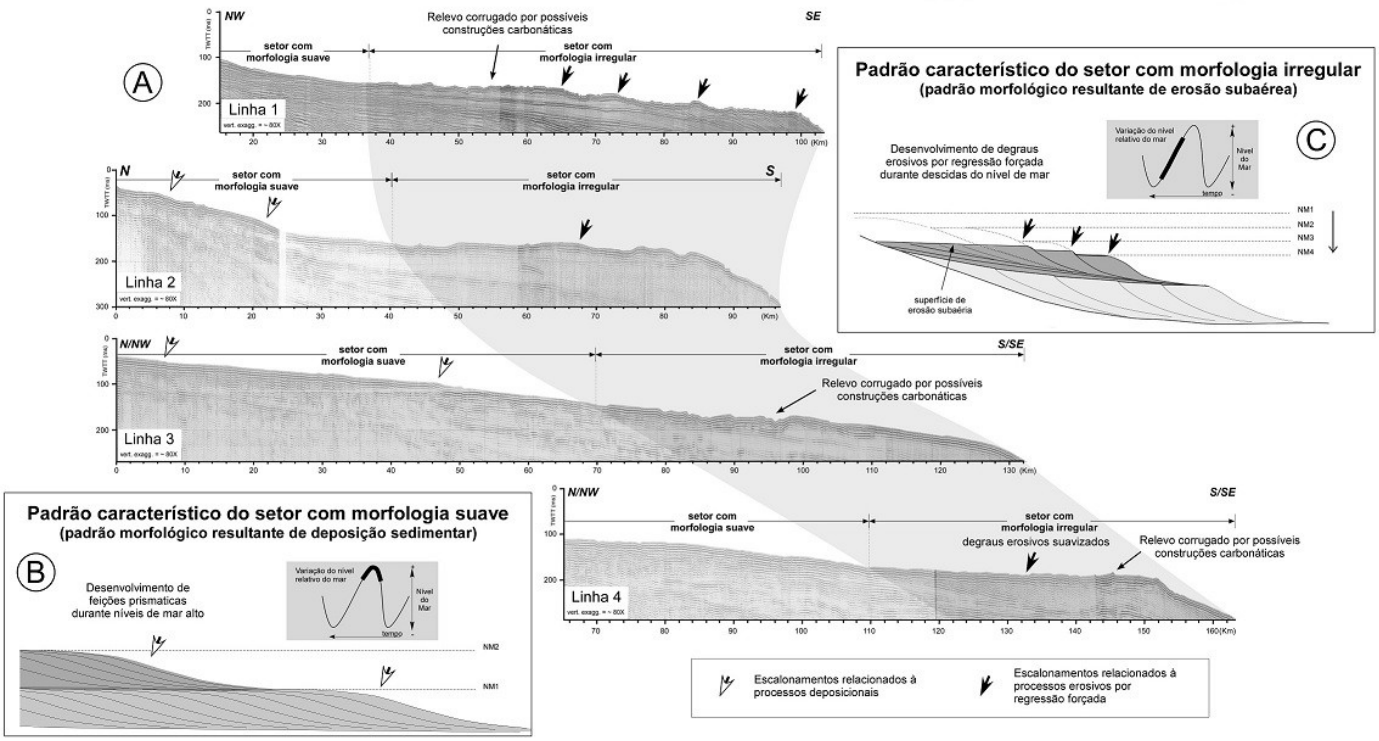


Figura 2 – A) Perfis sísmicos destacando a morfologia da plataforma continental da Bacia de Santos ao largo do Estado do Rio de Janeiro (Linhas 1-4 localizadas na figura 1); B) Modelo esquemático da deposição sedimentar desenvolvida na plataforma rasa durante construção de sistemas sedimentares de mar alto, explicativo do padrão morfológico observado na plataforma continental da área de estudo, até cerca de -100 de profundidade; C) Modelo esquemático da erosão de fundo submarino, desenvolvido em condições de regressão forçada, explicativo da formação dos patamares morfológicos e das escarpas que marcam a morfologia da plataforma continental área de estudo abaixo de -100 m de profundidade.

REFERÊNCIAS

CATUNEANU, O. 2006. **Principles of Sequence Stratigraphy.** Ed. Elsevier. 375p.

CORRÊA, I. C. S.; PONZI, V. R. A.; TRINDADE, L. A. F. 1980. Níveis Marinhos Quaternários da Plataforma Continental do Rio de Janeiro. **XXXI Cong. Bras. Geologia**. 578-587.

COSTA, M. P. A.; ALVES, E. C.; PACHECO, P. G.; MAIA, A. S. 1988. Prováveis Estabilizações do Nível do Mar Holocênico em Trechos da Plataforma Continental entre o Norte de São Paulo e o Sul do Rio de Janeiro, Constatadas Através de Morfologia de Detalhe. **XXXV Cong. Bras. Geologia**. 436-450.

COSTA MAIA, R. M. 2009. Arcabouço estratigráfico e ciclicidade deposicional dos sistemas sedimentares plataformais ao largo do Estado do Rio de Janeiro-Bacia de Santos. **Dissertação de Mestrado** – Universidade Federal Fluminense, 2009. 125 p.

FIGUEIREDO JR, A. G. e TESSLER, M. G. (2004). Topografia e composição do substrato marinho da Região Sudeste-Sul do Brasil. São Paulo, Instituto Oceanográfico, USP. **Série Documentos Revizee – Score Sul.** 64p.

SIMÕES, I. C. V. P. 2007. Aplicação da batimetria multifeixe para definição da morfologia detalhada do fundo marinho ao largo da laguna de Araruama e Arraial do Cabo – RJ. Niterói. **Dissertação de Mestrado** – Universidade Federal Fluminense, 2007. 121 p.

PALYNOLOGICAL DATA ON PALAEOENVIRONMENTAL AND CLIMATIC CHANGES IN COASTAL PLAIN OF THE RIO GRANDE DO SUL STATE, BRAZIL IN THE HOLOCENE

Medeanic, S.[1]; Corrêa, I. C. S.[2]

[1] - Laboratório de Oceanografia Geológica, FURG/Instituto de Oceanografia, av. Italia, km-08, Campus Carreiros, Rio Grande, CEP 96201-900, RS, Brazil, svetlanamedeanic@furg.br
[2] - Centro de Estudos de Geologia Costeira e Oceânica, UFRGS/Instituto de Geociências, av. Bento Gonçalves, 9500, Porto Alegre, CEP 91509-900, iran.correa@ufrgs.br

ABSTRACT

Coastal Plain evolution of the Rio Grande do Sul State during the Holocene was influenced by climatic oscillations, caused transgressive and regressive events. Climatic fluctuations were responsible for the littoral sedimentation and palaeoenvieonmental changes. Palynological data, obtained from the cores, executed at the bottom of the Patos and the Tramandai lagoons, and in adjacent areas were used for palaeoreconstructions. Palynomorphs, represented by algal and fungal palynomorphs, pollen and spores of vascular terrestrial and aquatic plants, microforaminifers, and scolecodonts showed their indicative value. The samples, dated by ^{14}C method, permitted us to compare obtained results when making interpretations. Increase in marine algal palynomorphs, indicative for sea level rise, were connected with temperature global increasing. The beginning of the marine transgression was about 10 kyrs BP, when temperature rose, after the last glacial period. Transgressive maximum (4-6 kyrs BP), characterized by sea-level rise at about 4-5 m. Posterior regression began as result of temperature fall and dryer climate, forcing dune formation in the coastal plain. Palynomorph records from the lagoon sediments in the coastal plains have significant potential and may serve for detail reconstructions of palaeoenvironments and palaeoclimate in the past.

Key words: Palynology, Palaeoecology, Lagoon sediments, Extreme Southern Brazil

INTRODUCTION

Climatic changes, occurred during the Holocene (10 ka BP till present), were the principal factors, influenced on coastal plain evolution in the Rio Grande do Sul State (RS), Brazil. These oscillations of global temperatures caused sea level oscillations. As a result, a vast part of the present Brazilian Coastal Plain was flooded by sea waters (ANGULO & LESSA, 1997; MARTIN *et al*., 2003). The climatic modifications were responsible too for the littoral sediments deposition in the coastal plains and palaeoenvironmental evolution (VILLWOCK & TOMAZELLI, 1995; CORRÊA *et al*., 1996). The maximum of that transgression occurred at around 5600 yrs BP, when sea level rose approximately 5 m above the present sea level. The following regressive stage led to the present sea level. The lagoonal sediment deposits started at about 8 kyrs BP (TOLDO *et al*., 2000). Sandy sediments along the coast were deposited during regressive-transgressive events in the Holocene. There are many different methods (proxy data) for the Quaternary paleoclimate reconstructions in the world (BRADLEY, 1999).

Palynological analysis is one of the most important methods providing information from continents to complement other proxy data about past changes of environments. Besides, pollen and spores of vascular terrestrial and aquatic plants, sediments include different non-pollen palynomorphs (NPPs) which are organic-walled microfossils composed of sporopollenin-like or chitin (pseudochitin) polymers. These palynomorphs (cysts of Acritarcha and Dynophyta, zygospores, coenobiums, and colonies of Chlorophyta, fungal palynomorphs, microforaminifers, and scolecodonts) are more resistant to corrosion and oxidation than delicate pollen and spores. Previous palynological study of lagoon sediments in the coastal plain of RS showed important results (CORDEIRO & LORSCHEITTER, MEDEANIC *et al*. 2001; MEDEANIC & CORRÊA, 2007).

MATERIAL AND METHODS

A total of more than 100 samples were collected from the different cores, executed in the estuarine part of the Patos Lagoon and adjacent, and other 35 samples were collected from

the cores, performed at the bottom of the Tramandai Lagoon and surrounding areas. Samples of mud and muddy sands, favorable for palynomorph preservation, were used for palynomorphs study. The samples, enriched by organic matter, were radiocarbon (^{14}C) dated at Beta Analytic Inc., Florida, USA.

The chemical treatment of the samples followed FAEGRI & IVERSEN (1975) using HCl (10%) and NaOH (5%). Treatment by HF was avoided in order to preserve siliceous remains, such as silicoflagellate skeletons and diatoms. Separation of inorganic and organic substances was carried out using $ZnCl_2$ solution with a density of 2.2 g/cm^3.

RESULTS AND DISCUSSIONS

The principal palynomorphs, identified from the Holocene lagoon sediments were pollen and spores of vascular terrestrial and aquatic plants, algal palynomorphs (zygospores, coenobiums and colonies of Chlorophyta, cysts of Acritarcha and Dynophyta), fungal palynomorphs (ascospores, hypnodia, fruit bodies), microforaminifers, and scolecodonts. Besides, we found silicoflagellate skeletons of *Dictyocha* in some samples, corresponded to transgressive maximum in the Holocene. Using bibliography on ecology for every above mentioned palynomorphs type, paleoreconstructions were made. One example of paleoclimate reconstructions, using palynomorphs, is shown in Fig. 1.

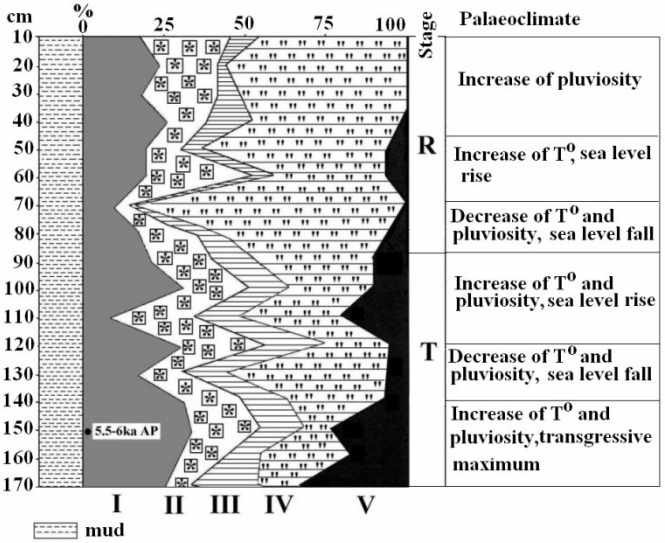


Figure 1. Generalized percentage palynodiagram from the samples of the coreT-64 (adopted from MEDEANIC & CORRÊA, 2008): I – pollen and spores of terrestrial vascular plants, II – pollen and spores of aquatic plants, III – pollen of Poaceae, IV – palynomorphs of Chlorophyta, V – marine algal palynomorphs, T – transgressive stage, R – regressive stage.

Some samples, whose ages correspond 9620+/-160, 9400+/-140 yrs BP, included palynomorphs, indicated on relatively humid and lower than present day temperatures in the **Early Holocene**. That time, freshwater marshes, sometimes subjected by sea-water entrance, were wide spread. Thin layers (30-40 cm) of peat were formed under such climatic conditions. Then, 8620+/-170 yrs BP, climate was dryer, caused decrease areas of freshwater marshes, increase of xerophylous and halophylous herbaceous plants. At that time, marine influence on the coast increased, that was reveled by marine palynomorphs of acritarch and dinoflagellate cysts and microforaminifers met in the lagoon sediments.

More results concerning paleoclimatic and palaeoenvironment changes occurred in the **Middle Holocene** were obtained**.** Palynomorphs from one sample, dated as 7840+/-140 yrs BP indicated on relatively humid climate and sea level rise, influenced on spreading of the salt-and-brackish-water marshes. Ahead of marine influence, freshwater marshes were habitat by ferns, mesophylous and aquatic herbs. The obtained data delay with oscillate character of climate during the Middle Holocene. Period of time around 7570+/-150, 7370+/-150yrs BP was dry and hot, influenced on less dense vegetation cover, decrease in taxonomic variety of plants. The paleolagoon was subjected by sea water entrance. Maximum of sea water rise was detected from the samples dated as 5500-6000 and 4940+/-80 yrs BP. It was notable increase in marine

algae palynomorphs and *Dictyocha* skeletons. Frequency of freshwater algal palynomorphs was low. Hot and dry climate was the reason of relatively poor vegetation cover (rare pollen of aquatic plants and arboreal pollen). Increase in humidity was the reason of more spreading of ferns, arboreal and herbaceous terrestrial and aquatic plants. The final of marine transgression was a result of temperature lowering and climate drying. Sea level fall led to regressive stage. During the **Late Holocene,** regression of the ocean occurred. We have not yet radiocarbon data on absolute age of sediments from the different depths of the cores. But palynomorphs data from the lagoon sediments indicate on oscillative climatic change occurrence. Evaluation of ratio between *Botryococcus* (indicative for dryer climate) and *Pediastrum* (pointing on increasing of humidity) from lagoon sediments, different sub/stages of climatic changes - dryer-more humid were established. Lagoon sediments formed during dryer climate included a great number of scolecodonts and various fungal palynomorphs, indicating on lagoon shallowing and beach proximity. Samples, corresponding to more humid period concluded more freshwater algal palynomorphs. Final of regressive stage since approximately last two thousands years is characterized by notable increase in humidity, reflected in increasing of freshwater algal palynomorphs from lagoon sediments.

CONCLUSIONS

Paleoreconstructions of climatic changes occurred in the coastal plain of RS during the last 10 kyrs BP were based on dated by ^{14}C samples and palynomorph study. Obtained results show an importance of palynomorphs for responses on climatic oscillate changes in the past, consequence of these oscillations (dryer-more humid, less-higher temperatures).

Recently, we have relatively limited quantity of the profiles executed in the coastal plain of RS for palynological study, and only a few data on radiocarbon absolute age data indeed. Our conclusions about climatic changes and palaeoenvironments in the coastal plain of RS during the last 10 kyrs BP have generalized and preliminary character.

REFERENCES

ANGULO, R. J.; LESSA, G. C. 1997. The Brazilian sea level curves: a critical review with emphasis on the curves from the Paranaguá and Cananéia region. ***Marine Geology***, 140: 141–161.

BRADLY, R. S. 1999. ***Paleoclimatology. Reconstructing Climates of the Quaternary.*** Second edition. Institute. Geophysics series, 68. Elsevier Academic Press, Amsterdam, 631 p.

CORDEIRO, S. H.; LORSCHEITTER, M. L. 1994. Palynology of Lagoa dos Patos sediments, Rio Grande do Sul, Brasil. ***Journal of Paleolimnology,*** 10: 35–42.

CORRÊA, I. C. S.; M ARTINS, L. R. S.; KETZER, J. M. M.; ELIAS, A. R. D.; MARTINS, R. 1996. Evolução sedimentológica e paleogeográfica da plataforma continental sul e sudeste do Brasil. ***Notas Técnicas***, 9: 51–61.

FAEGRI, K.; IVERSEN, J. 1975. ***Text-book of pollen analysis***. Scientific Publications. Amsterdam, 295 p.

MARTIN, L. ; DOMINGUEZ, J. M. L. ; BITTENCOURT, A. C. S. P. 2003. Fluctuating Holocene Sea Level in Eastern and Southeastern Brazil: Evidence from Multiple Fossil and Geometric Indicators. ***Journal of Coastal Research***, 19(1): 101–124.

MEDEANIC, S.; CORRÊA, I. C. S. 2007. Silicoflagellate *Dictyocha* Ehrenberg from the Middle Holocene sediments in the coastal Plain of Rio Grande do Sul, Brazil. ***Revista Espanõla de Micropaleontologia,*** 39(3): 73–86.

MEDEANIC, S.; DILLENBURG, S. R.; TOLDO Jr., E. E. 2001. Novos dados palinológicos da transgressão marinha pós-glacial em sedimentos da Laguna dos Patos. ***Revista Universidade Guarulhos***, 6(6): 64–76.

TOLDO Jr., E. E.; DILLENBURG, S. R.; CORRÊA, I. C. S.; ALMEIDA, L. E. S. B. 2000. Holocene sedimentation in Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul, Brazil. ***Journal of Coastal Research***, 16: 816–822.

VILLWOCK, J. A.; TOMAZELLI, L. J. 1995. Geologia costeira do Rio Grande do Sul. ***Notas Técnicas***, 8: 1–45.

SURFACE PALYNOLOGY OF THE INTERTIDAL MARSHES FROM CHUÍ (RS, BRAZIL): NON-POLLEN PALYNOMORPH DIVERSITY

Medeanic, S.[1]; Costa, C. S. B.[2]

[1] *Institute of Oceanography, FURG, Av. Itália km 08, Rio Grande, CEP 96.201-900, RS, Brasil, e-mails: svetlana.medeanic@ufrgs.br, docosta@furg.br.*

ABSTRACT

The eight samples from the surface sediments of the salt marshes in the Chui area (extreme southern Brazil were studied by palynological analysis. Besides pollen and spores of vascular plants, non-pollen palynomorphs (NPPs), represented by microalgae of Chlorophyta, cysts of acritarchs and dinoflagellates, microforaminifers and fungal palynomorphs were identified. The diversity of palynomorph taxa, their frequency and abundance from the samples varied, depending on salinity, granulometry of sediments and vegetation cover. Analysis of NPPs discovered various taxa: *Botryococcus*, *Spirogyra*, *Operculodium*, *Spiniferites*, *Micrhystridium*, *Glomus*, and *Tetraploa aristata*, composing specific palynomorph assemblages, characterized surface sediments of intertidal marshes. Described assemblages of NPPs from the surface sediments of intertidal marshes may be easily recognized from the Quaternary samples of the cores, indicating spreading of intertidal marshes and their taxonomic variety in the past.

Keywords: Palynomorphs, salt marshes, Rio Grande do Sul, Brazil

INTRODUCTION

Intertidal marshes of coastal plains are wide spread whose distribution depends on many factors, along them: frequency of tidal cycles, the weather and topography, the connection with channels, creeks and temporary freshwater influxes (CHAPMAN, 1974). Intertidal marshes divide in: constantly flooded oligohaline, frequently flooded mesohaline, occasionally flooded, and rarely flooded marshes (COSTA, 1992). The expansion of intertidal marshes in the coastal plain of the Rio Grande do Sul State (RS) began after the last post-glacial transgression event occurred at about 4-5 k years BP. To understand better the history of intertidal marshes (spreading and taxonomic diversity) it is important to make palynological study of the samples from the outcrops and performed cores, dated by isotopic elements.

The more precise interpretation of palynological results for the past environment reconstruction should be made using data on surface palynology, based on study of palynomorphs from the surface sediments. Palynomorphs include pollen and spores of terrestrial and aquatic vascular plants, algal palynomorphs, microforaminifers, and fungal palynomorphs. Non-pollen palynomorphs (NPPs) of microalgae of Chrophyta are zygospores, coenobiums and colonies which are very useful for reconstructions of freshwater and brackish-water palaeoenvironments (VAN GEEL, 1976). Cysts of dinoflagellate and acritarchs are indicators of marine environments or aquatic environments, subjected by sea water influence (GRILL & GURSHTEIN, 1995). Microforaminifers (microforaminiferal lining) represent very small chitinous inner tests of foraminifera and are indicative for marine palaeoenvironments (STANCLIFFE, 1989). Fungal palynomorphs (ascospores, fruit bodies, and hyphopodia), composed of chitin are widely applied for palaeoreconstructions (VAN GEEL & APTROOT, 2006).

The first preliminary data on palynomorph distribution in the surface sediments of intertidal marshes in the estuarine part of the Patos Lagoon were represented by MEDEANIC (2006). Marine indicators - cysts of acritarchs and dinoflagellates, fungal palynomorphs, and microforaminers were registered from the samples, showing difference from palynomorph assemplages, discovered from the surface sediments of freshwater marshes.

In this paper, we represent the detail characteristic of NPPs assemblages, established from the surface sediments of actual intertidal marshes in Chui, RS, Brazil.

MATERIAL AND METHODS

The chosen for study are is located in Chui region ($33^{o}44´20´´$-$33^{o}44´40´´$S – $53^{o}24´00´´$- $53^{o}22´´30´´$W). Five transects corresponded to Oligohaline Low marsh (OLM -

salinity 20‰), Mesohaline Mid Marsh (MMM, salinity 15‰), Oligohaline Mid Marsh (OMM, salinity 12‰), and Wet Field Transition (WFT, salinity 4‰) were sampled for palynological study. The sediments from all points were represented by silt or sandy silt, excluding MMM where fine sand fraction predominated.

All collected samples were desiccated in furnace under a temperature of 60°C. The samples of 50 g in weight were treated as follows: cold HCl (10%) and NaOH (5%), boiling for 15 minutes. Inorganic substances were separated from the organic matter by an aquatic solution of $ZnCl_2$ of 2.2 g/cm^3 density (FAEGRI & IVERSEN, 1989). Aliquots of the residues were mounted in glycerine jelly.

RESULTS AND DISCUSSIONS

The palynomorphs, encountered in the surface samples, may be: (a) *in situ* (from the parent plants of the studied localities); (b) transported by wind and water influxes from adjacent land; (c) redeposited or reattributed by tides; (d) transported from the ocean throw the canal or/and by tides. Silt and silty sand provided for more palynomorph diversity, and if sand was predominant, palynomorphs were extremely rare. The relative frequencies of algal palynomorphs and microforaminifers from the surface samples of studied points are represented in Fig.1.

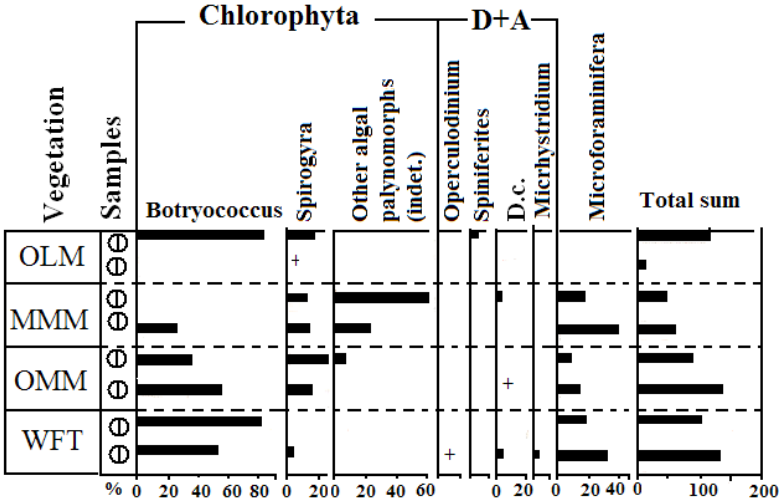


Figure 1. The percentage diagram of algal palynomorphs and microforamifers from the surface samples in OLM, MMM, OLM and WFT: D+A - cysts of dinoflagellates and acritarhs, D.c. – cysts of dynoflagellates.

Algal palynomorphs of Chlorophyta, represented by *Botryococcus* (predominant) and *Spirogyra* were registered in OLM and OMM where salinity was higher. These algal palynomorphs were frequent too and even predominant from the Holocene lagoon sediments in estuary of the Patos Lagoon, indicating on their tolerance to elevated water salinity. These algal palynomorphs indicate on sediment forming in tidally inundated region under high energy conditions when intertidal marshes were subjected by tides and freshwater influxes MEDEANIC, 2006). Diverse morphological types of *Botryococcus* and *Spirogyra* were encountered in the Holocene lagoon sediments in the Coastal Plain of RS (MEDEANIC *et al*., 2001).

Dinoflagellate and acritarch cysts were recorded in all types of the intertidal marshes, and were more frequent in WFT (Fig. 1). Dinoflagellate cysts, represented by *Spiniferites* and *Operculodinium* were sporadic and rare. In study area they could be transported from the ocean throw the canal or/and by tides, hence, they indicate on environments of elevated salinity. In our samples, there was no clear relationship between salinity and cyst occurrences. These records on dinoflagellate and acritarch cysts were contradictory (less sanity-more cysts), though they must be more frequent in the samples from the point where salinity was higher. Probably, that discrepancy might be caused by perturbation of sediments, which usually are inhabited by filter-feeding mollusks and other organisms in OLM (GLENN, 1987). We do not exclude the fact that preservation of organic-wall palynomorphs in high salinity environment may be worse than in the environments of lower salinity.

Microforaminifers were the most frequent in the samples from WFT. In the samples of OLM, microforaminifers were not encountered that may be connected with frequent turbulence of sediments and/or redeposition by tides resulted in destruction of microforaminifers. These palynomorphs were described from the surface sediments of intertidal marshes in the estuarine part of the Patos Lagoon (MEDEANIC, 2006), and in the Holocene lagoonal sediments in the Coastal Plain of RS, formed during the last marine transgression occurred at about 4-5 kyrs BP (MEDEANIC *et al*., 2001).

The fungal palynomorphs were constantly encountered in all surface samples. The most frequent fungal palynomorphs were from the samples of MMM and WFT. They were represented by predominant *Tetraploa aristata* and *Glomus.* Less frequent were *Pleospora*, *Alternaria*, and others have not been identified yet. In WFT, fungal fruiting bodies of Microthyriaceae were found. According LIMAYE *et al*. (2007), they are epiphyllous chitin forms distributed on foliages of gymnosperms and angiosperms in high humidity and heavy rainfall regions. Ascospores of *Tetraploa* were constantly recorded from the surface sediments of intertidal marshes in estuarine part of the Patos Lagoon (MEDEANIC, 2006) and were frequent too in the Holocene lagoon sediments (MEDEANIC *et al*., 2001) being indicative for intertidal marshes.

CONCLUSIONS

The obtained data are important for recognition of palynomorph assemblages of the intertidal marshes from the Quaternary sediments. It was difficult to distinguish palynomorph assemblages from the surface sediments of the different salinity intertide marshes (OLM, MMM, OMM, and WFT).

Algal palynomorps of Chlorophyta were relatively frequent but not diverse (only *Botryococcus* and *Spirogyra*). The marine indicators, acritarch and dinoflagellate cysts and microforaminifers, being important marine indicators for intertidal marshes, were the most frequent in WFT. The major frequencies of fungal palynomorphs were in MMM and WFT. *Tetraploa aristata* was the most frequent fungal palynomorphs.

REFERENCES

CHAPMAN, V. J. 1974. ***Salt marshes and deserts of the world****.* 2 ed. New York: Interscience Press. 392 p.

COSTA, C. S. B. 1992. Tidal marsh and wetland plants. In: Seeliger, U., Odebrecht, C. & Castelo, J. P. (Eds.). ***Subtropical Convergent Environments. The Coast and Sea in the Southwestern Atlantic.*** Berlin, Springer-Verlag, 24-26.

FAEGRI, K.; IVERSEN, J. 1989. ***Text-book of pollen analyses.*** New York: Hafner Press. 295 p.

GLENN, R. L. 1987. Ecology of deposition-feeding animals in. marine sediments. ***Quarterly Review***, 62: 235–258.

GRILL, S.; GUERSTEIN, R. 1995. Estudio palinológico de sedimentos superficiales en el estuario de Bahia Blanca, Provincia de Buenos Aires, Argentina. ***Polen,*** 7: 41-49.

MEDEANIC, S. 2006. The palynomorphs from surface sediments of intertidal marshes in the estuarine part of the Patos Lagoon. ***Iheringia, Série. Botânica,*** **61**(1-2): 49-62.

MEDEANIC, S.; DILLENBURG, S. R.; TOLDO JR., E. E. 2001. Novos dados palinológicos da transgressão marinha pós-glacial em sedimentos da Laguna dos Patos. ***Revista Universidade Guarulhos. Geociências*****,** 6: 64-76.

STANCLIFFE, R. P. 1989. Microforaminiferal linings: their classification, biostratigraphy and paleoecology, with special reference to specimens from British Oxfordian sediments. ***Micropaleontology.*** 35(4): 337-352.

VAN GEEL, B. 1976. Fossil spores of Zygnemataceae in ditches of a prehistoric settlement in Hoogkarspel (The Netherlands). ***Review of Palaeobotany and Palynology*****,** 22(4): 337-344.

VAN GELL, B.; APTROOT, A. 2006. Fossil ascomycetes in Quaternary deposits. ***Nova Hedwigia,*** 82(3,4): 313-329.VAN GELL, B.; VAN DER HAMMEN, T. 1978. Zygnemataceae in Quaternary Colombian sediments. ***Review of Palaeobotany and Palynology***, 25(5): 377-392.

BEACHROCKS OF THE STATE OF ALAGOAS, BRAZIL: DIAGENETIC MODEL BASED AND ISOTOPIC AND PETROGRAPHIC EVIDENCES

Guerra, N. C.[1]; Sial, A. N.[2]

[1]*Oceanography-Geologic Laboratory, Department of Oceanography, Federal University of Pernambuco, Av. Arquitetura s/n, Recife, PE, 50740-450, Brazil. nschaves@ufpe.br*
[2]*Stable Isotope Laboratory, Department of Geology, Federal University of Pernambuco, C.P. 7852, Recife, PE, 50740-930, Brazil. ans@ufpe.br, valderez@ufpe.br*

ABSTRACT

Beachrocks have been widely recognized in the Brazilian littoral. A number of theories have been invoked to explain the origin of the cement, including precipitation at the water table, precipitation from mixed, meteoric and marine waters, and precipitation directly from seawater. A detailed petrographic and analysis was conducted to determine the origin of these deposits and to identify processes responsible their early diagenetic alteration. Holocene beachrocks of Northeastern Brazil, which represent old coastlines, allowed the fixation and development of corals and other organisms, are composed predominantly of quartz (90%) with minor carbonates fragments (6% bioclastic fragments) and feldspars (3%). The cement shows three textural varieties: calciferous surrounding grains, micritic with acicular fringe and cryptocrystalline calcite in pores. Sansdtones structures and composition show evidence of submerged and low-energy beaches. The stable isotopes are a great instrument to studies the origin and formation of the beachrocks. In our case, the • ^{13}C in cement suggest precipitation under high CO_2 pressure, as a result of the interaction of $CaCO_3$ saturated interstitial water in a beach facies and decreasing of the organic activity.

Palavras chave: beachrocks, O and C isotopes, Quaternary

INTRODUCTION

The littoral of the State of Alagoas (Fig. 1) is limited by a relative shallow shelf; which supports a wide variety of carbonate-producing organic communities. Coastal landforms range from cliffs of sandy beaches between rocky headlands. Younger beachrock units are forming in the intertidal zone. These comprise 40-50 cm thick, indurated slabs of beach sand, jointed normal and parallel to the shoreline, which slope 5 to 10 seaward. Exposures begin at the high-tide level and may extend a few meters seaward at low-tide level.

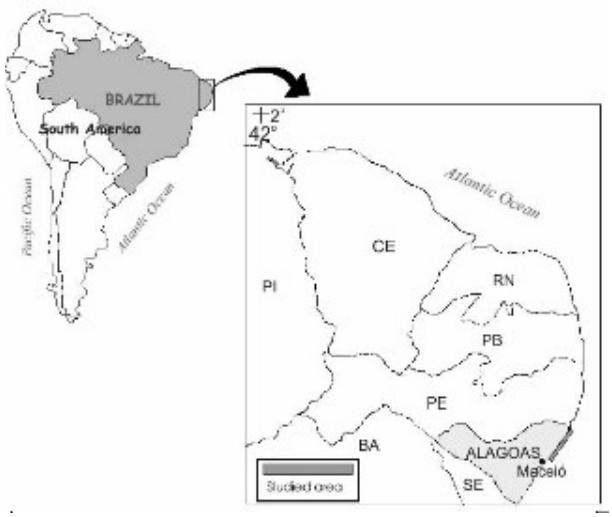


Figure 1. Localization map

All beaches of the Alagoas State (e.g. Peroba, Japaratinga, Sereia, Francês, Paripuera etc) favor beachrock increase. Beachrock surfaces grade from yellow in the lower-intertidal zone to brown in the upper-intertidal zone, a color zonation that has been attributed to the types of algae that colonize the beachrock. These surfaces are commonly pitted from the grazing of gastropods that feed upon algae. Larger pits (up to 50 cm in diameter) are probably erosion

features. These are commonly filled with debris such as broken glass and bits of steel which are cemented to the bottoms of the pits. Sediment grains in beachrock are identical to those of adjacent, unlithified beach sands, consisting of foraminifers, bivalve, gastropod, red and green algal, coral fragments, as well as lithoclasts. Grain sizes range from fine to very coarse sand. Large slabs of beachrock and other rock types may also be cemented onto the beachrock surface, forming an intertidal conglomerate.

High temperatures and rates of evaporation on the beach evidently create environments ideal for inorganic carbonate precipitation just below the sediment/water interface. The conditions for precipitation may be augmented further by daily metabolic activity of endolithic algae or other microorganisms known to colonize carbonate sediments once they have been stabilized by early cementation.

METHODS

The isotopic signatures of sediments and calcareous rocks can be useful in identifying and dating the post-depositional stabilization process (Veizer, 1992). In this study, cement was carefully separated from fragments and algae in order to avoid contamination and erroneous results during isotopic analysis. The resulting material was separated into 0.063 mm fraction. Samples was analyzed in a VG ISOTECH SIRA II mass spectrometer at the Stable Isotope Laboratory (LABISE).

RESULTS

The ambient water temperature (calculated after Arthur *et al.*, 1983; Tab. 1) has been estimated to range from 17°C to 19°C with maximum and exceptional value at the 48°C. This value representing stillstand during prolonged marine transgressions.

The carbon-isotopic rations indicate cement precipitation in a shallow, predominantly marine environment with minor freshwater influx (interstitial freshwater), except one sample (Japaratinga beach), that value was characteristic of the freshwater environment. This value corresponds at gradual depletion in $\delta^{13}C$ that can be attributed to an influx of river water. The mix formed in the interstitial zone by seawater saturated in Ca^{++} and CO_3 with subsaturated interstitial freshwater reflects equilibrium of the CO_2 partial pressure in each system

Table 1 – $\delta^{13}C$, $\delta^{18}O$ and temperature values

Sample location	$\delta^{18}O_{PDB}$(‰)	$\delta^{13}C_{PDB}$(‰)	T°C
São Bento	-0.19	+3.24	18
Japaratinga	-5.69	-8.10	48
Bitingui	-0.48	+1.90	19
Pontal 1	-0.37	+2.55	19
Pontal 2	+0.04	+2.59	17
Pontal 3	-0.24	+2.92	19
Pontal 4	-0.08	+2.52	18
Marceneiro	-0.07	+2.14	17

CONCLUSIONS

Beachrock of the Alagoas littoral are nearly identical in outcrop appearance. Petrographically, this beachrock is characterized by high-calcite cement, micritized grains, and micritic envelopes, all of which are products of marine-phreatic diagenesis. Carbon and oxygen isotopic compositions of beachrock and uncemented sand are nearly identical; $\delta^{13}C$ is approximately +3.0‰PDB, and $\delta^{18}O$ is approximately – 0.1‰PDB. Many beachrock allochems are partially to completely micritized. Micritization of grains is most extensive at, and in some cases limited lo, grain boundaries, and results in development of a micritic rim or envelope around each grain.

Evidence of endolithic activity is extensive in beachrock. Small pits are apparent in thin sections. In addition, algal filaments are common in intertidal beachrock. In some cases, these occupy microborings.

The exclusive presence of high-calcite cement in the beachrock suggests that

lithification of beach sediments is predominantly a marine process. There is no petrographic evidence of meteoric groundwater influence in the precipitation of these beachrock cements and, therefore, no need to invoke seawater/groundwater mixing models to explain the cementation process. The isotopic composition of cement also indicates precipitation from normal seawater. The rapid growth of calcite crystals in beach sediments is readily accounted for in terms of seawater supersaturation and enhancement of conditions for precipitation by elevated temperature, evaporation, and perhaps by fluctuations of pH and P_{CO2} due lo photosynthesis by algae living in and on the sediment grains.

The algae are also responsible for micritization. The formation of micritic cement has long been attributed to the filling of algal borings with minute crystals of secondary calcium carbonate. In some beachrocks, micrite suggest two separate phases of endolithic activity followed by growth of calcite cement.

The diagenetic cements of intertidal beachrock indicate sediment alteration in a variety of diagenetic environments. Relict micritic rims, although rare, indicate early diagenesis in a marine-phreatic environment. Blocky spar cements are characteristic of meteoric-phreatic diagenesis.

This environment must have developed after early diagenesis in the marine-phreatic zone, because neomorphic calcite replaces aragonite needles. The isotopic composition of the vadose features (random needle-fiber calcite, micritic networks, and calcified algae filaments) indicates that they were not precipitated from the same water as the spar cement, and, therefore, the precipitation of spar cement was not contemporaneous with formation of the vadose features. The following model for a progressive, diagenetic sequence is proposed for beachrocks that pass through a cycle of eustatic sea-level changes

Stage 1 is typified by rocks like that of the Holocene beachrock facies. Calcite cement is evidence that marine-phreatic processes are dominant in the intertidal zone and that lithification occurs in this zone. In stage 2, a lowering of sea level moves the shoreline seaward, leaving beachrock deposits in a more landward situation relative to that of their deposition. During this interval, the sediment is in contact with meteoric interstitial water.

This meteoric water was probably contained in a micro-phreatic environment within the vadose zone, rather than an extensive groundwater lens, as evidenced by the discontinuous distribution of the spar cements. The most important process in stage 2 is, probably, neomorphic replacement of early calcitic cement by larger crystals of low-Mg calcite, and precipitation of low-Mg calcite in pores. Reduction of porosity is greatest in stage 2 because low-Mg calcite completely fills some pores.

ACKNOWLEDGEMENTS

We thanks the National Council for Scientific and Technological Development (CNPq; grant 300656/00-9 Project) that supported this study. A word of thanks also goes to Gilza Santana (Chemical Response) by analyzed samples.

REFERENCES

ARTHUR, M.A, ANDERSON, T.F., KAPLAN, J.R., VEIZER, J. and LAND, L.S. 1983. Stable isotopes in sedimentary geology. SEPM Short Coarse, Notes 10, 98p.

CRAIG, H. 1961. The measurements of oxygen isotope paleotemperatures. In: Torgiorgi, E. Ed., Pisa CNR, p: 1-24.

VEIZER, J. 1992. Trace elements and isotopes in sedimentary carbonates. Rev. Mineral., 11:265-300.

MODELAGEM HIDRODINÂMICA DA PRAIA DE PIÚMA (ES) – SUBSÍDIO PARA PROJETO DE RESTAURAÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA EROSÃO COSTEIRA

Paes-Leme, R. B.[1]; Pires, V. P. L.[2]; Dalbone, R. C.[3]

[1] *Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias; Universidade Federal do Rio de Janeiro; rafaelpaesleme@gmail.com*
[2] *Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviária; vpaesleme@ig.com.br*
[3] *Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviária; Universidade do Estado do Rio de Janeiro; renicd@hotmail.com*

RESUMO

A região costeira do Município de Piúma (ES) há alguns anos vem apresentando problemas de erosão, o que tem gerado grande prejuízo para a população local. Este trabalho tem como objetivo estudar a hidrodinâmica na região, através de modelagem matemática, como subsídio para um projeto de restauração e proteção da praia. A propagação das ondas foi simulada no modelo MIKE 21 SW e o campo de correntes no MIKE 21FM. A batimetria foi gerada com malha não-estruturada, com definição de 15m junto à praia. Os dados de entrada foram maré, ondas e vento. Dois cenários foram estudados. O primeiro para a direção de onda ao largo SE, característica dos meses de inverno, com período Tp entre 8 a 12s. Esta é a direção cujas ondas alcançam a praia com maior energia, com Hs superiores a 0,50m, gerando correntes de velocidades maiores que 0,15m/s. O segundo cenário foi para a direção de onda ao largo ENE, direção média mais comum nos meses de verão, com períodos entre 4 e 6s. Para esta direção a praia está protegida naturalmente pela Ponta dos Castelhanos, o que faz com que as ondas alcancem a praia com menor energia, com Hs geralmente inferior a 0,30m, gerando correntes de até metade da velocidade das geradas no primeiro cenário.

Palavras chave: MIKE 21, correntes costeiras, malha não-estruturada.

INTRODUÇÃO

O município de Piúma está localizado no litoral sul do Espírito Santo e possui uma área de aproximadamente 74 Km² e população com cerca de 20 mil habitantes. Sua principal fonte de renda é o turismo, já que no verão chega a receber cerca de 300 mil turistas. Outras importantes fontes de renda são a pesca, o cultivo de moluscos e o artesanato de conchas (PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÚMA, 2009).

Atualmente, um grande trecho da praia vem sofrendo erosão, fator este que tem preocupado grandemente os moradores, já que possuem uma íntima relação de dependência com a praia. Isso despertou os governantes, que consultaram o Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias (INPH) a fim de realizar um estudo completo de fundamentação e a elaboração de um projeto de recuperação e proteção da praia.

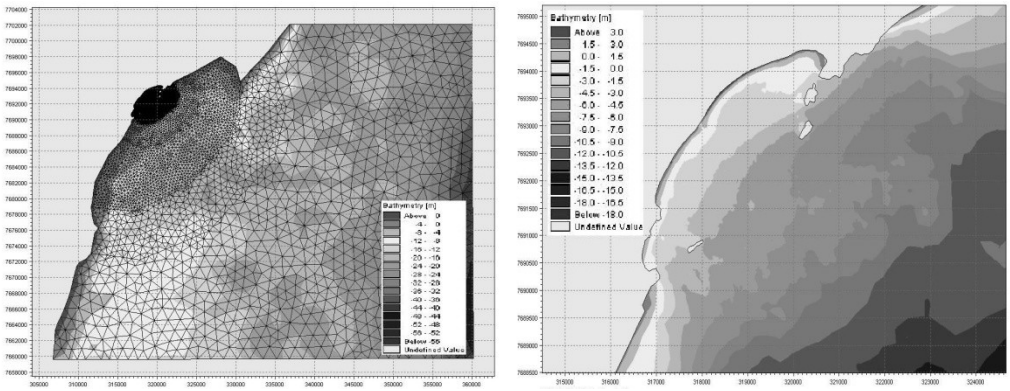
O presente trabalho trata do estudo de propagação de ondas e de hidrodinâmica, através de modelagem matemática, que foi realizado como parte integrante do citado projeto.

MATERIAS E MÉTODOS

O modelo matemático utilizado nas simulações foi o MIKE 21, em seus módulos SW (Spectral waves) e FM (Flow Model). O SW é um modelo espectral e inclui todos os mecanismos físicos que são importantes para essa aplicação, tais como refração, difração, reflexão, empinamento, dissipação da energia devido à fricção com o fundo e arrebentação, além do crescimento pelo vento. O módulo FM é capaz de calcular a direção e velocidade das correntes costeiras, com base na ação das ondas, do vento e da variação da maré. (DHI, 2008)

A batimetria (figura 1) foi construída com base no levantamento de 26 perfis ao longo da face da praia e do levantamento batimétrico até a profundidade de -11m, realizado pelos técnicos do INPH (INPH, 2009). A região ao largo foi complementada com dados de cartas náuticas da DHN. A malha computacional empregada foi a do tipo não estruturada, obtendo ótima resolução na região de maior interesse e poupando grande esforço computacional. O modelo cobriu uma área de aproximadamente 64km x 42km, com um total de 27854 elementos computacionais e com uma distância média entre o centro dos elementos de 15m na região

junto à praia, de maior resolução, variando até uma distância média de 900m entre os elementos na região mais afastada da praia.



(a) (b)

Figura 1. (a) Batimetria e malha computacional utilizadas nas simulações; (b) detalhe da Praia de Piúma.

Antes da simulação realizada na área de estudo, uma análise estatística foi feita a partir de uma série temporal de 10 anos (abril de 1996 a abril de 2006) de dados de onda obtidos a uma profundidade de 200m através de um modelo global de ondas do Escritório de meteorologia do Reino Unido (UKMO). Este modelo calcula os parâmetros das ondas a partir de dados de vento e pressão atmosférica. Os dados de modelos globais são aceitáveis apenas para regiões ao largo, onde as ondas ainda não sofrem influência do fundo. Diante disto, realizou-se um estudo de transformação desta série temporal até o limite da área de estudo. Os dados do modelo global foram calibrados a partir de uma medição *in situ* com um ondógrafo direcional instalado nas imediações do Porto de Praia Mole (Vitória-ES) durante o período de Junho a Dezembro de 2001. O modelo SW foi ajustado até que fosse obtida uma boa correlação entre os dados medidos e os simulados, permitindo assim, que os dados do modelo global fossem extrapolados até a área de estudo, fornecendo o clima de ondas no local.

Através da análise destes 10 anos de dados, observou-se a ocorrência de duas características mais comuns de onda. Com isso serão simulados dois cenários nos modelos. O primeiro cenário é para uma onda de direção média ENE, mais característica de inverno, do tipo marulho, com Hs=1,5m, Tp=11s e Dir=160º. O segundo cenário para uma onda de direção média SE, característica dos meses de verão, do tipo vaga, com Hs=1,0m, Tp=5s e Dir=60º. Ambos os cenários foram simulados no SW e FM para uma variação de 2 dias de maré astronômica, em um período de maré de sizígia. Esta foi inserida no modelo nos 3 contornos abertos como séries temporais geradas no próprio MIKE 21 a partir das constantes harmônicas disponíveis para os locais.

Um dos arquivos de saída do SW é um arquivo contendo valores de tensões geradas no fundo pela ação das ondas. Esse arquivo, a batimetria, e um vento constante de 10m/s e direção 135º, foram os dados de entrada utilizados como condições de contorno na simulação do módulo de hidrodinâmica.

RESULTADOS E DISCUSSÕES (PRELIMINARES)

Segundo MUEHE (2005), todo o litoral do ES está localizado numa faixa de latitude na qual a direção residual do transporte longitudinal é definido pela dominância entre a obliqüidade de incidência das vagas de nordeste, geradas pelos alísios e os marulhos originadas por tempestades das altas latitudes do sul. Isto corrobora a escolha das direções de ondas simuladas.

Para a simulação com direção de onda ao largo SE, as ondas alcançam a praia com valores de Hs superiores a 0,50m (figura 2), gerando correntes de velocidades maiores que 0,15m/s. Na segunda simulação, com direção ao largo ENE, os valores de Hs são geralmente inferiores a 0,30m junto à praia (figura 3), gerando correntes de até 0,08m/s. Não há publicações anteriores que estudem esta região, o que faz este trabalho pioneiro e de grande relevância, já que a dinâmica nesta praia precisa ser analisada para que sua restauração seja bem sucedida, visto sua importância para a população local.

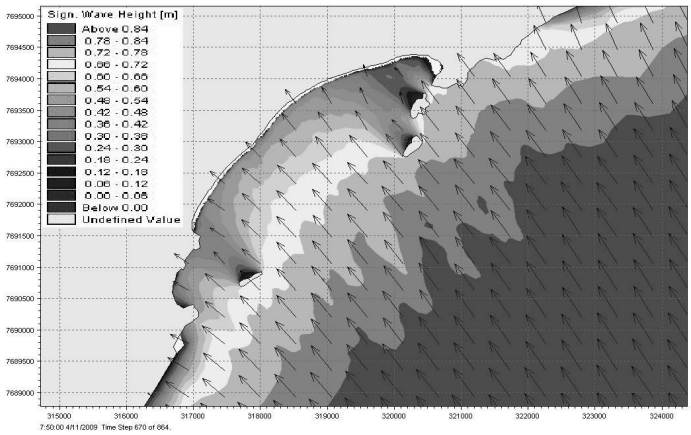


Figura 2. Resultado da simulação do MIKE 21 SW na região da Praia de Piúma para o cenário 1 (marulho).

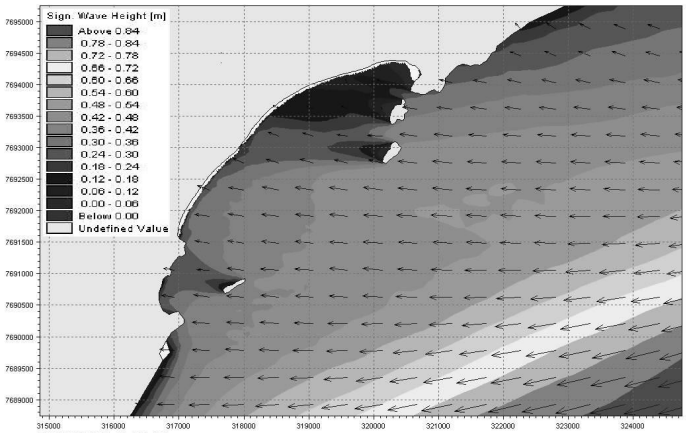


Figura 3. Resultado da simulação do MIKE 21 SW na região da Praia de Piúma para o cenário 2 (vaga).

CONCLUSÂO

A direção estudada no primeiro cenário é a de maior energia, o que gera maiores correntes e maior remobilização do fundo, e possivelmente maior transporte de sedimentos na região de quebra das ondas. Isto ocorre pelo fato das ondas de SE possuírem maior período e altura, e ainda pela praia estar protegida das ondas de ENE pela ponta dos Castelhanos.

Antes de se tomar uma decisão definitiva quanto ao projeto, se faz necessário um estudo de transporte de sedimentos, que é a próxima etapa deste estudo a ser realizada.

Seja qual for o projeto elaborado, é extremamente importante que seja feito um criterioso monitoramento posterior, para que seja constatada a eficácia na proteção e a boa adaptação e estabilização da praia, já que o ambiente costeiro é um ambiente muito dinâmico.

REFERÊNCIAS

DHI. 2008. MIKE 21SW. ***User guide***. Danish. 116p.

INPH. 2009. Levantamento topohidrográfico e sedimentológico da praia de Piúma e do canal de Itaputanga – ES. ***Relatório Técnico***, Rio de Janeiro. 68 p.

MUEHE, D. 2005. Aspectos Gerais da Erosão Costeira no Brasil. ***Mercator – Revista de Geografia da UFC***, Fortaleza, n. 7, p. 97-110.

Prefeitura Municipal de Piúma. 2009. Disponível em: http://www.piuma.es.gov.br

INVESTIGAÇÃO DA VARIABILIDADE CLIMÁTICA DO MAR DE WEDDELL NO SÉCULO XX ATRAVÉS DA REANÁLISE OCEÂNICA

Vieira, D. R.[1]; Wainer, I.[2]

[1,2] Laboratório de Oceanografia Física Clima e Criosfera do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. Praça do Oceanográfico, 191. Cidade Universitária. São Paulo-SP.
[1] danilo.vieira@usp.br

RESUMO

Dados de quatro reanálises oceânicas (SODA; GFDL/ODA; NCEP/GODAS e ECMWF/ORA) foram utilizados para avaliar a variação de temperatura e salinidade superficial do mar de Weddell. Nesta análise, verificou-se o aquecimento e aumento de salinidade na região. Também foi utilizado o método OMP para o estudo da variação da posição da Água de Fundo do Mar de Weddell. Este estudo revelou um aparente afundamento da massa d'água.

Palavras chave: massa d'água, temperatura, salinidade

INTRODUÇÃO

Na porção atlântica do Oceano Austral, está o Mar de Weddell, um dos quatro mares no continente Antártico (WEBBER, 1992). O Mar de Weddell está compreendido entre 60° e 78° de latitudes sul e entre 20° e 60° de longitudes oeste.

A variabilidade em longo prazo no Mar de Weddell pode ser significativa e pode estar relacionada às mudanças anuais nas condições atmosféricas que afetam a taxa de formação do gelo marinho, como velocidade dos ventos e temperatura do ar (FOSTER; MIDDLETON, 1979). Essa variabilidade tem implicações importantes para o fluxo de calor entre oceano e atmosfera local, para a circulação termohalina e para a ventilação dos fundos oceânicos (ROBERTSON et al., 2002).

MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados utilizados são de reanálises oceânicas: *Simple Ocean Data Assimilation* (SODA); *Geophysical Fluid Dynamics Laboratory/Ocean Data Assimilation* (GFDL/ODA); *National Centers for Environmental Prediction/Global Ocean Data Assimilation System* (NCEP/GODAS) e *European Centre for Medium-Range Weather Forecasts/Ocean Reanalysis* (ECMWF/ORA). Foi analisado o comportamento da temperatura e da salinidade em quatro radiais longitudinais (-24°W; -34°W; -44°W e -54°W) e três latitudinais (62°S; 67°S; 71°S), ilustradas na Fig. 1, ao longo do tempo. A análise foi feita com dados do primeiro nível de profundidade disponível nas reanálises: cinco metros. O procedimento foi repetido para os quatro conjuntos de dados.

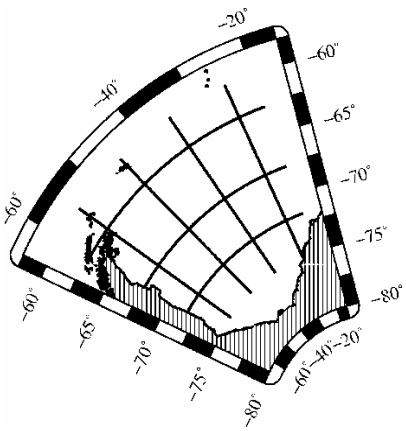


Figura 1: mapa do Mar de Weddell indicando a localização das radiais latitudinais (62°S; 67°S; 71°S) e longitudinais (-24°W; -34°W; -44°W e -54°W) analisadas neste trabalho.

Com os dados da reanálise SODA, também foi feita a localização da Água de Fundo do Mar de Weddell (*Weddell Sea Bottom Water*—WSBW) nas radiais longitudinais. Para fazer a separação da massa d'água, foi utilizado o método OMP (*Optimum Multiparameter Analysis*—Análise Ótima de Múltiplos Parâmetros) apresentado por TOMCZAK (1981) e TOMCZAK e LARGE (1989). Com os resultados do OMP, foram feitos diagramas mostrando o comportamento do núcleo da massa d'água.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As tendências de variação de temperatura em cinco metros de profundidade encontram-se nas Tab. 1 e Tab. 2 para radiais longitudinais e latitudinais respectivamente. As tendências de salinidade encontram-se nas Tab. 3 e Tab 4 para radiais longitudinais e latitudinais respectivamente.

Tabela 1: Tendências de variação de temperatura (°C/ano), e 5m de profundidade, nas radiais longitudinais para os quatro conjuntos de dados estudados.

Longitude	SODA	GFDL/ODA	NCEP/GODAS	ECMWF/ORA
-24°W	$+3{,}1277\times10^{-03}$	$+1{,}9129\times10^{-03}$	$+2.5796\times10^{-02}$	$+1{,}5250\times10^{-02}$
-34°W	$+6{,}5033\times10^{-03}$	$+7{,}2340\times10^{-03}$	$+2.8494\times10^{-02}$	$+1{,}3481\times10^{-02}$
-44°W	$+8{,}3950\times10^{-03}$	$+1{,}2881\times10^{-02}$	$+3.1817\times10^{-02}$	$+1{,}2808\times10^{-02}$
-54°W	$+9{,}5875\times10^{-03}$	$+1{,}9451\times10^{-02}$	$+2{,}4317\times10^{-02}$	$+1{,}1322\times10^{-02}$

Tabela 2: Tendências de variação de temperatura (°C/ano), e 5m de profundidade, nas radiais latitudinais para os quatro conjuntos de dados estudados.

Latitude	SODA	GFDL/ODA	NCEP/GODAS	ECMWF/ORA
-62°S	$+9{,}1433\times10^{-03}$	$+2{,}1184\times10^{-02}$	$+2{,}0457\times10^{-02}$	$+2{,}6542\times10^{-02}$
-67°S	$+7{,}7420\times10^{-03}$	$+3{,}7596\times10^{-03}$	$+3{,}1680\times10^{-02}$	$+9{,}6813\times10^{-03}$
-71°S	$+2{,}3797\times10^{-03}$	$+3{,}6950\times10^{-03}$	$+3{,}2554\times10^{-02}$	$+4{,}5323\times10^{-03}$

Pela análise da Tab. 1 e da Tab. 2, observa-se que, nas quatro reanálises estudadas, há tendência de aquecimento em todas as radiais. Também é possível observar que o conjunto NCEP/GODAS apresenta maior aquecimento, enquanto que o menor é mostrado pelo conjundo SODA.

Tabela 3: Tendências de variação de salinidade (psu/ano), e 5m de profundidade, nas radiais longitudinais para os quatro conjuntos de dados estudados.

Longitude	SODA	GFDL/ODA	NCEP/GODAS	ECMWF/ORA
-24°W	$+1{,}5624\times10^{-03}$	$+2{,}6807\times10^{-03}$	$+1{,}5733\times10^{-02}$	$+1{,}7352\times10^{-03}$
-34°W	$+1{,}3248\times10^{-03}$	$+3{,}1856\times10^{-04}$	$+1{,}7084\times10^{-02}$	$+2{,}0132\times10^{-03}$
-44°W	$+7{,}3125\times10^{-04}$	$+2{,}0048\times10^{-03}$	$+1{,}8567\times10^{-02}$	$+1{,}2614\times10^{-03}$
-54°W	$+7{,}0918\times10^{-04}$	$+2{,}9329\times10^{-03}$	$+2{,}4605\times10^{-02}$	$+1{,}7915\times10^{-04}$

Tabela 4: Tendências de variação de salinidade (psu/ano), e 5m de profundidade, nas radiais longitudinais para os quatro conjuntos de dados estudados.

Latitude	SODA	GFDL/ODA	NCEP/GODAS	ECMWF/ORA
-62°S	$+1{,}4655\times10^{-03}$	$+9{,}1871\times10^{-03}$	$+2{,}1323\times10^{-02}$	$+9{,}0255\times10^{-04}$
-67°S	$+8{,}8724\times10^{-04}$	$+2{,}6604\times10^{-03}$	$+1{,}9552\times10^{-02}$	$+1{,}3494\times10^{-03}$
-71°S	$+7{,}6994\times10^{-04}$	$+6{,}3752\times10^{-03}$	$+1{,}4975\times10^{-02}$	$+6{,}0184\times10^{-04}$

Pela análise da Tab. 3 e da Tab. 4, observa-se que, nas quatro reanálises estudadas, há tendência aumento de salinidade em todas as radiais. Também é possível observar que o conjunto NCEP/GODAS apresenta maiores tendências, enquanto que as menores são mostradas pelos conjundos SODA e ECMWF/ORA.

Uma análise detalhada dos dados revela que, apesar de uma tendência geral de aquecimento, os conjuntos SODA e ECMWF/ORA mostram redução de salinidade nas proximidades do continente, possivelmente causada pelo derretimento das geleiras ao redor. As reanálises GFDL/ODA e NCEP/GODAS não apresentam este fenômeno.

Na Tab. 5, encontram-se as tendências na variação de profundidade da Água de Fundo do Mar de Weddell (WSBW) obtidas com os dados do conjunto SODA.

Tabela 5: tendências na variação de profundidade da Água de Fundo do Mar de Weddell (metros/ano) obtidas com os dados do conjunto SODA. Em -54°W não há profundidade suficiente para a ocorrência da massa d'água.

Radial	-24°W	-34°W	-44°W	-54°W
Tendência	0,14	0,99	0,54	—

Na Tab. 5, observa-se que há uma tendência de afundamento da WSBW em todas as radiais onde ela ocorre. ROBERTSON et al. (2002) observaram o aquecimento da WSBW, tal aquecimento pode explicar o aparente afundamento da massa d'água nos resultados deste trabalho. O método OMP considera a massa d'água com índices constantes no tempo então, um aquecimento da massa d'água, que permanece em profundidade constante, faz com que o índice procurado seja encontrado mais profundo na coluna d'água.

CONCLUSÕES

Apesar das diferenças entre as reanálises, observa-se que todas apresentam uma tendência de aumento de temperatura para a área de estudo. O aumento de salinidade também é consistente nos quatro conjuntos de dados.

Em duas das quatro reanálises foi possível observar efeitos do degelo sobre a salinidade em cinco metros de profundidade.

A análise OMP mostrou um aparente afundamento da Água de Fundo do Mar de Weddell devido ao aquecimento dessa massa d'água.

REFERÊNCIAS

FOSTER, T. D.; MIDDLETON, J. H. 1978. Variability in the bottom water of the Weddell Sea. ***Deep Sea Research Part A***, v. 26, n. 7A, p. 743–762.

ROBERTSON, R. et al. 2002. Long-term temperature trends in the deep waters of the Weddell Sea. ***Deep Sea Research II***, v. 49, p. 4767–4790.

TOMCZAK, M. 1981. A multi-parameter extension of temperature/salinity diagram techniques for the analysis of non-isopycnal mixing. ***Progress in Oceanography***, v. 10, p. 147–171.

TOMCZAK, M.; LARGE, D. G. B. 1989. Optimum multiparameter analysis of mixing in the thermocline of the eastern Indian Ocean. ***Journal of Geophysical Research***, v. 94, p. 16141–16149.

WEBER, M. 1992 Spätquartäre Sedimentation am Kontinentalrand des südöstlichen Weddellmeeres, Antarktis. ***Berichte zur Polarforsch***, v. 109.

EVOLUÇÃO DA LINHA DE COSTA DAS PRAIAS DO MUNICÍPIO DE JABOATÃO DOS GUARARAPES (BARRA DAS JANGADAS, CANDEIAS E PIEDADE), PERNAMBUCO, BRASIL

Tôrres dos Santos, U. S.[1]; Guerra, N. C.[2]

[1]Mestre em Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Tecnologia e Geocieências, Departamento de Oceanografia. Av. Arquitetura s/n, Cidade Universitária, Recife – PE, Brasil, 50740-550. uinatorres@gmail.com
[2]Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Tecnologia e Geociências, Departamento de Oceanografia. Av.Arquitetura s/n, Cidade Universitária, Recife – PE, Brasil, 50740-550. nschaves@ufpe.br

ABSTRACT
The shorelines of Pernambuco State of the coastal plain physiographic province have complicated erosion and depositional pattern illustrated by Holocene terraces sequences and truncations with influence of urban and major demographic occupation. Historic changes in modern coastal erosion rates also illustrate the complicated nature of coastal development in this province. Shifts in shoal morphology and the resulting effects on shoreline development were studied by comparing historical charts, analyzing sequences of oblique aerial photos, and making field measurement of shoreline changes. Oblique, low-elevation aerial photos of the major inlets of Jaboatão coastline were made during 70, 80 and 90' years period. These photos revealed the shapes and configurations of the intertidal portions of shoals. Shorelines modifications were observed by comparing aerial photographs for 1974, 1986, and 1997, and 2007 marks by GPS position in 2007 with determination of the rate erosion vulnerability. The result indicates several modifications, principally ridges terraces occupation by revetments and bulkheads structures usually designed to support the foundation of development property and deflect wave actions since 70' decade. This structures and the urban occupation qualify the risks between medium to several.

Keywords: coastal erosion, vulnerability, coastal urbanization.

INTRODUÇÃO
As linhas de costa do mundo todo, principalmente as ligadas a antigas planícies litorâneas, holocênicas e progradantes, como é o caso do litoral brasileiro, estariam em retrogradação por perda de areia para a plataforma continental ou para a deriva litorânea (Bird, 1981). Esse predomínio de processos erosivos nas linhas de costa atuais pode estar relacionado às variações relativas do nível do mar e as alterações do padrão dinâmico por variações naturais e/ou induzidas pelo homem (Tessler & Goya, 2005). No Estado de Pernambuco essa tendência predomina ao longo de vários trechos do litoral, com destaque para os municípios que compõe a Região Metropolitana do Recife (RMR), devido seu caráter demográfico e à pressão imobiliária na zona costeira.

As primeiras referências à erosão marinha no Estado de Pernambuco, com base no trabalho de Lira (1997), datam de 1914. O crescimento urbano somado a intensificação das atividades turísticas culminou na sua descaracterização, já irreversível, em alguns pontos da costa, como é o caso das praias do Município de Jaboatão dos Guararapes. Desde que a demanda por espaço no litoral vem crescendo continuamente, com quase metade das populações do mundo vivendo em ambientes litorâneos (Haslett, 2001), além de ações de mitigação da erosão costeira e de estabilização da linha de costa, utilizando-se de técnicas de engenharia ou programas do engordamento de praia, tornaram-se comuns para muitas áreas costeiras altamente urbanizadas (Muller et al., 2006).

MATERIAIS E MÉTODOS
Para a análise da linha de costa, foi preparado uma base cartográfica (UNIBASE escala 1:1.000) na qual foram plotadas através do software TrackMaker e outros gráficos específicos, a posição das linhas relativas aos anos de 1974, 1981 e 1997 que foram comparadas com a linha de costa atual referente ao ano de 2007, para toda a área estudada, desde a praia de Barra de Jangadas até a rua Armindo Moura, na praia de Boa Viagem. A linha de deslocamento foi marcada a partir da fotointerpretação e a comparação entre as mesmas

permitiu calcular a evolução da linha de costa nesse intervalo de tempo. Foi realizado o caminhamento ao longo do litoral estudado com o uso do GPS, tomando como referência as marcas de deixa da praia, para a análise da evolução da linha de costa. Posteriormente foi determinado o grau de vulnerabilidade desta faixa costeira através da observação em campo da estabilidade e das características morfológicas das praias, bem como do grau de urbanização e de intervenções na orla, fornecendo assim, uma avaliação do risco presente em cada trecho.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Análise da evolução da linha de costa

A morfologia geral da linha de costa da área, compreendida entre a foz do Rio Jaboatão, em Barra de Jangadas e a rua Armindo Moura, limite com a cidade do Recife, mostrou alternância de avanços e recuos da linha de praia, com marcadas tendência a recuo, embora a "sombra" do quebra-mar esteja bem definida e ocorra a formação de tômbolo formado pela raiz da ponte de acesso, na praia de Candeias. Após a rua Domingos Sávio (praia de Piedade) há um trecho "retilíneo" de direção aproximadamente N20E até o extremo da área (Figura 1).

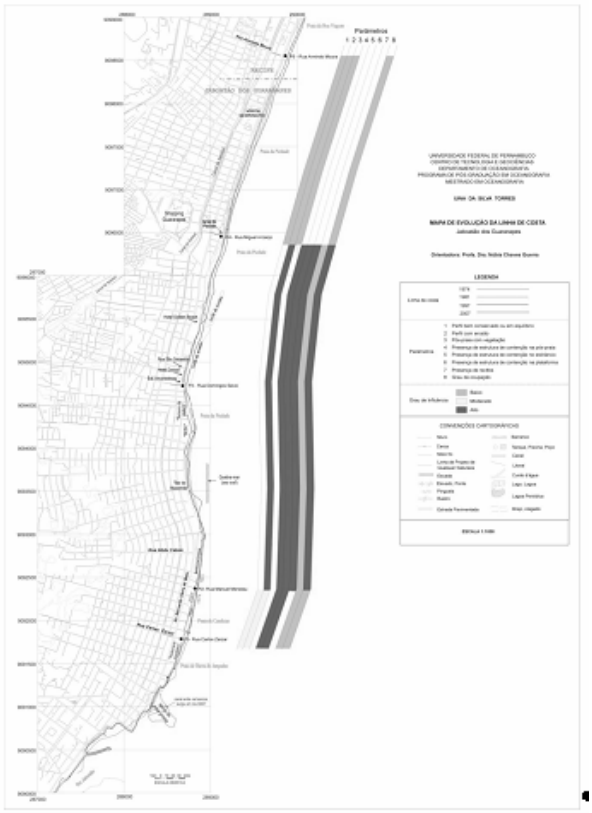


Figura 1 - Mapa do Município de Jaboatão dos Guararapes mostrando a posição das linhas de costa referentes aos anos de 1974, 1981, 1997 e 2007 e o seu grau de vulnerabilidade.

Analisando o deslocamento da linha de costa na foz do rio Jaboatão, nota-se que na margem esquerda das linhas relativas aos anos de 1974 e 1997 ocorreu recuo de aproximadamente 163 m. Neste trecho, por não haver domínio praial mas sim fluvial.

A partir da praia de Barra de Jangada, verifica-se acúmulo de sedimento formando bancos que chegam a ter cugabem em torno de 119 m^3. Mas apesar desta morfologia, há um recuo da linha de costa de 15 m, chegando a um valor máximo de 47 m próximo à curva da avenida Bernardo Vieira de Melo no período entre 1974 e 2007. Essa praia é caracterizada como reflectiva, de areia grossa, interrompida por ruínas, que se encontra no banco arenoso citado. Em setembro de 2007, o banco apresentou a formação de um "canal", dividindo-o, onde é possível perceber o fluxo de sedimentos. Este sedimento está se acumulando onde há a ruína do antigo restaurante Pontal da Barra. A jusante desta área a situação torna-se bastante

complicada devido às várias intervenções realizadas (espigões, muros e enrocamentos); nota-se acentuado recuo da linha de costa, atingindo 83 m.

Da curva da avenida Bernardo Vieira de Melo até o bar do Maranhão (sombra do quebra-mar) predomina a erosão, materializada pelo acentuado recuo da linha de costa, e presença de inúmeras obras rígidas. Quando se comparam as linhas de 1974 e a de 1981 nota-se que este trecho era bordejado por uma praia arenosa contínua. A erosão é mais acentuada ao norte da rua Carlos Zarzar, devido a presença do espigão, com um recuo de 52 m. Esse valor se reduz em direção ao norte devido a presença do quebra-mar, em seguida volta a predominar a erosão intensa na altura do SESC até as imediações da rua São Francisco, com um trecho de pouca modificação próximo ao residencial Candeias, nas imediações da rua Abdu Cabus.

Após a rua São Sebastião ocorreu leve recuperação para seguir com recuo até o final da área. Esse recuo foi observado a partir da antiga Igreja de Nossa Senhora da Piedade em torno de 16 m, o que caracteriza um frágil equilíbrio.

Determinação do grau de vulnerabilidade à erosão

Para a gestão integrada da zona costeira é muito importante a definição do grau de vulnerabilidade, que pode ser determinado em função do deslocamento da linha de costa e da estabilidade e das características da praia, resultando na definição de setores ou células costeiras. A vulnerabilidade, associada ao grau de urbanização e de intervenções na faixa costeira, fornece uma avaliação do risco presente em cada trecho. Cada célula é caracterizada pela variedade de feições morfológicas, condições hidrodinâmicas, processos evolutivos, sedimentologia da praia e da antepraia e intervenções humanas.

A praia pode proteger a área a sua retaguarda desde que ela apresente uma tendência de progradação ou estabilidade, uma berma alta e bem desenvolvida, declive suave para o mar e a presença de recifes ou de barras arenosas na antepraia. Levando em conta os parâmetros citados, foram determinados três graus de vulnerabilidade: i) baixo - caracteriza praia com tendência à progradação, pós-praia e estirâncio bem desenvolvidos e ausência de obras de contenção; ii) médio - quando a praia apresenta frágil estabilidade ou ligeira tendência erosiva, os setores de pós-praia e estirâncio pouco desenvolvidos e presença de obras de fixação; e iii) alto - ausência de pós-praia, reduzido estirâncio e forte presença de estruturas de proteção.

CONCLUSÕES

A análise da evolução da linha de costa demonstrou que nas praias de Piedade e início da praia de Candeias, a exemplo dos demais trechos monitorados, houve importantes alterações na zona costeira, sendo a mais significativa, a impermeabilização dos cordões litorâneos. Notou-se, pela fotointerpretação, alternâncias e recuos da linha de costa com marcadas tendências de recuo e que no início da década de 70, já existiam estruturas de proteção contra o ataque de ondas, demonstrando a enorme fragilidade destas praias.

Ciente da tendência de ocupação dessa faixa litorânea pelas populações e dos sérios problemas de erosão que vem passando a área de estudo, espera-se a possibilidade de reversão desse quadro de uso desordenado para um ambiente de uso e ocupação sustentável.

Para tanto é de extrema importância a execução das ações de gerenciamento costeiro seguindo as diretrizes descriminadas no Programa Gerenciamento Costeiro de Pernambuco, coordenado pela Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (CPRH) assim, existirá a possibilidade de se atender, sem grandes impactos, as necessidades, de forma ordenada, do uso e da ocupação da orla pela demanda demográfica com sustentabilidade e preservação da área de lazer, que é o objetivo magno da praia.

REFERÊNCIAS

BIRD, E.C.F. 1981. Recent changes on the world´s sandy shorelines. In: Bird E.C.F & Koike, K. (eds), Coastal dynamics and scientific sites. Departament of Geography, Kowazawa University. Japan. 5-30pp.

HASLETT, S.K. 2001. Coastal Systems. Routledge, 192p.

LIRA, A.R.A, 1997. Caracterização morfológica e vulnerabilidade do litoral entre as praias da Enseadinha e Maria Farinha, Paulista – PE. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco/Centro de Tecnologia e Geociências – UFPE/CTG. 96p.

MULLER, J.; WUST, R. A. J.; HEARTY, P. J. 2006. Sediment transport along an artificial shoreline: ''The Strand'' Townsville, NE-Queensland, Australia. Wollongong, Australia. Estuarine Coastal and Shelf Science. 66: 204 – 210.

TESSLER, M. G.; Goya, S. C. 2005. Processos costeiros condicionantes do litoral brasileiro. São Paulo, Brasil. Revista do Departamento de Geografia. 17: 11-23.

DISTRIBUIÇÃO E ABUNDÂNCIA RELATIVA DE CETÁCEOS NA PLATAFORMA EXTERNA E TALUDE CONTINENTAL DO SUL E SUDESTE DO BRASIL

Di Tullio, J. C.[1]; Flores, P. A.[2]; Ferreira, E.[1]; Genoves, R.[1]; Prado, J. H.[1]; Mattos, P. H.[1]; Secchi, E. R.[1]

[1] Laboratório de Tartarugas e Mamíferos Marinhos, Instituto de Oceanografia Cx. Postal 474, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Brasil, 96201 – 900. juliana_tullio@yahoo.com.br
[2] Centro Nacional de Pesquisa; Conservação de Mamíferos Aquáticos, ICMBio, Rod. Mauricio Sirotsky Sobrinho, s/n, km 02, Jurerê, Florianópolis, SC,88053-700.

RESUMO

O presente trabalho tem a finalidade de descrever os padrões de distribuição e abundância relativa dos cetáceos na plataforma externa e talude continental do sudeste-sul do Brasil, na primavera, e compará-los com os dados obtidos durante o programa REVIZEE. A área de estudo foi delimitada entre Rio de Janeiro, RJ e Chuí, RS e, entre as isóbatas de, aproximadamente, 150 e 1500 metros. Um total de 1197,56 milhas náuticas (mn) foram percorridas em esforço de observação, sendo 663,34mn ao sul e 534,22mn ao norte do Cabo de Santa Marta Grande. Nove espécies de cetáceos foram identificadas em 62 grupos avistados. A espécie de odontoceto com maior índice de frequência (IF) foi o cachalote (*Physeter macrocephalus*) (IF=0,01), e a de misticeto foi a baleia-minke-Antártica (*Balaenoptera bonaerensis*) (IF=0,008). Porém as espécies mais abundantes foram os golfinhos pintado-do-Atlântico (IA=0,68), rotador (IA=0,52) e o comum (IA=0,14). Embora exista algumas variações na diversidade e abundância das espécies observadas nas duas áreas, as diferenças não foram significativas (U=0,049; p=0,83). Todas estas espécies avistadas neste cruzeiro foram observadas nos cruzeiros do REVIZEE, porém os padrões de distribuição para algumas espécies foram diferentes.

Palavras chave: Odontocetos, Misticetos, Atlântico Sul Ocidental.

INTRODUÇÃO

As espécies de cetáceos estão divididas em duas sub-ordens: os odontocetos, ou cetáceos providos de dentes, entre os quais estão os golfinhos, orcas e o cachalote; e os misticetos, ou cetáceos com cerdas bucais, que incluem todas as grandes baleias filtradoras. Os cetáceos são encontrados em quase todos os ambientes aquáticos, ocupando rios, estuários, regiões costeiras e oceânicas, desde águas tropicais às polares. Quarenta e duas espécies de cetáceos ocorrem no mar brasileiro com diferentes padrões de distribuição. O conhecimento sobre a distribuição e abundância de muitas espécies, principalmente as que ocorrem em ambientes pelágicos, é mínimo. A extensa plataforma continental, em grande parte do sudeste e sul do Brasil, torna o talude e plataforma externa regiões bastante remotas para estudos ecológicos sistemáticos. O primeiro estudo sistemático para a observação de cetáceos em águas oceânicas do talude no sudeste e sul do Brasil foi realizado durante o programa REVIZEE (*Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva*) entre 1996 e 1997. Entretanto, a coleta de informações referentes aos cetáceos durante os cruzeiros do REVIZEE ocorreram de forma oportunística e se restringiram ao registro e distribuição das espécies (ZERBINI *et al.*, 2004). Um modelo de equilíbrio de biomassas que resultou do REVIZEE, embora tenha apresentado dados importantes sobre as relações e estrutura do ecossistema da plataforma continental externa e talude continental do sudeste e sul brasileiro, pela falta de informações sobre distribuição e abundância, não incluiu os cetáceos (GASALLA *et al.*, 2007), os quais representam níveis tróficos médios e altos, e, provavelmente, consomem grandes biomassas de peixes e cefalópodes deste ecossistema (SECCHI, 2009). O presente trabalho tem a finalidade de descrever os padrões de distribuição e abundância relativa dos cetáceos durante a primavera de 2009 e compará-los com os dados obtidos durante o programa REVIZEE (Zerbini *et al*., 2004).

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo foi delimitada entre Rio de Janeiro, RJ (22°58'S • 43°08'W) e Chuí, RS (33°44'S • 53°16'W) e, entre as isóbatas de, aproximadamente, 150 e 1500 metros. O cruzeiro foi realizado na primavera, entre 22 de outubro e 6 de novembro de 2009, a bordo do Navio Oceanográfico *Atlântico Sul* da FURG. Durante o percurso, 50 transecções em zigue-zague foram realizadas ao longo da área de estudo. Os cetáceos observados foram identificados até o menor nível taxonômico possível, através das características descritas em BASTIDA *et al*. (2007). A coleta dos dados de densidade relativa seguiu o método de amostragem por transecções em faixa (BUCKLAND *et al.*, 2001). Dois pesquisadores se posicionaram nas partes elevadas do navio (tijupá), ambos procurando cetáceos num campo de 90 graus de amplitude desde a proa, um a bombordo e o outro a boreste. Os observadores procuraram pelos animais alternando entre olho-nú e binóculos. Um terceiro pesquisador permaneceu na cabine de comando para registrar as observações em um computador portátil através do programa *Logger* (IFAW, 1994). Outros três pesquisadores permaneceram em descanso, porém, à disposição caso fosse necessário auxiliar na identificação das espécies e estimativa do tamanho dos grupos avistados. Todos os pesquisadores entraram num sistema de rotação de posições, no sentido horário, a cada meia hora. De cada avistagem foram tomados os seguintes dados: espécie, número de grupos, de indivíduos por grupo, data, hora, local (coordenadas geográficas) e profundidade. As observações foram realizadas com condições de mar variando de 0 a 5 na escala Beaufort.

A região amostrada foi dividida em duas áreas: ao norte e ao sul do Cabo de Santa Marta Grande, SC (28°36'S). De acordo com CASTRO *et al.* (2003), existem diferenças temporais e espaciais das características hidrológicas, estrutura termohalina e circulação tanto nas águas costeiras como oceânicas entre essas duas áreas. Estas características, consequentemente, condicionam mudanças na produtividade e composição da flora e fauna. Além dessas, aspectos fixos do habitat como a batimetria e declividade podem proporcionar processos oceanográficos que tornam as áreas mais produtivas ou que facilitam a captura das presas dos cetáceos. A profundidade da quebra da plataforma continental é delimitada pela isóbata de 180 metros na área sul e varia entre 120 e 400 metros na área norte. Para verificar se algumas espécies possam estar relacionadas à quebra de plataforma, as avistagens foram classificadas arbitrariamente em duas categorias: próximas à quebra, quando observadas em profundidades até 400 metros na área sul e até 600 metros na área norte e; distantes, quando avistadas além desse limites. Índices de freqüência (IF) e abundância (IA), número de grupos e indivíduos avistados, respectivamente, por milha náutica percorrida (mn), foram calculados para cada espécie observada na área total e nas duas áreas (norte e sul) separadamente. Para verificar a existência de diferenças na diversidade e abundância entre as duas áreas foi utilizado o teste não-paramétrico Mann-Whitney, adotando-se o nível de significância de 0,05.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Um total de 1197,56mn foram percorridas em esforço de observação, sendo 663,34mn ao sul e 534,22mn ao norte do Cabo de Santa Marta Grande. Nove espécies de cetáceos foram identificadas em 62 grupos avistados, sendo três pertencentes à subordem Mysticeti e seis à subordem Odontoceti (Tab. 1). Destes grupos, 14 foram registrados como grandes cetáceos e um como pequeno cetáceo pois não puderam ser identificados ao nível específico. A espécie de odontoceto com maior IF foi o cachalote (*Physeter macrocephalus*) (IF=0,01) e a de misticeto foi a baleia-minke-Antártica (*Balaenoptera bonaerensis*) (IF=0,008). Porém as espécies mais abundantes foram os golfinhos pintado-do-Atlântico (IA=0,68), rotador (IA=0,52) e o comum (IA=0,14). O golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) e as baleias jubarte (*Megaptera novaeangliae*) e de-Bryde (*Balaenoptera edeni*) não foram avistadas na área sul. Nesta área, a espécie com maior IF foi o cachalote (IF=0,01), seguida pelo golfinho-comum (*Delphinus delphis*) e baleia-minke-Antártica (ambos com IF=0,009). Na área norte o golfinho-comum e o cachalote não foram observados e as espécies com maior IF foram a baleia-minke-Antártica, baleia-de-Bryde e o golfinho-rotador (*Stenella longirostris*) (IF=0,0075). As espécies mais abundantes na área sul foram os golfinhos comum (IA=0,25), o rotador (IA=0,13) e o pintado-do-Atlântico (IA=0,09). Na área norte os golfinhos pintado-do-Atlântico (IA=1,13), rotador (IA=0,13) e o nariz-de-garrafa (IA=0,09) foram os mais abundantes. Embora existam algumas variações na diversidade e abundância das espécies observadas nas duas áreas, as diferenças não foram significativas tanto para todas as espécies analisadas em conjunto (U=0,049; p=0,83) como quando comparadas separadamente. Considerando as espécies que

ocorreram apenas na área sul, o golfinho-comum foi observado apenas em áreas próximas à quebra da plataforma continental e a cachalote em águas oceânicas profundas. Das espécies que ocorreram somente na área norte, o golfinho-nariz-de-garrafa foi registrado apenas em águas próximas a quebra de plataforma e a baleia-de-Bryde em águas profundas. As três espécies de golfinhos observadas em toda área de estudo seguiram o mesmo padrão de profundidade observado nas duas áreas. Estes padrões foram: o golfinho-pintado-do-Atlântico foi avistado em áreas próximas à quebra da plataforma e os golfinhos rotador e de-Clymene em águas profundas. A baleia-jubarte foi avistada apenas duas vezes, uma próxima à quebra da plataforma e a outra em águas profundas. Embora a diferença não tenha sido significativa (U=2.9; p=0.09), as avistagens da baleia-minke na área sul ocorreram em águas oceânicas profundas e, na área norte, próximas à quebra da plataforma. Todas estas espécies avistadas neste cruzeiro foram observadas nos cruzeiros do programa REVIZEE (ZERBINI *et al.*, 2004), porém os padrões de distribuição para algumas espécies foram diferentes (Tab. 1). Esta diferença pode ser devido ao fato de que os cruzeiros do programa REVIZEE foram realizados apenas no outono, inverno e verão. As informações apresentadas neste trabalho serão analisadas juntamente com os dados ambientais coletados simultaneamente e, em conjunto com dados a serem obtidos em cruzeiros futuros. Dessa forma, os padrões de distribuição e abundância de cetáceos poderão ser correlacionados com parâmetros bióticos e abióticos e monitorados a médio ou longo prazo. Estes padrões de distribuição e abundância poderão servir de referência para verificar sua consistência espacial, para monitorar tendências temporais bem como avaliar reações a mudanças ambientais (GITAY *et al*., 2002) e impactos antrópicos.

Tabela 1. Espécies de cetáceos avistadas no presente trabalho e durante os cruzeiros do REVIZEE. Ocorrência refere-se as áreas próximas à quebra da plataforma continental (PQ), águas oceânicas profundas (AOP) ou em ambas as áreas (PQ e AOP).

Espécies	Presente estudo			Programa REVIZEE	
	Área	Ocorrência	Prof. Média (m)	Área	Ocorrência
Baleia-minke-Antártica	Sul / Norte	AOP / PQ	754,3 / 211,7	Norte	AOP
Baleia-de-Bryde**	Norte	AOP	813,5	Norte	PQ
Baleia-jubarte	Norte	PQ e AOP	676m	Norte	PQ e AOP
Cachalote	Sul	AOP	1257,9	Sul	AOP
Golfinho-comum	Sul	PQ	183,5	Sul	PQ e AOP
G.-pintado-do-Atlântico	Sul / Norte	PQ	195m* / 313	Sul / Norte	PQ e AOP
G.-rotador	Sul / Norte	AOP	620m* / 771,8	Norte	PQ e AOP
G.-de-Clymene	Sul / Norte	AOP	1438m* / 1056*	Norte	AOP
G.-nariz-de-garrafa	Norte	PQ	383	Norte	PQ

* profundidade de uma única avistagem.**Espécie não confirmada no Programa REVIZEE

REFERÊNCIAS

BASTIDA, R., RODRÍGUEZ, D., SECCHI, E.R. E SILVA, V. 2007. Mamíferos Acuaticos de Sudamerica y Antartida. Vazquez Mazzini (Ed). Buenos Aires, Argentina. 366 pp.

BUCKLAND, S.T., ANDERSON, D.R., BURNHAM, K.P., LAAKE, J.L., BORCHERS, D.L. E THOMAS, L. 2001. Introduction to Distance Sampling: Estimating abundance of biological populations. Oxford University Press, New York, USA.

GASALLA, M.A.; VELASCO, G.; ROSSI-WONGTSCHOWOSKI, C.L.B.; HAIMOVICI, M.; MADUREIRA, L.S-P. 2007. Modelo de equilíbrio de biomassas do ecossistema marinho da Região Sudeste-Sul do Brasil entre 100-1000 m de profundidade.***Série de documentos REVIZEE – SCORE Sul*.** 53pp.

GITAY, H., SUÁREZ, A., WATSON, R.T. E DOKKEN, D.J. 2002. Climate Change and Biodiversity. **Intergovernmental Panel on Climate Change Technical Paper V**, Geneva, Zwitzerland, pp 1-86.

SECCHI, E. R. 2009. Cetáceos: Obras-Primas da Evolução nas Mãos do Homem. **Scientific American - Brasil**, São Paulo, Volume Especial Oceanos (3):16 – 21.

ZERBINI, A. N., SECCHI, E. R., BASSOI, M., DALLA ROSA, L., HIGA, A., SOUSA, L., MORENO, I. B., MOLLER, L. M. & CAON, G. 2004. Distribução e abundância relativa de

cetáceos na Zona Econômica Exclusiva da região sudeste-sul do Brasil. ***Série de Documentos Revizee-Score Sul*****.** 39pp

Este projeto tem apoio financeiro da Chevron Brasil Upstream Frade LTDA.

DETERMINAÇÃO SEXUAL E MATURAÇÃO GONADAL DE FÊMEAS DA TARTARUGA-VERDE (*Chelonia mydas*) E TARTARUGA-CABEÇUDA (*Caretta caretta*) NO EXTREMO SUL DO BRASIL

Duarte, D. L. V.[1,2]; Monteiro, D. S.[2]; Estima, S. C.[2]; Barros, J. A.[2]; Jardim, R. D.[1]; Soares, J. C. M.[1]; Varela Junior, A. S.[1]

[1]Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental (NEMA), Rua Maria Araújo, 450 Rio Grande- Rio Grande do Sul – Brasil CEP: 96207-480
[2]Universidade Federal do Rio Grande, Instituto de Ciências Biológicas, Setor de Histologia, Av. Itália, Km 8 Rio Grande – Rio Grande do Sul – Brasil CEP: 96.201-900

RESUMO

C. caretta e *C.mydas* utilizam a costa do Rio Grande do Sul para seu desenvolvimento e alimentação. Com o objetivo de determinar o sexo e os estágios de maturação das fêmeas de espécimes capturados incidentalmente na pescaria com espinhel pelágico ou encontrados encalhados mortos na praia foi utilizada a técnica histológica gonadal. As fêmeas foram identificadas pela presença de folículos ovarianos e machos, de túbulos seminíferos. Foram analisados 41 espécimes de *C. caretta*, dos quais 61% foram identificados como fêmeas, 24,4% machos e 14,6% indeterminados, com a razão sexual de 2,5:1 (fêmeas:machos). Das fêmeas 36% foram imaturas pré – pubescentes e 32% foram imaturas pubescentes. Para *C. mydas* foram analisados 46 espécimes, dos quais 54,3% eram fêmeas, 19,6% machos e 26,1% indeterminados, apresentando razão sexual de 2,8:1. Das fêmeas 72% foram imaturas pré – pubescentes e 28% imaturas pubescentes. Foi observada maior ocorrência de fêmeas destas espécies no Rio Grande do Sul, provavelmente por ocorrer maior nascimento deste gênero, sendo este dado importante para avaliar o declínio destas populações.

Palavras chave: tartaruga marinha, histologia, litoral do Rio Grande do Sul.

INTRODUÇÃO

Caretta caretta (tartaruga–cabeçuda) e *Chelonia mydas* (tartaruga–verde) utilizam o litoral do Rio Grande do Sul durante sua fase juvenil (MONTEIRO, 2004). A diferenciação sexual nas tartarugas marinhas é dependente da temperatura durante o desenvolvimento embrionário (POUGH *et al.*, 1993).

As tartarugas marinhas não possuem dimorfismo sexual enquanto juvenis (WIBBELS, 1999), sendo a identificação sexual nesta fase possível através de técnicas como a histologia gonadal (MILLER, 1997).

As populações de tartarugas marinhas têm sofrido impactos como a destruição dos habitats e a captura incidental na pesca (WYNEKEN *et al.*, 1988), contribuindo para o declínio de suas populações, encontrando-se ameaçadas de extinção segundo a IUCN (2009). Em virtude disso, esse estudo teve como objetivo determinar a proporção sexual de *C. mydas* e *C. caretta* e o estágio de maturação das fêmeas desses espécimes encontradas encalhadas ao longo da linha da costa do litoral do Rio Grande do Sul e de espécimes de *C. caretta* provenientes da captura incidental na pescaria de espinhel pelágico no sul do Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Realizaram-se monitoramentos mensais na costa do Rio Grande do Sul, entre a Barra da Lagoa do Peixe (31°20'S; 51°05'W) e o Arroio Chuí (33°45'S; 53°22'W). Ao todo foram coletados 41 espécimes de *C. caretta*, entre fevereiro de 2008 e abril de 2009 e 46 de *C. mydas*, entre maio de 2005 e março de 2009, houve também animais provenientes da pescaria de espinhel pelágico. Os animais foram necropsiados e suas gônadas retiradas e acondicionadas em Formol aldeído 10%, para posterior desidratação, diafanização, impregnação, corte em micrótomo, coloração com Hematoxilina e Eosina para a montagem em lâmina permanente.

Para a determinação sexual foram observados folículos ovarianos presentes no córtex dos ovários das fêmeas (Fig. 1ª) e nos machos a presença dos túbulos seminíferos (Fig. 1B). A partir dos indivíduos determinados foi obtida a proporção sexual das duas espécies.

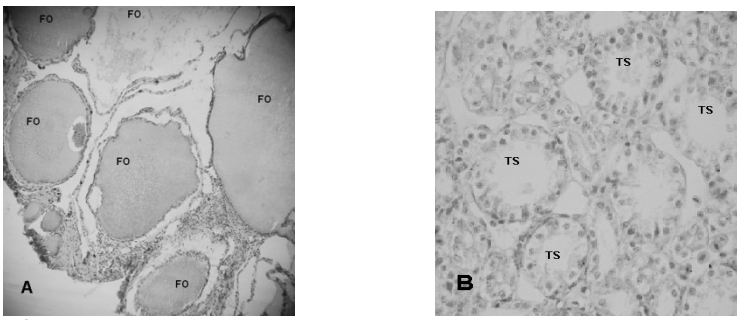


Fig 1.Lâminas histológicas da gônada de fêmea (A) de *C. caretta* com presença de folículos ovarianos (FO) e da gônada de macho de *C. mydas* (B), com presença de túbulos seminíferos (TS).

Os estágios de maturação das fêmeas foram agrupados em três classes, fêmeas imaturas pré-pubescentes, fêmeas imaturas pubescentes e maturas (LIMPUS *et al.*, 2003). Após a classificação, foi obtida a proporção para cada estágio de maturação.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os espécimes de *C. caretta* deste estudo foram predominantemente fêmeas, com a razão sexual de 2,5:1 (fêmeas:machos) (n = 41, 61% de fêmeas, 24,4% de machos e 14,6% indeterminados). Resultados semelhantes foram encontrados para outras regiões, como na América do Norte onde Wyneken *et al.* (2007) encontraram a proporção de 2,75:1. Esses dados evidenciam maior mortalidade de fêmeas destas espécies no Rio Grande do Sul, entretanto, esse fato pode estar associado ao maior número de nascimentos desse gênero, como encontrado por Marcovaldi *et al.* (1997), para praias de desova na Bahia, Sergipe e no Espírito Santo, com porcentagens elevadas de fêmeas, 92,6%, 96,9% e 57,3% respectivamente. Com relação aos estágios de maturação, 32% (n = 8) das fêmeas foram categorizadas como imaturas pubescentes e 36% (n = 9) como imaturas pré-pubescente e 32% (n = 8) não foram classificadas.

A razão sexual encontrada para os espécimes de *C.mydas* foi de 2,8:1(fêmeas:machos) (n = 31, 54,3% de fêmeas, 19,6% de machos e 26,1% indeterminados), corroborando com dados encontrados em outros estudos, como Ceriane *et al.* (2007) que observaram a razão sexual de 3,6:1 na Carolina do Norte e Flórida. Broderick *et al.* (2000) encontraram mais de 90% de nascimentos de fêmeas no Leste Mediterrâneo. Para os estágios de maturação, 72% (n = 18) das fêmeas foram categorizadas como imaturas pré-pubescentes e 28% (n = 7) como imaturas pubescentes. Poucos estudos descrevem os estágios de maturação.

Conclui-se que a técnica histológica é eficaz para a determinação sexual dos indivíduos, pois nessa fase da vida não são determinados sexualmente pela morfologia externa do corpo. A mortalidade de fêmeas mostrou-se maior sendo amenizada pelo maior nascimento deste gênero.

Agradecimentos: Ao Projeto Mamíferos Marinhos do Litoral Sul (NEMA), Mestre Celso, Projeto TAMAR/ ICMBio e observadores de bordo.

REFERÊNCIAS

BRODERICK, AC, BJ GODLEY, S REECE, JR DOWNIE. 2000. Incubation periods and sex ratios of green turtles: highly female biased hatchling production in the eastern Mediterranean. *Mar Ecol Progr*. 202: 273–281.

CERIANI, S & J WYNEKEN. 2007. Comparative morphology and sex identification of the reproductive sistem in formalin- preserved sea turtle specimens. *Zoology* 141: 179-187

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (IUCN). 2009. Red list of Threatened animals. Disponível em http://www.redlist.org. Acessado em Novembro de 2009.

LIMPUS, CJ, DJ LIMPUS. 2003. Biology of the loggerhead turtle in Western South Pacific Ocean foraging areas. In: BOLTEN, AB, WITHERINGTON, BE (eds) Loggerhead sea turtles. Smithsonian Books. Washington. Chap. 6: 93-113.

MARCOVALDI, MA, MH GODFREY & N MROSOVSKY. 1997. Estimating sex ratios of loggerhead turtles in Brazil from pivotal incubation durations. *Can. J. Zool.* 75:755-770.

MILLER, JD. 1997. Reproduction of sea turtle. In: LUTZ, PL, JA, MUSICK (eds) The biology of sea turtles. 51-81.

MONTEIRO, DS. 2004. Encalhe e interação de tartarugas marinhas com a pesca no litoral do Rio Grande do Sul. Monografia. Universidade Federal do Rio Grande. 52p.

POUGH, FH, JB HEISER & WN MCFARLAND. 1993. Quelônios. In: A vida dos vertebrados. Cap. 12: 356-378.

WIBBELS, T. 1999. Diagnosing the sex of sea turtles in foraging habitats. In: ECKERT, K.L; KA BJORNDAL; FA ABREU-GROBOIS, M DONNELY. (eds.), Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles. IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group Publication No. 4. 139-142.

WYNEKEN, J, TJ BURKE, M MSOLOMON & DK PEDERSEN. 1988. Egg failure in natural and relocated sea turtle nests. *Journal of Herpetology* 22:88-96.

WYNEKEN, J, SP EPPERLY, LB GROWDER, J VAUGHAN & KB ESPER. 2007. Determining sex in posthatchling loggerhead sea turtles using multiple gonadal and accessory duct characteristics. *Herpetologica* 63(1): 19-30.

INFLUÊNCIA DA AÇÃO ANTRÓPICA NA ORLA ENTRE AS PRAIAS URBANAS DO PINA, BOA VIAGEM E PIEDADE, REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE – PE

Barreto, E. P.[1]; Guerra, N. C.[2]

[1]Especialista em Oceanografia, DOCEAN, CTG, UFPE, Av. Arquitetura s/n, CDU, Recife, PE, 50.740-450, eduardo@hotmail.com
[2]Departamento de Oceanografia, DOCEAN, CTG,UFPE, Av. Arquitetura s/n, CDU, Recife, PE, 50.740-450, nschaves@ufpe.b.

RESUMO
Este trabalho aborda os impactos provocados pelo processo de urbanização acelerada na orla marítima da Região Metropolitana do Recife, Estado de Pernambuco. O aumento da população nos últimos anos, associado ao processo de uso e ocupação do solo praticado e à falta de uma política de planejamento municipal, vem agravando os problemas de ordem urbana, sanitária e sócio-econômica, reduzindo a qualidade de vida da população e uso das praias urbanas e balneabilidade destas. O objetivo principal foi o de contribuir com subsídio para a gestão ambiental do uso e ocupação do solo.

Palavras chave: Gerenciamento Costeiro, Gestão Urbana, Uso e Ocupação de solo

INTRODUÇÃO
A Zona Costeira do Estado de Pernambuco tem 187 km de extensão. Abrange 21 municípios (Macrodiagnóstico da Zona Costeira do Brasil na Escala da União, 1996) e, é o mais importante aglomerado populacional do Estado, concentrando 44% de sua população. Esta região possui densidade populacional >900 hab.km^{-2} (Coutinho *et al*. 1997)

Esses núcleos são até hoje entremeados por vastas porções não ocupadas, ou que vêm sendo apenas recentemente ocupadas. O crescimento populacional acelerado do litoral nas frentes oceânicas se dá principalmente pela ocupação das praias, inicialmente para veraneio e posteriormente para moradia fixa (Macrodiagnóstico da Zona Costeira do Brasil na Escala da União, 1996). A falta de planejamento e infra-estrutura nessas áreas implica em um crescente aumento da degradação desses ambientes, trazendo perdas econômicas e ambientais (Pereira *et al*., 2003).

Sendo assim, torna-se intenção deste estudo, fornecer o diagnóstico das pretéritas e recentes condições ambientais das faixas de praia do Pina, da Boa Viagem e da Piedade localizadas na cidade de, Recife e Jaboatão dos Guararapes, respectivamente. Foi demarcada a presença de edificações e/ou estruturas de contenção nas áreas de pós-praia e da praia (estirâncio), nos trechos em que a ocupação se dá de forma desordenada; Foram identificadas as áreas ainda conservadas e as em processo de urbanização (Coutinho *et al*. 1997).

MATERIAIS E MÉTODOS
A área em questão (Fig. 1) está inserida na zona costeira dos municípios de Recife (Praias do Pina e da Boa Viagem) e Jaboatão dos Guararapes (Praia da Piedade), estendendo-se por uma faixa contínua de cerca de 10 Km. Para elaboração deste estudo foram coletadas informações, através de trabalhos científicos (monografias, dissertações, teses), documentos históricos, fotográficos e cartográficos em relação ao uso e ocupação do solo nesta área. Após os resultados obtidos, sugere-se como, pertinente, que haja uma revisão da legislação urbanística pelos órgãos gestores que envolvem gerenciamento costeiro para exigir o cumprimento das normas existentes e estabelecer padrões de avaliação e monitoramento, como instrumentos de nova política de gestão urbano-ambiental integrada e descentralizada, de modo a assegurar o desenvolvimento sustentável desta tão importante área.

Foram realizados também levantamentos específicos nas instituições governamentais e não-governamentais. Bem como, realizados trabalhos de campo com o objetivo de observação "in loco" das condições ambientais.

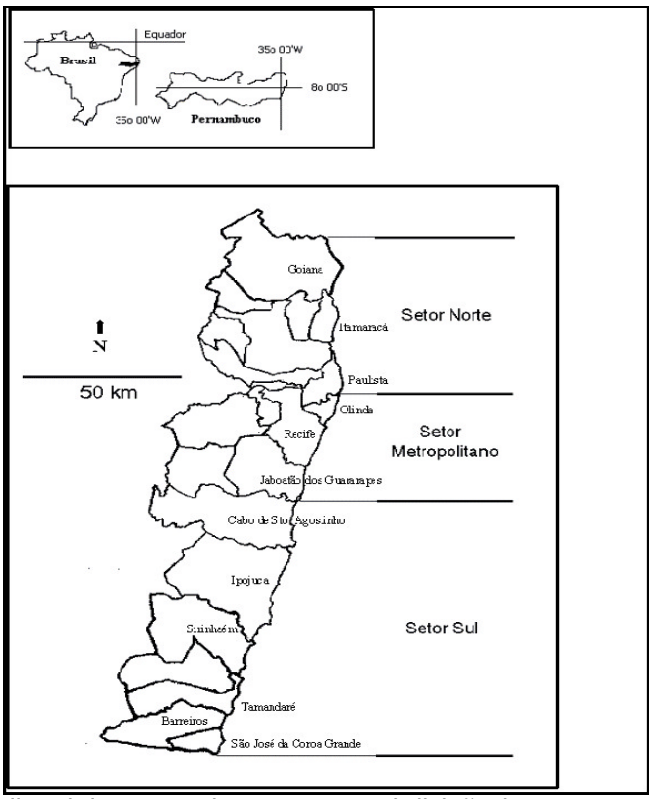


Figura 1. Mapa do litoral de Pernambuco, com a subdivisão (setores Norte, Metropolitano e Sul), proposta pelo GERCO-PE (www.cprh.pe.gov.br).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O aumento da degradação do meio ambiente é resultado direto do crescimento da taxa de urbanização e da falta de planejamento urbano. Na área em questão, o processo de urbanização foi tão acelerado que o poder público não conseguiu controlá-lo, nem tão pouco dotar estes locais com a infra-estrutura urbana, levando à queda da qualidade de vida da população.

Neste contexto, a intensificação da ocupação da Zona Costeira vem caracterizada por um processo de transformação de seus valores cênicos, que tem contribuído no processo de descaracterização das paisagens naturais, levando consequentemente a alterações ao frágil equilíbrio dos ecossistemas, principalmente a mata atlântica e os manguezais. As tendências de urbanização nessas áreas litorâneas associada ao incremento populacional tem colaborado para a favelização da periferia urbana, agravando o processo de degradação ambiental, dada precariedade de saneamento (esgoto, abastecimento d'água, coleta de lixo, entre outros), comprometendo a balneabilidade das praias e contaminando as espécies de pescado e crustáceos, além de interferir no bem estar da população, com reflexos negativos na qualidade de vida de seus habitantes.

Atualmente quase toda a faixa de praia de Boa Viagem, Pina e Piedade apresentam um alto índice de ocupação, sendo uma área de grande valor imobiliário, com grande concentração de atividades econômicas, industriais, de lazer e de turismo. Toda a extensão dessas praias sofreu ação antrópica quanto às construções realizadas. Algumas destas obras não respeitam os limites de pós-praia, essenciais para o suprimento de sedimentos e vários trechos de praias estão sob um forte processo de erosão, onde se fez necessárias obras emergenciais de contenção do avanço do mar. O caráter emergencial tem, em muitos casos, sido usado como justificativa para ações pontuais e sem devido suporte de informações sobre as características das praias e da hidrodinâmica costeira, resultando freqüentemente em insucessos ou mesmo em intensificação do processo erosivo localmente ou em áreas adjacentes. Em muitos casos, intervenções emergenciais e/ou obras que não tinham caráter definitivo sofrem descontinuidade (colocação de pedras, sacos de areias, molhes para trafego de máquinas etc.), ou não são removidas e ali permanecem. A realização de um plano de

gestão costeiro eficaz se faz necessário, e requererá o levantamento detalhado das condições sedimentologias, hidrológicas e hidrodinâmicas da área.

O deslocamento populacional ocorrido com a intensificação do processo de expansão urbana no período de 1970-1980 foi parcialmente contido por condicionantes institucionais de uso e ocupação do solo. Desta maneira, com a quase inexistência de terrenos em Boa Viagem para novas construções, houve um deslocamento da expansão imobiliária da região para áreas até então pouco ocupadas na orla das praias de Piedade e Candeias, município de Jaboatão dos Guararapes (Fig 2).

A ocupação destes novos terrenos deu-se de forma mais rápida e ao mesmo tempo mais nociva ao ambiente praial, uma vez que as novas construções tendiam a avançar cada vez mais sobre antigos cordões litorâneos, que funcionavam como elementos naturais de defesa e conservação das praias. Este processo de construções indevidas se intensificou ao final da última década, chegando a ocupar porções de terra cada vez mais próximas da linha d'água. Como conseqüência, em alguns locais a praia praticamente desapareceu.



Figura 2: A intensa ocupação da Praia da Boa Viagem, contrasta-se com o que ocorre, ainda, em alguns trechos da Praia da Piedade, para onde tem se deslocado ultimamente a construção de grandes edifício (Fonte CPRH, 2005)

CONCLUSÕES

A termo de conclusão podemos perceber que a corrida pelo desenvolvimento aliada às necessidades de uma população que cresce em número e pobreza, tem justificado a exploração selvagem dos recursos costeiros, gerando sérias conseqüências ao meio ambiente.

Entretanto, o desenvolvimento sustentável deverá contar com políticas públicas atentas aos impactos causados pela acelerada expansão urbana e direcionados, não apenas no ponto de vista ambiental e natural, mas sob a ótica da equidade social, sendo este o desafio maior.

Além disso, a forte pressão exercida pela expansão imobiliária e a falta de planejamento e de políticas públicas adequadas e eficientes também contribuem significativamente para o agravamento dos problemas que atingem os recursos naturais. Desta feita, é recomendável que sejam aplicadas políticas públicas que realmente contribuam para minimizar tais impactos na orla marítima da área estudada.

REFERÊNCIAS

COUTINHO, P. N.; LIMA, A. T. O.; QUEIROZ, C. M.; FREIRE, G. S. S.; ALMEIDA, L. E. S. B.; MAIA, L. P.; MANSO, V. A. V.; BORBA, A. L. S.; MARTINS, M. H. A.; DUARTE, R. X., 1997. Estudo da erosão marinha nas praias de Piedade e de Candeias e no estuário de Barra de Jangadas – município de Jaboatão dos Guararapes. Recife, 154 p. (Relatório Técnico).

PEREIRA, L. C. C.; COUTINHO, P. N.; MACEDO, S. J.; COSTA, R. A. A. M. 1996. Conseqüências ambientais causadas por obras de contenção ao avanço do mar nas praias de Casa Caiada e Rio Doce-PE, Brasil. Trabalhos Oceanográficos da UFPE, Recife: v. 24, p. 19 – 38.

PADRÕES TEMPORAIS NA OCORRÊNCIA DOS PARASITOS GASTRO-INTESTINAIS DE TONINHAS (*Pontoporia blainvillei*) NA COSTA SUL DO RIO GRANDE DO SUL-RS, BRASIL

Rocha, A. A.[1,2]; Silva, R. Z.[2]; Secchi, E. R.[1]; Pereira Jr, J.[2]

[1]*Laboratório de Tartarugas e Mamíferos Marinhos- LTMM- Instituto de Oceanografia-FURG.*
[2]*Laboratório de Biologia de Parasitos de Organismos Aquáticos- LABIPOA- Instituto de Ciências Biológicas- FURG.*

RESUMO
A comunidade de helmintos gastrointestinais de 20 toninhas, *Pontoporia blainvillei*, foi comparada com estudos prévios realizados no litoral sul do Rio Grande do Sul, Brasil, com o objetivo de verificar variações quanti e/ou qualitativas. A comunidade helmíntica não apresentou diferenças qualitativas e foram identificadas 4 espécies: *Synthesium pontoporiae*, *Polymorphus cetaceum*, *Corynosoma australe* e *Bolbossoma turbinella*. Nematóides ainda não identificados, também foram encontrados. *Corynosoma australe* apresentou diminuição em sua prevalência, enquanto os demais parasitas mantiveram índices parasitários similares aos encontrados em estudos anteriores.

Palavras chave: Cetáceos, helmintos, dieta.

INTRODUÇÃO
A toninha*, P. blainvillei*, é endêmica de águas costeiras e estuarinas do oceano Atlântico Sul Ocidental, ocorrendo do sudeste do Brasil, Itaúnas (18^{o} 25`S) no Espírito Santo, ao Golfo San Matias (42^{o}10´S), província de Rio Negro, Argentina (CRESPO, 2002). O hábito costeiro a torna vulnerável às atividades pesqueiras, tendo como principal causa de mortalidade a captura acidental, especialmente em redes de emalhe (Secchi *et al.* 2003). Mudanças temporais na dieta, em função a sobrexplotação de estoques pesqueiros pode ser outro efeito relacionado à pesca que pode afetar os cetáceos (SECCHI *et al.,* 2003).

Flutuações temporais na dieta sugerem que o comportamento oportunista das toninhas, tenha refletido na redução da ocorrência de espécies de peixes intensamente explorados pela pesca comercial, na dieta deste cetáceo. Estes recursos pesqueiros estão apresentando uma queda na abundância de seus estoques no Rio Grande do Sul (HAIMOVICI *et al*., 2005). Como exemplos, pode-se citar a corvina (*Micropogonias furnieri*) e a pescadinha real (*Macrodon ancylodon*) presas freqüentemente encontradas na dieta da toninha na década de 80 e que agora apresentam baixa ocorrência (SECCHI *et al.,* 2003). Embora a variação na dieta devido aos efeitos da sobrepesca tenham sido investigados, ainda se desconhece os efeitos desta variação sobre a fauna parasitária.

Considerando que parasitos gastro-intestinais são transmitidos pelas presas consumidas pelos hospedeiros (MARCOGLIESE, 2002), o objetivo deste trabalho foi verificar se a modificação na dieta refletiu em alguma variação quanti e/ou qualitativa na comunidade helmíntica associada a *P. blainvillei*, através da comparação com estudos prévios.

MATERIAIS E MÉTODOS
As 20 toninhas utilizadas neste trabalho foram coletadas entre os anos de 2008 e 2009, através de monitoramentos semanais de praia realizados pelo Laboratório de Tartarugas e Mamíferos Marinhos - FURG, na área compreendida entre a Lagoa do Peixe e o Arroio do Chuí (RS) e indivíduos provenientes de capturas acidentais, cedidos por barcos da frota pesqueira da região. Os espécimes adquiridos estavam com a cavidade abdominal fechada, relativamente frescos,categorizados nos estados de decomposição "2" ou "3", conforme critérios propostos por GERACI & LONSBURY, 2005.

Depois da biometria, as toninhas foram necropsiadas. Os tratos gastro-intestinais foram retirados através de ligaduras com barbante, nas transições anátomo-funcionais do tubo digestório (esôfago-estômagos-intestinos-ânus). Os órgãos foram removidos e congelados para posterior triagem. Cada compartimento estomacal (estômago principal, estômago pilórico e ampola duodenal) foi analisado separadamente e lavado sobre uma peneira com malha 150

µm. O material retido foi lavado com água destilada, colocado em placas de petri e observado em microscópios esteroscópicos, para a coleta de helmintos. A mucosa dos órgãos também foi inspecionada para a procura de parasitas aderidos.

Os intestinos delgado e grosso foram diferenciados de acordo com YAMASAKI *et al.,* 1975. O intestino delgado foi destacado do mesentério e teve seu comprimento medido e dividido em 30 partes iguais. O método para coleta de parasitas do intestino delgado e grosso seguiu o mesmo procedimento citado acima para o estômago.

Os parasitas coletados foram fixados em AFA e conservados em álcool 70^{o}. O processamento dos helmintos foi realizado no Laboratório de Biologia de Parasitos de Organismos Aquáticos – LABIPOA- ICB-FURG. Os procedimentos parasitológicos seguiram o protocolo de AMATO *et al.*,1991.

Os dados foram comparados com ANDRADE *et al.*,1997. Como neste trabalho realizou-se uma análise parcial do intestino delgado, onde este órgão foi dividido em 5 partes iguais e inspecionada somente a primeira terça parte de cada segmento, os dados do presente estudo foram ajustados. Considerou-se apenas os segmentos 1, 2; 7, 8; 13,14; 19, 20; e 25,26 como a primeira terça parte dos segmentos 1-6, 7-12, 13-18, 19-24, 25-30 respectivamente.

Os índices parasitológicos utilizados foram: prevalência e intensidade média de infecção de acordo com os conceitos de BUSH *et al.*,1997.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O comprimento total das toninhas analisadas variou entre 103 e 146 cm, com média de 122,55 (+- 12,78) cm.

Quatro espécies de helmintos foram identificadas: *Synthesium pontoporiae* (= *Hadwenius pontoporiae* – MARIGO *et. al.,* 2008), *Polymorphus cetaceum* (Acantocephala: Polymorphidae), *Corynosoma australe* (Acantocephala: Polymorphidae) e *Bolbossoma turbinella* (Acantocephala: Polymorphidae). Nematoda parasitos foram encontrados porém, ainda não identificados. Todas as espécies identificadas no presente estudo foram encontradas no trabalho de ANDRADE *et al.*,1997.

Dos 5502 helmintos coletados e identificados, *S. pontoporiae* representou 74,80%, *P. cetaceum* 24,50%, *B. turbinella* 0,49% e *C. australe* 0,19%. *S. pontoporiae* e *P. cetaceum* continuam fortemente associados a *P blainvillei* conforme observado por ANDRADE *et al.* (1997) A elevada prevalência de *S. pontoporiae* corroba com os resultados encontrados por AZNAR *et al.*,1994, ANDRADE *et al,,*1997 e MARIGO *et al.,* 2002, sendo esta espécie indicada como marcador biológico para *P. blainvillei* ,por seus elevados índices parasitários associados à aparente ausência de efeitos patológicos sobre o hospedeiro. A prevalência e intensidade média das primeiras três espécies (Tab.1) foi similar aos valores encontrados por ANDRADE *et al*.,1997. Porém, *C. australe* apresentou um decréscimo em sua prevalência uma vez que, no estudo de ANDRADE *et al*.,1997 apresentou 40,9% e no presente estudo 15,0%. Acantelas de *C. australe* já foram encontradas parasitando a corvina, *M. furnieri*, no litoral do Rio Grande do Sul e Rio de Janeiro (PEREIRA Jr. *et al*., 1993, ALVES *et al*., 2001). O decréscimo na prevalência de *C. australe* pode ser um reflexo direto da redução de *M furnieri* na dieta de *P blainvillei*, devido principalmente a paulatina queda na abundância deste estoque pesqueiro, relacionado à intensa exploração comercial.

Tab.1: Prevalência (P) e intensidade média de infecção (IMI) de helmintos gastrointestinais de *P. blainvillei* no litoral sul do Rio Grande do Sul.

	Presente estudo		**Andrade *et al.*, 1997**	
	P(%)	IMI	P(%)	IMI
Synthesium pontoporiae	100,0	224,55	97,7	204,7
Polymorphus cetaceum	90,0	74,89	90,7	30,5
Bolbossoma turbinella	40,0	3,38	33,3	1,9
Corynosoma australe	15,0	3,67	40,9	5,6
Total	100,0	275,1	96,2	164,5

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior-CAPES, pela concessão da bolsa de mestrado. Aos pescadores da frota de emalhe de Rio Grande, por trazerem as toninhas capturadas acidentalmente.

REFERÊNCIAS

ALVES, D. R.; LUQUE, J. L. 2001. Community Ecology of the metazoan parasites of white croaker, *Micropogonias furnieri* (Osteichthyes: Scianidae), from coastal zone of the state of Rio de Janeiro, Brazil. ***Mem. Inst. Oswaldo Cruz***, Rio de Janeiro, 96 (2):145-153.

AMATO, J. F. R.; BOEGER, W. A.; AMATO, S. B. 1991. Protocolo para Coleta e Processamento de Parasitos de Pescado. ***J.F.R. Amato (Ed.)***. Univ. Rural do R. de Janeiro. 78 pp.

ANDRADE, A. L. V.; MC PINEDO, M. C.; PEREIRA J. 1997. The Gastrointestinal Helminths of the Franciscana, *Pontoporia blainvillei*, in Southern Brazil. ***Report of International Whaling Commission***, v. 47, 669-673.

AZNAR, F. J.; BALBUENA J. A.; RAGA, J. A. 1994. Helminth communities of *Pontoporia blainvillei* (Cetacea: Pontoporidae) in Argentinian waters. ***Can. J. Zool.*** 72(4):702-6.

BUSH, A. O.; LAFFERTY, K. D. ; LOTZ, J.M.; SHOSTAK, A. W. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisted. ***Journal of Parasitology***, v. 83, n.4:575-583.

CRESPO, E. A. 2002. Franciscana. *Pontoporia blainvillei*. In: ***Encyclopedia of Marine Mammals Ac. Press***, xxviii. 482-484.

GERACI, J. R. & LOUNSBURY, V. J. 2005. ***Marine Mammals Ashore: A Field Guide for Strandings***, Second Edition. National Aquarium in Baltimore, Baltimore, MD. 371pp.

HAIMOVICI, M. & IGNÁCIO, J. M. 2005. Pesca da corvina no sul do Brasil. In: Rossi, C.L.W., Cergole, M.C., Ávila-da-Silva, A.O. (Eds.), Análise das Principais pescarias Comerciais da Região Sudeste-Sul do Brasil: Dinâmica Populacional das espécies em Exploração. ***Série Documentos Revizee-Score Sul***, IOUSP. 101-107.

MARCOGLIESE, D. J. 2002. Food webs and the transmission of parasites to marine fish. ***Parasitology***, 124: S83-S99.

MARIGO, J.; ROSAS, F. C. W.; ANDRADE, A. L. V.; OLIVEIRA, M. R.; DIAS, R. A.; CATÃO-DIAS, J. L. 2002. Parasites of franciscana (*Pontoporia blainvillei*) from São Paulo and Paraná States, Brazil. ***LAJAM*** 1 (1): 115-122.

MARIGO, J.; VICENTE, A. C. P.; VALENTE, A. L. S.; MEASURES, L.; SANTOS, C. P. 2008. Reescription of *Synthesium pontoporiae* n. comb. with notes on *S. tursionis* and *S. seymouri* n. comb. (Digenea: Brachycladiidae Odhner,1905). ***Journal of Parasitology***, 94 (2): 505-514.

PEREIRA Jr., J. & NEVES, L. F. M.1993. *Corynosoma australe* JOHNSTON, 1937 (Acantocephala, Polymorphidae) em *Micropogonias furnieri* (Dermarest, 1823)(Perciformes, Scianidae) do litoral do Rio Grande do Sul. ***Comum. Mus. Ciênc***. PUCRS, sér. Zool., Porto Alegre, v. 6, p: 51-61.

SECCHI, E. R.; OTT, P. H.; DANILEWICZ, D. 2003. Effects of fishing bycatch and the conservation status of the franciscana dolphin, *Pontoporia blainvillei*. In: ***Marine Mammals: Fisheries, Tourism and Management Issues***. CSIRO Publishing, Collingwood, Australia. 175-191.

YAMASAKI, F.; TAKAHASHI, K.; KAMIYA, T. 1975. Digestive tract of La Plata Dolphin, *Pontoporia blainvillei*. II Small and Large Intestines. Okajimas ***Fol. Anat. Jap.***, 52: 1-26.

ASPECTOS ECOLÓGICOS DA ALIMENTAÇÃO DO BOTO-CINZA (*Sotalia guianensis*) NA BAÍA DE GUANABARA, RIO DE JANEIRO

Melo, C. L. C.[1,2]; Bassoi, M.[4]; Santos, R.[3]; Araújo, A. C.[1]; Lailson-Brito, J.[1]; Dorneles, P.R.[1]; Azevedo, A. F.[1]

[1] Laboratório de Mamíferos Aquáticos e Bioindicadores "Profª. Izabel Gurgel" (MAQUA), Faculdade Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Rua São Francisco Xavier, 524/4002E, Maracanã, 20550013 - Rio de Janeiro, RJ – Brasil
[2] Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Brasil
[3] Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Sudeste e Sul, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (CEPSUL/ICMBio), Brasil
[4] Census of Antarctic Marine Life (CAML), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Depto de Zoologia, Av. Pau Brasil, 211, Ilha do Fundão, 21941-590 - Rio de Janeiro, RJ – Brasil

RESUMO

Neste estudo são abordados aspectos do hábito alimentar do boto-cinza, uma espécie de delfinídeo que ocorre em águas costeiras das Américas do Sul e Central, utilizando para isso a análise do conteúdo estomacal de exemplares encalhados entre 1990 e 2009 na Baía de Guanabara, Rio de Janeiro. As presas consumidas pelo boto-cinza somam 325 teleósteos, de 18 espécies, 76 cefalópodes, de duas espécies e 16 crustáceos. O boto-cinza apresentou uma dieta baseada em presas costeiras e estuarinas, em sua maioria de hábitos demersais. O tamanho e a biomassa dos teleósteos apresentaram diferença significativa entre os consumidos por adultos e juvenis. Com relação à variação sazonal, foi encontrada maior abundância e riqueza de espécies nos estômagos recuperados em estações quente/chuvosa que nas fria/seca, o que pode ser um reflexo da maior disponibilidade de presas nesta época, porém, não foi visto variação quanto ao porte das presas consumidas entre as estações. O boto-cinza é capaz de explorar diferentes recursos alimentares, provavelmente em resposta a disponibilidade local de presas, e embora a Baía de Guanabara seja uma área bastante degradada, ainda mantém sua função de área de alimentação.

Palavras chave: conteúdo estomacal, dieta, delfinídeos.

INTRODUÇÃO

O boto-cinza (*Sotalia guianensis* Van Beneden, 1864), é uma espécie de delfinídeo que ocorre em águas costeiras das Américas do Sul e Central, especialmente em ambientes estuarinos, baías e áreas protegidas, desde o sul do Brasil, Estado de Santa Catarina, até a Nicarágua, com possíveis registros em Honduras (FLORES & DA SILVA, 2009).

A alimentação é uma das partes mais influentes na dimensão de nicho das espécies (KREBS, 1987). Estudos de dieta de mamíferos marinhos são úteis para entendermos como se dão as interações na cadeia trófica marinha, pois podem prover informações do comportamento das espécies e suas relações tróficas, bem como informações sobre a biologia de suas presas (CLARKE, 1986).

Nesse contexto, o conhecimento da dieta das espécies é o primeiro passo para entender as relações predador-presa no ambiente, e embora a análise de conteúdo estomacal revele informações somente quanto à alimentação recente dos indivíduos, esta ainda é uma técnica muito importante para o conhecimento da dieta das espécies.

Neste estudo serão abordados aspectos do hábito alimentar do boto-cinza na Baía de Guanabara, com o objetivo caracterizar sua dieta, utilizando para isso a análise do conteúdo estomacal.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram analisados 26 conteúdos estomacais do boto-cinza obtidos a partir de encalhes e/ou capturas acidentais em redes de pesca na Baía de Guanabara, de 1990 a 2009.

A metodologia empregada para análise da dieta se baseia na dissecção estomacal e lavagem do conteúdo estomacal em água corrente com o auxílio de uma peneira de malha 1 mm e posterior análise dos itens alimentares remanescentes. A identificação dos itens, tais como otólitos e vértebras de teleósteos e bicos de cefalópodes se baseou em trabalhos de

identificação (BASTOS, 1990; DI BENEDITTO, 2000) e em uma coleção de referência local (MAQUA-UERJ).

O comprimento dos otólitos e dos bicos foi medido a fim de estimar a biomassa e o tamanho das presas consumidas, usando equações de regressão encontradas na literatura para essas espécies (BASTOS, 1990; SANTOS 1999; DI BENEDITTO, 2000; BASSOI, 2005).

A análise em ordem de importância das presas consumidas foi feita com o uso dos valores de freqüência de ocorrência (%FO) e freqüência numérica (%FN). A FO resume o número de estômagos em que um táxon ocorreu, dividido pelo número total de estômagos com presença de itens alimentares. A FN é definida como a densidade de presas de um táxon, dividida pela densidade total de presas consumidas. Esses valores, juntamente com os valores de biomassa estimada (%M), foram posteriormente usados para o cálculo do Índice de Importância Relativa (IIR) de Pinkas & Iverson (1971): IIR= (%FN + %M) * %FO.

Para verificar variações intraespecíficas na dieta do boto-cinza, as amostras foram separadas nas categorias: machos adultos (N=7), fêmeas adultas (N=7) e juvenis (N=12), de acordo com DI BENEDITTO & RAMOS (2004), onde foi visto que o tamanho de maturação sexual do boto-cinza é de 160 cm para fêmeas e 180 cm para machos, tamanho no qual a maioria dos indivíduos atinge seis anos de idade.

As também foram separadas segundo a estação do ano em que os estômagos foram recuperados, classificados em estações quente/chuvosa (primavera-verão, N=12) e fria/seca (outono-inverno, N=14). Para a caracterização da dieta dos predadores e posterior comparações intraespecíficas e sazonais, foram utilizados os parâmetros: abundância, riqueza, ocorrência, comprimento e biomassa estimada das presas (*Kruskal-Wallis e Mann-Whitney*, $p<0,05$). Além disso, foi verificada a correlação entre o tamanho do predador e o tamanho e biomassa das presas (*Spearman rank correlation*, $p<0,05$). A normalidade dos dados foi verificada utilizando o teste *Shapiro-Wilks* ($p<0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As presas consumidas pelo boto-cinza somam 325 teleósteos, distribuídos em 18 espécies pertencentes a 10 famílias: Batrachoididae, Carangidae, Clupeidae, Engraulidae, Gadidae, Gerreidae, Mugilidae, Pristigasteridae, Sciaenidae e Sparidae. Já o consumo de cefalópodes totalizou 76 indivíduos, de duas espécies, ambas pertencentes famílias Loliginidae. Dentre os 16 crustáceos consumidos, foi possível identificar a presença de apenas uma espécie de camarão (*Litopenaeus schimitti*, camarão-branco) da família Penaeidae.

Os teleósteos foram o grupo de presas mais freqüente e abundante na dieta do boto-cinza, e estiveram presentes em 81% dos estômagos analisados, e em segundo lugar os cefalópodes, ocorrendo em 58% dos estômagos. O consumo majoritário de peixes, seguido por cefalópodes e em menos quantidade de crustáceos tem sido visto na dieta do boto-cinza por muitos autores ao longo da costa brasileira (DI BENEDITTO, 2000; ZANELATTO, 2001; GURJÃO *et al.*, 2003; OLIVEIRA, 2003).

A análise da importância relativa das presas (IIR) mostrou a corvina (*Micropogonias furnieri*) como a presa mais importante, seguida da pescada (*Cynoscion jamaicensis*) e do mamangá-liso (*Porichthys porosissimus*), cujas biomassas somadas representam 68,4% do consumo de teleósteos pelo boto-cinza. Dentre os cefalópodes a espécie *Loligo plei* foi a espécie de maior importância (M= 96,6%), seguida em menor escala da lula *Lolliguncula brevis* (M= 3,4%).

O tamanho mais consumido estava entre 11 e 25 cm para teleósteos (média±DP: 15,4 ± 5,5 cm), caracterizando um consumo de exemplares juvenis, e de 6 a 15 cm para cefalópodes (média±DP: 11,8 ± 4,2 cm). Houve diferença significativa quanto ao comprimento e a biomassa de teleósteos consumida entre fêmeas e juvenis e entre machos e juvenis, (*Kruskal-Wallis,* $p<0,05$). Adicionalmente, o comprimento e a biomassa dos teleósteos consumidos apresentaram correlação significativa com o comprimento do boto-cinza (*Spearman rank correlation*, $p<0,05$).

A biomassa total e a biomassa de teleósteos consumida foram significativamente maiores nas estações quentes/chuvosas que nas frias/secas (*Mann-Whitney*, $p<0,05$), entretanto, com relação ao porte, as presas consumidas não apresentaram diferença significativa entre as estações, tanto para teleósteos, tampouco para cefalópodes. A riqueza de espécies também foi maior nas estações quentes, o que pode ser um reflexo da maior disponibilidade de presas (ANDRADE-TUBINO *et al.*, 2005), adicionado a entrada de espécies visitantes na baía, aumentando a diversidade de espécies nesta época.

Quanto à distribuição das presas na coluna d´água a maioria das presas foram demersais, porém, também houve espécies pelágicas e bentopelágicas, evidenciando que o boto-cinza pode se alimentar em diferentes profundidades (DI BENEDITTO, 2000).

Este estudo demonstra que na Baía de Guanabara, o boto-cinza apresenta variações intraespecíficas no seu hábito alimentar, com relação ao porte das presas, e apresenta variações sazonais, quanto à riqueza de espécies e a proporção consumida entre elas. O boto-cinza é capaz de explorar diferentes recursos alimentares, provavelmente em resposta a disponibilidade local de presas, e embora a Baía de Guanabara seja uma área bastante degradada, ela ainda suporta uma grande riqueza de espécies, mantendo sua função de área de alimentação.

Projeto financiado pela FAPERJ (Programa Pensa Rio;INST).
Cláudia Lucas Corrêa de Melo, Bolsista da FAPERJ modalidade mestrado (MSC);
Ana Carolina Araujo, Bolsista da FAPERJ modalidade Iniciação Científica (IC).

REFERÊNCIAS

ANDRADE-TUBINO, M.F.D.; AMORIM, G.D.S. & VIANNA, M., 2005. Diversidade da Ictiofauna Acompanhante dos Arrastos de Camarão na Baía de Guanabara, Estado do Rio de Janeiro. ***VII Congresso de Ecologia do Brasil***, Caxambu - MG.

BASSOI, M., 2005. Feeding Ecology of Franciscana Dolphin, *Pontoporia blainvillei* (Cetacea: Pontoporiidae), and Oceanographic Processes on the Southern Brazilian Coast. ***Tese de doutorado***. Southampton: University of Southampton.

BASTOS, G.C., 1990. Morfologia de Otólitos de Algumas Espécies de Perciformes (Teleostei) da Costa Sudeste-Sul do Brasil. ***Dissertação de Mestrado***. São Paulo: Universidade de São Paulo.

CLARKE, M.R., 1986. A Handbook for the Identification of Cephalopod Beaks. Oxford: Clarendon Press.

DI BENEDITTO, A.P.M. & RAMOS, R.M.A., 2004. Biology of the marine tucuxi dolphin (Sotalia fluviatilis) in south-eastern Brazil. ***Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom***, 84, 245-1250.

DI BENEDITTO, A.P.M., 2000. Ecologia Alimentar de *Pontoporia blainvillei* e *Sotalia fluviatilis* (Cetacea) na Costa Norte do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. ***Tese de Doutorado.*** Rio de Janeiro: Universidade Estadual do Norte Fluminense.

FLORES, P.A.C. & DA SILVA, V.M.F., 2009. Tucuxi and Guiana Tucuxi. *Encyclopedia of Marine Mammals*, (eds. W.F. Perrin, B. Würsig and J.G.M. Thewissen). ***Academic Press***, San Diego. 1188-1192 p.

GURJÃO, L.M.D.; NETO, M.A.D.A.F.; SANTOS, R.A.D. & CASCON, P., 2003. Feeding Habits of Marine Tucuxi, *Sotalia fluviatilis*, at Ceará State, Northeastern Brazil. ***Lajam***, 2(2), 117-122.

KREBS, C.J., 1987. Ecological Methodology. ***Harper Collins Publisher***, New York.

OLIVEIRA, M.R.D., 2003. Ecologia Alimentar de *Sotalia guianensis* e *Pontoporia blainvillei* (Cetacea, Delphinidae e Pontoporiidae) no Litoral Sul do Estado de São Paulo e Litoral do Estado do Paraná. ***Dissertação de Mestrado.*** Ciências Biológicas, Zoologia. Curitiba: Universidade Federal do Paraná.

PINKAS, L.M.S. & IVERSON, I.L.K., 1971. Food Habits of Albacore, bluefin tuna and bonito in California Waters. ***Fisheries Bulletin***, California, 152, 1-105.

SANTOS, R.A., 1999. Cefalópodes nas Relações Tróficas do Sul do Brasil. ***Tese de Doutorado***. Rio Grande: Fundação Universidade do Rio Grande. 222 pp.

ZANELATTO, R.C., 2001. Dieta do Boto-cinza, S*otalia fluviatilis* (Cetacea, Delphinidae), no Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá e sua Relação com a Ictiofauna Estuarina. ***Dissertação de Mestrado***, Curitiba: Universidade Federal do Paraná.

MAPEAMENTO GEOLÓGICO BÁSICO DA FOLHA CABEDELO – SB.25-Y-A-VI – ATUALIZAÇÃO

Melo, C. B.[1]; Chaves, N. C.[2]; Neumann, H. V.[3]

[1] Graduanda do Bacharelado em Oceanografia, Departamento de Oceanografia, Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, Av. Arquitetura s/n, CDU, Recife, PE, 50740-450 camila.oceano@yahoo.com
[2] Departamento de Oceanografia, Laboratório de Oceanografia Geológica (LABOGEO), CTG, UFPE, Av. Arquitetura s/n, CDU, Recife, PE, 50740-450. nschaves@ufpe.br
3. Departamento de Geologia, CTG, UFPE. neumann@ufpe.br

RESUMO.

O presente estudo corresponde à primeira fase do PROGRAMA GEOLOGIA DO BRASIL, através de um convênio celebrado entre o Ministério das Minas e Energia/Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais e a Universidade Federal de Pernambuco. A área de estudo corresponde à Folha Cabedelo (SB.25-Y-A-VI).

Palavras chave: Geologia Costeira, Geofísica Marinha, Geologia Marinha.

INTRODUÇÃO

O presente estudo tem como finalidade o levantamento e a sistematização das informações sobre as pesquisas relacionadas a geologia básica da Folha Cabedelo (SB.25-Y-C-VI), escala 1:100000, e de todos os temas inerentes a identificação das feições litológicas.

A meta primordial nesta etapa é a identificar o nível do conhecimento existente, a fim de subsidiar e indicar as necessidades de potencias avaliações no âmbito geológico onde existam lacunas destas. A Bacia da Paraíba é uma bacia costeira, considerada de idade Mesozóica, formada por "pilhas" sedimentares relacionadas unicamente à evolução Atlantiana, incluindo também os estágios de golfo e do mar (Cretáceo Superior e Cenozóico). Ela apresenta-se como uma faixa estreita da costa nordeste do Brasil, ocupando o litoral norte do Estado de Pernambuco e parte do litoral sul do Estado da Paraíba (Barbosa *et al*., 2004; apud Silva, 2006).

Está subdividida em: Sub-Bacia Olinda, limitada ao sul pelo Lineamento Pernambuco e ao norte pela falha de Goiana; Sub-Bacia Alhandra, limitada pela falha de Goiana e a falha de Itabaiana/Lineamento Patos; Sub-Bacia Miriri, limitada pela falha de Itabaiana e a falha Miriri. Essa subdivisão da Bacia foi inicialmente proposta por Mabesoone e Alheiros (1988,1993) e para este trabalho foi adotada a modificação feita por Barbosa (2004) (Fig. 1).

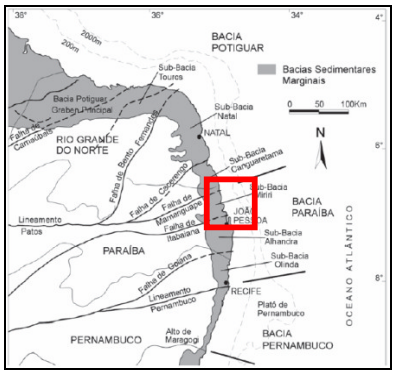


Figura 1 - Divisão das bacias Pernambuco, Paraíba e Potiguar e posicionamento da Folha Cabedelo (Fonte: Mabesoone e Alheiros, 1988,1993; modificada por Barbosa, 2004)

Segundo Souza (2006) com base nas linhas estruturais e em dados de geofísica, a Bacia da Paraíba pode apresentar uma estruturação em sub-bacias (Mabesoone & Alheiros, 1988) onde, de sul para norte, são reconhecidas as sub-bacias Olinda, Alhandra e Miriri, cujo caráter do preenchimento lítico, conjunto estratigráfico e associação fossilífera são peculiares às três.

Sua origem e evolução estão intrinsecamente ligadas aos fenômenos da deriva continental, separação dos continentes sul-americana e africana e a formação do oceano Atlântico (Souza, 2006). Segundo Santos (2007) embasamento é formado por rochas pré-cambrianas, pertencentes à Província Borborema que estão inseridas no chamado Domínio Transversal, correspondente à região limitada pelas zonas de cisalhamento de Patos e de Pernambuco.

Conforme Souza (2006) a estratigrafia é relativamente simples apresentando três grandes seqüências a saber: Seqüência Clástica Inferior; Seqüência Carbonática e Seqüência Clástica Superior. A seqüência inferior é constituída das Formações Beberibe e Itamaracá; a seqüência carbonática pelas Formações Gramame e Maria Farinha; e, a seqüência clástica superior, pela Formação Barreiras e os sedimentos quaternários. Ainda de acordo com esse autor as Formações Beberibe, Itamaracá, Gramame e Maria Farinha, constituem o Grupo Paraíba que, estratigraficamente, formam a seqüência sedimentar da bacia propriamente dita.

De acordo com Souza (2006) a unidade sobrejacente é a Formação Itamaracá (Lima Filho e Souza, 2001), constituída de arenitos calcíferos, siltitos e fosforitos, com presença de fósseis marinhos que a posicionam no Campaniano (Kegel, 1957; Beurlen, 1967a; 1967b apud Souza, 2006). Esta unidade representa a transição do ambiente continental para o ambiente marinho, marcando a invasão do Oceano Atlântico sobre a região onde ocorre a bacia em estudo e caracterizando um Trato de Sistema Transgressivo.

A terceira unidade, Formação Gramame, decorre da implantação definitiva do ambiente marinho sobre a bacia, devido à continuidade da transgressão, caracterizando um Trato de Sistema de Mar Alto. Está constituída de calcários e margas, formando uma plataforma carbonática sobre os clásticos subjacentes. A unidade é bastante fossilífera e tem a idade maastrichtiana confirmada por diversos pesquisadores (Maury, 1930; Muniz, 1993; Santos et al., 1994, apud Souza, 2006).

A quarta unidade da seqüência carbonática marinha tem continuação sem nenhuma variação litológica substancial até o topo do Grupo Paraíba. É representada pela Formação Maria Farinha, rica em fósseis de idade paleocênica-eocênica, caracterizando uma fase regressiva (Maury, 1930; Tinoco, 1971; Muniz, 1993; Almeida, 2000, apud Souza, 2006).

Ainda conforme Souza (2006) recobrindo discordantemente tanto o embasamento cristalino, nas bordas da bacia, quanto os estratos do Grupo Paraíba, ocorrem os sedimentos da Formação Barreiras, de idade plio-pleistocênica, consistindo em depósitos de sedimentos areno-argilosos, pouco consolidados e apresentando fácies de leques aluviais, canais fluviais e planície de inundação, e os depósitos de sedimentos inconsolidados quaternários, constituídos de praias pleistocênicas e holocênicas, depósitos flúvio-lagunares, manguezais e recifes, que ocorrem, essencialmente, na planície costeira.

As principais atividades minerais da Folha Cabedelo são as explorações de minerais pesados pela indústria Millenium Inorganic Chemicals, no litoral de Mataraca. A lavra é feita a céu aberto através do desmonte mecânico, utilizando tratores e esteiras. Os minerais pesados são separados da areia bruta por processo gravimétrico, gerando dois concentrados: a) magnético (ilmenita) e b) não magnético (zirconita, rutilo e cianita). As atividades minerais secundárias na região são a extração de areias tanto dos sedimentos da Formação Barreiras quanto de terraços marinhos (areias quartzosas) utilizadas na construção civil (aterros e mistura com cimento para o concreto)

MATERIAIS E MÉTODOS

Esta primeira fase de trabalho consistiu no levantamento e compilação de dados disponíveis e elaboração do mapa geológico de serviço. Este mapa de serviço teve como base a fotointerpretação (Fig.2) e complementação de mapas geológicos derivados de teses de doutorado, dissertações de mestrado e relatórios de graduação.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como resultado preliminar, obteve-se a configuração mostrada na Figura 2. Estamos na fase de campo, para corroboras as feições vistas na fotointerpretação checando-as "in situ".

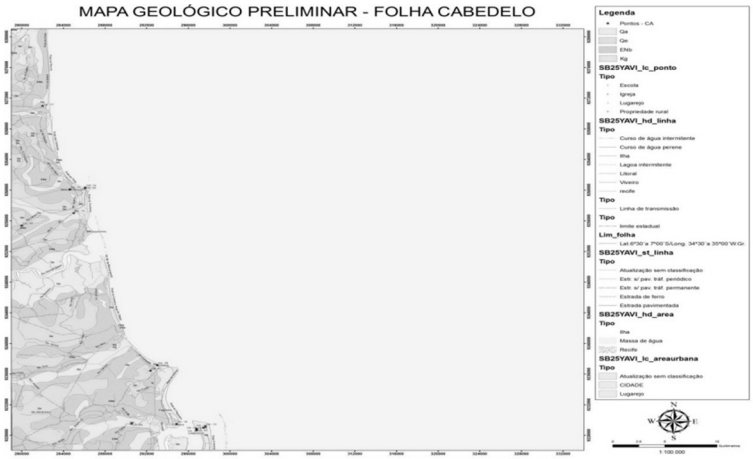


Figura 2 – Distribuição morfológica e litológica obtida pela fotointerpretação da área que cobre a Folha Cabedelo.

CONCLUSÕES

Preliminarmente, tem-se a informação de que a evolução da Bacia da Paraíba foi diferenciada em relação às bacias marginais que a limitam. Comporta-se em toda sua extensão, desde o contato com o embasamento até a plataforma submersa, como uma rampa homoclinal ou *relay ramp* (Rand & Mabesoone, 1982 apud Barbosa, 2004). Esta região seria o último ponto de ligação (landbridge) entre o continente sul-americano e o africano (Rand & Mabesoone, 1984; Rand, 1976; 1978 apud Barbosa, 2004). Ocorre também na bacia um desnivelamento dos blocos estruturais (Rand, 1967, 1976, 1978), subdividindo a *relay ramp* em compartimentos de sedimentação diferenciados, base para divisão em sub-bacias (Mabesoone e Alheiros, 1988; 1991). Mabesoone & Alheiros (1988) acreditam que em *offshore* há uma sedimentação contínua desde o Cenomaniano até o Paleoceno, no entanto, não há poços estratigráficos que comprovem tal continuidade.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, J.A. 2004. Evolução da Bacia Paraíba durante o Maastrichtiano-Paleoceno – Formação Gramame e Maria Farinha, NE do Brasil. Dissertação Mestrado, Pós-Grad.Geociências - UFPE, 217p.

LIMA FILHO, M.F. & SANTOS, P.R.S. 2001 - Biocronoestratigrafia da Bacia Pernambuco - Implicações ambientais e paleogeográficas. Revista Bras. Paleontologia; N^{o}. 02, p:84.

MABESOONE, J. M., ALHEIROS, M. M. 1991 - Base Estrutural - Faixa sedimentar costeira de Pernambuco, Paraíba e parte do Rio Grande do Norte. In: J.M. Mabesoone, (coord), Revisão da faixa sedimentar costeira de Pernambuco, Paraíba e parte do Rio Grande do norte. UFPE, Estudos Geológicos, 10:33-43.

MABESOONE, J.M., ALHEIROS, M.M. 1988 - Origem da Bacia Sedimentar Costeira Pernambuco/Paraíba. Revista Brasileira de Geociências, 18:476-482.

MABESOONE, J.M., ALHEIROS, M.M. 1988 - Origem da Bacia Sedimentar Costeira Pernambuco/Paraíba. Rev. Bras. Geociências., 18:476-482.

SANTOS, C.A. 2007. Análise da Estabilidade Morfodinâmica das Formações Superficiais na Área Estuarina de Itapessoca, Goiana - PE. Dissertação de Mestrado. Pós-Graduação em Geografia. 109p.

SILVA, E.P. 2006. Mapeamento Gravimétrico e Cintilométrico das estruturas da Bacia Paraíba (Parte Oriental) entre os paralelos Ponta do Funil (PE) e Pitimbú (PB). Relat. Graduação Depto. Geologia, UFPE; 66p.

SOUZA, E.M. 2006 - Estratigrafia da Sequência Clástica Inferior (Andares Coniaciano-Maastrichtiano Inferior da Bacia da Paraíba e suas implicações paleogeográficas. Tese de Doutorado, Pós-Graduação em Geociências, UFPE, 358p.

INFLUÊNCIA DO MOLHE OESTE NA FORMA EM PLANTA DA PRAIA DO CASSINO: MODIFICAÇÕES INTRODUZIDAS E POSSÍVEIS ALTERAÇÕES FUTURAS

Tomé, L. E. B.[1]; Calliari, L. J.[2]

1- Universidade Federal do Rio Grande – Furg, Instituto de Oceanografia, Laboratório de Oceanografia Geológica. Av Itália km 8, C.P. 474, Bairro Carreiros, CEP.: 96201-900, Rio Grande, RS. lauraetb@gmail.com, (53)32336793.
2- Universidade Federal do Rio Grande – Furg, Instituto de Oceanografia, Laboratório de Oceanografia Geológica. Av Itália km 8, C.P. 474, Bairro Carreiros, CEP.: 96201-900, Rio Grande, Rs. lcalliari@furg.br , (53)32336518.

RESUMO

A costa do Rio Grande do Sul, apesar de apresentar projeções e reentrâncias costeiras de larga escala, apresenta, predominantemente, praias arenosas essencialmente retilíneas. O presente trabalho visa analisar a influência da construção do molhe oeste da barra da Lagoa dos Patos na forma em planta da praia do Cassino adjacente a esta estrutura artificial. Para essa análise utilizou-se a aplicação do Modelo Parabólico (HSU *et al*., 1989) de praias de enseada para as linhas de costa da área desde 1911 até os dias de hoje. O modelo gera uma linha de costa correspondente ao estado de equilíbrio estático da praia. Foi possível observar o constante ajuste da linha de costa real em direção à linha gerada pelo modelo. Com os dados obtidos, é possível inferir que a região está passando de um estado de ajustamento morfodinâmico natural, quando a linha gerada é externa à existente, e portanto a região tende à acresção, para um estado de equilíbrio estático quando as duas linhas, gerada e existente, são coincidentes, e a praia não se altera , ou sofre poucas variações na sua forma em planta.

Palavras chave: obras costeiras**,** modelo Parabólico, estado de equilíbrio.

INTRODUÇÃO

Com exceção de Tôrres, promontórios rochosos são inexistentes na costa do Rio Grande do Sul (RS). A longa barreira arenosa, apesar de apresentar projeções e reentrâncias costeiras de larga escala, apresenta praias essencialmente retilíneas. Entre 1911 e 1915, foram construídos dois molhes na desembocadura da Lagoa dos Patos, o molhe oeste e o molhe leste separando respectivamente a praia do Cassino em Rio Grande e a do Mar Grosso em São José do Norte.

Promontórios rochosos e principalmente construções como molhes e plataformas, modificam a trajetória natural das ondas gerando alterações morfológicas em planta das praias (SHORT *et al.*, 1999). Nessas situações, as praias se anteriormente retilíneas, sofrem um reajuste morfodinâmico natural, uma vez que os sedimentos anteriormente transportados livremente pela deriva litorânea são retidos na estrutura, causando respectivamente progradação e retração das praias a montante e jusante das mesmas. Utilizando fotos aéreas do litoral do Rio Grande do Sul, desde 1947 até 2000, (LÉLIS, 2003) demonstrou que a praia do Cassino sofreu a distâncias de 13 Km ao sul do molhe oeste, intensa progradação caracterizada por uma taxa de acresção média de 4,1m/ano. Tal fato evidencia a predominância do transporte litorâneo líquido de sudoeste para nordeste ao longo da costa do RS e as modificações introduzida pela estrutura. Entretanto, segundo este autor, ocorre na região logo ao sul do molhe, uma zona de sombra,mais curva formando uma espécie de baia e mais ao sul dessa região, uma considerada estável, mas com padrões erosivos e não acrescivos como a porção curva. Essa região estável se estende desde 650m ao sul do molhe até 1,13km em direção ao sul da praia. Nesse trecho, sua forma atual mostra características de praias de enseada, o que parece refletir o controle da estrutura sobre sua morfologia em planta como observado em outras praias com estruturas artificiais, como o caso da Praia do Porto de Imbituba, onde foi construído um quebra-mar com a finalidade de propiciar abrigo para o porto (KLEIN 2004). Nesse trabalho, o autor cita a aplicabilidade do Modelo Parabólico (HSU *et al.,* 1989), usado para determinar a forma plana de praias de enseada, e para simular a situação de uma praia antes e depois da construção de uma estrutura artificial. Este modelo foi aplicado neste trabalho com o objetivo de verificar as variações em planta causadas pelos molhes construídos sobre a barra do Rio Grande.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados mosaicos mostrando as linhas de costa adjacentes ao molhe oeste referentes aos anos de 1947, 1975 e 2000 (LÉLIS, 2003), cartas mostrando a linha de costa na mesma região referente aos anos de 1911, 1919, 1922, 1950 e 1956 e imagens de satélite mostrando a morfologia atual da área para simular a posição da linha de costa antes e após a conclusão da obra. Foi feita também uma revisão bibliográfica de trabalhos anteriores que avaliaram a variação da linha de costa após a construção dos molhes.

O Modelo Parabólico baseia-se nas relações entre as características geométricas da praia em planta e direção predominante das ondas. Para a região estudada, considerou-se a direção predominante de NE (LIMA *et al.*, 2001). Para aplicação do modelo, é necessária a demarcação do ponto final da praia e do ponto de difração das ondas. E ponto de difração, corresponde à extremidade do molhe oeste. O ponto inferior, não sofre mais influência das ondas difratadas e corresponde à região onde a praia começa a se retilinizar, foi então adotado o limite de 1,13km ao sul do molhe, como observado em trabalho anterior (LÉLIS, 2003).

O Modelo Parabólico foi aplicado com a utilização do software MEEPE (Modelo de Equilíbrio em Planta de Praias de Enseada) (VARGAS *et al*., 2002). A partir do conjunto de informações fornecidas, o software desenha a linha de costa teórica de uma praia conforme o Modelo Parabólico correspondente a uma região em equilíbrio estático, ou seja, região que sofre pouca ou nenhuma variação na sua forma em planta ao longo do tempo. Com isso, é possível estabelecer uma análise da situação de equilíbrio da praia estudada, comparando-se a linha de costa existente com a linha de costa teórica encontrada. Quando a linha gerada for externa à existente, a praia se encontra em reajuste morfodinâmico natural, tendendo a acresção. Se a linha for interna a existente, a praia se encontra em equilíbrio dinâmico, sofrendo variações na sua forma em planta em função da entrada e saída de sedimentos do sistema. No caso da sobreposição das duas linhas, gerada e existente, a praia se encontra em equilíbrio estático, sofrendo então pouca ou nenhuma variação, fruto da ausência de balanço sedimentar do sistema.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Observando as cartas, podemos notar uma grande variação da linha de costa do ano de 1911 até o ano de 1922, evidenciando uma grande acresção decorrente do termino da construção da obra em 1915. Com a aplicação do modelo parabólico para 1911 é gerada uma linha de costa bastante próxima a real de 1922. O modelo gera a linha teórica a partir das características morfométricas atuais da praia em questão, por isso, para cada ano que temos uma linha de costa em uma posição diferente, temos também a geração da nova linha teórica correspondente. Para as linhas de costa referentes aos anos 1922, 1947, 1950, 1956, 2000, 2005 e 2009, foram obtidas linhas externas às mesmas. Tal resultado reflete, como esperado, uma situação de reajuste morfodinâmico natural, situação encontrada em praias retilíneas nas quais foram construídas estruturas artificiais, como o caso do molhe oeste na praia do Cassino.

Foi possível também, observar uma evolução das linhas para uma posição sempre mais próxima às linhas geradas pelo modelo de cada ano, ou seja, da linha referente a uma praia em equilíbrio estático. Tal resultado mostra que a praia está sofrendo variações seguindo o Modelo Parabólico. Novas simulações com o novo ponto de difração das ondas resultado da obra de ampliação atualmente em andamento bem como com ondas provindas de direções leste e sudeste permitirão o melhor entendimento da evolução em planta da praia.

REFERÊNCIAS

CALLIARI, L.J. 1980. Aspectos geológicos e ambientais da região estuarial da Lagoa dos Patos. Curso de Pós-graduação em Geociências, UFRGS, Porto Alegre. ***Dissertação de Mestrado.*** 190p. (inédito).

HSU, J.R.C.; EVANS, C. 1989. Parabolic bay shapes and applications. ***Proceedings of the Institute of Civil Engineers.***London, 87, 557-570.

KLEIN, A.H.F. 2004. Morphodynamics of Headland- Bay Beachs: Examples from the coast of Santa Catarina State, Brazil***. Dissertação de doutorado, Faculdade de Ciências do Mar e do Ambiente, Universidade do Algarve, Portugal***.*

LÉLIS, R.J.F. 2003. Variabilidade da linha de costa oceânica adjacente as principais desembocaduras do Rio Grande do Sul. ***Monografia de conclusão de curso de Oceanologia, FURG, Rio Grande, RS***

LIMA, S.F.; ALMEIDA, L.E.S.B. ; TOLDO Jr., E.E. 2001. Estimativa da capacidade do transporte longitudinal de sedimentos a partir de dados de ondas para a costa do Rio Grande do Sul. **Pesquisas, 28(2)**: p. 99-107.

SHORT, A.D.; MASSELINK, G., 1999. Embayed and structurally controlled beaches. ***Handbook of Beach and Shoreface Morphodynamics.*** Wiley, New York, pp. 230-249.

VARGAS, A.; RAABE. A. L.; KLEIN, A. H. F. 2002. Sistema Computacional para Aplicação do Modelo Parabólico de Praias de Enseada. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, Ano 3, No 1 (2002) 11-19

REDE DE MUCO COMUNITÁRIO (*"COMMUNAL NETS"*) NUMA GUILDA DE VERMETÍDEOS (MOLLUSCA, VERMETIDAE) NOS RECIFES DO ARQUIPÉLAGO DOS ABROLHOS, BA, BRASIL

Oliveira, P. S.[1]; Bemvenuti, C. E.[2]

[1] Laboratório de malacologia, Museu Oceanográfico "Prof. Eliézer de Carvalho Rios", Universidade Federal do Rio Grande (MORG/FURG), Rio Grande, RS, Brasil; paula.spotorno@gmail.com; [2] Laboratório de Ecologia de Invertebrados Bentônicos, Departamento de Oceanografia, FURG, docbemve@super.furg.br.

RESUMO

O presente estudo caracteriza o primeiro registro da alimentação por rede de muco comunitário ("*communal nets*") em guildas de vermetídeos nos recifes do Arquipélago de Abrolhos, BA. Em virtude da vida séssil, os vermetídeos, gastrópodes bioconstrutores, desenvolveram uma forma de nutrição peculiar, secretando redes de muco no ambiente. Em função da proximidade entre os organismos pode ocorrer a sobreposição das redes de muco, formando as redes de muco comunitárias ou *"communal nets".* As guildas de muco comunitário ("*communal nets")* nos recifes do Arquipélago dos Abrolhos são compostas por espécies de vermetídeos dos gêneros *Petaloconchus* e *Serpulorbis,* sendo que a partilha do recurso alimentar foi registrada em agrupamentos de 2 a 6 organismos da mesma espécie ou de espécies de gêneos diferentes. Destaca-se o primeiro registro de guildas de muco comunitário entre espécies de gêneros diferentes de vermetídeos.

Palavras chave: Recursos alimentares, Gastropoda, Atlântico Sul

INTRODUÇÃO

Os vermetídeos (Mollusca, Gastropoda, Vermetidae) são organismos bioconstrutores que produzem edificações mistas com as algas calcárias incrustantes na maior parte dos mares tropicais e subtropicais (VILLAÇA, 2009). Constituem um grupo morfologicamente distinto entre os gastrópodes, caracterizando-se pela concha regular ou irregularmente espiralada e aderida a substratos duros, tendo mobilidade apenas nas primeiras fases larvais (KEEN, 1961). A principal característica distintiva destes organismos é a morfologia de suas conchas que, no adulto, não apresentam uma estrutura típica de gastrópode, mas sim o formato de um tubo. Geralmente são encontrados nas regiões costeiras tropicais (SAFRIEL, 1975). Na linha de costa do Brasil, seis espécies são conhecidas (OLIVEIRA, 2009), podendo ser observadas concreções construídas por vermetídeos e algas calcárias incrustantes entre Cabo São Roque (RN) e Rio de Janeiro (RJ), incluindo as ilhas oceânicas (LABOREL & KEMPF, 1965; LABOREL, 1977). Vivem no médio litoral ou em habitats sublitorais rasos, e podem ser solitários ou formar massas densas de indivíduos coloniais (KEEN, 1960; SAFRIEL, 1966).

Em virtude da vida séssil, os vermetídeos desenvolveram estratégias relacionadas à alimentação. A obtenção de alimento ocorre através de dois mecanismos: redes de muco ou filtragem por meio da corrente ciliar na cavidade do manto (HUGHES, 1979). Ao contrário das ascídias e bivalves, que produzem revestimento de muco no interior das cavidades corporais em associação ao transporte ativo de água (JORGENSEN, 1966), os vermetídeos realizam uma forma de nutrição peculiar, secretando redes de muco no ambiente. Do mesmo modo, os pterópodes (Mollusca, Gastropoda, Thecosomata) secretam uma rede de muco que se estende para capturar organismos fitoplanctônicos ou outras partículas alimentares (BÉ & GILMER 1977, JACKSON, 1993).

O processo de alimentação em vermetídeos ocorre da seguinte forma, os tentáculos podais tecem pequenas gotículas de muco, projetando-as como finas teias que se aderem em epífitas e porções do substrato que circunda a concha. Quando a rede de muco se torna carregada de diatomáceas, grãos de areia, fragmentos de conchas e detritos os tentáculos podais se retraem, e as mandíbulas e a rádula puxam uma ou mais redes de muco em direção a boca, ingerindo o alimento (HADFIELD *et al.,*1972; SMALLEY, 1984; RIBAK *et al*., 2005; GARGEN, 2006). Segundo HUGHES & LEWIS (1974), essa alimentação é rítmica, seletiva e aparentemente estimulada pela corrente.

Nos agrupamentos de vermetídeos, em função da proximidade entre os organismos pode ocorrer a sobreposição das redes de muco, formando as redes de muco comunitárias ou *"communal nets"* (HUGHES, 1979). Essa forma de alimentação foi registrada por HADFIELD (1970) em agregados das espécies *Petaloconchus montereyensis* (Dall, 1919) e *Serpulorbis squamigerus* (Carpenter, 1857) da Califórnia; em 7 das 8 espécies de vermetídeos do Havaí (HADFIELD *et al.,*1972); em agrupamentos de *Dendropoma maxima* (Sowerby, 1825) no Mar Vermelho (HUGHES & LEWIS, 1974) e nas espécies *Serpulorbis natalensis* (Morch, 1862)*, Dendropoma corallinaceum* (Tomlin, 1939) da África do Sul (HUGHES, 1978).

Neste contexto, o objetivo deste estudo é caracterizar a primeira ocorrência da alimentação por rede de muco comunitário (*"communal nets*") em guildas de vermetídeos do Brasil, registrado nos recifes do Arquipélago de Abrolhos, BA.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido no Arquipélago dos Abrolhos, inserido no Parque Nacional Marinho dos Abrolhos (ParNaM), localizado no sul do estado da Bahia entre as coordenadas de 17°20-18°0' S e 38°35'-39°20' W. O local de estudo situa-se na porção sul dos recifes em franja da ilha Santa Bárbara, em direção a oeste, na porção de maior extensão do recife no arquipélago, área conhecida como Mato Verde, que apresenta profundidades de zero até 10 metros, onde termina o recife e inicia o substrato inconsolidado.

As guildas de vermetídeos foram registradas na borda e base dos recifes do Mato Verde durante idas ao campo, em outubro e dezembro de 2008, através de mergulhos autônomos. Foram obtidas imagens utilizando-se máquina digital com caixa estanque e coletadas amostras de vermetídeos, para identificação taxonômica, removendo-se pedaços do substrato recifal com auxílio de marretas e talhadeiras e, posteriormente, preservadas em álcool 70%.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As guildas de muco comunitário ("*communal nets")* são compostas por espécies de vermetídeos dos gêneros *Petaloconchus* e *Serpulorbis,* e observadas sobre os substratos: corais cérebro *Mussismilia braziliensis* (Verrill, 1868), corais de fogo *Millepora alcicornis* (Linneus, 1758) e zoantídeos *Palythoa caribaeorum* (Duchassaing & Michelotti, 1860).

A partilha do recurso alimentar foi registrada em agrupamentos de 2 a 6 organismos da mesma espécie ou de espécies de gêneos diferentes. Destaca-se o primeiro registro de guildas de muco comunitário entre espécies de gêneros diferentes de vermetídeos.

No presente estudo, foram registradas redes de muco comunitário aderidas aos tubos dos vermetídeos e porções do substrato adjacente com aproximadamente 10 cm de diâmetro ou, estendendo-se por 15 cm sobre o substrato. Em comparação, *Dendropoma maxima* (Sowerby, 1825), que é dominante no Indo-Pacífico, considerada a maior espécie de vermetídeo já descrita e a mais estudada em relação aos hábitos alimentares, apresentou redes de muco com raio de no máximo 8 cm conforme HUGHES & LEWIS (1974); KAPPNER (2001) registrou expansão de muco por 10 cm pelo recife e GAGERN (2006) destacou a ocorrência de redes de muco comunitárias com raio de 12 cm.

Segundo HUGHES & LEWIS (1974), a turbulência no mar é necessária para estimular a produção de muco e ação da maré para espalhar a rede de muco secretada. Segundo estes autores, a sobreposição das redes de muco vizinhas transmite um estímulo mecânico entre os organismos provocando o recolhimento da mesma e, desse modo, interferindo no ritmo normal de alimentação individualmente.

Além disso, quando um organismo ingere o muco pode estar puxando para si a rede de muco secretada por organismos vizinhos. Algumas espécies mostraram um ritmo de alimentação sincronizado como um mecanismo adaptativo que evite a perda de alimento quando os "vizinhos" ingerem o muco. Conforme HUGHES (1979), apesar da sobreposição de redes de muco garantir a captura de alimento mais eficientemente do que a rede de um único organismo, o resultado pode ser desvantajoso em função da captura por organismos vizinhos. Sendo assim, os vermetídeos podem mudar a direção de crescimento da concha para evitar interferências na alimentação.

De acordo com SCHÜRG (2004), a freqüência de retração da rede de muco ("*net retraction frequency*" - NRF) aumenta enquanto a distância entre o organismo vizinho diminui, sugerindo que a ingestão de muco por um organismo dispara, imediatamente, essa ação pelo

seu vizinho. Portanto, um aumento na NRF, quando se formam as redes de muco comunitárias, é devido a competição por alimento entre organismos vizinhos. Similarmente, GAGERN (2006) sugere competição intraespecífica entre *D. maxima* quando em altas densidades populacionais e SMALLEY (2004) propõe que essa interação desempenha um importante papel na estruturação das populações dessa espécie.

RIBAK *et al*. (2005) e HUGHES & LEWIS (1974) indicam que a distribuição e densidade de *Dendropoma maximum* (Sowerby, 1825) está relacionada com a alimentação. Porém, o método de alimentação, via rede de muco, parece não ter relação com o habitat e tende a predominar na natureza (HADFIELD *et al.*,1972). Esse é o primeiro registro da alimentação por rede de muco comunitário (*"communal nets*") em guildas de vermetídeos na região do Atlântico Sul.

REFERÊNCIAS

BÉ, A.W.H. & R.W.A. GILMER. 1977. A zoogeographic and taxonomic review of Euthecosomatous Pteropoda, p. 733-808. *In*: A.T.S. Ramsay (Ed). ***Oceanic micropaleontology***. London, Academic Press, 984p.

GAGERN, A. 2006. Phenotypic plasticity and intraspecific competition in the vermetid gastropod *Dendropoma maxima.* ***Course Coral Reef Ecology***, Mangrove Bay, Egypt. University of Tübingen.

HADFIELD, M. G. 1970. Observations on the anatomy and biology of two California Vermetids Gastropods. ***Veliger****,* 12 (3): 301-309.

HADFIELD, M. G.; KAY, E.A.; GILLETTE, M. U. & LOYD, M. C. 1972. The Vermetidae (Mollusca: Gastropoda) of the Hawaiian Islands. ***Marine Biology****,* 12: 81-98.

HUGHES, R.N. 1978. The biology of *Dendropoma corralinaceum* and *Serpulorbis natalensis*, two South African vermetid gastropods. ***Zoological Journal of the Linnean Society*** 64: 111-127.

HUGHES, R.N. 1979. Coloniality in Vermetidae (Gastropoda). *In*: Larwood G., Roser B.R. (Eds), ***Biology and Systematics of Colonial Organisms***. Systematic Association. Special Volume 11. Academic Press: 243–253.

HUGHES, R. N. & LEWIS, A. H. 1974. On the spatial distribution, feeding and reproduction of the vermetid gastropod *Dendropoma maximum.* ***Journal of Zoology****, London* 172: 531-547.

JACKSON, G. A. 1993. Flux feeding as a mechanism for zooplankton grazing and its implications for vertical particle flux. ***Limnology*** **and** ***Oceanography*** 38(6): 1328-1331.

JORGENSEN, C. B. 1966. ***The Biology of Suspension Feeding***. Pergamon Press, New York.

KAPPNER I. 2001. Feeding behavior in worm snails (Vermetidae) - A successful adaptation to sessile life in coral reefs. *In:* L. Salvini-Plawen et al., eds., *Abstracts,* ***World Congress of Malacology 2001****, Vienna, Austria*, p. 170.

KEEN, A. M. 1960. Vermetid gastropods and marine intertidal zonation.***Veliger*** 3(1):1-2

KEEN, A. M. 1961. A proposed reclassification of the gastropod family Vermetidae. ***Bulletin of the British Museum (Natural History)(Zoology)*** 7: 183-213.

LABOREL, J. & KEMPF, M. 1965. Formações de vermetos e algas calcárias nas costas do Brasil. ***Trabalhos do Instituto Oceanográfico da Universidade Federal do Pernambuco****,* 7/8: 33-50.

LABOREL, J. 1977. Are reef-building Vermetids disappearing in the South Atlantic?. *In*: ***III Intern. Coral Reef Symposium.*** Miami*,* 233-237.

OLIVEIRA, P. S. 2009. Família VERMETIDAE *In:* RIOS, E.C. 2009. ***Compendium of brazilian sea shells***. Rio Grande, RS, Universidade Federal do Rio Grande, Museu Oceanográfico "Prof. E. C. Rios", Evangraf, pp.115-119.

RIBAK, G., HELLER, J. & GENIN, A. 2005. Mucus-net feeding on organic particles by the vermetid gastropod *Dendropoma maximum* in and below the surf zone. ***Marine Ecology Progress Series***, Vol 293: 77-87.

SAFRIEL, U. N. 1966. Recent vermetid formation on the Mediterranean shore os Israel. ***Proceedings of the malacological Society of London*** 37: 27-34.

SAFRIEL, U. N. 1975. The Role of Vermetid Gastropods in the formation of the Mediterranean and Atlantic Reefs. ***Oecologia*** 20: 85-101.

SCHÜRG, T. 2004. Intraspecific competition of the mucous-net feeding vermetid gastropod *Dendropoma maxima.* Mangrove Bay, Rotes Meer ***Abteilung Evolutions biologie***, WWU Münster.

SMALLEY, T.L. 1984. Possible effects of intraspecific competition on the population structure of a solitary vermetid mollusc. ***Marine Ecology Progress Series*** 14:139–144.

VILLAÇA, R.C. 2009. Recifes biológicos. *In*: Pereira, R.C. & Soares-Gomers, A. (eds). ***Biologia Marinha***. Ed. Interciência. Rio de Janeiro. pp. 399-418.

CARACTERIZAÇÃO DE COMUNIDADES FITOBENTÔNICAS NOS RECIFES DO ARQUIPÉLAGO DOS ABROLHOS, BA

Tâmega, F. T. S.[1]; Oliveira, P. S.[2]

[1]Programa de Pós-Graduação em Botânica, Museu Nacional – UFRJ, Quinta da Boa Vista s/no., 20940-040, Rio de Janeiro, RJ. ftapajos@jbrj.gov.br. [2]Laboratório de Malacologia, Museu Oceanográfico "Prof. Eliézer de Carvalho Rios", Universidade Federal do Rio Grande (MORG/FURG), Rio Grande, RS, paula.spotorno@gmail.com.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo caracterizar a comunidade fitobentônica nos habitats dos recifes no Arquipélago dos Abrolhos. Foram feitos transectos de linha para a caracterização da comunidade fitobentônica em quatro locais divididos em cinco habitats. Os componentes dominantes nas comunidades estudadas foram algas filamentosas, detritos e cianobactérias. Os sete morfótipos de macroalgas/cianobactérias representaram 53 taxa encontrados nos locais de estudo. A dominância de algas filamentosas e cianobactérias nas comunidades fitobentônicas sugere uma grande capacidade de fixação de nitrogênio nesses ambientes.

Palavras chave: morfótipos, macroalgas, habitas.

INTRODUÇÃO

O Banco dos Abrolhos é a formação recifal mais importante do Oceano Atlântico Sul, destacando-se por possuir grande diversidade biológica e grau de endemismo. O primeiro levantamento da flora marinha realizado no Arquipélago dos Abrolhos totalizou 41 espécies de Chlorophyta, 31 espécies de Ochrophyta e 66 espécies de Rhodophyta (JOLY *et al*., 1969). Estudos recentes descreveram a distribuição das macroalgas na região e arredores do Arquipélago (VILLAÇA & PITOMBO, 1997; FIGUEIREDO & STENECK, 2002; FIGUEIREDO, 2005; VILLAÇA *et al*., 2006; TÂMEGA & FIGUEIREDO, 2007).

Em inventário recente, foi registrada a fauna da região do Banco dos Abrolhos com 39 espécies de antozoários e 19 espécies de corais escleractíneos, 90 espécies de poliquetas, 535 espécies de crustáceos, 293 espécies de moluscos e aproximadamente 266 espécies de peixes (DUTRA *et al*., 2005).Este trabalho tem como objetivo caracterizar a comunidade fitobentônica nos habitats dos recifes no Arquipélago dos Abrolhos.

MATERIAIS E MÉTODOS

O Arquipélago do Parque Nacional Marinho dos Abrolhos está localizado a aproximadamente 70km do continente e abrange cinco ilhas: Santa Bárbara, Siriba, Sueste, Redonda e Guarita (IBAMA/FUNDAÇÃO PRÓ-NATUREZA, 1991).

Foram selecionados quatro locais de estudo: Porto Norte (18º09'09''S - 38º53'27''O), Mato Verde (18º11'08''S - 38º43'24''O), Siriba (18º00'44''S - 38º53'01''O) e Sueste (18º06'14''S - 38º57'04''O) (Fig.1) sendo divididos em cinco habitats (zona de matações, platô, borda, base e interface). A caracterização da comunidade bentônica foi feita através de mergulhos autônomos para estimar a cobertura dos organismos sésseis nos recifes em transectos de linha, com 10m de comprimento e 30 pontos aleatórios, replicados (n=5) em cada habitat nos locais de estudo. Os estudos foram realizados nos períodos de 2 a 23 de dezembro de 2008.

A disponibilidade de cada organismo foi expressa como porcentagem relativa. As macroalgas foram designadas para morfótipos segundo classificação de grupos morfo-funcionais (STENECK & DETHIER, 1994). A fauna foi distinguida em zoantídeos e corais, que são os grupos dominantes na região de estudo (VILLAÇA & PITOMBO, 1997).

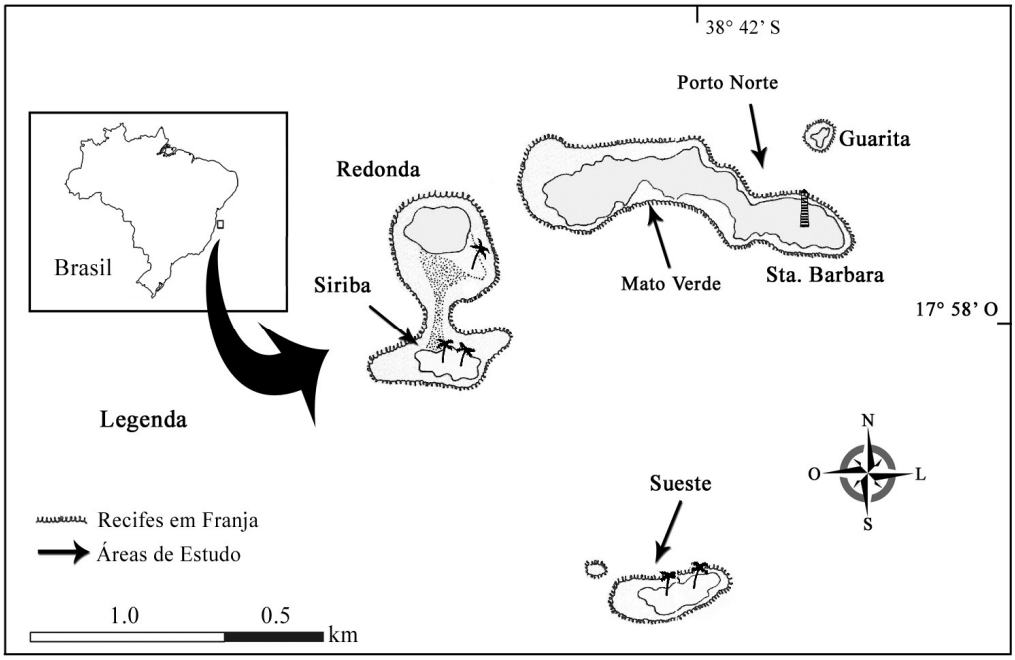


Figura 1: Mapa do Arquipélago do Parque Nacional Marinho dos Abrolhos com as áreas de estudo indicadas por seta.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os componentes dominantes nas comunidades estudadas foram algas filamentosas, detritos e cianobactérias. Zoantídeos, algas calcárias incrustantes, corais, algas coriáceas, algas *Halimeda*, foliáceas e cilíndricas corticadas representaram metade da cobertura destas (Anova p• 0,05). Os sete morfótipos de macroalgas/cianobactérias representaram 53 taxa encontrados nos locais de estudo (Tabela 1). As algas cilíndricas corticadas e foliáceas foram as mais ricas em espécies, seguidas por algas filamentosas e calcárias articuladas. A zona de matacões é dominada em sua quase totalidade por cianobactérias (85%) e em menor cobertura por zoantídeos (7%). O platô do recife é dominado por algas filamentosas (54%) e em menor cobertura por zoantídeos (15%), algas calcárias incrustantes (14%), algas coriáceas (8%), corais (6%) e algas cilíndrica-corticadas (3%). A borda do recife possui maior cobertura de algas filamentosas (28%) seguida de algas *Halimeda* spp. (17%), calcárias incrustantes (12%), zoantídeos (11%), corais (7%), algas coriáceas (6%), algas foliáceas (5%), algas cilíndrica-corticadas (3%) e algas calcárias articuladas (2%). A base do recife possui maior cobertura de corais (22%), algas filamentosas (19%), algas coriáceas (16%), algas foliáceas (14%), algas calcárias incrustantes (12%), zoantídeos (7%), algas *Halimeda* spp. e algas cilíndrica-corticadas (3%). A zona de interface é dominada em sua totalidade por detritos.

As comunidades fitobentônicas em águas rasas nos recifes do Arquipélago dos Abrolhos foram dominadas por algas filamentosas e cianobactérias, sugerindo uma comunidade com grande capacidade de fixação de nitrogênio. Isto provavelmente deve-se a corrente do Brasil, a qual é pobre em nutrientes, e influenciaria em uma maior abundância de algas de crescimento rápido e fixadoras de nitrogênio nesses ambientes.

Tabela 1: Lista de macroalgas/cianobactérias encontradas nos quatro locais de estudo.

MACROALGAS/CIANOBACTÉRIAS	
Cianobactéria	*Lyngbya majuscula*; Incrustantes
Filamentosa	*Bryopsis pennata; Cladophora vagabunda; Hincksia mitchelliae; Sphacelaria tribuloides; Centroceras clavulatum; Ceramium byssoides; Dasya* sp.; *Polysiphonia howeii; Wrangelia argus*
Foliácea	*Dictyosphaeria cavernosa; Ulva lactuca; Canistrocarpus cervicornis; Colpomenia sinuosa; Dictyopteris delicatula; Dictyopteris justii; Dictyopteris plagiogramma; Dictyota ciliolata; Dictyota mertensii; Dictyota menstrualis; Lobophora variegata; Padina gymnospora; Stypopodium zonale*
Cilíndrica Corticada	*Avrainvillea* sp; *Caulerpa cupressoides; Caulerpa pusilla; Caulerpa racemosa; Caulerpa verticillata; Caulerpa vickersiae; Dictyosphaeria cavernosa; Udotea cyathiformis; Udotea flabellum; Penicillus capitatus; Penicillus dumentosus; Champia parvula; Gelidium pusillum; Hypnea musciformis; Hypnea spinella; Laurencia* sp.; *Ochtodes secundiramea*
Coriácea	*Sargassum furcatum; Sargassum hystrix; Sargassum vulgare*
Calcária Articulada	*Halimeda discoidea; Halimeda tuna; Amphiroa beauvoisii; Amphiroa brasiliana; Amphiroa fragilíssima; Jania adhaerens; Jania capillacea*
Calcária Incrustante	*Lithophyllum congestum; Porolithon pachydermum; Peyssonnelia* sp.

REFERÊNCIAS

DUTRA, G.F.; ALLEN, G.R.; WERNER, T. & MCKENNA, S.A. (Eds.). 2005. ***A Rapid Marine Biodiversity Assessment of the Abrolhos Bank, Bahia, Brazil***. R.A.P. Bulletin of Biological Assessment 38. Conservation International, Washington, DC, USA.

FIGUEIREDO, M.A.O. & STENECK, R.S. 2002. Floristic and ecological studies of crustose coralline algae on Brazil's Abrolhos reefs. In: ***Proceedings of the 9th International Coral Reef Symposium***, Bali, 1:493-498.

FIGUEIREDO, M.A.O. 2005. Diversity of macrophytes on the Abrolhos Bank, Brazil. In: DUTRA, G.F.; ALLEN, G.R.; WERNER, T. & MCKENNA S.A. (Eds.). ***A Rapid Marine Biodiversity Assessment of the Abrolhos Bank, Bahia, Brazil.*** R.A.P. Bulletin of Biological Assessment 38. Conservation International, Washington, DC, USA. 16pp.

IBAMA/FUNDAÇÃO PRÓ-NATUREZA. 1991. ***Plano de manejo: Parque Nacional Marinho dos Abrolhos***. IBAMA FUNATURA. Brasília; Aracruz Celulose S.A. 96pp.

JOLY, A.B.; OLIVEIRA-FILHO, E.C. & NARCHI, W. 1969. ***Projeto de criação de um Parque Nacional Marinho na região de Abrolhos, Bahia***. Anais da Academia Brasileira de Ciência, Rio de Janeiro, 41 (supl.):247-251.

STENECK, R.S. & DETHIER, M.N. 1994. A functional group approach to the structure of algal-dominated communities. ***Oikos***, 69:476-498.

TÂMEGA, F.T.S. & FIGUEIREDO, M.A.O. 2007. Distribution of crustose coralline algae (Corallinales, Rhodophyta) in the Abrolhos reefs, Bahia, Brazil. ***Rodriguésia*** 58(4):941-947.

VILLAÇA, R. & PITOMBO, F.B. 1997. Benthic communities of shallow-water reefs of Abrolhos, Brazil. ***Revista Brasileira de Oceanografia***, 45:35-43.

VILLAÇA, R.; PEDRINI, A.G.; PEREIRA, S.M.B. & FIGUEIREDO, M.A.O. 2006. Flora marinha bentônica das ilhas oceânicas brasileiras. In: ALVES, R.J.V. & CASTRO, J.W.A. (Eds.). ***Ilhas oceânicas brasileiras da pesquisa ao manejo*****.** MMA, SBF, Brasília. 107-146.

RELAÇÃO ENTRE AS ÁREAS DE ATUAÇÃO DA PESCA DE *Aristaeopsis edwardisiana* E MAPAS ACÚSTICOS DE FEIÇÕES SEDIMENTARES NA BACIA DE SANTOS

Rezende, G. A.[1];Costa, P. L.[2];Madureira, L. A. S.[3]; D'Incao, F.[4]; Pezzuto, P. R.[5]

[1]*Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Biológica; Laboratório de Crustáceos Decápodes; FURG - gab_rezende@hotmail.com*
[2]*Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Biológica; Laboratório de Tecnologia Pesqueira; FURG - paloma.lumi@gmail.com*
[3]*Instituto de Oceanografia; Laboratório de Tecnologia Pesqueira, FURG* - doclsm@furg.br
[4]*Instituto de Oceanografia; Laboratório de Crustáceos Decápodes; FURG - dincao@mikrus.com.br*
[5]*Centro de Educação Superior de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar; CTTMar/UNIVALI - pezzuto@univali.br*

RESUMO

Informações referentes à ecossondagens de fundo foram relacionadas com a distribuição espacial de *Aristaeopsis edwardisiana* na Bacia de Santos. Foram coletados 705 indivíduos em 59 lances de pesca comercial entre 2003 e 2007 no entorno da isóbata de 700 m. As coordenadas geográficas dos lances de pesca de *A. edwardisiana* foram plotadas em um mapa elaborado através da interpolação dos valores de BSBS, parâmetro que permite a classificação acústica dos fundos. Foi observado que *A. edwardisiana* se concentra, principalmente, em locais de baixa refletividade acústica (fundos moles) e junto a cânions submarinos.

Palavras chave: pesca de profundidade, método acústico, camarão-carabineiro

INTRODUÇÃO

No Brasil, a pesca de camarões de profundidade (Aristeidae) vem tomando impulso com os incentivos governamentais para a ocupação da ZEE brasileira. A principal espécie capturada é *Aristaeopsis edwardisiana*, que corresponde *a* 88,4% da produção total (PEZZUTO *et al.*, 2006). A maior parte da produção tem sido oriunda da Bacia de Santos, com capturas concentradas na isóbata de 700 m (DALLAGNOLO, 2009; PEZZUTO *et al*., 2006).

O estudo das composições geomorfológicas e sedimentológicas do fundo oceânico são importantes pois aumentam o conhecimento a respeito das relações entre estes parâmetros e a fauna associada, possibilitando identificar seus habitats preferenciais (CASTELLO *et al*., 1994) Pesquisas sobre a preferência de substrato do camarão podem indicar o ambiente mais adequado para pesca e distribuição da espécie, informações fundamentais para o correto manejo pesqueiro.

O uso de ferramentas acústicas permite obter um grande volume de informações em ambientes submersos em um período relativamente curto de tempo. O princípio desse método consiste na transmissão de ondas sonoras que se propagam na coluna d'água, refletindo quando encontram obstáculos em sua trajetória. Os ecos de retorno são amplificados e digitalmente armazenados, podendo ser visualizados, em tempo real, em monitor ou registros em papel (MACLENNAN; SIMMONDS, 2005).

Para desenvolver um método de classificação acústica de fundos é necessário definir parâmetros das respostas acústicas que caracterizem o substrato com alto nível de segurança e precisão (TEGOWSKI, 2005). Um deles é a Força de Retroespalhamento da Superfície do Fundo (*Bottom Surface Backscattering Strenght*) ou BSBS. Este parâmetro consiste na energia retroespalhada pela superfície do fundo e é proporcional à dureza acústica ou impedância do substrato, avaliado como a razão logarítmica entre a energia que atinge o substrato de fundo e é retroespalhada pelo mesmo, medida em decibel (dB). Dentre as propriedades do sedimento que influenciam fortemente o valor deste parâmetro estão a composição química, as características granulométricas, o grau de compactação e a presença de irregularidades morfológicas (COLLINS *et al*. 1996).

Neste contexto, o objetivo do presente trabalho é buscar relações entre a distribuição espacial de *A. edwardsiana* com as feições de fundo definidas por mapas de BSBS.

MATERIAIS E MÉTODOS

Um total de 705 indivíduos foram coletados em 59 lances de pesca comercial entre 2003 e 2007 no entorno da isóbata de 700 m, na área da Bacia de Santos. Os exemplares são provenientes do Programa de Observadores de Bordo da Frota Arrendada, e foram cedidos pela UNIVALI ao Laboratório de Crustáceos Decápodes (FURG), juntamente com as coordenadas geográficas e profundidade das capturas.

Para a avaliação dos dados acústicos foram utilizadas informações para a área da Bacia de Santos provenientes do Programa REVIZEE (Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva) realizados em 1997. Os dados de BSBS foram classificados com base em FIGUEIREDO; MADUREIRA (2004) numa escala de cores de acordo com os valores de reflectividade (dB). Os maiores valores de BSBS estão relacionados a fundos mais duros ou mais compactados, enquanto os valores menores estão associados a fundos moles (*i.e.* fundo lamoso).

Um mapa foi elaborado por meio de uma interpolação dos valores de BSBS no Arcview 9.2, utilizando o método Natural Neighbors. A esse mapa foram adicionados os locais de captura de *A. edwardisiana* e a topografia de fundo proveniente do banco de dados da CPRM (Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais). Todos os dados de coordenadas geodésicas estão em coordenadas decimais e referenciadas com base no Datum WGS 84.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da figura 1 observa-se a distribuição espacial de *A. edwardsiana.* Todos os lances encontram-se no sopé do talude, na isóbata de 700 m. Existem quatro fundos de pesca, que na figura 1 são identificadas pelas áreas A, B, C, D. Nota-se dois fundos de pesca com maior concentração dos lances (A e B, Fig. 1). PEZZUTO (2006) identificou dois fundos de pesca principais, um no litoral norte de SP e outro no RJ (Áreas A e B, Fig. 1). GUÈGUEN (2000) encontrou na Guiana Francesa altas concentrações de captura na isobata de 700 m.

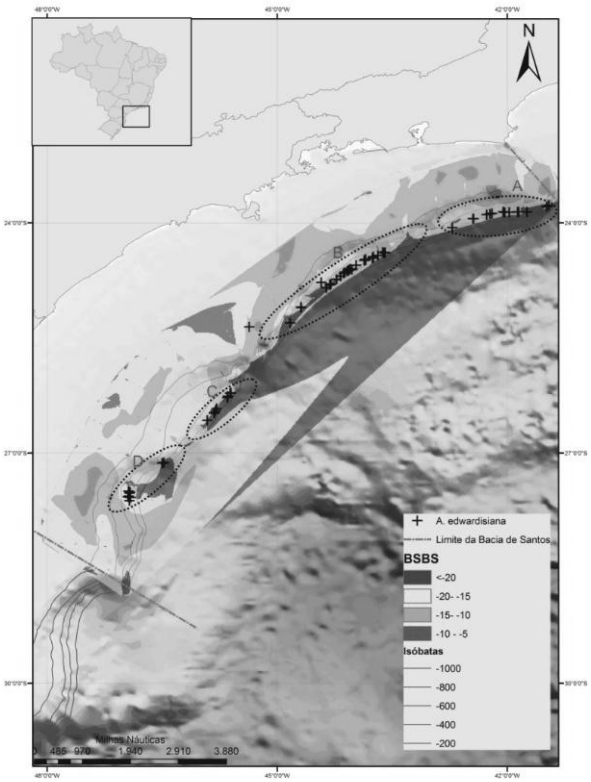


Figura 1 - Interpolação dos valores de BSBS relacionados com a distribuição espacial de *A. edwardisiana* na Bacia de Santos. Observa- se quatro áreas de captura (A, B, C e D), todas se encontram na isobáta de 700 m e regiões de baixa refletividade acústica (< -20dB). As áreas B, C e D estão localizadas em cânions submarinos.

As áreas de pesca nos setores B, C e D estão localizadas em cânions. A distribuição dos camarões de profundidade é extremamente relacionada com a geomorfologia do fundo, com variações de abundancia e segregação ontogenética e sexual entre os cânions e talude aberto (BIANCHINI, 2002). CARTES; SARDÀ (1993) sugerem que este fenômeno seja causado por variações do nicho trófico entre os cânions e o talude, já que o tamanho dos indivíduos varia com o sexo e determina a habilidade na captura da presa.

O mapa de BSBS apontou áreas com baixa refletividade (< -20dB) a partir da quebra do talude ao longo da Bacia de Santos, salvo na região ao sul na qual está intercalada com áreas de refletividade entre -15 e -10 dB, bem com de -15 e -20dB. Pequenas áreas com alta refletividade foram observadas apenas em profundidades inferiores a isóbata de 200m.

De maneira geral, as capturas de *A. edwardisiana* ocorreram em regiões de baixa refletividade acústica (Fig.1), o que está relacionado a regiões de sedimento lamoso. Analogamente CARTES; SARDÀ (1993) relacionam a ocorrência dos camarões de profundidade *Aristeus antennatus* e *Aristaeomorpha foliacea* a fundos lamosos. Estas espécies, provavelmente, preferem fundos moles por serem predadores de endobentos.

CONCLUSÕES

Os resultados indicam que a atuação da frota pesqueira de *A. edwardisiana* se concentra principalmente locais de baixa refletividade acústica (fundos moles) e junto a cânions submarinos, o que esta de acordo com outros estudos. Fica evidente no presente trabalho que a o método acústico é uma ferramenta eficiente para indicar diferentes tipos de fundo, sendo que a avaliação em conjunto com informações sobre os camarões sugere que essa espécie especializou-se no substrato mole.

REFERÊNCIA

BIANCHINI, M. L.; RAGONESE, S. & LEVI, D. 2003. Management hypotheses to improve yield-per-recruit and economic returns in the red shrimp (*Aristaeomorpha foliacea*) fishery of Southern Sicily (Mediterranean Sea). ***J. Northw. Atl. Fish Sci***., 31:233-243.

CARTES, J. E.; SARDÀ, F. 1993. Zonation of deep-sea decapod fauna in the Catalan sea (Western Mediterranean). ***Marine Ecology Progress Series,*** 94: 27-34.

CASTELLO, J.P.; YAMAGUTI, N.; CORREA, F.M.; LEDO, B.S. DE. 1994. Diagnóstico ambiental oceânico e costeiro das regiões sul-sudeste do Brasil***. Fundação de Estudos e Pesquisas Aquáticas – FUNDESPA***. Petobrás. 427p.

COLLINS, W.T., GREGORY, R.S., ANDERSON, J.T. 1996, A digital approach to seabed classification, **Sea Technology**, pp. 83-87, Vol. 37, No. 8

DALLAGNOLO, R., J.A.A. PEREZ, P.R. PEZZUTO & R. WAHRLICH. 2009. The deep-sea shrimp fishery off Brazil (Decapoda: Aristeidae): development and present status. ***Lat. Am. J. Aquat. Res.***, 327-345.

FIGUEIREDO Jr A.G & MADUREIRA L.S.P. 2004. Topografia, composição, refletividade do substrato marinho e identificação de províncias sedimentares na Região Sudeste-Sul do Brasil. **Série Documentos Técnicos do Programa REVIZEE Score-Sul** - São Paulo, Instituto oceanográfico - USP. 64pp.

GUÉGUEN, F. 2000. Distribution et abondance des crustacés decapods du talus continental (200-900 m) de Guyane française. ***Crustaceana***, 73(6): 685-703.

MACLENNAN, D. N., SIMMONDS, E. J. 2005. **Fisheries Acoustics: Theory and Practice**, 2nd ed. London: Blackwell Science. 437.

PEZZUTO, P. R., PEREZ, J.A. A. A., WAHRLICH, R. 2006. Deep-sea shrimps (Decapoda: Aristeidae): new targets of the deep-water trawling fishery in Brazil. ***Brazilian journal of oceanography*** 54(2/3):123-134

TEGOWSKI J. 2005. Acoustical classification of the bottom sediments in the southern Baltic **Sea. Quatern. Int**., 130(1): 153-161.

ESTUDO ANATÔMICO DA IRRIGAÇÃO E SEGMENTAÇÃO DO PULMÃO DA TARTARUGA VERDE *(Chelonia mydas)*

Melo, C. M. F.[1]; Santos, R. M. B.[2]; Amora, T. D.[3]; Oliveira, R. A. S.[4]

[1] *Universidade Federal Rural de Pernambuco; Rua Primeiro de Janeiro, 61, Casa Amarela-Recife PE, CEP 52070290, constancemelo@ig.com.br*
[2] *Universidade Federal Rural de Pernambuco; Rua Setubal, 682,apt°203, Boa Viagem – Recife-PE, CEP 51030010, rosildasantosrmbs@yahoo.com.br*
[3] *Universidade Federal Ruaral de Pernambuco; Rua Francisco Vita, 532, atpº103, Cordeiro, Recife-PE, CEP50630190, tacyanaduarte@yahoo.com.br*
[4] *Universidade Federal Rural de Pernambuco, Av. Luis de Lacerda, 277, aptº 604, Iputinga, Recife-PE, CEP 50800040, rhaysa_lala@hotmail.com*

RESUMO

As tartarugas marinhas são solitárias e permanecem submersas durante muito tempo, o que dificulta os estudos do seu comportamento. São animais pulmonados e portando necessitam vir à superfície em busca de oxigênio entre os momentos de apnéia. Seus pulmões localizam-se aderidos à carapaça, são achatados, possuindo coloração rósea acinzentado. O estudo da irrigação e segmentação dos pulmões das tartarugas marinhas é de suma importância, pois é comum o encalhe desses animais em todo o litoral brasileiro, contudo mesmo que sejam resgatadas grande porcentagem vem à óbito devido ao escasso conhecimento acerca das particularidades anatômicas e fisiológicas das mesmas. Para o estudo anatômico foram analisados três exemplares, encontrados mortos no litoral pernambucano, sendo levados para a Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Após analisar anatomicamente três exemplares desta espécie, *Chelonia mydas* e de ter observado que duas das três tartarugas marinhas apresentaram disposição de artérias pulmonares semelhantes, enquanto que a terceira se apresentou diferente quanto à disposição das artérias, além de possuir calibre semelhante entre artéria pulmonar direita e esquerda.

Palavras chave: artéria, pulmonar, tartaruga marinha

INTRODUÇÃO

As tartarugas marinhas são solitárias e permanecem submersas durante muito tempo, o que dificulta os estudos do seu comportamento (PROJETO TAMAR, 2010). As famílias Chelonidae e Dermochelyidae apresentam especializações mais marcantes à vida aquática que qualquer tartaruga de água doce, (POUGH *et al.*, 2003). Um exemplo disso são suas patas que se transformaram em nadadeiras, fazendo com que no mar esses animais possuam incrível agilidade (BAPTISTOTTE *et al*., 2006).

A coloração da sua carapaça varia de verde a verde acinzentado. Quanto ao tamanho, essa espécie varia de 70 cm a 150 cm e seu peso médio é de 40 kg a 160 kg, podendo chegar até 350 kg. A desova dessa espécie se dá no verão, pelas praias do Atlântico. São animais pulmonados e portando necessitam vir à superfície em busca de oxigênio entre os momentos de apnéia (FERNANDES, 2006). A glote se abre durante a passagem do ar e é fechado durante a apnéia. A glote leva diretamente na traquéia, que é apoiado por completo anéis cartilaginosos, (WYNEKEN, 2001). Seus pulmões localizam-se aderidos à carapaça, são achatados, possuindo coloração rósea acinzentado. A apnéia as permite passar algumas horas submersas. Esse mecanismo é auxiliado pela cintura escapular, que se compara com a nossa clavícula, pelo qual tem ligamento com o coração, facilitado a oxigenação. As artérias pulmonares adentram nos pulmões no lado dorsal do brônquio e percorre posteriormente com o brônquio desprendendo várias ramificações ao longo do pulmão (WYNEKEN, 2001).

Os brônquios se estendem por praticamente o comprimento dos pulmões e têm muitas aberturas para a complexa estrutura interna dos lóbulos dos pulmões, não há brônquios secundários. Todas as tartarugas marinhas têm múltiplos lobos contidos dentro do corpo do pulmão, os lobos não são óbvios externamente, o tecido pulmonar é esponjoso e altamente elástico em tartarugas marinhas, a ventilação dos pulmões ocorre sem a ajuda do diafragma, (WYNEKEN, 2001).

Algumas características dos pulmões dos cavalos também foram observadas pelo fato deste não apresentar divisão externa e pelo escasso material existente sobre o assunto com

relação às tartarugas e pelo fato de seus pulmões não apresentarem fissuras externamente. Anatomicamente o sistema respiratório dos eqüinos é composto de narinas, coanas, seios paranasais, laringe, faringe, traquéia, brônquios principais, brônquios segmentares, bronquíolos e alvéolos (GETTY, 1986). Os pulmões ocupam a maior parte de cavidade torácica e se encaixam perfeitamente a outras estruturas contidas na mesma. Os pulmões não são do mesmo tamanho e da mesma forma, sendo o direito maior que o esquerdo, isso porque há um deslocamento do coração para o lado esquerdo (ESPINOZA *et al*., 2005). Os pulmões dos eqüinos não estão divididos em lobos como na maioria das espécies animais. O pulmão direito possui apenas um lóbulo intermediário (lobo acessório), que está separado do corpo do pulmão por uma comissura por onde passa a veia cava posterior e nervo frênico direito (RODRIGUEZ, 1943). Já o pulmão esquerdo pode ser considerado como um todo, como o corpo do pulmão (DYCE *et al.,* 2004).

O estudo da irrigação e segmentação dos pulmões das tartarugas marinhas é de suma importância, pois é comum o encalhe desses animais em todo o litoral brasileiro, contudo mesmo que sejam resgatadas grande porcentagem vem à óbito devido ao escasso conhecimento acerca das particularidades anatômicas e fisiológicas das mesmas. Objetivou-se pesquisar as características pulmonares da tartaruga verde *(Chelonia mydas)*, no que concerne a irrigação e segmentação pulmonar, a fim de fornecer dados sobre a mesma, devido ao escasso material encontrado na literatura compulsada.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para o estudo anatômico foram analisados três exemplares, encontrados mortos no litoral pernambucano, sendo levados para a Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), onde no laboratório de anatomia do Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal foi realizado o método de dissecação. Lá, foi injetada uma solução aquosa de formaldeído a 10% em toda musculatura e vísceras do animal. Retirou-se o plastron ou plastrão, estrutura localizada na porção ventral do animal, dos três exemplares e toda a porção de vísceras das tartarugas, desprendendo os pulmões da carapaça, para que se pudesse visualizar o coração, bem como as artérias pulmonares. Após localizarmos as artérias pulmonares, estas foram acompanhadas até os pulmões, observando sua disposição no órgão, bem como suas ramificações. No procedimento, foram utilizados: tesoura, bisturi e pinça. Tiraram-se fotos para melhor desempenhar os estudos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Verificou-se que nos três animais as artérias pulmonares adentraram nos pulmões juntamente com os brônquios. Também foram observadas algumas características anatômicas com relação à disposição da mesma no órgão. Assim como observado por WYNEKEN, 2001, notou-se que os brônquios se estendem por praticamente todo o comprimento dos pulmões, possuindo muitas aberturas, como também não apresentou brônquios secundários.

No primeiro exemplar, constatou-se que a disposição da artéria pulmonar no pulmão esquerdo se apresentou na região central do pulmão, cortando-o ao meio. A artéria pulmonar transcorreu o órgão passando por dentro do brônquio esquerdo. No pulmão direito do mesmo exemplar, a artéria pulmonar também percorreu o órgão na região central, mas transcorreu o órgão passando dorsalmente ao brônquio, ou seja, por fora do brônquio, diferentemente da artéria pulmonar esquerda. Quanto ao calibre das artérias, a artéria pulmonar direita apresentou maior diâmetro que a artéria esquerda. O pulmão esquerdo do exemplar apresentou 28 cm de comprimento, enquanto que o direito apresentou 31 cm de comprimento.

No segundo exemplar, foram repetidas as mesmas características do primeiro, tanto na disposição das artérias no órgão, como também a artéria pulmonar direita apresentou maior calibre que a esquerda. Observou-se também que a artéria pulmonar direita, apresentou ramificações que prosseguiram com mesmo calibre. O pulmão esquerdo do exemplar apresentou 34 cm de comprimento, enquanto que o direito apresentou 38 cm de comprimento.

No terceiro exemplar, notou-se que as artérias pulmonares, tanto esquerda como direita, apresentaram diâmetros semelhantes e transcorreram o órgão dorsalmente aos brônquios, precisamente acima dos brônquios, como ocorreu nos pulmões direito dos exemplares anteriores. O pulmão esquerdo do exemplar apresentou 39 cm de comprimento, enquanto que o direito apresentou 36 cm de comprimento, diferentemente dos demais pulmões, onde se observou que o pulmão direito foi maior que o esquerdo.

Diferentemente do que foi encontrado por WYNEKEN, 2001, apenas uma tartaruga apresentou as artérias pulmonares transcorrendo o pulmão dorsalmente ao brônquio, nos outros dois exemplares as artérias transcorreram dorsalmente o brônquio, apenas nos pulmões direito. Não foi observado a presença de brônquios secundários em nenhum dos exemplares estudados, conforme analisado por WYNEKEN, 2001. Ao contrário do observado em cavalos por ESPINOZA *et al.*, 2005, uma tartaruga apresentou o pulmão esquerdo maior que o pulmão direito, porém os outros exemplares apresentaram maior comprimento no pulmão direito.

Conforme GETTY, 1986, o cavalo tem dois lobos no pulmão esquerdo e quatro lobos no pulmão direito determinados pelos brônquios lobares e vários segmentares que ainda não foram estudados a quantidade.

Nas tartarugas o que facilita a contagem é a forma linear do brônquio principal intrapulmonar e dos segmentares que possui disposição antimérica e metamérica (segmentar), demais o pulmão é muito achatado dorsoventralmente, sendo fino e largo, diferente do eqüino que é bastante volumoso. Quanto à segmentação dos pulmões das tartarugas, observou-se 15 segmentos anátomo- cirúrgicos no antímero direito e 17 segmentos anátomo-cirúrgicos no antímero esquerdo em ambos os pulmões.

CONCLUSÕES

Após analisar anatomicamente três exemplares desta espécie, *Chelonia mydas* e de ter observado que duas das três tartarugas marinhas apresentaram disposição de artérias pulmonares semelhantes, enquanto que a terceira se apresentou diferente quanto à disposição das artérias, além de possuir calibre semelhante entre artéria pulmonar direita e esquerda.

REFERÊNCIAS

BAPTISTOTTE, C.; CUBAS, Z.S., 2006. ***Tratado de animais selvagens- Medicina veterinária.*** Cap.9. São Paulo. Roca 2006.

DYCE, K.M.; SACK, W.O., 2004. ***Tratado de anatomia veterinária***. Rio de Janeiro. Elsevier, 3° edição, 505-507pp.

ESPINOZA, M.F.; SILVA, G.B., 2005. Hemorragia induzida por exercício – ***Monografia.*** Franca/ SP.

FERNANDES, M.Z., 2006. Tartaruga Marinha: eu não pesco, tu não comes e ela morre na rede! A trajetória institucional do projeto Tamar e a política ambientalista brasileira. Escola Nacional de Ciências Estatísticas – ENCE. ***Tese de Mestrado***. Rio de Janeiro.

GETTY**,** R**.,** 1986. ***Anatomia dos animais domésticos*****. Rio de Janeiro: Guanabara. Koogan**. 466- 489pp**.**

POUGH, F.H.; JANIS, C. M.; HEISER, J. B., 2003. ***A Vida dos Vertebrados***. Terceira edição. Atheneu Editora. São Paulo. 273pp.

PROJETO TAMAR, 2010. Disponível em: ***http://www.tamar.org.br***

RODRIGUEZ, T., 1943. ***Exploracion clinica de los animales domesticos***. Barcelona. Editora Labor 2° edição.163pp.

WYNEKEN, J. 2001*.* ***The Anatomy of Sea Turtles****.*, Springfield: National Technical Informatin Service. 85, 105-107pp.- Sisson S. 1986.

VARIAÇÃO SEDIMENTAR DA PRAIA DE JOSÉ MENINO, SANTOS, SP, PRÓXIMO AO EMISSÁRIO E À ILHA DE URUBUQUEÇABA DURANTE DA PASSAGEM DE FRENTES-FRIAS NO INVERNO E PRIMAVERA DE 2008

Mega, A. M.[1]; Duchini, A.[1]; Barros, M. O. de[2]

[1]Alunos Oceanografia-Centro Universitário Monte Serrat (Unimonte), licamega@hotmail.com; eta_ira_1@hotmail.com;
[2]Orientadora e professora Oceanografia-a Unimonte, mariangela_o_de_barros@yahoo.com.br

RESUMO

Santos, que se localiza na lha de São Vicente, no litoral central do estado de São Paulo, possui 7 km de praias divididas por canais e um Emissário Submarino. O objetivo do presente trabalho foi estudar a variação sedimentar ao longo da praia do José Menino, onde está instalado o Emissário e a Ilha de Urubuqueçaba. Com base em coletas em oito pontos, antes e durante a passagem de duas frentes frias no inverno e na primavera de 2008 e empregando-se análise granulométrica, observou-se em todos os pontos e em todo o período o predomínio de areia muito fina; variando essa porcentagem com as frentes frias, e, mais intensamente, próximo ao Emissário e à Ilha de Urubuqueçaba. Na frente fria de inverno, áreas mais abrigadas sofreram maior variação na granulometria, enquanto na primavera o processo foi dinâmico em quase todos os pontos com o registro de aumento e diminuição de granulometria. Apenas o ponto 5 entre o emissário e a ilha demonstrou estabilidade sem praticamente variar com as frentes frias.

Palavras chave: Baixada Santista, transporte longitudinal, sedimentologia.

INTRODUÇÃO

O município de Santos, localizado na Ilha de São Vicente, faz parte da região metropolitana da Baixada Santista, litoral central do estado de São Paulo. Esta ilha se caracteriza por ser uma ilha estuarina, na qual predominam terrenos baixos, horizontais e planos e morros delimitando a oeste com o município de São Vicente. Essas áreas de planície são cortadas por canais que foram construídos por Saturnino de Brito no início do sec.IX, com o intuito de canalizar as águas das chuvas até á praia, desafogando a cidade e melhorando o saneamento (http://www.novomilenio.inf.br/santos/h0214.htm)

Ainda com o intuito de melhorar o saneamento da cidade, em 1978, foi inaugurado o emissário submarino próximo ao canal 1. O emissário recolhe o esgoto previamente tratado das cidades de Santos e São Vicente e despeja á uma distancia de 3900 metros mar adentro. (http://www.santoscidade.com.br/historia.php)

Santos possui 7km de praias, que estão voltadas para uma baía e que são delimitadas pelos canais e pelo emissário.

As praias são ambientes sedimentares costeiros formados, mais comumente, por areias, de composição variada (KING, 1959 *apud* BARROS, 1997). , Elas compõem a porção frontal de muitos ambientes costeiros, sendo regiões altamente dinâmicas, resultante da ação de processos costeiros, representados estes, pela interação de ondas, correntes, marés e ventos, com o relevo litorâneo e com os sedimentos disponíveis (SHORT, 1992).

Já os estuários atuam como depósitos de sedimentos fluviais, impedindo que grande parte desses sedimentos chegue á plataforma continental. Além desses sedimentos trazidos pelo sistema fluvial, os estuários também são alimentados pela plataforma interna e áreas costeiras adjacentes, como as praias com sedimentos trazidos pela deriva litorânea (BAPTISTA NETO, *et al.* 2004).

Como as praias são ambientes sedimentares, a análise das dos sedimentos, especialmente granulometria. é importante, pois permite inferir sobre a origem e o transporte dos sedimentos DIAS (2004). No entanto a movimentação do sedimento na praia, pode apresentar para algumas regiões uma característica de sazonalidade em períodos definidos de inverno e verão ou de frentes frias e sem frentes frias. (FARIAS *et al.,* 1985; MUEHE *et al.,* 1989; SILVA, *et al.,* 2001).

Sendo assim, é objetivo do presente estudo avaliar a variação dos sedimentos ao longo da praia de José Menino, próximo ao Emissário e à Ilha de Urubuqueçaba durante da passagem de frentes-frias no inverno e na primavera.

MATERIAIS E MÉTODOS

No presente trabalho foram coletadas amostras de sedimentos no final do inverno e na primavera de 2008, nos dias 02 a 09 de setembro, e 16 a 21 de outubro. Essas coletas se iniciaram um (1) dia antes da entrada de frentes frias e se estenderam durante todos os dias de passagem até o restabelecimento da situação de tempo bom. Esses dias foram selecionados e monitorados no site da DHN.

Foram oito (8) pontos de coleta, ao longo da zona de espraiamento, da praia do José Menino em Santos-SP. Foi medido o ponto central entre o canal 1 e o emissário e lá feito a primeira coleta, a segunda foi realizada a 80m em direção ao emissário, e a terceira 80m após o segundo ponto de coleta. Os pontos seguintes foram determinados a partir do ponto de coleta 6, que se localiza em frente ao tombolo formado por influência da ilha de Urubuqueçaba. O ponto 5 está a 50m do ponto 6 em direção ao emissário, e o ponto 4 a 50m do ponto 5. O ponto 7 está a 50m do ponto 6 em direção contrária ao emissário e por fim o ponto 8 a 100m do ponto 7 (Fig.1).

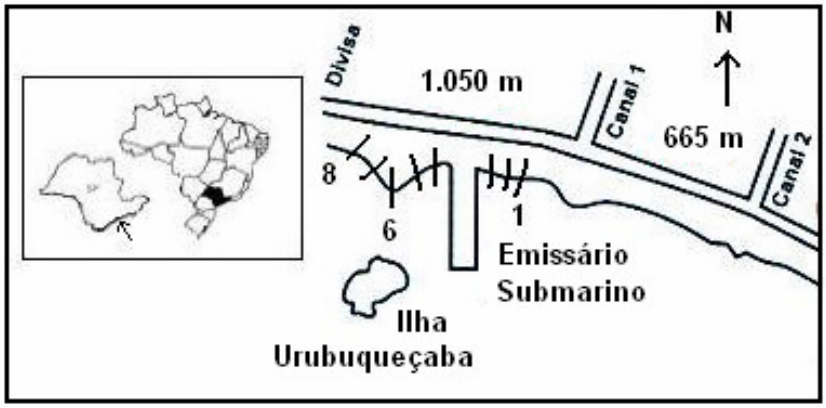


Figura 1: Localização da área de estudo na orla de Santos, S.P. Pontos 1 a 8, de leste para oeste.

A analise granulométrica foi realizada com base na metodologia relatada por DIAS (2004). Primeiramente, as amostras foram lavadas com água destilada e secas em uma estufa por cerca de 5 dias a 40ºC. Posteriormente pesou-se 50 gramas de cada amostra, e adicionado Ácido Clorídrico (HCl) diluído a 10% para remoção do carbonato de cálcio ($CaCO_3$) segundo GROSS (1971). Após esse processo as amostras foram encaminhadas para a separação mecânica, em uma série de peneiras (2mm, 1mm, 0,5mm, 0,25mm, 0,125mm e 0,063mm), acopladas em um agitador durante 20 minutos na freqüência máxima. Ao final desse tempo, as areias foram cuidadosamente retiradas das peneiras e pesadas em balança de precisão.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Antes e durante a frente fria de inverno, em todas as coletas, houve o predomínio de areia muito fina (0,063mm); no entanto no ponto 4 a porcentagem de areia fina (0,125mm) era maior antes da frente, mesmo com o predomínio da areia muito fina, mas após a entrada da frente fria a porcentagem de ambas diminuiu e aumentou a de Carbonato de cálcio. Em frente à Ilha de Urubuqueçaba (P6) o sedimento ficou um pouco mais grosso com a diminuição da areia muito fina e aumento da areia fina, porém nos pontos 7 e 8, a direita da ilha de Urubuqueçaba o sedimento ficou mais fino (Fig. 2). Ou seja, o sedimento praticamente não variou a leste do emissário (P1, P2 e P3), onde a hidrodinâmica é sempre muito alta, devido à exposição constante às ondas, percebida pela prática constante de surfe no local. Já as áreas mais abrigadas pelo emissário e ilha registraram maior interferência com a passagem da frente fria e um transporte de sedimentos provavelmente para direita, a oeste da ilha e do tômbolo, devido à diminuição da granulometria nesse sentido. Enquanto isso entre o Emissário e a Ilha (P5) não houve nenhuma variação, possivelmente por ser uma área de passagem de sedimento.

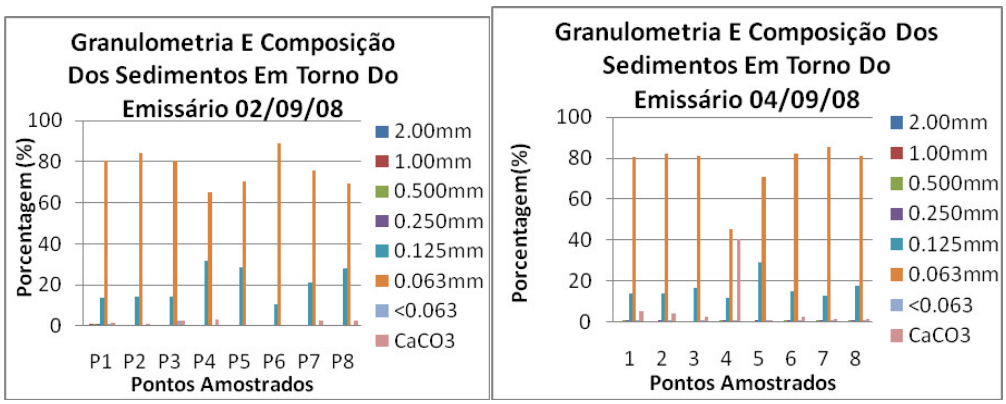


Figura 2: Sedimentos no inverno de 2008, antes e após a entrada da frente fria.

A frente fria de primavera resultou em maiores variações do sedimento, com uma diminuição da granulometria em direção ao canal 1 (P1 e P2), e a oeste do tômbolo (P8), regiões estas mais expostas; P6 por estar no centro do tômbolo, é uma área de deposição com a confluência de ondas de todas as direções, por isso também apresentou leve diminuição da granulometria. Já o aumento no diâmetro dos grãos ocorreu próximo ao Emissário e à Ilha (P3 a P7 exceto P6), áreas normalmente abrigadas das ondas (Fig. 3). Tais variações devem resultar do grande aumento de energia entre a situação de tempo bom, numa época do ano em que a energia das ondas é naturalmente menor, para uma situação de frente fria, que modifica bruscamente esta condição, e as areias mais finas, mais fáceis de serem remobilizadas são transportadas para áreas mais externas.

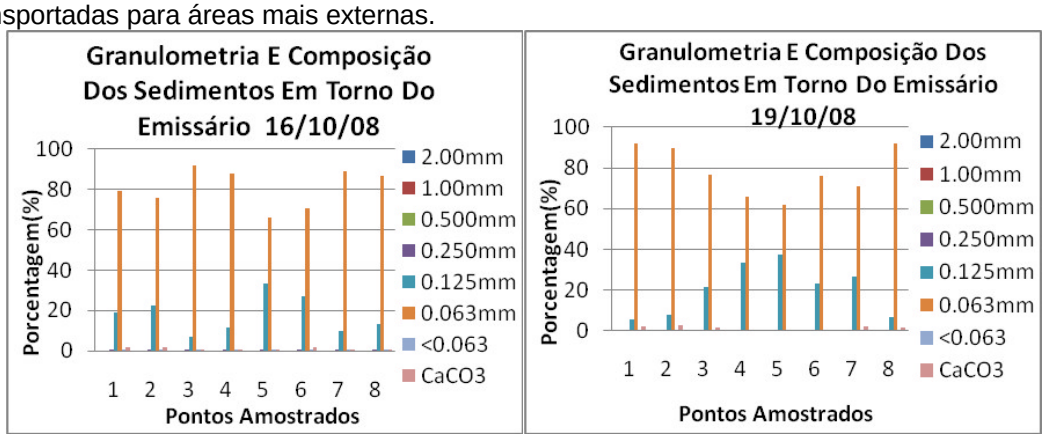


Figura 3:. Sedimentos na primavera de 2008, antes e após a entrada da frente fria.

CONCLUSÕES

A passagem de frentes frias durante o inverno de 2008 causou pouca variação numa área naturalmente exposta tanto a ondas altas de frentes frias quanto às de tempo bom, como a verificada nos pontos 1 e 2; no entanto as áreas mais abrigadas registraram maiores variações no padrão sedimentar com aumento da granulometria entre o Emissário e a Ilha de Urubuqueçaba e diminuição em direção a oeste. Já na primavera o efeito da frente fria nas características dos sedimentos foi mais acentuado, com a diminuição nas áreas mais expostas e onde a granulometria era maior antes da frente (P1, P2 e P8) e com o aumento da granulometria nas áreas onde anteriormente eram menores e mais abrigadas.

REFERÊNCIAS

BAPTISTA NETO, J.A.; PONZI, V.R.A.; SICHEL, S.E.. 2004. Introdução à geologia marinha. Rio de Janeiro: **Interciência**,. xii, 279 pp.

BARROS, M.O. 1997. Dinâmica e evolução dos ambientes praiais da Fazenda do Puruba e de Itamambuca, Ubatuba, litoral norte do estado de São Paulo. **Dissertação (Mestrado). Instituto Oceanográfico. Universidade de São Paulo**, USP, São Paulo.

DIAS, J.M.A. 2004. A análise sedimentar e o conhecimento dos sistemas marinhos. ***E-book.*** Disponível em: http://w3.ualg.pt/~jdias/JAD/e_b_Sedim.html. Acessado em abril de 2008.

FARIAS, F.F.de, BITTENCOURT, A.C.S.P.; ZANINI JR., A. e DOMINGUEZ, J.M.L. 1985. Variações temporais e espaciais na dinâmica de sedimentação da Praia da Armação-Salvador/BA. **Revista Brasileira de Geociências**, v.15, n.1. pp.48-54.

GROSS M.G. (1971). Carbon determination. In: Carver R.E. (ed.) **Procedures in sedimentary petrology**. New York: Wiley, p. 573-596.

MUEHE, D. e CORRÊA, C.H.T. 1989. Dinâmica da praia e transporte de sedimento na Restinga da Maçambaba, RJ. **Revista Brasileira de Geociências**, v.19, n.3 pp.387-392.

SHORT,A.D. 1992. Beach systems of the central Netherlands coast: Process, morphology and structural impacts in a storm driven multi-bar system. **Marine Geology**, v.107, p.103-137.

SILVA, I.R.; BITTENCOURT, A.O.C.S.P.; DOMINGUEZ, J.M.L. e MARTIN, L. 2001. Principais padrões de dispersão de sedimentos ao longo da costa do descobrimento-sul do estado da Bahia. **Revista Brasileira de Geociências**, v.31, n.3 pp.335-340.

Referência eletrônica: http://www.santoscidade.com.br/historia.php

ESTUDO DO IMPACTO FISIOLÓGICO DO LIXO NA TARTARUGA VERDE ATRAVÉS DA ANÁLISE DO APARELHO DIGESTIVO

Melo, C. M. F.[1]; Santos, R. M. B.[2]; Amora, T. D.[3]; Oliveira, R. A. S.[4]

[1] Universidade Federal Rural de Pernambuco;Rua Primeiro de Janeiro, 61, Casa Amarela-Recife PE, CEP 52070290, constancemelo@ig.com.br
[2] Universidade Federal Rural de Pernambuco; Rua Setubal, 682,apt°203, Boa Viagem – Recife-PE, CEP 51030010, rosildasantosrmbs@yahoo.com.br
[3] Universidade Federal Ruaral de Pernambuco; Rua Francisco Vita, 532, atpº103, Cordeiro, Recife-PE, CEP50630190, tacyanaduarte@yahoo.com.br
[4] Universidade Federal Rural de Pernambuco, Av. Luis de Lacerda, 277, aptº 604, Iputinga, Recife-PE, CEP 50800040, rhaysa_lala@hotmail.com

RESUMO

O estudo anatômico dos animais selvagens é de fundamental importância para esclarecer questões que surgem sobre o comportamento e a evolução das espécies. A poluição marinha é um fator preocupante, suas consequências podem provocar até mesmo a morte do animal. O lixo ocasiona um impacto direto não só nas tartarugas marinhas, como também em outros seres que vivem no habitat marinho. O presente estudo foi realizado com um exemplar, macho, da espécie *Chelonia mydas* (Tartaruga Verde) encontrado vivo, encalhado na praia de Piedade, no litoral sul da região metropolitana do Recife-PE. O exemplar foi conduzido para a Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), onde foram realizados no hospital veterinário, exames de radiografia, hemograma e ultra-sonografia. Apesar dos esforços, o exemplar estudado veio a óbito após quatro dias, sendo mantido na universidade. Após a morte do animal, foi realizada no laboratório de anatomia a necropsia, onde observou-se que todo o conteúdo encontrado no aparelho digestivo se apresentou completamente compactado. Além de algas marinhas foi observada a presença de lixo, contendo rede de pesca, pedaços de cano PVC, ráfia, pedaços de saco plástico, fragmentos de carapaça de caranguejo e algas.

Palavras chave: *Chelonia mydas*, estômago, poluição

INTRODUÇÃO

Os primeiros quelônios surgiram derivadas de ancestrais terrestres e passavam a maior parte do tempo na água. Uma série de mudanças no clima do planeta provocou a extinção em massa dos dinossauros. Mas as tartarugas sobreviveram, diferenciando-se em várias espécies. Todas, porém, mantiveram sua característica principal: o casco protetor, formado pela fusão de costelas e vértebras e coberto por placas de queratina (PROJETO TAMAR, 2010). O estudo anatômico dos animais selvagens é de fundamental importância para esclarecer questões que surgem sobre o comportamento e a evolução das espécies.

Quanto à dieta, a Tartaruga Verde (Chelonia mydas) varia consideravelmente durante o ciclo de vida: enquanto filhote é uma espécie onívora com tendências à carnívora, tornando-se basicamente herbívora a partir dos 25/35cm de casco (PROJETO TAMAR, 2010).

Tartarugas-verdes alimentam-se preferencialmente de plantas marinhas (fanerógamas) e, na ausência destas, as algas se tornam o principal componente da dieta. A escolha do alimento nesta espécie parece estar relacionada ao valor nutricional e à palatabilidade do tecido vegetal ou algal (PROJETO TARTARUGAS MARINHAS DO ARVOREDO, 2008).

As tartarugas marinhas sofrem ameaças antrópicas em todos os estágios de seus ciclos de vida e, evidentemente, a interferência humana ao longo destes anos é a principal causa da extinção ou drástica redução populacional de tartarugas marinhas (PROJETO TARTARUGAS MARINHAS DO ARVOREDO, 2008). A poluição e o desenvolvimento urbano desenfreado em regiões costeiras têm promovido uma diminuição significativa das populações, (FREITAS, 2003). O lixo marinho é definido como qualquer resíduo sólido que tenha sido introduzido no ambiente marinho por qualquer fonte (COE *et al.*, 1997). Pode-se encontrar facilmente no litoral: sacos plásticos, tampinhas de garrafa, redes de pesca, pedaços de vidro, além da infinidade de poluentes. Pelo fato da Tartaruga Verde (*Chelonia mydas*) se alimentar principalmente de algas e vegetais, podem confundir seu alimento com o saco plástico.

Outra grande ameaça a esses animais refere-se à contaminação das praias e mares com materiais tóxicos de diversas origens, tais como petróleo e esgoto (FREITAS, 2003). Os

efeitos incluem aumento na mortalidade e defeitos no desenvolvimento de embriões, mortalidade direta em filhotes, juvenis e adultos e impactos negativos devido ao contato do óleo com a pele ou contaminação do sangue, sistema digestivo, sistema imunológico, glândulas de sal, entre outros (NEGRÃO, 2009).

Testes em laboratório indicaram que o óleo fresco é o que causa danos mais sérios em ovos, levando a um aumento da mortalidade e de deformações nos embriões.Como impactos indiretos podem ser citados a interferência química no olfato das tartarugas, que constitui um importante sentido na navegação e orientação; redução do alimento disponível no meio ambiente e modificações na temperatura e cor da areia das praias, o que pode afetar a proporção sexual dos ovos nos ninhos (SFORZA *et al*., 2006).

Os testes de irritação cutânea indicaram que o contato com o conteúdo dos atratores, combinado ou não a radiação UV e água do mar, causa eritemas, edemas e erupções cutâneas. Possivelmente uma exposição prolongada poderia resultar em danos mais graves (SUL, 2005), em tartarugas marinhas. O lixo ocasiona um impacto direto não só nas tartarugas marinhas, como também em outros seres que vivem no habitat. Pedaços de isopor, espumas e filtros de cigarros são vistos por aves marinhas, peixes e tartarugas como se fossem ovas de peixes e são engolidos (INFORPRESS, 2008).

A fibropapilomatose (FP) é uma doença caracterizada por causar múltiplos tumores na epiderme (alcançando desde 0,1 cm até 30 cm de diâmetro) que afetam principalmente tartarugas verdes jovens e imaturas (HERBST *et al.*, 1995). Os tumores surgem a partir de uma proliferação das células epidérmicas (papilomas), fibroblastos dérmicos (fibromas), ou ambos (fibropapilomas) (SMITH *et al.,* 1938). Acredita-se que a poluição ao ambiente tem um importante papel no desenvolvimento da doença, pois tartarugas que estão presentes na costa desenvolvem mais a doença do que os indivíduos que vivem em águas mais profundas, (COSTA *et al.*,2009). Várias tartarugas marinhas já morreram vítimas da poluição, supõe-se que seja o impacto ambiental mais evidente relacionado à morte de tartarugas marinhas hoje. Este trabalho é destinado para o estudo do impacto fisiológico causado pelo lixo nesses animais.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado com um exemplar, macho, da espécie *Chelonia mydas* encontrado vivo, encalhado na praia de Piedade, no litoral sul da região metropolitana do Recife-PE. O exemplar foi conduzido para a Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), onde foram realizados no hospital veterinário, exames de radiografia, hemograma e ultra-sonografia; e na Clínica Veterinária Harmonia também foram realizados exames de radiografia, desta vez com contraste, para comparação com os exames obtidos anteriormente. Em seguida o animal foi mantido na própria universidade, UFRPE, no Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal, orientado pela professora do departamento e pesquisadora Drª Rosilda Maria Barreto Santos e alunos dos cursos de Biologia e Medicina Veterinária, onde foi assistido com todos os procedimentos necessários, sendo medicado e alimentado.

Apesar de todos os esforços da equipe, o exemplar estudado veio a óbito após quatro dias, sendo mantido na universidade. Após a morte do animal, foi realizado no laboratório de anatomia a necropsia. No procedimento, foram utilizados: tesoura, bisturi e pinça. Tiraram-se fotos para melhor desempenhar os estudos. Primeiramente foi realizado um corte vertical na região do pescoço, para visualização o esôfago, em seguida foi retirado o plastron ou plastrão, estrutura localizada na região ventral do animal para proteção de suas vísceras.

Após a retirada do plastron fez-se um corte tendo início do esôfago até a região do ânus, para análise de todo o trato digestório.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O esôfago, estômago, intestino delgado e grosso do exemplar apresentaram-se bastante dilatados, provocando insuficiência respiratória. O aspecto dos pulmões sugeria ocorrência de edema pulmonar. Observou-se que todo o conteúdo encontrado no aparelho digestivo se apresentou completamente compactado. Além de algas marinhas, foi observada a presença de lixo marinho, conforme definido por COE *et al.*, 1997, contendo rede de pesca, pedaços de cano PVC, ráfia, pedaços de saco plástico, além de fragmentos de caranguejo e algas. A musculatura apresentou uma coloração escura, roxo-acinzentado, faz-se supor a gradual perda de atividade do tecido com o animal ainda vivo. O animal continha alimento e

lixo, da porção inicial do esôfago até o ânus, sendo os demais órgãos sobrecarregados de suas funções. A vesícula biliar apresentou-se cheia de bile, mas sem condições de ser secretada.

Não foi observado no animal nenhum tipo de irritação cutânea, edemas e erupções cutâneas, como visto por SUL, 2005, em testes realizados em laboratório. Talvez por se tratar de um animal jovem ou por este não ter sido submetido a condições citadas pelo autor, como poluição química e exposição prolongada de radiação UV, ou ainda por não ter sido exposto por tempo suficiente para as manifestações clínicas se apresentarem.

Conforme dito por FREITAS, 2003, uma grande ameaça para esses animais é a contaminação por esgoto, visto que, ao abrir o trato digestório da tartaruga estudada sentiu-se o odor fétido, levando a suposição de que o animal estaria vivendo próximo a ele e de ter se alimentado do lixo contido no local.

CONCLUSÕES

O lixo é um fator preocupante não só para tartarugas marinhas, como também para outros animais, como já foi observado por outros autores. Seu efeito tem impacto direto na fisiologia do animal, prejudicando todo o sistema digestório, consequentemente atingindo os demais sistemas. Tendo em vista os freqüentes casos de encalhes e mortes de tartarugas marinhas devido ao lixo, como o caso da tartaruga estudada, sente-se a necessidade da educação ambiental como meio indutor a conservação do e bem estar do ambiente marinho.

REFERÊNCIAS

COE, J.M.; ROGERS, D.B., 1997. ***Marine Debris: sources, impacts and solutions***. Nova

York: Springer-Verlag, 431pp.

COSTA, A.M.; SOERAS, C.P., 2009. Fibropapilomatose em tartarugas-verdes, XIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IX Encontro Latino Americano de Pós-Graduação. ***Anais...*** Universidade do Vale do Paraíba

FREITAS, P.D., 2003. Interdisciplinaridade, pesquisas científicas, envolvimento da comunidade, parcerias e monitoramento constante fazem de projeto brasileiro de proteção às tartarugas marinhas modelo internacional. Disponível em: ***http://www.univerciencia.ufscar.br/***

HERBEST, L.H.; KLEIN, P.A., 1995. Green turtle fibropapillomatosis: challenges to assessing the role of environmental cofactors. ***Environmental Health Perspectives*****,** Washinhton, v. 103, suppl.4, 27-30pp.

INFORPRESS, 2008. Tartarugas marinhas ameaçadas de extinção em menos de dez anos. Disponível em: ***http://www.inforpress.cv***

NEGRÃO, R.G., 2009. Tartarugas Marinhas: Hábitos e Aspectos da Biologia da Reprodução e as Causas da Extinção Devido a Ação Antrópica. Disponível em: ***http://www.webartigos.com***

PROJETO TAMAR, 2010. Disponível em: ***http://www.tamar.org.br***

PROJETO TARTARUGAS DO ARVOREDO, 2008. Rebiomar do Arvoredo SC – Brasil. Disponível em: ***http://marinha/projetos/relatorio_projeto_tartarugas_marinhas_do_arvoredo.pdf.***

SFORZA, R.; LEITE, N.O.Jr., 2006. Áreas de Exclusão Temporária para atividades de E&P de petróleo e gás, como medidas mitigadoras de impactos sobre tartarugas marinhas. ***Informação Técnica 02/2006 – Centro TAMAR-IBAMA-*** Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis Centro Nacional de Conservação e Manejo das Tartarugas Marinhas.

SMITH, G.M.; COATES ,C.W., 1938. Fibroepithelial growths of the skin in large marine turtles, *Chelonia mydas* (Linnaeus). ***Zoologica***, NY 23: 93–98.

SUL, J.A.I., 2005. Lixo Marinho na área de desova de Tartarugas Marinhas do Litoral Norte da Bahia: Consequências para o meio ambiente e moradores locais. ***Monografia.*** Graduação Oceanologia. Fundação Universidade Federal do Rio Grande

ANÁLISE E COMPARAÇÃO DO CLIMA DE ONDAS NAS REGIÕES NORTE, CENTRO E SUL DE SANTA CATARINA UTILIZANDO MODELAGEM NUMÉRICA – RESULTADOS PRELIMINARES

Signorin, M.[1]; Bonanata, R.[2]; Klein, A. H. F.[1,3]

[1]Universidade Universidade do Vale do Itajaí, Centro de Ciências da Terra e do Mar (UNIVALI/CTTMar). Rua Uruguai, 458, Itajaí, SC, BRASIL. 88302-202, morjanasignorin@gmail.com; klein@univali.com
[2]Coastal Planning and Engineering do Brail, Rodovia José Carlos Daux, 8600, Sala 5, Bl. 6, 88050-001 – Florianópolis/SC, rbonanata@coastalplanning.net
[3] Bolsista de Produtividade – CNPq

RESUMO

O presente trabalho apresenta os resultados preliminares de um estudo que objetiva a geração de uma série temporal de parâmetros de onda suficientemente longa para caracterizar o clima de ondas em três praias ao longo do litoral de Santa Catarina: Piçarras, na porção norte; Moçambique, na porção central e Morro dos Conventos, na porção sul, fazendo um comparativo entre os três. Os dados de onda de águas profundas foram obtidos do modelo WAVEWATCH III, as propagações serão efetuadas com o modelo SWAN e a reconstrução da série temporal será feita utilizando a ferramenta de interpolação Hipercubo. O clima de ondas em águas profundas apresenta-se muito similar para as regiões norte, centro e sul do estado de Santa Catarina. As ondas predominantes, que apresentam maior freqüência de ocorrência, são provenientes de SW-S e ENE-NE-E.

Palavras chave: WAVEWATCH, SWAN, Hipercubo.

INTRODUÇÃO

A atuação do vento sobre a superfície da água causa perturbações no equilíbrio ali estabelecido pela gravidade, gerando o que chamamos de ondas. Este processo, bem como sua propagação para águas mais rasas, é de grande complexidade. As ondas são a principal e mais constante forma de transporte de energia no mar, e influenciam de forma efetiva e constante as feições costeiras, fazendo com que estas variem morfologicamente em diferentes escalas de tempo e espaço devido ao movimento do fluido causado pelas ondas, num ciclo de retroalimentação, positiva ou negativa (HOLTHUIJSEN, 2007). Dessa forma, o conhecimento do clima de ondas serve como base para uma série de estudos nos ambientes costeiros (e.g. estudos de morfodinâmica costeira).

Neste trabalho são apresentados os resultados de um estudo cujo objetivo é a caracterização e comparação do clima de ondas em águas profundas das regiões norte, centro e sul do estado de Santa Catarina. Para isso, foram utilizando dados de reanálise de ondas gerados pelo modelo WAVEWATCH III (WW3), desenvolvido pela NOAA/NCEP. O WWIII utiliza uma equação conhecida como conservação da energia de ação espectral. A física do modelo inclui geração de energia, dissipação devido à quebra de ondas e devido ao fundo, refração, advecção e interações não lineares quadruplas. Entretanto a física não é apropriada para águas rasas (abaixo de 40 metros de profundidade) e para grades com espaçamento acima de 1 quilômetro. (BOOIJ *et al.*, 1999).

MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados de ondas de águas profundas utilizados no presente trabalho foram obtidos do modelo de reanálise WW3. As simulações deste modelo foram conduzidas em escala global pela NOAA/NCEP, e os resultados gerados pelo modelo estão disponíveis no website da agência. Foi extraído um total de 3 pontos do WW3, um na região norte, um na região central e um na região sul do estado de Santa Catarina. O ponto da região norte foi extraído nas coordenadas 26° S e 46,25° W, aproximadamente em frente à cidade de São Francisco do Sul; o da região central nas coordenadas 28° S e 47,5° W, em frente à Florianópolis; e o da região sul em 30° S e 47,5° W, aproximadamente em frente à cidade de Passo de Torres (Fig. 1). Todos os pontos estão localizados em profundidades maiores que 200 metros.

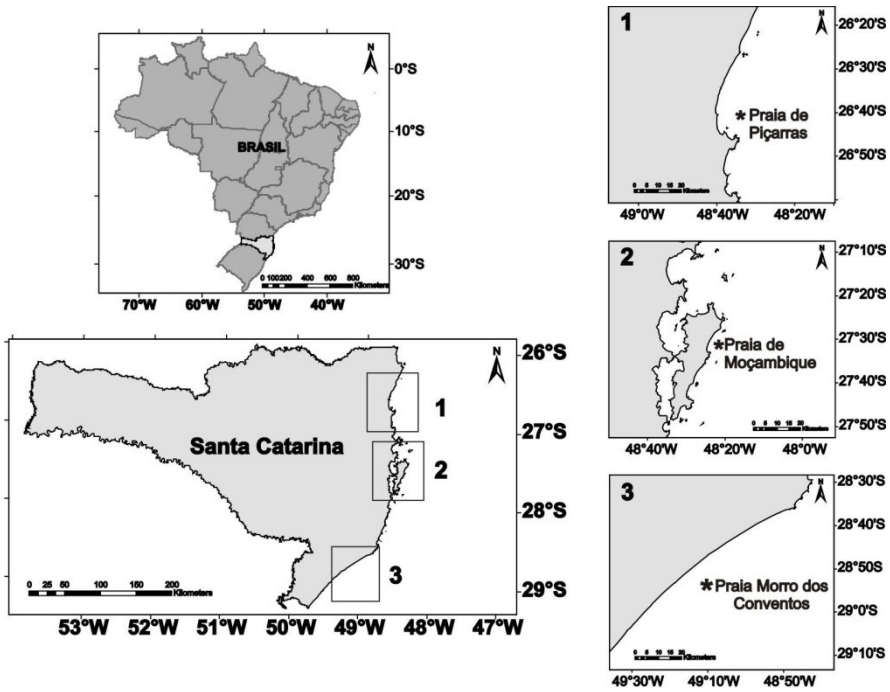


Figura 1: Área de estudo.

As séries temporais obtidas possuem 11 anos de dados, abrangendo o período de 1º de Março de 2007 a 31 de Março de 2009, adquiridos diariamente a cada 4 horas. Estes dados são compostos por altura significativa de ondas (Hs) em metros, período de pico (Tp) em segundos e direção de pico (Dir) em graus. A análise das séries temporais foi feita utilizando os softwares CAROL, desenvolvido pelo Instituto de Hidráulica Ambiental Cantabria (IH Cantabria) e Matlab®.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As Fig. 2 a 5 e Tab. 1 representam alguns dos resultados obtidos até o momento, correspondendo às análises do clima de ondas em águas profundas frente às áreas de estudo.

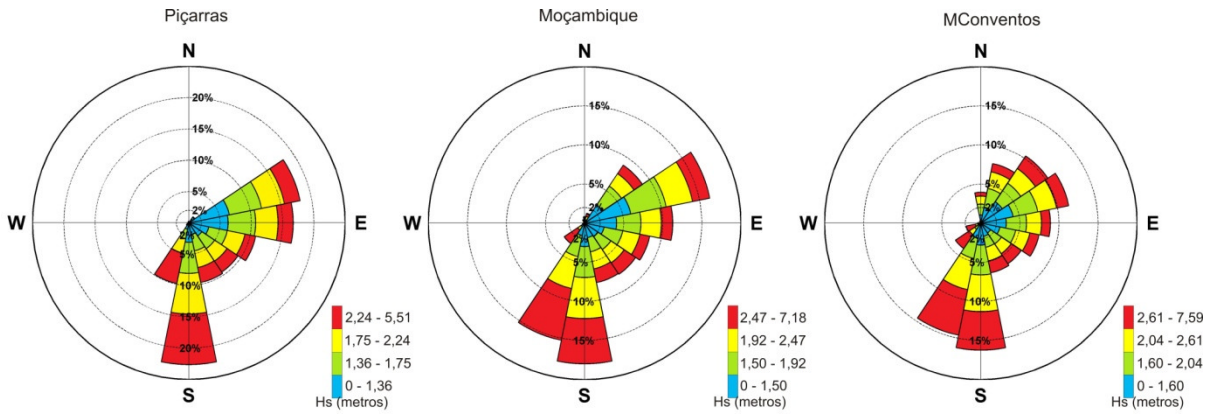


Figura 2: Rosa direcional de Hs para os pontos Piçarras, Moçambique e MConventos.

A Fig. 2 apresenta a rosa direcional de Hs para os pontos de Piçarras, Moçambique e MConventos. Nesta figura são divididas 4 classes de Hs de acordo com a distribuição da ocorrência das alturas de ondas, de forma que cada grupo apresente freqüências de ocorrência de 25%. A escala de cores está baseada nestes quartis. Os círculos com as porcentagens representam a freqüência de ocorrência das direções. De forma geral, a direção das ondulações predominantes é a mesma para os três pontos, com as maiores porcentagens ocorrendo de SW-S e de ENE-NE-E. As ondulações provenientes do quadrante sul apresentam grande ocorrência das maiores alturas de ondas.

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	WNN	
16-18									0,003	0,003							**0,006**
14-16						0,034	0,006	0,006	0,360	0,031							**0,436**
12-14						0,074	0,306	0,309	2,979	0,767							**4,435**
10-12					0,085	0,476	1,467	2,008	8,929	3,486	0,008						**16,459**
8-10				0,833	4,256	4,154	4,174	3,897	6,751	2,894	0,057						**27,016**
6-8			0,167	12,477	11,056	5,214	3,265	2,736	2,990	1,351	0,147	0,068	0,008				**39,48**
4-6	0,108	0,079	0,915	4,387	1,671	0,603	0,442	0,484	1,141	0,844	0,272	0,178	0,085	0,057	0,091	0,150	**11,51**
2-4	0,068	0,040	0,102	0,108	0,045	0,023	0,003	0,011	0,020	0,037	0,031	0,023	0,017	0,023	0,031	0,082	**0,66**
	0,176	**0,119**	**1,184**	**17,804**	**17,113**	**10,577**	**9,662**	**9,450**	**23,173**	**9,413**	**0,515**	**0,269**	**0,110**	**0,079**	**0,122**	**0,232**	**100,0**

Figura 3: Diagrama de correlação de Dir x Tp para o ponto Piçarras.

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	WNN	
16-18									0,003	0,003							**0,006**
14-16						0,020	0,006		0,312	0,045							**0,382**
12-14						0,057	0,244	0,249	2,407	1,427							**4,384**
10-12				0,034	0,102	0,515	1,396	1,648	6,712	6,142	0,201						**16,751**
8-10			0,326	1,960	3,435	3,608	3,101	3,257	5,913	4,457	1,014	0,014	0,003				**27,087**
6-8	0,034	0,198	5,491	11,866	6,635	3,854	2,801	2,246	2,203	2,237	1,257	0,079	0,020	0,006	0,003	0,003	**38,933**
4-6	0,685	0,994	3,013	2,393	1,068	0,422	0,300	0,331	0,413	0,912	0,623	0,156	0,051	0,062	0,153	0,419	**11,996**
2-4	0,096	0,091	0,059	0,054	0,017	0,008	0,006	0,003		0,017	0,028	0,017	0,003	0,008	0,017	0,037	**0,462**
	0,816	**1,283**	**8,889**	**16,306**	**11,257**	**8,484**	**7,853**	**7,734**	**17,963**	**15,241**	**3,124**	**0,266**	**0,076**	**0,076**	**0,173**	**0,459**	**100,0**

Figura 4: Diagrama de correlação de Dir x Tp para o ponto Moçambique.

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	WNN	
16-18																	
14-16						0,020	0,006		0,241	0,025							**0,292**
12-14						0,082	0,153	0,204	1,855	1,138							**3,432**
10-12				0,042	0,110	0,682	1,141	1,424	5,820	5,771	0,193	0,023					**15,207**
8-10		0,034	0,671	2,401	2,985	3,175	2,546	2,736	5,451	4,661	1,039	0,357	0,014				**26,070**
6-8	0,745	2,472	6,290	7,456	5,066	3,237	2,081	1,770	2,387	2,223	1,739	0,946	0,127	0,003	0,006	0,014	**36,563**
4-6	3,152	5,129	3,248	1,495	0,708	0,377	0,286	0,309	0,467	0,745	0,909	0,549	0,232	0,059	0,034	0,261	**17,960**
2-4	0,048	0,113	0,105	0,057	0,023	0,008	0,008	0,014	0,003	0,020	0,020	0,020	0,006	0,008	0,003	0,020	**0,476**
	3,945	**7,748**	**10,314**	**11,452**	**8,892**	**7,581**	**6,222**	**6,457**	**16,224**	**14,584**	**3,900**	**1,895**	**0,379**	**0,071**	**0,042**	**0,295**	**100,0**

Figura 5: Diagrama de correlação de Dir x Tp para o ponto MConventos.

A Fig. 5 apresenta os diagramas de ocorrência conjunta de direção e período de pico para os três pontos analisados. As cores representam a freqüência de ocorrência, sendo que a freqüência em ordem decrescente é vermelho, amarelo, azul e branco. Verifica-se que para os três pontos os períodos de maior ocorrência estão entre 4 e 14 segundos. De forma geral, a distribuição espacial no diagrama das maiores ocorrências ocorreu de forma similar para os três pontos.

CONCLUSÕES

O clima de ondas em águas profundas apresenta-se muito similar para as regiões norte, centro e sul do estado de Santa Catarina. As ondulações predominantes, que apresentam maior freqüência de ocorrência, são provenientes das direções SW-S e ENE-NE-E. As maiores ondas são provenientes principalmente do quadrante S. Verifica-se que para os três pontos os períodos de maior ocorrência estão entre 4 e 14 segundos.

REFERÊNCIAS

BOOIJ, N.; RIS, R. C.; HOLTHUIJSEN, L. H. 1999. A third-generation wave model for coastal regions. 1. Model description and validation. **Journal of Geophysical Research**, v. 104, n. C4, p. 7649-7666, 15 abr.

HOLTHUIJSEN, L. H. 2007. **Waves in Oceanic and Coastal Waters.** Cambridge: Cambridge University.

ROGERS, W. E.; KAIHATU, J. M.; HSU, L.; JENSEN, R. E.; DYKES, J. D.; HOLLAND, K. T. 2007. Forecasting and hindcasting waves with the SWAN model in the Southern California Bight. **Coastal Engineering**, v. 54, p. 1-15.

AVALIAÇÃO DA HIPOXIA NO ESTUÁRIO DO RIO ITAJAÍ-ÁÇU, SC

Delfim, R.[1]; Pereira Filho, J.[1]*

[1] Universidade do Vale do Itajaí, CTTmar-Laboratório de Oceanografia Química e Poluição Marinha. R. Uruguai 458, bloco 19, salas 116 e 117, Itajaí-SC, 88302-202. [1]rikdelfim@hotmail.com;[1] jurandir@univali.br*

RESUMO

Rio Itajaí-Açú, drena uma área de aproximadamente 15500 km². A porção final do estuário é caracterizada pelo adensamento de indústrias de beneficiamento de pescado e pelos portos de Itajaí e Navegantes. Para essa porção do estuário, estudos anteriores mostraram que durante períodos de baixa descarga fluvial as concentrações de oxigênio chegavam a níveis críticos. Foram realizadas 14 campanhas de monitoramento mensal, de março de 2008 a junho de 2009, quando detectado o primeiro sinal de hipoxia deu-se inicio a uma série de experimentos intensivos que subsidiaram o desenvolvimento de um balanço de oxigênio para a camada de fundo do estuário. Os experimentos de campanha intensiva, mostraram que a demanda de OD no sedimento (mensurado por câmara bentônica bell jar), foi a mais significante para o sistema ($-7{,}2x10^{-2}$ $gO_2.m^{-2}.h^{-1}$). Enquanto a demanda de OD pelágica dentro da célula onde foi aplicado o balanço, por nitrificação e consumo pelo MPS provavelmente explicam uma taxa de $5{,}4x10^{4}$ $g.h^{-1}$. Esses resultados confirmaram a expectativa de se explicar o desenvolvimento do processo de hipoxia no estuário do Rio Itajaí-Açú, desencadeada pela má qualidade de água em associação com processos físico-químicos.

Palavras chave: Oxigênio dissolvido, Descarga Fluvial, Eutrofização

INTRODUÇÃO

Cerca de 60% das grandes cidades do mundo se desenvolveram em torno de estuários (MIRANDA *et al.*, 2002), em função disto se tornaram ambientes profundamente afetados pela ação antrópica. O aumento da densidade demográfica na região costeira vem modificando os ciclos biogeoquímicos, sendo a eutrofização um dos problemas mais comumente relatados em vários estuários ao longo do mundo (BIANCHI, 2007).A maioria dos ambientes costeiros em todo o mundo vem sendo alvo de diversos estudos sobre a relação eutrofização e o desenvolvimento da hipoxia (DIAZ, 2001).

Segundo DIAZ (2001) uma vez o oxigênio dissolvido na camada superficial as condições normais de mistura e advecção tendem a distribuí-lo até as porções de fundo. Quando o suprimento de OD para as porções de fundo é cortado ou a taxa de consumo excede a de entrada as concentrações de OD declinam, atingindo níveis incapazes de sustentar a maioria da vida animal. Esta condição é denominada hipoxia e é caracterizada por concentrações geralmente abaixo de 2 mg. l^{-1}, e os principais fatores que levam a hipoxia são: estratificação da coluna d'água que isola as camadas de fundo da camada superficial rica em oxigênio e a decomposição de matéria orgânica associada ao fundo do corpo d'água. A combinação dos dois eventos pode levar ao desenvolvimento de um quadro persistente de hipoxia.

MATERIAIS E MÉTODOS

O Rio Itajaí-Açu, situado na porção centro-norte do estado, é o maior rio da vertente Atlântica de Santa Catarina. Sua bacia de drenagem cobre uma área de 15.500Km², onde estão situados alguns dos principais municípios do estado. A região da desembocadura do Rio Itajaí (fig.1) é marcada por adensamentos urbanos e industriais (com destaque para a indústria pesqueira).

Para a identificação e determinação da extensão e evolução da hipoxia, o estuário foi monitorado mensalmente de março de 2008 a junho de 2009, totalizando 14 campanhas. Os meses de outubro e novembro de 2008 (período marcado por grandes enchentes na região do Vale do Itajaí) não tiveram amostragem, devido ao risco que as altas descargas fluviais ofereciam à atividade de coleta de dados no estuário. Durante as campanhas de monitoramento, foram feitas medições dos perfis de variáveis físico-químicas e o acompanhamento da descarga fluvial. Uma vez identificados os primeiros sinais de hipoxia, e a

localização da região crítica, deu-se início à campanha intensiva, foram utilizando como critério, valores inferiores a 2 mg. l^{-1} como descrito por DIAZ (2001).

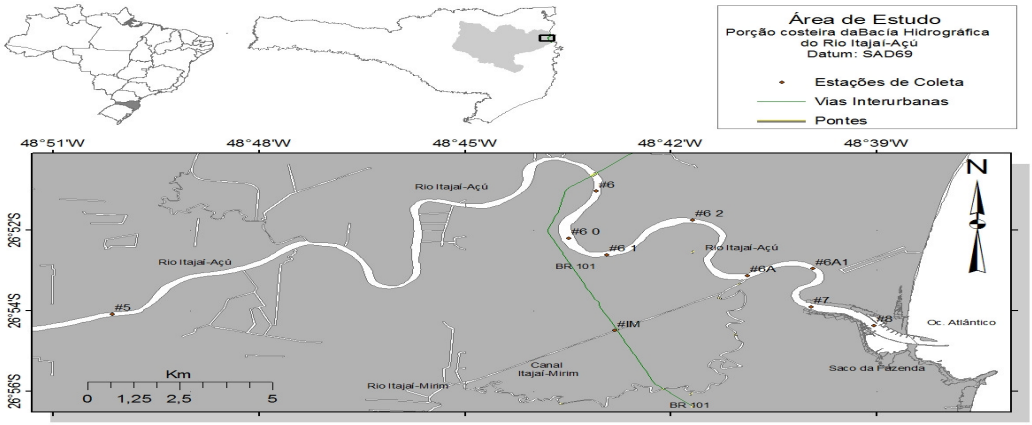


Figura 1. Área de estudo: destaque para a bacia de drenagem do Rio Itajaí e as estações de coleta.

A campanha ocorreu entre os dias 19 ao dia 21 de maio de 2009 objetivando-se determinar o balanço de oxigênio nas camadas de fundo do estuário. Para quantificar o consumo e/ou produção de oxigênio na zona pelágica foram feitas incubações diárias de água *in situ* para superfície e fundo. O consumo de oxigênio pelo sedimento, foi determinado por incubações *in situ* com câmara bentônica (*bell jar*), dentro da câmara, as oscilação das condições físico-químicas foram medidas por uma sonda Horiba W-23XD. Como controle, uma sonda YSI 6600 foi fundeada fora da câmara bentônica. Também como informação que subsidia a determinação do balanço de oxigênio, amostras de sedimento superficial foram coletadas, com a finalidade de se determinar em laboratório o consumo de oxigênio pelo pacote sedimentar.

O balanço de oxigênio (fig.2) foi aplicado para a estação #6_0 por ser a região de maior criticidade durante o monitoramento mensal do estuário. A equipe do laboratório de oceanografia física CTTMar- UNIVALI auxiliou na obtenção dos perfis de corrente, que foram medidos por um ADCP (Acustic Doppler Current Profiler), Sontek®.

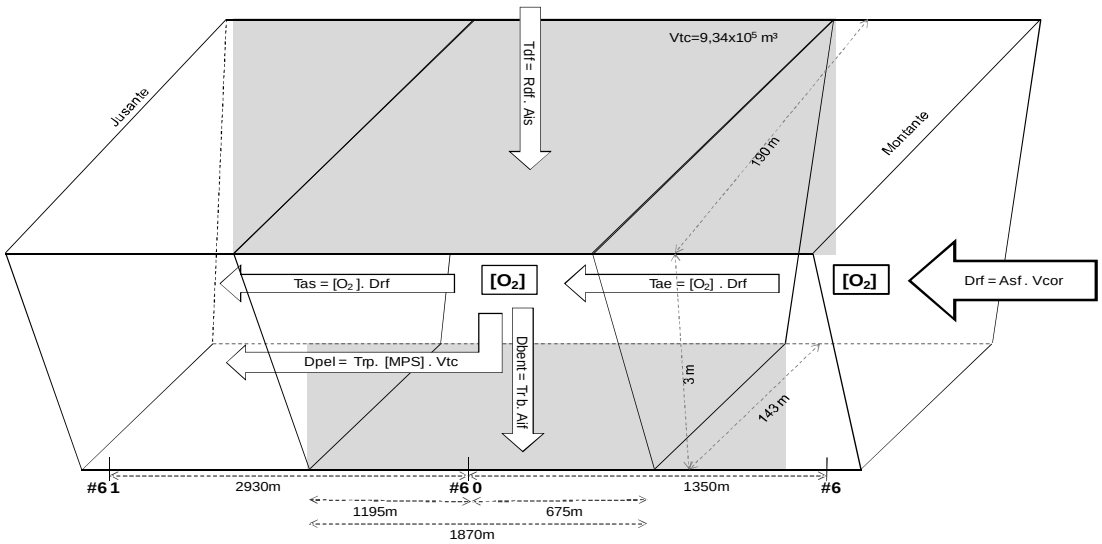


Figura 2. Modelo esquemático de célula adaptado para a seção da região crítica. Representa a camada de fundo do estuário no intervalo entre as estações #6_1, #6_0 e #6. As setas representam os fluxos de entrada e saída de oxigênio do compartimento: Asf: área da secção de fundo (m^2), Vcor: velocidade da corrente ($m.h^{-1}$), Drf: Descarga resultante de fundo ($m^3.h^{-1}$), Tae: transporte advectivo de entrada ($m^3.h^{-1}$), Tas: transporte advectivo de saída ($m^3.h^{-1}$), Tdf: fluxo difusivo ($g.h^{-1}$), Rdf: taxa de transporte por difusão ($g.m^{-2}.h^{-1}$), Ais: área de interface água de superfície/água de fundo, Dbent: demanda bentônica ($g.h^{-1}$), Rb: taxa de respiração bentônica ($g.m^{-2}.h^{-1}$), Aif: área da interface sedimento água (m^2), Dpel: demanda pelágica ($g.h^{-1}$), Rp: taxa de respiração pelágica ($g.m^{-3}.h^{-1}$), Vtc: Volume total da célula (m^3).

RESULTADOS E DISCUSSÔES

Os resultados do monitoramento mensal indicaram que o quadro de hipoxia se desenvolve em periodos prolongados de baixa descarga e principalmente no limite de intrusão salina (região correspondente à estação #6_0), influenciado pela estratificação que dificulta a chegada de oxigênio nas porções de fundo, as baixas descargas diminuem o transporte por advecção e aumentam o tempo de residencia da água de fundo.

Em função da posição média da estratificação do estuário, durante a campanha intensiva, determinou-se a área da seção transversal de fundo (Asf) equivalente a 499,5 m² (fig. 2). A somatória das entradas de oxigênio no sistema (Tae + Tdf) foi de $14{,}7x10^{4}$ $gO_2.h^{-1}$ e o total de saídas (Dpel + Dbent + Tas) esteve em $-9{,}4x10^{4}$ g $O_2.h^{-1}$, o que gerou uma variação total do oxigênio ($\bullet [O_2]$) para esta seção de $-5{,}4x10^{4}$ g $O_2.h^{-1}$. Esta variação mostra que a quantidade de oxigênio que sai do sistema é maior do que a concentração que entra, indicando que nesta seção do estuário, o consumo supera a produção de oxigênio. Porém este valor de variação também nos remete a uma limitação do balanço, mostrando que existe um fluxo de $-5{,}4x10^{4}$ g $O_2.h^{-1}$ que não está atribuído a nenhum processo.

Considerando que a nitrificação fosse à única responsável pela demanda não explicada de OD no sistema ($\bullet [O_2]= -5{,}3x10^{4} gO_2.m^{-3}.h^{-1}$), a taxa de consumo de OD pela Nitrificação poderia ser obtida dividindo-se $\bullet [O_2]$ pelo volume total da célula (Vtc = $9{,}34x10^{5}m^3$). A taxa obtida seria de $-56{,}7x10^{-3}$ $gO_2.m^{-3}.h^{-}$ que se comparada com as taxas encontradas por DAI *et al*., (2008), pode-se notar que atribuir a totalidade da variação não explicada do balanço à nitrificação seria errôneo, mas é possível inferir que boa parte dela pode ser explicada pelo processo de nitrificação.

Alguns estudos trabalham a hipótese de que a maior parcela de consumo do oxigênio é descrita pelo MPS (quase totalidade). (UNCLES & STEPHENS, 1998). Inicialmente, no presente estudo, esta hipótese foi considerada, devido a localização dos experimentos (limite da intrusão salina), região que apresenta grande trânsito de fundo junto com a oscilação da maré, e em correspondência ressuspende uma grande quantidade de MPS. Registros de até 550,7 mg/l de MPS para esta porção do estuário foram encontradas. Portanto, se recalcularmos a contribuição do MPS no consumo de oxigênio, teremos $1{,}07x10^{4}$ $gO_2.h^{-1}$ e explicaria aproximadamente 24% da nova variação total ($\bullet O_2$) encontrada de $4{,}32x10^{4} gO_2.h^{-1}$.

A estimativa do balanço de oxigênio para a estação #6_0 durante um evento de hipoxia mostrou uma taxa de consumo dominada pelo consumo bentônico ($-7{,}21x10^{-2}$ $gO_2.m^{-2}.h^{-1}$) que dentro do modelo explicou cerca de 45% da variação. Bastante próxima de valores medidos por FREITAS *et al*., (2008).

CONCLUSÕES

O desenvolvimento da hipoxia é desencadeado por eventos de baixa descarga fluvial, que fomentam o grau de estratificação do estuário, e o tempo de residência da água de fundo. A variabilidade temporal das características do sistema leva a conclusão de que a porção mais susceptível ao desenvolvimento da hipoxia está situada entre a região mais baixa do médio estuário e a mais alta do baixo estuário, nas proximidades da estação #6_0, que compreende na maior parte do tempo o limite de intrusão da cunha salina.

O Balanço de oxigênio confirma a hipótese levantada desde o início pelo estudo, de que o meio bentônico corresponde a um dos principais compartimentos consumidores de oxigênio deste sistema, e se somado ao consumo pelo MPS (mancha de elevada turbidez), e ao processo de nitrificação provavelmente expliquem toda variação do oxigênio dentro do sistema.

É importante mencionar que a determinação do balanço é apenas o primeiro passo para entender a dinâmica e a evolução da hipoxia por inteiro. Entretanto apesar das limitações encontradas, o modelo chegou muito próximo de uma real validação.

REFERÊNCIAS

BIANCHI, T. S. 2007. **Biogeochesmistry of estuaries**. New York: Oxford University Press.

DAI, M. *et al.,* 2008. Nitrification and inorganic nitrogen distribution in a large perturbed river/estuarine system: the Pearl River Estuary, China. **Biogeosciences**. v. 5, p. 1227-1244.

DIAZ, R. J. 2001. Overview of hypoxia around the world. **Journal of Environmental Quality**, v.30, p. 2.

FREITAS, U. *et al.,* 2008. Influencia de um cultivo de camarão sobre o metabolismo bêntico e a qualidade da água. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v. 3, p. 239-301.

MIRANDA, L. B., CASTRO, B. M., KJERFVE, B. 2002. **Princípios de oceanografia física de estuários**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.

UNCLES, R. J., JOINT, I., STEPHENS, J. A. 1998. Transport and retention of suspended particulate matter and bacteria in the Humber-Ouse Estuary, United Kingdom, and their relationship to hypoxia and anoxia. **Estuaries**. v. 21, p. 597-612.

MONITORAMENTO DE LONGO PERÍODO (12 ANOS) DA QUALIDADE DA ÁGUA EM ÁREA DE CULTIVO DE MOLUSCOS, ARMAÇÃO DO ITAPOCORÓI, PENHA, SANTA CATARINA

Kuroshima, K. N.[1]; Pedrosa,J. P.[1]; Tamanaha, M. S.[1]; Proença,L. A. O.[1]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAI. CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS DA TERRA E DO MAR. Rua Uruguai, 458, centro, Itajaí, SC. Cep.: 88302-202. e-mail: kuroshima@univali.br

RESUMO

A maricultura iniciou-se na enseada da Armação do Itapocoróy em meados de 90, auxiliado e apoiado por profissionais da Univali. Objetivando a avaliação da influência desta atividade na qualidade da água e o reflexo desta na maricultura, foi iniciado em 1996 o programa de monitoramento da qualidade da água desta enseada. Semanalmente, um ponto dentro e outro fora do cultivo foram monitorados, avaliando os parâmetros físico-químicos (medidos *in situ*), nutrientes inorgânicos (colorimetria) e clorofila-a (HPLC). Durante todo o período de estudo (12 anos) foram evidenciados dois período de alta salinidade, em 1999 (32,5) e 2006 (33,7), com valores decrescentes a partir de então. Comportamento similar observado para a clorofila-a, com maiores médias anuais em 1998 (4,1ug/L) e 2007 (3,6ug/L). As distribuições temporais de NO_3^- e salinidade foram inversamente proporcionais, indicando a fonte fluvial como seu principal controlador. Silicato apresentou um comportamento similar ao NO_3^-, além disso, um aumento gradativo nos valores médios anuais, passando de 11,2 em 1996 para 26,4 uMol/L em 2008. A falta de periodicidade de curto ou longo prazo nas distribuições destes parâmetros evidencia a necessidade de um programa de monitoramento em locais com forte interdependência entre a qualidade da água e as atividades que usufruem da água.

Palavras chave: nutrientes inorgânicos, maricultura, clorofila-a

INTRODUÇÃO

A maricultura vem crescendo a nível mundial, e dentro deste contexto o estado de Santa Catarina tem se destacado nacionalmente como o maior produtor de moluscos marinhos cultivados (MANZONI, 1998), tendo a Enseada da Armação do Itapocoroy, como umas das principais áreas de cultivo do estado de Santa Catarina, conferindo ao município o segundo lugar no *ranking* dos produtores estaduais, com uma produção de aproximadamente 1.596 toneladas no ano de 2008 (SANTOS *et. al*., 2009).

Segundo Rörig *et al.*(1998), com o crescimento acelerado da atividade de maricultura na Enseada da Armação de Itapocoroy, fez-se necessário a implantação de projetos de monitoramento ambiental, com o intuito de garantir a qualidade e a produtividade das águas do local, uma vez que disto depende a qualidade do produto e a sustentabilidade da atividade de cultivo. Assim este trabalho tem o intuito de avaliar a variabilidade dos nutrientes inorgânicos; parâmetros físico-químicos e da clorofila-a na região de cultivo, facilitando assim o monitoramento da qualidade da água e do ambiente frente aos eventuais impactos que podem ser causados por esta atividade.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi realizado na Enseada da Armação do Itapocoroy (26º47'S; 48º36'W), pertencente ao município de Penha, litoral centro-norte de Santa Catarina. As amostras de água foram coletadas semanalmente durante 12 anos, desde fevereiro de 1996 a dezembro de 2008, totalizando aproximadamente 546 amostragens. Foram determinados parâmetros físico-químicos *in situ*, com um multianalisador de água Horiba (modelo U-10); nutrientes inorgânicos (NH_4^+, NO_2^-, NO_3^-, PO_4^{3-} e SiO_4^{4-}) seguindo as recomendações descritas em APHA/AWWA/WEF (1999) e clorofila-a através de espectrometria e HLPC utilizando coluna Shimadzu SHIMPACK®, (4,6x40mm) empacotada com partículas ODS de 3 • m de diâmetro detectado por fluorímetro Shimadzu e calibrado com solução padrão de Clorofila- (Sigma®) PARSONS *et al*. (1984).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Dentro destes 12 anos de monitoramento,a salinidade da enseada da Armação do Itapocorói apresentou um valor médio de 32,06psu, com um valor máximo de 37,0psu (6 de julho de 2000) e mínimo de 21,8psu (18 de setembro de 2000). Ao longo de um ano, os mais baixos valores foram observados em janeiro (30,9±3,6psu) e outubro(30,41±2,1psu) tornando-se os meses de maior pluviosidade na região (Tab.1). A distribuição temporal da temperatura apresentou uma periodicidade evidenciando as estações do ano (Fig. 1). O valor médio da temperatura da água (temp), foi de 22^{o}C com um máximo de 30,5 ^{o}C em 25 de fevereiro de 1999 e um mínimo de 12^{o}C em 24 de julho de 2000. Anualmente, 2002 apresentou o maior valor médio de temperatura (23,8) decaindo nos anos anterios e posteriores.

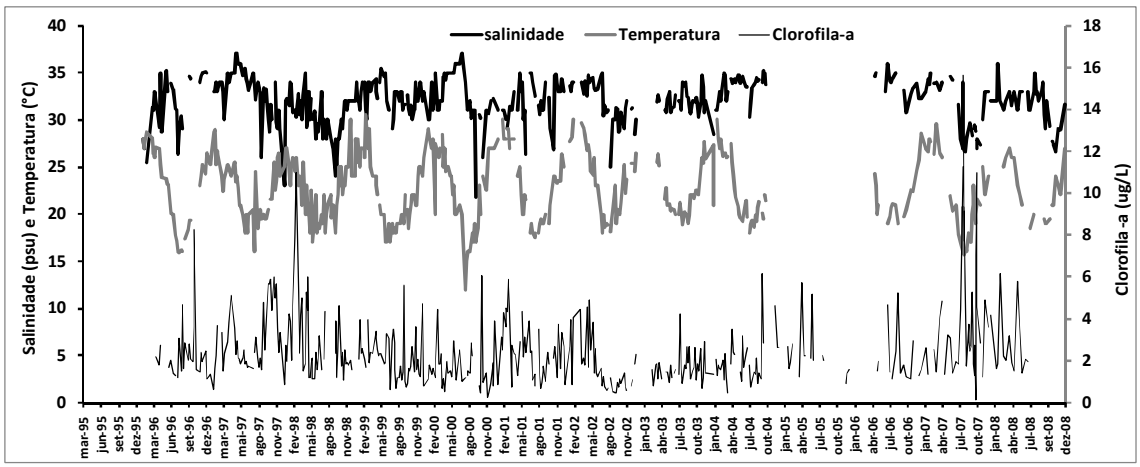


Figura 1: Dados de temperatura da água (temp), salinidade e clorofila-a (Cla-a) coletados entre 1996 e 2008 em área de cultivo de molucos bivalves situada na enseada de Armação o Itapocorói, Penha, SC.

Tabela 1: Valores médios mensais (MED) e desvio padrão (DP) de clorofila-*a* (Cla-a), Salinidade (sal), Temperatura da água (Temp), medida de disco de Secchi (Secchi), Nitrito (NO_2^-), Nitrato (NO_3^-), Amônio (NH_4^+), Fosfato (PO_4^{3-}) e Silicato (SiO_4^{4-}) entre 1996 e 2008 na área de cultivo de moluscos bivalves, situada em Armação do Itapocorói, Penha, SC

	Cla-a	Sal	Temp	Secchi	NO_2^-	NO_3^-	NH_4^+	PO_4^{3-}	SiO_4^{-4}
MÊS	MED ± DP	MED ± DP	MED ± DP	MED ± DP	MED ± DP	MED ± DP	MED ± DP	MED ± DP	MED ± DP
JAN	2,14 ± 0,80	30,86 ± 3,55	26,83 ± 1,48	2,89 ± 0,35	0,14 ± 0,12	0,98 ± 0,77	7,78 ± 3,61	0,47 ± 0,64	15,29 ± 13,0
FEV	2,26 ± 0,82	32,57 ± 1,35	26,67 ± 1,66	3,12 ± 1,35	0,23 ± 0,32	1,31 ± 0,61	8,80 ± 8,46	0,61 ± 0,80	15,45 ± 7,91
MAR	2,79 ± 1,20	32,46 ± 1,06	27,36 ± 1,32	2,97 ± 0,72	0,11 ± 0,07	0,99 ± 0,64	9,14 ± 10,6	0,36 ± 0,37	15,66 ± 5,06
ABR	2,70 ± 0,79	33,46 ± 1,01	24,61 ± 1,54	2,92 ± 0,67	0,14 ± 0,09	1,16 ± 0,67	5,73 ± 4,49	0,29 ± 0,24	17,37 ± 9,67
MAI	2,14 ± 0,51	33,37 ± 1,61	21,70 ± 1,32	2,44 ± 0,85	0,22 ± 0,19	1,50 ± 1,00	4,58 ± 2,90	0,35 ± 0,26	16,22 ± 9,27
JUN	2,22 ± 0,94	33,01 ± 2,31	19,83 ± 1,93	2,43 ± 0,73	0,42 ± 0,27	2,54 ± 1,63	3,20 ± 1,31	0,35 ± 0,24	15,15 ± 5,29
JUL	2,44 ± 2,46	31,89 ± 1,86	18,80 ± 1,48	2,92 ± 0,58	0,35 ± 0,13	2,70 ± 2,85	3,42 ± 2,92	0,53 ± 0,45	16,53 ± 9,01
AGO	3,26 ± 4,55	31,56 ± 2,34	19,23 ± 1,33	2,51 ± 0,69	0,18 ± 0,10	2,21 ± 1,62	3,66 ± 2,41	0,36 ± 0,24	14,04 ± 6,83
SET	2,32 ± 0,70	30,93 ± 2,43	19,45 ± 0,89	2,42 ± 0,63	0,28 ± 0,23	2,61 ± 1,77	4,19 ± 2,47	0,33 ± 0,22	16,40 ± 8,74
OUT	2,69 ± 1,51	30,41 ± 2,10	21,81 ± 1,05	2,75 ± 0,77	0,15 ± 0,11	2,96 ± 2,02	4,57 ± 2,05	0,64 ± 0,91	12,53 ± 6,45
NOV	2,51 ± 1,40	32,09 ± 1,87	23,75 ± 1,00	2,25 ± 0,75	0,13 ± 0,14	1,40 ± 1,44	3,36 ± 2,19	0,81 ± 0,88	12,80 ± 5,80
DEZ	2,22 ± 0,87	31,85 ± 1,10	25,78 ± 1,04	2,72 ± 1,36	0,10 ± 0,06	1,08 ± 0,69	5,10 ± 2,70	0,39 ± 0,56	10,67 ± 6,68

Cla-*a* (µg.L^{-1}); Temp (^{o}C); Secchi (m); NO_2^-, NO_3^-, NH_4^+, PO_4^{3-}, SiO_4^{-4} (µM)

O valor médio de Clorofila-a durante todo o período monitorado foi de 2,48• g/L, com um valor máximo de 15,65• g/L no dia 24 de julho de 2007 e um mínimo de 0,1• g/L no dia 14 de dezembro de 1998 (Figura 1). A distribuição interanual deste parâmetro (Fig.2) apresentou dois momentos de altos valores: 1998 e 2007, respectivamente com valores médios anuais de 4,1±4,4 • g/L e 3,6 ±2,2• g/L, aproximadamente 55% acima do valor médio. Ao longo de um ano, os meses entre março~abril e agosto~outubro sempre apresentaram as maiores concetrações de clorofila-a (Fig.2). NO_3^- apresentou as maiores concentrações entre os meses

de maio~outubro, diferentemente de NH_4^+, cujos maiores valores foram registrados durante o período de verão (Fig.2).

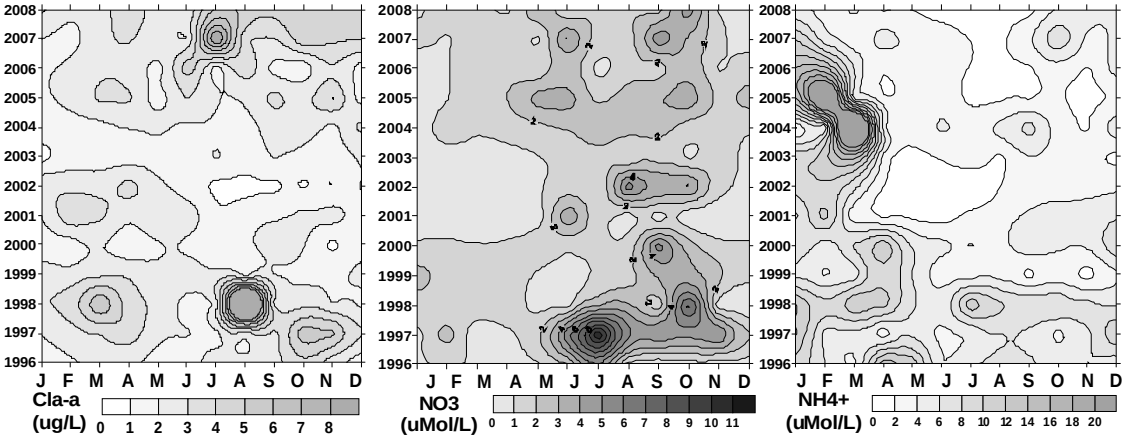


Figura 2: Isolinhas da distribuição temporal anual e interanual de clorofila (•g/L), nitrato (•Mol/L) e amônio (•Mol/L)

A falta de distribuições padronizadas e periodicidade dos nutrientes inorgânicos e orgânicos na água foram também observados por Tudesque et al. (2008) e Evan et al. (2001), os quais salientam a necessidade de monitoramentos de longo prazo para evidenciar processos ambientais de longos períodos e avaliar a real influência da ação antrópica sobre os processos biogeoquimicos.

CONCLUSÕES

Ciclos de longo prazo foram registrados para clorofila-a e temperatura, mas não foi acompanhado pelas distribuições de nutrientes inorgânicos. Monitoramento de longo prazo são necessários para avaliar a presença de ciclos ambientais de longo prazo e diferenciá-los da influência antrópica.

REFERÊNCIAS

EVANS, C.D.; MONTEITH, D.T.; HARRIMAN,R. 2001. Long-term variability in the deposition of marine ions at west coast sites in the UK Acid Waters Monitoring Networks: impacts on surface water chemistry and significance for trend determination. **The Science of the total Environment,** v. 265.p.115-129.

MANZONI, G.C.; LACAVA, L.A. 1998. Crescimento dos gastrópodes *Thais* (*Stramonita*) *haemastoma* e *Cymatium parthenopeum parthenopeum* em cultivo experimental na Enseada da Armação do Itapocoroy (26°47'S – 48°36'W)(Penha – SC). **Notas técnicas FACIMAR,** v.2, p.67-173.

PARSONS, T.R., TAKAHASHI, M. & B. HARGRAVE. 1984**. Biological oceanographic processes**. Pergamon Press, Oxford. 330p.

RÖRIG, L.R.; GUIMARÃES, S.C.P.; LUGLI, D.O.; PROENÇA, L.A.O.; MANZONI, G.C.;MARENZI. 1998. Monitorização de microalgas planctônicas potencialmente tóxicas na área de maricultura da Enseada de Armação de Itapocoroy – Penha - SC. **Notas técnicas FACIMAR**, v.2, p.71-79.

SANTOS A. A.; A. L. T. NOVAES; F. MULLER; G. S. RUPP; R. VENTURA. **Síntese Informativa da Maricultura**. EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. Acesso em 10/12/2009. (publicado em 25 de agosto de 2009 - http://www.epagri.rct-sc.br).

TUDESQUE, L.; GEVREY,M.; GRENOUILLET,G.; LEK,S. 2008. Long-term changes in water physicochemistry in the Ador-Garonne hydrographic network during the last three decades. **Water Research,** v.42, p.732-742.

MOVIMENTOS MIGRATÓRIOS DA TARTARUGA-CABEÇUDA, *CARETTA CARETTA*, MONITORADOS ATRAVÉS DE TELEMETRIA POR SATÉLITE

Marcovaldi, M. A.[1]; Lopez, G. G.[1]; Soares, L. S.[1]; Lima, E. M.[1]; Thomé, J. C.[2]; Almeida, A. P.[2]

[1]Fundação Pró-TAMAR, Cx Postal 2219, Salvador, BA, 41950-970; [2]Projeto TAMAR/ICMBio, Reserva Biológica de Comboios, Linhares, ES, Cx Postal 105, 29900-970.

Palavras chave: Caretta, telemetria, satélite, área de alimentação, migração

O litoral Norte da Bahia representa a principal área de desova da tartaruga-cabeçuda no Brasil. A marcação e recaptura de fêmeas ao longo dos anos forneceu informações importantes sobre a biologia reprodutiva da espécie, além de registros pontuais sobre os deslocamentos internidais e pós-reprodutivos. Entretanto, o uso do espaço durante o período internidal, a localização das áreas de alimentação, bem como o comportamento migratório entre os sítios de desova e alimentação constituem ainda lacunas no conhecimento necessário à conservação da tartaruga-cabeçuda no Brasil. Com o objetivo de acompanhar os deslocamentos internidais e pós-reprodutivos na principal população da espécie no Brasil, dez fêmeas receberam transmissores (Sirtrack KiwiSat 101) durante emergências reprodutivas nas praias da região, sendo monitoradas por até 1.133 dias. Oito fêmeas permaneceram na área de desovas após a instalação dos transmissores e as áreas individuais ocupadas durante este período evidenciaram uma fidelidade perceptível mesmo em uma escala local. Após intervalos variáveis, todas as fêmeas migraram para áreas de alimentação situadas na costa Norte do Brasil. As áreas individuais de alimentação foram estabelecidas sobre a plataforma continental. A distância entre os sítios reprodutivos e as áreas de alimentação pode atingir mais de 2.000km, e o período médio de deslocamento, mais de um mês. O trajeto foi realizado ao longo da plataforma, e foi evidenciado um corredor migratório bem delineado; o tempo de permanência monitorada na área e sua extensão foram positivamente correlacionados. O estudo mostrou ainda a existência de intervalos variáveis de remigração aos sítios de desova. Estas variações, conhecidas e comuns a diferentes espécies de tartarugas marinhas, foram inferidas a partir de estudos de marcação e recaptura em diferentes praias de desova, e esta é a primeira demonstração direta deste processo. Três fêmeas foram rastreadas durante a segunda migração para as áreas de alimentação; nos três casos, o deslocamento ocorreu ao longo do mesmo corredor migratório delineado durante os deslocamentos iniciais das dez fêmeas. As mesmas áreas de alimentação foram ocupadas nesta segunda migração. Os resultados obtidos revelaram importantes aspectos do uso do ambiente pela tartaruga-cabeçuda: a delimitação de um corredor migratório ao longo de toda a costa Nordeste do Brasil, das áreas de alimentação na costa Norte, especialmente no Ceará, e a fidelidade aos sítios de alimentação. Estas informações fornecem subsídios importantes para o planejamento das ações de conservação das tartarugas marinhas no Brasil.

AVALIAÇÃO DE IMPACTO NOS BANCOS NATURAIS DE MEXILHÕES *PERNA PERNA (LINNAEUS, 1785)* EM COSTÕES ROCHOSOS DE PENHA/SC

Marenzi, A. W. C.[1]; Hostins, B. L.[2]; Ferrari, M. R.[3]

[1] Universidade do Vale do Itajaí - CTTMar – Lab. Tecnologia de Cultivo Av. Itacolomy, 228. CEP: 88385-000. Penha, SC.e-mail: marenzi@univali.br
[2] Universidade do Vale do Itajaí - CTTMar – Lab. Tecnologia de Cultivo Av. Itacolomy, 228. CEP: 88385-000. Penha, SC.e-mail: barbaralh@univali.br
[3] Universidade do Vale do Itajaí - CTTMar – Lab. Tecnologia de Cultivo Av. Itacolomy, 228. CEP: 88385-000. Penha, SC.e-mail: marceleza@univali.br

RESUMO

A extração de sementes do mexilhão *Perna perna* para incrementar os cultivos aquícolas gera impactos negativos nas comunidades biológicas dos costões rochosos das regiões sul e sudeste do Brasil. A escassez de sementes causou o colapso de muitos cultivos de mexilhão no estado de Santa Catarina. Em face dessa realidade, o presente estudo objetivou identificar o impacto da extração de sementes de mexilhões *P.perna* nos bancos naturais de dois costões rochosos do município de Penha/SC. A identificação baseou-se na realização de inventário e monitoramento do estoque de sementes a partir de três amostragens em Março, Julho e Dezembro. Resultados evidenciam que no período de extração de sementes, os bancos estavam devastados. Verificou-se também a relação entre a quantidade de mexilhões nos bancos naturais e a acessibilidade aos costões estudados. Deste modo, para que a conservação dessas áreas seja efetivada são necessárias fiscalização rigorosa e colaboração dos produtores para a realização de práticas rentáveis aliadas à preservação do meio.

Palavras chave: conservação, extração de sementes, sementes de mexilhão.

INTRODUÇÃO

A exploração dos bancos naturais de mexilhões *Perna perna* (L. 1785) gera grande impacto sobre os costões rochosos nas regiões sul e sudeste do Brasil. O principal objetivo desta atividade é suprir os parques de cultivo com indivíduos jovens ou sementes para o plantio.

A primeira referência de cultivo de mexilhões *P. perna* em Santa Catarina ocorreu no ano 1985 na Enseada da Armação do Itapocoroy, Penha (SC) (MARENZI, 2004). Neste município, localiza-se um dos maiores parques de cultivo da América-Latina que contribui com aproximadamente 25% da produção do Estado, fato que conferiu ao município o título de maior produtor nacional de mexilhões.

Dados divulgados pela EPAGRI (SANTA CATARINA,2004) evidenciam que o estado produziu aproximadamente 10 mil toneladas de mexilhão entre os anos 1999 e 2000. A partir de 2002 estes cultivos entraram em colapso devido à escassez de sementes nos bancos naturais.

Em face desses dados, supõe-se que a expectativa de produção comercial seja menor a cada ano, até que se obtenha um equilíbrio com relação à disponibilidade de sementes nos bancos naturais ou, na pior das hipóteses, até a possível supressão do recurso nos costões rochosos.

O presente estudo teve como objetivo identificar o impacto da extração de sementes de mexilhões *P.perna* nos bancos naturais por meio de inventário e monitoramento da variação dos estoques nos costões rochosos de Penha/SC, município no qual se desenvolveu a investigação.

Por ser alvo de maior interesse direto e com maior quantidade de informações técnicas disponíveis, estudos acerca desta espécie se tornam relevantes para conservação e manejo adequados dos recursos naturais presentes neste ecossistema.

MATERIAIS E MÉTODOS

Realizou-se um inventário inicial do estoque natural nos costões rochosos de Penha, em janeiro de 2003, no período de defeso da espécie. A área dos bancos de mexilhões foi estimada por meio de: medições *in loco*, fotos aéreas e carta náutica (DHN- n°1809).

No monitoramento, colheram-se três amostras: março, julho e dezembro em dois bancos: Ponta da Vigia e Ponta do Varrido.

Para determinar o esforço amostral mínimo dos bancos naturais, foi realizada uma coleta piloto com um quadrado (1 x 1 m de área, dividido em sub-quadrados de 0,25 x 0,25m) lançado aleatoriamente sobre os bancos naturais na maré baixa, realizando a análise de Desempenho da Média.

A coleta foi efetivada desenvolvendo a metodologia própria para costões rochosos lançando aleatoriamente por 7 vezes, em cada local e período, um amostrador de 20 x 20 cm, raspando todo o material delimitado, acondicionando as amostra em sacos plásticos etiquetados.

Em laboratório, cada amostra foi pesada com e sem os organismos incrustados, separando-os em três classes de tamanho segundo classificação técnica: **plantígrados** (indivíduos recém fixados nos costões com menos de 2 cm de comprimento), **sementes ou indivíduos** (com tamanho ideal para serem transplantados nos cultivos com tamanho entre 2 e 4 cm), e **adultos** (indivíduos sexualmente maturos com comprimento maior que 4 cm).

A partir dos dados obtidos foi possível calcular o peso e a densidade por metro quadrado em cada banco natural. Para a análise estatística dos dados dos períodos, estratos e densidade utilizou-se a análise de variância ANOVA (ZAR, 1984).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados da primeira amostragem nos bancos de mexilhões P. perna em janeiro de 2003 durante o período de defeso, contabilizaram um total de 145 toneladas de sementes distribuídas em uma área de 12.900 m2.

Apesar de ser uma biomassa considerável, esta quantidade de sementes representa menos da metade das necessidades dos maricultores locais que é de 350 toneladas de sementes.

Quanto à densidade e biomassa de mexilhões disponíveis nos bancos naturais da região, detectou-se uma média de 11.880 indivíduos por metro quadrado que compõem uma biomassa de 15, 7 kg/m2.

Nas localidades pesquisadas (cinco a saber: São Roque, Praia do Caminho, Ponta Vigia Ponta do Varrido e Laje Grande) observou-se que não há relação entre a área e a quantidade de mexilhões disponíveis nos bancos naturais. As localidades com maior área - Laje Grande (5.500 m^2), São Roque (3100 m^2) e Ponta da Vigia (1500 m^2) apresentaram menor número de indivíduos por metro quadrado respectivamente: 1.878; 8.635; 4.862. Observou-se que estas áreas são as mais freqüentemente exploradas pela facilidade de acesso.

Na amostragem de março, após o defeso da espécie e extração de sementes pelos maricultores, os bancos estavam devastados, com rochas expostas e resquícios de organismos incrustantes.

Um substrato constituído por organismos vivos tem uma dinâmica particular (JACOBI 1984), o que dificulta acompanhar o desenvolvimento de uma comunidade faunística, principalmente quando tem tempo de duração limitado.

Esta exploração e, praticamente, eliminação da porção exposta dos bancos naturais durante as marés baixas, bem com o de toda a comunidade associada a estes, inviabilizou a metodologia de amostragem para a obtenção de dados e quantificação destas populações.

Nas amostras de julho e dezembro a comunidade dos costões estava instalada, sendo possível quantificar a população de mexilhões fixos, tanto na Ponta da Vigia como na Ponta do Varrido. Isto se deve a recrutamentos no pós-defeso com a presença quase que exclusiva de plantígrados. Considera-se que a dificuldade de acesso ao local permitiu a fixação e a preservação do estoque especialmente na ponta do Varrido.

Em dezembro, as populações continuaram a receber recrutas porém com menor proporcionalidade se comparada ao período anterior. Marques (1989) demonstrou que no verão, além da predação humana, há a ação de peixes, principalmente, sob indivíduos pequenos, o que compromete a recuperação dos estoques.

Chalmer (1982) relaciona os diferentes mecanismos que interferem na sucessão, incluindo invasões, taxa de crescimento, competição e longevidade, inibidores, predadores e pastação, porém que interagem de forma complexa.

Apesar da presença de mexilhões adultos determinar o estado de conservação dos bancos naturais, foi possível verificar que o número de indivíduos tem pouca influência na biomassa da população. Em relação ao peso, os indivíduos adultos apresentaram maior biomassa, apesar de estarem em menor quantidade de indivíduos quando comparados ao número de plantígrados.

Isto se deve ao fato de que a presença de mexilhões de grande porte favorece a incrustação da comunidade que caracteriza os costões rochosos. Tal fato foi elucidado por Fernandez (1981) e Jacobi (1984) em trabalhos pioneiros com bancos naturais de mexilhão, tratando este como um ecossistema, no qual estão associados inúmeros organismos, que encontram nele abrigo e alimento.

CONCLUSÕES

Os dados obtidos indicam que a recolonização da população de mexilhões dos bancos naturais obedecem a um ciclo baseado na qualidade da bioincrustação e na época do ano, sendo possível relacionar microambientes com a evolução da comunidade dos costões rochosos.

Para que este ciclo se complete, as sementes se fixem e se desenvolvam é fundamental ampliar os períodos e conservação destas áreas, fato que somente será possível com a legislação, fiscalização rigorosa dos órgãos competentes e colaboração consciente dos produtores

Vinatea (1999) considera que a variabilidade genética é importante na manutenção dos estoques naturais. Salienta que não se pode pensar em aqüicultura somente como uma atividade experimental. Os custos de produção e o custo ambiental devem ser levados em conta, caso contrário, o conceito de auto-sustentabilidade ignora um fator fundamental que é a conservação do meio.

REFERÊNCIAS

BRASIL / IBAMA/ CEPSUL; 2002; I Reunião de Pesquisa e Ordenamento para o Cultivo de Mexilhões (Perna perna) nas Regiões Sudeste e Sul do Brasil. ***Relatório***. Itajaí- SC., 27pp.

CHALMER, P.N.; 1982; Settlement patterns of species in a marine mechanisms of succession, Australia. ***J.Exp.Mar.Biol.Ecol***., p.73-85.

FERNANDEZ, F.C.; 1981; Aspectos biológicos e ecológicos do mexilhão, *Perna perna*, da região de Cabo Frio-Brasil., Tese (Doutorado). ***Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo***, departamento de Oceanografia Biológica, 92 pp.

JACOBI, C.M.; 1984; O substrato biológico *Perna perna* (Linnaeus,1758) na Ilha das Palmas, Santos, S.P.São Paulo, Dissertação (Mestrado), ***Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo***, 114 pp.

Marenzi, W.C.A.; 2004; Testes para a implantação do método de "long-line contínuo" para o cultivo de mexilhões. Aquimerco, ***Anais***... Vitória.

MARQUES, E.L.A.; 1989; Considerações Ecológicas sobre o Mexilhão *Perna perna* (Linnaeus,1758) em Bancos Naturais da Região de Ubatuba, São Paulo, Brasil. Dissertação (Mestrado) ***UNICAMP***. Campinas, 108 pp.

ROSA, R. de C.C.;. 1998; Biologia e Cultivo de Mexilhões. Florianópolis: ***EPAGRI***, 106 pp.

VALENTI, W. C.; 2000; Aqüicultura no Brasil: bases para um desenvolvimento sustentável. ***Brasília: MCT***, 399 pp.

VINATEA Arana, L.; 1999; Aqüicultura e desenvolvimento sustentável: subsídios para a formulação de políticas de desenvolvimento da aqüicultura brasileira. Florianópolis: ***UFSC***, 310 pp.

ZAR, J. H.; 1984. Bioestatistical analysis. ***Prentice Hall Ed***., 718pp.

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA PRELIMINAR DOS RECIFES DE CORAL DE ARATUBA, MUNICÍPIO DE VERA CRUZ, ILHA DE ITAPARICA-BA

Galvão, T.[1]; Mineiro, É. T. C.[1]; Jesus, S. B. de[2]; Jesus, T. B. de[1]

[1] *Universidade Estadual de Feira de Santana*
[2] *Universidade Católica do Salvador*

RESUMO

Está em estudo a qualidade da água do recife de coral de Aratuba, praia localizada na Ilha de Itaparica, situada na porção leste da Área de Proteção Ambiental Baia de Todos os Santos (APA/BTS). As amostras de água foram divididas em duas regiões: recifes de franja e a costa da praia (região de atracamento dos barcos). As coletas estão distribuídas mensalmente e os resultados aqui descritos representam o primeiro mês de monitoramento. Os parâmetros analisados não indicaram alterações ambientais nos recifes de franja. Porém, como a análise antecedeu o período de turismo da praia, faz-se necessário o contínuo monitoramento dos recifes de corais da praia de Aratuba.

Palavras chave: recife de coral, análises da água, Ilha de Itaparica.

INTRODUÇÃO

O Estado da Bahia possui o litoral mais extenso do Brasil com 1.103 km, distribuídos em 230 km de litoral norte, 200 km da Baía de Todos os Santos e 673 km do litoral sul e do baixo sul. Fazendo parte dos 200 Km de litoral da Bahia de Todos os Santos (BTS) está a Ilha de Itaparica, situada na porção leste da Área de Proteção Ambiental Baia de Todos os Santos (APA/BTS). A Ilha é considerada a maior ilha marítima do Brasil com área aproximada de 239 Km^2. Compondo o seu território estão os municípios baianos: Itaparica e Vera Cruz. A região de estudo faz parte da Área de Proteção Ambiental (APA) Recife das Pinaúnas, que foi criada pelo decreto Municipal nº 467/99 de 20 de Outubro de 1999, visando à proteção de uma das mais importantes formações recifais da Baía de Todos os Santos. O Recife das Pinaúnas ou Recife de Itaparica, se estende na costa da Ilha de Itaparica numa área entre 12º56'0"S e 13º03'30"S, aflorando ao sul em uma região de manchas recifais, denominadas caramuãs, caramunas ou caramunhanhas.

Variações dos diferentes parâmetros físico-químicos relacionados com a qualidade da água na costa brasileira são consideradas em estudos de monitoramento ambiental. O que torna esses parâmetros um dos principais componentes ambientais presentes nos ecossistemas marinhos.

Entre os resultados mais recentes, relacionados com os parâmetros físico-químicos para a costa brasileira existem os dados obtidos durante o Projeto REVIZEE (MACEDO ***et al***., 1999), incluindo as áreas distribuídas até as 200 milhas. Entretanto, poucos foram os trabalhos desenvolvidos sobre este assunto nas regiões próximas a costa e direcionados para os ecossistemas recifais (Correia *et al*., 2001).

Ao longo do litoral brasileiro, as áreas recifais se estendem por mais de 3.000km, onde a região nordeste apresenta as maiores concentrações deste tipo de ecossistema. Porém, devido as inúmeras ações antrópicas nas regiões costeiras brasileiras, os impactos ambientais cada vez mais provocam alterações na qualidade da água, influenciando diretamente os ecossistemas existentes, principalmente aqueles localizados mais próximos da linha de costa. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi de realizar um monitoramento dos principais parâmetros físico-químicos da água junto ao recife de coral da Aratuba por ser uma área localizada numa região costeira e considerada com grande atividade turística e pesqueira.

MATERIAL E MÉTODOS

O recife de coral de Aratuba, município de Ilha Vera Cruz, Bahia, região nordeste do Brasil (Fig. 1) distam aproximadamente 6km da linha de praia, entre os quais existe uma laguna pouco profunda, sendo visitada periodicamente pela comunidade pesqueira e pouco conhecida por turistas, constituindo a área marinha recifal com melhor grau de integridade dentre todos da Baía de Todos os Santos.

Este estudo faz parte da primeira coleta realizada de água realizada no mês de Novembro de 2009. Foram realizadas medidas "in situ", físicas (temperatura da água e atmosférica e profundidade) e químicas (salinidade, pH). Para estas análises foram utilizados equipamentos específicos portáteis.

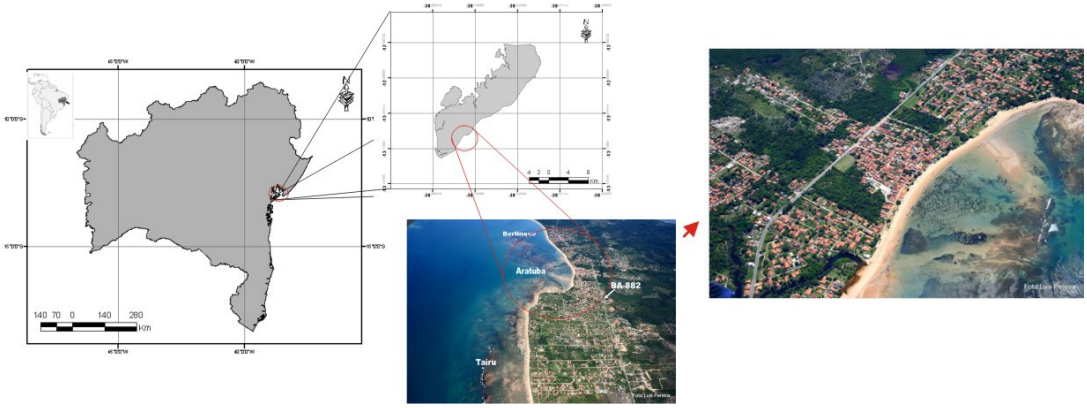


Figura 1. Localização da Vila de Aratuba, área de estudo. Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado da Bahia (PERH-BA), CD-ROM e fotografias aéreas do local.

RESULTADOS PRELIMINARES E DISCUSSÃO

Para a realização das medições, a região em estudo foi dividida em dois pontos, com a finalidade de verificar possíveis diferenças nos parâmetros físicos e químicos dos pontos em relação aos impactos que possam está sofrendo. O primeiro ponto está inserido na região dos recifes de franja, e o segundo ponto no litoral (região onde os barcos dos pescadores encontram-se atracados).

A profundidade no ponto de coleta dos recifes de franja na maré baixa (0,7) foi de 1,20m, enquanto que na costa a profundidade no ponto de análise da água foi de 0,80cm. A temperatura da água foi de 25,3°C nos recifes de franja, e na costa a temperatura da água foi de 28°C. Variações pouco significativas foram verificadas para os resultados referentes ao pH, 8,28 nas recifes de franja e na região da costa 8,23. A condutividade na região dos recifes de franja foi de 58.9 mS/cm e na região costeira esse valor foi de 61,7 mS/cm. Em relação à salinidade nas duas regiões o valor encontrado foi de 35 partes por mil.

O presente estudo encontra-se em andamento com previsão de novas medições mensais e acréscimo de novos parâmetros, porém os parâmetros ambientais como a salinidade, o pH e a condutividade elétrica, apresentaram dados esperados nos dois pontos analisados, o que indica que em relação as variáveis física e químicas analisadas os ambientes (costa e recifes de franja) não estão sofrendo impactos que alteram essas variáveis.

REFERÊNCIAS

CORREIA, M. D; SOVIERZOSKI,. H. H; SANTOS, M. M; PEREIRA,. M. M. A. & FARIAS, S. M. T. A. Parâmetros Físico-Químicos da água no Ecossistema Recifal da Pajuçara, Maceió, Alagoas, Brasil, IX Congresso Latino Americano sobre Ciencias del Mar**.**2001

MACEDO, J. S., M. J. F. MONTES & K. MUÑIZ Distribuição dos nutrientes dissolvidos na região oceânica do nordeste brasileiro. **In**: VIII COLACMAR, Resúmenes, 2, Trujillo, 1999.

666-667.

PERH-BA, Plano de Recursos Hídricos da Bahia. Volume 1. Governo da Bahia. 2003. *www.agg.ufba.br/versao_1**perhba**cap1.pdf*

ASPECTOS PRELIMINARES DA DINÂMICA POPULACIONAL DA BETARA *MENTICIRRHUS AMERICANUS* LINNAEUS, 1758 (PERCIFORMES, SCIAENIDAE) NO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL

Ricciotti-dos-Anjos, D.[1]; Tomás, A. R. G.[2]

1 *Programa de Pós-Graduação em Aqüicultura e Pesca - Instituto de Pesca, (dehricciotti@gmail.com)*
2 *Pesquisador Científico – Instituto de Pesca, APTA, SAA, SP (argtomas@pesca.sp.gov.br).*

RESUMO

A betara *Menticirrhus americanus* habita águas costeiras e regiões de estuário. É capturada por várias artes de pesca industrial, podendo chegar até próximo aos 50 cm. Este estudo tem por objetivo estimar os parâmetros de crescimento e de mortalidade pela análise da distribuição de freqüências de comprimentos, de duas artes de pescas distintas, emalhe e arrasto. Para a estimativa dos parâmetros foram aplicadas rotinas do programa FISAT II (ELEFAN I para crescimento e a curva de captura baseada em comprimento para taxa instantânea de mortalidade total). Foram analisados 5.889 indivíduos entre abril de 2004 a janeiro de 2010 (3.405 do emalhe e 2479 do arrasto), com amplitude de comprimento 16,0 a 44,0 cm (emalhe) e de 2,8 a 38,8 cm (arrasto - mas só uma parcela rejeitada do arrasto foi considerada), obtendo-se L**.** de 51,02 e 48,84 cm e um k de 0,35 e 0,30 ano^{-1}, para emalhe e arrasto, respectivamente. Quanto à mortalidade, as estimativas para Z foram 1,15 e 1,55 ano^{-1} considerando M entre 0,62 e 0,66 ano^{-1}. Independente do método empregado as elevadas taxas de explotação (> 0,50) confirmam que o recurso se encontra em sobrepesca. Deve ser considerado para manejo as estimativas referentes ao arrasto devido à menor seletividade.

Palavras chave: crescimento, mortalidade, pesca explotação

INTRODUÇÃO

A betara *Menticirrhus americanus* habita águas costeiras e regiões de estuário, podendo chegar até 465 mm (MENEZES & FIGUEIREDO, 1980). Em Santa Catarina, HALUCH (2008) estimou para fêmeas o comprimento de primeira maturação (L_{50}) de 167mm e para machos 154 mm e o comprimento onde todos os indivíduos estão aptos a reproduzir (L_{100}) de 215mm para machos e 231 mm para as fêmeas. ALVITRES-CASTILLO (1986) determinou o L_{50} para machos e fêmeas próximo a 175 mm, comprimento em que ocorrem mudanças morfológicas como a atrofia da bexiga natatória. TUTUI *et al*. (2004) concluíram que o período de desova da espécie seria prolongado com pico no verão.

Do ponto de vista pesqueiro, a betara é um dos recursos de maior captura dentre os demersais costeiros sendo capturada por várias artes de pesca industrial, dentre elas arrasto de portas, arrasto de parelha e emalhe de fundo (TOMÁS *et al*., 2006). Tem relativa importância no mercado consumidor de menor renda e sua produção desembarcada tem aumentado, sendo mais expressiva na pesca de emalhe.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados de comprimento foram provenientes da frota de emalhe - atuando com malhas 7 e 13 cm entre nós adjacentes (nó-a-nó) - e de arrasto de portas – das frotas de atuantes na pesca dirigida aos camarões sete-barbas e rosa - ao longo do Estado de São Paulo. Os parâmetros de crescimento e mortalidade foram estimados empregando o programa ELEFAN (PAULY & DAVID, 1981) presente no pacote FISAT II (versão 1.2.0). A taxa instantânea de mortalidade total (Z) foi estimada a partir do modelo de curva de captura baseada em comprimento também disponivel no pacote já citado, e a taxa instantânea de mortalidade natural (M) estimada pela expressão empírica de Pauly (PAULY, 1983) tendo como temperatura média da água 20^{o}C. A taxa instantânea de mortalidade por pesca (F) foi estimada pela subtração de M de Z, sendo assim viável obter um valor para a taxa de explotação do recurso (E=F/Z).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram analisados comprimentos de 5.889 indivíduos *de Menticirrhus americanus* entre abril de 2004 a janeiro de 2010, sendo 3.405 do emalhe e 2479 do arrasto. A seletividade dessas artes de pesca, bem distintas (Fig. 1), dificulta a adoção de uma aplicação conjunta dos dados dessas duas artes de pesca, que representam a maior parte das capturas da espécie. A amplitude de comprimento registrada foi de 160 a 440 mm no emalhe e de 28 a 388 mm no arrasto, ainda assim, com relação ao arrasto só uma fração de sua parcela rejeitada foi considerada (não houve acesso ao material rejeitado na pesca de emalhe).

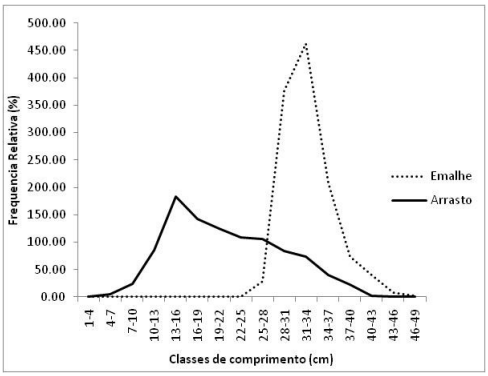


Figura 1: Polígonos de frequencia relativa das distribuições de frequências de classes de comprimento (cm) para *Menticirrhus americanus* das pescas de emalhe e de arrasto, do Estado de São Paulo.

Dessa forma, as estimativas de parâmetros de crescimento foram realizadas inicialmente em separado sendo posteriormente conjugadas para efeito comparativo (Tab. 1).

Tabela 1: Estimativas dos parâmetros de crescimento e de mortalidade: L**.** (comprimento assintótico), k (constante de crescimento), Z (taxa instantânea de mortalidade total), M (taxa instantânea de mortalidade natural) e F (taxa instantânea de mortalidade por pesca) e E (taxa de explotação), de *Menticirrhus americanus* a partir de dados separados arte de pesca e conjugados oriundos da pesca de emalhe e de arrasto do Estado de São Paulo.

Parâmetros	Arte de Pesca		
	Emalhe	Arrasto	Dados Conjugados
L**.** (cm)	51,02	48,85	55,0
k (ano^{-1})	0,35	0,30	0,34
Z (ano^{-1})	1,49	1,15	1,87
M (ano^{-1})	0,66	0,61	0,64
F (ano^{-1})	0,83	0,54	1.23
E	0,56	0,47	0.66

Os valores de mortalidade por pesca e taxa de explotação mostraram-se mais baixas para a pesca de arrasto, muito embora o número de dados tenha sido inferior ao de emalhe. Essa situação poderia também ser fruto de que não foi obtido um número expressivo de dados abaixo do tamanho da espécie normalmente comercializado. Porém, também deve se considerar que o método empregado (curva de captura) tende a considerar somente a parte plenamente explorada do recurso. A conjunção dos dados de arrasto com emalhe apresentam uma taxa de exploração dentro das expectativas dos grupos de estudos de recursos demersais do MMA. À exceção do comprimento assintótico e da taxa instantânea de mortalidade total e por pesca os valores dos demais parâmetros estimados para os dados conjugados se mostraram intermediários, como esperado. Comparando com os registrados a literatura, as estimativas de L**.** foram maiores (41,8 cm em GIANNINI & PAIVA-FILHO, 1992; 46,9 cm em TUTUI 2007, também na pesca de arrasto). As taxas de mortalidade total estimadas foram muito maiores do que a registrada por TUTUI (*op. cit.),* 0,98 ano^{-1}.

Em caso de opção pela adoção de algumas dessas estimativas, recomenda-se pelas referentes ao arrasto devido à menor seletividade. Independente do método empregado as elevadas taxas de explotação confirmam que o recurso se encontra em sobrepesca.

CONCLUSÕES

As indicações que a espécie esteja sobreexplotada implica em medidas viáveis de redução do esfoço pesqueiro sobretudo no período de maior atividade reprodutiva em todas as artes de pesca em que é registrada.

REFERÊNCIAS

ALVITRES-CASTILLO, V.R..1986 *Estudo sobre a biologia e ciclo de vida de Menticirrhus americanus (Linnaeus, 1758) (Ubatuba 23°30´S –Cananéia25°05´, São Paulo*). Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica) – Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo**.** 150pp

GIANNINI, R.; PAIVA-FILHO, A.M. 1992. Aspectos da bioecologia de *Menticirrhus americanus* (Teleostei, Sciaenidae) na Baía de Santos, SP, Brasil. ***B.Insi.Pesca***, 19, 1-15p

HALUCH, C.F.; FREITAS,M.O.; CORRÊA, M.F.M.; ABILHOA, A. 2009. Variação sazonal e mudanças ontogênicas na dieta de *Menticirrhus americanus* (Linnaeus, 1758) (Teleostei, Sciaenidae) na baía de Ubatuba-Enseada, Santa Catarina, Brasil, ***Panamjas***, 4(3): 347-356p

MENEZES, N. A.; FIQUEIREDO, J.L. 1980. ***Manual de Peixes Marinhosdo Sudeste do Brasil. IV. Teleostei*** (3). Museu de Zoologia/USP.

PROPESQ 2010 Instituto de Pesca, São Paulo, **Produção Oficial da Estatística Pesqueira** <http://www.pesca.sp.gov.br/estatistica/index.php> Acesso em: 28 de janeiro 2010.

PAULY, D.; DAVID, N. 1981 ELEFAN I, a basic program for the objective extraction of growth parameters from length-frequency data. ***Meeresforsch***, n° 28, v.4:205-211p.

PAULY, D. 1983. Length-converted catch curves: a powerful tool for fisheries researching the tropics (Part I). ***Fishbyte*** 1(2): 913p.

TOMÁS, A.R.G, MIRANDA, L.V.; MENDONÇA, J.T.; RICCIOTTI-DOS-ANJOS, D; LOTFI,T.H; DARDAQUE-MUCINHATO, C.M. 2006 A Pesca de Emalhe e seus Impactos sobre os principais Recursos pesqueiro no Estado de São Paulo***. II Seminário de Gestão Socioambiental para o Desenvolvimento Sustentável para Aqüicultura e Pesca no Brasil,***

Rio de Janeiro.

TUTUÍ, S.L.S.; BASTOS, G.C.C.; TOLEDO, F.G; BRAGA, F.M.S**.** 2004 Aspectos Reprodutivos da Betara (*Menticirrhus americanus*) Capturada pela pesca Dirigida ao Camarão Rosa. In: ***Congreso Brasileiro de Oceanografia 2004-XVI Semana Nacional de Oceanografia, UNIVALI- Itajaí*** (SC), 95pp.

TUTUÍ, S.L.S., 2007. Variação do coeficiente de capturabilidade na frota de arrasto paulista dirigida ao camarão-rosa. Tese (Doutorado em zoologia). ***Intituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", campus de Rio Claro***. 128pp

VARIABILIDADE TEMPORAL DA CORRENTE CIRUCMPOLAR ANTÁRTICA COM DADOS DE SAÍDA DO *COMMUNITY CLIMATE SYSTEM MODEL*

Baldasso, P.[1]; Oliveira, L. R.[2]; Mata, M. M.[3]

Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Instituto de Oceanografia, Laboratório de Estudos dos Oceanos e Climas. Avenida Itália, Km 8 - Campus Carreiros. Rio Grande, RS. [1] baldassop@gmail.com.

RESUMO

A Corrente Circumpolar Antártica (CCA) é a corrente mais importante do oceano Sul, sendo a única capaz de circundar todo o globo conectando as três principais bacias oceânicas (Atlântico, Índico e Pacífico). Desta forma, é de fundamental importância estudar a variabilidade dessa corrente para entendermos melhor o seu papel no âmbito das mudanças climáticas. Existem três regiões chaves para o total entendimento da CCA, os chamados *Checkpoints,* este trabalho fez o uso de saídas do modelo global CCSM para analisar o transporte baroclínico e a variabilidade da CCA, em seu eixo principal, nessas três regiões ao longo de 200 anos de simulação. Com isso estimou-se um transporte médio de 158,27 Sv; 31,6 Sv e 173,76 Sv para as regiões do Estreito de Drake, sul da Austrália e sul da África, respectivamente. Além disso, se identificou que os picos espectrais dominantes na variabilidade da CCA são de 17 e 8 anos para o sul da Austrália, para o estreito de Drake e sul da África, sendo que para os dois últimos observa-se um pico de 2,5 meses muito energético, todavia a resolução espectral nas altas freqüências é bem menor. A partir dessas estimativas pode-se confirmar que as variações da CCA são interanuais, sem nenhum sinal claro de variação sazonal.

Palavras chave: Transporte baroclínico, meso-escala, análise espectral

INTRODUÇÃO

O Oceano Sul ou Oceano Austral é caracterizado por ser o único que não apresenta nenhuma barreira geográfica significativa, conectando-se com os oceanos Pacífico, Atlântico e Índico. Além disso, apresenta baixa estratificação de densidade se comparado aos oceanos de média e baixa latitude, não apresentando uma termoclina tão evidente, estando em uma região que é dominada por ventos zonais de oeste, exceto ao redor do continente antártico.

A corrente Circumpolar Antártica (CCA) consiste em fortes jatos e frentes permanentes, associadas a vigorosos vórtices e meandros (HOFMANN, 1985; ORSI et al., 1995), é constantemente acelerada pela tensão dos ventos de oeste causado na superfície (NOWLIN, 1986). Esta corrente é a maior e mais forte corrente oceânica do mundo, com cerca de 24.000Km de extensão (MACDONALD et al., 1996; GANACHAUD et al., 2000), carregando cerca de 130 milhões de metros cúbicos de água por segundo, no estreito de Drake (Whitworth et al., 1985).

A importância da CCA no clima global é notável, uma vez que esta transporta grandes quantidades de sal e calor, influenciando fortemente a estratificação das massas de água, circulação e conseqüentemente o transporte de calor entre as bacias oceânicas. Dessa forma se fazem imprescindíveis o entendimento e a quantificação de seu volume transportado, assim como a variabilidade do mesmo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados utilizados para esse trabalho são provenientes de saídas do modelo global CCSM, adquiridos através de download da página *http://www.earthsystemgrid.org,* para as regiões compreendidas entre 45ºS e 54°S e 140°E (sul da Austrália), entre 44ºS e 59°S e 20°E (sul da África) e por ultimo entre 53ºS e 64°S e 63°W (estreito de Drake), restringindo o estudo apenas ao eixo principal da CCA. A resolução horizontal é de 1 grau e um montante 28 dos 40 níveis verticais foram utilizados, caracterizando o transporte baroclínico da CCA. As saídas do modelo correspondem, temporalmente, a médias mensais no período de 200 anos.

Inicialmente foram calculados os transportes para cada região ou seção. Em seguida, esses resultados foram graficados juntos com as respectivas médias simples e cumulativas. A média cumulativa se faz importante para saber quão robusta é a série temporal para a

estimativa de valores médios, isto é, quanto mais rapido a média cumulativa convergir para os limites de confiança da média, mais robusta é a série.

Posteriormente, foram realizadas análises espectrais, associadas as séries de transportes, para cada seção estudada, com o objetivo de visualizar as frequencias (ou periodos) dominantes agregados na banda subtidal. Para tal fim, usou-se a representação do espectro para particionar a variância (energia) das séries temporais como uma função da freqüência (*variance preserving spectrum*) (EMERY et al., 1998, MATA, 2000). Para estimativa espectral, uma janela *Hanning* foi aplicada a qual subdividiu a série de dados pela metade, e foi permitido uma sobreposição de 1/3 do tamanho da série dos dados para aumentar o número de graus de liberdade, e com isso ganhar-se maior confiabilidade estatística (Emery et al., 1998).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Tabela I, estão representados os valores médios, máximos e os desvios padrões associados, para cada seção estudada. Os valores de transporte médio encontrados para o sul da Austrália e para o estreito de Drake, estão de acordo com a literatura, portanto, estimou-se valores de 31,6 Sv para o primeiro e 158 Sv para o segundo, respectivamente (LUTHER et al., 1998; WHITWORTH et al.,1985). Já o valor encontrado para o sul da África se encontra superior aos 90 Sv encontrados por SWART et al., (2008), isto provavelmente, é devido ao fato de o autor limitar o calculo do transporte para uma faixa 200 Km representativos do eixo principal da CCA.

Tabela I: valores máximos, médios e desvios padrão em Sverdrups, para cada região estudada.

	Valor médio	Desvio Padrão	Valor máximo
Sul da Austrália	31,6	± 6,7	54,78
Estreito de Drake	158,27	± 6,03	173,88
Sul da África	173,76	± 10,01	202,91

As figuras I, II, III, representam os espectros preservando a variância ao longo dos 200 anos. Na região ao sul da Australia e estreito de Drake os picos espectrais dominantes da variabilidade da CCA ocorrem em períodos de 17 e 8 anos. Ao mesmo tempo, no estreito de Drake também se observa um pico de 2,5 meses, muito energético, porém a área abaixo desse pico representa a percentagem da energia total associada a essa frequencia e essa área é relativamente pequena. Ao sul da África os picos espectrais mais energéticos apresentam-se para os períodos de 8 anos e 2,5 meses. Esses valores de anos, estão de acordo com a literatura, onde as variações do transporte são interanuais, sem nenhum sinal claro de variação sazonal (SPRINTALL, 2003).

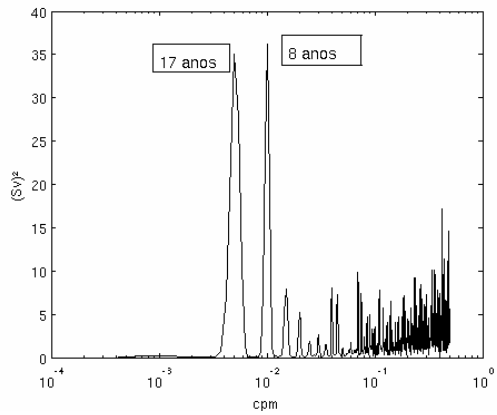


Figura I: Espectro da energia preservando a variância para a CCA através da série temporal de transporte referente ao sul da Austrália.

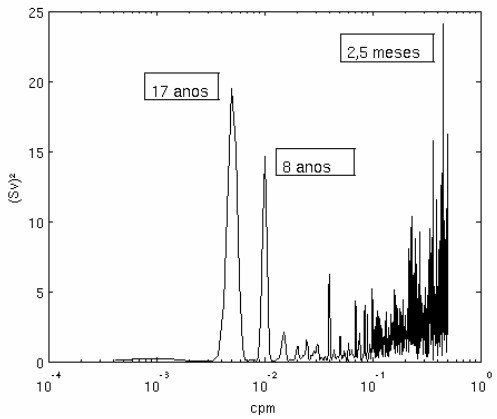


Figura II: Espectro da energia preservando a variância para a CCA através da série temporal de transporte referente ao estreito de Drake.

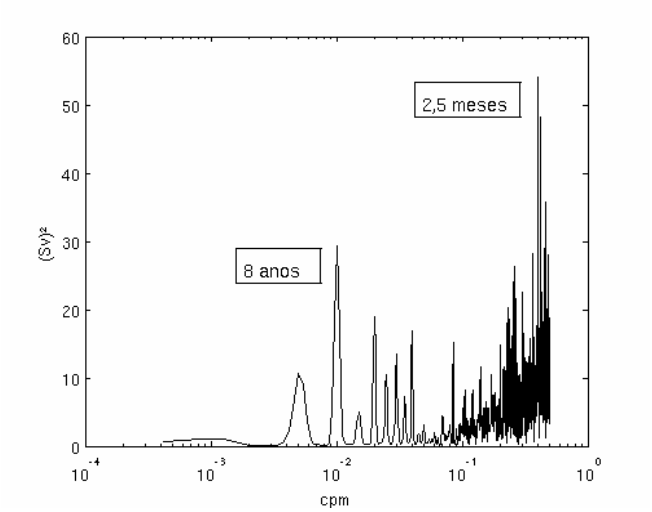


Figura III: Espectro da energia preservando a variância para a CCA através da série temporal de transporte referente ao sul da África.

CONCLUSÕES

A importância do Oceano Sul nas mudanças climáticas já é de conhecimento da comunidade científica, cabe agora analisarmos qual a importância que a variabilidade deste tem sobre essas mudanças. O presente trabalho teve o objetivo de analisar a magnitude e a variabilidade do transporte da CCA associado ao escoamento do seu eixo principal e determinar os períodos (ou freqüências) dominantes agregados a banda subtidal. Os dados possibilitaram a confirmação que a CCA é mais intensa no estreito de Drake, onde é mais estreita, e apresenta um maior desvio padrão ao sul da África, local onde ela se torna mais larga. Também foi possível confirmar que a variabilidade da CCA é interanual, 17 e 8 anos, não apresentando sinais claros de sazonalidade, entretanto um pico de 2,5 meses foi observado e merecendo investigação. Análise futura deve ser direcionada à divisão das freqüências em bandas e integrar a área sobre cada banda para obter a energia associada, assim como aumento da série temporal estudada.

REFERÊNCIAS

CUNNINGHAM, S., ALDERSON, S., KING, B.A. & BRADON, M.A., 2003. Transport and variability of the Antarctic Circumpolar Current in Drake Passage. ***Journal of Geophysical Research,*** 108, doi: 10.1029/2001JC001147.

EMERY, J.W., THOMSON, R.E.: Data analysis methods in physical oceanography. Pergamon, 634 pag.,(1998).

HARRY L. BRYDEN;R. DALE PILLSBURY, 1977, Variability of Deep Flow in the Drake Passage from year-long current measurements. **Journal of Physical Oceanography,** *7,803-810.*

JEAN-FRANÇOIS LEGEAIS; SABRINA SPEICH; MICHEL ARHAN, 2005, The baroclinic transport of the Antarctic Circumpolar Current south of Africa. ***Geophysical Research Letters,*** 32, L24602.

NOWLIN; W. D.; JR; J. M. KLINCK, 1986: The physics of the Antarctic Circumpolar Current. ***Rev. Geophys.***, 24, 469-491.

WHITWORTH, III, T., PETERSON, R. G., 1985. Volume transport of the Antarctic Circumpolar from bottom pressure measurements. ***Journal of Physical Oceanography,*** 15,810-816.

WORTH D. NOWLIN;JR.;THOMAS WHITWORTH III, 1977, Structure and Transport of the Antarctic Circumpolar current at Drake Passage from Short-Term Measurements***. Journal of Physical Oceanography,*** 7, 788-802.

NÍVEIS DE ORGANOCLORADOS EM TECIDOS DA TARTARUGA VERDE *Chelonia mydas* COLETADAS NO LITORAL DO RIO GRANDE DO SUL

Lorente, T.[1]; Pieroni, M. C; Tourinho, P. S.; Ignácio, G. M.; Leonel, J.; Fillmann, G.

[1]FURG - Universidade Federal do Rio Grande, thiago_lorente@hotmail.com

RESUMO

O presente estudo visa suprir a carência de dados relativos à contaminação por organoclorados na espécie *C.mydas* encontrada na região sul do RS. Para tanto, foram analisados os seguintes tecidos: fígado, músculo, rim e coração no total de dezessete tartarugas coletadas ao longo da costa do RS. As concentrações de PCBs encontradas foram relativamente baixas para todos os tecidos sendo o congênere 49 o mais abundante. Entre os pesticidas analisados, com exceção do heptacloro e do endosulfan II que aparecem em duas amostras, não foram foi detectados.

Palavras chave: Tartarugas Marinhas, Bifenil Policlorado, Pesticidas.

INTRODUÇÃO

A espécie *Chelonia mydas*, integrante da família *Cheloniidae*, é a tartaruga mais abundante na costa Brasileira. Entre os ambientes costeiros brasileiros, o litoral do RS tem grande importância biológica para essa espécie, que utiliza essa região tanto como habitat como também para a sua alimentação a partir da idade juvenil.

Devido ao decréscimo da população, que vem ocorrendo ao longo dos anos, a tartaruga verde é citada na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN (*International Union for Conservation of Nature)* como "Ameaçada". Entre as causas para esse decréscimo pode-se destacar a degradação do seu habitat natural, que envolve a introdução de compostos nocivos a espécie. Por exemplo, a ocorrência de fibropapiloma (afecção tumoral, debilitante e potencialmente fatal para as tartarugas marinhas) nas tartarugas verdes está associada à degradação ambiental (SEMINOFF. 2004).

Entre os compostos que podem ser prejudiciais para a espécie destacam-se os organoclorados devido a suas características de persistência e toxicidade elevada. De acordo com suas características químicas, os organoclorados são divididos em dois grupos principais: PCBs e praguicidas, sendo que ambos foram amplamente utilizados pelo parque industrial Brasileiro no setor eletro-eletrônico e pelo setor agrícola, respectivamente.

Embora alguns trabalhos tenham analisado a ocorrência dos organoclorados na costa brasileira, nenhum estudo analisou a presença destes em *C. mydas* do litoral do RS.. Dessa forma, o presente trabalho tem por objetivo analisar as concentrações de organoclorados para os tecidos de *Chelonia mydas* encontradas ao longo da costa do RS na tentativa de suprir a carência deste tipo de estudo para a região.

MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras de tartaruga foram coletadas ao longo da costa sul do RS. A análise dos compostos organoclorados (praguicidas e PCBs) seguiu o método descrito por NIENCHESKI E FILLMANN (2006). As amostras foram extraídas em aparato Soxhelt por 12 horas, purificadas em coluna de permeação em gel (GPC) e fracionadas com coluna de Florisil. Os extratos foram então injetados em um cromatógrafo a gás com detector de captura de elétrons para identificação e quantificação dos analitos de interesse.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As concentrações de compostos organoclorados encontrados nas amostras de *C. mydas* estão apresentadas na (Tab. I). Os PCBs foram detectados na maior parte das amostras enquanto os pesticidas, com exceção do endolsulfan II e do heptacloro, não foram detectados em amostra alguma.

As concentrações de PCBs detectadas nas amostras foram relativamente baixas (média= 13,4 e 2,5) para fígado e músculo, respectivamente, e na mesma ordem de magnitude

dos reportados para essa espécie no leste do Pacífico (GARDNER ET AL. 2003). No entanto, os níveis foram menores que os reportados em *Caretta caretta* nas Ilhas Canárias (Espanha) (OROS ET AL. 2009). As baixas concentrações de PCBs e a ausência da maioria dos praguicidas analisados podem ser atribuídas ao fato dos organismos nesse estudo serem juvenis e ao hábito alimentar dessa espécie (herbívora).

Entre as possíveis fontes de contaminação de PCBs para a espécie estudada destaca-se o contato e a ingestão de alimentos contaminados pela descarga fluvial da bacia de drenagem da Lagoa dos Patos e também do Rio da Prata. Além disso, a ingestão de esférulas plásticas também pode ser considerada uma possível fonte de PCBs (TOURINHO ET AL. IN PRESS).

A distribuição dos PCBs nos diferentes tecidos foi na seguinte ordem fígado>músculo>rim>coração. Na (Fig. I) temos a distribuição dos PCBs encontrados em diferentes tecidos de um mesmo animal. Conforme o esperado, os tecidos hepáticos analisados apresentaram as maiores concentrações, quando comparados com músculo, coração e rim. Este perfil de acumulação é atribuído a maior carga lipídica existente nesse órgão, que também é o principal órgão detoxificador de compostos xenobióticos.

Nas amostras de fígado, apenas os PCBs foram detectados com valores variando entre 0,24 - 59,1 $ng.g^{-1}$ (Tab. II).Já nas amostras de músculo, em três das onze amostras analisadas, foram detectados o endosulfan II e o heptacloro com concentração média de 1,04 e 3,84 $ng.g^{-1}$, respectivamente .Já a concentração média dos PCBs foi de 2,5 $ng.g^{-1}$ variando entre 0,2 – 18,7 $ng.g^{-1}$. No rim e coração as concentrações médias de PCBs foram de 1,22 e 0,93 $ng.g^{-1}$, respectivamente. Apenas duas amostras de rim foram analisadas, sendo que somente em uma foram detectados PCBs (concentração= 2,43 $ng.g^{-1}$).

Os PCBs detectados nas amostras de tartarugas foram, em sua grande maioria, dominados por congêneres de meia a alta cloração ex. (128, 129, 138, 170, 180, 207, 208). Hexaclorobifenis e Heptaclorobifenis são comumente encontrados em espécies de tartarugas (ALAM E BRIM. 2000). Entretanto, GARDNER ET AL. (2003) encontrou para a região de Baja Califórnia um perfil de congêneres de baixa cloração para a espécie *C. mydas*. Essas diferenças estão possivelmente relacionadas a diferenças nas dietas devido à disponibilidade de alimento nas rotas migratórias de cada réptil. Além disso, a capacidade de metabolizar os contaminantes, o estado nutricional de cada espécie e a diferentes fontes de PCBs podem também corroborar para estas diferenças entre espécies e suas respectivas regiões (GARDNER ET AL. 2003).

Tabela I. Concentração média ($ng.g^{-1}$ peso úmido) dos congêneres encontrados em **Fígado, Músculo, Coração e Rim** de Tartaruga.

	Fígado (n=12)	**Músculo (n=11)**	**Coração (n=2)**	**Rim (n=2)**
49	15,78 (<LDM–58,5)	4,91 (<LDM-4,91)	1 (<LDM-1)	0,17 (<LDM-0,17)
128	0,77 (<LDM–2,4)	0,32 (<LDM-0,32)	0,36(0,26-0,46)	1,35 (<LDM-1,35)
129	0,39 (<LDM–0,39)	0,16 (<LDM-0,16)	<LDM	<LDM
138	0,57 (<LDM–1,3)	<LDM	<LDM	0,57 (<LDM-0,57)
170	0,21 (<LDM–0,35)	<LDM	<LDM	<LDM
180	0,36 (<LDM -0,8)	0,11 (<LDM-0,11)	<LDM	0,34 (<LDM-0,34)
207	0,21 (<LDM-0,24)	0,23 (<LDM-0,15)	0,13 (<LDM-0,13)	<LDM
208	0,20 (<LDM-0,2)	0,18 (<LDM-0,23)	<LDM	<LDM
(187,159,182)	<LDM	0,15 (<LDM-0,18)	<LDM	<LDM

<LDM. Abaixo do Limite de detecção.(0,1 $ng.g^{-1}$)

Tabela II. Concentração ($ng.g^{-1}$ peso úmido) do total de PCBs em **Fígado e Músculo** de **Tartaruga** (n=12)

	A	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**	**I**	**J**	**K**	**L**	**MÉDIA**
• PCB fígado	3,6	15,4	24,7	8,9	6,1	1,7	0,24	5,8	0,26	59,1	33	1,5	13,4
Lipídios%	5,1	6,1	8,6	1,5	4,0	12,7	5,3	4,0	6,4	5,7	6,5	3,3	5,8
• PCB musc.	0,4	1,2	1,2	<LDM	2,1	0,2	0,1	18,7	3,4	0,5	<LDM	x	2,5
Lipídios%	3,4	4,4	3,7	1,2	0,6	3,2	1,2	2,1	2,6	1,8	0,7	x	1,3

• PCB. Somatória dos congêneres IUPAC nº 49, 128, 129, 138, 170, 180, 207, 208.
<LDM. Abaixo do Limite de detecção.(0,1 $ng.g^{-1}$)

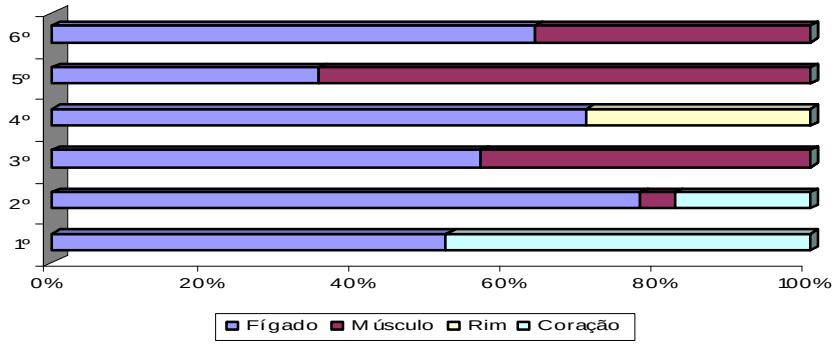


Fig I. Perfil de acumulação nos tecidos analisados das espécies de Tartaruga (n=6).

CONCLUSÕES

De uma forma geral os níveis de PCBs e praguicidas detectados nas amostras de *Chelonya mydas* da costa do RS foram baixos, mas possíveis efeitos deletérios não podem ser descartados. Dessa forma, mais estudos precisam ser realizados para avaliar se os compostos organoclorados representam uma ameaça a *Chelonya mydas* da costa sul do RS.

REFERÊNCIAS

ALAM, S.K., BRIM, M.S. (2000). Organochlorine, PCB, PAH, and metal concentrations in eggs of loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) from northwest Florida, USA. ***Environ. Sci. Health*** 35, 705-724.

GARDNER, S.C.; PIER, M.D.; WESSELMAN, R.; JUAREZ, J.A. (2003) Organochlorine contaminants in sea turtles from the Eastern Pacific. ***Marine Pollution Bulletin.*** 46: 1082-1089.

NIENCHESKI, L.F & FILLMANN, G., (2006) Contaminantes: Organoclorados. ***Avaliação Ambiental de Estuários Brasileiros: Diretrizes Metodológicas***. Rio de Janeiro, RJ. Cap. 4, pp 63-118p.

OROS, J; O. M. GONZÁLEZ-DIAZ; P. MONAGAS. (2009) "High levels of polychlorinated biphenyls in tissues of Atlantic turtles stranded in the Canary Islands, Spain." ***Chemosphere*** 74.3: 473-78.

SEMINOFF, J.A. 2004. *Chelonia mydas*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of threatened Species. Version 2009.2.<**www www.iucnredlist.org**>. Downloaded on 12 January 2010.

TOURINHO, P.S.; IVAR DO SUL, J,A,; FILLMANN, G. (In Press) Is marine debris ingestion still a problem for the coastal marine biota of southern Brazil ? ***Marine Pollution Bulletin***.

NÍVEIS DOS CONGÊNERES POLICLORADOS EM FÍGADO E MÚSCULO DE PINGUIM (*Spheniscus magellanicus* COLETADOS NO LITORAL DO RIO GRANDE DO SUL

Lorente, T.[1]; Pieroni, M. C; Tourinho, P. S.; Ignácio, G. M.; Leonel, J.; Fillmann, G.

[1]*FURG - Universidade Federal do Rio Grande, thiago_lorente@hotmail.com*

RESUMO

O presente estudo visa suprir a carência de dados relativos à contaminação por organoclorados na espécie *S.magellanicus* encontrada na região sul do RS. Para tanto, foram analisados fígados e músculos no total de oito pinguins coletados ao longo da costa do RS. As concentrações de PCBs encontradas foram ligeiramente preocupantes para os tecidos hepáticos e normais para os músculos analisados, sendo o congênere 105 o mais abundante entre os fígados e o 138 entre os músculos.

Palavras chave: Contaminantes orgânicos, Organoclorados.

INTRODUÇÃO

Compostos organoclorados é um grupo de químicos amplamente utilizados na agricultura e na indústria que tiveram seu uso e produção proibidos na maioria dos países. No entanto, devido as suas características de persistência, biomagnificação e toxicidade esses compostos continuam causando preocupação. Entre esses compostos os Bifenis Policlorados (PCBs), devido as suas características físico-químicas (alta constante dielétrica e elevada estabilidade térmica), foram amplamente utilizados em transformadores, capacitores, fluídos hidráulicos, aditivos na formulação de plásticos, tintas e adesivos. Embora a produção industrial de PCBs tenha iniciado no final da década de 20, o pico da produção mundial ocorreu em 1970 com aproximadamente 50 000 toneladas/ano.

Não há registro da produção de PCBs no Brasil, sendo que todo produto aqui usado foi importado, principalmente, dos Estados Unidos e Alemanha. Devido aos riscos atribuídos a esses compostos, restrições para seu uso foram implementadas através da Portaria Interministerial 19 de 2 de janeiro de 1981, que proíbe a fabricação e comercialização de produtos constituídos de PCBs em todo território nacional, mas permite o uso de PCBs até o término da sua vida útil. Isso, somado a possíveis vazamentos de PCBs de equipamentos antigos e depósitos, constituem fontes potenciais de PCBs para o ambiente.

Alguns estudos reportaram a ocorrência de PCBs em algumas espécies de pingüins (CIPRO ET AL. 2010; KUMAR ET AL. 2002), mas não há registro de estudos na espécie *Spheniscus magellanicus,* pingüim de Magalhães. Essa espécie é característica de águas temperadas e tem colônias de reprodução na Argentina, Chile e Ilhas Malvinas, mas é comum migrarem até a costa brasileira.

Dessa forma, o presente trabalho tem por objetivo diagnosticar a ocorrência de PCBs em fígado e músculo do pingüim de Magalhães encontrados mortos ao longo da costa sul do RS e ajudar a preencher a lacuna de trabalhos de contaminação na espécie e na região.

MATERIAIS E MÉTODOS

Onze amostras de fígado e músculo de pingüim de Magalhães foram coletadas ao longo do litoral sul do RS e analisados seguindo a metodologia descrita por NIENCHESKI E FILLMANN (2006). As amostras foram extraídas em aparato Soxhelt por 12 horas, purificadas em coluna de permeação em gel (GPC) e fracionadas com coluna de Florisil. Os extratos foram então injetados em um cromatógrafo a gás com detector de captura de elétrons para identificação e quantificação dos analitos de interesse.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A (Tab. I) apresenta as concentrações de PCBs nas amostras de *S.magellanicus* e também a percentagem de lipídios nas amostras. As concentrações médias de PCBs

detectadas nas amostras de fígado e músculo foram 323 e 59,2 ng.g^{-1} peso lipídico, respectivamente, sendo que os níveis nas amostras estão correlacionadas com a percentagem de lipídios (r^2 = 0,81). Os maiores níveis de PBCs no fígado estão possivelmente relacionados a relativa alta carga lipídica desse tecido e também por ser o órgão detoxificador.
Os congêneres mais abundantes nas amostras de fígado do pinguim de Magalhães foram os 105>118>153>170>128>183>138>180. Esses sete congêneres contribuem por quase 80% do total de PCBs. O perfil de distribuição dos PCBs nas amostras de fígado da espécie analisada, com a predominância de PCBs penta, hexa e heptaclorados sugere equipamentos usando a mistura técnica de Aroclor 1254 como fonte de contaminação para o ambiente. Além disso, os PCBs 128, 138, 153,170, 180 e 183 pertencem a grupos de PCBs considerados mais recalcitrantes. Por exemplo, PCBs 153, 180 e 183 possuem • 2 *ortho*-Cl e não tem H vicinais, enquanto os PCBs 128, 138 e 170 possuem H vicinais na posições *ortho,meta* e 2-3 *ortho*-Cl.
Os níveis de PCBs detectados no pinguim de Magalhães são comparados com os valores reportados para algumas aves antárticas. Os valores são similares com os encontrados em gordura de algumas espécies de pinguins antárticos (*Pygoscelis adeliae, Pygoscelis antarctica* e *Pygoscelis papua)*, mas são menores que os valores reportados para skua (*Catharacta antarctica*) e para a o trinta-reis-antártico (*Sterna vitatta*) (TANIGUCHI ET AL. 2009). Essa diferença pode ser atribuída aos diferentes níveis tróficos das espécies bem como aos hábitos migragórios da skua que se alimenta em em outras regiões que não a Antártica, incluindo o Hemisfério Norte.

Tabela I. Concentração (ng g^{-1}) do total de PCBs em Fígado e Músculo de *S. magellanicus* .

	A	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**	**I**	**MÉDIA**
• PCB fígado	**268**	**180**	**291**	**1134**	**355**	**161**	**121**	**74**	**323/**	**323**
Lipídios%	4,58	6,87	5,22	19,44	4,3	4,1	6,52	7	7,89	7,32
• PCB músculo	**56,3**	**63,1**	X	X	x	x	x	x	X	**59,7**
Lipídios%	1,57	2,77	x	x	X	x	x	x	x	2,17

Tabela II. Concentração média (ng g^{-1}) dos congêneres encontrados em Fígado e Músculo de Pinguim.

	Fígado* (n=9)	**Músculo (n=2)**
Mono-orto planares		
118 mono	45,8 (4,5-188)	4,2 (3,8-4,7)
105 mono	49,7 (17,4-154)	15,3 (12,3-18,3)
Di-orto planares		
49	12,9 (<LDM-34,4)	0,23 (<LDM-0,47)
129	18,9 (<LDM-43,2)	0,73 (0,55-0,92)
137	13,4 (0,6-50,7)	4,5 (<LDM-9,1)
183	27,1 (2-90,5)	-
128	28,7 (<LDM-86,3)	2,32(1,55-3,1)
180	13,7 (<LDM-18,3)	7,45(6,8-8,1)
170	32,2 (3-110)	2,7(2,6-2,8)
153	37 (5,2-115)	4 (3,7-4,4)
138	25,9 (<LDM-33,9)	15,5 (13,5-17,6)

<LDM. Abaixo do Limite de detecção.(0,1 ng.g^{-1})
*Fígado: Listado apenas os congêneres com concentração média >10 ng.g^{-1}

CONCLUSÕES

Os dados desse estudo contribuem para suprir a carência de estudos de contaminação em pingüins de Magalhães bem como da região sul do Brasil. Os PCBs de 5, 6 e 7 cloros foram os mais abundantes na espécie, estando sua ocorrência possivelmente associada ao uso da mistura técnica Aroclor 1254 na região. Embora mais estudos precisem ser realizados para avaliar possíveis efeitos deletérios do PCBs na espécie, os valores detectados merecem atenção.

REFERÊNCIAS

CIPRO, CAIO V. Z., SATIE TANIGUCHI, AND ROSALINDA CARMELA MONTONE. (2010) "Occurrence of organochlorine compounds in Euphausia superba and unhatched eggs of Pygoscelis genus penguins from Admiralty Bay (King George Island, Antarctica) and estimation of biomagnification factors." ***Chemosphere*** 78.6: 767-71.

KUMAR, K. S., ET AL. (2002) "Polychlorinated dibenzo-p-dioxins, dibenzofurans and polychlorinated biphenyls in polar bear, penguin and south polar skua." ***Environmental Pollution*** 119.2: 151-61.

NIENCHESKI, L.F & FILLMANN, G., (2006) Contaminantes: Organoclorados. ***Avaliação Ambiental de Estuários Brasileiros: Diretrizes Metodológicas***. Rio de Janeiro, RJ. Cap. 4, pp 63-118p.

TANIGUCHI, S., AL AL. (2009) "Chlorinated pesticides, polychlorinated biphenyls and polycyclic aromatic hydrocarbons in the fat tissue of seabirds from King George Island, Antarctica." ***Marine Pollution Bulletin*** 58.1: 129-33.

AVALIAÇÃO TEMPORAL DE NUTRIENTES E COLIFORMES FECAIS NO RIO DIANA, MUNICÍPIO DE SANTOS, SP

Zanin, G. Z.[1]; Masutti, M. B.[2]; Rocha, V. F.[2]; Marques, L. A. M.[2]; Ribeiro, C. C.[2]; Pareschi, D. C.; Tommasi, R. C.[2]

[1]Consultoria Paulista de Estudos Ambientais, CPEA. Pça Dom Idílio José Soares, 42, cj 51, Santos-SP. e-mail: gimel.zanin@cpeanet.com
[2]Consultoria Paulista de Estudos Ambientais, CPEA. Pça Dom Idílio José Soares, 42, cj 51, Santos-SP.

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo a avaliação das concentrações de fósforo total, nitrogênio amoniacal e coliformes fecais no rio Diana, localizado no estuário de Santos, a fim de detectar tendências de variação sazonal entre os parâmetros e relacioná-las com as possíveis fontes desses parâmetros para a área de estudo. As amostras de água superficial foram coletadas em dois pontos amostrais, com periodicidade quinzenal entre nov/07 e out/08 e mensal entre nov/08 e dez/09. Os resultados mostraram maiores concentrações de fósforo durante os meses de verão, e de nitrogênio amoniacal durante os meses de inverno. A análise multivariada realizada evidenciou tendências de padrão de variação sazonal para esses dois parâmetros no rio Diana. Os resultados de coliformes fecais, em contrapartida, não evidenciaram a presença de sazonalidade, visto que os efluentes domésticos lançados pelas comunidades ribeirinhas na região não sofrem influência direta do fluxo turístico nos meses de verão. Conclui-se, portanto, que as elevadas concentrações de fósforo e nitrogênio amoniacal observadas no rio Diana, e suas variações ao decorrer do ano, são devidas a processos naturais, e não apresentam relação direta com a atividade humana na área de estudo.

Palavras chave: Estuário, Baixada Santista, qualidade ambiental.

INTRODUÇÃO

Os sistemas estuarinos são considerados ambientes naturalmente eutrofizados, sendo influenciados por um significativo aporte de nutrientes oriundos de descarga continental. Dentre os nutrientes, destacam-se nitrogênio e fósforo como os elementos mais importantes no metabolismo aquático, muitas vezes funcionando como o nutriente limitante para a produção desses ecossistemas. Dentre as principais fontes naturais de nitrogênio para os ecossistemas aquáticos, citam-se a deposição seca e úmida, material de origem alóctone e a fixação biológica (Boyer *et al.*, 2002) e como fonte natural de fósforo, o intemperismo das rochas (Esteves, 1998). Em ambientes costeiros industrializados, como o estuário de Santos, o lançamento de efluentes domésticos caracteriza-se uma das mais importantes fontes de nutrientes para o corpo hídrico. O processo de eutrofização artificial traz profundas modificações qualitativas e quantitativas nas comunidades aquáticas, por alterar suas condições físicas e químicas. Um dos mais eficazes métodos de mensurar a contribuição antrópica neste cenário é a quantificação de coliformes fecais no corpo d'água. Sendo assim, o presente estudo tem como objetivo a quantificação de fósforo, nitrogênio amoniacal e coliformes fecais no rio Diana, estuário de Santos, verificando, ainda, a variação sazonal desses parâmetros no corpo hídrico.

MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras de água superficial foram coletadas entre os meses de novembro de 2007 e dezembro de 2009, apresentando uma periodicidade quinzenal no período de nov/07 a out/08 e mensal entre nov/08 e dez/09. Foram considerados dois pontos amostrais, localizados no rio Sandi, um canal de maré meândrico que interliga o rio Jurubatuba à foz do rio Diana, no estuário de Santos. A amostragem de água foi realizada a 30 cm da superfície através da imersão direta dos frascos no corpo hídrico, sem a necessidade da utilização de qualquer equipamento. O procedimento de coleta atendeu às exigências da norma CETESB de 1998 para "Amostragem de Águas Superficiais". As amostras de águas coletadas foram envasadas em frascaria apropriada e mantidas em caixas térmicas com gelo a 4°C (+/-2 ºC) desde o momento da coleta até o início do procedimento analítico. O procedimento de preservação e

armazenamento das amostras seguiu ao *Standard Methods* – Seção 9060B. Em laboratório, foram realizadas as análises de fósforo total, nitrogênio amoniacal e coliformes fecais.

As análises químicas realizadas nas amostras de água superficial seguiram as diretrizes da Resolução CONAMA 357/05, a qual dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, sendo que os pontos escolhidos são considerados como água salobra de classe 1 (Art. 21), conforme disposto no artigo 42.

Os resultados obtidos foram, ainda, submetidos a testes estatísticos com o objetivo de avaliar padrões sazonais de variação desses parâmetros no rio Diana. Para tal, os resultados foram agrupados temporalmente e submetidos à análise multivariada de conglomerados utilizando o software BIOSTAT.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

De maneira geral, fósforo total e nitrogênio amoniacal foram quantificados no rio Diana durante todo o período de avaliação. As maiores concentrações de fósforo total foram observadas durante os meses de verão, sendo que nos períodos de nov/07 a maio/08 as concentrações deste nutriente estiveram acima do estabelecido na Resolução CONAMA 357/05. As concentrações de nitrogênio amoniacal total foram superiores durante o inverno, permanecendo acima do padrão de qualidade estabelecido na referida resolução entre os meses de mai/08 a set/08 (Fig. 1).

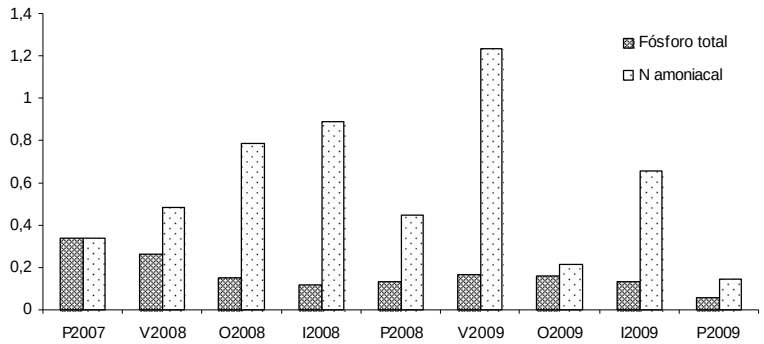


Fig. 1. Variação sazonal de fósforo total e nitrogênio amoniacal no rio Diana.

A análise multivariada para os nutrientes, considerando os dois pontos amostrais, evidenciou uma tendência de padrão de variação sazonal para fósforo e nitrogênio no rio Diana. Quanto ao fósforo, foi observado um agrupamento próximo entre os meses de primavera/08 e inverno/09 e outro para os meses de outono/09 e verão/09; um agrupamento mais distante formou-se para os meses de primavera/07 e verão/08. Quanto ao nitrogênio amoniacal, foi observado um agrupamento para outono-primavera/09 e outro para inverno/08-verão/09.

Os resultados de coliformes fecais não evidenciaram tendências de sazonalidade no conjunto de dados analisado. A ausência de padrões de variação para coliformes fecais era esperado uma vez que os efluentes domésticos lançados no corpo hídrico estudado provem, em sua maioria, de comunidades locais que habitam a Ilha Diana, as quais não são influenciadas diretamente pelo fluxo turístico que ocorre na região durante os meses de verão. Abaixo, são apresentados os resultados da análise multivariada realizada para os parâmetros analisados, considerando os dois pontos de amostragem (Fig. 2).

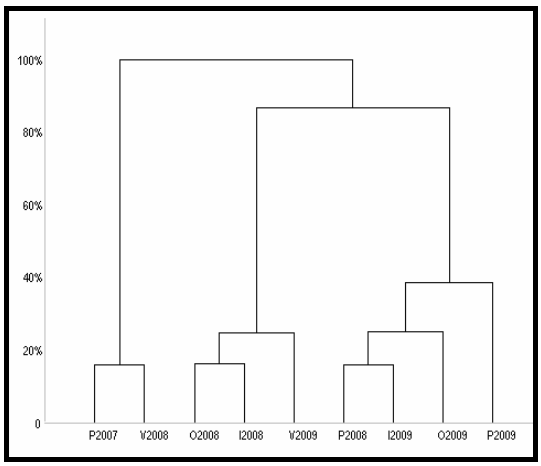


Fig. 2. Análise multivariada realizada para nutrientes analisados em dois pontos de amostragem no rio Diana.

CONCLUSÕES

Este estudo realizou a avaliação de nutrientes e coliformes fecais no rio Diana, esutário de Santos, com o objetivo de detectar padrões de variação sazonal desses parâmetros. Os resultados obtidos indicaram a tendência de variação sazonal marcada para fósforo e nitrogênio amoniacal no rio Diana, a qual é devida principalmente às variações de vazão dos rios da região, os quais transportam esses compostos em direção ao ambiente estuarino.

Os resultados de coliformes fecais não evidenciaram tendências semelhantes às observadas para os nutrientes. Os resultados permitem concluir que as elevadas concentrações de fósforo e nitrogênio amoniacal observadas no rio Diana, e suas variações ao decorrer do ano, são devidas a processos naturais, e não apresentam relação direta com a atividade humana na área de estudo.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o Terminal EMBRAPORT pela disponibilização dos dados utilizados neste trabalho.

REFERÊNCIAS

BOYER, E.W.; GOOODALE, C.L.; JAWORSKI, N.A.; HOWART, R.N. 2002. Anthropogenic nitrogen soucers an relationships to riverine nitrogen export in the northeastern USA. ***Biogeochemistry.*** V. 57-58, p. 137-169.

ESTEVES, F.A. 1998. Fundamentos de Limnologia. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998.

UMA COMPARAÇÃO ENTRE DOIS AMOSTRADORES TÍPICOS DA ICTIOFAUNA DA ZONA DE ARREBENTAÇÃO (REDE DE CERCO E PICARÉ): A INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO DAS EQUIPES E O DESEMPENHO DAS REDES

Vieira, J. P.[1]

[1] *Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Biológica (PPGOB), Laboratório de Ictiologia - IO/FURG. E-mail: vieira@mikrus.com.br*

RESUMO

O presente trabalho teve como proposta testar a influência da habilidade (treinamento) das equipes de coleta no resultado das amostragens com diferentes redes de arrasto de praia (CERCO e PICARÉ),e testar a eficiência destes dois amostradores clássicos na captura da ictiofauna da surf-zone de praias arenosas. Em conclusão as duas redes são complementares e amostram associações distintas. A rede de CERCO amostra uma ictiofauna de amplo espectro de tamanho (até 300 mm CT), sendo ineficiente nas capturas dos juvenis de *M. platanus* que dominam nesta região, ao passo que a rede de PICARÉ amostra um espectro de tamanho menor (< 90 mm CT), mas revela, devido a sua malha de 5 mm, a dominância dos recrutas de *M. platanus* na surf-zone. Guardada as mesmas condições de mar, a rede de CERCO é mais fácil de operar quando comparada com a de PICARÉ, sendo que esta última, embora menor, necessita de uma equipe melhor treinada para obter resultados mais precisos e consistentes com o ambiente amostrado.

Palavras chave: zona de arrebentação, comparação de amostradores, arrasto de praia

INTRODUÇÃO

Uma grande variedade de estratégias amostrais e tipos de artes de pesca, que buscam formas de aprimorar meios de amostragem, têm sido desenvolvidos para coletar cientificamente e registrar a presença e abundância das diferentes espécies de peixes que ocorrem em estuários e ambientes costeiros adjacentes (Queirolo *et al*., 2009). Para zonas rasas desprovidas de vegetação a rede de arrasto de praia é a arte de pesca mais efetiva para capturar peixes (King, 1995). A diversidade de redes de arrasto de praia observada na literatura torna difícil a comparação entre resultados de pesquisas distintas. Por exemplo, Monteiro-Neto & Musick (1994) comparando duas redes com a mesma malha, porém com dimensões distintas, chamam a atenção para a relação entre o tamanho da rede e a quantidade de peixes capturados, onde as redes maiores retêm um maior número de indivíduos, devido à maior área varrida por ela. Em um experimento semelhante Lana (2005), comparando duas redes de arrasto de praia de diferentes tamanhos, além de diferentes tamanho de malha, conclui que a rede menor, por apresentar malha menor, retém mais indivíduos que a rede da maior malha, mesmo que essa apresentasse maior tamanho, e Lombardi et al (neste congresso), comparando diferentes distâncias de arrasto para uma mesma rede, conclui que os arrastos devem ser curtos, para evitar o escape dos peixes. Estas considerações sugerem que pelo menos três elementos devem ser considerados quando se compara redes de arrasto de praia: o tamanho da rede, seu tamanho de malha, e a distância de arrasto ou área varrida. Observa-se, também, que redes distintas requerem diferentes habilidades de manuseio e treinamento de uso. A proposta deste trabalho é: a) testar a influência da habilidade (treinamento) das equipes de coleta no resultado das amostragens com diferentes redes, e b) testar a eficiência de dois amostradores clássicos (rede picaré e rede de cerco) na captura de ictiofauba da surf-zone de praias arenosas.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo: A área de estudo compreenderá a porção sul da zona marinha costeira do litoral do RS junto a Estação Marinha de Aqüicultura da FURG (EMA - S 32º 12.376` W 52º 10.561`). **Redes:** Para a comparação foram usados 2 tipos de redes de coleta: a) uma rede denominada PICARÉ com 9 x 1,5 m confeccionada com malha multifilamento de

12 mm nas asas e 5 mm em um painel central de 3 m; b) uma rede de arrasto de praia denominada CERCO de 30 x 1,8 m com malha uniforme de 12 mm, confeccionada com fio de nylon monofilamento, e que apresentava ao longo de toda a porção inferior da rede, entre o pano principal e a tralha do chumbo, uma barra de 30 cm confeccionada de fio multifilamento com malha de 12 mm. As duas redes eram operadas por intermédio de dois calões. **Equipes**: Selecionaram-se duas equipes. Equipe 1 composta por cerca de 20 alunos do PPGOB-FURG, sem experiência prévia no uso das redes de CERCO e PICARÉ. Equipe 2: composta por dois alunos devidamente treinados e experientes no uso das duas redes. **Comparação entre equipes no uso das diferentes redes:** CERCO a rede foi operada com a Equipe 1 (EXP 1) e com a Equipe 2 (EXP 2); PICARÉ a rede foi operada com a Equipe 1 (EXP 1) e com a Equipe 2 (EXP 2). **Comparação entre redes:** CERCO – EXP 2 versus PICARÉ – EXP 2. Cada experimento foi composto de 10 arrastos com cada rede. Todos os arrastos saiam de cerca de 1,5 m de profundidade e chegavam a praia obliquamente, e foram feitos no sentido da corrente, sendo que as áreas dos arrastos não foram repetidas para minimizar o efeito do esforço de pesca excessivo na mesma área. Em cada arrasto foram estabelecidas três distâncias (vide Fgura 1): Dper, Dpar e H. A riqueza de espécies por arrasto, a captura por unidade de esforço (CPUE) e a captura por unidade de área (CPUA) foram testadas através do Teste t de Student. A similaridade das coletas, em termos presença e ausência de espécies, entre redes e experimentos, foi medida pelo coeficiente de *Jaccard* e a análise de similaridade, baseada em valores quantitativos da abundância relativa, foi utilizado o percentual mínimo de similaridade . Ambas as similaridades foram testadas pelo procedimento de Jacknife (Krebs, 1999).

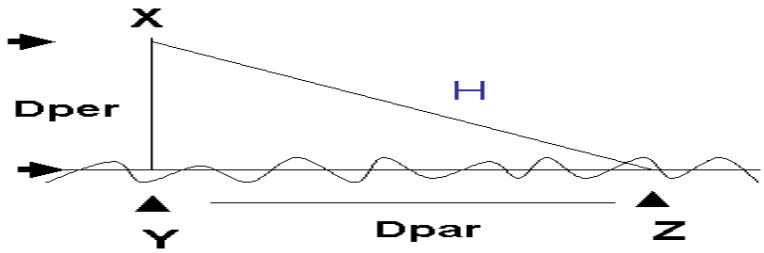


Figura 1. Esquema do desenho amostral para o experimento da estimativa de área varrida. Dper (distância perpendicular a costa (X-Y), Dpar (distância ao longo da costa (Y-Z), H = Hipotenusa do triangulo X, Y, Z (equivalente a distância de arrasto diagonal a costa).

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Quando se compara a habilidade das equipes, com relação ao uso da rede de CERCO, observa-se que não foram detectadas diferenças significativas entre as áreas varridas (produto de H pela abertura média da rede: CERCO=15 m e PICARÉ= 5 m), CPUE, CPUA e número médio de espécie por amostra (Tabela 1). O número médio de espécies por amostra foi próximo a 4 e 12 espécies foram capturadas, porem apenas 2 (*Menticirrhus littoralis* e *Trachinotus marginatus*) perfazem mais de 50% das capturas, resultando em baixos percentuais de similaridade entre os experimentos. Em geral os peixes capturados foram maiores que 50 mm CT, embora o EXP 2 capture relativamente mais tainhas (*Mugil platanuus*) de pequeno porte (< 30 mm CT). O experimento sugere, portanto, que a habilidade no manuseio (treinamento) tem pouca influência no resultado das capturas com a rede de CERCO (30 x 1,8 m com malha uniforme de 12 mm, confeccionada com fio de nylon monofilamento), principalmente na captura de juvenis maiores que 50 mm CT.

Quando se compara a habilidade das equipes, com relação ao uso da rede de PICARÉ, observa-se que a área varrida foi significantemente maior no desempenho da equipe 2 (treinados) quando comparado com os não treinados. Embora os valores médios de CPUE e CPUA sejam bem maiores no EXP 2 do que no EXP 1 não foi observada diferenças significativas entre eles, devido, principalmente, a dois fatores: alta variabilidade nas capturas das duas equipes, e alta variabilidade na abundância da espécie dominante (*M. platanus*). O Número médio de espécie capturadas foi significativamente maior na equipe 2 (treinados) do que nos não treinados resultando em um baixo coeficiente de similaridade entre os dois experimentos. A maior eficiência da rede está restrita a exemplares menores que 40 mm CT, independentemente da equipe de coleta. Estes resultados sugerem que a rede PICARÉ,

embora mais curta (9 m), seja mais difícil de operar, principalmente pelo tipo de malha (multifilamento) e tamanho de malha na porção central (5 mm).

Quando se compara o desempenho das duas redes operadas por equipes treinadas, (CERCO e PICARÉ Exp 2; Tabela 1) observa-se que, embora a área varrida pela rede de CERCO seja pelo menos 3 vezes maior (diferença altamente significativa), o resultado do CPUE, CPUA, e do número médio de espécies não foi estatisticamente diferentes, revelando a alta variabilidade nos valores de CPUE e CPUA da rede PICARÉ. A rede de CERCO apresenta uma distribuição de tamanho de captura variando desde indivíduos de 20 a 300 mm CT, com picos em 25, 60 e 130 mm CT. Já a rede PICARÉ captura indivíduos menores que 90 mm CT com alta dominância de indivíduos na classe de 25 mm CT. Este pico em 25 mm CT, tanto em CERCO como em PICARÉ reflete a abundância dos recrutas de *M. platanus* na surf-zone. Os menores índices de similaridade foram observados nesta comparação (CERCO x PICARÉ) pois dominam *Menticirrhus littoralis* e *Trachinotus marginatus* na rede CERCO e *M. platanus* na rede PICARÉ.

CONCLUSÃO:

Em conclusão as duas redes são complementares e amostram associações distintas. A rede de CERCO amostra uma ictiofauna de amplo espectro de tamanho (até 300 mm CT), sendo ineficiente nas capturas dos juvenis de *M. platanus* que dominam nesta região, ao passo que a rede de PICARÉ amostra um espectro de tamanho menor (< 90 mm CT) mas revela, devido a sua malha de 5 mm, a dominância dos recrutas de *M. platanus* na surf-zone.

Guardada as mesmas condições de mar, a rede de CERCO é mais fácil de operar quando comparada com a de PICARÉ, sendo que esta última necessita de uma equipe melhor treinada para obter resultados mais precisos e consistentes com o ambiente amostrado.

Tabela 1 – Área varrida pela rede (m^2), Captura por unidade de esforço (CPUE) e por unidade de área (CPUA), número médios de espécies capturadas por arrasto (SPP) e valores dos inices de similaridade de Jaccard e Percentagem Mínima de Similaridade para as comparações entre as redes de CERCO e PICARÉ nos experimentos 1= equipe não treinada e 2=equipe treinada. Sig= significância estatística: ** p < 0,01.

		ÁREA	Sig	CPUE	Sig	CPUA	Sig	SPP	Sig	Jaccard	% Min
EXP 1	CERCO	792,84		15,90		2,44		3,80		19,75	49,11
EXP 2	CERCO	732,46		22,50		2,98		4,10			
EXP 1	PICARÉ	186,71	**	13,40		6,03		2,10	**	17,75	29,13
EXP 2	PICARÉ	244,94		96,20		43,73		3,70			
EXP 2	CERCO	732,46	**	22,50		2,98		4,10		15,45	20,07
EXP 2	PICARÉ	244,94		96,20		43,73		3,70			

REFERÊNCIAS

KING, M. 1995. Fisheries biology, assessment and management. Fishing News Books – Blackwell Science, Oxford, UK. 341p.

KREBS, C. J. 1989. Ecological Methodology. Harper and Row Publishers, New York, USA. 654p.

LANA, G. M. T. 2005. Comparação do uso de duas redes de arrasto de praia e descrição das variações de curto prazo da assembléia de peixes na zona arrebentação da Praia do Cassino, Rio Grande - RS. Dissertação de Mestrado, Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Brasil. 71 p.

MONTEIRO-NETO, C.; MUSICK, J. A. 1994. Effects of beach seine size on the assessment of surf-zone communities. Atlântica, v. 16, p. 23-29, 1994.

QUEIROLO, D.; DELOUCHE, H. & HURTADO, C. 2009. Comparison between dynamic simulation and physical model testing of a new trawl design for Chilean crustacean fisheries. Fisheries Research, 97; 86-94.

DEGRADAÇÃO DE PETRÓLEO E PRODUÇÃO DE BIOSSURFACTANTE POR BACTÉRIAS ISOLADAS A PARTIR DE SEDIMENTO DE UM MANGUEZAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Silva, A. M. F. D.[1,2]; Maciel, A. B.[1,3]; Medeiros, C. R.[1,4]; Lugão, A. A. M.; Wetler-Tonini, R. M. C.[1,5]; Grativol, A. D.; Rezende, C. E.[1,6]

1 – Laboratório de Ciências Ambientais, Centro de Biociências e Biotecnologia, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Av. Alberto Lamego 2000, Parque Califórnia, Campos dos Goytacazes – Rio de Janeiro, 28.013 – 602
2- alineonline_pib@hotmail.com; 3- aryanemaciel@hotmail.com; 4- carol_medeiros@hotmail.com
5- micro_rita@yahoo.com.br ; 6- crezende@uenf.br

RESUMO

O objetivo do presente trabalho consistiu em isolar bactérias do sedimento de um manguezal, com capacidade para degradar petróleo e produzir biossurfactantes. O sedimento coletado foi diluído serialmente e plaqueado em meio para heterotróficos totais e em meio mineral contendo petróleo. Após o crescimento, as colônias foram contadas e, aquelas que cresceram nas placas contendo petróleo foram isoladas e testadas quanto à sua capacidade de produzir biossurfactantes pelo teste de colapso da gota. Parte do sedimento foi incubada com 2% de petróleo e o procedimento anterior foi repetido. Observou-se alteração numérica na comunidade microbiana após a incubação do sedimento com o poluente, bem como a ação seletiva do petróleo no meio de cultura utilizado, além disso, foi possível obter bactérias produtoras de biossurfactante a partir do sedimento do manguezal estudado, demonstrando o potencial destes organismos para uso em processos de biorremediação.

Palavras chave: biorremediação, microrganismo, colapso da gota.

INTRODUÇÃO

No estado do Rio de Janeiro, Brasil, os manguezais mais extensos são os encontrados na foz do rio Paraíba do Sul e nas baías de Guanabara, Sepetiba e Angra dos Reis (FEEMA, 1980; MENEZES *et al.,* 2000). Estes ecossistemas são sensíveis a distúrbios antrópicos, como a contaminação por petróleo ou de outros produtos tóxicos, que podem provocar danos a toda a biota, exercendo impacto por longo prazo (KREPSKY *et a*l., 2007; CURY, 2002).

Com a finalidade de minimizar o impacto ambiental causado pelo petróleo, foram desenvolvidas técnicas utilizando processos biológicos para remover estes compostos. Estas técnicas têm se destacado, pois são mais simples e apresentam maior eficiência e menor custo quando comparadas a métodos físicos e químicos. Estudos sugerem que as comunidades microbianas indígenas apresentam um potencial considerável para remediar sedimentos contaminados por óleo (YU et al., 2005).

A sorção dos componentes hidrofóbicos do petróleo às partículas de sedimento dos manguezais limita sua biodisponibilidade aos microrganismos indígenas, reduzindo a eficiência da biorremediação (KREPSKY *et al.,* 2007). Algumas bactérias, no entanto, possuem a capacidade de produzir biossurfactantes, compostos com características de detergência, que podem emulsificar o óleo, facilitando a degradação, indicando seu potencial para remediar este tipo de poluição (KREPSKY et al., 2007; NITSCHKE & PASTORE, 2002).

Diante disto, o presente trabalho apresentou como objetivo isolar bactérias do sedimento de um manguezal que apresentem capacidade para degradar petróleo e produzir biossurfactantes.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo foi o manguezal do estuário do rio Paraíba do Sul, com aproximadamente 800 ha, considerado o maior manguezal da região Norte Fluminense. Este localiza-se no município de São Francisco do Itabapoana (21º28'25"S e 41º07'12"O) (BERNINI & REZENDE, 2004).

A amostra de sedimento foi coletada a partir da camada superficial (0 a 5 cm) em 18 pontos aleatórios, formando uma amostra composta. A seguir, o material foi resfriado e levado para o Laboratório de Ciências Ambientais da UENF para processamento.

Parte da amostra foi congelada e enviada para o laboratório da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ) para análises de hidrocarbonetos no sedimento coletado.

Foram realizados dois tratamentos com o sedimento, um antes da incubação com petróleo (VA) e outro após a incubação (VD). No primeiro tratamento, uma alíquota de dez gramas de sedimento foi incubada com tampão fosfato sob agitação a ± 28º C durante 28 dias, e nos dias 0, 7, 14, 21 e 28, foram feitas diluições seriadas (10^{-1} a 10^{-8}) em NaCl (0,85%) e inoculação em placas com meio de cultura para heterotróficos totais (LI *et al*., 2000) e placas com meio mineral com ágar bacteriológico acrescido de 0,5% de petróleo como única fonte de carbono (LI *et al*., 2000 modificado). As colônias foram contadas após 48h de incubação a 37ºC. No segundo tratamento, outros dez gramas de sedimento foram incubados em meio mineral com 2% de petróleo até a degradação visual do mesmo, repetindo-se, então, o procedimento descrito acima.

As colônias que cresceram nas placas com petróleo em ambos os tratamentos foram isoladas em placas com ágar nutriente. A seguir, transferidas para tubos com TSB (Triple Soy Broth) e incubadas a 37º C por 24h. A visualização das bactérias foi feita em lâminas a fresco com o auxílio de microscópio óptico. A seguir 100µL da solução bacteriana em TSB foram transferidos para tubos contendo 3mL de meio mineral acrescido de glicose a 1%. Após incubação por 24h a 37°C os inóculos foram padronizados para densidade 2 com o cartão de Wickerham (TOSTA, 2004). A seguir, 500µL das soluções padronizadas foram inoculados em Erlenmeyers com 9,5mL de meio mineral com 2% de glicose. Após 72h de crescimento a 37°C, realizou-se o teste de colapso da gota, onde 100µL das suspensões foram inoculados em "poços" de placas de ELISA (Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay) preenchidos com 50µL de óleo mineral. Após 1 minuto de reação, o resultado foi determinado visualmente em microscópio estereoscópio; considerando-se positiva a produção de biossurfactante quando houve colapso da gota de óleo mineral. O controle positivo foi preparado utilizando-se SDS (dodecil sulfato de sódio) a 25% no lugar das amostras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para avaliar o nível de contaminação de sedimentos por hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) utilizou-se os limites propostos pela NOAA, que baseia-se no índice TEL (Threshold Effect Level), o qual não pode ultrapassar 1.684 ng g^{-1} para o somatório de HPAs. De acordo as análises realizadas pela PUC-RJ, no sedimento do manguezal estudado há predomínio de HPAs de fontes de combustão ou de biomassa não havendo HPAs de origem petrogênica.

A contagem de microrganismos nas placas de heterotróficos totais apresentou valores de 10^9 a 10^{11} UFC. g^{-1} para a amostra antes da incubação com petróleo (VA), e 10^8 a 10^{10} UFC. g^{-1} de sedimento para a amostra após a incubação com o poluente (VD) (Fig. 1a). Para as placas contendo petróleo, obteve-se contagens entre 10^6 e 10^9 UFC. g^{-1} de sedimento para VA, e entre 10^7 e 10^{10} UFC. g^{-1} de sedimento para VD (Fig. 1b).

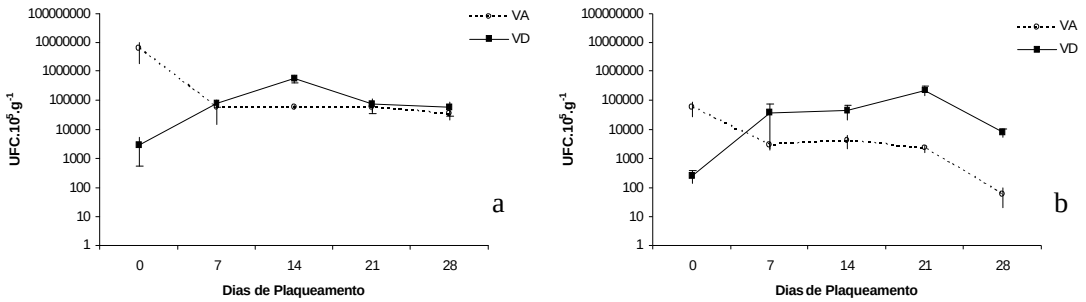


Figura 1: a) Médias e respectivos desvios-padrão das contagens de microrganismos cultivados em placas contendo meio de cultura para heterotróficos totais antes (VA) e depois (VD) da incubação do sedimento com petróleo; b) Médias e respectivos desvios-padrão das contagens de microrganismos cultivados em placas contendo meio de cultura para degradadores de petróleo antes(VA) e depois (VD) da incubação do sedimento com petróleo.

Foi realizada uma ANOVA a fim de verificar diferenças nas contagens das colônias, obtendo-se p=0,030 F(3,76)=3,12. O teste de Duncan demonstrou diminuição significativa no número de heterotróficos após a incubação com o petróleo. Esta diferença não foi encontrada quando comparamos as contagens de degradadores de petróleo antes e depois do contato com o poluente.

Houve diferença nas contagens de acordo com o tipo de meio de cultura utilizado, com maior número de heterotróficos em relação ao de degradadores de petróleo antes da incubação do sedimento; esta diferença deixa de ser observada após a incubação com o poluente, uma vez que a comunidade de heterotróficos foi reduzida, demonstrando que o impacto do petróleo sobre a comunidade microbiana indígena pode ter selecionado apenas os microrganismos degradadores.

Segundo SANTOS (2004), a presença do contaminante pode causar o aumento das populações de microrganismos capazes de se adaptarem às novas condições e a diminuição daquelas que são sensíveis ao poluente. De acordo com ZHOU *et al.* (2009), tanto a concentração, quanto o tempo de exposição aos HPAs causam redução da diversidade, sugerindo que a comunidade do sedimento foi afetada pela contaminação.

Foram isoladas 112 colônias, das quais, 59 produziram biossurfactante (aproximadamente 53%). Esses dados comprovam os resultados de TUGRUL & CANSUNAR (2005), que utilizaram a mesma metodologia para demonstrar a capacidade de produção de biossurfactantes por bactérias. De acordo com BODOUR *et al.* (2003), estudos sugerem que a produção destes metabólitos aumentam a disponibilidade dos HPAs, constituindo uma importante ferramenta para a sobrevivência destes organismos em ambientes contaminados.

CONCLUSÕES

Pôde-se concluir que o petróleo exerce atividade seletiva sobre a comunidade microbiana do manguezal estudado e que as bactérias indígenas do sedimento possuem capacidade de produzir biossurfactante, possuindo aplicabilidade em processos de biorremediação.

REFERÊNCIAS

BERNINI, E; REZENDE, C. E. 2004. Estrutura da vegetação em florestas de mangue do estuário do rio Paraíba do Sul, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. ***Acta Botanica Brasiliensis***, v. 18, n.3, p. 491-502.

BODOUR, A. A.; DREES, K. P.; MAIER, R. M. 2003. Distribution of biosurfactant-producing bacteria in undisturbed and contaminated arid southwestern soils. ***Applied and Environmental Microbiology***, v. 69, n. 6, p. 3280–3287.

CURY, J. C. 2002. Atividade microbiana e diversidade metabólica e genética em solo de mangue contaminado com petróleo. ***Dissertação de mestrado***, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo. Piracicaba, SP. 95p.

FEEMA. 1980. ***Relatório técnico sobre manguezal***. RT 1123, 61p.

KREPSKY, N., DA SILVA, F.S., FONTANA, L.F. & CRAPEZ, M.A.C. 2007. Alternative methodology for isolation of biosurfactant-producing bacteria. ***Brazilian. Journal of Biolology***, 67(1): 117-124.

LI, G.; HUANG, W.; LERNER, D. N. & ZHANG, X. 2000. Enrichment of degrading microbes and bioremediation of petrochemical contaminants in polluted soil. ***Water Research***. 34. 3845-3853.

MENEZES, L.F.T., PEIXOTO, A.L. & MACIEL, N.C. 2000. A riqueza ameaçada dos manguezais. ***Ciência Hoje***, 27(158):63-67.

Falta Michel et al., 2000

NITSCHKE, M.; PASTORE, G. M. 2002. Biossurfactantes: Propriedades e Aplicações. ***Quimica Nova***, v. 25, nº 5, p. 772 – 776.

SANTOS, A. C. F. 2004. Utilização do tolueno como única fonte de carbono por microrganismos Isolados de um Landfarming. Monografia ***de Graduação***, Universidade Estadual de Santa Cruz, BA.

TOSTA, C. D. 2004. Biotipagem de leveduras industriais através do sistema killer. ***Dissertação de mestrado.*** Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo. Piracicaba, SP.

TUGRUL, T. & CANSUNAR, E. 2005. Detecting surfactant-producing microorganisms by the drop-collapse test. ***World Journal of Microbiology & Biotechnology*** 21: p. 851–853.

YU, S. H.; KE, L.; WONG, Y. S.; TAM, N. F. Y. 2005. Degradation of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) by a bacterial consortium enriched from mangrove sediments. ***Environment International***, n. 31, p. 149-154.

ZHOU, H. W.; Wong, A. H. Y.; YU, R. M. K.; PARK, Y. S.; TAM, N.F.Y. 2009. Polycyclic Aromatic Hydrocarbon-Induced Structural Shift of Bacterial Communities in Mangrove Sediment. ***Microbial Ecology***, v. 58, p. 153–160.

MEDIÇÃO DE LARVAS DE PEIXES POR IMAGEM: É MELHOR QUE O MÉTODO TRADICIONAL?

Malanski, E.[1]; Muelbert, J. H.[2]

[1] *Programa de Pós-graduação em Oceanografia Biológica – FURG (e-mail: evanmal@hotmail.com)*
[2] *Instituto de Oceanografia – FURG (e-mail: docjhm@furg.br)*

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo a comparação entre 2 técnicas de medição microscópica de larvas de peixes. A técnica tradicional envolve a medição através de ocular com retículo micrométrico, enquanto a técnica alternativa envolve a captura de imagem e medição por *software*. A comparação envolveu 3 magnificações: 8x, 10x e 20x, e indicaram uma maior precisão das medições realizadas por imagem. As medidas pelo método tradicional variaram entre 2,10 e 12,00 mm, e no método de imagem as mesmas larvas mediram entre 3,67 e 14,31 mm. Em todas as 90 larvas, a medição por imagem revelou uma larva maior, onde a diferença média de medidas entre técnicas para as magnificações de 8x, 10x e 20x, foi de 1,48 mm, 0,90 mm e 0,46 mm, respectivamente. A ANOVA não indicou diferença significativa entre estas medidas (p=0,07), o que indica que ambos métodos possuem a mesma média. Entretanto, as medições por imagem tiveram menor variabilidade, o que indica que este método é mais preciso. Uma vantagem adicional desta técnica é poder corrigir pequenas curvaturas da larva no momento da leitura da medição.

Palavras chave: Fotografia digital, Larvas de peixes, Análise de imagem.

INTRODUÇÃO

A medição de larvas de peixes é utilizada na verificação do crescimento larval, identificação das larvas e seus estágios larvais, e efeitos do conservante no comprimento das larvas (PEPIN *et al*., 1998; RICHARDS, 2006). No estágio larval, os peixes devem possuir um rápido crescimento, para evitar sua mortalidade (HUNTER, 1984). Sendo assim, é importante conhecer com precisão o tamanho larval.

Como um método alternativo a técnica tradicional de medição de estruturas em larvas de peixes, que se baseia na medição de larvas através do microscópio com uma das oculares apresentando um retículo micrométrico pré-calibrado, foi proposto medições com o auxílio de fotografia digital. Essa técnica tem como objetivo melhorar a precisão da medição das estruturas, e também possibilitar um processamento de forma mais rápida e ágil.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os materiais utilizados nessa técnica laboratorial foram: 1 microscópio estereoscópico Opton, modelo TNE-10TN, com magnificação de até 50x, e uma das oculares com retículo micrométrico; 1 câmera digital Motic, modelo Moticam2300, com resolução de 3.0 MP, conectado ao computador via USB, associado ao software de captura e processamento de imagem Motic Images Plus 2.0^{ML}; 1 painel interativo HetchBoard modelo HB80, com área de interatividade de 79'', conectado ao computador via USB, associado ao software eBeam Interact versão 1.3.1; 1 computador; 1 retroprojetor; e pinças e pipetas utilizadas na manipulação das larvas numa posição reta para medir e capturar fotografias digitais sobre lâminas histológicas.

No Laboratório de Ecologia do Ictioplâncton (LEI/IO-FURG), foram separadas larvas de peixes de diferentes tamanhos. O primeiro procedimento para verificar a possibilidade de comparação entre as duas técnicas foi colocar previamente as larvas no microscópio estereoscópico, e observar se na mesma magnificação estas caberiam no campo de captura da fotografia e também seu tamanho não ultrapassar o tamanho do retículo micrométrico da ocular. Assim, 30 larvas foram separadas nas magnificações de 8x, 10x e 20x, totalizando 90 larvas.

Em cada uma das 90 larvas foi capturada sua imagem digital em formato sem compressão (extensão de arquivo .TIFF) e com resolução de 1024x768 pixels, e anotada a magnificação utilizada em cada fotografia. Logo após a mesma larva era mantida alinhada na

mesma magnificação e medida através da ocular, com a anotação do número de divisões do retículo micrométrico necessários para cobrir o comprimento da larva.

Ambas as técnicas necessitaram serem calibradas para medir o tamanho das larvas. Através de uma lâmina histológica de calibração, com uma cruz apresentando 1 mm em cada um dos eixos e com 100 subdivisões, foi capturada uma fotografia para cada magnificação utilizada, e através do software de processamento de imagens e o painel interativo, foi verificado quantos pixels são equivales à cruz nos eixos vertical e horizontal. O painel interativo foi escolhido pela facilidade em conseguir o tamanho da larva utilizando a caneta, pela reprodução da imagem em tamanho grande através do projetor, e pela precisão obtida com a caneta nas medições. A mesma lâmina foi utilizada para calibrar o retículo micrométrico da ocular, os quais foram alinhados e verificado para cada magnificação utilizada o número de divisões correspondentes no retículo ao 1 mm da lâmina de calibração.

Através da Análise de Variância (ANOVA) foi verificado se existiam diferenças significativas entre técnicas em cada magnificação, utilizando o software *Statistica© 6.0* (StatSoft Inc., 1984-2001).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A calibração da técnica envolvendo a captura de imagem digital obteve um grau de precisão maior quando comparado a técnica tradicional (medição através da ocular com retículo), como observado na Tab. 1.

Tabela 1: Precisão obtida em cada magnificação para a captura de imagem digital (mm/pixel) e no retículo micrométrico (mm/divisão) durante a calibração das duas técnicas.

	Captura de imagem digital		**Retículo micrométrico (mm/divisão)**
Magnificação	**Eixo "X" (mm/pixel)**	**Eixo "Y" (mm/pixel)**	
8x	0,0104	0,0111	0,1250
10x	0,0081	0,0086	0,1000
20x	0,0040	0,0042	0,0513

Na medição de larvas utilizando a fotografia digital, foi encontrado uma média de 7,21 mm/larva e um desvio-padrão de 2,62 mm para as 90 larvas, com a menor e a maior larva possuindo 3,67 e 14,31 mm, respectivamente. Quando analisado por magnificação, em 8x foram encontradas larvas entre 8,04 e 14,31 mm, em 10x encontradas larvas entre 4,42 e 9,74 mm, e em 20x encontradas larvas entre 3,67 e 5,41 mm.

Na medição de larvas utilizando a técnica tradicional, foi encontrado uma média de 6,26 mm/larva e um desvio-padrão de 2,18 mm para as 90 larvas, com a menor e a maior larva possuindo 2,10 e 12,00 mm, respectivamente. Com magnificação de 8x foram encontradas larvas entre 7,06 e 12,00 mm; em 10x encontradas larvas entre 3,90 e 8,60 mm; e em 20x larvas entre 2,10 e 4,99 mm.

Quando analisado a diferença encontrada entre as larvas medidas através de imagem e o método tradicional, com a magnificação de 8x ocorreu as larvas medidas através das imagens foram, em média, 1,48 mm maiores, com desvio padrão da diferença de 0,39 mm. Para as magnificações de 10x e 20x, foi encontrado uma diferença média e desvio padrão da diferença de 0,90 mm e 0,21 mm, e 0,46 mm e 0,55 mm, respectivamente. Dessa forma, o coeficiente de variação se manteve semelhante entre as 2 técnicas em diferentes magnificações, com exceção da magnificação de 20x que mostrou um coeficiente de variação entre as técnicas tradicional e por imagem de 17,27% e 9,48%, respectivamente, o que indica uma menor dispersão de valores na técnica utilizando imagens. A ANOVA indicou que não há diferença significativa entre as duas técnicas para as 3 magnificações utilizadas ($p=0,07$) (Fig. 1). Este resultado sugere que as 2 técnicas produzem o mesmo resultado médio.

Como observado nestes resultados, a análise por imagem permite uma maior precisão na medição do tamanho das larvas, quando comparado com a técnica tradicional. O fato da menor diferença entre medidas ocorrer na maiores magnificações, sugere que uma pequena curvatura da larva quando posicionada para medição intefira nas medidas. As larvas menores não possuem curvaturas no corpo quando posicionadas na lâmina, enquanto as larvas maiores, por melhor posicionadas que sejam, acabam possuindo uma curvatura que resulta em um valor menor na medição por ocular micrométrica. Essa curvatura é corrigida com o auxílio

da imagem projetada no painel interativo, onde é "riscado" na imagem a linha correspondente ao comprimento larval através da caneta que interage com o painel (Fig. 2).

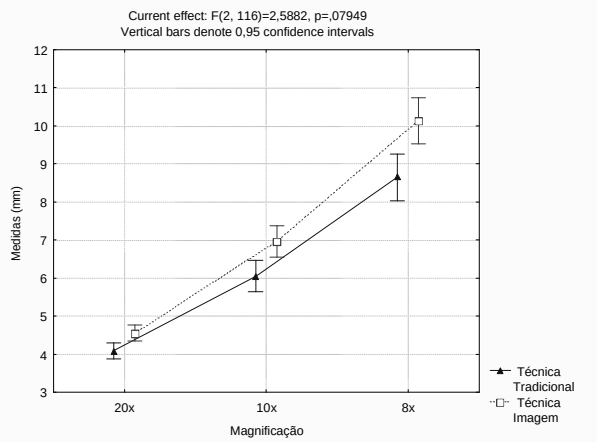


Figura 1: Análise de Variância (ANOVA) entre as técnicas tradicional e por captura de imagem para as magnificações de 8x, 10x e 20x, com médias e desvio padrão das medidas (mm).



Figura 2: Fotografia de uma larva de peixe. No detalhe, linha percorrendo o comprimento larval.

CONCLUSÕES

É possível concluir com as evidências mostradas neste trabalho que o método de análise por imagem possui uma maior precisão na medição de larvas de peixes, especialmente para as larvas maiores, que possuem maior chance de estarem curvadas no momento da sua medição.

REFERÊNCIAS

HUNTER, J. R. 1984. Feeding Ecology and Predation of Marine Fish Larvae, *in*: *LASKER, R. Marine Fish Larvae*. ***Washington Sea Grant***. 131p.

PEPIN, P.; DOWER, J. F. & LEGGETT, W. C. 1998. Changes in the probability density function of larval fish body length following preservation. ***Fishery Bulletin***, 96(3): 633-640.

RICHARDS, W. J. 2006. Early Stages of Atlantic Fishes: an Identification Guide for the Western Central North Atlantic. II Volume Set. Boca Raton. ***CRC Press***. 2640p.

POLIQUETAS DA REGIÃO SUL DA PLATAFORMA CONTINENTAL DE ALAGOAS, BRASIL

Menezes, A. R.[1]; Guimarães, C. R. P.[1]

[1]Universidade Federal de Sergipe, Núcleo de Ecossistemas Costeiros (ECOS), Departamento de Biologia, Laboratório de Bentos Costeiro.Av. Mal. Rondon s/n - Rosa Elze, 49.100-000 São Cristóvão-SE. e-mail: drezzabio@gmail.com; crpg@ufs.br

RESUMO

Poliquetas são vermes segmentados abundantes na fauna bentônica dos oceanos de todo o mundo. Servem de alimento para vários organismos marinhos e são muito utilizados em estudos ecológicos como bioindicadores. O presente trabalho, realizado num transecto ao sul da plataforma continental de Alagoas objetivou fazer um levantamento taxonômico dos grupos ocorrentes e verificar sua variabilidade espacial e temporal. As coletas foram realizadas em 3 estações, amostradas em diferentes profundidades, no inverno e verão. Foram identificados 19.866 indivíduos, distribuídos em 49 famílias, sendo Syllidae a mais abundante. Foi encontrada variabilidade temporal, com as maiores abundâncias no inverno e, a maior diversidade e equitatividade, no verão. Também foi encontrada variabilidade espacial para os parâmetros considerados.

Palavras chave: biodiversidade, ambiente carbonático.

INTRODUÇÃO

Os poliquetos bentônicos estão distribuídos por todos os oceanos e sendo os integrantes da macrofauna mais comuns em fundos lodosos ou arenosos e ocorrendo desde a zona de entre-marés até a zona hadal. Como são abundantes e encontrados com bastante freqüência na comunidade bentônica, os poliquetas tornam-se alimentos facilmente disponíveis para várias espécies de crustáceos, para outros poliquetos e, principalmente, para peixes. Os Polychaeta também destacam-se como indicadores biológicos de poluição, sendo utilizados extensivamente em monitoramento em habitats de fundos inconsolidados e mais raramente em habitats rochosos (GIANGRANDE *et al*., 2005).

Os anelídeos poliquetas são o grupo taxonômico mais importante em número de indivíduos e em número de espécies em fundos inconsolidados, constituindo, geralmente, mais de 1/3 do número de espécies do macrobentos e metade, ou mais da metade, do número de indivíduos (FAUCHALD; JUMARS, 1979; FLINT; RABALAIS, 1980). Apesar de serem bem estudados mundialmente, principalmente sob o aspecto ecológico, no Brasil os estudos estão concentrados na região sudeste-sul do país. Em relação ao Nordeste do Brasil, este número ainda é muito pequeno, o que justifica a necessidade de ampliação do conhecimento da biodiversidade.

Este trabalho objetivou ampliar o conhecimento da fauna poliquetológica no Nordeste do Brasil, em uma região ao sul da plataforma continental de Alagoas, próxima à foz do rio São Francisco, tanto em termos de diversidade taxonomica como da variabilidade espaço-temporal da mesma.

MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras fazem parte do projeto "Monitoramento da Plataforma Continental dos Estados de Sergipe e Alagoas" desenvolvido em convênio entre a PETROBRAS/FAPESE/UFS; entre 2001 e 2003, em dois períodos de inverno e dois de verão, em 3 estações, 19, 20 e 21, localizadas nas isóbatas de 10, 20, 30 m, respectivamente (Fig. 1).

Em cada estação foi realizado um arrasto diurno no sentido contrário ao da corrente predominante, com duração de aproximadamente 2 minutos numa velocidade de aproximadamente 2 nós. A draga apresentava um reservatório de 60 litros destinados à coleta da macrofauna bêntica, provido de malha de 500μm. Após cada arrasto, o material foi lavado no próprio saco da draga e transportado para sacos plásticos identificados por arrasto, contendo formol a 10% com o corante Rosa de Bengala. No laboratório, o sedimento contendo a fauna foi novamente lavado em peneiras com malha de 500μm. Posteriormente, a fauna foi

triada (separada) do sedimento sob microscópio estereoscópio Leica, Modelo MZ12,5. Após esta separação, inicial, foi separado o grupo dos Polychaeta, o qual posteriormente foi identificado até o nível de família para as análises subsequentes.

A taxocenose foi descrita em termos de composição, abundância e riqueza e foram calculados os índices ecológicos (PIELOU, 1969) de diversidade (Shannon-Wiener) e equitatividade (Pielou).

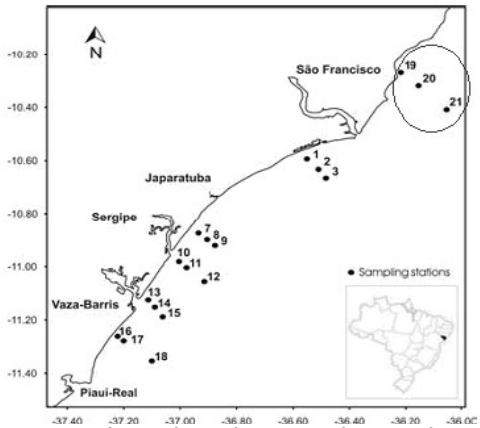


Figura 1- Estações de amostragem do projeto destacando aquelas utilizadas neste trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram identificados 19.866 indivíduos, distribuídos em 49 famílias e em cinco grupos de indivíduos não identificados (jovens).

Das 85 famílias de poliquetas ocorrentes no mundo (FAUCHALD; ROUSE, 1997), são citadas por Amaral e colaboradores (2006), 60 para a costa brasileira. As 49 famílias encontradas, representam 58% das famílias de poliquetas existentes no mundo e 82% daquelas citadas para a costa brasileira, sugerindo uma grande riqueza para a área.

As cinco famílias mais abundantes foram Syllidae (48%), Serpulidae (5,9%), Nereididae (4,3%), Eunicidae (3,9%) e Sigalionidae (2,5%); vinte e sete famílias contribuiram individualmente com menos de 1% do total da abundância da taxocenose (Fig. 2).

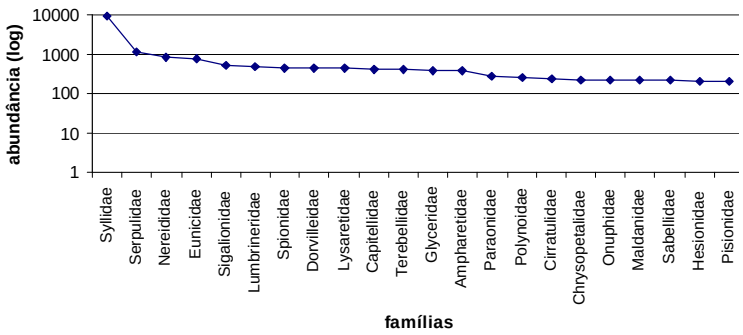


Figura 2 – Abundância (logaritmizada) das famílias que contribuiram com mais de 1% do total da taxocenose.

As cinco famílias mais abundantes apresentaram variação sazonal. As famílias Syllidae e Serpullidae foram mais abundantes no verão e as demais no inverno (Fig. 3).

O período de inverno apresentou maior abundância (12.533 indivíduos) e riqueza (47 famílias) e ambos os parâmetros biológicos aumentaram com o aumento da profundidade.

Os parâmetros ecológicos de diversidade e equitatividade indicaram uma região com alta diversidade e equitatividade. Os dados mostraram um padrão inverso aos parâmetros biológicos. Diversidade e equitatividade foram mais elevados no verão (H' = 4,18 bits/ind.; J' = 0,78) que no inverno (H' = 2,75bits/ind.; J' = 0,49) mostrando o inverno como o período de dominância de algumas espécies, e ambos os parâmetros diminuiram com o aumento da profundidade. A figura 4 mostra a variação espacial dos parametros biológicos e ecológicos.

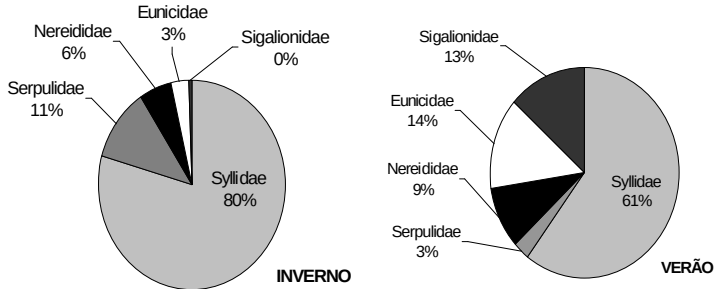


Figura 3 – Variação sazonal das famílias mais abundantes da taxocenose.

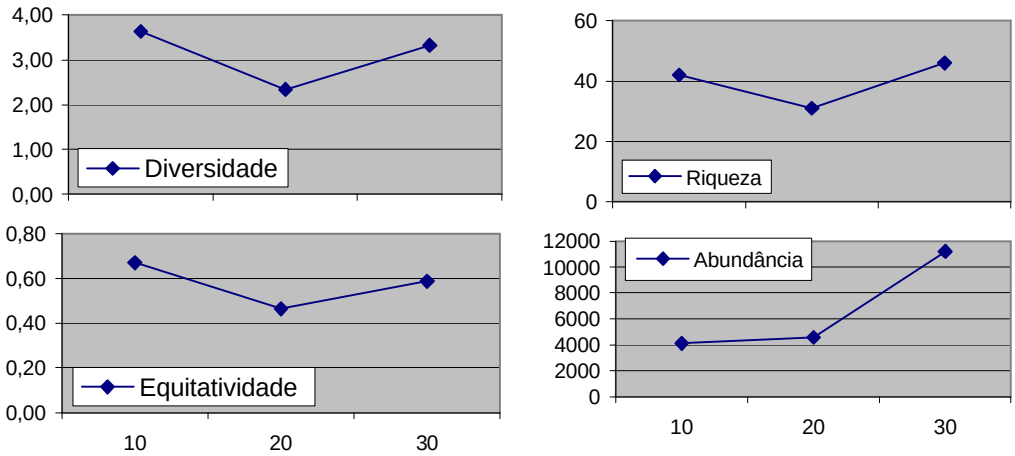


Figura 4 – Variação espacial dos parâmetros biológicos e ecológicos da poliquetofauna.

As famílias numericamente dominantes são basicamente móveis, apenas uma, Serpullidae é sedentária e, dentre elas, Syllidae e Sigalionidae são carnívoras, Serpullidae é filtradora e Nereididae e Eunicidae apresentaram diversas formas de alimentação.

CONCLUSÕES

A região ao sul da plataforma continental de Alagoas é um ambiente com elevada abundância, riqueza, diversidade e equitatividade, indicando um ambiente equilibrado. A sazonalidade é um fator marcante nesta taxocenose, com valores mais elevados no inverno. A variabilidade espacial indica aumento da riqueza e abundância com o aumento da profundidade e o inverso ocorrendo com a diversidade e equitatividade. Correlações posteriores com os parâmetros da água do fundo e das características sedimentológicas contribuirão para o entendimento destes padrões.

REFERÊNCIAS

AMARAL, A. C. Z.; NALLIN, S. A. H.; STEINER,T. M. 2006. Catálogo das espécies de Annelida Polychaeta do Brasil. ***http://www.ib.unicamp.br/destaques\biota\bentos_marinho\prod_cien\texto_poli.pdf,*** acessado em 28.10.2008

FAUCHALD, K.; JUMARS, P. A. 1979. The diet of worms: a study of Polychaete feeding guilds. ***Oceanography Marine Biology Ann. Rev.*** 17, 193-284. Aberdeen University Press.

FAUCHALD, K.; ROUSE, G. W. 1997. Polychaete systematics: Past and present. ***Zool. Scr.*** 26: 71-138.

FLINT, R.W.; RABALAIS, N.N. 1980. Polychaete ecology and niche patterns: Texas continental shelf. ***Mar. Ecol. Prog. Ser.*** **v. 3**, p. 193-202.

GIANGRANDE, A.; LICCIANO, M.; MUSCO, L. 2005. Polychaetes as environmental indicators revisited. ***Marine Pollution Bulletin***. 50: 1153-1162.

PIELOU, E. C. 1969. An introdution to Mathematical Ecology**.** ***Wilwy-Intercience***. New York, 286p.

PROPORÇÃO SEXUAL DE *Anomalocardia brasiliana* (GMELIN, 1791) (BIVALVIA, VENERIDAE) COLETADOS NA PENÍNSULA DE MARAÚ, BAHIA

Souza, R. A. R.[1]; Lins, S. M.[2]; Veloso, E. L.[3]; Boehs, G.[4]

[1] *Universidade Federal de Santa Catarina, mestrado em aquicultura, betojeribu@hotmail.com*
[2] *Universidade Estadual de Santa Cruz, graduação em Ciências Biológicas*
[3] *Organização Pró-Defesa e Estudo dos Manguezais da Bahia*
[4] *Universidade Estadual de Santa Cruz-UESC, Departamento de Ciências Biológicas*

RESUMO

A população de *A. brasiliana*, de um baixio na Baía de Camamu, Maraú (BA), foi analisada quanto a proporção sexual de seus indivíduos. Para tal, foram coletados mensalmente 20 espécimens, entre dezembro de 2006 e dezembro de 2007, totalizando 240 indivíduos. Os animais foram submetidos à rotina de histologia e, posteriormente, analisados em microscopia de luz. Foram identificados 111 machos, 114 fêmeas e 15 estéreis, sendo observado um equilíbrio na proporção sexual dos indivíduos coletados. Machos (M) representaram 49,33% do total de indivíduos (n = 240). O comprimento médio da concha calculado, no período total, para machos foi de 23,04 mm, e para fêmeas de 22,82 mm, valores estes, que não foram estatisticamente diferentes.

Palavras chave: berbigão, Maraú, Baía de Camamu

INTRODUÇÃO

Anomalocardia brasiliana (Gmelin, 1791) (Bivalvia: Veneridae) é um molusco de interesse econômico abundante no litoral brasileiro, principalmente em baías e estuários. Recebe nomes populares diversos, como "berbigão", "vôngole", "papa-fumo" e "maçunim", sendo explotada e comercializada em vários locais (BOEHS *et al*., 2008). Segundo BOEHS *et al*. (2004), essa espécie tem potencial para o cultivo. Conforme RIOS (1994), além de distribuída ao longo de toda a costa brasileira, ocorre também no Uruguai, e ao norte, até as Índias Ocidentais (Antilhas). É uma espécie dióica e sem dimorfismo macroscópico das gônadas. A fertilização dos gametas ocorre na água e as larvas, após um estágio planctônico, assentam-se sobre substratos inconsolidados, onde sofrem metamorfose (BOEHS *et al*., 2008). Conforme MOUËZA *et al*. (1999), esse processo ocorre quando os indivíduos atingem aproximadamente 300 micrômeros de comprimento. Na região da Baía de Camamu (Bahia), área de localização do presente estudo, essa espécie é uma importante fonte protéica para as comunidades ribeirinhas, que também a comercializam em pequena escala nas feiras locais.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado em um baixio entremaré da Baía de Camamu, na Ilha de Tanque (13°59´922"S; 38°59´922"W), Península de Maraú (Maraú, Bahia). Entre dezembro de 2006 e dezembro de 2007, foram coletados, mensalmente, 20 espécimens de *A.brasiliana*, totalizando 240 indivíduos analisados. Ainda em campo, os animais foram eviscerados e as partes moles foram fixadas em solução de Davidson (SHAW *et al.*, 1957). Sob esta condição, o material biológico foi levado ao laboratório de Histologia Animal da UESC, onde foi transferido para álcool 70%, decorridas 24-30 horas após a fixação. Os tecidos foram submetidos à rotina de histologia, através da inclusão (desidratação em série alcoólica crescente, diafanização em xilol e impregnação em parafina), microtomia (com obtenção de cortes de cerca de 7 μm de espessura), hidratação progressiva, coloração por hematoxilina de Harris e eosina (HE), desidratação e montagem entre lâmina e lamínula. O material foi examinado em microscopia de luz.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A determinação do sexo dos animais foi realizada através do exame microscópico da gônada, tendo sido identificados 111 machos, 114 fêmeas e 15 estéreis, devido à castração parasitária, causada pelo trematódeo *Bucephalus* sp.

Observou-se um equilíbrio na proporção sexual dos indivíduos coletados, ocorrendo uma abundância maior de fêmeas nas três primeiras coletas, nos meses de dezembro de 2006, janeiro e fevereiro de 2007, seguido por uma abundância maior de machos nos meses de março, abril, maio e junho de 2007 (Fig. 1).

Machos (M) representaram 49,33% do total de indivíduos (n = 240). Ao longo do período de estudo, a proporção entre machos e fêmeas oscilou de 0,36 a 2,17, sendo as fêmeas, em geral, pouco mais abundantes que os machos, o que difere de estudos anteriores (GROTTA *et al.*, 1980; ARRUDA-SOARES *et al*., 1982; BARREIRA *et al.*, 2005), onde uma leve predominância de machos em *A. brasiliana* foi verificada.

A cada mês foi calculado o comprimento médio da concha de machos e de fêmeas (Fig. 2), obtendo-se no período total, para machos, tamanho médio de 23,04 mm, e para fêmeas, 22,82 mm, valores estes, que não foram estatisticamente diferentes.

A ocorrência de sexos separados e igual número de machos e de fêmeas é uma estratégia reprodutiva da grande maioria dos bivalves marinhos (COE, 1943). Segundo MORTON (1991), variações desse padrão podem, entretanto, ser observadas, estando, em diversos casos, provavelmente relacionadas à variedade de ambientes aquáticos, considerando os marinhos, os dulcícolas e os estuarinos.

CONCLUSÕES

Por se tratar de um recurso muito explotado pelas comunidades "beiradeiras", dados sobre a ecologia populacional desta espécie, são importantes para o manejo dos estoques e tentativas de se cultivar *A. brasiliana.*

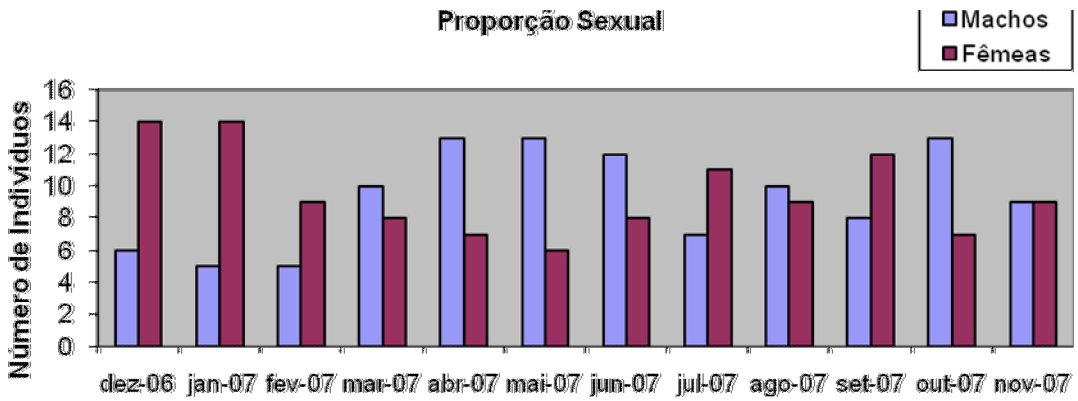


Figura. 1 – Proporção sexual dos espécimens coletados.

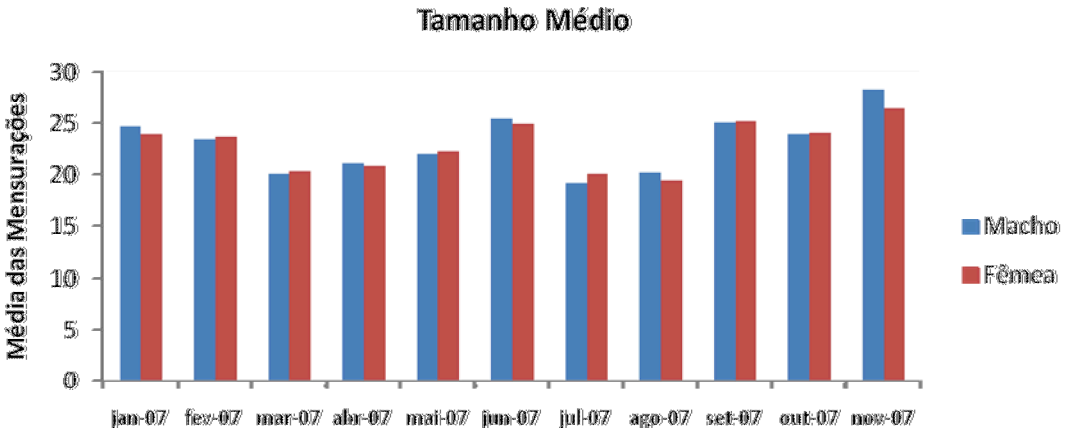


Figura. 2 – Tamanho médio dos espécimens coletados.

REFERÊNCIAS

ARRUDA-SOARES, H.; SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; MANDELLI JR.J. 1982. "Berbigão" *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791), bivalve comestível da região da Ilha do Cardoso, Estado de São Paulo, Brasil: aspectos biológicos de interesse para a pesca comercial. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 9, p. 21-38.

BARREIRA, C.A.R.; ARAÚJO, M.L.R. 2005. Ciclo reprodutivo de *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) (Mollusca, Bivalvia, Veneridae) na Praia do Canto da Barra, Fortim, Ceará, **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 31, n.1, p. 9-20.

BOEHS, G.; ABSHER, T. M.; CRUZ-KALED, A. C. 2008. Ecologia populacional de *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) (Bivalvia, Veneridae) na Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 34, n. 2, p. 259-270.

BOEHS, G.; MAGALHÃES, A. R. M. 2004. Simbiontes associados com *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin) (Mollusca, Bivalvia, Veneridae) na Ilha de Santa Catarina e região continental adjacente, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 21, n. 4, p. 865-869.

COE, W.R. 1943. Development of the primary gonads differentiation of sexuality in *Teredo navalis* and other pelecypod mollusk. **Biol. Bull.,** Woods Hole, v. 84, p. 178-186.

GROTTA, M.; LUNETTA, J.E. 1980. Ciclo sexual de *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) do litoral do Estado da Paraíba*.* **Revista Nordestina de Biologia***,* João Pessoa, v.3, n. 1, p. 5-55.

MORTON, B. 1990. The life cycle and sexual strategy of *Grafrarium pectinatum* (Bivalvia: Veneridae) in a Hong Kong mangrove. **Malacological Rev.,** v. 23, p. 53-62.

MOUEZA, M.; GROS, O. & FRENKIEL, L. 1999. Embryonic, larval and postlarval development of the tropical clam, *Anomalocardia brasiliana* (Bivalvia, Veneridae). **Journal of Molluscan Studies**, v. 65, p. 73-88.

RIOS, E. C. 1994. **Seashells of Brazil**. 2 Ed. Rio Grande: Editora da Fundação Universidade do Rio Grande, 492p.

SHAW, B. L.; BATTLE, H. I. 1957. The gross and microscopic anatomy of the digestive tract of the oyster *Crassostrea virginica* (Gmelin). **Canadian Journal of Zoology**, v. 35, p. 325-347.

ANÁLISE TEMPORAL DA CARCINOFAUNA DE UMA PRAIA DA BAÍA DE SEPETIBA

Meireis, F.[1]; Mattos, G.[1,2]; Cardoso, R. S.[1]

[1] Laboratório de Ecologia Marinha, Departamento de Ecologia e Recursos Marinhos, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), Rio de Janeiro, RJ, CEP 22290-240, Brasil
[2] Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Departamento de Ecologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, RJ, CEP 21949-900, Brasil

RESUMO
O presente estudo analisou temporalmente a carcinofauna de uma praia protegida na baía de Sepetiba, RJ. Foram realizadas coletas mensais na região entremarés durante a maré baixa de sizígia, de março de 2007 a fevereiro de 2009. Um total de 8 grupos taxonômicos do filo Crustacea foram identificados, sendo as espécies mais representativas: *Pagurus criniticornis* (Anomura: Paguridae), *Panopeus americanus* (Brachyura: Panopeidae) e *Upogebia omissa* (Thalassinidea: Upogebiidae), que juntas representaram 85% da carcinofauna. Foram observadas diferenças estacionais significativas nas densidades médias das principais espécies, sendo o inverno, a primavera e o verão do segundo ano as estações com maior densidade de organismos. Nossos resultados apontaram que a flutuação da carcinofauna está mais relacionada ao ciclo de vida das espécies do que a variação física do ambiente.

Palavras chave: crustáceos, ciclo de vida, praia protegida. .

INTRODUÇÃO
As praias arenosas constituem um dos ecossistemas mais dinâmicos do mundo (MCLACHLAN *et al*, 2006). Quanto à ação de ondas, podem ser classificados como praias expostas e protegidas (MCLACHLAN, 1980). As praias expostas são comumente compostas por sedimento grosso, e caracterizada por declive acentuado, representando um ambiente mais severo para a macrofauna, o que reflete na baixa riqueza de espécies. Em oposto, as praias protegidas são compostas por sedimento fino, com presença marcante de silte e argila, e apresentam um declive mais suave. A baixa ou ausente ação de ondas propicia um ambiente mais ameno para as espécies, que apresentam uma alta riqueza, abundância e biomassa de espécies (DEXTER, 1982).

Muitos estudos com comunidades de praias arenosas vem investigando os motivos para as oscilações na abundância das populações dominantes ao longo do tempo. Em regiões temperadas, a composição da comunidade é fortemente influenciada pela temperatura (LEBER, 1992), a qual é diretamente relacionada com a limitação de alimento. Já em regiões tropicais, a sazonalidade é geralmente relacionada com períodos de chuva (DEXTER, 1979). Por outro lado, trabalhos afirmam que a flutuação da comunidade está mais relacionada ao ciclo de vida das espécies do que a variação física do ambiente (VELOSO *et al.* 1997).

No ecossistema de praias arenosas, os crustáceos merecem destaque, tendo diversos representantes como os peracáridos (isopodas, anfipodas e mysidáceos) e decápodos (anomuras e braquiúros) (MCLACHLAN *et al*, 2006). Recentes estudos em praias do litoral do Rio de Janeiro confirmam a maior dominância e frequência de crustáceos na sua composição faunística (VELOSO *et al*., 2001, 2003, 2006).

O presente estudo teve como objetivo analisar temporalmente a comunidade de crustáceos da praia das Flexeiras, avaliando quais fatores podem ser os responsáveis pela estruturação da carcinofauna ao longo do tempo.

MATERIAIS E MÉTODOS
A Baía de Sepetiba (22°54'-23°04'S; 43°34'-44°10'W) é uma enseada sedimentar localizado no estado do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil, com uma área de 520 km² englobando uma vasta gama de habitats, incluindo praias arenosas, mangues, restingas e pequenas áreas estuarinas.

Este estudo foi realizado na praia das Flexeiras (22º56'S, 43º53'W), localizada na ilha de Itacuruçá, principal ilha da baía, que possui como características físicas um baixo

hidrodinamismo, sedimento predominantemente grosso, com altas concentrações de silte/argila, além de um declive suave (MATTOS, 2009).

Amostras foram realizadas na região entremarés durante a maré baixa de sizígia, mensalmente, de março de 2007 a fevereiro de 2009, totalizando 64,8m². Após as coletas, os organismos foram triados, sendo os crustáceos separados, identificados ao menor táxon possível, contabilizados e preservados em álcool 70%.

Análises de variância unifatorial foram usadas para verificar possíveis diferenças significativas das espécies entre as estações do ano.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Um total de 8 grupos taxonômicos dentro do filo Crustacea foram coletados e identificados. Os anomuras, juntamente com os braquiúros, dendobranquiatas e thalassinídeos, foram os grupos que apresentaram maiores densidades, somando mais de 96% da dominância da carcinofauna (Tab. 1).

As principais espécies foram *Pagurus criniticornis* (Anomura: Paguridae), *Panopeus americanus* (Brachyura: Panopeidae) e *Upogebia omissa* (Thalassinidea: Upogebiidae), as quais juntas, representaram mais de 85% da carcinofauna da praia das Flexeiras.

Quando comparada a densidade média de todas as espécies da carcinofauna entre as estações do ano, foram observadas diferenças significativas ($F = 4,04$; $p < 0,05$), sendo o inverno, primavera e verão do segundo ano, as estações com maior densidade de organismos (Fig. 1a). Entre as principais espécies, foram encontradas diferenças significativas, quanto a densidade média entre as estações do ano para *Pagurus criniticornis* ($F = 2,90$; $p < 0,05$) e *Panopeus americanus* ($F = 3,92$; $p<0,05$). Ambas espécies tiveram suas maiores densidades nas três últimas estações do segundo ano. Já para *Upogebia omissa* não houve diferença significativa entre as estações do ano ($F = 1,20$; $p > 0,05$) (Fig. 2b, c, d).

Tabela 1. Densidade total e dominância dos principais grupos taxonômicos.

	Densidade Total (ind/m²)	Dominância (%)
Anomura	1022,50	61,00
Braquiúra	420,83	25,11
Dendobranquiata	102,08	6,09
Thalassinidea	69,17	4,13
Amfipoda	23,33	1,39
Caridea	21,25	1,27
Isopoda	10,42	0,62
Tanaidacea	6,67	0,40
Total	**1676,25**	

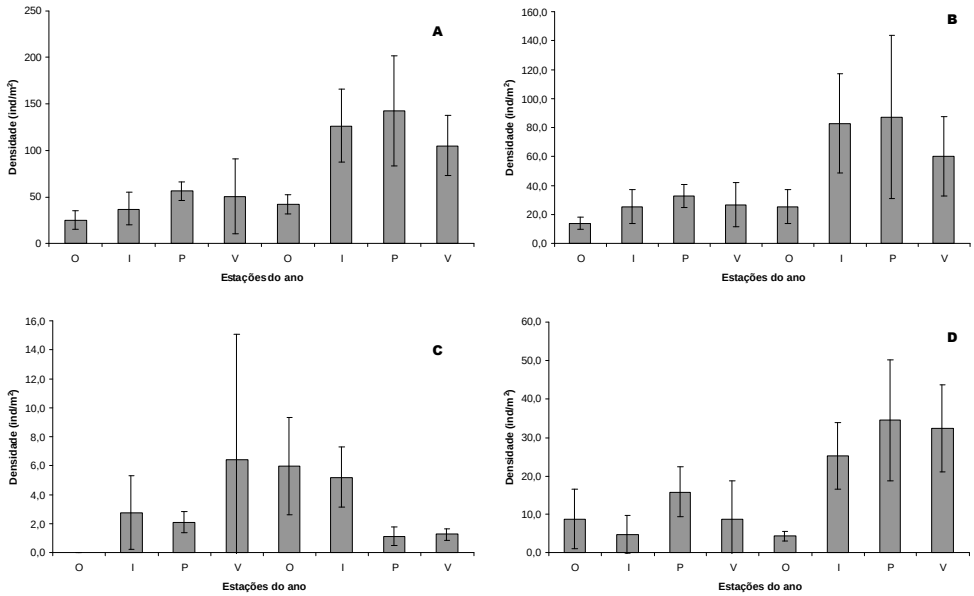


Figura 1. Densidade média do total das espécies (A), de *Pagurus criniticornis* (B), de *Panopeus americanus* (C) e de *Upogebia omissa* (D) durante as estações do ano, com os respectivos desvios padrão.

O baixo hidrodinamismo da praia estudada resultou em uma baixa variação da estrutura física ao longo do tempo (MATTOS, 2009), assim as flutuações na densidade das espécies observadas, provavelmente estão relacionadas aos fatores biológicos, como épocas reprodutivas das principais espécies e suas interações biológicas. Neste sentido, os resultados encontrados em um estudo populacional de *Pagurus criniticornis* nesta praia, indica que as maiores densidades de fêmeas ovígeras foi registrada no início do inverno, justificando o aumento da densidade da população nas estações subsequentes (ZAVARIZE, 2009).

Panopeus americanus apresentou as suas maiores densidades em 2007 e 2008 durante as primaveras. Esse fato também ocorreu em um estudo feito sobre o período reprodutivo dessa espécie em um mangue de São Paulo, indicando que a espécie possui um período reprodutivo sazonal contínuo, principalmente nas épocas chuvosas (VERGAMINI, 2008)

Um estudo sobre comportamento reprodutivo de uma espécie do gênero *Upogebia* realizado em São Paulo, apontou a primavera e o verão como as principais épocas de reprodução (CANDISANI, 2001). Isto sugere que as maiores densidades encontradas para *Upogebia omissa* no presente estudo, possivelmente está relacionado com a época reprodutiva da espécie.

CONCLUSÕES

Em praias protegidas a flutuação da comunidade parece estar mais relacionada ao ciclo de vida das espécies do que a variação física do ambiente, visto que estes fatores são bem regulares temporalmente. Por isto, pode-se concluir que a distribuição ao longo do tempo da densidade das espécies que compõem a carcinofauna da praia das Flexeiras está relacionado às épocas reprodutivas das espécies.

REFERÊNCIAS

CANDISANI, L. C.; SUMIDA, P. Y. G.; PIRES-VANIN, A. M. S. 2001. Burrow morphology and mating behaviour of the thalassinidean shrimp *Upogebia noronhensis*. ***J Mar Biol Assoc UK*** 81: 3795/1-5.

DEXTER, D. M. 1979. Community structure and seasonal variation in intertidal Panamaian Sandy Beaches. ***Estuar. Coast. Mar. Sci.*** 9(5):543-558.

DEXTER, D.M. 1992. Sandy beach community structure: the role of exposure and latitude. ***J Biogeog*** 19: 59-66.

LEBER, M. M. 1982. Seasonality of macroinvertebrates on a temperature, high wave energy sandy beaches. ***Bull. Mar. Sci.*** 32(1):57-71.

MATTOS, 2009. Macrofauna de uma praia protegida no sudeste do Brasil. ***Monografia do curso de Biologia da UNIRIO***. 23-30pp.

MCLACHLAN, A. 1980. Exposed sandy beaches as semi-closed ecosystems. ***Mar Environ Res*** 4:59-63.

MCLACHLAN, A.; BROWN, A. C.; MCLACHLAN, A. 2006. The Ecology of Sandy Shores. ***Elsevier***, Amsterdam. 373p.

VELOSO, V. G.; CAETANO, C. H. S.; CARDOSO, R. S. 2003. Composition, structure and zonation of intertidal macroinfauna in relation to physical factors in microtidal sandy beaches at Rio de Janeiro State, Brazil. ***Sci Mar*** 67: 393-402.

VELOSO, V. G.; CARDOSO, R. S. 2001. The effects of morphodynamics on the spatial and temporal variation of the macrofauna of three sandy beaches on the Río de Janeiro State, Brazil. ***J Mar Biol Assoc UK*** 81: 369-375.

VELOSO, V. G.; CARDOSO, R. S.; FONSECA, D. B. 1997. Spatio-temporal characterization of intertidal macrofauna at Prainha beach (Rio de Janeiro state). ***Oecologia brasiliensis*** 3: 213-225.

VERGAMINI, F. G.; MANTELATTO, F. L. 2008. Continuous reproduction and recruitment in the narrowback mud crab *Panopeus americanus* (Brachyura, Panopeidae) in a remnant human-impacted mangrove area. ***Invert. Reprod and Develop*** 51(:1): 1–10p.

ZAVARIZE, B. A. 2009. Biologia populacional e produção secundária do caranguejo-ermitão *Pagurus criniticornis* (DANA, 1852) (Crustacea: Paguridae) na praia das Flexeiras, Ilha de Itacuruçá - RJ, Brasil. ***Monografia do curso de Biologia da UNIRIO***. 26pp.

A CONQUISTA DO AMBIENTE AQUÁTICO POR VERTEBRADOS TERRESTRES: A EVOLUÇÃO DOS CETÁCEOS

Nocchi, M. J.[1,2]; Oishi, A. L.[1]; Delai, L. da S.[1]; Rodrigues, T. B.[1]; Grejianin, G.[1]

[1] Universidade Estadual do Oeste do Paraná / Laboratório de Zoologia do vertebrados e biologia da conservação. – Cascavel – PR; [2] josenocchimaicon@gmail.com

RESUMO

Cetáceos são mamíferos que tiveram origem de um ancetral terrestre e posteriormente conquistaram o ambiente aquático. Durante o período de transição seus precursores tiveram várias adaptações morfológicas, estruturais e fisiológicas para sobreviveram nesse novo nicho. Existem divergências a respeito da evolução do grupo, porém sua história evolutiva demonstra que o processo de adaptação ao novo ambiente deve ter sido gradual, devido as pressões exercidas pelo meio, tornando esses animais tão especializados, que hoje sem o auxílio do registro fóssil seria impossível compreender que um dia já foram animais terrestres.

Palavras chave: Baleias, Transição.

INTRODUÇÃO

As baleias e golfinhos modernos são mamíferos que durante sua evolução seguiram o caminho inverso dos primeiros anfíbios que conquistaram o ambiente terrestre: eram terrestres e realizaram uma transição da terra para a água, iniciada no final do Paleoceno (a 65 milhões de anos) (GINGIRICH *et al*., 1994).

As atuais adaptações dos cetáceos para a vida na água os tornaram incompatíveis com vida em terra e sem estudos multidisciplinares ficaria impossível determinar que um dia já foram terrestres. Com as informações obtidas no registro fóssil, auxílio de diversas técnicas moleculares, e outras, é possível verificar relações de parentesco, estabelecendo uma conexão dos atuais cetáceos com um ancestral terrestre, e estudos mais recentes incluem os cetáceos na mesma árvore filogenética do grupo dos ungulados (THEWISSEN, 1994), embora ainda existam dúvidas a respeito tanto da evolução dos cetáceos quanto suas relações de parentesco com os demais mamíferos.

Esse trabalho tem como objetivo expor a evolução dos cetáceos, com enfoque na transição terra-água, indicando as mais recentes descobertas e conclusões e como a busca de informações por várias ciências e a compreensão dos efeitos da seleção natural, permite a compreensão desse processo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizada uma revisão bibliográfica sobre a evolução do grupo dos cetáceos, levando em consideração a filogenia mais aceita atualmente. O material foi retirado de livros e artigos, organizado e comparado a fim de obter informações sobre o assunto, para melhor expor a evolução dos cetáceos e a transição terra-água.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A história da evolução dos cetáceos é uma história de adaptação a um ambiente mais denso, com menor efeito da gravidade devido ao empuxo, temperaturas médias mais baixas e menor disponibilidade de oxigênio e luz. Já no século XIX se discutia se os cetáceos eram descendentes ou ancestrais de mamíferos terrestres. Charles Darwin (1959) sugeriu que as baleias eram descendentes de ursos, mas logo após abandonou essa hipótese. Mais tarde, em 1883, Flower (FLOWER 1883 *apud* SUTERA, 2001), tendo como base a morfologia, associou os cetáceos aos ungulados, ordem Artiodactila. Estudos moleculares mais recentes (GOODMAN *et al.* 1985) confirmaram essa proximidade.

Como grupo, os cetáceos atuais são mamíferos tão especializados que não compartilham muitas características com os mamíferos terrestres, e nem mesmo com outros mamíferos aquáticos, como focas e morsas (SUTERA, 2001). Em termos morfológicos, as principais alterações que se observa no grupo são redução e posterior desaparecimento dos

membros pelvinos e modificação dos membros anteriores para o nado, adaptações da orelha, migração das narinas para região superior do crânio, encurtamento das vértebras cervicais e espessamento das vértebras lombares e caudais, perda quase completa de pêlos e aumento da camada de gordura subcutânea. As costelas são muito móveis, e em algumas espécies elas estão completamente separadas da coluna vertebral, permitindo aos cetáceos expandir fortemente sua cavidade torácica durante a respiração.

Os precursores dos cetáceos (provavelmente um grupo denominado Pakicetidae) eram quadrúpedes, viviam na proximidade de corpos de água doce (GINGERICH, 1994) e uma maior oferta de alimento no ambiente aquático, ou uma maior chance de escapar de predadores terrrestres, ou mesmo pressões competitivas no ambiente terrestre (ou uma combinação desses fatores), pode ter favorecido uma exploração gradual do ambiente aquático.

Os Ambulocetidae, que sucederam os Pakicetidae, possuíam grandes pés e eram especializados para um nado que envolve flexão dorso-ventral e pés apontados para trás (POUGH *et al*., 2008). Esses dois grupos, entretanto, ainda dependiam da ingestão de água doce, como sugerido por testes de isótopos em seus ossos. Já os Remingtonocetidae, que vieram a seguir, obtinham água através da alimentação, como fazem as baleias atuais, indicando talvez a invasão do ambiente marinho, embora talvez esses animais ainda não fossem exclusivamente marinhos (POUGH *et al*., 2008). Embora não existam evidências diretas, deve ter havido mudanças profundas na fisiologia e no sistema renal de modo a se adaptar a essa mudança de salinidade. A anatomia da orelha média e os canais semi-circulares desse grupo, diferentemente das anteriores, já eram semelhantes aos das baleias atuais, embora todas as baleias ainda tenham pequenos músculos sem função e que movimentavam as orelhas externas de seus antepassados terrestres.

O próximo grupo nessa escala são os Protocetidae, que podem ter tido vida predominantemente aquática, pela grande redução dos membros posteriores, encurtamento das vértebras cervicais, aumento da cauda e modificações dos membros anteriores para a natação. Essa maior dependência do meio aquático é evidenciada pela má articulação do sacro com a pelve, que dificultaria a sustentação em terra (GINGERICH *et al*., 1994). As fossas nasais desses animais localizavam-se acima dos caninos, diferentemente dos seus antepassados, que tinham as fossas nasais na extremidade do focinho (MOURA, 2008). Os Basilosauridae são os mais recentes ancestrais dos cetáceos atuais no registro fóssil. Eles já tinham vida totalmente aquática e eram animais de grande porte, com uma longa coluna vertebral. Seus membros posteriores eram bem reduzidos e sem nenhuma ligação com a coluna vertebral (THEWISSEN, 1998). As fossas nasais já haviam migrado pra posição quase acima dos molares, sendo esta posição, intermediária entre os antepassados e os cetáceos atuais (MOURA, 2008).

CONCLUSÕES

A história evolutiva dos cetáceos exigiu diversas adaptações não só morfológicas, mas também fisiológicas e comportamentais, necessárias para ocupação desse nicho tão diferente do anterior. Existem divergências quanto a evolução dos cetáceos, porém as claras pressões que o ambiente aquático exerce nas formas de vida, e estudos detalhados dos registros fósseis, complementados por testes de isótopos, evidenciam o fato de que essas adaptações ao meio aquático tenham sido graduais.

REFERÊNCIAS

DARWIN C.R. 1859. On the Origin of Species. New York: Random House.

GINGERICH, P.D.; RAZA, S.M.; ARIF, M.; ANWAR, M.; ZHOU, X. 1994. New whale from the Eocene of Pakistan and the origin of cetacean swimming**. *Nature*** Vol. 368: 844-847.

GINGERICH, P. D. 1994. The whales of Tethys. ***Natural History Magazine**,* 103(4): 86-89.

GOODMAN M.; CZELUSNIAK J.; BEEBER J. 1985. **Phylogeny of primates and other eutherian orders: a cladistic analysis using amino acid and nucleotide sequence data. *Cladistics* 1(2): 171-85.**

MOURA, A. 2008. O Percurso Evolutivo dos Cetáceos - a Transição Terra-Mar**.** Disponível em ***http://www.pluridoc.com/Site/FrontOffice/default.aspx?module=Files/FileDescription&ID=1570&state=FVC***. Acesso em 30/09/2009

POUGH, F.H.; JANIS, C.M.; HEISER, J.B. 2008. A vida dos vertebrados**.** Atheneu: São Paulo, 684pp.

SUTERA, R. 2009. The Origin of Whales and the Power of Independent Evidence. The National Center for Science Education. Disponível em ***http://www.talkorigins.org/features/whales/***. Acesso em 30/09/2009.

THEWISSEN, J.G.M. 1994. Phylogenetic Aspects of Cetacean Origins: A Morphological Perspective. ***Journal of Mammalian Evolution*** Vol. 2, No. 3: 157-184.

THEWISSEN, J.G.M. 1998. The emergence of whales. Plenum Press: New York, 498pp.

COMPOSIÇÃO DO MICROFITOPLÂNCTON E FATORES ABIÓTICOS DA ÁGUA DAS PRAIAS SÃO FRANCISCO E PARAÍSO NA ILHA MOSQUEIRO (BELÉM-PA)

Lobato, C. M. C.[1]; Oliveira, E. S.[1]; Bastos, R. S.[1]; Monteiro, R. R.[1]; Nascimento, A. M.[2]; Paiva, R. S.[3]

[1]Alunos do curso de Biologia da UFPA; Campus do Guamá - Rua Augusto Correa Nº1, CEP 66075-110, Belém-Pará; cleo.lobato@hotmail.com; ro-drigobastos@hotmail.com; lislitrell@yahoo.com.br; ruthmonteiro22@hotmail.com
[2]Aluno do Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aquática e Pesca da UFPA - atillamelo@hotmail.com
[3]Professor da UFPA; Campus do Guamá - Rua Augusto Correa Nº1, CEP 66075-110, Belém-Pará; rpaiva@ufpa.br.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo comparar a composição do microfitoplâncton das praias São Francisco e Paraíso da Ilha de Mosqueiro em Belém-PA. As variáveis ambientais foram monitoradas *in situ*, sendo elas: temperatura, pH, oxigênio dissolvido, salinidade, sólidos totais dissolvidos e saturação do oxigênio, monitoradas com o auxilio de uma Sonda Multiparamétrica da marca HANNA modelo HI9828. Para a análise quantitativa do microfitoplâncton foi coletado água sub-superficie com frasco de polietileno 125ml, para a analise qualitativa, foi filtrado 80 litros de água em uma rede de plâncton de 20µm de abertura de malha, e colocada em um frasco de polietileno 250ml, as amostras foram fixadas com formol. A correlação de Pearson demonstrou que a temperatura e pH foram os únicos parâmetros que não apresentaram correlação com a densidade total de organismos. Ao todo ocorreram, 148 táxons pertencentes às Divisões Cyanophyta, Chlorophyta, Ochrophyta e Bacillariophyta, a espécie *Polymyxus coronalis* Bail foi a mais abundante. Na praia de São Francisco a densidade média foi de 27.105 org./litro, enquanto na praia do Paraíso foi de 20.622 org./litro. As Praias apresentaram similaridade de 23%, segundo o Índice de Jaccard, e 42% segundo o índice de Sorensen.

Palavra chave: Estuário Amazônico, Amazônia, Fitoplâncton.

INTRODUÇÃO

A desembocadura do rio Amazonas abrange uma área de cerca de 60.000 km², onde a parte sul forma um estuário com mais de 200 km de extensão, que inclui a baía do Marajó e a parte sul do rio Pará, no qual está inserida a baía do Guajará (PINHEIRO, 1987), esta comunica-se com a baía do Marajó e sofre influência direta das marés oceânicas. A água da baía do Guajará é barrenta e, no período de baixa pluviosidade na região, fica salobra devido ao avanço das águas do oceano, caracterizando um estuário temporário (MOREIRA, 1966).

O fitoplâncton é um dos mais importantes componentes destes ambientes, sendo formado por microalgas fotossintetizantes, encontradas em todos os ambientes aquáticos, que por sua vez, fazem parte da base da cadeia trófica (BARNES, 1980). Por sua importância ecológica e econômica, o fitoplâncton constitui excelente fonte de informação, pois através de seus estudos, pode-se indicar o grau de poluição de determinada região devido, entre outros fatores, à sua sensibilidade ao teor de atividade oxidante ou redutora nas águas (ROUND, 1973). O presente trabalho teve como objetivo determinar a composição do microfitoplâncton e relacionar com os fatores abióticos das praias de São Francisco e Paraíso da ilha de Mosqueiro em Belém-PA.

MATERIAL E MÉTODOS

A Ilha de Mosqueiro está situada em um ambiente estuarino tendo seus limites entre a Baía do Guajará e a Baía do Marajó, na porção Nordeste do estado do Pará (SANTOS, 2001) (Fig.1). A coleta foi realizada nas praias São Francisco (SF) e Paraíso (PA), localizadas na ilha, no mês de setembro de 2009, em três pontos de cada praia, com as seguintes coordenadas: 01SF (1°06.250'S-48°25.286'O), 02SF (1°06.287'S-48°25.441'O), 03SF (1°06.380'S-48°25.541'O) e 01PA (1°03.913'S-48°22.702'O), 02PA (1°03.986'S - 48°22.892'O), 03PA (1°04.027'S-48°23.158'O).

As variáveis ambientais foram monitoradas *in situ*, sendo elas: temperatura, pH, oxigênio dissolvido, salinidade, sólidos totais dissolvidos e saturação do oxigênio, monitoradas com o auxilio de uma Sonda Multiparamétrica da marca HANNA modelo HI9828. Para a análise quantitativa do microfitoplâncton foi coletado água sub-superficie com frasco de polietileno 125ml, para a análise qualitativa, foram filtrados 80 litros de água em uma rede de plâncton de 20µm de abertura de malha, e colocada em um frasco de polietileno 250ml, as amostras foram fixadas com formol à uma concentração final de 4%, neutralizado com tetraborato de sódio (Borax).

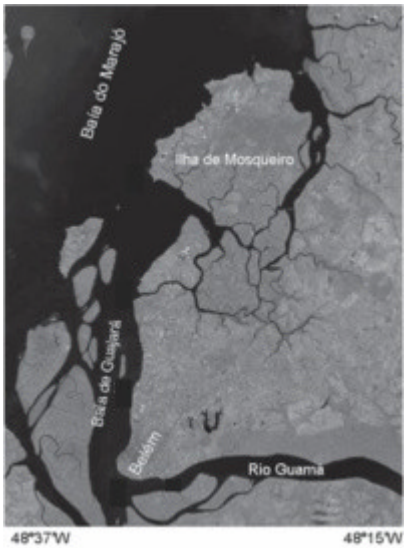


Figura 1: Localização da Ilha de Mosqueiro. Adaptado de Paiva, 2006.

Para a análise qualitativa, foram feitas seis lâminas não permanentes onde as espécies presentes foram identificadas utilizando literatura especifica. Para a análise de abundância relativa foram contados os primeiros 100 indivíduos ocorrentes em uma lâmina de cada amostra. A análise quantitativa foi feita de acordo com o método de sedimentação de Utermöhl (Hasle, 1978), a contagem dos organismos foi feita em microscópio invertido e os dados obtidos foram utilizados para estimar a densidade de organismos por litro e também para calcular os índices de similaridade de Sorensen e Jaccard, e diversidade de Simpson. Para avaliar a correlação das variáveis ambientais com a densidade total de organismos utilizou-se a correlação linear de Pearson.

RESULTADOS

A análise dos parâmetros hidrológicos nos permitiu observar que a temperatura apresentou variação considerável apenas na praia São Francisco, sendo classificada como águas quentes e neutras em todas as praias, os demais fatores apresentaram pequenas variações nas duas praias (Tab.1).

Tabela 1: Variação dos parâmetros hidrológicos nas praias de São Francisco e Paraiso

Ponto	Temp	ph	OD	%Sat OD	Salin.	STD	Cond.
01 SF	27	7.77	5.29	69	0.89	887	1773
02 SF	29.8	7.89	6.79	90.2	0.87	872	1745
03 SF	29.6	7.72	6	79.2	0.91	904	1807
01 PA	28.9	7.61	4.82	63.3	1.02	1012	2023
02 PA	29	7.71	4.9	64.5	1.00	991	1982
03 PA	29.6	6.9	4.65	61.7	1.01	998	1996

A correlação de Pearson foi significativa ($p < 0,05$), temperatura e pH foram os únicos parâmetros que não apresentaram correlação com a densidade total de organismos (Tab.2).

Tabela 2: Correlação de Pearson das variáveis abióticas com a densidade de fitoplâncton em Mosqueiro, Pará, Brasil.

	Temp	Ph	OD	%Sat	Salin.	STD	Cond.	Den
Temp	1							
Ph	-0,24858	1						
OD	0,30215	0,6244	1					
%Sat	0,33606	0,6003	0,99923	1				
Salin.	0,17513	-0,62036	-0,85631	-0,84085	1			
STD	0,17798	-0,60322	-0,84658	-0,8311	0,99933	1		
Cond.	0,18165	-0,60391	-0,84462	-0,82895	0,99922	0,99998	1	
Den	0,26814	0,19713	0,54935	0,54534	-0,52817	-0,5464	-0,54874	1

Ao todo ocorreram, 148 táxons pertencentes às Divisões Cyanophyta (6.4%), Euglenophyta (0.7%), Chlorophyta (7.7%), Ochrophyta(0,7%) e Bacillariophyta (84,3%), sendo que na praia Paraíso foram encontrados 86 spp e na praia São Francisco ocorreram 98 espécies. Os gêneros mais frequentes foram *Coscinodiscus* com 17 espécies, seguido por *Cyclotella* com 13 espécies*, Surirella* com 9 espécies, *Chaetoceros* com 8 espécies e *Melosira*, *Navicula* e *Nitzschia* com 7 espécies. cada.

A Bacillariophyta *Polymyxus coronalis* Bail teve maior representatividade nas duas praias. Na praia São Francisco esta representou 46% da abundância total enquanto na praia Paraíso teve 36%, nesta praia também se fizerem muito presentes as espécies: *Coscinodiscus excentricus* Ehrenberg (16%), *Dimerograma dubium Greg.*(8%), *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Rafs (7.8%), *Coscinodiscus asteromphalus* Ehrenberg (4.7%), *Coscinodiscus lineatus* Ehrenberg (3%) e *Amphiprora pulchra* Bailey (2%). Na praia São Francisco também tiveram grande representatividade as espécies: *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Rafs (14%), *Coscinodiscus rothi* (Ehrenberg) Grunow (13.3%), *Coscinodiscus oculus iridis* Ehrenberg (3.3%), *Coscinodiscus asteromphalus* Ehrenberg (3%), *Coscinodiscus apiculatus* Ehrenberg (2%) e *Coscinodiscus denarius* A. Schimidt (2%).

A Praia do Paraíso apresentou menor densidade média fitoplanctônica (20.622 org./litro) enquanto a Praia do São Francisco teve a maior (27.105 org./litro). Em relação à diversidade a Praia do Paraíso se mostrou mais diversa ($\bullet_s$ = 5,9) quando comparada com a Praia São Francisco ($\bullet_s$ = 4). As Praias apresentaram similaridade de 23%, segundo o Índice de Similaridade de Jaccard, e 42% segundo o índice de Sorensen. O número de espécies comuns às duas praias foi 34, de um total, de 148 espécies.

A dominância encontrada da divisão Bacillariophyta foi confirmada por Paiva Et al (2006), quando, em 1986, estudou a ecologia do fitoplâncton da baía do Guajará, no mesmo estudo a divisão Cyanophyta apresentou a menor dominância enquanto que no presente trabalho ela foi a segunda mais dominante, seguida pela Chlorophyta. Paiva Et al (2006) também confirmou a espécie *Polymyxus coronalis* como a mais abundante.

Acredita-se que a variação dos parâmetros hidrológicos nas duas praias é devido às condições de maré no momento da coleta dos dados, pois na praia de São Francisco a maré estava vazando e na praia Paraíso estava na enchente.

CONCLUSÕES

- O microfitoplâncton das praias do Paraiso e São Francisco é composto predominantemente por Bacillariophyta, seguida de Chlorophyta e Cyanophyta. A Divisão Bacillariophyta foi a que apresentou maior número espécies;
- A espécie *Polymyxus coronalis* Bail (Bacillariophyta) foi a mais abundante;
- A praia do Paraíso foi a que apresentou menor densidade, no entanto, apresentou maior índice de diversidade;
- De maneira geral, as praias mostraram-se homogêneas com relação aos fatores físico-químicos entre seus pontos.

REFERÊNCIAS

BARNES, R.K. 1980. Fundamentals of aquatic ecossitems. ***Oxford: Blackwell Scientific Publications***, p. 229.

HASLE G.R.1978. The inverted microscope method. In: Sournia A (ed) Phytoplankton manual. UNESCO Paris, p 88-96

MOREIRA, E. 1966. Belém e sua expressão geográfica. Belém. ***Imprensa Universitária***, p. 212

PAIVA, R. S.; ESKINAZI-LEÇA, E.; PASSAVANTE, J. Z. O.; SILVA-CUNHA, M. G. G.; MELO, N. F. A. C. 2006. Considerações ecológicas sobre o fitoplâncton da baía do Guajará e foz do rio Guamá (Pará, Brasil). ***Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Ciências Naturais***. V.1. n.2. p133-146.

PINHEIRO, R.V.L. 1987. Estudo hidrodinâmico e sedimentologico do estuário Guajará (PA). Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará

ROUND, F.E. Biologia das Algas, 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1973. P. 212-228. Cap. 12

SANTOS, I.C. 2001. Caracterização hidroquímica do rio Murubira, Mosqueiro/Pará. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará.

VARIAÇÃO DA TEMPERATURA DA ÁGUA E DO AR EM DOIS PONTOS DA BAÍA DO MARAJÓ (PARÁ), EM DEZEMBRO DE 2009

Nascimento, I. B. A.[1]; Baltazar, L. R. S.[1]; Costa, M. S.[1]; Ferreira, G. P.[1]; Conceição, E. C.[1]; Gregório, A. M. S.[2]; Carmo, A. M. C.[1]; Rollnic, M.[1]

(1)Laboratório de Oceanografia Física, Universidade Federal do Pará. (Rua Augusto Correia, Guamá, 66075-110 - Belém, PA – Brasil). nanijones@hotmail.com
(2) PPGG, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Av. Bento Gonçalves, 9500 - Bloco I - Prédio 43113 - campus do Vale - Porto Alegre/RS).

RESUMO

A Baía do Marajó exerce uma enorme importância econômica e cultural sobre a região costeira do estado do Pará, contudo ainda há poucos estudos sobre suas variáveis abióticas e suas influências ambientais. O presente trabalho analisa a temperatura da água em dois pontos do estuário da Baía do Marajó, em dezembro (final do período seco) de 2009, verificando sua variação ao longo da coluna d'água e sua relação com a variação da temperatura do ar ao longo do dia. A temperatura da água não apresentou grande variação ao longo do dia e nem estratificação térmica, com uma temperatura média de 28,5°C no Ponto 1, e 28,61°C no Ponto 2. A temperatura do ar apresentou um mínimo de 24,84°C e máximo de 28,5°C no Ponto 1, e mínimo de 25,4°C e máximo de 31,38°C no Ponto 2. Apesar da pequena variação térmica ao longo do dia, a temperatura da água seguiu os padrões da temperatura do ar, com temperaturas mais baixas pela madrugada e início da manhã, e as mais altas pela parte da tarde e início da noite.

Palavras chave: Ilha de Colares, Ilha de Mosqueiro, TSM.

INTRODUÇÃO

A Baía do Marajó integra o chamado Estuário do Amazonas, uma região de intensa navegação e alta produtividade biológica, sendo considerada como um grande pólo de exploração de recursos pesqueiros (PINHEIRO *et al*., 2004). De acordo com Moraes *et al.* (2005), esta região apresenta uma precipitação anual de 2300 a 2800 mm, com período chuvoso entre os meses de janeiro a maio, e o período seco de junho a novembro, apresentando temperaturas elevadas, com temperatura média de 26°C. Dois importantes rios deságuam nesta região: rio Pará e o rio Tocantins e todo o complexo da Baía de Guajará (CORRÊA, 2005). Sabemos que muitos dos processos físicos e biogeoquímicos que ocorrem nos rios, estuários e oceanos, dependem de forma direta ou indireta da temperatura. A variabilidade da Temperatura da Superfície do Mar (TSM), por exemplo, exerce influência sobre as ocorrências de tempestades e tormentas tropicais, a maior ou menor duração de estiagens, ou mesmo sobre a distribuição de flora e fauna marinha (SILVA *et al*., 2007). Os fatores abióticos de um ambiente aquático, como a temperatura, podem fornecer um diagnóstico de suas condições ecológicas. Assim como, auxiliar no entendimento da dinâmica das comunidades e levantar questões relevantes quanto aos mecanismos de respostas do sistema aos estímulos internos e externos, naturais ou antrópicos (SODRÉ, 2007). Apesar da enorme influência econômica e cultural sobre a população que vive em seu entorno, ainda há poucos estudos sobre as variáveis abióticas e suas influências na Baía do Marajó. Nesse contexto, o presente trabalho tem por objetivo enriquecer o conhecimento sobre a variação da temperatura da água na Baía em questão.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo (Fig. 1) compreende dois pontos localizados próximo à margem direita da Baía do Marajó. O Ponto 1 (01°10,82110'S – 48°28,52777'W) localiza-se em frente à Ilha de Mosqueiro e o Ponto 2 (00°55,51546'S – 48°17,97797'W) está localizado em frente a Ilha de Colares.

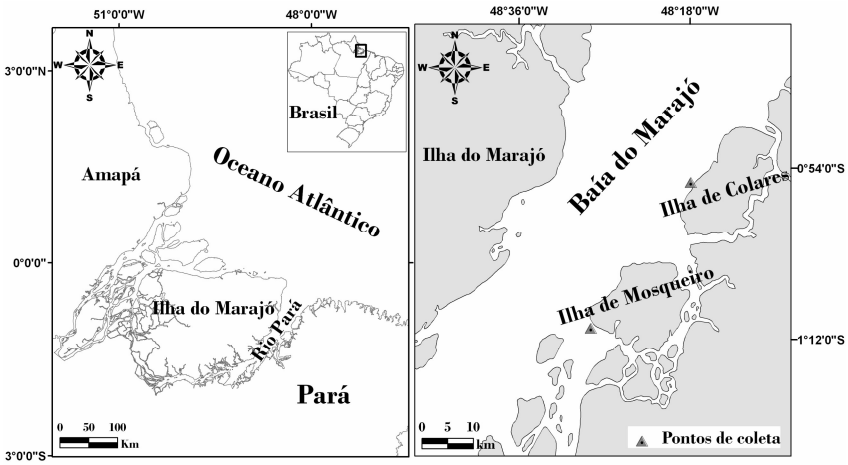


Figura 1 – Localização da área de estudo. Fonte: Shape fornecido pelo IBGE.

Os dados de temperatura foram coletados a bordo do Catamarã Scalibur, durante o Programa Integrado de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão (PROINT 2009) da Faculdade de Oceanografia da Universidade Federal do Pará, nos dias 16 a 20 de dezembro de 2009. As temperaturas do ar foram coletadas através de uma estação meteorológica portátil modelo ISIS-S1220 da Squitter do Brasil em período integral, registrando a temperatura do ar a cada 10 minutos. A temperatura da água foi obtida através de um Conductivity-Temperature-and-Depth (CTD) da marca SeaBird modelo 37SM programado para registrar dados a cada 5 segundos. O equipamento foi lançado a cada hora durante 11 horas no ponto 1 (16 e 17/12/09) e 25 horas no ponto 2 (17 e 18/12/09). Os dados foram trabalhados no Microsoft Excel e os gráficos confeccionados no mesmo programa.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A temperatura da água apresentou variação mínima tanto espacial quanto temporal em ambos os pontos de coleta, mostrando ausência de estratificação térmica no período estudado. De acordo com Sodré (2007), o processo de estratificação térmica ocorre quando há diferença de temperatura entre a superfície e o fundo da coluna d'água, estabelecendo diferentes densidades, impedindo a mistura das camadas.

O Ponto 1 apresentou temperatura média da água de 28,61°C, com maior variação ao longo da coluna d'água às 05:30 horas e às 08:30 horas, onde pôde-se observar, respectivamente, a temperatura mínima de 28,45°C (3 m), e a máxima de 28,79°C (superfície). A temperatura do ar mínima (Fig. 2) foi de 24,86°C (05:30 horas), e a máxima de 28,59°C (09:30 horas).

A temperatura média da água no Ponto 2 foi de 28,5°C, com a variação vertical mais acentuada às 01 hora (28,1°C na superfície e 28,5°C no fundo), e às 13 horas (28,8°C na superfície e 28,4°C no fundo). A menor temperatura foi de 28,1°C na superfície (01 hora), e a maior temperatura de 28,9°C (17 horas) ao longo de praticamente toda a coluna d'água. O Ponto 2 (Fig. 3) apresentou uma temperatura do ar mínima de 25,38°C (06 horas), e a máxima de 31,34°C (13 horas). Durante a madrugada as menores temperaturas da água encontravam-se na superfície e as maiores no fundo, enquanto que pela manhã e a tarde as maiores temperaturas estavam na superfície e as menores nas camadas mais profundas da água.

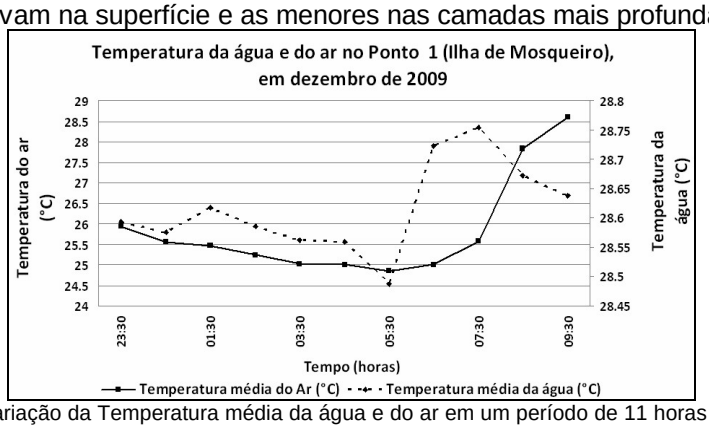


Figura 2 - Variação da Temperatura média da água e do ar em um período de 11 horas no Ponto 1.

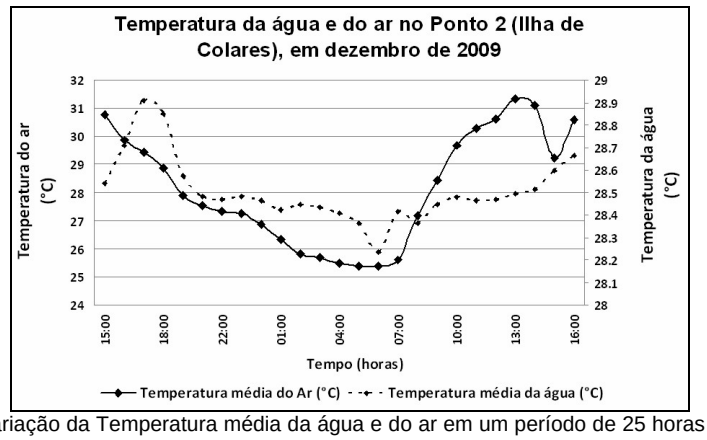


Figura 3 - Variação da Temperatura média da água e do ar em um período de 25 horas no Ponto 2.

De um modo geral, a temperatura da superfície da água seguiu o padrão da temperatura do ar como pode ser observado na Fig. 2 e na Fig. 3, alcançando-se as temperaturas mais baixas pela madrugada e início da manhã, e as mais altas pela parte da tarde e início da noite, no entanto houve uma variação mais acentuada da temperatura do ar ao longo do dia, ao contrário do que ocorreu na água, o que, de acordo com Sperling *et al.* (2004, apud ARAUJO, 2006), é natural, pois a água apresenta uma enorme capacidade calorífica o que faz com que ambientes aquáticos apresentem amplitudes térmicas inferiores àquelas obtidas na atmosfera.

CONCLUSÕES

As temperaturas tanto da água quanto do ar estiveram de acordo com as temperaturas já registradas em trabalhos anteriores (SILVA *et al.*, 2007; SILVA *et al*., 2001) para as regiões próximas, apresentando uma temperatura média da água de 28,61°C no Ponto 1 e 28,5°C no Ponto 2, e uma variação da temperatura do ar de 24,84°C a 28,5°C no Ponto 1, e 25,4°C a 31,38°C no Ponto 2, tendo a temperatura da superficie da água seguido o padrão da temperatura do ar. Contudo este trabalho condiz apenas ao mês de dezembro em dois pontos da Baía do Marajó. Para uma melhor caracterização da variação espaço-temporal da temperatura da água para a Baía faz-se necessário uma observação mais ampla da região, levando em consideração as variações sazonais e espaciais ao longo de toda a Baía do Marajó.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, A. E. M. 2006. Avaliação dos Parâmetros Físicos e Químicos, Índice de Qualidade da Água no Rio Saúde, em Razão da Precipitação (Maio a Dezembro de 2004): Estudo de Caso. ***Programa de Pós-Graduação em Meteorologia, Dissertação de Mestrado***. Instituto de Ciências Atmosféricas. Universidade Federal de Alagoas. Maceió.

CORRÊA, I. C. S. 2005. Aplicação do Diagrama de Pejrup na Interpretação da Sedimentação e da Dinâmica do Estuário da Baía de Marajó-PA. ***Pesquisas em Geociências***, 32 (2): 109 – 118. INSS 1807 – 9806. Instituto de Geociências, UFRGS. Porto Alegre, RS – Brasil.

MORAES, B. C.; COSTA, J. M. N.; COSTA, A. C. L.; COSTA, M. H. 2005. Variação espacial e temporal da precipitação no estado do Pará. ***Acta Amazonica***, VOL. 35 (2): 207 – 214.

PINHEIRO, L. A.; FRÉDOU, F. L. 2004. Caracterização Geral da Pesca Industrial Desembarcada no Estado do Pará. ***Revista Científica da UFPA***. VOL. 4.

SILVA, A. C.; ARAUJO, M.; PINHEIRO, L. S. 2007. Caracterização Hidrográfica da Plataforma Continental do Maranhão a Partir de Dados Oceanográficos Medidos, Remotos e Modelados. ***Revista Brasileira de Geofísica***. VOL. 25(3).

SILVA, A. C.; EL-ROBRINI, M.; SANTOS, M. L. S. 2001. Campos de Temperatura e Salinidade na Plataforma Continental do Amazonas, Durante a Descarga Mínima do Rio Amazonas: Uma Análise Ambiental. ***Revista Virtual de Iniciação Acadêmica da UFPA http://www.ufpa.br/revistaic***. VOL. 1, No 1.

SODRÉ, S. S. V. 2007. Hidroquímica dos Lagos Bolonha e Água Preta, Mananciais de Belém – Pará. ***Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais***. Instituto de Geociências, UFPA. Museu Paraense Emilio Goeldi. EMBRAPA Amazônia Oriental.

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÂMICAS DA PRAIA DE AJURUTEUA, LITORAL AMAZÔNICO, NORDESTE DO PARÁ – BRASIL

Oliveira, S. M. O. de[1]; Pereira, L. C. C.[2]; Pinto, K. S. T.[3]

Universidade federal do Pará, Campus universitário de Bragança, Instituto de Estudos Costeiros, Alameda Leandro Ribeiro s/n - Aldeia, Bragança-PA, Laboratório de Oceanografia Costeira e Estuarina.
[1] *nelleuso@hotmail.com*; [2] *cajueiro@ufpa.br*; [3] *ket_ufpa@yahoo.com.br*

RESUMO
Devido à importância ecológica e econômica da região amazônica e a escassez de estudos em sua zona costeira, torna-se relevante o conhecimento sobre os processos hidrodinâmicos dessa região. O presente estudo foi realizado na praia de Ajuruteua (uma das mais frequentadas do nordeste paraense), a qual apresenta um regime de macromaré semidiurna. Foram coletados dados referentes à direção e intensidade da corrente, altura da maré, altura e período das ondas, salinidade e temperatura da água. A praia de Ajuruteua é dominada por correntes de maré, e as maiores velocidades ocorreram durante a enchente, atingindo valores máximos superiores a 0,6 m/s no mês de outubro, neste mês também foram registradas as maiores alturas da maré. A salinidade e a temperatura alcançaram valores maiores durante o período seco (baixa vazão fluvial e menor nebulosidade). Na praia de Ajuruteua os fatores hidrodinâmicos e hidrológicos variaram temporalmente em função das condições climatológicas.

Palavras chave: macromaré, hidrodinâmica, praia.

INTRODUÇÃO
A costa amazônica brasileira apresenta características meteo-oceanográficas peculiares quando comparada a outras regiões do país (BEARDSLEY *et al*., 1995; SOUZA FILHO *et al*., 2003 e SOUZA FILHO *et al.,* 2006). Devido à complexa dinâmica costeira local e a importância ecológica e econômica desta região, tornou-se de fundamental importância o conhecimento sobre os processos hidrodinâmicos dessa área (PEREIRA *et al*., 2009).

Nesta região, as marés próximas à costa são geralmente assimétricas, apresentando diferenças entre os períodos de enchente e vazante, em decorrência da elevada vazão dos rios/estuários, da formação de bancos/barras arenosas próximas à desembocadura dos estuários, da existência de fortes ventos alísios e/ou presença de extensas áreas de manguezal (LAM-HOAI *et al*., 2006; PEREIRA *et al*., 2009; MONTEIRO *et al.*, 2009).

Considerando as peculiaridades da região amazônica e a relevância dos fatores hidrodinâmicos para a caracterização das praias do litoral amazônico, bem como a escassez de estudos referentes a este assunto, o presente trabalho visa um melhor conhecimento a cerca da dinâmica costeira local, através da análise de parâmetros hidrodinâmicos (correntes, marés e ondas) e hidrológicos (salinidade e temperatura da água) da praia de Ajuruteua (uma das três praias mais frequentadas do nordeste paraense), localizada no município de Bragança.

MATERIAL E METÓDOS
Área de estudo

No nordeste paraense está situada a Planície Costeira Bragantina que, por sua vez, encontra-se inserida na bacia Bragança-Viseu (Souza Filho *et al.*, 2006). Essa planície apresenta, aproximadamente, 40 km de linha de costa, estendendo-se desde a Ponta do Maiaú até a Foz do Rio Caeté, apresentando um regime de macromaré semidiurna com alturas variando de 4 a 5 m (DHN, 2009) – (Fig. 1).

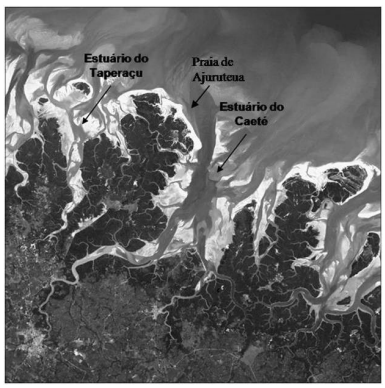


Figura 1 – Área de estudo. Fonte: Imagen Landsat. Disponível: Instituto de Geociências - UFPA.

O clima da região é equatorial quente úmido e apresenta duas estações principais, a estação chuvosa e a seca. A estação chuvosa ocorre normalmente entre janeiro a

maio. A estação seca, entre julho a dezembro (LARA, 2003).

Nesta região há predominância de ventos alísios de NE, principalmente entre os meses de dezembro a maio. Esses ventos são geralmente precedidos de calmaria, e quase sempre, acompanhados de rajadas violentas e chuvas intensas (Silva, 1996).

Metodologia

Neste estudo foram coletados dados referentes à hidrodinâmica (intensidade e direção correntes, altura da maré e período e altura das ondas) e hidrologia (temperatura e salinidade), entre dois períodos diferenciados: chuvoso (fevereiro, abril e junho de 2008) e seco (agosto, outubro e dezembro de 2008).

Os parâmetros hidrodinâmicos e hidrológicos foram mensurados com o auxílio de um mini-correntômetro (SD-6000), sensor de marés e ondas (TWR-2050) e um CTD (modelo XR – 420) para medir dados de corrente, marés, ondas, temperatura e salinidade da água, respectivamente. Esses equipamentos foram fundeados a, aproximadamente, 1,7 m de profundidade, durante uma baixa-mar de sizígia, por um período de 25 h processando leituras a cada 10 minutos, em uma estação fixa, situada em torno da posição geográfica de S 00º 49' 09.4'' e H 46º 36' 8,6''.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com os dados obtidos, a praia de Ajuruteua é dominada por correntes de maré, com direção NW-SE durante os períodos de enchente e SE-NW durante os períodos de vazante.

As maiores velocidades de corrente ocorreram durante a enchente, atingindo valores máximos superiores a 0,6 m/s no mês de outubro (período seco), enquanto na vazante, a maior velocidade alcançada foi de 0,5 m/s no mês de abril (período chuvoso).

Com relação à altura de maré, o menor alcance foi observado em junho (4,3 m) e o maior em outubro (5,5 m). Nos demais meses as alturas variaram entre 4,5 e 5,1 m.

A presença do estuário do Caeté contribui para a formação de bancos e barras de areia nas adjacências da praia de Ajuruteua. Este fato associado à presença de reentrâncias e aos canais de marés, ao longo da costa nordeste paraense são fatores que favorecem a assimetria observada na praia em estudo (MONTEIRO *et al.*, 2009), com períodos de vazante (6,5 a 7,5 h) superiores aos períodos de enchente (5 a 6 h). Este fato justifica as maiores velocidades de correntes registradas durantes os períodos de enchente.

Referente ao comportamento das ondas na praia de Ajuruteua, os valores praticamente não variaram ao longo do ano, sendo as maiores alturas Hs registradas no período de enchente. Os períodos de onda variaram de 4,6 a 5,8 s durante o período chuvoso e de 4,0 a 5,8 s no período seco. Em relação à altura de onda, os valores máximos da altura Hs variaram de 0,5 a 0,7 m no período chuvoso e de 0,3 a 0,7 m durante o período seco.

Os fatores hidrodinâmicos, associados às condições climatológicas influenciam na variação da salinidade e temperatura. O elevado aporte fluvial, conseqüência dos altos índices pluviométricos, registrados no primeiro semestre, favorece a que os valores de salinidade alcancem valores inferiores a 20, enquanto no período seco os valores registrados podem ser próximos a 40. Valores similares foram registrados ao longo da costa nordeste paraense (COSTA *et al.*, 2008; PEREIRA *et al*., 2009).

Quanto à temperatura da água, os valores sofrem pouca variação média ao longo do ano (28,2 a 28,9 ºC), apresentando valores ligeiramente menores no primeiro semestre em conseqüência da alta nebulosidade.

CONCLUSÃO

Todos os parâmetros analisados apresentaram variação temporal, caracterizando assim, a sazonalidade dos fatores hidrodinâmicos e hidrológicos da praia de Ajuruteua.

AGRADECIMENTOS

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

REFERÊNCIAS

BEARDSLEY R.C.; CANDELA J.; LIMEBURNER R.; GEYER W.R.; LENTZ S.J.; CASTRO B. M.; CACCHIONE D. & CARNEIRO N. 1995. The M2 tide on the Amazon shelf. **Journal of Geophysical Research**, v.100 (C2), 2283-2319.

COSTA, K. G.; PEREIRA, L. C. C.; COSTA, R. M. da. 2008. Short and long-term temporal variation of the zooplankton in a tropical estuary (Amazon region, Brazil). **Boletim do Museu Paraense: Emílio Goeldi**. Ciências Naturais, Belém, v.3, n.2, p.127-141.

D.H.N. 2009. **Tábua das marés**. Fundeadouro de Salinópolis (Estado do Pará). Disponível em:<http//www.mar.mil.br/~dhn/tabuas>. Acesso em: 22 maio.

LAM-HOAI T.; GUIRAL D AND ROUGIER C. 2006. Seasonal change of community structure and size spectra of zooplankton in the Kaw River Estuary (French Guiana). **Estuarine Coastal and Shelf Science**, v.68 (1-2), p.47-61.

LARA, R. J. 2003. Amazonian mangroves - A multidisciplinary case study in Pará State, North Brazil: Introduction. **Wetlands Ecology Management**. v.11, p.217-221.

MONTEIRO, M. C., PEREIRA, L. C. C. e OLIVEIRA, S. M. O. 2009. Morphodynamic changes of a macrotidal sand beach in the Brazilian Amazon coast (Ajuruteua-Pará). **Journal of Coastal Research**, SI 56, p.103-107.

PEREIRA, L. C. C.; MENDES, C. M.; MONTEIRO, M. da C.; ASP, N. E. 2009. Morphological and sedimentological changes in a macrotidal sand beach in the Amazon littoral (Vila dos Pescadores, Pará, Brazil). **Journal of Coastal Research**, SI 56, p.113-117.

SILVA, M. S. 1996. Morfoestratigrafia e Evolução Holocênica da Planície Costeira de Salinópolis, Nordeste do Estado do Pará. **Dissertação de Mestrado**. Centro de Geociências. Universidade Federal do Pará, Belém. 145p.

SOUZA FILHO, P. W. M.; TOZZI, H. A. M.; EL-ROBRINI, M. Geomorphology, landuse and environmental hazards in Ajuruteua macrodital sandy beach, northern Brazil. **Journal of Coastal Research**, v.35, p. 580 - 589. 2003.

SOUZA FILHO, P.W.M.; MARTINS, E. S. F. e COSTA, F. R. Using mangroves as a geological indicator of coastal changes in the Bragança macrotidal flat, Brazilian Amazon: A remote sensing ata approach. **Ocean & Coastal Management**, v.49, 462–475, 2006.

CRUSTÁCEOS ECTOPARASITAS (AMPHIPODA: CYAMIDAE) DE BALEIA-FRANCA-AUSTRAL (*Eubalaena australis*) NO SUL DO BRASIL

Sucunza, F.*[1,2]; Ott, P. H.[1,3]; Almeida, A. O.[4]; Danilewicz, D.[1]

*[1]Grupo de Estudos de Mamíferos Aquáticos do Rio Grande do Sul (GEMARS); [2]Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS); [3]Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS); [4]Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC).*Autor para correspondência: fsucunza@hotmail.com.*

RESUMO

No presente trabalho, são apresentados os resultados da identificação específica e da proporção sexual de 738 exemplares de ciamídeos coletados aleatoriamente em quatro espécimes de baleia-franca-austral (*Eubalaena australis*) encontrados encalhados no litoral do Rio Grande do Sul, sul do Brasil. Duas espécies de ciamídeos foram identificadas: *Cyamus ovalis* (n=285) e *C. erraticus* (n=443). A proporção sexual foi de 1:1 para cinco das sete subpopulações analisadas, sendo diferente apenas para uma subpopulação de *C. ovalis* e uma de *C. erraticus*. Padrões comportamentais e fatores ambientais podem estar influenciando tais proporções. Contudo, a análise de um maior número de amostras de ciamídeos na costa brasileira é importante para uma melhor compreensão da história natural destas espécies.

Palavras chave: ciamídeos, *Cyamus*, piolhos-de-baleia.

INTRODUÇÃO

Os ciamídeos, conhecidos popularmente por piolhos-de-baleia, são anfípodos marinhos ectoparasitos de cetáceos, atualmente compreendidos na subordem Caprellidea (ALONSO DE PINA & GIUFFRA, 2003). Estes invertebrados representam um dos crustáceos mais especializados e menos estudados do mundo (PFEIFFER, 2009). Atualmente, reconhece-se a existência de cerca de 35 espécies de ciamídeos, sendo que as diferentes espécies apresentam alto grau de especificidade em relação ao hospedeiro (KALISZEWSKA *et al*., 2005).

Embora no Brasil exista uma alta riqueza de espécies de mamíferos marinhos (BASTIDA *et al*., 2007), o conhecimento a respeito da fauna de ciamídeos associadas a estes organismos é bastante limitado (ver ALMEIDA & DANILEWICZ, 2002; HANEY *et al*., 2004). No presente trabalho, são apresentados os resultados da identificação específica e da proporção sexual de exemplares de ciamídeos coletados em baleias-francas-austrais (*Eubalaena australis*) encontradas encalhadas no litoral do Rio Grande do Sul, sul do Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

Um total de 738 espécimes de ciamídeos foi coletado, aleatoriamente, de diferentes regiões de quatro exemplares de *E. australis* encontrados encalhados no litoral do Rio Grande do Sul, entre 1992 e 2008. Os espécimes foram identificados segundo LEUNG (1967), com o auxílio de uma lupa binocular (40x). Os machos foram identificados pela presença de um par de papilas genitais, localizado ventralmente no sétimo segmento torácico. As fêmeas foram reconhecidas pela presença de dois pares de oostegitos, localizados ventralmente a cada lado do terceiro e quarto segmentos do tórax (ALONSO DE PINA & GIUFFRA, 2003).

O comprimento total (CT) dos exemplares foi medido com paquímetro (0,05 mm), tomando o comprimento entre a extremidade da cabeça e o extremo do telso (FRANSEN & SMEENK, 1991). Os exemplares, previamente analisados por ALMEIDA & DANILEWICZ (2002), foram medidos da extremidade anterior do 2° pereionito à extremidade posterior do 7° pereionito com paquímetro digital (0,01 mm). O teste do qui-quadrado foi utilizado para verificar se as razões sexuais encontradas nas subpopulações de ciamídeos desviavam, significativamente, da razão esperada de 1:1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 738 exemplares de ciamídeos foi analisado, sendo identificadas duas espécies: *Cyamus ovalis* (n=285) e *C. erraticus* (n=443) (Tab. I). A razão sexual foi 1:1 para

todas as subpopulações de ciamídeos presentes nos exemplares GEMARS 0006 e GEMARS 0535, assim como para as subpopulações de *C. ovalis* da amostra GEMARS 0811 e de *C. erraticus* da amostra GEMARS 1304. Apenas as proporções sexuais de *C. erraticus*, da amostra GEMARS 0811, e de *C. ovalis*, da amostra GEMARS 1304, não foram iguais a 1:1, sendo tendenciosa para machos de *C. erraticus* (X^2=8,8028, α=0,05; Gl=1) e para fêmeas de *C. ovalis* (X^2=9,7313, α=0,05; Gl=1).

Tabela I: Resumo das informações sobre os ciamídeos identificados nos exemplares de baleia-franca-austral encontrados encalhados no litoral do Rio Grande do Sul. As informações existentes após o acrônimo dos exemplares de baleia-franca-austral referem-se ao sexo (M = macho; F = fêmea) e ao comprimento total dos indivíduos.

Exemplar de baleia-franca-austral	Espécies de ciamídeos	No. de indivíduos	Machos (CT-mm)	Fêmeas (CT-mm)	Proporção sexual
GEMARS 0006 (M; -)	*C. ovalis*	7	3 (8,1–11,5)	4 (7,95–11,1)	1,33:1
GEMARS 0535 (M; 11,93 m)	*C. ovalis*	34	15 (4,65–11,35)	19 (6,55–10,2)	1,26:1
	C. erraticus	11	5 (6,65–8,75)	6 (4,65–11,35)	1,2:1
GEMARS 0811 (M; 6,0 m)	*C. ovalis*	17*	6	11	1,83:1
	C. erraticus	284*	167	117	1,42:1
GEMARS 1394 (F; 5,95 m)	*C. ovalis*	227	90 (5,8–15,3)	137 (5,15–13,55)	1,52:1
	C. erraticus	148	82 (4,35–15,65)	86 (4,2–12,55)	1,04:1

* Exemplares previamente analisados por Almeida & Danilewicz (2002).

ROWTREE (1996) observou que as populações de ciamídeos em baleias-jubartes (*Megaptera novaeangliae*) e baleias-francas-do-norte (*E. glacialis*), no Atlântico Norte, também apresentavam desvios significativos em favor de um dos sexos. No referido trabalho, a espécie *C. boopis* apresentou uma proporção tendenciosa para machos, sendo o comportamento de pareamento pré-copulatório uma das explicações propostas para essa variação. Uma vez que as fêmeas, durante o pareamento, se fixam apenas pelo menor par de gnatópodos ao corpo do hospedeiro, estas são mais facilmente transportadas pelas correntes de água (ROWTREE, 1996). Esse comportamento pré-copulatório foi também registrado em 19% (n=54) dos exemplares de *C. erraticus* da amostra GEMARS 0811. Por outro lado, para *C. ovalis,* ROWTREE (1996) reportou um desvio significativo em favor das fêmeas, da mesma forma que observado no presente estudo para a amostra GEMARS 1304. Neste segundo caso, a pesquisadora sugere que fatores ambientais, tais como variações na temperatura, poderiam influenciar na determinação do sexo desta espécie.

CONCLUSÕES

Os ciamídeos identificados neste estudo corroboram trabalhos anteriores que indicam que *C. ovalis* e *C. erraticus* são espécies comumente observadas em *E. australis* (ROWTREE, 1996; KALISZEWSKA *et al*., 2005). Contudo, nenhum espécime de *C. gracilis* foi encontrado.

Em relação à proporção sexual, os resultados aqui apresentados ainda não permitem uma completa compreensão a respeito da biologia dessas espécies. Portanto, a análise de um maior número amostral de ciamídeos provenientes de distintos exemplares de *E. australis* na costa brasileira, incluindo exemplares de diferentes sexos e classes etárias, poderá auxiliar na elucidação da história natural dessas espécies.

Estudo Financiado pelo CNPq (Processo No. 572180-2008-0)

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A.O. & DANILEWICZ, D. 2002. Crustáceos ectoparasitas (Amphipoda: Cyamidae) em uma baleia-franca-austral (*Eubalaena australis*) encalhada na costa do Rio Grande do Sul. Pp. 117. In: ***Anais do XXIV Congresso Brasileiro de Zoologia***, 2002, Itajaí, SC, Brasil.

ALONSO DE PINA, G.M. & GIUFFRA, R. 2003. Taxonomía, distribución y notas sobre cuatro especies de ectoparasitos de Cetacea (Crustacea: Amphipoda: Cyamidae). **Rev. Mus. Argentino Cienc. Nat. (Nueva Ser.)**, 5(1): 39-62.

BASTIDA, R.; RODRIGUEZ, D.; SECCHI, E.R. & da SILVA, V.M.F. 2007. ***Mamíferos Acuáticos de Sudamérica y Antártida***. Buenos Aires: Vazquez Mazzini Editores, 360 pp.

FRANSEN, C.H.J.M. & SMEENK, C. 1991. Whale-lice (Amphipoda: Cyamidae) recorded from the Netherlands. ***Zool. Meded.,*** 65: 393-405.

HANEY, T.A.; ALMEIDA, A.O. & REIS, M.S.S. 2004. A new species of cyamid (Crustacea: Amphipoda) from a stranded cetacean in southern Bahia, Brazil. ***Bull. Mar. Sci.,*** 75(3): 409-421.

KALISZEWSKA, Z.A.; SEGER, J.; ROWNTREE, V.J.; BARCO, S.G.; BENEGAS, R.; BEST, P.B.; BROWN, M.W.; BROWNELL Jr, R.L.; CARRIBERO, A.; HARCOUT, R.; KNOWLTON, A.R.; MARSHALLTILAS, K.; PATENAUDE, N.J.; RIVAROLA, M.; SCHAEFF, C.M.; SIRONI, M.; SMITH, W.A. & YAMADA, T.K. 2005. Population histories of right whales (Cetacea: *Eubalaena*) inferred from mitochondrial sequence diversities and divergences of their whale lice (Amphipoda: *Cyamus*). ***Mol. Ecol.,*** 14: 3439-3456.

LEUNG, Y.M. 1967. An illustrated key to the species of whale-lice (Amphipoda, Cyamidae), ectoparasites of Cetacean, with a guide to the literature. ***Crustaceana.*** 12: 279-291.

PFEIFFER, C.J. 2009. Whale Lice. Pp. 1220-1223 *In*: Perrin W.F., Wursig B., Thewissen J.G.M. (eds.). ***Encyclopedia of Marine Mammals.*** 2nd. Edition. Academic Press, San Diego. 1316 pp.

ROWNTREE, V.J. 1996. Feeding, distribution, and reproductive behavior of cyamids (Crustacea: Amphipoda) living on humpback and right whales. ***Can. J. Zool.,*** 74: 103-109.

CARACTERIZAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DA PESCA REALIZADA PELOS PESCADORES ARTESANAIS DE BRASÍLIA TEIMOSA, RECIFE-PE

Vieira, D. M.[1,2]; Souza, A. C. F. F.[1,2]; Teixeira, S. F.[1]

[1] Universidade de Pernambuco, Laboratório de Ecologia de Peixes Tropicais. Av. Agamenon Magalhães, s/n - Santo Amaro - Recife/PE CEP: 50.100-010.
[2] Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Ciências Exatas e da Natureza, Cidade Universitária - João Pessoa - PB - Brasil - CEP - 58059-900. danimariz.pe@gmail.com

RESUMO

Os pescadores artesanais mantêm o contato direto com o ambiente natural, possibilitando estratégias adequadas e direcionadas para a exploração dos recursos naturais. Este trabalho teve como objetivo caracterizar e identificar a distribuição da pesca artesanal desenvolvida na comunidade de Brasília Teimosa, bairro da Zona Sul do Recife. Durante agosto de 2006 a maio de 2008 foram realizadas entrevistas e aplicados formulários semi-estruturados junto a 74 pescadores, com mais de 5 anos de experiência, utilizando o método amostra "bola-de-neve". Foram relatados 9 apetrechos pesqueiros, cada um com equipamentos e estratégias diferenciadas, onde a rede de emalhe foi a mais citada. Quanto à distribuição da atividade pesqueira, esta ocorreu por todo litoral pernambucano até os estados vizinhos, com uma concentração maior no município do Recife e na sua Região Metropolitana, com pequenas variações dentre as diferentes artes de pesca. As peculiaridades de cada arte de pesca, que resulta em uma exploração mais eficiente e direcionada dos pescados, são reflexos da compreensão dos pescadores acerca dos recursos naturais acumuladas com os anos de experiência na atividade.

Palavras chave: Etnoictiologia, artes de pesca.

INTRODUÇÃO

Os pescadores artesanais, por estarem em contato direto com o ambiente natural, possuem um corpo de conhecimentos acerca da classificação, história natural, comportamento, biologia e utilização dos recursos naturais da região onde habitam (SILVANO, 1997). Essas informações são reflexos da heterogeneidade ambiental do meio em que vivem e irão determinar as artes de pesca, tecnologias variadas que visam diferentes espécies (FERNANDES-PINTO et al., 2004; SOUZA, 2004). Também é necessário um conhecimento acumulado sobre o espaço marítimo, onde a configuração da linha da costa e sua continuidade abaixo d´água condicionam formas distintas de pescarias, mostrando a interação do relevo, tanto da parte submersa quanto da emersa (CARDOSO, 2004).

Dessa forma, o presente trabalho buscou caracterizar e identificar a distribuição da pesca artesanal desenvolvida na comunidade de Brasília Teimosa, com finalidade de fornecer subsídio para a conservação do ambiente e das espécies, contribuindo para futuros projetos de manejo de uso sustentável e de conservação dos recursos pesqueiros.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado junto a 74 pescadores, com mais de 5 anos de experiência, da comunidade pesqueira de Brasília Teimosa, a qual é responsável por uma importante fatia na economia pesqueira do estado de Pernambuco (IBAMA, 2007). Trata-se de uma península triangular de 50 ha situada na Zona sul do Recife, às margens do Oceano Atlântico (MOURA, 1990), onde parte da população sobrevive da prática pesqueira.

As informações foram obtidas por meio de formulários semi-estruturados devidamente concedidos, no período de agosto de 2006 a maio de 2008, visando as diferentes técnicas de pesca e sua área de atuação no estado de Pernambuco. O método amostral utilizado foi o "bola-de-neve", que consiste em localizar outros pescadores a partir das informações dos primeiros.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesca artesanal se caracteriza pelo uso de diversas artes de pesca visando à captura de recursos naturais multiespecíficos (VASCONCELLOS et al., 2007). Este tipo de prática foi observado em Brasília Teimosa, onde foram encontrados diferentes apetrechos pesqueiros, foram eles: rede de emalhe (49,0%), linha (28,7%), covo (12,1%), mergulho (3,8%), rede de arrasto (3,8%) e espinhel (2,6%).

Dentro do apetrecho rede de emalhe foram encontradas subdivisões, que foram: rede de espera ou caceia afundada (46,8%), rede espera ou caceia boiada ou boieira (22,1%), rede de sardinha (20,8%), e rede de agulha (10,4%), cada uma com características próprias e materiais distintos para sua confecção e prática. Na rede de espera afundada, uma rede semi-fixa na coluna d'água, são usados diferentes nylons e malhas, sendo a rede mais citada com malha 45 mm, nylon 50, 100 m de comprimento e 2 m de altura. Essa rede apresentou menos bóias, com um maior espaçamento entre elas, e chumbada na tralha inferior. Outros materiais foram citados para a prática desta arte de pesca, como corda ou nylon mais grosso, para prender a rede; boião ou bandeira, para demarcar o local da rede; e garatéia, equipamento de ferro semelhante a uma âncora, usado para prender a rede no fundo. A rede de espera boiada também apresentou malhas e nylons variados, sendo os mais citados 40 mm, 45; 45 mm, 40; e, 45 mm, 50, apresentando bóias maiores, na tralha superior, e poucas chumbadas na tralha inferior, esta arte caracteriza-se por ser uma rede que pesca a deriva, acompanhada pelos barcos. A rede de sardinha assemelha-se as características da rede boiada, apresentando várias malhas e nylons, sendo a 30 mm, 25 a mais comum. A rede de agulha foi citada como sendo uma rede de cerco, onde uma parte da rede fica presa no barco ou fixa no fundo com a garatéia, enquanto que com a outra parte da rede faz um movimento circular em torno da parte fixa. Esta rede apresenta as mesmas características de uma rede boiada, com fio multifilamento escuro, geralmente azul, e malhas menores que as outras redes.

Para a realização da pescaria de linha foram citados diversos materiais, entre eles nylons e anzóis variados; arame, usado para prender o anzol na linha; o "distorcedor", dispositivo usado para evitar que o nylon gire e rompa; chumbada e garatéia, para auxiliar a linha a afundar; e, o bicheiro, uma vareta de madeira com um gancho na ponta para auxiliar na captura dos peixes. A variedade dos anzóis e nylons reflete na variedade de tamanho e espécies capturadas nesta pescaria. A "saçanga", outro equipamento citado, consiste em uma linha de nylon com uma chumbada amarrada na ponta, usada pelos pescadores para detectar o tipo de sedimento do fundo e os pontos pesqueiros mais facilmente.

Na pescaria de covo, o principal equipamento utilizado é o próprio covo, armadilha de fundo semi-fixa utilizada na captura de peixes, confeccionados com madeira de mangue, na maioria dos casos, ou madeira de marmeleiro, recoberto por tela galvanizada. Para esta pescaria também foram citados a saçanga; a corda de nylon, para amarrar um covo ao outro; a garatéia, para capturar os covos que estão afundados; e, as bóias ou boião, usados para demarcar os locais onde os covos são deixados.

Na pescaria de mergulho foi citado o uso de compressor para impulsionar o ar; mangueira; filtro de ar; balão ou cilindro, além de máscara; nadadeiras; cinto; bolsa para colocar os pescados capturados; arpão ou espingarda para peixe; e, bicheiro para a lagosta.

A rede de arrasto caracteriza-se por uma rede de cor escura, com malha 28 mm e nylon 28, esta possui duas portas que mantêm a rede aberta, e apresenta uma região conhecida como copo da rede, local onde o pescado capturado fica concentrado, o qual possui malhas e nylons menores, 24 mm e 24, respectivamente.

A pescaria de espinhel consiste em uma linha mestre central, mais grossa e longa, amarrada à chumbada ou à garatéia, de onde vão se ligar várias linhas menores com anzóis de números variados, cada uma com um distorcedor.

Foi observado que os pescadores da Comunidade de Brasília Teimosa atuam na pesca em todo litoral de Pernambuco, abrangendo ainda os estados vizinhos, Paraíba e Alagoas, até o Rio Grande do Norte. Entretanto, a região do Recife e suas cidades vizinhas apresentaram maior citação, ou seja, foram as áreas pesqueiras mais exploradas. Esse padrão de área de atuação, defronte à Recife e sua região Metropolitana, também foi observado por Silva (1970) e Lessa et al. (2004). Contudo, essa distribuição variou entre as diferentes artes de pesca. As redes de espera afundada e boiada tiveram ocorrência por todo litoral pernambucano, com uma concentração no município do Recife (31,2% e 29,8%, respectivamente) e nos estados vizinhos, em profundidades de 4 e 35 braças para a rede afundada e 6 a 50 braças para a rede boiada (1 braça equivale a aproximadamente 1,5 m). As pescarias de linha, espinhel e covo apresentaram área de ocorrência semelhante às redes de espera, sendo as cidades mais

citadas para linha e espinhel o Cabo de Santo Agostinho (17,8% e 11,5%, respectivamente) e Recife (14,5% e 15,9%, respectivamente), e para o covo os municípios de Recife (22,3%) e Olinda (17,6%). As profundidades de atuação destas pescarias foram de 4 a 300 braças, 8 a 35 braças e 20 a 100 braças, respectivamente. As redes de sardinha, de arrasto e de agulha tiveram sua ocorrência, apenas, nos municípios próximos ao Recife, sendo Recife a cidade mais citada para a rede de sardinha (47,1%) e agulha (67,9%), e Paulista para rede de arrasto (39,1%). Estas ocorreram de 5 a 15 braças de profundidade para as redes de sardinha e arrasto, e de 5 a 22 braças para a pesca de rede de agulha. Por fim, para o mergulho, a área de pesca foi de Paulista a Serinhaém, sendo Recife (36,0%) o município mais citado, havendo também a ocorrência desta pesca em Itamaracá (12,0%), Goiana (4,0%) e Paraíba (8,0%), em profundidades de 7 a 35 braças.

CONCLUSÃO

A comunidade de Brasília Teimosa é uma comunidade pesqueira com características artesanais que utiliza 9 apetrechos pesqueiros com características e estratégias distintas visando recursos naturais multiespecíficos, onde a rede de emalhe foi o equipamento mais citado. Esta atividade pesqueira da comunidade ocorre por todo o estado de Pernambuco e os estados vizinhos, Alagoas e Paraíba, porém, com uma concentração maior na Região Metropolitana do Recife. Tal fato decorre, principalmente, da proximidade do local das residências, tendo em vista o elevado custo das viagens de pesca. As peculiaridades de cada arte de pesca que resulta em uma exploração mais eficiente e direcionada dos pescados são reflexos da compreensão dos pescadores acerca dos recursos naturais, acumulada com os anos de experiência na atividade.

REFERÊNCIAS

SILVANO, R. A. M. **Ecologia de Três Comunidades de Pescadores do Rio Piracicaba (SP)**. Originalmente apresentado em foram de Dissertação. Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia. Campinas, SP. 1997.

FERNADES-PINTO, E.; MARQUES, J. G. W. Conhecimento etnoecológico de pescadores artesanais de Guaraqueçaba, Paraná. IN: DIEGUES A.C. (Org.) **Enciclopédia caiçara.** O olhar do pesquisador. Vol. 1.São Paulo: HUCITEC: NUAPUB: CEC/USP, 2004.

SOUZA, M. F. **Etnoconhecimento caiçara e uso dos recursos pesqueiros por pescadores artesanais e esportivos no Vale do Ribeira**. Originalmente apresentado na forma de dissertação, Universidade de São Paulo, Piracicaba – SP. 2004.

CARDOSO, E. S. O vento, o fundo, a marca: diálogos sobre a apropriação da natureza no universo pesqueiro. IN: DIEGUES A.C. (Org.) **Enciclopédia caiçara.** O olhar do pesquisador. Vol. 1.São Paulo: HUCITEC: NUAPUB: CEC/USP, 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA/ Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste – CEPEME. **Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Nordeste do Brasil – 2005.** Tamandaré, PE : CEPENE, 2007.

VASCONCELLOS M.; DIEGUES, A. C.; SALES, R. R. Limites e possibilidades na gestão da pesca artesanal costeira. In: COSTA A.L. (Org.) **Nas redes da pesca artesanal.** Brasília: PNUD/IBAMA, 2007. p. 15-83.

COMPOSIÇÃO DE ELASMOBRÂNQUIOS CAPTURADOS PELA FROTA PESQUEIRA INDUSTRIAL BRASILEIRA NO ATLÂNTICO SUDOESTE EQUATORIAL

Lana, F. O.[1]; Oliveira, P. G. V.[1]; Hazin, F. H. V.[1]; Rêgo, M. G.

[1] Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE – Av. Dom Manuel de Medeiros, s/nº. Dois Irmãos. Recife/PE, feolana@terra.com.br.

RESUMO

Os tubarões são distribuídos em todos os mares e oceanos, e apresentam hábitos demersais ou pelágicos. Atuam na manutenção do controle populacional das suas presas habituais e são um instrumento da seleção natural. Devido à diversidade de espécies e sua distribuição, as populações de tubarão são exploradas por indústrias pesqueiras, artesanais, recreativas e desportivas. Muitas espécies encontram-se ameaçadas, devido a suas características de crescimento lento, maturação sexual tardia, vida longa, baixa fecundidade e baixa mortalidade natural. Esse conjunto de características confere às populações de elasmobrânquios uma capacidade limitada de recuperação em caso de sobre-explotação. Desta forma surgiu o "Projeto Tubarões Oceânicos", que consiste em um trabalho de grande importância estratégica e os dados gerados contribuirão, acima de tudo, para a sustentabilidade da pesca oceânica nacional. Assim, o presente estudo constitui-se em um levantamento dos dados já coletados, sendo realizadas análises de gráficos e tabelas do Projeto Tubarões Oceânicos, a fim de descrever a captura da frota pesqueira, através da análise da sua composição específica e os tamanhos de exemplares capturados. Essas informações irão auxiliar a visualização das atividades efetuadas e as ações posteriores a serem tomadas.

Palavras chave: Recursos pesqueiros, composição da captura, Chondricthyes.

INTRODUÇÃO

Os tubarões são distribuídos em todos os mares e oceanos, e apresentam hábitos demersais ou pelágicos. Atuam na manutenção do controle populacional das suas presas habituais e são um instrumento da seleção natural. Devido à diversidade de espécies e sua distribuição, as populações de tubarão são exploradas por indústrias pesqueiras, artesanais, recreativas e desportivas. Muitas espécies encontram-se ameaçadas, devido a suas características de crescimento lento, maturação sexual tardia, vida longa, baixa fecundidade e baixa mortalidade natural. Essas características conferem às populações de elasmobrânquios uma capacidade limitada de recuperação em caso de sobre-explotação.

Em geral, há baixo esforço de pesquisa sobre a biologia ou sobre a pesca de elasmobrânquios, as espécies não são adequadamente identificadas e não há, em sua maioria, registros de captura e desembarques das espécies que compõem a fauna acompanhante (*bycatch*) (BONFIL, 1996).

Desta forma surgiu o "Projeto Tubarões Oceânicos", que consiste em um trabalho de grande importância estratégica, que se desenvolve por motivações internacionais, pela necessidade de um manejo mais eficiente da pesca de tubarões. Esse projeto enseja a coleta de dados que permite melhor conhecer a composição específica e a estrutura de tamanho das capturas, o seu padrão de distribuição espaço-temporal, bem como os parâmetros populacionais das espécies de tubarões e raias oceânicas, com ênfase nas espécies sob avaliação na ICCAT. Os dados gerados contribuirão, acima de tudo, para a sustentabilidade da pesca oceânica nacional, habilitando ademais uma efetiva participação do País nos futuros exercícios de avaliação dos estoques de tubarões agendados pela referida Comissão.

As espécies utilizadas nas análises deste trabalho foram: *Carcharhinus longimanus* (POEY, 1861); *Carcharhinus falciformis* (MÜLLER & HENLE, 1839); *Alopias* spp. (RAFINESQUE, 1810); *Isurus* sp. (CUVIER, 1816); *Galeocerdo cuvier* (PÉRON & LESUEUR, 1822).

Assim, o presente estudo constitui-se em um levantamento dos dados já coletados, sendo realizadas análises de gráficos e tabelas do Projeto Tubarões Oceânicos, caracterizando a captura da frota pesqueira brasileira, através da análise da sua composição específica e os tamanhos de exemplares capturados. Foi realizada também a análise dos estágios

maturacionais de cada espécie. Essas informações irão auxiliar a visualização das atividades efetuadas e as ações posteriores a serem tomadas.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas capturas no o período de outubro de 2003 a novembro de 2008, por 20 embarcações da frota atuneira comercial arrendada de Natal (RN), Recife (PE), Cabedelo (PB) e Santos (SP). A área de atuação dos barcos localizou-se entre os meridianos de latitudes 06º 45' N e 23º 36' S e as longitudes 018º 44' W e 053º 13'W, em profundidade aproximada entre 100 m e 150 m.

Após o desembarque, todos os animais coletados foram levados para o Laboratório de Oceanografia Pesqueira (LOP), da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), onde os mesmos foram, então, sexados, mensurados de forma que na obtenção dos dados, utilizou-se as coletas das informações dos registros e amostras pelos observadores de bordo, que atuam nas embarcações espinheleiras arrendadas e nacionais no momento dos desembarques, efetuados nos portos já citados, sendo somente as seguintes utilizadas neste estudo: espécie; sexo; data da captura; marca, peso total (kg); comprimento total (cm) e estágio maturacional. Os estágios de desenvolvimento reprodutivo foram inferidos de acordo com HAZIN et al., (2001), sendo analisada a composição específica das capturas quanto ao sexo, tamanho e idade, nas áreas de atuação da frota espinheleira já citados anteriormente; número de famílias e espécies, bem como a frequência relativa de ocorrência de cada espécie e os comprimentos zoológicos mínimo, máximo e médio de captura. Os espécimes tiveram seu comprimento total (CT) relacionados com o mês de captura.

O número de indivíduos examinados (n amostral) não corresponde ao número das espécies citadas no projeto "Tubarões Oceânicos" (n total), devido o projeto possuir vínculo com Instituições Internacionais, como a Universidade da Flórida.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Cinco espécies de elasmobrânquios, pertencentes a três famílias, integraram as capturas durante o período de outubro de 2003 a novembro de 2008, sendo realizadas por 20 embarcações. Um total de 284 indivíduos foram identificados (Tabela 1). Destes, 210 apresentaram medidas de comprimento total, sendo então analisados quanto à classe de comprimento.

Tabela 1. Espécies capturadas que integraram o presente estudo. Os nomes entre parênteses correspondem à denominação popular entre as espécies. n = número amostral; CT = comprimento total.

Espécie	n		CT (cm) Fêmeas (mínimo-máximo)	CT (cm) Machos (mínimo-máximo)
	Fêmeas	Machos		
ALOPIIDAE				
Alopias spp. (raposa)	16	6	277,0 – 424,0	195,0 - 203,0
CARCHARHINIDAE				
Carcharhinus longimanus (galha branca; estrangeiro)	81	73	56,0 - 252,0	72,0 – 242,0
Carcharhinus falciformis (lombo preto)	17	22	133,0 – 285,0	86,5 – 255,0
Galeocerdo cuvier (tigre)	----	1	----	237,0
LAMNIDAE				
Isurus sp. (mako)	16	52	129,0 – 342,0	131,0 – 263,0
Total	130	154		
	284			

As espécies capturadas foram analisadas quanto ao comprimento de classe, dessa forma os dados são apresentados de cada espécie, separados em fêmeas e machos.

As espécies capturadas foram analisadas quanto a sua maturação relacionando-se o mês da captura com seu estágio maturacional.

Com base no desenvolvimento do aparelho reprodutor, as fêmeas foram classificadas em 6 estágios: imaturos, em maturação, pré-ovulatória, grávida, repouso e maturos. E os machos em 3 estágios: imaturos, em maturação e maturos.

A análise dos dados foi realizada agrupando-se os meses em estações climáticas: Verão/Outono que representa os meses de dezembro, janeiro, fevereiro, março, abril e maio, e Inverno/Primavera sendo os meses de junho, julho, agosto, setembro, outubro e novembro.

CONCLUSÕES

Foi analisada a composição específica das capturas das espécies *Carcharhinus longimanus*, *Carcharhinus falciformis*, *Alopias* spp., *Isurus* sp.e *Galeocerdo cuvier*.

Na análise dos comprimentos de classe destacou-se a predominância de espécies de pequeno porte, sendo que indivíduos de espécies de grande porte ocorreram em número pequeno sendo característico das espécies *Isurus* sp. e *Alopias* ssp. . É possível que a predominância de indivíduos de pequeno porte seja devida às características da região estudada (plataforma continental rasa), é relatado que a diminuição em abundância, especialmente das maiores classes de tamanho, é característica de populações exploradas de peixes.

A distribuição de frequência absoluta foi feita para todo o período de estudo, e para todas as espécies resultando em 20 (vinte) classes de comprimento para a espécie *Carcharhinus longimanus*, sendo 11 classes para as fêmeas e 9 classes para os machos. A amplitude de comprimento para os machos foi de 72,0 – 242,0 cm e para as fêmeas de 56,0 - 252,0 cm, mostrando que machos e fêmeas atingem faixas de comprimento aproximados. Contudo, a média de comprimento (tamanho) das fêmeas (154,0 cm) foi menor que a dos machos (157,0 cm), corroborando com COMPAGNO (1984b) em que já foi descrito anteriormente sobre a espécie.

As características da espécie *Isurus* sp. Corrobora com COMPAGNO (1984a). Encontramos 11 (onze) comprimentos de classe, sendo 4 classes para as fêmeas e 7 para os machos. A amplitude de comprimento para os machos foi de 131,0 – 263,0 cm e para as fêmeas de 129,0 – 342,0 cm, mostrando também que as fêmeas atingem faixas de comprimento maiores que as dos machos. A média de comprimento (tamanho) das fêmeas (235,5 cm) foi maior que a dos machos (197,0 cm).

Não foi realizada análise quanto a classe de comprimento e estágio maturacional para o tubarão tigre (*Galeocerdo cuvier*) devido o n amostral não ser suficiente, foi capturado somente um animal desta espécie, porém sua captura foi válida para outros estudos desenvolvidos, como a avaliação do movimento migratório da espécie pelo projeto PROTUBA, realizando um trabalho de monitoramento por meio de marcas de satélite, PSAT (*Pop-up Satellite Archival Tags*) e SPOT (*Smart Position or Temperature Transmitting Tag*); no Oceano Atlântico Sul, a fim de reduzir os ataques de tubarões na costa de Pernambuco –PE.

A análise dos estágios maturacionais pela frequência de indivíduos capturados nos período sazonais verão/outono e inverno/primavera indicou para a espécie *Carcharhinus falciformis*, que a distribuição mensal das fases sexuais ao longo do ano das fêmeas, não apresentaram uma tendência clara, sugerindo que pelo menos, na área estudada, esta espécie, não apresenta um ciclo gestacional anual claro. Em geral, a maioria das fêmeas analisadas apresentou-se em estágio maturacional imaturo, comprovando as suas características dos elasmobrânquios de crescimento lento, maturação sexual tardia e baixa fecundidade, o que justificam muitas das espécies de tubarões estarem ameaçadas.

Deste modo, é possível que a atividade pesqueira artesanal possa contribuir com a retirada de uma parcela significativa do recrutamento das espécies. Assim, é sugerido que medidas, associadas a estudos prévios, que definam o real impacto causado pela pesca, sejam tomadas para proteger as espécies. No intuito de melhor administrar os recursos pesqueiros e obter dados mais precisos, sugere-se a criação de áreas proteção de pesca, maior precisão na identificação das espécies capturadas, obtendo a maior quantidade possível de registros dos animais.

REFERÊNCIAS

COMPAGNO, L.J.V., **FAO species catalogue. Vol. 4. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of sharks species known to date. Part 1. Hexanchiformes to Lamniformes.** FAO Fish Synop. Vol.4, p. 249. 1984a.

COMPAGNO, L.J.V. **FAO species catalogue, Vol. 4, Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Part 2, Carcharhiniformes.** Fao Fish. Synop. Vol.4. p. 655. 1984b.

BONFIL, R. **ICES Study Group on Elasmobranch Fisheries**. Sharks News 6. March p. 5. (1996).

HAZIN, F.H.V., FISCHER, A. & BROADHURST, M.K. **Aspects of reproductive biology of the scalloped hammerhead shark, *Sphyrna lewini*, off northeastern Brazil.** Enviromental Biology of Fishes. p.61:151-159. 2001.

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE CARACTERÍSTICAS MORFODINÂMICAS EM PRAIAS ARENOSAS DA COSTA OCEÂNICA DA ILHA DE SANTA CATARINA, SC, BRASIL

Oliveira, U. R.[1]; Barletta, R. C.[2]; Horn Filho, N. O.[3]

[1]*Instituto de Ciências Humanas e da Informação, Universidade Federal de Rio Grande (ICHI-FURG), ulissesoliveira@furg.br.*
[2]*Coastal Planning Brasil, rodrigobarletta@hotmail.com*
[3]*Departamento de Geociências, Universidade Federal de Santa Catarina (DGEO-UFSC). Bolsista Produtividade em Pesquisa do CNPq, horn@cfh.ufsc.br.*

RESUMO

Este trabalho visa analisar a distribuição espacial de características morfodinâmicas em praias arenosas de enseada localizadas na costa oceânica da Ilha de Santa Catarina. A metodologia consistiu na compilação e agrupamento de dados, utilizando técnicas de estatística multivariada para uma matriz de 40 perfis monitorados e 10 variáveis calculadas. Os resultados demonstraram que estas praias podem ser divididas em três grupos: praias de areia fina de baixa energia hidrodinâmica; praias de areia fina de moderada a alta energia e praias de areia grossa de moderada a alta energia. Estes três grupos podem ser relacionados a distintos estágios morfodinâmicos da zona de surf, mesmo estes apresentando uma alta variabilidade.

Palavras chave: Praias de enseada, parâmetros morfométricos, estatística multivariada.

INTRODUÇÃO

As praias arenosas são ambientes variáveis no tempo e no espaço, tornando-se importante, nesse sentido, a realização de sistematizações ou classificações. Algumas delas, chamadas de modelos seqüenciais de evolução morfológica, visam à identificação de estágios morfodinâmicos. WRIGHT & SHORT (1984), por exemplo, afirmaram que praias arenosas oceânicas dominadas por ondas, sujeitas ao regime de micromaré, podem variar de Dissipativa à Reflectiva, apresentando estágios intermediários, caracterizados por assembléias morfológicas e processos hidrodinâmicos peculiares. Já SHORT (1999) identificou que uma praia de enseada pode contemplar diferentes estágios, dependendo do grau de exposição, desde Reflectiva, na porção mais abrigada, onde a altura de onda no sistema é maior que a altura de quebra na praia (Ho > Hb) até Dissipativa, na porção mais exposta, onde (Ho = Hb). O objetivo deste trabalho é analisar a distribuição espacial de características morfodinâmicas em praias de enseada, o que envolve sua granulometria, morfologia e hidrodinâmica, e o agrupamento identificando tipos de praia. Para isto foram escolhidas as praias arenosas da costa oceânica da Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil, as quais ocorrem intercaladas com promontórios e pontais rochosos dominantemente graníticos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Primeiramente foram compilados dados de 40 perfis de praia monitorados, os quais se basearam numa metodologia de obtenção dos dados que consistiu na medição de perfis topográficos, coleta de sedimentos e observações costeiras (altura e período de pico de onda, correntes de deriva litorânea e correntes de retorno) geralmente efetuadas com periodicidade mensal, abrangendo o período de cerca de um ano, possibilitando o cálculo de diversos parâmetros morfométricos dentre os quais: diâmetro médio do grão (Mz - *phi*); grau de selecionamento das amostras (DpMz); velocidade de sedimentação (Ws - cm/s); declividade da face praial (β - graus); altura de arrebentação de onda (Hb - metros); parâmetro relativo da maré (RTR); parâmetro adimensional ômega (Ω); variação da largura da praia (Yb - metros); coeficiente de variação da linha de costa (CVYb - %); variação de volume subaéreo (VV - m^3/m). Baseadas nessa matriz de dados foram aplicadas as técnicas de análise estatística multivariada como a Análise de Agrupamento (*Cluster*) e Análise de Componentes Principais (*PCA*). O *software* utilizado para isto foi o MVSP/Plus (Kovach Computing Services).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados indicam que as praias de enseada analisadas podem ser subdivididas em três grupos, segundo os parâmetros utilizados (Fig. 1): Praias compostas de areia fina com baixa declividade na porção subaérea. Possuem baixa altura de quebra de onda na praia, sendo abrigadas da alta energia das ondas pela presença de promontórios. Estas, denominadas praias do Grupo 1, são as praias mais estáveis morfologicamente dentre as analisadas; Praias compostas de areia fina a média bem selecionada com baixa a moderada declividade na face praial, expostas à moderada e à alta energia das ondas, denominadas praias do Grupo 2. Englobam praias de moderada energia de onda, com algumas características semelhantes às praias do Grupo 1, e praias de alta energia de onda, e moderada à alta variabilidade morfológica; Praias compostas de areia média a muito grossa, predominando areias grossas, expostas à moderada e à alta energia das ondas, denominadas por este trabalho de praias do Grupo 3. Possuem alta declividade na face praial e alta variabilidade morfológica. Segundo a Análise de Componentes Principais, esse grupo decorre da maior variabilidade morfológica e maior diâmetro médio do grão, definidos pela Componente Principal I.

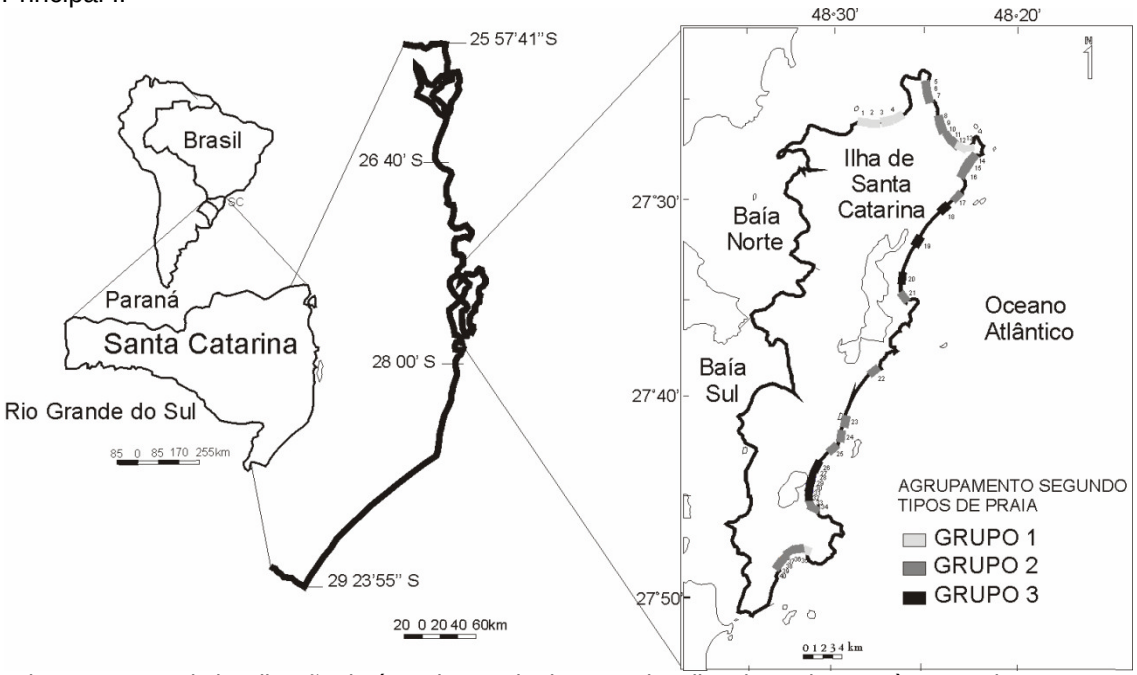


Figura 1. Mapa de localização da área de estudo destacando o litoral catarinense, à esquerda, e a costa oceânica da Ilha de Santa Catarina, à direita, com a localização dos 40 trechos analisados (perfis de praia) e a distinção dos três grupos de praia: Grupo 1 – Praia de areia fina de baixa energia hidrodinâmica; Grupo 2 – Praias de areia fina de moderada a alta energia hidrodinâmica; Grupo 3 – Praias de areia grossa com moderada a alta energia hidrodinâmica.

Os três tipos de praia encontrados foram então associados aos estágios morfodinâmicos propostos por WRIGHT & SHORT (1984). Praias compostas de areia fina abrigadas da alta energia das ondas, preferencialmente encontrados no setor sul das praias (ABREU DE CASTILHOS *et al*., 2006), apresentam estágios morfodinâmicos Reflectivo de baixa energia e Intermediário Terraço de Baixa Mar; praias compostas de areia fina expostas à moderada e à alta energia das ondas têm estágios intermediários com tendência ao Dissipativo, sendo encontradas no extremo norte de algumas enseadas, enquanto praias compostas de areia grossa expostas à moderada e à alta energia das ondas apresentam estágio Reflectivo de alta energia, com características de praia Intermediária na zona de surf, sendo encontrados nos trechos centrais das praias (Fig.2). Estes dados sinalizam tendências, não podendo de maneira alguma serem interpretados como absolutos. Diversos processos em diversas escalas espaço-temporais ocorrem em cada trecho analisado, destacando-se os processos transportes transversais a linha de costa, com períodos de erosão e deposição, associados a alta e a baixa energia hidrodinâmica sobre cada setor, e o processo de rotação de praia, o qual predomina em praias mais expostas a ondulações e vagas provenientes de distintas direções, e que resulta num transporte residual, e dos estágios morfodinâmicos, para os extremos da praia.

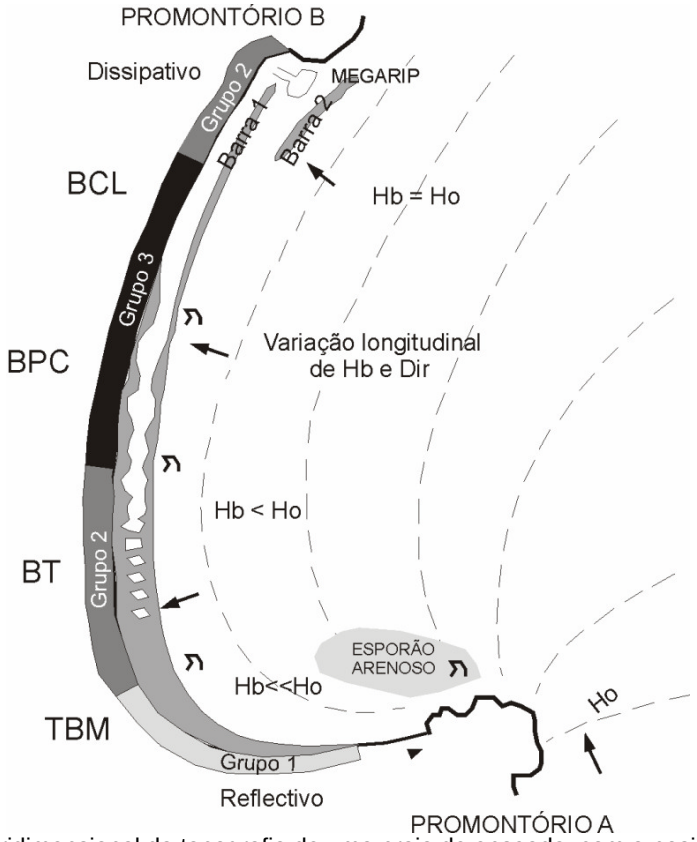


Figura 2. Variação tridimensional da topografia de uma praia de enseada, com a posição mais recorrente dos estágios morfodinâmicos (Reflectivo; Intermediários: Terraço de Baixa Mar (TBM), Barras Transversais (BT), Banco e Praia de Cúspide (BPC), Banco e Cava Longitudinal (BCL); e Dissipativo) exemplificando a posição mais recorrente dos três grupos de praia propostos para a costa oceânica de Ilha de Santa Catarina (Grupo 1 – Praia de areia fina de baixa energia hidrodinâmica; Grupo 2 – Praias de areia fina de moderada a alta energia hidrodinâmica; Grupo 3 – Praias de areia grossa com moderada a alta energia hidrodinâmica) (Fonte: Modificado de SHORT, 1999).

CONCLUSÕES

A orla oceânica da Ilha de Santa Catarina é composta por diversas praias de enseada que ocorrem alternadas com promontórios rochosos e podem ser subdivididas em três grupos, segundo os parâmetros utilizados: Praias compostas de areia fina, abrigadas da alta energia das ondas pela presença de promontórios rochosos que geralmente apresentam estágios morfodinâmicos Reflectivo de baixa energia e Intermediário Terraço de Baixa Mar; praias compostas de areia fina expostas à moderada e à alta energia das ondas, que comumente apresentam estágios intermediários com tendência ao Dissipativo e praias compostas de areia grossa, expostas à moderada e à alta energia das ondas, que apresentam características reflectivas na face da praia e intermediárias de moderada a alta energia na zona de surf.

REFERÊNCIAS

ABREU DE CASTILHOS, J.; GRÉ, J. C. R.; LIVI, N. S.; MEIRA L.; MACIEL, F. B.; LAZZARETTI, S. E. R., LAPOLLI; CAMPOS, B. de JAEGER, R. B. 2006. Avaliação do impacto de ressacas excepcionais nas praias oceânicas da Ilha de Santa Catarina, Florianópolis. In: 43º CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. Aracaju. ***Resumos.***

SHORT, A. D. 1999. Beaches. In: SHORT, A. D. (Ed.) ***Handbook of beach and shore face morphodynamics.*** Chichester, 1-19pp.

WRIGTH, L. D. & SHORT, A. D. 1984. Morphodynamics variability of surf zones in Australia. In: KOMAR (Ed.), ***Handbook of coastal processes and erosion.*** CRC Press, Boca Raton, Flórida, 35-64pp.

BIOLOGIA REPRODUTIVA DA XIRA AMARELA, *Haemulon squamipinna*, CAPTURADA NO LITORAL NORTE DO ESTADO DE PERNAMBUCO.

Oliveira, P. G. V.[1]; Branco, I. S. L.[5]; Hazin, F. H. V.[1];Porto, M. R. A.[2]; Villela, T. A.[3]; Apocalipse, C. C.; Horta, V. A.[2]

1-Professor da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE – Recife – PE - Departamento de pesca e aquicultura
2-Graduando em Ciências Biológicas – Universidade Santa Cecília – Unisanta – Santos- SP
3-Graduando em Engenharia de Pesca – Universidade do Estado da Bahia – UNEB – Paulo Afonso – BA
4-Graduando de Ciências Biológicas – Centro Universitário São Camilo – São Paulo - SP
5 – Mestranda – Recursos Pesqueiros e Aquicultura – UFRPE.

RESUMO

A biologia reprodutiva da xira amarela *Haemulon squamipinna* foi estudada a partir de espécimes capturadas pela frota artesanal, no litoral norte do estado de Pernambuco. Os peixes foram coletados mensalmente, medidos, pesados, dissecados, tendo suas gônadas removidas, pesadas e examinadas para identificação do sexo. Dos 487 indivíduos analisados, 400 foram sexados, sendo 166 (41,5%) fêmeas e 234 (58,5%) machos. A distibuição de freqüência mensal dos estágios maturacionais indica que a atividade reprodutiva da espécie se estende por quase todo o ano, exceto pelos meses de maio a julho, que coincide com o período de maior intensidade pluviométrica na região. O IGS médio mensal dos machos e fêmeas, no entanto, apresentaram valores mais altos para os meses de setembro e outubro, indicando uma intensificação da atividade reprodutiva neste período.

Palavras chave: Peixe recifal, desenvolvimento gonadal, reprodução

INTRODUÇÃO

Popularmente conhecida como xira amarela, a *Haemulon squamipinna* pertence à família Haemulidae, a qual é composta por 12 subfamílias, 17 gêneros e 150 espécies descritas.Apresenta uma coloração branca acinzentada com uma mancha negra na ranhura do pré-opérculo e 10 a 12 faixas amarelas distribuídas ao longo do corpo. É uma espécie costeira, endêmica da costa nordeste do Brasil, sendo encontradas em recifes rasos de 20 a 30 m. Não realizam grandes migrações, possuindo uma desova pelágica e noturna para evitar a predação. Os indivíduos jovens utilizam o estuário para alimentação e refúgio até a primeira maturação sexual, voltando para o mar após essa fase da vida. Apesar do seu baixo valor comercial, a espécie é frequentemente capturada pela pesca artesanal, sendo por esta razão, de grande importância a geração de informações biológicas que possam contribuir para a sua conservação. O Objetivo do presente trabalho foi, assim, investigar o ciclo reprodutivo da *Haemulon squamipinna,* na costa de Pernambuco.

MATERIAL E MÉTODOS

Os exemplares foram adquiridos mensalmente em peixarias ao longo do litoral de Pernambuco, no período de Dezembro de 2005 a Junho de 2008. Em laboratório os indivíduos foram mensurados quanto ao seu comprimento total (CT), comprimento padrão (CP), peso total (PT) e peso eviscerado (PE), sendo em seguida dissecados para a coleta do aparelho reprodutor. As gônadas foram pesadas e medidas (comprimento e largura) sendo em seguida fixadas em formol a 10% e após 48h conservadas em álcool a 70%, para posterior análise microscópica. A classificação dos estádios maturacionais dos ovários foi efetuada segundo a escala de Hunter (1986), tendo sido considerado os seguintes estádios: imatura, início de maturação, média maturação, madura, desovada e em repouso. Como indicador quantitativo do estádio maturacional das gônadas, foi utilizado o Índice Gonadal (IG), que expressa a relação entre o peso da gônada e o peso total do animal.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 487 indivíduos analisados, 400 foram sexados, sendo 166 (41,5%) fêmeas e 234 (58,5%) machos (Tabela 1), resultando em uma proporção sexual de 1 fêmea : 1,4 macho. O

comprimento total dos espécimes variou de 12,5 a 20,5cm, verificando-se um maior número de fêmeas na classe de 15,7 a 16,5 cm de CT, e de machos na classe de 17,3 a 18,1 cm (Fig. 1). Do total de fêmeas examinadas, 68,1% (113) foram analisadas quanto ao estágio maturacional. Entre os ovários analisados 65,5% (74) se encontravam maduros, em fêmeas com comprimento total (CT) entre 12,5 e 20,5 cm; 24,8% (28) se encontravam em repouso (CT entre 15,0 a 19,5 cm); 7,9% (9) desovadas (CT entre 14,5 a 18,5 cm); 0,9% (1) em início de maturação (CT = 15,5 cm) e 0,9% (1) era imatura (CT = 13,2 cm). A distibuição de freqüência mensal dos estágios maturacionais indica que a atividade reprodutiva da espécie se estende por quase todo o ano, exceto pelos meses de maio a julho, que coincide com o período de maior intensidade pluviométrica na região (Fig.2). O IGS médio mensal dos machos e fêmeas, no entanto, apresentaram valores mais altos para os meses de setembro e outubro, indicando uma intensificação da atividade reprodutiva neste período (Fig.3).

Tabela 1- Proporção sexual mensal dos exemplares de *Haemulon squamipinna* capturados na costa norte de Pernambuco, entre Dezembro de 2005 e Julho de 2008.

	2005			2006			2007			2008			
Meses	Total	Fêmea	Macho	Total	Fêmea	Macho	Total	Fêmea	Macho	Total	Fêmea	Macho	Total
Jan				20	9	9	15	7	8	24	13	11	59
Fev				25	7	16				29			54
Mar							30	12	17				30
Abr				19	11	8				25	10	15	44
Mai				20	11	9	20			14		4	54
Jun				15	5	10	20						35
Jul				10	4	4				15	7	7	25
Ago				3	1	2	15	8	7				18
Set				21	9	12	29	11	18				50
Out							35	16	19				35
Nov				22	4	18							22
Dez	31	9	22				30	12	18				61
Total	31	9	22	155	61	88	194	66	87	107	30	37	487

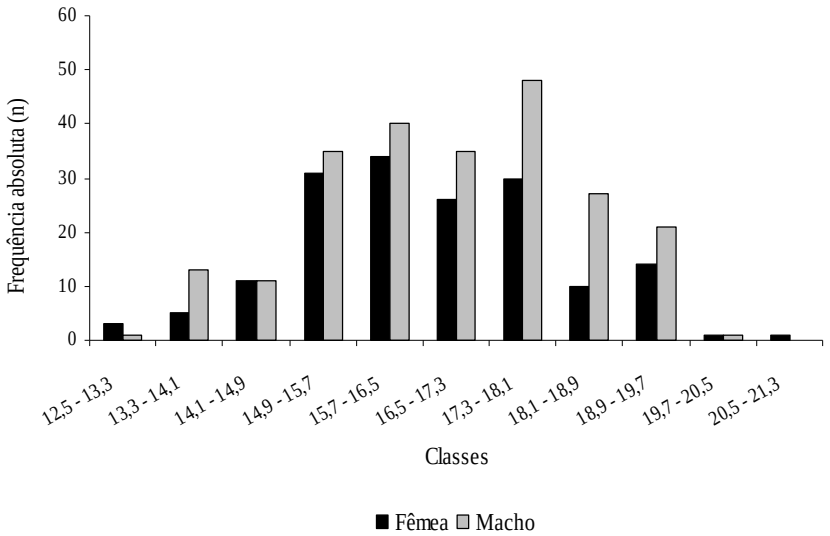


Figura 1. Distribuição de freqüência de comprimento total para machos e fêmeas da *Haemulon squamipinna,* capturados no litoral norte de Pernambuco.

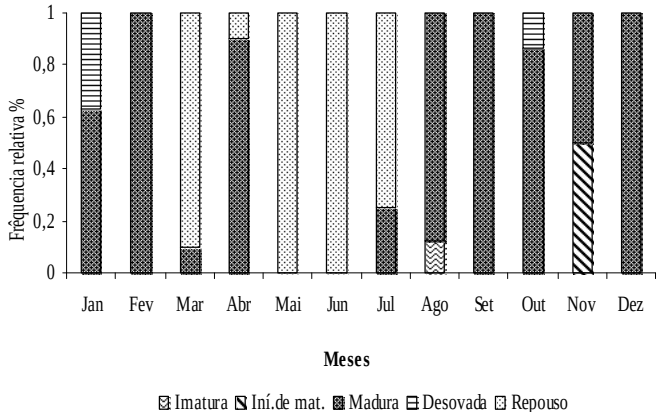


Figura 2. Distribuição mensal dos estágios de maturação gonadal das fêmeas da *Haemulon squamipinna* capturadas no litoral norte de Pernambuco.

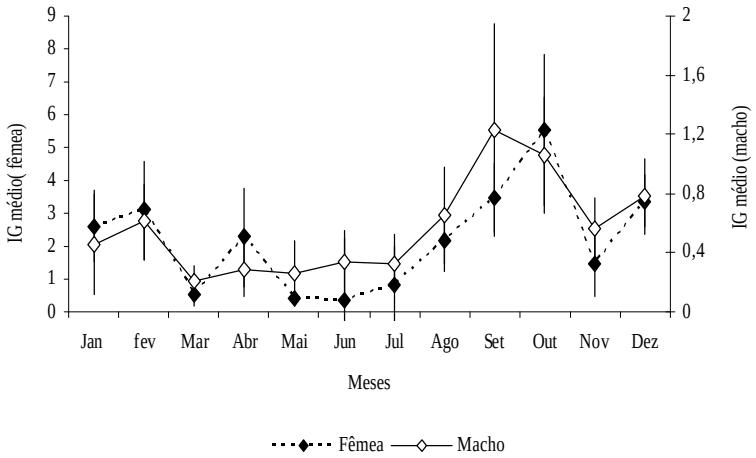


Figura 3. Médias mensais do IGS dos machos e fêmeas de *Haemulon squamipinna* capturados no litoral norte de Pernambuco.

CONCLUSÕES

Foram analisados 487 indivíduos, sendo 400 sexados, com 166 (41,5%) fêmeas e 234 (58,5%) machos; O IGS médio mensal dos machos e fêmeas, no entanto, apresentaram valores mais altos para os meses de setembro e outubro, indicando uma intensificação da atividade reprodutiva neste período.

REFERÊNCIAS

HUNTER, J. R., B. J. MACEWICZ., H. R. SIBERT. 1986. The spawning Frequency of skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis*, from the south Pacific. Fish. Bull. 84:895-903.

LOWEMCCONNEL, R.H. Estudos Ecológicos de comunidades de Peixes tropicais. São Paulo: Ed. USP. 1999.

INFLUÊNCIA DO TIPO DE SUBSTRATO E TEMPO DE EXPOSIÇÃO NA EVOLUÇÃO DA BIOINCRUSTAÇÃO NA BAIA DE TODOS OS SANTOS – BA

Balbi, B.[1]; Pereira, F.[2]; Matos, H.[2]; Costa, F.[2] ; Alves, L.[2]; Souza, G. B. G.[1]; Barros, F.[1]

[1]*Laboratório de Ecologia Bentônica, Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia, e-mail: bruno_balbi@hotmail.com*
[2]*Curso de Graduação em Oceanografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia (UFBA)*

RESUMO
A bioincrustação marinha pode ser entendida como um processo resultante da colonização de bactérias, algas e/ou invertebrados sobre superfícies submersas. Experimentos com placas submersas possuem várias aplicações, que vão desde o estudo da ecologia larval até estudos de hidrodinâmica de embarcações e de construções navais. O presente trabalho visa comparar o efeito do substrato e o tempo de exposição no desenvolvimento das assembléias bentônicas incrustantes. Foram colocadas 18 placas de madeira e 18 placas de concreto, distribuídas randomicamente de forma equitativa em duas marinas de Salvador-BA, Centro Náutico e Atol dos Veleiros. As retiradas foram feitas randomicamente com um intervalo de uma semana (três placas de cada material por retirada), salvo a primeira retirada que foi feita após duas semanas. A análise em laboratório foi feita com o uso do método de interseção de pontos em uma grade de 8 x 8 (64 pontos) e as diferenças entre tempo, material e local foram testadas através de ANOVA. As algas foram mais abundantes no Centro Náutico em todos os tempos. Diferenças na abundância total dos organismos foram observadas para os três fatores analisados, sendo que as placas de concreto apresentaram as maiores abundâncias. Adicionalmente, maiores tempos de exposição resultaram em maior número de bioincrustantes, corroborando com estudos anteriores.

Palavras chave: biofouling, colonização macrobentônica, placas de concreto e de madeira

INTRODUÇÃO
A bioincrustação marinha (*biofouling*) é vista como um processo resultante da colonização ou do crescimento de bactérias, algas e/ou invertebrados sésseis sobre superfícies submersas, sejam elas naturais (e.g. rochas, madeiras, outros organismos, etc.) ou feitas pelo homem (e.g. cais, plataformas, cascos de navios, bóias, cabos, etc.) (PEREIRA *et al.*, 2009). Em função disto, é preciso ter cuidado na escolha dos materiais utilizados na construção destas estruturas artificiais. Levando em consideração que os organismos incrustantes podem fornecer comida, abrigo e habitat para diversas espécies animais, (e.g. diversos peixes e invertebrados), o material utilizado pode influenciar a estrutura dessas comunidades (BURT *et al.*, 2009, FIELD *et al.*, 2009). Além disso, muitos organismos bentônicos são quimicamente seletivos e diferentes substratos podem desenvolver comunidades bentônicas distintas. Neste sentido, experimentos com placas são amplamente utilizados e possuem várias aplicações, incluindo estudos sobre ecologia larval (e.g. DÍAZ-CASTAÑEDA *et al.*, 1999; BURT, 2009; UNDERWOOD *et al.*, 2005) e preferências de substrato (e.g. FIELD *et al.*, 2007). No presente trabalho foram comparados dois tipos de substrato (madeira e concreto) e analisado o efeito do tempo de exposição no desenvolvimento da bioincrustação. A expectativa, baseada em trabalhos pretéritos, era que um maior número de invertebrados seriam observados em placas de concreto submersas por maiores períodos.

MATERIAL E MÉTODOS
O estudo foi realizado em outrubro de 2009, em dois locais da Baía de Todos os Santos: Centro Náutico (CN) e Atol dos Veleiros (AV), localizados em Salvador (BA). Em cada local foram colocadas nove placas de madeira e nove placas de concreto, distribuídas randomicamente (Fig. 1). Placas de madeira foram fixadas em dois pontos em um cabo náutico, um ponto na parte inferior e outro na parte superior, enquanto que as placas de concreto foram presas por um grampo de aço na parte anterior da placa. Foram retiradas três placas de cada material, randomicamente, em três tempos diferentes. A primeira retirada foi

feita após duas semanas e as outras duas retiradas com intervalos de uma semana. Todas as placas foram analisadas em laboratório, cerca de 1h após a retirada, com uma grade de 15 x 15 cm, utilizando o método de pontos de interseção (8 x 8, totalizando 64 pontos). Para analisar a influência do tipo de material, local e tempo de exposição (fatores ortogonais e fixos), foi realizada a Análise de Variância (ANOVA), utilizando o *software* Wingmav 5. As variáveis dependentes analisadas foram: Serpulidae, Hidrozoa, Cirripedia, Algas (mais abundantes), abundância total e número de táxons. O alfa utilizado foi 0,0083 (correção de Bonferroni) e a homocedasticidade das variâncias foi testada pelo Teste de Cochran.

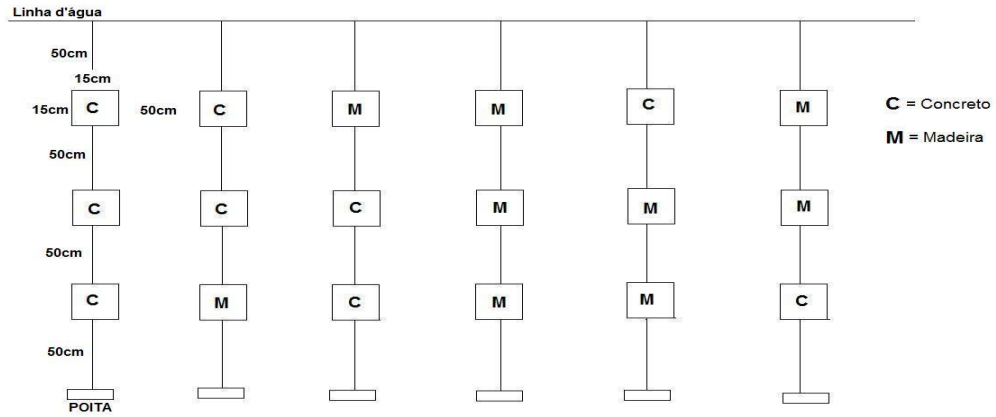


Figura 1. Distribuição das placas de concreto e madeira para cada local (Centro Náutico e Atol dos Veleiros – Salvador)

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados para abundância de algas mostraram diferenças significativas para o Centro Náutico ao longo do tempo (p=0,0032), sendo que na primeira semana haviam menos algas que na segunda e terceira semana, respectivamente. O acentuado aumento no número de algas nas placas do Centro Náutico ao longo do tempo (ausente na primeira retirada e presente em 180 pontos na última retirada) pode ser explicado pelo fato das algas serem melhores competidoras em relação aos outros organismos incrustantes (CASTRO *et al.*, 2007). O número de Cirripedia e Serpulidae foi significativamente maior no Atol dos Veleiros ($p < 0,001$), enquanto para Hidrozoa e número de táxons não houve diferenças significativas para nenhum dos fatores testados. Foram observadas maiores abundâncias nas placas de concreto ($p < 0,001$), resultado esperado de acordo com trabalhos anteriores (FIELD *et al.*, 2009; DÍAZ-CASTAÑEDA, *et al.*, 1999), que explicam que as larvas escolhem o material de assentamento de acordo com a rugosidade e química do substrato (e.g. BURT *et al.*, 2009; PEREIRA *et al.*, 2009). Dessa forma, o concreto por ser provavelmente um material mais rugoso do que a madeira, pode ter favorecido a bioincrustação. Houve um aumento no número de indivíduos ao longo do tempo nos dois locais, resultado corroborado com vários trabalhos (e.g. UNDERWOOD *et al*., 2005). A abundância dos táxons bioincrustantes em cada tempo está demonstrada na Figura 2 (três placas somadas para cada material, local e tempo).

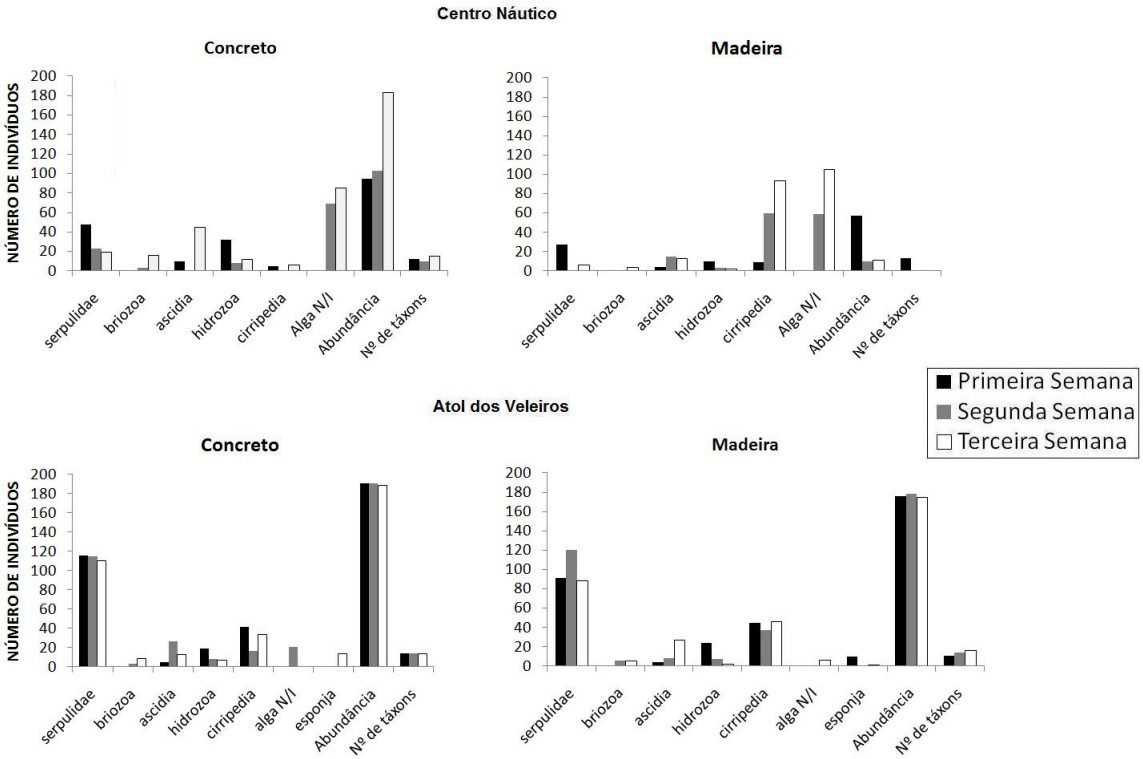


Figura 2. Abundâncias dos táxons bioincrustantes durante os três períodos de tempo (réplicas somadas para cada tempo) analisados no Centro Náutico e Atol dos Veleiros (Salvador-BA).

CONCLUSÕES

As placas de concreto apresentaram maior abundância de organismos incrustantes, corroborando com nossa expectativa baseada em estudos posteriores. O tempo de exposição influenciou na evolução da bioincrustação, de forma que ao longo do tempo mais organismos se assentaram. Para trabalhos futuros, seria interessante um período de exposição maior, visto que estudos posteriores sugerem exposições de 6 a 14 meses, em média. Além disso, sugere-se analisar outros tipos de substrato, como acrílico, porcelana e granito.

REFERÊNCIAS

BURT, J.; BARTHOLOMEW, A.; BAUMAN, A. 2009. Coral recruitment and early benthic community development on several materials used in the construction of artificial reefs and breakwaters. ***Journal of Experimental Marine Biology and Ecology***, 373: 72-78.

CASTRO, P.; HUBER, E. M. 2007. ***Marine Biology.*** Sexta edição.

DÍAZ-CASTAÑEDA, V.; ALMEDA-JAREGUI, C. 1999. Early Benthic Organism Colonization on a Caribbean Coral Reef (Barbados,West Indies): a Plate Experimental Approach. ***Marine Ecology***, 20(3-4): 197-200.

FIELD, D.; GLASSOM, J.; BYTHELL 2007. Effects of artificial settlement plate materials and methods of deployment on the sessile epibenthic community development in a tropical environment. ***Coral reefs***, 26: 279-289.

PEREIRA, R. C.; SOARES-GOMES, A. 2009. ***Biologia Marinha***. Segunda edição.

UNDERWOOD, A. J.; CHAPMAN, M. G. 2005. Early development of subtidal macrofaunal assemblages: relationships to period and timing of colonization. ***Journal of Experimental Marine Biology and Ecology,*** 330: 221–233.

ALTERAÇÕES NA HIDRODINÂMICA COMO INÍCIO DO PROCESSO EROSIVO NO LITORAL DE FORTALEZA - CE

Paes-Leme, R. B.[1]; Rocha, S. P.[2]; Accetta, D.[3]

[1] *Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias; Universidade Federal do Rio de Janeiro; rafaelpaesleme@gmail.com*
[2] *Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviária; stellaprocopio@yahoo.com.br*
[3] *Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviária; inph@inph.com.br*

RESUMO
A cidade de Fortaleza, desde a criação do Complexo Portuário do Mucuripe, vem sofrendo diversas alterações, com erosão em alguns pontos e assoreamento em outros, isso devido à alteração sofrida na hidrodinâmica local. Dois cenários foram criados para se analisar essa alteração. O primeiro antes da construção do porto e o segundo, após. Foram feitas simulações de ondas e de correntes, através do modelo matemático MIKE 21. Após a construção do porto ocorreu: o aprisionamento dos sedimentos no molhe da Praia do Futuro, gerando déficit de sedimentos para as regiões a Jusante da corrente; o aumento da formação do banco de areia alinhado ao quebramar do porto; a diminuição da corrente que transportava os sedimentos para a região próxima à Praia de Iracema, com conseqüente déficit de sedimentos nessa região; e a diminuição da corrente na área do porto e geração de um vórtice que favorece o assoreamento do canal de acesso.

Palavras chave: erosão costeira, modelagem hidrodinâmica, Fortaleza.

INTRODUÇÃO
Fortaleza – CE, cidade situada no litoral Nordeste do Brasil, é internacionalmente conhecida por suas belas praias. É também um grande pólo econômico do Brasil.

A partir de 1939, iniciou-se a construção do Complexo Portuário de Mucuripe, localizado na Ponta do Mucuripe, Nordeste da Cidade de Fortaleza. Com a construção do Porto, a cidade expandiu-se ainda mais. Hoje o porto é um dos mais importantes do Brasil, e uma característica fundamental é sua posição estratégica em relação a portos dos EUA, América Central e Europa. Porém, uma consequência foi a alteração na hidrodinâmica local, que foi a precursora de uma série de impactos costeiros na região, gerando locais de erosão e de deposição sedimentar.

O fato de o Porto ter influenciado na erosão e no assoreamento em determinados pontos, já é bastante conhecido e difundido pela comunidade científica (LIMA, 2005; BENSI *et al.*, 2005; FECHINE & PONTES, 2008). Entretanto, o objetivo deste trabalho consistiu em entender o mecanismo que se instalou e que alterações hidrodinâmicas foram responsáveis por esses processos, obtendo assim, subsídios para uma efetiva proteção do litoral em questão e manejo da região costeira.

MATERIAIS E MÉTODOS
A fim de verificar as alterações ocorridas e conhecer o motivo do inicio do processo erosivo que foi desencadeado, dois cenários foram estudados. O primeiro representando o momento antes da Instalação do Porto, e o segundo após a conclusão das obras.

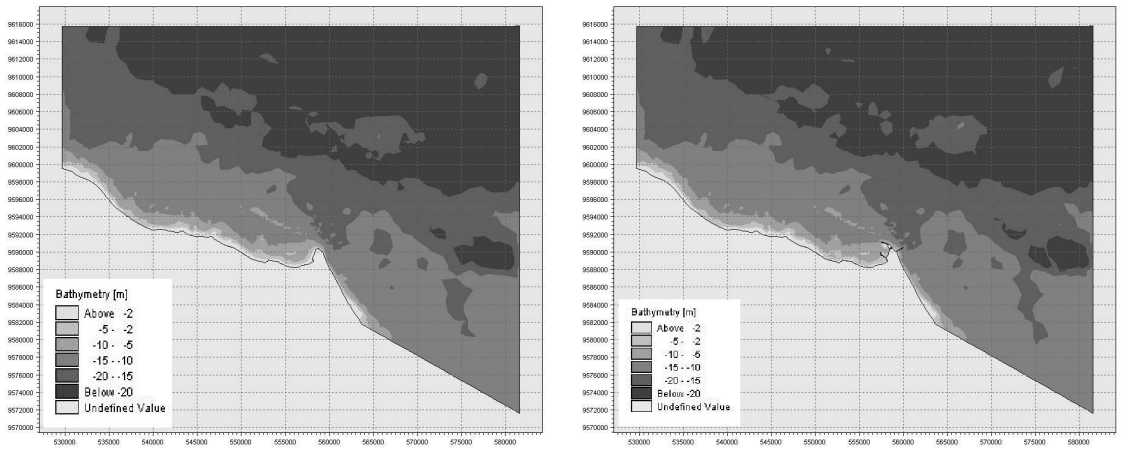
A hidrodinâmica nos dois cenários foi analisada através de modelagem matemática com simulações no modelo MIKE 21, do Danish Hydraulic Institute (DHI). Os dados de batimetria utilizados foram obtidos das cartas náuticas da DHN 701 e 710 de 1945, com alterações apenas na área ao redor do porto. A malha computacional empregada foi a do tipo não estruturada. O modelo cobriu uma área de aproximadamente 52km x 42km, com um total de 29520 células computacionais e com um distância média de 50 m entre os elementos na região próxima ao porto, área com melhor resolução por sofrer as maiores alterações.

Um registro de ondas de 5 anos, de 1991 a 1995, coletado através de um ondógrafo pelo INPH próximo ao Porto de Mucuripe, foi utilizado como base pare se definir os parâmetros de onda a serem utilizados nas simulações. A primeira simulação foi feita no módulo de propagação de ondas, MIKE 21 SW (Spectral Waves), onde foi simulado um espectro de onda com Hs=2,0m, Tz=7s, Direção média = 100º e espalhamento direcional de 15º. Esta direção foi

escolhida por representar cerca de 80% do registro analisado. Embora a classe de altura mais frequente no registro fosse entre 1,0 e 1,2m, o Hs utilizado foi o de maior representatividade dentre os registros extremos, juntamente com seu Período Tz.

O SW é um modelo espectral e inclui todos os mecanismos físicos que são importantes para essa aplicação, tais como refração, difração, reflexão, empinamento, dissipação da energia devido à fricção com o fundo e arrebentação, além do crescimento pelo vento (DHI, 2008). Este último não foi incluído nesta simulação.

Um dos arquivos de saída do SW é um arquivo contendo valores de tensões geradas no fundo pela ação das ondas. Esse arquivo e a batimetria foram os dados de entrada utilizados como condições de contorno na simulação do módulo de hidrodinâmica, MIKE 21 FM (Flow Model), o qual é capaz de calcular a direção e velocidade das correntes.



(a) (b)

Figura 1. Batimetria gerada no MIKE 21 para a situação (a) sem o porto e (b) com o porto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO (PRELIMINARES)

No primeiro cenário, antes da construção do Porto, as correntes fluíam paralelas à linha de costa em quase todo o litoral no sentido leste-oeste, e os sedimentos eram transportados nessa mesma direção. Após a passagem das correntes pela Ponta do Mucuripe, grande parte do volume de água continuava no sentido paralelo à linha de costa alcançando cerca de 0,10m/s na praia de Iracema e um pequena parte chegava perpendicular à volta da Jurema e seguia para leste, formando um pequeno vórtice. Os sedimentos que vinham da parte leste alimentavam as praias a oeste e uma pequena parte era depositada a noroeste da Ponta do Mucuripe, formando uma espécie de banco arenoso submerso.

A figura 2 mostra o resultado gerado pelo SW na situação após a construção do porto.

Após a conclusão das obras, o cenário hidrodinâmico foi completamente alterado. A primeira alteração foi a formação da praia mansa, antes não existente, durante a construção do molhe principal do Porto. Após a construção do molhe da Praia do Futuro, grande quantidade de sedimento foi acumulada nesta região (leste do porto) o que fez com que a linha de costa avançasse cerca de 500 m em direção ao mar na parte mais próxima ao molhe. Com a construção desta estrutura, as correntes costeiras que fluíam paralelas à praia do Futuro, ao alcançarem o molhe, sofreram alteração na sua direção, passando a ser afastadas da costa e distanciando-se de seu sentido original. Esta mudança de direção fez com que a quantidade de sedimento que se depositava junto ao banco arenoso aumentasse significativamente, acelerando o processo de assoreamento nessa região. Toda esta alteração gerou um déficit de material nas praias a oeste do Porto.

Com o afastamento da corrente de próximo da costa, ela passou a alcançar a costa perpendicular à praia de Iracema, e não mais paralela, intensificando bastante o vórtice para leste e gerando uma área de circulação de baixa velocidade na região abrigada do Porto, o que hoje pode ser o fator responsável pelo assoreamento no canal de acesso. Na praia do Meireles, as correntes que fluíam na direção oeste, após as obras, passaram a fluir para leste.

Esta análise explica o fato da erosão ter iniciado na Praia de Iracema. Com o início da construção de uma série de espigões a partir dessa praia, o problema foi transferido cada vez mais para oeste.

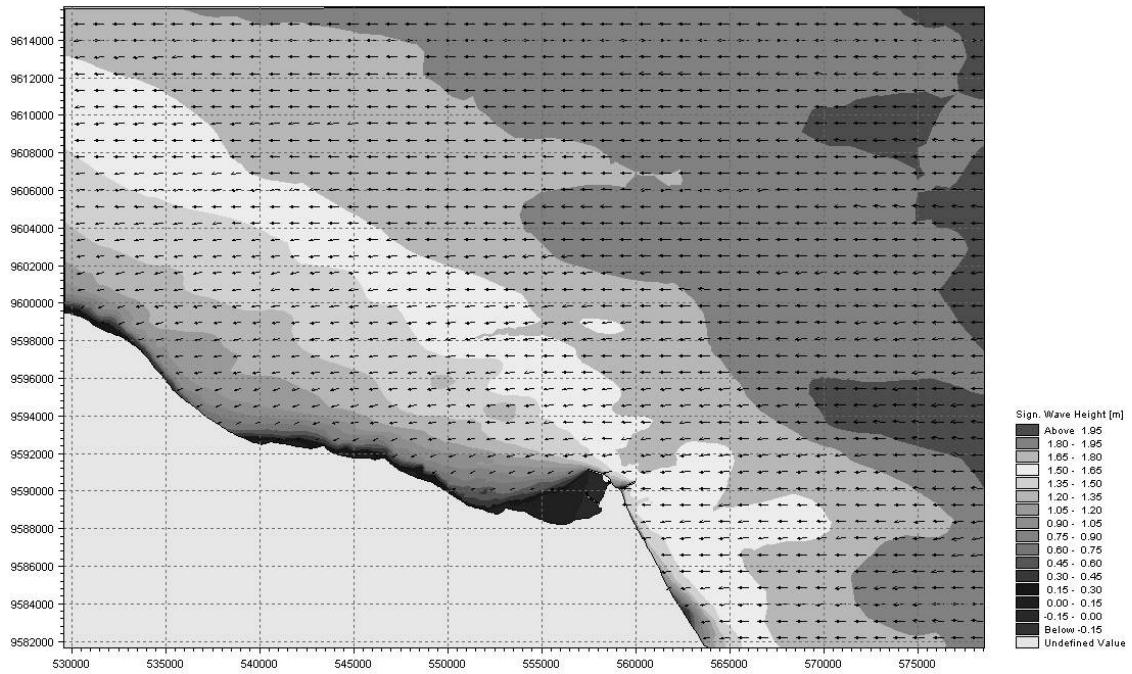


Figura 2. Resultado de Hs e Dir gerado no SW na simulação do cenário após a construção do porto.

CONCLUSÃO

Hoje o problema de erosão já alcançou a Cidade de Caucaia (a oeste de Fortaleza), pondo em risco diversas construções junto à praia, inclusive grande parte já foi destruída pela força das ondas, uma vez que este problema já perdura por vários anos. Diversos esforços têm sido feitos a fim de paralisar definitivamente este problema. Atualmente o INPH está engajado no estudo do local e na descoberta de uma solução definitiva.

Para que os impactos gerados pelas construções costeiras necessárias para o crescimento econômico do país sejam minimizadas, é de suma importância que inúmeros estudos prévios sejam realizados na região e que todos os fatores de influência na costa sejam analisados, para que se possa entender a dinâmica local, que é particular para cada trecho de linha de costa.

REFERÊNCIAS

BENSI, M.; MARINHO, R. A.; MAIA, L. P. 2005. Clima de ondas e sua implicação com a erosão costeira ao longo do Estado do Ceará. ***Anais do Congresso di Ingegeria di Pesca***, Fortaleza. P. 802-815.

DHI. 2008. MIKE 21SW. ***User guide***. Danish. 116p.

FECHINE, J. A. L.; PONTES, E. T. M. 2008. A faixa de Praia de Fortaleza, Ceará: mudanças no perfil natural. ***Trabalho apresentado na V Semana do Meio Ambiente***, Recife.

LIMA, E. L. V. 2005. Das areias da praia às areias da moradia: um embate sócio-ambiental em Fortaleza – CE. ***Dissertação de mestrado do Programa Regional de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente***, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 188 p.

MUEHE, D. 2005. Aspectos Gerais da Erosão Costeira no Brasil. ***Mercator – Revista de Geografia da UFC***, Fortaleza, n. 7, p. 97-110.

RESULTADOS PRELIMINARES DO PROCESSO DE COLONIZAÇÃO E OCUPAÇÃO ICTIOFAUNÍSTICA DO REBOCADOR WALSA – PERNAMBUCO

Oliveira, D. S.[1]; Fischer, A. F.[1]; Oliveira, P. G. V.[1]; Viana, D. L.[2]; Pinheiro, P. B.[2]; Ribas, C. A.[1]; Lemos, N.[1]; Hazin, F. V. H.[1]

1-Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE– Recife, Departamento de pesca e aquicultura.oliveirads@hotmail.com
2-. Universidade Federal de Pernambuco – UFPE - – Recife, Departamento de Oceanografia.

RESUMO
O presente trabalho visa acompanhar o processo de colonização do rebocador Walsa com particular enfoque no levantamento, identificação e caracterização da ictiofauna, gerando subsídios para a gestão dos recursos e do próprio ecossistema marinho. Foram realizados 4 mergulhos ao longo do ano de 2009 e identificadas 43 espécies pertencentes a 18 famílias, dentre as mesmas destacaram-se, Labridae com 9 espécies, Lutjanidae e Haemulidae com 5 espécies respectivamente.

Palavras chave: Peixes Recifais, Recife Artificial, Mergulho

INTRODUÇÃO
Os recifes artificiais podem ser definidos como estruturas submersas, que, quando dispostas no ambiente marinho fornecem substrato para a colonização de diversos organismos, criando um ambiente artificial similar aos recifes naturais. Várias espécies de peixes de importância econômica e ecológica utilizam estes habitats como abrigos contra predadores, áreas de crescimento, reprodução e alimentação (SALEM, 2005). No Brasil, estão sendo desenvolvidos programas de recifes artificiais em diversos lugares. Entre 1994 a 2001, foram instalados mais de 30 recifes artificiais em diferentes municípios costeiros do Estado do Ceará, entre os quais, os recifes artificiais da Praia da Baleia (Itapipoca) e da Barra da Sucatinga (Beberibe) foram monitorados sistematicamente quanto à diversidade das espécies. A área de uso, o tempo, a fidelidade ao habitat e o período da vida em que os peixes o utilizam são alguns dos aspectos de suma importância para o estudo dessas comunidades, sendo também fundamentais para o manejo e a conservação das espécies presentes nesses habitats. Contudo, o presente trabalho visa acompanhar o processo de colonização do rebocador Walsa com particular enfoque no levantamento, identificação e caracterização da ictiofauna, gerando subsídios para a gestão dos recursos e do próprio ecossistema marinho.

MATERIAL E METODOS
O presente estudo está sendo realizado na plataforma continental do Estado de Pernambuco, a partir do afundamento do rebocador Walsa nas coordenadas de 08°07'38"S e 034°41'33"W, a uma distância de aproximadamente 10 milhas náuticas do Porto do Recife e numa profundidade 40 metros. Para o estudo biológico e ecológico da ictiofauna encontrada no naufrágio, serão feitos levantamentos em cada mergulho, por uma equipe de 5 mergulhadores, os quais utilizarão pranchetas de PVC para a anotação dos dados observados, assim como máquinas fotográficas digitais com caixa estanque para o registro de imagens. A metodologia utilizada nos mergulhos será a do transecto (Buckley e Hueckel, 1989), no qual 4 mergulhadores percorrem o naufrágio (Fig.1), sendo divididos entre a parte inferior (próximo ao fundo) e a parte superior (casario) do naufrágio, por bombordo (BB) e boreste (BE), um quinto mergulhador fará uma busca intensiva de modo a contabilizar todas as espécies presentes no casario e convés do rebocador. A identificação taxonômica das espécies foi realizada com base em Human e DeLoach (2003) e Figueiredo e Menezes (2000).

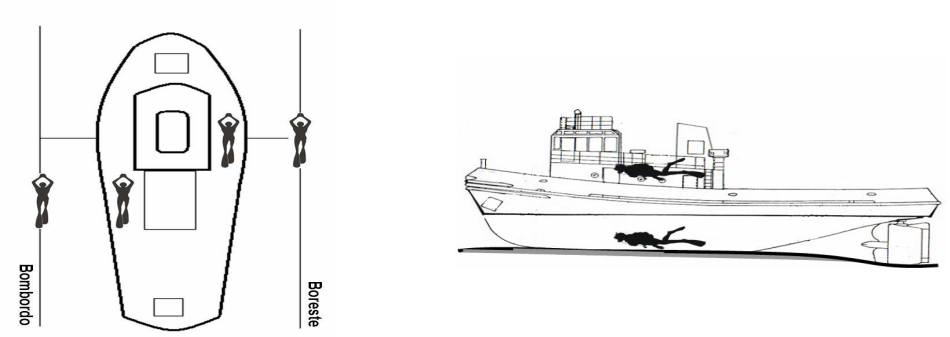


Figura 1- Desenho esquemático da metodologia utilizada durante os mergulhos

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram realizados 4 mergulhos ao longo do ano de 2009 (Fig.1), sendo que, julho e agosto não houve atividades, dado pelas condições climáticas desfavoráveis como chuvas e ventos intensos, o que impossibilitou a realização da metodologia feita com mergulhos autônomos. De acordo com Sale (1980) a amostragem em ambientes complexos como corais, rochas e recifes artificiais é mais eficiente quando se utilizam técnicas de censo visual em relação ao uso de metodologia de pesca tradicional (redes, anzóis e armadilhas).

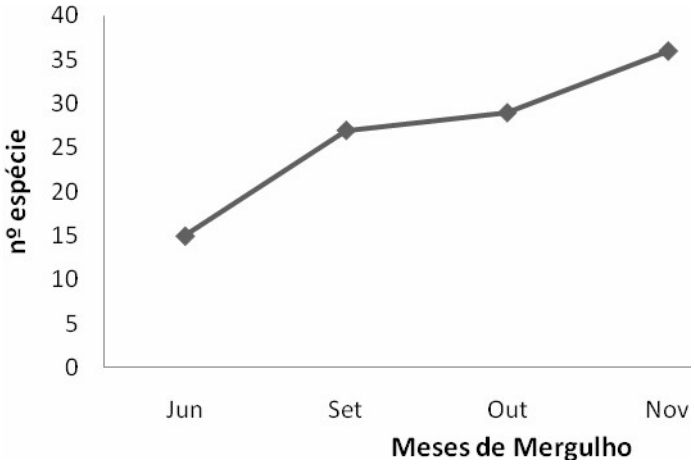


Figura 1- Riqueza das espécies ao longo dos mergulhos.

Fica evidente que o processo de colonização pela ictiofauna no rebocador Walsa encontra-se em constante elevação (Fig.1) até que possa se chegar a uma estabilidade dessa comunidade, Athiê (1999) mostrou que em sete meses de acompanhamento, a colonização das estruturas artificiais ainda não haviam alcançado esse equilíbrio, porém, Fischer (2009) em trabalho semelhante com outros 3 rebocadores, mostrou que a estabilidade nesse tipo de recife artificial fica evidente em torno do décimo mês de observação.

Foram encontradas 43 espécies pertencentes a 18 famílias, dentre as mesmas destacaram-se, Labridae com 9 espécies, Lutjanidae e Haemulidae com 5 espécies respectivamente (Fig. 2). As famílias mais abundantes encontradas são comparáveis com as encontradas na costa nordeste do Brasil por Ferreira *et. al.* (1995), Ferreira e Cava (2001) e Silva (2006), no Caribe por Fariña *et. al.*(2005) e Arena *et. al.*(2007). De acordo com Zalmon *et al.* (2002), compararam a estrutura de comunidade de peixes entre substratos artificiais de concreto e pneus com áreas de recifes naturais, observando um acentuado aumento da comunidade após dois anos nos substratos artificiais, sendo que as estruturas de concreto, ou seja mais rígida, apresentaram a maior diversidade. A inserção de um substrato duro a partir de um naufrágio artificial pode contribuir significativamente para enriquecer a flora e a fauna marinha, além de incentivarem o turismo de mergulho, o que é particularmente verdadeiro na costa do Estado de Pernambuco, visto que, qualquer atividade de pesca esportiva ou comercial em naufrágios é proibida pelo Decreto Estadual nº 23.394/ 2001.

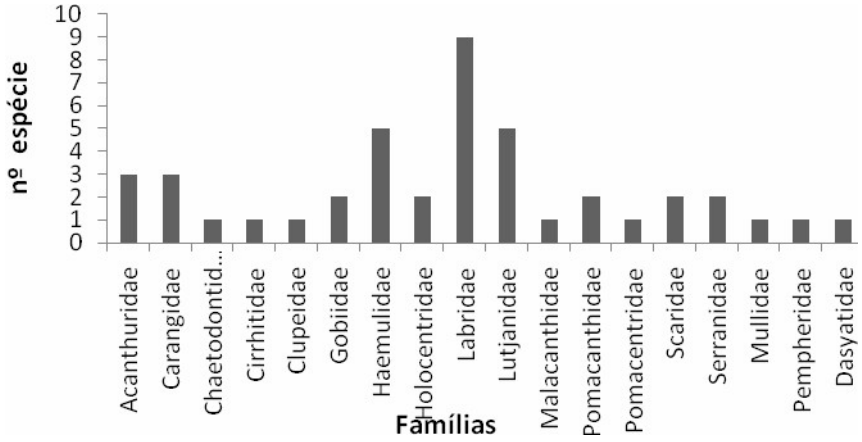


Figura 2 - Distribuição de freqüência das espécies por família, observada no naufrágio Walsa.

REFERÊNCIAS

ARENA. P. T., Jordan, K. B., and Spiele, R. E. 2007. **Fish assemblages on sunken vessels and natural reefs in southeast Flória**, USA, Hydrobiologia (580).

ATHIÊ, A. A. R. 1999. **Colonização de peixes em recifes artificiais na enseada do Saco Grande, canal de São Sebastião, litoral norte do estado de São Paulo**. Informativo CIRM, 11(1):14.

BUCKLEY, R. M., D. G. I., e T. W. BUCKLEY. 1989. **Fish aggregation device (FAD) enhancement of offshore fisheries in American Samoa**. Bull. Mar. Sci. 44(2):942-949.

FARIÑA, A., Bellorín, A., Sant, S. and Méndez, E. 2005. **Structure of the fish community at a reef in Los Monjes Archipelago, Venezuela**. Ciências Marinhas 31 (3): 585 – 591.

FERREIRA, B. P., Cava, F. 2001. **Ictiofauna marinha da apa costa dos corais: lista de espécies através de levantamento da pesca e observações subaquáticas**.Bol. Técn. Cient. CEPENE, Tamandaré, v.9, n.1, p. 167-180.

FERREIRA, B.P., Maida, M., Souza, A.E.T., 1995. **Levantamento inicial das comunidades de peixes recifais da região de Tamandaré — PE**. Bol. Téc. Cient., CEPENE, 3,p: 211–230.

FIGUEIREDO, J. L. e MENEZES, N. A. 2000. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil**. Vol VI: Teleostei. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo. 116p.

FISCHER, A. F. 2009. **Caracterização e Comportamento da Ictiofauna dos Naufrágios Mercurius, Saveiros e Taurus na Plataforma de Pernambuco – Brasil**. Tese: Programa de Pós Graduação em Oceanografia – UFPE.

HUMANN, P. AND N. Deloach. 2003. **Reef Fish Identification**: Florida, Caribbean, Bahamas. 3rd ed., 345 col. photographs.

SALE, P.F. 1980.The ecology of fishes on coral reefs. **Oceanography and Marine Biology Annual Review,** 18, 367-421.

SALEM, P. S. 2005. **Informativo**, 60. http://www.institutoaqualung.com.br/info_recifes.

SILVA, A. I.O. **Ictiofauna Recifal da Praia de Porto de Galinhas - Pernambuco - Brasil**. 2006. Monografia (Bacharelado) - Curso de Engenharia de Pesca, Departamento de Campus VIII, Universidade do Estado da Bahia, Paulo Afonso-BA, 2006.

ZALMON, I. R.; Novelli, R.; Gomes, M. R. e Faria, V. V. 2002. **Experimental results of an artificial reef programme on the Brazilian coast north of Rio de Janeiro.** J. Mar. Sci., 59: 83-87p.

JUVENIS DE MUGILÍDEOS NA ZONA DE SURFE DE PRAIAS ARENOSAS DA ILHA COMPRIDA, SÃO PAULO, BRASIL

Favero, J. M.[1]; Dias, J. F.[2]

Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, Praça do Oceanográfico, 191, Cidade Universitária, Butantã, São Paulo, SP. [1.] janamdf@usp.br, [2.] junedias@usp.br.

RESUMO

Visando descrever a variação sazonal em abundância dos juvenis de mugilídeos na zona de surfe de praias arenosas localizadas no sul da Ilha Comprida, São Paulo, foram realizadas coletas mensais ao longo de um ano em três praias com diferentes graus de exposição, utilizando-se de uma rede tipo "picaré" (arrasto de praia). Foram obtidos 944 exemplares de cinco diferentes táxons. *M. platanus* foi dominante nos meses de junho a outubro contrastando com *M. curema* e *Mugil sp.*, que foram dominantes de novembro a maio. Observou-se semelhança entre o período reprodutivo das espécies estudadas e a época de maior captura dos juvenis em zona de surfe de praias arenosas indicando a importância da área para a sobrevivência dos juvenis, e consequentemente para o equilíbrio populacional.

Palavras chave: Mugilidae, sazonalidade, zona de surfe.

INTRODUÇÃO

Os Mugilidae vêm passando por várias revisões taxonômicas, pois apresenta morfologia externa altamente conservada, dificultando principalmente a correta identificação dos juvenis (HERAS *et al.*, 2009). A família agrupa 15 gêneros e aproximadamente 72 espécies, sendo a maioria delas encontradas nos gêneros *Liza* e *Mugil* (FROESE & PAULY, 2009). No sudeste brasileiro ocorrem apenas seis espécies, todas pertencentes ao gênero *Mugil*, sendo elas popularmente conhecidas por tainhas e paratis (MENEZES & FIGUEIREDO, 1985).

O grupo possui grande importância comercial, sendo que no sul e sudeste *Mugil platanus* sustenta importantes pescarias com alto valor comercial, e no sistema costeiro Cananéia-Iguape a tainha é um dos principais recursos pesqueiros, sobretudo para a pesca artesanal (MIRANDA & CARNEIRO, 2007). Os mugilídeos são peixes costeiros, encontrados abundantemente em estuários. Em águas de pouca profundidade de praias arenosas são comuns grupos numerosos de indivíduos de pequeno tamanho, principalmente perto da desembocadura dos rios (MENEZES & FIGUEIREDO, 1985).

O objetivo deste trabalho é descrever a variação sazonal em abundância dos juvenis de mugilídeos na zona de surfe de praias arenosas da Ilha Comprida, São Paulo, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Durante o período de novembro de 2008 a dezembro de 2009 foram realizadas as coletas do material biológico em três praias com diferentes graus de exposição (abrigada, intermediária e exposta), baseados na altura das ondas e em sua localização. As praias estão localizadas na Ilha Comprida, sul do sistema costeiro Cananéia-Iguape, São Paulo (Fig. 1).

Em cada praia foram efetuados quatro arrastos consecutivos de aproximadamente 30 m cada, utilizando-se uma rede de picaré com 9 m de comprimento e 1,5 m de altura, com panagem central e lateral de 3 m de comprimento cada e malha de 5 mm e 10 mm entre nós consecutivos, respectivamente. Os arrastos ocorreram tanto na maré baixa quanto na alta de sizígia, visando à captura de exemplares que habitam a zona de espraiamento e o sublitoral. No começo do primeiro arrasto e no final do último em cada praia foram tomados os dados de temperatura (termômetro de mercúrio) e salinidade (refratômetro).

Devido à dificuldade de identificação dos juvenis de Mugilidae e falta de bibliografia adequada para a distinção específica dos representantes do sudeste brasileiro, a separação dos mugilídeos coletados foi baseada principalmente na chave apresentada por VIEIRA (1999), organizada com base nos indivíduos habitantes do Rio Grande do Sul, que coincidem com as três espécies mais abundantes no sudeste brasileiro. Foram adotadas as seguintes abreviações para distinguir entre três espécies diferentes: *Mugil sp.* (antes *Mugil gaimardianus*

Desmarest 1831), segundo MENEZES *et al*. (2003), *Mugil sp.1* e *Mugil sp.2* para diferenciar os juvenis que não foram identificados por possuírem 13 e 10 elementos (espinhos e raios) na nadadeira anal respectivamente.

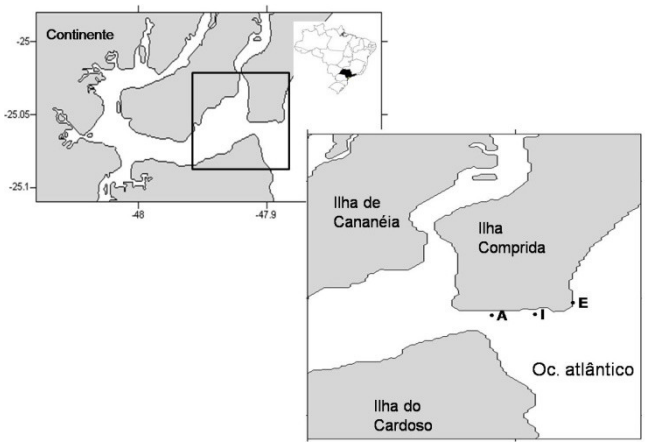


Figura 1. Localização das praias Abrigada (A), Intermediária (I) e Exposta (E) amostradas na Ilha Comprida, São Paulo, Brasil.

RESULTADOS

Ao longo do ano de coleta, foram obtidos 944 mugilídeos. *M. curema* foi a espécie mais abundante (42,2 %), seguida por *Mugil sp.* (28,4 %), *M. platanus* (27,7 %), *Mugil sp.1* (1,6 %) e então *Mugil sp.2* (0,1 %). Os maiores indivíduos tinham o comprimento padrão entre 53 e 60 mm e foram identificados como *Mugil sp.*, enquanto os menores, com comprimento de 12 e 13 mm, foram representados por *M. platanus.* Dos mugilídeos coletados, 62,7 % possuíam o comprimento padrão compreendido entre 20 e 25 mm.

Ao longo do ano, os valores de salinidade obtidos tiveram baixa correlação com os de temperatura (0,12), variando principalmente conforme a praia e a maré amostrada: menores valores nas praias abrigadas e intermediárias na maré baixa e maiores na exposta. Já a temperatura foi mais alta de novembro a maio (24 a 29 °C) e mais baixa entre junho a outubro (19 a 21 °C). Apesar de ter sido coletado ao longo de todo o ano, *M. platanus* foi dominante nos meses mais frios, contrastando com *M. curema* e *Mugil sp.*, que foram mais dominantes nos meses mais quentes. Entretanto, a primeira espécie predomina de dezembro a fevereiro, e a segunda de março a maio (Fig.2).

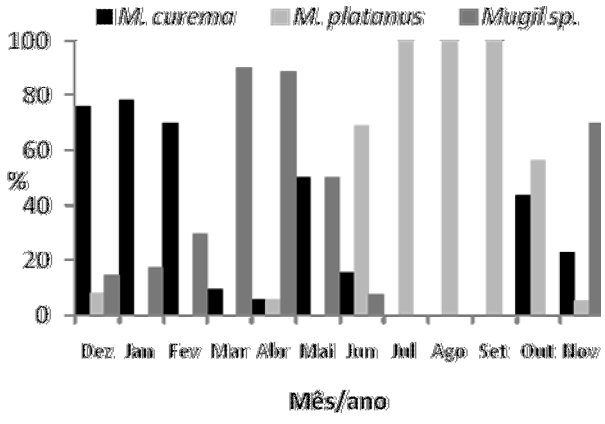


Figura 2. Abundância por mês das espécies de mugilídeos coletadas ao longo de um ano.

Tabela 1. Número de mugilídeos coletados de novembro de 2008 a dezembro de 2009 na Ilha Comprida.

	Táxons					
Mês/ano	*M. curema*	*M. platanus*	*Mugil sp.*	*Mugil sp.1*	*Mugil sp.2*	**Total**
Dez/08	119	13	23	2	0	157
Jan/09	190	1	42	10	0	243
Fev/09	7	0	3	0	0	10
Mar/09	2	0	19	0	0	21
Abr/09	1	1	16	0	0	18
Mai/09	9	0	9	0	0	18
Jun/09	2	9	1	0	1	13
Jul/09	0	41	0	0	0	41
Ago/09	0	152	0	0	0	152
Set/09	0	11	0	0	0	11
Out/09	17	22	0	0	0	39
Nov/09	51	12	155	3	0	221
Total	398	262	268	15	1	944

DISCUSSÃO

Com exceção do *Mugil sp.2*, que foi representado por um único exemplar, as demais espécies foram amostradas em todos os diferentes tipos de praias e marés, podendo-se inferir

que a variação na abundância de mugilídeos na região é refletida principalmente pela sazonalidade relativa ao recrutamento e não ao grau de exposição das praias.

Em estudo realizado por VIEIRA (1991) no estuário da Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul, os juvenis de *M. curema* e *Mugil sp.* foram mais abundantes do verão ao começo do inverno, sendo que na época mais fria ambos eram escassos ou ausentes, quando então *M. platanus*, que foi amostrado ao longo de todos os meses, predominava. Tal padrão foi semelhante ao apresentado pelo presente trabalho, indicando que a época de recrutamento das três espécies em águas rasas não difere de uma região para outra.

ESPER *et al.* (2001) estudando *M. platanus* na baia de Paranaguá, concluiu que o período reprodutivo para a espécie vai de maio a outubro. Na região de Cananéia são encontrados indivíduos da mesma espécie em todos os estádios de maturação gonadal, sendo que entre junho e outubro ocorre maior frequência os indivíduos maduros (ANDRADE-TALMELLI *et al.*,1996). Guardadas as proporções temporais, tal época está relacionada com a maior abundância os juvenis de *M. platanus*. FERNADEZ (com. pess.) estudando o período reprodutivo de *M.curema* em Cananéia através da Relação Gonadossomática e do Índice Gonadal, observou um pico reprodutivo em dezembro. Janeiro foi mês que mais se capturou juvenis de *M. curema* nas praias, correspondendo a 190 dos 398 indivíduos coletados (Tab.1).

Sabe-se que a zona de surfe das praias arenosas é considerada uma importante área de crescimento e alimentação para muitas espécies de peixes (MCLACHLAN *et al.,* 1983), pois juvenis encontram alimento e proteção contra predadores devido à elevada turbidez e baixa profundidade (LASIAK, 1981). A ligeira defasagem entre o período reprodutivo das espécies estudadas e a época de maior captura dos juvenis na zona de surfe de praias arenosas, indica a importância de tal área para a sobrevivência dos juvenis de mugilídeos na região, e consequentemente para o equilíbrio populacional. É importante focar os estudos nas taxas de crescimento dos juvenis das diferentes áreas e obter-se informações mais precisas sobre a reprodução dos mugilídeos desta região.

REFERÊNCIAS

ANDRADE-TALMELLI, E.F.; RAMAGOSA, E.; NARAHARA,M.Y.; GODINHO,H.M. 1996. Características reprodutivas de Tainha *Mugil platanus* (Teleostei, Perciformes, Mugilidae), da região estuarino-lagunar de Cananéia, São Paulo. Revista Ceres, v. 43, p. 165-185.

ESPER, M.L.P.; MENEZES, M.S.; ESPER,W. 2001. Época reprodutiva de *Mugil platanus* (Günther, 1880), Pisces, Mugilidae da Baia de Paranaguá (Paraná, Brasil). ***Acta Biol. Par.,*** v.30, p.5-17.

FROESE, R.; PAULY,D. (Editors). 2009. ***FishBase***. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (10/2009).

HERAS, S.; RONDÁN,M.I.; CASTRO,M.G. 2009. Molecular phylogeny of Mugilidae fishes revised. ***Rev Fish Biol Fisheries***, v.19, p. 217–231.

LASIAK, T.A. 1981. Nursey grounds of juvenile teleosts: evidence from the surf-zone of King's Beach, Port Elizabeth. ***S. Afric. J. Mar. Sci.***, v. 77, p. 388-390.

MCLACHALAN, A. 1983. Sandy beach ecology – a review. In: MACLACHLAN A.; ERASMUS, T. (eds). ***Sandy beaches as ecosystems***. Junk: The Hague, p. 321-380.

MENEZES, N.A.; BUCKUP, P.A.; FIGUEIREDO, J.L.; MOURA, R.L. 2003. ***Catálogo de peixes marinhos do Brasil.*** vol 1. ed. Museu de Zoologia da USP, São Paulo, pp159.

MIRANDA, L.V.; CARNEIRO, M.H. 2007. A pesca da tainha *Mugil platanus* (Perciformes: Mugilidae) desembarcada no estado de São Paulo: subsídio ao ordenamento. ***Sér. Relat. Téc.***, v.30, p.1-13.

VIEIRA, J.P. 1991. Juvenile Mullets (Pisces:Mugilidae) in the Estuary of Lagoa dos Patos, RS, Brazil. ***Copeia***, v. 2, p. 409-418.

ECOLOGIA ALIMENTAR DE *Cynoscion microlepidotus* (CUVIER, 1830) (PISCES, SCIAENIDAE) NA BAÍA DE SÃO MARCOS, MARANHÃO, BRASIL

Morais, G. C.[1]; Almeida, Z. S.[2]

[1]Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aquática e Pesca da Universidade Federal do Pará. Lab. Biologia Pesqueira e Manejo de Recursos Aquáticos. Av. Perimetral, 2651, Terra Firme. Belém, PA. 66077-830. Brasil. E-mail: gisellymorais05@yahoo.com.br
[2]Laboratório de Pesca, biodiversidade e dinâmica populacional de peixes. Universidade Estadual do Maranhão. Campus Universitário Paulo VI, s/n, Tirirical. São Luís, MA. 65055-970. Brasil. E-mail: zafiraalmeida@hotmail.com

RESUMO

A corvina-uçu (*Cynoscion microlepidotus*) é uma espécie de grande importância comercial no litoral maranhense, entretanto, não há informações sobre os aspectos da ecologia alimentar deste importante recurso pesqueiro no Estado. O presente estudo teve por abjetivo conhecer os aspectos da alimentação da pescada-uçú, na baía de São Marcos, estado do Maranhão. As coletas foram realizadas bimestralmente (dezembro/2005 a outubro/2006) utilizando redes de emalhar (serreira e gozeira) e currais. Os indivíduos apresentaram comprimento total variando de 17,5cm a 78,0cm, e o peso total entre 42g e 3300g. A maioria dos estômagos apresentou algum tipo de alimento, com itens alimentares com baixo grau de digestão, indicando intensa atividade alimentar. A dieta apresentou amplo predomínio de peixes (79%) e camarões (11%), ocorrendo sobreposição alimentar apenas na fase adulta entre os sexos. Os dados revelam que a corvina-uçu é uma espécie carnívora, classificada como consumidora terciária generalista.

Palavras chave: dieta natural, corvina-uçu, região estuarina.

INTRODUÇÃO

A frota pesqueira artesanal no litoral maranhense captura uma variedade de espécies de peixes marinhos e estuarinos. As espécies de peixes que apresentam maior valor comercial no litoral do Estado pertencem às famílias Sciaenidae, Lutjanidae, Pomatomidae, Haemulidae, Serranidae e Mugilidae (ALMEIDA *et al.*, 2007). A espécie *Cynoscion microlepidotus* (Cuvier, 1830), popularmente conhecida como corvina-uçu, pescada-uçu ou simplesmente corvina, é um peixe ósseo pertencente à ordem Perciformes, família Sciaenidae, classificada por Almeida e colaboradores (2007) na categoria comercial como peixes de primeira classe no Maranhão.

Estudos de alimentação são de vital importância para se compreender o papel funcional das espécies no ecossistema e contribuir com informações biológicas básicas para manejo do estoque. Através destes estudos é possível obter informações sobre as relações de uma espécie com o ambiente em que vive, considerando os aspectos biológicos, ecológicos e evolutivos (MOREIRA; ZUANON, 2002). Estes estudos também são importantes por possibilitar o entendimento da amplitude de uso de recursos ao longo da distribuição temporal e espacial de qualquer espécie (KREBS, 1998), e da dinâmica das populações e comunidades (CUNNINGHAM, 1989).

Apesar da grande importância sócioeconômica dos recursos pesqueiros para o estado do Maranhão, poucos trabalhos sobre aspectos biológicos foram realizados para algumas espécies comerciais (ALMEIDA *et al.*, 2007). Considerando a escassez de pesquisas sobre aspectos da biologia alimentar de *C. microlepidotus* para o litoral maranhense, o objetivo deste estudo foi descrever a dieta natural desta espécie, capturada na região estuarina da baía de São Marcos, identificando suas preferências alimentares, classificação trófica e as variações temporais na atividade alimentar, entre os sexos e em diferentes fases de desenvolvimento.

MATERIAIS E MÉTODOS

As coletas foram realizadas na baía de São Marcos, localizada na região do Golfão Maranhense, a Oeste da Ilha de São Luís, uma região estuarina onde ocorre a confluência dos rios Mearim e Pindaré. Para cada coleta bimestral, período de dezembro/2005 a outubro/2006, foram analisados uma média de 40 exemplares, capturados pela pesca comercial e desembarcados na comunidade pesqueira da Raposa - MA, utilizando redes de emalhar do

tipo serreira (com malha de 95 a 100 mm) e gozeira (com malha de 50 a 80 mm), além dos currais. De cada exemplar foi identificado o sexo, obtido o comprimento total (CT), em centímetros (cm), o peso total (Pt) e o peso do estômago (Pe), em gramas (g).

Os estômagos foram analisados e relacionados com o período de coleta: chuvoso (janeiro a junho) e estiagem (julho a dezembro). Foram determinadas as proporções do valor numérico (%N), freqüência de ocorrência (%FO) e do Índice de Importância Relativa (%IRI) dos itens alimentares encontrados no estômago. Determinou-se também o Grau de Enchimento dos estômagos em: Estágio 1 - estômago vazio; Estágio 2 - ¼ de estômago cheio; Estágio 3 - ½ de estômago cheio; Estágio 4 - estômago totalmente cheio, e o Grau de Digestão dos itens alimentares em: Estágio 1 - digerido; Estágio 2 - semi-digerido; Estágio 3 - não digerido. Essas duas escalas foram adaptadas a partir de Hérran (1988).

Para a definição do grau de sobreposição da dieta entre os sexos e em diferentes fases do desenvolvimento utilizou-se o Índice de Schoener ($T = 1 - 0.5\ \Sigma_i |Px_i - Py_i|$), onde os itens alimentares indefinidos não são considerados. As variações de composição e abundância de espécies-presas na alimentação de *C. microlepidotus* foram avaliadas a partir de índices que estimam a riqueza, diversidade (Shannon-Weaver: H' = -• pi*log*pi), eqüitabilidade (Pielou: J = H'/H Max) e similaridade dos táxons encontrados. Para análise da amplitude do nicho alimentar foi utilizado o Índice de Levins ($B = 1 / \Sigma\ p_i^2$).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram analisados 250 exemplares de *C. microlepidotus*, sendo 127 machos e 123 fêmeas, não apresentando diferença significativa na proporção sexual (1,03 macho:1 fêmea). O comprimento total (CT) dos indivíduos variou de 17,5 cm (junho/2006) a 78,0 cm (dezembro/2005 e abril/2006), com média de 46,6 cm; e o peso total (Pt) entre 42 g (junho/2006) e 3300 g (fevereiro/2006 e abril/2006), com média de 1166, 9 g. A curva obtida na relação peso-comprimento para sexos agrupados indica uma boa adequação do modelo ajustado entre as variáveis: Pt/CT ($Pt = 0{,}0219*CT^{2{,}7706}$; $R^2 = 0{,}982$), indicando que a espécie apresenta um crescimento alométrico negativo.

Quanto a presença e a ausência de alimentos observou-se que mais da metade dos estômagos (67%) apresentavam algum tipo de alimento. O total de estômagos vazios foi de 33%, com maiores picos no período de estiagem (agosto e outubro), que pode ser considerado o período de menor atividade alimentar para *C. microlepidotus*. Já os estômagos totalmente cheios representaram 27% do total, com picos mais elevados na estação chuvosa (fevereiro e junho), pressupondo-se que este seja o período de maior atividade alimentar para a espécie estudada. Estômagos com "¼ de alimento" representaram 23%, e foram mais abundantes no mês de dezembro, enquanto que os estômagos com "½ de alimento" representaram apenas 17% e foram mais abundantes no mês de abril. A avaliação dos itens alimentares em relação ao grau de digestão identificou a predominância de itens "digeridos" (44%), enquanto que os itens "semi-digeridos" e "não digeridos" ocorreram em uma freqüência de 40% e 16%, respectivamente. Nos meses de agosto e outubro esta espécie apresentou as maiores freqüências de vacuidade e digestão de itens nos estômagos, enquanto que nos meses de fevereiro, abril e junho ocorreu a diminuição nos índices de vacuidade e grau de digestão.

Foi possível a identificação, a nível específico, de aproximadamente 51% do total de itens alimentares analisados, com amplo predomínio de peixes (79%), com destaque para *S. rastrifer*, *M. ancylodon* e *C. edentulus,* e de camarões (11%), destacando-se *L. schmitti* (Tab.1). De forma geral, na Baía de São Marcos, a dieta de *C. microlepidotus* varia de acordo com a abundância da presa no ambiente, que deve está relacionada com as variações ambientais. O comprimento das presas variou de 1,2 cm (Isópode) a 34,0 cm (*T. lepturus*), com média geral de 8,60 cm. A maioria dos estômagos apresentou entre 1 a 3 presas por estômago, com predominância de ocorrência de apenas uma unidade por estômago, com exceção ao mês de junho, onde observamos os maiores números de presas por estômago, com média de 3,53 presas por estômago, representada principalmente por sardinhas.

A sobreposição intraespecífica apresentou valor alto (superior a 0,6) apenas para machos e fêmeas adultos, indicando a utilização de recursos similares nesta fase de desenvolvimento para ambos sexos. A riqueza e os índices de diversidade e eqüitabilidade foram calculados bimestralmente para as categorias alimentares (Tab. 2). A análise de agrupamento (Cluster) feito sobre a matriz de presença ausência das espécies-presas de *C. microlepidotus* nos diferentes períodos de coleta, mostrou semelhanças entre os meses de fevereiro e abril (nível de corte 12%) e também entre os meses de agosto, outubro e dezembro

(nível de corte 8%), sendo o mês de junho o mais dissimilar (nível de corte 50%). Esse padrão de agrupamento pode está associado aos períodos de chuva e de estiagem na região, que influenciam nas variações de biomassa e disponibilidade de alimento. A amplitude do nicho alimentar de *C. microlepidotus* variou de 1 a 16, e **B** foi igual a 8,14, indicando que esta espécie é carnívora generalista.

Tabela 1 – Itens alimentares consumidos por *C. microlepidotus* entre dezembro de 2005 e outubro de 2006, e os valores dos métodos de descrição aplicados nas amostragens.

PRESAS	**%N**	**%FO**	**%IRI**	**PRESAS**	**%N**	**%FO**	**%IRI**
Peixes	**78,94**	**63,47**	**97,05**	*Trichiurus lepturus*	0,80	1,19	0,15
Teleostei	32,39	29,94	63,06	Ovos gemados	0,80	1,19	0,04
Família Ariidae	2,84	4,79	0,90	**Crustáceos**	**14,57**	**17,36**	**2,94**
Anchoa spinifer	4,45	2,39	0,85	Isópodes	3,23	4,79	0,63
Cetengraulis edentulus	16,20	6,58	7,92	*Exhippolysmata oplophoroides*	0,80	1,19	0,04
Macrodon ancylodon	4,45	6,58	8,39	*Litopenaeus schmitti*	7,30	7,18	3,03
Menticirrhus americanus	0,40	0,59	0,08	Restos de camarão	3,23	4,79	0,72
Mugil gaimardianus	0,80	0,59	0,02	**Moluscos**	**0,4**	**0,59**	**0,01**
Stellifer microps	0,40	0,59	0,01	*Loligo* sp.	0,4	0,59	0,01
Stellifer rastrifer	14,20	13,17	13,84	**Nematelmintos**	**6,1**	**6,58**	**-**
Stellifer stellifer	1,21	1,79	0,22	**Outros**	**-**	**8,98**	**-**

Tabela 2 – Variação sazonal da riqueza e índices de Diversidade (H') e Eqüitabilidade (J) referentes às categorias alimentares de *C. microlepidotus*.

	fevereiro	Abril	junho	agosto	Outubro	dezembro	Total
Riqueza S	9	9	5	7	6	9	16
Indivíduos	53	37	86	19	17	18	230
Shannon H'	1.599	1.622	1.157	1.663	1.599	1.981	2.039
Equitabilidade J	0.7276	0.7382	0.7188	0.8547	0.8925	0.9017	0.7356

CONCLUSÕES

A corvina-uçu ocorre durante todo o ano na Baía de São Marcos, nas fases juvenil e adulta, utilizando essa área como local de forrageamento. Esta espécie é essencialmente carnívora, alimentando-se principalmente de peixes e crustáceos, e de acordo com a categoria ictiotrófica, pode ser classificada como consumidora terciária. Apresenta estratégia alimentar oportunista, explorando as presas abundantes na sua área de ocorrência, com sobreposição de dieta apenas entre os sexos na fase adulta.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Z.S.; COELHO, G.K.; MORAIS, G.C.; NAHUM, V.J.I. 2007. Inventário e Diagnóstico das espécies ícticas comerciais marinhas e estuarinas maranhense. In: SILVA, A. C.; FORTES, J. L. O. (Orgs.). ***Diversidade biológica, uso e conservação de recursos naturais no Maranhão***. Projetos e Ações em Biologia e Química, v. II. São Luís: UEMA, p. 13 – 66.

CUNNINGHAM, P.T.M. 1989. Observações sobre o espectro alimentar de *Ctenosciaena gracilirrhus* (Metzellar), Scianidae. ***Revista Brasileira de Biologia***. Rio de Janeiro, v. 49, n. 2, p. 335 – 339.

HÉRRAN, R.A. 1988. Analisis de contenidos estomacales en peces. Revision bibliografica de los objectivos y la metodologia. ***Inf. Teen. Inst. Esp. Oceanogr.*** Caracas, v. 63, p. 74.

KREBS, C.J. 1998. ***Ecological Methodology***. 2ª ed. New York, Harper e Collins Publishers, 581 pp.

MOREIRA, S.S.; ZUANON, J. 2002. Dieta de *Retroculus Lapidifer* (Perciformes: Cichlidae), um peixe reofílico do Rio Araguaia, Estado do Tocantins, Brasil. ***Acta Amazônica***. Manaus, v. 32, n. 4, p. 691 – 705.

Fonte financiadora: *Petrobras S.A Projeto PIATAM mar II*

A ANCHOÍTA NO SUDESTE BRASILEIRO

Carvalho, F. M.; Castello, J. P.

Departamento de Oceanografia, Laboratório de Recursos Pesqueiros Pelágicos, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS.

RESUMO

A anchoíta *(Engraulis anchoita)* é um pequeno peixe pelágico de grande distribuição e elevada biomassa na costa do oceano Atlântico SO. Em águas brasileiras, seus estoques permanecem inexplorados comercialmente, enquanto que na Argentina e Uruguai seu uso acontece de diferentes formas. Atualmente, a expectativa de uma exploração deste estoque no Brasil demanda o acompanhamento da pesquisa científica relacionada a esta espécie. A hipótese levantada por Castello (1997) é de que a população presente no sudeste do Brasil difere daquela do sul, na qual a anchoíta efetua migrações desde águas uruguaias e argentinas. Como proposto por Laevastu et al. (1996), o papel modulador das correntes marinhas, frequência de migrações tróficas e reprodutivas dos peixes tornam os parâmetros populacionais de "pequenos pelágicos" dificilmente constantes, além de tornar imprecisas as fronteiras entre os estoques. No presente trabalho, tentamos pesquisar a validade da hipótese a partir da análise da estrutura e dos parâmetros dinâmicos desta espécie no sudeste e posterior comparação com os dados já disponíveis para o sul do Brasil

Palavras chave: Anchoíta; Dinâmica populacional; Sudeste do Brasil; Estoques.

INTRODUÇÃO

A anchoíta (*Engraulis anchoita*) apresenta papel preponderante na cadeia trófica da região sudeste-sul da plataforma continental brasileira. Sua função ecológica como consumidora secundária é fundamental para a transferência de energia da base da cadeia trófica para níveis superiores, evidenciando sua importância no ecossistema (Castello, 1997). A biomassa de sua população é significativamente elevada, sendo este fato comum entre as espécies congêneres da anchoíta distribuídas pelo globo (Castello, 1997).

A pesca de pequenos peixes pelágicos atualmente é encarada como uma importante alternativa à excessiva captura de peixes em posição superior na cadeia trófica (Pauly, et al, 1998). Neste âmbito, esforços têm sido feitos para que uma nova cadeia de produção se torne realidade para a anchoíta, contribuindo para a diversidade do desembarque brasileiro e atenuação do esforço pesqueiro sobre outras espécies (Madureira et al, 2009).

Este trabalho aporta novas informações sobre como as populações desta espécie estão distribuídas nas águas brasileiras. A hipótese (Castello, 1997) é que existam duas populações no Brasil, sendo uma migratória, que se desloca desde águas argentinas e uruguaias até o sul do Brasil. A outra população apresenta distribuição desde o Cabo de São Tomé, (RJ) até o Cabo de Santa Marta Grande (SC). Características como a estrutura de tamanho e idade da população no sudeste brasileiro foram analisados.

MATERIAS E MÉTODOS

O material analisado (N/Oc. "Atlântico Sul" (Jan-Fev/2008) é oriundo do projeto ECOSAR IV. (Figura 1). As amostras procedem de capturas efetuadas com rede de arrasto de meia água para identificação dos alvos acústicos. De cada amostra foram feitas as medições de comprimento total de 200 exemplares selecionados ao acaso. Para amostragem biológica, 100 indivíduos foram guardados. Durante os lances, registros de dados complementares foram adquiridos.

A amostragem biológica em laboratório se baseou em medidas de comprimento e peso de cada indivíduo, além da identificação do sexo e maturação gonadal conforme a escala usada por Castello (1997), e coleta dos otólitos *sagittae* para leitura de idade. Para tal, 50 exemplares dos 100 coletados durante cada lance foram utilizados, totalizando para este trabalho 400 pares de otólitos. Devido ao fato de otólitos terem se partido, ou haver dúvida na leitura dos anéis, dos 400 pares, 335 foram utilizados para as análises.

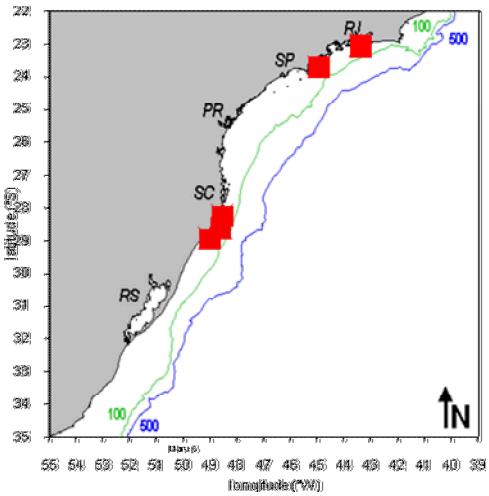


Figura 1 – Localização dos Lances de Pesca – ECOSAR IV.

A leitura de idade foi feita em lupa estereoscópica com iluminação refletida, sendo os otólitos imersos diretamente em água. Fotografias foram obtidas (com câmera e software Moticam 2300®) para posterior medição da distância entre os anéis de crescimento e extensão total do otólito. Estas informações são úteis para a análise do crescimento individual.

RESULTADOS PRELIMINARES

Com a exceção de um lance efetuado próximo a Ilha de São Sebastião, a amplitude de comprimento total dos indivíduos analisada neste estudo foi de 95 a 145 mm. Os tamanhos diferem segundo as regiões onde as amostras foram capturadas. Frente a RJ os indivíduos correspondem a um tamanho médio, que varia entre 95 e 125 mm. Por outro lado, em águas de SC, o comprimento total dos organismos aumentou significativamente com variação de 100 a 145 mm. Quanto à exceção mencionada, a captura correspondeu a indivíduos juvenis da anchoíta, com variação de 60 a 100 mm, no único lance de pesca em frente ao estado de São Paulo.

As leituras dos otólitos mostraram que na região compreendida entre Rio de Janeiro e São Paulo, mais de 95 % dos indivíduos possuem 1 ou 2 anos de idade. Quando é considerada a região mais ao sul, próximo ao Cabo de Santa Marta Grande (SC), entretanto, idades mais avançadas são encontradas com o máximo de 4 anos.

A Tabela 1 (Castello, 1997) mostra os tamanhos médios por idade para diferentes épocas do ano na região sul.

Tabela 1: Na primeira linha são indicados os tamanhos médios (mm) por idade (Lt) segundo as leituras de otólitos de anchoita, capturadas no sul do Brasil em diferentes épocas do ano. [m: média (mm); d.p.: desvio padrão; N: número de indivíduos]. (Modificada de Castello, 1997)

ÉPOCA	Lt_1			Lt_2			Lt_3			Lt_4		
	m	d.p.	N	m	d.p.	N	m	d.p	N	m	d.p.	N
PRIM.'87	109,5	9,34	147	115,1	12,92	159	122,1	15,91	17	147,8	10,49	12
INV.'88	121,8	8,69	66	134,8	7,01	168	141,4	8,29	38	140,0	-	1
OUT.'91	105,3	15,25	166	117,6	6,81	66	-	-	-	-	-	-
COM.'92	136,5	-	2	152,3	8,18	24	159,5	8,29	117	164,1	8,48	143

Para efeitos de comparação uma tabela semelhante foi elaborada (Tabela 2). Os resultados mostram uma moda de tamanho menor da anchoíta para cada idade analisada separadamente. Desta maneira, a diferença de tamanho da anchoíta entre as duas populações pode reforçar a hipótese do trabalho. Por outro lado, a freqüência de idades e a composição por tamanho se assemelharam bastante com as capturas da primavera de 87, o que pode ser justificado pela maior quantidade de juvenis nas águas do sul do Brasil, após um intenso período reprodutivo de inverno (Tabela 3). Quando se consideram as capturas do inverno de

88, entretanto, indivíduos maiores e com idades acima de 2 anos predominaram. Esta variabilidade é reflexo dos movimentos migratórios desta população e da diferente composição do estoque entre juvenis e adultos (Castello, 1997).

Tabela 2: Tamanhos médios dos indivíduos (mm) por idade (Lt) segundo as leituras dos otólitos de anchoíta para capturas do sudeste brasileiro no verão de 2008.

Lt_1			Lt_2			Lt_3			Lt_4		
M	d.p.	N	M	d.p.	N	M	d.p.	N	M	d.p.	N
103,17	12,50	179	111,04	12,56	101	119,89	5,99	47	122,37	7,28	8

Considerando que os exemplares acima de 3 anos foram capturados frente ao Cabo de Santa Marta (fronteira sul da área de trabalho deste estudo) e relembrando a proposição de Laevastu, et al, 1996; não se pode identificar com precisão a que população estes indivíduos pertencem. A continuidade deste estudo e novas amostras podem ajudar a elucidar este problema.

Tabela 3: Percentagem de cada idade presente nas capturas para as diferentes épocas do ano. (*) Atual trabalho.

Época do ano	Lt1	Lt2	Lt3	Lt4
Verão '08 (*)	53,43	30,14	14,02	2,38
Prim. '87	43,88	47,46	5,07	3,58
Inv. '88	24,17	61,53	13,91	0,36
Out. '91	71,55	28,44	-	-
Com. '92	1,07	12,90	62,90	23,50

REFERÊNCIAS

CASTELLO, J.P. 1997 A Anchoita (*Engraulis anchoita*, Engraulididae, Pisces) no Sul do Brasil.

MADUREIRA, L.S.P. 2007. Case study: South American anchovy, (*Engraulis anchoita*). Towards sustainable aquaculture: selected issues and guidelines. *Component 4: Use of wild fish and/or ther aquatic species to feed cultured fish and the implications to food security and poverty alleviation*. Pp. xx–yy In xxxxxx. FAO Fisheries Technical Paper No. XX, Rome, FAO.

PAULY D., CHRISTENSEN V., DALSGAARD J., FROESE R., TORRES F. J. Fishing down marine food webs. Science (1998) 279:860–863.

MODELAGEM DE LAGOAS COSTEIRAS – O ESTADO DO CONHECIMENTO

Cardoso, A. M.[1]; Tubino, R. A.[1,2]; Monteiro-Neto, C.[1]

[1] Laboratório de Biologia do Necton e Ecologia Pesqueira, Departamento de Biologia Marinha, Pós-Graduação em Biologia Marinha, Universidade Federal Fluminense. CP 100644, CEP 24001-970, Niterói, Brasil, http://www.uff.br/ecopesca
[2] Curso de Ciências Biológicas, Universidade Gama Filho, Av. Manoel Vitorino, N° 553, CEP 20740-900, Rio de Janeiro, Brasil, http://www.ugf.br

RESUMO

Lagoas costeiras são corpos d'água internos, encontrados em todos os continentes. Geralmente são muito produtivas e de grande importância para os ambientes que as cercam, mas também são ecossistemas muito prejudicados pelas atividades antrópicas O objetivo deste estudo foi avaliar o atual estado do conhecimento sobre modelagem de lagoas costeiras através de uma revisão da literatura. Cento e vinte e quatro artigos foram selecionados sendo que Itália, México, EUA, Portugal e França foram os cinco países com maior número de publicações. A análise de tipos de abordagem das publicações mostrou uma dominância das publicações tróficas e físico-químicas, com um aumento recente em publicações que utilizaram o modelo ECOPATH with ECOSIM na análise. A modelagem de ecossistemas aquáticos tem se mostrado uma importante ferramenta na compreensão e preservação de habitats, e com as lagoas costeiras não tem sido diferente. O interesse nesse tipo de abordagem tem aumentado ao longo dos anos, e provavelmente se manterá assim.

Palavras chave: Estado da arte; Lagoas Costeiras; Modelagem; Ecopath with Ecosim.

INTRODUÇÃO

Lagoas costeiras são corpos d'água internos, encontrados em todos os continentes, geralmente orientados paralelos a costa, separados do oceano por uma barreira, com poucos metros de profundidade e conectadas ao mar por um ou mais canais que podem ser intermitentes ou permanentes. Elas podem estar sujeitas ou não a variação de marés, sendo que sua salinidade pode variar desde uma água quase doce até hipersalina, dependendo de seu balanço hidrológico. Geralmente são muito produtivas e são de grande importância para os ambientes costeiros ao seu redor, uma vez que são utilizadas como criadouro por diversas espécies marinhas e dulcícolas, além de transferirem nutrientes para o mar. No entanto, também são ecossistemas muito prejudicados pelas atividades antrópicas (KJERFVE, 1994). As lagoas costeiras correspondem por mais de 13% (cerca de 32000 km) das costas continentais do mundo, com as lagoas da costa da América do Sul ocupando 12,2% (CROMWELL, 1971).

A adoção da abordagem ecossistêmica na avaliação estrutural de ambientes naturais tem sido cada vez mais frequente, tanto no teste de hipóteses ecológicas como para a adoção de políticas de manejo e conservação de recursos naturais. A construção de modelos descritivos e preditivos tem se consagrando como uma ferramenta de grande utilidade para investigar os efeitos diretos e indiretos de diferentes atividades humanas sobre os ambientes aquáticos em todo o mundo (SHANNON *et al.*, 2000; VASCONCELLOS *et al.*, 2001; CHRISTENSEN *et al.*, 2004).

O objetivo deste estudo foi avaliar o atual estado do conhecimento sobre modelagem de lagoas costeiras através de uma revisão da literatura. Será possível avaliar o desenvolvimento do assunto pelo mundo, onde poderá ser observado em quais lagoas e países se concentram a maior parte dos estudos, onde poderá saber em quais países se concentram a maior parte dos estudos, os tipos de abordagem mais utilizados e os anos em que houve mais publicações. Também foram analisados os estudos realizados apenas na região tropical.

MATERIAIS E MÉTODOS

A fim de monitorar o campo da modelagem de ecossistemas em relação às lagoas costeiras foi necessário avaliar a evolução ao longo dos anos do número de publicações que

lidam com os ecossistemas costeiros e aplicação de modelagem de ecossistemas. Foi realizada uma busca no ISI Web of Knowledge utilizando as palavras-chave (em inglês): Ecossistema* + modelo* + lagoa* + costeira*, sendo que o asterisco significa que serão buscadas quaisquer variantes dessas palavras, como seus plurais, por exemplo. Foram selecionados os resultados entre os anos de 1991 e 2009. Para cada uma das ocorrências encontradas foi examinado o resumo disponibilizado no banco de dados, para aferir o tipo de trabalho realizado. Foram incluídos apenas estudos envolvendo lagoas costeiras continentais, excluindo-se assim estudos com estuários e lagoas recifais.

Os resultados obtidos foram organizados e classificados por nome, ano de publicação, autores, nome da lagoa, país, região climática, tipo de abordagem e revista de publicação. Para definir quais os ambientes seriam considerados tropicais, foi utilizada a classificação clássica de regiões climáticas, onde a região tropical do planeta se encontra entre os Trópicos de Capricórnio e Câncer. Os tipos de abordagem foram classificados dentro das seguintes categorias: Trófica, Físico-Química, ECOPATH with ECOSIM (EwE) e Revisão. Sendo que trófica foi considerada aquela publicação que abordava interações tróficas nas cadeias do ecossistema lagunar, físico-química toda a publicação que abordava apenas os aspectos químicos ou hidrológicos das lagoas, EwE toda a publicação que utilizava esse programa de computador para fazer a modelagem do ecossistema, e revisão aqueles artigos que realizavam um levantamento histórico de publicações sobre uma determinada lagoa envolvendo sua modelagem. A análise do ecossistema via EwE pode ser considerada trófica, mas foi dividida em uma categoria a parte uma vez que a utilização desse programa demanda um estudo muito mais profundo da lagoa, além do modelo de saída ser bem mais detalhado e complexo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa de publicações resultou em 192 artigos, que após triados totalizaram 124. Destes, observou-se uma dominância de alguns países no número de publicações, sendo que boa parte desses artigos não tratavam das mesmas lagoas e nem eram feitos pelos mesmos grupos de pesquisadores. Houve uma dominância da Itália e México em número de publicações sobre modelagem de lagoas costeiras (25 e 20, respectivamente), seguido por EUA (14), Portugal (12), França (11), Espanha (8) e Grécia (7). Pode-se atribuir o grande número de artigos publicados nesses países ao fato de que os ecossistemas de lagoas costeiras são importantes nessas regiões geográficas, sendo densamente povoadas em seu redor. Como exemplo, diversos artigos estudaram a lagoa de Veneza, importante cidade turística na Itália, conhecida mundialmente.

Do total de 124 artigos, 27 estão relacionados a ambientes tropicais, sendo que 75% desses foram desenvolvidos no México e o restante distribuídos entre Argentina, Brasil, Colômbia, Sri Lanka e Taiwan praticamente na mesma proporção. Os resultados gerais do levantamento mostram que houve um aumento do número de artigos sobre modelagem de lagoas costeiras ao longo dos anos, indicando um crescimento médio de cerca de 40% no período estudado de 18 anos. Esse fato indica que a modelagem de ecossistemas é um campo de pesquisa ativo, que experimenta um crescimento rápido (Fig. 1).

A análise de tipos de abordagem das publicações mostrou uma dominância das publicações tróficas e físico-químicas, com um aumento no número de publicações com esses assuntos desde o primeiro ano pesquisado, resultando no total de 51 publicações para cada. Os artigos de revisão foram esporadicamente realizados, e se mostraram de número bem pequeno (apenas 3) se comparado com as outras abordagens. Publicações utilizando o EwE, que foram 18, mostraram também um crescimento ao longo dos anos estudados, porém houve uma pausa de 2005 a 2008 (Fig, 1). Isso não indica que há uma queda na utilização do sistema, mas apenas que não o utilizaram nesse período análises de lagoas costeiras. Outros estudos envolvendo o número de publicações que utilizam o EwE de uma maneira geral, mostraram que a utilização do programa está aumentando a cada ano (CHRISTENSEN *et al.*, 2005).

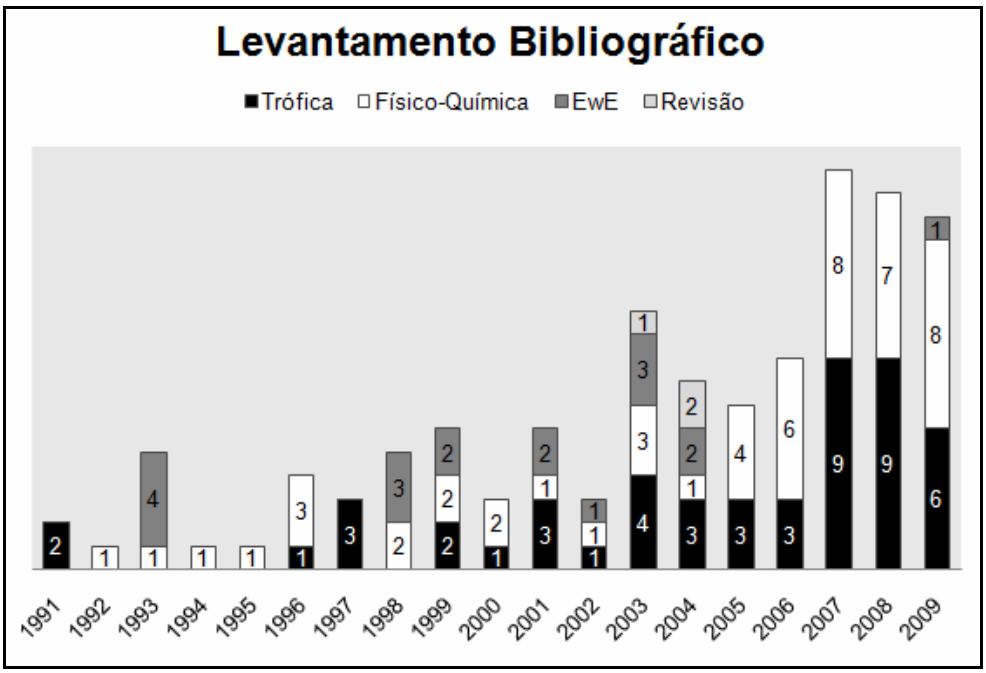


Figura 1 – Abordagem das publicações por ano. (EwE – ECOPATH with ECOSIM).

CONCLUSÕES

A modelagem de ecossistemas aquáticos tem se mostrado uma importante ferramenta na compreensão e preservação de habitats, e com as lagoas costeiras não tem sido diferente. O interesse nesse tipo de abordagem tem aumentado ao longo dos anos, e provavelmente se manterá assim. Ainda são poucos os países que fizeram esse tipo de análise em suas lagoas costeiras, mas a tendência é esse número aumentar, uma vez que estudos de cunho ecológico tem se mostrado cada vez mais importantes para a sociedade atual, seja na tomada de decisões políticas, seja na consientização da população.

REFERÊNCIAS

CHRISTENSEN, V. & WALTERS, C.J. 2004. ECOPATH with ECOSIM: methods, capabilities and limitations. ***Ecol. Model.***, 172: 109-139.

CHRISTENSEN, V. & WALTERS, C.J. 2005. Using ecosystem modeling for fisheries management: where are we? ***ICES CM*** / M:19.

CROMWELL, J. E. 1971. Barrier coastal distribution: a world survey. ***2nd National Coastal and Shallow Water Research Conference, Abstract***.

KJERFVE, B. 1994. Coastal Lagoon Processes. ***Elsevier Oceanography Series 60***, Amsterdan,577 p.

SHANNON, L. H.; CURY, P. M. & JARRE, A. 2000. Modelling effects of fishing in the Southern Bengela ecosystem. ***ICES J. Mar. Sci.***, 57: 720-722.

VASCONCELLOS, M. & GASALLA, M.A. 2001. Fisheries catches and the carrying capacity of marine ecosystems in southern Brazil. ***Fisheries Research***, 50: 279-295.

O MICROFITOPLÂNCTON DA BAÍA DO ALMIRANTADO (ILHA REI GEORGE, ANTÁRTICA): A INFLUÊNCIA DE FATORES FÍSICOS AMBIENTAIS NA ESTRUTURA DA COMUNIDADE

Lange, P. K.[1,2]; Tenenbaum D. R.[2]; Campos, L. S.[3], Garcia, V. M. T.[1]*

*[1] Laboratório de Ecologia do Fitoplâncton e de Microorganismos Marinhos, Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Av. Italia, Km 8, CEP:96201-900, Rio Grande/RS, Brasil. prilange@gmail.com; * docvmtg@furg.br*
[2] Laboratório de Fitoplâncton Marinho, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Avenida Professor Rodolfo P. Rocco, 211, Prédio CCS, Bloco A, Sala A1-61, Ilha do Fundão, Cidade Universitária. CEP: 21949-900, Rio de Janeiro/RJ, Brasil. deniser@biologia.ufrj.br
[3] Laboratório de Echinodermata, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). campos-lucia@biologia.ufrj.br

RESUMO

As comunidades fitoplanctônicas nas regiões polares respondem às oscilações de fatores ambientais como a incidência de luz, e variam de acordo com as características hidrológicas das correntes e massas de água em que se encontram. Na zona rasa, estas correntes e massas de água são transportadas de acordo com o regime de marés e principalmente de ventos. O objetivo deste estudo é identificar as variações interanuais e espaciais na estrutura das comunidades microfitoplanctônicas (>20µm) na zona costeira da Baía do Almirantado, e como os fatores físicos ambientais como o vento e a radiação solar influenciam estas variações. As amostras foram coletadas no início e final do verão, em quatro anos (2002 a 2009), em três locais na zona costeira rasa (30 m), nas profundidades de 1 e 25 m. O microfitoplâncton, dominado pelas diatomáceas (88%), apresentou baixa densidade celular (10^3 cel.l^{-1}). As maiores concentrações (10^4 cel.l^{-1}), em dezembro de 2003, foram ocasionados pela contribuição de diatomáceas formadoras de cadeia (*Fragilariopsis* spp, *Thalassiosira* spp) em condições de ventos de norte em baixas velocidades (<2,3m/s). Estas algas foram carreadas de águas oceânicas por correntes e ressuspendidas para a coluna d'água devido à turbulência na zona rasa. Ambos os processos são causados pelo vento, que influencia (de acordo com sua direção e velocidade) a flora dominante e a concentração que essas espécies conseguem atingir na coluna d'água.

Palavras chave: diatomáceas, vento, turbulência.

INTRODUÇÃO

A produção fitoplanctônica no Oceano Austral é controlada por fatores físicos que agem em conjunto, como a sazonalidade da incidência de radiação solar, que regula as taxas fotossintéticas do fitoplâncton, e os fatores que controlam a profundidade da camada de mistura como o regime de ventos e a diminuição da salinidade nas camadas superficiais causada pelo derretimento do gelo (HEWES, 2009).

A zona costeira da península Antártica se caracteriza pela alta declividade, apresentando uma região rasa (até 60m) restrita (RAKUSA-SUSZCZEWSKI, 1980). Os processos físicos que influenciam a produção primária nesta região diferem das regiões oceânicas. Na zona rasa, o regime de ventos (BRANDINI *et al.*, 1994), o degelo continental e o material em suspensão, além da presença do gelo marinho, são os fatores mais importantes que regulam a produção fitoplanctônica (SCHLOSS *et al.*, 2002).

O objetivo deste estudo é identificar as variações interanuais e espaciais na estrutura das comunidades fitoplanctônicas em águas rasas na zona costeira da Baía do Almirantado, e suas interações com os processos físicos ambientais como os ventos e a intensidade de radiação solar.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de água para a análise do fitoplâncton foram coletadas no início e final dos verões de 2002-3 e 2003-4, final do verão 2007-8 e início do verão 2008-9, em três locais (Fig.1) na zona costeira rasa (30 m), e em duas profundidades (sub-superfície; 1 m, e próximo ao fundo;-25 m), totalizando 36 amostras. A composição e a abundância do microfitoplâncton (20-500 µm) foram avaliadas a partir de alíquotas de 100 ml colocadas em sedimentação, e as células

quantificadas através do método de UTERMÖHL (1958). Os dados de direção e velocidade dos ventos e de intensidade da radiação solar foram fornecidos pelo INPE.

As análises estatísticas de variância (ANOVA - Fisher) e de agrupamento foram realizadas através do Programa Statistica® Após o agrupamento das amostras (Pearson-r, método de Ward) de acordo com a densidade celular de cada espécie (dados normalizados - log_{10}), a contribuição dos táxons para cada grupo de amostras foi evidenciada através da rotina SIMPER (Similarity percentages) através do Programa PRIMER®.

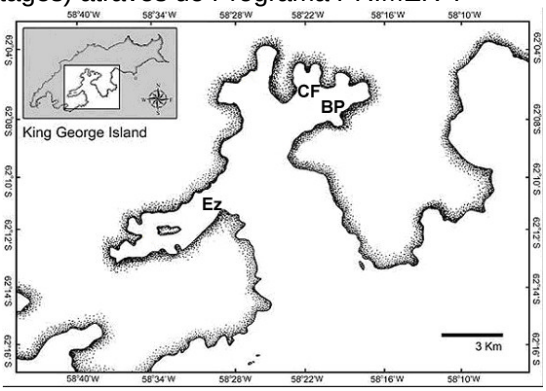


Figura 1. Pontos de coleta na Baía do Almirantado (Ilha Rei George, Península Antártica): CF. EACF; BP. Botany Poiny; Ez. Enseada Ezcurra.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O microfitoplâncton na Baía do Almirantado apresentou baixas concentrações celulares (10^3 cel.l^{-1}) e foi constituído por de diatomáceas (88% da densidade celular total), dinoflagelados (10%) e cianobatérias filamentosas (2%).

As diferenças interanuais e espaciais nas comunidades microfitoplanctônicas foram evidenciadas através de diatomáceas bentônicas (*Cocconeis*, *Navicula*) caracterizando o ano 2002-3, diferenciado dos demais anos de coleta, onde presença de algas tipicamente planctônicas (*Thalassiosira*, *Pseudonitzschia*) dominaram a população.

Espécies formadoras de cadeia (*Pseudonitzschia*, *Thalassiosira*, *Fragilariopsis*) foram comuns em 2007-8, enquanto em 2008-9 dominaram diatomáceas epífitas (*Gomphonema*, *Licmophora*) principalmente em EACF. Nos outros pontos de coleta houve uma co-dominância entre as espécies planctônicas e bentônicas, entretanto as epilíticas (*Gyrosigma*, *Navicula*) foram mais comuns em Botany Point, e as epífitas (*Gomphonema*, *Cocconeis*) em Ezcurra, decorrente do tipo de substrato presente nestes locais.

De maneira geral, a flora não difere entre as épocas (inicio e final do verão) e profundidades de coleta (superfície e fundo), ocorrendo apenas uma leve oscilação entre a representatividade dos táxons. Porém, se os anos de coleta são considerados separadamente, estas oscilações entre início e final de verão ficam mais evidentes (Fig. 2).

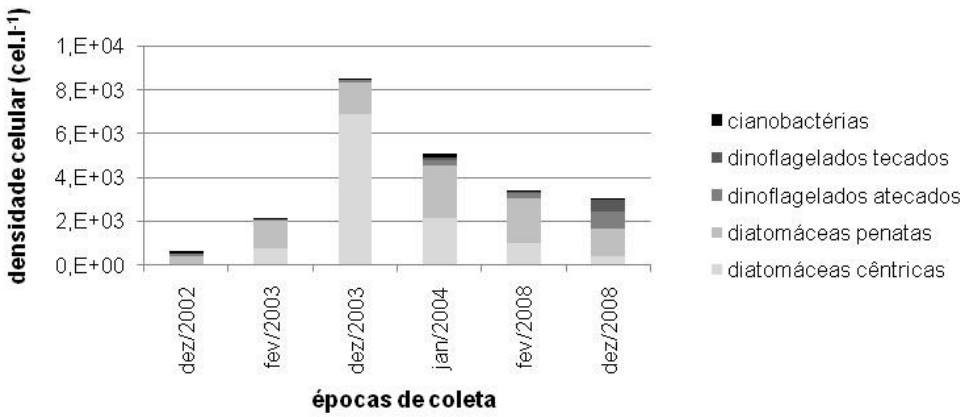


Figura 2. Densidade celular média (cel.l^{-1}) dos grupos taxonômicos do microfitoplâncton nos diferentes períodos de coleta da Baía do Almirantado (Antártica).

Durante o verão 2002-3, a densidade celular no final do verão ($2,1x10^3 \pm 2,3x10^3$ cel.l^{-1}) foi superior (p=0,02) ao início do verão ($6,5x10^2 \pm 5,1x10^2$ cel.l^{-1}), caracterizados pela presença de diatomáceas bentônicas (*Cocconeis*, *Navicula*) e a diatomácea cêntrica epôntica *Corethron pennatum*.

No verão seguinte (2003-4), houve o aumento da densidade celular média (p 0,01), principalmente de diatomáceas cêntricas, e com um padrão de inverso ao ano anterior. Porém, a diferença entre início e final do verão em 2003-4 não foi significativa (p=0,46). Neste período, os valores mais elevados (10^4 cel.l^{-1}), associados à presença de diatomáceas cêntricas planctônicas (*Thalassiosira* spp, *Stellarima* spp) e penatas epilíticas formadoras de cadeia (*Fragilaria striatula*, *Fragilariopsis* spp, *Navicula* spp), ocorreram em Botany Point (dez/2003) e na EACF (fev/2004).

Nos verões de 2007-8 e 2008-9, a densidade celular reduziu novamente, com maior contribuição de diatomáceas penatas (Fig. 2).

O dinoflagelado atecado *Gyrodinium lachryma* apresentou densidades relativamente elevadas ($2,7x10^2 \pm 5,1x10^2$ cel.l^{-1}) em 89% das amostras.

A direção e velocidade dos ventos influenciou a composição taxonômica na zona rasa. A incidência de ventos de norte causou a saída de águas superficiais na porção central da baía, tendo como conseqüência a entrada de águas oceânicas pelo fundo no vão central e pelas bordas da baía, na zona rasa (ABSHER *et al.*, 2003). Quando incidindo em baixas velocidades (• 2,3 m/s), a conseqüente maior estabilidade da coluna de água ocasionou o acúmulo de células na zona rasa. Isso ocorreu durante o início do verão 2003-4. Esta maior contribuição de microalgas oceânicas típicas do Estreito de Bransfield (BIDIGARE *et al.*, 1996), junto a presença de dinoflagelados tecados, também ocorreu sob a incidência de ventos de leste e sudeste, porém em menores concentrações. Por outro lado, ventos de oeste, sudoeste e noroeste causaram o aumento da contribuição de diatomáceas bentônicas epônticas (*Corethron pennatum*) e epilíticas no plâncton, especialmente as formadoras de cadeia (*Fragilariopsis* spp, *Fragilaria striatula*).

CONCLUSÕES

As comunidades microfitoplanctônicas nas águas rasas da Baía do Almirantado são dominadas por diatomáceas, que ocorrem em baixas concentrações, na ordem de 10^3 cel.l^{-1}.

Dentre os fatores físicos ambientais, o regime de ventos é o que mais influencia as variações nas comunidades microfitoplanctônicas na zona rasa. As correntes provocadas pelos ventos nesta região regulam o transporte de águas oceânicas para esta região, bem como a turbulência ocasiona a ressuspensão de diatomáceas bentônicas para a coluna d'água.

Ventos em baixas velocidades, inferiores a 2,3 m/s, especialmente de norte, causam o aumento da densidade celular para 10^4 cel.l^{-1}, com grande contribuição de diatomáceas cêntricas planctônicas (*Thalassiosira* spp, *Actinocyclus actinochilus*, *Stellarima microtrias*). Diatomáceas penatas formadoras de cadeia (*Fragilariopsis* spp., *Fragilaria striatula*) também contribuem significativamente para o aumento da densidade celular nestas condições.

REFERÊNCIAS

ABSHER, T.M., BOEHS, G., FEIJÓ, A.R., DA CRUZ, A.C., 2003. Pelagic larvae of benthic gastropods from shallow Antarctic waters of Admiralty Bay, King George Island. ***Polar Biology*** 26 (6).

BIDIGARE, R. R., IRIARTE, J. L., KANG, S.-H., KARENTZ, D., ONDRUSEK, M. E., FRYXELL, G. A., 1996. Phytoplankton: quantitative and qualitative assessments. *In:* Foundations for ecological research west of the Antarctic Peninsula. ***Antarctic Research Series*** 70: 173-198.

BRANDINI, F.P.; REBELLO, J. 1994. Wind field effect on hydrography and chlorophyll dynamics in the coastal pelagial of Admiralty Bay, King George Island, Antarctica. ***Antarctic Science*** 6 (4): 433-442.

HEWES, C.D. 2009. Cell size of Antarctic phytoplankton as a biogeochemical condition. ***Antarctic Science***: 1-14.

RAKUSA-SUSZCZEWSKI, S. (1980). Environmental conditions and the functioning of Admiralty Bay (South Shetland Islands) as part of the near shore Antarctic ecosystem. ***Polish Polar Research*** 1 (1): 11-27.

SCHLOSS, I.R.; FERREYRA, G.A.; RUIZ-PINO, D. 2002. Phytoplankton biomass in Antarctic shelf zones: a conceptual model based on Potter Cove, King George Island. ***Journal of Marine Systems*** 36: 129-143.

UTERMÖHL, H. 1958. ***Perfeccionamento del método cuantitativo del fitoplancton****.* Comum. Assoc. Int. Limnol. Teor. Apl. 9: 1-89.

RIQUEZA, DIVERSIDADE E DENSIDADE DE MACROINVERTEBRADOS MÓVEIS DAS ÁREAS ROCHOSAS NO ENTREMARÉS DA RESEX MARINHA MÃE GRANDE DE CURUÇÁ, PARÁ

Morais, G. C.[1]; Borges, A. N. S.[2]; Lee, J. T.[3]

[1]Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aquática e Pesca da Universidade Federal do Pará. E-mail: gisellymorais05@yahoo.com.br
[2]Acadêmica do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará. E-mail: angelicanagata@hotmail.com
[3]Laboratório de Biologia Pesqueira e Manejo de Recursos Aquáticos. Universidade Federal do Pará. Av. Perimetral, n.2651. Terra Firme. Belém, PA. CEP 66077-830. Brasil. E-mail: james.jtlee@gmail.com

RESUMO

A riqueza, diversidade e densidade da macrofauna bentônica móvel foram examinadas em relação ao índice de rugosidade do substrato. As coletas ocorreram nos meses de maio e agosto de 2009, nas zonas média e superior do mesolitoral, na região rochosa da Resex Marinha Mãe Grande de Curuçá, estado do Pará. Não houve diferença significativa para riqueza e densidade entre as zonas e meses de coleta, mas a diversidade foi significativamente diferente entre os tratamentos. Ocorreu dominância de grupos taxonômicos em detrimento de outros nos diferentes tratamentos. Os resultados mostraram que a riqueza, diversidade e densidade da macrofauna bentônica móvel não são afetadas pelo índice de rugosidade, sugerindo que este não seja um fator importante para a estruturação das assembléias neste habitat.

Palavras chave: macrofauna, complexidade do habitat, calhau.

INTRODUÇÃO

As áreas rochosas presentes no mesolitoral e na parte rasa do infralitoral são consideradas importantes habitats em algumas partes do mundo, embora possam ser muito dispersas e relativamente escassas ao longo da costa (CHAPMAN, 2002), a exemplo da zona costeira amazônica. Estas áreas fornecem três microhabitats: a parte superior e inferior da superfície das rochas, além do substrato abaixo delas (CRUZ MOTTA *et al.*, 2003), aumentando a heterogeneidade e complexidade do habitat, favorecendo a sobrevivência de organismos específicos.

Em diferentes escalas espaciais, a heterogeneidade e complexidade do habitat podem influenciar a riqueza, diversidade e densidade das assembléias (ARCHAMBAULT; BOURGET, 1996; BECK, 2000). Muitas pesquisas têm sido realizadas em larga-escala (100 m a km), entretanto em estudos pioneiros é importante conhecer os principais mecanismos que afetam as comunidades bentônicas em escalas de metros (CUSSON; BOURGET, 1997), principalmente para efeitos de conservação em reservas biológicas.

Neste sentido, o objetivo desta pesquisa foi verificar a riqueza de espécies, diversidade e densidade da macrofauna bentônica móvel nos substratos rochosos do entremarés da praia de Areuá na Reserva Extrativista Marinha Mãe Grande de Curuçá em relação ao aumento do índice de rugosidade. Para isto, foi considerada a hipótese de que o aumento do índice de rugosidade do substrato afeta positivamente a riqueza, diversidade e densidade da macrofauna bentônica móvel.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na praia de Areuá (00º35'10.73''S e 47º50'48.72''W) situada no estuário inferior do rio Curuçá, inserida na área de conservação da Reserva Extrativista Marinha Mãe Grande de Curuçá, localizada no município de Curuçá, litoral nordeste do estado do Pará. As coletas aconteceram nos meses de maio e agosto de 2009, na região rochosa do entremarés, localmente conhecido como "pedrais", composta por substratos mistos de seixos e calhaus.

Foram distribuídos 4 transectos paralelos à linha d'água (20m de comprimento) nas zonas média e superior do entremarés, para cada mês de amostragem. O interior de 2 quadrados de 25 X 25 cm colocados aleatoriamente ao longo dos transectos foram

amostrados, obtendo-se um total de 32 réplicas. As medidas de rugosidade foram obtidas utilizando-se uma corrente estendendo-a na superfície do substrato, moldando-se ao relevo e contornando-o. A razão entre a medida da corrente e a medida linear (comprimento de cada quadrado = 25 cm) gerou o valor do índice de rugosidade "r". Os organismos da macrofauna bentônica móvel encontrados na parte superior e inferior das rochas e no sedimento abaixo das rochas escavado até 10 cm de profundidade (quando possível) foram coletados, fixados em formol e levados para triagem em laboratório.

A riqueza de espécies (*S*) e densidade foram analisadas pela ANOVA para examinar diferenças entre: mês de coleta (fator aleatório) e zonas (fator fixo), enquanto que a diversidade (Shannon-Weaver: H'=-• pi*log*pi) foi comparada usando o teste de Hutcheson baseado no teste-t. A análise de regressão foi usada para examinar a relação entre as variáveis biológicas dependentes (riqueza, diversidade e densidade) e o índice de rugosidade.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Um total de 37 morfoespécies reunidas em 9 grupos taxonômicos (Amphipoda, Isopoda, Porcellanidae, Polychaeta, Gastropoda, Xanthidae, Grapsidae, Bivalvia e Paguroidea) foram registradas neste trabalho. Apesar de não haver diferenças significativas entre os tratamentos ($p>0,05$) para a riqueza (*S*) e a densidade, a diferença da diversidade (H') foi significativa entre as zonas e entre os meses ($p<0,01$). A zona média apresentou os maiores valores para riqueza, diversidade e densidade média (Tab.1). Estes resultados indicam a variabilidade vertical nos susbtratos e temporal na constituição das assembleias, e podem está relacionados com a contribuição dos diferentes grupos taxonômicos nas zonas e meses de amostragem.

A macrofauna presente na zona média em maio foi composta principalmente por Amphipoda (36,5%) e Polychaeta (22,5%), e em agosto por Isopoda (28%) e Porcellanidae (26,5%). Já a zona superior apresentou principalmente Amphipoda (52% em maio e 46% em agosto) e Isopoda (23% maio e 32% em agosto). Na fig. 1 podemos observar que em relação à dominância das espécies, também existe marcadas diferenças entre as zonas e os meses.

Tabela 1 – Riqueza, índice de diversidade de Shannon e densidade média (indiv./m²) da macrofauna bentônica entre as zonas (média e superior) e meses de coleta (maio e agosto) na praia de Areuá.

	Maio-média	Maio-superior	Agosto-média	Agosto-superior
Riqueza S	28	13	21	20
Shannon H	1,932	1,123	1,739	1,377
Densidade média	2538	1762	1864	1760

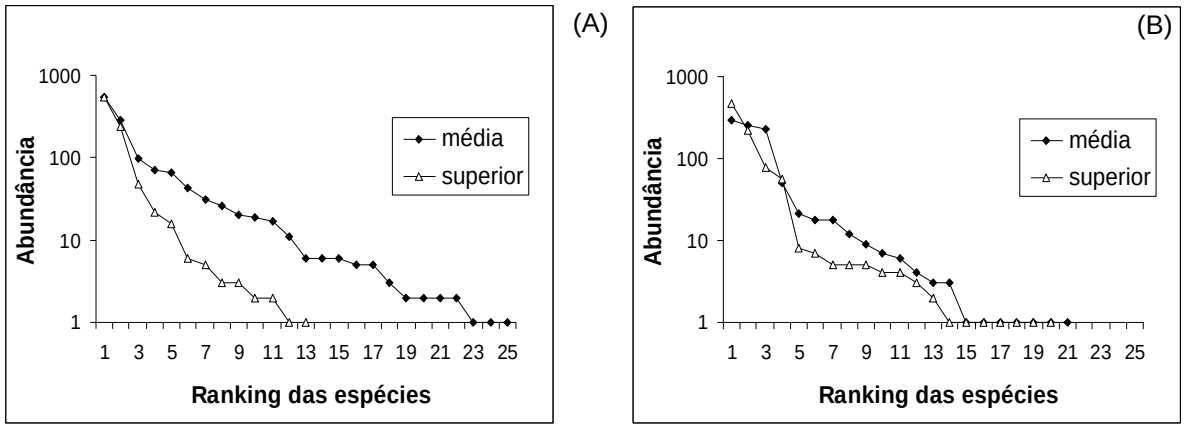


Figura 1 – Abundância das morfoespécies de macroinvertebrados bentônicos rankeados coletados na praia de Areuá, nas duas zonas durante os meses de maio (A) e agosto (B) de 2009. Dados de abundância em escala logarítmica.

O valor do índice de rugosidade variou de 1,34 a 1,62 na zona média e de 1,48 a 2,20 na zona superior no mês de maio, enquanto que no mês de agosto a variação foi de 1,42 a 1,94 na zona média e de 1,20 a 1,67 na zona superior. Embora Frost e colaboradores (2005)

recomendem a utilização do método da corrente como boa alternativa para mensurar a complexidade do substrato, o índice de rugosidade calculado neste trabalho não apresentou relação significativa com a riqueza, diversidade e densidade dos organismos (Tab. 2).

Portanto, o índice de rugosidade na escala estudada não explica a variação das variáveis biológicas avaliadas (riqueza, diversidade e densidade) e não é o fator físico mais importante na estruturação das assembléias de macroinvertebrados bentônicos móveis no habitat estudado. Estes resultados coincidem com outras pesquisas que avaliaram os efeitos da complexidade do substrato e estas não foram tão evidentes sobre a estrutura das assembléias (HIR; HILY, 2005; BECK, 2000). A rugosidade do substrato pode ter componentes em diversas escalas espaciais, portanto, devem ser avaliados outros fatores que compõem a complexidade estrutural do substrato, como a quantidade de fendas e buracos nas rochas. Além de fatores biológicos como porcentagem de cobertura da fauna e flora, predação, competição, recrutamento ou até mesmo a avaliação da interação de fatores físicos e biológicos influenciando na estrutura das assembléias.

Tabela 2 – Representação dos valores obtidos apartir da análise de regressão linear simples entre o índice de rugosidade e as variáveis riqueza, índice de diversidade de Shannon e densidade (ind./m²) das espécies para as diferentes zonas e meses de amostragem.

	Maio – média	**Maio – superior**	**Agosto - média**	**Agosto - superior**
Riqueza				
R^2	0,00	0,03	0,18	0,17
P	0,82	0,67	0,29	0,30
Equação	y = -2,82x + 13.83	y = 2,29x + 3.46	y = 8,52x – 1,79	y = 4,36x + 0,34
Diversidade				
R^2	0,03	0,04	0,01	0,21
P	0,65	0,65	0,79	0,25
Equação	y = -0,94x + 2,97	y = -0,28x + 1.27	y = 0,14x + 1,16	y = -1,19x + 2,79
Densidade				
R^2	0,21	0,00	0,46	0,04
P	0,25	0,85	0,06	0,60
Equação	y = 5087,1x – 5054,4	y = -308,85x + 2305,6	y = 2098,5x + 1499,4	y = -1556,9x + 3978,5

CONCLUSÕES

A riqueza e densidade da macrofauna bentônica não diferiu entre as zonas e meses, entretanto a diversidade apresentou diferenças significativas entre os tratamentos, com baixa uniformidade na distribuição dos indivíduos entre as espécies. O índice de rugosidade não é um bom indicador para predizer a riqueza, diversidade e densidade da macrofauna bentônica nos substratos consolidados da praia de Areuá. Outros fatores abióticos e bióticos devem ser avaliados para que se possa compreender a estruturação das assembleias neste habitat.

REFERÊNCIAS

ARCHAMBAULT, P.; BOURGET, E. 1996. Scales of coastal heterogeneity and benthic intertidal species richness, diversity and abundance. ***Marine Ecology Progress Series***. v. 136, p. 111 – 121.

BECK, M. W. 2000. Separating the elements of habitat structure: independent effects of habitat complexity and structural components on rocky intertidal gastropods. ***Journal of Experimental Marine Biology and Ecology***. v. 249, p. 29 – 49.

CHAPMAN, M.G. 2002. Early colonization of shallow subtidal boulders in two habitats. ***Journal of Experimental Marine Biology and Ecology***. v. 275, p. 95 – 116.

CRUZ MOTTA, J.J.; UNDERWOOD, A.J.; CHAPMAN, M.G.; ROSSI, F. 2003. Benthic assemblages in sediments associated with intertidal boulder-fields. ***Journal of Experimental Marine Biology and Ecology***. v. 285 – 286, p. 383 – 401.

CUSSON, M.; BOURGET, E. 1997. Influence of topographic heterogeneity and spatial scales on the structure of the neighbouring intertidal endobenthic macrofaunal community. ***Marine Ecology Progress Series***. v. 150, p. 181 – 193.

FROST, N.J.; BURROWS, M.T.; JOHNSON, M.P.; HANLEY, M.E.; HAWKINS, S. 2005. Measuring surface complexity in ecological studies. ***Limnology and Oceanography: Methods***. v.3, p. 203 – 210.

HIR, M.L.; HILY, C. 2005. Macrofaunal diversity and habitat structure in intertidal boulder •elds. ***Biodiversity and Conservation***. v. 14, p. 233 – 250.

Fonte financiadora: Fundação de Apoio à Pesquisa do estado do Pará (FAPESPA)

O GÊNERO LEDELLA VERRIL & BUSH, 1898 (PELECYPODA, PROTOBRANCHIA) NA BACIA DE CAMPOS, RIO DE JANEIRO, BRASIL

Benaim, N. P.[1]; Absalão, R. S.[2]

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia, Departamento de Zoologia.[1]nataliabenaim@gmail.com, [2]absalao@hotmail.com.

RESUMO

Espécimes do gênero *Ledella* Verril & Bush, 1897 coletadas durante o "Projeto de caracterização de águas profundas da Bacia de Campos" e o projeto REVIZEE foram estudados. Seis espécies foram identificadas: *Ledella acinula* (Dall, 1890); *L. pusio* (Philippi, 1844); *L. solidula* (Smith, 1885); *L. cf. confinis* (Smith, 1885), *L. jamesi* Allen & Hanna, 1989 e *Ledella aff. oxira* (Dall, 1927). Destas, três são novos registros para o Brasil. *L. pusio* tem seu primeiro registro no Atlantico Sul.

Palavras chave: Mar profundo, Talude continental, Nuculanidae.

INTRODUÇÃO

A subclasse Protobranchia corresponde ao grupo mais abundante de pelecípodes de mar profundo (400-5000m), com aproximadamente 29% das espécies da classe. Contudo, na planície abissal este número aumenta 57,3% de representatividade (ALLEN & SANDERS, 1996; ALLEN, 2008). Apesar de diversos estudos brasileiros recentes terem tido como foco os ambientes de mar profundo, nenhum se dedicou exclusivamente aos protobrânquios. Poucos fazem referência às espécies brasileiras e mesmo assim, são limitados ao talude continental de Pernambuco (ALLEN & HANNA, 1989; RIOS, 2009).

Ledella é um dos gêneros mais diversos e abundantes em ambientes de mar profundo com aproximadamente 30 espécies descritas. Destas, 17 estão reportadas para o Oceano Atlântico, porém apenas quatro foram registradas em águas brasileiras até o momento, são elas: *Ledella acinula*, *L. oxira*, *L. ultima* (Smith, 1885) e *L. solidula*.

O gênero *Ledella* é caracterizado por conchas pequenas, ovais, infladas, com um rostro pequeno, agudo ou subagudo e unicarenado, situado medialmente e demarcado por uma ondulação na margem postero-ventral. O escudo e a área do ligamento são demarcados pela carena. O resilífero é pequeno (VERRIL & BUSH, 1897).

MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras são oriundas do "Projeto de Caracterização Ambiental de Águas Profundas da Bacia de Campos/Petrobras" realizado nos anos de 2002-2003 e do projeto REVIZEE. Foram analisados 31 lotes do gênero *Ledella* do talude continental da Bacia de Campos (Rio de Janeiro, Brasil), entre as isóbatas de 400 e 2000m, depositados na coleção do Instituto de Biologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IBUFRJ). Todo o material foi obtido a bordo do navio Astro Garoupa. As amostras foram lavadas através de peneiras com malha de 0,3 mm e o resíduo triado sob magnificação para obtenção dos espécimes biológicos. Em seguida, procedeu-se a separação dos exemplares em morfotipos.

A identificação taxonômica das espécies foi realizada com base em bibliografia especializada (VERRIL & BUSH, 1897; VERRIL & BUSH, 1898; LAGHI, 1984; WARÉN, 1989; ALLEN & HANNA, 1989; KILBURN, 1994), em comparação com fotos e figuras do material tipo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Identificamos a presença de seis espécies no talude continental da Bacia de Campos. A saber (Figura 1): *Ledella acinula*; *L. aff. pusio*; *L.solidula*; *L. cf. confinis*, *L. jamesi* e *Ledella aff. oxira*.

Protobranchia Woodward, 1892
Family Nuculanidae Adams & Adams, 1858
Genus *Ledella* Verill & Bush, 1897

Ledella acinula
Fig 1 A e B
Material examinado:
Distribuição geográfica:
Distribuição batimétrica:

L. solidula (Smith, 1885)
Material examinado: IB-UFRJ – 16841(3 ind e 3 valvas), 17715 (2 ind e 5 valvas).
Distribuição geográfica: Bacia de Campos, Carolina do Norte, Florida Keys, Golfo do México e Venezuela.
Distribuição batimétrica: 750-1800m.

L. cf. confinis (Smith, 1885)
Fig. 1 C e D
Material examinado: IBUFRJ-14569 (1 ind. 2 valvas), 13742 (2 ind e 4valvas), 14070 (2 ind.), 13763 (11 ind. 6 valvas), 18252 (1 ind.), 15989 (1 valva). 14569 (1 ind. e 2 valvas),14344 (2 ind.), 14673 (2 ind.), 13697 (1 ind. e 2 valvas).
Distribuição geográfica: Bacia de Campos, Açores.
Distribuição batimétrica: 450-1830m

L. jamesi Allen, & Hanna, 1989
Fig. 1 E e F
Material examinado: IBUFRJ-14006 (2 valvas).
Distribuição geográfica: Bacia de Campos, Argentina e Guiana.
Distribuição batimétrica:1350-2853

L. aff. oxira (Dall, 1927)
Fig. 1 G e H
Material examinado: IBUFRJ-17137 (4 valvas), 17603 (1 valva), 15478 (3 valvas).
Distribuição geográfica: Bacia de Campos, Pernambuco, Georgia (EUA).
Distribuição batimétrica: 678-1493m

L. aff. pusio (Phillipi, 1844)
Fig. 1 I
Material examinado: IB-UFRJ- 14527 (3 valvas), 16835 (1 ind), 13370 (7ind. E 16 valvas), 13696 (2 valvas), 17605 (2 valvas), 13696 (1ind.), 13379 (5ind.), 13781 (2ind.).
Distribuição geográfica: Bacia de Campos e Mediterrâneo.
Distribuição batimétrica: 550-1800m.

CONCLUSÕES

Ledella acinula é a espécie mais abundante da família Nuculanidae na Bacia de Campos. As espécies *L. cf.confinis* e *L. jamesi*, são registradas pela primeira vez no Brasil. Este é o registro mais raso (450m) de *L. confinis* e *L. solidula* e *L. pusio* é registrada pela primeira vez para o Atlantico Sul.

Os novos registros de tais espécies para o Brasil e América do Sul refletem a necessidade de estudo dos peleypodes do mar profundo brasileiro e que parte da biodiversidade do grupo ainda está desconhecida.

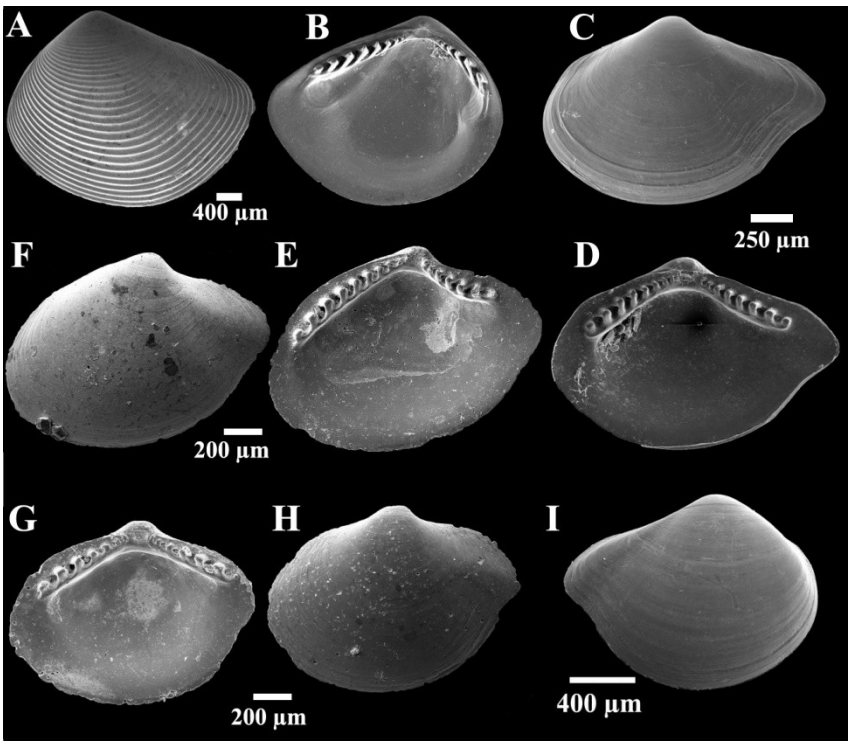


Figura 1. *L. acinula* - A e B, *L. cf. confinis* - C e D, *L. aff. oxira* - E e F, *L. jamesi* - G e H, *L. aff. pusio* - I.

REFERÊNCIAS

ALLEN, J.A. & HANNA, F. 1989. Studies on the deep sea Protobranchia. The subfamily Ledellinae (Nuculanidae). ***Bulletin of the British Museum of Natural History (Zoology)***, 55: 123-171.

ALLEN, J. A. & SANDERS H. L. 1996. The zoogeography, diversity and origin of the deep-sea protobranch bivalves of the Atlantic: The epilogue. ***Progress in Oceanology***, 38: 95-153.

ALLEN, J.A. 2008. Bivalvia of the deep Atlantic. ***Malacologia***, 50(1-2): 57-173.

KILBURN, R.N. 1994. The Protobranch genera *Jupteria*, *Ledella*, *Yoldiella* and *Neilo* in South Africa, with description of a new genus (Mollusca: Bivalvia: Nuculanoidea). ***Annals of the Natal Museum***, 35:157-175.

LAGHI, G.F. 1984. Nucula pusio Philippi, 1844 (paleotaxodonta, Bivalvia); Studio critico e proposte. **Atti *e Memorie della Accademia nazionale di Scienze Lettere e Arti di Modena,*** 7(1): 155-195.

RIOS, E. C. 2009. **Compedium of Brazilian Seashells. 2nd ed.** Museu Oceanográfico Prof. E. C. Rios, Universidade Federal de Rio Grande, Rio Grande, 667pp.

VERRIL, A.E. & BUSH, K.J. 1897. Revision of the genera of Ledidae and Nuculidae of the Atlantic Coast of the United States. ***American Journal of Science***, 4: 51-63.

WARÉN, A. 1978. The taxonomy of some North Atlantic species referred to *Ledella* and *Yoldiella* (Bivalvia). ***Sarsia***, 63: 213-219.

DIATOMÁCEAS DE SEDIMENTO ESTUARINO DO IGARAPÉ DO GRILO, ICATU, MARANHÃO, BRASIL

Santos, W. H. L. D.[1]; Marinho, P. E. S.[1]; Masullo, S. G.[1]; Garcez, F. S.[1]; Reis, A. C. M. [1]; Ferreira, F. S.[2]; Cutrim, A. C. G. A.[3]

[1] Graduandos Ciências Biológicas – Universidade Estadual do Maranhão.
email: ei_llanny@oi.com.br
[2] Bióloga Universidade Estadual do Maranhão
[3] Profª. Drª. Departamento de Química e Biologia – Universidade Estadual do Maranhão

RESUMO
O estudo das diatomáceas de sedimento ainda é bastante escasso, principalmente no ambiente estuarino. Em virtude desse fato o objetivo deste trabalho foi fazer um levantamento da composição de diatomáceas do sedimento estuarino na área do Igarapé do Grilo, contribuindo para o conhecimento da flora deste grupo no Estado do Maranhão. Foram identificados 30 táxons infragenéricos, 29 espécies, distribuídos em 21 gêneros e 15 famílias. Os gêneros com maior número de espécies foram: *Nitzschia* (6) e *Coscinodiscus* (3). Em todas as lâminas preparadas foram visualizadas com grande frequência cianobactérias, que assim como as diatomáceas são comuns em estuários e característicos de sistemas produtivos. Esse estudo é preliminar sendo então necessário mais estudos a fim de contribuir para o conhecimento da biodiversidade na região.

Palavras chave: Estuário, levantamento, perifiton.

INTRODUÇÃO
O ecossistema estuarino é um ambiente aberto que está dominado por processos físicos e subsídios de energia, onde existe um grande intercâmbio de materiais bióticos e abióticos com outros ecossistemas, incluindo água, sais nutrientes, sedimentos, matéria orgânica e organismos (YÁÑEZARANCIBIA, 1986). Por esse motivo pode-se afirmar que esse ecossistema apresenta uma natureza bastante dinâmica, sendo as diatomáceas residentes nestas áreas, adaptadas a essas condições e possuem mecanismos para superar as situações adversas (MITBAVKAR & ANIL 2002).

A maioria das espécies de diatomáceas é planctônica, mas podem ocorrer no sedimento ou sobre outras algas ou plantas (RAVEN, 2001). Segundo ROUND (1993) as diatomáceas perifíticas recebem denominações especiais de acordo com o substrato em que estão aderidas, incluindo indivíduos que crescem sobre outras plantas (epífiton), sobre rochas (epilíton), sobre grãos de areia (episamon) ou sobre sedimento (epipelon). ROUND (1993) afirma que as diatomáceas presentes no sedimento representam bem a diversidade deste grupo no sistema, pois esse meio integra espacialmente táxons derivados do perifíton, plânctons e bentos. Alem disso, a comunidade de diatomáceas através de atributos como diversidade de espécies e abundancia de indivíduos, é uma excelente ferramenta para a gestão de alterações ambientais sobre o ecossistema decorrentes de ações antropogênicas, funcionando como indicadoras de qualidade ambiental (SILVA, 2008).

As algas perifíticas são excelentes bioindicadores da qualidade da água e de seu estado trófico, devido a capacidade de acumular grandes quantidades de substâncias nutrientes poluentes como inseticidas, herbicidas e fungicidas, metais pesados e materiais orgânicos (SLÁDECKOVÁ, 1991), levando em consideração também que o conhecimento da biomassa produzida pelas microalgas torna-se importante para observar-se o dinamismo das comunidades aquáticas e organismos delas dependentes.

O estudo das diatomáceas de sedimento ainda é bastante escasso, principalmente no ambiente estuarino (VERAS, 2001). Um dos grandes problemas encontrado no estudo de diatomáceas no sedimento refere-se à metodologia de coleta e processamento das amostras já que algumas das técnicas descritas utilizam equipamentos de alto custo que muitas vezes inviabilizam o trabalho com diatomáceas de sedimento lamoso.

Devido a escassez de informações sobre diatomáceas de sedimento dos estuários brasileiros o objetivo deste trabalho foi fazer um levantamento da composição de diatomáceas

do sedimento estuarino na área do Igarapé do Grilo, contribuindo para o conhecimento da flora deste grupo no Estado do Maranhão.

MATERIAIS E MÉTODOS

O Igarapé do Grilo (02º43'46"S e 49º04'14" W) situa-se na região estuarina do Rio Munim que deságua na Baia de São Jose entre os municípios de Axixá e Icatu, apresentando aproximadamente 320 km de extensão

O material foi coletado no mês de outubro de 2009 em período de estiagem em dia de maré vazante no horário de 10h07min da manhã, apresentando 28 ups de salinidade.

Para o estudo qualitativo o sedimento foi coletado com espátula, retirando-se a camada mais superficial da lama. Posteriormente foi acondicionada em frascos plásticos devidamente etiquetados e fixada com formalina 4%. Logo após o material foi transportado para o laboratório de biologia da UEMA onde foram preparadas 12 laminas, com o material fixado, que foram observadas ao microscópio óptico com aumento de 400x.

A identificação das espécies foi baseada nas publicações de VERAS (2001), MONTEIRO (2002) e MORENO *et al* (1996).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram identificados 30 táxons infragenéricos, 29 espécies distribuídos em 21 gêneros e 15 famílias. Os gêneros com maior número de espécies foram: *Nitzschia* (6) e *Coscinodiscus* (3).

O gênero *Nitzschia* foi o melhor representado nas nossas amostras o coincide com os dados de VERAS (2001), que embora nos seus estudos também relatem 6 espécies para esse gênero, comparativamente apenas duas espécies estavam presentes em ambos os trabalhos: *Nitzschia fasciculata* e *Nitzschia lanceolata.* Isso revela que o mesmo gênero abundante na baia de São Marcos também é abundante na baia de São José.

Em todas as lâminas preparadas foram visualizadas com grande frequência a diatomácea *Entomoneis alata* e cianobactérias. De acordo com CUNHA (2009), assim como as diatomáceas as cianobacterias são comuns em estuários e característicos de sistemas produtivos.

FERRARIO *et al.* (2002) citam que *Coscinodiscus centralis* e *C. concinus* produzem polissacarídeos que são liberados na água do mar, que em altas concentrações tornam o meio anóxico, causando mortandade dos organismos marinhos e dificultando a migração de peixes, sendo essa última espécie encontrada em nossas amostras, o que nos alerta que uma floração dessa espécie poderia provocar muitos danos para a região em questão.

Para flora diatomológica de sedimento, a motilidade é um pré-requisito de vida porque vivem em ambiente instável, onde o soterramento é frequente (ROUND, 1993). As diatomáceas apresentam um fluxo vertical migratório periódico, com base nessa informação a coleta foi realizada as 10h07min da manhã, pois nesse horário que as microalgas se encontram em atividade mais intensa, facilitando uma melhor visualização de suas colônias (VERAS, 2001).

CONCLUSÕES

O levantamento diatomológico de sedimento do estuário do rio Munim, especificamente do Igarapé do Grilo, é de fundamental importância para se conhecer a diversidade fitoplanctonica da região que é escassa na literatura. Tendo em vista que sem o conhecimento mínimo da biodiversidade desse ecossistema pouco pode ser feito para conservá-lo e usá-lo racionalmente, inventariar a flora é um passo fundamental a ser tomado.

Pelos estudos forma identificadas 30 espécies, sendo os gêneros *Nitzschia* e *Coscinodiscus* os mais frequentes. Entretanto ainda são necessários mais estudos a fim de contribuir para o conhecimento da biodiversidade na região.

REFERÊNCIAS

CUNHA, R.O SOUZA, M. A.;BASSANI, C. A***valiação Quali-Quantitativa Das Populações Microfitoplanctonicas De Saquarema - RJ*** Em Função de Duas Situações De Maré. Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil, 13 a 17 de Setembro de 2009, São Lourenço - MG

FERRARIO, M., SAR, E. & SALA, S. 2002. ***Diatomeas potencialmente toxígenas del cono Sur Americano. In Floraciones algales nocivas en el Cono Sur Americano*** (E.A. Sar, M.E. Ferrario, & B. Reguera, eds). Instituto Español de Oceanografia, p. 169 194.

MONTEIRO, J. P***.. Variação Horizontal do fitoplancton da região norte (Entre a Baia de São Marcos - MA e o Delta do Parnaíba-PI)*** – Universidade Estadual do Maranhão: São Luis, 2002.

MORENO, J. L.; LICEA, S.; SANTOYO, H.; ***Diatomáceas Del Golfo de Califórnia. Universidad Autonoma de Baja California Sur***: México, 1996.

MITBAVKAR, S. & ANIL. A.C. 2002. ***Diatoms of the microphytobenthic community: population structure in a tropical intertidal sand flat***. Marine Biology 140: 41-57.

RAVEN, P.H., EVERT, R.F. & CURTIS, H. ***Biologia Vegetal***. 6ª ed. Ed. Guanabara Koogan S.A., Rio de Janeiro, 2001.

ROUND, F. E.; CRAWFORD, R.M.; MANN, D. G. T. ***The Diatoms: Biology & Morfology of the Genera.*** New York. Cambridge University Press 757p, 1990.

ROUND, F. E. ***A Review and Methods for the Use of Epilithic Diatoms for Detecting and Monitoring Changes in River Water Quality****.* HMSO Publisher, London. 1993. 63 pp.

SILVA, J. G.. ***Diatomáceas(Bacillariophyta) em sedimentos superficiais de marismas na planície costeira do Rio Grande do Sul, Brasil***. Universidade do Rio Grande do Sul, 2008.

SLÁDECKOVÁ, A***. The role of periphyton in water supply***. Verh. Internat. Verein. Limnol., 24: 2174-2178, 1991

YÁÑEZ-ARANCIBIA, A***. Ecologia de la zona costera***. A. G. T. (ed), México:1986. 189 p.

ECOLOGIA TRÓFICA DE PAMPOS (GÊNERO *Trachinotus*; CARANGIDAE) EM PRAIAS ARENOSAS DO ESPÍRITO SANTO E A IMPORTÂNCIA DE MACROALGAS DESTACADAS PARA O SUPORTE DA ICTIOFAUNA

Andrades, R. C.; Gomes, M. P.; Martins, A. S.

Laboratório de Nectologia, Universidade Federal do Espírito Santo, Av. Fernando Ferrari, 514, Goiabeiras, Vitória-ES. Tel-fax: 27 3335 2527. E-mail: ryanandrades@gmail.com

RESUMO

A ecologia trófica dos pampos *Trachinotus carolinus*, *Trachinotus falcatus* e *Trachinotus goodei* está sendo estudada em três praias arenosas de Itaóca/Itaipava, município de Itapemirim (ES) com objetivo de relacionar a influência de macroalgas destacadas para as espécies. Os pampos são coletados através de arrastos de rede "picaré" e posteriormente levados ao laboratório para retirada e análise dos estômagos. Dados preliminares evidenciam sete itens alimentares, sendo camarões da família Penaeidae as principais presas dos pampos. *T. falcatus* até o momento alimenta-se exclusivamente de camarões, *T. carolinus* de camarões, isópodas e formicídeos e *T. goodei* apresenta a dieta mais diversificada, alimentando-se de camarões, isópodas, anfípodas, peixes ósseos, moluscos bivalves e anelídeos.

Palavras chave: *Trachinotus*, dieta, Penaeidae, praias arenosas.

INTRODUÇÃO

As praias arenosas constituem a maior parte das áreas costeiras do mundo (BROWN *et al*., 1990). Por estar em contato direto com influência continental, tal ambiente possivelmente está sujeito a maiores impactos que a plataforma continental, como efluentes domésticos despejados por estuários e emissários (SINGER *et al.*, 1996). KIRKMAN *et al*. (1997) verificou que juvenis de peixes, dentre eles algumas espécies consideradas economicamente importantes, se alimentam de anfípodas que vivem em acumulações de macroalgas destacadas na zona de arrebentação.

Grandes acumulações de algas são destacadas por tempestades e ventos fortes, acumulando em praias arenosas ao longo da costa fornecendo importantes sítios alimentícios para a ictiofauna e provavelmente conferem proteção para os peixes menores de outros maiores e aves marinhas, que perdem sua eficiência entre denso amontoado de material vegetal nas águas superficiais da zona de arrebentação (LENANTON *et al*., 1982).

Este projeto tem por objetivo relacionar a ecologia trófica dos pampos (gênero *Trachinotus*) em diferentes estações do ano (primavera/verão e outono/inverno) com presença e ausência de macroalgas destacadas na costa.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo está sendo conduzido nas praias de Itaóca e Itaipava (Figura 1), município de Itapemirim-ES (21º00'S 40º50' W). Na mesma reside uma comunidade pesqueira tradicional onde os meios de produção são descentralizados e predomina a relação de trabalho do tipo armador de pesca (MARTINS *et al*., 2005). Segundo PINHEIRO *et al*. (2009), dentre os recursos demersais, o mais explorado pelas comunidades pesqueiras locais é o camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*).

As coletas são realizadas em três pontos distintos em picos de maré baixa com intervalos de seis a oito dias, nas estações primavera/verão (período com ausência de macroalgas) e nas estações outono/inverno (período com presença de macroalgas arribadas nas praias), contemplando a variação nictimeral (dia e noite) caracterizando assim a variação da ictiofauna. Até o momento realizou-se seis coletas semanais no período anterior ao acúmulo de macroalgas, e se estenderá até a senescência das mesmas.

A amostragem consiste em uma rede de arrasto tipo "picaré" conduzida paralelamente à linha da costa, medindo 15 x 2m, com malha entre-nós adjacentes de 12mm e funil medindo 2.5m, com malha de 9mm. Posteriormente, os peixes são fixados em formol 10% e, no Laboratório de Nectologia da Universidade Federal do Espírito Santo, os estômagos são

extraídos e fixados em etanol 70%. Os itens alimentares são identificados até o menor nível taxonômico possível.



Figura 1: Localização das praias de Itaipava e Itaóca, município de Itapemirim-ES.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Dentre os três pontos de coleta, em Itaipava (Abrigada) registrou-se um número maior de pampos (Tab. 1), sugerindo que os pampos podem estar melhor adaptados a zonas abrigadas. *T. goodei* foi o mais abundante nos três pontos, fato este também descrito no mesmo local em estudo anterior (GOMES *et al*., 2008).

Até o momento, observou-se que os pampos alimentaram-se de sete itens diferentes (Fig. 2). Os camarões da família Penaeidae aparecem como os itens mais representativos para as três espécies estudadas. Contudo, destacam-se: a maior variedade de itens alimentares em *T. goodei*; a exclusividade de *T. falcatus* por camarões; e a participação de formigas aladas (Formicidae) na dieta de *T. carolinus*. *T. falcatus* apresenta-se neste estudo especialista, predando sobre camarões da família Penaeidae, muitos ocorrendo em formas juvenis, corroborando o papel das praias arenosas como criadouros naturais de recursos pesqueiros de importância econômica, como *Xiphopenaeus kroyeri*. Ao término desta pesquisa será possível avaliar o papel das macroalgas arribadas no suporte às assembléias praiais, testando o possível acréscimo de itens alimentares devido ao possível fornecimento de sítios alimentícios, sobreposição alimentar dos pampos, influência sobre a abundância destas espécies típicas de praias arenosas (já descrita na literatura) e a manutenção da preferência alimentar dos pampos nos períodos de estabelecimento e senescência das macroalgas.

Tabela 1 – Frequência absoluta de pampos (gênero *Trachinotus*) em praias arenosas de Itapemirim (ES).

Praia	Espécies		
	Trachinotus goodei	*Trachinotus falcatus*	*Trachinotus carolinus*
Itaipava (Abrigada)	7	3	4
Itaipava (Parcialmente exposta)	4	4	1
Itaóca (Exposta)	4		

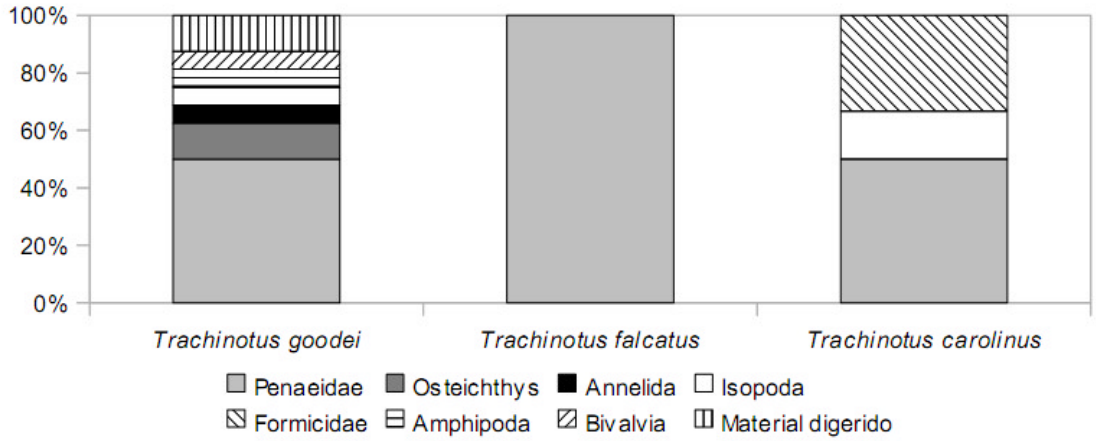


Figura 2 – Frequência relativa de itens alimentares de pampos (gênero *Trachinotus*) nos pontos de coleta ao longo de seis semanas ininterruptas de amostragem em praias arenosas de Itapemirim (ES).

CONCLUSÕES

Até o momento, verifica-se que a dieta de pampos nas praias arenosas de Itapemirim (ES) é baseada em camarões Penaeidae (principalmente *Xiphopenaeus kroyeri*), sendo exclusiva de *Trachinotus falcatus*, pelo menos até o estabelecimento do banco de algas arribadas.

REFERÊNCIAS

BROWN, A.C. & McLACHLAN, A. 1990. **Ecology of sandy shores**. Elsevier, New York.

GOMES, M. P.; ANDRADES, R. C.; CONTAIFER, L. S.; BOLZAN, M. S. Variação Espaço-Temporal da Ictiofauna de Zona De Arrebentação da Praia de Itaipava (Itapemirim, ES): Resultados preliminares. **III Congresso Brasileiro de Oceanografia** – CBO 2008, Fortaleza (CE), 3 pag.

KIRKMAN, H.; KENDRICK, G.A. 1997. Ecological significance and commercial harvesting of drifting and beach-cast macro-algae and seagrasses in Australia: a review. **Journal of Applied Phycology**, 4 (9): 311-326.

LENANTON, R. C. J.; ROBERTSON, A. I. & HANSEN, J. A. 1982. Nearshore Accumulations of Detached Macrophytes as Nursery Areas for Fish. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, 9, 51-57.

MARTINS, A. S.; OLAVO, G.; COSTA, P. A. S. 2005. A pesca de linha de alto mar realizada por frotas sediadas no Espírito Santo, Brasil. In: COSTA, P.A.S.; 83 MARTINS, A. S.; OLAVO, G. (Eds.) **Pesca e potenciais de exploração de recursos vivos na região centra da Zona Econômica Exclusiva brasileira**. Rio de Janeiro: Museu Nacional. p.35-55 (Série Livros n.13).

PINHEIRO, H. T., MARTINS, A. S., ARAÚJO, J. N. & PINTO, A. S. S. 2009. Evidence of seasonal changes in community structure for a coastal ecosystem in the central coast of Brazil, south-west Atlantic. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, *89*(2): 217–224.

SINGER, M. M., GEORGE, S., JACOBSON, S., LEE. I., WEETMAN, L. L., TJEERDEMA, R. S. & SOWBY, M. L. 1996. Comparision of Acute Aquatic Effects of the Oil Dispersant Corexit 9500 with Those of Other Corexit Series Dispersants. **Ecotox. Environ. Safety**, *35*: 183-189.

STEIN, C. E. 2006. Dinâmica da Frota Linheira De Itaipava – ES. **Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Oceanografia do Centro de Ciências Humanas e Naturais da Universidade Federal do Espírito Santo**.

OXIGÊNIO DISSOLVIDO E A DISTRIBUIÇÃO VERTICAL DE PROTISTAS NA LAGOA DA CONCEIÇÃO

Fontes, M. L. S.[1]; Silva, R. A. M.[2]; Gonçalves Neto, A.[2]; Dreyer, J.[2]; Bedin, M.[1]; Saccol, A. P.[1]; Odebrecht, C.[3]; Abreu, P. C.[3]; Fonseca, A. L.[2]

[1]Programa de Pós-graduação em Ecologia, Departamento de Ecologia e Zoologia,Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil. luaondas@yahoo.com.br
[2]Departamento de Geociências, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil. afonseca@cfh.ufsc.br.
[3]Instituto Oceanográfico, Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Rio Grande, RS, Brasil. doclar@furg.br, docpca@furg.br.

RESUMO

Hipoxia e anoxia estão entre as influências antropogênicas deletérias mais difundidas em ambientes estuarinos. Na Lagoa da Conceição, SC, freqüentemente são observadas zonas hipóxicas ou subóxicas. O objetivo deste trabalho foi avaliar a distribuição vertical de protistas e a sua relação com o oxigênio dissolvido (OD). As amostras de água foram coletadas no dia 15 de outubro de 2009 em uma estação central em intervalos de 1 m de profundidade desde a sub-superfície até o fundo. Salinidade, OD e temperatura foram medidas *in situ* e os protistas (fitoplâncton e protozooplâncton) foram quantificados utilizando câmaras de Utermöhl. Com relação às diatomáceas, houve o predomínio de *Pseudo-nitzschia* spp. em todas as profundidades, com até 96% da densidade total de diatomáceas na camada acima da haloclina-oxiclina (>2m). O ciliado autotrófico *Myrionecta rubra* esteve presente na camada óxica, enquanto os tintinídeos (ciliados heterotróficos) apareceram mais ao fundo, a partir de 3m. Os flagelados (2,5-5 μm; 5-10 μm) apresentaram picos nas águas subóxicas (4 e 5,6 m), e cf. *Gymnodinium* (dinoflagelado) apareceu somente a partir de 3m, com pico em 5,6 m. Este estudo mostrou a presença de protistas autotróficos e heterotróficos em ambientes subóxicos da Lagoa da Conceição, bem como de diatomácea potencialmente tóxica.

Palavras chave: estratificação, anoxia, *Pseudo-nitzschia*.

INTRODUÇÃO

A expansão das "zonas mortas" ou hipóxicas (oxigênio dissolvido < 3 mg L^{-1}), ausência de peixes e crustáceos, tem aumentado exponencialmente em várias regiões do planeta desde 1960 (DIAZ & ROSEMBERG 2008). Isto tem trazido sérias conseqüências para o funcionamento e exploração dos sistemas costeiros, sendo que hipoxia e anoxia estão entre as influências antropogênicas deletérias mais difundidas em ambientes marinhos estuarinos. Além disso, estima-se que metade das zonas mortas se forma sazonalmente, entre o verão e o outono, quando a estratificação da coluna d'água é mais forte devido ao aumento da temperatura da água superficial, sendo persistente por vários meses.

Na Lagoa da Conceição (Florianópolis, SC), a zona morta se forma no final do verão e pode durar até a primavera. A estratificação física da coluna de água da região central desta laguna, é causada pela formação de uma haloclina entre 2 e 4 m de profundidade, devido à proximidade com o canal de ligação com o Oceano Atlântico. Sabe-se que devido à estabilidade da coluna d'água, há o desenvolvimento de uma estratificação biológica, com maior densidade de procariotas (FONTES & ABREU 2009), clorofila a (Chl *a*) e nutrientes na água de fundo (ODEBRECHT & CARUSO GOMES 1987, FONSECA 2004).

Entretanto, pouco se sabe sobre a comunidade de protistas nas diferentes profundidades da laguna e sobre a relação entre oxigênio dissolvido e protistas, pois os trabalhos publicados se restringem a água superficial (KNOPPERS *et al*., 1984, ODEBRECHT 1988). Assim, o objetivo deste trabalho foi descrever os principais protistas presentes na região estratificada da laguna e a sua relação com o oxigênio dissolvido (OD).

MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras de água foram coletadas no dia 15 de outubro de 2009 em um ponto amostral central (27º36'10,15" S e 48º27'44,3" W), em intervalos de 1 m de profundidade desde a sub-superfície até o fundo. Salinidade (termosalinômetro YSI 33 SCT), OD e temperatura

(oxímetro Metler Toledo MO128 calibrado pelo método de Winkler) foram medidos *in situ* nas mesmas profundidades. Para a análise dos protistas (fitoplâncton e protozooplâncton), as amostras de água foram preservadas em solução de formalina (4% v/v) em frascos de vidro de cor âmbar e em solução de lugol ácido (1%), logo após a coleta. Alíquotas de 10 e/ou 2 mL foram deixadas para sedimentar em câmaras de sedimentação por 24h, e contadas em microscópio invertido ZEISS-Axiovert 135, equipado com contraste de fase, seguindo metodologia de UTERMÖHL (1958). Os protistas foram divididos em grupos dominantes, diatomáceas penadas, ciliados e flagelados, este último segundo 3 classes de tamanho, 2,5-5; 5-20 e >20 µm. Pelo menos 30 campos foram contados sob a ampliação de 100x para os protistas dominantes >20 µm. A abundância das células <20 µm foi estimada sob o aumento de 400x, em 30 campos contados no mínimo até atingir aproximadamente um coeficiente de variação <30%.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A estratificação da coluna d'água ocorreu entre as profundidades de 2 e 4 m, devido à formação de uma haloclina e consequentemente uma oxiclina (Fig. 1A). A separação das massas d'água resultou em um acúmulo de microorganismos fotossintetizantes nas camadas acima da haloclina-oxiclina e de não-fotossintetizantes nas camadas mais profundas (< 4m).

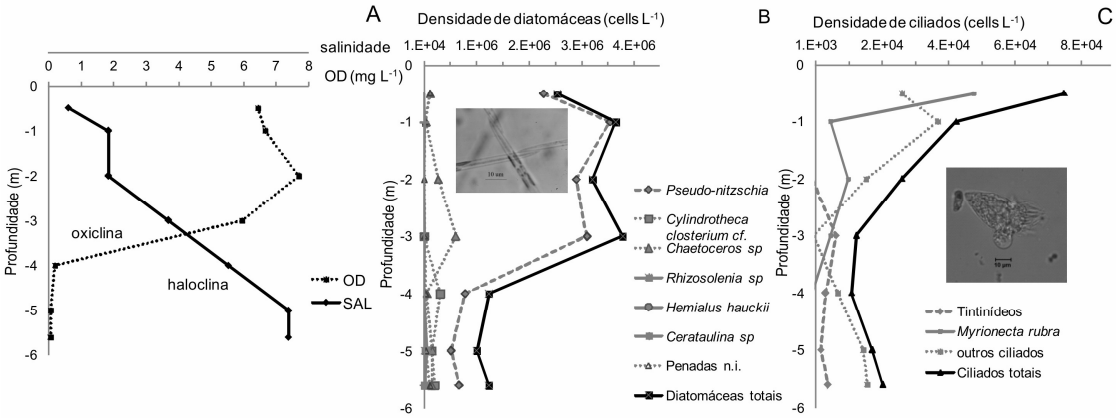


Figura 1. Distribuição vertical de salinidade e oxigênico dissolvido (A), densidade das principais diatomáceas (B) e ciliados (C) presentes na Lagoa da Conceição.

As diatomáceas penadas foram os eucariotas fotossintetizntes mais abundantes, sendo as *Pseudo-nitzschia* spp. predominantes, contribuindo com até 96% da densidade total de diatomáceas. A densidade celular variou de 4 x 10^6 células L^{-1} na camada óxica e superior da haloclina, a 5.3 x 10^5 células L^{-1} na camada zona subóxica (Fig. 1B). A presença de *Pseudo-nitzschia* na coluna d`água laguna pode ter sido ocasionada por processos de ressuspensão das mesmas do sedimento. Ademais, a sua ocorrência tem sido reportada em praias mais ao norte do estado, sendo provável o transporte das mesmas através de correntes costeiras para a laguna, onde encontram condições ideiais de nutrientes e luz. Será importante estabelecer o papel destas diatomáceas nas camadas mais profundas da laguna, se as espécies são tóxicas e se as células encontradas nas águas subóxicas estão ativas. Dentre os ciliados, *Myrionecta rubra*, um ciliado autotrófico que possui um endosimbionte fotossintético (criptófita), apareceu somente em águas oxigenadas, com pico em superfície (5 x 10^4 células L^{-1}). Já os tintínideos apresentaram um padrão inverso, aparecendo somente nas camadas com baixo OD e profundas, com pico em 3m (1.5 x 10^3 células L^{-1}) (Fig. 1C).

Os flagelados <5 µm e de tamanho entre 5 e 10 µm foram os mais abundantes na laguna, com valores máximos de 7 x 10^6 células L^{-1} e 1.5 x 10^6 células L^{-1}, respectivamente. Ambos os grupos apresentaram a mesma tendência, dois picos nas profundidades de 4 e 5,6 m. Entre os dinoflagelados, cf. *Gymnodinium* foram os mais abundantes e apresentaram densidade mais alta nas mesmas profundidades (4 e 5,6 m), com máximo de 1.4 x 10^6 células L^{-1}. A distribuição vertical dos protistas estudados demonstra que existe uma relação com a concentração de OD, havendo grande tolerância para baixa concentração de OD em alguns grupos. Estudos sobre a ecologia e fisiologia de *Pseudo-nitzschia*, e sobre o metabolismo dos protistas em condições subóxicas devem ser realizados.

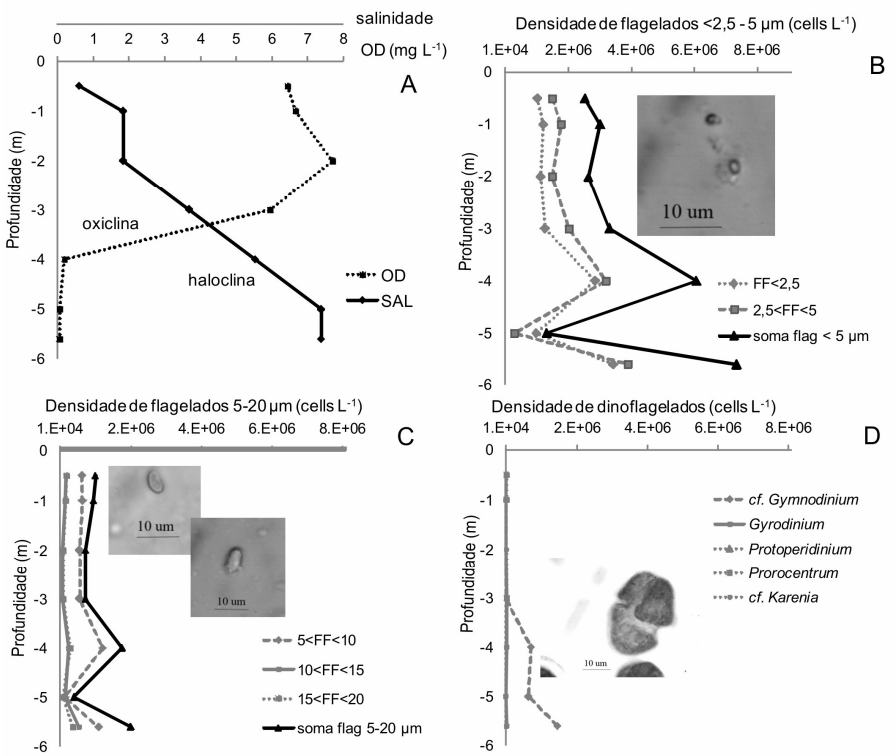


Figura 2. Distribuição vertical de salinidade e oxigênico dissolvido (A), densidade de flagelados <2,5 a 5 µm (B), de flagelados 5 – 20 µm (C) e de dinoflagelados (D) presentes na Lagoa da Conceição.

CONCLUSÕES

O oxigênio dissolvido desempenha um importante fator regulador na distribuição vertical dos protistas na Lagoa da Conceição, sendo que alguns microorganismos (e.g. cf. *Gymnodinium* e ciliados tintinídeos) ocorreram somente em águas subóxicas.

REFERÊNCIAS

DIAZ, R. J.; ROSENBERG, R. 2008. Spreading dead zones and consequences for marine ecosystems. ***Science**, 321*(5891): 926-929.

FONSECA, A. L. 2004. ***Variação sazonal e espacial das características hidroquímicas, dos fluxos de nutrientes e do metabolismo na interface água-sedimento da Lagoa da Conceição (SC, Brasil)**.* Tese de Doutorado, Universidade Federal S. Paulo, Brasil, 180 p.

FONTES, M. L.; ABREU, P. A. 2009. Spatiotemporal Variation of Bacterial Assemblages in a Shallow Subtropical Coastal Lagoon in Southern Brazil. ***Microbial Ecology***: 58(1): 140-153. doi: 10.1007/s00248-00008-09454-z.

KNOPPERS, B.; OPITZ, S.; SOUZA, M.; MIGUEZ, C. 1984. The spatial distribution of particulate organic matter and some physical and chemical water properties in Conceição Lagoon, Santa Catarina, Brazil (July 19, 1982). ***Braz Arch Biol Technol**, 27*: 59-77.

ODEBRECHT, C. 1988. Variações espaciais e sazonais do fitoplâncton, protozooplâncton e metazooplâncton na Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, Brasil. ***Atlântica**, 10*(1): 21-40.

ODEBRECHT, C; CARUSO, F. 1987. Hidrografia e matéria particulada em suspensão na Lagoa da Conceição, ilha de Santa Catarina, SC, Brasil. ***Atlântica**, 9*(1): 83-104.

UTERMÖHL, H. 1958. Zur Vervollkommnung der quantitativen Phytoplankton Methodik ***Mitteilungen der Internationalen Vereinigung der Theoretischen und Angewandten Limnologie**, 9*: 1–38.

A INFLUÊNCIA DAS REDES DE ARRASTO DE PRAIA NA COMPOSIÇÃO E NA ESTRUTURA DA ICTIOFAUNA, EM PRAIAS ESTUARINAS, DA ILHA RASA DA COTINGA, BAIA DE PARANAGUÁ - PR

Oliveira, E. C. de[1,2,4]; Favaro, L. F.[3,4]

[1] *Doutorando do PPGECO-UFPR. E-mail: elton_oliveirabio@yahoo.com.br*
[2] *Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), BR-369, KM-05, Campo Mourão, PR, Brasil*
[3] *Universidade Federal do Paraná (UFPR), Centro Politécnico, Setor de Ciências Biológicas, Departamento de Biologia Celular. Caixa Postal 19031, 81531-990, Curitiba, PR, Brasil. E-mail: lufavaro@ufpr.br*
[4] *Laboratório de Reprodução e Comunidade em Peixes, Departamento de Biologia Celular - UFPR*

RESUMO

O presente trabalho buscou caracterizar a influência que duas redes distintas de arrastos de praia tem sobre a ictiofauna de praias estuarinas. As coletas de material biológico e a tomada dos dados ambientais ocorreram mensalmente do período de maio de 2006 a abril de 2007, sempre em maré de quadratura, em dois pontos amostrais na ilha Rasa da Cotinga, Baía de Paranaguá – PR. Para caracterização ambiental foram registrados os valores de algumas das variáveis físicas e químicas da água, tais como temperatura, salinidade, pH e transparência. Os peixes foram coletados com a utilização de duas redes de arrasto de praia, a primeira de 15 m de comprimento e 1,0 cm de malha entre nós adjacentes e a segunda de 30 m de comprimento e 0,5 cm de malha entre nós adjacentes. No ponto P1 utilizou-se apenas a rede de menor tamanho e no ponto P2 apenas a maior rede. As duas redes de arrasto de praia utilizadas neste trabalho mostraram diferentes padrões na estrutura da comunidade, mesmo trabalhando-se em locais próximos e com condições ambientais muito semelhantes. Desta forma, conclui-se que o princípio da complementaridade de amostradores deveria ser empregado nos estudos de comunidade para se obter resultados mais confiáveis.

Palavras chave: petrechos de pesca, comunidades e estuários.

INTRODUÇÃO

Identificar a estrutura das assembléias de peixes e sua interação com as características físicas, químicas e biológicas dos habitats estuarinos é necessário para o entendimento dos padrões de distribuição, abundância, diversidade, reprodução, crescimento, alimentação, sobrevivência e comportamento tanto de espécies transientes quanto de espécies residentes (WHITFIELD *et al.,* 2002 e VENDEL *et al.,* 2003).

No entanto, este conhecimento sobre a estrutura da ictiofauna é muitas vezes influenciado pela seletividade dos petrechos de pesca utilizados para as amostragens em ambientes estuarinos, visto que determinam grande parte das variações na estrutura da ictiofauna encontrada nos diferentes trabalhos. A utilização de diferentes métodos de amostragem, em uma determinada área, deveria ser um requisito básico no estudo de levantamentos e de estrutura da comunidade ictíica, haja vista a complementaridade dos métodos na captura de espécies com diferentes hábitos e comportamentos.

Recentemente, diferentes pesquisadores vem testando o princípio da complementaridade dos métodos de captura de peixes e suas influências sobre os resultados obtidos nos trabalhos científicos. Desta forma, o presente trabalho buscou caracterizar a influência que duas redes distintas de arrastos de praia tem sobre a ictiofauna de praias estuarinas na ilha Rasa da Cotinga, Baía de Paranaguá – PR.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionados dois pontos de amostragem na região entre marés (de 0,3 cm a 1,5 m) da face norte da ilha Rasa da Cotinga. Ambos os pontos localizaram-se em praias estuarinas da respectiva ilha, sendo o ponto P1 situado pelas coordenadas 25º 30" 40" S e 48º 26' 69" W, e o ponto P2 pelas coordenadas 25º 31' 01" S e 48º 24' 52" W.

As coletas de material biológico e a tomada dos dados ambientais ocorreram mensalmente do período de maio de 2006 a abril de 2007, sempre em maré de quadratura.

Para caracterização ambiental foram registrados os valores de algumas das variáveis físicas e químicas da água, tais como temperatura, salinidade, pH e transparência.

Os peixes foram coletados com a utilização de duas redes de arrasto de praia: a primeira apresentou 15 m de comprimento, 2 m de altura e malha de 1 cm entrenós adjacentes e a segunda apresentou 30 m de comprimento, 2 m de altura e malha de 0,5 cm entrenós adjacentes. No ponto P1 utilizou-se apenas a rede de menor tamanho e no ponto P2 apenas a maior rede. Em ambos os pontos foi empregado o mesmo procedimento de arrasto, realizando-se um arrasto, paralelo a praia, de 50 m.

Os espécimes capturados foram acondicionados em sacos plásticos, devidamente identificado de acordo com o ponto amostral, e conservados em gelo até o seu transporte ao laboratório. Em laboratório, os exemplares foram identificados de acordo com as chaves de identificação de FIGUEIREDO (1977), FIGUEIREDO *et al.* (1978, 1980 e 2000) e MENEZES *et al.* (1980 e 1985) e, posteriormente, para cada ponto amostral foram quantificados através de uma sub-amostragem aleatória, quando necessário, de 60 indivíduos por espécie.

Os dados ambientais foram analisados buscando explorar os padrões espaciais e/ou temporais. Para verificar se as áreas amostradas com os diferentes petrechos estiveram sob as mesmas condições ambientais, os dados abióticos coletados foram submetidos à análise cluster a partir da distância Euclidiana.

Para analisar o efeito das diferentes redes sobre a estrutura da ictiofauna empregou-se: 1 – a análise da proporção de captura, 2 – a análise de cluster, realizada a partir das similaridades de Jaccard e Bray-Curtis, 3 – acoplada ao resultado da matriz de Bray-Curtis, a análise de similaridade (ANOSIM) e a análise da similaridade das percentagens (SIMPER), 4 - as análises descritoras de comunidades como a riqueza específica (S), a diversidade de Shanonn-Wiener (H´) e a equitatividade de Pielou (J).

RESULTADOS

Foram coletados 1791 indivíduos durante o período de estudo, sendo 819 no ponto P1 e 972 no ponto P2. Obteve-se 25 espécies no ponto P1 e 44 no ponto P2. As espécies que apresentaram as maiores proporções de captura no ponto P1 foram *Diapterus rhombeus*, *Atherinella brasiliensis*, *Eucinostomus argenteus* e *Sphoeroides greeleyi*, juntas representaram 73% do total coletado neste ponto. No ponto P2, as espécies que apresentaram as maiores capturas foram *Pomadasys corvinaeformis*, *Anchoa tricolor*, *A. brasiliensis* e *Anchoa parva*, representando 60% do coletado no ponto.

Através da análise da distância Euclidiana, demonstrou-se que os pontos amostrais estiveram sob condições ambientais muito semelhantes, sendo os agrupamentos encontrados explicados basicamente pelas variações temporais dos fatores abióticos.

Com base na similaridade de Bray-Curtis (quantitativo), ao nível de 21%, foi identificado a formação de dois grupos (P1 e P2), essencialmente, representados pelos dois tipos de rede. Ao testar o padrão encontrado entre os dois tipos de redes, através da ANOSIM, verificou-se diferença significativa entre os mesmos (R_{global} = 0,392, $p < 0,001$). Através do SIMPER, verificou-se que as espécies que mais contribuíram (ao nível de 90%) para a similaridade interna do grupo P1 (rede de 15m e 1,0 cm entre nós adjacentes) foram, respectivamente, *A. brasiliensis*, *E. argenteus*, *D. rhombeus*, *S. greeleyi*, *Eucinostomus gula* e *Sphoeroides testudineus*, enquanto a do grupo P2 (rede de 30 m e 0,5 cm entre nós adjacentes) foram *P. corvinaeformis*, *A. tricolor*, *A. brasiliensis*, *S. greeleyi*, *Lycengraulis grossidens*, *E. argenteus*, *D. rhombeus*, *Oligoplites saurus* e *Menticirrhus americanus*.

A partir da similaridade de Jaccard (presença e ausência), ao nível de 19%, também se verificou a formação de dois grandes grupos, essencialmente formados pelas diferenças entre as redes trabalhadas, no entanto, as variações temporais também mostraram relevante importância, principalmente em março e durante a primavera (setembro, outubro e novembro).

Os descritores de comunidade, de maneira geral, evidenciaram diferenças entre as duas redes. A riqueza específica (S) e a diversidade de Shanonn-Wiener (H´) foram, durante todo o período de estudo, maior no ponto P2, exceto em setembro, para a riqueza, e março, para a diversidade. A equitatividade de Pielou (J) não mostrou um padrão entre as duas redes ao longo do ano.

DISCUSSÃO

As assembléias de peixes nos ambientes estuarinos, segundo KENNISH (1986) e BLABER (1997), são estruturadas principalmente pelas variáveis ambientais locais, porém competição e predação também afetam a distribuição e dinâmica dos organismos.

De acordo com os resultados obtidos no presente trabalho pode-se avaliar que a seletividade dos petrechos de pesca também oferece diferenças quanto a interpretação dos resultados obtidos para a estrutura de comunidades, mesmo trabalhando-se em pontos de coleta próximos e com condições ambientais muito semelhantes. Segundo PICHLER (2005) a seletividade causada por diferentes petrechos de pesca aparece com um fator importante nos estudos de comunidades de peixes e, conseqüentemente, deveriam ser avaliados.

Desta forma, associar diferentes petrechos de pesca ao desenho amostral torna-se fundamental para os trabalhos de estrutura da ictiofauna, por oferecer resultados mais consistentes. O princípio da complementaridade de amostradores, em estuários, é essencial, pelo fato deste ecossistema apresentar um elevado dinamismo de sua ictiofauna (FAVARO 2004), decorrente da invasão e evasão periódica de diversas espécies. Assim, sugere-se que os estudos de comunidade de peixes contemplem mais de um amostrador.

As espécies encontradas em estuários apresentam as mais variadas morfologias, adaptações e comportamentos, sendo que a utilização de apenas um petrecho de pesca torna-se insuficiente para amostrar tal variabilidade. Essa prerrogativa foi evidenciada neste estudo através dos resultados da proporção de captura, das similaridades de Jaccard e Bray-Curtis e dos descritores de comunidades.

CONCLUSÕES

As duas redes de arrasto de praia utilizadas neste trabalho mostraram diferentes padrões na estrutura da comunidade, mesmo trabalhando-se em locais próximos e com condições ambientais muito semelhantes. Desta forma, conclui-se que o princípio da complementaridade de amostradores deveria ser empregado nos estudos de comunidade para se obter resultados mais confiáveis.

REFERÊNCIAS

BLABER, S.J.M. 1997. Fish and Fisheries of Tropical Estuaries. **Chapman & Hall**, London, 458pp.

FÁVARO, L.F. 2004. A Ictiofauna de Áreas Rasas do Complexo Estuarino Baía de Paranaguá, Paraná. Tese de doutorado, **Universidade Federal de São Carlos,** São Paulo, 98p.

FIGUEIREDO, J.L. 1977. Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil - I. Introdução. Cações, raias e quimeras. Museu de Zoologia, **EDUSP**, São Paulo, 104pp.

FIGUEIREDO, J.L.; MENEZES, N. 1978. Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil – II. Teleostei (1). Museu de Zoologia, **EDUSP**, São Paulo, 110pp.

FIGUEIREDO, J.L.; MENEZES, N. 1980. Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil – III. Teleostei (2). Museu de Zoologia, **EDUSP**, São Paulo, 90pp.

FIGUEIREDO, J.L.; MENEZES, N. 2000. Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil – VI. Teleostei (5). Museu de Zoologia, **EDUSP**, São Paulo, 116pp.

KENNISH, M.J. 1986. Ecology of estuaries. **CRC Press**, Boca Raton, Florida, 254pp.

MENEZES, N.; FIGUEIREDO, J.L. 1980. Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil – IV. Teleostei (3). Museu de Zoologia, **EDUSP**, São Paulo, 96pp.

MENEZES, N.; FIGUEIREDO, J.L. 1985. Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil – V. Teleostei (4). Museu de Zoologia, **EDUSP**, São Paulo, 105pp.

PICHLER, H.A. 2005. A ictiofauna em planícies de maré da Baía dos Pinheiros, Paraná. Dissertação de Mestrado. **Universidade Federal do Paraná,** Curitiba, 68pp.

VENDEL, A.L.; LOPES, S.G.; SANTOS, C.; SPACH, H.L. 2003. Fish assemblages in a tidal flat. **Brazilian Archives an Biology and Technology.** Curitiba, **46** (2): 233 – 242.

WHITFIELD, A.K.; ELLIOTT, M. 2002. Fishes as indicators of environment and ecological changes within estuarios: a review of progress and some suggestions for the future. **Journal of Fish Biology 61** (Supplement A): 229 – 250.

ENTRE PORTOS, INDÚSTRIAS E A SERRA DO MAR: A DINÂMICA DA PAISAGEM DE CUBATÃO, SP

Mello, K. de[1*]; Toppa, R. H.[2]; Abessa, D. M.[2***]**

*[1] Parque Estadual da Serra do Mar – Itutinga Pilões, *kaline.mello@gmail.com*
*[2] Universidade Estadual Paulista – CLP, **rogeriotoppa@clp.unesp.br; ***dmabessa@clp.unesp.br*
Laboratório de Gestão e Conservação Costeira – UNESP – Campus Experimental do Litoral Paulista

RESUMO

Com mais de 60% de seu território sob proteção ambiental, Cubatão abriga o Pólo Industrial e localiza-se entre as duas grandes regiões metropolitanas: Grande São Paulo e Baixada Santista. Tanto a implantação das industrias como a construção das rodovias impulsionaram um processo de migração e ocupação irregular do território, com perda significativa da cobertura vegetal original de Mata Atlântica além de poluição dos recursos hídricos e do solo. Neste sentido o presente trabalho analisou a dinâmica da paisagem de Cubatão associada aos ciclos econômicos e políticas publicas regionais. Foi utilizada uma série temporal de fotografias aéreas de cinco décadas e levantamentos bibliográficos sobre o histórico de ocupação da região. Constatou-se uma expansão urbana não planejada para o município, intimamente relacionada com os ciclos econômicos regionais e aberturas de estradas, voltadas a áreas adjacentes a rodovias e ferrovias, aterros de mangues e planícies alagáveis e encostas de morros, incluindo áreas dentro dos limites do Parque Estadual da Serra do Mar. Sugere-se que as questões de planejamento ambiental e urbano dos municípios litorâneos sejam tratadas no âmbito regional e de forma participativa, com base em estudos da expansão da economia e das atividades turísticas na Baixada Santista, que garantam a manutenção dos remanescentes de Mata Atlântica do litoral paulista.

Palavras chave: Ecologia da paisagem; Baixada Santista; Ocupação do solo.

INTRODUÇÃO

Mais de 60% do território de Cubatão está sob algum tipo de proteção ambiental (NOVOA, 2006). Além do Parque Estadual da Serra do Mar, o município compreende mais duas Unidades de Conservação: Parque Municipal Perequê e Parque Municipal Cotia Pará, além de formações protegidas pelo código florestal como Áreas de Preservação Permanente (APP). O histórico de ocupação da área é marcado pela passagem de pessoas e cargas do porto de Santos até o planalto, desde o século XVI (BRANCO, 1984) e pela industrialização. Vantagens na localização, como a proximidade do porto, abertura de estradas, a possibilidade de obtenção de energia hidrelétrica, existência de madeira para a queima e de rios para o abastecimento foram decisivos para os primeiros assentamentos e investimentos no setor industrial de Cubatão (GUTBERLET, 1996). A implantação do complexo industrial estimulou um processo migratório para a região, devido à oferta de trabalho. Esse processo de ocupação do solo foi responsável por perda e fragmentação de habitat, ocorrendo na maioria das vezes em Áreas de Preservação Permanente.

A fragmentação interfere diretamente nos componentes da paisagem causando a perda de hábitat, fazendo com que ocorra uma distribuição dos remanescentes em manchas menores e mais isoladas (Forman; Godron, 1986). Essas manchas formadoras de uma paisagem são geradas por diferentes processos que atuam em várias escalas temporais e espaciais (URBAN *et al.*, 1987).

Nesse sentido, o presente trabalho analisou a dinâmica da paisagem do município de Cubatão, litoral sul do Estado de São Paulo, associada aos ciclos econômicos e políticas públicas regionais, com o objetivo de subsidiar o planejamento urbano e ambiental das cidades litorâneas.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas fotografias aéreas dos anos de 1963, 1972, 1987, 1994 e 2001 para montagem de cinco fotomosaicos referentes a cada década. O georreferenciamento, a digitalização em tela dos planos de informação (ocupação habitacional, ocupação industrial,

rodovias, ferrovias e hidrografia) e os cálculos de área foram feitos no programa MapInfo 9.0. Para tomada de pontos de controle, verificação da verdade terrestre, correções e dados complementares, foram feitas saídas de campo com a utilização de máquina fotográfica e receptor GPS (Global Positioning System). Com o auxílio de levantamentos históricos e demográficos, os dados obtidos foram relacionados com as políticas adotadas e com os ciclos econômicos que influenciaram no processo de ocupação da região.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O município de Cubatão apresentou distribuição quase equivalente das duas classes de ocupação para todo o período, com uma diferença um pouco maior no ano de 2001, onde ainda foi verificado aumento de áreas residenciais e estabilização de áreas industriais. Foi observado um pico de crescimento da classe de ocupação industrial para o período de 1972-87. Essa observação corrobora com os dados históricos que apresentaram dois períodos mais marcantes de instalação das indústrias: um na década de 50 e outro na década de 70. A instalação das indústrias ocorreu nas áreas mais propícias à urbanização: planícies e manguezais aterrados. Com a valorização dos terrenos na área central da cidade, a população de baixa renda buscou opções de moradia em áreas onde sua instalação representasse baixo custo (NOVOA, 2006; AFONSO, 2006), como encostas de morros, manguezais e aterros de planícies inundáveis. O maior crescimento da classe de ocupação habitacional foi encontrado no período de 1987-94. Esse crescimento pode estar relacionado com a consolidação dos processos inicializados na década de 70, a abertura da rodovia dos Imigrantes, atraindo trabalhadores de fora e ao surgimento de assentamentos irregulares na década de 80, decorrentes da geração de desemprego pelas crises econômicas da época. Apesar da redução da taxa de crescimento populacional, o empobrecimento da população com a redução de ofertas de emprego pode ter levado ao incremento das invasões e áreas de assentamento informal. Cubatão hoje possui a maioria de sua população moradora de favelas. Contudo, a Secretaria de Estado da Habitação de São Paulo criou em 2007 o Programa Serra do Mar – Programa Sócioambiental dos Assentamentos Irregulares de Cubatão. O programa prevê a retirada de moradores de áreas de risco e proteção ambiental e a urbanização das áreas desafetadas do Parque Estadual Serra do Mar (PESM). No âmbito municipal, existe o Programa de Gestão Ambiental e Renovação Urbana de Cubatão – Programa Guará Vermelho, financiando pelo Banco Mundial – BIRD, que visa a melhoria da qualidade de vida dos habitantes de Cubatão, com erradicação das favelas. Percebe-se um esforço do poder público para a solução da questão de assentamentos irregulares no município de Cubatão, porém a implantação de novos empreendimentos na região exerce uma pressão contrária, com a atração de novos trabalhadores para a mesma. Constatou-se uma expansão urbana não planejada para o município, intimamente relacionada com os ciclos econômicos regionais e aberturas de estradas, voltadas a áreas adjacentes a rodovias e ferrovias, aterros de mangues e planícies alagáveis e encostas de morros, incluindo áreas dentro dos limites do PESM.

Dessa forma, sugere-se que as questões de planejamento ambiental e urbano dos municípios litorâneos sejam tratadas no âmbito regional e de forma participativa, com base em estudos da expansão da economia e das atividades turísticas na Baixada Santista, que garantam a manutenção dos remanescentes de Mata Atlântica do litoral paulista.

REFERÊNCIAS

AFONSO, Cintia Maria. **A paisagem da Baixada Santista:** Urbanização, transformação e conservação. São Paulo: Edusp/FAPESP, 2006. 309p.

BRANCO, Samuel Murgel. **O fenômeno Cubatão na visão do ecólogo Samuel M. Branco**. São Paulo: CETESB/ASCETESB, 1984. 112p.

FORMAN, R.T.T.; GODRON, M. **Landscape Ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1986. 619p.

GUTBERLET, Jutta. **Cubatão:** Desenvolvimento, exclusão social e degradação ambiental. São Paulo: Edusp/FAPESP, 1996. 244p.

NOVOA, Planejamento e Consultoria**. Programa Guará Vermelho:** Relatório de Avaliação Ambiental. 2006.

SÃO PAULO, GOVERNO DO ESTADO. SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. INSTITUTO FLORESTAL. **Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra do Mar.** 2006. Disponível em http://www.iflorestal.sp.gov.br/

URBAN, D.L.; O'NEILL, R.V.; SHUGART, H.H. **Landscape ecology.** BioScience. 1987. 37:119-127.

VARIAÇÃO SAZONAL DA VELOCIDADE GEOSTRÓFICA NO OCEANO PACÍFICO NOROESTE

Araujo, R. G.[1]; Cecílio, C. M.; Brandão, B. F.; Berger, A. P.

[1]oceano_rafa@yahoo.com.br
Instituto de Oceanografia – Universidade Federal do Rio Grande

RESUMO
Devido à significativa importância que representam na manutenção do clima global, as correntes superficiais dirigidas pelo vento, são amplamente estudadas em todos os seus contextos. No Oceano Pacífico, a Corrente de Kuroshio destaca-se por amenizar o clima das altas latitudes nas proximidades da margem noroeste deste oceano por meio do transporte de águas tropicais com elevadas temperaturas. Através do uso de dados altimétricos, este trabalho estimou a velocidade geostrófica numa seção transversal no Pacífico Noroeste e analisou a variabilidade sazonal deste parâmetro na região. Os maiores valores de magnitude para velocidade geostrófica foram registrados durante o segundo semestre.

Palavras chave: topografia dinâmica, altimetria, Corrente de Kuroshio.

INTRODUÇÃO
O sensoriamento remoto é uma ferramenta que vem sendo amplamente aplicada na oceanografia. Dentre as várias aplicações, destaca-se a altimetria. A altimetria consiste no cálculo da elevação da superfície do oceano através da determinação da distância entre o sensor altimétrico e a superfície marinha. Com o lançamento dos primeiros altímetros nas décadas de 70 e 80, a precisão requerida para se estimar a altura dinâmica dos oceanos ainda não havia sido atingida, uma vez que eventos da elevação da superfície dos oceanos são de variabilidade escalar de baixa magnitude. Com o avanço da tecnologia no início da década de 90, foram datados os primeiros registros com precisão, referentes à variação da topografia dinâmica dos oceanos. Desde então, os altímetros vêm sendo amplamente utilizados no estudo das variações que ocorrem na superfície marinha global.

O Oceano Pacífico é aquele que detém a maior bacia oceânica e também é responsável por influenciar o clima do planeta (TOMCZAK & GODFREY, 2001). A Corrente de Kuroshio (Figura 1) desempenha um papel fundamental na distribuição de calor ao longo da margem noroeste desta bacia, ao passo que carrega consigo águas tropicais de elevadas temperaturas superficiais. Também transporta uma significativa quantidade de massa, sendo análoga a Corrente do Golfo, no Oceano Atlântico Norte (PINET, 2009).

A partir de imagens satelitais de altimetria, o presente trabalho objetiva a determinação da velocidade geostrófica e análise da variabilidade sazonal deste parâmetro na Corrente de Kuroshio.

MATERIAL E MÉTODOS
As imagens utilizadas foram adquiridas no banco de dados altimétricos no endereço http://www.aviso.oceanobs.com/en/data/products/index.html e referem-se às médias do primeiro e segundo semestre para o ano de 2008. Após a aquisição das imagens, estas foram recortadas para a área de estudo (15-45°N e 120-150°E) e foram gerados mapas da topografia dinâmica na região.

Primeiramente foram atribuídos dois pontos (P1 e P2), escolhidos randomicamente, nos quais os valores referentes à elevação do mar foram extraídos. Com base na latitude dos pontos, foi calculado o parâmetro de Coriolis para os mesmos, permitindo que a velocidade geostrófica fosse determinada a partir da seguinte fórmula:

$$fv = -g\frac{\partial \eta}{\partial x}$$, onde:

f = Parâmetro de Coriolis (rad.s^{-1});
v = Velocidade Geostrófica (m.s^{-1});
g = Aceleração da Gravidade (m.s^{-2});
• = Elevação da superfície marinha (m)
x = Distância (m).

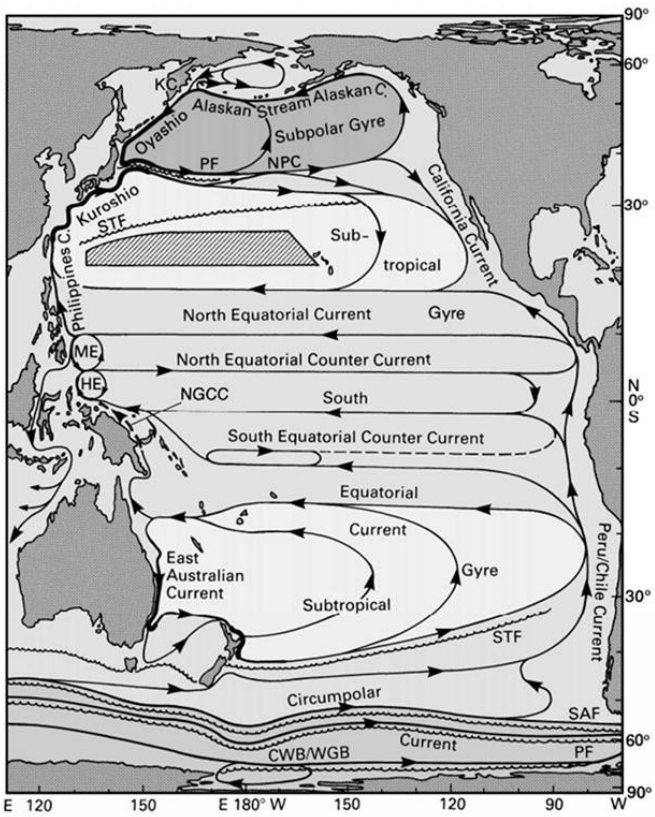


Figura 1. Circulação superficial dirigida pelo vento no Oceano Pacífico. Extraída de TOMCZAK & GODFREY (2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da análise visual dos mapas apresentados na Figura 2, um padrão de distribuição espacial foi observado para ambas situações, com algumas variações na intensidade em pontos isolados. A identificação desses pontos isolados é atribuída à variação sazonal de algumas das forçantes que atuam sobre a dinâmica da topografia da superfície marinha, como por exemplo, os ventos, as variações no campo de pressão, etc.

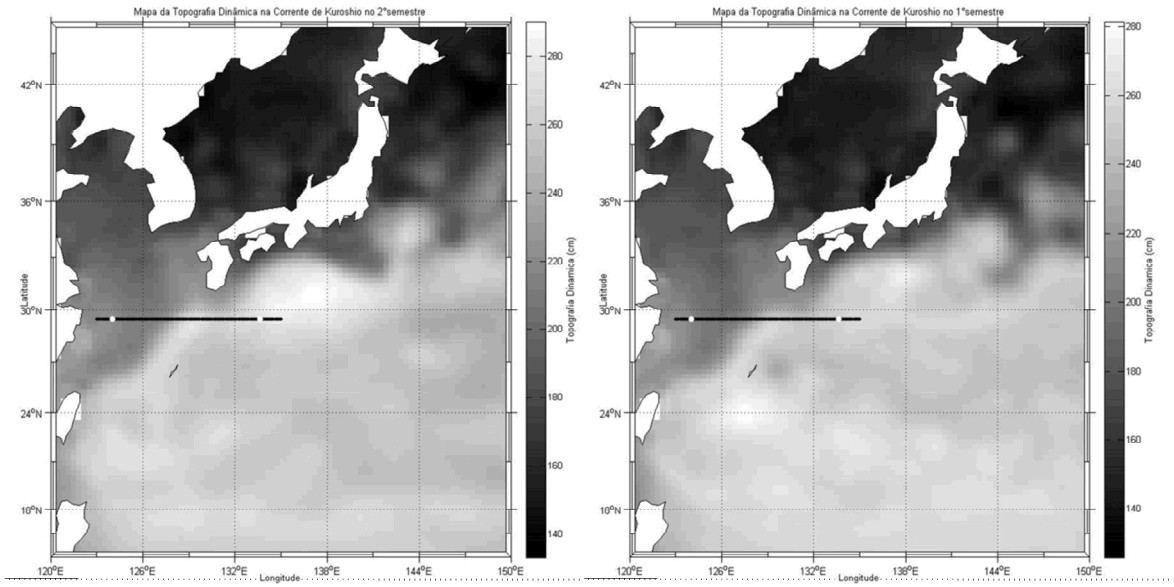


Figura 2. Mapa de distribuição da média da topografia dinâmica na região de estudo no primeiro semestre (esquerda) e segundo semestre (direita). A linha representa a transversal utilizada no cálculo da velocidade geostrófica e os pontos representam P1 e P2, à esquerda e à direita, respectivamente em ambas as figuras.

Os valores calculados para a velocidade geostrófica nos dois semestres apontaram que este parâmetro apresentou-se com maior intensidade durante o segundo semestre que se mostrou 0,0056 $m.s^{-1}$ superior a media da encontrada no primeiro semestre (-0,043 $m.s^{-1}$). Entretanto, os valores encontrados mostraram-se inferiores aos encontrados na literatura, podendo esta diferença ser atribuída ao fato de que o trabalho considerou valores médios para um período de seis meses, um intervalo relativamente longo.

CONCLUSÕES

A partir dos valores encontrados e levando em consideração a diferença apresentada entre os valores provenientes das análises dos dados adquiridos por sensoriamento remoto e os dados apresentados na literatura, foi possível concluir que a altimetria é uma ferramenta que apresenta boa acurácia e pode ser utilizada no estudo da topografia dinâmica dos oceanos. Apesar disso, a utilização de médias semestrais pode se tornar errônea ao passo que pode envolver eventos extremos, que poderiam ter ocorrido no período em questão, podendo subestimar ou superestimar os valores médios reais.

REFERÊNCIAS

PINET, P.R., 2009. Invitation to Oceanography. Fifth Edition. Jones and Bartlett. 626p.

TOMCZAK, M. & GODFREY, J.S., 2001. Regional Oceanography: an introduction. Tasmanian. Australia. Version 1.0, 334p.

LIPÍDIOS DE ALGAS: VANTAGENS E DESVANTAGENS DO BIODIESEL

Miyasaki, E. K.[1]; Granjão; V. F.[2]; Morón-Villarreyes, J. A.[3]

*[1] Universidade Federal do Rio Grande- FURG,EQA, *Grad. Eng. de Alimentos erik.ea.furg@gmail.com*
[2] Universidade Federal do Rio Grande- FURG,EQA, Grad. Eng. Química, vigranjão@gmail.com
[3] Universidade Federal do Rio Grande-FURG, EQA, Dr em Engenharia Química, dqmjamv@furg.br

RESUMO

Este trabalho visa apresentar dados importantes na escolha da alga como fonte para produção de biodiesel metílico como calor de combustão, emissão de CO_2, Índice de Iodo, teor de ácido graxo poliinsaturados(PUFA), Índice de cetano e apresentar a máxima proporção BXX que apresente adequado desempenho combustível. Através dos dados obtidos foi possível concluir que os lipídeos de algas e de soja (Ésteres de ácidos graxos) apresentaram valores semelhantes em termos de emissão de CO_2, calor de combustão • Hc , porém bem inferiores aos do diesel. A alta presença de ácidos graxos insaturados conferiu aos lipídeos algais um maior índice de iodo, menor índice de cetano (IC) do que o biodiesel da soja e teor índice de ácido linolênico (C18:3) e PUFA com quatro duplas ou mais (*l*• 4) acima dos valores limites permitidos pela EN 14214. A proporção mínima e máxima de biodiesel algal no diesel foi 65% (v/v) e 100% (v/v), sendo que a mínima deste foi superior aos 30% (v/v) do biodiesel de soja considerado o máximo pela literatura. A alga *Ceramium boydenii* foi a que mais se adequou aos parâmetros.

Palavras chave: Ficologia, bioenergia, oleoquímica.

INTRODUÇÃO

É característico dos lipídeos algais a presença de ácidos graxos poliinsaturados que confere ao biocombustível excelentes propriedades fluidodinâmicas, favorece aspectos da combustão interna, porém reduz ligeiramente o calor de combustão e reduz a estabilidade oxidativa do biocombustível. A alta insaturação do lipídeo afeta ainda inversamente o índice de cetano, afetando a qualidade de ignição e promovem uma maior emissão de NO_X (KNOTHE, 2005). Na literatura há vários estudos da adição de antioxidantes naturais e sintéticos como saída para prolongar a vida útil do biodiesel e diminuir a instabilidade oxidativa.

As especificações para biodiesel metílico estabelecem teor de C18:3 e PUFA *l* • 4 sejam inferiores a 12% v/v e 1% v/v (EN14214) respectivamente. Segundo SOUZA *et al* (2009) as normas ASTM D976 e NBR 14759 estabelecem o limite mínimo para o valor do IC de 45,7 tanto para B0 quanto para misturas. Os autores afirmam que quanto maior a proporção de biodiesel de soja no diesel maior o IC. Porém em algas o elevado grau de insaturação dos lipídeos algais não se observa esta mesma proporção.Para o índice de iodo (II) o limite é 120cg/g (ASTM 6751).

A proporção máxima de biodiesel metílico de algas no diesel foi baseado em cinco parâmetros Indicadores de desempenho na combustão de Segundo Flores Luque *et al*., (1987), em que A (mm^2/s)- é relacionado à injeção; B (m/s), C (cm^2/s^2)- tempo de atomização do jato; D (dm^4/s^3)- distribuição de diâmetros das microgotículas do spray e E (µm)- uniformidade do jato líquido). Estes dados calculados foram retirados do banco de dados ALGA*E* (MIYASAKI et al, 2009).

O objetivo deste trabalho é verificar as algas que apresentem potencial combustível atendendo aos fatores de desempenho combustível, estabilidade oxidativa, calor de combustão (• Hc) e menor emissão de gases do efeito estufa.

MATERIAIS E MÉTODOS

Dados de taxonomia, composição lipídica, caracterização oleoquímica, propriedades combustíveis e emissão de CO_2 das algas escolhidas (Tab.1), foram retiradas do Banco de Dados Alga*E* de MIYASAKI *et al* (2009) para análise entre as algas de diferentes divisões taxonômicas. O biodiesel de Soja e o diesel são representados pela numeração 24 e 25.

Tab.1. Codificação das Algas (1-23), Biodiesel de soja (24) e Diesel (25) do estudo.

	Divisão	Classe	Ordem	Espécie
1	**Cianobacteria**	Cyanophyceae	Oscillatoriales	*Spirulina platensis*
2	**Cryptophyta**	Cryptophyceae	Cryptomonadales	*Chroomonas salina*
3	**Prymnesiophyta**	Pavlovophyceae	Pavlovales	*Pavlova salina*
4	**Dinophyta**	Dinophyceae	Gymnodiniales	*Gymnodinium kowalevskii*
5	**Ochrophyta**	Bacillariophyceae	Centrales	*Skeletonema costatum*
6			Pennales	*Phaeodactylum tricornutum*
7		Phaeophyceae	Laminariales	*Costaria costata*
8			Chordariales	*Leathesia difforme*
9			Scytosiphonales	*Colpomenia simuosa*
10			Desmarestiales	*Desmarestia viridis*
11			Dictyosiphonales	*Myelophycus simplex*
12			Fucales	*Sargassum kjellmanianum*
13			Dictyotales	*Dictyopteris divaricata*
14		Eustigmatophyceae	Eustigmatales	*Nannochloropsis oculata*
15	**Rhodophyta**	Rhodophyceae	Porphyridiales	*Porphyridium cruentum*
16			Ceramiales	*Ceramium boydenii*
17			Corallinales	*Corallina pilulifera*
18			Gelidiales	*Gelidium amansii*
19			Cryptonemiales	*Grateloupia turuturu*
20	**Chlorophyta**	Prasinophyceae	Chlorodendrales	*Tetraselmis* sp.
21		Chlorophyceae	Volvocales	*Dunaliella tertiolecta*
22			Chlorococcales	*Chlorella* sp.
23		Ulvophyceae	Ulvales	*Ulva fenestrata*
24				*Biodiesel de Soja*
25				*Diesel N°2*

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Todos valores foram comparados com dados da literatura para biodiesel metílico de soja(cinza claro) e Diesel N°2(Cinza escuro).Segundo a literatura o • Hc do biodiesel é menor que do diesel, que depende do tamanho da cadeia e da insaturação destes lipídeos.Este fato proporciona um consumo maior de biocombustível (KNOTHE, 2005). O • Hc do biodiesel das algas apresentou valores similares ao da soja e inferiores ao do diesel mineral (Fig.1).

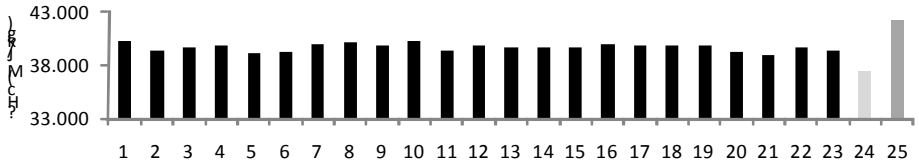


Fig.1- Calor de combustão do biodiesel de algas, biodiesel de soja e diesel

Entre as vantagens do biodiesel em relação ao diesel esta a baixa emissão de CO_2. Segundo CAVALLETI (2008) a emissão de CO_2 por litro de biodiesel de soja é de 0.864 kg/L e a cada 1 kg de Diesel emite-se 3,18 kg de CO_2. Como pode ser observado pela Fig.2, o biodiesel metílico de algas e de soja não apresentam diferenças em relação à emissão de CO_2.

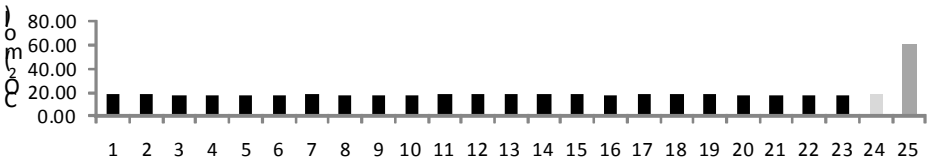


Fig.2 – Emissão de CO_2 de Biodiesel metílico de algas, soja e do diesel N°2

O II do biodiesel metílico do óleo de soja da literatura foi de 114 cg/g (CANDEIA et al (2006)) e as algas 1, 8, 10, 16 apresentaram-se dentro das especificações da norma (II<120 cg/g) (Fig. 3). As algas 13, 20, 21, 22 e 23 apresentaram valores C18:3 superiores aos exigidos pela norma (<12%, v/v) e todas as algas apresentaram teor de PUFA(*l* • 4, <1% v/v) acima dos exigidos pela norma (Fig. 4).

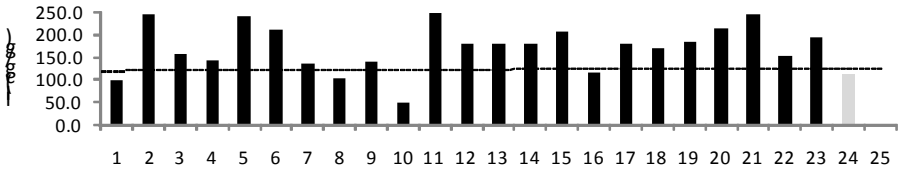


Fig.3-Índice de Iodo do biodiesel metílico de algas e soja

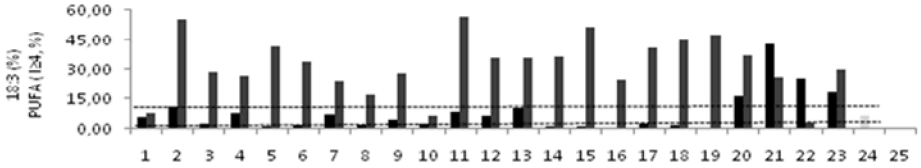


Fig. 4- Teor de ácido linolênico e PUFA (*l* •4).

A máxima proporção de biodiesel metílico/diesel de algas foi B65 (alga 11) e o máximo B100 (algas 3, 4, 5, 6, 7, 9, 13, 14, 16, 20, 21, 22 e 23). Porém apenas algumas algas (1, 3, 4, 7, 8, 9,10,16 e 22) respeitaram o limite mínimo de IC nessa máxima proporção de biodiesel. Segundo MORÓN-VILLARREYES et al (2007) a máxima proporção de biodiesel de soja no diesel que apresente adequado desempenho combustível é de 30% v/v.

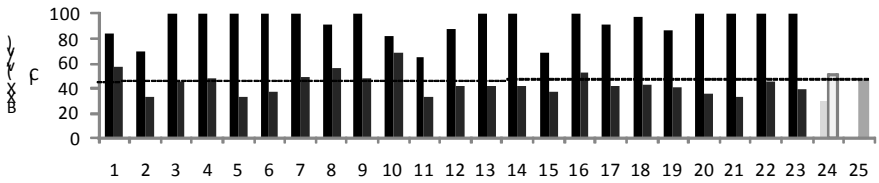


Fig.5- Proporção máxima de biodiesel/diesel de algas e soja e o índice de cetano referente.

CONCLUSÕES

Como conclusão, os lipídeos de algas apresentaram valores semelhantes de emissão de CO_2, calor de combustão aos do biodiesel de soja e inferiores em relação ao diesel. A alta presença de ácidos graxos poliinsaturados conferiu para que os lipídeos das algas 1, 8, 10 e 16 respeitassem os limites do II, algas 13, 20, 21, 22 e 23 não respeitassem o limite de teor de C18:3, e todas as algas não respeitaram o teor maximo de PUFA (l • 4). Isto refletiu no IC da máxima proporção calculada, em que apenas as algas 1, 3, 4, 7, 8, 9,10,16 e 22 respeitassem o valor limite de IC• 45.7. A proporção mínima e máxima de biodiesel algal no diesel foi 65% e 100%, sendo que a mínima foi superior aos 30% do biodiesel de soja considerado o máximo pela literatura. A alga que mais respeitou todos os parâmetros e as especificações, com excessão do teor de 18:3 e PUFA (l• 4), foi a alga *Ceramium boydenii* cuja proporção máxima do seu biodiesel no diesel foi de 100% v/v e o IC referente de 53.

REFERÊNCIAS

MIYASAKI *et al*. Banco de dados AlgaE: Energia e produtividade lipídica como critérios para a escolha de algas para a produção de biodiesel. 6º Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel, 2009

MORÓN-VILLARREYES *et al*. Diesel/biodiesel proportion for by-compression ignition engines. Fuel (Guildford), v. 86, p. 1977-1982, 2007.

SOUZA, *et al.* Caracterização físico-química das misturas binárias de biodiesel e diesel comercializados no Amazonas.ACTA AMAZONICA vol. 39(2) 2009: 383 - 388

CAVALETT, O. Análise do Ciclo de Vida da Soja. Tese (Doutorado em Engenharia de alimentos- FEA- Faculdade de Engenharia de Alimentos)) Universidade Estadual de Campinas.2008

CANDEIA *et al*. Análise Comparativa do Biodiesel Derivado do Óleo de Soja obtido com Diferentes Álcoois. 2006 Disponível em: http://www.biodiesel.gov.br/docs/congressso2006/Armazenamento/AnaliseComparativa2.pdf, acesso em 20/01/10.

KNOTHE, G.H. Dependence of biodiesel fuel properties on the structure of fatty acid alkyl esters. Fuel Processing Technology. 86(10):1059-1070. 2005.

ANÁLISE BATIMÉTRICA DO CATIVEIRO EM AMBIENTE NATURAL DO PEIXE-BOI MARINHO *Trichechus manatus manatus* NA BARRA DE MAMANGUAPE – PB

Alencar, A. E. B.[1]; Borges, J. C. G.[2]; Manso, V. A. V.[3]

[1]*Universidade Federal de Pernambuco, Laboratório de Geologia e Geofísica Marinha. Av. Prof. Moraes Rego, 1235, Cid. Universitária. Recife - PE. alencar_aeb@yahoo.com.br*
[2]*Fundação Mamíferos Aquáticos. R. Lourdinha Bittencourt, 42, Casa Amarela. Recife - PE. joao@mamiferosaquaticos.org.br*
[3]*Universidade Federal de Pernambuco, Laboratório de Geologia e Geofísica Marinha.vazmanso@uol.com.br*

RESUMO

O peixe-boi marinho *Trichechus manatus manatus* é um mamífero aquático criticamente ameaçado de extinção que se distribui em áreas descontínuas do litoral Norte e Nordeste do Brasil. Como estratégia de manejo para a espécie, vem sendo utilizado a manutenção destes animais em cativeiro construído no ambiente natural. O objetivo deste trabalho foi identificar o acentuado processo de assoreamento verificado no cativeiro destinado a readaptação de peixes-bois marinhos na Barra de Mamanguape. Para tanto, foi realizado um estudo batimétrico, abrangendo o cativeiro e uma área adjacente mais profunda. Os dados foram obtidos em abril de 2003 e maio de 2004, para fins de comparação. As medições foram executadas durante marés de sizígia através de pontos plotados em perfis transversais ao cativeiro e à referida área. Foi possível concluir que o cativeiro sofreu um intenso processo de assoreamento durante o período de estudo, entre os anos estudados, havendo uma redução média de profundidade de 7 cm, com acréscimo de sedimento em 58% dos pontos mensurados. A área mais profunda possui 11 cm e o banco de areia mais elevado, 90 cm de altura. A área adjacente se enquadrou bem às normas da Instrução Normativa para a manutenção de mamíferos aquáticos em cativeiro, embora também apresente profundidades reduzidas, que variam entre 2,57m de coluna d'água a 61 cm de altura de banco de areia, os quais se tornam mais evidentes ao se aproximar da gamboa do cativeiro.

Palavras chave: estuário, assoreamento, sirênios.

INTRODUÇÃO

O estuário do rio Mamanguape está localizado na porção setentrional do estado da Paraíba, no município de Rio Tinto, a 80 km da cidade de João Pessoa. Apresenta uma extensa área de manguezais, e está inserido dentro dos limites da Área de Proteção Ambiental da Barra do Rio Mamanguape, criada em 1993 através do Decreto n° 924 de 10.09.1993 (PALUDO *et al*., 1999). É um dos principais pontos de concentração no litoral do Nordeste do peixe-boi marinho *Trichechus manatus manatus*, mamífero aquático criticamente ameaçado de extinção (MMA, 2008). Este foi o principal fator que contribuiu à implantação da primeira Base de Proteção e Pesquisa da espécie no Brasil em 1987, hoje uma das Unidades do Centro Nacional de Pesquisa, Conservação e Manejo de Mamíferos Aquáticos, do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (CMA/ICMBio). Em 1996 foi construído, na gamboa Caracabú do rio Caraca, o primeiro cativeiro em ambiente natural destinado à readaptação da espécie.

Ao longo dos anos foi verificado um intenso processo de assoreamento no interior do cativeiro (SANTOS *et al*., 2002), sendo perceptível durante a maré baixa, quando surgem bancos emersos e os animais cativos ficam sujeitos a uma considerável limitação areal. Este fato provocou a identificação de uma área mais profunda adjacente ao atual recinto, a fim de que fosse analisada a viabilidade de ampliação desta instalação.

Este trabalho teve como objetivo analisar as condições de profundidade do cativeiro do Projeto Peixe-Boi Marinho/ICMBio-FMA em Barra do Rio Mamanguape e da sua potencial área de ampliação, visando avaliar o cumprimento das exigências legais pertinentes e das possíveis tendências de assoreamento no interior do cativeiro atual.

MATERIAIS E MÉTODOS

O levantamento batimétrico foi realizado em duas etapas, sendo a primeira em abril de 2003 e a segunda em maio de 2004. Foi definida uma malha composta por 14 e 13 perfis de sondagem transversais à calha principal do cativeiro e à área de ampliação, respectivamente, com equidistância de 5 metros entre eles. Considerando a reduzida profundidade no local, assim como a presença de peixes-bois marinhos cativos, as medidas de profundidades foram coletadas com o auxílio de um prumo-de-mão, com leituras a cada metro.

Durante a execução da batimetria, as alturas das marés foram tomadas a partir de uma régua hidrográfica posicionada no interior do recinto. Estes dados serviram de base para o cálculo da diferença de nível, juntamente com a altura mínima da maré do dia. A tábua de marés utilizada foi a da Diretoria de Hidrografia e Navegação – Marinha do Brasil (DHN), para o Porto de Cabedelo.

As cotas batimétricas foram expressas em relação ao nível médio da baixa-mar de sizígia. Os mapas batimétricos foram gerados a partir de um software de interpolação, através do método da "*krigagem*". Gráficos seccionais para representação dos perfis também foram elaborados. Nestes últimos, a linha em 0 cm corresponde ao nível da água na baixa-mar de sizígia. Os valores representados acima desta foram considerados relevos positivos, constituindo os "bancos de areia" submersos periodicamente durante a maré alta, e aqueles situados abaixo desta linha (relevo negativo) correspondendo a áreas permanentemente submersas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As informações aqui apresentadas tratam-se do primeiro levantamento batimétrico e análise de assoreamento realizados dentro de um cativeiro de peixe-boi marinho, assim como no interior do rio Mamanguape; podendo contribuir em ações de manejo e conservação da Unidade de Conservação em foco.

A possível área de ampliação, analisada apenas em 2003, apresentou profundidade máxima de -257 cm e mínima de 61 cm, com média de -72 cm. Oito dos 14 perfis (57%) apresentaram bancos de areia durante a baixa-mar. As profundidades diminuem conforme a proximidade da gamboa do cativeiro atual, refletindo o acentuado processo de assoreamento no interior deste último (Fig. 1).

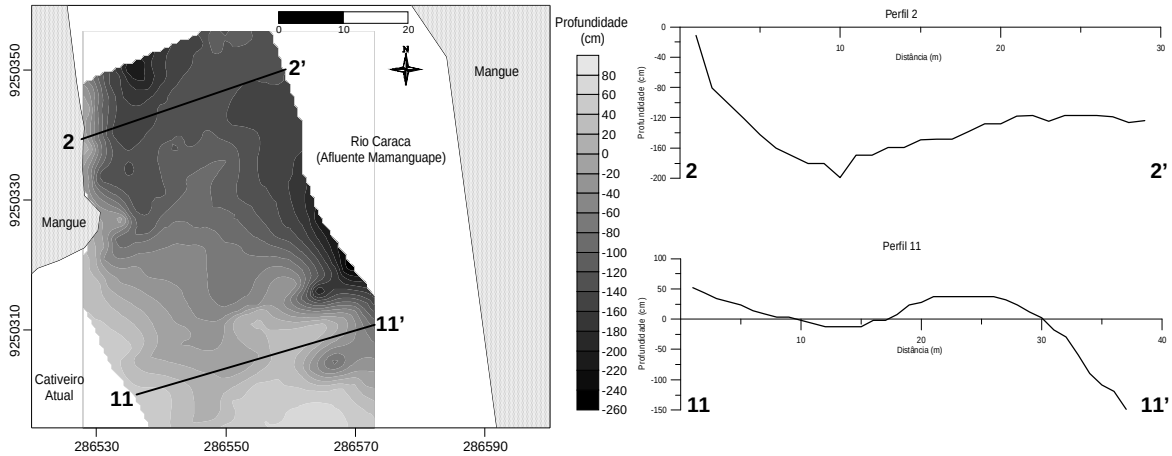


Figura 1. Mapa batimétrico e perfis da possível área de ampliação adjacente ao cativeiro em ambiente natural de peixes-bois marinhos em 2003.

Considerando o cativeiro atual, em 2003 a profundidade máxima encontrada foi de -19 cm. Apenas 5 dos 14 perfis (35%) apresentaram profundidades negativas, indicando a existência de áreas submersas durante a baixa-mar de sizígia para maré 0,0 m. A profundidade mínima variou entre 49 e 60 cm (bancos de areia), e a média foi de 40 cm.

Em 2004, a profundidade máxima foi de -11 cm, uma redução de 8 cm em relação ao ano anterior. Apenas 4 dos 14 perfis (28%) apresentaram áreas submersas, refletindo a tendência ao acúmulo de sedimentos entre os anos consecutivos (Fig. 2). A profundidade mínima variou entre 53 e 90 cm de altura, e a média passou a 47 cm de altura.

Foi verificada uma redução da profundidade média do cativeiro em cerca de 7 cm entre 2003 e 2004, havendo assoreamento em 167 dos 282 pontos medidos (58%). Houve uma

tendência ao acúmulo de sedimentos na margem sul do recinto, invertida apenas no Perfil 11 (Fig. 2), e erosão de um canal estreito na margem norte.

Segundo PALUDO *et al*., (1999), o assoreamento é problema mais acentuado das últimas décadas no rio Mamanguape, representando risco para as populações de peixes-bois e para o ambiente fluvial como um todo. O uso e ocupação inadequados das áreas do entorno da bacia de drenagem contribuem para a erosão e conseqüente aumento das taxas de sedimentação (HARKOT *et al*., 1990). O desmatamento para cultivo da cana-de-açúcar e edificação dos viveiros de carcinicultura corresponde ao impacto físico mais significativo sobre o estuário (JAPENGA, 1988 *apud* LACERDA *et al*., 1995).

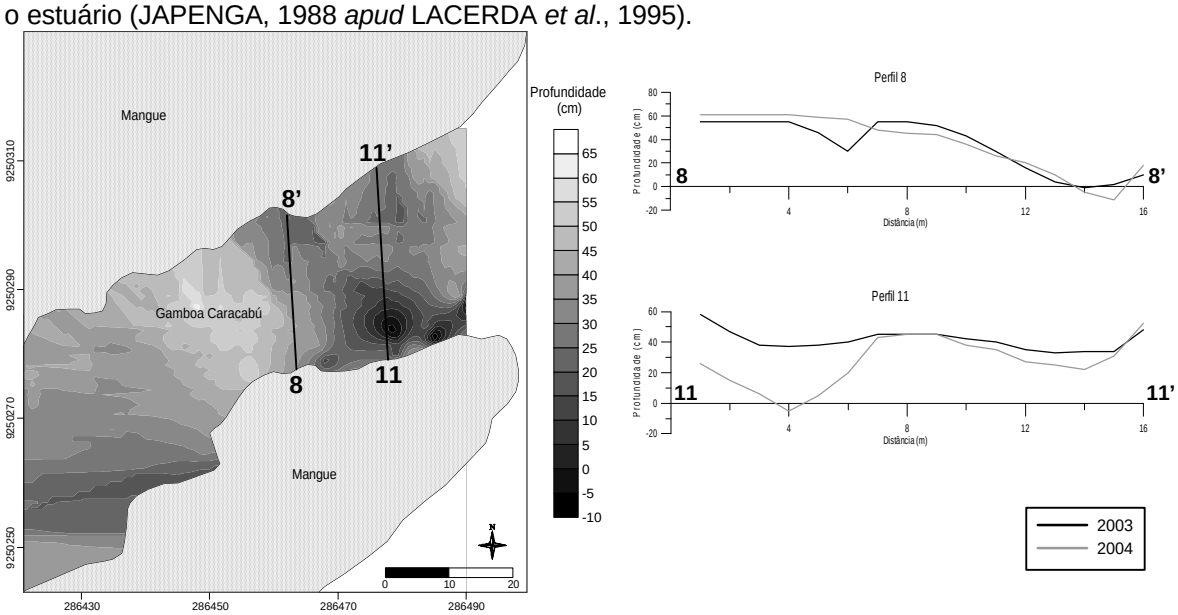


Figura 2. Mapa batimétrico do cativeiro em ambiente natural de peixes-bois marinhos em 2004, e perfis comparativos dos anos 2003 e 2004.

CONCLUSÕES

O cativeiro atual sofreu um processo intenso de assoreamento durante o período de estudo. Apenas a área adjacente, identificada como possível ampliação atende em parte à Instrução Normativa nº 03, de 08 de fevereiro de 2002, que rege a manutenção de mamíferos aquáticos em cativeiro, já que possui volume aquoso suficiente para suprir as necessidades biológicas da espécie, embora só atinja profundidades iguais ou superiores a 4,0 metros (estipulada pela IN) durante a preamar. É necessária a revisão da referida Instrução para cativeiros em ambiente natural, devido a esta fugir à realidade dos estuários do Nordeste, cujas profundidades são extremamente reduzidas durante a baixa-mar, e sujeitas ao assoreamento, raramente atingindo 4,0 metros.

REFERÊNCIAS

HARKOT, P. F. G.; KOHLER, M. C. M. 1990. ***Proposta de trabalho para caracterização ecológica da região estuarina do rio Mamanguape-PB***. IBAMA. 11p.

LACERDA, L.D.; KJERFVE, B. 1995. Biodiversidade e valor sócio-econômico dos mangues brasileiros. ***Workshop Nacional: "Preservação da Biodiversidade e do valor sócio-econômico dos ecossistemas de mangue na América Tropical"***. MMA/UNESCO/PNUD, São Luís-MA. 20p.

MMA. 2008. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção, Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 1420p.

PALUDO, D.; KLONOWSKI, V.S. 1999. Estudo do impacto do uso da madeira do manguezal pela população extrativista e da possibilidade de reflorestamento e manejo dos recursos madeireiros. ***Reserva da Biosfera da Mata Atlântica***, São Paulo. Caderno nº 16: 7-15.

SANTOS, J. A.; BORGES, J. C. G. 2002. Reforma e ampliação do cativeiro do peixe-boi marinho (*Trichechus manatus*), em ambiente natural na Barra do rio Mamanguape, Rio Tinto/PB. ***Projeto IBAMA/CMA e FMA***.

MACROFAUNA BÊNTICA DE DUAS LAGUNAS DO CANAL DO PARAPUCA, ESTUÁRIO DO RIO SÃO FRANCISCO, SERGIPE-BR

Santos, W.[1]; Guimarães, C. R. P.[2]

[1] Graduando em Ciências Biológicas – Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Biologia, Laboratório de Bentos Costeiro. Av. Mal. Rondon s/n - Rosa Elze, 49.100-000 São Cristóvão-SE - wesleystos26@hotmail.com
[2]Universidade Federal de Sergipe, Núcleo de Ecossistemas Costeiros (ECOS), Departamento de Biologia, Laboratório de Bentos Costeiro.Av. Mal. Rondon s/n - Rosa Elze, 49.100-000 São Cristóvão-SE. e-mail: crpg@ufs.br

RESUMO

O manguezal é uma região de transição entre os ambientes marinho e terrestre que apresenta uma diversidade faunística e uma flora bastante específica. As condições apresentadas por esse ambiente exigem, dos seres que ali vivem, adaptações para resistir à variação de salinidade, de marés e aos diferentes tipos de sedimento. O objetivo desse estudo foi analisar a macrofauna bentônica de duas regiões do canal do Parapuca que se localiza ao sul do delta do Rio São Francisco. O material foi coletado nas regiões denominadas Laguna I e Laguna II. Foi observada a dominância dos Polychaeta, responsáveis por 86,31% de todos os indivíduos contabilizados. Tal dominância pode ser creditada à hidrodinâmica do ambiente e seu grau de proteção.

Palavras chave: manguezal, fauna, rio São Francisco

INTRODUÇÃO

O manguezal é uma região de transição entre o ambiente marinho e o terrestre que ocorre nas zonas tropicais e subtropicais, apresentando-se como um dos maiores ecossistemas da biosfera. Segundo McGill (1958 *in* POR, 1984), o manguezal está presente em cerca de 70% das áreas costeiras de regiões tropicais por todo o mundo.

O mangue é caracterizado por grandes variações das condições ambientais, tais como salinidade e teor de oxigênio. O sedimento dessas áreas também se apresenta bastante instável, exigindo dos organismos que ali vivem adaptações para sobrevivência (BRANCO, 2002).

Os bosques de mangue caracterizam-se pela presença de espécies vegetais lenhosas bastante específicas cujo ambiente criado é propício ao desenvolvimento de várias espécies animais pela disponibilidade de abrigo, alimentação e condições para reprodução (SCHULER *et al.*, 2000).

Por ser um ambiente de transição, a fauna é caracterizada pela presença de espécies marinhas e terrestres. Poucas são as espécies consideradas exclusivas do mangue. A presença de determinadas espécies depende de fatores tais como regime de chuvas, estágio e ciclo de vida, dentre outros. À parte os organismos endêmicos, os animais encontrados nos mangues podem ser classificados em "visitantes" (vistos ocasionalmente) ou "associados", aqueles que utilizam os recursos do mangue mas não estão restritos a ele (LACERDA, 2001).

Este estudo visa descrever a macrofauna bêntica do manguezal de duas regiões de laguna do Canal do Parapuca, tributário do rio São Francisco/SE.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo localiza-se no canal do Parapuca, ao sul do delta do rio São Francisco, entre os municípios de Brejo Grande e Pacatuba em Sergipe. Segundo Medeiros (2003) o clima da região é tropical semi-úmido, caracterizado por temperaturas médias de 25ºC e pluviosidade com duas estações bem definidas: uma chuvosa, entre abril e agosto, e outra seca, entre setembro e março.

Para este estudo foram delimitadas duas áreas, denominadas de Laguna 1 (LI) e Laguna 2 (LII), situadas próximas a desembocadura do canal. A primeira área (LI) é caracterizada por um alargamento do canal, está situada ao norte da desembocadura e sofre a ação indireta da água salgada. A segunda área (LII) está localizada ao sul da desembocadura e sofre a ação direta da água do mar.

O material analisado foi coletado em única campanha em II/2009. Em cada áreas foram demarcadas cinco estações e as amostragens foram realizadas em triplicata. A coleta foi feita com um core de PVC de 15 cm de diâmetro, enterrado a uma profundidade 25 cm.

O material coletado foi etiquetado e acondicionado em sacos plásticos com formol 10% acrescido do corante Rosa de Bengala. Em laboratório o material foi lavado sob água corrente em peneiras de 500 µm e conservado em álcool 70%. Todo o material obtido após a lavagem foi triado em microscópio estereoscópico e os organismos encontrados foram identificados e quantificados. Foram calculados os parâmetros ecológicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificados 1271 indivíduos distribuídos em 13 táxons. Deste total, 86,31% pertencem ao táxon Polychaeta, 4,8% pertencem aos Brachyura, 2,91% pertencem aos Nemertea, 2,44% aos Insecta e os demais grupos unidos apresentaram uma porcentagem de 3,54% (Fig.1). Estudos feitos por Mariano (2008) em manguezais de Aracaju/SE também apresentaram maior abundância de Polychaeta.

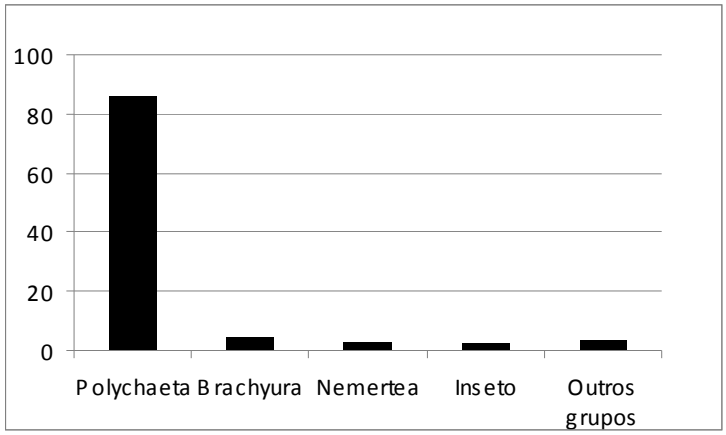


Figura 1- Distribuição percentual dos grupos da macrofauna.

A Laguna I apresentou 68,92% da abundância total e a Laguna II, 31,08%. Tal diferença pode estar associada às características apresentadas pelas áreas. A Laguna I é um ambiente de águas mais calmas, ação indireta do mar e conseqüentemente mais baixa energia enquanto que a Laguna II sofre ação direta do mar, impondo mais energia no sistema.

Ambas as áreas apresentam alta dominância determinada pelos Polychaeta (LI = 0,78 e LII = 0,96) e, conseqüentemente, uma baixa equitatividade. De acordo com Dexter (1983), os poliquetas tendem a dominar ambientes protegidos e de baixa energia.

Dos demais grupos, estiveram bem representados os Brachyura, Nemertea e Insecta. Segundo Camargo (1986) apesar da fauna bentônica em manguezais possuir representantes de quase todos os filos animais, predominam os Annelida, Mollusca e Crustacea. Estes grupos possuem características que lhes permitem resistir com maior eficiência às condições apresentadas por esse ambiente.

A análise de dissimilaridade das estações (Fig. 2) mostrou a formação de dois grandes agrupamentos. O agrupamento A envolveu as estações da desembocadura de LII, região de maior hidrodinamismo, que está sob a ação direta das ondas do mar e apresentou a menor abundância e riqueza. O grupamento B ficou subdividido em B1, região de hidrodinamismo intermediário com dominância de poliquetas, e em B2, região mais protegida também dominada pelos poliquetas.

As duas lagunas apresentaram uma riqueza de 11 taxons, porém os valores encontrados para diversidade foram baixos. Em geral, a baixa diversidade específica da fauna encontrada nos manguezais tende a aumentar quando diminuem as condições de estresse desses ambientes (CAMARGO, 1986; PAIVA *et al*., 2005). A região da Laguna II está sob um ativo processo errosivo, o que colabora para a instabilidade do ambiente e altos índices de stress para a fauna.

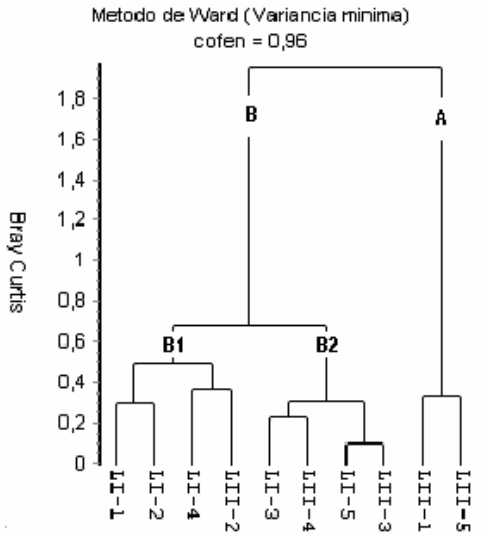


Figura 2- Dendrograma de dissimilaridade entre as estações.

CONCLUSÕES

A região amostrada apresentou 14 táxons, cuja maior abundância foi encontrada nos Polychaeta, Brachyura, Nemertea e Insecta. A Laguna I, região de menor hidrodinamismo, apresentou a maior abundância e um melhor equilíbrio que a Laguna II, ainda que em ambas, os índices de diversidade e equitatividade sejam baixos. Analise sazonal e de ordenação, envolvendo parâmetros ambientais básicos de características da água e do sedimento, se somarão posteriormente para o entendimento deste ambiente.

REFERÊNCIAS

BRANCO, 2002. Biodiversidade e Considerações Biogeográficas das Cyanobactérias de uma Área de Manguezal do Estado de Pernambuco, Brasil***. Acta bot. bras.*** 17(4): 585-596. 2003

CAMARGO, T. M. , 1986. Fauna do Manguezal. *In:* Citron; Schaeffer-Novelli, Y. *Guia para estudo de áreas de manguezal; estrutura, função e flora.* ***Caribbean Ecological Research*****.** São Paulo.

DEXTER, D. M. 1983. Community structure of intertidal sandy beachesin New South Wales, Australia. In: McLACHLAN, A.; ERASMUS, T. (ed.) Sandy beaches as ecosystems**.** Junk, ***The Hague***. p.461-475.

LACERDA L. D. 2001. Mangrove Ecossistems Function and Manegement**. *Springer – Verlag,*** Berlin Heidelberg New York, Alemanha.

MARIANO, D. L. S., 2008. *Um mundo de lama: a dinâmica da macrofauna bêntica no manguezal da 13 de julho, Aracaju/SE.* Relatório Semestral do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) – ***CNPq/UFS*****.**

MEDEIROS, P.R.P. , 2003. Aporte fluvial, transformação e dispersão da matéria em suspensão e nutrientes no estuário do Rio São Francisco, após a construção da Usina Hidrelétrica do Xingó (AL/SE). Tese (Doutorado em Geoquímica) – ***Universidade Federal Fluminense***, Niterói.

PAIVA, A. C. G.; COELHO, P. A.; TORRES, M. F.,2005. A. Influência dos fatores abióticos sobre a macrofauna de substratos inconsolidados da zona entre-marés no canal de Santa Cruz, Pernambuco, Brasil. ***Arquivo Ciências do Mar****,* Fortaleza, 38: 85 – 92.

POR F. D. 1984. The Ecosystem of the mangal: General Considerations. Hydrobiology of the Mangal, The Ecosystem of the Mangrove Forests. ***W. Junk Publishers***, Holanda.

SCHULER, C. A. B.; ANDRADE, V. C.; SANTOS, D. S. 2000. O manguezal: composição e estrutura. In: BARROS, H. M.; ESKINAZI-LEÇA, E.; MACÊDO, S. J.; LIMA, T. (Eds.). *Gerenciamento Participativo de Estuários e Manguezais.* Recife, ***Ed. Universitária da UFPE***.

ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DO CULTIVO DO NEON GOBI *Elacatinus figaro*

Annunciação, W. F.[1]; Kodama, G.[2]; Tsuzuki, M.[3]

[1]Universidade Federal de Santa Catarina, aluno de mestrado em aquicultura, wannunciacao@gmail.com
[2]Universidade Federal de Santa Catarina, aluno de graduação em engenharia da aquicultura, gorokodama@gmail.com
[3]Universidade Federal de Santa Catarina, pesquisadora do laboratório de piscicultura marinha

RESUMO
Devido ao crescimento do mercado de espécies ornamentais marinhas, o estoque natural é cada vez mais ameaçado pelo extrativismo, principal forma de obtenção dos peixes marinhos ornamentais na atualidade. Uma alternativa para atender a crescente demanda do mercado, é a utilização de tecnologias para a criação de peixes ornamentais marinhos em cativeiro, que depende muito mais da sustentabilidade produtiva e econômica. A piscicultura ornamental de peixes marinhos pode contribuir no âmbito sócio-ambiental, reduzindo o extrativismo de espécies nativas, e servindo como uma excelente alternativa de renda para pequenos produtores. Este trabalho analisou a sustentabilidade econômica do empreendimento para a produção da espécie *Elacatinus figaro.*

Palavras chave: piscicultura ornamental, maricultura, empreendimento aquícola

INTRODUÇÃO
O mercado de produtos associados à aquariofilia representa parcela significativa da aqüicultura em todo o mundo. Só nos Estados Unidos, esse mercado de peixes ornamentais move, aproximadamente, US$ 1,5 bilhão anuais (CHAPMAN, 2000). A demanda da indústria aquarista é cada vez maior, enquanto as populações de peixes tropicais e subtropicais marinhos diminuem em função da coleta para suprir esse mercado . Mais de 20 milhões de peixes ornamentais marinhos são coletados anualmente em todo o mundo (WABNITIZ *et al.*, 2003). No Brasil, o extrativismo sustenta a exportação desses peixes, principalmente para os mercados norte americano e europeu (WOOD, 2001).

No mercado mundial o crescimento anual de comércio de peixes ornamentais chegou a atingir a média de 14%, desde a década de 80 (FAO, 2006). O índice é acima das outras atividades, tais como aqüicultura de corte e pesca extrativa, respectivamente com índices de 9,2% e 1,4% (SAMPAIO, 2006).

A piscicultura ornamental de peixes marinhos pode contribuir no âmbito sócio-ambiental, reduzindo o extrativismo de espécies nativas, e servindo como uma excelente alternativa de renda para pequenos produtores. Além disso, o uso de sistemas de recirculação de água, facilmente implantados em pequenas áreas e ideal para produção de peixes ornamentais marinhos, permite uma grande redução na necessidade de trocas de água, gerando baixo impacto ambiental . No Brasil, pesquisas na área de peixes ornamentais marinhos ainda são escassas. Por isso, torna-se claro a necessidade de opções econômicas, ambientalmente sustentáveis, que visem reduzir a pressão extrativa sobre os estoques naturais.

MATERIAIS E MÉTODOS
Escolha da espécie:

O neon gobi é uma espécie endêmica encontrada desde o litoral do Ceará ao de Santa Catarina. Habita águas calmas, tanto em recifes de áreas costeiras quanto em ilhas oceânicas. Mede de 2,5 a 3,5cm e possui uma faixa amarelo-dourada sobre fundo preto no corpo. Por ser um peixe limpador, que se alimenta basicamente de ectoparasitas, o neon gobi é uma espécie importante para a aquariofilia brasileira, sendo entre as espécies de recifes, uma das mais exportadas pelo Brasil e a mais exportada pelo estado da Bahia. Sua captura na natureza e comercialização é proibida por estar na lista de animais em extinção (IBAMA, 2004). Entretanto, seu comércio é quase totalmente proveniente da atividade extrativista. Dessa forma, é necessário o desenvolvimento da produção em cativeiro para atender o mercado, possibilitando minimizar sua coleta na natureza.

Neste contexto, a Universidade Federal de Santa Catarina foi pioneira em estudos sobre o cultivo do neon gobi *Elacatinus figaro*, um peixe ornamental marinho ameaçado de extinção. Atualmente já se produzem juvenis a níveis estáveis e confiáveis, mostrando a viabilidade da produção deste peixe em cativeiro e a possibilidade de ampliação do cultivo comercial.

Aspectos Zootécnicos:

Para a base de cálculo foram considerados os trabalhos de MEIRELLES(2008) e SHEI(2008), em que *E. figaro*, produz em média 380 larvas a cada desova, sendo que a desova por casal ocorre a cada 10 dias ou 3 desovas ao mês. Foi considerado um plantel inicial de 20 casais, sendo que desses, apenas 75% desovaram. A taxa de eclosão foi considerada em 70%, e a taxa de sobrevivência ao final da fase de larvicultura em 15%. O tempo de larvicultura de aproximadamente 30 dias. A sobrevivência na engorda foi estimada para 90%. No final do cultivo, apenas 70% da produção foram considerados negociáveis no mercado.

Sistema de cultivo:

O sistema de cultivo adotado é o sistema de recirculação de água. Para o cultivo de espécies ornamentais o sistema é ideal, pois os cuidados com o peixe ornamental é maior devido à pequena escala do cultivo. Além disso, "requer menor quantidade de água e menor área de cultivo para produzir a mesma quantidade de peixes, reduzindo o volume de efluente por um fator de 10" (HALACHMI, 2006).

O sistema de cultivo é composto basicamente por aquários individuais, com filtro biológico e mecânico coletivo. O sistema de filtração consiste em: filtro bag de 10 micra, skimmer, perlon, carvão ativado,filtro biológico, filtro mecânico e filtro UV.

2.2 - Análise Econômica

Para avaliar a viabilidade econômica, considerou-se um horizonte de tempo de exploração de dez anos, com o investimento aplicado integralmente no ano zero. Para análise dos custos deste sistema, foi utilizada a metodologia empregada por MATSUNAGA *et al.* (1976), considerando custo operacional efetivo (COE), custo operacional total (COT) e o custo total de produção (CTP).

Como indicador de rentabilidade, optou se pelo método da Taxa Interna de Retorno (TIR), que leva em conta a variação do capital ao longo do tempo e a tentativa de estimar e avaliar a taxa de atração. Foi utilizado também o valor presente líquido, que é estimado pelo fluxo de caixa e demonstra quanto o investimento inicial somado as entradas de caixa estariam valendo atualmente, considerando o valor do investimento no tempo e o ponto de equilíbrio, que mostra a situação onde não há prejuízo nem lucro.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O investimento realizado no ano 0 foi de R$ 57.463,70. No final do cultivo do primeiro ano foram produzidos 7.918 *E. figaro*. Com isso a receita bruta total foi de R$79.180,00.O custo total unitário foi estimado em R$ 4,75, sendo o preço médio unitário para venda de R$ 10,00. O preço de venda *E. figaro* foi estimado baixo para que possa concorrer com o mercado extrativista ilegal, fazendo assim o papel de dificultar a comercialização desses peixes provenientes do ambiente natural.

Diferente de outro tipo de cultivos de peixe de corte, neste estudo mostrou-se que o custo com a ração foi inferior a 50% do custo total, ficando em torno de 30%. Mas deve se preocupar com a variação da cotação do dólar, pois, a maior parte da ração e insumos para alimentos vivos são importadas. Ou seja, seria preciso adotar estratégias que minimizem o risco de aumentar o custo e inviabilizar o empreendimento. Devido a estes fatores de riscos deve-se preocupar não apenas em maximizar a produtividade, mas também saber controlar os gastos e gerenciar a produtividade com eficiência a fim de se tornar mais competitivos e flexíveis nas tomadas de decisões.

Apesar de obter um fluxo de caixa positivo no ano dois, o investimento inicial e o custo de operação no ano um são considerados altos para que seja uma alternativa ou uma atividade de subsistência para aquicultores de pequena escala. Além disso, o nível de gerenciamento e tecnologia de cultivo de peixes ornamentais marinhos é alto para que seja feito sem treinamento e a ajuda técnica.

CONCLUSÕES

A análise da viabilidade econômica demonstra que o cultivo em pequena escala com sistema de recirculação de água com neon gobi é economicamente viável, apresentando indicadores de rentabilidade atraente, comparado a outros empreendimentos aqüícolas. Mas para que o cultivo tenha sucesso deve ser feito treinamento e uso de mão-de-obra qualificada que saiba gerenciar o sistema de recirculação de água.

Novos estudos precisam ser feitos a fim de esclarecer as questões referentes aos custos e gerenciamento de empreendimentos deste setor aquícola , e sobre a eficiência da tecnologia de cultivo. É necessário um levantamento de dados do mercado de peixes ornamentais que se encontra escasso, principalmente o de peixes ornamentais marinhos.

REFERÊNCIAS

CHAPMAN, F.A. 2000. Ornamental fish culture, Freshwater. In: STICKNEY, R.R. (Ed.).**Encyclopedia of Aquaculture. Nova York: Wiley-Interscience**. p.602-610.

HALACHMI, I.2006. System engineering for ornamental fish production in a recirculating aquaculture system. **Aquaculture** 259: 300-314.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2004. **Instrução normativa n°5**, de 21 de maio de 2004. 10 p.

MATSUNAGA,M. 1976. Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA, **Agricultura em São Paulo**, tomo 1, SP, p. 123-140.

MEIRELLES, M.E.; TSUZUKI, M.Y.; FURTADO, F.R.; MEDEIROS, R.C.; SILVA, I.D. 2009. Reproduction, early development and larviculture of the barber goby, *Elacatinus figaro* (Sazima, Moura & Rosa 1997). **Aquaculture Research** (no prelo).

SAMPAIO, L. A. **Panorama da Aqüicultura.** Sobre legislação. 2006.

SHEI, M. P. 2008. Reprodução, desenvolvimento embrionário e larvicultura do "neon goby" em laboratório. **Tese mestrado FURG**.

WABNITIZ, C., TAYLO, M., GREEN, E., RAZAK, T. 2003. From ocean to aquarium. **UNEPWCMC, Cambridge, UK**. 66p.

WOOD, E. 2001. Collection of coral reef fish aquaria: global trade, conservation issues and management strategies**. Mar. Conserv. Soc. U.K**, 80 p.

ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DO CULTIVO DO PEIXE PALHAÇO *Amphiprion ocellaris*

Kodama, G.[1]; Annunciação, W. F.[2]; Tsuzuki, M.[3]

[1] Universidade Federal de Santa Catarina, aluno de graduação em engenharia da aquicultura, gorokodama@gmail.com
[2] Universidade Federal de Santa Catarina, aluno de mestrado em aquicultura, wannunciacao@gmail.com
[3]Universidade Federal de Santa Catarina, pesquisadora do laboratório de piscicultura marinha

RESUMO

Devido ao crescimento do mercado de espécies ornamentais marinhas, o estoque natural é cada vez mais ameaçado pelo extrativismo que é a principal forma de obtenção dos peixes marinhos ornamentais, mesmo com as cotas estabelecidas para a captura de alguns peixes ornamentais de interesse comercial. O extrativismo depende exclusivamente da sustentabilidade ambiental, mas é fato que não podemos aumentar a produtividade ou a capacidade do ambiente natural no momento, e sim apenas retardar ou atenuar a captura para que o ambiente possa se recuperar. Uma alternativa para atender a crescente demanda do mercado, é a utilização de tecnologias para a criação de peixes ornamentais marinhos em cativeiro, que depende muito mais da sustentabilidade produtiva e econômica. Este trabalho analisará a sustentabilidade econômica do empreendimento. A espécie utilizada no presente trabalho é o *Amphiprion ocellaris*

Palavras chave: piscicultura ornamental, maricultura, empreendimento aquícola.

INTRODUÇÃO

O Brasil possui um enorme potencial na área de aqüicultura devido à disponibilidade privilegiada de grande quantidade de água doce e o litoral com cerca de 9.200 km considerando as saliências e reentrâncias do litoral. Atualmente, a maior parte da produção de aqüicultura no Brasil é para consumo alimentar e não existem dados precisos de produção de peixes ornamentais. Por ser um setor emergente no Brasil, tem recebido pouca atenção por parte do governo e isto dificulta a normatização do mercado (Panorama da aqüicultura, 2006).

No mercado de peixes ornamentais marinhos a quase totalidade das espécies são capturadas do ambiente natural, e oriundas principalmente de áreas tropicais e subtropicais. Entretanto, existe forte tendência a substituição destes peixes por animais cultivados. Atualmente, no Brasil, a tecnologia de peixes palhaços da espécie *Amphiprion ocellaris* em cativeiro já é bem dominada. Entretanto, esta espécie, exótica, é a única ornamental marinha sendo cultivada a nível comercial no Brasil.

Torna-se clara a necessidade de opções econômicas, ambientalmente sustentáveis, que visem reduzir a pressão extrativa sobre os estoques naturais.

MATERIAIS E MÉTODOS

Escolha da Espécie:

O peixe palhaço é um dos peixes mais populares no aquarismo e a sua presença no ambiente natural é limitada . Habitam a região Indo - Pacifica e chegam ao tamanho máximo de 8cm na natureza e 5cm em aquários. A espécie *Amphiprion ocellaris* é 100% cultivada em cativeiro no Brasil (RIBEIRO *et al.*, 2008). Além disso, é uma espécie do qual há disponibilidade do pacote tecnológico de cultivo em larga escala.

Aspectos Zootécnicos:

Os peixes palhaços são hermafroditas protândricos (ALLEN, 1975), sendo que o sexo, tamanho e a taxa de crescimento são ajustados de acordo com a sua posição social na hierarquia. A conversão de um macho funcional para a fêmea, ou de macho imaturo para macho maturo, demora de alguns meses a anos (HOFF, 1996). Eles são rústicos e conseguem conviver com varias espécies, com exceção a espécies piscívoras no aquário. Os cultivados são mais resistentes devido a uma boa qualidade de saúde, além de estar familiarizado com fatores estressantes, tais como barulho, presença de humano e etc.

A fêmea da espécie *A.ocellaris* deposita em média 200 ovócitos. Em geral a quantidade de ovos está relacionada ao tamanho e a idade da fêmea, e pode variar de 100-1.000 ovos. O número de ovos por desova (período de 14-21 dias) de *Amphiprion percula* é de aproximadamente 400-700 ovos, sendo que inicialmente o número era menor, mas com o passar do tempo foi aumentando (DHANEESH, K. V., *et al.* 2009).

O plantel adotado de reprodutores de *Amphiprion ocellaris* será composto de um total de 8 casais, sendo 4 pares de *A. ocellaris* (coloração padrão) e 4 de *A. ocellaris* (coloração Black) . Para o cálculo foi considerado que *A. ocellaris* e Black tiveram a desova a cada 15 dias ou 2 vezes ao mês, e que em cada desova tiveram 200 larvas. A taxa de sobrevivência na transferência de larvicultura para a engorda será de 50%. Sendo este período de 30 dias. Na engorda a sobrevivência foi de 70%, destes apenas 70% foram considerados negociáveis no mercado para a venda. O tempo de cultivo total para ser vendido será de 120 dias, com animais com tamanho aproximado de 1,5cm-2 cm. Para o *Amphiprion ocellaris* Black foi estimado que 50% dos produzidos foram negociáveis no final da engorda.

Sistema de Cultivo:

Para o cultivo de espécies ornamentais marinhos o sistema de recirculação de água é ideal, pois utiliza uma quantidade relativamente pequena de água, quando comparado com outros sistemas de produção e necessita de uma área pequena para implantação.O sistema adotado nesta análise é composto basicamente de uma bateria de aquários de pequeno porte, interligados por um sistema central. Nesse sistema são utilizados filtros mecânicos, biológicos e um filtro Ultra-Violeta, utilizados para manutenção dos parâmetros ótimos de qualidade da água.

Análise Econômica:

Com o objetivo de auxiliar na tomada de decisão e quantificar os investimentos e custos, foi feito uma análise econômica utilizando conceitos básicos de economia. Foram analisados, o custo de implantação, que se refere a investimentos iniciais com equipamentos e regularização do empreendimento e os custos de produção, que se divide em custos fixos e custos variáveis.

Como indicadores de rentabilidade foram avaliados a taxa interna de retorno(TIR), que permite mostrar o resultado da situação financeira do caixa para cobrir todos os custos, riscos, retorno do capital e capacidade empresarial; o valor presente líquido, que é estimado pelo fluxo de caixa e demonstra quanto o investimento inicial somado as entradas de caixa estariam valendo atualmente, considerando o valor do investimento no tempo e o ponto de equilíbrio, que mostra a situação onde não há prejuízo nem lucro.

Além disso, foi feita uma simulação de um financiamento de 70% do investimento inicial que é de R$ 40.224,59. A taxa de juros anual é de 8%. O sistema de amortização é o SAC (Sistema de amortização constante), sendo o prazo de financiamento de 3 anos. No cálculo foi considerada também a taxa de correção monetária, estimado em 0,5% ao mês.

Foi utilizada a metodologia empregada por Matsunaga *et al.* (1976), para análise de custos, considerando custo operacional efetivo (COE), custo operacional total (COT) e o custo total de produção (CTP).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O custo de implantação foi de R$52.673,00 considerando o valor de todos o equipamentos, legislação, construção do galpão de produção e salas de apoio. O custo de aquisição do terreno porém não foi incluído no cálculo.

No final do cultivo do primeiro ano foram produzidos 2.744 *Amphiprion ocellaris* (coloração padrão), 1.176 *A.ocellaris* (Black) .Com isso a receita bruta total foi de R$288.900,00. O custo total de produção foi de R$60.258,00, levando a um custo unitário de R$13,98. Sendo assim adotou-se um preço provável de venda de R$ 25,00 e R$ 120,00, respectivamente do *A. ocellaris* (padrão) e *A. ocellaris* (Black).Esses valores foram baseados em consultas aos valores pagos para os produtores dessas espécies em cativeiro e nos preços praticados pelo mercado.

Com estes valores foi calculado que a TIR é de 206% e a VPL é de R$ 1.192.959,83, utilizando taxa mínima de atratividade de 8%. O valor de TIR encontrado foi muito acima comparado a outros estudos de viabilidade econômica de projetos aqüícolas.

A variação da cotação do dólar é um parâmetro importante e deve ser considerado nesse tipo de empreendimento, pois, a maior parte da ração e insumos utilizados são importados. Por isso é importante saber controlar os gastos e gerenciar a produtividade com eficiência a fim de se tornar mais competitivos e flexíveis nas tomadas de decisões.

Apesar de obter um fluxo de caixa positivo no ano dois, o investimento inicial e o custo de operação no ano um são considerados muito altos para que seja uma alternativa ou uma atividade de subsistência para aquicultores de pequena escala. Além disso, o nível de gerenciamento e tecnologia de cultivo de peixes ornamentais marinhos é alto para que seja feito sem o treinamento e a ajuda técnica.

CONCLUSÕES

Através da análise da viabilidade econômica o cultivo de peixe palhaço em pequena escala se mostra economicamente viável. Comparando os dados encontrados em outras literaturas, há uma discrepância nos dados desta pesquisa. Por isso, novos estudos nessa área devem ser feitos para esclarecerem questões referentes ao comportamento a este tipo de empreendimento e ao mercado de ornamentais marinhos.

REFERÊNCIAS

ALLEN, G.R. *The anemonefishes, their classification and biology*. Neptune City, New Jersey: T.F.H. Publications. 1975.

DHANEESH, K. V. *et al.* Embryonic Development of Percula Clownfish, *Amphiprion percula*(Lacepede, 1802). *Middle-East Journal of Scientific Research* v. 4, n. 2, p. 84-89, 2009.

HOFF, F.H. *Conditioning, spawning and rearing of fish with emphasis on marine clownfish*. Dade City, FL: Aquaculture Consultants, Inc. 1996.

MATSUNAGA,M. 1976. Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA, **Agricultura em São Paulo**, tomo 1, SP, p. 123-140.

RIBEIRO, F. A. S. Panorama mundial do mercado de peixes ornamentais. Disponível no site:<http://ww w.panoramadaaquicultura. com.br/paginas/Revistas/108/ Ornamentais108.asp>. Acessado em 05.09.2009.

SAMPAIO, L. A. *Panorama da Aqüicultura*. Sobre legislação. 2006.

CONFLUÊNCIA BRASIL-MALVINAS: DISTRIBUIÇÃO DA BIOMASSA FITOPLANCTÔNICA E SUA RELAÇÃO COM O AMBIENTE MARINHO

Araujo, R. G.[1]; Souza, R. B.[2]; Garcia, V. M. T.[3]; Garcia, C. A. E.[3]; Pollery, R. G.[4]

[1]oceano_rafa@yahoo.com.br – Programa de Pós-graduação em Oceanografia Biológica - Instituto de Oceanografia – FURG
[2]Laboratório de Meteorologia e Oceanografia por Satélites – INPE
[3]Instituto de Oceanografia - FURG
[4]Universidade Federal do Rio de Janeiro

RESUMO

A região conhecida como Confluência Brasil-Malvinas representa o encontro entre as Correntes do Brasil e das Malvinas que possuem tanto sentido como características opostas. Este processo acarreta a formação de umas das mais pronunciadas zonas frontais dos oceanos globais. A partir de dados *in situ* referentes à composição físico-química da coluna de água, da biomassa fitoplanctônica e da utilização de dados provenientes de imagens satelitais, o presente trabalho procurou entender as relações entre estes parâmetros e a ocorrência das florações fitoplanctônicas encontradas ao longo da área de estudo na primavera de 2008. Após a analise dos dados constatou-se que a tensão gerada pela atuação do vento na superfície do mar promoveu a formação de um movimento de ressurgência na Camada de Ekman, que permitiu o aporte de nutrientes de camadas inferiores para a camada superficial de mistura, favorecendo o surgimento de florações fitoplanctônicas na região. Por outro lado, a presença de uma pronunciada estratificação termohalina na região de estudo, atuou como uma barreira ao fluxo vertical de nutrientes das camadas mais profundas em direção à zona eufótica.

Palavras chave: clorofila-*a*, nutrientes, Bombeamento de Ekman.

INTRODUÇÃO

O fitoplâncton é um importante componente do ambiente marinho, por ser o principal representante do primeiro nível da teia trófica neste ambiente. Embora sejam organismos unicelulares (formadores ou não de cadeias), estes são responsáveis por grande parte da produtividade primária líquida do planeta, além de atuar na ciclagem de gases que amenizam ou agravam o efeito estufa como, por exemplo, o Dimetil-sulfeto (DMS) e o Dióxido de Carbono (CO_2), respectivamente.

A região da Confluência Brasil-Malvinas (CBM) apresenta significativas concentrações de clorofila-*a*, denotando uma elevada taxa de produção primária decorrente da presença dos organismos fitoplanctônicos (BRANDINI *et al*., 2000; GARCIA & GARCIA, 2008). TAKAHASHI *et al.* (2002) mostraram que o Oceano Atlântico Sudoeste detém uma das maiores taxas de sequestro de CO_2 atmosférico pelos oceanos, com a região da CBM representando uma parcela na ciclagem deste gás na região. Nesse contexto, o presente trabalho tem por objetivo estudar a interação entre os processos físicos e químicos atuantes na CBM e a distribuição da biomassa fitoplanctônica na região.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados *in situ* utilizados neste trabalho foram coletados durante o cruzeiro oceanográfico PATEX VI (*PATagonian EXperiment*) (Figura 1) conduzido sob responsabilidade do Grupo de Oceanografia de Altas Latitudes (GOAL) a bordo do N.Ap.Oc. Ary Rongel, entre os dias 13 e 18 de Outubro de 2008.

Com o auxílio de uma roseta, dados referentes à temperatura e salinidade foram coletados por um CTD e os dados de fluorescência foram obtidos por um fluorímetro perfilador também acoplado à roseta. Também estavam acopladas ao sistema garrafas de Niskin de 5L para coleta de amostras de água para as análises da concentração de nutrientes (amônio, nitrito, nitrato, fosfato e silicato) e de clorofila-*a*.

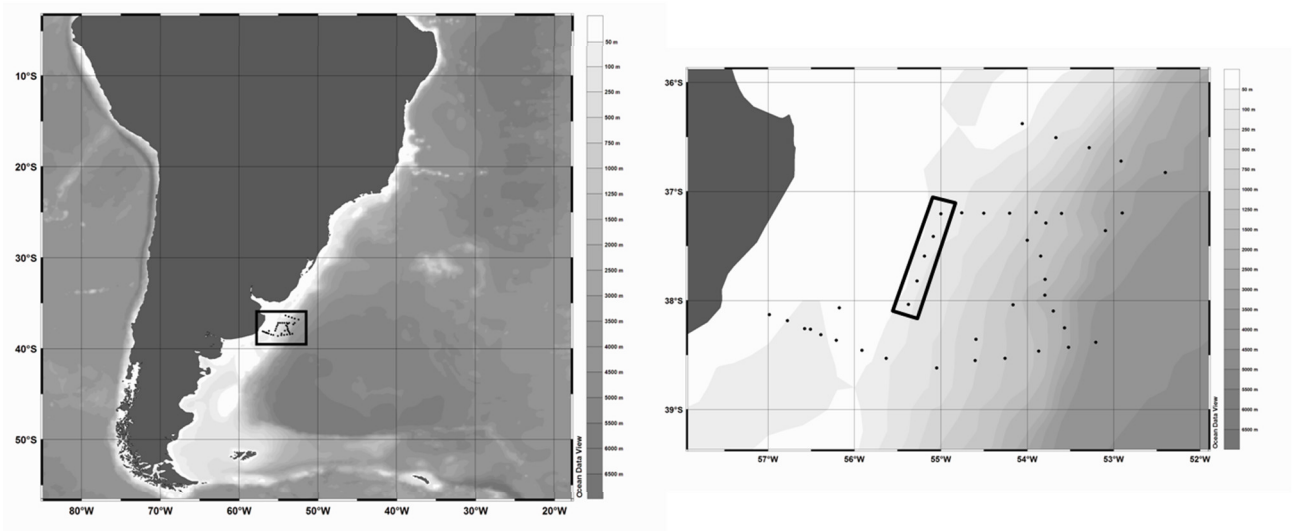


Figura 1. Esquerda: Localização da área de estudo. Direita: Disposição das estações realizadas durante o cruzeiro e o transecto analisado no presente trabalho.

A partir dos dados de temperatura e salinidade, calculou-se a profundidade da camada de mistura (GLOVER & BREWER, 1988) e a frequência de Brunt-Väisälä (N^2), que representa o nível de estabilidade da coluna d´água. Algumas massas de água foram identificadas com base nos índices termohalinos adaptados de MOLLER *et al*. (2008).

Através de imagens do sensor SeaWinds a bordo do satélite QuikScat, foram obtidos dados referentes à intensidade e direção do vento na região, durante o período da passagem do navio pela mesma. Com base nos dados de vento, o Bombeamento de Ekman pôde ser calculado, deste modo podendo se estimar a influência do vento nos fluxos verticais da Camada de Ekman.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base na distribuição horizontal e vertical da clorofila-*a* (Figura 2), ficou evidente que as maiores concentrações do pigmento foram apresentadas pelo transecto 5, localizado próximo ao talude. Deste modo, serão apresentados apenas os resultados referentes a esse transecto que apresentou as características mais relevantes com relação à biomassa do fitoplâncton na região da CBM.

A distribuição horizontal da temperatura mostra um pronunciado gradiente horizontal, apresentando uma amplitude térmica superior a 10°C. A partir da distribuição vertical de nutrientes, temperatura, salinidade e concentração de clorofila-*a*, uma pronunciada estratificação vertical foi observada, por volta dos 30 metros de profundidade, de modo que as maiores concentrações de clorofila-*a*, bem como as maiores temperaturas foram encontradas na camada superficial, a zona eufótica. O contrário foi observado na distribuição dos nutrientes, que apresentou as menores concentrações na camada superficial, sendo estas decorrentes do consumo fitoplanctônico, já que foram encontradas elevadas concentrações de clorofila-*a* na região.

As imagens obtidas pelo sensor SeaWinds mostraram que a média semanal dos ventos em superfície para os dias do experimento foi de 6 m/s, e nas duas semanas antecedentes ao cruzeiro os ventos mostraram-se com intensidade menor, atingindo valores da ordem de 3 m/s. Nas semanas antecedentes ao experimento, o bombeamento de Ekman mostrou valores indicando ressurgência, próximos de 0,1 m/dia. Com o aumento na intensidade do vento durante a semana em que foram conduzidas as coletas, um aumento na intensidade do bombeamento de Ekman foi observado em resposta a esse estímulo, apresentando valores da ordem de 2 m/dia.

O transecto em questão também foi o que apresentou os maiores valores para N^2, da ordem de 4,63 ciclos/h. A forte estabilidade da coluna de água decorrente da estratificação termohalina local, foi bastante acentuada, atuando como uma barreira para a passagem dos nutrientes das camadas subjacentes à camada de mistura.

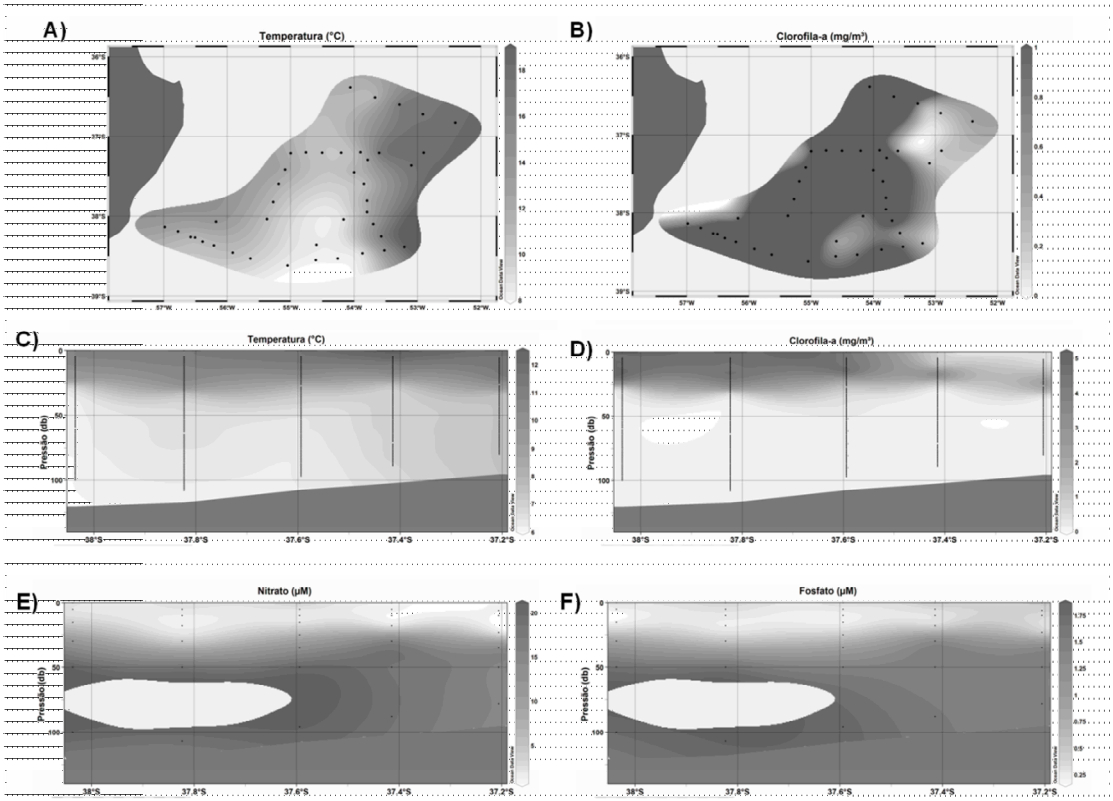


Figura 2. Distribuição superficial da temperatura (°C) (A) e concentração de clorofila-*a* (mg/m³) (B). Distribuição vertical da temperatura (°C) (C), concentração de clorofila-*a* (mg/m³) (D) e concentrações de Nitrato (E) e Fosfato (F), ambas expressas em µM.

Ainda que tenha sido notada a presença de um fluxo vertical indicando ressurgência, que deve ter suprido a demanda de nutrientes do fitoplâncton, a razão molar entre o nitrogênio e o fósforo (N:P) estava próxima a 16 (com média próxima de 13) considerada próximo ao ideal para o crescimento saudável do fitoplâncton (REDFIELD, 1963), indicando uma provável limitação por fósforo. O suprimento de nutrientes provenientes das camadas subjacentes poderia ter sido mais eficiente, não fosse o aumento da estabilidade da coluna de água com a proximidade do verão austral, que por sua vez, fortalece a estratificação sazonal presente nas zonas temperadas como a região da CBM.

Assim, é possível concluir que a distribuição da biomassa fitoplanctônica na região da CBM é um sistema complexo regido por diferentes parâmetros oceanográficos, dentre os quais podem ser destacados: a) a disponibilidade de nutrientes provenientes das camadas subjacentes à camada de mistura, b) os ventos, que podem incrementar a ressurgência e consequentemente a fertilização da zona fótica e c) a estratificação termohalina, que com a intensificação da estabilidade da coluna de água, atua como uma barreira na passagem dos nutrientes das camadas mais profundas para a camada de mistura.

REFERÊNCIAS

BRANDINI, F.P.; BOLTOVSKOY, D.; PIOLA, A.; KOCMUR, S.; RÖTTGERS, R.; ABREU, P.C.; LOPES, R.M., 2000. Multiannual trends in fronts and distribution of nutrients and chlorophyll in the southwestern Atlantic (30-62°S). ***Deep-Sea Research I***, 47, 1015-1033.

GARCIA, C.A.E.; GARCIA, V.M.T., 2008. Variability of chlorophyll-*a* from ocean color images in the La Plata continental shelf region. ***Continental Shelf Research***, 28 (13), 1568-1578.

GORDON, A.L., 1989. Brazil–Malvinas Confluence - 1984. ***Deep-Sea Research***, 36, 359–384.

TAKAHASHI, T., et al.., 2002. Global sea–air CO2 flux based on climatological surface ocean pCO(2), and seasonal biological and temperature effects. ***Deep-Sea Research Part II—Topical Studies in Oceanography***, 49, 1601–1622.

ASSEMBLÉIA DE AVES PELÁGICAS SOBRE A PLATAFORMA EXTERNA E TALUDE CONTINENTAL NO SUDESTE-SUL DO BRASIL

Gianuca, D.[1]; Monteiro, D. S.[2]; Di Tullio, J. C.[3]; Secchi, E. R.[3]

[1]Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Biológica, Bolsista CNPq, Universidade Federal do Rio Grande - FURG. Instituto de Oceanografia, Laboratório de Elasmobrânquios e Aves Marinhas. Rio Grande, RS, Brasil. Email: dmsgianuca@hotmail.com. [2] Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental - NEMA. Rio Grande, RS, Brasil.
[3] Laboratório de Tartarugas e Mamíferos Marinhos, Instituto de Oceanografia Cx. Postal 474, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Brasil, 96201 – 900.

RESUMO

Foram realizados censos de aves pelágicas pela primeira vez de forma contínua sobre a plataforma externa e talude continental entre o Chuí-RS e Cabo Frio-RJ. Foram identificados 19 *taxa* de aves marinhas, pertencentes a cinco famílias e duas ordens. As espécies foram, de modo geral, mais freqüentes e abundantes na região sob influência da Zona de Convergência Subtropical, exceto por *P. puffinus*, *Stercorarius pomarinus* e *S. longicaudis*/*parasiticus*. Com base nesses resultados, ainda que preliminares, e em estudos anteriores, sugere-se que ocorra uma maior concentração de Procellariformes sobre o talude em relação à plataforma continental.

Palavras chave: Procellariformes, Atlântico Sudoeste, Diversidade.

INTRODUÇÃO

Pelo menos 40 espécies de Procellariformes (albatrozes e petréis) e sete de Stercorariidae (gaivotas rapineiras) já foram registradas no Brasil (OLMOS *et al.* 2006). Destas, cerca de 25 espécies ocorrem regularmente sobre águas oceânicas da plataforma continental e do talude da região sudeste-sul do Brasil (NEVES *et al.* 2000). Essa região é uma importante área de alimentação para albatrozes e petréis que nidificam em colônias de ilhas do Atlântico sul-central. Muitas dessas espécies se associam a barcos de pesca, cujos descartes constituem uma fonte de alimento, e a mortalidade devido às capturas incidentais em espinhéis tem causado sérios declínios populacionais (OLMOS *et al.* 2006). A avaliação da abundância e da distribuição das aves oceânicas em águas brasileiras é importante para entender a importância dessa área para as populações, o impacto das capturas incidentais e para planejar estratégias de conservação (NEVES *et al.*1997). A maioria dos trabalhos disponíveis sobre aves pelágicas em águas brasileiras são relativos a agregações de aves associadas a barcos pesqueiros. Os únicos dados sobre distribuição, densidade e abundância resultam de censos realizados em 1997 e 1998, ao largo do Rio Grande do Sul e sul de Santa Catarina (NEVES 2000, NEVES *et al.* 2006). Este trabalho apresenta novos resultados de censos de aves pelágicas, realizados pela primeira de forma contínua sobre a plataforma externa e talude continental entre o Chuí-RS e Cabo Frio-RJ, durante um cruzeiro do projeto "Cetáceos do talude sudeste-sul do Brasil: uma abordagem ecossistêmica".

MATERIAL E MÉTODOS

Entre 22/10 e 05/11/2009 foram realizadas 121 estações de contagem sobre a plataforma externa e talude, com duração de 30 minutos, compreendidas entre as latitudes 34°28.052' S e 24°11.016' S, e 150 e 1700 m, totalizando 60 h e 30 min de esforço de observação. Em cada estação era realizada a contagem das aves que seguiam a embarcação (aves seguidoras), e posteriormente realizada uma contagem contínua durante 10 minutos (dentro de uma faixa de 300 m a partir de um dos bordos da embarcação), e uma contagem instantânea (composta por 10 censos instantâneos com intervalos de 1 min entre eles além da contagem das aves pousadas no mar durante os 10 min, dentro de uma área com raio de 300 m, e limitada por um ângulo de 90° entre a proa e um dos bordos do navio, formando ¼ de circunferência (NEVES *et al.* 2006). As contagens eram realizadas durante o período diurno, sem chuva ou neblina, e em condições de mar abaixo de Beaufort 7, com auxílio de binóculo 12 x 50, com o navio navegando a 10 nós, sempre pelo mesmo observador. Durante as contagens contínuas e instantâneas tomava-se o cuidado de não contar as aves seguidoras. O descarte de restos de comida e o rejeito de pesca eram lançados ao mar à noite para não atrair

as aves. A área de estudo foi dividida latitudinalmente em "Sub-área 1", ao sul do paralelo 29° S (proximidades do Cabo de Santa Marta-SC) e "Sub-área 2" ao norte, e em oito setores de 90', dentro dos quais calculou-se a freqüência de ocorrência (F.O.), e a densidade (indivíduos x 100 m^{-2}) dos *taxa* observados nos censos instantâneos, além do Índice de Diversidade de Simpson.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através dos três métodos de contagem, foram identificados 18 *taxa* de aves marinhas, pertencentes a cinco famílias e duas ordens (Fig.1), além de *Fregetta grallaria,* observada apenas uma vez fora do esforço amostral. Quatro espécies que não tiveram registro no presente estudo (*Fulmarus glacialoides*, *Puffinus griseus*, *Pterodroma mollis* e *Calonectris diomedea*) foram registradas por NEVES (2000) e NEVES *et al.* (2006) num cruzeiro realizado em dezembro. As espécies que foram mais registradas como aves seguidoras na "Sub-área 1" também foram registradas como seguidoras habituais por NEVES (2000), exceto por *Oceanites oceanicus* e *P. puffinus*, que também foram classificadas por essa autora como seguidoras habituais. Na "Sub-área 2", as aves seguidoras foram pouco freqüentes (Fig. 1). Como era esperado, as espécies foram, de modo geral, mais freqüentes e abundantes na "Sub-área 1", região de alta produtividade biológica, sob influência da Zona de Convergência Subtropical, exceto por *P. puffinus*, *Stercorarius pomarinus* e *S. longicaudis*/*parasiticus* (Fig. 1 e 2). A riqueza e a diversidade também foram maiores na "Sub-área 1" em comparação à "Sub-área 2" (Fig. 1 e 2). Em um único censo instantâneo na "Sub-área 2", foram registrados 53 *P. puffinus*, que nesta época do ano chegam para invernar no Atlântico SW, vindos das áreas reprodutivas no Hemisfério Norte. No mesmo dia também foram observados cerca de 60 *P. puffinus* forrageando em associação com um grupo de golfinhos-rotadores, *Stenella longirostris* (1500-2000 indivíduos), cuja presença na área pode ter contribuído para a alta densidade dessas aves, as quais se beneficiam de restos alimentares dos cetáceos (OLMOS *et al*., 2006). As densidades médias verificadas na "Sub-área 1" foram maiores do que as encontradas por NEVES (2000) sobre a plataforma continental e talude no cruzeiro de dezembro, exceto para *P. conspicillata*. Já *T. chlororhynchos* e *P. aequinoctiallis* apresentaram densidades médias na "Sub-área 1" cerca de dez e oito vezes maiores, do que as encontradas por NEVES (2000), respectivamente. *Daption capense* e *Macronectes* spp. não foram detectadas por NEVES (2000) no mês de dezembro, enquanto no presente estudo essas espécies foram freqüentes e em altas densidades. Ainda que as diferenças encontradas entre os resultados desse estudo e os de NEVES (2000) sejam influenciadas por variações sazonais e interanuais na assembléia de aves pelágicas, sugere-se que ocorra uma maior concentração de Procellariformes sobre o talude em relação à plataforma continental, o que é corroborado por estudos de telemetria (BUGONI *et al,.* 2009; BIRDLIFE, 2004). Ademais, a região do talude é conhecida por abrigar estoques importantes de espécies de lulas que constituem um dos principais recursos alimentares para albatrozes e petréis que freqüentam as águas do sudeste-sul do Brasil (COLABUONO *et al.,* 2007).

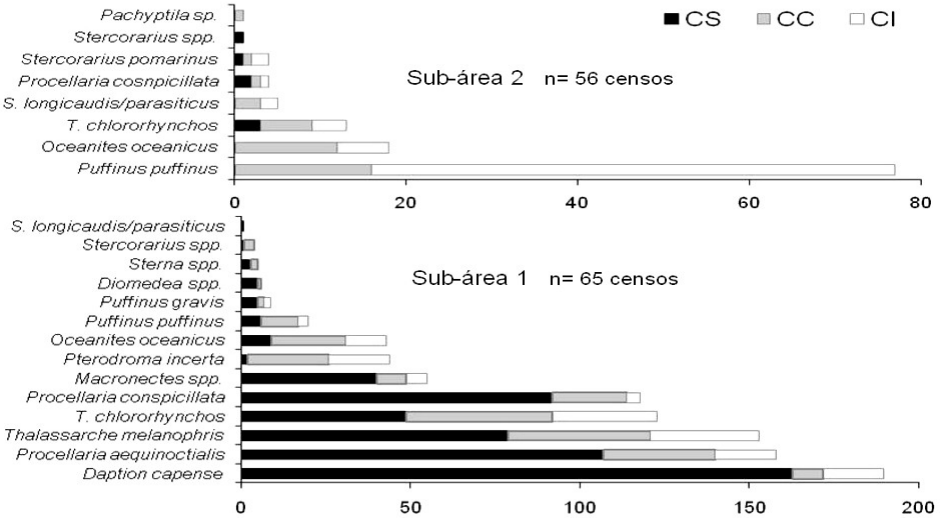


Figura 1: Total de registros individuais efetuados durante as contagens de aves seguidoras (CS), contagens continuas (CC) e contagens instantâneas (CI) ao longo das estações de contagem nas sub-áreas 1 e 2. Os registros de aves seguidoras incluem recontagens de indivíduos que seguiram o navio durante mais de uma estação de contagem.

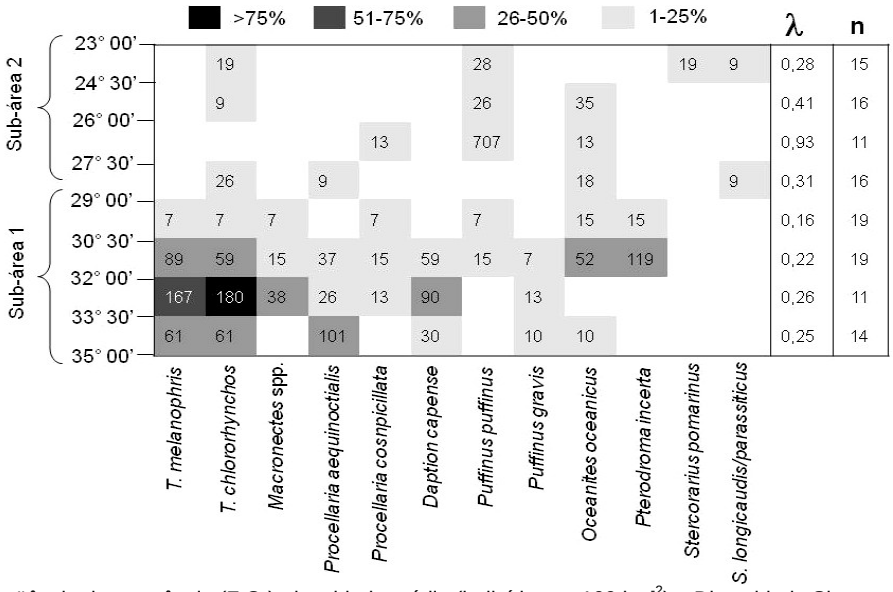


Figura 2: Freqüência de ocorrência (F.O.), densidade média (indivíduos x 100 km^{-2}) e Diversidade Simpson (λ) de aves pelágicas ao longo de um gradiente latitudinal sobre a plataforma externa e talude ao largo da região sudeste-sul do Brasil, de acordo com o método de contagens instantâneas. As cores representam categorias de F.O., e os números apresentam a densidade média em cada setor, nos quais foram realizadas "n" contagens instantâneas. As células em branco indicam ausência do *taxa*.

REFERÊNCIAS

BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2004. Tracking ocean wanderes: The global distribution of albatrozes and petrels. Results from the Global Procellariiform Tracking Workshop, 1–5 September, 2003, Gordon's Bay, South Africa. Cambridge, UK: BirdLife International.

BUGONI, L.; D'ALBA, L. & FURNESS, R. W. 2009. Marine habitat use of wintering Spectacled Petrels *Procellaria conspicillata* and overlap with longline fishery. ***Marine Ecology and Progress Series***, 374: 273-285

COLABUONO, F. I. & VOOREN, C. M. 2007. Diet of Black-browed *Thalassarque melanophrys* and Atlantic yellow-nosed T. chlororhynchos albatrosses and White-chinned *Procellaria aequinoctiallis* and Spectacled *P. conspicillata* petrels off southern Brazil. ***Marine Ornithology***, 35: 9-20.

NEVES, T. & OLMOS, F. 1997. Albatross mortality in fisheries off the coast of Brazil. *In*: ROBERTSON, G. & GALES, R. (Eds.). ***Albatross Biology and Cosnservation***. Chipping Norton, Austrália. Surrey Beatty & Sons: 214-219.

NEVES, T. 2000. Distribuição e abundância de aves marinhas na costa sul do Brasil. ***Tese de Mestrado***. PPG em Oceanografia Biológica. Universidade Federal do Rio Grande - FURG.

NEVES, T,; VOOREN, C. M.; BUGONI. L.; OLMOS, F. & NASCIMENTO, L. 2006. Distribuição e abundância de aves marinhas na região sudeste-sul do Brasil. *In*: NEVES, T.; BUGONI, L. & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. B. (Orgs.). ***Aves oceânicas e suas interações com a pesca na região sudeste-sul do Brasil***. São Paulo: USP. (Série documentos Revizee: Score Sul): 11-35.

OLMOS, F.; BUGONI. L.; NEVES, T.; PEPPES, F. 2006. Caracterização das aves oceânicas que interagem com a pesca de espinhel no Brasil. *In*: NEVES, T.; BUGONI, L. & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. B. (Orgs.). ***Aves oceânicas e suas interações com a pesca na região sudeste-sul do Brasil***. São Paulo: USP. (Série documentos Revizee: Score Sul): 37-67.

Apoio financeiro: Chevron Brasil Upstream Frade Ltda.

ANÁLISE SINÓTICA DA TEMPERATURA E DO VENTO NO OCEANO ATLÂNTICO SUDOESTE A PARTIR DE IMAGENS DE SATÉLITE

Araujo, R. G.[1]; Souza, R. B.[2]; Soppa, M. A.[3]

[1]oceano_rafa@yahoo.com.br – Instituto de Oceanografia – FURG
[2]Centro Regional Sul – INPE
[3]Alfred-Wegener-Institut - Alemanha

RESUMO

No Oceano Atlântico Sudoeste, responsável por modular grande parte do clima global, ocorre a atuação de um expressivo sistema de convergência, o qual caracteriza a região como Confluência Brasil-Malvinas. A esta confluência, estão associados fenômenos de meso-escala, em sua grande maioria, meandros e vórtices. A partir de imagens de satélite de temperatura na superfície do mar e da intensidade dos ventos próximos a superfície do mar, análises foram realizadas a fim de se estabelecer relações visuais entre tais mapas. A relação mostrou que há a possibilidade de parâmetros distintos, tais como temperatura e vento são capazes de representar as mesmas feições oceanográficas, porém essa relação só ocorre nos casos em que o acoplamento entre oceano e atmosfera é praticamente perfeito.

Palavras chave: vórtices, AMSR-E, QuikScat.

INTRODUÇÃO

O Oceano Atlântico Sudoeste é uma das regiões mais dinâmicas dos oceanos globais (CHELTON *et al.*, 1990), exercendo um grande papel no clima do planeta. Duas correntes superficiais dirigidas pelo vento destacam-se atuando nessa região: a Corrente do Brasil (CB) e a Corrente das Malvinas (CM). Essas duas correntes fluem com sentidos opostos, convergindo na região conhecida como Confluência Brasil-Malvinas (CBM) (Figura 1) (STRAMMA & ENGLAND, 1999). A interação entre as águas quentes e salinas, carregadas pela CB, e as águas frias e menos salinas da CM geram instabilidades que, por sua vez, resultam no surgimento de fenômenos de meso-escala, marcados pelo surgimento de meandros e vórtices, típicos da região. Com base em dados adquiridos por meio de sensoriamento remoto, o presente trabalho fez uma análise sinótica da temperatura e da intensidade dos ventos sobre a superfície na região da Confluência Brasil-Malvinas e estabelecer uma relação visual entre os mapas de distribuição horizontal destes parâmetros.

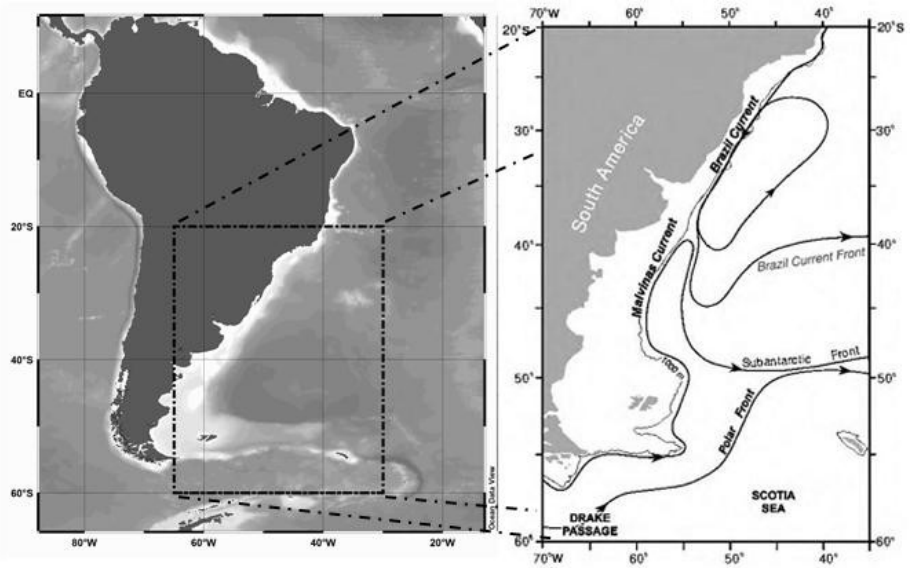


Figura 1. Representação do Oceano Atlântico Sudoeste (Esquerda) e da circulação superficial dirigida pelo vento (Direita) (Adaptado de PETERSON & STRAMMA, 1991).

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho está inserido no Ano Polar Internacional, através de um convênio entre os projetos INTERCONF (Estudo da interação oceano-atmosfera na região da Confluência Brasil-Malvinas e sua relação com processos oceânicos e atmosféricos subantárticos e antárticos) e SOS-CLIMATE (*Southern Ocean Studies for Understanding Global Climate Issues*). Os dados aqui utilizados foram adquiridos pelos sensores do satélite *Quick Scatterometer* (QuikScat) e são distribuídos gratuitamente na rede de internet pelo *Remote Sensing Systems*. O satélite QuikScat é um sensor ativo que atua na banda espectral das microondas. Sensores que operam nessa banda têm como vantagem o fato de que podem adquirir dados sob as condições meteorológicas mais adversas, tendo seu sinal afetado somente na presença de tempestades mais extremas. O QuikScat apresenta órbita quase-polar com resolução temporal diária e resolução espacial de 25 km. Dentre os vários produtos gerados pelos dados adquiridos pelos sensores desse satélite, serão foram utilizados neste trabalho apenas os dados coletados pelo sensor *SeaWinds* que fornece produtos referentes à intensidade do vento na superfície dos oceanos, sendo estes valores calculados com base na rugosidade da superfície marinha, que é resultado da transferência de *momentum* da atmosfera para os oceanos. Os dados de temperatura foram adquiridos pelo sensor *Advanced Microwave Scanning Radiometer – Earth Observing System* (AMSR-E), que também opera na banda das microondas, com resolução temporal diária e espacial de 25 km e órbita quase-polar.

Os mapas utilizados neste trabalho foram obtidos através de imagens médias de três dias, adquiridas no período de 13 a 18 de outubro de 2008. Após a aquisição das imagens, essas foram recortadas para a área de estudo (20-50°S 40-60°W) e tiveram seus produtos calculados com o auxílio do software MATLAB® e foram gerados os mapas que serão apresentados posteriormente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos mapas de distribuição da temperatura da superfície do mar (TSM), foi possível observar a clara discrepância entre os valores de TSM para CB e CM, que apresentaram variações térmicas superiores a 10°C (Figura 2). Ainda nos mapas de TSM, ficou evidenciada a presença de um vórtice de núcleo quente na região por volta dos 49°S e 46°W. Também foi facilmente notada a Retroflexão da Corrente do Brasil (RCB) ocorrendo entre aproximadamente 40 e 45°S, além de um possível desprendimento de um vórtice de núcleo quente associado a este fenômeno, estando este localizado um pouco mais ao sul da RCB.

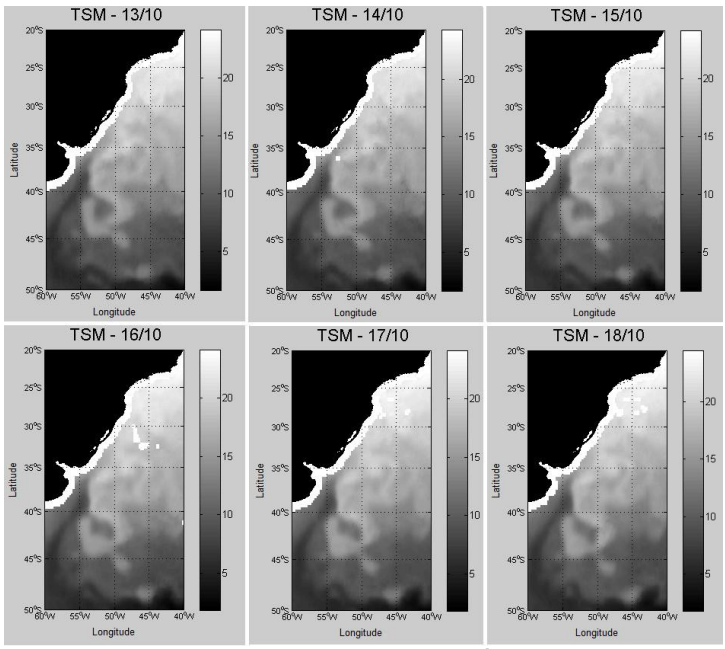


Figura 2. Mapas de distribuição da temperatura da superfície do mar (TSM), valores expressos em °C.

A partir das imagens referentes à intensidade do vento na superfície dos oceanos, não foi possível observar um padrão de distribuição deste parâmetro, embora a RCB possa ser notada claramente nesses mapas. Outras feições notadas anteriormente, nos mapas de TSM, e que também foram observadas nos mapas de distribuição da intensidade do vento foram os vórtices formados ao sul da RCB, sendo que um desses ainda está associado a tal fenômeno, sugerindo um futuro desprendimento deste. Entretanto, esses vórtices puderam ser notados somente nos mapas dos primeiros dias do período de análise.

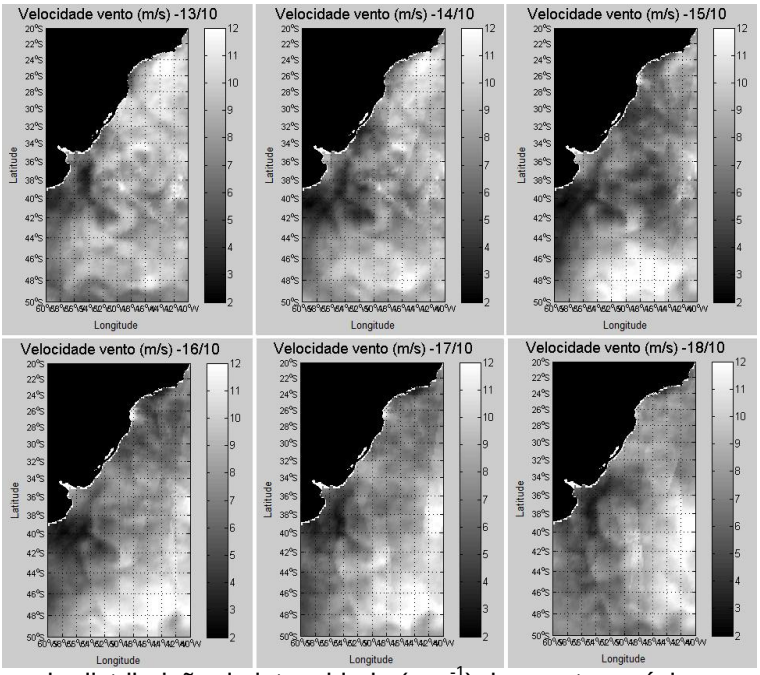


Figura 3. Mapa de distribuição da intensidade ($m.s^{-1}$) dos ventos próximos a superfície do oceano.

Através da relação visual estabelecida entre as imagens de TSM e da intensidade do vento, ficou evidente que ambas podem representar os mesmos fenômenos somente quando da ocorrência de um perfeito acoplamento entre os sistemas oceano-atmosfera.

CONCLUSÕES

Imagens de satélites que operam na banda das microondas podem ser amplamente utilizadas para descrever a superfície dos oceanos e ainda podem representar as mesmas feições quando da ocorrência de um perfeito acoplamento entre os sistemas oceânico e atmosférico.

REFERÊNCIAS

CHELTON, D.B.; SCHLAX, M.G.; WITTER, D.L.; RICHMANN, J.G., 1990. GEOSAT altimeter observations of the surface circulation of the Southern Ocean. ***Journal of. Geophysical Research***, 95, 877-903.

PETERSON, R.G.; STRAMMA, L., 1991. Upper-level circulation in the South Atlantic Ocean. ***Progress in oceanography***, [S.l.], 26, 11044-11054.

STRAMMA, L.; M. ENGLAND., 1999. On the water masses and mean circulation of the South Atlantic Ocean, ***Journal of Geophysical Research***, 104, 20,863– 20,883.

INTERAÇÃO SIMBIÓTICA ENTRE O PEIXE LIMPADOR *Elacatinus figaro* E A GAROUPA VERDADEIRA *Epinephelus marginatus* EM AMBIENTE DE CULTIVO

Annunciação, W. F.[1]; Souza, R. A. R.[1]; Lins, S. M.[2]; Tsuzuki, M. Y.[3]; Sanches, E. G.[4]

[1] Universidade Federal de Santa Catarina, mestrado em aquicultura, wannunciacao@gmail.com
[1] Universidade Federal de Santa Catarina, mestrado em aquicultura, betojeribu@hotmail.com
[2]Universidade Estadual de Santa Cruz, graduação em Ciências Biológicas, tet_lins@hotmail.com
[3] Pesquisador do Laboratório de Piscicultura Marinha-Universidade Federal de Santa Catarina
[4]Pesquisador do Instituto de Pesca, base do Litoral Norte, Ubatuba - SP

RESUMO

O neon gobi (*Elacatinus figaro)* é uma espécie endêmica da costa brasileira, ocorrendo do litoral do Ceará até Santa Catarina. Este pequeno peixe habita os recifes de coral e apresenta um importante papel ecológico nestes ambientes, atuando na limpeza de uma variedade de clientes, que incluem desde pequenos herbívoros até grandes carnívoros, como xaréis, badejos e garoupas, consideradas espécies de grande importância econômica. A garoupa verdadeira, *Epinephelus marginatus,* é uma espécie de alto valor de mercado e seus bons índices zootécnicos justificam sua produção em sistemas intensivos de tanques rede. Porém em ambiente de cultivo ocorre expressiva quantidade de ectoparasitas, principalmente os monogenóides, que provocam a destruicão do globo ocular, infecções bacterianas e elevada mortalidade das garoupas. A utilização de peixes limpadores no controle de ectoparasitas surge como alternativa ao uso dos tratamentos convencionais. Durante essas seções de limpeza o peixe limpador pode remover parasitas, parte tecidos doentes ou mortos e muco da superfície do peixe cliente.

Palavras chave: controle biológico, maricultura, ectoparasitas.

INTRODUÇÃO

O neon gobi (*Elacatinus figaro)* é uma espécie endêmica da costa brasileira, ocorrendo do litoral do Ceará até Santa Catarina em profundidades entre 3 e 20 metros (SAZIMA *et al.*, 1997). Pertencente à família Gobiidae, este pequeno peixe habita os recifes de coral e apresenta um importante papel ecológico nestes ambientes, atuando na limpeza de uma variedade de clientes, que incluem desde pequenos herbívoros até grandes carnívoros, como xaréis, badejos e garoupas, consideradas espécies de grande importância econômica (FLOETER *et al.*, 2007). Esse processo de limpeza ajuda a controlar a densidade de ectoparasitos nas populações deste ecossistema (SAZIMA *et al.*, 1997).

A utilização de peixes limpadores no controle de ectoparasitos surge como alternativa ao uso dos tratamentos convencionais (GRUTTER *et al.*, 2002). Durante essas seções de limpeza o peixe limpador pode remover parasitas, parte tecidos doentes ou mortos e muco da superfície do peixe cliente (LOSEY , 1987). Essa é uma relação de mutualismo, onde ambas as partes recebem benefícios da interação. Segundo SAZIMA *et al.* (2000), *Elacatinus figaro* atua na limpeza de mais de 30 espécies, sendo que dentre essas está incluída a garoupa verdadeira, *Epinephelus marginatus*.

A garoupa verdadeira *Epinephelus marginatus* é uma espécie da família dos serranídeos, encontrada em grande parte do litoral brasileiro (HEEMSTRA *et al.*, 1993). Seu alto valor de mercado e seus bons índices zootécnicos justificam sua produção em sistemas intensivos de tanques rede (DAVID-HODGKINS,1993). Porém em ambiente de cultivo, SANCHES *et al.*(2007) apontam a existência de expressiva quantidade de monogenóides em garoupa, provocando a destruicão do globo ocular, infecções bacterianas e elevada mortalidade dos animais. Segundo COWELL *et al.* (1993), o uso de gobídeos limpadores foi altamente efetivo na remoção de monogenóides em cultivo de tilápia vermelha em água salgada. Monogenóides são ectoparasitas hematófagos aquáticos que vivem sobre a superfície do corpo do hospedeiro (BOEGER *et al.*,1994). Fatores motivadores da infestação são a superestocagem e a deterioração da qualidade da água, sendo o verão a época mais problemática (MACPHEE,2001).

MATERIAIS E MÉTODOS

Local de Execução:

O presente estudo foi realizado no Instituto de Pesca, na base do Litoral Norte de São Paulo, Ubatuba, em janeiro de 2010. Os animais ficaram confinados durante 4 dias em tanque cilíndrico de 2000L. O tanque ficava em um galpão coberto e possuía filtro mecânico e biológico, em sistema de recirculação. Foi utilizado fotoperíodo natural (aproximadamente 13h luz) e a temperatura da água durante o período experimental variou entre 27 e 29°C. O tanque possuía dois abrigos, confeccionados com vasos de cerâmica furados, para os peixes limpadores.

Delineamento e Execução:

Foram utilizados 11 neons gobies produzidos na UFSC, Universidade Federal de Santa Catarina. Os animais gerados em cativeiro, geração F3, possuíam 5 meses de idade na data do experimento e tamanho médio de 3,5 cm.

Das três garoupas utilizadas duas eram de cultivo e uma selvagem. Os exemplares de cultivo possuíam peso médio de 300g e a selvagem 1200g. As garoupas foram introduzidas no tanque antes dos peixes limpadores. No final do experimento as garoupas receberam um banho de água doce, com duração de 6 minutos, para se determinar a carga parasitária.

O comportamento dos peixes foi monitorado 5 vezes ao longo do dia, durante os quatro dias, tendo duração média de 10 minutos cada observação. O comportamento de interação entre os peixes foi fotografado e vídeo-documentado.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

No primeiro dia do estudo já foi observada a interação entre os peixes. Isso demonstra o comportamento inato da espécie limpadora, já que esses neons são peixes produzidos em cativeiro e nunca haviam entrado em contato com outras espécies de peixe.

As garoupas de cultivo também nunca haviam tido contato com peixes limpadores. Essas garoupas eram alimentadas com pedaços de peixe e peixes vivos. Isso sugere que as garoupas também possuem habilidade de reconhecer o peixe limpador, pois tanto as garoupas de cultivo quanto a selvagem, não demonstraram nenhum comportamento agressivo com o peixe limpador, durante o período experimental.

A habilidade do peixe cliente em reconhecer o peixe limpador pode estar diretamente relacionada ao padrão de coloração e o uso de cores contrastantes destes. Segundo ARNAL et. al.(2005), a coloração das espécies do gênero *Elacatinus*, que varia do amarelo ao azul, estaria relacionada com o contraste com os corais em que essas espécies vivem. De acordo com os autores esse contraste seria fundamental para o reconhecimento dessas espécies pelos peixes clientes no ambiente natural.

Foi observada a preferência do neon em limpar a garoupa selvagem, de maior tamanho (figura 1). Uma possibilidade para justificar esse comportamento é de que peixes limpadores reconhecem os seus clientes pela carga parasitária e escolhem os mais infectados (GORLICK, 1984). Nesse caso, foi constatado, através de banho de água doce, que as garoupas de cultivo realmente possuíam uma menor carga parasitária. Outra possibilidade, segundo GRUTTER(2005) é que os peixes limpadores possuem a tendência de escolher peixes maiores devido a maior probabilidade de possuírem maior quantidade de parasitos.

CONCLUSÃO

O comportamento de limpeza pode ser evidenciado em indivíduos gerados em laboratório que nunca haviam tido contato com outras espécies de peixes. A garoupa verdadeira também tem a capacidade de reconhecer o peixe limpador, inclusive as garoupas de cultivo.

Novos trabalhos devem ser feitos para se determinar o grau de interação, taxa de ingestão de parasitas, níveis de estresse do peixe cliente e a viabilidade da aplicação do neon gobi na limpeza de garoupas em escala comercial.

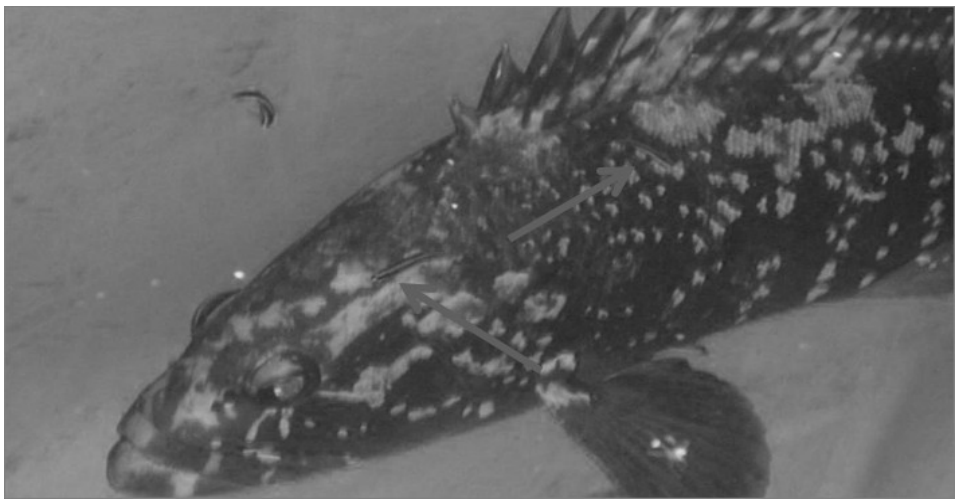


Figura 1. Interação do neon gobi com a garoupa. Setas indicam a posição dos neons no corpo da garoupa

REFERÊNCIAS

ARNAL, C., VERNEAU O. & DESDEVISES Y. 2005, Phylogenetic relationships and evolution of cleaning behaviour in the family Labridae: importance of body colour pattern. **Journal of Evolutionary Biology** 0 (0), 10.1111/j.1420-9101.2005.01059.x

BOEGER, W.A.; POPAZOLO, F. Monogenoidea (Platyhel minthes) de água doce e a piscicultura no Brasil: uma proposta de trabalho. **Informativo da ABRAPOA**, n. 6, 1994.

CARVALHO-FILHO, A. **Peixes: costa brasileira.** 3. ed. São Paulo: Melro, 320p., 1999.

COWELL, L.E.; WATANABE, W.O.; HEAD, W.D.; GROVER, J.J. & SHENKER, J.M. 1993. Use of tropical cleaner fsh to control the ectoparasite Neobenedenia melleni (Monogenea: Capsalidae) on seawater-cultured Florida red tilapia. **Aquaculture,** v.113, p.189-200.

DAVID-HODGKINS, M. 1993 Nassau grouper culture in the Caribbean. **Caribbean Aquaculture Assoc**. 8 (3): 9-11.

FLOETER, S. R.; VÁZQUEZ, D. P.; GRUTTER, A. S. The macroecology of marine cleaning mutualisms. **Journal of Animal Ecology**, Reino Unido, v. 76, n. 1, p. 105-111, 2007.

GORLICK, D. L.1984 . Preference for ectoparasite-infected host fishes by the Hawaiian cleaning wrasse, Labroides phthirophagus (Labridae). **Copeia** 1984:758–762

GRUTTER, A. S.; DEVENEY, M. R.; WHITTINGTON, I. D.; LESTER, R. J. G. The effect of the cleaner fish *Labroides dimidiatus* on the capsalid monogenean *Benedenia lolo* parasite of the labrid fish *Hemigymnus melapterus*. **Journal of Fish Biology**, v. 61, p. 1098–1108, 2002.

HEEMSTRA, P.C. e RANDALL, J.E. 1993. FAO species catalogue. Groupers of the world (Family Serranidae, Subfamily Epinephelinae). **FAO, Rome**. Vol. 16. 382 p.

LOSEY, G. S. 1974.Cleaning activity in Puerto Rico with comparison to the tropical Pacific. **Copeia** 1974:961–970.

MACPHEE, D. Monogenean (fuke) infestations of the gills of farmed salmon in Maine and New Brunswick, pp. 56-59, in **9th Annual New England Farmed Fish Health Management Workshop**, 2001.

SANCHES, E. G, VIANNA, R. T. 2007.Ocorrência de *Neobenedenia melleni* (monogenea: capsalidae) em garoupa-verdadeira, E*pinephelus marginatus* (Lowe, 1834), cultivada em tanques-rede. **Arq. Ciên. Mar, Fortaleza**, 40(2): 96 – 100

SAZIMA, I.; MOURA, R.L.; ROSA, R.S. 1997 *Elacatinus figaro* sp. n. (Perciformes: Gobiidae), a new cleaner goby from the coast of Brazil. **Aqua, Journal of Ichthyology and Aquatic Biology**, v. 2, n. 3, p. 33–38.

SAZIMA, I.; SAZIMA, C.; FRANCINI-FILHO, R. B.; MOURA, R. L. 2000. Daily cleaning activity and diversity of clients of the barber goby, *Elacatinus figaro*, on rocky reefs in southeastern Brazil. **Environmental Biology of Fishes**, v. 59, n. 1, p. 69-77.

TAMANHO MÍNIMO DA POPULAÇÃO DE GOLFINHO NARIZ-DE-GARRAFA, *Tursiops truncatus,* ASSOCIADA AO ARQUIPÉLAGO DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO, BRASIL

Genoves, R. C.[1]; Fruet, P. F.[1]; Di Tullio, J. C.[1]; Hoffmann, L. S.[2]; Caon, G.[2]; Pedone, F.[2]; Bozzeti, M.; Barcellos, L. J. P.[1]; Freitas, T. R. O.

[1]*Laboratório de Mamíferos Marinhos, Museu Oceanográfico "Prof. Eliézer C. Rios", Universidade Federal do Rio Grande, Cx. Postal 379, Rio Grande, RS, Brasil.* genoves.rodrigo@gmail.com
[2]*UFRGS. Depto. Genética. Av. Bento Gonçalves, 9500. Cx. Postal 15.053. CEP 91501-970. Porto Alegre, RS, Brasil.*

RESUMO
O presente trabalho teve como objetivo realizar o primeiro censo do golfinho nariz-de-garrafa, *Tursiops truncatus*, presente nas águas do entorno do Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP) (0°56'N 29°22'W), Brasil. Os indivíduos foram identificados através de fotografias de marcas naturais de longa duração presentes em suas nadadeiras dorsais. Utilizaram-se dados coletados em 23 saídas de campo realizadas durante duas expedições científicas sucessivas ao ASPSP (de 27 de março a 19 de abril de 2006). O tamanho de grupo variou entre 3 e 16 indivíduos (n=35; média=6,7; DP=3,4). No total, dezessete indivíduos foram identificados individualmente através de marcas de longa duração. Apenas dois indivíduos não apresentaram marcas, mas, por serem filhotes, foram identificados através da forte associação com as suas respectivas mães. Por fim, o censo revelou que, no mínimo, 19 golfinhos nariz-de-garrafa estiveram presentes no entorno do ASPSP e que esses indivíduos apresentaram fidelidade à área durante o período de estudo, visto que cada indivíduo foi visto no mínimo três vezes durante este período analisado.

Palavras chave: Delfinídeos; Censo; Ilhas Oceânicas

INTRODUÇÃO
O golfinho nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) é amplamente distribuído nas águas tropicais e temperadas de todo o mundo (KENNEY, 1990), sendo atualmente reconhecida a existência de duas formas: uma costeira e outra oceânica (*e.g.* HOELZEL *et al.*, 1998). Estudos de longo-prazo realizados com populações costeiras têm contribuído significativamente para que esta seja considerada uma das espécies de cetáceos mais bem estudadas no mundo. Contudo, suas variações geográficas e estrutura populacional ainda são vagamente conhecidas, principalmente devido à dificuldade em se obter dados de populações oceânicas. A descoberta recente da ocorrência de golfinhos nariz-de-garrafa no entorno do Arquipélago de São e São Paulo (ASPSP) (CAON & OTT, 2000) oferece uma ótima oportunidade para a comunidade científica brasileira de estudar a biologia e ecologia da espécie no ambiente pelágico e assim contribuir para o seu conhecimento em âmbito global. Uma das tarefas mais importantes em estudos envolvendo populações/espécies ameaçadas ou pouco estudadas é conhecer o seu tamanho populacional, uma vez que este é o ponto de partida para que outros parâmetros populacionais possam ser estimados. Somente adquirindo tais informações os impactos ou potenciais ameaças poderão ser quantificados e avaliados com precisão. Assim, o objetivo deste trabalho foi o de realizar o primeiro censo dos golfinhos nariz-de-garrafa presentes nas águas do entorno do ASPSP, a fim de contribuir para futuros estudos da dinâmica populacional dessa população.

MATERIAL E MÉTODOS
Área de estudo
O arquipélago de São Pedro e São Paulo, Brasil, está situado no Oceano Atlântico Norte (0°56'N 29°22'W), distando aproximadamente 1100km do litoral do Rio Grande do Norte. É formado por seis ilhas maiores e quatro menores, que se projetam para o mar com forte declive, sendo desprovidas de praias, vegetação e água potável. A profundidade em volta do arquipélago atinge aproximadamente 4000m. Por possuir alta produtividade, exerce um papel relevante não só na vida de muitas espécies residentes, mas também para espécies

migratórias, que a freqüentam como área de reprodução ou mesmo como zona de alimentação.

Coleta de dados

As análises deste trabalho basearam-se em dados coletados durante duas expedições científicas sucessivas realizadas ao ASPSP, correspondendo ao período entre 27 de março a 19 de abril de 2006. A coleta dos dados abrangeu um raio de aproximadamente 2km ao redor do arquipélago, a partir de duas plataformas de observação. Em condições desfavoráveis de navegação para pequenas embarcações, a coleta de dados foi feita oportunisticamente a bordo do barco de apoio, durante seu procedimento de pesca; contudo, sempre que possível, era feita uma varredura da área em torno do arquipélago a bordo de um bote inflável equipado com motor de popa de 25hp. A foto-identificação dos indivíduos presentes nos grupos avistados foi realizada com o auxílio de uma máquina digital Nikon D70 equipada com uma lente de 300mm, seguindo a metodologia descrita por WÜRSIG e JEFFERSON (1990). Durante as amostragens, procurou-se tirar o maior número possível de fotografias das nadadeiras dorsais dos golfinhos, buscando contemplar todos os indivíduos presentes em cada grupo.

Análise das fotografias

Os critérios básicos para a escolha das fotografias a serem utilizadas para a identificação individual foram a nitidez (foco, contraste e distância), o ângulo em relação ao animal, a ausência de brilho ou espuma e a quantidade de superfície dorsal exposta (HAMMOND *et al*.,1990). Fotos de baixa qualidade (fora de foco, distante, presença de espuma no quadro fotográfico ou a nadadeira dorsal pouco exposta e na diagonal) foram desconsideradas nas análises.

Análise dos dados

Para a abordagem do censo utilizou-se o número de indivíduos identificados como uma medida direta da abundância mínima. A identificação individual foi realizada através das marcas naturais de longa duração (*e.g.* cortes) presentes nas nadadeiras dorsais dos golfinhos. Devido ao curto período de estudo, o censo incluiu indivíduos com todos os tipos de marcas de longa duração, mesmo aquelas consideradas sutis, desde que fossem suficientes para diferenciar o indivíduo dos demais. Filhotes também foram incluídos no censo, quando confirmada a constante associação com a mãe devidamente foto-identificada.

RESULTADOS

O esforço amostral consistiu em 23 saídas de campo, totalizando 66h e 50min de observação. Os golfinhos foram avistados em todas as saídas de campo. Contudo, somente dados referentes a 21 saídas puderam ser utilizados nas análises, pois somente nestas foi possível obter fotografias de boa qualidade. Trinta e cinco grupos foram registrados. O tamanho dos grupos variou entre 3 e 16 indivíduos (média=6,7; DP=3,4). Aproximadamente 2940 fotografias foram tiradas; destas apenas 180 (6,12%) foram julgadas como fotos de boa qualidade e foram utilizadas para realizar o censo fotográfico. O número de golfinhos foto-identificados por saída variou de 1 a 9 indivíduos (média=4,4; DP=3,1), sendo que o número de avistagens individual foi de no mínimo 3 e no máximo 11 vezes. Dezessete indivíduos foram identificados individualmente através de marcas de longa duração. A curva de descobrimento dos indivíduos foto-identificados apresentou uma taxa decrescente de identificação de novos indivíduos, a qual é representada pelo grau de inclinação da curva (Fig. 1).

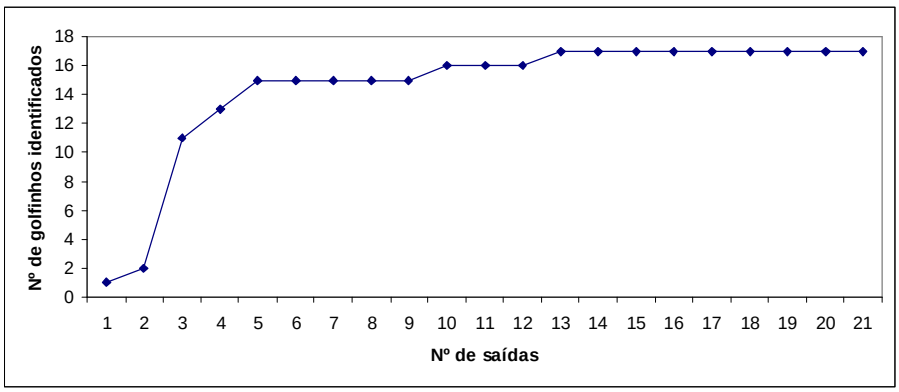


Figura 1. Curva de descobrimento de indivíduos de golfinhos nariz-de-garrafa, *T. truncatus*, foto-identificados nas águas do entorno do Arquipélago de São Pedro e São Paulo.

Somando-se o número de indivíduos reconhecidos individualmente através das marcas de longa duração com os dois filhotes "não marcados", os quais foram identificados através de forte associação com as suas respectivas mães, o censo revelou que, no mínimo, 19 golfinhos nariz-de-garrafa estiveram presentes no entorno do ASPSP durante o período de estudo.

DISCUSSÃO

Por se tratar de um pequeno e desprotegido arquipélago oceânico, as águas do entorno do ASPSP estão constantemente sujeitas as condições ambientais adversas, dificultando a obtenção de fotografia de boa qualidade. Porém, mesmo com uma baixa taxa de aproveitamento de fotos de boa qualidade, as altas taxas de reavistagem dos indivíduos "marcados", somada à tendência da curva de descobrimento à estabilidade (não apresentando novas identificações a partir da décima terceira saída – ver Fig. 1), sugerem que o esforço amostral foi suficiente para que um censo fosse realizado com precisão e que a população manteve-se demograficamente fechada. Contudo, o aumento na qualidade das fotos ainda torna-se necessário para futuros estudos envolvendo a aplicação destes dados para modelos de marcação-recaptura, a fim de se obter uma série de dados de boa qualidade e evitar falsos positivos e falsos negativos.

Os resultados deste trabalho são muito semelhantes aos encontrados por CAON & OTT (2004), que foto-identificaram 14 indivíduos no período entre 1999 e 2004 com altas taxas de re-avistagem entre as expedições, indicando que a população de golfinhos-nariz-de-garrafa é realmente pequena e residente no entorno do ASPSP. Contudo, neste estudo, um número maior de indivíduos foi detectado, assim como altas taxas de re-avistagens, o que demonstra que a população pode estar crescendo ou então que ela é maior do que previamente descrito pelos autores supracitados. Neste sentido, uma comparação entre os catálogos dos indivíduos foto-identificados naquela época com o do presente estudo poderá ajudar a clarificar esta hipótese. Como em várias saídas apenas uma pequena fração dos indivíduos identificados foi encontrada, acredita-se que a área amostrada possivelmente corresponda a uma pequena parte da área de vida da população. Um esforço amostral cobrindo uma maior área no entorno do ASPSP e das localidades mais próximas, como Fernando de Noronha e Atol das Rocas, é fundamental para que se confirme se os indivíduos amostrados compõem a totalidade ou apenas uma pequena fração de uma população maior que habita a região. Caso se confirme que essa população seja composta por esse número reduzido de indivíduos, provavelmente esta seja uma das menores populações de golfinho nariz-de-garrafa, descritas na literatura, que habita ilhas oceânicas.

REFERÊNCIAS

CAON, G. & OTT, P. H. 2000. Ocorrência e fotoidentificação do golfinho-nariz-de-garrafa, *Tursiops truncatus*, em águas oceânicas brasileiras no Arquipélago de São Pedro e São Paulo. In: 9a. Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul, 2000, Buenos Aires. ***Anais da 9a. Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul, 2000***. p. 20.

CAON, G. & OTT, P. H. 2004. Populações oceânicas do golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*): foto-identificação e fidelidade no Arquipélago de São Pedro e São Paulo, nordeste do Brasil. In: 11a. Reunión de trabajo de especialistas em mamíferos acuáticos de América del Sur, 2004, Quito. ***Anales de la 11a. Reunión de trabajo de especialistas em mamíferos acuáticos de América del Sur***, 2004. p. 48.

HAMMOND, P. S., MIZROCH, S. A. & DONAVAN, G. F. (eds.). 1990. Individual recognition of cetaceans: Use of photo-identification and other techniques to estimate population parameters. ***Reports of the International Whaling Commission*** (Special Issue 12).

HOELZEL, A. R., POTTER, C. W. & BEST, P. B., 1998. Genetic differentiation between parapatric 'nearshore' and 'offshore' populations of the bottlenose dolphin. ***Proceedings of the Royal Society of London B*** 265:1177-1183.

KENNEY, R. D. 1990. Bottlenose dolphins off the northeastern United States. In S. Leatherwood and R. R. Reeves (Eds.). ***The bottlenose dolphin.*** San Diego***, Academic Press***.

WÜRSIG, B. & T. A. JEFFERSON. 1990. Methods of photo-identification for small cetaceans. ***Reports of the International Whaling Commission*** (Special Issue 12):43-52.

DINOFLAGELADOS DE TRÊS ESTUÁRIOS TROPICAIS LOCALIZADOS NA REGIÃO METROPOLITANA DE FORTALEZA (RMF) – CEARÁ (NE- BRASIL)

Franco, A. O. R.[1]; Barroso, H. S.[2]; Moreira, M. O. M.[3]

[1] Graduação em Oceanografia, Instituto de Ciências do Mar (Labomar), Universidade Federal do Ceará (UFC), Av. da Abolição, 3207, Meireles, CEP: 60165 – 081. Fone: (85) 3366 7010; Fax: (85) 3366 7002
E-mail: andrea_lisandra@hotmail.com
[2] Doutorado em Ciências Marinhas Tropicais, Labomar/UFC. E-mail: hortenciasb@yahoo.com.br
[3] Laboratório de Plâncton (Fitoplâncton), Labomar/UFC. E-mail: modetepm@labomar.ufc.br

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi verificar a ocorrência e a densidade de espécies de dinoflagelados em três estuários (Ceará, Cocó e Pacoti) localizados na Região Metropolitana de Fortaleza (CEARÁ/NE). Em cada estuário realizou-se uma amostragem (período chuvoso/2005) em três estações: porção superior (E1); intermediária (E2) e inferior (E3). Foi encontrado um total de 15 espécies, tendo a densidade total variado de $0,8 \times 10^3$ (E1/Cocó) a $4394,6 \times 10^3$ (E1/Pacoti) organismos$\times L^{-1}$. As espécies com maiores densidades foram: *Gyrodinium* sp1, *Achradina* sp.,*Gyrodinium* sp2, *Scrippsiella trochoidea* e *Heterocapsa* sp. Espécies marinhas como *Prorocentrum micans* e *Heterocapsa rotundata* foram exclusivas das porções intermediárias e inferiores. Espécies de *Peridinium*, principalmente encontradas em ambientes dulcícolas ou salobros, restringiram-se às porções superiores, com ocorrências relacionadas ao aporte fluvial. As altas densidades (10^2 a 10^5 org$\times L^{-1}$) alcançadas por espécies (*S. trochoidea, P. micans* e *H. rotundata*) que podem formar florações nocivas indicam a necessidade de outros estudos acerca da ocorrência e sazonalidade de dinoflagelados em estuários cearenses.

Palavras chave: Dinophyta; Florações.

INTRODUÇÃO

Estuários são ecossistemas aquáticos de transição entre o ambiente marinho e limnético onde a circulação é dinâmica e complexa, cuja mistura de águas marinha e dulcícola origina gradientes de salinidade que variam em função do nível de maré (MIRANDA *et al*., 2002). Os dinoflagelados são representantes importantes das comunidades fitoplanctônica e protozooplanctônica estuarinas. São bastante diversos quanto suas formas de nutrição podendo ser fotoautotróficos, heterotróficos restritos ou mixotróficos (GAINES *et al*., 1987). Freqüentemente são associados à formação de florações conhecidas como marés vermelhas. Dentre as conseqüências negativas das marés vermelhas citam-se a limitação de luz aos organismos fotossintetizantes submersos e a depleção do oxigênio (ANDERSON, 1997). As florações de dinoflagelados tóxicos também podem causar enormes perdas à aqüicultura. Apesar da grande relevância e representatividade dos dinoflagelados no plâncton estuarino, ainda são incipientes os trabalhos em estuários no Nordeste Brasileiro com ênfase nesta comunidade. Portanto, o objetivo do presente trabalho é contribuir para o preenchimento da lacuna existente acerca da ocorrência e densidade de dinoflagelados em três estuários localizados na Região Metropolitana de Fortaleza (CE-NE). Salienta-se que esta pesquisa é parte integrante de uma dissertação de mestrado intitulada: "Biodiversidade e Densidade da Comunidade Fitoplanctônica em Estuários do Litoral do Ceará (NE–Brasil)" (BARROSO, 2010).

MATERIAIS E MÉTODOS

Os estuários dos Rios Ceará, Cocó e Pacoti estão localizados na Região Metropolitana de Fortaleza (RMF) (CE-NE) e são, dentre os estuários cearenses, os que possuem as maiores densidades populacionais em suas bacias de drenagem (LACERDA *et al*., 2008). Em cada um destes realizou-se uma amostragem durante uma preamar. As amostragens foram realizadas no início do período chuvoso (janeiro a junho) no estado do Ceará, cujo clima do litoral, é do tipo AW - Clima tropical chuvoso, quente e úmido (classificação de KÖPPEN). Para caracterizar as porções superiores (E1), intermediárias (E2) e inferiores (E3) dos estuários, em cada um deles as amostras foram coletadas em três estações (E1, E2 e E3). Concomitantemente às coletas para as análises dos dinoflagelados foram realizadas medidas *in situ* de salinidade com

uma sonda multi-parâmetro (YSI 556 Multi-Probe System). Para as análises quali-quantitativas as amostras foram fixadas com solução de lugol (1:100). A quantificação dos dinoflagelados foi feita segundo o método de Utermöhl, em microscópio invertido (Olympus CK2). Sempre que possível contou-se 100 organismos da espécie dominante (erro padrão estimado em 20 % e o limite de confiança de 95 %) (WETZEL *et al.*, 2000). Para auxiliar nas análises qualitativas foram feitos arrastos horizontais com rede de plâncton (malha de 20µm). As amostras foram fixadas com Formaldeído, neutralizado com Bórax (concentração final- 4%).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foi encontrado um total de 15 espécies, sendo que dentre estas, três foram identificadas em nível taxonômico específico, nove em nível genérico e três permaneceram em nível supragenérico. Observa-se que nas porções intermidiárias (E2) do Ceará e Cocó não foram registradas a presença de dinoflagelados. Portanto, excetuando-se estas estações, a densidade total variou de 0,8 × 10^3 (E1/Cocó) a 4394,6 × 10^3 (E1/Pacoti) organismos × L^{-1} (Tab. 1). Na Tabela 1 também pode-se observar os valores de salinidade nas estações durante as amostragens. As altas densidades de dinoflagelados encontradas nos três estuários podem estar sendo estimuladas pelas elevadas cargas antrópicas de nitrogênio e fósforo resultantes para estes ambientes (LACERDA *et al.*, 2008). Os nutrientes inorgânicos dissolvidos se destacam entre os fatores que induzem e sustentam as florações de espécies fotoautotróficas, enquanto no caso de dinoflagelados heterotróficos e mixotróficos os substratos orgânicos também são requeridos (GAINES *et al*., 1987).

Tabela 1: Densidades (× 10^3 organismos **×** L^{-1}) de dinoflagelados encontrados nas porções superiores (E1), intermediárias (E2) e inferiores (E3) dos estuários dos Rios Ceará, Cocó e Pacoti e suas respectivas salinidades por ocasião das amostragens.

	CEARÁ			**COCÓ**			**PACOTI**		
	E1	**E2**	**E3**	**E1**	**E2**	**E3**	**E1**	**E2**	**E3**
Dinophyta									
Achradina sp.							1279,3		
Gyrodinium sp1			0,2				1530,4		
Gyrodinium sp2							824,9		
Scrippsiella trochoidea							760,0		
Peridiniales /Gonyaulacales 2	23,9								
Peridiniales /Gonyaulacales 3								0,7	
Peridiniales /Gonyaulacales 4									0,1
Heterocapsa rotundata						0,4			
Heterocapsa sp.	406,5								
Peridinium sp2				0,8					
Peridinium sp4	23,9								
Protoperidinium sp1			3,8						
Protoperidinium sp2						18,4			
Protoperidinium sp4								5,1	1,0
Prorocentrum micans			0,2			0,4		0,6	0,3
Densidade total (× 10^3 organismos × L^{-1})	**454,3**	**0,0**	**4,2**	**0,8**	**0,0**	**19,2**	**4394,6**	**6,4**	**1,4**
Salinidade	**5,0**	**5,0**	**36,7**	**0,2**	**0,2**	**37,0**	**10,1**	**36,3**	**36,0**

As espécies que alcançaram as maiores densidades foram em ordem decrescente: *Gyrodinium* sp1, *Achradina* sp.,*Gyrodinium* sp2 e *Scrippsiella trochoidea* todas na E1/Pacoti; e *Heterocapsa* sp. na E1/Ceará. *Scrippsiella trochoidea*, além de espécies dos gêneros *Achradina, Gyrodinium* e *Heterocapsa* são conhecidas para zona nerítica e estuarina (STEIDINGER *et al*., 1996; ODEBRECHT *et al*., 1998) e possivelmente foram transportadas para as porções superiores do Ceará e Pacoti durante a intrusão da maré. As ocorrências de espécies de *Peridinium* nas porções superiores do Ceará e Cocó podem ser relacionadas ao

aporte fluvial, já que este gênero é principalmente encontrado em ambientes dulcícolas ou salobros (STEIDINGER *et al.*, 1996). A presença de *Prorocentrum micans* apenas em estações onde a salinidade estava acima de 36,0 (E3/Ceará; E3/Cocó; E2 e E3/Pacoti) indica a origem marinha desta espécie, corroborando com trabalhos que confirmam a sua intolerância a salinidade muito baixa (< 15) (KAIN *et al*., 1960). Estas mesmas considerações também podem ser válidas para outras espécies, exclusivamente encontradas em águas com salinidade > 36,0 como: Peridiniales/Gonyaulacales 3, Peridiniales/Gonyaulacales 4, *Heterocapsa rotundata* (*Katodinium rotundatum*), *Protoperidinium* sp2 e *Protoperidinium* sp4. *S. trochoidea* e *P. micans* são espécies mixotróficas fagotróficas (JEONG *et al*., 2005), enquanto *H. rotundata* é uma espécie fotoautotrófica. Dentre os locais de registro de *S. trochoidea* e *P. micans* para o Ceará estão viveiros de fazendas de camarão (FONSECA *et al.*, 2006). *P. micans* também foi observado no estuário do Rio Cocó (MOREIRA, 1994). *P. micans*, *S. trochoidea* e *H. rotundata* não são tóxicas, porém, podem vir a ser nocivas quando em altas densidades (milhões de org.×L^{-1}) (ANDERSON, 1997).

CONCLUSÕES

As altas densidades de dinoflagelados (máxima de 10^6 organimos × L^{-1}) encontradas nos estuários do Rios Ceará, Cocó e Pacoti evideciam a necessidade de outros estudos para verificar se a ocorrência e densidade de suas espécies variam sazonalmente e se florações nocivas são um risco real para estes estuários.

AGRADECIMENTOS

SEMACE; FCPC; FUNCAP; Lab. de Plâncton (Fitoplâncton), Labomar/UFC.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, D. M. 1997. Turning back the harmful red tide. ***Nature***, v. 388, n. 6642, p. 513-14.

BARROSO, H. S. 2010. ***Biodiversidade e Densidade da Comunidade Fitoplanctônica em Estuários do Litoral do Ceará (NE – Brasil).*** Dissertação (Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais) – Instituto de Ciências do Mar (Labomar), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza,136 pp.

FONSECA R. S. ***Dinâmica da comunidade Fitoplanctônica em um viveiro de Engorda de camarão marinho (Litopenaeus vannamei) no Estado do Ceará*****.** 2006. Dissertação (Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais) – Instituto de Ciências do Mar (Labomar), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 106 pp.

GAINES, G.; ELBRÄCHTER, M. Heterotrophic nutrition. 1987. In: TAYLOR, F. J. R. (Ed). The biology of dinoflagellates. ***Botanical Monographs***, v. 21. Blackwell Scientific Publications: Oxford, Boston, p. 224-268.

JEONG, H.J.; PARK, J.Y.; NHO, J.H.; PARK, M.O.; HA, J.H.; SEONG, K.A.; JENG, C.; SEONG, C.N.; LEE, K.Y.; YIH, W.H. 2005. Feeding by red-tide dinoflagellates on the cyanobacterium Synechococcus*.* ***Aquatic Microbial Ecology***, v. 41, p. 1331–2143.

KAIN, J. M.; FOGG, G. E. 1960. Studies on the growth of marine phytoplankton. III. *Prorocentrum micans* Eherenberg***. Journal of Marine Biology*****, v. 39, p. 36-50.**

LACERDA, L. D.; MOLISANI, M. M.; SENA, D.; MAIA, L. P. 2008. Estimating the importance of natural and anthropogenic sources on N and P emission to estuaries along the Ceará State Coast NE Brazil. ***Environmental Monitoring and Assessment***, v.141, p. 149–164.

MIRANDA, J. B.; CASTRO, B. M.; KJERFVE, B. 2002. ***Princípios de ocenografia física de estuários***. Editora da Univerdidade de São Paulo, São Paulo. 414pp.

MOREIRA, M. O. P. 1994. **Produção do fitoplâncton em um ecossistema estuarino tropical (Estuário do Rio Cocó, Fortaleza-CE).** Dissertação (Mestrado em Oceanografia) - Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 338 pp.

ODEBRECHT, C.; ABREU, P. C. 1998. Microalgas. In: SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C.; CASTELLO, J.P. (Eds.) ***Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil*****.** Rio Grande: Ecoscientia, p. 36-39.

STEIDINGER, K. A.; TANGEN, K. Dinoflagellates. 1996. In: TOMAS, C. R.; HASLE, G. R.; SYVERTSEN, E. E.; STEIDINGER, K. A.;TANGEN, K. (Eds.) ***Identifying Marine Diatoms and Dinoflagellates****.* Florida: Academic Press, 1996, p. 387-584.

WETZEL, R. G.; LIKENS, G. E. 2000. ***Limnological Analyses*****.** 3rd ed. New York: Springer-Verlag, 429 pp.

DISTRIBUIÇÃO DA VEGETAÇÃO AQUÁTICA SUBMERSA (VAS) NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS (RS) ATRAVÉS DE TÉCNICAS DE SENSORIAMENTO REMOTO

Gianasi, B. L.[1]*; De Oliveira, A. O.[2]; Copertino, M. S.[1]; Araujo, M. L. V.[1]

[1]Laboratório de Ecologia Vegetal Costeira e [2]Laboratório de Oceanografia Geológica. Universidade Federal do Rio Grande, Instituto de Oceanografia. Caixa Postal 474. Cep: 96201-900 - Rio Grande, RS–Brasil.
**lainettibr@hotmail.com*

RESUMO

O estuário da Lagoa dos Patos apresenta um papel relevante na manutenção da biodiversidade e produtividade primária no extremo sul do país, propiciando áreas de refúgio e alimentação para larvas de invertebrados e peixes de grande interesse regional. Nos últimos anos a lagoa sofreu modificações na sua dinâmica hidrológica e ecológica, tanto por alterações naturais como antrópicas. Como consequência, ocorreu à redução e desaparecimento de extensas pradarias de vegetação aquática submersa, desencadeando a fragmentação e desaparecimento das áreas de refúgios para as larvas dos estoques pesqueiros. Apesar das boas condições climáticas necessárias para o desenvolvimento das pradarias terem sido restabelecidas nos últimos tempos, não foram observadas grandes biomassas, devido o processo de recuperação ser bastante lento. O objetivo deste trabalho é mostrar as ferramentas de sensoriamento remoto no monitoramento da distribuição de vegetação aquática submersa no estuário da Lagoa dos Patos.

Palavras chave: Submerged Vegetation; Landsat; Remote Sensing.

INTRODUÇÃO

A Vegetação Aquática Submersa (VAS) do estuário da Lagoa dos Patos é formada por macroalgas de deriva e fanerógamas marinhas, as quais possuem papel fundamental na manutenção da diversidade e produtividade dos recursos pesqueiros na região. Esta é fonte de alimentação e exportação de matéria orgânica para outros locais, refúgio natural para varias espécies de peixes e invertebrados, além de ser indispensável na ciclagem de nutrientes. Alterações climáticas e hidrológicas de longo prazo, somadas às ações antrópicas, têm alterado a dinâmica e estrutura dessa comunidade. Nos últimos trinta anos foram observadas remoção e fragmentação gradual de extensas áreas de vegetação provocadas por tais eventos e, dessa forma, desaparecimento de habitats estáveis para o desenvolvimento larval dos estoques pesqueiros. A partir do verão de 2007, através de estudos realizados no estuário, foram restabelecidas as condições ambientais ótimas para o seu desenvolvimento, porém não foi observada grande cobertura da VAS, devido ao processo de recuperação ser bastante lento. Já nos verões de 2008 e 2009 densos bancos de vegetação foram observados em locais onde não havia mais estas vegetações, mas suas biomassas e extensões ainda não são comparáveis aos picos registrados em anos anteriores. Em virtude dessa contribuição sócio-ambiental da VAS no estuário, há necessidade de realizar monitoramentos mais eficazes, a fim de detectar pequenas perdas de biomassa em uma escala temporal maior. Estudos realizados recentemente por Dekker *et al.* (2005), Valta-Hulkkonen *et al.* (2004), Phinn *et al.* (2008) utilizaram imagens de satélites para identificar áreas cobertas por vegetação submersa em estuários e zonas costeiras. Apesar das dificuldades impostas pelos ambientes costeiros, como alta turbidez da água, interferência de fitoplâncton e fitobentos, estes autores conseguiram bons resultados espaços-temporais. Com isso, o objetivo do presente trabalho é identificar cobertura de Vegetação Aquática Submersa (VAS) no estuário da Lagoa dos Patos através de técnicas de sensoriamento remoto.

MATERIAS E MÉTODOS

Imagens do satélite LANDSAT 5/TM (*Thematic Mapper)* foram adquiridas para o estuário da Lagoa dos Patos nas datas de 22/01/1991 e 07/01/2009. Para o estudo foram utilizadas as bandas que possuem informações entre o intervalo espectral de 0.45 µm até 0.90 µm (bandas 1, 2, 3 e 4), as quais apresentam boa penetração em corpos de água, absorção

pela clorofila, sensibilidade ao sedimento em suspensão e auxilia no mapeamento de rede hidrográfica. Essas imagens foram processadas no *software* de informações geográficas IDRISI ANDES® para realização de correções geométricas, radiométricas, atmosféricas e, posteriormente, a etapa de classificação supervisionada, não supervisionada, reclassificação por intervalo de valores de pixel e aplicação do índice de vegetação NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*). As imagens obtidas foram corrigidas geometricamente por uma imagem da mesma área fornecida pela University of Maryland de 12/11/2002, com projeção UTM (*Universal Transverse Mercator*) e Datum WGS 84. Para as correções radiométricas e atmosféricas foram utilizadas constantes de calibração propostas por Chander *et al.* (2009). A interferência de organismos do fitoplâncton, fitobentos e material em suspensão não foram retirados. Por fim, o *software* de informações geográficas ARCGIS 9.3.1® foi utilizado para edição final dos mapas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Entre os procedimentos de classificação supervisionada e não supervisionada, aquele que melhor apresentou a distribuição da VAS foi a Classificação Supervisionada por distâncias mínimas (Fig. 1a) O resultado encontrado foi a localização de manchas de VAS detectadas no estuário, principalmente nas áreas mais propícias para o seu desenvolvimento (áreas rasas), representadas na figura por círculos pretos. Porém, de acordo com o classificador utilizado, também foram encontradas VAS em áreas mais profundas, como em canais de navegação, o que não está correto. De acordo com a literatura especializada uma das principais causas para esta interferência no trabalho é o material em suspensão, pois este em grandes concentrações inibe a penetração da energia no corpo d'água e, com isso, a resposta espectral do alvo estará muito mais para o material em suspensão do que para a VAS. Somado a isso, o fitoplâncton, fitobentos e o grau de epifitismo da vegetação podem apresentar resposta espectral muito similar a VAS e, conseqüentemente, superestimar a biomassa de VAS. Quando aplicado o índice de vegetação NDVI, o resultado também não foi diferente. Esse índice utilizado no sensoriamento remoto para verificar se o alvo analisado contém ou não vegetação viva foi aplicado nas imagens de 1991 e 2009 (Fig. 1b). Como resultado, uma imagem com valores de +1.0 a -1.0 foi gerada, sendo que quanto mais próximo do +1.0 significa que há vegetação viva, e quando o valor está mais próximo de -1.0 a situação é inversa. Porém, após a análise desta imagem, não obtivemos informações satisfatórias, pois as bandas que devem ser utilizadas para o cálculo do NDVI são a 3 e 4 (visível vermelho e infravermelho próximo, respectivamente) e estas possuem baixa penetração na coluna d´água. Hyun Jung *et al.* (2008) observaram resultados semelhantes quando aplicado o NDVI em experimentos com vegetação submersa em tanques. Os autores salientam a diminuição dos valores em função da profundidade e recomendam apenas sua aplicação em vegetação que possui folhas flutuantes. Dessa forma, mesmo em período de verão no estuário, como nos anos de 1991 e 2009, com as águas na Lagoa dos Patos mais claras e a presença de pradarias de vegetação em áreas rasas, o que permitiria uma melhor calibração e interpretação de locais com presença de VAS, ocorreram equívocos no produto final gerado. Para minimizar esses erros na próxima etapa do trabalho será utilizado o índice de reflectância medido em campo no verão, através de um Espectro Radiômetro, quando as pradarias se encontram bem desenvolvidas. Este processo chamado de calibração permite uma melhor análise das imagens do sensor LANDSAT para classificação tanto do substrato como da vegetação submersa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entre os métodos de classificação testados o que representou melhor a distribuição da vegetação aquática submersa foi a classificação supervisionada por distâncias mínimas. Entretanto, devido aos interferentes anteriormente mencionados, o resultado ainda não representa a real distribuição da vegetação. Em função disso, a implantação do índice de reflectância se torna fundamental, permitindo melhor distinção e avaliação da variabilidade espaço-temporal da vegetação aquática submersa no estuário da Lagoa dos Patos.

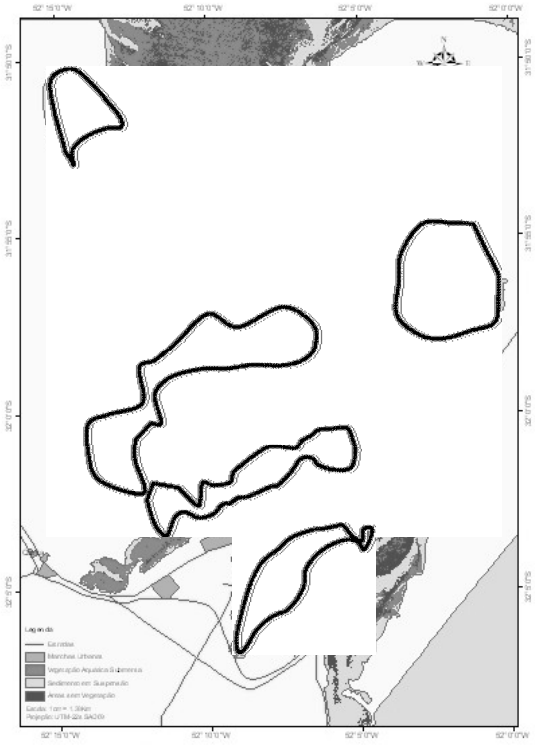


Figura 1a - Classificação Supervisionada por distâncias mínimas para imagem do verão de 2009. Os círculos pretos são áreas potenciais para desenvolvimento de VAS.

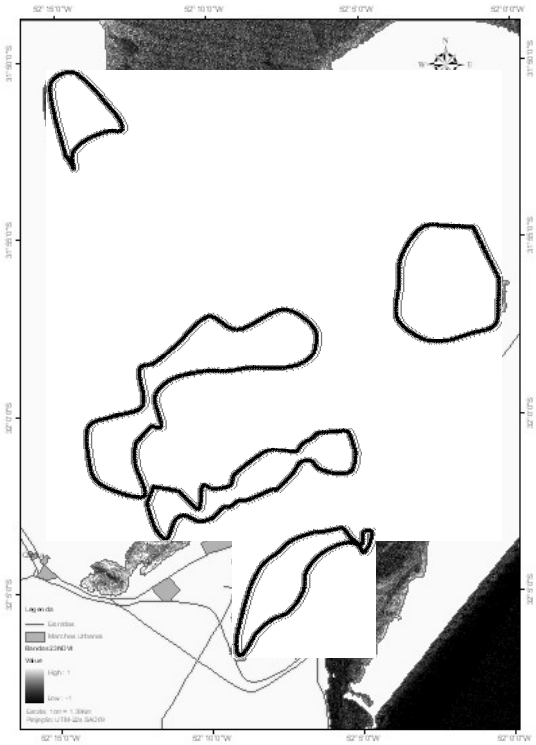


Figura 1b - Aplicação do índice de vegetação NDVI para imagem de verão de 2009. Os círculos pretos são áreas potenciais para desenvolvimento de VAS.

REFERÊNCIAS

CHANDER, G; MARKHAM, B. L; HELDER, D.L. 2009. Summary of Current Radiometric Calibration Coefficients for Landsat MSS, TM, ETM+, and EO-1 ALI Sensors. ***Remote Sensing of Environment 113 893–903.***

CHO, HYUN-JUNG; KIRUI, PHILEMON; NATARAJAN, H. *2008.* Test of Multi-spectral Vegetation Index for Floating and Canopy-forming Submerged Vegetation. ***Int. J. Environ. Res. Public Health, 5(5) 477-483.***

DEKKER, A. G; BRANDO, V. E; ANSTEE, J. M. *2009.* Retrospective seagrass change detection in a shallow coastal tidal Australian lake. ***Remote Sensing of Environment 97 415 – 433.***

PHINN, S; ROELFSEMA, C; DEKKER, A; BRANDO, V; ANSTEE, J. *2008.* Mapping seagrass species, cover and biomass in shallow waters: An assessment of satellite multi-spectral and airborne hyper-spectral imaging systems in Moreton Bay (Australia). Remote ***Sensing of Environment 112 3413–3425.***

VALTA-HULKKONEM, K; KANNINEN, A; PELLIKKA, P. 2004. Remote sensing and GIS for detecting changes in the aquatic vegetation of a rehabilitated lake. ***Int. J. Remote Sensing. Vol. 25, No. 24, 5745–5758.***

ESTIMATIVA DO GRAU DE INFESTAÇÃO POR ECTOPARASITOS NA GAROUPA VERDADEIRA *Epinephelus marginatus*

Souza, R. A. R.[1]; Annunciação, W. F.[1]; Lins, S. M.[2]; Tsuzuki, M. Y.[3]; Sanches, E. G.[4]

[1] *Universidade Federal de Santa Catarina, mestrado em aquicultura, betojeribu@hotmail.com*
[2]*Universidade Estadual de Santa Cruz, graduação em Ciências Biológicas*
[3]*Laboratório de Piscicultura Marinha-UFSC*
[4]*Instituto de Pesca de São Paulo*

RESUMO

Ectoparasitos capsalídeos, em especial os monogenóides pertencentes aos gêneros *Benedenia* e *Neobenedenia*, estão entre enfermidades que mais causam problemas em diversos cultivos de peixes marinhos. Causando impactos na produção de diversas espécies. Com o intuito de avaliar o grau de infestação em garoupas de cultivo, foram realizados banhos de água doce em 10 espécimes de *Epinephelus marginatus*, os quais evidenciaram uma média de infestação de 32,333 parasitos, sendo a infestação mais baixa de 13 parasitos e a maior de 43 parasitos. O tratamento com banho de água doce é eficiente na remoção dos parasitos, porém causa um estresse ao peixe, porém a utilização de peixes limpadores no controle desses ectoparasitos já vem sendo estudada.

Palavras chave: *Neobenedenia melleni*, tratamento

INTRODUÇÃO

Atualmente, a garoupa-verdadeira (*Epinephelus marginatus*) vem sendo produzida em caráter experimental, com resultados promissores, pelo Instituto de Pesca, Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento do Litoral Norte, em Ubatuba, São Paulo. Essa espécie, da família dos serranídeos, é encontrada em grande parte do litoral brasileiro (HEEMSTRA *et al.*, 1993). Seu alto valor de mercado e seus bons índices zootécnicos justificam sua produção em sistemas intensivos de tanques rede (DAVID-HODGKINS, 1993). O cultivo da garoupa já está bem estabelecido nos países do sudeste asiático, onde são cultivadas há mais de 20 anos (LIAO, 1993), sendo que nessa região, a produção de serranídeos já ultrapassa 69.000 toneladas/ano (APEC/SEAFDEC, 2001).

Um grande número de enfermidades tem sido relatado em diversas espécies de peixes marinhos de importância comercial, destacando-se àquelas causadas pelos ectoparasitos, em especial àqueles pertencentes ao grupo dos monogenóides capsalídeos (*Benedenia* e *Neobenedenia*) (PAPERNA *et al*., 1984; LEONG *et al*., 1988; AL-MARZOUQ *et al*., 1994; KOESHARYANI *et al*., 1999; DEVENEY *et al*., 2001; ERNST *et al*., 2002; JITHENDRAN *et al*., 2005; SANCHES *et al*., 2007**)** . Monogenóides são ectoparasitos hematófagos aquáticos que vivem sobre a superfície do corpo do hospedeiro (BOEGER *et al*., 1994). Muitos trabalhos relatam problemas com infestações deste tipo de parasito em garoupas de diversas partes do mundo. SANCHES *et al*. (2007) apontam a existência de expressiva quantidade desses monogenóides na garoupa verdadeira (*Epinephelus marginatus*), provocando a destruição do globo ocular, infecções bacterianas e elevada mortalidade dos animais.

Neste sentido o presente trabalho teve por objetivo registrar a ocorrência e identificar a espécie de monogenoide capsalideo na garoupa-verdadeira, *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834), cultivada em tanques-rede.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizadas garoupas verdadeiras (*E. marginatus*) mantidas em tanques rede situados na Baía de Itagua, Ubatuba. As garoupas, oriundas de captura na natureza, foram mantidas em condições de cultivo, sendo alimentadas a saciedade aparente com by catch (resíduo da pesca de arrasto do camarão, a maior parte constituida de peixes) uma vez a cada dois dias.

O experimento foi realizado no dia 23 de janeiro de 2010 e para tal foram utilizadas 8 garoupas, as quais forão submetidas ao procedimento de banho de água doce para remoção dos ectoparasitos. As garoupas foram colocadas, individualmente, em baldes plásticos,

contendo 10 litros de água doce, permanecendo por 6 minutos. Em seguida a água foi filtrada numa peneira com malha de 45 *u*m. Após o banho, as garoupas foram medidas e pesadas experimento com ictiômetro e balança analítica com precisão 0,1 g, respectivamente.

Os parasitos foram fixados em solução de formol a 5%. A identificação e contagem dos parasitos foram realizadas em microscópio estereoscópico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Até o presente momento foram analisadas 3 amostras, estando as outras em processo de análise.

Utilizando-se essa metodologia, nos peixes infestados por capsalídeos foi possível observar os parasitos adquirindo uma coloração esbranquiçada, se desprendendo do corpo dos peixes e morrendo no fundo da caixa onde foi realizado o tratamento. Nos peixes com lesões nos olhos não foi possível reverter o problema, resultando em exemplares que perderam o globo ocular (apresentando cegueira).

Após exame utilizando-se microscópio estereoscópico foi observado a existência de parasitos da espécie *Neobenedenia melleni*, com infestação média de 32,333 parasitos por garoupa. A maior infestação foi de (43 ectoparasitos), encontrada na garoupa com 545,18g e 33 cm de comprimento e a menor infestação (13 ectoparasitos) na garoupa com 740 g e 38,1 cm de comprimento.Os resultados obtidos neste experimento estão de acordo com trabalhos anteriores. SANCHES *et al*. (2007), estudando a garoupa verdadeira (*E. marginatus*) observaram intensidades de infestação variando entre 10 e 46 parasitos por garoupa.

Alguns exemplares de garoupa apresentavam sinais avançados de parasitismo, como opacidade total da córnea, inclusive com destruição do globo ocular. Sintomas também observados por SANCHES *et al*. (2007) em estudos anteriores.

Fatores motivadores da infestação são a superestocagem e a deterioração da qualidade da água, sendo o verão a época mais problemática, por se tratar de período de intenso desenvolvimento do *biofouling*, o que resulta em um incremento de matéria orgânica dentro dos tanques-rede MACPHEE (2001). Esta afirmação condiz com a época do ano em que este problema se manifestou nas garoupas deste trabalho, sendo que existia grande quantidade de *biofouling* presente nas panagens dos tanques-rede.

UNTERGASSER (1989) e NOGA (1996) sugerem que a infestação desse parasito se deve a uma má condição física dos peixes e não apenas a uma susceptibilidade da espécie ao agente infectante. Este fato pode justificar a infestação descrita neste trabalho, em função da superestocagem, resultando em uma má condição física para os peixes e possibilitando a infestação dos monogenóides.

COWELL *et al.* (1993) relatam, porém, que uma alternativa para o uso de produtos químicos (de alto custo) ou banhos de água doce (de difícil aplicação em grandes quantidades de peixes) pode ser a utilização de controle biológico dos parasitas através do emprego de peixes limpadores.

REFERÊNCIAS

AL-MARZOUQ, A.; AL-RIFAE, K. 1994. *Benedenia* sp. a monogenetic parasite of cultured brown-spotted grouper, *Epinephelus tauvina*, in Kuwait. **Journal of Aquaculture Tropics**, v. 9, p. 255-258.

APEC/SEAFDEC. 2001. **Husbandry and health management of grouper**. Singapore/Iloilo, Philippines, 94 p.

BOEGER, W.A.; POPAZOLO, F. 1994. Monogenoidea (*Platyhelminthes*) de água doce e a piscicultura no Brasil: uma proposta de trabalho. **Informativo da ABRAPOA**, n. 6.

DAVID-HODGKINS, M. 1993. Nassau grouper culture in the Caribbean. **Caribbean Aquaculture Association**, v. 8, n. 3, p. 9-11.

DEVENEY, M.R.; CHISHOLM, L.A. & WHITTINGTON, I.D. 2001. First published record of the pathogenic monogenean parasite *Neobenedenia melleni* (Capsalidae) from Australia. **Diseases of Aquatic Organisms**, v.46, p.79-82.

ERNST, I.; WHITTINGTON, I.; CORNEILLIE, S.; TALBOT, C. 2002. Monogenean parasites in sea-cage aquaculture. **Austasia Aquaculture**, p.46-48.

HEEMSTRA, P.C.; RANDALL, J.E. 1993. FAO species catalogue. **Groupers of the world (Family Serranidae, Subfamily Epinephelinae).** FAO, Rome, Vol. 16. 382 p.

JITHENDRAN, K. P.; VIJAYAN, K. K.; ALAVANDI, S. V.; KAILASAM, M. 2005. *Benedenia epinepheli* (Yamaguti 1937), a monogenean parasite in captive broodstock of grouper, *Epinephelus tauvina* (Forskal). **Asian Fisheries Science**, v. 18, p. 121-126.

KOESHARYANI, I.; ZAFRAN, K.; YUASA, K.; HATAI, K. 1999. Two species of Capsalid monogeneans infecting cultured humpback grouper *Cromileptes altivens* in Indonesia. **Fish Pathology**, v. 34, p. 165-166.

LEONG, T.S.; WONG, S. Y. 1988. A comparative study of the parasite fauna of wild and cultured grouper (*Epinephelus malabaricus* Bloch et Schneider) in Malaysia. **Aquaculture**, v. 68, p. 203-207.

LIAO, I. C. Finfish hatcheries in Taiwan. 1993. In: Lee, C. S.; Su, M. S. and Liao, I. C. (ed.). **Finfish hatchery in Asia: proceedings of finfish hatchery in Asia**. 91. Tungkang Marine Laboratory, Taiwan Fisheries Research Institute. P: 1-25.

MACPHEE, D. 2001. **Monogenean (fuke) infestations of the gills of farmed salmon in Maine and New Brunswick**, pp. 56-59, in 9 th Annual New England Farmed Fish Health Management Workshop.

NOGA, E.J. 1996. **Fish disease: diagnosis and treatment.** Mosby- Year Book, Inc. 367 p., St. Louis.

PAPERNA, I.; DIAMANT, A.; OVERSTREET, R. M. 1984. Monogenean infestations and mortality in wild and cultured Red Sea fishes. Helgoländer Meeresuntersuchungen, v. 37, p. 445-462.

SANCHES, E. G.; VIANNA, R. T. 2007. Ocorrência de *Neobenedenia melleni* (monogenea: capsalidae) em garoupa-verdadeira, E*pinephelus marginatus* (Lowe, 1834), cultivada em tanques-rede. **Arquivos de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 40, n. 2, p. 96-100.

UNTERGASSER, D. 1989. **Handbook of fish diseases.** T.F.H. Public, 160 p., Neptune City.

LIGOPHORUS EUZET E SURIANO, 1977 (ANCYROCEPHALIDAE) DE *MUGIL TRICHODON* POYE, 1875 (MUGILIDAE) DOS ESTUÁRIOS DOS RIOS VAZA BARRIS E SERGIPE, ESTADO DE SERGIPE

Cardoso, J. S. M.[1,2]; Carvalho, A. C. M.[1,3]; Morais, C. A. R. S.[1,4]; Cunha, F. S.[1,5]; Vianna, R. T.[7,6]

[1] Laboratório de Enfermidades e Parasitologia de Organismos Aquáticos-LEPOA, *Núcleo de Engenharia de Pesca-NEP, Universidade Federal de Sergipe-UFS, Av. Mal. Rondon, s/n, Bairro Jardim Rosa Elze, São Cristóvão, Sergipe. CEP:49.100-000; [2] Bolsista PIBIC/ CNPq/ UFS, jessica_mecenas@hotmail.com; [3] Bolsista PIBIC/ CNPq/ UFS, allancmc@hotmail.com; [4] Bolsista Voluntário – PICVol/ UFS, adrianomorais01@hotmail.com; [5] Bolsista Voluntário – PICVol/ UFS, indiaszinha@hotmail.com;*
[7] Universidade Federal de Santa Catarina; [6] autor para correspondência: rtvianna@gmail.com

RESUMO

Ligophorus sp. é registrada parasitando *Mugil trichodon* em estuários dos rios Vaza-Barris e Sergipe, no estado de Sergipe. Apesar dos resultados serem preliminares, pode representar uma nova espécie e um novo registro de hospedeiro para espécies de *Ligophorus*. A sistemática de espécies de *Ligophorus* é dificultada devido à grande variação morfológica intra-específica que apresentam, principalmente nos escleritos do háptor e do órgão copulatório masculino (OCM). *Ligophorus* sp. apresenta variação nas barras ventral e dorsal, e peça acessória do OCM.

Palavras chave: Monogenoidea, tainha.

INTRODUÇÃO

THOMSON (1997) registra 62 espécies válidas de Mugilidae, sete do gênero *Mugil* são encontradas na região Neotropical: *M. platanus*, *M. cephalus*, *M. curema*, *M. liza*, *M. incilis* e *M. trichodon* (MENEZES, 1983). Em Sergipe são registradas *M. incilis, M. curema, M. liza* e *M. trichodon* (ALCÂNTARA, 2006; IBAMA, 2007). Onze espécies de mugilídeos podem ser parasitadas por espécies de *Ligophorus* no Atlântico Norte, costa noroeste do Pacífico e costa sul-americana do Pacífico (DMITRIEVA *et al*., 1997). É plausível presumir que a área de distribuição de *Ligophorus* seja bem maior do que as áreas já registradas, devido a distribuição geográfica de seus hospedeiros ser mais ampla (DMITRIEVA *et al*., 1997).

São registradas 29 espécies de *Ligophorus* parasitando mugilídeos (ABDALLAH *et al*., 2009) e aumentar o conhecimento das espécies do gênero auxiliará no conhecimento da filogeografia dos hospedeiros (DMITRIEVA *et al*., 1997). Recentemente na América do Sul foram descritas as espécies parasitas de *M. platanus*: *L. saladensis* na Argentina (MARCOTEGUI *et al*., 2009), *L. uruguayense* no Uruguai (SIQUIER *et al.*, 2009) e *L. huitrempe* no Chile (FERNANDEZ, 1983; Kohn *et al.*, 1998). *Ligophorus tainhae*, *L. brasiliensis*, *L. guanduensis* e *L. lizae* de *Mulgi liza* foram as primeiras espécies do gênero descritas no Brasil (ABDALLAH *et al*., 2009). No Brasil, espécies de *Ligophorus* parasitas de *M. trichodon* não tinham sido registradas. Neste estudo é feito o primeiro registro de *Ligophorus* nas brânquias de *Mugil trichodon* nos estuários dos rios Vaza Barris e Sergipe.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os hospedeiros foram capturados nos estuários dos rios Vaza Barris e Sergipe. Após a captura, as brânquias de cada hospedeiro foram retiradas e acondicionadas em recipientes com água quente (60-70^{o}C) os quais foram vigorosamente agitados para retirada de ectoparasitos. Ao conteúdo de cada frasco foi adicionada formalina suficiente para obter uma concentração de 5%. Em laboratório, os indivíduos foram separados sob lupa e montados em meio de Hoyer ou Bálsamo do Canadá, após a coloração com Tricrômico de Gomori (HUMANSON, 1979). Os hospedeiros foram identificados de acordo com MENEZES (1983) e MENEZES E FIGUEIREDO (1985).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados apresentados são preliminares em ume estudo e fazem parte de um estudo de ectoparasitos de tainhas dos estuários dos rios Vaza Barris e Sergipe. Descrição de *Ligophorus* sp. (baseada em 20 indivíduos): corpo fusiforme. Região cefálica com três lobos cefálicos conspícuos, um terminal e dois laterais; dois pares de ocelos pigmentados. Maior largura na região mediana do corpo. Faringe esférica. Háptor retangular, com extremidades arredondadas, armado com 14 ganchos; um par de ganchos próximo a barra ventral e um par próximo a barra dorsal, cinco pares nas laterais do háptor. Dois pares de âncoras e duas barras transversais (Figs. 1A e 1B). Âncora ventral com raiz superficial quase duas vezes o tamanho da raiz profunda; âncora dorsal com raízes de tamanho similar, raiz superficial levemente maior que a profunda. Barra ventral retangular com pequena projeção mediana anterior (pma) em forma de espátula, margeada por projeções laterais (pl) em forma de asas (Fig. 1A). Barra dorsal retangular com as extremidades arredondadas, constrições medianas anteriores suaves e projeção mediana posterior conspícua (Fig. 1B). Testículo de arredondado a oval; vesícula seminal piriforme; reservatório prostático alongado. Órgão copulatório masculino (OCM) tubular, em forma de "U" com extremidade posterior com placa recortada nas extremidades (Fig. 1C); peça acessória (pa) do OCM em forma de "Y"; lobo superior alongando formando uma haste com sulco central, que contém a ligação com o tubo copulatório (tc); lobo inferior pequeno; lobos superior e inferior não são sobrepostos, cruzados ou sequer possuem contato (Fig. 1C). Vagina tubular, esclerotizada, com abertura na linha mediana longitudinal. Folículos vitelínicos espalhados nas laterais do corpo, da região após a faringe até o inicio do pedúnculo haptorial.

Ligophorus sp. difere das espécies descritas no Brasil pela morfologia da projeção Antero-mediana da barra ventral. No entanto, a peça acessória do OCM de *Ligophorus* sp. é semelhante ao OCM de *L. brasiliense* (ver Abdallah *et al*., 2009). Das espécies descritas na América do Sul *Ligophorus* sp difere pela forma da barra ventral e peça acessória do OCM. Em *L. uruguayense* a peça acessória possui forma de "J", em *L. saladensis* é em forma de "C", sem uma haste bifurcada, como em *Ligophorus* sp. (ver Marcotegui e Martorelli, 2009; Siquier e Nuñez, 2009).

A barra ventral e a peça acessória do OCM de *Ligophorus* sp.assemelham-se as mesmas partes esclerotizadas de *L. pacificus* descrito no Japão, porém, difere na forma da barra dorsal e número de lobos cefálicos (ver Rubtsova, *et* al., 2007).

Dmitrieva *et al.* (2009) redescreveram *L. cephali* e mostram que existe uma variação morfológica , principalmente na forma da barra ventral. Variações na forma da barra ventral de *Ligophorus* sp. foram observadas. O pouco material coletado em rios do Estado de Sergipe ainda não permitiu a determinação de *Ligophorus* sp. como uma nova espécie. Apesar de vinte e cinco hospedeiros terem sido coletados e triados e com uma prevalência de 72% de hospedeiros parasitados por *Ligophorus* sp. há a necessidade de se coletar mais material para estudos morfométricos.

CONCLUSÕES

Os resultados preliminares indicam que há a possibilidade de haver uma nova espécie de *Ligophorus* para a região Neotropical, e principalmente no Brasil. Porém, as variações existentes na morfologia de espécies do gênero ainda não permitem determinar a espécie. Mesmo assim, os resultados já representam um novo hospedeiro para espécies de *Ligophorus* no Brasil.

REFERÊNCIAS

ABDALLAH, V.D.; AZAVEDO, R.K.; LUQUE, J.L. 2009. Four new species of *Ligophorus* (Monogenea: Dactylogyridae) parasitic on *Mugil liza* (Actinopterygii: Mugilidae) from Guandu river, Southeastern Brazil. ***Journal of Parasitology***, 95(4): 855-864.

ALCÂNTARA, A. V. 2006. A Ictiofauna do estuário do rio Sergipe. In: Rio Sergipe: importância, vulnerabilidade e preservação. José do Patrocínio Alves (Org.). ***Ós Editora***, 222p.

HUMANSON, GL. 1979. ***Animal tissue techniques***. W. H. Freeman and Company, Sao Francisco, Ca, USA. 661p.

IBAMA. 2007. Relatório final de estatística de desembarque pesqueiro. ***Censo estrutural da pesca 2006***. 199p.

MARCOTEGUI, P.S.; MARTORELLI, S.R. 2009. *Ligophorus saladensis* n. sp. (Monogenea: Ancyrocephalidae) from *Mugil platanus* Günther in Samborombón Bay, Argentina. ***Systematic Parasitology***, 74: 41-47.

MENEZES, N. A. 1983. Guia prático para o conhecimento e identificação das tainhas e paratis (Pisces, Mugilidae) do litoral brasileiro. ***Revista Brasileira de Zoologia*. 2** (1): 1-12.

MENEZES, N.A.; FIGUEIREDO, J.L. 1985. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. V. Teleostei (4). ***Museu de Zoologia da USP***, São Paulo. 105 p.

PAPERNA, I.; OVERSTREET, R.M. 1981. Parasites and diseases of mullets (Mugilidae), p.411-493 . ln: O.H. Oren (Ed.). ***Aquaculture of grey mullets. Cambridge Univ. Press***, 507p.

SIQUIER, G.F.; NÚÑEZ, M.O. 2009. *Ligophorus uruguayense* sp. nov. (Monogenea, Ancyrocephalidae), a gill parasite from *Mugil platanus* (Mugiliformes, Mugilidae) in Uruguay. ***Acta Parasitologica***, 54(2): 95-102.

SKINNER, R. 1975. Parasites of the striped mullet, *Mugil cephalus*, from Biscayne Bay, Florida, with descriptions of new genus and three new species of Trematodes. ***Bulletin of Marine Science***, 25(3): 318-245.

THOMSON, J.M. 1997. The Mugilidae of the world. ***Memoirs of the Queensland Museum***, 41: 457-562.

VIEIRA, J. P. E SCALABRIN, C. 1991. Migração reprodutiva da "tainha" (*Mugil platanus* Günther, 1980) no sul do Brasil. ***Atlântica***, 13 (1): 131-141.

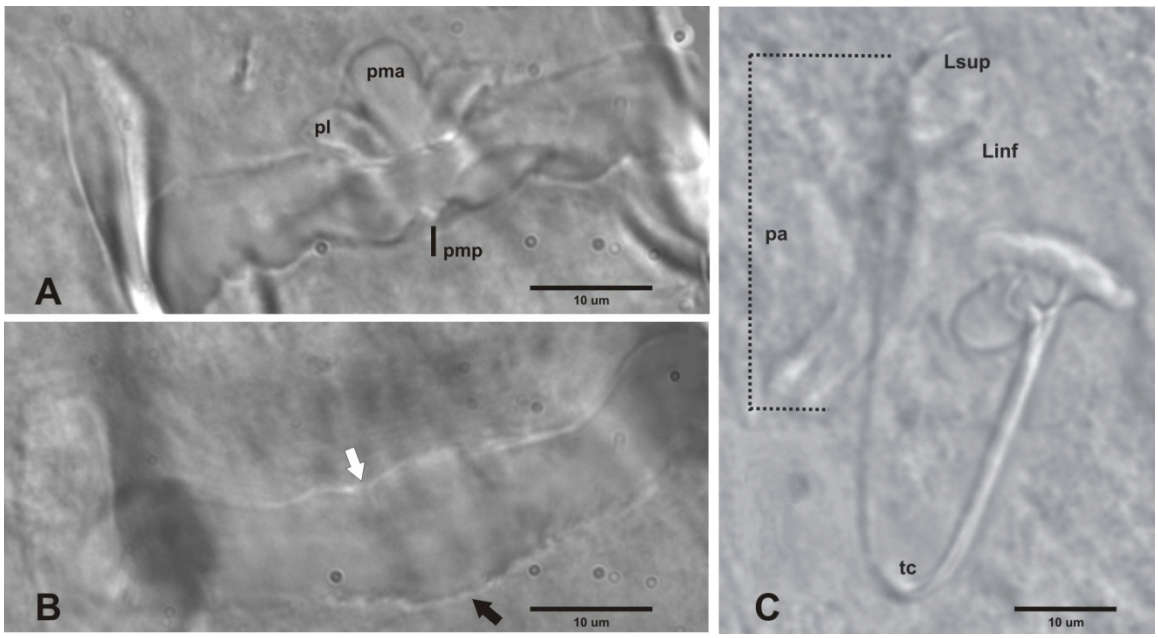


Figura 1. *Ligophorus* sp. de *Mugil trichodon* dos estuários dos rios Sergipe e Vaza Barris, Aracaju, SE. **A**. Barra ventral; pma: projeção mediana anterior; pl: projeção lateral; pmp: projeção mediana posterior. **B**. Barra dorsa; seta preta indica projeção mediana posterior; seta branca indica constrições na porção mediana. **C**. Órgão copulatório masculino (OCM); pa: peça acessória do OCM; tc: tubo copulatório do COM; Lsup: lobo superior da pa; Linf: lobo inferior da pa.

ESTRUTURA TERMAL DA REGIÃO DA CONFLUÊNCIA BRASIL-MALVINAS ATRAVÉS DE PERFIS DE BATITERMÓGRAFOS DESCARTÁVEIS (XBTS) OBTIDOS DURANTE AS OPERAÇÕES ANTÁRTICAS XXI (2002) A XVII (2008)

Rabelo, L. B.[1,2*]; Souza, R. B.[1]; Cechin, L.[1]; Crauss, M.[1]

[1]*Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais (CRS), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Santa Maria, RS, Brasil*
[2]*Universidade Federal do Paraná / UFPR, Pontal do Paraná – Centro de Estudos do Mar, PR, Brasil*
**leila.rabelo@crs.inpe.br*

RESUMO

Este trabalho foi desenvolvido no escopo do projeto SOS-Climate* (*Southern Ocean Studies for Understanding Global Climate Issues*), parte integrante do Programa Antártico Brasileiro (PROANTAR). Entre outros objetivos desse projeto, espera-se contribuir para um melhor entendimento das teleconexões climáticas e de tempo entre os ambientes antártico, subantártico e subtropical, estudando a dinâmica da região oceânica e atmosférica do Oceano Atlântico Sudoeste, com ênfase na região da Confluência Brasil-Malvinas (CBM). Através do PROANTAR são realizadas coletas de dados de batitermógrafos descartáveis (XBTs) na região da CBM. Este estudo analisa perfis médios de temperatura em função da profundidade para a porção norte (quente) e sul (fria) da CBM, além de seções de alta resolução obtidas ao longo da trajetória do navio que lançou as sondas entre os anos de 2002 e 2008.

Palavras chave: Temperatura da água do mar.

INTRODUÇÃO

A temperatura da água do mar é uma das propriedades físico-químicas mais importantes e amplamente estudadas pelos oceanógrafos. Por se tratar de um dos principais itens na identificação de massas de água, como uma propriedade conservativa, é fundamental no entendimento da circulação das correntes oceânicas (TOMCZAK E GODFREY, 2001). É necessário conhecer sobre as estruturas internas dos oceanos e seus parâmetros de distribuição de temperatura vertical, especialmente falando sobre a profundidade da termoclina, uma camada que marca o limite entre águas profundas e superficiais, caracterizada por uma abrupta variação de temperatura (SOUZA *et al*., 2005).

A CBM é caracterizada pelo encontro de duas correntes com características termohalinas distintas, a Corrente do Brasil (CB), quente e salina, com a Corrente das Malvinas (CM), fria e menos salina (Fig. 1). Devido aos seus contrastes termohalinos e conseqüente intensificação dos fluxos de energia e *momentum*, a região de encontro dessas duas correntes é conhecida como altamente dinâmica e energética, resultando em grandes instabilidades que vão dominar a variabilidade de mesoescala na região como meandros e vórtices (DOURADO *et al*., 2006).

Este trabalho teve como objetivo analisar a estrutura termal da região da CBM através de dados obtidos com XBTs durante as Operações Antárticas realizadas no período entre 2002 a 2008.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados foram obtidos durante as Operações Antárticas XXI (2002) a XXVII (2008) durante o trajeto do Navio de Apoio Oceanográfico (NApOc.) Ary Rongel do porto de Rio Grande (RS) até o continente Antártico. Após uma análise de consistência dos mesmos, os perfis foram agrupados em um único gráfico, por Operação e assim pôde-se ver a assinatura de cada uma das massas de água na região de estudo (Fig. 2). Com o intuito de se melhor interpretar a estrutura termal das massas de água na região, foram feitas seções de Alta Resolução, que se trata de uma interpolação da temperatura em função da profundidade disposta pelas latitudes (transecto) em que foram feitas as amostragens (Fig. 3).

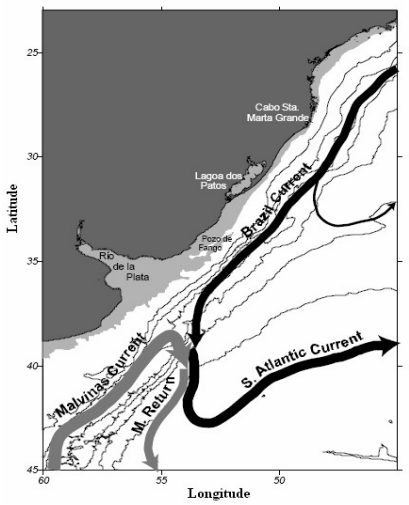


Figura 1: Encontro da CB com a CM na região da CBM. Adaptado de PIOLA & MATANO (2001).

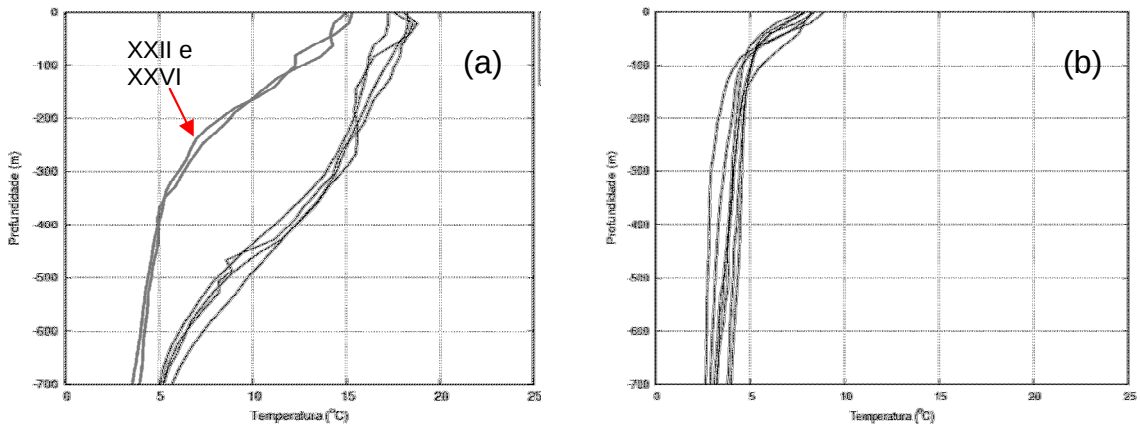


Figura 2: Perfis médios de temperatura da água do mar para a CB (a) e para a CM (b) obtidos durante as OPs XXII a XXVII. Seta vermelha indica dados das OP XXII e XXVI.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a análise das duas correntes, ao se comparar a temperatura média da água da CB entre os anos, notou-se que as Operações XXII e XXVI apresentaram um valor mais baixo que as demais, entretanto, devido a um número relativamente baixo de dados, se comparado a um estudo climatológico para um determinado parâmetro, podendo este fazer parte de um ciclo ou estar relacionado a eventos de mudanças climáticas (Fig 2). Para o caso dos perfis referentes à CM, estes se apresentaram mais padronizados, indicando que, aparentemente, não ocorrem flutuações de temperatura da água nesta corrente. Devido às seções de alta resolução, ficou bem evidente a variação termal entre as diferentes massas de água. De acordo com um estudo realizado por Soppa *et al*. (2009), durante os anos de 2003 e 2007, a região da CBM estava sob um regime de anomalias negativas (frias) de TSM.

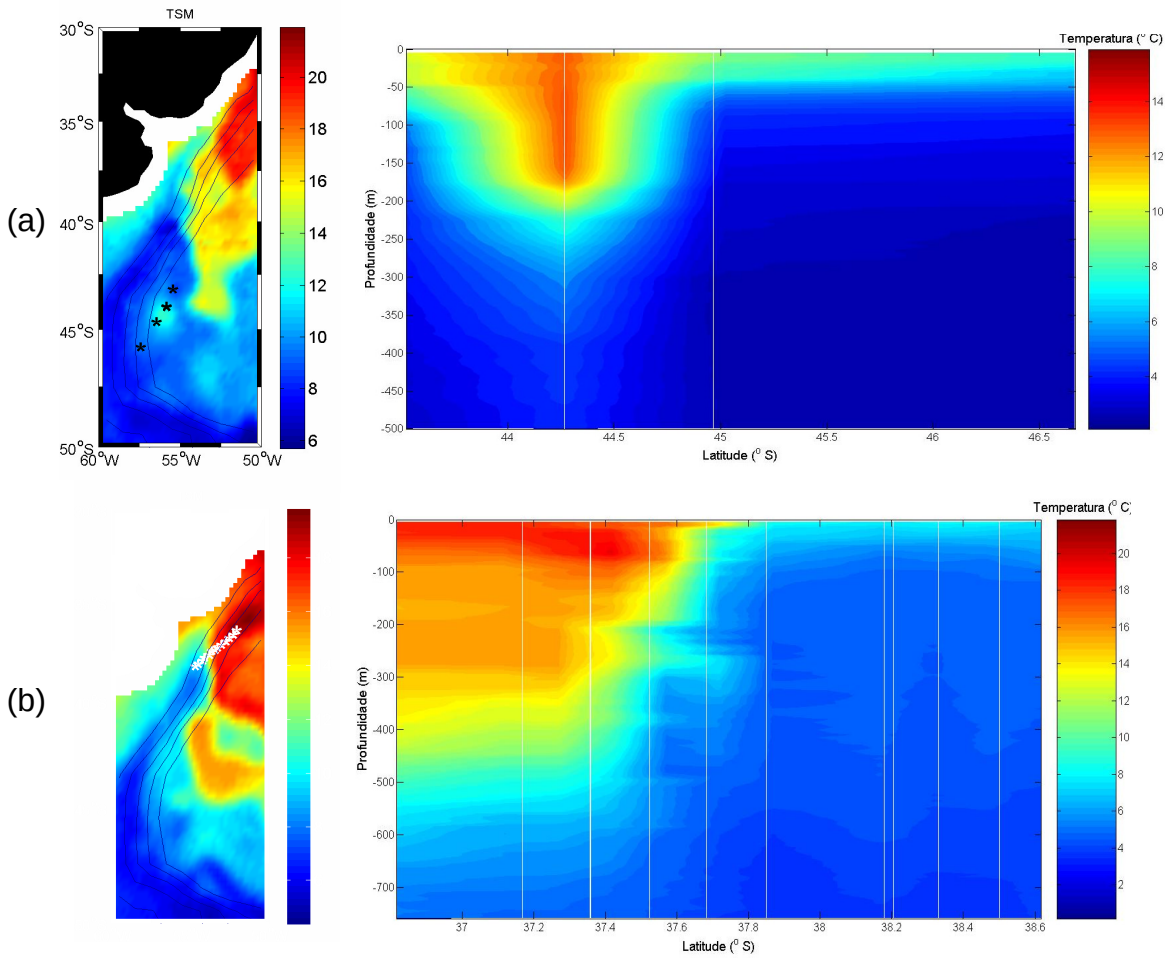


Figura 3: Perfis de temperatura da água do mar das seções de alta resolução. (a) OP XXI e (b) OP XXVII. Linhas brancas correspondem à posição das estações de XBTs.

CONCLUSÃO

Esse trabalho está em desenvolvimento. A análise apresentada aqui contribuirá para o entendimento da variabilidade interanual dos perfis de temperatura na região norte (CB) e sul (CM) da CBM. Espera-se também compreender melhor o papel das estruturas de mesoescala na variabilidade interanual das massas de água na região de estudo e também a relação entre a profundidade da termoclina com os regimes atmosféricos regionais.

REFERÊNCIAS

DOURADO, M.; SOUZA, R. B.; GARCIA, C. A. E.; MATA, M. M.; SATO, O. 2006. Estudo dos Fluxos Turbulentos na Região da Confluência Brasil-Malvinas. In: Congresso brasileiro de meteorologia, 14., Florianópolis. ***Anais***… Florianópolis: CBMet.

PIOLA A. R.; MATANO R. P. 2001. Brazil and Falklands (Malvinas) Currents., In: STEELE H, THORPE SA E TUREKIAN K.K. (Eds.), ***Encyclopedia of Ocean Sciences***. Londres, Reino Unido: Academic Press 1, p. 340 – 349.

SOPPA, M. A.; SOUZA R. B.; PEZZI L. P.; Variabilidade das anomalias de temperatura da superfície do mar no Oceano Atlântico Sudoeste e sua relação com o fenômeno *El Nino*-Oscilação sul. ***Revista Brasileira de Meteorologia*.** No prelo.

SOUZA, R. B.; LORENZZETTI, J. A.; LUCCA, E. V. D. 2005. Estimativas da temperatura da superfície do mar através do sensoriamento remoto no Infravermelho. In: SOUZA, R. B (Ed). ***Oceanografia por Satélites*.** São Paulo: Oficina de textos, p. 102-116.

TOMCZAC, M.; GODFREY, J. S. 1994. ***Regional Oceanography****: An Introduction*. London: Pergamon Press. 422p.

CAMBIOS DE CONCENTRACIÓN DE OXÍGENO DISUELTO, NUTRIENTES Y BIOMASA FITOPLANTÓNICA COMO CONSECUENCIA DE UN EVENTO DE SURGENCIA EN LA BAHÍA CONCEPCIÓN

Alvarez, R.

Universidad Católica de la Santísima Concepción), alvarezucsc@gmail.com.

RESUMEN

Los centros de surgencia juegan un rol fundamental en los ciclos biogeoquímicos del oceano en cuanto a concentraciones de nutrientes, clorofila y oxígeno disuelto. Es necesario conocer el efecto de eventos de surgencia a escalas locales, los cuales se podrían ver influenciados por la inestabilidad de las zonas costeras. Los objetivos de este estudio fueron determinar la relación entre la intensidad de la surgencia costera y la concentración de oxígeno disuelto, nitratos, nitritos y clorofila a dentro de la bahía Concepción, Para lo cual se realizaron 4 muestreos oceanográficos en 5 estaciones, de donde se extrajeron muestras de agua a cinco profundidades, de acuerdo a la profundidad máxima de cada estación. No se encontraron relaciones significativas, a excepción de algunas estaciones y no en todas las profundidades muestreadas. Sin embargo, se observa una tendencia de las concentraciones de oxígeno disuelto, nitratos y nitritos a disminuir con el aumento del índice de surgencia, y de la clorofila a a aumentar.

Palabras clave: Índice de surgencia, surgencia costera, clorofila *a*).

INTRODUCCIÓN

La Bahía Concepción es un área somera y semicerrada con una superficie de 190 km2 y una profundidad promedio de 18 m. Está ubicada en los 36° 40´18´´ S, 73° 02´ W. Se orienta hacia el norte y está delimitada por Morro Lobería por el este y Punta Tumbes por el Oeste. Su boca tiene una extensión de 11,1 km (Ahumada et al., 1991).). La dinámica de las aguas de la Bahía Concepción se rige, principalmente, por las condiciones meteorológicas regionales, en que se distinguen dos períodos de comportamiento: período de circulación estuarina y período de surgencia, con sus respectivos períodos de transición (Ahumada & Chuecas, 1979). Considerando los pocos estudios observacionales en la bahía y la limitada escala temporal abarcada, importante es esclarecer la asociación de la dinámica física en distintos periodos de tiempo (con distintos forzantes y patrones oceanográficos) y la relación con la variación hidrográfica bajo la cual se ve influenciada la bahía, ya que bajo muchos periodos estivales, condiciones mínimas de oxigeno pueden llegar a producir importantes mortandades de organismos marinos (Ahumada & Arcos, 1976) por el efecto de la entrada de aguas ecuatoriales subsuperficiales (AESS) (Ahumada et al., 1983) y el tiempo de residencia de esta aguas asociado. Según lo mencionado es esperable encontrar mayores concentraciones de clorofila a, escasa concentración de nutrientes y sobre saturación de oxígeno durante un periodo de no surgencia, que mientras la surgencia esté ocurriendo en la zona de estudio, lo cual evidenciaría el uso de los nutrientes por parte del fitoplancton y a su vez encontrar mayores concentraciones de oxígeno disuelto durante un periodo de no surgencia, evidenciaría la liberación de oxígeno por parte del fitoplancton que se está originando por efecto de la fertilización de la bahía, asociado a los eventos de surgencia que allí ocurren.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizaron 4 muestreos oceanográficos (28 de Septiembre, 5 de Octubre, 19 de Octubre y 26 de Octubre del 2009), en bahía Concepción (36° 40´18´´ S, 73° 02´ W), a bordo de la embarcación Tobago, perteneciente a la Universidad Católica de la Santísima Concepción. Se tomaron muestras discretas de agua de mar, en las 5 estaciones descritas en la figura 1. De cada estación se extrajeron muestras a 5, 10, 15, 20 y 25 metros de profundidad, variando de acuerdo a la profundidad máxima de cada estación. En cada profundidad se determinó la temperatura y salinidad del agua mediante el uso de un CTD.

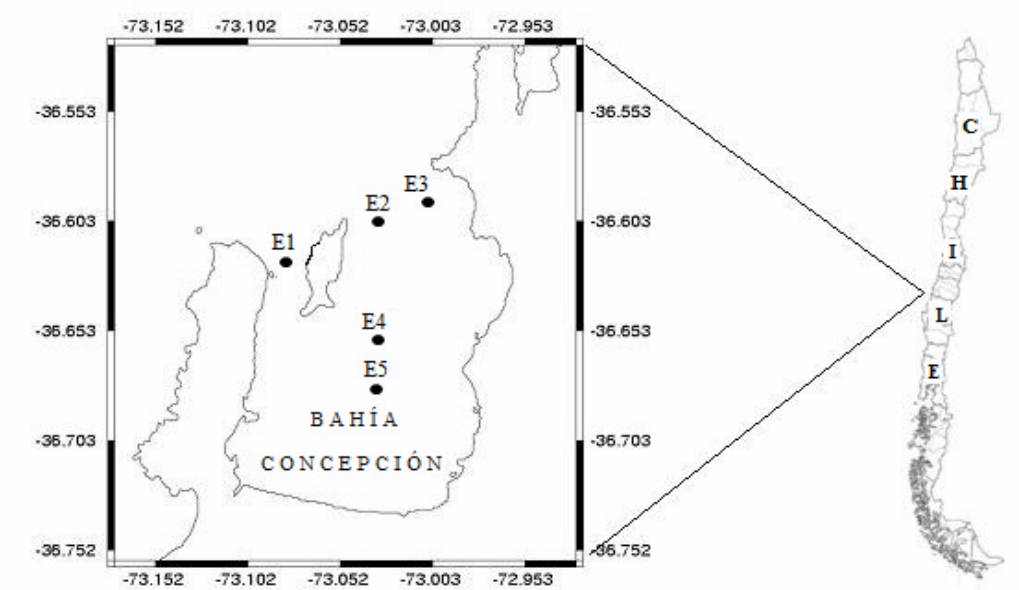


Figura 1. Esquema de la zona de estudio y las respectivas estaciones de las que se extrajeron las muestras de agua en bahía Concepción.

Para determinar la relación entre la intensidad de la surgencia y las variables de concentración de oxígeno disuelto, nitritos, nitratos y clorofila a, se realizaron correlaciones de Pearsons, dado que los valores presentaron distribución normal. Las correlaciones se llevaron a cabo para cada variable, en cada estación y a cada profundidad. Para evaluar la normalidad de los datos se realizó una prueba de Shapiro-Wilk. El nivel de significancia para cada análisis fue de 0,05.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

La relación que existe entre la intensidad de la surgencia, medida como índice de surgencia, y cada una de las variables estudiadas, no fue significativa en casi ninguna de las cinco estaciones ni en las profundidades correspondientes. En el caso de la concentración de nitratos (Fig. 3), la relación con la intensidad de la surgencia fue significativa en la estación 1 y 2, a los 5 metros de profundidad (p= 0,0064 y p= 0,0024 respectivamente), siendo la relación negativa; mientras aumenta el índice de surgencia, la concentración de nitratos decrece. Los nitritos también presentan relación negativa y significativa con el índice de surgencia, en la estación 2, a los 5 metros (p= 0,0169). La relación entre índice de surgencia y clorofila a, fue significativa solo en la estación 4 a los 10 y 25 metros (p= 0,0017 y p= 0,0106 respectivamente), y en la estación 5 a los 5 metros (p= 0,0302), donde la relación fue positiva, es decir, a mayor intensidad de la surgencia, mayor concentración de clorofila a.)

CONCLUSIONES

Se sugiere que para futuros trabajos se aumente el número de muestreos, con el fin de abarcar un gradiente más amplio de intensidad de la surgencia, y así establecer la relación entre las variables oceanográficas y los eventos de surgencia.

Existe una tendencia de las concentraciones de oxígeno disuelto, nitratos y nitritos, a disminuir, a medida que aumenta el índice de surgencia, y de la clorofila a a aumentar, a medida que aumenta la intensidad.

Existe un desfase de tiempo entre que se inicia la surgencia en la zona costera, y comienzan a entrar las aguas afloradas y a surtir efecto sobre las condiciones hidrográficas dentro de la bahía Concepción.

Las diferencias de temperatura y salinidad entre eventos de surgencia y períodos de no surgencia, no son tan amplias como para suponer que estarían influyendo en las concentraciones de nutrientes, oxígeno y clorofila a, encontradas en bahía Concepción.).

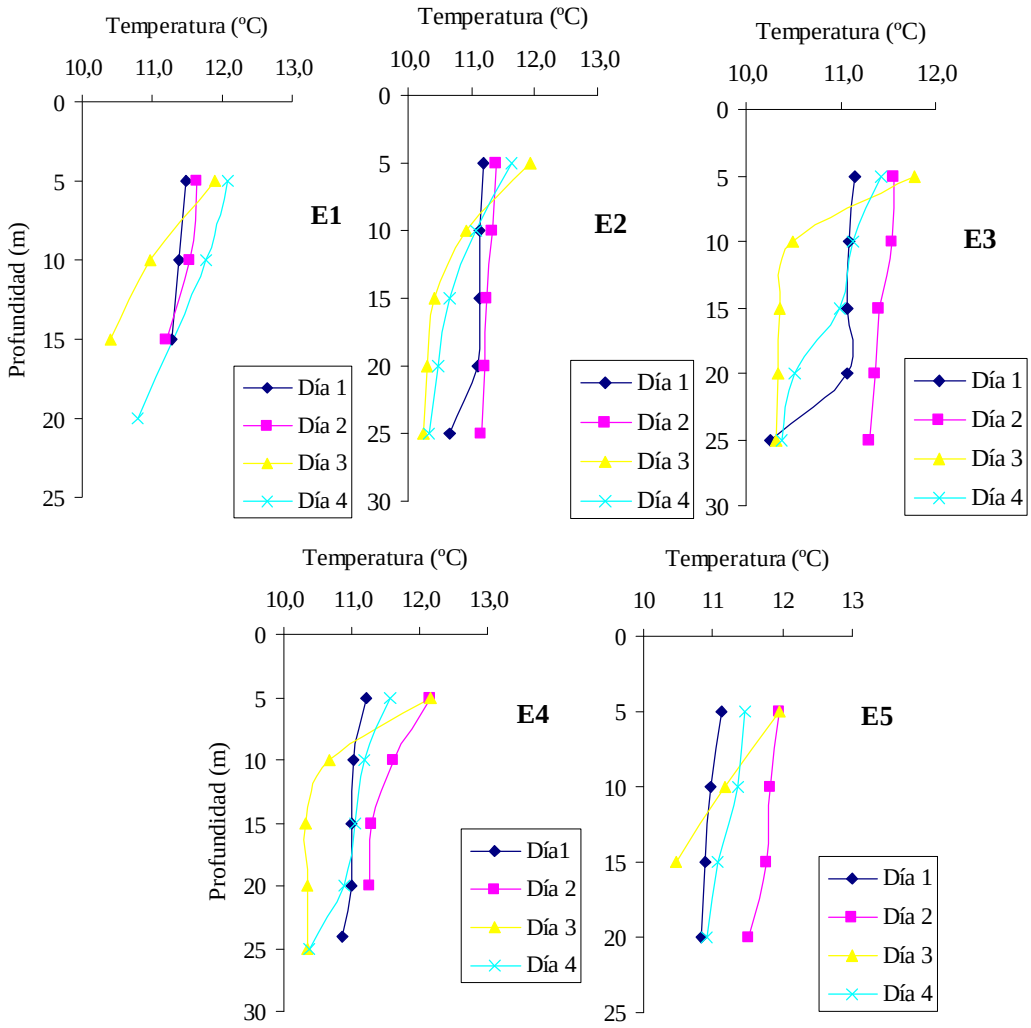


Figura 2. Perfiles verticales de temperatura (ºC) en las 5 estaciones durante los 4 días de muestreo.

REFERENCIAS

AHUMADA R & ARCOS D (1976) Descripción de un fenómeno de varada y mortalidad de peces en la Bahía de Concepción, Chile. **Revista Comis Perm Pacifico Sur** 5: 101–111.

AHUMADA R & L CHUECAS (1979) Algunas características hidrográficas de la Bahía Concepción (36°40'S - 73°02'W) y áreas adyacentes, Chile. **Gayana Miscelánea**. 8: 1-56.

CARACTERIZAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DE TEOR DE MATÉRIA ORGÂNICA DO RIO SUCURIJU – AMAPÁ

Sfrendrech, D. M.[1]; Silveira O. F. M.[1]; Conceição E. C.[2]

[1]Universidade Federal do Pará - Laboratório de Oceanografia Geológica e Geofísica Marinha. Rua Augusto Corrêa, 01. Guamá. Belém – PA. [1]sfrendrech@yahoo.com.br
[2]Universidade Federal do Pará – Laboratório de Oceanografia Física. Rua Augusto Corrêa, 01. Guamá. Belém – PA., ;

RESUMO

A natureza da matéria orgânica distribuída na água, nos solos e sedimentos é de grande importância em estudos ambientais. A área do presente trabalho, o rio Sucuriju, está situado na Planície Costeira do estado do Amapá e se caracteriza por planície inundável flúvio-marinha, com sedimentos holocênicos, fixados predominantemente por manguezais. A coleta foi realizada em novembro de 2007 (Projeto PIATAM-MAR), nesta ocasião foram coletados 186 pontos com auxílio de amostrador de sedimento tipo Petersen. No método estabelecido, 2 gramas de amostra foram secas a 100ºC e, posteriormente foram levados à mufla a 550ºC por 6 horas.. A concentração do teor de matéria orgânica variou entre 0 e 10,5%, sendo que a média foi de 2% (±1,45%) de matéria orgânica por amostra. Locais de maior concentração de matéria orgânica estão associados à presença de turfa na porção norte da área, além disto, regiões próximas a Vila de Sucuriju (influenciada por dejetos da própria vila) bem como próximas à descarga de canais e afluentes (no interior do rio) também apresentaram maiores teores. De modo geral, pode-se dizer que a distribuição da matéria orgânica em sedimentos de fundo do rio Sucuriju encontra-se condicionada à forçantes hidrodinâmicas e à proximidade das fontes de material.

Palavras chave: Calcinação, Planície costeira.

INTRODUÇÃO

A matéria orgânica, sua natureza, distribuição e conhecimento são de grande relevância em estudos ambientais. Esses ambientes estão entre os maiores reservatórios de matéria orgânica da superfície terrestre, podendo ser indicativo do ambiente de deposição (HUTZINGER, 1986). A determinação de matéria orgânica em amostras ambientais tem merecido atenção de pesquisadores em diversos campos de atividade científica: águas, solos, sedimentos (DIAS et al., 2004). Apesar dos aspectos extremamente relevantes relacionados à dinâmica, pode-se dizer que no Brasil os estudos sobre o tema são incipientes. Isso se deve, em parte, a complexidade e dificuldade em estudar a matéria orgânica e suas macromoléculas (SILVA et al., 1999).

As amostras selecionadas para este trabalho são oriundas da região do interior e da foz do rio Sucuriju, situado na Planície Costeira do estado do Amapá. A vila do Sucuriju, localizada na margem direita do rio homônimo está inserida na região do entorno da Reserva Biológica do Lago Piratuba instituída por Decreto em 1980 e alterada por Decreto de 1984. O rio Sucuriju é caracterizado por planície inundável flúvio-marinha, com sedimentos holocênicos, fixados predominantemente por manguezais.

A vegetação é constituída predominantemente por bosques de manguezal, sendo que estes sofrem a influência de distintos fatores ambientais, como aporte sedimentar, inundações periódicas e topografia, todos ligados à geomorfologia da área (COSTA NETO et al., 2003). O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen, se enquadra no tipo AF-MF: clima litoral dos ventos alísios e temperatura uniformemente elevadas. A temperatura varia pouco ao longo do ano, sendo a oscilação pluviométrica fator de grande variação sazonal (SANTOS, 2006).

MATERIAIS E MÉTODOS

O Distrito de Sucuriju dista em linha reta 120 km da sede do município de Amapá e 220 km da capital do Estado, Macapá. Apresenta uma área de 16.700 ha e está situado na margem direita do rio Sucuriju, próximo de sua desembocadura (Figura 1.a). Inserido na planície costeira amapaense, este rio encontra-se na região nordeste do estado e a área de coleta de

amostras está limitado entre as coordenadas UTM 613774,502/190559,407 e 626603,41/179085,463.

A coleta foi realizada em novembro de 2007 (Projeto PIATAM-MAR). Nesta ocasião foram coletados 186 pontos com auxílio de amostrador de sedimento tipo Petersen. No interior do rio foram coletados pontos equidistantes 250 metros enquanto que na foz obedeceu-se a equidistância de 500 metros. Do total amostrado, 118 amostras foram utilizadas neste trabalho (Figura 1.b). Os pontos de coleta foram posicionados em sistema UTM, com o auxílio do equipamento GPS e, posteriormente, as informações foram plotadas em base cartográfica.

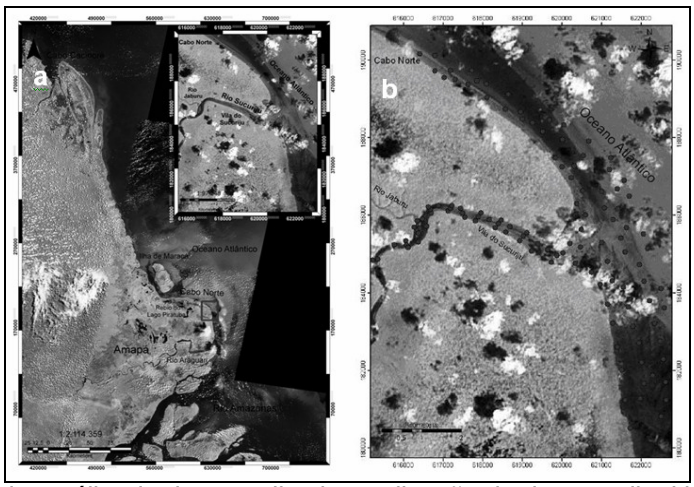


Fig. 1 – Imagem de satélite do rio Sucuriju a) Localização do rio Sucuriju; b) Localização dos pontos de coleta das amostras.

Após coletadas, as amostras foram descritas macroscopicamente antes de serem embaladas e guardadas em sacos identificados para serem encaminhadas ao Laboratório de Oceanografia Geológica e Geofísica Marinha da Universidade Federal do Pará (LIOG/UFPA).

Em laboratório as amostras foram lavadas com água destilada, para a retirada de sais e secas a temperatura de 50ºC. Posteriormente, foram destinadas a determinação de matéria orgânica através de calcinação. No método estabelecido, 2 gramas de amostra foram secas a 100ºC e, posteriormente foram levados à mufla a 550ºC por 6 horas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A concentração do teor de matéria orgânica variou entre 0 e 10,5%, sendo que a média foi de 2% (±1,45%) de matéria orgânica por amostra (Fig. 2).

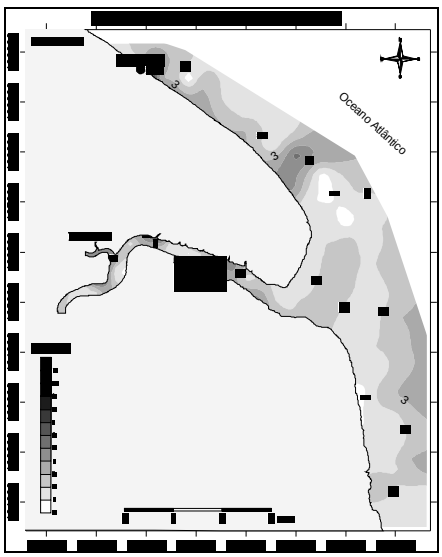


Fig. 2 - Distribuição do teor de matéria orgânica no rio Sucuriju.

Locais de maior concentração de matéria orgânica estão associados à presença de turfa na porção norte da área amostrada (ponto158). Além disto, regiões próximas a Vila de Sucuriju (influenciada por dejetos da própria vila) bem como próximas à descarga de canais e afluentes (no interior do rio) também apresentaram maiores teores.

Na região da foz, são destacadas duas zonas, provavelmente divididas pela influência da hidrodinâmica. Na região à sul da foz evidencia-se como sendo uma região de dinâmica mais forte, causando assim erosão e promovendo a retirada da matéria orgânica deste local (valores entre 0-2%), à norte da foz já verifica-se uma zona de dinâmica menos intensa, permitindo a deposição de matéria orgânica (valores entre 2 e 10,5%) além da presença de turfa no local.

Santos (2007) e Bosnic (2008) trabalhando também na planície costeira amapaense (porém em região interior conhecida como Região dos Lagos) encontraram teores oscilando entre 2 – 31% e 1,5 - 24% respectivamente. A diferença, sobretudo em relação aos valores máximos encontrados por estes autores em relação aos encontrados no rio Sucuriju, deve ser relacionada com a diferença entre a hidrodinâmica dos locais. No rio Sucuriju a hidrodinâmica é muito superior à encontrada nos lagos dos trabalhos acima citados devido aos lagos praticamente não apresentarem conexão com o oceano e, quando isso ocorre é de maneira muito restrita e protegida.

Tais resultados concordam com o trabalho de Xavier (2009), qualificando a matéria orgânica do sedimento do rio Sucuriju como sendo de origem continental, oriunda de detritos orgânicos presentes nos sedimentos de manguezal e nas turfeiras.

CONCLUSÕES

Aproximadamente 95% da amostras analisadas apresentaram teor de matéria orgânica entre 0 e 5%. Os pontos de maior concentração (acima de 5%), de maneira geral, estão associados aos locais fontes.

A distribuição da matéria orgânica em sedimentos de fundo do rio Sucuriju encontra-se condicionada à forçantes hidrodinâmicas e à proximidade das fontes de material.

REFERÊNCIAS

BOSNIC, I. Caracterização morfo-sedimentar e aspectos geoquímicos da deposição recente dos lagos Escara e Trindade, REBIO do Lago Piratuba- AP. 2008. 110f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Oceanografia). Universidade Federal do Pará, Belém – PA, 2008.

COSTA NETO, S.V. et al. Dinâmica e estrutura dos manguezais do rio Sucuriju, Amapá, Brasil. In: MANGROVE, 1., 2003, Salvador. **Articulando pesquisa e gestão participativa de estuários e manguezais**: resumos... Salvador: UFBA, 2003. p. 60.

DIAS, J.C.; LIMA, W N. Comparação de métodos para a determinação de matéria orgânica em amostras ambientais. **Revista Científica da UFPA**, v. 4. 2004. Disponível em <http://www.portalufpa.br>. Acesso em: 10/07/2009.

HUTZINGER, O. **The handbook of environmental chemistry**. Heidelberg: Springer-Verlag, 1986. 3 v., parts A, B, C, D.

SANTOS, C. A. Caracterização morfo-sedimentar do Igarapé do Tabaco, entre o rio Araguari e o Lago Comprido de Baixo, REBIO do Lago Piratuba - AP. 2007. 90f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Oceanografia). Instituto de Geociências. Universidade Federal do Pará. Belém- PA. 2007.

SANTOS, V. F. dos. **Ambientes costeiros amazônicos: avaliação de modificações por sensoriamento remoto**. 2006. 306p. Tese de Doutorado. Universidade Federal Fluminense - UFF. Niterói - RJ. 2006.

SILVA, A. C., TORRADO, P. V., JUNIOR, J. S. A. **Métodos de quantificação da matéria orgânica do solo**. R. Un. Alfenas. 5:21-26.

DETERMINAÇÃO DA DIREÇÃO DE FLUXO DE GELEIRAS NA PENÍNSULA ANTÁRTICA ATRAVÉS DO PROCESSAMENTO DE IMAGENS SAR

Arigony-Neto, J.[1]; Silva, A. B.[2]

Laboratório de Monitoramento da Criosfera – LaCrio. Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Av. Itália, km 8, Rio Grande – RS. jorgearigony@furg.br[1]; Laboratório de Monitoramento da Criosfera – LaCrio. Programa de Pós Graduação em Oceanografia Física, Química e Geológica. Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Av. Itália, km 8, Rio Grande – RS. linebsilva@yahoo.com.br[2].

ABSTRACT

Features present on the surface of glaciers, for example, crevasse can be used to extract information about the direction and speed of flow of ice masses from orbital images. Information about the state of the glaciers are not always possible to obtain, for example, the mass balance and flow velocity are unknown to large parts of the planet covered by snow and ice (SCAMBOS *et al.*, 1992; LUCCHITA *et al.*, 1993 *apud* VELHO, 2009). Logistics costs and the peculiarities of the terrain, usually full of crevasses, difficult to obtain such data in a traditional way, based on field surveys (BINDSCHADLER *et al.*, 1996; BERTHIER *et al.*, 2005, MASSOM *et al.*, 2006 *apud* VELHO, 2009). In seeking such information, orbital images contribute to spatial data that can quantify these parameters on way fast, accurate and low cost (SCAMBOS *et al.*, 1992; BERTHIER *et al.*, 2005 *apud* VELHO, 2009).

Palavras chave: fendas, gelo, sensoriamento remoto.

INTRODUÇÃO

O monitoramento das massas de gelo do planeta é de grande importância para a compreensão das conexões entre a variação da temperatura média do ar e o possível aumento do nível médio dos mares. Geleiras são massas de neve e gelo com diferentes graus de compactação, que se deslocam por ação da gravidade (HALL *et al.*, 1985 *apud* VELHO, 2009). Os padrões das fraturas estão diretamente ligados ao tipo de fluxo (BENNETT *et al.*, 1996 *apud* VELHO, 2009), ou seja, da direção da tensão principal (PATERSON, 1994 *apud* VELHO, 2009). A aceleração ou desaceleração determina a intensidade no rompimento do gelo, bem como o sentido e direção da componente de maior módulo. A intensidade desta força será capaz de abrir fendas, em geleiras Antárticas, com até 100 km de comprimento e com largura suficiente para caber veículos de neve (HAMBREY, 1994). Estruturas em grande escala nas geleiras, como é o caso das fendas, depois de serem geradas, seguem com o fluxo da geleira, podendo ser usadas como feições para observação de deslocamento da massa de gelo, sejam por formulações matemáticas (*e.g.*, modelagem das tensões causadoras das fendas) (PATERSON, 1994 *apud* VELHO, 2009), ou por observações provenientes de Sensoriamento Remoto.

METODOLOGIA

Cada tipo de superfície (*e.g.,* neve seca, neve úmida, gelo exposto, zona de percolação, entre outros) responde de forma diferente aos comprimentos de ondas utilizados no imageamento por radares de abertura sintética - SAR (*Synthetic Aperture Radar*). A influência da quantidade de água líquida, da densidade do gelo, da granulação, da estratigrafia e da rugosidade da superfície incidirá nos valores de retroespalhamento registrados pelo sensor (ARIGONY-NETO, 2006). Para estudos glaciológicos na Península Antártica, as imagens SAR são valiosas ferramentas de análise, pois a aquisição de imagens de Sensoriamento Remoto nos comprimentos de onda referentes ao visível e infravermelho é dificultada pela constante cobertura de nuvens (HIRANO *et al.*, 2003; JAÑA, 2006 *apud* VELHO, 2009). Dessa forma, radares de abertura sintética surgem como grande alternativa para obtenção de dados dessa região, em qualquer condição atmosférica (LILLESAND *et al.*, 2004). Para a elaboração deste trabalho foram utilizadas quatro imagens da plataforma Envisat, por um dos seus sensores, o ASAR (*Advanced Synthetic Aperture Radar*), um radar de abertura sintética que opera na banda C e imageia todo o globo. O sensor ASAR foi desenvolvido para dar continuidade ao imageamento realizado pelo sensor AMI da missão

ERS (EUROPA, 2009b *apud* VELHO, 2009). As imagens foram de 03 de agosto de 2004: latitude -68.39' e longitude -64.27'; 15 de outubro de 2004 e 06 de julho de 2005: latitude - 65.32' e longitude -61.48' e 17 de junho de 2005: latitude - 64.44' e longitude -60.03' na Península Antártica. Adquiridas do banco de dados do Laboratório de Monitoramento da Criosfera – LaCrio da Universidade Federal do Rio Grande – FURG.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Fendas são fraturas no gelo, causadas por tensões internas nos primeiros 40 a 60 m de profundidade, onde o gelo tem comportamento elástico (HAMBREY, 1994; PATERSON, 1994). Elas são geradas com a mesma direção da tensão máxima existente, a menos que o gelo não seja homogêneo, ou seja, quando as estruturas dos cristais não são iguais (HAMBREY, 1994). A mescla entre gelo e outros materiais, como no caso das geleiras de rocha, também faz com que as tensões, por si só, não sejam determinantes na direção da abertura das fendas (Fig. 1).

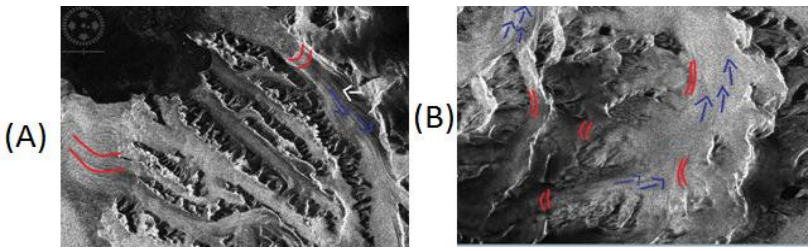


Fig. 1 – (A) Imagem do dia 06 de Junho de 2005; B) Imagem do dia 03 de Agosto de 2005. Em vermelho são demonstradas as fendas de aceleração da geleira, as setas azuis representam a direção das fendas em que a geleira flui e a seta branca à desaceleração da geleira.

A fig. 1 mostra a dinâmica de deslocamento de uma geleira, é possível perceber visualmente as fendas. A zona fraturada caracteriza um fluxo de extensão, pois altera os mecanismos de deslizamento basal, de eventos de surgimento e da estabilidade de correntes de gelo (MEIER *et al.*, 1987 *apud* VELHO, 2009). O fluxo das regiões fraturadas aumenta mais rápido que o fluxo da geleira, causando a diminuição da espessura e a retração da frente da massa de gelo (MEIER *et al.*, 1987; BENN *et al.*, 2007 *apud* VELHO, 2009). A partir da análise visual é possível notar a direção e aceleração do gelo, o movimento das geleiras depende da pressão e da distribuição de água na base, assim como outros mecanismos de fluxo, como o deslizamento basal (BENN *et al*., 1998 *apud* VELHO, 2009). A fig. 2 mostra duas imagens do mesmo local, porem em dias e anos diferentes, é notável o aumento e direção de uma fenda, que em 2005 teve uma desaceleração maior, já que esta se encontra mais evidenciada.

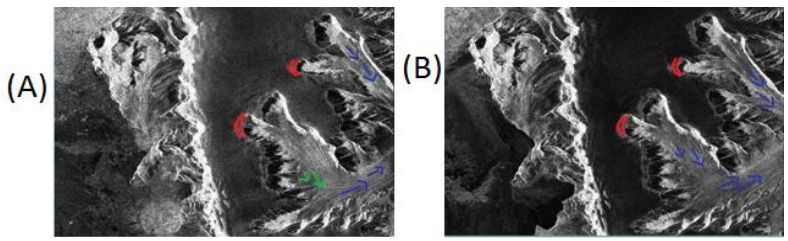


Fig. 2 – (A) Imagem do dia 15 de Outubro de 2004, B) Imagem do dia 17 de Junho de 2005. Em vermelho são demonstradas as fendas de aceleração da geleira, as setas azuis representam a direção das fendas em que a geleira flui e as setas verdes são o aumento das fendas da imagem A quando comparada com a imagem B.

Para a melhor identificação de feições em imagens de diferentes datas, é necessário o pré-processamento destes dados com a utilização de filtros que eliminem o ruído (*i.e., speckle*), mas que mantenham as bordas das feições, transformando a alta variabilidade existente nas imagens brutas em cenas com alvos melhor caracterizados, tanto visualmente quanto estatisticamente. Portanto a seqüência deste trabalho é o processamento das imagens, visto

que a análise de uma fenda de desaceleração do fluxo aumentou de um ano para outro, caracterizando sua dinâmica, mesmo com uma análise visual.

CONCLUSÕES

A utilização de dados adquiridos por sensores de microondas apresenta bons resultados em estudos de variações nas diferentes zonas superficiais de neve e gelo. Constatou-se o aumento da velocidade do gelo nas partes próximas da frente da geleira, uma das hipóteses para explicar tal fenômeno é o aumento da temperatura na região. Com temperaturas médias mais altas, um volume maior de neve é derretida, percolando por fendas, drenos de geleiras (*i.e., moulins*) e canais englaciais, chegando à base e lubrificando a interface gelo-rocha, causando um aumento na velocidade das geleiras (HAMBREY, 1994; PATERSON, 1994; BENNETT *et al.*, 1996; BENN *et al.*, 1998; HAMBREY *et al.*, 2004 *apud* VELHO, 2009). A análise quantitativa dos vetores de deslocamento foi realizada a partir da verificação da distribuição e qualidade dos mesmos, critérios esses que estão diretamente ligados ao aspecto visual das imagens. A verificação visual das fendas é eficaz porem para uma análise mais abrangente destas fendas, com a filtragem destas imagens, para que assim as fendas fossem evidenciadas e melhor analisadas. Adicionalmente, a análise comparativa entre imagens com e sem filtragem deve ser realizada, bem como a discussão dos resultados conforme as características glaciológicas da região estudada, avaliando a verossimilhança dos dados obtidos de forma remota e manipulados a partir de técnicas de processamento de imagens. O monitoramento das massas de gelo do planeta é de grande importância para a compreensão das conexões entre a variação da temperatura média do ar e o possível aumento do nível médio dos mares. Além disso, já é observada uma resposta das geleiras do planeta a esse aumento na temperatura atmosférica.

REFERÊNCIAS

ARIGONY-NETO, J. 2006. ***Monitoring glacier parameters on the Antarctic Peninsula: a centerline approach combining satellite and GIS data.*** Tese (Doutorado) - Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg. 159 f

BENN, D. I.; WARREN, C. R.; MOTTRAM, R. H. 2007. Calving processes and the dynamics of calving glaciers. ***Earth-Science Reviews***, v.82, p. 143-179.

BENN, D.I., EVANS, D. J. A. 1998. ***Glaciers and Glaciation***. Paris: Arnold. 734pp.

BENNETT, M. R.; GLASSER, N. F. 1996. ***Glacial Geology: ice sheets and landforms***. Chichester: Wiley. 364p.

BERTHIER, E.; VADON, H.; BARATOUX, D.; ARNAUD, Y.; VINCENT, C.; FEIGL, K. L.; RÉMY, F.; LEGRÉSY, B. 2005. Surface motion of mountain glaciers derived from satellite optical imagery. **Remote *Sensing of Environment***, v. 95, p. 14-28.

BINDSCHADLER, R.; VORNBERGER, P.; BLANKENSHIP, D.; SCAMBOS, T.; JACOBEL, R. 1996. Surface velocity and mass balance of Ice Streams D and E, West Antarctica. ***Journal of Glaciology***, v.42, n. 142, p. 461-475.

EUROPA B. 2009. European Spatial Agency. ***ESA Earthnet: Envisat Instrumets.*** Disponível em: <http://envisat.esa.int/object/index.cfm?fobjectid=3762>. Acesso em: 26 jun.

HALL, D. K.; MARTINEC, J. 1985. ***Remote Sensing of Ice and Snow***. Cambridge: Chapman and Hall, 189 p.

HAMBREY, M. 1994. ***Glacial Environments***. London: UCL Press, 296p.

HAMBREY, M.; ALEAN, J. 2004. ***Glaciers.*** Cambridge: Cambridge University Press, 2ed. 376p.

HIRANO, A.; WELCH, R.; LANG, H. 2003. Mapping from ASTER stereo image data: DEM validation and accuracy assessment. ***ISPRS Journal of Photogrammetry & Remote Sensing***, vol. 57, p. 356-370.

JAÑA, R. 2006. ***Digital elevation models and delineation of antarctic glaciers using stereo capabilities of ASTER satellite images.*** Tese (Doutorado em Geografia Física) – Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg.

LILLESAND, T. M.; KIEFER, R. W.; CHIPMAN, J. W. 2004. ***Remote Sensing and image interpretation***. New York: John Wiley & Sons, 763p.

LUCCHITTA, B. K.; MULLINS, K. F.; ALLISON, A. L.; FERRIGNO, J. G. 1993. Antarctic glacier-tongue velocities from Landsat images: first results. ***Annals of Glaciology***, v. 17, p. 356-366.

MASSOM, R.; LIUBIN, D. 2006. ***Polar Remote Sensing Volume II: Ice Sheets.*** Berlin: Springer-Praxis, 426p.

MEIER, M. F.; POST, A. 1987. Fast tidewater glaciers. ***Journal of Geophysical Research***, v.92, n.B9, p. 9051-9058.

PATERSON, W. S. B. 1994. ***The Physics of Glaciers****.* Oxford: Pergamon. 3ed. 480p.

SCAMBOS, T. A.; DUTKIEWICZ M. J.; WILSON, J. C.; BINDSCHADLER, R. A. 1992. Application of image cross-correlation to the measurement of glacier velocity using satellite image data. ***Remote Sensing of Environment****,* v.42, p. 177-186.

VELHO, L. F. 2009. ***Utilização do filtro Lee na redução do speckle em imagens SAR usadas na determinação da velocidade de fluxo de geleiras da Península Antártica*****.** Tese (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRS. Porto Alegre- RS. 86 f.

ESTUDO DO IMPACTO DA PRECIPITAÇÃO NA SIMULAÇÃO DE TEMPERATURA E SALINIDADE DO HYCOM NO OCEANO ATLÂNTICO

Costa, F. B.[1]; Ramos da Silva, R.[1]; Einsiedler, J. C.[1]; Tanajura, C.[1,2]

[1]Centro de Pesquisa em Geofísica e Geologia, Intituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Rua Barão Jeremoabo, s/n - Campus Universitário de Ondina, fbcosta.oceano@gmail.com
[2]Dep. de Física da Terra e do Meio Ambiente, Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia, Rua Barão Jeremoabo, s/n - Campus Universitário de Ondina, cast@ufba.br

RESUMO

Simulações com o modelo HYCOM para estudar o efeito da precipitação na temperatura e salinidade superficiais do Oceano Atlântico foram realizadas para o ano de 2008. O modelo foi forçado com campos atmosféricos provenientes da reanálise do NCEP/NCAR com frequência de 6 hr. Na simulação de controle, a precipitação é nula e o campo de salinidade é relaxado para a climatologia. Na outra simulação, a precipitação é considerada como forçante da salinidade superficial. Os resultados mostram que com a inclusão da precipitação ocorre diminuição da salinidade superficial principalmente na região da ZCIT e da ZCAS. Os dois experimentos são comparados objetivamente com dados observados de bóias ancoradas do PIRATA e bóias de deriva ARGO.

Palavras chave: modelagem oceanográfica, ARGO, PIRATA.

INTRODUÇÃO

A circulação meridional na superfície oceânica pode transportar e misturar massas de água com diferentes salinidades da superfície do mar (SSM) e temperaturas da superfície do mar (TSM). Parte da variabilidade decenal do giro subpolar no Atlântico Norte, por exemplo, pode ser explicada pelo transporte de águas com alta SSM vindas do sul (HAKKINEN, 2002). Além disso, localmente a SSM tem um importante papel na estratificação da coluna d'água, profundidade da camada de mistura e subducção de massas de água (REVERDIN et al., 2007). Por sua vez a TSM, em uma escala de tempo curta, é diretamente afetada pela evaporação (KARA et al., 2009) e ainda entra no cálculo da evaporação afetando assim a SSM (MOURRE et al., 2008). Assim, uma modelagem adequada da SSM e TSM se torna fundamental para processos de larga e pequena escala. Entretanto, uma simulação apropriada da SSM é difícil principalmente devido a incertezas em relação às forçantes atmosféricas (MOURRE et al., 2008). Para superar esta dificuldade é comum se utilizar uma relaxação da SSM para a climatologia, porém isto pode causar inconsistência física entre a camada superficial e camadas inferiores (REYNOLDS et al., 1998).

Muitos trabalhos têm sido feitos para se avaliar quais forçantes atmosféricas e parâmetros físicos têm maior influência e controle na variabilidade da SSM e TSM. Porém pouco tem sido feito para se estudar a influência destas forçantes no erro destas variáveis simuladas. Este trabalho visa auxiliar o estudo da relação entre precipitação e os erros da SSM e TSM usando dados observados e o modelo Hybrid Coordinate Ocean Model (HYCOM).

MATERIAIS E MÉTODOS

O modelo numérico empregado no presente trabalho foi o HYCOM (http://www.hycom.org/attachments/063_hycom_users_manual.pdf). O HYCOM é um modelo de coordenadas verticais híbridas e assume coordenadas isopicnais em regiões de oceano profundo, coordenadas sigma-z na plataforma continental e coordenadas z fixas para representar a camada de mistura do oceano.

A versão utilizada para este experimento foi a 2.2.14, com resolução horizontal de ¼ de grau e 22 camadas verticais discretizadas não uniformemente. O modelo foi inicialmente integrado para o domínio de 78°S – 50°N e 98°W - 22°E (Fig.1) com forçantes atmosféricas climatológicas mensais do COADS por 33 anos na UFRJ feita pelo Prof. Afonso Paiva e Dr. João Marcos da UFRJ dentro das atividades da Rede de Modelagem e Observação Oceanográfica (REMO). O último aquivo dessa simulação foi usado como condição inicial para o experimento do presente trabalho.

A partir da condição inicial climatológica, foram realizadas duas rodadas para 2008. Na primeira rodada (Controle) utilizou-se precipitação nula com a salinidade na superfície relaxada para a climatologia. Na segunda rodada (Exp.1) utilizou-se precipitação a cada 6hr datada de 2008, proveniente da reanálise do NCEP/NCAR, e a salinidade foi calculada pelo modelo com relaxação da salinidade superficial para a climatologia. Os resultados foram comparados com dados observados calculando-se a raiz quadrada do erro quadrático médio (RMSE) e o erro (ERRO) pelas seguintes fórmulas:

$$RMSE\ (Y) = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(Y_i - H_i X)^2} \qquad \text{ERRO}\ (Y) = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(H_i X - Y_i)$$

onde Y é a salinidade ou a temperatura potencial, Y_i são os valores das observações em 10m, H_i é um operador de interpolação do espaço do modelo para o das observações, X é o valor do modelo na camada de mistura e n é o número de pontos de observação.

Um importante conjunto de dados usado para avaliar a qualidade das simulações do modelo para o ano de 2008 foi o produzido pelo Pilot Research Moored Array in the Tropical Atlantic (PIRATA). Dentre as variáveis mensuradas foi utilizada apenas a temperatura de subsuperfície para comparação com as simulações do modelo. Outro conjunto é o de salinidade e temperatura do ARGO, que fazem parte do programa GOOS e estão sendo capturados automaticamente (http://www.unidata.ucar.edu/software/netcdf/guidef/guidef-3.html#HEADING3-0). Para comparação com os resultados do modelo, foram utilizadas a salinidade e a temperatura.

Todos os dados observados utilizados passaram por um controle de qualidade onde se testou a data, depois localização, posteriormente a temperatura e, por fim, a salinidade. Nos testes de temperatura e salinidade foram utilizados os critérios do Global Temperature-Salinity Pilot Program (GTSPP) da Intergovernmental Oceangraphic Commission (IOC).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Fig. 1 mostra diferança Exp.1 menos controle para a salinidade média na superfície para março e setembro de 2008. As maiores diferenças são observadas na Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e na Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) em março, e na ZCIT e no Golfo do México em setembro. A magnitude das diferenças de salinidade ficou em torno de 0,1PSU, mas algumas regiões costeiras tiveram sua salinidade reduzida substancialmente devido ao efeito das descargas fluviais.

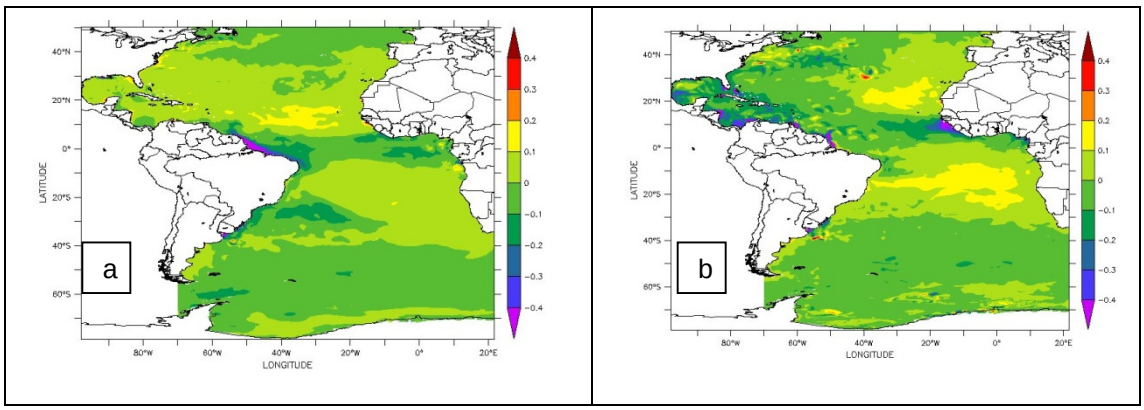


Figura 1: Salinidade na camada de mistura (PSU); Exp.1 menos o controle para (a) março e (b) setembro.

Na Fig. 2a observou-se que o RMSE da salinidade no Exp.1 foi maior do que no controle em todos os meses de 2008. A magnitude desta diferença não foi entretanto significante, variando apenas de 0,003 à 0,04 PSU. O ERRO da salinidade ficou negativo indicando que a camada de mistura do modelo está mais doce que o observado em 2008, sendo uma causa para o RMSE ter aumentado quando se utilizou a precipitação datada. Ainda, a precipitação datada causa uma maior variabilidade da SSM e o controle de qualidade rejeitou dados que estivessem fora do padrão climatógico (média climatológica ± três vezes o desvio-padrão). De acordo com Reverdin et. al., 2007, dados de SSM do Oceano Atlântico coletados de 1977 à 2002, em algumas regiões (e.g., ZCIT), foram insuficientes para explicar a

variabilidade espacial e temporal da SSM. Assim, o controle de qualidade baseado na climatologia pode ter rejeitado dados que diminuíriam o RMSE do Exp.1 e aumentaria o do controle.

Na Fig. 2b apesar do RMSE do Exp.1 ter sido menor durante todo o período, não se observou diferenças significativas entre os erros do controle e o Exp.1. Pelo ERRO pode-se concluir que o modelo está mais quente na camada de mistura do que os dados observados. Além disso conclui-se que a precipitação tem um impacto desprezível na TSM.

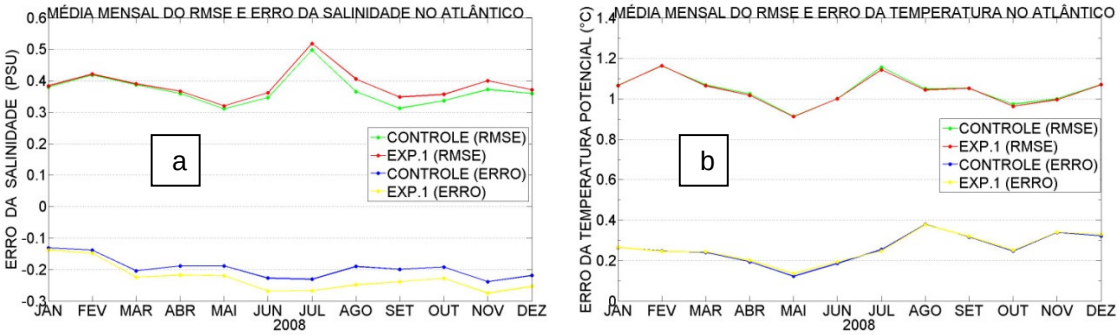


Figura 2: Média mensal dos erros da (a) salinidade e da (b) temperatura potencial

CONCLUSÕES

Para a temperatura, a diferença entre os erros das rodadas não variou significativamente ao longo do tempo do experimento. Isso indica que as forçantes analisadas nesse experimento e a relaxação da SSM possuem um efeito insignificante sobre a TSM, o que estaria de acordo com outros estudos (e.g., Kara et. al., 2009; Mourre et. al., 2008).

Entretanto, para a salinidade, considerando-se que as condições iniciais foram iguais para as duas rodadas e que os primeiros meses do experimento apresentaram resultados idênticos, o comportamento da magnitude da diferença nos meses subseqüentes indica um provável afastamento do Exp.1 em relação ao controle em integrações longas para estudos climáticos. Considerando ainda que o modelo esteve mais doce do que os dados observados em 2008 espera-se que o RMSE do Exp.1 aumente para essas integrações longas devido à precipitação. Para comparação com os dados observados, não se deve mais descartar dados fora do padrão climatológico para não se perder a variabilidade espacial e temporal da SSM.

A partir destes resultados, verifica-se a necessidade de um experimento mais longo apenas sobre a SSM, o mesmo não sendo necessário para a TSM.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi financiado pela PETROBRAS e a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) através da REMO. Os autores agradecem ao CMG João Alvarenga e o Sr. Rafael Marques pelo fornecimento dos dados observados.

REFERÊNCIAS

hakkinen, S., 2002. Surface salinity in the northern North Atlantic. ***Journal of Geophysical Research,*** 107

INTERGOVERNMENTAL OCENOGRAPHIC COMMISSION (IOC). 1990. **GTSPP REAL-TIME Quality Control Manual.** Unesco. 128pp.

KARA, A. B., WALLCRAFT, A. J., HURLBURT, H. E., LOH, W. Y. 2009. Which surface atmospheric variable drives the seasonal cycle of sea surface temperature over the global ocean? ***Journal of Geophysical Research,*** 114,

MOURRE, B., BALLABRERA-POY, J., GARCÍA-LADONA, E., FONT, J. 2008. Surface salinity response to changes in the model parameters and forcings in a climatological simulation of the eastern North-Atlantic Ocean. ***Ocean Modelling,*** 23, 21-32

REVERDIN, G., KESTENARE E., FRANKIGNOUL, C., DELCROIX, T. 2007. Surface salinity in the Atlantic Ocean (30°S-50°N). ***Progress in Oceanography,*** 73, 311-340

Reynolds, R. W., Ji, M., Leetmaa, A., 1998. Use of salinity to improve ocean modelling. ***Phys.Chem.Earth,*** 23, 543–553

DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO E PÓS EMBRIONÁRIO EM *Octopus vulgaris*

Soeth, M.[1]; Souza-Conceição, J. M.[1]; Vidal, E. A. G.[2]

[1]Universidade da Região de Joinville – UNIVILLE - Rodovia Duque de Caxias, s/n, KM 8 - Bairro Iperoba – Campus São Francisco do Sul/SC. marcelosoeth@yahoo.com.br; zzze.maria@yahoo.com.br.
[2]Universidade Federal do Paraná – UFPR. Centro de Estudos do Mar – CEM, Cx. Postal 50.002 Pontal do Paraná, PR. Ericavidal2000@yahoo.com.br

RESUMO

A exploração dos recursos marinhos tem se intensificado nos últimos anos. Em grande ascensão a maricultura tem suprido a demanda de muitas espécies que se encontram em declínio, como *Octopus vulgaris*. O presente estudo descreve as características gerais do desenvolvimento embrionário de *O. vulgaris* e os primeiros dias de vida das paralarvas após a eclosão. As paralarvas foram mantidas em um tanque e alimentadas com náuplius de *Artemia* sp.. Medidas (mm) do comprimento e largura do manto foram obtidas em microscópio com régua micrométrica calibrada. O desenvolvimento embrionário a temperatura média de 19,5ºC durou em média 24 dias, a qual influenciaria o crescimento e o período de inanição. Estudos futuros conciliando campo e laboratório são necessários, visando ampliar os resultados e contribuir com o manejo da espécie.

Palavras chave: Cephalopoda, polvo, São Francisco do Sul.

INTRODUÇÃO

O. vulgaris Cuvier, 1797 distribui-se nas áreas de plataforma em quase todos os oceanos e em praticamente toda a costa do Brasil (FAO, 2010). Os polvos são um produto de elevado valor comercial na Europa e Ásia (GLOBEFISH, 2009) e embora atualmente o esforço de pesca tenha se intensificado, as capturas declinaram, havendo grande necessidade de suprir a demanda (VAZ-PIREZ *et al.*, 2004). A nível nacional os polvos são capturados como acessórios pela frota de arrasto de portas e, desde 2003, por uma frota especializada que utiliza potes (ARCHIDIACONO, 2007). No estado de Santa Catarina observa-se uma grande ascensão das capturas, sendo capturadas 42 toneladas em 2003 e 750 toneladas em 2008 (GEP, 2009).

Em muitos países (Espanha, Portugal, México, Japão, Chile e Brasil) pesquisas vêm sendo realizadas para produzir polvos juvenis a partir de ovos em laboratório para engorda em ambiente natural (IGLESIAS *et al.*, 1997; VILLANUEVA, 1994; SEMMENS *et al.*, 2004; VIDAL *et al.*, 2004). Por estas razões, o conhecimento de todos os estágios de vida, incluindo o período de incubação, pode fornecer informações importantes para a compreensão da dinâmica populacional do polvo comum (BOWER, 1999). O presente estudo descreve as características gerais do desenvolvimento de *O. vulgaris* e os primeiros dias de vida das paralarvas após a eclosão.

MATERIAL E MÉTODOS

Experimentos de engorda de *O. vulgaris* foram realizados por SOETH & PINHEIRO (2009) em um tanque-rede com 8m³, na baía da Babitonga (SC) entre maio e junho de 2009. Durante estes experimentos uma fêmea desovou naturalmente em 25/05/2009 dentro de um dos abrigos de PVC (T de 15 cm de diâmetro) fixos ao tanque. Durante este período, amostras de cachos de ovos foram coletadas a cada sete dias e fixadas em álcool 70%. Temperatura e salinidade foram registradas diariamente. Imagens dos ovos durante o desenvolvimento foram obtidas com auxilio de um microscópio em aumento de 100X com câmera digital acoplada.

Próximo ao momento da eclosão, 10 cachos de ovos foram levados ao laboratório e submetidos à estimulação mecânica para acelerar a eclosão das paralarvas.

Após a eclosão, as paralarvas foram mantidas em um tanque circular de 8 litros com oxigenação, mas sem renovação de água, e alimentadas a cada 24 horas com náuplius de *Artemia* sp. recém eclodidos e enriquecidos com óleo de fígado de bacalhau por 24 horas.

Medidas do comprimento e largura do manto das paralarvas em milímetros foram obtidas em microscópio estereoscópico binocular equipado com régua micrométrica calibrada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A salinidade e temperatura oscilaram pouco (Fig. 2), sendo as médias 35 (min. e max.: 35) e 19,5ºC (min.: 19 e max.: 21), respectivamente. O período de desova se estendeu por uma semana. O período médio de incubação foi de cerca de 24 dias, sendo que as primeiras paralarvas eclodiram no 21º dia e as últimas no 32 º dia. Para a lula *Loligo vulgaris* o período de incubação varia entre 18 a 25 dias a uma temperatura de 20°C (SEN, 2005). As médias de comprimento dos ovos no 7º, 14º, 21º e 28º dias foram de 2,30; 2,25; 2,40 e 2,40mm, respectivamente. Após o 15 º dia, embrião e vitelo ocupavam proporcionalmente cerca de metade da cápsula cada um (Fig. 1a - f).

Após a eclosão, as paralarvas são planctônicas e apresentaram alimentação endógena durante as primeiras 72 horas. Neste período foi registrado uma diminuição no CM e LM (Fig. 2), como também observado em lulas *Loligo* (VIDAL *et al.*, 2005). Durante o período seguinte do 4º ao 6º dia registrou-se oscilações do comprimento e da largura, provavelmente influenciadas pela alimentação exógena (Fig. 2).

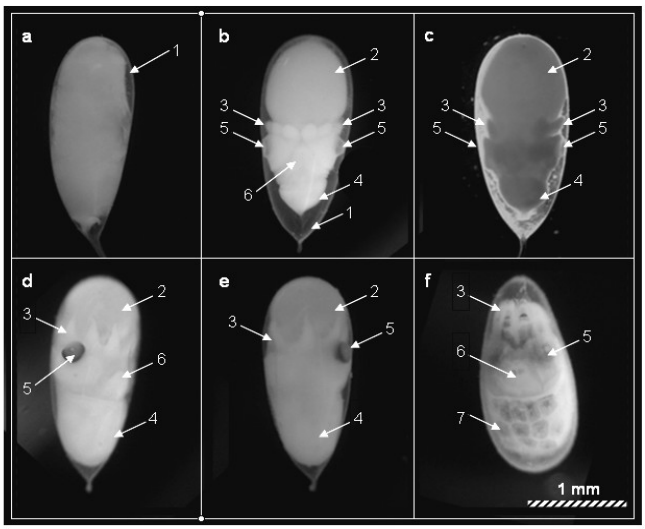


Figura 1. Desenvolvimento embrionário de *O. vulgaris*: a) Embrião com sete dias; b) Embrião com 14 dias, vista ventral; c) Em vista dorsal; d) Embrião com 21 dias, vista ventral lateral; e) Em vista lateral dorsal; f) Momento antes da eclosão, vista ventral. Códigos: 1: cápsula; 2: vitelo; 3: tentáculos; 4: manto; 5: olho; 6: Sifão; e 7: Pigmento.

CONCLUSÕES

A descrição realizada com estágios iniciais de *O. vulgaris* revelou que o desenvolvimento embrionário a uma temperatura média de 19,5 ºC durou cerca de 24 dias. Após a eclosão das paralarvas foi observada uma diminuição do comprimento e largura do manto, como observado em lulas. No ambiente natural, as paralarvas teriam alguns dias após a eclosão para chegarem pelas correntes a uma área com grande disponibilidade de alimento. A continuidade dos estudos é necessária para aprimorar o conhecimento na direção da exploração manejada deste recurso na região, conciliando ordenadamente pesca e cultivo.

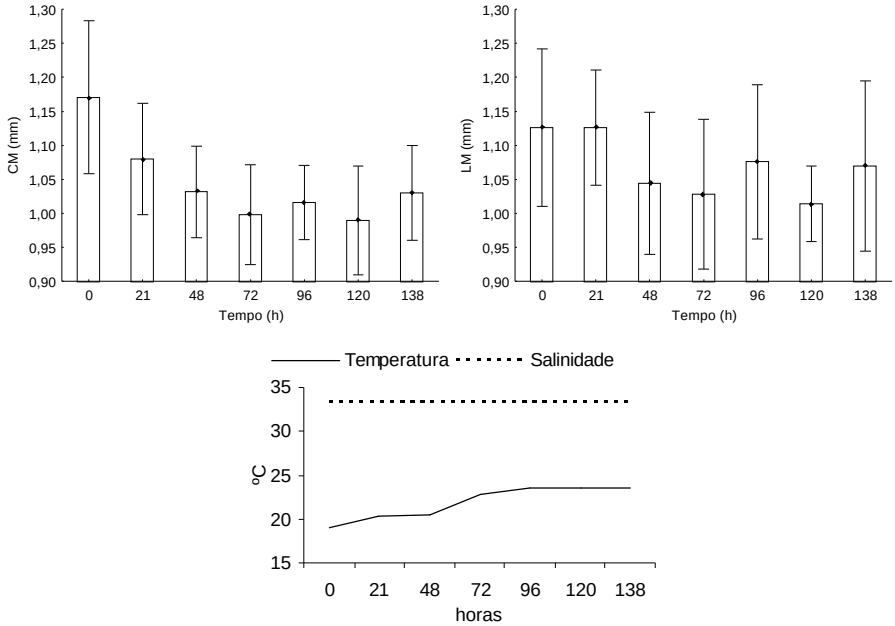


Figura 2. Variação do comprimento do manto (CM), da largura do manto (LM) em milímetros de *O. vulgaris* nas primeiras 138 horas após a eclosão, e da temperatura e salinidade da água.

Os náuplios de *Artemia* sp. oferecidos como alimento possuíam tamanho reduzido (1mm de comprimento total), o que pode ter prejudicado a captura pelas paralarvas. Segundo IGLESIAS *et al.* (2006), paralarvas de *O. vulgaris* nos primeiros dias após a eclosão podem ser alimentados com náuplios de *Artemia* sp.*,* contudo tem preferência por indivíduos de maior tamanho. O enriquecimento de *Artemia* sp. com óleo de fígado de bacalhau e também por microalgas (SEIXAS *et al.,* 2008) também podem afetar o desenvolvimento das paralarvas, neste sentido um estudo mais detalhado é sugerido.

REFERÊNCIAS

ARCHIDIACONO, A.M. 2007. Caracterização da cadeia produtiva da pesca de polvos com potes no estado de São Paulo. **Dissertação de Mestrado**. Instituto de Pesca, São Paulo.

BOWER, J.R., SEKI, M.P., YOUNG, R.E., BIGELOW, K.A., HIROTA, J., FLAMENT, P. 1999. Cephalopod paralarvae assemblages in Hawaiian Islands waters. **Marine Ecology Progress Series**, Vol. 185:203-212.

FAO. 2010. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**. Disponível em: http://www.fao.org/fishery/species/3571/en Acesso em: 31/01/2010.

GEP. 2009 - **Grupo de Estudos Pesqueiros**. Disponível em: http://siaiacad04.univali.br/consulta/?page=consulta_especie. Acesso: 15 de Nov. 2009.

GLOBEFISH. 2009. Disponível em: <http://www.globefish.org/index.php>. Acesso: out. 2009.

IGLESIAS J., FUENTES, L., SÁNCHEZ, J., OTERO, J.J., MOXICA, C., LAGO, M.J. 2006. First feeding of *Octopus vulgaris* Cuvier, 1797 paralarvae using *Artemia*: Effet of prey size, prey density and feeding frequency. **Aquaculture**, 261:817-822.

IGLESIAS, J., SÁNCHEZ, F.J., OTERO, J.J. 1997. Primeras experiencias sobre el cultivo integral Del pulpo (*Octopus vulgaris*) en el Instituto Español de Oceanografía. **Actas Del VI Cong. Nac. de Acuicultura**, Ed. Cartagena. 221-226.

SEIXAS, P., REY-MÉNDEZ, M., VALENTE, L.M.P, OTERO, A. 2008 Producing juvenile *Artemia* as prey for *Octopus vulgaris* paralarvae with defferent microalgal species of controlled biochemical composition. **Aquaculture**, 283:83-91.

SEMMENS, J.M., PECL, G.T., VILLANUEVA, R., JOUFFRE, D., SOBRINO, I., WOOD, J.B.,. RIGBY, P.R. 2004. Understanding *Octopus* growth: patterns, variability na physiology. **Marine and Freshwater Research**, 55:367-377.

SEN, H. 2005. Temperature of Tolerance of Lolignid Squid (*Loligo vulgaris*, 1798) Eggs in Controlled Conditions. **Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, 5:53-56.

SOETH, M., P.C PINHEIRO. 2009. Viabilidade da implantação do método de engorda do *Octopus vulgaris* na Baía da Babitonga. **14º Semana de Iniciação Científica - UNIVILLE**. Disponível em: http://digital.univille.br/digital/seminarios/seminarioAnais.phtml

VAZ-PIRES, P., SEIXAS, P., BARBOSA, P. 2004. Aquaculture potential of the common octopus (*Octopus vulgaris* Cuvier, 1797): a review. **Aquaculture**, 238: 221–238.

VIDAL, E. A. G., SILVA, L. B., COSTA, M. T. & LOPES, M. N. 2004. Aprimoramento das técnicas de larvicultura para cultivo do polvo comum. Livro de resumos, **AQUIMERCO-Simpósio Mercosul de Aqüicultura**. Vitória, Brasil. pp.183.

VIDAL, E.A.G., ROBERTS, M., MARTINS, R.S., 2005. Yolk utilization, metabolism and growth in reared *Loligo vulgaris reynaudii*. **Aquat. Living Resour**, 18, 385–393.

VILLANUEVA, R. 1994. Decapod crab zoeae as food for rearing cephalopod paralarvae. **Aquaculture**, 128: 143-152.

CONSIDERAÇÕES SOBRE A MORFOLOGIA DE *Polyclithrum boegeri* ERNST, WHITTINGTON AND JONES, 2000 (GYRODACTYLIDAE) DE *Mugil platanus* GÜNTHER, 1880 (MUGILIDAE) DA LAGOA DOS PATOS

Vianna, R. T.[1]; Boeger, W. A.[2]

[1] Universidade Federal de Santa Catarina, rtvianna@ufs.com; [2] Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Laboratório de Ecologia Molecular e Parasitologia Evolutiva-LEMPE, Caixa Postal 19073, 81531-980, Curitiba, Paraná, Brazil, wboeger@ufpr.br

RESUMO

Novas características são adicionadas a descrição de *Polyclithrum boegeri,* pois originalmente a espécie foi descrita baseada somente em escleritos do háptor. Entre os caracteres diagnósticos de *Polyclithrum,* estão incluídos: os escleritos do háptor como as costelas, barras acessórias (BA1, BA2 e BA3), escleritos acessórios (R1 e R2), barra profunda e órgão copulatório masculino (OCM), principalmente o número de espineletes do OCM. As espécies do gênero apresentam grande similaridade entre os caracteres e a pouca resolução dificulta a taxonomia e, consequentemente, a diagnose e sistemática. No entanto, diferenças no número de costelas, forma da BA1, R1 e barra profunda auxiliam na diagnose.

Palavras chave: Monogenoidea, Tainha, Arroio Bolaxa, Rio Grande.

INTRODUÇÃO

Espécimens de *Mugil* hospedam espécies de dois gêneros de girodactilídeos vivíparos: cinco espécies de *Polyclithrum* Rogers, 1967 e quatro espécies de *Gyrodactylus* von Nordmann, 1832. As espécies de *Polyclithrum* são distribuídas em diferentes partes do mundo. No continente americano foram descritas *P. mugilini* Rogers, 1967, *P. boegeri*, parasitas de *M. cephalus* e *M. platanus* respectivamente. No nordeste da Austrália foram descritos *P. corallense* e *P. alberti* e no Mar Negro foram descritos *P. ponticum*, todos parasitas de *M. cephalus* (ROGERS, 1967; ERNST *et al*., 2000; GERASEV *et al*., 2002). Aqui são apresentados caracteres que podem auxiliar na diagnose nas espécies do gênero.

MATERIAIS E MÉTODOS

Espécimes de *P. boegeri* utilizados neste estudo foram coletados de *M. platanus*, na foz do Arroio Bolaxa, Rio Grande, RS, Brasil (32^{o} 06.771'S, 52^{o} 09.493'W) e um parátipo da Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz (CHIOC 33988b). Após a captura, os hospedeiros foram colocados em recipientes com água quente (60-70ºC), os quais foram agitados vigorosamente para liberação de ectoparasitos. Em cada frasco foi adicionada formalina suficiente para obter uma concentração de 5%. Os parasitos foram triados sob microscópio esteroscópio e montados em meio de Hoyer ou Bálsamo do Canadá, após coloração com tricrômico de Gomori. O diagnóstico dos parasitos foi feito através de desenhos e fotos, feitos com uma câmera clara e uma câmera digital (Olympus QColor5), respectivamente, acopladas a um microscópio de contraste de fase (Olympus BX 51). As medidas foram feitas com o software Sigma ScanPro Image Analysis v 5.0 e são dadas em micrômetros (• m) com a média seguida dos limites e tamanho da amostra medida (n) entre parênteses (Tabela I).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Características baseadas em cinco espécimes de *P. boegeri*. Corpo fusiforme, com maior largura na região do testículo. Órgão copulatório masculino (OCM) bulboso, armado com um espinho e quatro espineletes dispostos em uma fileira; espineletes externos maiores que os internos. Testículo e germário ovais. Útero com mais de duas gerações de embriões. Âncora com haste reta; raiz superficial alongada com esclerito acessório na extremidade; raiz profunda pronunciada. Barra superficial sub-retangular. Escudo com fina expansão lateral esclerotizada. Barra profunda em forma de "8" horizontal, com curta projeção esclerotizada anteromediana.

BA1 com sulco sinuoso na base do lobo; fina extensão esclerotizada circular presente. BA2 sub-triangular; a extremidade triangular anterior não atinge a BA1. BA3 composta de duas partes; região da articulação do BA3 com a âncora em forma de pino. BA4 alongada, estreita, com sulco central; ligação entre BA3 e BA4 composta apenas da continuação da parede externa da BA4. Esclerito R1 livre da barra superficial, sulco central estende-se da região anterior a metade do esclerito, membrana esclerotizada fina na região lateral interna; esclerito R2 com base cilíndrica, achatada na extremidade posterior. Costelas esclerotizada laterais em dois grupos separados pela BA3, grupo anterior com 5-6 costelas; grupo posterior com 6-7 costelas. Cabeça do gancho, 7 (n = 2) de comprimento, ponta e haste suavemente curva; ponta alongada, não passando o bico, fino, uncinado; calcanhar pequeno, arredondado; plataforma reta, inclinada suavemente para o bico.

Problemas surgem a partir da interpretação de alguns escleritos que podem ter importância para reconstruções filogenéticas. Na descrição original de *P. boegeri* os escleritos R1 e R2 foram interpretados como barras acessórias (BA5 e BA6) (ERNST *et al*., 2000). BOEGER *et al.* (2003) propõem homologia entre os escleritos R1 e/ou R2 entre vários gêneros. Os escleritos R1 e R2 podem ser observados associados ao escudo ou à barra superficial, livre do escudo. Variações destes escleritos são observadas em espécies de outros gêneros. *Scutalatus* possui somente o R1 associado ao escudo e não possui o R2 (VIANNA, *et al*., 2007). *Macrogyrodactylus* spp. e *Polyclithrum* spp. possuem R1 livres do escudo e barra superficial. Os escleritos R1 possuem grande variação que podem auxiliar na diagnose de espécies do gênero. *Polyclithrum boegeri* apresenta uma extensão triangular na extremidade posterior do R1, o que não foi descrito em nenhuma outra espécie do gênero. A BA1 de todas as espécies de *Polyclithrum* neotropicais, *P. ponticum* e *P. mugilini* possuem uma extensão esclerotizada circular (GERASEV *et al.*, 2002).

CONCLUSÕES

Algumas descrições provavelmente não citam as extensões esclerotizadas e modificações observadas neste estudo devido ao modo de preparo do animal e que estes caracteres existem, senão em todas, mas na maioria das espécies de *Polyclithrum*. A descrição original de *P. boegeri,* assim como, a diagnose de *Polyclithrum* merecem revisão.

Tabela I. Comparação das medidas de *Polyclithrum boegeri* ERNEST *et al.,* 2000 de *Mugil platanus* do Rio de Janeiro (RJ) e do Rio Grande do Sul (RS).

Medidas de órgãos ou partes do corpo	**Localidades**	
	Rio da Guarda, RJ	**Arroio Bolaxa, RS**
Comprimento total do corpo	-	383 (338 – 434, n = 5)
Largura do corpo	-	77 (60 – 98, n = 5)
Comprimento do háptor	-	133 (122 – 151, n = 4)
Comprimento da âncora	124 (113 – 130, n = 7)	114 (n = 1)
Comprimento da barra superficial	19 (16,5 – 23, n = 7)	22 (21 – 23, n = 5)
Largura da barra superficial	30,5 (28,5 – 34,5, n = 7)	11 (10 – 13, n = 5)
Comprimento da barra profunda	10,5 (8 – 12,5, n = 7)	7 (6 – 8, n = 2)
Comprimento da BA1	25,5 (23 – 27,5, n = 7)	25 (20 – 30, n = 4)
Comprimento da BA2	46,5 (43 – 51, n = 7)	35 (34 - 38, n = 3)
Comprimento da BA3	51,5 (47,5 – 61, n = 7)	37 (34 - 41, n = 5)
Comprimento da BA4	61 (59,5 – 63, n = 7)	44 (n = 1)
Comprimento do esclerito R1	78,5 (77 – 81, n = 7)	69 (66 - 71, n = 5)
Comprimento do esclerito R2	27 (25 – 28,5, n = 7)	17 (13 - 20, n = 5)
Comprimento do hooklet	6,5 (6 – 7, n = 7)	7 (n = 2)

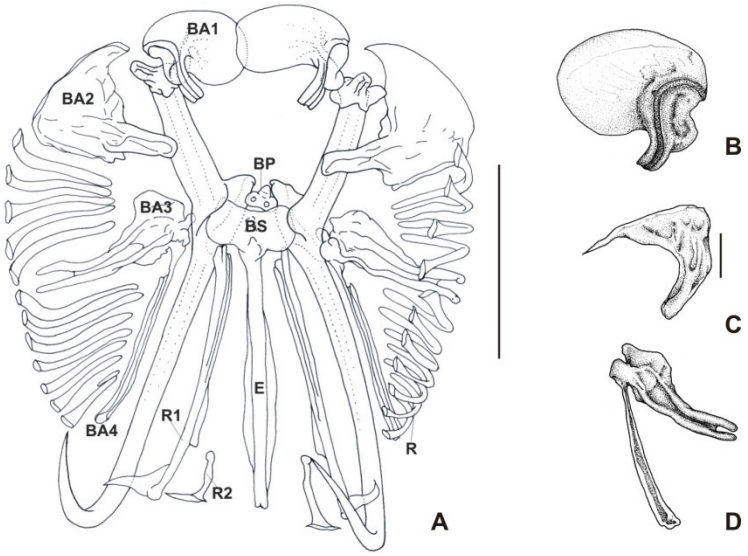


Figura 1. *Polyclithrum boegeri* de *Mugil platanus* do arroio Bolaxa, Rio Grande, RS. **A**. Háptor. BA1, BA2 e BA3/BA4-Barras acessórias. BP-Barra profunda. BS-Barra superficial. E-Escudo. R1-Esclerito R1. R2-Esclerito R2. R-"Ribs" (Costelas). Detalhe das barras acessórias. **B**. BA1. **C**. BA2. **D**. BA3/BA4. Barra da figura A = 50 µm e barra das figuras B-D = 10 µm. (retirado de VIANNA, 2007).

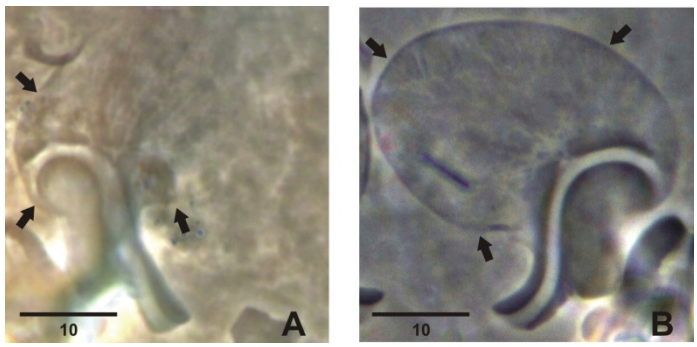


Figura 2. Diferenças na BA1 de espécimes de *Polyclithrum boegeri*. **A**. Parátipo (CHIOC 33988b), montado em picrato de amônia. **B**. *Polyclithrum boegeri* (arroio bolaxa) montado em meio de Hoyer. Flechas mostram os limites da extensão esclerotizada circular da BA1.

REFERÊNCIAS

BOEGER, W.A.; KRITSKY, D.C.; PIE, M.R. 2003. Context of diversification of the viviparous Gyrodactylidae (Platyhleminthes, Monogenoidea). ***Zoologica Scripta***, 32: 437-448.

ERNST, I.; WHITTINGTON, I.D.; JONES, M.K. 2000. Three new species of *Polyclithrum* Rogers, 1967 (Gyrodactylidae: Monogenea) from mugilid fishes from Australia and Brazil, with a redescription of *P. mugilini* Rogers, 1967. ***Systematic Parasitology***, 45: 61-73.

GERASEV, P.I.; DMITRIEVA, E.V.; GAEVSKAJA, A.V. 2002. *Polyclithrum ponticum* sp. n. (Monogenea: Gyrodactylidae: Polyclithrinae) from *Mugil cephalus* from the black sea and problems of suprageneric systematic of the gyrodactylids. ***Parazitologyia***, 36(5): 396-404.

ROGERS, W.A. 1967. *Polyclithrum mugilini* gen. n. *et* sp.n. (Gyrodactylidae: Polyclithrinae subfam. n.) from *Mugil cephalus* L. ***Journal of Parasitology***, 53: 274-276.

VIANNA, R.T.; BOEGER, W.A.; DOVE, A.D.M. 2007. Neotropical Monogenoidea. 51. *Scutalatus magniancoratus* gen. *et* sp.n. (Gyrodactylidae) from the South-American electric eel, *Electrophorus electricus* (Gymnotidae, Gymnotiformes), and redescription of *Mormyrogyrodactylus gemini* from the African buldog, *Marcusenius macrolepidotus* (Mormyridae, Osteoglossiformes). ***Acta Zoologica***, 88: 89-94.

VIANNA, R. T. 2007. ***Filogenia e biogeografia de Gyrodactylidae (Monogenoidea): morfologia, moléculas e evidência total***. Tese de Doutorado. Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Zoologia. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2007. 295p.

INTERPRETAÇÕES AMBIENTAIS BASEADAS EM FORAMINIFEROS DA PLATAFORMA CONTINENTAL DE SERGIPE/ALAGOAS

Lemos Júnior, I. C.[1]; Dantas, J. L.[2]; Guimarães, C. R. P.[2]

[1]Universidade Federal da Bahia. Instituto de Geociências. Programa de Pós-Graduação em Geologia. Rua Barão de Jeremoabo, s/n Campus Universitário de Ondina, 40170-115 Salvador- BA. e-mail: ivanjunior-bio@hotmail.com
[2]Universidade Federal de Sergipe, Núcleo de Ecossistemas Costeiros (ECOS), Departamento de Biologia, Laboratório de Bentos Costeiro.Av. Mal. Rondon s/n - Rosa Elze, 49.100-000 São Cristóvão-SE. e-mail: , juliannald@gmail.com; crpg@ufs.br

RESUMO

Neste trabalho foram identificados foraminíferos macrobênticos presentes em amostras de bentos da plataforma continental ao norte e ao sul da desembocadura do rio São Francisco, divisa dos estados de Sergipe e Alagoas e relatada a influência do aporte sedimentar deste rio através dos padrões de coloração das testas. O material foi obtido a partir de 12 amostras de bentos, coletadas em 2002. Foram analisados 1.941 indivíduos, pertencentes a 20 *taxa*, constituindo duas associações distintas, uma formada por *Quinqueloculina* e *Triloculina*, ao sul, e outra, por *Archaias*, *Amphistegina* e *Quinqueloculina*, ao norte, influenciadas principalmente pelo tipo de fundo e quantidade de carbonato de cálcio. Os padrões de coloração das testas permitiram o reconhecimento de dois ambientes distintos quanto à sedimentação: um de alta taxa de sedimentação, sob influência do rio São Francisco, ao sul, e outro com baixa taxa de sedimentação ao norte.

Palavras chave: taxa de sedimentação, testas coloridas.

INTRODUÇÃO

Os foraminíferos são organismos Protoctistas, abundantes no registro sedimentar marinho, que secretam uma testa, cuja constituição química pode ser quitinosa, aglutinada, calcária e silicosa (BOLTOVSKOY; WRIGHT, 1976). Sua distribuição e abundância são influenciadas por fatores como: salinidade, profundidade da coluna d`água, caráter do fundo e outros. Por este motivo, as suas associações fornecem indicações muito úteis acerca do meio onde habitam.

As testas de foraminíferos, em geral, apresentam-se esbranquiçadas, mas dependendo da presença de algumas impurezas, como ferro ou matéria orgânica, as suas cores podem ser alteradas (DULEBA, 1994).

A superfície do sedimento é geralmente um ambiente oxidante com elevados teores de bactérias e de matéria orgânica, no qual o ferro é oxidado a sua forma de hidróxido ou óxido, que é insolúvel e usualmente se apresenta como manchas marrons nos grãos (MAIKLEM, 1967). Quando este sedimento é soterrado a alguns centímetros da superfície, estes metais entram no ambiente redutor. Nestas condições o ferro se torna solúvel e, na presença de bactérias redutoras, forma um sulfeto de coloração preta (mackinawita) (ALMASI, 1978; DULEBA, 1994), que pode ser rapidamente oxidado a hidróxido ou óxido se for levado de volta à superfície (LEÃO; MACHADO, 1989).

Diversos trabalhos têm apontado essas variações na coloração nas testas de foraminíferos em sedimentos marinhos recentes (ANDRADE, 1997; MORAES, 2006).

Maiklen (1967) e Almasi (1978) afirmam que a precipitação preferencial do ferro nas testas de foraminíferos é devido à estrutura interna das testas (câmaras) que constituem microambientes capazes de preservar matéria orgânica mesmo na zona oxidante, atuando como núcleos favoráveis a precipitação do sulfeto de ferro em presença de bactérias redutoras quando soterrados.

Considerando-se que a oxidação de grãos carbonáticos é um processo relativamente rápido, e que a presença de grãos com cores variadas – branca, preta, marrom, amarela ou combinações dessas cores – depende da história deposicional do sedimento (MAIKLEN, 1967; ALMASI, 1978; LEÃO; MACHADO, 1989), este estudo tem como objetivo conhecer a distribuição espacial dos foraminíferos na plataforma continental ao norte e ao sul da desembocadura do rio São Francisco e verificar a influência do aporte sedimentar deste rio através dos padrões de coloração.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo compreende a região do entorno da desembocadura do rio São Francisco, na plataforma continental de Sergipe e Alagoas.

Foram realizadas coletas em Junho e Dezembro de 2002. O material foi obtido a partir de 12 amostras de bentos distribuídas em 3 profundidades (isóbatas de 10, 20 e 30 m) em dois transectos, um ao sul e outro a norte da desembocadura do rio São Francisco (Fig. 1). As amostras foram obtidas com draga de arrasto (modelo-REVIZEE), provida de malha de 500 μm. Em laboratório, o material foi triado sob microscópio estereoscópico sendo identificados e quantificados os primeiros 300 organismos obtidos em cada amostra (quando ocorriam).

Para a análise da coloração das testas, foram utilizados os padrões adotados por Moraes (2006).

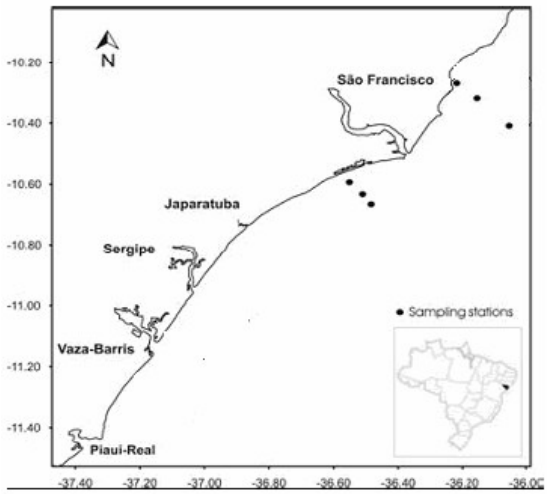


Fig. 1 - Mapa da costa sergipana com estações de amostragem.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram analisados 1.941 foraminíferos macrobênticos, pertencentes a 20 *taxa*, sendo os mais abundantes: *Quinqueloculina*, *Archaias* e *Amphistegina*.

Ao sul do rio São Francisco, foram encontrados poucos exempleres de foraminiferos, não chegando a 300 testas em nenhuma das estações, sendo quase em sua totalidade, representados pelos gêneros *Quinqueloculina* e *Triloculina*. Essa baixa abundância de foraminíferos está relacionada aos depósitos de lama com baixos teores de carbonato de cálcio encontrados na área, indicando um ambiente rico em sílica, pouco favorável ao desenvolvimento de organismos calcários, como os foraminíferos (COUTINHO, 2000).

Já ao norte do rio, os gêneros predominantes são *Archaias*, *Amphistegina* e *Quinqueloculina*. De acordo com Mabesoone e Tinoco (1967 *apud* COUTINHO, 2000) geralmente, os sedimentos ricos em carbonatos contêm abundantes foraminíferos bentônicos, principalmente *Archaias angulatus e Amphistegina*. Estes *taxa* estão entre os principais encontrados nos sedimentos das plataformas continentais nordestinas (ANDRADE, 1997; COUTINHO, 2000; MORAES, 2006), estando comumente associadas ao gênero *Quinqueloculina* em sedimentos que variam de areia média a grossa (ANDRADE, 1997; MORAES, 2006), como ocorre na área estudada.

Na área de estudo, ao norte do São Francisco, os sedimentos da plataforma média e externa são formados por carbonato biogênico e as areias terrígenas concentram-se na plataforma interna. Depósitos biogênicos menos desenvolvidos são observados ao sul do São Francisco (FRANÇA *et al.*, 1976).

Nas duas radiais analisadas, ao norde e ao sul da desembocadura do rio São Francisco, foram encontradas testas coloridas. Os padrões de coloração encontrados foram: branco, preto, marron, amarelo e mosqueados, sendo estas testas coloridas em sua maioria pertencentes aos gêneros *Quinquelocilina*, *Amphistegina* e *Archaias*.

Na radial sul, houve o predominio de testas brancas e mosqueados, tanto no inverno quanto no verão (Fig. 2). O predomínio de testas brancas indica uma taxa de sedimentação muito rápida, quando muito material novo é adicionado (MAIKLEN,1967). Já o padrão mosquedo está relacionado à estrutura do grão, onde em alguns casos, o agente corante localiza-se de preferência ao longo das linhas de junção das câmaras (MAIKLEN,1967) e segundo Morais e Machado (2003) pode ser interpretado como transição entre duas condições ambientais diferentes, sugerindo remobilização do sedimento, provavelmente por atividade de bioturpação.

Na radial Norte, houve um predominio de testas marrons, no inverno e no verão (Fig. 3), indicando uma taxa de deposição lenta acompanhada de erosão da camada oxidante que, traz os grãos pretos a superfície, oxidando-os rapidamente (MAIKLEN, 1967; ALMASI, 1978; LEÃO; MACHADO, 1989).

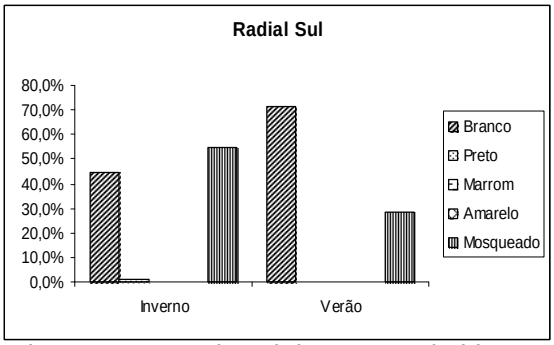


Fig. 2- Percentual total de testas coloridas na radial ao sul do rio São Francisco.

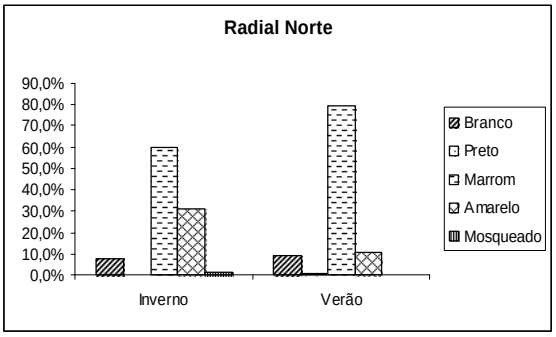


Fig. 3- Percentual total de testas coloridas na radial ao norte do rio São Francisco.

No inverno, na radial Norte, a estação da isóbata de 30m, apresentou uma grande abundância de testas amarelas, indicando um período ainda maior de exposição dos grãos à oxidação e sugerindo uma hidrodinâmica menos agitada nessa estação neste período (MAIKLEN, 1967; ALMASI, 1978; LEÃO; MACHADO, 1989).

CONCLUSÕES

Foram encontradas duas associações distintas de foraminíferos na área estudada, uma formada por *Quinqueloculina* e *Triloculina*, ao sul, e outra constituída por *Archaias, Amphistegina* e *Quinqueloculina* ao norte, influenciadas principalmente pelo tipo de fundo e quantidade de carbonato de cálcio.

Os padrões de coloração das testas permitem o reconhecimento de dois ambientes distintos quanto à sedimentação: um de alta taxa de sedimentação, sob influência do rio São Francisco ao sul, e outro, com baixa taxa de sedimentação ao norte, demonstrando a utilização dos foraminíferos e dos padrões de coloração de suas testas como uma ferramenta prática para estudos sedimentológicos.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, E. J. 1997. Distribuição dos foraminíferos recentes na transição carbonato/siliciclastos na região da Praia do Forte, Litoral Norte do Estado da Bahia. Dissertação de Mestrado - Instituto de Geociências. ***Universidade Federal da Bahia.*** Salvador. 111p.

ALMASI, M. N. 1978. Ecology and color variation of benthic foraminifera in Barnes Sound, Northeast Florida Bay. Ms. Thesis, ***University of Miami.*** Miami. 144p.

BOLTOVSKOY, E.; WRIGHT, R. 1976. Recent Foraminifera**.** Dr. W. Junk b.v. ***Publishers The Hague.*** 515 p.

COUTINHO. P. N. (coord.). 2000. Programa REVIZEE. Oceanografia Geológica da região Nordeste**.** ***MMA/SMA***.

DULEBA, W. 1994. Interpretações paleoambientais obtidas a partir das variações na coloração das carapaças de foraminíferos da Enseada do Flamengo, SP. ***Boletim do Instituto Oceanográfico de São Paulo,*** 42(½): 63-72.

FRANÇA, A. M. C.; COUTINHO, P. N.; SUMMERHAYES, C. P. 1976. Sedimentos Superficiais da Margem Continental Nordeste Brasileira. ***Revista Brasileira de Geociências***. 6: 71 – 89.

LEÃO, Z. M. A. N.; MACHADO, A. J. 1989. Variação de cor dos grãos carbonáticos de sedimentos marinhos atuais. ***Revista Brasileira de Geociências***, 19(1); 87-91.

MAIKLEM, W. R. 1967. Black and brown speckled foraminiferal sand from the southern part of the Great Barrier Reef. ***Journal of Sedimentary Petrology***, 37(4): 1023-1030.

MORAES, S. S. 2006. Distribuição espacial e tafonomia de foraminíferos na plataforma continental da região norte da Costa do Dendê (Foz do rio Jequiriçá à Ponta dos Castelhanos) – Bahia. Tese de Doutorado - Instituto de Geociências. ***Universidade Federal da Bahia***. Salvador. 102 p.

ANÁLISE GEOMORFOLÓGICA DAS DUNAS, NA PORÇÃO CENTRO-SUL DA ILHA COMPRIDA

Mendonça, C. M.[1]; Moreno, D.[1]; Forigo, C. A.; Mello, A. C.[1]; Shacknik,M.; Mármore, A.[1]; Barros, M.O. de[2]

[1]Graduandos do curso de oceanografia na Unimonte. Rua Rangel Pestana, 99, Vila Mathias, Santos-SP, Brasil.E-mail: clauziramanoela@hotmail.com ; [2]Orientadora e professora da Unimonte, mariangela_o_de_barros@yahoo.com.br

RESUMO

A tendência atual de subida do nível do mar interfere no equilíbrio das praias e regiões costeiras como a Ilha Comprida, que teve sua gênese no Quaternário, devido às variações no nível marinho resultando na formação de cordões litorâneos, que representam paleopraias. Por tal motivo é importante acompanhar através de estudos geomorfológicos e oceanográficos, o desenvolvimento de regiões costeiras. A observação das mudanças na topografia de áreas arenosas como campo de dunas, ilhas barreiras, planícies costeiras e praias, permite a obtenção de informações sobre a evolução destes sistemas. Sendo assim, foi objetivo deste trabalho interpretar a configuração do perfil de um segmento de trecho na porção centro-sul da ilha comprida onde se desenvolvem cordões litorâneos. O perfil nessa área foi realizado com base no método de Emery, no qual são utilizadas réguas paralelas para medir os desníveis do terreno. Três cordões dunares paralelos a praia com o desenvolvimento de dunas parabólicas, dômicas e lingóides foram identificados. Demonstrando estágios avançados e iniciais na evolução de cordões litorâneos para cordões dunares. No cordão mais interno as dunas chegam a 13 metros de altitude, nos cordões mais externos essa amplitude diminui à medida que se aproxima da praia, confirmando o padrão esperado para cordões dunares.

Palavras chave: eustasia, Quaternário, cordão dunar.

INTRODUÇÃO

A importância na obtenção de informações e a constante amostragem de dados ao longo do tempo podem nos dar boas noções de como, determinado sistema natural pode se comportar em regiões de transição entre os oceanos e as áreas continentais, como é o caso de Ilha Comprida, que de acordo com o modelo proposto por SUGUIO *et.al*. (1978), tem sua gênese e evolução associadas às variações relativas do nível do mar no Quaternário, e aos mecanismos de dinâmica litorânea, atuantes ao longo de toda na região costeira rasa do litoral sul do Estado de São Paulo.

A observação e estudos periódicos das áreas costeiras são ferramentas de grande ajuda no entendimento dos processos de construção, erosão e transporte, nas feições sedimentares de áreas litorâneas.

Os cordões litorâneos se formam com a descida do nível do mar, correspondem às antigas cristas de praias, ou seja, paleopraias. No entanto com a subida do nível marinho esses cordões são erodidos e há o recuo da linha de costa (SUGUIO *et al*.,1978).

Estudos maregráficos em escala global têm mostrado que o nível relativo do mar, atualmente apresenta uma tendência de elevação lenta, na ordem de 1,2 a 1,5 mm/ano. SUGUIO *et al*. (1985) constataram que a elevação do nível do mar pode interferir no estado de equilíbrio das áreas costeiras. Sendo assim o presente estudo tem como objetivo analisar e caracterizar as formas, os estágios de desenvolvimento, o grau de estabilidade e as altitudes dos cordões dunares localizados em um perfil no centro-sul de Ilha Comprida.

MATERIAIS E MÉTODOS

O perfil dunar foi realizado no dia 25 de outubro de 2009, com inicio às 11h20min e término às 13h05min. Iniciou-se na porção centro-sul da Ilha, região de Juruvaúva – 38 km ao sul do Boqueirão norte, 5 km após entrada de Pedrinhas, coordenadas 24º56'34.36''E; 47º 48'36.46'', com alinhamento, perpendicular a linha de costa, efetuado através de uma bússola (Fig.1). O local foi escolhido, com a finalidade de analisar as características dos cordões dunares mais altos da ilha.

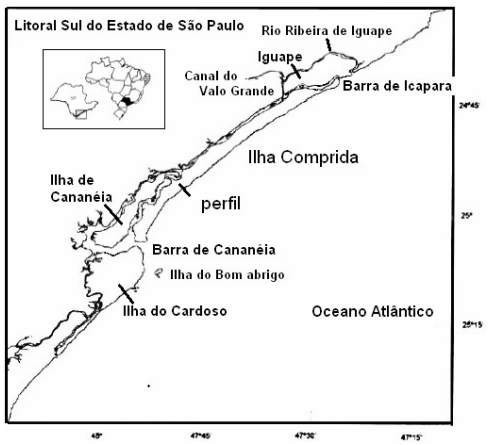


Figura 1 – Ilha Comprida. Localização do perfil estudado. Modificado de MENDONÇA (2007)

A partir do ponto inicial, localizado no topo do primeiro cordão dunar, foram colocadas bandeirolas ao longo de todo o perfil até a face da praia com o intuito de demarcar, orientar e alinhar o perfil. Para a medição foi utilizado o método topográfico descrito por EMERY (1962, apud CUNHA *et al*., 1996) com auxílio de uma trena para marcar as distâncias horizontais entre os pontos de leitura. Nele foram considerados pontos de leitura quaisquer modificações no relevo, como elevações e depressões e variação no grau de declividade (Fig. 2). A variação de maré considerada para posterior correção nas planilhas foi obtida através dos dados do marégrafo do Canal Sueste da Barra de Paranaguá, estado do Paraná (Diretório de Hidrografia e Navegação da Marinha), o mais próximo e disponível do local de trabalho. Os ventos foram identificados por meio de interpretação dos mapas e imagens de satélite da área.



Figura 2: Medição do perfil topográfico pelo método de Emery, na porção centro-sul da Ilha Comprida.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Através de observação em campo e com os dados plotados foram identificados três cordões dunares bem demarcados nesta porção da ilha (Fig. 3). O primeiro cordão se localiza no interior e apresenta 13,6 metros de altura, nele as dunas têm a concavidade voltada para a direção em que o vento sopra, caracterizando-as como parabólicas, coincidindo com o identificado por MARQUEZ *et al.* (2009) para a ilha Comprida de modo geral. Essas dunas são comumente encontradas em regiões de ventos fortes e constantes, com grandes suprimentos de areia (PRESS *et al.* 2006). O segundo apresenta 6, 4 metros, tem uma forma variando entre dômica e parabólica devido à exposição a ventos de várias direções. O terceiro e último

cordão dunar se localiza no limite com a pós-praia e alcança a altitude de 4,3 metros, apresenta uma forma mais contínua e lingóide, coincidindo com o identificado por ÂNGULO (1993) no litoral do Paraná, no entanto na porção frontal do cordão se desenvolvem dunas embrionárias dômicas, indicando um processo deposicional na área.

A ilha nesta área está exposta a ventos de nordeste a sudoeste, possibilitando uma intensa remobilização das areias e variação na orientação da concavidade das dunas parabólicas. O cordão interno é maior por duas razões, por ter sido formado numa situação de nível do mar mais alto que os demais cordões e pelo constante transporte das areias das praias e dos cordões externos (segundo e terceiro) para o interno (terceiro).

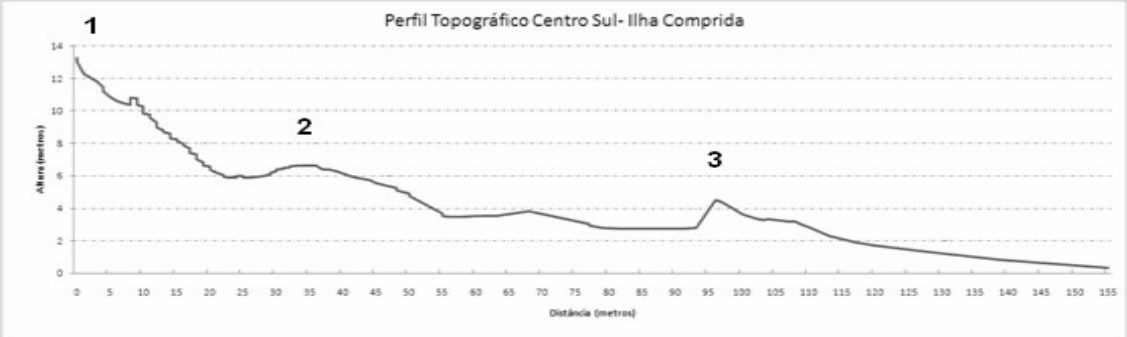


Figura 3: Gráfico do perfil topográfico na porção centro-sul da Ilha Comprida, montrando os três cordçoes dunares. No eixo "x" a distância em metros, no eixo "y" a altura em metros com exagero vertical para melhor visualização.

CONCLUSÕES

Através dos resultados obtidos no presente trabalho conclui-se que há três cordões dunares bem demarcados na parte centro-sul da Ilha Comprida. Eles variam em forma e em altura devido à idade de desenvolvimento e aos constantes transportes das areias das áreas mais externas para as mais internas. A sua evolução dependerá do comportamento do nível do mar. Devido ao desenvolvimento de dunas embrionárias dômicas na transição entre o terceiro cordão dunar e a pós-praia, o processo registrado é a deposição, por conseguinte, não há indicação de subida do nível marinho neste trecho.

REFERÊNCIAS

ÂNGULO, R.J. 1993. Morfologia e gênese das dunas frontais do litoral do estado do Paraná. São Paulo, **Revista Brasileira de Geociências**. 23(1). pp 68-80.

CUNHA, S.B. & GUERRA, A.J.T. 1996. **Geomorfologia, exercícios, técnicas e aplicações.** Ed. Bertrand Brasil. 345pp.

MARQUEZ, M.R.K. & MAHIQUES, M.M. 2009. Variações morfológicas no prisma praial da Ilha Comprida (Sudeste do Brasil) – Subsídios para uma Gestão Costeira Sustentável. **Revista de Gestão Costeira Integrada**, vol. 8

MENDONÇA, J. T. M 2007. Gestão dos recursos pesqueiros do complexo estuarino-lagunar de Cananéia – Iguape – Ilha Comprida, litoral Sul de São Paulo, Brasil. São Carlos, UFSCar**. Tese de doutorado da Universidade Federal de São Carlos**. 385pp.

PRESS, F.; SIEVER R.; GROTZINGER, J. & JORDAN, T.H. 2006. **Para Entender a Terra**. Tradução Rualdo Menegat, 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 656pp.

SUGUIO, K. & MARTIN, L.1978. Formações quaternárias marinhas do litoral paulista e sul fluminense. In**: International Symposium on Coastal Evolution in the Quaternary**. São Paulo 1978. Special Publication nº 1. The Brazilian National Working Group for the IGCP Project 61, IG/USP, SBG. 55pp.

SUGUIO, K.; MARTIN, L.; BITTENCOURT, A.C.S.P.; DOMINGUEZ, J.M.L; FLEXOR, J.M.; AZEVEDO, A.E.G. 1985. Flutuações Do Nível Relativo Do Mar Durante o Quaternário Superior ao longo do litoral brasileiro e suas implicações na sedimentação costeira. **Revista de Geociências**, 15: pp273-286.

ANÁLISE COMPARATIVA DOS DADOS DE CLOROFILA SATELITAL DOS SENSORES SEAWIFS E MODIS/AQUA NO MAR ARGENTINO

Angel-Benavides, I. M.[1]; Dogliotti, A. I.[1,2]; Garcia, C. A. E.[1]

[1] Laboratório de Estudos dos Oceanos e Clima, Universidade Federal de Rio Grande (FURG), Av. Itália Km 8, Rio Grande (RS), 96201-900 Brasil. [2] Instituto de Astronomía y Fisica del Espacio (IAFE), CONICET-UBA. Ciudad Universitaria, Buenos Aires, Argentina.

RESUMO

Com o objetivo de caracterizar as discrepâncias entre as imagens mensais de concentração de clorofila-a derivadas dos sensores SeaWiFS e MODIS/Aqua no mar argentino (33-55 °S, 50-70 °W), foram utilizadas imagens de nível 3 (L3) do período de maior produtividade primária (setembro a março) entre 2002 e 2009. Os padrões de cobertura mensal dos sensores são similares, porém o sensor SeaWiFS cobre na média diária, uma área 7,8% maior que a coberta por MODIS. Utilizando a metodologia sugerida por DJAVIDNIA et al. (2006) as séries de dados mensais foram comparadas ao longo de todo o período. Houve grande concordância entre as séries: diferença quadrática média relativamente baixa (Δ=13.2%) e invariante ao longo dos meses analisados, exceto na plataforma do rio da Prata. O erro sistemático (δ) oscilou entre -5.8 e 5.2%, porém exibe ampla variabilidade mensal e relação direta com a concentração de clorofila. A influência das diferentes coberturas diárias sobre a diferença da média mensal dos sensores (Δ) foi estimada em 3.7% mediante a comparação das estatísticas da série mensal padrão com a série coincidente, que simula cobertura diária idêntica entre os sensores. Em geral, os estimadores das diferenças entre as médias mensais variam em função da concentração de clorofila-a e a coincidência espaço-temporal da cobertura diária. No entanto, estes estimadores são de baixa magnitude e, a princípio, o uso de um sensor ou outro não implica erros consideráveis na determinação da concentração de clorofila.

Palavras chave: Cor do oceano, sensoriamento remoto, concentração de clorofila.

INTRODUÇÃO

Estimativas da concentração de clorofila-a ([chla]), derivadas de sensores radiométricos a bordo de satélites de cobertura global proveem observações quase sinóticas dos oceanos, constituindo o maior conjunto de dados para o estudo da produção primária fitoplanctônica em escala global. Porém, os registros derivados das diferentes missões espaciais diferem entre si devido a múltiplos fatores, como algoritmos de correção atmosférica e de estimação de clorofila utilizados, número de bandas, largura das bandas, hora de passagem, etc. Estes fatores reunidos dificultam a construção de longas séries temporais multi-sensor e a comparação direta dos dados coletados por diferentes instrumentos. Esforços dirigidos à caracterização das diferenças têm sido realizados por diferentes autores (DJAVIDNIA *et al.,* 2006, KWIATKOWSKA *et al*, 2003, ZHANG *et al*., 2006). DJAVIDINA *et al*.(2006), p. e. indicaram que as diferenças nas médias mensais de [chla] dos sensores SeaWiFS (SW) e MODIS-Aqua (MD) apresentam variação sazonal e são de maior magnitude nas áreas de plataforma continental. Assim, a disparidade nos valores de [chla] estimadas por estes sensores é especialmente relevante em plataformas de latitudes médias, de marcados ciclos sazonais e alta produtividade, como a plataforma continental patagônica no mar argentino, responsável por grande parte da produção primária do Atlântico Sul. O objetivo deste estudo é avaliar as diferenças, em termos de [chla], entre as imagens mensais de clorofila dos sensores SW e MD do mar argentino durante o período de maior produção primária (setembro a março).

MATERIAIS E MÉTODOS

Imagens diárias e mensais globais L3 SMI (Level 3 Standard Mapped Image) de [chla] dos sensores SW e MD com resolução espacial de 9 km foram obtidas no arquivo da NASA (ftp://oceans.gsfc.nasa.gov), para os meses de setembro a março dos anos de sobreposição das missões (2002 a 2009). Devido à falta de dados de SW no verão de 2008, o período de setembro 2007 a março 2008 foi excluído. Os números de imagens mensais e diárias utilizadas

foram de 1284 e 42, respectivamente. A área de estudo, localizada entre 33-55 °S e 50-70 °W, foi recortada resultando em imagens de 264 x 240 pixels (lat-lon), dos quais 42889 são oceânicos**.** As diferentes trajetórias satelitais e a nebulosidade variável impedem que a cobertura diária dos sensores seja a mesma, sendo comum que o conjunto de dias a partir do qual é calculada a média mensal de um determinado pixel seja diferente de um sensor para outro. A inclusão ou exclusão de valores extremos afeta significativamente as médias aritméticas, fazendo da diferença de cobertura diária uma fonte de disparidade para as médias mensais. Para caracterizar esta interferência, foi construída a série coincidente ($[chla]^c_{MD}$ e $[chla]^c_{SW}$), que simula cobertura diária idêntica para ambos sensores, a partir das imagens diárias utilizando unicamente os píxeis observados por ambos os sensores no mesmo dia. Logo, a diferença entre as estatísticas da série total ($[chla]^t_{MD}$ e $[chla]^t_{SW}$), gerada com todos os dados disponíveis para cada pixel, e a série coincidente, fornece indícios acerca da contribuição da cobertura à disparidade total. Paralelamente, foram criadas séries de cobertura a partir do número de observações por píxel utilizadas na construção das séries de [chla]. Para a diferença MD-SW foram geradas imagens médias mensais do número médio de observações diárias e de [chla], esta última computada em escala linear e logarítmica, com o objetivo de identificar padrões espaciais e temporais das disparidades. Na comparação quantitativa das séries de [chla], foram utilizados os métodos sugeridos por DJAVIDNIA *et al.* (2006): histogramas, gráficos de dispersão e cálculo de estatísticas (ver Tab. 1). Para a análise quantitativa, a área foi dividida em função da profundidade nas regiões costeira (<50m), oceano aberto (>1000m) e plataforma continental (50-1000m), esta última sub-dividida em do Rio da Prata (ao norte de 39°S), média (entre 39°S e 47°S), e sul (ao sul de 47°S).

Tabela 1 Descrição das estatísticas utilizadas

Estatística	*Média geométrica (μ)*	*Diferença quadrática média (Δ)*	*Erro sistemático (δ)*
Formula	$10^{\frac{1}{n}\sum_{j=0}^{n-1} log10(Chla_j)}$	$\left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left[\log_{10}(Chla_{SW,i}/Chla_{MD,i})\right]^2\right)^{\frac{1}{2}}$	$\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left[\log_{10}(Chla_{SW,i}/Chla_{MD,i})\right]$

RESULTADOS PRELIMINARES E DISCUSSÕES

Área coberta pelos sensores

A cobertura espacial mensal é quase 100% para ambos os sensores, sendo que a área não coberta corresponde em média a 0.77% da total e localiza-se em águas costeiras ou no sul do oceano aberto. Estas regiões foram indicadas como prováveis águas caso 2 e de alta nebulosidade, respectivamente, por RIVAS *et al.* (2006), sendo estas as causas prováveis da falta de dados válidos. Maior frequência de amostragem deriva em valores de $[chla]^t$ mensal que podem ser considerados mais confiáveis; neste caso, a plataforma continental é a região de melhor cobertura média (34.6% área/dia), comparada com a região costeira (27,4%) e de oceano aberto (25,8%). Dentro da plataforma, a região média, é mais frequentemente amostrada (41.6% área/dia). A área média coberta diariamente pelo SW é 7,8% maior que a coberta pelo MD, porém a diferença na cobertura diária média não exibiu padrões espaciais definidos.

Comparação das séries de [chla] dos sensores

Area total: As imagens médias mensais de diferenças de $[chla]^t$ indicam que as estimativas de SW são maiores na maior parte da área de estudo durante todo o período analisado. No entanto, [chla] estimados por MD apresentam valores superiores nas regiões e períodos de maior [chla], especialmente quando superiores a 2 $mg.m^{-3}$. Os histogramas de frequência relativa da [chla] na área de estudo são muito similares para as quatro séries de dados ($[chla]^t$ e $[chla]^m$ de MD e SW). Os gráficos de dispersão ($[chla]_{SW}$ vs. $[chla]_{MD}$) sugerem contribuição da cobertura para a diferença entre os valores de [chla] dos sensores, já que os dados das séries totais apresentam-se mais dispersos (em relação à linha 1:1) que os dados das séries coincidentes. As médias geométricas (μ) de [chla] do SW na série total (μ^t_{SW}) são maiores que as do sensor MD para todos os meses, exceto no mês de outubro, enquanto que as μ^c_{MD} (série coincidente) são maiores nos meses de ocorrência intensa das florações (setembro a novembro, janeiro e fevereiro). Os valores de Δ%, que indicam a magnitude da diferença entre as distribuições de duas séries de dados, não exibem variação mensal definida e permanecem ao redor de 13.2% para a série total e de 9.4% para a coincidente, para uma diferença de 3.7% atribuível à diferença na cobertura. O erro sistemático mensal δ%, indicador

do sentido do viés (negativo para estimativas de SW menores que as de MD e vice-versa), apresentou variações anuais, mas sem tendência definida, oscilando entre -5.8% e 5.2% durante todo o periodo. O valor médio mensal de δ% para as séries totais é negativo em todos os meses, exceto em outubro e janeiro, sendo em média de -1.53%. Para a série coincidente, o valor médio mensal de δ% é negativo somente em dezembro, fevereiro e março. Esta diferença entre as séries, indica que a coincidencia da cobertura diária excerce importante influencia no sentido do viés.

Análises regionais: A sub-região da plataforma do rio da Prata apresentou as maiores discrepâncias entre as séries totais, com os maiores valores de Δ% (22.1) e δ% (15.2). Na região de oceano aberto, de baixa produtividade, as μ_{SW} da série total e da coincidente são maiores que μ_{MD}. Este padrão se repete na plataforma sul, também de baixa produtividade, exceto no mês de janeiro quando ocorrem florações. Contrariamente, μ_{MD} é superior que μ_{SD} na região mais produtiva, a plataforma média, exceto em dezembro, fevereiro e março, período de [chla] mais baixas. Os valores de Δ% são maiores para a série total em todas as sub-regiões, especialmente naquelas de menor cobertura diária (oceano aberto, plataforma sul e rio da Prata) sugerindo a contribuição das diferenças de cobertura na diferença entre as estimativas dos sensores.

CONCLUSÕES

Dados de clorofila derivados do sensor SW têm sido os mais largamente utilizados por constituírem uma série de longa duração e boa qualidade. Pelo contrário, o uso de dados do sensor MD tem sido restrito, devido à percepção generalizada de serem registros de menor qualidade (ZHANG, 2006). A incerteza sobre a disponibilidade futura dos dados do SW é cada vez maior, já que suas falhas de funcionamento tem sido persistentes em 2009, sendo iminente a transição definitiva para o MD e necessária a caracterização prévia das diferenças entre sensores. Para o mar argentino, as estatísticas dos meses analisados foram similares para ambos os sensores. Exceto na região da plataforma do rio da Prata, os valores de Δ% nas subregiões não ultrapassaram o 17%, sendo de 13.1% o valor médio para a área total, e o erro sistemático (δ%) foi baixo, sendo menor que 7% em termos absolutos. No entanto, a variabilidade mensal do sinal de δ% e seu grau de dependência da concentração devem ser melhor compreendidos. Em geral, as diferenças entre as estimativas de [chla] mensais variam em função de dois fatores: a concentração de clorofila-a e a coincidencia espaço-temporal da cobertura. Nos locais e momentos onde a produtividade é maior, Δ% aumenta e δ% se desloca em sentido positivo, indicando $[chla]_{MD}$ maiores, enquanto que áreas mais oligotróficas, como o oceano aberto, apresentam $[chla]_{SW}$ superiores. O comportamento da diferença MD-SW, da magnitude de Δ% e do sinal de δ% provavelmente derivam do algoritmo utilizado para a estimação de [chla]: o OC3M, do sensor MD, retorna valores de [chla] maiores que o OC4v4, do sensor SW, em águas com baixa relação das refletâncias nas bandas azul e verde, ou seja, com alta [chla] (WERDELL, 2004). A influência da cobertura diária não coincidente na Δ% é de aproximadamente 4%, e deriva da amostragem seletiva característica dos sensores remotos da cor do oceano (GREGG et al, 2007) independendo das características específicas do sensor MD. Porém o sensor SW apresenta maior número médio de observações diárias na região estudada. A princípio, as divergências entre as séries temporais são pequenas e a continuação da série temporal regional unicamente com o sensor MD, na eventual ausência do SW, não implicará em maiores erros.

REFERÊNCIAS

DJAVIDNIA, S.; MÉLIN, F.; HOEPFFNER, N. 2006. Analysis of multi-sensor global and regional ocean colour products. **JRC Publication, EUR Report 22238EN**, 218pp.

GREGG, W. W.; CASEY, N. W. 2004. Global and regional evaluation of the SeaWiFS chlorophyll data set. **Remote Sensing of Environment, 93**, 463-479.

KWIATKOWSKA, E., 2003.Comparisons of daily global ocean color data sets:MODIS-Terra/Aqua and SeaWiFS. **NASA Technical Memorandum, validation, Data Merger and Other Activities Accomplished by SIMBIOS Project: 2002–2003**.Chap. 2.

RIVAS, A.L., DOGLIOTTI, A.I., GAGLIARDINI, D.A.2006.Seasonal variability in satellite-measured surface chlorophyll in the Patagonian Shelf. **Continental Shelf Res. 26**, 703–720.

WERDELL, J.2004.Will SeaWiFS and MODIS/Aqua products be different if Lw(•) is perfectly retrieved?. **http://oceancolor.gsfc.nasa.gov/DOCS/seawifs_modis_diff.pdf**.Acesso:Jan 2009

ZHANG, C.; HU, C.; SHANG, S.; MULLER-KARGER, F.; LI, Y.; DAI, M.; HUANG, B.; NING, X.; and HONG,H. 2006. Bridging between SeaWiFS and MODIS for continuity of chlorophyll-a concentration assessments off Southeastern China, **Remote Sensing of Environment 102**, 250–263.

DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE FULERENO C_{60} EM MATRIZ AQUOSA POR CLAE-UV. COMPARANDO OS MÉTODOS ELL E EFS PARA APLICAÇÃO EM TESTES ECOTOXICOLÓGICOS

L. Sallaberry, M. S.[1]; Costa, P. G.[2]; Fillmann, G.[3]

[1] Universidade do Rio Grande. Programa de Pós Graduação em Química Tecnológica e Ambiental. Laboratório de Microcontaminantes Orgânicos e Ecotoxicologia Aquática (CONECO). krassa@pop.com.br
[2] Universidade do Rio Grande. Instituto de Oceanografia. CONECO. patgc@bol.com.br
[3] Universidade do Rio Grande Instituto de Oceanografia. CONECO. docgfill@furg.br

RESUMO
O C_{60} apresenta propriedades físico-químicas que propiciam seu emprego em diferentes áreas tecnológicas, causando assim crescimento na sua aplicação pela indústria. Isso preocupa os cientistas, pois embora seja desconhecido seu comportamento no ambiente sabe-se que ele apresenta baixa solubilidade em água, formando colóides (n-C_{60}) que servem como carreador para contaminantes como metais e compostos orgânicos, facilitando assim sua entrada nos organismos vivos. Sabendo das dificuldades de reproduzir em laboratório as condições em que o C_{60} está disponível no ambiente e determinar sua concentração para aplicação em testes ecotoxicológicos, neste trabalho foi comparado duas técnicas de extração, a extração líquido-líquido (ELL) e a extração em fase sólida (EFS) para posterior determinação da concentração por cromatografia líquida (CLAE-UV/VIS). A solução trabalho de C_{60} foi preparada com agitação constante durante 60 dias (Oberdörster *et. al.*, 2006) e analisada por CLAE-UV/VIS com os seguintes parâmetros λ = 333 nm, fase móvel tolueno/acetonitrila 60:40 (v/v) e fluxo de 1,2 mL min^{-1}.

Palavras chave: C_{60}; Cromatografia Líquida, Solução Aquosa

INTRODUÇÃO
Desde o aparecimento do fulereno C_{60}, em 1985, muitos avanços em técnicas analíticas ocorreram permitindo a manipulação e a análise desse composto com perfeita habilidade. Mas ainda há carência de metodologias que permitam monitorar seu comportamento e os possíveis problemas de contaminação ou degradação ambiental que ele pode oferecer. Dentre as várias características do C_{60} a hidrofobicidade e a lipofilicidade são as que mais chamam a atenção, uma vez que em contato com a água o fulereno forma colóides (*n*-C_{60}). A sua capacidade de agregar contaminantes (ex. metais e compostos orgânicos) pode ser considerada um risco ecológico, podendo assim agir como facilitador da entrada desses compostos tóxicos nos organismos vivos (Moore, 2006). Estudos mostram que em relação a exposição ao fulereno foi verificado a alteração dos parâmetros reprodutivos do Crustáceo *Daphnia magna* e também nos níveis do antioxidante glutadiona (GSH) em brânquias de peixes, indicando assim sua capacidade de gerar estresse oxidativo (Oberdörster *et. al.*, 2006). As características do fulereno juntamente com os escassos estudos realizados a respeito preocupam os cientistas, visto que o ambiente aquático é o provável destino final deste composto que tem seu maior uso na indústria tecnológica. Sendo assim, esse trabalho tem como objetivo comparar os métodos de extração (ELL e EFS) do fulereno da matriz aquosa e averiguar qual deles melhor se aplica na determinação da concentração das soluções utilizadas em testes ecotoxicológicos.

MATERIAIS E MÉTODOS
Para o desenvolvimento desse trabalho foi utilizado fulereno C_{60} 99% (SES Research), acetonitrila (JT Backer®), tolueno (Mallinckrodt®), metanol (JT Backer®), água ultrapura (Milli-Q® Systems – Milli-Ro® 12 Plus/Millipore®), Perclorato de Magnésio P.A (Vetec), cartucho de EFS de 3 mL empacotado com 200 mg de C-18 (Agilent Technologies), membrana filtrante nylon 0,45 µm (Millipore®), cromatógrafo composto por bomba Perkin Elmer Series 200 LC Quartenary Version; injetor manual Perkin Elmer Series 200; alça de injeção de 20 µL; detector UV/VIS; sistema de aquisição de dados e integrador TotalChrom Workstation 6.3, coluna C18 Phenomenex® (4,6 x 150mm, 5µ).

A solução foi preparada conforme literatura (Oberdörster *et. al.*, 2006), onde 200 mg de C_{60} foram adicionadas a 1 L de água ultrapura obtida em sistema Milli-Q® com agitação constante e exposição a luz por 60dias. Após foi filtrada em membrana de nylon (0,45 µm) e armazenada no escuro até o momento da análise. O procedimento ELL foi realizado utilizando-se 5 mL da solução (200 mg L^{-1}) e 7 mL de tolueno em dois estágios, após o recolhimento dos sobrenadantes , estes foram evaporados sob fluxo suave de nitrogênio (N) até o volume final de 100 µL. O procedimento EFS foi realizado com 20 mL da solução (200 mg L^{-1}), o cartucho foi ativado com metanol e eluído com 1 mL de tolueno e evaporado sob fluxo suave de N até o volume final de 400 µL. As condições de operação cromatográficas foram fase móvel tolueno e acetonitrila (60:40 v/v), vazão de 1,2 mL/min e λ = 333 nm. Os métodos foram validados de acordo com as seguintes figuras de mérito: limite de detecção do instrumento (LD_i) e do método (LD_m), limite de quantificação do instrumento (LQ_i) e do método (LQ_m), precisão (em termos de precisão intermediária e repetitividade) e exatidão. Os ensaios de precisão, para os dois métodos, foram determinados a partir do preparo das soluções padrão nas concentrações (0,2; 0,5; 0,75; 1,0; 2,0; 3,0 e 5,0 mg L^{-1}) analisados em triplicata e em dias diferentes. A exatidão do método ELL foi avaliada fortificando 5 mL da matriz com a adição de 500 µL das soluções padrão nas concentrações (0,2; 0,5 e 5mg L^{-1}). A exatidão do método EFS foi avaliada fortificando 20 mL da matriz com a adição de 1mL das soluções padrão nas concentrações (0,2; 0,5 e 5mg L^{-1}).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na validação do método ELL obteve-se como resultado: - LD_m = 0,005 mg L^{-1} e LQ_m = 0,01 mg L^{-1} (considerando um fator de concentração de 50x); - precisão intermediária (expressa em desvio padrão relativo ($RSD_{\%}$) não ultrapassou 3%; - precisão (em termos de repetitividade expressa em $RSD_{\%}$) não ultrapassou 5%; - exatidão (expressa em $RSD_{\%}$) não ultrapassou 5%.

Na validação do método EFS obteve-se como resultado: - LD_m = 0,001 mg L^{-1} e LQ_m = 0,004 mg L^{-1} (considerando um fator de concentração de 50x); precisão intermediária (expressa $RSD_{\%}$) não ultrapassou 2%; - precisão (em termos de repetitividade expressa em $RSD_{\%}$) não ultrapassou 3%; - exatidão (expressa em $RSD_{\%}$) não ultrapassou 3%.

CONCLUSÕES

Conclui-se portanto que a técnica EFS é a mais eficaz na preparação das amostras de solução aquosa de fulereno para determinação da concentração. Além de ser uma técnica de aplicação mais facilitada e resposta mais rápida, pois extrai, concentra e purifica a amostra em uma única etapa, foi a que apresentou maior sensibilidade. Sendo assim a mais indicada para aplicar na determinação da concentração em testes ecotoxicológicos.

REFERÊNCIAS

MOORE, M. N. 2006. Do nanoparticles present ecotoxicological risks for the health of the aquatic environment? ***Environment International***, 32: 967-976.

OBERDÖRSTER E.; ZHU S.; BLICKLEY M.; MCCLELLAN-GREEN P.; HAASCH M.L. 2006. Ecotoxicology of carbon-based engineered nanoparticles: effect of fullerene (C_{60}) on aquatic organisms. ***Carbon***, 44: 1112-1120.

INFLUÊNCIA DA SAZONALIDADE NA MORFOMETRIA DO ZOANTÍDEO *Palythoa caribaeorum* (CNIDARIA: ZOANTHARIA) EM DUAS PRAIAS DO LITORAL SUL DE PERNAMBUCO

Lima, É. P.[1]; Silva, A. C. L.[1]; Perez, C. D.[2]; Gomes, P. B.[1]; Aires, R. H. A.[1]

[1]Universidade Federal Rural de Pernambuco, Laboratório de Ecologia e Conservação de Ecossistemas Marinhos (LECEM), Av. Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, Recife - PE, Brasil; E-mail: pgomes@db.ufrpe.br
[2]Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória. Rua do Alto Reservatório, s/n°, Vitória de Santo Antão – PE, Brasil. Email: cdperez@ufpe.br

RESUMO

A especie *Palythoa caribaeorum* é um zoantideos que apresenta grande incorporação de sedimentos em seus tecidos, e possui um crescimento bem acelerado de seus pólipos. Esse crescimento pode ser afetado por fatores como radiação, sedimentação e etc. Esse trabalho foi realizado nas praias, Porto de Galinhas e Suape, litoral sul de Pernambuco. Devido ao periodo chuvoso apresentar grande sedimentação o desenvolvimento do trabalho ocorreu entre os periodos seco e chuvoso para verificar a possivel influencia da sazonalidade na morfometria do *P. caribaeorum*. Suape apresentou diferença significativa entre os periodos apenas em relação a densidade dos pólipos, pórem Porto de Galinhas não demonstrou a mesma variação. Esse fato pode ocorrer devido a Porto de galinhas apresentar intenso fluxo de jangadas e embarcações que transportam mergulhadores e turistas durante todo o ano mantendo uma constante resuspensão dos sedimentos. *Palythoa caribaeorum* apresentou pouca diferença em sua morfometria entre os períodos seco e chuvoso, no entanto, mostrou grande variabilidade nos valores de sua altura, diâmetro e na densidade dos pólipos o que deve indicar que vários parâmetros simultâneos podem afetar seu crescimento.

Palavras chave: variação morfológica, recifes, crescimento

INTRODUÇÃO

A especie *Palythoa caribaeorum* (DUCHSSAING & MICHELOTTI, 1860) é um zoantideo colonial e se caracteriza pela incorporação de grãos de sedimentos em seus tecidos. Este zoantideo é o mais abundante do litoral pernambucano, ocupando extensas regiões sobre os recifes (SOARES *et al*., 2006).

Esse zoantideo apresenta a maior taxa de crescimento quando comparado com outros zoantideos (Suchanek & Green, 1981) porém esse crescimento pode ser influenciado por fatores como radiação, ação antrópica, sedimentação etc (Costa, 2007).

Durante o periodo chuvoso o aporte de sedimento aumenta pela agitação das águas e essa sedimentação pode influenciar na morfologia dos pólipos devido a maior turbidez da água (Costa, 2007), que diminui o aporte de luminosidade. Isto afeta a fotossíntese das zooxantelas, microalgas associadas a *P. caribaeorum* e que fornecem grande quantidade de carbono usado, entre outras coisas, no crescimento de seus pólipos(SAAP, 1999).

Assim, este trabalho tem como objetivo verificar a influência da sazonalidade na morfometria de *Palythoa caribaeorum* nos recifes pernambucanos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram realizadas coletas no período seco (fevereiro) e chuvoso (agosto) de 2008, nas praias de Porto de Galinhas (8º 33' 00" S e 35º 00' 27" a 34º 59' 00" W) que apresenta grande fluxo de turistas e Suape (8º 21' 45.68" S e 34º 56' 44.61" W) onde se localiza o Complexo Industrial Portuário de Suape, litoral sul de Pernambuco, Brasil.

Em cada coleta, foram retiradas 20 colônias de *Palythoa caribaeorum* tanto no mediolitoral quanto no infralitoral. As amostras foram demarcadas com uso de um quadrado de PVC (10 x 10cm), retiradas com espátula e fixadas em formol 4%. Posteriormente, em laboratório, foram contados o número de pólipos em cada amostra para determinar a densidade. Com uso de um paquímetro digital, 45 pólipos de cada colônia tiveram sua altura, diâmetro maior e menor medidos.

Com os dados foram calculadas as médias e desvios padrões. Após analise da normalidade os dados foram comparados com o teste de Kruskal-Wallis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em Porto de Galinhas a altura dos pólipos variou de 4,4 a 29,8 mm no período seco e de 6,21 a 22,1 mm no período chuvoso, não havendo, portanto diferenças nas médias da altura entre os dois períodos (Fig. 1). Os diâmetros também apresentaram valores similares entre as duas estações do ano (Fig. 1). A mesma coisa ocorreu em Suape, com valores de altura de 3,8 a 38,3 mm no período seco e de 5 a 34,8 mm no período chuvoso. Novamente as médias da altura e dos diâmetros não apresentaram diferenças entre os dois períodos (Fig. 2). Não obstante os pólipos de *Palythoa caribaeorum* oriundos da Praia de Suape foram significativamente mais altos que os coletados em Porto de Galinhas ($p< 0,5$). Por outro lado, não foi verificada diferença nos diâmetros dos pólipos entre as duas praias.

Em relação a densidade dos pólipos, houve diferença significativa ($p<0,5$)entre o número de pólipos encontrados em 100 cm^2 no período seco e chuvoso em Suape porém o mesmo não foi registrado em Porto de Galinhas (Fig. 3).

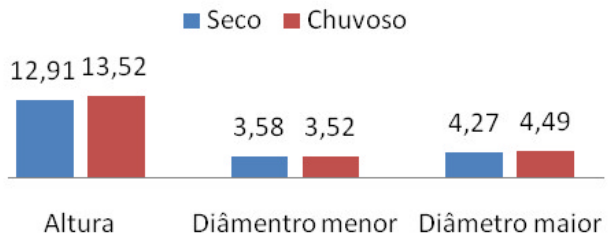


Fig. 1. Média da altura, diâmetro menor e diâmetro maior (mm) dos pólipos de *P.caribaeorum* da Praia de Porto de Galinhas, Pernambuco durante o período seco e chuvoso.

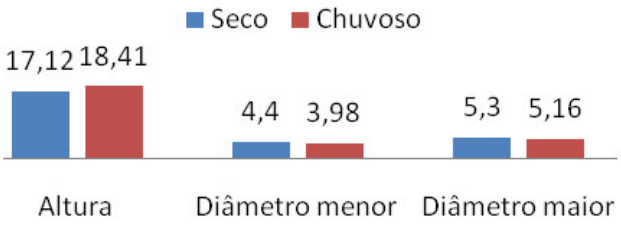


Fig. 2. Média da altura, diâmetro menor e diâmetro maior (mm) dos pólipos de *P. caribaeorum* da Praia de Suape, Pernambuco durante o período seco e chuvoso.

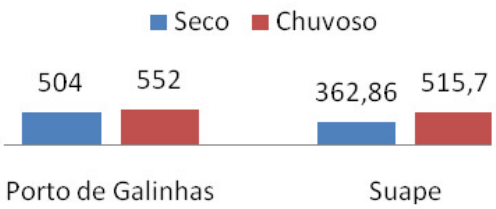


Fig. 3. Média da densidade de pólipos (número de pólipos em 100 cm^2) de *P. caribaeorum* nas Praias de Porto de Galinhas e Suape, Pernambuco, durante o período seco e chuvoso.

Existem vários fatores que afetam a morfologia dos pólipos e a sedimentação é um dos mais importantes (Costa, 2007) Em geral o período chuvoso representa uma época de maior sedimentação devido à movimentação da água e resuspensão dos sedimentos do fundo. No entanto, em Porto de Galinhas, o intenso fluxo de jangadas e embarcações que transportam mergulhadores e turistas ocorre todo o ano e mantém uma constante resuspensão dos sedimentos. Talvez seja esta a razão de não haver diferença na morfologia dos pólipos entre o

período seco e chuvoso nesta praia. Da mesma forma, a praia de Suape, possui um grande complexo portuário em sua proximidade o que poderá também afetar a sedimentação local.

De fato, a grande variabilidade dos dados, com enorme diferença entre os valores mínimos e máximos em cada situação demonstra uma grande variabilidade intrínseca. É possível que dentro de uma mesma colônia outros fatores afetem a morfologia dos pólipos. Um estudo de LIMA *et al*.; (2009) com *Palythoa caribaeorum* comprovou que a posição dos pólipos na colônia, bem como sua presença no médio ou no infralitoral afeta a morfometria e o crescimento destes organismos.

Desta forma, a continuidade dos estudos, com análises separadas entre a situação de amostragem permitirá conhecer melhor os mecanismos que afetam o crescimento e a morfologia desta espécie, abundante nos recifes brasileiros e forte estruturador das comunidades recifais devido ao rápido crescimento e interações químicas . (SOARES *et al*., 2006).

CONCLUSÕES

Palythoa caribaeorum apresentou pouca diferença em sua morfometria entre os períodos seco e chuvoso, no entanto, mostrou grande variabilidade nos valores de sua altura, diâmetro e na densidade dos pólipos o que deve indicar que vários parâmetros simultâneos podem afetar seu crescimento.

REFERÊNCIAS

COSTA, D. L. Disertação: O zoantideo *Palytha caribaeorum* como bioacumulador de metais pesados. Mestrado de Biologia Animal, Universidade Federal de Pernambuco., 53p, 2007.

LIMA, É. P**.** ALVES, M.C.M. ; SILVA, A.C.L.; GOMES, P.B. "Efeito do branqueamento na morfologia de *Palythoa caribaeorum* (CNIDARIA: ZOANTHARIA) em duas praias do litoral sul de Pernambuco, Brasil." XII Congresso Nordestino de Ecologia, Graváta, 2009.

SAAP, J. What is Natural? Coral reef crisis, Oxford University Press, New York, 27p, 1999.

SOARES, C. L. S.; PÉREZ, C. D.; MAIA, M. B. S.; SILVA, R. S.; MELLO, L. F. A. Avaliação da atividade antiinflamatória e analgésica do extrato bruto hidroalcoólico do zoantídeo Palythoa caribaeorum (Duchassaing & Michelotti, 1860). Revista Brasileira de Farmacognosia, v. 16, n. 4, Set-Dez. 2006.

SUCHANEK, T. H. & GREEN, D. J. Interspecific competition between Palythoa caribaeorum and other sessile invertebrates on St. Croix reefs, U.S. Virgin Islands. Proc 4th Int. Coral Reef Sym., 2: 679-684, 1981.

COMPARAÇÃO ENTRE DIFERENTES TIPOS DE SOLUBILIZAÇÃO EM ÁGUA DO NANOCOMPOSTO FULERENO C_{60}

L. Sallaberry, M.S.[1]; Costa, P.[2]; Fillmann, G.[3]

[1] Universidade do Rio Grande. Programa de Pós Graduação em Química Tecnológica e Ambiental. Laboratório de Microcontaminantes Orgânicos e Ecotoxicologia Aquática (CONECO). krassa@pop.com.br
[2] Universidade do Rio Grande. Instituto de Oceanografia. CONECO. patgc@bol.com.br
[3] Universidade do Rio Grande. Instituto de Oceanografia. CONECO. docgfill@furg.br

RESUMO

Devido sua hidrofobicidade o fulereno forma colóides em contato com a água, que podem ser considerados um risco ecológico devido sua capacidade de agregar contaminantes como metais e orgânicos, facilitando a entrada destes nos organismos vivos (Moore, 2006). O fulereno também pode causar danos oxidativos e sua citoxicidade está relacionada com sua lipofilicidade, pois essa afinidade do composto mesmo na forma de colóides pode ter como caminho preferencial o cérebro (Oberdörster *et al*., 2006). Pode-se dizer que há poucos estudos em relação à toxicidade que o fulereno C_{60} pode apresentar, mas foi constatado que a exposição de peixes por 48 horas a uma solução aquosa de fulereno com concentração de 0,5 mg L^{-1} mostrou a inibição no metabolismo de ácidos graxos, aumentando o dano por estresse oxidativo (Oberdörster *et al*., 2006). O maior desafio na determinação dos riscos ambientais e ecotoxicológicos gerados pelo fulereno, é conseguir reproduzir em laboratório as condições em que o composto estaria disponível no ambiente (Hesselöv *et al*., 2008). Pensando nisso, esse trabalho comparou diferentes experimentos de solubilização do fulereno em água pura, levando em consideração a concentração e o tempo de preparo. As soluções foram preparadas para análise por extração em fase sólida (EFS) e analisadas por cromatografia líquida (CLAE-UV/VIS.)

Palavras chave: Fulereno em Matriz Aquosa, Soluções de C_{60}, Ecotoxicologia

INTRODUÇÃO

Dentre as várias características que o fulereno apresenta, duas são as que mais chamam a atenção a hidrofobicidade e a lipofilicidade, pois em contato com a água o fulereno forma colóides (*n*-C_{60}) e nessa estrutura torna-se capaz de agregar contaminantes como por exemplo: metais e compostos orgânicos. Podendo assim agir como carreador desses compostos e facilitar sua entrada nos organismos vivos (Moore, 2006). Uma vez dentro do organismo ele pode ter como caminho preferencial o cérebro, devido sua afinidade lipofílica. Esta capacidade que o C_{60} pode desempenhar preocupa os cientistas, visto que o ambiente aquático é provavelmente o destino final de muitos compostos contaminantes, incluindo o fulereno que tem seu principal uso na indústria tecnológica.

Podemos observar que desde a descoberta do fulereno, muitos avanços em técnicas analíticas ocorreram permitindo a manipulação e a análise desse composto com perfeita habilidade. Mas percebe-se que ainda há um déficit no estudo do impacto ambiental direcionado pelo uso de C_{60} e uma carência de metodologias que permitam monitorar o seu comportamento e os possíveis problemas de contaminação ou degradação ambiental que ele pode oferecer. Um grande obstáculo encontrado hoje na determinação dos riscos ambientais e ecotoxicológicos gerados pelo fulereno, é conseguir reproduzir em laboratório as condições em que o composto estaria disponível no ambiente (Hesselöv *et al*., 2008). As metodologias de preparo da solução de fulereno encontradas na literatura consistem na maior parte delas em presença de solventes orgânicos. Para fins analíticos de pesquisa ambiental e toxicológica o fulereno deve ser solubilizado em água pura sem a interferência de nenhum solvente orgânico, sendo assim a forma mais representativa das reais circunstâncias encontradas no ambiente e a mais cooperente para julgar os efeitos associados somente ao C_{60}, evitando o possível engano dos efeitos aditivos ou sinérgicos associados aos solventes orgânicos para não ocorrer dúvida nos resultados (Oberdöester *et. al*., 2006). Sendo assim, nesse trabalho comparam-se diferentes preparos de soluções aquosas de fulereno, objetivando como resultado final uma maior concentração e um menor tempo de preparo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento desse trabalho foi utilizado fulereno C_{60} 99% (SES Research), acetonitrila (JT Backer®), tolueno (Mallinckrodt®), metanol (JT Backer®), água ultrapura (Milli-Q® Systems – Milli-Ro® 12 Plus/Millipore®), Perclorato de Magnésio P.A (Vetec), cartucho de EFS de 3 mL empacotado com 200 mg de C-18 (Agilent Technologies), membrana filtrante nylon 0,45 µm (Millipore®), cromatógrafo composto por bomba Perkin Elmer Series 200 LC Quartenary Version; injetor manual Perkin Elmer Series 200; alça de injeção de 20 µL; detector UV/VIS; sistema de aquisição de dados e integrador TotalChrom Workstation 6.3, coluna C18 Phenomenex® (4,6 x 150mm, 5µ).

As soluções foram preparadas conforme tabela 1, com agitação constante e exposição a luz durante 60 dias. A cada 15 dias foi retirada uma alíquota para análise. Após foram filtradas em membrana de nylon (0,45 µm) e armazenadas no escuro até o momento da análise. O procedimento EFS foi realizado com 20 mL da solução, o cartucho foi ativado com metanol e eluído com 1 mL de tolueno e evaporado sob fluxo suave de nitrogênio até o volume final de 400 µL. As condições de operação cromatográficas foram fase móvel tolueno e acetonitrila (60:40 v/v), vazão de 1,2 mL/min e λ = 333 nm. Cada alíquota retirada de uma solução foi analisada em triplicata, totalizando um n = 12 para cada solução.

Tabela 1. Preparo e tratamento das soluções aquosas de fulereno

Solução	Massa C_{60} para 1L de água ultrapura*	Tratamento
1	500 mg	Com aquecimento
2	500 mg	Sem aquecimento
3	200 mg	Com aquecimento
4	200 mg	Sem aquecimento
5	100 mg	Com aquecimento
6	100 mg	Sem aquecimento
7	50 mg	Com aquecimento
8	50 mg	Sem aquecimento

***** água ultra pura obitida em sistema Milli-Q®

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A solução 4, após 60 dias, apresentou uma concentração de 0,24 mg L^{-1}. As soluções 7 e 8, após 60 dias, apresentaram concentrações não superior a 0,06 mg L^{-1}. A solução 5 na terceira alíquota, após 45 dias, apresentou uma concentração de 0,36 mg L^{-1}. Os dados para as soluções 1, 2, 3 e 6 para todas as alíquotas e para a solução 5 na quarta alíquota após 60 dias ainda estão sendo analisados. Os resultados para a solução 4 nas alíquotas de 15, 30 e 45 dias apresentaram concentrações não superior a 0,20 mg L^{-1}. Os resultados para as soluções 7 e 8 nas alíquotas de 15,30 e 45 dias apresentaram concentrações não superior a 0,04 mg L^{-1}.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos até o momento indicam que a solução de 100 mg L^{-1} com aquecimento é a que melhor se enquadra nos objetivos propostos nesse trabalho, que é obter uma maior concentração da solução aquosa de fulereno envolvendo um menor tempo de preparo.

REFERÊNCIAS

HASSELLÖV, M.; READMAN, J. W.; RANVILLE, J. F.; TIEDE, K. 2008. Nanoparticle. Analysis and characterization methodologies in environmental risk assessment of engineered nanoparticles. ***Ecotoxicology***, 17: 344-361.

MOORE, M. N. 2006. Do nanoparticles present ecotoxicological risks for the health of the aquatic environment? ***Environment International***, 32: 967-976.

OBERDÖRSTER E.; ZHU S.; BLICKLEY M.; MCCLELLAN-GREEN P.; HAASCH M.L. 2006. Ecotoxicology of carbon-based engineered nanoparticles: effect of fullerene (C_{60}) on aquatic organisms. ***Carbon***, 44: 1112-1120.

ESTUDO NA TEMPERATURA DO ATLÂNTICO NORTE, RELACIONADOS COM AS FASES DA ODP E A DE FORMAÇÃO DE NUVENS DE TOPO ALTO PARA ESSA REGIÃO

Cardoso, C. S.[1]; Siqueira, A. H. B.[1]; Santos, W. R. T.[1]; Oliveira, A. F.[1]; Cardoso, M. S.[2]; Neto, I. L. G.[3]

[1]Graduandos em Meteorologia, Instituto de Ciências Atmosféricas - ICAT, Universidade Federal de Alagoas- UFAL, Maceió-AL, Brasil, cristianoufal@yahoo.com.br, anderlansiqueira@gmail.com, wiallyroger@hotmail.com, thiagoufal@hotmail.com.
[2] Gestora Ambiental pelo IF-AL, Instituto Federal de Alagoas IF-AL, Maceió-AL, Brasil, michellescardoso@hotmail.com.
[3]Graduanda em Geografia, Instituto de Geografia,Desenvolvimento e Meio Ambiente - IGDEMA, Universidade Federal de Alagoas- UFAL, Maceió-AL, Brasil, irislisie@yahoo.com.br.

RESUMO

Foi feito nesse trabalho um estudo de análise da temperatura da superfície do Atlântico Norte, e através deste estudo relacionou-se as temperaturas da superfície do Atlântico Norte com as fases da ODP, e, através dos campos de variável OMEGA, entender o processo de formação de nuvens de topo alto (nuvens frias).

Palavras chave: TSM, ODP e Atlântico Norte.

INTRODUÇÃO

Sabe-se que um dos principais fatores para o desenvolvimento vertical de nuvens e atribuído a movimentos verticais ascendentes. Dependendo da intensidade desses movimentos ascendentes, o topo das nuvens pode atingir os mais diferentes níveis. Um dos fatores que contribui para o desenvolvimento ascendente e movimentos convectivos é a temperatura da superfície do mar (TSM). Esse trabalho tem como objetivo estudar os movimentos ascendentes e os movimentos convectivos responsáveis pela formação de nuvens de topo alto para a região do atlântico norte e relacionar a TSM com o processo de formação dessas nuvens.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização deste trabalho utilizou-se dados de temperatura da superfície do mar dispostos em grade de espaçamento 2,0° x 2,0° relativos ao período de 1900 a 2008, com esses dados foi criado um gráfico representativo da TSM ao longo desses anos, analisou-se campos da variável Omega para analisar os movimentos verticais ascendentes, campos estes que são feitos através dos dados obtidos no site do ESRL/PSD/NOAA, para estudar se a o desenvolvimento de nuvens de topo alto (nuvens de topo frio). A região estudada foi no Oceano Atlântico Norte (0°-20°N e 30°W-40°W).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O graf. 01 representa a temperatura da superfície do mar (TSM) para o período que vai de 1900 a 2008, com os dados de TSM obtidos pelo site ESRL/PSD/NOAA.

Ao analisar esse gráfico, é possível perceber picos de temperatura acima dos 22° C em um período que é caracterizado pelo resfriamento das águas do Pacifico, também conhecido como fase fria da Oscilação Decadal do Pacifico (ODP), um período entre 1964 e 1983, valendo ressaltar, que em 1983 tivemos um dos mais rigorosos El niños, fenômeno que caracteriza o aquecimento anômalo das águas do Oceano Pacífico, causando seca no nordeste e chuvas intensas no Sul e Sudeste do Brasil. Todavia, observou-se que justamente a partir de 1983 é que as temperaturas do Atlântico Norte começam a apresentar um decréscimo, mostrando assim uma relação inversa com a temperatura do Oceano Pacífico.

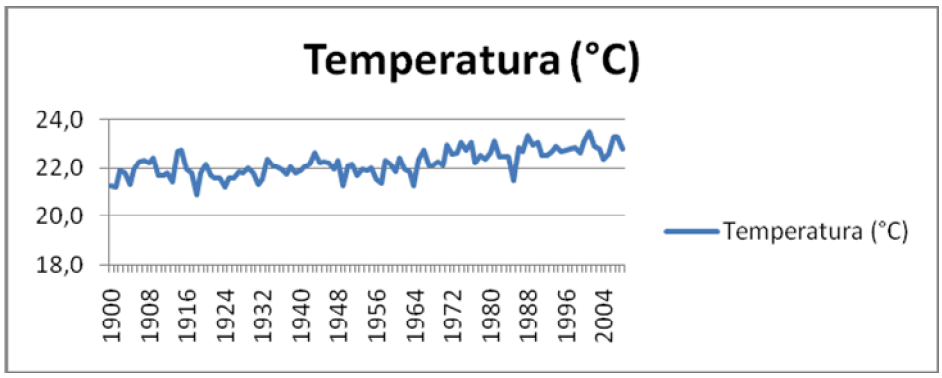


Gráfico 1. Representação da temperatura da superfície do mar para o limite geográfico estudado, para o período de 1900 a 2008.

Agora vamos analisar os campos de Omega, onde foi feita uma media entre 1999 e 2009, para o limite geográfico em estudo que estão sendo representados na Fig.1.

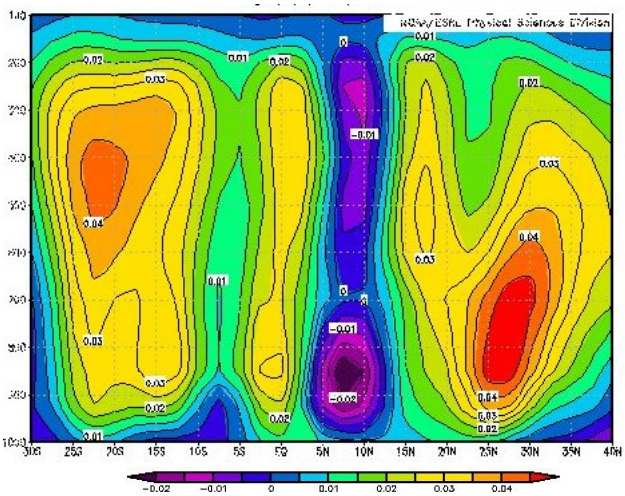


Figura 1. Campos de Omega (hPa/s) ,com uma média entre 1999-2009 para o limite geográfico estudado para o Atlântico Norte.

Ao analisar os campos de Omega, campos esses que mostram onde se tem valores menores no gráfico, significa dizer que, teve-se movimentos verticais ascendentes intensos, maior convecção, conseqüentemente maior nebulosidade, e geralmente, causada por nuvens de topo muito alto chegando a atingir 200 hpa.

E nesse campo de Omega pode-se notar, movimentos ascendentes muito intensos para o limite geográfico estudado, apresentando maior convecção, e se comparados com as temperaturas superfície do mar, podemos perceber, que justamente quando estamos em um período de Fase Fria da ODP, ou seja menores temperaturas do Pacifico, temos maior convecção, uma vez que para esse tipo de movimento ascendente intenso precisamos de energia, e a fonte de energia para os movimentos convectivos nessa região é a TSM. Com isso reforçando o que se notou no Graf.1, que quando a temperatura do Atlântico diminui a temperatura do pacifico aumenta e vice e versa.

CONCLUSÃO

Com esse estudo preliminar notou-se primeiramente que a uma relação, digamos que inversa, entre as TSMs do Atlântico Norte e o Pacifico, depois que existe bastante movimentos convectivos na região geográfica estudada, com isso ocorrendo a formação de nuvens de topo muito alto (nuvens de topo frio), com temperaturas de até -83 °C, o que podemos até relacionar com a nuvem do tipo Cumulo nimbos responsável pela queda do Avião Air France em 31 de maio de 2009 sobre justamente o limite geográfico estudado.

REFERÊNCIAS

MANTUA, N.J.; HARE, S.R.; ZHANG Y.; WALLACE, J.M.; FRANCIS R.C: ***A Pacific interdecadal climate oscillation with impacts on salmon production*.** Bull. Amer. Meteor. Soc., v. 78, p. 1069-1079, 1997

HASTENRATH, S., ***Decadal-scale changes of the circulation in the tropical Atlantic sector associated with Sahel drought***, Int. J. Climatol., 10, 459-472, 1990.

OLIVEIRA, C. P.; MOLION, L. C. B.; BERNARDO, S. O. . ***Deslocamento Médio dos Centros das Altas Subtropicais composição: El Niño, La Niña e ZCAS*..** In: sic, 2005, fortaleza. Simpósio internacional de climatologia, 2005.

INTER-RELAÇÕES ENTRE O GERENCIAMENTO COSTEIRO E A GESTÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS: A EXPERIÊNCIA DO RIO SÃO JOÃO, RIO DE JANEIRO

Barros, S. R.[1,2]; Wasserman, J. C.[3]

[1] Bolsista de Pós-Doutorado da FAPERJ na Universidade Federal Fluminense,REMADS – Rede UFF de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Rua Mario Santos Braga s/nº, 2º andar – Centro - Niteró .email: sergiobarros@vm.uff.br
[2] Professor da Fundação de Estudos do Mar – FEMAR
Rua Marques de Olinda 18, Botafogo – Rio de Janeiro
[3]Professor Associado na Universidade Federal Fluminense, REMADS – Rede UFF de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Rua Mario Santos Braga s/nº, 2º andar – Centro - Niteró .email: geowass@vm.uff.br

RESUMO

As bacias hidrográficas e as zonas costeiras, à luz do pensamento complexo, devem ser entendidas como um conjunto de sistemas-organizacionais inter-relacionados, interagindo de forma complementar, concorrente e antagônica. Para realizar um plano de gestão nesses espaços será indispensável que seja de modo participativo, envolvendo uma diversidade de saberes além dos formais, buscando estabelecer redes de ligações com as lideranças locais. Para este estudo foi estabelecido que a zona costeira do rio São João compreende a sua rede hidrográfica a montante, conhecida como sistema continental, sua área de transição o seu baixo curso e o seu sistema oceânico o espaço de influência da bacia. Gerenciar as modificações e os múltiplos usos das bacias hidrográficas costeiras constitui-se um dos grandes desafios enfrentados pelos mais diversos setores da sociedade organizada, principalmente pela utilização cada vez mais intensiva dos recursos existentes nesses espaços. Este estudo tem como objetivo avaliar as inter-relações e conflitos da gestão costeira com a gestão das bacias hidrográficas analisando a composição dos aspectos legais, técnicos e institucionais.

Palavras chave: Gerenciamento costeiro, gestão territorial e aspectos legais.

INTRODUÇÃO

As necessidades humanas, naturais ou criadas, vêm gerando ações que, ao longo do tempo, transformaram os espaços em *territórios usados*. Tais usos são resultantes tanto do processo histórico quanto da base material e social das novas ações humanas (Bernardes e Zerbini *et al*, 2004). Este movimento de artificialização dos espaços naturais está ligado à história da construção dos territórios das sociedades através das modificações nos ecossistemas existentes (Acselrad, 1999).

A Bacia Hidrográfica do Rio São João e sua zona costeira estão inseridas na Região das Baixadas Litorâneas (CIDE, 2001), instituída pela Secretaria de Planejamento e Controle do Estado do Rio de Janeiro, com objetivo de nortear as ações voltadas para o desenvolvimento. Cabe ressaltar que a bacia está totalmente inserida na unidade de conservação denominada APA (Área de Proteção Ambiental) da Bacia do Rio São João, criada pelo Decreto Federal de 27 de junho 2002 (Figura 1). A Bacia do Rio São João encontra-se fora do eixo urbano-industrial do Vale do Paraíba do Sul, fora do eixo canavieiro do Município de Campos e fora do eixo metropolitano do Rio de Janeiro, tendo uma estrutura fundiária bastante atípica a do Estado, com propriedades de aproximadamente 5000 hectares, pertencentes a grupos empresariais fluminenses, tais como: Carioca Engenharia, TeleRio, Lily Marinho e grupos do mercado financeiro (Binsztok, 2001).

METODOLOGIA

Esta metodologia parte da análise histórico-espacial, aliada ao conhecimento da paisagem atual e da análise das potencialidades de um determinado espaço costeiro, considerando seus usos, de modo a compatibilizá-los ao desenvolvimento local e sustentável de uma determinada bacia costeira. Esta metodologia prioriza as propostas de ordenamento territorial de auto-sustentação e melhoria das condições socioambientais da zona costeira. Foi utilizada uma metodologia desenvolvida pelas Nações Unidas, conhecida como *Train-X* e

adaptada ao programa *Train-Sea-Coas*[1]. O presente estudo utilizou parte dessa metodologia, aplicada no curso "Trocas e Inter-relações entre os Sistemas Continentais e Oceânico adjacente - Rio de Janeiro" (Calliari *et al.,* 2000).

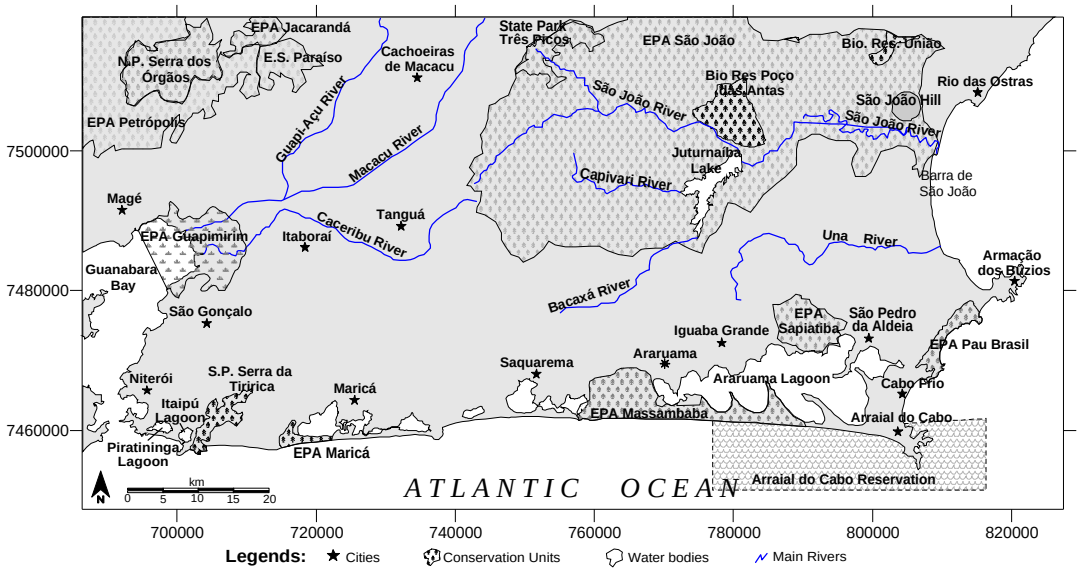


Figura 1: Bacia Hidrográfica Costeira do Rio São João

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram levantados os principais problemas ambientais da Zona Costeira da Bacia do São João sendo classificados conforme a freqüência de ocorrência, *freqüente ou ocasional* e pelo grau de criticidade, *moderada, críticas e graves*, encontrados na área de estudo. Abaixo se encontram delineados os problemas mais relevantes atualmente na zona costeira da bacia.

Quadro 10: Problemas verificados na zona costeira da bacia

Relação dos problemas	Ocorrência	Criticidade
1 – O avanço desordenado da ocupação urbana; causado, principalmente, pelo veraneio.	Freqüente	Crítica
2 – Controle da vazão do reservatório de Juturnaíba	Freqüente	Grave
3 – Retirada da mata ciliar	Freqüente	Grave
4 - Falta infra-estrutura de saneamento básico;	Freqüente	Crítica
5 – Falta de fiscalização por parte dos órgãos do governo	Freqüente	Grave
6 – edificações em terrenos de marinha	Freqüente	Baixa
7 – Acidentes com vazamentos de óleo no compartimento oceânico	Muito ocasional	Critica
8 – efluentes industriais	Ocasional	Grave
9 – Erosão costeira provocada pelas ressacas nos logradouros à beira-mar;	Ocasional	Moderada
10 – Desrespeito as áreas de proteção permanente ambiental – mangues e restingas	Freqüente	Crítica

CONCLUSÕES

Para concluir, faz-se necessário, para implementação dos planos de gestão integrada da zona costeira e de suas bacias hidrográficas, um número maior de trabalhos de pesquisa que identifiquem esses espaços como de grande relevância para vida nacional. Esses trabalhos devem ser compostos por grupos interdisciplinares, com as mais variadas matrizes

[1] É um programa que qualifica tomadores de decisão que irão atuar na gestão das áreas costeiras e oceânicas. Nestes cursos desenvolvem-se atividades interativas entre instrutor e participante, através de estudos de caso, buscando soluções viáveis para os principais problemas sociomabientais das Zonas Costeiras em estudo (CIRM, 2000).

de racionalidade, visando instrumentalizar o poder público nas tomadas de decisão. É importante ratificar, que cada zona costeira possui suas particularidades, não devendo ser adotadas metodologias únicas para a gestão desses espaços. Fazendo-se necessário que essas metodologias, a exemplo da utilizada nesse trabalho, sejam adaptáveis às condições de cada ambiente, uma vez que cada um possui seu grau de complexidade. É Importante que se perceba que os espaços costeiros são sistemas em evolução, suas modificações são intrínsecas a essa evolução, devendo-se considerar sempre as inter-relações entre os processos históricos, sociais, econômicos, culturais e ambientais. Acima de tudo, que a sociedade se conscientize e assuma totalmente sua participação na fiscalização e na implementação das políticas públicas. É imprescindível para conservação e desenvolvimento dos ambientes costeiros que exista, quem sabe um dia, um futuro sustentável.

REFERÊNCIAS

ACSELRAD, Henri. "**Sustentabilidade, Espaço e Tempo**". In HERCULANO, Selene C. (org) *Meio Ambiente: Questões Conceituais.* Niterói: Pós-Graduação em Ciência Ambiental da UFF/Riocor, 2000.

BERNARDES, Adriana; ZERBINI,Adriano *et al.* "**O papel ativo da geografia: um manifesto**". In: (Org) BRANDÃO, Maria de Azevedo. *Milton Santos e o Brasil*. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, (Coleção Pensamento Radical): 254-261, 2004. 319p.

BINSZTOK, Jacob. **O Fracasso da Agricultura Empresarial no Vale do Rio São João**. In Anais... *O Estado Do Rio No Início Do Século XXI: Olhando O Futuro*. Universidade Federal Fluminense/ Instituto de Geociências/ Departamento de Geografia, 2001.

CALLIARI, Lauro Julio; ASMUS, Milton Lafourcade; REIS, Enir Girondi; TAGLIANI, Paulo Roberto .A. ***Gerenciamento Costeiro* Integrado: *Trocas e inter-relações entre os sistemas continental e oceânico adjacente.*** 14 de agosto – 24 de agosto de 2000; Rio de Janeiro: FURG, CIRM, DOALOS/ONU (Programa Train-Sea-Coast Brasil). 10ª ed., pasta com 6 módulos e 4 sub-módulos, 2000. 290 p.

CIDE - FUNDAÇÃO CENTRO DE INFORMAÇÕES E DADOS DO RIO DE JANEIRO. ***Anuário Estatístico do Rio Janeiro 2001***. [CD-Rom].Rio de Janeiro, 2001.

CIRM – COMISSÃO INTERMINISTERIAL PARA OS RECURSOS DO MAR.***O modelo brasileiro para o desenvolvimento das atividades voltadas para os recursos do mar.*** Brasília: CIRM, 2000. 35p

EFEITO DE METAIS (Zn e Cr) SOBRE A ATIVIDADE DA NITRATO REDUTASE E O CONTEÚDO DE PROTEÍNA SOLÚVEL TOTAL DE *Gracilaria tenuistipitata*

Stein,C. E.[1]; Coelho, L. H. F.[1]; Oliveira, E. N.[1]; Wanderley, A.[2]; Braga, E. S.[1]

1. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo (stein.ce@usp.br; liviahaubert@usp.br; estherneoli@usp.br; edsbraga@usp.br); 2. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo (amanda_bio@uol.com.br).

RESUMO

A exposição a metais causa alterações químicas e metabólicas nos mais diversos organismos. Assim, este trabalho teve com objetivo avaliar o efeito conjunto dos metais Zn e Cr sobre a atividade da enzima nitrato redutase e o conteúdo de proteína solúvel total na macroalga vermelha *Gracilaria tenuistipitata*. Para tanto, foram realizados cinco tratamentos, sendo um controle, sem adição da solução combinada de Zn e Cr, e quatro com concentrações crescentes dos metais (0,1 μM, 1 μM, 10 μM ou 100 μM). As amostras foram coletadas após 24 ou 48 h. Nos dois tempos de amostragem, foi observada uma tendência ao aumento do conteúdo de proteínas solúveis com a adição dos metais, possivelmente em decorrência da modificação estrutural das mesmas. Após 24 h, a atividade da NR nas algas expostas aos metais foi inferior a do controle, indicando uma leve inibição da atividade da enzima. Porém, essa tendência não foi observada depois de 48 h, uma vez que o aumento do tempo de exposição, nos tratamentos com concentrações de metais mais baixas, estimulou a atividade da NR, provavelmente pelo efeito do micronutriente Zn, que favoreceria a entrada de nitrato nas células.

Palavras chave: toxicidade, metabolismo, macroalga.

INTRODUÇÃO

Gracilaria tenuistipitata é uma macroalga vermelha marinha muito tolerante a variações de salinidade, temperatura e pH (CHIANG, 1981). O nitrogênio é um dos principais fatores limitantes ao crescimento e desenvolvimento das macroalgas (LOBBAN & HARRISON, 1994), sendo que o nitrato é a forma mais abundante no ambiente marinho (TYRRELL, 1999). O nitrato é reduzido a nitrito pela enzima nitrato redutase (NR), que utiliza NAD(P)H como poder redutor, sendo o nitrito posteriormente reduzido a amônio para a incorporação a esqueletos carbônicos (TISCHNER, 2000).

A exposição de algas a metais pesados causa alterações em suas macromoléculas e, geralmente, efeitos deletérios em seu metabolismo. O Zn é um dos micronutrientes essenciais para o crescimento das plantas. WHINTON (1970) mostrou que o crescimento algáceo poderia ser estimulado por baixos níveis de metais, como zinco e alumínio, e completamente inibido em altos níveis. O cromo (Cr) é um importante metal pesado poluente, que pode induzir danos severos em bactérias, plantas e animais. Em plantas, o Cr pode induzir mudanças morfológicas, acumulação de prolina e alterações no metabolismo antioxidante (PANDA & CHOUDHURY, 2005). Em algas, os metais podem reduzir o crescimento, induzir a oxidação lipídica e alterar a atividade da nitrato redutase (NR) (COLLÉN *et al*., 2003; AWASTHI, 2005).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da adição simultânea de Zn e Cr sobre a atividade da NR e o conteúdo proteína solúvel total em *Gracilaria tenuistipitata*.

MATERIAIS E MÉTODOS

No experimento foram utilizados ápices de *Gracilaria tenuistipitata,* oriundos do banco de germoplasma do Laboratório de Algas Marinhas (LAM) do Instituto de Biociências (IB) da USP. A alga foi cultiva por 3 semanas em água do mar esterilizada com meio de cultivo de *von Stosch* concentrado (Edwards, 1970), na proporção de 1 g de massa fresca/ 1 L de meio de cultivo. Para o ensaio foram realizados cinco tratamentos, em triplicata, sendo que as condições de cultivo foram mantidas, apenas adicionando-se diferentes concentrações de uma solução combinada dos metais Zn e Cr. As concentrações de trabalho foram 0 (controle), 0,1 μM, 1 μM, 10 μM ou 100 μM. Foram retiradas alíquotas das algas de todos os tratamentos após 24 ou 48 h de incubação. A atividade *in vitro* da NR foi determinada segundo Lopes *et al*.

(2002), com modificações. A análise de proteína solúvel total foi realizada de acordo com a metodologia descrita em Bradford (1976). A determinação da atividade da NR e da concentração proteína solúvel foi espectrofotométrica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Fig. 1 são apresentados os valores de proteína solúvel total, atividade *in vitro* da NR e a atividade específica da NR, respectivamente.

Os tratamentos com adição de metais apresentaram concentrações médias de proteínas solúveis ligeiramente superiores em relação à do controle nas primeiras 24 h, porém não houve diferença significativa entre os tratamentos devido ao grande desvio padrão entre as réplicas. Assim, foi evidenciada apenas uma tendência ao aumento da concentração de proteínas solúveis com a adição dos metais, possivelmente em decorrência da modificação da estrutura das proteínas. Tal modificação teria exposto os grupos hidrofóbicos da proteína, os quais reagem com o corante usado para a quantificação espectrofotométrica. Após 48 h, todos os tratamentos apresentaram diminuição da quantidade de proteínas solúveis. Isso provavelmente ocorreu devido à redução da síntese e/ou ao consumo dessas macromoléculas, uma vez que sua produção é fortemente estimulada durante as primeiras 24 h após a renovação do meio de cultivo. Porém, a mesma tendência de aumento na concentração de proteínas de acordo com a adição de metais pôde ser observada.

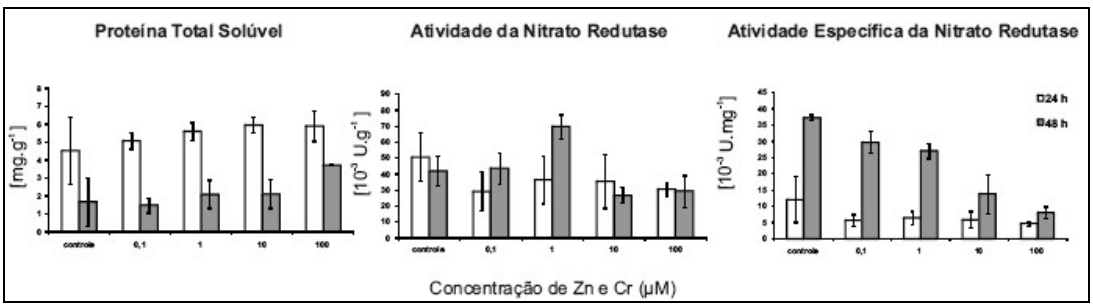


Figura 1. Concentração de proteína solúvel total ($mg.g^{-1}$), atividade *in vitro* da nitrato redutase (10^{-3} $U.g^{-1}$) e atividade específica da nitrato redutase (10^{-3} $U.mg^{-1}$) em *Gracilaria tenuistipitata* mantida em meio de cultivo com adição uma solução de Zn e Cr (0, 0,1 µM, 1 µM, 10 µM ou 100 µM) por 24 ou 48 h.

Após 24 h, a atividade da NR nos tratamentos com exposição aos metais foi inferior a do controle, indicando uma leve inibição da atividade da enzima nesse período. Depois de 48 h não houve diferença significativa entre a atividade da NR nos controles. A tendência verificada após 24 h não foi observada depois de 48 h, sendo que nos tratamentos com adição de 0,1 µM ou 1 µM da solução de metais houve aumento da atividade enzimática em relação ao controle. Desta forma, o aumento do tempo de exposição, nos tratamentos com concentrações de metais mais baixas, estimulou a atividade da NR, provavelmente pelo efeito do micronutriente Zn, que favoreceria a entrada de nitrato nas células. No entanto, as concentrações de 10 µM ou 100 µM foram inibitórias para a atividade da NR nos dois tempos de exposição.

Durante as primeiras 24 h, a atividade específica da NR nas algas expostas aos metais foi semelhante ao controle, uma vez que também não houve diferenças quanto à atividade *in vitro* da enzima e à concentração de proteínas. A atividade específica da NR foi acentuadamente menor em todos os tratamentos após 24 h em relação à 48 h. Isso deveu-se principalmente à grande quantidade de proteínas solúveis observadas em 24 h de experimento. Este resultado poderia indicar que pelo menos durante as primeiras 48 h a proteína NR é preservada, em detrimento de outras proteínas solúveis, como as ficobiliproteínas. Tal fato pôde ser observado pela coloração das algas, que se apresentaram mais despigmentadas após 48 h. Neste período, houve decaimento da atividade específica de acordo com a adição de metais, sendo que os menores valores foram observados nos tratamentos de 10 µM ou 100 µM, devido ao efeito dos metais em altas concentrações sobre a atividade da NR.

CONCLUSÃO

A exposição aos metais Zn e Cr alterou a atividade da NR e o teor de proteínas. Entretanto não foi possível distinguir qual metal foi responsável por tais respostas. Novos experimentos deverão ser feitos para verificar existência sinergismo e/ou antagonismo nas respostas causadas pela associação do Cr ao Zn em concentrações crescente. Para os futuros testes recomenda-se a avaliação dos parâmetros antes do experimento e após 24, 48, 72 ou 96 h.

REFERÊNCIAS

AWASTHI, M. 2005. Nitrate reductase activity: a solution to nitrate problems tested in free and immobilized algal cells in presence of heavy metals. ***Int. J. Environ. Sci. Tech.*** Vol. 2, n. 3, 201-206.

BRADFORD, M. 1976. A rapid sensitive method for the qualification of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. ***Anal. Biochem.***. Vol. 72, 248-254.

CHIANG, Y.M. 1981.Cultivation of *Gracilaria* (Rhodophycophyta, Gigartinales) in Taiwan. *Proc. Intl. Seaweed Symp*. Vol. 10, 569-574.

Collén, J., Pinto, E., Pedersén, M. & Colepicolo, P. 2003. Induction of oxidative stress in the red macroalga *Gracilaria tenuistipitata* by pollutant metals. ***Arch. Environ. Contam. Toxicol***. Vol. 45, 337-342.

EDWARDS, P. 1970. Illustrated guide to seaweed and sea grasses in the vicinity of Porto Aransas, Texas. ***Contr. Mar, SC, Austin.*** Vol. 15, 1-228.

LOBBAN, C.S. & HARRISON, P.J. 1994. Seaweed ecology and physiology. ***Cambridge University Press. Cambridge.*** pp 163-209.

LOPES, P.F., OLIVEIRA, M.C. & COLEPICOLO, P. 2002. Characterization and daily variation nof nitrate reductase in *Gracilaria tenuistipitata* (Rhodophyta). ***Biochem. Biophys. Res.Commun.*** Vol. 295, 50-54.

PANDA, S.K. & CHOUDHURY, S. 2007. Changes in nitrate reductase activity and oxidative stress response in the moss *Polytrichum commune* subjected to chromium, copper and zinc phytotoxicity. ***Braz. J. Plant Physiol.*** Vol. 17, n. 2, 191-197.

TISCHNER, R. 2000. Nitrate uptake and reduction in higher and lower plants. ***Plant Cell Environ.*** Vol. 23, 1005-1024.

TYRRELL, T. 1999. The relative influence of nitrogen and phosphorus on oceanic primary production. ***Nature.*** Vol. 400, 525-531.

WHITTON, B.A. 1970. Toxicity of heavy metals to algae: a review. ***Phykos.*** Vol. 9, 116-125.

MODELAGEM MATEMÁTICA APLICADA NA REGIÃO COSTEIRA DO MUNICÍPIO DE OLINDA DURANTE O PERÍODO SECO E CHUVOSO

Façanha, P.; Araújo, M.

Universidade Federal de Pernambuco –LOFEC/DOCEAN/UFPE,
Av Arquitetura s/n 50730-540, Campus Universitário, Recife-PE, Brasil,
patriciafacanha@gmail.com, moa@ufpe.br

RESUMO

O sistema de modelos SisBaHiA foi utilizado para analisar a circulação hidrodinâmica e o potencial de transporte de partículas da região costeira do município de Olinda durante o período seco e chuvoso. Olinda apresenta uma zona costeira bastante crítica, cuja praia recreativa não existe mais e as construções urbanas dependem da manutenção das obras realizadas na costa. Durante a estação seca, a enchente foi o estágio de maré que obteve os maiores valores médios de intensidade de corrente, 0,13 $m{\cdot}s^{-1}$ na quadratura e 0,21 $m{\cdot}s^{-1}$ na sizígia, ambas na superfície. Na estação chuvosa as maiores médias de intensidades de corrente ocorreram na superfície na maré de quadratura com 0.21 $m.s^{-1}$ durante a vazante e 0.07 $m.s^{-1}$ durante a enchente.

Palavras chave: SisBaHia, circulação costeira, Olinda-PE, região costeira, modelagem matemática.

INTRODUÇÃO

Em Pernambuco, a faixa costeira apresenta muitos trechos da costa em desequilíbrio, apresentando erosão marinha progressiva que varia de moderada a severa (CPRH, 1998). Olinda apresenta um cenário bastante crítico, pois não possui mais a praia recreativa e as construções urbanas dependem da manutenção das obras realizadas na costa (Figura 1). O presente trabalho apresenta uma aplicação técnica de modelagem matemática ao estudo da circulação hidrodinâmica e o potencial de transporte de partícula da zona costeira na área marítima adjacente à cidade de Olinda, utilizando o modelo hidrodinâmico SisBaHiA (Sistema de Base de Hidrodinâmica Ambiental) (ROSMAN, 2001).



Figura1-Olinda-Fonte CPRH 2006

MATERIAL E MÉTODOS

O modelo utilizado neste estudo foi o SisBaHiA (Sistema Base de Hidrodinâmica Ambiental), que foi desenvolvido através de um trabalho em conjunto da Área de Engenharia Costeira e Oceanográfica do Programa de Engenharia Oceânica e da Área de Banco de Dados do Programa de Engenharia de Sistemas e Computação - ambos pertencentes à Coordenação de Programas de Pós Graduação em Engenharia (COPPE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (Rosman, 2001) e se divide em diversos módulos, dentre eles o hidrodinâmico. Para a simulação, foram utilizados dados de batimetria obtidos pelo projeto de Monitoramento Ambiental Integrado nos Municípios de Jaboatão dos Guararapes, Recife, Olinda, Paulista (FINEP/UFPE, 2008) (Figura 2 (b)), constantes harmônicas (FEMAR, 2009) e dados de vento (janeiro e julho de 2001), fornecidos pela estação meteorológica do Aeroporto dos Guararapes junto a Divisão Meteorológica do CINDACTA III, O domínio modelado correspondente à cidade de Olinda compreende a área entre as coordenadas 9.111.780,11 e 9.116.814,66 N, as quais distam aproximadamente 5 km de costa; e 294.860,94 a 297.515,03 E, cobrindo cerca de 1 km de mar. A malha de elementos finitos utilizada para a discretização do domínio modelado é constituída por 851 elementos quadráticos de tamanho

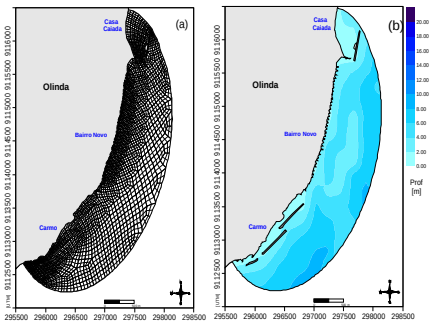


Figura.2- a)Malha e b)Batimetria de

variável, contendo 3.747 nós, dos quais 573 são de contorno de terra e 121 de fronteira aberta (Figura 2 (a)). A malha possui 21 camadas ao longo da coluna d'água, distribuídas uniformemente da superfície ao fundo, resultando em 78.687 pontos de cálculo. As simulações para esta região foram realizadas com um intervalo de tempo de integração (Δt) de 10 segundos, onde foi obtido o valor médio 4,3 de número de *Courant*. Foram simulados dois cenário, um para estação seca (cenário 1) e outro para estação chuvosa (cenário 2).

RESULTADOS

Durante a estação seca (cenário 1), de um modo geral, a intensidade é menos intensa próxima à costa e aos quebra-mares, apresentando um aumento de intensidade na costa no sul da praia do Carmo (superfície e fundo), como também após o espigão localizado mais ao norte da área, sul da praia de Casa Caiada (superfície) (Figura 2 (a) a (d)). Na superfície os maiores valores médios da intensidade de corrente ocorreram durante a enchente com 0.13 m.s^{-1} na quadratura e 0.21 m.s^{-1} na sizígia (Fig.2 (b) e (d)). Próximo ao fundo da coluna d'água, os maiores valores médios da intensidade de corrente novamente ocorreram durante a enchente com 0.03 m.s^{-1} na quadratura e 0.06 m.s^{-1} na sizígia (Fig.3 (b) e (d)).O escoamento na superfície apresentou uma predominância para NO, com exceção apenas da enchente durante a maré de sizígia que apresentou um escoamento para NE (Fig. 2 (a) a (d)). Já no fundo da coluna d'água, o escoamento de forma geral foi para NE, embora tenha apresentado um escoamento para SO no sul da praia do Carmo durante a vazante em ambas as marés (Fig. 3 (a) a (d)).

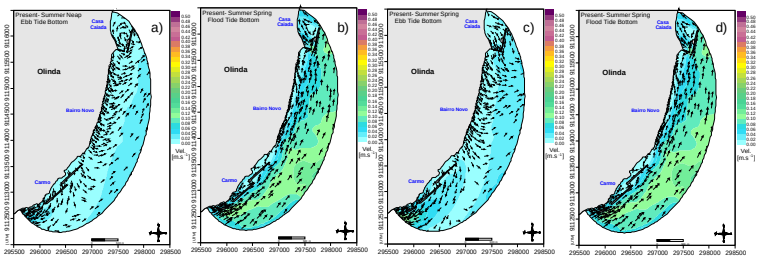


Figura 2- Circulação superficial no verão durante a maré de quadratura nos estágios de vazante (a) e enchente (b), e maré de sizígia nos estágios de vazante (c) e enchente (d).

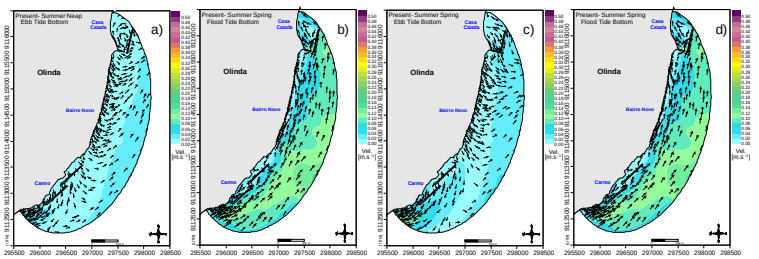


Figura.3-Circulação próxima ao fundo da coluna de água no verão durante a maré de quadratura nos estágios de vazante (a) e enchente (b), e maré de sizígia nos estágios de vazante (c) e enchente (d).

Na estação chuvosa as intensidades de corrente, de modo geral, foram menos intensa próxima à costa, aos espigões e quebra-mares, embora tenha apresentado alguns pontos na costa com maiores intensidades, como no sul da praia do Carmo, na praia de Casa Caiada e no norte da praia de Bairro Novo (Figura 4 (a) a (d) e Figura 5(a) a (d)).

Na superfície a maré de quadratura apresentou os maiores valores médios de intensidade de corrente, 0.21 m.s^{-1} durante a vazante e 0.07 m.s^{-1} durante a enchente (Figura 4 (a) e (b)). Próximo ao fundo da coluna d'água as maiores médias de intensidades de corrente ocorreram durante a vazante na maré de quadratura, com valor igual a 0.04 m.s^{-1} e durante a enchente na maré de sizígia, com 0.03 m.s^{-1} (Figura 5 (a) e (d)). O escoamento na superfície teve uma tendência geral para NO na maré de quadratura (Figura 4 (a) e (b)). Já na maré de sizígia, durante a vazante, o escoamento foi para NE, em quase toda a área, com exceção no sul da praia do Carmo, e na praia de Casa Caiada o escoamento foi para SO e NO, respectivamente (Figura 4 (c)). Durante a enchente, o escoamento teve uma tendência geral

para SO, e no sul da praia do Carmo e na praia de Casa Caiada o escoamento foi para NE e SE, respectivamente (Figura 4 (d)). Próximo ao fundo da coluna d'água, o escoamento em ambas as marés, durante a vazante foi para NE em quase toda área, com ressalva no sul da praia do Carmo, e na praia de Casa Caiada o escoamento foi para SO e NO, respectivamente (Figura 6 (a) e (c)). Já durante a enchente, o escoamento apresentou uma predominância para SO, embora na praia do Carmo tenha sido para NE, e na praia de Casa Caiada para SE.

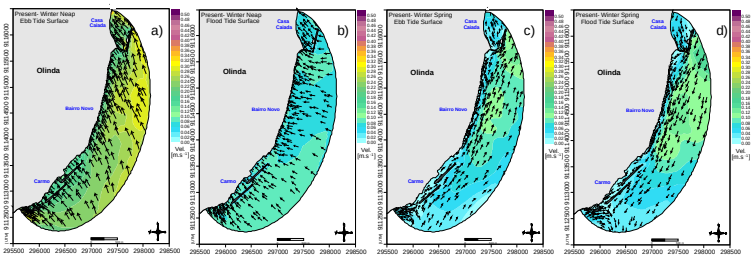


Figura 4 – Circulação superficial no inverno durante a maré de quadratura nos estágios de vazante (a) e enchente (b), e maré de sizígia nos estágios de vazante (c) e enchente (d).

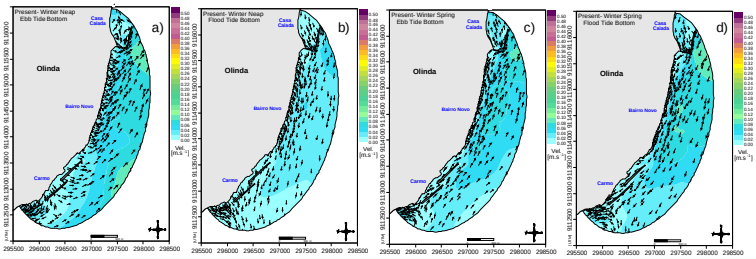


Figura 5 – Circulação próxima ao fundo no inverno durante a maré de quadratura nos estágios de vazante (a) e enchente (b), e maré de sizígia nos estágios de vazante (c) e enchente (d).

CONCLUSÃO

Olinda é um município que possui uma zona costeira bastante crítica, cuja praia recreativa não existe mais. O estudo da circulação hidrodinâmica nesta área torna-se bastante necessário para a manutenção das obras realizadas na costa, já que as construções urbanas dependem dela. A análise do estudo mostra que nos dois cenários (estação seca e chuvosa), os estágios de maré mais energéticos (enchente e vazante) apresentaram os maiores valores médios de intensidade de corrente em ambas as marés (sizígia e quadratura) e profundidades (superfície e fundo). Isso mostra o quanto a área de estudo é vulnerável, e quanto é importante o monitoramento contínuo.

REFERÊNCIAS

CINDACTA III – Centro Integrado de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo 2007 - Divisão Meteorologia do CINDACTA III localizada na estação meteorológica do Aeroporto dos Guararapes, Recife, PE.

CPRH-Companhia Pernambucana do Meio Ambiente. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente. 1998. *Estudo da erosão marinha na região de Maracaípe– Ipojuca*.

FEMAR - Fundação de Estudos do Mar. 2009. [*online*] Disponível na Internet via WWW. URL: http://www.femar.com.br. Arquivo consultado em 20 de fervereiro de 2009.

FINEP/UFPE, 2008. Monitoramento Ambiental Integrado – MAI-PE. Relatório Técnico Preliminar – Vols. 1 e 2. Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP, Recife, 383 pp.

Rosman, P.C.C. 2001. Um sistema de hidrodinâmica ambiental *In*: Rosman, P.C.C., Mascarenhas, F.C.B., Miguez, M.G., Campos, R.O.G. & Eiger, S. (eds.). *Métodos numéricos em recursos hídricos 5*. ABRH - Associação Brasileira de Recursos Hídricos, Fundação COPPETEC, vol. 5, pp. 1-163.

FECUNDIDADE DE DUAS ESPÉCIES DE ANFÍPODES (CRUSTACEA) DE DIFERENTES GRUPOS TRÓFICOS ASSOCIADOS À ALGA PARDA DO GÊNERO *SARGASSUM* DO LITORAL NORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

Moraes, M. L. L.[1]; Leite, F. P. P.[2]

[1]*contato: luizamoraes79@yahoo.com.br*
1 – Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)
2 – Departamento de Biologia Animal, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

RESUMO
A fecundidade de duas espécies de anfípodes associados aos seus grupos tróficos foi estudada. *Hyale nigra*, onívora, apresentou um número reduzido de ovos e volume menor do que aqueles encontrados em *Cymadusa filosa*, herbívora. Número, tamanho de ovos e forma dos oostégitos são fatores relacionados com a estratégia reprodutiva e sucesso das espécies.

Palavras chave: oostégitos, volume, ovos.

INTRODUÇÃO
Os anfípodes, especialmente os gamarídeos, representam o grupo de crustáceos mais numeroso e com maior riqueza de espécies entre aqueles que vivem associados às algas. O estudo visou obter informações da fecundidade e de estratégias reprodutivas de espécies de gamarídeos associados aos seus grupos tróficos, no período de um ano (de Março/2007 a Fevereiro/2008), sendo estudadas as espécies mais abundantes de cada grupo trófico, *Hyale nigra* (Haswell, 1879), onívora e *Cymadusa filosa* (Savigny, 1816), herbívora.

MATERIAL E MÉTODOS
Frondes (n=10) da alga parda *Sargassum* foram coletadas no Canal de São Sebastião, na praia de Garapocaia (23º44.972' S- 45º 20.945' WO), litoral norte do estado de São Paulo. As fêmeas de cada espécie foram separadas das frondes, contadas e identificadas. Todas as fêmeas foram medidas em relação ao comprimento cefálico desde a inserção das antenas até a margem distal antes do primeiro segmento do péreon (LOPES & MASUNARI, 2004). No estudo de fecundidade foram utilizados apenas os ovos no estágio inicial de desenvolvimento (estágio I), isto é, sem a presença de estruturas evidentes.

RESULTADO E DISCUSSÕES
Foram identificadas 392 fêmeas ovígeras, em todas as estações do ano (Tabs.1 e 2). O total de fêmeas ovadas foi obtido para *Hyale nigra* (Tab. 1) e *Cymadusa filosa* (Tab. 2). Para *Cymadusa filosa*, não foram encontradas fêmeas ovadas no Inverno/07 e na Primavera/07. *Hyale nigra* apresentou comprimento cefálico menor em relação à *Cymadusa filosa*, o mesmo ocorrendo com o tamanho dos ovos e volume médio. Porém, o número encontrado de fêmeas ovadas de Hyale nigra supera o de *Cymadusa filosa*, em todas as estações do ano.

Tab. 1. Número total, comprimento cefálico, número de ovos e volume médio encontrado para as fêmeas ovadas de *Hyale nigra*

	Nº Fêmeas	Cabeça	Ovos	Volume médio
Outono/07	18	0,483 ± 0,046	7,288 ± 2,376	0,0010 ± 0,002
Inverno/07	25	0,512 ± 0,066	8,92 ± 4,185	0,012 ± 0,002
Primavera/07	51	0,484 ± 0,051	7,039 ± 3,581	0,012 ± 0,001
Verão/08	25	0,543 ± 0,081	6,800 ± 3,763	0,012 ± 0,001

Tab. 2. Número total, comprimento cefálico, número de ovos e volume médio encontrado para as fêmeas ovadas de *Cymadusa filosa*

	Nº Fêmeas	Cabeça	Ovos	Volume médio
Outono/07	1	1,19 ± 0,00	22 ± 0,00	0,017 ± 0,003
Inverno/07	-	-	-	-
Primavera/07	-	-	-	-
Verão/08	2	1,24 ± 0,07	27 ± 18	0,034 ± 0,004

O tamanho do ovo e a quantidade de vitelo nele contida podem estar relacionados com o modo de desenvolvimento do animal. Quando há a produção de muitos ovócitos, eles são normalmente pequenos e representam um baixo investimento do organismo parental. Outras espécies produzem poucos ovócitos, porém, providos de bastante vitelo. Nesse caso, o investimento parental por célula produzida é alto, a mortalidade é mais baixa as chances de sucesso no recrutamento são relativamente maiores (PEREIRA & SOARES-GOMES, 2009). O tamanho do ovo é um importante componente das adaptações reprodutivas.

Cymadusa filosa apresenta grande número de ovos por fêmea (n = 25), com grande volume, porém, poucas fêmeas ovadas por estação. *Cymadusa filosa* é uma espécie tubícola, macrófaga e herbívora, tendo sido estudada por vários autores especialmente associada a *Sargassum* (JACOBUCCI, 2000, 2005; JACOBUCCI & LEITE, 2006). Segundo JACOBUCCI & LEITE (2006), *Cymadusa filosa* apresenta, entre os ampitoídeos associados a *Sargassum* do estado de São Paulo, a maior fecundidade e o maior número de ovos, apresentanto 29,63 ± 17,04 ovos por fêmea com maior volume médio (V = 0,034 ± 0,008 mm^3).

Hyale nigra apresenta número reduzido de ovos por fêmea (n = 7,5), com volume pequeno, porém, muitas fêmeas ovadas por estação. *Hyale nigra* apresenta hábito alimentar generalista, que pode ser responsável pela sua elevada abundância (LEITE *et al.*, 2000). Além do mais, *Hyale nigra* parece ser um colonizador monótono (MARTIN-SMITH, 1994), ou seja, uma espécie que apresenta um rápido aumento de abundância, quando as condições ambientais são favoráveis (VALERIO-BERARDO & FLYNN, 2002).

Outro fator relacionado com diferentes estratégias diz respeito à duração do período embrionário (CARDOSO & VELOSO, 2001). Ovos de tamanho diferentes se desenvolvem em tempos diferentes, isto é, os menores ovos eclodem antes que os maiores (STEELE & STEELE, 1975), portanto os ovos de *Hyale nigra* se desenvolveriam mais rapidamente do que os ovos de *Cymadusa filosa*.

Os oostégitos das duas espécies são aproximadamente do mesmo tamanho, fornecendo uma distribuição uniforme dos ovos no marsúpio, o qual é firmemente fechado por numerosas, encurvadas ou longas cerdas, o que diminui a chance de perda acidental de ovos. Essas características estão presentes em espécies comuns ao ambiente fital (LEITE et al, 1986).

CONCLUSÕES

A diferença significativa no número médio de ovos de *C. filosa* em relação à *H.nigra* e do volume de ovos é indicativa de que adotam diferentes estratégias de alocação energética para reprodução.

REFERÊNCIAS

JACOBUCCI, G. B., 2000. Distribuição vertical e flutuação sazonal da macrofauna vágil associada a *Sargassum cymosum* C.Agardh, em uma praia do litoral norte do Estado de São Paulo. Tese de Mestrado, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.

JACOBUCCI, G. B., 2005. Interações *Sargassum* epífitas-anfípodes herbívoros na região de Ubatuba, litoral norte do estado de São Paulo. Tese de Doutorado, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.

JACOBUCCI, G.B.; LEITE, F.P.P. 2006. Biologia populacional das espécies de Ampithoidae (Crustacea, Amphipoda) associadas à *Sargassum filipendula* (Phaeophyta, Fucales) na Praia da Fortaleza, Ubatuba, São Paulo, Brasil. ***Revista Brasileira de Zoologia***, **23** (4): 1207-1216.

LEITE, F.P.P.; JACOBUCCI, G.B.; GÜTH, A.Z. 2000. Temporal comparison of gammaridean amphipods of *Sargassum cymosum* on two rocky shores in southeastern Brazil. ***Nauplius***, **8**(2), 227-236.

LEITE, F.P.P.; WAKABARA, Y.; TARARAM, A.S. 1986. On the morphological variations in oostegites of gammaridean species (Amphipoda). ***Crustaceana***, **51** (1): 77-94.

LOPES, O.L.; MASUNARI. S. 2004. Biologia reprodutiva de *Talitroides topitotum* (Burt) (Crustacea, Amphipoda, Talitridae) na Serra do Mar, Guaratuba, Paraná, Brasil. ***Revista Brasileira de Zoologia***, Curitiba, **21**(4): 755-759.

MARTIN-SMITH, K. M. 1994. Short-term dynamics of tropical macroalgal epifauna: patterns and process in recolonization of *Sargassum fissifolium*. ***Marine Ecology Progress Series***, **110**:177-185.

PEREIRA, R.C.; SOARES-GOMES, A. 2009. Capítulo 4. Ciclos de vida de invertebrados marinhos, escrito por Ventura, C.R.R.; PIRES, D.O., *in* ***Biologia Marinha***. 2ª edição. Editora Interciência Rio de Janeiro, RJ. 631p.

STEELE, D.H. & V.J. STEELE. 1975. The biology of Gammarus (Crustacea, Amphipoda) in the northwestern Atlantic. XI. Comparison and discussion. ***Canadian Journal of Zoology***, Ottawa, **53**: 1116-1126.

VALÉRIO-BERARDO, M. T.; FLYNN, M. N. 2002. Composition and seasonality of an amphipod community associated to the algae *Bryocladia thyrsigera*. ***Brazilian Journal of Biology***, **62**(4A):735-742.

QUANTIFICAÇÃO DE ALGUMAS VARIÁVEIS ECOLÓGICAS DA BACIA DO RIO PERICUMÃ, NO MUNICÍPIO DE PINHEIRO – MA

Silva, C. H. G.[1]; Cavalcanti, P. R.[1]; Barbieri, R.[1]; Costa Neto, J. P.[1]; Magalhães, R. C. A.[1]; Holanda, J. N.[1]

[1] Departamento de Oceanografia e Limnologia - Universidade Federal do Maranhão (camilla.sauaia@uol.com.br)

RESUMO

No presente estudo avaliaram-se as características físicas e químicas das águas do rio Pericumã, tendo em vista uma melhor compreensão dos processos determinantes nas características limnológicas, fundamentando, posteriormente, a escolha de medidas de controle da qualidade da água, favorecendo a produção de peixes em viveiros.

Palavras chave: Caracterização ambiental.

INTRODUÇÃO

O rio Pericumã integra a quinta maior bacia hidrográfica da baixada maranhense, drenando cerca de 3.889 km^2 de terras baixas e alagáveis onde ocorre um conjunto de lagos, canais e riachos cuja dinâmica é marcadamente influenciada pela sazonalidade climática da região, além de fatores naturais e antrópicos locais, que em última instância vão determinar a composição química das águas.

O rio Pericumã não tem uma nascente que o caracterize como perene. Todo o seu alto curso é formado por campos encobertos, também chamados de mata de aterrado, onde se entremeiam árvores de alto e médio porte, com grandes bancos de macrófitas aquáticas, sob as quais, se acumula um grande volume de água de chuvas, que para ali confluem através de aproximadamente trinta córregos, todos temporários (COSTA NETO, 2003 *apud* SANTOS, 2004). Apresenta um ciclo anual de Inundação que tem início nos dois primeiros meses do ano, e atinge a plenitude da cheia no período de março a maio, quando os índices de precipitação pluviométrica na região atingem seu máximo. Com a diminuição das chuvas, em junho, gradativamente se reduz o volume das águas fluviais, até ao seu nível mais baixo entre outubro e novembro (SANTOS, 2004).

De acordo com levantamento efetuado pela EMBRAPA e SNLCS na área da Estação Experimental da UEPAR de Pinheiro (GARÁDI & PÁLINKÁS, 1989), constata-se a ocorrência de duas principais classes de solos: os solos de várzea, ou gleissolo, mal drenados, de textura muito argilosa, dotados de elevada acidez e alto teor em alumínio extraível e os plintossolos, com textura arenosa a argilosa, mal drenados, que ocupam parte do relevo plano a suave ondulado.

No presente trabalho, as campanhas foram direcionadas o acompanhamento das variações dos parâmetros físicos e químicos da água por um período de vinte e quatro horas (variação nictemeral), com o intuito de melhor observar possíveis oscilações sazonais nos parâmetros da água.

MATERIAIS E MÉTODOS

Em março de 2007, realizou-se uma campanha para construção do perfil longitudinal no rio Pericumã cobrindo o médio/alto curso (Lago do Puca) e o trecho onde fica localizada a eclusa, perfazendo um total de sete pontos. Para as amostragens de água, foram realizadas amostras em três níveis de profundidade, a saber: superfície, meio e fundo da coluna d'água. Utilizou-se a garrafa de Van Dorn, com cinco litros de volume.

Após a coleta, as amostras de água foram acondicionadas em isopor com gelo e mantidas ao abrigo da luz até o seu transporte para o laboratório de apoio montado no Campus Avançado da UFMA na cidade de Pinheiro. No laboratório, as amostras de água foram fixadas, quando as análises necessitavam de amostras brutas, e outras filtradas através de membranas Whattmann (GFC). Realizaram-se análises químicas para os seguintes parâmetros: alcalinidade total, dureza total, ortofosfato, íon amônio, nitrito, nitrato, cloreto, sulfato, sódio, potássio, cálcio, magnésio, alumínio, ferro total e ferro dissolvido. O material em suspensão decorrente da filtração das amostras foi utilizado para estimar o seston.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Por ocasião da campanha realizada em de março, o menor valor encontrado para temperatura foi de 28,1°C na superfície e o maior registrado foi de 31,4°C, estando dentro dos valores normais e típicos do clima tropical dominante na região (Maranhão, 2002). O pH variou entre 4,33 e 6,25, imprimindo uma considerável melhora na qualidade da água quando comparado a média do mês de janeiro que foi 3,46. Apresentou, ainda, uma baixa alcalinidade (tabela 2), caracterizando-a como de fraca capacidade de tamponamento de ácidos no ambiente. As amostras não apresentaram coloração escura e tem baixa turbidez, dessa forma, não se pode associar o baixo pH à presença de ácidos orgânicos naturais. A condutividade elétrica, que expressa a quantidade de íons dissolvidos na água, variou de 47 a 200 $\mu S.cm^{-1}$, indicando o efeito de diluição do médio para o alto curso; os sólidos suspensos totais apresentaram variação entre 5,6 a 27,8 $mg.L^{-1}$. Apesar desta diluição, ainda observa-se uma alta concentração de íons na água.

Tabela 1 – Dados de temperatura, pH, condutividade elétrica, seston e sólidos totais dissolvidos da água do rio Pericumã, monitorados entre 30 e 31 de março de 2007.

Estação	Prof.(m)	Temp. (ar) / água	Secchi (m)	pH	CE (µuS/cm)	OD (MG.L)	STD ($mg.L^{-1}$)	Seston ($mg.L^{-1}$)
Puca	0,00	(28,4)/28,1	0,29	5,25	51	9,01	28	33,4
	meio	28,1						
	1,89	28,6		5,21	47	8,77	28	27,8
Cabo de ferro	0,00	(30,2)/29,0	0,32	5,44	149	8,92	56	16,8
	meio	29,0						
	2,57	28,8		5,43	105	9,01	57	18,0
Croatá	0,00	(32,2)/30,6	0,34	5,79	162	8,66	89	16,4
	meio	30,4		5,75	163	8,90	90	22,0
	5,00	30,5		5,75	163	8,80	87	24,4
Estacom	0,00	(35,4)/31,4	0,36	6,25	172	8,50	84	20,4
	meio	30,2		6,17	146	8,42	76	15,4
	4,10	30,4		6,25	153	8,56	80	16,0
Faveira	0,00	(31,0)/30,0	0,49	5,86	172	8,64	91	5,6
	meio	29,6		5,81	168	8,38	89	13,6
	6,10	29,8		5,84	167	8,48	92	9,8
Lago Grande	0,00	(29,6)/30,0		5,78	176	8,05	93	14,8
	meio	29,6		5,74	173	8,25	93	10,8
	7,00	29,5		5,74	176	8,16	93	14,0
Barragem	0,00	(29,0)/29,7	0,62	4,38	200	7,84		
	meio	29,4		4,46	198	7,96	106	13,2
	10,00	29,3		4,33	200	7,93		

No que diz respeito ao oxigênio dissolvido as concentrações foram elevadas, com valores situados entre 7,84 e 9,01 $mg.L^{-1}$, variando pouco maior que 1,00 $mg.L^{-1}$ entre o baixo e o alto curso, o que provavelmente decorre do processo fotossintético da comunidade fitoplanctônica, devido à diferença de horário entre as medidas feitas no perfil longitudinal.

Foram observados valores bastante elevados para as concentrações do íon amônio (NH^{4+}), com limites compreendidos entre 495,2 e 1144,2 $\mu g.L^{-1}$. Apesar de o íon amônio poder ter sua origem associada às descargas elétricas que promovem a reação do nitrogênio elementar com o oxigênio na atmosfera, estes altos índices podem estar relacionados à excreção direta dos animais, notadamente búfalos, bovinos e suínos, bem como à decomposição vegetal de plantas aquáticas abundantes neste período.

As concentrações de nitrito foram mais elevadas neste período que em janeiro (4,5 a 15,5 $\mu g.L^{-1}$), provavelmente devido à oxidação do íon amônio, que estava com concentrações elevadas, até a forma intermediária que é o nitrito, para a oxidação do íon amônio a nitrato.

Tabela 2 – Dados de íons amônio, nitrito, fosfato e alcalinidade total na água do rio Pericumã, monitorados entre 30 e 31 de março de 2007.

Estação	Prof.(m)	P-PO4(µg.L^{-1})	N-NH4(µg.L^{-1})	N-NO2 (µg.L^{-1})	Alcal. Total (meq.L^{-1})
Puca	0,00	20,4	519,8	15,5	0,210
	meio				
	1,89	27,2	521,3	15,0	0,169
Cabo de ferro	0,00	16,4	1055,1	14,2	0,071
	meio				
	2,57	18,1	1026,2	14,2	0,064
Croatá	0,00	17,3	1144,2	12,7	0,091
	meio	17,6	1120,2	12,1	0,100
	5,00	16,7	1098,1	13,3	0,166
Estacom	0,00	16,8	495,2	10,2	0,161
	meio	13,7	519,2	9,8	0,172
	4,10	14,7	604,8	11,2	0,242
Faveira	0,00	15,2	538,5	7,8	0,206
	meio	14,7	548,7	7,8	0,237
	6,10	17,4	537,0	8,4	0,128
Lago Grande	0,00	13,7	603,2	7,8	0,124
	meio	14,9	563,2	9,3	0,127
	7,00	11,2	578,2	8,0	0,120
Barragem	0,00				
	meio	8,3	593,6	4,5	0,130
	10,00				

No caso do ortofosfato, os limites mínimo e máximo foram 8,3 µg.L^{-1} e 27,2 µg.L^{-1}. Houve a tendência para as maiores concentrações ocorrerem no alto e médio curso e os menores no baixo curso do rio Pericumã, provavelmente em função deste nutriente ser rapidamente absorvido pela massa vegetal do campo.

CONCLUSÕES

Possivelmente, as plantas aquáticas estão atuando no equilíbrio da planície de inundação, de forma a compensar o baixo pH do ambiente, liberando sais e compostos no processo de decomposição. Salienta-se que estudos sobre esse ecossistema são escassos, dificultando assim construção de um modelo conceitual das características e interações ecológicas.

Os resultados do perfil longitudinal das variáveis físicas e químicas das águas do rio Pericumã evidenciaram uma melhora considerável no pH da água durante o período chuvoso (março), muito embora sua baixa alcalinidade indique, ainda, uma reduzida capacidade de tamponamento e, conseqüentemente, não favorável à criação de peixes em viveiros.

É necessário

REFERÊNCIAS

MARANHÃO. 2002. **Atlas do Maranhão**. Gerência de Planejamento e Desenvolvimento Econômico/Laboratório de Geoprocessamento - UEMA. São Luís: GEPLAN, 39p.

ÖRDOG, V.; GARÁDI, P.; PÁLINKÁS, A.. 1989 – **Investigações limnológicas no vale do rio Pericumã e na estação de piscicultura do DNOS em Pinheiro-MA**, Relatório Técnico, Petrolina, 54p.

SANTOS, O. M.. 2004 – **Avaliação dos usos e ocupação das terras da bacia hidrográfica do rio Pericumã-MA, utilizando como parâmetros os padrões recomendáveis para uma Área de Proteção Ambiental.** Dissertação de Mestrado (Mestrado em Sustentabilidade de Ecossistemas). Universidade Federal do Maranhão, 154p.

IMPACTOS FÍSICOS E ÓTICOS NA COLUNA DE ÁGUA PROVOCADOS DURANTE A PASSAGEM DE UM ICEBERG A NORDESTE DA PENÍNSULA ANTÁRTICA

Detoni, A. M. S.[1]; Garcia, C. A. E.[1]; Garcia, V. M. T.[2]; Mata, M. M.[1]

[1]Laboratório de Clima e Oceanos, [2] Laboratório de Ecologia de Fitoplâncton e de Microorganismos Marinhos
Universidade Federal do Rio Grande – Instituto de Oceanografia
Av. Itália, km 8, Rio Grande – RS, 96201-900, e-mail: amaliadetoni@gmail.com, dfsgar@furg.br, docvmtg@furg.br, mauricio.mata@furg.br

RESUMO

Icebergs se desprendem de plataformas de gelo na Antártica e flutuam pelo Oceano Austral, liberando água doce e alta carga de partículas e micronutrientes para água em superfície ao seu redor. Um iceberg foi marcado por um sistema GPS e estações oceanográficas foram realizadas ao sul e ao norte da trajetória deste. Os fatores analisados mostraram que, durante a passagem do iceberg, a região mais afetada foi a frente de sua trajetória, onde a água de degelo de menor salinidade flui em direção noroeste. Este mecanismo causou desestabilização da estrutura termohalina nas estações mais próximas ao iceberg. As estações ao sul apresentam maior estabilidade e camada de mistura mais rasa, porém maior biomassa em 250 metros de profundidade em relação à superfície. Isto sugere que, a influência de outro iceberg que passou posteriormente, fertilizando a água de superfície do oceano, originou uma floração superficial que, com o retorno da estabilização da coluna de água as células decantaram, mas seus pigmentos fotossintetizantes ainda continuaram ativos. Ou então, espécies de fundo, adaptadas à ambientes com ausência ou baixa luminosidade, foram revolvidas durante o processo de desestabilização, encontrando micronutrientes disponíveis, assim ativando os pigmentos fotossintéticos. Estes resultados sugerem que os icebergs podem afetar o fitoplâncton no Oceano Austral.

Palavras chave: Fitoplâncton, Oceano Austral, Estrutura Termohalina

INTRODUÇÃO

A presença de gelo marinho em oceanos de altas latitudes pode influenciar processos físicos e biológicos. Os icebergs vêm sendo considerados como um potencial aporte de metais traços em águas de superfície, os quais derivam pelo oceano e derretem, liberando partículas que foram incorporadas durante a formação da plataforma de gelo da qual se originaram (LÖSCHER *et al*., 1997, SMITH *et al*., 2007). A água doce que é liberada pelo degelo dos icebergs fortalece a estratificação na coluna de água superior, a qual, por sua vez, afeta a distribuição da salinidade e temperatura na camada de mistura em superfície. Adicionalmente, a água de degelo ao redor dos icebergs fertiliza a água de superfície com micronutrientes, principalmente o ferro, e forma uma camada de mistura rasa promovendo condições favoráveis para o crescimento do fitoplâncton no Oceano Austral (GARIBOTTI *et al*., 2003; BOYD, 2002, SCHWARZ e SCHODLOK, 2009).

O impacto da passagem dos icebergs nas condições oceanográficas na Península Antártica tem sido estudado por muitos pesquisadores, pois icebergs a deriva aumentam a produção primária e, assim, aumentam o seqüestro de carbono pela atividade biológica em águas oceânicas do Oceano Austral (SMITH *et al*., 2007; SCHWARZ e SCHODLOK, 2009).

No presente trabalho, são descritas as condições ambientais nas águas ao redor de um iceberg, a fim de verificar a importância deste na estabilização da coluna de água e na fertilização das águas superficiais.

MATERIAIS E MÉTODOS

Através do projeto Southern Ocean Studies for Understanting Global – CLIMATE Issues (SOS-CLIMATE), durante fevereiro de 2009, três icebergs localizados a nordeste da Península Antártica (Fig. 1), foram marcados com um sistema GPS do satélite ARGOS, o qual envia informações da posição dos icebergs (latitude e longitude). Com o objetivo de analisar o impacto de um iceberg a deriva, em relação às propriedades físicas e biológicas da coluna de

água, foi escolhido um dos icebergs para amostrar águas em sua proximidade. Foram realizadas seis estações oceanográficas, três ao sul do iceberg, depois de sua passagem, e três ao norte, antes da passagem do iceberg.

Amostragens e coletas de água foram feitas com um sistema CTD-carousel Seabird 911, a bordo do navio de apoio oceanográfico "Ary Rongel" para a determinação da concentração de clorofila-a. Dados óticos (fluorescência e atenuação da luz em 660nm) foram coletados com instrumentos acoplados ao sistema CTD e processados no Laboratório de Oceanografia Física da FURG, além dos dados de salinidade, temperatura e pressão.

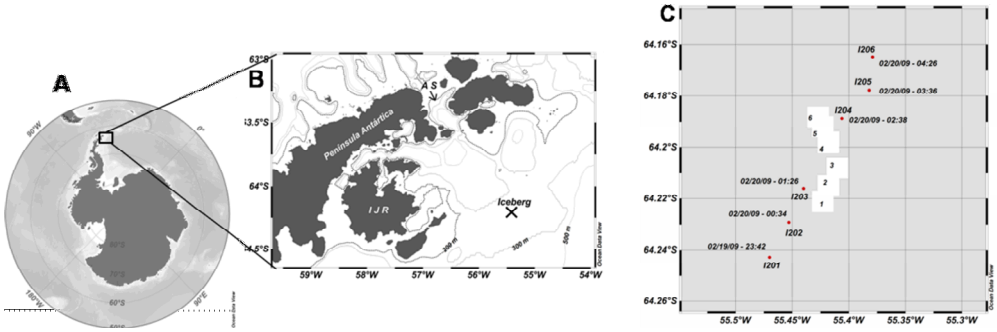


Figura 1. (A) Mapa da Antártica mostrando o topo da Península Antártica. (B) Mapa da Península Antártica mostrando a posição do iceberg. (C) Local das estações e posição do iceberg. Os números representam a posição do iceberg no momento em que foram realizadas as estações.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As estações ao norte da trajetória do iceberg (Sts. I204 a I206), local por onde o iceberg não passou, apresentaram concentrações de clorofila-a moderadas (Fig.2) abaixo de 150m de profundidade (< 0.5 $mg.m^{-3}$), e um fraco gradiente de fluorescência ao longo da coluna de água, diminuindo quanto mais afastado do iceberg. Nas estações I204 e I205, as quais estavam mais próximas ao iceberg, mostraram diferentes comportamentos na estrutura termohalina em relação às demais estações. Nestas estações foi amostrada uma desestabilização da estrutura termohalina na camada de água superior (até 100m na St I205 e até 300m na St I204) e a presença de uma água de menor salinidade (<34.2).

Enquanto na St I206, a qual estava mais afastada do iceberg, mostrou um perfil no diagrama T/S muito similar às demais estações (St I201 a St I203), com a presença da Água de Plataforma do Mar de Weddell (APMW) (temperatura entre -1,3°C e -0,7°C, e salinidade > 34), entretanto esta estação apresentou uma camada de mistura profunda (89m) e baixa concentração de clorofila-a (< 0.35 $mg.m^{-3}$). Isto sugere que, em primeiro lugar, a aproximação do iceberg causa um processo de desestabilização na estrutura termohalina à frente do iceberg, induzindo uma camada de mistura de superfície de menor densidade, onde provavelmente ocorre a mistura de APMW com o degelo do iceberg. Semelhante ao descrito por SCHWARZ e SCHODLOK (2009), uma vez uma iceberg estando a deriva, a sua quilha imersa na água pode causar uma mistura turbulenta permitindo a transferência de salinidade, energia termal, nutrientes e células de fitoplâncton em toda a picnoclina (a base da camada de mistura).

O oposto ocorreu nos perfis das estações I201 a I203, as quais estavam localizadas ao sul da trajetória do iceberg. Os perfis óticos mostraram maior gradiente de fluorescência abaixo de 130m de profundidade (Fig.2). A biomassa de fitoplâncton, estimada como concentração de clorofila-a, apresentou maior valor abaixo de 100m de profundidade (< 0.45 $mg.m^{-3}$). Estas estações tiveram camada de mistura rasa (43-53m) e a presença da APMW.

Os efeitos do derretimento do iceberg podem ser facilmente observados na região onde a água de degelo flui à frente da trajetória do iceberg (noroeste da área de estudo), e o efeito de turbulência nas estações que estão em sua esteira (St I204 e St I205).

SCHWARZ e SCHODLOK (2009) afirmam que a passagem de um iceberg pode causar grande estratificação na coluna de água, neste processo a população de fitoplâncton em superfície pode ser levada para abaixo da zona eufótica, causando uma aparente perda da biomassa em superfície.

Por outro lado, devido às condições extremas de regiões polares, muitas espécies são obrigadas a crescer em baixa intensidade de luz para alcançarem a taxa de crescimento máxima, e possuem mecanismos de fotoaclimatação para proteção contra fotoinibição de curto prazo, como a microalga *Koliella antartica* (BALDISSEROTTO *et all.,* 2005).

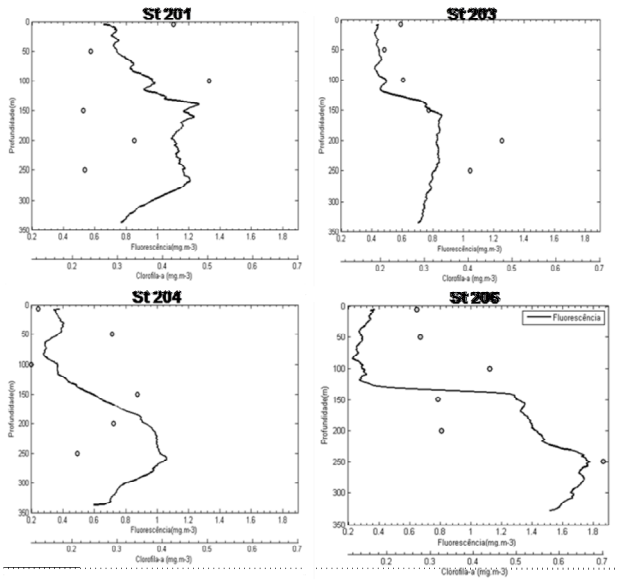


Figura 2. Perfis de fluorescência e concentração de clorofila-a das estações ao sul do iceberg (St 201 e St 202) e ao norte (St 204 e St 206).

CONCLUSÕES

A passagem do iceberg desestabiliza a estrutura termohalina na coluna de água e mistura a água de degelo com águas de superfície ao seu redor, afetando a coluna de água até aproximadamente 250m nas regiões a frente de sua trajetória. Neste processo de mistura o iceberg pode estar liberando alta carga de micronutrientes (principalmente o ferro) para águas em sua proximidade.

Espécies de fitoplâncton que se encontravam no fundo do oceano são revolvidas para profundidades um pouco menores. Isto pode ter gerado condições propícias para que, com o retorno da estabilização da coluna de água e decantação das células fitoplanctônicas, tenha sido encontrado biomassa maior em 250m do que em superfície. Provavelmente estas espécies conseguem permanecerem em ambientes escuros ou de baixa luminosidade sem desativarem os sistemas dos pigmentos fotossintéticos.

Isto sugere um mecanismo importante para a aquisição de carbono em águas profundas e de fundo, uma vez que estas espécies permanecem em estado vegetativo durante o inverno, oferecendo a estas uma vantagem competitiva e favorecendo sua sobrevivência em ambientes marinhos polares.

REFERÊNCIAS

BALDISSEROTTO, C., FERRONI, L., ANDREOLI, C., FASULO, M. P., BONORA, A., PANCALDI, S., 2005. Dark-acclimation of the Chloroplast in *Koliella Antarctica* Exposed to a Simulated Austral Night Condition. ***Arctic, Antarctic, and Alpine Research***. 37, 146-156.

BOYD, P. W. 2002. Environmental Factors Controlling Phytoplankton Processes in the Southern Ocean. ***Jounal Phycology***: An international Journal of Algal Research. 38, 844-861.

GARIBOTTI, I. A., VERNET, M., FERRARIO, M. E., SMITH, R. C., ROSS, R. M., QUETIN, L. B., 2003. Phytoplnakton spatial distribution patterns along the western Antarctic Peninsula (Southern Ocean). Marine Ecology Progress Series. 261, 21-39.

LÖSCHER, B. M., DE BAAR, H. J. W., DE JONG, J. T. M., VETH, C., DEHAIRS, F., 1997. The distribution of Fe in the Antarctic Circumpolar Current. ***Deep-Sea Research II***. 44, 143-187.

SCHWARZ, J. N., SCHODLOK, M. P., 2009. Impact of drifting icebergs on surface phytoplankton biomass in the Southern Ocean: Ocean colour remote sensing and *in situ* iceberg tracking***. Deep-Sea Research I***. 56, 1727-1741.

SMITH JR, W. O., ROBISON, B. H., HELLY, J. J., KAUFMAN, R. S., RUHL, H. A., SHAW, T. J., TWIMING, B. S., VERNET, M., 2007. Free-Drifting Icebergs: Hot Spots of Chemical and Biological Enrichment in the Weddell Sea. ***Science***. 317, 478-482.

RESULTADOS PRELIMINARES DA DISTRIBUIÇÃO DE *BREVOORTIA AUREA* (SPIX & AGASSIZ, 1829) NA LAGOA RODRIGO DE FREITAS, RIO DE JANEIRO

Barandas, R. M.[1]; Andreata, J. V.[1]

[1]*Laboratório de Ictiologia, Instituto de Ciências Biológicas e Ambientais, Universidade Santa Úrsula, Rua Fernando Ferrari, 75, Botafogo, 22231-040, Rio de Janeiro, RJ.*

RESUMO

Brevoortia aurea é a única espécie que ocorre no Estado do Rio de Janeiro. O objetivo deste trabalho é analisar sua distribuição na Lagoa Rodrigo de Freitas, onde ocorrem mortandades de peixes. Os peixes foram coletados utilizando tarrafas, arrasto-de-praia, e puçá, em 4 áreas marginais. Foram aferidas a temperatura, salinidade e turbidez da água. Os dados foram submetidos a testes estatísticos (ANOVA one way e Kruskall-Wallis) e foram calculados valores de abundância relativa. As análises indicam que as diferentes áreas da Lagoa formam um ambiente homogêneo (p>0,05 para todas as variáveis analisadas), mas que sofreu variações ao longo do período observado. A distribuição espacial da savelha não variou de forma significativa (p=0,079), mas a distribuição temporal sim (p<0,0001). Testes de correlação ainda serão aplicados para determinar a influência das variáveis ambientais na distribuição temporal.

Palavras chave: Clupeidae, Menhaden, Savelha.

INTRODUÇÃO

A família Clupeidae se distribui mundialmente e a maioria das espécies forma cardumes e nadam próximo à superfície, usualmente em águas costeiras, se alimentando de plâncton (NELSON, 2006). As savelhas do gênero *Brevoortia* Gill, 1861 distribuem-se no Atlântico oeste, com seis espécies (WHITEHEAD, 1985). São animais filtradores que alimentam de plâncton, ocupando, portanto, um elo entre a produção primária e a disponibilidade de alimento para os predadores piscívoros (GARCÍA *et al*., 2008). *Brevoortia aurea* é a única espécie que ocorre no Estado do Rio de Janeiro (MENEZES *et al*., 2003), seus ovos estão entre os mais abundantes na Lagoa Rodrigo de Freitas, principalmente nos meses de julho e dezembro (ANDREATA *et al*., 2002). Esta lagoa se situa na zona sul do Rio de Janeiro e nela ocorrem grandes mortandades de peixes. O objetivo deste trabalho é analisar a distribuição espacial/temporal da savelha na Lagoa Rodrigo de Freitas e suas possíveis relações com as variáveis ambientais: temperatura, salinidade e turbidez.

MATERIAIS E MÉTODOS

A Lagoa Rodrigo de Freitas encontra-se em área urbana, na zona Sul da cidade do Rio de Janeiro, entre as latitudes 22º57'22''/22º58'09'' S e longitudes 43º11'09''/43º13'03'' W. Se comunica com o mar pelo canal do Jardim de Alah, cuja abertura é controlada artificialmente. Sua extensão é de 3km de diâmetro em sua maior largura e profundidade média de 2 metros (ANDREATA *et al*., 1997). Quatro áreas de coleta foram determinadas às margens da Lagoa, segundo a vegetação, bacia hidrográfica e pelo tipo de sedimento.

As coletas foram realizadas mensalmente no período de março de 1991 a fevereiro de 1995 que foi divido em anos de coleta (anos I, II, III e IV) e a cada dois meses de abril de 1995 a fevereiro de 2006 (ano V até ano XV). Os instrumentos utilizados foram: tarrafas com diferentes malhas; arrasto-de-praia (picaré), munida de subsaco; puçá, com igual esforço nas quatro áreas. Os peixes foram etiquetados e levados para o laboratório, onde foram identificados conforme FIGUEIREDO *et al.* (1978). A salinidade, temperatura e turbidez foram aferidas *in situ*.

As variáveis ambientais e a distribuição dos peixes foram submetidas a testes estatísticos (ANOVA *one way* e Kruskall-Wallis), considerando como significativa qualquer variação onde p<0,05.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A salinidade da água da Lagoa não apresentou uma variação espacial significativa (p=0,2600). Houve uma tendência de declínio durante os primeiros anos de coleta (Ano I ao Ano V), seguida de um período oligohalino (Ano VI ao Ano IX), estes anos variaram significativamente dos demais anos (p<0,0001), com a exceção do Ano VIII que não foi significativamente diferente do Ano XII. Após este período, os Anos XI e XIV variaram dos Anos X e XII (Fig. 1).

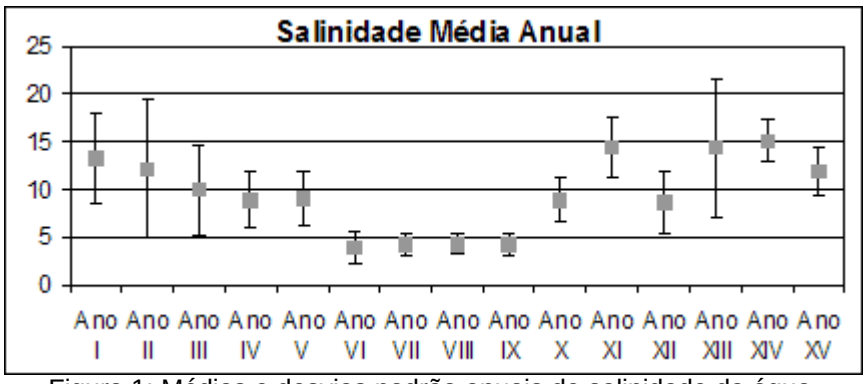


Figura 1: Médias e desvios padrão anuais de salinidade da água.

Não houve variação espacial significativa da temperatura (p=0,0785), mas a variação anual foi significativa (p<0,0001), com o Ano V variando significativamente dos Anos XII e XIII, e o ano VI (com a menor temperatura média) variando dos Anos III, IV, VII, X, XI, XII e XIII (Fig. 2).

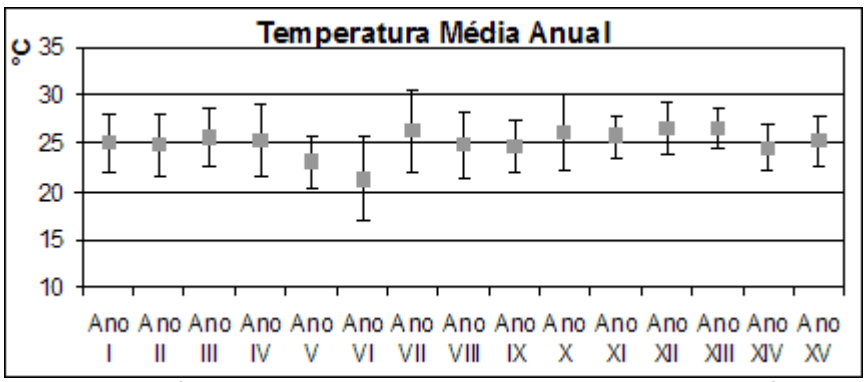


Figura 2: Médias e desvios padrão anuais de temperatura da água.

Não houve variação espacial significativa da turbidez (p=0,8553). A turbidez apresentou-se heterogênea durante o período, com variação anual significativa (p<0,0001). O Ano X foi o ano com menor turbidez média, assim como a menor turbidez pontual, enquanto que o ano IV apresentou a menor turbidez média (Fig. 3).

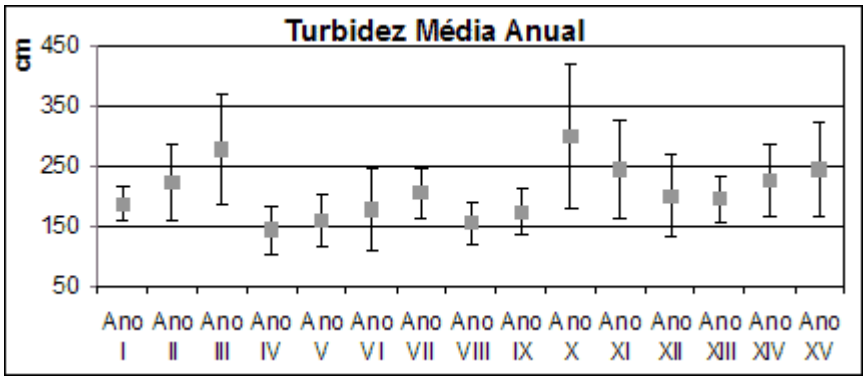


Figura 3: Médias e desvios padrão anuais de turbidez da água.

O total de espécimes coletados durante o período foi de 16.811, com 2.389 (14%) na área 1, 3.611 (21%) na área 2, 4.976 (30%) na área 3 e 5.835 (35%) na área 4. A distribuição espacial de *Brevoortia aurea* foi homogênea (*p*=0,079), enquanto que a distribuição temporal variou significativamente (p<0,0001), sendo que nenhum espécime foi coletado no ano X (abril de 2000 a fevereiro de 2001) (Fig. 4).

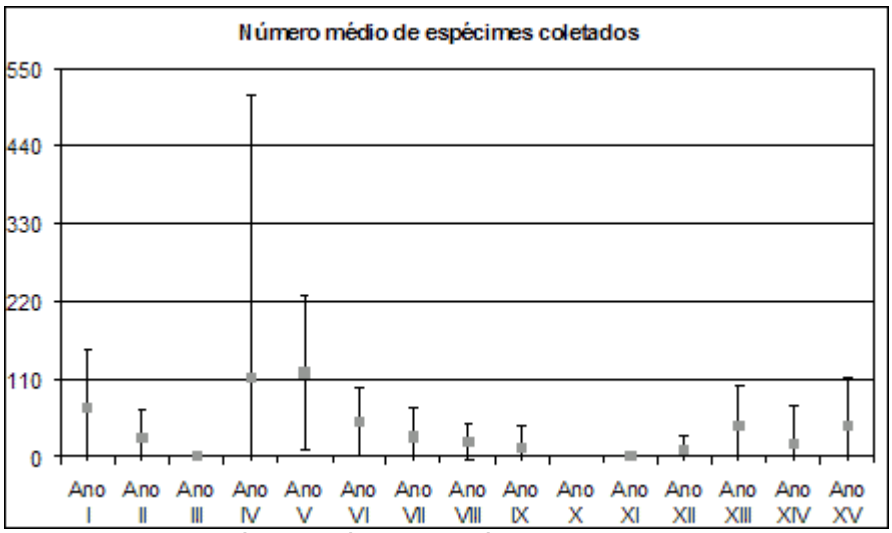


Figura 4: Número médio de espécimes coletados por ano.

CONCLUSÕES

Ainda que estes sejam resultados preliminares, indicam que as áreas marginais da Lagoa Rodrigo de Freitas são homogêneas quanto às variáveis analisadas, e que *Brevoortia aurea* se distribui nelas também de forma homogênea. Ainda serão realizados os testes de correlação entre as variáveis ambientais e a distribuição da espécie. Levantamos a hipótese de que a distribuição de *Brevoortia aurea* na Lago Rodrigo de Freitas sofra uma influência importante do fechamento do canal do Jardim de Alah.

REFERÊNCIAS

ANDREATA, J. V.; TEIXEIRA, D. E. 2002. Distribuição espacial e sazonal do ictioplâncton da lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro, Brasil. Rio de Janeiro: ***Boletim do Museu Nacional,*** Nova Série, Zoologia. (483): 1-10.

ANDREATA, J. V.; MARCA, A. G.; SOARES, C. L.; SANTOS, R. S., 1997. Distribuição mensal dos peixes mais representativos da Lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro, Brasil. ***Revista Brasileira de Zoologia***, Curitiba, *14* (1): 121-134.

FIGUEIREDO, J. L.; MENEZES, N. A. 1978. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. II Teleostei (1). ***Museu de Zoologia***, Universidade de São Paulo, São Paulo, 110pp.

GARCÍA, G.; VERGARA, J.; GUTIÉRREZ, V. 2008. Phylogeography of the southwestern atlantic menhaden genus Brevoortia (Clupeidae, Alosinae). ***Marine Biology****,* 155: 325-336.

MENEZES, N. A.; BUCKUP, P. A.; FIGUEIREDO, J. L.; MOURA, R. L. 2003 (Ed.). Catálogo das espécies de peixes marinhos do Brasil. ***Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo***, São Paulo, 160pp.

NELSON, J. S. 2006. Fishes of the world. ***John Wiley & Sons Inc.*** 4ª ed, Nova Jérsei, 601pp.

WHITEHEAD, P. J. P. 1985 (Ed.). FAO species catalogue. Vol 7. Clupeoid fishes of the world: an annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, schads, anchovies and wolf-herrings. Part 1-Chirocentridae, Clupeidae and Pristigasteridae. **FAO. Fisheries Synopsis**. Pt. 1, Roma, *7* (125): 303pp.

SUBSÍDIOS PARA ELABORAÇÃO DE UM MODELO CONCEITUAL DE QUALIDADE DE ÁGUA DAS PRAIAS OCEÂNICAS DE SÃO LUÍS - MA

Silva, C. H. G.[1,4]; Santos, M. C. F. V.[1]; Santana, C. G.[2]; Holanda, J. N.[1,2]; Soares, D. V.[3,4]

[1]Universidade Federal do Maranhão (camilla.sauaia@uol.com.br); [2]CGS Consultoria (claudemirsantana@uol.com.br); [3] Pontifícia Universidade Católica (PUC – MG); [4] Vale S/A

ABSTRACT

The present paper discusses the spatial and temporal water quality dynamics for Sao Luis Island main beaches. Preliminary results show a more complex water quality pattern apparently not directly associated with population density and runoff from the adjacent watersheds. Future conceptual models on Sao Luis Island´s beach water quality will have to include nearshore currents and wave dynamics and also potential contributions from the Bacanga and Anil estuaries and distinct tidal conditions.

Palavras chave: Colimetria, Gerenciamento Costeiro.

INTRODUÇÃO

A ilha de São Luís está situada no norte maranhense, limitando-se ao norte, com o oceano Atlântico; ao sul, com a Baía do Arraial e com o Estreito dos Mosquitos; a leste, com a Baía de São José, e a oeste, com a Baía de São Marcos. Essa ilha, capital do estado do Maranhão, possui belíssimas praias que em sua vasta extensão apresentam dunas, morros e pequenos córregos que surgem em direção ao oceano. Dentre as principais praias, encontram-se: Ponta d'areia, São Marcos, Calhau, Olho d'água e Araçagi (SANTANA, 2009).

As praias são, historicamente, uma área de interface direta com a comunidade. O desenvolvimento de atividades econômicas na zona costeira interfere na qualidade da bacia, podendo, quando mal gerenciado, culminar em contaminação do ambiente. Este processo é visível principalmente a partir da metade do século XX, em função do crescimento econômico do pós-guerra (TUCCI & CABRAL, 2003).

Os efluentes de origem urbana contêm, além de detritos orgânicos, restos de alimentos, sabões e detergentes, o que de forma bioquímica, corresponde a carboidratos, gorduras, material protéico, fosfatos e bactérias. Em cenários de contaminação com matéria de origem fecal, cabe à colimetria um papel preponderante na análise qualitativa do ambiente (FELLENBERG, 1980).

O presente estudo visa discutir dados de colimetria, dispersados em três épocas distintas entre 2008-2009 na costa do município de São Luís – MA, confrontando os valores encontrados durante a amostragem com o escoamento superficial e a densidade populacional das bacias costeiras. Este trabalho é a primeira etapa na construção de um modelo conceitual sobre a dinâmica espaço-temporal da zona costeira de São Luís, em um contexto de expansão urbana.

MATERIAIS E MÉTODOS

Um total de trinta pontos de coleta foram estabelecidos nas praias do Araçagi, Olho d´água, Calhau, São Marcos e Ponta da Areia. Todos os pontos foram georeferenciados com sensor GPS (Global Positioning System) em modo autônomo.

As coletas contemplaram os períodos de chuva (janeiro a julho) e estiagem (agosto a dezembro). Todas as amostras foram coletadas em baixa-mar à uma profundidade média de 1 m. Adotou-se como critério realizar a amostragem em dias com maior concentração de banhistas, de acordo com o Art. 5° e Parágrafo Único da resolução CONAMA 274/00. As campanhas ocorreram nos dias 28 de setembro e 08 de dezembro de 2008 e 01 de março de 2009.

As amostras foram acondicionadas em frascos Nalgene de 250 ml esterelizados, e imediatamente acondicionadas em caixa térmica termoplástico contendo gelo para resfriamento a aproximadamente 4°C. As análises foram realizadas no Centro de Ciências Exatas e Tecnologia – Departamento de Tecnologia Química – Programa de Qualidade de Alimentos e Água da Universidade Federal do Maranhão.

Para análise do potencial de diluição da drenagem terrestre e contribuição de efluentes das populações residentes nas bacias costeiras adjacentes, utilizou-se metodologia SIG (Sistema de Informações Geográficas) com banco de dados contendo informações semi-cadastrais da população residente em 2001. As bacias adjacentes foram delimitadas utilizando MDT (Modelo Digital de Terreno) com curvas de nível em intervalo de 1 m (base semi-cadastral AEROCONSULT 2001). O potencial de drenagem superficial e subterrânea foi estimado a partir do cálculo do deflúvio anual para cada uma das bacias. Este, por sua vez, foi calculado a partir de balanço hídrico baseado nas médias de precipitação anual total e médias mensais de temperatura do ar (portal HYDROWEB da Agência Nacional de Águas – ANA) e na série histórica do pluviógrafo Pier de Navios I, da Vale S/A. A estimativa de deflúvio foi utilizada também para estabelecer valores de vazão média (deflúvio dividido pelo total de horas em um ano).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Observou-se que durante o período seco houve uma diminuição dos valores encontrados nas amostras, após o período de incubação nas análises de colimetria. Os maiores valores registrados, referentes a coleta realizada no período chuvoso, em março de 2009, atingiram 24000 NMP/100mL^{-1}. Isso corresponde a 2300% acima do limite estabelecido para recreação de contato primário, segundo a Resolução CONAMA 274/00 (1000 NMP.100mL^{-1}) e 55713% acima do limite estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 (43 NMP.100mL^{-1}) para cultivo de organismos para alimentação humana e pesca (Figura 1).

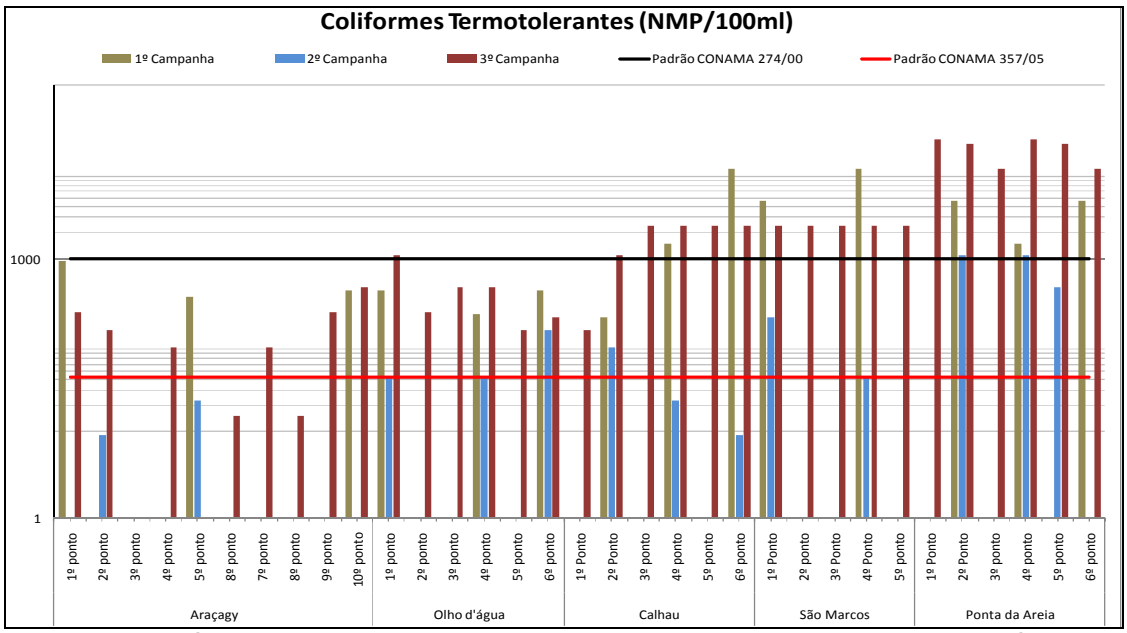


Figura 1: Gráfico comparativo entre as amostragens e os padrões CONAMA aplicáveis.

A praia que apresentou os piores resultados de colimetria, invariavelmente, foi a praia da Ponta da Areia, seguida por São Marcos e Calhau, apresentando no saldo final de todas as campanhas, respectivamente, 92%, 66% e 60% de amostras fora do padrão de balneabilidade estabelecido pelo Ministério do Meio Ambiente.

A comparação preliminar dos dados de colimetria das praias (Figura 1) com os padrões de densidade populacional e vazão das mesmas (Figura 2) revela uma correlação muito baixa. Dentre as três praias mais poluídas, apenas a do Calhau apresenta população de dimensões significativas.

Essa quase ausência de correlação pode ser explicada pela potencial contribuição da grande carga de efluentes das bacias dos Rios Anil e Bacanga, cuja foz se localiza na Ponta da Areia. Não constitui supresa, portanto, que as duas praias mais poluidas, em ordem descrescente, sejam as de São Marcos e Calhau, que se situam a jusante, em baixa-mar, da Ponta da Areia. Liao (1984) constatou altos índices de poluição nas bacias do Rio Anil e Bacanga e referencia, ainda, que esses dois cursos são o alvo do maior lançamento de detritos fecais e resíduos sólidos da comunidades ribeirinhas. Outros trabalhos, ainda, citam a

depreciação da qualidade do Rio Anil, apresentando resultados mais enfáticos há cerca de 40 anos, devido aos processos de urbanização em todo seu curso (ALCANTARA *et al,* 2003).

DENOMINAÇÃO	ÀREA (ha)	PERÍMETRO (Km)	VAZÃO MÉDIA (m^3/h)	DEFLÚVIO (m^3)	POPULAÇÃO
ANIL	3605	81	3456,85	30282000	283592
ANJO DA GUARDA	753	29	722,05	6325200	23264
BACANGA	8409	124	8063,42	70635600	260788
BOQUEIRÃO	279	12	267,53	2343600	0
CALHAU	761	17	729,73	6392400	21344
JAGUAREMA	331	9	317,40	2780400	16120
JANSEN	306	21	293,42	2570400	19592
SÃO MARCOS (MARCELA)	106	10	101,64	890400	656
PIMENTA	352	12	337,53	2956800	4908
PONTA DA AREIA	40	6	38,36	336000	280
PONTA DA ESPERA	45	5	43,15	378000	0
PONTA DA GUIA	18	3	17,26	151200	0
PONTA DA MADEIRA	89	8	85,34	747600	20

Figura 2: Quadro com valores de 2001, referente ao SIG das principais Bacias Costeiras de São Luís.

Estudos hidrológicos e oceanográficos complementares são necessários para explicar a possibilidade de manutenção de uma pluma em maré vazante, com alta concentração de coliformes, ao longo da praia e no sentido da Ponta da Areia para São Marcos e Calhau.

CONCLUSÕES

Existe um padrão de distribuição espacial de poluição na orla, porém o mesmo não pode ser explicado puramente por conceitos genéricos de urbanização, densidade populacional e pelo fator de diluição associado com a drenagem terrestre.

Não há ainda mensuração da contribuição real dos bares e da circulação atual costeira, que podem ser fatores decisivos na qualidade da água nesses pontos. Infere-se que as bacias do Bacanga e Anil possuam uma influência primária na degradação da qualidade da água na praia da Ponta da Areia, São Marcos e possivelmente Calhau. Nas demais bacias a qualidade de água da praia estaria possivelmente associada a fatores locais de urbanização formal e informal e pelas respectivas deficiências de saneamento básico.

REFERÊNCIAS

ALCANTARA, E. H.; CANTANHÊDE, G. 2003. Conseqüências ambientais da intensa urbanização da bacia hidrográfica do rio Anil, São Luís-MA. ***In: VI Congresso de Ecologia do Brasil.***

FELLENBERG, G. 1980. Poluição das águas. ***In: Introdução aos problemas de Poluição ambiental.*** São Paulo-SP: E.P.U, 1980. p. 70-75.

LIAO, P. D. L.; BEZERRA, J. M.; BASTOS, O. C.; BARRETO, G. M. C. 1984. Análise dos indicadores bacterianos de poluição dos rios Anil e Bacanga, na Ilha de São Luís, Estado do Maranhão, Brasil**. In*: Revista de Saúde Pública vol. 18 nº 4.*** São Paulo – SP.

Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA 274, de xx de 2000.

Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA 357, 17 de março 2005.

SANTANA, C. G. 2009. ***Relatório da Segunda campanha de balneabilidade.*** Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Maranhão.

TUCCI, C. E. M.; CABRAL, J. J. S. P. 2003. Qualidade da Água Subterrânea. ***Relatório das Atividades de Prospecção Tecnológica em Recursos Hídricos –*** Brasília – DF: CCGE, 2003. p.13-19.

Vale S/A. 2009. Dados de Pluviometria: **Série Histórica 1986-2009**.

DISTRIBUIÇÃO DA TARTARUGA DE PENTE (*ERETMOCHELYS IMBRICATA*) NA BAIA DE ILHA GRANDE, ANGRA DOS REIS – RJ

Negri, Y. M.[1]; Meurer, B. C.[1]

[1]Universidade Santa Úrsula, ICBA - Instituto de Ciências Biológicas e Ambientais, Laboratório de Ecologia Marinha. Rua Fernando Ferrari, 72 Botafogo, Rio de Janeiro –RJ.

RESUMO

A tartaruga de pente é a mais tropical de todas as espécies conhecidas. Realizando, assim como as outras, grandes migrações de longas distancias entre as áreas de alimentação, descanso e reprodução. É a espécie que mais esta correndo risco de extinção, devido, principalmente, a costumes antigos de utilizá-las como alimento, e por possuir um casco de queratina (*bekko)* muito visado na confecção de utensílios e decoração. Este trabalho tem como objetivo principal fornecer informações sobre a distribuição da Tartaruga-de-pente (*E.imbricata*), visando os locais de descanso e de alimentação. Para futuramente, essas áreas serem preservadas, buscando soluções para acabar com os problemas que o ambiente e as espécies sofrem. Além de ampliar a bibliografia desta espécie que é tão escassa. A Bacia da Ilha Grande abriga uma rica fauna e flora ainda pouco conhecida, está situada entre as duas maiores metrópoles, Rio de Janeiro e São Paulo. O trabalho foi realizado na Ilha Grande na Enseada do Bananal, Praia de Araçatiba, Lagoa Azul, Parnaioca, Tapera, Japariz, e Praia do Leste, no período de maio e junho de 2009, com auxilio de transecções podemos coletar informações sobre o tipo de cobertura bentônica existente em cada praia. Durante a coleta de dados foram encontradas quatro tartarugas de pente nas praias do Leste, Araçatiba e Parnaioca.

Palavras chave: alimentação, local de descanso, cobertura bentônica.

INTRODUÇÃO

Até o século XVIII, as espécies de tartarugas marinhas abundavam nas águas tropicais e subtropicais, chegando algumas populações a serem compostas por milhões de exemplares. Nos últimos 200 anos, a continuidade desta espécie tem sido posta em causa. (BRITO, 2005).

Apesar de existirem pequenas diferenças no requerimento de habitat e alimentação entre as espécies, a maioria delas acabam se distribuindo em todos oceanos do globo terrestre mantendo-se em regiões tropicais e subtropicais (MARQUEZ, 1994).

E.imbricata ou tartaruga-de-pente é a mais tropical das espécies de tartarugas marinhas (MARCOVALDI *et al.*, 1999). Assim como outras espécies de tartarugas marinhas, realizam migrações de longas distâncias entre áreas de alimentação e de reprodução e apresentam um ciclo de vida complexo, utilizando diferentes ambientes ao longo de sua história de vida, implicando em mudança de hábitos (CHACÓN, 2004).

Durante a longa fase pelágica, as tartarugas-de-pente adultas são encontradas principalmente nos recifes de coral tropicais (LUTZ *et al*, 1997; MARINE BIO). A mudança de habitat da fase juvenil para a fase adulta envolve também uma mudança nas estratégias de alimentação (ERNST et al. 1994, PRITCHARD 1979).

As bordas e as cavernas dos recifes de coral fornecem abrigo para descansar durante o dia e à noite. São conhecidas por habitar o mesmo local de descanso noite após noite. As tartarugas-de-pente são relativamente sedentários após atingir uma área de alimentação adequada costumam se manter por lá por um bom tempo (PRITCHARD *et al* 1984).

E.imbricata tem clara preferência alimentar por invertebrados (lulas, camarões, ouriços-do-mar, gastrópodes e moluscos bivalves, cracas, crustáceos e ascídias), algas e principalmente esponjas. Entretanto e não sendo comumente observados, já foram relatados atos predatórios de tartarugas de pente sobre alguns cnidários, como água-vivas, bem como hidróides, anêmonas do mar e peixes.

Sua alimentação consiste basicamente em esponjas (em alguns lugares chega de 70 à 95% de sua dieta). A tartaruga-de-pente escolhe espécies de esponja que possuem uma quantidade significativa de dióxido de silício nas espículas (MEYLAN, 1988). Sua cabeça estreita e sua boca formam um bico que permite buscar o alimento nas fendas dos recifes de corais (MARINE BIO).

Seis espécies (*C. mydas, C. caretta, E.imbricata, L. kempii* e *L. olivacea)* estão ameaçadas de extinção (IUCN, 2007) e muitas populações que já foram abundantes, hoje estão em declínio (WWF, 2000).

Dentre todas as tartarugas marinhas, a tartaruga-de-pente é uma das espécies que mais sofreu com a exploração, não só pela carne e ovos, mas principalmente por causa dos seus escudos de queratina (*bekko*).

De acordo com a Convenção Sobre o Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas de Extinção, é ilegal a captura e o comércio de tartarugas-de-pente e produtos delas derivados, em muitas nações (CITES, 1973). Porem em muitos lugares essa convenção é simplesmente ignorada e a captura, a destruição de seus locais de desova, de alimentação continua.

Este trabalho realizado na Baia de Ilha Grande tem como objetivo principal fornecer informações sobre a distribuição da Tartaruga-de-pente (*E.imbricata*), visando os locais de descanso e de alimentação. Para futuramente, essas áreas serem preservadas, buscando soluções para acabar com os problemas que o ambiente e as espécies sofrem.

MATERIAIS E MÉTODOS

A baía da Ilha Grande está localizada no Sul do Estado do Rio de Janeiro entre os meridianos 44º W e 44º 45' W e entre as latitudes 22º50 S e 23º´20' S, compondo um sistema estuarino com a baía de Sepetiba. Abriga uma rica fauna e flora sendo um santuário de biodiversidade singular (*hot-spot*), que se situa entre as duas maiores metrópoles da América do Sul, as cidades do Rio de Janeiro e São Paulo. Esta riqueza e diversidade de espécies, ainda pouco conhecidas, devem-se às peculiaridades geográficas, hidrográficas e oceanográficas da região, aliadas a fatores como diversidade e conectividade dos sistemas costeiros, aporte de matéria orgânica proveniente de rios e variação de fatores oceanográficos físicos e químicos.

A região abriga os territórios dos municípios de Parati e Angra dos Reis onde ocorrem remanescentes da floresta atlântica insular. Possui uma significativa diversidade de ecossistemas marinhos, sendo em grande parte rodeada por costões rochosos, ilhas, praias arenosas e manguezais (DIAS *et al*, 1990)

O trabalho foi realizado na Ilha Grande na Enseada do Bananal, Praia de Araçatiba, Lagoa Azul, Parnaioca, Tapera, Japariz, e Praia do Leste, no período de maio e junho de 2009.

Foram realizadas seis transecções em cada área e jogados seis quadrados em cada transecção. Cada quadrado de 50x50cm foi dividido em 100 partes, sendo cada parte correspondente a 1% do percentual de cobertura dos organismos bentônicos. Para auxiliar na identificação dos organismos foram realizadas fotos dos quadrados.

Em cada transecção foram registradas as ocorrências de tartarugas de pente por uma hora, abrangendo uma área de 400m² e correlacionada à abundância com o percentual de cobertura bentônica.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foi observada, durante as coletas de dados a presença de quatro tartaruga de pente nas praias do Leste, Araçatiba e Parnaioca.

Embora elas sejam conhecidas por ser onívoras, o principal alimento das tartarugas-de-pente são as esponjas. Esponjas constituem entre 70% e 95% da dieta das populações de *E. imbricata* nas regiões das Caraíbas. Entretanto, como acontece com muitos espongívoros, a *E.imbricata* se alimenta de apenas algumas espécies selecionadas, ignorando muitas outras. As populações de tartarugas-de-pente das Caraíbas se alimentam principalmente de esponjas da classe Demospongiae (MEYLAN, 1988).

Não houve correlação entre a distribuição de tartaruga de pente e poríferos r = 0.03457 , p=0,9349, por isso a distribuição deve ser determinada por outras variáveis que devem ser estudadas.

Assim como foi observado por Duchassaing & Michelotti em 1860, houve predação da *E.imbricata* sobre um coral, zoantídeo *Palythoa caribaeorum* o ("coral babão"), muito presente nas praias da ilha grande.

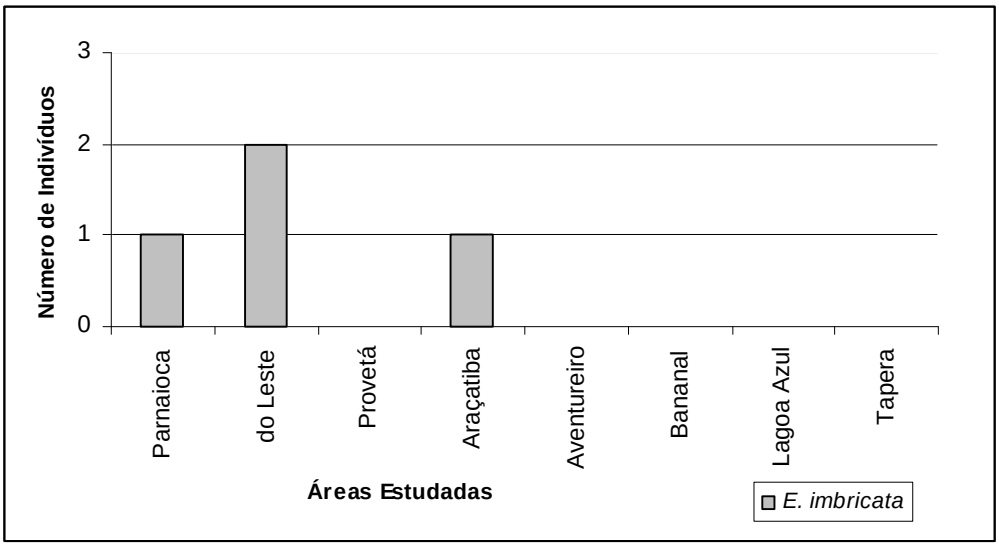


Figura 1: Distribuição da abundância de *E. imbricata* nas áreas estudadas da Ilha Grande.

CONCLUSÕES

As Praias da Ilha Grande, apresentaram locais ideais, protegidos para descanso e organismo bentonicos ideais para a alimentação, o que seria caracteristico como local permanente das tartarugas marinhas, porem não houve uma correlação entre a disponibilidade de poriferas e a distribuição de *E.imbricata.*

REFERÊNCIAS

BRITO, B.R. 2005. Tartaruga Marinha: Espécie a Proteger. **Revista Piá**. Disponível em: <uk.groups.yahoo.com/group/caminhadasedescoberta/files/TEXTOS%20PUBLICADOS> Acessado dia 18 de novembro de 2009.

CHACÓN, D. 2004. **La tortuga carey Del Caribe – Introduccón a su biología e estado de conservación.** WWF – Programa Regional para América Latina y el Caribe, San José, Costa Rica.

CITES - Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. 1973. **Appendices I, II e III**. Disponível em <http://www.cites.org/eng/app/e-appendices.pdf>. Acessado dia 10 de outubro de 2009.

DIAS, G.T.M.; PEREIRA, M.A.A & DIAS, I.M. 1990. **Mapa geológico-geomorfologico da Baía da Ilha Grande e Zona Costeira adjacente, esc 1:80000**. Relatório Interno LAGEMAR. Universidade Federal Fluminense. Rio de Janeiro.

Duchassaing & Michelotti, 1860. in STAMPAR, S.; SILVA, P.F.; LUIZ,O.J. 2007. Predation on the zoanthia *Palythoa caribacorum* (anthozoa, Cnidaria) by a Hawksbill turtle (*Eretmochelys imbricata*) in southeastern Brazil. **Marine Turtle Newsleter**. USA.

ERNST, C. BARBOUR, R & LOVICH, J. 1994. **Turtles of the United States and Canada**. Smithsonian Institution Press, Washington D.C., 578p.

IUCN. 2007. Red list of Threatened Species. **International Union for Conservation of Nature and Natural Resources**. Disponível em <http://www.iucnredlist.org> Acessado em 08 de outubro de 2009.

LUTZ, P. L. & MUSICK, J. A. 1997. **The Biology of Sea Turtles**. Boca Raton, Florida: CRC Press. 432p.

MARCOVALDI, M.Â. & MARCOVALDI, G.G. 1999. Marine turtles of Brazil: the history and structure of Projeto TAMAR - IBAMA. **Biological Conservation**: 35-41.

Marine Bio. ***Eretmochelys imbricata*** **Hawksbill Sea Turtle**. Disponível em <http://marinebio.org/species.asp?id=164> Acessado dia 10 de outubro de 2009.

MARQUEZ, M.R. 1994. **Synopsis of biological data on the Kemp´s Ridley turtle, Lepidochelys kempi (Garman, 1880)**.Miami, Florida: NOAA. 67p.

MEYLAN, A. 1988. SPONGIVORY in Hawksbill Turtles: A Diet of Glass. **Science** Washington, DC. American Association for the Advancement of Science. Vol. 239, No. 4838. pp. 393-395

PRITCHARD, P. C. H. 1979. **Encyclopedia of Turtles**. T.H.F. Publications, Neptune, 895 p.

PRITCHARD, P.C.H. & P. TREBBAU. 1984. **The Turtles of Venezuela. Contribution to Herpetology 2.** Sociedade de Estudos de Anphipodas e Repteis. Fundação de Internados Rurales, Caracas 402 pp.

WWF 2007. Wanted Alive: Marine turtles in the wild. **World Wild Life**. Disponível em <http://www.worldwildlife.org/turtles/pubs> Acessado dia 08 de outubro de 2009.

ANÁLISE DO GRAU DE ASSOCIAÇÃO DOS BOTOS, *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821), NO ESTUÁRIO DO RIO TRAMANDAÍ, RS, BRASIL, A PARTIR DO ESTUDO DE FOTOIDENTIFICAÇÃO

Giacomo, A. B.*[1,2]; Ott, P. H.[1,3]

[1]*Grupo de Estudos Mamíferos Aquáticos do Rio Grande do Sul (GEMARS). Rua Felipe Neri, 382/203. Porto Alegre, RS 90440-150, Brasil.*
[2]*Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Reitoria - Av. Paulo Gama, 110. Porto Alegre, RS 90040-060.*
[3]*Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). Av. Mostardeiro, 3635. Cidreira, RS 95595-000,Brasil.*
** amandagiacomo@gmail.com*.

RESUMO

O boto, *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821), é um delfinídeo de ampla distribuição, ocorrendo em zonas tropicais e temperadas de todo o mundo. Estudos de longa duração realizados com a espécie indicam que a existência de sistema social do tipo fissão-fusão, centrado em torno do núcleo da mãe e seus descendentes. O grau de associação entre os indivíduos da espécie dentro do estuário do rio Tramandaí, no sul do Brasil, foi analisado durante o período de um ano, entre janeiro e dezembro de 2009. A partir de estudos de fotoidentificação, foram identificados nove indivíduos que frequentam regularmente o estuário. Os padrões de associação dos indivíduos na região variou de 0,1 a 1,00, sendo os maiores graus de associação observados entre os pares mãe/filhote. Em relação aos demais indivíduos, a grande variação observada entre os graus de associação indica a formação de associações temporárias, caracterizando um comportamento social bastante flexível. Estudos de longa duração, incluindo a análise da associação dos indivíduos fora do estuário, são importantes para uma melhor compreensão do padrão comportamental desta singular população no sul do Brasil.

Palavras chave: Delphinidae, Cetacea, *Tursiops truncatus*, comportamento.

INTRODUÇÃO

O boto, *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821), é um delfinídeo de ampla distribuição, ocorrendo em zonas tropicais e temperadas de todo o mundo. A espécie ocupa diferentes habitats desde regiões costeiras, lagoas, estuários e mares internos até águas pelágicas e ilhas oceânicas (BASTIDA *et al*., 2007).

No litoral norte do Rio Grande do Sul, sul do Brasil, o boto é frequentemente observado em associação com os pescadores artesanais de tarrafa nas desembocaduras do rio Tramandaí e Mampituba. Nestes locais, os botos são utilizados como indicadores de cardumes de tainhas (*Mugil* spp.), nas águas geralmente turvas do estuário (SIMÕES-LOPES, 1991; SIMÕES-LOPES *et al*., 1998).

A espécie apresenta um forte comportamento social, formando geralmente grupos de dois a 50 indivíduos, havendo registros, no entanto, de grupos com até 10.000 animais (SCOTT & CHIVERS, 1990). Estudos de longa duração realizados com *T. truncatus* indicam que as associações entre os indivíduos dentro do mesmo grupo podem ser tanto duradouras, com no mínimo oito anos (WÜRSIG & HARRIS, 1990), quanto relativamente fracas, relacionadas a comportamentos conjuntos ocasionais (BRAGER *et al*., 1994). O sistema social da espécie é centrado em torno do núcleo da mãe e seus descendentes, sendo considerado do tipo fissão-fusão (GUBBINS *et al*., 1999).

Neste trabalho é apresentada uma avaliação do grau de associação diário entre os indivíduos de *T. truncatus,* dentro do estuário do rio Tramandaí, sul do Brasil, ao longo de um ano de estudo.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estuário do rio Tramandaí (29°58'S; 50°07'W) está localizado no litoral norte do Rio Grande do Sul, sul do Brasil. A região apresenta uma alta riqueza de espécies de peixes, sendo considerada uma importante área de alimentação de *Tursiops truncatus* (SIMÕES-LOPES & FABIAN, 1999).

Para a análise do padrão de associação dos indivíduos de *T. truncatus*, cada indivíduo foi reconhecido individualmente, a partir do registro fotográfico das marcas naturais existentes, especialmente, em suas nadadeiras dorsais (WÜRSIG & WÜRSIG, 1977).

Para a obtenção das fotografias foi utilizada uma máquina fotográfica digital da marca Sony, modelo DSC-H9, com zoom óptico de 15 vezes. As fotografias foram obtidas a partir das margens do estuário, sempre a menos de 20 m dos indivíduos. As observações foram realizadas com uma frequencia de três dias na semana, com duração média de três horas por dia, no período de janeiro a dezembro de 2009.

O grau de associação entre os indivíduos foi definido para cada par de botos pela seguinte fórmula : 2N/(n1+n2), onde: 2N é o somatório das vezes que os botos "x" e "y" foram avistados juntos; n1 é o número de dias de avistagens do boto "x"; e n2 é o número de dias de avistagens do boto "y".

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante os 118 dias de observação na barra do rio Tramandaí, foram identificados nove indivíduos de *Tursiops truncatus* que utilizam regularmente a região. O número máximo de botos observados dentro do estuário, em um mesmo dia, foi de sete indivíduos e a quantidade mínima foi de um único indivíduo, sendo a média 2,78 botos por dia (DP= 1,36; n=52).

O grau de associação entre estes indivíduos variou 0,10 a 1,00, sendo os maiores índices encontrados para os pares de fêmeas com filhotes (Tab. 1).

Tabela 1 - Grau de associação entre os diferentes indivíduos de *Tursiops truncatus* observados no estuário do rio Tramandaí, entre janeiro e dezembro de 2009. F = filhotes.

Código do Indivíduo	I-6	F I-6	I-7	I-11	F I-11	I-14	F I-14	I-15	I-16
I-6	-	1,00	0	0	0	0,19	0,28	0,17	0
F I-6	-	-	0	0	0	0,19	0,28	0,17	0
I-7	-	-	-	0,45	0,43	0,17	0,10	0,5	0,21
I-11	-	-	-	-	0,96	0,36	0,18	0,34	0,27
F I-11	-	-	-	-	-	0,37	0,19	0,32	0,34
I-14	-	-	-	-	-	-	0,75	0,36	0,34
F I-14	-	-	-	-	-	-	-	0,38	0,27
F I-15	-	-	-	-	-	-	-	-	0,25
I-16	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Esta maior associação entre os pares mãe/filhote (I-6/F I-6; I11/F I-11; I14/F I-14) pode ser explicada pelo alto grau de dependência dos filhotes em relação às fêmeas, durante o período de amamentação, o qual pode se estender por cerca de 18 meses na espécie (BASTIDA *et al*., 2007; SILVA, 2008). Em *T. truncatus*, esta ligação entre mãe e filhote parece permanecer extremamente forte por vários anos, mesmo após o filhote ter alcançado independência (GUBBINS *et al*., 1999; BASTIDA *et al*., 2007).

Em relação aos demais indivíduos, a grande variação observada entre os graus de associação indica que os indivíduos formam associações temporárias, caracterizando um comportamento social bastante flexível dentro do estuário.

CONCLUSÔES

No presente estudo, foi observada uma grande variação entre os graus de associação dos indivíduos. Esse mesmo padrão de associação variável foi relatado em outros estudos com *T. truncatus* (e.g. BRAGER *et al*., 1994), corroborando a grande flexibilidade comportamental da espécie. Estudos de longa duração, incluindo a análise da associação dos indivíduos fora do estuário, são importantes para uma melhor compreensão do padrão comportamental desta singular população no sul do Brasil.

REFERÊNCIAS

BASTIDA, R.; RODRIGUEZ, D.; SECCHI, E.R. & da SILVA, V.M.F. 2007. ***Mamíferos Acuáticos de Sudamérica y Antártida***. Buenos Aires: Vazquez Mazzini Editores, 360 pp.

BRAGER, S.; WÜRSIG, B.; ACEVEDO, A.; HENNINGSEN, T. 1994. Association patterns of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in Galveston Bay, Texas. ***Journal of Mammalogy***, 75(2): 431-437.

GUBBINS, C.; MCCOWAN, B.; LYNN, S.K.; HOOPER, S. & REISS, D. 1999. Mother-infant spatial relations in captive bottlenose dolphins, Tursiops truncatus. ***Marine Mammal Science*** 15(3): 751-765.

SCOTT, M. D. & CHIVERS, S. J. 1990. Distribution and herd structure of bottlenose dolphins in the eastern tropical Pacific Ocean. Pp. 387-402. In: ***The bottlenose dolphin*** (S. Leatherwood and R. R. Reeves, eds.). Academic Press, San Diego, California, 653 pp.

SILVA, A.C.V. 2008. **A população residente de *Tursiops truncatus* (Montagu,1821) num quadro de gestão integrada do estuário do Sado: proposta de um acordo voluntário**. Tese (Mestrado em Ciências e Tecnologias do Ambiente) – Universidade de Lisboa: Lisboa. 114 p.

SIMÕES-LOPES, P.C. 1991. Interaction of coastal populations of *Tursiops truncatus* (Cetacea, Delphinidae) with the mullet artisanal fisheries in Southern Brazil. ***Biotemas***, 4(2): 83-94.

SIMÕES-LOPES, P.C.; FABIÁN, M.E. & MENEGHETI, J.O. 1998. Dolphins Interactions with the mullet artisanal fisheries on Southern Brazil: a qualitative and quantitative approach. ***Revista Brasileira de Zoologia***, 15(3): 709-726.

SIMÕES-LOPES, P.C.; FABIÁN, M.E. 1999. Residence patterns and site fidelity in bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus* (Montagu) (Cetacea, Delphinidae) off Southern Brazil. ***Revista Brasileira de Zoologia***, 16(4): 1017-1024

WÜRSIG, B.; HARRIS, G. 1990. Site and association fidelity in bottlenose dolphins off Argentina. Pp. 361-365. In: ***The bottlenose dolphin*** (S. Leatherwood and R. R. Reeves, eds.). Academic Press, San Diego, California. 653 pp.

WÜRSIG,, B. ; WÜRSIG,, M. 1977. The photographic determination of group size, composition, and stability of coastal porpoises (*Tursiops truncatus*). ***Science***, 198: 755-756.

Estudo financiado pelo CNPq (Processo No. 572180-2008-0).

ESPÉCIES DE *ERGASILUS* VON NORDMANN, 1832 (ERGASILIDAE) PARASITAS DE *MUGIL TRICHODON* POYE, 1875 (MUGILIDAE) DE ESTUÁRIOS DO ESTADO DE SERGIPE

Carvalho, A. C. M.[1,2]; Cardoso, J. S. M.[1,3]; Nascimento, G. B.[1,4]; Masato, D.[1,5]; Vianna, R. T.[7,6]

[1] *Laboratório de Enfermidades e Parasitologia de Organismos Aquáticos-LEPOA, Núcleo de Engenharia de Pesca-NEP, Universidade Federal de Sergipe-UFS, Av. Mal. Rondon, s/n, Bairro Jardim Rosa Elze, São Cristóvão, Sergipe. CEP:49.100-000;* [2] *Bolsista PIBIC/ CNPq/ UFS, allancmc@hotmail.com;* [3] *Bolsista PIBIC/ CNPq/ UFS, jessica_mecenas@hotmail.com;* [4] *Bolsista Voluntário – PICVol/ UFS, gicellabn@gmail.com;* [5] *Bolsista Voluntário – PICVol/ UFS, sk8_dnl@hotmail.com;*
[7]*Universidade Federal de Santa Catarina;*[6] *autor para correspondência: rtvianna@gmail.com*

RESUMO

Duas espécies de *Ergasilus* são registradas parasitando *Mugil trichodon* em estuários dos rios Vaza-Barris e Sergipe, no estado de Sergipe. Apesar dos resultados serem preliminares, estas espécies podem representar novos registros de espécies de *Ergasilus* parasitando *M. trichodon*. Diferenças entre as comunidades de *Ergasilus* foram observadas de acordo com o estuário onde o hospedeiro foi encontrado. No rio Vaza-Barris foram encontradas as duas espécies do parasito, enquanto que no estuário do rio Sergipe somente *Ergasilus* sp. 2 foi observada. Características diferenciam as duas espécies: *Ergasilus* sp. 1 apresenta uma sétula no segmento 2 e outra no segmento 3 da antena; um espinho grande é observado na porção distal do segmento 2 da antena; um processo cônico em forma de espinho falciforme é observado acima da inserção do exopodito na base das pernas de 1 a 4; perna 5 vestigial com uma cerda. *Ergasilus* sp. 2 apresenta uma sétula no segmento 2 da antena e duas no segmento 3; a garra da antena apresenta fossa na porção distal; perna 5 com uma cerda na base e um segmento com três cerdas.

Palavras chave: Copepoda, Tainha.

INTRODUÇÃO

Na Região Neotropical ocorrem sete espécies de *Mugil*: *M. platanus*, *M. cephalus*, *M. curema*, *M. liza*, *M. incilis* e *M. trichodon* (MENEZES, 1983), as quatro últimas em Sergipe (ALCÂNTARA, 2006; IBAMA, 2007). As espécies de *Mugil* possuem grande valor comercial em atividades extrativistas, como a pesca comercial e artesanal (IBAMA, 2007).

O estudo de parasitos é de extrema importância em cultivos, principalmente parasitos branquiais, pois causam danos ao tecido e comprometem o rendimento dos peixes (PAPERNA E OVERSTREET, 1981). Os táxons que ocorrem com frequência em brânquias de *Mugil* são: Monogenoidea (Dactylogyridae, Gyrodactylidae e Microcotylidae) e os Crustacea (Copepoda, Branchiura e Isopoda) (SKINNER, 1975; PAPERNA E OVERSTREET, 1981; FONSÊCA, 2003; LUQUE E TAVARES, 2007).

As tainhas hospedam uma grande diversidade de espécies de Copepoda. Luque e Tavares (2007) listam 15 espécies de copepoda que podem parasitar espécies de *Mugil*, pertencentes aos gêneros *Ergasilus* e *Therodamas* (Ergasilidae), *Caligus* e *Tuxophorusi* (Caligidae), *Naobranchia* e *Neobrachiella* (Lernaeopodidae), *Lernaeenicus* (Pennellidae) e *Bomolochus* (Bomolochidae).

No Brasil foram registradas seis espécies de *Ergasilus* parasitando espécies de *Mugil*. São elas: *E. atafonensis*; *E. bahiensis*; *E. caraguatatubensis*; *E. cyanopictus*; *E. lizae*; *E. longimanus*; e *E. versicolor* (KNOFF *et al.*, 1994; AMADO E ROCHA, 1995; CAVALCANTI *et al.*, 2005; LUQUE E TAVARES, 2007). *Ergasilus atafonensis* foi registrada para *M. trichodon* e *Ergasilus foresti* foi encontrado no plâncton, ambos em Sergipe (AMADO E ROCHA, 1995; BOXSHALL *et al.*, 2002). Neste estudo são diagnosticadas espécies de ergasilídeos parasitas de brânquias de *Mugil trichodon* nos estuários do rio Vaza-Barris e do rio Sergipe.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os hospedeiros foram capturados nos estuários dos rios Vaza-Barris e Sergipe. Após a captura, as brânquias de cada hospedeiro foram retiradas e acondicionadas em recipientes com água quente (60-70^{o}C) os quais foram vigorosamente agitados para retirada de ectoparasitos. Ao conteúdo de cada frasco foi adicionada formalina suficiente para obter uma concentração de 5%. Em laboratório, os indivíduos foram separados sob lupa e montados em meio de Hoyer ou clarificados em creosoto de Faia e montados em Bálsamo do Canadá.

A diagnose dos ergasilídeos foi feita através de desenhos e fotos. Os desenhos foram feitos com câmara clara e as fotografias foram obtidas com uma câmera digital, ambas acopladas em um microscópio. Os hospedeiros foram identificados de acordo com MENEZES (1983) e MENEZES E FIGUEIREDO (1985).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram encontrados dois morfotipos de *Ergasilus* parasitando *M. trichodon*, Os dois morfotipos ocorrem em tainhas do estuário do rio Sergipe, mas nas tainhas do estuário do rio Vaza Barris somente *Ergasilus* sp.1 foi encontrado.

Ergasilus sp.1 é caracterizado por um corpo piriforme. Antena com quatro segmentos e uma garra (Fig.1A); 2º e 3º segmento com uma sétula cada um. Antênula com seis segmentos. O padrão de espinhos e cerdas das pernas é descrito na Tabela I. O 5º par de pernas é vestigial fundido no primeiro segmento do urossomo; duas cerdas, uma proximal e uma distal. Cada ramo caudal possui quatro cerdas de tamanhos diferentes, as duas internas mais longas que as externas. Cerda interna menor metade do tamanho da mais longa; cerda externa menor com comprimento igual ou menor à metade da cerda externa maior. Somitos abdominais com bordos espinulados. Esternitos torácicos (ET) com séries de espínulos: ET anterior a perna 1 com duas fileiras de espínulos; ET anteriores as pernas 2-4 com uma fileira de espínulos somente. *Ergasilus* sp. 1 é semelhante a *E. caraguatatubensis,* mas que diferem no primeiro par de pernas. *E. caraguatatubensis* possui dois segmentos no endopodito da perna 1, com o padrão II-5 no segmento 2. A perna 4 é bi-segmentada em ambas as espécies, porém, *E. caraguatatubensis* possui quatro cerdas no último segmento (AMADO e ROCHA, 1995).

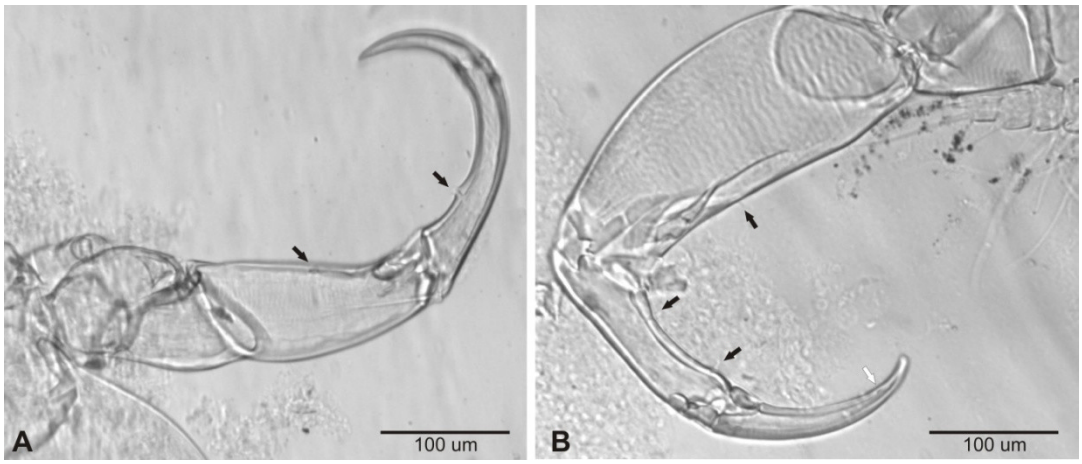


Figura 1. Antenas de *Ergasilus* spp. de *Mugil trichodon* dos estuários dos rios Sergipe e Vaza Barris, Aracaju, SE. **A**. *Ergasilus* sp.1. setas pretas indicam sétulas. **B**. *Ergasilus* sp.2. setas pretas indicam sétulas; seta branca indica fossa da garra.

Ergasilus sp. 2 é caracterizado por um corpo piriforme. Antena com quatro segmentos e uma garra, com fossa (Fig.1B); uma sétula no segundo segmento e duas no terceiro; garra com fossa na extremidade distal. Antênula com seis segmentos. O padrão de espinhos e cerdas das pernas é descrito na Tabela I. O 5º par de pernas é bi-segmentado; segmento basal fundido o primeiro segmento do urossomo com uma cerda; segmento terminal com três cerdas. Cada ramo caudal possui cinco cerdas, uma interna longa e quatro cerdas curtas, duas ventrais e duas dorsais. Somitos abdominais com bordos espinulados. Esternitos torácicos (ET) com séries de espínulos; com fileiras de espínulos semelhante a *Ergasilus* sp.1. *Ergasilus* sp. 2 assemelha-se a *E. atafonensis*, *E. lizae* e *E. bahiensis*. No entanto, *Ergasilus* sp. 2 possui padrões de cerdas e espinhos diferentes das três espécies: *E. lizae* possui o segmento 3 do endo e exopodito da perna 1 com padrão II-4 e II-5; *E. atafonensis* II-4 e II-4; e

ambas espécies apresentam o segmento 1 do exopodito da perna 4, com I-0; *E. bahiensis* apresenta o segmento 3 do endo e exopodito da perna 1 (II-4 e II-5, respectivamente) e no segmento 2 do exopodito da perna 4 o padrão 0-4 (AMADO e ROCHA, 1995). Outra diferença entre *Ergasilus* sp. 2 e *E. atafonensis* é que o último possui uma cerda voltada para a parte externa na porção distal do terceiro segmento da antena.

Tabela I – Padrão de espinhos (algarismo romano) e cerdas (algarismo arábico) de *Ergasilus* sp. 1 e *Ergasilus* sp. 2 parasito de brânquias de *Mugil trichodon* do estuário dos rios Sergipe e Vaza-Barris

Espécie	Ramos			Endopodito			Exopodito		
	Segmentos	Coxa	Base	1	2	3	1	2	3
Ergasilus sp.1	Perna 1	0 - 0	0 - 1	0 - 1	II - 4	-	I - 0	0 - 1	II - 5
	Perna 2	0 - 0	0 - 1	0 - 1	0 - 2	I - 4	I - 0	0 - 1	I - 6
	Perna 3	0 - 0	0 - 1	0 - 1	0 - 2	I - 4	I - 0	0 - 1	I - 6
	Perna 4	0 - 0	0 - 1	0 - 1	0 - 2	I - 3	0 - 0	I - 5	-
Ergasilus sp.2	Perna 1	0 - 0	0 - 1	0 - 1	0 - 1	0 - 6	I - 0	I - 1	I - 6
	Perna 2	0 - 0	0 - 1	0 - 1	0 - 2	I - 4	I - 0	0 - 1	0 - 6
	Perna 3	0 - 0	0 - 1	0 - 1	0 - 2	I - 4	I - 0	0 - 1	0 - 6
	Perna 4	0 - 0	0 - 1	0 - 1	0 - 2	I - 3	0 - 0	0 - 5	-

CONCLUSÕES

As espécies de *Ergasilus* encontradas em *M. trichodon* apresentam diferenças das espécies anteriormente descritas para espécies de Mugil. Estes registros preliminares indicam que *Ergasilus* sp. 1 e *Ergasilus* sp. 2 podem representar novas espécies.

REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, A. V. 2006. A Ictiofauna do estuário do rio Sergipe. In: Rio Sergipe: importância, vulnerabilidade e preservação. José do Patrocínio Alves (Org.). ***Ós Editora***, 222p.

AMADO, M.A.P.; ROCHA. 1995. Três novas espécies de copépodes parasitas do gênero *Ergasilus* (Poecilostomatoida, Ergasilidae) coletadas em filamentos branquias de peixes mugilídeos do Brasil. ***Nauplius***. 3: 33-48.

BOXSHALL, G.A.; ARAUJO, H.M.P.; MONTÚ, M. 2002. A new species of *Ergasilus* Nordmann, 1832 (Copepoda, Ergasilidae) from Brazil. ***Crustaceana***, 75(3-4): 269-276.

CAVALCANTI, E.T.S.; PAVANELLI, G.C.; CHELLAPA, S.; TAKEMOTO, R.M. 2005. Ocorrência de *Ergasilus versicolor* e *E. lizae* (Copepoda: Ergasilidae) na tainha, *Mugil curema* (Osteichthyes: Mugilidae) em Ponta Negra, Natal, Rio Grande do Norte. ***Arquivos de Ciências do Mar***, 38: 131-134.

FONSÊCA, F.T.B. 2003. Copépodos parasitas de peixes Mugilidae, Centropomidae e Gerreidae do Canal de Santa Cruz e área de Suape (Pernambuco-Brasil). ***Tese de Doutorado***. Universidade Federal de Pernambuco. 124p.

IBAMA. 2007. Relatório final de estatística de desembarque pesqueiro. ***Censo estrutural da pesca 2006***. 199p.

KNOFF, M.; LUQUE, J.L.; TAKEMOTO, R.M. 1994. Parasitic copepods on *Mugil platanus* Günther (Osteichthyes: Mugilidae) from the coast of the state of Rio de Janeiro, Brazil. ***Rev. Bras. Parasitol. Vet***., 3(1): 45-56.

LUQUE, J.L.; TAVARES, L.E. 2007. Checklist of Copepoda associated with fishes from Brazil. ***Zootaxa***, 1579: 1-39.

MENEZES, N. A. 1983. Guia prático para o conhecimento e identificação das tainhas e paratis (Pisces, Mugilidae) do litoral brasileiro. ***Revista Brasileira de Zoologia*. 2** (1): 1-12.

MENEZES, N.A.; FIGUEIREDO, J.L. 1985. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. V. Teleostei (4). ***Museu de Zoologia da USP***, São Paulo. 105 p.

PAPERNA, I.; OVERSTREET, R.M. 1981. Parasites and diseases of mullets (Mugilidae), p.411-493 . ln: O.H. Oren (Ed.). ***Aquaculture of grey mullets. Cambridge Univ. Press***, 507p.

SKINNER, R. 1975. Parasites of the striped mullet, *Mugil cephalus*, from Biscayne Bay, Florida, with descriptions of new genus and three new species of Trematodes. ***Bulletin of Marine Science***, 25(3): 318-245.

IMPACTS OF CLIMATE VARIABILITY ON THE LARGE MARINE ECOSYSTEMS OF THE BRAZILIAN COAST

Gherardi, D. F. M.[1]; Paes, E. T.[1]; Soares, H. C.[1]

[1]Divisão de Sensoriamento Remoto. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Av. dos Astronautas 1758,12227-010. Tel: 55-12-3945-6504. São José dos Campos, Brasil. douglas@dsr.inpe, etpaes@dsr.inpe.br, helena.soares@cptec.inpe.br

ABSTRACT

Large marine ecosystems (LMEs) are functional units used for the assessment and management and is based on four ecological criteria: bathymetry, hydrography, productivity, and trophycally-related populations. Despite its importance, the response of LMEs to climate changes is unlikely to be controlled by the ecological criteria used to define the LMEs because productivity and trophic relations are endmembers of a chain effect that starts with physical processes not necessarily bounded by LMEs as they are defined today. Correlation fields were calculated for climate indices and sea surface temperature anomalies (SSTA) for the southwest Atlantic, using detrended and filtered data to identify interannual spatial patterns. Significant correlations indicate that there is a separation between the north and east Brazil coasts located halfway between the boundaries of LMEs. The influence of the PDO phase shift also caused dramatic changes in the spatial distribution of correlations. The assumption that LMEs along the Brazilian coast, coherently respond to global climate changes, and that these can be used to monitor their impacts should be taken with caution. It is clear that productivity and trophic relations in these LMEs are unlikely to generate interpretable responses at the ecosystem level in the interannual time scale.

Keywords: supercial sea temperature (SST), wavelet, ENSO

INTRODUCTION

Large Marine Ecosystems (LMEs) have been used as a framework for the assessment and management of marine resources and they are defined according to four ecological criteria: bathymetry, hydrography, productivity, and trophycally-related populations (SHERMAN, 1991). Recent efforts to relate large scale climatic changes to ecological processes such as fisheries biomass yields in LMEs has indicated the presence of emergent trends induced by global warming (SHERMAN et al., 2009). Fisheries biomass yields are increasing in the proposed North Brazil (NB) and East Brazil (EB) LMEs where changes in production seem to be responding predominantly to overexploitation rather than climate warming (SHERMAN et al., 2009). Despite increasing evidences that point to the importance of large geographical areas as target units for ecosystem-based management (BELKIN, 2009), the response of these areas to climate changes is unlikely to be controlled by the ecological criteria used to define the LMEs. The reason for that is very simple, climate changes can act directly on physiology, behaviour, mortality and distribution, and indirectly on productivity, structure and composition of the ecosystem (BRANDER, 2007). Therefore, productivity and trophic relations are endmembers of a chain effect that starts with physical processes not necessarily bounded by LMEs as they are defined today. The purpose of this paper is to present some exploratory results that point to important differences between the spatial patterns of correlation of climate indices and SST anomalies (SSTA), and the geographic arrangement of LMEs for Brazil (North Brazil, East Brazil, and South Brazil Shelf), as recently discussed in SHERMAN et al. (2009).

MATERIAIS E MÉTODOS

Climate index calculated as SST anomaly averages were obtained for Niño 3 area at 5° S, 5° N, 150° and 90° W (KAYANO et al., 2009). The SST data used in this work are the monthly gridded series from 1948 to 2008, with a spatial resolution of 2° in latitude and longitude, derived from the version 3 of the reconstructed SST data set, described by SMITH et al. (2008). These data can be freely downloaded from http://www.cdc.noaa.gov/data/gridded/data.noaa.ersst.html. The Antarctic Oscillation Index (AAO), also known as the Southern Hemisphere Annular Mode (KIDSON, 1988; THOMPSON AND WALLACE, 2000) is calculated by projecting the monthly mean 700 hPa geopotential height (normalized) anomalies poleward

of 20° latitude onto the leading Empirical Orthogonal Function (EOF) mode of these anomalies from 1979 to 2000. The monthly AAO dataset corresponds to the period from 1979 to 2007. In order to determine the spatial patterns of interannual SSTA variability along the Brazilian coast associated with global climate change, correlations between Niño 3 and AAO indices and the SST anomaly field were calculated for the area between 10ºN to 40ºS and 62ºW to 26ºW (Figure1). The influence of the Pacific Decadal Oscillation (PDO) shift on correlations was investigated by dividing the complete time series (1948 to 2008) in the cold PDO phase from 1948 to 1976, and the warm PDO phase from 1977 to 2008 (MANTUA et al., 1997). Correlations were carried out for each grid point in the study area using linearly detrended, standardized and filtered data. Filtering procedure made use of a Morlet wavelet as a bandpass filter (TORRENCE AND COMPO, 1998) to retain only the interannual variability between 2 and 7 years. The statistical significance of all correlations has been assessed by Student's t-test at a 95% confidence level. The number of degrees of freedom (DOF) was determined by dividing the total time length of the series by the time lag needed to achieve decorrelation time closest to zero (SERVAIN et. al, 2000; KAYANO et al., 2009). Only the lower values for the number of DOFs were adopted, so that the test is the most severe.

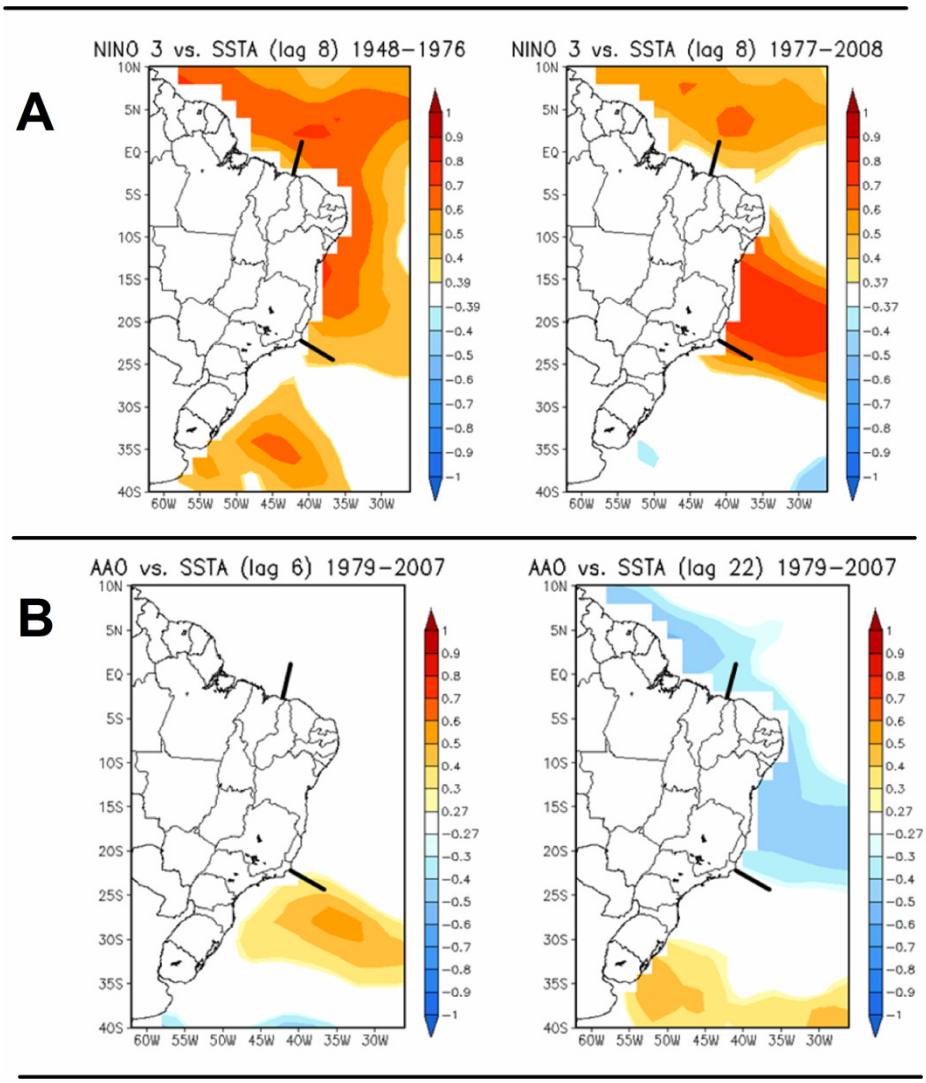


Figure 1: (**A**) Correlation maps for Niño 3 during the cold (left) and warm (right) PDO phase and their respective time lags.(**B**) Correlation maps for AAO (warm PDO phase only) for time lags of six months (left) and 22 months (right). Black lines correspond to the limits between LMEs in Brazil and were added for reference.

RESULTS AND DISCUSSION

Maximum positive correlations of 0.7 with the Niño 3 are found along the eastern coast and offshore the northern coast to the north of the equator (Figure 1 A). Marked differences

between the cold and warm PDO phases are evident in the correlation fields, with values around 0.6 appearing at the southwest Atlantic for the cold phase only. A separation between the northern and eastern Brazilian coast is also evident for the warm phase, characterized by a region of high (0.7) correlation extending towards the central portion of the south Atlantic. It is important to note that to the north of the equator correlations are slightly lower for the warm phase of the PDO than for the cold phase. It is worth noting the lack of significant correlations in the area under the influence of the South Atlantic Convergence Zone (SACZ). It takes six months for the AAO to develop the highest positive correlations along the southeast Brazilian coast and nearly two years (22 months) to develop negative correlations along the northern and eastern coast, as well as positive correlations restricted to the southern coast (Figure 1 B). The most relevant aspect of these correlations is that this is the only index to present some relation with the interannual variability of SSTA within the SACZ. The fact that significant correlations also developed with a 22 months delay with inverted signals in tropical and southern Atlantic deserves further attention. The above results are preliminary findings that aim at exploring the spatial patterns of correlation between climate indices and the SSTA along the Brazilian LMEs at the interannual time scale. Significant correlations indicate that there is a separation between the north and east Brazil coasts located halfway between the boundaries of the EB LME (black lines between 2^o – 20^o Lat S - Figure 1). The SACZ showed no significant correlation with Niño 3, but correlated with the AAO lagging behind six months. Possibly, the most evident pattern that surfaced from the results is the influence of the PDO phase shift causing dramatic changes in the spatial distribution of correlations. It is, therefore, strongly recommended the combined use of coupled ocean-climate and ecological models as a means to elaborate the possible mechanisms linking climate change and the functioning of LMEs in Brazil. The assumption that LMEs, delimited along the Brazilian coast, coherently respond to global climate changes, and that these can be used to monitor their impacts should be taken with caution.

REFERENCES

BELKIN, I.M. 2009. Rapid warming of large marine Ecosystems. **Progress in Oceanography**, 81: 207-213.

BRANDER, K.M., 2007. Global fish production and climate change. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, 104: 19709-19714.

KAYANO, M.T.; OLIVEIRA, C.P.; ANDREOLI, R.V.,2009. Interannual relations between South American rainfall and tropical sea surface temperature anomalies before and after 1976. **International Journal of Climatology**, 29: 1439-1448.

KIDSON, J.W.,1988. Interannual variations in the Southern Hemisphere circulation. **Journal of Climate**, **1**:1177-1198.

MANTUA, N.J.; HARE, S.R.; ZHANG, Y.; WALLACE, J.M.; FRANCIS, R.C.,1997, A Pacific inter-decadal climate oscillation with impacts on salmon production. **Bulletin of the American Meteorological Society**, 78:1069-1079.

SERVAIN, J.; WAINER, I.; AYINA, H. L.; ROQUET, H., 2000. The relationship between the simulated climatic variability modes of the Tropical Atlantic. **International Journal of Climatology**, 20:939-953.

SHERMAN, K.,1991. The large marine ecosystem concept: research and management strategy for living marine resources. **Ecological Applications**, 4: 349-360.

SHERMAN, K.; BELKIN, I.M.; FRIEDLAND, K.D.; O'REILLY, J.; HYDE, K., 2009. Accelerated warming and emergent trends in fisheries biomass yields of the world's large marine ecosystems. **Ambio**, 4: 215-224.

SMITH, T.M.; REYNOLDS, R.W.; PETERSON, T.C.; LAWRIMORE, J., 2008. Improvements to NOAA's Historical merged Land Ocean surface temperature analysis (1880-2006). **Journal of Climate**, 21: 2283-2296.

TORRENCE, C.; COMPO, G.P., 1998. A practical guide to wavelet analysis, **Bulletin of the American Meteorological Society**, **79**: 61-78.

THOMPSON, D.W.J.; WALLACE, J.M., 2000. Annular modes in the extratropical circulation. Part 1: month-to-month variability. **Journal of Climate**, **13**: 1000-1016.

BIOLOGIA REPRODUTIVA E IDADE DA GAROUPA-VERDADEIRA *EPINEPHELUS MARGINATUS* (LOWE, 1834) NO MOLHE OESTE DA BARRA DE RIO GRANDE

Seyboth, E.[*1]; Condini, M. V.[*2]; Garcia, A. M.[*3]; Albuquerque, C. Q.[*4]; Varela Jr, A. S.[*5]; Velasco, G.[*6]; Vieira, J. P.[*7]

**Universidade Federal de Rio Grande, Instituto de Oceanografia, Laboratório de Ictiologia, CP 474, Rio Grande, RS, Brasil, [1]elisaseyboth@hotmail.com.br , [2]mvcondini@yahoo.com.br, [3]amgarcia@mikrus.com.br, [4]doccqa@yahoo.com.br, [5]*varelajras@hotmail.com, *[6]pgobgvc@furg.br, [7]vieira@mikrus.com.br*

RESUMO

A garoupa-verdadeira *Epinephelus marginatus* é uma espécie ameaçada de extinção devido a sua sobrexploração e peca predatória. No molhe oeste da Barra de Rio Grande, a garoupa vem sendo pescada intensamente, porém pouco se conhece sobre sua bio-ecologia nessa região. Visando preencher esta lacuna, um total de 100 indivíduos da espécie foi analisado. Através da contagem dos anéis de crescimento de um dos otólitos *sagittae* de cada peixe, foi possível realizar a determinação de suas idades. Além disso, a análise histológica da gônada de cada animal permitiu a determinação do sexo e do estágio de maturação sexual de cada indivíduo. Foi possível determinar que a idade dos indivíduos variou de 2 a 12 anos, sendo que a maioria apresentou 4 anos ou menos. Cerca de 40% dos indivíduos eram imaturos e 60% se encontravam no estágio de repouso sexual, sendo que o Índice Gonadossomático permaneceu baixo (<0,2) para todos os exemplares analisados. Os resultados sugerem que a garoupa-verdadeira não se reproduz no local de estudo, apenas utilizando-o como área de desenvolvimento e repouso sexual.

Palavras chave: garoupa, anéis de crescimento, reprodução.

INTRODUÇÃO

A garoupa-verdadeira *Epinephelus marginatus* é uma espécie de peixe da família Serranidae, cuja distribuição geográfica dá-se em ambas as margens do Oceano Atlântico e em toda a costa do Mediterrâneo (FIGUEIREDO & MENEZES,1980; HEEMSTRA & RANDALL, 1993). Geralmente ocorre associada a fundos rochosos, sendo que no Rio Grande do Sul esta espécie ocorre ao longo e parcéis ao longo da costa (HAIMOVICI *et al*., 1994) e também nos molhes da Barra de Rio Grande (CONDINI *et al.*, 2007), que são estruturas artificiais rochosas construídas na desembocadura da Lagoa dos Patos.

As garoupas apresentam alto valor comercial e são animais de grande porte, podendo atingir até 120 cm de comprimento total (HEEMSTRA & RANDALL, 1993). Essas características levaram à sua sobrexploração, que associada à destruição de seu hábitat levou a sua atual condição de espécie ameaçada de extinção segunda a IUNC - ***International Union for Conservation of Nature*** **(**CORNISH & HARMELIN-VIVIEN, 2004). Além disso, é uma espécie hermafrodita protogínica, de maneira que todos os indivíduos nascem fêmeas, podendo realizar reversão sexual para tornarem-se machos quando atingem tamanho elevado (>80 cm). Essa peculiaridade torna as populações de garoupa-verdadeira ainda mais vulneráveis à atividade pesqueira (FENESSY, 2006).

No molhe oeste da Barra de Rio Grande, a pesca da garoupa com de linha de mão é uma atividade intensamente praticada (CONDINI *et al.*, 2007), porém não existem trabalhos científicos sobre a bio-ecologia da espécie neste local. Desta maneira, este trabalho busca contribuir com aspectos da sua biologia, visando a sua conservação.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram analisados 100 exemplares de *E. marginatus*, dos quais foram obtidos informações individuais de peso (g) e comprimento total (mm) e coletadas estruturas para estudos de crescimento e reprodução. Para a análise da idade e do crescimento, o par de otólitos *sagittae* de cada indivíduo foi retirado, sendo que um dos otólitos do par foi emblocado em resina de poliéster e seccionado com serra metalográfica em cortes de 0,2 a 0,4 mm de espessura o mais próximo do centro possível. Os cortes foram fixados em lâminas histológicas

e então observados em lupa com luz refletida para a escolha do corte que melhor permitia a visualização dos anéis de crescimento. A leitura desses anéis foi realizada de forma independente por três leitores. Os dados de idade e tamanho foram ajustados através da ferramenta Solver (Microsoft Excel) de cálculo iterativo ao modelo de von Bertalanffy, através da equação (SPARRE *et al*., 1989) (1):

$$L_t = L_\infty \left[1 - e^{-K(t-t_0)}\right] \quad (1)$$

no qual *K* representa a constante de crescimento somático, ***L*.** corresponde ao comprimento assintótico (máximo teórico) e t_0 indica a idade teórica para o tamanho zero.

Para a determinação dos aspectos reprodutivos, a gônada de cada indivíduo foi retirada, teve seu peso registrado e foi então fixada em formalina 10% por sete dias e depois armazenada em álcool 70%. Posteriormente, um pedaço de aproximadamente 5 mm de espessura de cada gônada foi retirado e passou por todo processamento histológico padrão (FENESSY, 2006). Este visou a obtenção de seis lâminas de cada gônada, cada uma contendo três cortes histológicos. Três dessas lâminas foram coradas com Hemotoxilina e Eosina e as outras três com corante de Mallory. As lâminas foram então analisadas microscopicamente e a classificação do estágio de maturação sexual foi baseado na classificação de MARINO *et al.*, 2001. Esta se baseia no estágio de desenvolvimento das células germinativas, permitindo a diferenciação de 10 estágios reprodutivos: fêmea imatura, fêmea em repouso, fêmea em desenvolvimento, fêmea maturando, fêmea matura, fêmea desovando, fêmea em pós-desova, macho maturando, macho maturo e macho pronto para reproduzir. O Índice Gonadossomático (IGS), que expressa a porcentagem que o peso da gônada (PG) representa do peso total (PT) de cada indivíduo, foi calculado através da seguinte fórmula (2):

$$IGS = \left(\frac{PG}{PT - PG}\right)100 \quad (2)$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Devido à dificuldade de visualização de anéis de crescimento em alguns otólitos, foi possível estimar a idade de 74% dos indivíduos coletados. As idades variaram entre 2 e 12 anos (com média de 4,5 anos), correspondendo a tamanhos entre 290 e 800 mm. Cerca de 43% dos indivíduos analisados apresentaram idade igual ou inferior a 4 anos. Os parâmetros de crescimento encontrados (*K* = 0,065; ***L*.** = 1366,3 mm e t_0= -1,52 anos) parecem coerentes e são próximos aos observados por outros autores.

Em relação à reprodução, foi possível determinar o sexo e o estágio de desenvolvimento gonadal de 75% dos exemplares. A análise histológica das gônadas mostrou que 40% desses indivíduos ainda eram imaturos e 60% se encontravam no estágio de repouso, ou seja, já haviam se reproduzido pelo menos uma vez. Estes estágios encontrados são ilustrados na Fig. 1. A idade dos indivíduos imaturos variou de 2 a 10 anos, enquanto a dos que estavam em repouso sexual variou entre 3 e 12 anos. O valor do Índice Gonadossomático permaneceu baixo (menor que 0,2) em todos os indivíduos, que foram capturados em diferentes épocas do ano.

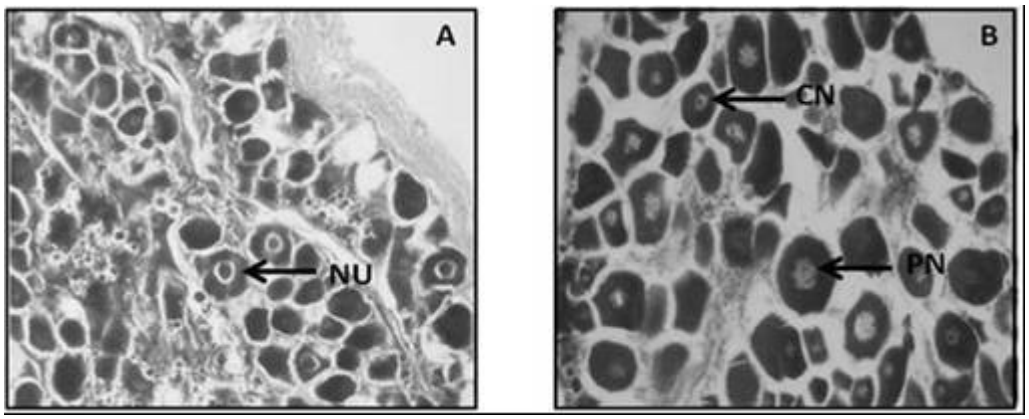


Figura 1 – Cortes histológicos com os estágios das gônadas observados nos exemplares da garoupa-verdadeira (Epinephelus marginatus) no molhe oeste da Barra de Rio Grande. A) Ovário de uma fêmea imatura, caracterizado pela presença de células germinativas primárias, oogônias e pequenos oócitos pré-

vitelogênicos (NU); B) Ovário em repouso sexual, caracterizado por apresentar também pequenos oócitos pré-vitelogênicos no estágio de Cromatina Nuclear (CN) e no estágio de Perinúcleos (PN).

CONCLUSÕES

A estrutura etária da população de garoupa-verdadeira do molhe oeste da Barra de Rio Grande é ampla, mostrando que a espécie apresenta vida longa, enquanto os valores dos parâmetros de crescimento encontrados confirmam o crescimento lento da espécie. Os resultados da análise dos aspectos reprodutivos são complementares entre si e indicam que não há evidências de que a espécie estudada se reproduza na área de estudo deste trabalho, uma vez que não foram encontrados animais em desova ou com as gônadas totalmente maduras, e que o IGS não apresentou grande variação ao longo do período analisado. Dessa maneira, é possível que a espécie utilize os molhes da Barra de Rio Grande apenas como área de desenvolvimento dos juvenis e na época de repouso sexual. Os resultados encontrados se mostram importantes como subsídios para futuros planos de manejo e conservação para a população de *Epinephelus marginatus* estudada, uma vez que o conhecimento de sua biologia é fundamental para a determinação de áreas de restrição de pesca, períodos de defeso, tamanho mínimo de captura, entre outros aspectos relativos à sua captura no ambiente natural.

REFERÊNCIAS

CONDINI, M. V.; GARCIA, A. M. & VIEIRA, J. P. 2007. Descrição da pesca e perfil sócio-econômico do pescador da garoupa-verdadeira *Epinephelus marginatus* (Lowe) (Serranidae:Epinephelinae) no Molhe Oeste da Barra. ***Pan-American Journal of Aquatic Sciences***, 2 (3), p. 279-287.

CORNISH, A. & HARMELIN-VIVIEN, M. 2004. *Epinephelus marginatus*. In: IUCN 2006. ***2006 IUCN Red List of Threatened Species***. <www.iucnredlist.org>. Download feito em 18 de maio de 2007.

FENESSY, S. T. 2006. Reproductive biology and growth of the yellowbelly rockcod *Epinephelus marginatus* (Serranidae) from South-East Africa. ***African Journal of Marine Science,*** 28: 1-11.

FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. A. 1980. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. III. Teleostei (2). ***Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo***, São Paulo. 90 p.

HAIMOVICI, M.; MARTINS, A. S.; FIGUEIREDO, J. L. & VIEIRA, P. C. 1994. Demersal bony fish of the outer shelf and upper slope of the southern Brazil subtropical convergence ecosystem**.** ***Marine Ecological Progress Series***, 108: 59-77.

HEEMSTRA, P. C. & RANDALL, J. E. 1993. Groupers of the world (family Serranidae, subfamily Epinephelinae). An annotated and illustrated catalogue of the grouper, rockcod, hind, coral grouper and lyretail species known to date. ***FAO Fisheries Synopsis***, 125(16), p. 382.

MARINO, G.; AZZURRO, E.; MASSARI, A.; FINOIA, M. G. & MANDICH, A. 2001. Reproduction in the dusky grouper from the southern Mediterranean. ***Journal of Fish Biology***, 58, p. 909–927.

SPARRE, P., URSIN, E.& VENEMA, S. C. 1989: Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1: manual. ***FAO Fish. Tech.*** Paper N^{o} 306.1, Roma, Itália, 337 pp.

ANÁLISE DO PROCESSO DE OCUPAÇÃO DA ZONA COSTEIRA DE PARACURU (CE): ELEMENTOS PARA O PLANEJAMENO URBANO E AMBIENTAL

Sousa, P. H. G. O.[1,3]; Pinheiro, L. S.[2,3]; Falcão-Quintela, T. O.[2,3]

[1] Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo (Praça do Oceanográfico, 191, 05508-120 São Paulo, SP, Brasil) sousaph@usp.br
[2] Instituto de Ciências do Mar , Universidade Federal do Ceará (Av. Abolição, 3207, 60165-081 Fortaleza, CE, Brasil) lidriana.lgco@gmail.com , tatifal@gmail.com
[3] Mestrado Acadêmico em Geografia, Universidade Estadual do Ceará (Av. Paranjana, 1700, LGCO, 60-740-000, Fortaleza-CE)

RESUMO

O processo de ocupação no litoral brasileiro tem se intensificado nas últimas décadas. As praias do Nordeste do Brasil são atrativos turísticos e destino de pessoas do mundo inteiro. É o caso da praia de Paracuru, onde o veraneio e o turismo surgem como atividades impulsoras da economia local. Somado a isso, o município tem passado por mudanças significativas em um curto espaço de tempo e a especulação imobiliária pode vir a comprometer os recursos naturais, que são os maiores atrativos da região. O objetivo deste trabalho é compreender o processo de ocupação de Paracuru, identificando os principais impactos desse processo, e fornecer subsídios para o planejamento urbano e ambiental desse município. Para isso foram realizados levantamentos bibliográficos em instituições estaduais e federais e utilizadas análises de imagens de satélite e programas de geoprocessamento. O estudo constatou que nos últimos anos a cidade assumiu caráter urbano e o processo de ocupação se intensificou durante as décadas de 80 e 90. Com isso surgiram problemas ambientais e a criação de Unidades de Conservação para a manutenção e preservação dos ecossistemas costeiros. Concluiu-se que o processo de ocupação deve ser direcionado para sul, preservando os recursos naturais localizados no baixo curso do rio Curu.

Palavras chave: Recursos Naturais Costeiros, Uso e Ocupação do Solo, Paracuru.

INTRODUÇÃO

O processo de ocupação do litoral brasileiro se deu a partir do litoral, com a colonização portuguesa e até a implantação dos primeiros núcleos urbanos em seguida com a colonização do interior (MORAES, 2007). A pesca, o transporte, o comércio, o lazer, o turismo, dentre outras facilidades em se morar próximo ao litoral fazem desse ambiente uma região valorizada, visada (sobretudo pela especulação imobiliária) e alvo de investimentos governamentais. Sendo essa última, uma das razões pelas quais as praias do Nordeste são conhecidas internacionalmente.

O Estado do Ceará se destaca por ser um dos principais pólos turísticos do Nordeste, ao lado da Bahia. As médias dos percentuais das razões pelas quais os turistas têm visitado o Ceará entre os anos de 1997 – 2006 são: 46,9% a lazer, 22,2% visitar parentes e amigos, 26,5% para negócios e/ou eventos e 4,4% para outros fins (SETUR/CE, 2007). Contudo, é sabido que a ocupação do litoral cearense não foi planejada, mas realizada de forma estocástica nas proximidades dos centros comerciais. O objeto de estudo desse trabalho é o litoral do município de Paracuru (figura 1), litoral oeste cearense, onde o turismo também surge como atividade impulsora da economia local. Apesar disso, o município tem passado por mudanças significativas em um curto espaço de tempo e as ações de preservação dos recursos ambientais são recentes.

O objetivo deste trabalho é compreender o processo de ocupação de Paracuru, identificando os principais impactos desse processo, e fornecer subsídios para o planejamento urbano e ambiental desse município.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram realizados levantamentos bibliográficos e análises de imagens em ambiente de Sistema de Informações Geográficas (SIG).

Os dados sobre as variáveis socioeconômicas e de uso e ocupação da área foram obtidos através dos Anuários do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE (2007) e do Censo Demográfico de 2000 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2004).

Esses dados foram trabalhados em planilhas eletrônicas de forma a gerar os gráficos com as sínteses dessas informações para melhor visualização e entendimento das mudanças socioeconômicas ocorridas ao longo dos anos.

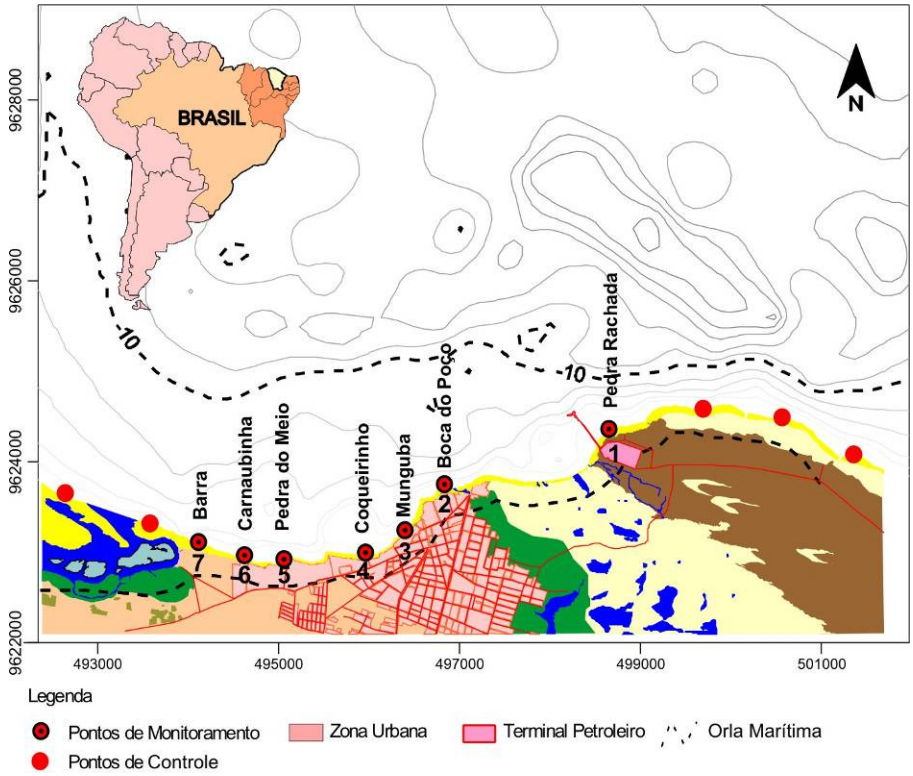


Figura 1: Localização da área de estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

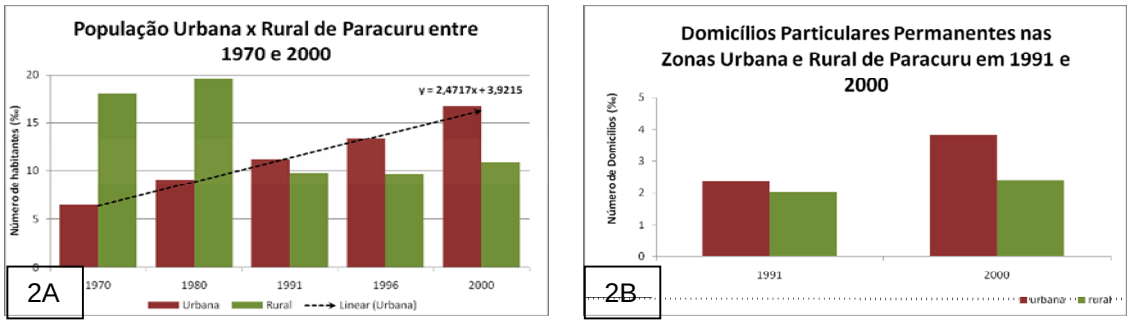
De acordo com os dados fornecidos pelo IBGE, entre a década de 70 e 80, a população de Paracuru apresentou um crescimento de 14,29%. No decorrer dos anos 80 até o início dos anos 90, a população apresentou diminuição considerável de 26,81%, onde voltou a crescer nos anos 90. Entre 1991 e 2000, o número de habitantes em Paracuru cresceu 23,97%, porém não atingindo o total populacional observado em 1980.

As mudanças ocorridas nas relações comerciais, a solidificação no mercado da prestação de serviços terceirizados, a necessidade de mão-de-obra e o conseqüente aumento de oferta de empregos no mercado informal, associados à busca de melhores perspectivas de vida, produziram mudanças no quadro populacional brasileiro. Este fenômeno reflete no quadro da população urbana e rural dos diversos municípios do país. Em Paracuru, a figura 2A mostra a evolução da população de Paracuru em 30 anos.

Observa-se que nas décadas de 70 e 80, que a população era predominantemente rural. A partir da década de 90, o número de pessoas habitando a zona urbana ultrapassou o número daquelas que residem na zona rural. A inversão no quadro populacional é fruto da tendência nacional, onde o processo da migração de pessoas do campo em busca de melhor qualidade de vida nas grandes metrópoles levou ao surgimento de fenômenos urbanos, como o inchaço populacional, conurbação, dentre outros (SOUSA, 2007). Acompanhando a linha de tendência da figura 2A, percebe-se que o município de Paracuru apresentou propensão à habitação em áreas urbanas. O número de domicílios particulares permanentes nas zonas urbana e rural de Paracuru entre os anos de 1991 e 2000 (figura 2B).

O processo de ocupação tem se dado no sentido W-SW em direção ao baixo curso do rio Curu. Porém é um processo minimizado pela presença da Área de Proteção Ambiental do estuário do rio Curu. Além disso, a cidade está instalada no caminho de migração do campo de

dunas, gerando áreas de soterramento. Esforços são realizados constantemente para evitar o avanço do campo de dunas, principalmente com a colocação de barreiras naturais iniciadas na década de 50 que se mostraram, em partes, eficazes até o momento.



Figuras 2: A) Evolução da população de Paracuru entre os anos de 1970 e 2000. B) Número de domicílios particulares permanentes de Paracuru nas zonas urbana e rural, entre os anos de 1991 e 2000. Fonte: IBGE 2004.

CONCLUSÕES

A população de Paracuru adquiriu caráter urbano ao longo dos últimos 40 anos. O processo de ocupação ocorreu de forma desordenada e em curto espaço de tempo. Entre as décadas de 80 e 90 aconteceu um *boom* de residências de veraneio e hotéis como resultado de incentivos governamentais. É importante que as fiscalizações sejam severas para a manutenção do ecossistema e dos recursos naturais costeiros.

O processo de ocupação pode ser direcionado a sul, em direção contrária ao oceano. A ocupação a oeste em detrimento da planície fluvio-marinha e costeira deve ser desencorajada para evitar maiores impactos num futuro próximo.

REFERÊNCIAS

SOUSA, Paulo Henrique Gomes de Oliveira. Dinâmica ambiental e transformações socioespaciais da orla marítima de Paracuru. 2007. 113p. ***Dissertação (Mestrado Acadêmico em Geografia)*** – Universidade Estadual do Ceará.

MORAES, A. C. R., 2007. **Contribuições para a Gestão da Zona Costeira do Brasil. Elementos para uma Geografia do Litoral Brasileiro**. 2ª. ed. São Paulo: Annablume, v. 01. 232 p.

SETUR/CE – Secretaria de Turismo do Estado do Ceará (2007) – ***Indicadores Turísticos do Estado do Ceará: 1995 – 2006***. In: <http://www.setur.ce.gov.br/setur/docs/estudos_e_pesquisas/indicadores_turisticos_1995-2006.pdf>. Acesso em: 02 de Maio de 2007.

IPECE – Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (2005) - ***Perfil básico municipal de Paracuru*****.** In: <http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil_basico/PBM_2004_PDF/Paracuru.pdf>. Acesso em: 23 de Julho de 2007.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2004), ***Resultados da Amostra do Censo Demográfico 2000 - Malha municipal digital do Brasil: situação em 2001***. In: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1> Acesso em: 05 de Novembro de 2007.

VARIAÇÃO ESPACIAL DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS NA ÁGUA SUPERFICIAL DA PLATAFORMA CONTINENTAL DO ESTADO DE SANTA CATARINA, BRASIL, OUTUBRO DE 2009

Gonçalves Neto, A.[1]; Dreyer, J.[1]; Oliveira, J.[1]; Bercovich, M.[1]; Fontes, M. L.[2]; Franco, D.[3]; Miranda, J. R.[1]; Fonseca, A.[4,5]

[1]Curso de Oceanografia, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Departamento de Geociências, Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Universitário, Trindade, CEP 88040-970.
[2]Programa de Pós-graduação em Ecologia, Departamento de Ecologia e Zoologia,Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina,Campus Universitário, Trindade, CEP 88040-970
[3]Laboratório de Hidráulica Marinha, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Centro de Ciências Tecnológicas, Universidade Federal de Santa Catarina. , Campus Universitário, Trindade, CEP 88040-970.
[4]Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Departamento de Geociências, Universidade Federal de Santa Catarina. Caixa Postal 5065, CEP 88040-970. afonseca@cfh.ufsc.br
[5]Laboratório de Microbiologia Aquática e Ambiental, Departamento de Ecologia e Zoologia, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina. , Campus Universitário, Trindade, CEP 88040-970.

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo a determinação das características físicas (temperatura e salinidade) e químicas (nutrientes inorgânicos dissolvidos) na água superficial da plataforma continental do Estado de Santa Catarina durante o mês de outubro de 2009. Os parâmetros físicos foram medidos *in situ* com um CTD e as concentrações dos nutrientes foram determinadas através de metodologias colorimétricas. A temperatura mostrou-se menor na porção sul, principalmente próximo à costa. Os valores de salinidade foram menores nas regiões mais próximas à costa e tiveram aumento progressivo até a isóbata de 200 m. Entre os nutrientes, o silicato foi o que melhor corroborou com as características físicas, apresentando concentrações maiores nos locais que recebem influência continental. Determinou-se, a partir destas informações, a presença predominante da Água Tropical, massa de água transportada no sentido Norte-Sul pela Corrente do Brasil. Além dela, verificou-se a presença da Água Costeira na região sudoeste da área de estudo, influenciada pelos rios e estuários da região, e da descarga da Baía da Babitonga a noroeste.

Palavras chave: Água Tropical, Água Costeira.

INTRODUÇÃO

As plataformas continentais são as margens rasas das bacias oceânicas e sua circulação e produção primária associada estão relacionadas aos processos oceanográficos e àqueles que ocorrem na interface terra-mar. Neste contexto citam-se a formação de vórtices, a variabilidade das correntes, marés e ondas oceânicas, e as forçantes atmosféricas, além de outros mecanismos (LONGHURST & PAULY, 2007), como intrusão de massas de água e descarga de água doce provenientes de rios e do escoamento continental.

A plataforma continental de Santa Catarina se diferencia por estar próxima à região da confluência da Corrente do Brasil com a Corrente das Malvinas. As massas de água que ocupam a região de estudo, segundo HILLE *et al*. (2006) e também descritas por diversos outros autores (MIRANDA, 1982; PIOLA *et al*., 2000; MÖLLER *et al*., 2008), são: Água Tropical (AT), Água Costeira (AC), Água Central do Atlântico Sul (ACAS), a Água de Plataforma (AP), além da Água da Pluma do Prata (APP).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a distribuição superficial das características físicas e químicas da plataforma continental do estado de Santa Catarina em um cruzeiro de primavera de 2009 e relacioná-las às condições oceanográficas prevalecentes.

MATERIAIS E MÉTODOS

As coletas foram realizadas em três transectos perpendiculares à costa, nas regiões norte, central e sul do estado de Santa Catarina, e em outros dois pontos intermediários próximos à isóbata de 200 m. O transecto mais ao norte foi denominado Babitonga, o central, Campeche, e o mais ao sul, Araranguá. Foram amostradas 19 estações, sendo que os dados de temperatura e salinidade foram coletados em 14 destas.

O trabalho de campo foi realizado entre os dias 20 e 28 de outubro de 2009, durante o cruzeiro MOBIO II do projeto "Monitoramento da biodiversidade marinha na costa catarinense – subsídios à avaliação da efetividade de medidas de conservação", desenvolvido pelo CEPSUL/ICMBIO, utilizando o navio oceanográfico Soloncy Moura, também do CEPSUL/ICMBIO.

A temperatura e a salinidade, com um CTD, e a profundidade da zona fótica, a partir de um disco de Secchi, foram medidas *in situ*. As amostras de água de superfície foram coletadas com o auxílio de uma garrafa de Van Dorn para determinar as concentrações dos nutrientes inorgânicos dissolvidos (silicato, ortofosfato, nitrato, nitrito e nitrogênio amoniacal) e dos pigmentos fotossintetizantes. Parte das amostras de água foi acondicionada em frascos de polietileno de alta resistência pré-lavados, sendo congelada imediatamente até o momento de análise dos nutrientes em laboratório, feita seguindo metodologias colorimétricas descritas em STRICKLAND & PARSONS (1972). Outra alíquota da amostra foi filtrada em microfiltros de fibra de vidro GF-3 Macherey-Nagel, sendo congelados imediatamente para posterior análise e quantificação dos pigmentos fitoplanctônicos, seguindo os métodos descritos por LORENZEN (1967) e JEFFREY & HUMPHREY (1975). Os dados foram aplicados ao software livre Ocean Data View 3.4.3. para análise e interpretação.

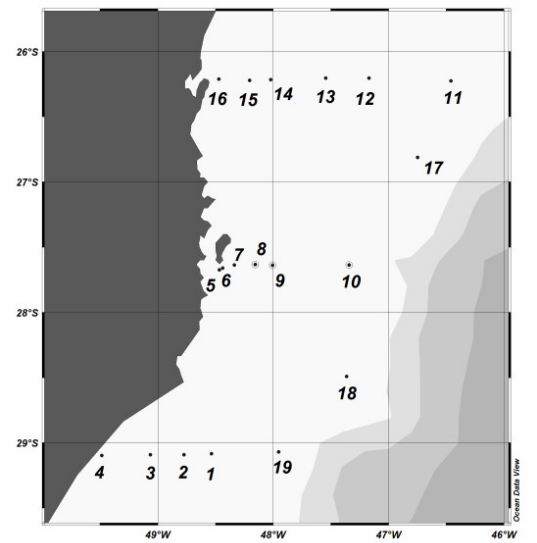


Figura 1: Mapa da área de estudo e distribuição dos pontos amostrais.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A determinação das massas d'água pode ser feita através de parâmetros físicos, químicos e biológicos. Neste trabalho, foram utilizadas variáveis físicas (temperatura e salinidade) e químicas (silicato e nitrogênio amoniacal).

A salinidade variou entre 31,53 e 38,97, os menores valores (31,53 e 34,20) foram observados próximos à costa, nos transectos Babitonga e Araranguá, respectivamente. Por outro lado, os maiores valores foram encontrados nos pontos da isóbata de 200 m. A temperatura variou entre 19,08 e 23,35°C, apresentando os valores mínimos nos pontos amostrais mais próximos à costa nos transectos Araranguá e Campeche e os valores máximos na isóbata de 200 m e no transecto Babitonga.

Os valores de temperatura e salinidade foram plotados em um diagrama TS. Estes dados mostram a ocorrência da Água Costeira, com baixas salinidade e temperatura, na região sudoeste da área de estudo, indicando influencia dos rios e estuários do sul de Santa Catarina (Sistema Estuarino de Laguna), do Rio Grande do Sul (Lagoa dos Patos) e o Estuário do Rio da Prata. Próximo à Baía da Babitonga, a salinidade baixa e a alta temperatura também indicam a influência continental. Segundo MIZERKOWSKI (2007), os valores de temperatura e salinidade médias na Baía da Babitonga foram, no inverno de 2006, 19,4±0,8 °C e 33,1±1,5, respectivamente, e no verão de 2007, 28,5±0,7 °C e 30,1±1,3, respectivamente. A porção mais externa da plataforma continental apresenta valores altos de salinidade (acima de 37,85) e de temperatura (acima de 20,97), provavelmente indicando a presença da Água Tropical. O

restante da área de estudo apresenta valores de temperatura (entre 19,27 e 21,06 °C) e salinidade (entre 35,87 e 36,49) um pouco menores, o que pode indicar uma mistura entre a Água Tropical e massas d'água austrais.

A concentração de silicato nas amostras variou entre 1,14 µM e 3,66 µM. Os valores máximos, acima de 3,0 µM, ocorreram nos pontos da isóbata de 15 m, em todos os transectos, enquanto os menores valores encontram-se associados a regiões mais distantes da costa. Por fim, o nitrogênio amoniacal apresentou valores entre 0,81 µM e 4,58 µM, sendo que os maiores referem-se ao transecto Babitonga e aos dois pontos mais internos do transecto Araranguá.

Entre os nutrientes, o que melhor representa a influência de água continental é o silicato. Sua distribuição corrobora com os dados de temperatura e salinidade, pois apresenta valores maiores nos pontos amostrais próximos à costa. Fazendo-se um gráfico scaterplot de salinidade por concentração de silicato, o valor de r^2 foi 0,83.

CONCLUSÕES

A análise dos parâmetros físicos e químicos da água superficial da plataforma continental do Estado de Santa Catarina permitiu sua caracterização quanto à origem. Próximo à Baía da Babitonga, a influência deste estuário é notável. De maneira análoga, ao sul do Estado, o aporte continental é responsável pela formação da Água Costeira, com baixas temperatura e salinidade próximo à costa. No entanto, a maior parte da área de estudo caracterizou-se pelo predomínio da Água Tropical, que possui salinidade e temperatura elevadas. Transportada pela Corrente do Brasil, essa massa de água pode sofrer mistura com águas austrais no oceano adjacente a Santa Catarina.

REFERÊNCIAS

HILLE, E.; SCHETTINI, C. A. F.; RIBEIRO, M. R. 2006. Estrutura termohalina no litoral de Santa Catarina nos anos de 2005 e 2006. In: III Simpósio Brasileiro de Oceanografia, 2006, São Paulo. Livro de Resumos. São Paulo: IOUSP, 2006.

JEFFREY, S. W.; HUMPHREY, G. F. 1975. New spectrophotometric equations for determining clorophylls *a*, *b*, *c1* e *c2* in higher plants, algae and natural phytoplankton. ***Biochem. Physiol. Pflanz.*** 167, p. 191-194.

LONGHURST, A.; PAULY, D. 2007. Ecologia dos Oceanos Tropicais. ***Editora da Universidade de São Paulo***, São Paulo, p. 419.

LORENZEN, C. J. 1967. Determination of clorophyll and pheopigments: spectrophotometric equations.***Limnol. Oceanogr.*** Vol. 12, p. 343-346.

MIRANDA, L.B. 1982. Análise de massas de água da plataforma continental e da região oceânica adjacente: Cabo de São Tomé (RJ) a Ilha de São Sebastião (SP). Tese de Livre-Docência. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. 123p.

MIZERKOWSKI, B. D. 2007. Modelo comparativo do estado trófico estuarino: Babitonga, Garatuba, Laranjeiras e Cananéia. Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Sistemas Costeiros e Oceânicos, Setor de Ciências da Terra da Universidade Federal do Paraná, p. 50-54.

MÖLLER, A.JR.; PIOLA, A.R; FREITAS, A.C.; CAMPOS, E.J.D. 2008. The effects of river discharge and seasonal winds on the shelf off southeastern South America. ***Continental Shelf Research***, v.28, 1607-1624.

PIOLA, A. R.; CAMPOS, E.J.D.; MÖLLER JR., O. O.; CHARO, M.; MARTINEZ, C. 2000. Subtropical Shelf Front off eastern South America, ***Journal of Geophysical Research.,*** 105(C3), 6565–6578.

STRICKLAND, J. D.; PARSONS, T. R. 1972. A practical handbook of seawater analyses. ***Bulettin Fisheries Research***. 293 pp.

ESTUDO DA VARIABILIDADE INTERNUAL DOS FLUXOS E TROCAS ENTRE A LAGOA DOS PATOS E O OCEANO E SEUS IMPACTOS SÓCIO-ECONÔMICOS

Cecilio, C. M.[1]; Möller, O. O.[2]

1 Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Instituto de Oceanografia, e-mail: ca.oceano@hotmail.com
2 Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Instituto de Oceanografia, e-mail: dfsomj@furg.br

RESUMO

O estuário da Lagoa dos Patos é um ecossistema importante para o ciclo de vida de várias espécies, dentre as quais se destaca o camarão rosa, importante recurso econômico regional. O presente estudo envolve a análise de dados pretéritos de descarga, salinidade, vento, Índice de Oscilação Sul (IOS) e captura de camarão, cobrindo um período de 42 anos. Através destes, os resultados parciais obtidos indicam que a salinidade e a safra do camarão estão atreladas a descarga fluvial. Ao longo desse período verificou-se um aumento da descarga, a diminuição da salinidade acompanhada pela diminuição da safra do camarão..

Palavras chave: Descarga fluvial, salinidade, camarão.

INTRODUÇÃO

A Lagoa dos Patos (LP), situada no estado do Rio Grande do Sul entre 30°S e 32°S de latitude, é um dos principais sistemas costeiros brasileiros, e como a maior parte dos estuários mundiais, ela apresenta ampla importância econômica, ecológica e cultural, suportando atividades pesqueiras, de navegação e lazer, além de apresentar grande diversidade na fauna e flora.

Pela LP escoam as águas de uma importante bacia hidrográfica, com 200.000 km² de área, formada pelos rios Jacuí, Taquari, Sinos, Caí, Gravataí e Camaquã e esta apresenta uma circulação bastante complexa, dirigida pelo vento e pela descarga fluvial, já que a maré apresenta importância secundaria neste tipo de estuário (KJERFE 1986; MÖLLER *ET AL*. 2001; MÖLLER *ET AL.* 2007), sendo estes os eventos responsáveis pelo processo de salinização e dessalinização desta laguna.

A descarga média mensal é de 2.400 m³/s e apresenta um ciclo sazonal com máximos valores ocorrendo no final do inverno e na primavera e os mínimos no verão e outono (VAZ *et al*., 2006). Eventos de El Niño e La Niña também estão associados a máximos e mínimos respectivamente. (MÖLLER *et al*., 2001; VAZ *et al.,* 2006).

O regime de ventos dominantes ao longo do ano é de NE. Inversões periódicas na direção, para SO, são observadas durante a passagem de frentes meteorológicas, estas são mais freqüentes no outono e inverno. BARROS *et al*. (2002) e PIOLA *et al*. (2005) mostram que o campo de ventos apresenta uma grande variabilidade interanual ligadas a eventos ENSO. A variabilidade temporal e espacial deste processo apresenta uma escala temporal de horas a anos. Estas últimas estão ligadas a eventos de El Niño e La Niña (MÖLLER e CASTAING, 1999; MÖLLER *et al*., 2001; VAZ *et al*. 2006) e seus impactos têm sido estudados em vários níveis sócio-econômicos na região. No caso da LP uma atividade sensível a estes efeitos, cujas intensidades ainda não estão totalmente determinadas, é a pesca do camarão.

A produção de camarão varia de 8.000 t/ano a menos de 1.000 t/ano. Estudos desenvolvidos por CASTELLO e MÖLLER (1978) e MÖLLER *et al*. (2009) mostram a relação negativa entre descarga e produção de camarão na Lagoa dos Patos sem apresentar um estudo que trate de desenvolver uma ferramenta para auxiliar na previsão da safra.

Assim, o objetivo deste estudo é, através da análise de séries históricas, analisar a variabilidade dos fluxos e trocas entre a LP e o oceano, os respectivos impactos na variabilidade temporal e espacial da salinidade e suas conseqüências para a safra de camarão. Os resultados deste estudo, que virão na forma de análises de tendências e de modelos conceituais e analíticos poderão ser aplicados no manejo deste sistema no que diz respeito a este importante recurso econômico regional e a outros que tenham comportamento similar.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo envolve a análise de dados pretéritos das seguintes bases cobrindo o período de 1964 a 2006: a) descarga fluvial – Agência Nacional de Águas; b) ventos - Reanálise do National Centres for Environmental Prediction (NCEP); c) salinidade – banco de dados do Laboratório de Oceanografia Física (dados de 1988 a 2008); d) Índice de Oscilação Sul (IOS) – Australian Bureau of Meteorology, e) produção de camarão – IBAMA. Os dados foram processados em séries temporais, seguindo o proposto por EMERY e THOMSON (1997), utilizando-se filtros específicos para a separação de componentes e verificando-se correlações entre variáveis através de análises no domínio do tempo (correlações cruzadas) e da freqüência (correlações espectrais cruzadas). A partir destas relações serão gerados modelos analíticos.

Os dados foram separados em intervalos, sendo que os utilizados na presente análise apresentaram maior relação com a safra do camarão na região (MÖLLER *et al.* 2009). Para a descarga fluvial (MDR) e salinidade (MAS) foram calculadas as médias entre o período de setembro a dezembro, e para a captura de camarão (CPC) foi calculado o somatório para o intervalo de janeiro a maio. Para todas as análises as tendências foram removidas

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Resultados Parciais

A MRD foi calcula a partir das médias mensais dos rios Jacuí, Taquari e Camaquã, que representam 70% da contribuição total da bacia hidrográfica da LP (MÖLLER *et al.* 2009), esta apresenta maior fluxo durante a primavera, com valores médios de 1.895 m³/s, enquanto ao longo de todo ano esse valor é próximo a 1.585 m³/s.

A MSA apresentou padrão inverso ao da descarga, com valores médios mensais menores (6.60) durante a primavera e valores maiores na média anual (9.8).

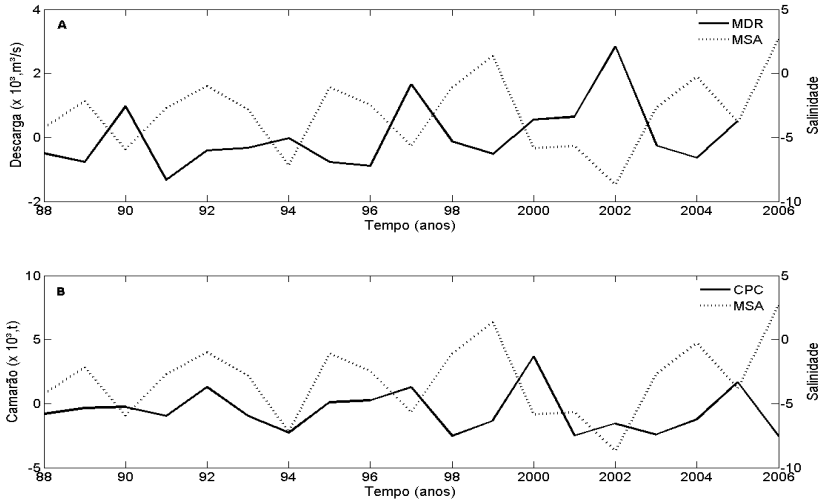


Figura 1 – Série temporal da MDR e MSA (a), e CPC e MSA (b), ambas com as tendências removidas

A análise de correlação cruzada entre as séries de MDR e MSA, e MRD e CPC resultaram em uma correlação negativa (r =-0,75; p<0.05 e r =-0,56; p<0.05, respectivamente), mostrando que existe uma relação inversa entre essas variáveis, o que fica evidenciado se observamos os anos de maiores MDR (1965, 1972, 1982, 1990, 1997 e 2002) onde a safra de camarão foi fraca. Já a análise de correlação entre CPC e MSA (Fig.1 b.) mostra uma correlação positiva (r =0.64; p<0.01), evidenciando que a presença do camarão está atrelada a entrada de água salgada no estuário.

As linhas de tendência na Fig. 2 mostram que a descarga está aumentando a uma taxa de 20 m³/s/ano, o contrário acontece com o camarão, que está diminuindo a uma taxa de 57 ton/ano, já a salinidade está aumentando e isso se deve ao fato de a série temporal possuir um período menor (15 anos) do que as outras variáveis que é maior do que 40 anos.

Além da safra de camarão se relacionar inversamente com a descarga ela pode estar associada a sobrepesca na região costeira de Santa Catarina, já que o camarão rosa

encontrado na LP é uma metapopulação desta região. A larva do camarão também é dependente da salinidade já que esta não suporta salinidades menores do que 3 (MARCHIORI ,1983) e é transportada do oceano para dentro do estuário através de correntes (CASTELLO *et al.* 1978)

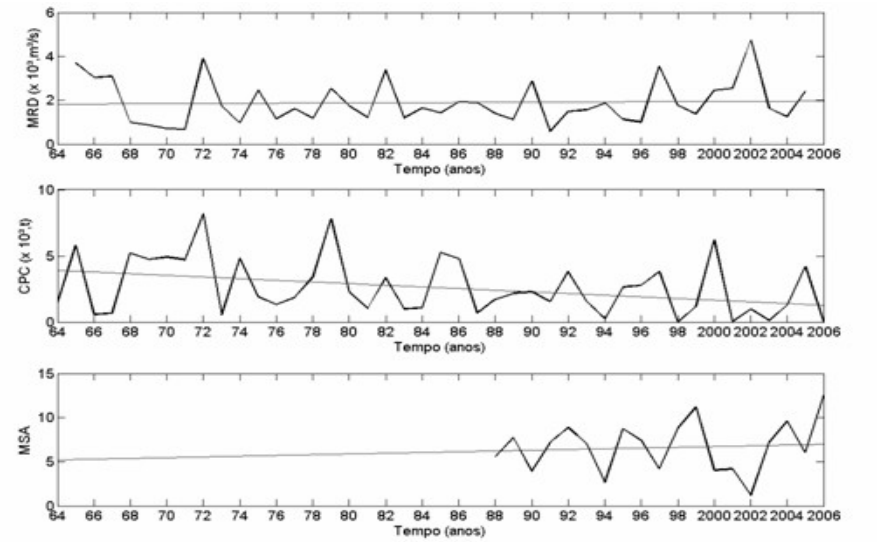


Figura 2 – Séries temporais da MDR, CPC, MSA e suas respectivas linhas de tendência.

CONCLUSÕES

Como demonstrado em outros trabalhos a LP é um sistema dominado por rio o que fica evidenciado na relação da descarga com a salinidade e a captura de camarão. A salinidade demonstrou que pode ser utilizada como ferramenta para a previsão da safra de camarão, já que esta está fortemente relacionada com a descarga, por ser um fator limitante para a larva do camarão e ser de fácil aquisição, pois esta é medida diretamente no estuário enquanto os dados da descarga só são disponibilizados pela Agência Nacional de Águas depois de dois anos.

REFERÊNCIAS

CASTELLO, J.P., & O.O. MÖLLER. 1978. On the relationship between rainfall and shrimp production in the estuary of the Patos Lagoon (Rio Grande do Sul, Brazil). ***Atlântica*** 3:67-74.

EMERY, W. J., AND R.E. THOMSON. 1997. Data Analysis Methods in Physical Oceanography. ***Oxford: Pergamon.***

KJERFE, B. 1986. Comparative oceanography of coastal lagoons, p. 63–81. ***In Estuarine Variability***, ed. D.A. Wolfe, 63–81. New York:Academic Press.

MARCHIORI, M.A. 1983. Estudos para o desenvolvimento do cultivo do camarão-rosa Penaeus paulensis no estuário da Lagoa dos Patos, Rio Grande, RS. ***Proceedings of the III Simpósio Brasileiro de Aquicultura***, São Carlos, Brazil

MÖLLER, O.O. & P. CASTAING 1999. Hydrographical characteristics of the estuarine area of Patos Lagoon In: (Perillo, G., Picollo, C. e Pino, M., eds) ***Estuaries of South America: Their Geomorphology and Dynamics****,* Springer Verlag, pp. 83-100.

MÖLLER, O.O.,P.CASTAING, J-C. SALOMON, P. LAZURE 2001,The influence of local and non local forcing effects on the subtidal circulation of Patos Lagoon. ***Estuaries***, vol.24, pp.275 – 289.

MÖLLER, O.O., J.P. CASTELLO, A.C. VAZ. 2009. The Effect of River Discharge and Winds on the Interannual Variability of the Pink Shrimp Farfantepenaeus paulensis Production in Patos Lagoon. ***Estuaries and Coasts*** (no prelo) DOI: 10.1007/s12237-009-9168-6

VAZ, A.C., O.O. MÖLLER AND T.L. ALMEIDA**.** 2006. Uma nota sobre os afluentes da Lagoa dos Patos. ***Atlântica***, 28:13-23.

DIETA DE *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) NO LITORAL DO ESTADO DO PARANÁ, SUL DO BRASIL

Montanini, G. N.[1,2]; Rosa, L.[1]; Domit, C.[1]

[1] *Laboratório de Ecologia e Conservação de Mamíferos e Répteis Marinhos (LEC), Centro de Estudos do Mar (CEM) - Universidade Federal do Paraná (UFPR) , Paraná, Brasil*
[2] *gleici.montanini@hotmail.com*

RESUMO
Este estudo teve por objetivo analisar a dieta de *Caretta caretta* (tartaruga-cabeçuda), no litoral do Estado do Paraná. Para isto, fez-se uso dos animais encontrados mortos em cerca de 35 km de praia, entre os municípios de Pontal do Paraná e Matinhos, e também de indivíduos encaminhados por terceiros ao CEM/UFPR. Entre os tratos digestórios analisados foram observados fragmentos de crustáceos, peixes e moluscos, sendo estes os principais itens da dieta da espécie. Os resultados verificados são semelhantes aos observados por outros estudos e evidenciam o hábito carnívoro da tartaruga-cabeçuda. As informações obtidas contribuem para o conhecimento a respeito da ecologia alimentar da espécie e para a compreensão sobre os habitats utilizados no litoral do Paraná.

Palavras chave: tartaruga-cabeçuda, alimentação, Paraná.

INTRODUÇÃO
Nos primeiros anos de vida, a tartaruga-cabeçuda se alimenta em ambientes pelágicos. Após este período passam a se alimentar por toda a coluna d'água (BJORNDAL, 1997). Em estudos com as fezes de tartarugas capturadas vivas na região de Long Island (EUA), Burke e colaboradores (1993) encontraram crustáceos e moluscos como os itens mais ocorrentes na dieta da espécie. Bugoni e colaboradores (2003), em um estudo realizado no Estado do Rio Grande do Sul, além destes itens também verificaram a presença de peixes e destacaram a ocorrência de material inorgânico no trato digestório. Tunicados e os demais grupos foram observados na dieta de tartarugas-cabeçudas do Mediterrâneo, mas os moluscos foram destacados como a principal fonte nutritiva (REVELLES *et al,* 2007). Na região do Golfo do México, as tartarugas-cabeçudas se alimentam principalmente de cnidários, moluscos e crustáceos (PLOTKIN *et al.,* 1993). Apesar das diferenças observadas nos estudos citados todos apontam *C. caretta* como uma espécie de hábito carnívoro.

A análise dos itens alimentares consumidos por esta espécie é importante para subsidiar ações de conservação, pois, contribuem para o conhecimento sobre a forma de uso do ambiente. Os itens consumidos pela espécie indicam no ambiente quais são as principais áreas utilizadas a serem consideradas para conservação.

Neste contexto e considerando a carência de estudos com este tema no Brasil, este estudo tem por objetivo caracterizar a dieta de tartarugas-cabeçudas encontradas mortas no litoral do Paraná entre os anos de 2007 e 2009.

MATERIAIS E MÉTODOS
Área de Estudo
A área de estudo compreende todo o litoral do Paraná (25º34'S e 48º20'O), o qual possui extensão de linha de costa de cerca de 90 quilômetros. A zona costeira possui baixa declividade, e largura da praia variando entre 50 e 80 m, porém em Pontal do Sul chega a 200m (BIGARELLA, 2001). É composto por um conjunto de estuários que configuram uma costa recortada com extensão de 1483 quilômetros (ANGULO, 1993). Dois sistemas estuarinos formam o litoral: o Complexo estuarino de Paranaguá/CEP (25º30' S e 48º40' W), ao norte, e o Estuário de Guaratuba (25º50'S e 48º40'W) ao sul. A região apresenta áreas de formações bem preservadas e compreende uma rica diversidade de habitats como manguezais, marismas e restingas, além de bancos de gramas marinhas, costões rochosos e planícies de maré (NETTO e LANA, 1997).

Procedimentos

A coleta dos animais mortos foi feita por meio de monitoramentos de praia, desde a praia de Pontal do Sul (25º34'S e 48º20'O) até o município de Matinhos (25º49'S e 48º32'O), entre os anos de 2004 e 2009. Além disso, foram analisados animais encaminhados ao CEM (Centro de Estudos do Mar) por órgãos gestores, pescadores ou outros membros da comunidade local. Este procedimento de entrega dos animais ocorre devido à rede de informações fomentada na região. Os animais coletados foram levados ao Laboratório de Ecologia e Conservação, onde foi realizada a biometria, fotografias e dissecação, dependendo do estado de decomposição, quando possível, o trato digestório foi retirado desde o esôfago até a porção final do intestino grosso. Os tratos foram pesados em sua totalidade e em seguida por partes separadas (esôfago, estômago e intestino). Com uma incisão longitudinal os tratos foram abertos, o conteúdo alimentar foi lavado em peneira de 1 mm e exposto para secar. Após seco, este material foi separado em grandes grupos taxonômicos, foi determinado o peso seco de cada grupo e o peso total. Após esta triagem os itens foram levados a especialistas para identificação até o menor nível taxonômico possível. Até o momento os itens encontrados foram analisados de forma descritiva e comparados quanto a freqüências de ocorrência e peso por indivíduo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram analisados os tratos digestórios de doze tartarugas-cabeçudas. O comprimento curvilineo de carapaça médio foi de 73,65 cm, variando entre 59 cm e 95 cm, valores relacionados a animais sub-adultos e adultos.

Crustáceos foram verificados em oito conteúdos gastrointestinais e a frequência de ocorrência variou entre 6,7% e 95,5% do peso seco total. Este item somou peso seco de 369,9 gramas. As espécies identificadas foram: *Aranaeus cribarius, Persephona mediterranea, Libinia spinosa, Callinectes sp., Hepatus pudibundos, Dardanus insignis,* e familia Xantidae. Peixes teleósteos também foram registrados em oito tratos digestórios e a frequência de ocorrência deste grupo variou entre 1,9% e 100% do peso seco total, que foi de 557,8 gramas. A identificação desse grupo foi feita pelas unidades de otólitos encontrados nos conteúdos alimentares. As espéceis identificadas foram: *Pellona harroweri*, que apresentou o maior número de otólitos(55), seguida de *Cetengraulis edentulus* (17), *Micropogonias furnieri* (10), *Cynoscion sp*(4) ,*Menticirrhus sp*(3), *Citharichthys sp.*, com (2), e *Isopistus parvipinis*(1). Moluscos foram encontrados em cinco conteúdos gastrointestinais e sua frequência de ocorrência variou entre 3,8% e 76,6% do peso seco total, que foi de 173,3 gramas. As amostras deste grupo ainda estão em fase de identificação e até o momento já foram verificados fragmentos de individuos da familia Veneridae e Ostreidae, do gênero Crassostrea e Oliva e das espécies *Nassarius albus, Lunarca ovalis.* Também foi registrado um espécime de *Zidona dufresnei.* Em um trato digestório foi encontrado equinodermos, sendo representados pela espécie *Encope emarginata* e este ítem somou peso seco de 27,5 gramas.

Com relação as espécies identificadas na dieta, estas foram similares as observadas por Estrades e colaboradores (2007) no Uruguai e também aos resultados obtidos por Bugoni e colaboradores (2001) no Estado do Rio Grande do Sul. As semelhanças podem ser fundamentadas pela distribuição mundial destas espécies e o uso de habitat semelhantes.

Material inorgânico foi encontrado em nove dos doze conteúdos gastrointestinais analisados. Em cinco animais este material foi encontrado no intestino, e em dois estômagos. Este material foi composto por plástico mole (como o de sacolas plásticas), por pedaços de nylon e de rede de pesca. Em um trato digestório, que não continha itens alimentares foram encontrados fragmentos de plástico e outros materiais inorgânicos no estômago e no intestino, somando peso seco total de 7,8 gramas.

Para testar se há diferença no hábito alimentar entre os indivíduos de diferentes tamanhos, foram estabelecidas cinco classes, separadas a cada 10cm, considerando o comprimento curvilineo de carapaça (Fig. 1).

O único indivíduo pertencente a primeira classe (50-60 cm) não continha itens alimentares no trato. Os quatro indivíduos da segunda classe (61-70 cm) tinham maior frequência de crustáceos (67,4%) . A partir da terceira classe, totalizando cinco indivíduos entre 71 e 100 cm, 80% dos tratos digestórios apresentaram maior frequência de peixes teleósteos. Estas informações sugerem variações na alimentação por tamanho, sendo que os individuos maiores apresentam similaridade quanto aos itens alimentares.

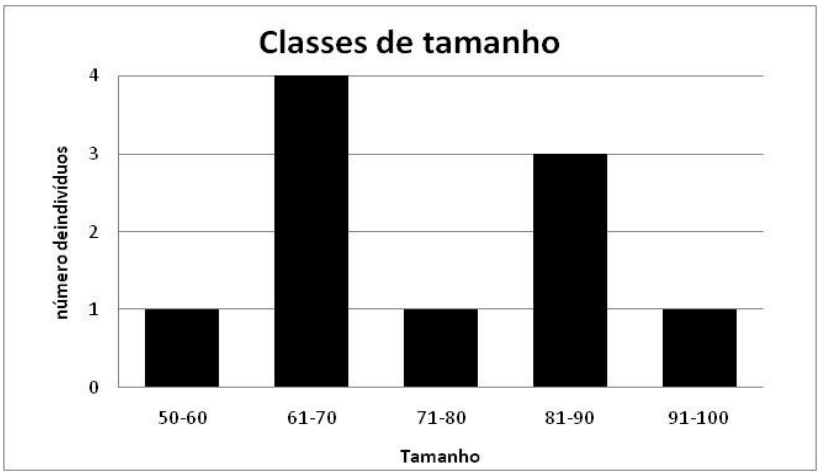


Figura 1. Classes de tamanho das tartarugas-cabeçudas amostradas desde 2007 até 2009, encontradas no litoral do Estado do Paraná.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos quando comparados a outros estudos realizados reforça o conhecimento quanto ao hábito carnívoro descrito para Caretta caretta. Crustáceos e peixes teleósteos são os principais itens alimentares consumidos por esta espécie no litoral do Paraná, seguidos por moluscos. Em uma análise qualitativa houve diferença na dieta entre animais de diferentes tamanhos.

REFERÊNCIAS

ANGULO R. J., 1993. Variações na configuração da linha de costa no Paraná nas últimas quatro décadas. ***Boletim Paranaense de Geociências 41: 52-72.***

BIGARELLA, J. J. 2001. Contribuição ao Estudo da Planície Litorânea do Estado do Paraná. ***Jubilee vol(1946-2001): 65-110.***

BJORNDAL, K. A. 1997. Foraging Ecology and Nutrition of Sea Turtles. *In*: ***The Biology of Sea Turtles,* vol. I, CRC PRESS,** Boca Raton, Florida, EUA. 432pp.

BUGONI, L.; KRAUSE, L.; PETRY, M. V. 2003 Diet of Sea Turtles in Southern Brazil. ***Chelonian Conservation and Biology 4(3):* 685-688**.

BURKE, V. J.; STANDORA, E. A.; MORREALE, S. J. 1993. Diet of Juvenile Kemp's Ridley and Loggerhead Sea Turtles from Long Island, New York. ***Copeia (4:* 1176-1180**.

ESTRADES, A.; SOUZA, G.; SCARABINO, F.; LAPORTA, M.; MILLER, P.; RINDERKNECHT, A.; SÁNCHEZ, P. 2007. Ecología Alimenticia de la Tortuga Cabezona (*Caretta caretta*) en la Plataforma Uruguaya: Resultados Preliminares. ***Libro de Resúmenes de las III Jornadas de Conservación e Investigación de Tortugas Marinas en el Atlántico Sur Occidental.***

NETTO, S.A.; LANA, P.C. 1997. Influence of Spartina alterniflora on superficial sediment characteristics of tidal flats in Paranaguá bay (South-eastern Brazil). ***Estuarine, Coastal and Shelf Science 44: 641-648.***

PLOTKIN, P. T.; WIEKSTEN M. K.; Amos A. E. 1993. Feeding ecology of the loggerhead sea turtle Caretta in the Northwestern Gulf of Mexico. ***Marine Biology* 115: 1-15.**

REVELLES, M.; CARDONA, L.; AGUILAR, A.; FERNÁNDEZ, G. 2007. The diet of pelagic loggerhead sea turtles (Caretta caretta) off the Balearic archipelago (western Mediterranean): relevance of long-line baits. ***Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 87: 805-813.***

APETRECHOS UTILIZADOS E PEIXES CAPTURADOS PELOS PESCADORES DE PARIPUEIRA, ALAGOAS – REGIÃO SUL DA APA COSTA DOS CORAIS

Souza, C. D.[1]; Batista, V. S.[1,2]; Fabré, N. N.[1,3]; Rangely, J.[1,4]; Lima, C. T. C.[1,5]; Santos, T. L.[1,6]; Santos, D. S.[1,7]; Lopes, A. C.[1,8]; Macedo, M. M.[1,9]

[1] Universidade Federal de Alagoas - UFAL. Laboratório de Ecologia de Peixes e Pesca – LAEPP / LABMAR. Rua Aristeu de Andrade 452 Farol CEP. 57021-090 Maceió, Alagoas, Brasil. cynthia_diniz@yahoo.com.br. [1.2] tchoni1@uol.com.br; [1.3] tchoni@uol.com.br; [1.4] jordanarangely@yahoo.com.br; [1.5] cibele.tiburtino@gmail.com; [1,6] thayara_lais@hotmail.com; [1.7]dssbeleza@hotmail.com; [1.8]carolyne.lopes1@hotmail.com; [1.9]morgana_bio@ibest.com.br;

RESUMO

O objetivo geral do trabalho foi reunir informações que subsidiem um plano de manejo do uso dos recursos pesqueiros na região de Paripueira–AL, APA Costa dos Corais, sendo aqui apresentado o objetivo específico de determinar espécies alvo e apetrechos usados nesta pesca. As informações foram coletadas por meio de entrevistas estruturadas realizadas com pescadores, de junho a setembro de 2007. As espécies de peixes foram identificadas por meio de guias específicos. Os apetrechos caceia e linha foram os mais freqüentes. Os peixes mais citados na pescaria com linha foram dourado, arabaiana, cioba, agulhão de vela, cavala branca e sirigado. Na pescaria com caceia foram garassuma, serra, ariocó, bonito, biquara e guarajuba. A riqueza de espécies registrada indica que a área de recifes favorece o aumento da produtividade local para a pesca. Estudos mais detalhados sobre ecologia de populações e comunidades são essenciais para aprofundar a presente contribuição ao manejo.

Palavras chave: caceia, linha, espécies

INTRODUÇÃO

Os peixes são importantes componentes de ecossistemas de recifes de corais, recifes rochosos e de algas calcárias em áreas costeiras e de plataforma continental externa. Devido à posição de muitas espécies na cadeia trófica, a sua estrutura de comunidades, presença ou abundância, podem constituir-se em importantes indicadores da saúde desses ambientes (MARTINS et al., 2007). A possibilidade de a atividade pesqueira afetar as populações de peixes é reconhecida desde os primórdios do século passado. No âmbito da sustentabilidade, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) delimita áreas de Proteção Integral e de Uso Sustentável, sendo as Áreas de Proteção Ambiental (APAs), um exemplo bem comum de área de uso sustentável (TEIXEIRA, 2005; SNUC, 2005). Dessa forma, é de grande importância que se reúnam informações para gerenciar o desenvolvimento de atividades pesqueiras sustentáveis em Paripueira e em áreas adjacentes. Além disso, como os registros de trabalhos sobre a ictiofauna marinha na região são raros, o presente trabalho também contribuirá para o planejamento de futuras pesquisas neste litoral. O objetivo geral do trabalho foi subsidiar a criação de um plano de manejo do uso dos recursos pesqueiros na APA Costa dos Corais, na região de Paripueira - AL, e para isso, o objetivo específico selecionado foi: determinar espécies-alvo e os apetrechos usados na pesca da região.

MATERIAIS E MÉTODOS

A APA Costa dos Corais é considerada uma Unidade de Conservação recente por possuir pouco mais de dez anos e seu plano de manejo ainda não foi concluído. A APA abrange uma área que vai desde Paripueira - AL até Tamandaré - PE, incluindo 13 municípios, dos quais 9 são do Estado de Alagoas (RUDORFF e GHERARDI, 2003). As informações foram coletadas por meio de entrevistas estruturadas realizadas com 68 pescadores, escolhidos aleatoriamente, residentes na cidade de Paripueira, em Alagoas. As entrevistas foram realizadas em um período de quatro meses, de junho à setembro de 2007. De posse de dados descritivos fornecidos pelos pescadores, as espécies de pescado foram identificadas por meio do guia de LESSA & NÓBREGA (2000) e do site www.fishbase.org. Os dados foram analisados e interpretados por meio de tabelas e gráficos, utilizando planilhas eletrônicas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Apetrechos de pesca

Relatou-se a presença de 11 tipos de apetrechos de pesca em Paripueira. Os apetrechos citados com maior freqüência foram caceia e linha (91e 90% das entrevistas) (Figura 1). Em Tamandaré-PE, FERREIRA & CAVA (2001) identificaram 17 categorias de pesca similares, com predominância para linha (40,8%), seguida da pesca com arpão (25,1%), e bicheiro (10,2%) e rede caceia (9,1%). Estudos realizados por SIQUEIRA (2006) na Reserva Extrativista Marinha de Corumbau – BA apontaram a existência de artes de pesca locais semelhantes às encontradas no presente trabalho, como, linha, espinhel, tarrafa, pesca de mergulho, bicheiro, redes de emalhe e covo.

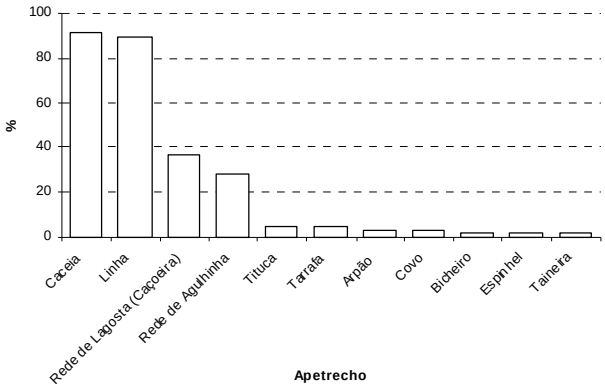


Figura 1 – Porcentagem de declarações sobre apetrechos de pesca utilizados pelos pescadores de Paripueira.

Espécies-alvo na pesca com Linha

Em relação aos melhores meses para capturar peixes com linhas, a grande maioria, 93% dos pescadores, respondeu que os meses ensolarados são os melhores, de setembro à março, porque as águas estão mais calmas. FERREIRA et al. (2001) confirmou essa afirmação quando relatou um aumento das capturas individuais no verão (ex.:pesca de linha), na APA Costa dos Corais. Os peixes mais citados na pescaria com linha (no mínimo em 10 entrevistas) foram dourado: *Coryphaena hippurus* (Linnaeus, 1758), arabaiana: *Seriola rivoliana* (Valenciennes, 1833), cioba: *Lutjanus analis* (Cuvier, 1828), agulhão de vela: *Istiophorus albicans* (Latreille, 1804), cavala branca: *Scomberomorus cavalla* (Cuvier, 1829) e sirigado: *Mycteroperca bonaci* (Poey, 1860), sendo o dourado, a espécie citada com maior freqüência, em 21 entrevistas (Figura 2).

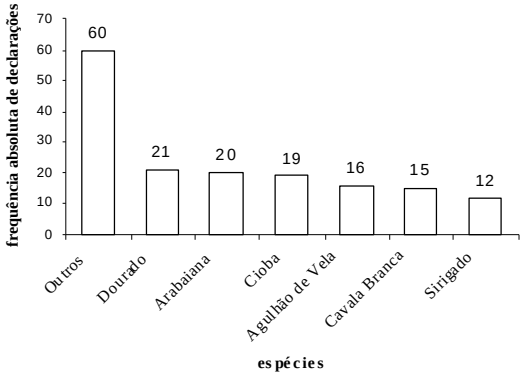


Figura 2 - Freqüência nas entrevistas das principais espécies capturadas com o apetrecho linha dentro e fora da APA.

Espécies-alvo na pesca com Caceia

Cerca de 72% dos entrevistados respondeu que o período com maiores capturas ocorre nos meses chuvosos, de maio à agosto, quando as águas estão mais agitadas. Segundo RIBEIRO & ZUANON (2006), quando se considera a intensidade dos tipos de impactos de coleta sobre as populações naturais, especialmente em áreas de unidades de conservação ambiental, seria recomendável o uso de métodos de coleta passivos. Das

espécies citadas como sendo capturadas mais freqüentemente (no mínimo em 10 entrevistas) com rede de caceia, destacam-se o garassuma: *Carangoides crysos* (Mitchill, 1815) e serra: *Scomberomorus brasilliensis* (Collette, Russo e Zavala-Camin, 1978), aparecendo em 25 e 23 entrevistas, respectivamente (Figura 3).

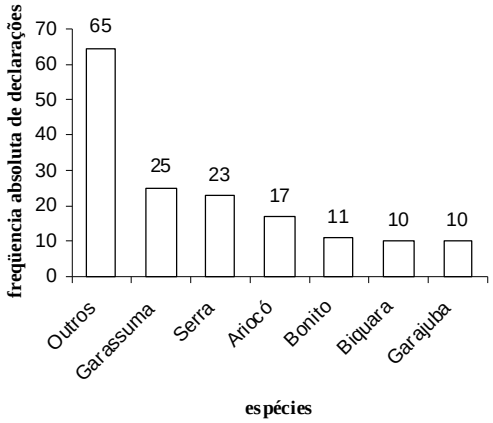


Figura 3 - Freqüência nas entrevistas das principais espécies capturadas com o apetrecho caceia em Paripueira – AL.

CONCLUSÕES

Em Paripueira-AL são utilizados métodos de coleta ativos e passivos, sendo a pesca de caceia e a de linha, métodos passivos, e os mais freqüentes. Os passivos são os mais apropriados em áreas de proteção, de acordo com o IBAMA. A riqueza de espécies registrada indica que a área de recifes favorece o aumento da produtividade local. Estudos mais profundos sobre ecologia de populações e comunidades são essenciais às futuras pesquisas.

REFERÊNCIAS

FERREIRA, B. P.; CAVA, F. 2001. Ictiofauna Marinha da APA Costa dos Corais: Lista de Espécies Através de Levantamento da Pesca e Observações Subaquáticas. ***Boletim Técnico Científico - CEPENE***. Tamandaré, PE, v.9, n.1, p.167-180.

FERREIRA, B. P.; MAIDA, M.; CAVA, F.; MESSIAS, L. 2001. *Interações entre a Pesca Artesanal e o Turismo em Tamandaré, APA Costa dos Corais.* II Congresso sobre Planejamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa, 2001.

FISHBASE. 2007. Base de dados de espécies de peixes. Disponível em <http://www.fishbase.com>. Acesso em: 20 set. 2007.

IBAMA. Disponível em: < http://www.ibama.gov.br/cepene/> Acesso em: 20 ago 2008.

LESSA, R.; NÓBREGA, M. F. 2000. ***Guia de Identificação de Peixes Marinhos da Região Nordeste***. Recife: REVIZEE / NE.

MARTINS, A. G., OLAVO G, COSTA P. A. S. 2007. *Padrões de Distribuição e Estrutura de Comunidades de Grandes Peixes Recifais na Costa Central do Brasil. Biodiversidade da fauna marinha profunda na costa central brasileira.* Rio de Janeiro: Museu Nacional, n.24, p.45-61, 2007.

RIBEIRO, O. M.; ZUANON, J. 2006. Comparação da eficiência de dois métodos de coleta de peixes em igarapés de terra firme da Amazônia Central. ***Acta Amazonica***, Manaus, AM, v.36, n.3, p.389-394.

RUDORFF, F. M.; GHERARDI, D. F. M. 2003. *Mapeamento De Recifes Na APA Costa dos Corais, PE/AL através de Imagens Sar do Radarsat-1.* Anais XI SBSR, Belo Horizonte: INPE, p. 1641 – 1647.

SIQUEIRA, A. M. 2006. *Quem São os Extrativistas? Perfil dos Pescadores e da Atividade Pesqueira na Reserva Extrativista Marinha de Corumbaú – BA*. Salvador: UFSC, 2006. Dissertação (Ecologia e Recursos Naturais), Universidade Federal de São Carlos, 2006.

*S*NUC. 2005. *Sistema Nacional de Unidades de Conservação*. Lei n. 9.985 de 18 de julho de 2000. 6.ed. Brasília, DF.

TEIXEIRA, C. O. 2005. Desenvolvimento Sustentável em Unidade de Conservação: a "naturalização"do social. ***Revista Brasileira de Ciências Sociais***, v. 20, n. 59, p. 52-66.

ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DA DISTRIBUIÇÃO DE LIXO NA PRAIA DA BARRINHA (VILA VELHA-ES)

Neves, R. C.[1]; Santos, L. A. S.[1]; Oliveira, K. S. S.[1]; Nogueira, I. C. M.[1]; Loureiro, D. V.[1]; Franco, T.[1]; Farias, P. M.[1]; Catabriga, G. M.[1]; Boni, G. C.[1]; Bourguinon, S. N.[1]; Quaresma, V. S.[1]

[1]Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Av. Fernando Ferrari 514, Campus de Goiabeiras, Vitória - ES - Brasil. CEP: 29075-900. Email: rafaeloceanografia@yahoo.com.br; albino.larissa@gmail.com; kyssyanne.samihra@gmail.com; izabel.oceanografia@gmail.com; diego_velou@yahoo.com.br; tarcilafranco@hotmail.com; priscila_farias87@hotmail.com; georgia.oceanografia@gmail.com; gcarlosboni@gmail.com; silviabourg@hotmail.com; vdsq@terra.com.br.

RESUMO

A presença de lixo no ambiente marinho, principalmente o costeiro, traz inúmeros impactos à fauna, ao turismo e a saúde humana, e por isso sua origem deve ser determinada afim de que se possa projetar e executar uma melhor gestão neste ambiente. O presente trabalho teve como objetivo avaliar espacial, temporal (curta escala - 1 mês), quali-quantitativamente os dejetos sólidos que chegam à Praia da Barrinha, adjacente à foz do rio Jucu, situada no município de Vila Velha, ES. Para isto a metodologia consistiu de quatro amostragens realizadas semanalmente, nas quais foram feitos cinco transectos, cada um com cerca de 200 m^2. O lixo foi coletado, limpo, classificado e pesado. A partir dos resultados teve-se que a maior porcentagem em peso de lixo foi encontrada no Transecto 1 (T1), transecto mais próximo a desembocadura do Rio Jucu, acompanhada pela maior porcentagem de plástico dentre o lixo coletado. Além disso, houve um aumento da massa de lixo com o aumento da pluviosidade local e a presença majoritária de lixo de fonte terrestre. Estes resultados são um forte indicativo que a principal fonte de resíduos foi o Rio Jucu que chega à praia, e que este rio está recebendo o lançamento direto de resíduos sólidos, principalmente a partir de residências.

Palavras chave: Lixo marinho, zona costeira, aporte fluvial.

INTRODUÇÃO

O lixo marinho é composto por qualquer resíduo sólido processado que entra no ambiente marinho a partir de alguma fonte. Esses resíduos são em grande parte compostos por produtos manufaturados, tais como plástico, borracha e tecido. A origem dos resíduos que chegam à região costeira pode ser dividida entre terrestre ou marinha, sendo que as principais fontes de origem marinha incluem resíduos domésticos e industriais depositados diretamente no mar, resíduos de atividade pesqueira e atividades de plataformas de óleo e gás. Já as fontes terrestres incluem o lixo proveniente da atividade turística, resíduos de aterros, esgotos domésticos e industriais, drenagem de rios e escoamento superficial (COE & ROGERS, 1997). O uso generalizado do plástico faz com que este material de origem antrópica seja o encontrado em maior abundância no ambiente costeiro (DERRAIK, 2002).

O despejo de lixo no ambiente marinho é conhecido por seus inúmeros impactos à fauna, ao turismo e a saúde humana. Entre os exemplos mais conhecidos estão os equipamentos de pesca perdidos no mar. Este material pode ocasionar a captura acidental de organismos marinhos, além de ser um grande risco a mergulhadores como no caso específico de linhas de pesca e redes abandonadas (CHIAPPONE *et al.,* 2002).

O presente trabalho teve como área de estudo a Praia da Barrinha adjacente à foz do rio Jucu, situada no distrito de Barra do Jucu, Vila Velha, ES. Segundo a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Espírito Santo (SEAMA-ES), o rio Jucu vem sofrendo grandes impactos com o lançamento direto de resíduos sólidos domésticos, industriais e hospitalares, além da deposição e aterros inadequados nas margens do rio ou suas imediações. Outro agravante é o crescimento urbano acelerado nas suas margens e na sua foz. Dessa forma, o objetivo deste trabalho é avaliar espacial, temporal (curta escala - 1 mês) e quali-quantitativamente os dejetos sólidos que chegam à Praia da Barrinha.

MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia utilizada consistiu na realização de quatro amostragens durante um mês, com intervalo semanal, na Praia da Barrinha, correspondentes aos dias 18/10/2009, 25/10/2009, 02/11/2009 e 08/11/2009. As amostragens foram realizadas em cinco transectos (T1, T2, T3, T4 e T5) determinados previamente para coleta dos resíduos na praia. Cada transecto apresentava 10 m de largura, estendendo-se desde a linha de maré até a linha de vegetação, compreendendo aproximadamente 200 m^2 cada.

A hora de amostragem sempre correspondeu à hora de maré mais baixa do dia (DHN, 2009), garantindo assim, que a área exposta na praia fosse à maior possível. Após a amostragem na praia, o lixo foi levado ao laboratório, onde foram realizados procedimentos como a limpeza para retirada de toda a areia dos itens, classificação, e pesagem do lixo.

Quanto à classificação, o lixo coletado foi separado nas seguintes classes: plástico, tecido, borracha, lixo orgânico, madeira, papel, isopor, vidro, espuma, metal, equipamentos de pesca e outros. A última classe se refere a outros tipos de detritos os quais não se encaixam dentro das classes anteriores, como por exemplo, vela, fralda, entre outros. Foi considerado como lixo orgânico apenas material consumido (ex.: casca de banana) ou de origem antrópica, já a vegetação natural não foi coletada por se tratar de aporte natural de matéria orgânica na praia. A pesagem do lixo foi realizada para cada uma das classes determinadas, considerando pesos com duas casas decimais. Optou-se somente por pesar os lixos, ao invés de contabilizar, uma vez que essa metodologia despenderia muito tempo, inviabilizando o estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Seguindo a tendência mundial, o plástico representou o tipo de detrito mais comum (DERRAIK, 2002), contribuindo com 46% da quantidade total do lixo coletado neste estudo. Entre os outros detritos destacam-se borracha (15%), tecido (9%), madeira e equipamentos de pesca (ambos com 8%). Espuma (1,51%), Outros (1,24%), Isopor (0,86%) e papel (0,25%) foram os resíduos menos encontrados. A Fig. 1 apresenta a distribuição espaço-temporal do peso total do lixo e das classes de maior porcentagem - plástico, borracha e tecido, respectivamente. Como pode ser observado na Figura 1a, os maiores pesos foram encontrados nos T1 e T2 durante o primeiro, segundo e quarto dias de coleta. Entretanto, o T1, mais próximo à desembocadura do rio, destacou-se pelo maior peso de lixo total coletado no primeiro, terceiro e quarto dias de coleta.

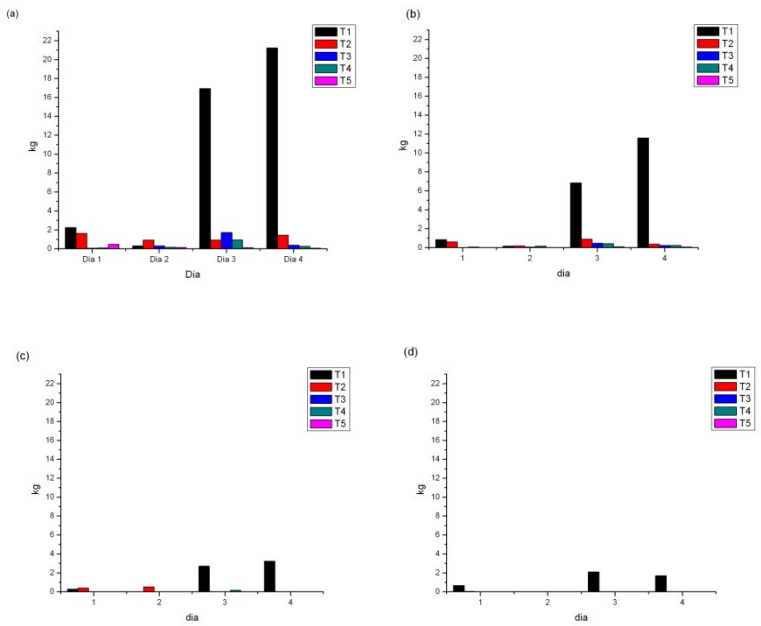


Figura 1 – Os gráficos mostram a variação espaço – temporal do lixo na Praia da Barrinha. Sendo (a) peso total de lixo, (b) peso total de plástico, (c) peso total de borracha, (d) peso total de tecido. O peso total está em kg.

Este cenário, segundo Araújo e Costa (2007), é comum de ser observado na foz dos rios e em áreas adjacentes. A grande quantidade de lixo observada, principalmente nos terceiro e quarto dias de coleta, coincidiu com o aumento na descarga do rio Jucu, decorrente do intenso período chuvoso que aconteceu aproximadamente entre os dias 27 de novembro e 6 de outubro no estado do Espírito Santo (INPE, 2009). Esta relação já foi sugerida por alguns autores que encontraram uma correlação positiva entre o aumento da quantidade de lixo encontrado em praias com desembocadura de rio e o aumento na descarga fluvial (ARAÚJO & COSTA, 2007; SANTOS *et al.*, 2008). De acordo com Santos *et al.* (2008), equipamentos de pesca e detritos flutuantes (isopor, garrafas e pedaços de plástico) estão relacionados a praias com presença de desembocadura de rio, corroborando a influência marcante do Rio Jucu com a deposição de lixo encontrada na Praia da Barrinha. Além disso, os lixos mais incomuns como, calçados (tênis, chinelos e sandálias), pneus, peças de geladeira, fraldas, roupas, pedaços de colchão, aparelhos de barbear, fita cassete, entre outros foram encontrados em todos os quatro dias de campanha apenas no T1, corroborando a fonte fluvial destes detritos.

A alta porcentagem de plástico encontrada no ambiente é reflexo da sua larga utilização em atividades humanas, principalmente por ser resistente e por ter baixo custo, de sua elevada persistência no ambiente marinho e ineficácia ou inexistência de programas de gerenciamento de resíduos sólidos (DERRAIK, 2002). Além disso, este material é leve e flutua o que permite sua grande dispersão no ambiente. Dentre os tipos de plástico coletados, o mais encontrado foi embalagens em geral, o que segundo Gregory (1991), é o tipo de plástico mais encontrado em praias com *input* de lixo.

CONCLUSÕES

A maior porcentagem em peso do lixo encontrada no T1, ponto mais próximo a desembocadura do Rio Jucu, o aumento da massa de lixo com o aumento da pluviosidade local e a presença majoritária de lixo de fonte terrestre são fortes indicativos que a principal fonte de resíduos foi à via fluvial. Desta forma, a principal fonte dos resíduos encontrados na Praia da Barrinha é decorrente do aporte indevido de lixo nas regiões próximas a desembocadura, bem como nos outros municípios drenados pelo Rio Jucu.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M.C.B., COSTA, M.F. 2007. Visual diagnosis of solid waste contamination of a tourist beach: Pernambuco, Brazil. **Waste Management** 27, 833–839.

CHIAPPONE, M.; WHITE, A.; SWANSON, D.W.; MILLER, S.L., 2002. Occurrence and biological impacts of fishing gear and other marine debris in the Florida Keys. **Marine Pollution Bulletin***,* 44(7), 597–604.

COE, J. M.; ROGERS, D. B. 1997. Marine Debris: sources, impacts and solutions. **Springer-Verlag**, Nova York. 431pp.

DERRAIK, J.G.B., 2002. The pollution of the marine environment by plastics debris: a review. **Marine Pollution Bulletin***,* 44, 842–852.

DHN (DIRETORIA DE HIDROGRAFIA E NAVEGAÇÃO). 2009. Disponível em: http://www.mar.mil.br/dhn/chm/tabuas/index.htm. Acesso em: 16 out. 2009.

GREGORY, M.R., 1999. Plastic and south Pacific Island shores: environmental implications. **Ocean and Coastal Management**, 42(6–7), 603–615.

INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). Zona de Convergência de Umidade (ZCOU) provocou chuvas intensas e impactos significativos em grande parte do Estado do Espírito Santo. Disponível em: http://www7.cptec.inpe.br/~rupload/arquivo/ZCOU_ES_2810_011109.pdf. Acesso em: dez. 2009.

SANTOS, I.R., FRIEDRICH, A.C., IVAR DO SUL, J.A., 2008. **Marine debris contamination along undeveloped tropical beaches from northeast Brazil**. Environmental Monitoring and Assessment 148, 455–462.

SEAMA (SECRETARIA DE ESTADO PARA ASSUNTOS DO MEIO AMBIENTE). Relatório da SEAMA sobre as condições do Rio Jucu. Disponível em: *www.seculodiario.com/cesan/bacia_do_rio_jucu.doc*. Acesso em: 05 de dez. de 2009.

STORRIER, K.L.; McGLASLASHAN, D.J.; BONELLIE, S.; VELANDER, K. 2007. Beach litter deposition at a selection of beaches in the firth of forth, Scotland. **Journal of Coastal Research**, 23, 813–822.

ALIMENTAÇÃO DE LOBOS-MARINHOS-SUBANTÁRTICOS (*Arctocephalus tropicalis*) ENCALHADOS NA COSTA SUL DO RIO GRANDE DO SUL

Albernaz, T. L.[1,2]; Ferreira, E.[1,3]; Santos, R. A.[4]; Lopez, L. A.[1]; Fidelix, L.[1]; Secchi, E. R.[1]

[1] Laboratório de Ecologia e Conservação da Megafauna Marinha, FURG - Rio Grande, RS, Brazil.
[2] thaisealbernaz@hotmail.com.[3] PPGOB – Programa de Pós-graduação em Oceanografia biológica
[4] Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Sudeste e Sul do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (CEPSUL/ ICMBio)

RESUMO

Pouco se conhece sobre os hábitos alimentares do lobo-marinho-subantático, *Arctocephalus tropicalis.* O presente estudo teve como objetivo investigar os hábitos alimentares dessa espécie através da análise do conteúdo estomacal de nove indivíduos encontrados mortos ao longo do litoral sul do Rio Grande do Sul. Calcularam-se a freqüência de ocorrência (FO%), a percentagem numérica (N%) e Índice de Importância Relativa (IIR). Nos estômagos com conteúdo (n=6) foram encontradas apenas espécies de cefalópodes pertencentes às famílias Loliginidae (*Loligo plei* e *Loligo sanpaulensis*) e Ommastrephidae (*Illex argentinus* e *Ommastrephes bartrami*). *O Illex argentinus* foi a presa mais frequente (*FO%=44,5)* e mais importante *(IIR=4690),* seguida por *L. sanpaulensis (FO%=33,5; IIR=1575).* Os resultados sugerem que o *A. tropicalis* é um predador oportunista que, neste caso, alimentou-se exclusivamente de cefalópodes, tanto pelágicos quanto demersais, possivelmente por serem as presas mais disponíveis no local.

Palavras chave: Pinípedes, dieta, cefalópodes.

INTRODUÇÃO

O lobo-marinho-subantártico (*Arctocephalus tropicalis*) habita principalmente as ilhas oceânicas situadas ao norte da convergência Antártica (REIJNDERS *et al*., 1993). As maiores colônias reprodutivas da espécie são encontradas nas ilhas Gough (40°20'S, 09°54'W), Amsterdam (37°52'S, 77°32'E) e Príncipe Edward (46º38'S, 37º57'E) (*e.g.,* BESTER, 1980; WYNEN *et al.,* 2000). Existem registros de indivíduos errantes que atingem áreas além dos limites da distribuição tradicional da espécie na América do Sul (FERREIRA *et al*., 2008). No Brasil um número crescente de indivíduos errantes vem sendo registrado, sendo suas origens atribuídas fundamentalmente às colônias reprodutivas do grupo Gough e Tristão da Cunha (FERREIRA *et al*., 2008). A ocorrência desta espécie fora de suas áreas usuais de distribuição pode estar relacionada a anomalias nas correntes oceânicas ou a fenômenos oceanográficos como *El Niño* (GUINET *et al*., 1994; OLIVEIRA *et al*., 2001). A espécie possui hábito alimentar que inclui, principalmente peixes, crustáceos, pingüins e cefalópodes (CONDY, 1981; BESTER & LAYCOCK, 1985). De acordo com JEFFERSON *et al*., (1993) a dieta do lobo marinho varia conforme a sua localização e a estação do ano, evidenciando uma espécie generalista. SANTOS & HAIMOVICI (2001) realizaram um estudo no qual descrevem a ocorrência de cefalópodes predados por mamíferos marinhos, incluindo *A. tropicalis*. Porém, estes estudos se restringem a aspectos qualitativos. Compreender a alimentação de indivíduos errantes pode conduzir a novos conhecimentos sobre a biologia da espécie fora das áreas e épocas de reprodução. O presente trabalho tem como objetivo caracterizar o hábito alimentar de *A. tropicalis* encontrados encalhados na costa sul do Rio Grande do Sul.

METODOLOGIA

Foram coletados os estômagos de *A. tropicalis* encontrados mortos na costa através de monitoramentos de praia sistemáticos semanais, compreendendo a região costeira entre os faróis de Mostardas (31º14`S) e Chuí (33º44`S). Os conteúdos estomacais foram triados sobre uma peneira de 600 µm e 200 µm. Os itens alimentares encontrados (bicos córneos de cefalópodes) foram conservados em álcool 70%. A identificação foi realizada com o auxílio da coleção de referência de cefalópodes do Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Sudeste e Sul do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (CEPSUL/ICMBio). Os bicos foram medidos com um microscópio estereoscópio

com ocular micrométrica de 0,1 mm. Foram utilizadas as medidas de comprimento do rostro do bico inferior (LRL-lower rostral length) e superior (URL- upper rostral length) para estimar o comprimento do manto (ML-mm) e peso total (WT-g) dos cefalópodes através de equações de regressão. Para *Illex argentinus*, seguiu SANTOS & HAIMOVICI (2000), *Loligo plei* e *Ommastrephes bartrami* seguiram SANTOS (1999) e *Loligo sanpaulensis* seguiu SANTOS & HAIMOVICI (1998). As freqüências de ocorrência (FO%) foram calculadas como o número de estômagos em que um determinado táxon ocorre dividido pelo número total de estômagos com itens alimentares. A porcentagem numérica (N%) como o número de indivíduos de um táxon dividido pelo número total de presas consumidas. A biomassa (W%) como a contribuição numérica de biomassa de cada presa dividida pela biomassa total. E, para analisar a importância das diferentes espécies de presas, foi calculado o Índice de Importância Relativa (IIR) com a seguinte fórmula: IIR=(N%+W%)xFO% (PINKAS *et al*., 1971).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados nove estômagos, sendo cinco de indivíduos machos, três fêmeas e um com sexo não identificado. A maioria dos animais foi coletada durante o inverno (n=6) seguido do outono (n=2) e primavera (n=1). Dois estômagos apresentaram somente parasitas e um dos estômagos estava sem conteúdo (Tab. 1). Nos estômagos com conteúdos alimentares (n=6) havia apenas a presença de bicos de cefalópodes.

Tabela 1. Informações sobre os lobos*, Arctocephalus tropicalis* encalhados na costa sul do Rio Grande do Sul. NI= número do indivíduo, CT= comprimento total e PC= presença de conteúdo no estômago.

# NI	CT (cm)	Estação	Ano	Sexo	PC
1	130	Outono	2009	Fêmea	
2	168	Outono	2009	Fêmea	X
3	83	Inverno	2009	Macho	
4	155	Inverno	2009	Macho	X
5	142	Inverno	2009	Indeterminado	
6	-	Inverno	2009	Macho	X
7	127	Inverno	2009	Fêmea	X
8	157	Inverno	2008	Macho	X
9	159	Primavera	2003	Macho	X

Foram quantificadas 17 presas, representando o mínimo de lulas ingeridas. Desta quantia identificaram-se quatro espécies diferentes de cefalópodes, divididas em duas famílias: Loliginidae e Ommastrephidae. O número total de presas de cada estômago variou de 1 a 7 exemplares ($\bar{x}$ = 2,83 e dp = 2,56). A diversidade de espécies predadas por cada indivíduo variou de 1 a 3 ($\bar{x}$ = 1,3 e dp = 0,84). A biomassa total estimada apresentou uma variação de 19,5 a 1134,69g ($\bar{x}$ = 207,21g e dp = 256,04). Informações sobre número, diversidade e biomassa de presas para os estômagos analisados, estão apresentadas na Tab. 2.

O *Illex argentinus* apresentou a maior FO% e o maior IIR (Tab. 2). SANTOS & HAIMOVICI (2001) encontraram resultados semelhantes em conteúdos estomacais de *A. tropicalis*, onde as duas principais presas foram *I. argentinus* e *Ommastrephes bartrami*. Estes resultados sugerem que o *A. tropicalis* estaria se alimentando preferencialmente em águas mais profundas, onde há mais disponibilidade destas presas, já que *I. argentinus* e *O. bartrami* são abundantes na plataforma externa e talude superior (HAIMOVICI & PEREZ, 1991).

Tabela 2. Valores de freqüência numérica (N%), freqüência de ocorrência (FO%), biomassa (W%) e Índice de Importância Relativa (IIR) das espécies de cefalópodes encontrados no conteúdo estomacal de *Arctocephalus tropicalis* na costa sul do Rio Grande do Sul.

Espécie	N	N%	FO	FO%	W	W%	IRI	Rank
Illex argentinus	9	53	4	44,5	1852,43	53	4690	1
Loligo sanpaulensis	6	35	3	33,5	421,34	12	1575	2
Ommastrephes bartrami	1	6	1	11	1134,69	32	423	3
Loligo plei	1	6	1	11	114,06	3	101	4

Apesar do *A. tropicalis* ser considerado uma espécie generalista, neste estudo apenas cefalópodes foram encontrados nos estômagos. Isso sugere que: 1) os indivíduos analisados pertencem a uma população especialista, adaptada à predação sobre cefalópodes, ou; 2) que a espécie é oportunista e predou sobre presas mais disponíveis e/ou abundante no ambiente. Porém, não descarta-se a hipótese de que, os animais possam ter se alimentado tanto de peixes como cefalópodes, ao passarem por um período de jejum, o qual é comum para indivíduos errantes, apenas os bicos de cefalópodes podem ter resistido a digestão, pois apresentam uma morfologia de fácil retenção no estomago (*e.g.* RECCHIA & READ, 1989). Estas hipóteses são possíveis explicações para ausência de outros itens alimentares nos exemplares estudados. Os resultados apresentados neste trabalho, embora preliminares, contribuem para o conhecimento sobre a dieta de indivíduos errantes do lobo-marinho-subantártico na costa sul do Rio Grande do Sul.

CONCLUSÖES

Os resultados apresentados sugerem que o *A. tropicalis* é uma espécie oportunista, alimentando-se principalmente de cefalópodes de águas mais profundas, possivelmente sobre aquelas com maior disponibilidade no ambiente.

REFERÊNCIAS

BESTER, M. N. 1980. Population increase in the Amsterdam Island fur seal *Arctocephalus tropicalis* at Gough Island. ***S Afr J Zool*** 15:229–234

BESTER, M. N. & LAYCOCK P. A. 1985. Cephalopod prey of the sub• Antarctic fur seal, Arctocephalus tropicalis, at Gough Island. In:W.R. SIEGFRIED, P. R. CONDY and R. M. Laws (eds) Antarctic Nutrient Cycles and FoodWebs, Proceedings of the IVth SCAR Symposium on Antarctic Biology. ***Springer• Verlag,*** Berlin: 551–554.

CONDY, P. R. 1981. Annual food consumption, and seasonal fluctuations in biomass of seals at Marion Island***. Mammalia***, 45.21-30.

FERREIRA, J. M.; OLIVEIRA, L. R.; ·WYNEN, L.; BESTER, M. N.; GUINET, C.; MORAES-BARROS, N.; MARTINS, F. M. ;MUELBERT, M. M. C.; MORENO I. B.; SICILIANO, S.; OTT, P.H. & MORGANTE, J. S. 2008. Multiple origins of vagrant Subantarctic fur seals: a long journey to the Brazilian coast detected by molecular markers. ***Polar Biology***. 31(8): 303-308

GUINET, C; JOUVENTIN, P. & GEORGES, J-Y. 1994. Long term population changes of fur seals Arctocephalus gazella and Arctocephalus tropicalis on subantarctic (Crozet) and subtropical (St. Paul and Amsterdam) islands and their possible relationship to El Nino Southern oscillation. ***Antarctic Sciences***. 6(4): 473-478.

HAIMOVICI, M. & PEREZ, J. A. A., 1991. Abundancia e destribuição de cefalópodes em cruzeiros de prospecção pesqueira demersal na plataforma externa e talude continental do sul do Brasil. ***Atlantica*** 13 (1), 189-200.

JEFFERSON, T. A.; LEATHERWOOD, S. & WEBBER, M. A., 1993. ***Marine Mammals of the World: FAO Species Identifcation Guide.*** Roma: UnEP/FAo. 320p.

OLIVEIRA L. R,; DANILEWICZ D,; MARTINS MB,; OTT P,; MORENO IB, & CAON G. 2001. New records of the Antarctic fur seal, *Arctocephalus gazelle* (Peters, 1875) to the Brazilian coast**. Com Mus Ciênc Tec PUCRS** 14:201–207

PINKAS, L. OLIPHANT, M.S & INVERSON, I. L. K. 1971. Food habitats of albacore, bluefin tuna and bonito in californian waters. ***Calif. Fish. Game.*** 152:1-105.

RECCHIA, C. A. & READ, A. J. 1989. Stomach contents of harbour porpoises, *Pochoena phocoena* (L.), from the Bay of Fundy. **Can. J. Zool.** 67: 2140-2146.

REIJNDERS, P.; S. BRASSEUR, J.; VAN DER TOORN, P.; VAN DER WOLF, I.; BOYD, J.; HARWOOD, D.; LAVIGNE & L. LOWRY. 1993. Seals, fur seals, sea lions, and walrus. IUCN / SSC Seal Specialist Group. ***Kelvyn Press,*** USA. 88pp.

SANTOS, R. A. 1999. Cefalópodes nas relações tróficas do sul do Brasil. **Tese de Doutorado,** Fundação Universidade do Rio Grande, Rio Grande, RS, 222 p.

SANTOS, R. A. & HAIMOVICI, M. 1998. Trophic relationships of the long-finned squid *Loligo sanpaulensis* on the southern Brazilian shelf. ***South African Journal of Marine Sciences***, 20:1-19.

SANTOS, R. A. & HAIMOVICI, M. 2000. The Argentine short-finned squid *Illex argentinus* in the food webs of southern Brazil. ***Sarsia*** 85:49-60

SANTOS, R. A. & HAIMOVICI M. 2001. Cephalopods in the diet of marine mammals stranded or incidentally caught along southeastern and southern Brazil (21 to 34 ^{o}S). ***Fisheries Research***, 2000.

WYNEN L.P.; GOLDSWORTHY S.D.; INSLEY S.J.; ADAMS M.; BICKHAM J.W.; FRANCIS J.; GALLO J.P.; HOELZEL A.R.; MAJLUF P.; WHITE R.W.G. & SLADE R. 2000. Postsealing genetic variation and population structure of two species of fur seal (*Arctocephalus gazella* and *A. tropicalis*). ***Mol Ecol*** 9:299–314

ESTUDO BATIMÉTRICO DA BAÍA DE GUARAQUEÇABA

Nogueira, R. A.[1,2]; Leonardo, N. F.[1]; Marone, E.[1]; Brustolin, M. C.[1]; Carvalho, B. M.[1]; Castro, J. C.[1]; Felipe, F. P.[1]; Neto, R. B. L.[1]; Braga. V. Z.[1]

[1] *Centros de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná, Avenida Beira Mar s/n;*
[2] *raissa.nogueira@gmail.com*

RESUMO

A baía de Guaraqueçaba pertence ao complexo estuarino de Paranaguá (CEP), onde o interesse pela atividade portuária gerou vários estudos científicos. Porem, as características e dinâmica da baía de Guaraqueçaba, por estar longe do porto, são pouco conhecidas. Este estudo trás informações inéditas da batimetria do local, base necessária para a realização de estudos de outros tipos. A batimetria fornece informações básicas para uma maior compreensão da morfodinâmica do local, da zonação biológica e dos fluxos de material, entre outros. Guaraqueçaba possui um fluxo bem marcado de entrada e saída de água na sua desembocadura, regime de marés semi-diurnas com desigualdades e ranges de até 2 m na sizígia. Mesmo com uma cidade instalada nas margens, esta área é bem preservada e mantém grande parte dos padrões naturais da região. Porem, atualmente ocorre um processo de assoreamento bem marcado com o aparecimento recente de grande quantidade de bancos de areia cujas causas ainda não foram determinadas.

Palavras chave: Baía de Guaraqueçaba, batimetria, morfodinâmica

INTRODUÇÃO

Um aspecto fundamental no equilíbrio de um ecossistema estuarino está relacionado ao processo de circulação da água, ou hidrodinâmica estuarina. A hidrodinâmica estuarina condiciona primariamente a distribuição e o transporte de materiais no sistema (matéria orgânica particulada, sedimentos, nutrientes, clorofila, larvas). Deste modo, o seu conhecimento é fundamental para o entendimento de vários processos ecológicos, geológicos, físicos, químicos e para o manejo da qualidade da água.

A Baía de Guaraqueçaba está localizada ao Norte do Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP). O CEP é de grande relevância para o Paraná, e está localizado na porção centro-norte do litoral do estado, tem uma área superficial aproximada de 600 km^2 (LANA *et al.,* 2000), com dois eixos principais, denominados de baía das Laranjeiras (N-S), e baía de Paranaguá (E-W), onde além das atividades de lazer e pesca artesanal são desenvolvidas intensas atividades portuárias. O CEP ainda apresenta duas desembocaduras com deltas de maré formados na plataforma continental rasa com profundidades inferiores a 20 m (LAMOUR, 2007). A Baía de Guaraqueçaba (fig. 1) (25°18°S, 48°21°W), está inserida na Baía das Laranjeiras, no seu extremo norte.A baia de Guaraqueçaba é delimitada ao sul pela Ilha Pavoça e ao norte pelo seu delta estuarino que é formado pelos Rios Morato, Moratinho e Ipanema. A baía de Guaraqueçaba ainda apresenta várias ilhas rasas planas e baixios.

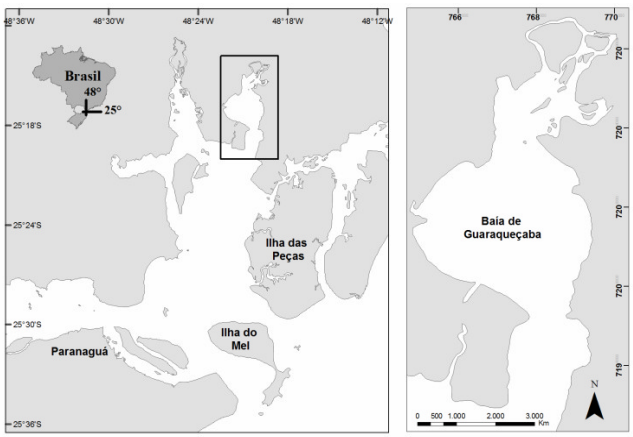


Figura 1. Área de estudo.

MATERIAIS E MÉTODOS

As batimetrias foram realizadas com um ecobatímetro georeferenciado com GPS – Garmim GPSMAP 178C, acoplado a uma embarcação. Ecobatímetros são equipamentos utilizados para medir a profundidade da coluna d´água, e consistem em um sensor que emite e recebe sinais acústicos e, através de um relógio interno, que mede o intervalo entre essas emissões e seu retorno ao sensor, calculada ou conhecida a velocidade do som na água, obtem-se então a profundidade do local.

Os perfis batimétricos foram realizados com o barco a velocidade constante, em torno de 3 nós, A malha amostral foi desenhada com linhas (perfis) perpendiculares as margens, com uma curta distância entre uma linha e a seguinte. As medições foram obtidas e armazenadas manualmente no instrumento a cada 10 segundos (uma vez que o aparelho não registra os valores automaticamente). A coleta foi realizada em maré de sizígia, sendo que a oscilação da superfície livre nos momentos da amostragem batimétrica foi monitorada a partir de dados provenientes de marégrafos instalado nas proximidades da área de estudo durante a coleta.

Os dados foram descarregados em microcomputadores do GFM (Grupo de Física Marinha), utilizando *o software* fornecido pela Garmim para essa operação. A partir disso, foram corrigidas as oscilações da superfície livre devida à maré e reduzidos os valores batimétricos aferidos ao nível médio relativo do mar, sendo também corrigida a profundidade do sensor, fixo na borda do barco, em relação ao nível da água.

Com estas correções, os dados foram processados nos *softwares* SURFER 8.0 e no ARCGIS 9.2 onde foram confeccionados os mapas batimétricos e realizados os cálculos de volume de água que auxiliam na visualização da variação na batimetria, assim como outros parâmetros oceanográficos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A área amostrada da baia de Guaraqueçaba apresentou uma superfície de aproximadamente 8,3 km^2, com um volume médio de água de aproximadamente $18{,}1x10^6$ m^3, a região apresenta uma grande quantidade de bancos que podem indicar um assoreamento devido ao aporte continental vindo dos rios que desembocam em Guaraqueçaba. A coleta teve inicio no estofo da preamar, que atingiu a altura de 1.5 m, o que permitiu uma amostragem otimizada sobre os bancos, e teve seu fim, no estofo da baixamar, porém não afetou o estudo, uma vez que os bancos e regiões mais rasas já haviam sido amostradas e os dados devidamente corrigidos.

Os mapas confeccionados no *software* SURFER 8.0, utilizando-se o método de interpolação de krigagem em função da malha amostral adotada (Fig. 2).

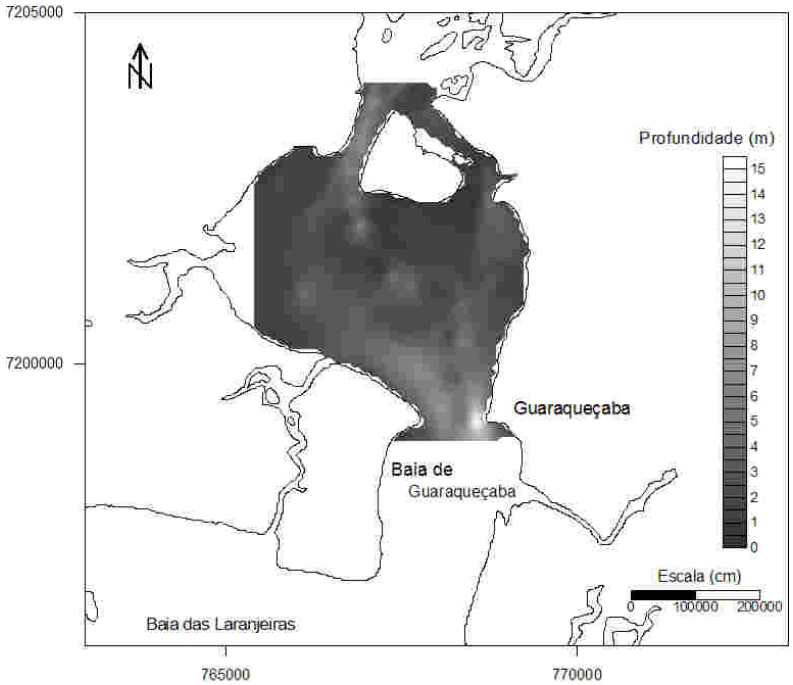


Figura 2. Mapa batimetrico do SURFER 8.0.

CONCLUSÕES

A região onde se insere Guaraqueçaba apresenta forte variação sazonal, principalmente no aporte de água doce (chuva e descarga dos rios). A coleta foi feita no inverno, período de menor pluviosidade, que favoreceria uma maior presença de bancos de areia. Os dados de pluviosidade foram obtidos a partir de pluviômetro presente na cidade, foram computados os dados de 18 a 31 de agosto, e de 1 a 4 de setembro, por ser o período próximo a coleta podendo influenciá-la.

A presença de um canal mais profundo (fig.3) pode ser explicada pelo afunilamento da baía em sua desembocadura. Esse canal mais profundo é preferencial para o escoamento, pois o estreitamento das margens aumenta a velocidade do fluxo de água, ocasionando assim um aprofundamento no local. Um prolongamento deste canal preferencial é também observado na parte interna da baía, porém a presença de uma ilha que divide a saída das águas forma uma zona de sombra no meio da baía, resultando numa diminuição da profundidade.

Na margem esquerda, próxima a cidade de Guaraqueçaba, está localizada uma área de maior profundidade, pode-se presumir que esta maior profundidade seja devida á presença de um costão rochoso na região, que favoreceria uma maior velocidade das correntes no seu contorno, não permitindo deposição de material no fundo. Dados sobre as correntes, como velocidade e direção, forneceriam respostas mais conclusivas sobre o funcionamento e manutenção destes canais naturais.

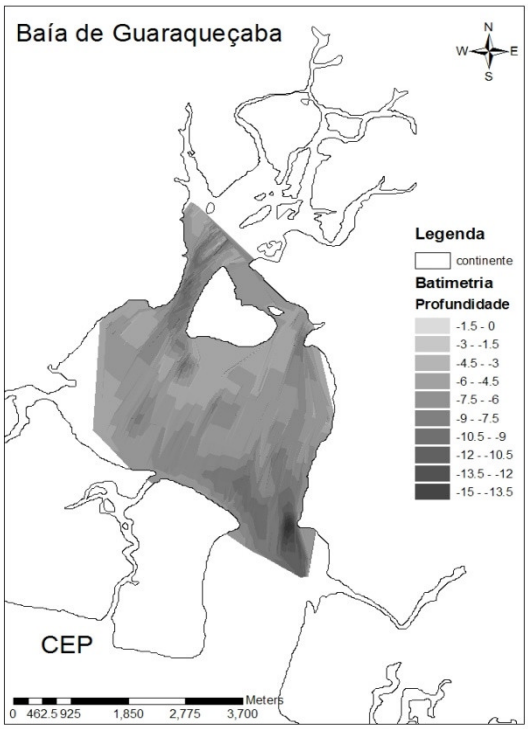


Figura 3. Mapa batimetrico ArcGis.

REFERÊNCIAS

LANA, P. C.; MARONE, E.; LOPES, R.M.; MACHADO, E.C. 2000. The subtropical estuarine complex of Paranaguá Bay, Brazil. In: Ecological Studies, Coastal Marine Ecosystems of Latin America**.** Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 144, p. 131-145.

LAMOUR, M.R. **Morfodinâmica Sedimentar da desembocadura do Complexo Estuarino de Paranaguá – PR.** 2007. 177 f. Tese de doutorado – Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

A MATÉRIA ORGÂNICA DISSOLVIDA NA INTERFACE CONTINENTE-OCEANO: UMA ABORDAGEM BIOGEOQUÍMICA NO AMBIENTE ESTUARINO DO RIO PARAÍBA DO SUL, ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Machado, P. M.[1]; Brito, F. P.[2]; Azevedo, W. C. S.[3]; Salomão, M. S. M. B.[4]; Rezende, C. E.[5]

[1]Mestrando (phillipe_motabio@hotmail.com.br); [2]Graduando do curso de Bacharelado em Ciências Biológicas; [3]Técnico; [4] Pós-doutorando; [5]Professor titular, Laboratório de Ciências Ambientais, Centro de Biociências e Biotecnologia,Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Av. Alberto Lamego 2000, CEP 28013-602, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil.

RESUMO

O rio Paraíba do Sul (RPS) se localiza na região Sudeste do país e sofre uma pressão antrópica muito intensa, recebendo despejos de efluentes domésticos, agrícolas e industriais sem passar, na sua grande maioria, por etapas de tratamento. Tendo em vista que este aporte proveniente de diferentes fontes são carreados para o RPS e o papel desse sistema fluvial no transporte de materiais para a costa marinha adjacente, o registro qualitativo e quantitativo dos compostos orgânicos é importante para a compreensão do funcionamento dos processos biogeoquímicos que ocorrem ao longo dessa bacia de drenagem. As campanhas de coleta foram realizadas em dois períodos distintos, ou seja, período chuvoso e seco. Além dos parâmetros físico-químicos, foi realizada a determinação de COD e carboidratos nas amostras de água. No período de alta vazão do RPS, o COD variou entre 4,9 mg/L no rio e 2,3 mg/L no gradiente continente-oceano, enquanto no período de baixa vazão, essa variação esteve entre 2,0 e 2,8 mg/L. A variação observada em carboidratos totais foi entre 1,4 a 3,1 mg/L no período chuvoso e 0,8 a 1,1 mg/L no período seco.

Palavras chave: biopolímeros; carboidratos; estuário.

INTRODUÇÃO

A bacia do Rio Paraíba do Sul (RPS) se localiza na região Sudeste do país e apresenta uma área de drenagem correspondente a 54400 km^2 (até foz) e uma extensão de 1145 km, atravessando os estados de maior produção e consumo do país, sendo estes Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro (CARNEIRO, 1998). O RPS percorre áreas bastante urbanizadas, recebendo despejos de efluentes domésticos e industriais, que são lançados diretamente no rio sem tratamento prévio (COSTA *et al.*, 1993). A região estuarina sofre o impacto de efluentes domésticos e agrícolas, principalmente com aqueles oriundos da agroindústria açucareira, contribuindo na exportação de matéria orgânica para a costa (GRIFFITH *et al.*, 1980). Visto que o carbono orgânico dissolvido (COD) é composto por carbono proveniente de diversos tipos de biopolímeros, tais como carboidratos, lipídeos e proteínas, dentre outros, este estudo teve como objetivo caracterizar a dinâmica espacial e temporal da COD focalizando na contribuição de carbono oriundo de carboidratos totais na constituição do COD.

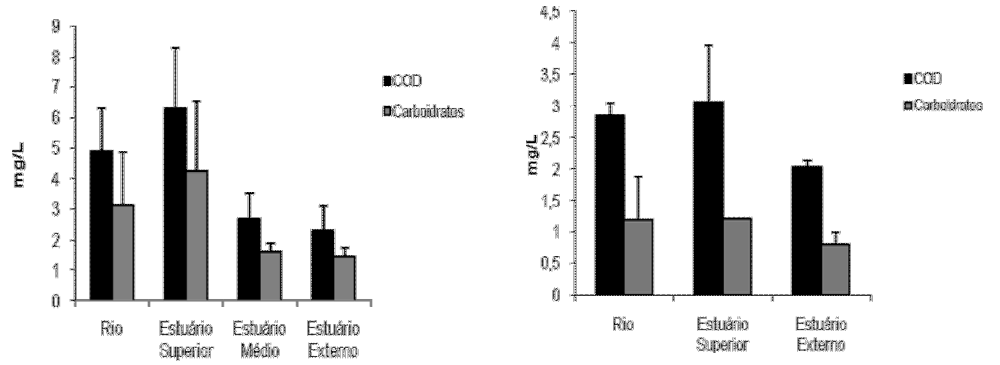
MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas quatro campanhas para coleta de amostras de água, sendo duas delas no período de alta vazão do RPS (fevereiro e março de 2008) e outras duas campanhas no período de baixa vazão (agosto de 2007 e setembro de 2009) As medidas da temperatura da água, condutividade elétrica, pH e oxigênio dissolvido (OD) foram realizadas *in situ* através de equipamentos portáteis. A determinação de carbono orgânico dissolvido (COD) foi realizada através de um analisador de carbono orgânico total (Shimadzu, TOC-5000), enquanto a determinação de carboidratos foi realizada através da técnica de reações colorimétricas fenol-ácido sulfúrico (DUBOIS *et al.*, 1956). O conteúdo de carbono em carboidratos foi estimado utilizando fatores de conversão igual a 0,444 (GNAIGER *et al.*, 1984). Toda a vidraria utilizada para estas análises foi imersa em solução sulfocrômica (~ 1h), seguido por HCl 0,5N (~ 15 minutos) para extração e oxidação de possíveis contaminantes orgânicos. Para cada sistema estudado, os dados medidos e estimados foram todos apresentados com média, desvios padrão e intervalos de variação. Os resultados foram textualmente descritos em função das

médias e coeficientes de variação de cada parâmetro analisado, além do tratamento estatístico realizado por meio da matriz de correlação de *Spearman*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando os valores de condutividade elétrica, o gradiente espacial rio-mar foi dividido em quatro compartimentos, tais como: rio (0 – 80 µS/cm); estuário superior (80 – 6000 µS/cm); estuário médio (6001 – 27000 µS/cm) e estuário externo (>27000 µS/cm). Os maiores coeficientes de variação ocorreram no estuário superior e médio (Fig. 1), pois esses ambientes são altamente dinâmicos, ou seja, eles recebem tanto águas marinhas quanto continentais, gerando altas taxas de atividade biológica e/ou química. O mesmo perfil de coeficientes de variação ocorreu no período seco. Com relação à concentração de COD, observou-se um declínio no sentido continente-oceano em ambos os períodos sazonais, apresentando intervalo entre 4,9 e 2,3 mg/L no período de alta vazão e 2,8 e 2,0 mg/L na baixa vazão do RPS (Fig. 1). Entretanto, na região estuarina, tanto no período seco quanto chuvoso, ocorreu um aumento na concentração de COD, 6,1 e 3,1, respectivamente, seguido de um decréscimo à medida que se observa uma maior influência de massas de águas marinhas. O aumento do COD na região do estuário superior é, possivelmente, decorrente das altas taxas de produção biológica nesse ambiente.



(a) (b)

Fig. 1. Concentração de COD e carboidratos totais no período de alta vazão (a) e baixa vazão (b) do RPS.

Na baixa vazão do RPS foram determinados apenas três compartimentos (Fig. 1b). Em ambos os períodos amostrados, as concentrações médias de carboidratos seguiram o mesmo perfil, diminuindo à medida que se estende para locais sob maior influência de águas marinhas e apresentando um aumento na região estuarina, em seguida, novamente um decréscimo para o estuário externo. No período de alta vazão do RPS, as concentrações médias foram de 3,14 mg/L a 1,44 mg/L seguindo um gradiente de força iônica e o mesmo descrito para o COD (Fig. 1), indicando um significativo aporte de carboidratos do continente para o oceano. Houve uma significativa redução nas concentrações de carboidratos no período de baixa vazão do rio, variando entre 1,18 mg/L e 0,8 mg/L na interface rio-mar. Baseado na análise da matriz de correlação de Spearman, é expressiva a correlação positiva existente entre carboidratos totais e COD, pois ambos seguem um mesmo perfil de distribuição no gradiente rio-oceano. A correlação negativa observada entre salinidade e os parâmetros COD e carboidratos totais indica a importante atuação dos rios como carreadores de nutrientes para a costa marinha adjacente.

As diferenças nas concentrações da COD e carboidratos no período chuvoso e seco podem estar relacionadas tanto à qualidade quanto à quantidade da MOD entre essas estações. Estudos realizados na Baía de Sepetiba (PARAQUETTI *et al.*, 2005), indicaram que no período de seca, a matéria orgânica é mais jovem, mais oxidável e mais reativa do que no período de chuvas intensas, ocasionando uma maior taxa de degradação desses compostos orgânicos, resultando em menores concentrações na estação seca.

Com relação à contribuição de carbono na forma de carboidratos na constituição do COD, no período chuvoso esse biopolímero contribuiu com cerca de 30% do carbono presente no COD. No período de baixa vazão do RPS, essa contribuição ficou em torno de 18%,

indicando uma variação sazonal na origem do carbono presente no COD. Esse menor percentual de contribuição encontrado no período seco é devido ao menor aporte de matéria orgânica que é carreada para o rio através de seus efluentes e por processos de lixiviação no período seco, visto que o índice de precipitação pluviométrica nesse período é baixo.

CONCLUSÕES

A partir das concentrações de COD e carboidratos totais obtidas, foi observada uma variação espacial ao longo do gradiente rio-oceano, ao passo que houve um decréscimo em suas concentrações à medida que ocorre maior influência de águas marinhas. Houve também uma variação temporal, visto que maiores concentrações de COD e carboidratos totais foram encontradas no período de alta vazão do RPS, isso pode ser explicado pelo maior aporte de materiais que é transportado em períodos de chuva, nos quais há uma maior entrada de massas d'água para o rio Paraíba do Sul através de seus afluentes, escoamento superficial e inundação de áreas marginais alagáveis. A variação nas concentrações de COD e carboidratos totais no gradiente rio-oceano demonstrou a importante atuação do RPS no aporte de nutrientes para o mar. A partir dos valores de COD, pode-se considerar que o RPS, apesar de receber contaminantes oriundos de diferentes fontes, não se encaixa dentro do perfil de rios poluídos.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho faz parte do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Transferência de materiais continente - oceano (CNPq Proc. 537.601/2008-9) e Carlos E. Rezende é Pesquisador do CNPq (Proc. 306.234/2007-6). Os autores são gratos aos vários alunos de graduação e pós-graduação que têm atuado conjuntamente nos projetos de pesquisa do rio Paraíba do Sul.

REFERÊNCIAS

CARNEIRO, M.E.R. 1998. Origem, transporte e destino da matéria orgânica no estuário do rio Paraíba do Sul. ***Tese de Doutorado***. Universidade Federal Fluminense, 210p.

COSTA, G & CF NEVES. 1993. O estuário do Rio Paraíba do Sul. ***X Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos***. Associação Brasileira de Recursos Hídricos – ABRH, Gramado, RS. *Anais*. v.2, p.31-40.

DUBOIS, M., GILLES, K., HAMILTON, J.K., REBERS, P.A., SMITH, F. 1956. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. ***Analytical Chemistry***, v.28, p.350-356.

GNAIGER, E. & BITTERLICH, G. 1984. Proximate biochemical composition and calorie content calculated from elemental CHN analysis: a stoichiometric concept. ***Oecologia***. v.62, p 289-298.

GRIFFITH, J.J.; REZENDE, J.L. 1980. Alternativas econômicas para o controle da poluição hídrica causada pelas destilarias de álcool. ***I Congresso Brasileiro de Defesa do Meio Ambiente***, Rio de Janeiro. *Anais*: Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, v.2, p. 505-521.

PARAQUETTI, H.H.M.; MOUNIER, S.; MARINS, R.V. & LACERDA, L.D. 2005. Caracterização da matéria orgânica dissolvida nas águas da baía de Sepetiba – RJ durante eventos de maré nas estações seca e chuvosa. ***X Congresso Brasileiro de Geoquímica dos Países do Mercosul***, Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil. 4 p.

ACARTIA TONSA EGG PRODUCTION ON SHRIMP POND AND ADJACENT ESTUARY IN RELATION TO SALINITY AND CHLOROPHYLL

Cardozo, A. P.[1]; Odebrecht, C.[2]

[1,2]Universidade Federal do Rio Grande, Instituto de Oceanografia, Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Biológica, Av. Itália Km 8 S/N, C P 474, Rio Grande/RS, e-mail: ocalessandro@yahoo.com.br[1], doclar@furg.br[2].

ABSTRACT

The dominant copepod *Acartia tonsa* in Patos Lagoon estuary reaches high density due to continuous reproduction mode and therefore it can be used as an indicator of secondary production. This study aims to correlate egg production rates of *A. tonsa* with salinity and chlorophyll *a* variations in the estuary and on a shrimp pond. Fortnightly water was collected from the estuary and the pond, salinity and fractioned chlorophyll *a* were measured and egg production experiments were performed. Acclimated copepods were transferred to bottles containing water from sampled sites and kept for 24 hours in experimental conditions. Water from the bottles were sieved to retain the eggs that were fixed for posterior counting. Maximum average egg production was 25 eggs.female^{-1} and 24 eggs.female^{-1} in the estuary and shrimp pond, respectively. In the estuary, a strong positive correlation was observed between egg production, salinity and microplankton chlorophyll *a*. In contrast, the pond presented a strong negative correlation between egg production and microplankton chlorophyll *a*, while salinity was not statistically related. We suggest that other food items, probably ciliates and flagellates, controlled egg production in the pond.

Keywords: Copepods, phytoplankton, feeding.

INTRODUCTION

In southern Brazil, the estuarine zooplankton is usually dominated by copepods and in Patos Lagoon estuary the eurihaline *Acartia tonsa* is often found (MOMTÚ *et al*., 1997). The continuous reproduction of this species, combined with behavioral pattern of migration to places more conducive to their development ensures its dominance and densities exceeding 40,000 org.m^{-3} (MONTÚ *et al*., 1997). In shrimp culture ponds in the area of Patos Lagoon estuary, *A. tonsa* showed even higher density, close to 90,000 org.m^{-3} (CARDOZO *et al*., 2007). This is not a local predominance, as shrimp ponds of other sites show copepods dominating the zooplankton (PRESTON *et al*., 2003) and representing an important contribution of post-larvae diet (COMAN *et al*., 2003).

The dominance of *A. tonsa* in the estuary, and the high densities found in the ponds indicate that this species may be an indicator of secondary production in field and laboratory experiments. This study aims to compare *A. tonsa* egg production rates in the estuary of Patos Lagoon and shrimp pond in relation with salinity and chlorophyll variations.

MATERIAL AND METHODS

The experiments started on 21/11/2007 and finished in 14/02/2008. Water samples (5 L bottles) were taken fortnightly at three locations, two on the estuary close to the shrimp farm water supplying (ES) and adjacent area (ED), and one in the shrimp pond (SP). In the last two experiments, water was not collected from ED due to severe drought. Salinity was determined in a hand refractometer (Atago). Copepods were obtained from intensive culture maintained in the Zooplankton Laboratory with organisms collected in Patos Lagoon estuary. The culture was kept in controlled conditions (temperature 20±1 ºC; photoperiod 12L:12D; salinity 24-28). Copepods between 20 and 30 days old used in the tests were in good physiological conditions. The water for the experiments was transferred to 5 L bottles by reverse filtration using a 100 µm sieve, in order to obtain microalgae and protozooplankton in good condition and to avoid potential predators and competitors.

Fractioned chlorophyll *a* was measured in surface water as follows: total chlorophyll *a* content after water filtration onto glass microfibre filters (Whatman GF/F) subtracted form nanoplankton; nanoplankton chlorophyll *a* after water sieving through a 20 µm mesh and retaining onto polycarbonate filters (1 µm pore size)subtracted from picoplankton; picoplankton

chlorophyll *a* in the filtrate of the polycarbonate filters retained onto glass microfibre filters (Whatman GF/F). The filters were stored frozen (-20ºC) in the dark with acetone 90% (10 mL) for pigment extraction (24 h). Fluorescence was measured in a calibrated Turner Fluorimeter, model TD 700, without extract acidification (WELSCHMEYER, 1994).

In the laboratory water samples were transferred to three 700 mL glass bottles. Five females and one male of *A. tonsa*, previously acclimated to salinity and kept for 24 hours without food, were added to each bottle. The bottles were kept under constant aeration and controlled conditions for 24 hours (20±1 ºC; 12L:12D). Afterward, the eggs in each bottle were sieved onto 20 µm mesh, transferred to 100 mL bottles and fixed in a formaldehyde solution (4%). The eggs were enumerated using a stereoscope microscope.

RESULTS AND DISCUSSION

The average egg production rate of *A. tonsa* was 25±2 eggs.female^{-1} at ES, 24±5 eggs.female^{-1} at ED and 24±2 eggs.female^{-1} at SP (Fig. 1). In the estuary, no eggs were produced in the first experiment.

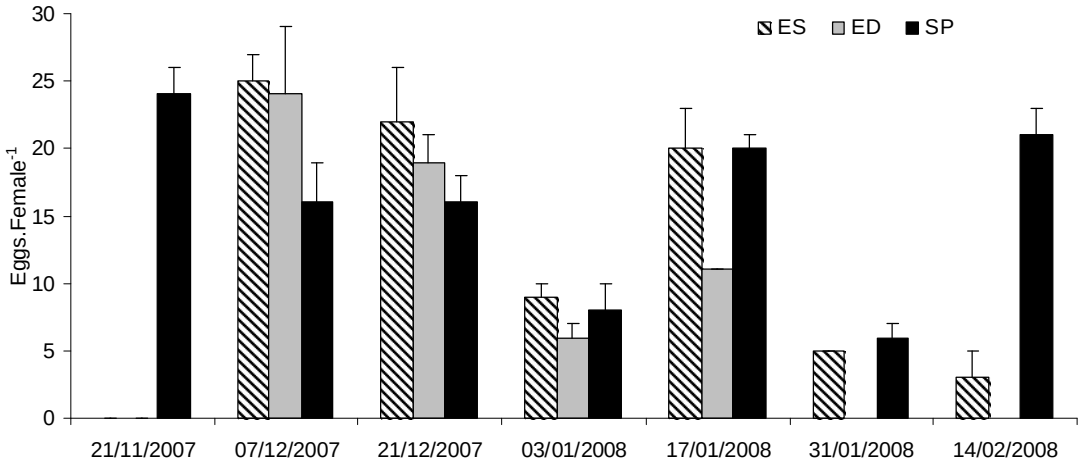


Fig. 1. *A. tonsa* egg production per female per day in the estuary of Patos Lagoon (ES, ED) and shrimp pond (SP) in the summer production cycle 2007/2008.

A strong correlation was observed between egg production and salinity in the estuary, while in the shrimp pond no correlation was found (ES R^2 = 0,897; y = 1,1694x - 1,3411; ED R^2 = 0,804; y = 0,9669x - 0,8859; SP R^2 = 0,0346; y = -0,2745x + 19,52).

In terms of chlorophyll *a*, a strong positive correlation between egg production was observed with the microplankton fraction in the estuary (ES R^2 = 0,8536; y = 2,5975x + 4,0702; ED R^2 = 0,9912; y = 2,6895x + 1,2207). In the shrimp pond the correlation was negative with microplankton chlorophyll *a* (R^2 = 0,8816; y = -5,4893x + 22,491). Picoplankton chlorophyll *a* presented a weak correlation with egg production (ES R^2=0,3341; ED R^2=0,5054; SP R^2=0,318) while the nanoplankton fraction, an optimal food size for *A. tonsa* (STOTTRUP *et al*., 1990), did not present statistical correlation with egg production. The latter could indicate the presence of other organisms in *A. tonsa* diet, such as ciliates and flagellates, once that those groups are recognized as alimentary items of *A. tonsa* (UMANI *et al*., 2005). In the pond specially, the presence of ciliates and flagellates in Patos Lagoon water used to food the pond could favor egg production of *A. tonsa* higher than 15 eggs.female^{-1} in most experiments, once that these organisms can growth faster in this closed environment.

CONCLUSIONS

The statistical correlations in our experiments indicate that salinity and microplankton chlorophyll *a* are important controlling factors of *A. tonsa* egg production in Patos Lagoon estuary, while in the shrimp pond, neither salinity nor chlorophyll *a* presented the same effect. It is possible that protozooplankton, specially ciliates and flagellates, are important for egg production control.

REFERENCES

CARDOZO, A. P., BERSANO, J. G. F., AMARAL, W. J. A. 2007. Composition, density and biomass of zooplankton in culture ponds of *Litopenaeus vannamei* (Decapoda:Penaidae) in southern Brazil. ***Braz. J. Aquat. Sci. Technol.*** 11, 13-20.

COMAM, F. E., CONNOLY, R. M., PRESTON, N. P. 2003. Zooplankton and epibenthic fauna in shrimp ponds: factors influencing assemblage dynamics. ***Aquacult. Res.*** 34, 359-371.

MONTÚ, M., DUARTE, A. K., GLOEDEN, I. M., 1997. Zooplankton, in: Seeliger, U., Odebrecht, C., Castello, J.P. (Eds.) ***Subtropical Convergence Environments***, Springer, Berlin, pp. 40-43pp.

PRESTON, N. P., COMAN, F. E., FRY, V. M. 2003. Shrimp pond zooplankton dynamics and the efficiency of sampling effort. ***Aquacult Res.*** 34: 373-381.

STOTTRUP, J. G., JENSEN, J. 1990. Influence of algal diet on feeding and egg-production of the calanoid copepod *Acartia tonsa* Dana. ***J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*** 141, 87-105.

UMANI, S. F., TIRELLI, V., BERAN, A., GUARDIANI, B. 2005. Relationships between microzooplankton and mesozooplankton: competition versus predation on natural assemblages of the Gulf of Triste (northern Adriatic Sea). ***J. Plankton Res.*** 27(10): 973-986.

WELSCHMEYER, N. A. 1994. Fluorimetric analysis of chlorophyll-a in the presence of chlorophyll *b* and phaeopigments. ***Limnol. Oceanogr*** 39, 1985-1992.

SEDIMENTOS DE FUNDO DA BACIA DO RIO WILLIAM SOB INFLUÊNCIA DE MINERAÇÃO DE OURO E FERRO NOS MUNICÍPIOS DE PEDRA BRANCA DO AMAPARI E SERRA DO NAVIO - AMAPÁ - BRASIL

Rogério, L. B. S. R.[1]; Matta, M. A. da S.[2]

1 Universidade Federal do Pará, Av. Augusto Correa s/n. Laboratório de Recursos Hídricos e Meio Ambiente - IG, larabeatrix@hotmail.com; 2 Universidade Federal do Pará, Av. Augusto Correa s/n. Laboratório de Recursos Hídricos e Meio Ambiente – IG, matta@ufpa.br

RESUMO

As empresas mineradoras provocam grandes impactos tanto ambientais como sociais. Assim sendo, estudos das alterações que podem ser provocadas na sua implantação devem ser feitos. Então, preocupado com isso, o Ministério Público do Estado do Amapá solicitou junto ao Prof. Dr. Milton Antônio da Silva Matta, da Universidade Federal do Pará, uma consultoria para analisar os impactos que duas mineradoras locais, MMX (ferro) e MPBA (ouro), localizadas nos municípios de Serra do Navio e Pedra Branca do Amapari (Amapá-Brasil), respectivamente, podem estar causando em suas áreas de influência. Este estudo teve por objetivo avaliar os níveis de metais pesados, arsênio e cianeto nos sedimentos de fundo do Igarapé William, localizado na Bacia do Rio Amapari. Ao longo dos pontos de amostragem, os metais pesados apresentaram-se dentro dos limites de detecção do método utilizado, deve-se fazer um estudo minucioso dentro de um ciclo hidrológico completo (12 meses), já o cianeto não foi detectado em nenhum ponto de amostragem, o que não significa que o mesmo não esteja sendo usado para a mineração de ouro. Verificou-se que este está pode estar sendo evaporado forçadamente, sendo então necessário o monitoramento desta evaporação. Os resultados obtidos podem ser considerados positivos para os elementos analisados, pois em poucos casos as amostras apresentaram valores que podem ser considerados como contaminações.

Palavras chave: cianeto, metais pesados, sedimentologia.

INTRODUÇÃO

As atividades de mineração são, sem dúvida, ótimos projetos para a economia de um município, assim como podem trazer grandes benefícios para a população local. Porém, essas atividades, quando não detém uma boa gestão, causam grandes prejuízos, sendo que grande parte desses danos é causada ao meio ambiente. Assim, preocupado com os impactos que duas empresas mineradoras que se instalaram no estado do Amapá podem estar causando aos recursos naturais da região, o Ministério Público do Estado do Amapá (MPEA) solicitou, junto ao Prof. Dr. Milton Antônio da Silva Matta, um serviço de consultoria, segundo o contrato Nº 042/2007-MPEA, para avaliar a qualidade ambiental da área de influência destas empresas, no caso a Mineração e Metálicos S.A. (MMX), responsável pela extração de ferro e a Mineração Pedra Branca do Amapari (MPBA), responsável pela extração de ouro, que atuam na região de Serra do Navio e Pedra Branca do Amapari (AP).

O presente trabalho tomou como base, o relatório final desta consultoria, com ênfase na avaliação dos sedimentos de fundo do igarapé William, um dos corpos hidrológicos mais afetados pela mineração, onde foi analisada a concentração de cianeto total e as concentrações geoquímicas dos metais pesados, Mercúrio (Hg), Alumínio (Al), Cádmio (Cd), Cobalto (Co), Cromo (Cr), Ferro (Fe), Manganês (Mn), Chumbo (Pb), Zinco (Zn) e do metalóide Arsênio (As), sendo a avaliação desses elementos o objetivo do estudo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Primeiramente foi feito um levantamento bibliográfico sobre a região a ser estudada assim como a equipe que trabalhou na consultoria solicitou ás empresas MMX e MPBA seus respectivos Estudos de Impactos Ambientais (EIA) para coletar informações sobre os impactos que foram previstos, para antes, durante a depois da instalação das empresas, pela empresa que realizou tais estudos. Posteriormente, foram planejadas duas campanhas de campo, cada uma com duração de 5 dias, na primeira etapa toda a área objeto do contrato foi visitada pela equipe. Um plano de amostragem dos sedimentos foi feito, sendo escolhidos 10 pontos (8 no

igarapé William) mais apropriados para a coleta. Os pontos foram georeferenciados mediante uso de GPS. Na segunda etapa, as amostras de sedimento de fundo foram coletadas do igarapé William com a ajuda de uma draga do tipo "Van Veen" (Fig. 11), a bordo de um barco com motor de popa. Essas amostras, com aproximadamente 1000g cada, foram acondicionadas em recipientes plásticos lavados com solução de HCl a 10%, para evitar contaminação do material por contato com a superfície do recipiente. Estas foram devidamente lacradas, etiquetadas e mantidas sob refrigeração em uma caixa de isopor com gelo, até o momento da análise. Todos os dados das amostras foram anotados em planilha. As amostras de sedimentos (Fig. 10) foram tratadas e preparadas no Laboratório de Sedimentologia da Faculdade de Geologia da Universidade Federal do Pará e as frações mais finas foram devidamente embaladas obedecendo a critérios técnicos rotineiros e remetidas para o Laboratório TASQA Serviços Analíticos Ltda, em Nova Paulínia (SP) para análise de um conjunto de parâmetros nos sedimentos de fundo provindas do Igarapé William. Para a avaliação do cianeto total foi utilizada metodologia SM21 (Standart Methods for the Enxamination of Water na Wastwater) e para a determinação dos metais totais e arsênio nos sedimentos foi utilizada a metodologia aplicada pela EPA (Environmental Protection Agency – EPA7470A).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em todos os pontos de amostragem, os metais pesados apresentaram seus valores médios abaixo do limite de detecção. Apesar disso, um estudo mais aprofundado deve ser feito levando em conta também o ciclo hidrológico da região, devendo então fazer um planejamento de estudo dentro de 12 meses. Além disso, estudo na fauna do Igarapé William, principalmente em peixes, e também no cabelo da população local é de grande importância para se definir a real condição em que se encontra o ecossistema em relação aos metais pesados.

O elemento que se mostrou anômalo foi o cianeto, utilizado principalmente na mineração de ouro, este elemento é muito tóxico, e nas áreas de influência direta das mineradoras MMX e MPBA, em todos esses pontos de amostragem os valores de cianeto se apresentaram abaixo do limite de detecção do método analítico utilizado, no caso 0,37 mg/kg. A degradação natural do cianeto, tanto por oxidação quanto por fotodecomposição, pode ser uma explicação para a não detecção deste composto nas amostras de sedimento de fundo coletadas na área de influência direta das mineradoras em questão. Porém, outro fator importante também pode explicar esta ausência do composto nas amostras, que seria a transformação do cianeto de sódio e cianeto de potássio em ácido cianídrico, através da sua acidificação (ROSA, 1998). As equações 1 e 2 mostram como esse processo ocorre quimicamente:

$$2\ NaCN + H_2SO_4 \bullet \quad 2HCN + Na_2SO_4 \quad (1)$$

$$K(CN)_2 + H_2SO_4 \bullet \quad 2HCN + KSO_4 \quad (2)$$

O ácido cianídrico é um ácido fraco, com valor de Ka = 4,9 x 10^{-10} e de pKa = 9,3. De acordo com a equação 3, quando em meio aquoso, este ácido forma o íon cianeto e por ser um ácido fraco, este é pouco dissociável, assim, os íons cianeto formados sofrem hidrólise, segundo a equação 4. Desta maneira, o equilíbrio da equação é deslocado para a direita, propiciando a formação de ácido cianídrico (ROSA, 1998)

$$HCN\ (g) + H2O \bullet \quad CN^-(aq) + H3O^+ \quad (3)$$

$$CN^-(aq) + H2O \bullet \quad HCN(g) + OH^- \quad (4)$$

O pH do meio é o fator que determina a quantidade de ácido cianídrico e de íons cianeto na água. Assim, em soluções aquosas onde o pH tem valor igual ao do pKa do ácido cianídrico, as suas proporções serão iguais. Em soluções com pH maior que o pKa deste composto, ocorre uma concentração de íons cianeto na água. Já em águas onde o valor do pH é menor que 9,3 (valor do pKa do ácido), alguns cuidados devem ser tomados, pois nesta situação, o deslocamento do equilíbrio químico da solução será na direção de formação de ácido cianídrico.

Portanto, por ser um gás, o HCN facilmente se desprende da solução, indo para a atmosfera, tendo grandes probabilidades de intoxicar ou matar seres humanos, pássaros e outros seres que entrem em contato com o ar poluído, dependendo da concentração utilizada e do período de exposição a este composto. Pode-se dizer então que a melhor explicação para a ausência de cianeto nas amostras de sedimento de fundo é o baixo pH da água, que deve ser controlado pela própria mineradora, pois como explicado acima, o ácido formado nestas condições é extremamente volátil e assim, é totalmente perdido para a atmosfera, pondo em risco a vida de trabalhadores da mineradora e da população local.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos de cianeto e metais pesados nos do igarapé William podem ser considerados positivos, pois em poucos casos, as amostras apresentaram valores que caracterizam um corpo hídrico contaminado, sendo que os valores dos poluentes de maior preocupação como arsênio e mercúrio sempre se mantiveram abaixo do limite de detecção dos métodos adotados. Contudo, uma questão importante, e que deve ser melhor estudada, é a evaporação do gás ácido cianídrico proveniente do cianeto utilizado pela mineração de ouro, que explica a não detecção desse elemento nos sedimentos e águas do igarapé. Apesar disso, não se pode comemorar, pois outros problemas acometem esse corpo hídrico, não apenas a poluição química. Dentro da área de influência das mineradoras MMX e MPBA, o igarapé William é o mais preocupante, com visíveis agressões ambientais desde sua confluência com o rio Ampari até a região de mineração. É necessário que seja implementado um Programa de Monitoramento Ambiental na área sob influência das mineradoras, durante um ciclo hidrológico completo (12 meses). Esse programa incluiria análises durante quatro períodos anuais e permitiria que se avaliasse a influência sazonal nos principais parâmetros ambientais, que teriam seu número aumentado, permitindo análise de um conjunto maior de influências. Com isso, ter-se-ia um controle maior de possível emissão de cianeto para a atmosfera dentro do processo hidrogeoquímico. Todos temos consciência de que a extração mineral é um "mal necessário", pois precisamos fazer uso dos bens minerais gerados nesse setor, porém com o conceito de desenvolvimento sustentável cada dia mais forte, faz-se necessário um estudo mais profundo desses impactos e conseqüentemente um programa eficiente de reabilitação dos ecossistemas afetados para, com isso, podermos proporcionar um ambiente adequado para as gerações que estão por vir.

REFERÊNCIAS

MATTA, M. A. da S. 2008. Estudos técnicos da qualidade ambiental dos recursos hídricos na região de Serra do Navio e Pedra Branca do Amapari – AP, frente aos projetos de mineração das empresas MPBA e MMX. 114p. (Relatório de Consultoria Técnica).

ROSA, C.R. 1998. Utilização da fotocatálise heterogênea na destruição do cianeto: fase gasosa x fase aquosa. São Paulo, 1998. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Campinas.

CARACTERIZACIÓN DE MASAS DE AGUA EN LA PLUMA DEL PLATA SEGUN SUS PROPIEDADES ÓPTICAS

Ferrari, R.[1]; Romero, S. I.[2,1]

[1] Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - Universidad de Buenos Aires - Argentina. Intendente Güiraldes 2160 - C1428EGA. [2]Servicio de Hidrografía Naval- Av. Montes de Oca 2124. C1270ABV Ciudad Autónoma de Buenos Aires República Argentina. Ramiroferrari04@hotmail.com, sromero@hidro.gov.ar

RESUMEN

Imágenes de color del océano en el Atlántico Sudoccidental muestran, que la pluma de baja salinidad asociada a la descarga del Río de la Plata presenta variaciones estacionales. En el presente trabajo se utilizaron las propiedades ópticas inherentes (POIs) como indicadoras de la salinidad superficial estimadas por medio de algoritmos semi-analiticos y cuasi-analíticos de una imagen satelital de SeaWIFS del día 27 de agosto del 2003 coincidente con datos in situ de salinidad.El algoritmo de mejor desempeño fue el semi-analítico GSM. En la pluma de baja salinidad, que se extiende desde la costa hasta los 60 km costa afuera, los resultados mostraron valores de coeficientes de absorción del fitoplancton (a_{ph}) y de detritos y CDOM (a_{dg}) mayores a 0.2 y 0.12, respectivamente. El frente de la pluma del Río de la Plata se localizó en la región donde se registró una disminución de los valores mencionados anteriormente de un orden de magnitud en una distancia de aproximadamente 30 km (entre los 60 y 90 km de la costa). Las distribuciones de estas variables ópticas poseen modas distintivas asociadas a 3 masas de aguas: subtropical (~36), subantártica de plataforma (32.5<S<34) y de la pluma del Rio de la Plata (<32.5). Si bien los resultados no varían significativamente con los obtenidos a través de la clorofila satelital en la detección del frente, las propiedades ópticas inherentes resultan escenciales en la detección y seguimiento de patrones de escala menor que resultan de suma importancia en el estudio de la dinámica de la Pluma del plata.

Palabras claves: SeaWifS**,** IOPs, Ocean Color

INTRODUCCIÓN

La descarga continental proveniente del Río de la Plata introduce materia inorgánica en suspensión y materia orgánica colorida (CDOM), que conduce al aumento de la radiancia emergente del mar, provocando una sobreestimación de la clorofila-a superficial estimada mediante mediciones radiométricas satelitales (CSAT) a partir del uso del algoritmo de corrección atmosférica estándar. Sin embargo, trabajos recientes basados en el monitoreo de las características regionales de la pluma a partir de observaciones satelitales de CSAT estimados por medio del algoritmo OC4v4, permitieron detectar un estrecho vínculo entre los rasgos topográficos y este frente termohalino; así como también, la existencia de una fuerte relación entre la extensión meridional de la pluma, a lo largo de la costa de Uruguay y sur de Brasil, y la intensidad de la componente de la tensión del viento en la dirección paralela a la costa; además se demostró que el mayor impacto de las grandes variaciones del caudal del Plata, a escala interanual, se manifiesta casi exclusivamente en áreas de la plataforma próximas a la boca del estuario (PIOLA *et al.,* 2008).

Con el fin de realizar un análisis comparativo más estricto en el monitoreo de la Pluma del Río de la Plata a partir de sus componentes ópticamente activas, en este trabajo se presentan resultados preliminares del estudio de las propiedades ópticas inherentes (POIs) derivadas de productos bio-ópticos de una imagen satelital de color del océano. Para la determinación de las POIs se aplicó una corrección atmosférica (MUMM) diferente a la standard de NASA teniendo en cuenta que, en aguas estuarinas, la variación de las propiedades ópticas está dominada principalmente por la presencia de materia orgánica e inorgánica procedente de la descarga continental (FERRARI y ROMERO., 2009).

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la elaboración del presente estudio se utilizó una imagen SeaWIFS de 1.1 km de resolución obtenida el día 27 de agosto del 2003, entre las 15:21 y las 15:32 UTC, coincidente con datos in situ de salinidad.Se aplicó sobre el Río de la Plata (FERRARI y ROMERO, 2009)

la correción atmosférica basada en el algoritmo MUMM (The Management Unit of the North Sea Mathematical Models) para aguas turbias. Los productos bio-ópticos empleados en este trabajo corresponden a la clorofila-a (CSAT OC4v4), coeficiente de absorción total (a), coeficiente de absorsción de detritos y CDOM (a_{dg}), coeficiente de absorción del fitoplancton (a_{ph}) y retrodispersión de las partículas (b_p). Tanto los productos bio-ópticos de las absorciones, como la retrodispersión, fueron analizados para la banda del espectro electromagnético correspondiente a 443 nm y adquiridos a través de los algoritmos: semi-analítico de Carder, semi-analítico GSM, y quasi-analitico QAA (IOCCG 2006).

Se trabajó con datos de salinididad y temperatura superficial in-situ procedentes de una transecta oceanográfica realizada, frente a Albardão entre las 12:40 UTC del 26 de Agosto y las 10:46 UTC del 27 de agosto del 2003, por el crucero NICOP La Plata realizado en Agosto-Septiembre de ese año.

Se analizaron las correlaciones entre todas las variables disponibles: salinidad superficial, temperatura superficial, CSAT y absorciones derivadas de mediciones radiométricas satelitales. Esto permitió determinar, por un lado, el algoritmo de mejor desempeño para el caso de estudio. Por otro lado, la relación entre el frente de la pluma del Plata y las POIs resultantes de dicho algoritmo. Por último, se comparó este método de caracterización del frente del Plata con los resultados obtenidos por medio de la clasificación tradicional basada en temperatura y salinidad.

Se calculó para cada pixel de la imagen el cociente entre absorción de detritos y CDOM ($a_{dg)}$ y absorción del fitoplancton (a_{ph}).El objetivo es el de detectar patrones de menor escala asociados al interior de la pluma que permitan monitorear el destino de aguas de origen continental de mayor concentración de CDOM y detritos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los coeficientes de correlación entre la salinidad superficial y las POIs (no se muestra) estimadas con el algoritmo GSM son mayores en todos los casos, que los obtenidos con el algoritmo de Carder, y en todos los obtenidos por QAA, salvo en a_{dg}. Sin embargo, si comparamos los coeficientes de correlación entre salinidad y CSAT (OC4v4) con los de absorción de GSM, se observa que las mayores correlaciones (-0.95) corresponden a CSAT, a_{total} y a_{ph}.

La Fig.1 ilustra la distribución espacial a lo largo de la transecta de Albardao, de la salinidad superficial in situ, aph y adg (GSM), Muestra que en la plataforma interior, más allá de los 60 km, las salinidades superficiales menores a 28.5 están asociadas con la pluma del Plata. Luego, se advierte un incremento de salinidad hasta los 32.5 a 80 Km de la costa que denota el frente de la pluma del Plata y la transición hacia aguas subantárticas de plataforma.

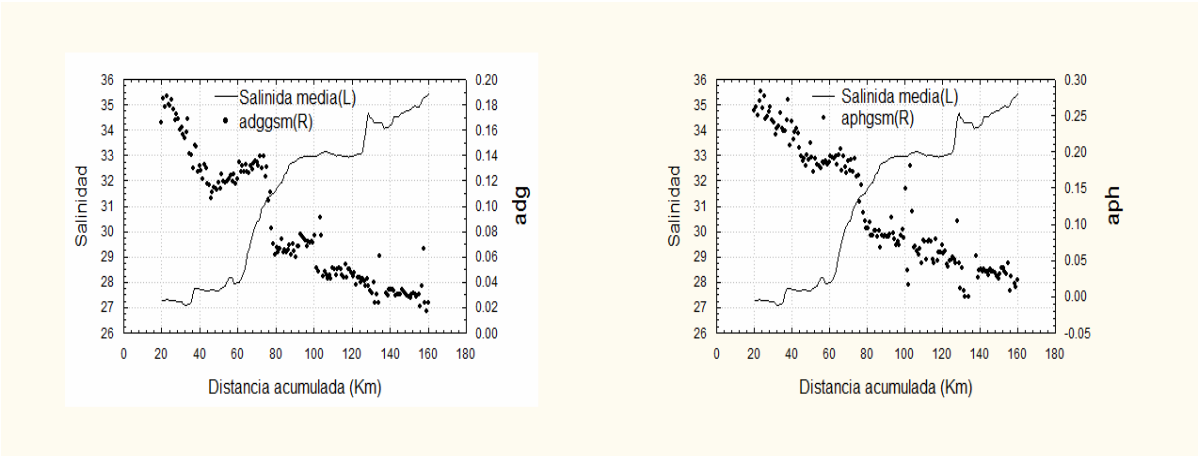


Figura. 1. Perfiles de salinidad superficial registrados por el termosalinógrafo en la transecta de Albardão. Los datos de la distancia acumulada fueron calculados tomando la costa como referencia.

En la pluma de baja salinidad que se extiende desde la costa hasta los 60 km, los valores de a_{ph} y adg son mayores a 0.2 y 0.12, respectivamente. En la misma región, la CSAT (no se muestra) presenta valores mayores a 3.5 mg m^{-3}. Estos son menores a los extraidos por

Piola y otros en el 2008 (5mg m^{-3}) con la misma imagen. Esta diferencia se debe, probablemente, a las diferentes correcciones atmosféricas utilizadas en ambos trabajos (standard de NASA vs. MUMM para aguas turbias).

Más allá de los 90 km de la costa, se observa un decrecimiento de las absorciones hasta valores cercanos a 0.02. La CSAT presenta en esta zona un comportamiento similar, alcanzando valores menores que 2 mg m^{-3} (<2.5 mg m^{-3}; Piola *et al.,* 2008).

Los diagramas de dispersiónde las variables ópticas en función de la salinidad, junto con los histogramas correpondientes (no se muestra), permiten identificar masas de agua de distintas características ya que cada una de ellas presenta una moda distintiva. Se distinguen, principalmente, las masas de agua: subtropical (~36), subantártica de plataforma (32.5<S<34) y de la pluma del Río de la Plata (<32.5).

Estos resultados están de acuerdo con los obtenidos por Piola et.al 2008 utilizando como indicador a la variable CSAT. Sin embargo, dado que la clorofila no es la única componente que influye sobre las características ópticas de las aguas del Plata, la utilización de las IOPs brinda información extra sobre patrones de escala menor asociados al interior de la pluma. Nuestros resultados evidencian regiones (no se muestra) en las cuales la absorción de detritos y CDOM predomina sobre la del fitoplancton.

CONCLUSIÓN

Se demuestra a partir de la correlación con datos de salinidad in situ la validez del uso de los coeficientes de absorción y retrodispersión como indicadores de la presencia de la pluma del plata. El algoritmo de mejor desempeño fue el semi-analítico GSM. En la pluma de baja salinidad, que se extiende desde la costa hasta los 60 km costa afuera, los resultados mostraron valores de coeficientes de absorción del fitoplancton (a_{ph}) y de detritos y CDOM (a_{dg}) mayores a 0.2 y 0.12, respectivamente. El frente de la pluma se localizó en la región donde se registró una disminución de los valores mencionados anteriormente de un orden de magnitud en una distancia de aproximadamente 30 km (entre los 60 y 90 km de la costa). Las distribuciones de estas variables ópticas poseen modas distintivas asociadas a 3 masas de aguas: subtropical (~36), subantártica de plataforma (32.5<S<34) y de la pluma del Rio de la Plata (<32.5). Se confirma que la clorofila satelital es un excelente indicador de la presencia de la pluma.

REFERENCIAS

ARMSTRONG, R. A., GILBES, F, GUERRERO R. 2004. Validation of SeaWiFS-derived chlorophyll for the Rio de la Plata Estuary and adjacent waters. **Iint J. Remote Sensing**, Vol. 25, NO. 7–8, 1501–1505.

FERRARI, R., ROMERO, S., 2009. Corrección atmosférica para imágenes MODIS del estuario del Río de la Plata. **Poster: VII Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar – XV Coloquio Argentino de Oceanografía. Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina.**

GARGETT, A.E. & J. MARRA. 2002. Effects of upper ocean physical processes (turbulence, advection and air-sea interaction) on oceanic primary production. pp. 19-49 **En: A.R. Robinson, J.J. McCarthy & B.J. Rothschild (eds.). The sea, ideas and observations on progress in the study of the seas. John Wiley & Sons, London, Vol. 12, 634 pp.**

IOCCG Report 5 2006. Remote Sensing of Inherent Optical Properties: Fundamentals, Tests of Algorithms, and Applications. pp. 126.

MÖLLER, O.O., Jr., A.R. PIOLA, A.C. FREITAS y E.J.D. CAMPOS. 2008. The Effects of River Discharge and Seasonal Winds on the Shelf off Southeastern South America, **Continental Shelf Research, 28, 1607-1624.**

PIOLA, A.R., E.J.D. CAMPOS, O.O. MOLLER, M. CHARO y C. MARTINEZ, 2000, Subtropical shelf front off eastern South America, **Journal of Geophysical Research***,* **105**, C3, 6566-6578

PIOLA, A.R.; MATANO, R.P.; PALMA, E.D.; MÖLLER Jr., O.O.; CAMPOS, E. 2005. The influence of the Plata River discharge on the western South Atlantic shelf. **Geophysical Research Letters, 32, L01603.**

PIOLA, A.R., S.I. ROMERO and U. ZAJACZKOWSKI, 2008. Space-time variability of the Plata plume inferred from ocean color, **Continental Shelf Research, 28, 1556-1567.**

AVALIAÇÃO DO USO DE DISPERSANTE COMO ESTRATÉGIA DE COMBATE A DERRAMAMENTOS DE ÓLEO NO MAR

Farias, P. M.[1]; Ghisolfi, R. D.[1]; Martins, T. R.[1]

[1]Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Laboratório de Oceanografia Física (LABPOSSEIDON), Departamento de Oceanografia, Av. Fernando Ferrari 514, Campus de Goiabeiras, Vitória - ES - Brasil. CEP 29075-910. Email: priscila_farias87@hotmail.com; gringoghisolfi@gmail.com; taynarmartins@gmail.com.

RESUMO

O uso do dispersante como forma de combater derramamentos de óleo no ambiente marinho gera controvérsias em relação às suas vantagens e desvantagens. Existe uma série de razões pelas quais o dispersante químico poderia ser utilizado, entre elas pode-se citar: razões estéticas e danos ecológicos, danos econômicos e razões de segurança. No entanto, o uso indiscriminado e descontrolado de dispersantes químicos oferece riscos ao meio ambiente. Em função disso, o presente estudo utilizou o modelo OSCAR para avaliar estratégias de contenção a um derramamento de óleo com uso de dispersante, no Campo de Golfinho (ES), com o intuito de investigar o destino do óleo após a aplicação do dispersante. Os resultados obtidos para a contingência com dispersante sugerem que para o cenário simulado de volume de pior caso (350.000 m^3) a ação retardada (no momento quando o óleo se aproxima da área costeira) do uso do dispersante isoladamanente é a melhor estratégia de combate. Esses resultados refletem a condição meteoceanográfica vigente no período simulado, além do volume e das condições de derramamento do óleo.

Palavras chave: Modelagem computacional, estratégias de contenção, dispersante químico.

INTRODUÇÃO

O uso indiscriminado e descontrolado de dispersantes químicos oferece riscos ao meio ambiente. Portanto, o uso de dispersantes químicos para a contingência a derramamentos de óleo no mar está previsto pela Resolução Conama 398/08, regulamentada pela Resolução Conama 269/00 e regida pelos procedimentos e exigências de acordo com a Instrução Normativa 001/00 do IBAMA. O dispersante é um composto químico que age acelerando o processo de dispersão natural do óleo devido à redução na tensão interfacial. Então, somente uma pequena turbulência é necessária para aumentar a área superficial e quebrar a mancha em gotículas menores. O dispersante também previne a coalescência das gotículas de óleo, retirando o óleo da superfície e transferindo-o para a coluna de água. Existe uma série de razões pelas quais o dispersante químico poderia ser utilizado, entre elas pode-se citar: razões estéticas e danos ecológicos, danos econômico e razões de segurança (componentes voláteis podem ser altamente tóxicos aos seres humanos que combatem o derramamento). No entanto, corpos d'água fechados podem ter um impacto ecológico ainda maior. Outras razões para o uso de dispersantes estão relacionadas com a condição meteoceanográfica, pois em condições nas quais as ondas são muito grandes, estas impossibilitam o uso de barreiras de contenção e *skimmers*. Segundo o trabalho de Pimentel (2007), volumes excessivamente grandes de óleo derramado também inviabilizam o uso de outras estratégias de contingências. Alguns fatores influenciam na efetividade de um dispersante, tais como: a composição do óleo, a composição do dispersante, a relação óleo-dispersante, a energia mecânica disponível no sistema, as condições termohalinas da água, a viscosidade do óleo, a distribuição espacial da mancha de óleo e o intemperismo do óleo. Visto isso, o presente estudo tem por objetivo avaliar estratégias de contenção a um derramamento de óleo com uso de dispersante, no Campo de Golfinho (ES), com o intuito de investigar o destino do óleo após a aplicação do dispersante.

MATERIAIS E MÉTODOS

A ferramenta utilizada no presente trabalho foi o modelo *Oil Spill Contingency and Response* (OSCAR), desenvolvido pela Fundação de Pesquisa Científica e Industrial do Instituto de Tecnologia da Noruega (SINTEF). Neste estudo foram analisadas situações de derramamentos de óleo acidentais no Campo de Golfinho (ES) para um tempo total de

vazamento de até quinze dias. Para a elaboração dos cenários probabilísticos desejados foi utilizado um conjunto de dados de entrada que inclui o tipo de óleo, a taxa, e localização e a duração do vazamento, a data de início do derramamento, os dados de corrente e de vento, a batimetria, a temperatura do ar e da água do mar, além das definições do parâmetro de simulação. Os dados de corrente e vento utilizados como dados de entrada são referentes aos meses de verão de 1998 (01/01/1998 a 31/03/1998), gerados com o modelo SINMOD e fornecidos pela SINTEF. O tipo de óleo básico que foi utilizado na base do modelo OSCAR possui características muito semelhantes ao óleo tipo Maastritichiano e grau API 27.5, existente no Campo de Golfinho (Estudo de Impacto Ambiental, 2005). As simulações foram simuladas com o derramamento ocorrendo por quinze dias, com um volume máximo de óleo derramado de 350.000 m^3 (307.932 toneladas) que é o volume corresponde ao pior caso da unidade FPSO Capixaba, segundo o Estudo de Impacto Ambiental do Campo de Golfinho (2005). Para esse cenário de derramamento foram realizadas simulações determinísticas que duraram 15 dias, com quatro diferentes estratégias de resposta, ambas com o auxílio do dispersante. A primeira estratégia de combate (C1) utilizou o dispersante logo apos o derramamento, respeitando-se o tempo necessário para a mobilização do esquema de combate. Nesse cenário foi usado um único avião com capacidade de tanque de 25 m^3 realizando 12 viagens e aplicando dispersante a uma taxa de 100 l $min.^{-1}$. A segunda estratégia (C2) manteve a mesma estratégia de lançamento aumentando-se, no entanto, o número de viagens de 12 para 18, a taxa de aplicação de 100 l $min.^{-1}$ para 1000 l $min.^{-1}$ e a capacidade do tanque de 25 m^3 para 60 m^3. No terceiro esquema (C3) optou-se por retardar a aplicação do dispersante, mas duplicando-se o número de aeronaves, para que a mancha de óleo fosse combatida com maior vigor. A quarta estratégia (C4) consistiu na adição de contenção mecânica, através do uso de cinco barreiras e dois aviões. Os parâmetros utilizados nas estratégias de combate química e mecânica estão apresentados nas Tab.1 e 2, respectivamente.

Tabela 1: Características ajustadas ao modelo para o combate ao óleo por uso de dispersante.

Plataforma	Avião Hércules
Número de aeronaves	1 ou 2
Número de viagens	de 12 a 36
Capacidade de estocagem de dispersante	variando de 25 a 60 m^3
Taxa de lançamento	variando de 100 a 1000 l min.-1
Lançamento de dispersante durante a noite	sim
Redução de eficiência durante o lançamento noturno	sim
Estratégia de ação	lançamento sobre o óleo mais espesso
Base de lançamento e retorno para operações de recarga	Vitória – ES

Tabela 2: Características ajustadas ao modelo para o combate ao óleo por uso de contenção mecânica.

EMBARCAÇÃO DE SUPORTE	
Embarcação de suporte capacidade de armazenamento	600 m^3
Velocidade	10,28 nós
BARREIRA DE CONTENÇÃO	
Largura de varredura	180 m
Velocidade operacional	0.77 m s^{-1}
Limite de onda	3 m
Eficiência	80%
RECOLHEDOR	
Taxa de recolhimento	125 m3 h^{-1}
Viscosidade limite	40.000 cP
ESTRATÉGIA DE AÇÃO	
Redução da eficiência a noite	em 90%
Tempo de mobilização	168 h
Tempo de retorno	16 h
Recolher o óleo mais próximo	

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Comparativamente ao cenário de não resposta, isto é aquele no qual não há nenhuma ação de contingência, o cenário de combate C1 resultou na chegada de óleo numa região da costa onde inicialmente não havia óleo. Isso pode ser explicado pela diminuição da viscosidade do óleo causada pelo uso do dispersante, provavelmente em quantidade inferior a necessária. O efeito do dispersante somente facilitou a ação das forçantes meteoceanográficas no sentido

de favorecer a advecção do óleo recém lançado ao mar em direção à costa. Sem o uso do dispersante a forçante meteoceanográfica combinada com o grande volume de óleo lançado impediu que o óleo chegasse até a costa. Uma provável causa para o resultado deste esquema pode ser a baixa taxa de aplicação do dispersante e o número de viagens.

Os resultados da estratégia C2 mostraram que apesar do aumento no uso do dispersante não houve nenhuma melhora na quantidade de óleo que chegou à costa. Houve somente um retardo na sua chegada à região costeira. Esses dois esquemas idealizados mostraram que o lançamento de dispersante com muita antecedência à aproximação do óleo à costa se torna extremamente pernicioso. Analisando-se o padrão meteoceanográfico no período verifica-se que a ocorrência de um vento forte de leste (> 8 m s^{-1}) associado a uma redução na tensão superficial propiciou a advecção do óleo para a região costeira. Assim, no próximo esquema C3 optou-se por retardar a aplicação do dispersante, mas duplicando-se o número de aeronaves. Dessa forma, a mancha de óleo seria combatida com maior vigor. Os resultados mostram que essa estratégia se mostrou a mais eficiente, pois houve uma redução em 60% do percentual de óleo que chegou a costa.

No cenário de resposta C4 optou-se por implementar uma ação de combate adicional: a contenção mecânica. O objetivo desta estratégia foi impedir que o óleo residual chegasse à costa. Os resultados mostraram que embora tenha havido recolhimento de óleo, não houve redução no percentual do óleo que chegou a costa. A possível explicação para esse resultado é a modificação na área de uso do dispersante para acoplar uma área de ação do recolhedor mecânico. Isso foi feito porque a ação do recolhedor e do dispersante é antagônica. A eficiência do recolhedor é maior quando o óleo se apresenta em manchas maiores e menos dispersas, enquanto o dispersante visa exatamente o aposto. Assim, o potencial não uso do dispersante próximo à costa não foi compensando pela ação do recolhedor em evitar que o óleo chegasse à costa. Os resultados mostraram que 60 km da linha de costa foram afetados com a chegada do óleo, enquanto que o perímetro efetivo de ação dos recolhedores foi de 5 recolhedores × 180 m = 900 m, ou seja, muito aquém do necessário. Isso não significa, no entanto, que o recolhedor não cumpriu sua função, mas sim que ele não foi efetivo em impedir que o óleo chegasse à costa.

CONCLUSÕES

Os resultados mostrados para a contingência com dispersante sugerem que, para o cenário simulado de volume de pior caso, a ação retardada do uso do dispersante isoladamanente foi a melhor estratégia de combate. Por ação retardada deve-se entender o momento quando o óleo se aproxima da área costeira. Esses resultados refletem, no entanto, a condição meteoceanográfica vigente no período simulado, além do volume e das condições de derramamento do oleo. A análises não levaram em consideração a existência de regiões oceânicas de alta vulnerabilidade onde a incorporação do óleo intemperizado à coluna de água pode causar um dano significativo àquela comunidade. Essas regiões, por si só, devem ser alvo de ação de proteção específicas e podem, dependendo, do caso inviabilizar o uso de uma ação de contenção química. A viabilidade da ação proposta deve ser levada em consideração conjuntamente ao custo ambiental causado pelo acidente.

REFERÊNCIAS

EIA (Estudo de Impacto Ambiental). 2005. Estudo de Impacto Ambiental do Campo de Golfinho. Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás no Campo de Golfinho, Bacia do Espírito Santo, no Estado do Espírito Santo: Impactos Ambientais.

PIMENTEL, F.P. 2007. Análise de estratégias de resposta a derramamentos de óleo no Campo de Golfinho (ES - Brasil) utilizando o modelo OSCAR. Monografia – Universidade Federal do Espírito Santo.

ASPECTOS DA ESTRUTURA POPULACIONAL DA ORDEM PERCIFORMES NA REGIÃO ESTUARINA DO COMPLEXO INDUSTRIAL E PORTUÁRIO DE SUAPE - PE, NORDESTE DO BRASIL

Teixeira, S. F.[1,5]; Rodrigues, V. M. S.[1,2];Barbosa, R. T.[1,3]; Lins, M. L. A.[1]; Campos, S. S.[1,4]

[1]Laboratório de Ecologia de Peixes Tropicais / Universidade de Pernambuco, R. Arnóbio Marques, 310 - Santo Amaro - Recife/PE; [2]Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia), Universidade Federal da Paraíba, Cidade Universitária, João Pessoa-PB; [3]Programa de Pós-Graduação Recursos Pesqueiros e Aquicultura / Universidade Federal Rural de Pernambuco, Dois Irmãos – Recife-PE; [4]Instituto Federal de Pernambuco (IFPE), Cidade Universitária, Recife-PE; [5] e-mail:teixeirasf@gmail.com

RESUMO

O presente estudo determinou a estrutura populacional dos Perciformes na região estuarina de Suape. As coletas foram realizadas mensalmente em dois pontos amostrais, de setembro de 2007 a outubro de 2009, com rede de arrasto. Foram coletados 5829 exemplares englobando 14 famílias e 29 espécies. *Eucinostomus lefroyi* foi a espécie mais abundante durante o período amostrado, cujos representantes atingiram Ls_{Max}= 90 mm e crescimento isométrico. Embora não tenham sido observadas diferenças sazonais significativas, uma maior densidade e biomassa foram registradas para o período chuvoso. Apesar de poucas espécies terem sido numericamente dominantes, uma quantidade relevante de indivíduos jovens dessas, utiliza a região ocasionalmente para obter recursos, inclusive as de importância pesqueira, demonstrando que a conservação desse ecossistema é relevante, pois atividades antrópicas podem causar interferências na comunidade ictiofaunística e, por conseguinte na pesca local.

Palavras chave: dinâmica populacional, relação peso-comprimento, estuários**.**

INTRODUÇÃO

As regiões estuarinas são ambientes sujeitos a ações antrópicas, como a construção de portos e dragagens, que provocam modificações no habitat e influenciam as interações entre as populações de peixes presentes no local.

A ordem Perciformes é a mais diversa entre os peixes e engloba cerca de 10.000 espécies, distribuídas principalmente entre os ambientes marinhos e estuarinos, onde muitas apresentam importância pesqueira relevante (NELSON, 2006).

O conhecimento de aspectos populacionais, como a relação peso-comprimento, crescimento e recrutamento, podem fornecer subsídios para a biologia pesqueira, já que estes influenciam as relações interespecíficas de uma determinada comunidade (TOKESHI, 1999). Desse modo, o presente trabalho teve como objetivo determinar a estrutura populacional das espécies da ordem Perciformes na região estuarina do Complexo Industrial e Portuário de Suape (CIPS), considerando a relação peso-comprimento e aspectos do crescimento.

MATERIAIS E MÉTODOS

O CIPS está situado na região estuarina da Baía de Suape que apresenta um regime sazonal marcadamente tropical, com o período chuvoso de março a agosto e seco de setembro a fevereiro. As coletas foram realizadas mensalmente, de setembro de 2007 a outubro de 2009 em 2 pontos amostrais, sendo um situado no rio Tatuoca e o outro no rio Massangana. Os exemplares foram capturados com rede de arrasto de 20m x 1,5m e 8 mm entre-nós, fixados em formaldeído 4%, medidos (mm) e pesados (g).

Foi determinado o Grau de Importância (GARCIA et al., 2001), através da abundância (FN%) e freqüência de ocorrência (FO%), sendo consideradas abundantes (A) espécies cujo FN%>100/S, onde S é riqueza específica; pouco freqüentes (PF) quando FO%<50%; freqüentes (F) àquelas onde 50%<FO%<86,8%; e, muito freqüente (MF) àquelas onde FO%>86,6%. Foram determinadas 6 categorias: PA-PF; PA-F; PA-MF; A-PF; A-F; e, A-MF.

Foi utilizada uma análise de agrupamento (Cluster), baseada na distância euclidiana, para avaliar a similaridade na abundância entre os períodos amostrados em relação às espécies numericamente dominantes (A-F e A-MF). A estrutura populacional dessas espécies foi obtida, a partir da freqüência de classes de tamanho e a relação peso-comprimento.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram coletados 5829 exemplares, 14 famílias e 29 espécies da ordem Perciformes. As famílias Gerreidae e Gobiidae possuíram a maior riqueza específica com 5 espécies ambas e as mais abundantes foram Gerreidae (68,9%), Gobiidae (17,3%) e Lutjanidae (6,6%) (Tab. 1).

Tabela 1 - Lista taxonômica, abundância (FN%), freqüência de ocorrência (FO%), grau de importância (CNF), densidade (ind./100m^2) e biomassa (g./100m^2), e, variação de comprimento padrão ($Ls_{máx}$), em milímetros das espécies capturadas no entorno do CIPS.

Família	Espécie	FN%	FO%	GI	d/B	$Ls_{máx}$- $Ls_{mín}$
Carangidae	*Carangoides bartholomaei*	1.2	73.1	PA-F	0,68/2,82	105-19
	Oligoplites sp	0.1	19.2	PA-PF	0,07/0,10	65-25
	Selene vomer	0.1	19.2	PA-PF	0,05/0,64	128-42
Centropomidae	*Centropomus parallelus*	0.9	65.4	PA-F	0,5/11,26	165-32
Eleotridae	*Erotelis smaragdus*	0.0	3.8	PA-PF	0,01/0,003	30-30
Elopidae	*Elops saurus*	0.0	7.7	PA-PF	0,02/0,24	129-129
Ephippidae	*Chaetodipterus faber*	0.1	19.2	PA-PF	0,07/0,16	55-14
Gerreidae	*Diapterus rhombeus*	22.9	100.0	A-MF	13,32/16,2	267-0.9
	Eucinostomus argenteus	4.7	30.8	A-PF	2,73/1,28	80-8
	Eucinostomus gula	6.3	80.8	A-F	3,66/5,39	73-11
	Eucinostomus lefroyi	35.0	96.2	A-MF	20,41/10,0	90-1.9
	Eugerres brasilianus	0.1	11.5	PA-PF	0,04/0,27	82-39
Gobiidae	*Bathygobius soporator*	2.8	88.5	PA-MF	1,61/6,59	95-12
	Ctenogobius boleosoma	11.9	92.3	A-MF	6,92/0,87	47-4
	Evorthodus lyricus	0.0	3.8	PA-PF	0,01/0,006	31-31
	Gobionellus oceanicus	0.4	38.5	PA-PF	0,26/1,02	100-25
	Gobionellus stomatus	2.2	73.1	PA-F	1,29/0,49	73-15
Haemulidae	*Genyatremus luteus*	0.2	26.9	PA-PF	0,13/0,28	90-17
	Haemulon parra	0.5	23.1	PA-PF	0,3/0,99	84-23
Lutjanidae	*Lutjanus apodus*	1.3	80.8	PA-F	0,76/1,31	100-15
	Lutjanus synagris	5.3	84.6	A-F	3,11/17,44	118-12
Polynemidae	*Polydactylus virginicus*	0.1	11.5	PA-PF	0,05/0,19	78-35
Scaridae	*Scaridae*	1.0	23.1	PA-PF	0,56/0,68	70-15
Sciaenidae	*Bairdiella ronchus*	0.1	7.7	PA-PF	0,04/0,26	89-68
	Micropogonias furnieri	0.2	11.5	PA-PF	0,12/0,17	60-21
	Micropogonias undulatus	0.2	15.4	PA-PF	0,12/0,04	46-16
	Stellifer rastrifer	0.1	3.8	PA-PF	0,04/0,08	52-44
Serranidae	*Rypticus randalli*	1.2	69.2	PA-F	0,71/8,39	128-32
Sphyraenidae	*Sphyraena barracuda*	1.2	65.4	PA-F	0,7/13,45	267-17

A abundância de Gerreidae no presente estudo pode estar associada ao hábito costeiro e predominantemente estuarino das espécies grupo (FIGUEREDO *et al*., 1980). Além disso, esta família é uma das mais representativas da região Nordeste. Para a família Lutjanidae, grupo de importância econômica, a conservação desse ecossistema é relevante, pois a disponibilidade de recursos pode influenciar a manutenção dos estoques de peixes.

Das 29 espécies, 3 foram classificadas como abundantes e muito freqüentes (A-MF); 2 como abundantes e freqüentes (A-F); 1 como abundante, porém pouco freqüente (A-PF); 1 como pouco abundante, porém muito freqüente; 6 como pouco abundantes, porém freqüentes (PA-F); e, 16 como pouco abundantes e pouco freqüentes (PA-PF) (Tab. 1). No presente estudo, 5 espécies foram consideradas numericamente dominantes (A-MF e A-F) representando 81,3% do total de indivíduos de todos os pontos amostrados, sendo a mais representativa *Eucinostomus lefroyi* (43,7%), seguida por *Diapterus rhombeus* (27,8%), *Ctenogobius boleosoma* (14,4%), *E. gula* (7,7%) e *Lutjanus synagris* (6,5%).

E. lefroyi é uma espécie pelágica muito comum em praias arenosas e manguezais, utilizando-as como áreas de alimentação e reprodução, onde os juvenis habitam as áreas mais rasas podendo ou não realizar migração (FIGUEREDO *et al*., 1980; SANTOS *et al*., 1997).

O maior número de indivíduos foi capturado entre os meses de março a agosto, período chuvoso (3607), sendo 2291 no período seco (figura 2a). Os maiores valores de densidade foram obtidos para os meses de março (10,43ind./100m^2) e maio (10,28ind./100m^2), que correspondem ao período chuvoso. Todavia, não houve diferença significativa entre os meses (*KW*=11,4197; p=0,4088). Ainda que não tenha sido observada diferença significativa quanto a sazonalidade no presente estudo, a maior densidade de peixes ocorreu no período chuvoso, assim como foi observado para a ictiofauna da praia de Jaguaribe, litoral de Pernambuco (LIRA *et al.,* 2008).

E. lefroyi apresentou uma densidade média de 20,41ind./100m^2 (Tab. 1), sendo a maior densidade registrada para o mês de maio (4,13ind./ 100m^2), contudo não houve diferença significativa entre os períodos (F=0,2025 ; p=0,6651). É importante ressaltar que algumas espécies do gênero costumam ser abundantes em ambientes impactados (CHAGAS, 2005).

A biomassa total capturada foi de 100,73g./100m^2, sendo o mês de março o que apresentou maior valor (13,16g/100m^2). A diferença entre os períodos não foi significativa (F=0,0679; p=0,7947), embora no período chuvoso a biomassa capturada tenha sido maior (51.43g g./100m^2). As espécies que mais contribuíram em biomassa foram respectivamente, *L. synagris* (17,44 g/100m^2), *D. rhombeus* (16,17 g/100m^2) e, *C. parallelus* (17,22 g/100m^2).

No presente estudo, poucas espécies foram dominantes quanto à densidade e biomassa. Entretanto, uma quantidade relevante de espécies pode utilizar esses ambientes comumente como rota de migração, área de alimentação e reprodução, sendo que muitas delas são importantes para a pesca, como observado por LASIAK (1984).

A análise de agrupamento utilizada para avaliar o nível de similaridade na abundância para os períodos seco e chuvoso entre as 5 espécies numericamente dominantes demonstrou a existência de um grupo e uma espécie isolada. O grupo foi constituído por dois subgrupos, sendo um representado por *C. boleosoma* e *D. rhombeus*, que apresentaram a maior similaridade, devido à diminuição em quase 50% durante o períodos, e, o outro por *E. gula* e *L. synagris*. *E. lefroyi* ficou isolada pelo fato de ser a espécie mais abundante durante os dois períodos, apresentando um declínio pouco representativo entre estes.

Para *E. lefroyi* o $Ls_{máx}$ foi de 90 mm, porém a maior parte dos indivíduos correspondeu ao intervalo de 15 a 35 mm, caracterizando uma curva unimodal. A equação da relação peso/comprimento a mesma espécie foi $W_t = 0{,}8951*L_t^{0{,}4728}$. A curva obtida indicou um crescimento isométrico da espécie no ambiente de estudo.

As espécies de Perciformes que utilizam a região estuarina do CPIS são representadas principalmente por indivíduos jovens, o que pode ser observado a partir das análises das variações de comprimento padrão entre as espécies. Isto pode estar relacionado com a estrutura e disponibilidade de recursos do ambiente que proporciona abrigo e condições favoráveis para alimentação e crescimento dos peixes durante a fase inicial do ciclo de vida.

CONCLUSÕES

Eucinostomus lefroyi foi a espécie mais abundante durante todo o período amostrado e, embora não tenha sido observada diferenças sazonais significativas, uma maior densidade e biomassa foi registrada para o período chuvoso.

Apesar de poucas espécies terem sido numericamente dominantes, uma quantidade relevante dessas, representadas por indivíduos jovens, possivelmente, utiliza este ambiente ocasionalmente para obtenção de recursos, inclusive as de importância pesqueira. Desse modo, a conservação desse ecossistema é relevante, já que atividades antrópicas, podem ocasionar interferências na comunidade ictiofaunística e, conseqüentemente na pesca da região.

REFERÊNCIAS

CHAGAS, L. P. 2005. Aspectos Zoogeográficos da ictiofauna estuarina na costa leste das Américas (oceano atlântico centro - sul). (***Dissertação de Graduação em Oceanografia***). Vitória: Departamento de Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal do Espírito Santo;

FIGUEIREDO, J. L.; MENEZES, N. A. 1980. ***Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. III. Teleostei (2).*** Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

GARCIA, A. M.; VIEIRA, J. P. 2001. O aumento da diversidade de peixes no estuário da lagoados Patos durante o episódio El Niño 1997 – 1998. ***Atlântica***, v. 23, pp. 85-96;

LASIAK, T. A. 1984. Structural aspects of the surf-zone fish assemblages at King´s Beach, Algoa Bay, South Africa: longterm fluctuations. Estuarine, ***Coastal Shelf Science*** 18: 459-483.

LIRA, A. K. F.; TEIXEIRA, S.F 2008. Ictiofauna da praia de Jaguaribe, Itamaracá, Pernambuco. ***Iheringia,Série Zooogia***, Porto Alegre, 98(4):475-480;

LIZAMA, M. DE LOS A. P.; AMBRÓSIO, A. M. 1999. Relação peso-comprimento e estrutura da população de nove espécies de Characidae na planície de inundação do Alto Rio Paraná, Brasil. ***Revista bras. Zool.*** 16 (3): 779 - 788

NELSON, J. S. 2006. ***Fishes of the world****.* J. W. and Sons, *Inc. New York*. 4th edition. 601 pp.

SANTOS, A. C. A; ARAÚJO, F. G.; CRUZ-FILHO, A. G.; AZEVEDO, M. C. C. 1997. Distribuição e abundância relativa de Gerreidae (Osteichthyes, Perciformes) na Baía de Sepetiba, RJ. ***Arq. Biol. Tecnol.*** 4 (3): 672-686.

TOKESHI, M. 1999. Species coexistence. Ecological and evolutionary perspectives. Oxford, ***Blackwell Science***, 454p.

PHYTOLIHS IN EXTANT PLANTS IN COASTAL PLAIN OF EXTREME SOUTHERN BRAZIL AS TOOLS FOR PALAEOECOLOGICAL RECONSTRUCTIONS

Medeanic, S.[1]; Cordazzo, C. V.[1]; Mirlean, N.[1]

[1] - Institute of Oceanography, FURG, Av. Itália km 08, Rio Grande, CEP 96.201-900, RS, Brasil, e-mails: svetlana.medeanic@ufrgs.br, doccesar@furg.br, dgeonmir@log.furg.br

ABSTRACT

Phytoliths are microscopic siliceous bodies composed of biogenic opal that serve for the steady vertical position in many grass plants of open landscapes and fulfill other different functions for plants. In this article, the most common information about phytoliths is given. Vast bibliography on phytoliths concerns their morphology and taxonomic significance for the plant is represented. A new method of chemical treatment of extant plants to obtain phytoliths was proposed. By way of illustration of phytolith the first data on phytoliths from extant plants of coastal plain of the Atlantic Ocean in extreme southern Brazil was shown. Represented materials on phytoliths may serve as starting point for the phytolith study both in actual plants, as in the Quaternary sediments for the paleoenvironmental and paleoclimate reconstructions.

Keywords: Palynology, Poaceae, Cyperaceae

INTRODUCTION

Phytoliths, composed of opal, are natural artifacts encountered together with pollen and spores of vascular terrestrial and aquatic plants and non-pollen palynomorphs in the different by lithology Quaternary sediments. Opal may be encountered in the form of tiny independent three-dimensional cells or in the form of the same silicified plant cells, dispersed in plant epidermis, roots, leaves, stems, integument hairs and in the seeds (JONES, 1964). In some plants, phytoliths may be deposited principally in leaves, and in other plants they are encountered in epidermis, roots, and in stems. Phytoliths are common in monocotyledonous grass plants of the families: Poaceae, Cyperaceae, Juncaceae, Palmae, and Typhaceae. Detail study of phytoliths was elaborated in the different countries (ROVNER, 1971; PEARSEL, 1982; FEARN, 1998). Phytoliths usually are deposited "*in situ*" after parent plant dyed and decayed. They are more resistant to destruction, being preserved in sediments, than palynomorphs and other organic remains subjected by bacteria and fungi impact and other factors that usually make them more easily destroyed.

Working with palynological materials, obtained from different sediments from the cores, performed in the coastal plain in the extreme southern Brazil, we discovered diverse morphological types of phytoliths It caused a great interest for their study from extant plants in order to use them as comparative ones for identification of fossil phytoliths. In this work we represented some results on phytoliths diversity from seven actual species of gramineous (*Andropogon arenarius*, *Eragrostis trichocolea*, *Imperata brasiliensis*, *Panicum racemosum*, *Paspalum vaginatum*, *Polypogon maritimus*, and *Spartina ciliata*), and one species of sedge (*Androtrichum trigynum*), spread in dunes and inter-dunes of coastal plain in the extreme southern Brazil.

MATERIAIL AND METHODS

The method of phytolith extraction from plants that was proposed by MEDEANIC *et al*. (2008) concluded chemical treatment of crumble dried plants, put in *erlenmeyers* (V=250ml) by mixture of concentrate HNO_3 and H_2SO_4 in proportion 1:4 and following heating during 3 hours under T^o 90ºC. After mixture got cold, H_2O_2 (30%) was added. In order to clean the sample and to rich pH neutral, consequent washing by distillate water was made for some times using centrifuge (3000 rot/min). The permanent slides were prepared in residues and glycerin jelly.

RESULTS AND DISCUSSIONS

Study of phytoliths we began with herbarium creation of extant plants wide spread in the coastal plain of the Rio Grande do Sul State. A great morphological diversity of phytoliths, corresponds to their taxonomic variability was observed. The notable differences in phytoliths morphology between gramineous and sedges were established (Fig. 1).



Figure 1. 1-13 - phytoliths in gramineous: **1-5**- lobate from the species of subfamily Panicoideae, 6 - tower from the species of subfamily • hloridoideae, **7, 8, 10** - elongate saddle from the species of subfamily • hloridoideae, ,**9, 11, 12** - carretel from the species of subfamily • hloridoideae, **13** - wavy trapezium from the species of subfamily Pooideae,. **14-17 -** phytolith in *Androtrichum trigynum.* Scale=30 µm.

Gramineuos phytoliths (Poaceae) are characterized by the following: lobate, saddle elongate, saddle elongate ellipsoidal, short saddle, inclined saddle, spool, tower, roundel, and wavy trapezium. The lobate phytoliths are differed by their size, and proportion between length(C)/major width of lobe (L) - C/L. Lobate phytolith of subfamily Panicoideae (*Andropogon arenarius*, *Imperata brasiliensis, Panicum racemosum,* and *Paspalum vaginatum*) were abundant or common, and phytoliths of elongate saddle varied from rare, common and abundant, and wavy trapeziums were common or rare. Phytoliths in species of subfamily Chloridoideae (*Eragrostis trichocolea* and *Spartina ciliata*) were very diverse. Elongate saddle and wavy trapezium were predominate, and lobate phytolites were extremely rare or absent. Phytoliths in subfamily Pooideae (*Polypogon maritimus*) were frequently roundel, and wavy trapeziums were abundant.

Phytoliths from *Androtrichum trigynum* (Cyperaceae) were much more abundant than from above mentioned species of gramineous. They were irregular and wavy trapeziums contours, described by BONOMO *et al*. (2009) as informal taxa Lobulisaxum. Elongate irregular wavy phytoliths were common. Saddle phytoliths were not encountered, and trapeziums were shorter than in gramineous. Roundel with wide ring phytoliths were common.

Morphological diversity of phytoliths from the Holocene sediments in the coastal plain of the extreme Southern Brazil was less than we encountered from the extant plants. The most frequent were phytoliths, represented by wave contours of various dimensions. The less

frequent were phytoliths of saddle and lobate contour. Some phytoliths had a morpholy that was completely different from phytoliths in extant gramineous and sedges from dunes described here. *Ex facte*, these unidentified phytoliths belong to other families and genera of Typhaceae, Sparganiaceae, Juncaceae, wide spread in the different coastal ecosystems, which have not been studied yet in our region. The most abundant and diverse phytoliths were descovered in the Holocene peat, and less abundant - from the lagoon silt sediments. This fact was in accordance with conclusions of many specialists on phytoliths on restrict capacity of phytoliths to transport by air and water influxes, because they usually deposit near the parent plants after its decomposition. Quantity of phytoliths increase in sediments deposited in shallow aquatic basins occupied by periphery plants of different monocotiledoneous species of Poaceae, Cyperaceae, Typhaceae, and Juncaceae

CONCLUSIONS

Phytolith study from the extant species of Poaceae, distributed in fore dunes, showed their significant morphological diversity and taxonomic correspondence.

Phytoliths in sedges are numerous and more abundant, than in gramineous. The irregular in contour phytoliths and short trapeziums were frequent.

Represented results on phytolith diversity, their definition, functions for plants, review of literature on phytoliths in differents aspects including their utility for palaeoreconstructions were useful.

These microfossils has not widely applied yet in many regions of the word as a result of weakly elaborated study phytoliths from extant plants that may be specific for every region.

Proposed methods for extraction of phytoliths from the extant plants will help to obtain the fullest extractions of phytoliths both from extant plants, and from sediments.

The obtained results are the first steps in phytolith study in Brazil. Next time, we plan to study phytoliths from other species, spread in the different coastal ecosystems with the purpose of creation of the most complete reference collection of phytoliths from plants in the extreme southern Brazil.

REFERENCES

BONOMO, M.; ZUCOL, A. F.; TÉLLZ, B. G.; CORADEGHINI, M. S. V. 2009. Late Holocene palaeoenvironments of the Nutria Monsa 1 archaeological site, Argentina. ***Journal of Paleolimnology,*** 41: 273-296.

FEARN, M. L. 1998. Phytoliths in sediment as indicators of grass pollen source*.* ***Review of Palaeobotany and Palynology***, 103: 75-81.

JONES, R. L. 1964. Note on occurrence of opal phytoliths in some Cenozoic sedimentary rocks. ***Journal of Paleontology***, 38: 773-775.

MEDEANIC, S.; CORDAZZO, C.V.; MIRLEAN, N. 2008. Os fitólitos em gramíneas de dunas do Extremo Sul do Brasil: Variabilidade morfológica e importância nas reconstruções paleoambientais costeiras. ***Gravel*****,** 6(2): 1-14.

PEARSALL, D. M. 1982. Phytolith analysis: Applications of a new paleoethnobotanical technique in archaeology. ***American Anthropologist***, 84(4): 862-871.

ROVNER, I. 1971. Potential of opal phytoliths for use in paleoecological reconstruction. ***Quaternary Research***, 1(3): 343-359.

INFLUÊNCIA DO TEMPO DE VAZAMENTO DE UM DERRAMAMENTO DE ÓLEO NO MAR NO DESTINO FINAL DO ÓLEO INTEMPERIZADO

Farias, P. M.[1]; Ghisolfi, R. D.[1]; Fonseca, S. A. R.[1]; Lemos, A. T.[1]

[1]Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Laboratório de Oceanografia Física (LABPOSSEIDON), Departamento de Oceanografia, Av. Fernando Ferrari 514, Campus de Goiabeiras, Vitória - ES - Brasil. CEP 29075-910. Email: priscila_farias87@hotmail.com; gringoghisolfi@gmail.com.

RESUMO

Tendo em vista a crescente demanda mundial pelos produtos derivados do petróleo faz-se necessário que se encontre um equilíbrio entre essas atividades e a preservação ambiental. Segundo a CETESB (2003), a modelagem de derramamento de óleo consiste numa importante ferramenta na elaboração de estudos e gestão das atividades de exploração e produção de petróleo. É com a utilização dessa ferramenta, através do modelo OSCAR, que o presente trabalho analisou a influência do tempo de vazamento de um derramamento de óleo no mar no destino final do óleo intemperizado. Esta análise foi realizada em um estudo de caso no Campo de Golfinho (ES), como forma de auxiliar a elaboração de estratégias de resposta necessárias ao atendimento emergencial de derramamentos no mar. Para isso, foram realizadas simulações probabilísticas e determinísticas com um único volume de 35.000 m^3 vazando por diferentes tempos de derramamento de 1, 7, 15 e 30 dias. Em todas as simulações houve chegada de óleo à costa, o que variou foi a massa de óleo que chegou e o tempo mínimo que levou para atingir a costa. Essa variação ocorreu de acordo com as diferentes taxas de vazamento e esteve realacionadas com a quantidade de óleo disponível ao intemperísmo e a variailidade meteoceanográfica a qual o óleo derramado esteve suceptível.

Palavras chave: Modelagem computacional, costa do Espírito Santo, poluição marinha.

INTRODUÇÃO

À medida que a população mundial aumenta e as nações se tornam mais industrializadas, a demanda de energia cresce. Atualmente, esta energia é obtida principalmente do petróleo e a expectativa é que continue sendo a mais importante fonte de energia por muitas décadas. No século XX, o aumento da demanda de petróleo levou ao crescimento da sua utilização sem haver a preocupação com as consequências ambientais associadas a uma potencial poluição causada por sua extração, transporte e consumo. Incidentes envolvendo derramamentos de petróleo nos ambientes aquáticos estão inseridos no contexto de poluição, constituindo uma das principais fontes de poluentes para os ecossistemas marinhos.

O petróleo possui características físico-químicas individuais que se alteram quando este é colocado em contato com a água do mar, sofrendo transformações químicas, físicas e biológicas ao longo do tempo, ou seja, é intemperizado. Esses processos atuam intensamente, dependendo do óleo em questão, afetando o comportamento e destino do óleo. O período sazonal em que ocorre o derramamento é um fator muito importante na tomada de decisões, pois as variações sazonais oceanográficas e meteorológicas influenciam nos espalhamento, na evaporação, na espessura da mancha bem como na sua mobilidade. Os principais processos intempéricos atuantes sobre o óleo no ambiente marinho são a advecção, o espalhamento, a evaporação, a dissolução, a emulsificação, a sedimentação, a foto-oxidação e a biodegradação.

O Estado do Espírito Santo tem sido destaque nacional na produção de petróleo e gás natural. Nos últimos anos grandes reservatórios de óleo foram descobertos no Estado, o que o fez saltar, no ano de 2002, da quinta para a segunda posição no ranking brasileiro de reservas provadas (ANP, 2009). Dentre os destaques de produção está o campo de Golfinho, localizado no Norte do Espírito Santo com reserva de 450 milhões de barris de óleo leve. Este campo está em atividade por meio do FPSO (*Floating, Production, Storage and Offloading*) Vitória e o FPSO Capixaba, sendo esta última o ponto de derramamento simulado da área de estudo. Desta forma, é necessário que se encontre um equilíbrio entre as atividades da indústria do petróleo e a preservação ambiental.

Segundo a CETESB (2003) a modelagem de derramamento de óleo consiste numa importante ferramenta na elaboração de estudos e gestão das atividades de exploração e produção de petróleo. Este tipo de modelagem tem como intuito definir cenários através das simulações que permitam a elaboração de estratégias necessárias ao atendimento emergencial de derramamentos no mar. Sendo assim, o presente trabalho tem por objetivo avaliar a influência do tempo de vazamento no comportamento e destino do óleo no ambiente marinho, em um estudo de caso simulado no Campo de Golfinho (ES).

MATERIAIS E MÉTODOS

O modelo utilizado foi o *Oil Spill Contingency and Response* (OSCAR), desenvolvido pela Fundação de Pesquisa Científica e Industrial do Instituto de Tecnologia da Noruega (SINTEF). O OSCAR é composto por um sistema integrado por um modelo numérico tridimensional cujas componentes chaves do sistema são o modelo tridimensional de destino físico e químico do óleo, o modelo de intemperismo do óleo e o modelo de combate a derrames de óleo. Este modelo foi desenvolvido para auxiliar as tomadas de decisão relacionadas às respostas e contingência de derramamentos de óleo no mar, pois permite avaliar os potenciais efeitos de derramamentos na coluna d'água, na superfície, no sedimento e na costa.

O modelo foi alimentado por uma compilação de dados de vento e corrente fornecidos pela SINTEF, referentes aos meses de janeiro, fevereiro e março de 1998, além de informações batimétricas. A resolução espaço-temporal dos dados hidrodinâmicos é de 10 km na horizontal e 36 níveis sigma na vertical e 4 horas, respectivamente. Uma série de 90 simulações probabilísticas foi realizada com o derramamento partindo da unidade flutuante de explotação e estocagem de óleo FPSO Capixaba.

O óleo utilizado nas simulações estava contido no banco de dados do OSCAR, sendo escolhido de acordo com sua semelhança com o óleo explorado no Campo de Golfinho, o óleo *Maastrichtiano* (API 27,5°). Para se observar a influência do tempo de derramamento de óleo no seu destino e o seu comportamento intempérico, simulações probabilísticas e determinísticas foram realizadas para um único volume de 35.000 m^3 à diferentes taxas de derramamento, considerando os tempos de 1, 7, 15 e 30 dias derramando, como mostra a Tab.1.

Tabela 1: Taxas de vazamento de óleo para um volume constante de 35.000 m^3 vazando por diferentes tempos.

Volume Total	Tempo de vazamento	Taxa de vazamento
35 000 m^3	1 dia	1458.3 m3 h^{-1}
35 000 m^3	7 dias	208.3 m3 h^{-1}
35 000 m^3	15 dias	97.2 m3 h^{-1}
35 000 m^3	30 dias	48.6 m3 h^{-1}

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos mostraram que o tempo de vazamento do óleo no mar influiu diretamente na sua compartimentalização. Como mostrado na Tab.2, o tempo mínimo de chegada de óleo na costa aumentou de acordo com o incremento no período de vazamento. Conjuntamente a isso, há uma diminuição proporcional na quantidade máxima do óleo que chega a costa, à excessão do vazamento de sete dias.

Tabela 2: Máxima massa de óleo que chegou a costa e seu respectivo tempo mínimo de chegada para os diferentes tempos de derramammento

Vazamento (dias)	**1**	**7**	**15**	**30**
Tempo mínimo de chegada de óleo à costa (dias)	3.73	4.19	5.41	6.34
Máxima massa de óleo na costa (toneladas)	3818.0	4468.7	3340.9	1904.7

Segundo Daling & Strom (1999), o comportamento do óleo no mar após um derramamento está relacionado com as condições ambientais tais como temperatura, estado do mar e corrente, e também com as propriedades químicas do óleo. Assim, as variações de comportamento do óleo observadas nesse estudo se devem somente a taxa de derramamento,

pois todas as demais forçantes foram mantidas constantes. Um ponto que se destaca é o padrão inverso entre o percentual de óleo na coluna de água e aquele no sedimento (Tab.3). O primeiro é inversamente proporcional a taxa de vazamento enquanto que o segundo é diretamente proporcional. Além disso, menores taxas de vazamento possuem maiores proporções de óleo em superfície com menores quantidades de óleo chegando à costa (Tab.3). O inverso é observado para maiores taxas de vazamento. Nesse caso, o maior volume de óleo associado a maior espessura da mancha de óleo pode ter dificultado a ação intempérica em função da menor área de contato. Como resultado, grande parte do óleo intemperizado foi para o sedimento e/ou para a costa. Por outro lado, derramamentos que ocorrem em taxas menores, ou seja, aqueles nos quais o vazamento ocorre lentamente, houve uma maior proporção de óleo em superfície, pois ao final de 30 dias de simulação o óleo teria recentemente vazado.

Tabela 3: Balanço de massa de óleo (%) após 30 dias de simulação probabilística para o volume derramado de 35.000 m^3 nos diferentes tempos de derramamento. Em negrito estão os percentuais correspondentes à simulação que forneceu o menor tempo para o óleo chegar à costa de acordo com a Tab. 2.

Vazamento (dias)	Superfície	Atmosfera	Coluna	Sedimento	Decaimento	Costa
1	0.744	26.062	17.206	42.186	1.423	12.380
1	**0.31**	**24.292**	**22.363**	**44.433**	**1.562**	**7.041**
7	0.155	28.245	21.186	34.807	1.084	14.523
7	**0.916**	**27.532**	**22.069**	**39.254**	**0.988**	**9.241**
15	2.049	28.969	28.507	28.630	0.085	10.859
15	**0.654**	**28.763**	**38.941**	**26.164**	**1.082**	**4.397**
30	9.970	27.468	28.496	27.285	0.596	6.184
30	**5.246**	**27.279**	**41.275**	**22.545**	**0.688**	**2.967**

CONCLUSÕES

Em todas as simulações houve chegada de óleo à costa, variando apenas a massa de óleo que chegou e o tempo mínimo para atingir a costa. Essa variação ocorreu de acordo com as diferentes taxas de vazamento e esteve relacionada com a quantidade de óleo disponível ao intemperísmo e à variailidade meteoceanográfica a qual o óleo derramado esteve suceptível.

A taxa de derramamento é um fator importantíssimo que tem influência direta nos resultados das simulações, dessa forma, deve ser tratada com cuidado principalmente em casos de estudos de impactos ambientais, caso contrário pode mascarar resultados e vir a causar grandes prejuízos ambientais. Visto isso, a modelagem de derramamento de óleo mostrou-se uma ferramenta fundamental para a elaboração de estudos e gestão das atividades de exploração e produção de petróleo.

REFERÊNCIAS

ANP. 2009. Agência Nacional de petróleo e gás. Disponível em: <www.anp.gov.br >. Acesso em: 19 dez. 2009.

CETESB. 2003. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Derrames de óleo no mar: aspectos corretivos e preventivos.

DALING, P.D. & STROM, T. 1999. Weathering of oils at sea: model/field data comparisons. Spill Science & Technology Bulletin, Vol.5, No.1, pp 63-74.

VARIABILIDADE ESPACIAL DAS ASSOCIAÇÕES DE MOLUSCOS BIVALVES E GASTRÓPODES EM PERÍODOS DE VERÃO E INVERNO DA PLATAFORMA INTERNA DO ESTADO DO PARANÁ

Prantoni, A. L.[1]; Marques, J. A.[2]; Lana, P. C.[3]

[1] Pós-Graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos UFPR [2] Graduação em Oceanografia UFPR [3] Centro de Estudos do Mar – UFPR. E-mail: aprantoni@gmail.com.

RESUMO

Uma das características mais marcante dos ecossistemas bênticos é a distribuição dos componentes biológicos em manchas (heterogeneidade) no espaço e no tempo. Para este estudo, foram determinados três setores dispostos ao longo da isolinha batimétrica de 10 m. Um delineamento amostral hierárquico com quatro escalas espaciais de variação foi aplicado: 3 setores (10^3 m), 3 locais (10^2), 3 pontos (10^1) e 6 réplicas (10^0), totalizando 162 amostras, replicados em períodos de verão e inverno. Foi coletado um total de 260 indivíduos durante os dois períodos de amostragens, 176 no inverno e 84 no verão. A análise de variância hierárquica (nested ANOVA) indicou que a densidade média de moluscos bivalves e gastrópodes exibiu marcada heterogeneidade espacial entre locais no período de inverno e entre pontos no verão Como os padrões de distribuição de bivalves e gastrópodes diferem com relação às distintas escalas espaciais, este trabalho indica que estudos a respeito de padrões de distribuição e monitoramento ambiental, devem ser analisados sob uma perspectiva multiescalar, como forma de minimizar conclusões equivocadas a respeito da estrutura das associações.

Palavras chave: Escala espacial, Plataforma continental, Moluscos.

INTRODUÇÃO

A identificação das escalas relevantes de variabilidade espacial e temporal é pré-requisito para a compreensão dos fatores e processos geradores dos padrões de distribuição dos componentes vivos e não-vivos dos ecossistemas. Em muitos casos, estas escalas de variação são desconhecidas. Conseqüentemente, a heterogeneidade em qualquer escala entre as unidades amostrais (pequena escala) e os locais amostrais (grande escala) não é revelada ou dada a priori. Assim, as variações locais não são adequadamente estimadas ou consideradas, dificultando ou impedindo comparações válidas entre locais e gerando pseudoreplicação na maioria das tentativas de amostragem (HULBERT, 1984). Isso pode inviabilizar inferências consistentes sobre processos ecológicos a partir dos padrões observados.

Uma das características mais marcante dos ecossistemas bênticos é a distribuição dos componentes biológicos em manchas (heterogeneidade) no espaço e no tempo. Portanto, definir se a variabilidade desses organismos ocorre dentro de um determinado ponto amostral ou entre pontos é muito difícil (MORRISEY *et al*., 1992). Em termos práticos, esses organismos são considerados elementos chave em muitos programas de monitoramento ambiental em ecossistemas costeiros.

Os problemas descritos acima podem ser solucionados ou amenizados aplicando-se um desenho amostral hierárquico, garantindo assim uma replicação apropriada. Estes desenhos se consolidaram como poderosas ferramentas para a descrição da variação espacial da fauna bêntica de substratos não consolidados (COMMITO *et al*., 2006) por identificar as escalas que mais contribuem para a variabilidade de um dado fator a partir da alocação aninhada das unidades amostrais (UNDERWOOD, 1997).

Moluscos gastrópodes e bivalves estão entre os grupos dominantes do macrobentos, e desempenham importante papel nos processos estruturadores dos fundos marinhos. Na medida em que os padrões de distribuição destes organismos permanecem pouco conhecidos na plataforma interna do Estado do Paraná, este estudo avalia estes padrões através de um desenho amostral hierarquizado.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para este estudo, foram determinados três setores dispostos ao longo da isolinha batimétrica de 10 m com o auxílio de GPS (sistema de posicionamento global) entre as coordenadas 25° 37' 18'' S e 48° 23' 57'' W. Um delineamento amostral hierárquico com quatro escalas espaciais de variação foi aplicado: 3 setores (10^3 m), 3 locais (10^2), 3 pontos (10^1) e 6 réplicas (10^0), totalizando 162 amostras, replicados em períodos de verão e inverno.

As amostragens para o material biológico e caracterização sedimentar foram realizadas com mergulho autônomo utilizando corers de 10 cm de diâmetro e 10 cm de profundidade, em setembro de 2008 e março de 2009.

As amostras para análise do material biológico foram lavadas em peneira de malha de 0,5 mm e os organismos fixados em formalina a 10%, separados e identificados até o menor nível taxonômico possível, com o auxílio de microscópio estereoscópio no Laboratório de Bentos do Centro de Estudos do Mar da UFPR.

A variabilidade na densidade total dos moluscos foi avaliada por uma análise de variância hierárquica (nested ANOVA) através do software R versão 2.8.1 (R Development Core Team, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi coletado um total de 260 indivíduos durante os dois períodos de amostragens, 176 no inverno e 84 no verão. Durante o inverno, a família Tellinidae, representada pelas espécies *Tellina versicolor*, *Tellina lineata*, *Tellina nitens* e *Tellina* sp. foi numericamente dominante constituindo 28% do total de indivíduos. Por outro lado, no verão, a família Lucinidae representada pelas espécies *Divaricella quadrisulcata* e *Lucina multilineata* mostraram maiores densidades, representando 20% do total.

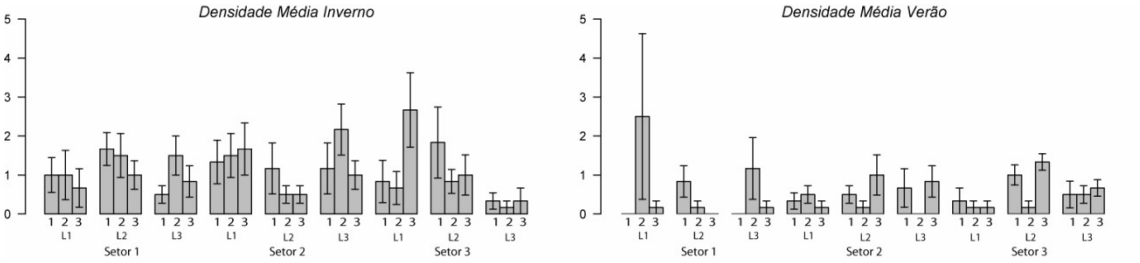


Figura 1: Distribuição e densidade média (+ erro padrão) de bivalves e gastrópodes nos períodos de inverno de 2008 e verão de 2009.

Os sedimentos de fundo no período de inverno foram predominantemente compostos por areia fina e muito fina. Já no verão, houve predominância de silte variando de médio a grosso.

Uma vez que os eventos reguladores dos ambientes deposicionais em ambientes costeiros no Estado do Paraná estão diretamente relacionados com a ocorrência de sistemas frontais provenientes de sul, mais frequentes durante os períodos de inverno, a distribuição destes organismos pode estar relacionada com o regime hidrodinâmico local (GONÇALVES E LANA 1991).

A análise de variância hierárquica (nested ANOVA) indicou que a densidade média de moluscos bivalves e gastrópodes exibiu marcada heterogeneidade espacial entre locais no período de inverno e entre pontos no período de verão (Tab. 1 e 2). Isto indica que as associações destes organismos podem ter padrões de distribuição distintos entre as escalas espaciais investigadas. No inverno, devido ao maior regime de energia ambiental, ocasionado pela maior ocorrência de frentes frias, a dispersão dos organismos pode ocorrer em uma escala maior. Por outro lado, no verão, os organismos foram distribuídos de maneira mais agregada, indicando maior estabilidade das condições hidrodinâmicas.

Como os padrões de distribuição de bivalves e gastrópodes diferem com relação às distintas escalas espaciais, este trabalho indica que estudos a respeito de padrões de distribuição e monitoramento ambiental devem ser analisados sob uma perspectiva multiescalar, como forma de minimizar conclusões equivocadas a respeito da estrutura das associações. Os resultados fornecem ainda um embasamento quanto a estrutura das associações locais.

Tabela 1: Nested ANOVA para densidade média de bivalves e gastrópodes em quatro níveis de hierarquia espacial no período de inverno - gl: graus de liberdade; SQ: soma dos quadrados; QM: quadrados médios.

Escalas	gl	SQ	QM	F	p
Setor	2	1,3376	0,6688	0,5399	0,6086
Local	6	7,4327	1,2388	3,2234	**0,0249**
Ponto	18	6,9175	0,3843	0,7485	0,7554
Resíduo	135	69,3110	0,5134	-	-

Tabela 2: Nested ANOVA para densidade média de bivalves e gastrópodes em quatro níveis de hierarquia espacial no verão - gl: graus de liberdade; SQ: soma dos quadrados; QM: quadrados médios.

Escalas	gl	SQ	QM	F	p
Setor	2	0,9251	0,4625	0,9553	0,4363
Local	6	2,9053	0,4842	0,7859	0,5921
Ponto	18	11,0901	0,6161	1,8613	**0,0241**
Resíduo	135	44,6864	0,3310	-	-

REFERÊNCIAS

COMMITO, J. A.; DOW, W. E.; GRUPE, B. M. 2006. Hierarchical spatial structure in soft-bottom mussel beds. **J Exp Mar Biol Ecol**, Amsterdam, v. 330, p. 27-37.

GONÇALVES, E. M.; LANA, P. C.. 1991. Padrões de distribuição de Bivalvia e Gastropoda na plataforma continental da costa sudeste do Brasil (24ºS - 27ºS). **Nerítica**, Curitiba, v. 6 (1-2), p 73-92.

HURLBERT, S. H. 1984. Pseudoreplication and the design of ecological field experiments. **Ecol Monogr.**, v. 54, p. 187-211.

MORRISEY, D. J.; HOWITT, L.; UNDERWOOD, A. J.; STARK, J. S. 1992. Spatial variation in soft-sediment benthos. **Mar Ecol Prog Ser**, v. 81, p. 197-204.

UNDERWOOD, A. J. 1997. Experiments in ecology: their logical design and interpretation using analysis of variance. **Cambridge University Press,** Cambridge. 552 p.

RELAÇÕES ENTRE AS VARIÁVEIS FÍSICO-QUÍMICAS E O FITOPLÂNCTON DE TRÊS ÁREAS ESTUARINAS DA COSTA NORTE DO BRASIL – MARANHÃO

Cutrim, M. V. J.[1]; Rodrigues, E. I.[2]; Azevedo-Cutrim, A. C. G.[3]

[1] Departamento de Oceanografia e Limnologia- UFMA; [2] IFPI – Piauí; [3]Depto.Biologia e Química - UEMA

RESUMO

Seis coletas superficiais em preamar, no período da manhã, foram feitas durante o período de maio/2005 a abril/2006 em três estuários na costa litorânea do Maranhão. Em cada ponto de coleta foram determinadas as variáveis fitoplanctônicas (clorofila a total e fracionada e densidade de células) e as variáveis hidrológicas e climáticas, considerando suas variações sazonais (período chuvoso, de janeiro a junho, e de estiagem, de julho a dezembro). A concentração de clorofila *a* variou de 2,4 a 16,56 $mg.m^{-3}$e a densidade de células do fitoplâncton variou de 11.551 a 175.683 $cel.L^{-1}$. A regressão linear múltipla revelou que o fosfato influenciou a clorofila *a*, enquanto que nitrato e silicato influenciaram a densidade fitoplanctônica. A Análise dos Componentes Principais (ACP) mostrou uma correlação positiva entre a clorofila *a* e a radiação solar acumulada, da mesma forma que a densidade fitoplanctônica e a transparência da água.

Palavras chave: Estuário, fitoplâncton, densidade, clorofila.

INTRODUÇÃO

Os ambientes estuarinos, dentre os ecossistemas aquáticos, são altamente produtivos e ocupam importantes áreas da zona costeira. Os aspectos que explicam a razão de sua elevada produtividade são o fluxo das marés e o aporte de nutrientes provenientes da drenagem terrestre, o que favorece a existência de grande quantidade de produtores primários, com a presença de elevadas densidades fitoplanctônicas. Os maiores sistemas estuarinos brasileiros se encontram na sua porção setentrional, abrangendo as áreas costeiras desde o Amapá até o Maranhão (KJERFVE *et al.*,1993).

Dentre os escassos estudos envolvendo tais aspectos dessa região, destacam-se os de TEIXEIRA *et al.,* (1988), no estreito dos Coqueiros, a sudoeste da ilha de São Luís, ALCÂNTARA *et al.,* (2004), no estuário do rio Anil e AZEVEDO-CUTRIM *et al*., (2009) realizado no Golfão Maranhense. Devido a grande carência de estudos em áreas estuarinas da costa norte brasileira, propomos este trabalho relacionando as variáveis biológicas com as climáticas e hidrológicas de três estuários do estado do Maranhão.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram estabelecidos três pontos de coleta, localizadas em áreas estuarinas da costa maranhense: Ponto I – 2° 34' 15'' S e 44° 01' 00'' W, baía de São José, salinidade de 5 a 25, Ponto II – 2° 00' 57'' S e 44° 30' 13'' W, Reentrâncias Maranhenses com salinidades de 25 a 35 e Ponto III – 2° 53' 32'' S e 44° 38' 54'' W, baía de São Marcos.

As amostras para obtenção de clorofila a e dos parâmetros hidrológicos foram coletadas bimestralmente, na superfície da água, no estofo da preamar, de maio/2005 a abril/2006. Análises de variância bifatorial (Two-Way ANOVA), além de regressões lineares múltiplas e Análise dos Componentes Principais (ACP), para identificar as relações entre as variáveis envolvidas.

As variáveis salinidade, condutividade, pH e temperatura forma obtidas do multiparâmetro *in situ*. O método utilizado para OD foi o da UNESCO (1973), o do nitrato e fosfato foi de STRICKLAND *et al.,*(1972) e silicato o de GRASSHOFF *et al.,* (1983). Para obtenção da clorofila *a* foi o método espectrofotométrico UNESCO (1966) e para a densidade fitoplanctônica utilizou-se a microscopia invertida baseado em UTERMOHL (1958).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de precipitação pluviométrica mostraram concentração de chuva nos meses de janeiro a junho, sobretudo em abril (592 mm), ao passo que os menores valores foram registrados durante setembro (0,5 mm), com média geral de 171 mm mensais. A temperatura do ar variou de 26,2 °C (abril) a 28,9 ° C (dezembro), com média 27,4 °C. A velocidade média dos ventos foi de 5,15 $m.s^{-1}$, com maiores valores durante o período de estiagem ($F = 13,87$ e $p < 0,001$, Two-Way ANOVA) (Tab. 1).

Tabela 1. Valores médios das variáveis ambientais e biológicas e da variância bifatorial (Two-Way ANOVA) entre os três pontos de coleta e os períodos sazonais. Chuv. = Chuvoso, Est. = Estiagem. *0,05; **0,01

Variáveis	Médias						ANOVA (F)	
	Pontos de coleta			Períodos sazonais		Média Total	Pontos de coleta	Períodos sazonais
	I	II	III	Chuv.	Est.			
Temp.do ar (°C)	27,35	27,51	27,43	26,96	27,88	27,43	0,09	9,91**
Pluvios.mensal (mm)	163,9	202,2	147,9	302,2	40,4	171,3	0,89	25,26**
Veloc. dos ventos ($m.s^{-1}$)	5,85	6,00	3,60	4,41	5,89	5,15	15,38**	13,87**
Rad.solar ($cal.cm^{-2}.dia^{-1}$)	423,8	422,0	388,8	373,1	450,0	411,5	2,69	6,01*
Altura da maré (m)	5,3	4,5	5,8	5,4	5,1	5,2	11,41**	2,01
Transparência (cm)	94,5	67,7	34,3	73,9	57,1	65,5	11,75**	2,73*
Temp.água (°C)	30,0	28,5	30,9	30,5	29,1	29,8	1,80	1,89
PH	7,93	8,01	7,86	7,90	7.96	7,93	0,38	0,14
OD ($ml.L^{-1}$)	4,54	4,89	4,53	4,85	4,46	4,65	0,21	0,54
Saturação O.D. (%)	100,2	106,9	97,8	105,7	97,5	101,6	0,23	0,51
Salinidade	28,2	30,2	22,3	24,1	29,7	26,9	4,06*	5,58*
Nitrato (µM)	6,33	2,76	20,22	10,47	9,07	9,77	75,27**	1,29
Fosfato (µM)	0,66	0,40	1,30	0,86	0,76	0,79	13,89**	0,18
Silicato (µM)	17,42	12,58	47,29	29,06	22,46	25,76	13,24**	1,22
Razão nitrato/fosfato	9,41	9,60	16,93	13,12	11,23	11,98	2,45	0,25
Razão nitrato/silicato	0,49	0,31	0,47	0,35	0,48	0,42	1,04	0,96
Clorofila total ($mg.m^{-3}$)	4,89	9,39	4,81	5,98	6,76	6,37	2,51	0,17
Cl.fracionada ($mg.m^{-3}$)	2,28	6,97	3,18	4,22	4,07	4,14	3,44	0,01
Densid.fitoplanct. ($cel.L^{-1}$)	77.651	122.229	38.158	81.754	76.939	79.346	4,99*	0,05

A transparência da água em áreas estuarinas costuma ser reduzida, por serem ambientes pouco profundos (BASTOS *et al.*, 2005) e de intenso dinamismo, controlado pela descarga fluvial e pelas marés. Na costa maranhense, por efeito da grande quantidade de rios e das grandes extensões dos mesmos, ocorre um elevado aporte de sedimentos, tornando a zona eufótica limitada a uma pequena lâmina da superfície (TEIXEIRA *et al.,* 1988). Nos estuários maranhenses a transparência variou de 12 cm a 130 cm, a temperatura da água teve média de 29,8°C, variando de 27,8 a 38,5°C. A menor concentração de OD foi 2,7 $ml.L^{-1}$, e a maior 7,3 $ml.L^{-1}$. A taxa de saturação do OD variou de 61,44 a 160,55%. O pH manteve-se alcalino (média 7,9), variando de 7,4 a 8,68 (Tab. 1).

A salinidade variou de 10,7 a 33 e o valor de densidade da água ($\bullet_{stp}$) variou 4,63 $mg.cm^{-3}$ a 20,81 $mg.cm^{-3}$ (Tab. 1). Nos estuários tropicais, a salinidade é a principal variável que condiciona a distribuição dos organismos (Santos-Fernandes et al. 1998), cracterizando assim como mesoalinos a eualinos, segundo o Sistema de Veneza (VENICE-SYSTEM, 1959).

Os valores de nitrato foi 9,8 µM, a de fosfato foi 0,8 µM. As concentrações para silicato tiveram média de 25,8 µM, variando de 3,250 µM a 65,027 µM. O período chuvoso teve valores de silicato mais elevados que o de estiagem (Tab. 1). A clorofila apresentou valores variando de 2,40 $mg.m^{-3}$ a 16,56 $mg.m^{-3}$, apresentando maior concentração média durante o período de estiagem. No que se refere à densidade fitoplanctônica, os valores obtidos foram de 11.551 a 175.683 $cel.L^{-1}$, com média 79.346 $cel.L^{-1}$, sendo maiores no período chuvoso, em contraste com a biomassa fitoplanctônica (Tab. 1). TEIXEIRA *et al.,* (1988) registraram para o Coqueiros (MA) clorofila *a* variando de 3,1 a 20 $mg.m^{-3}$, considerando a camada eufótica extremamente reduzida, fazendo com que quase toda a biomassa fitoplanctônica esteja na camada superficial. Tais valores se assemelham aos observados no presente estudo.

A Análise dos Componentes Principais bidimensional explicou 62,76% das variações que ocorreram. O fator 1 explicou 32,07%, associando de forma direta a densidade fitoplanctônica, a transparência da água e silicato, que tiveram relação inversa com a salinidade, a condutividade, a densidade da água, a razão nitrato/silicato (N:Si). O fator 2 explicou 30,7% das variações dos dados, associando diretamente a clorofila *a* (total e fracionada), a altura da maré, a concentração e saturação de oxigênio dissolvido (OD) e o pH,

os quais relacionaram-se inversamente com a temperatura da água, nitrato e fosfato e com o vento médio nos últimos 30 dias. Os dois grupos formados pela ACP indicaram os principais fatores atuantes, respectivamente, na densidade fitoplanctônica e na biomassa do fitoplâncton (Tab. 1).

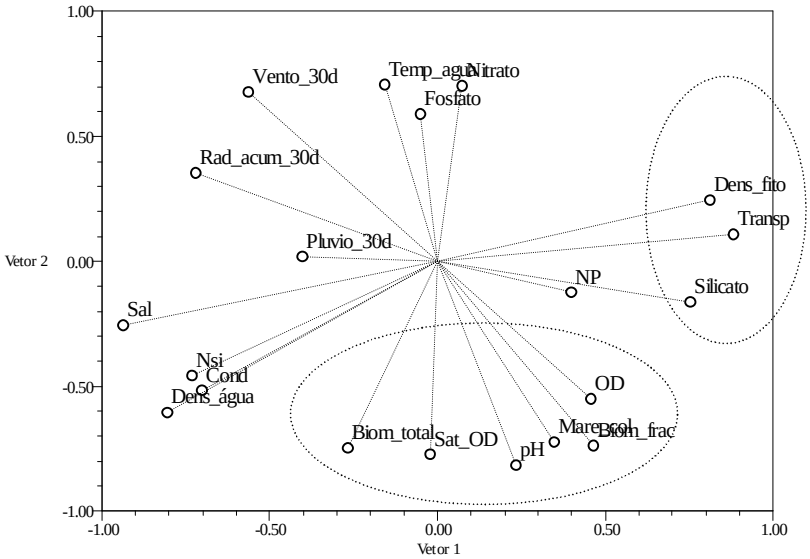


Figura 3. Análise dos Componentes Principais (ACP) das variáveis abióticas e bióticas das três estações de coleta, durante o período de 2005 a 2006. Explicação de 62,76% da variação: vetor 1 (32,07%) e vetor 2 (30,7%).

REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, E.H.; MOCHEL, F.R.; AMORIM, A.J.E.; THEVAND, A. 2004. Modelagem da profundidade secchi e da concentração de clorofila *a* no estuário do rio Anil, São Luís-MA. **Caminhos de Geografia 2**(13): 19-40.

AZEVEDO-CUTRIM, A.C.G.; FEITOSA, F.A.N.; KÖENING, M.L. 2008 Distribuição espaço-temporal da biomassa fitoplanctônica e variáveis ambientais no Golfão Maranhense.Brasil. **Acta Botanica Brasilica,** v.22(3):870-877.

BASTOS, R.B.; FEITOSA, F.A.N.; MUNIZ, K. 2005. Variabilidade espaço-temporal da biomassa fitoplanctônica e hidrologia no estuário do rio Una (Pernambuco – Brasil). **Tropical Oceanography 33**(1): 1-18.

GRASSHOFF, K.; EHRARDT, M. & DREMLING, K. 1983. **Methods of seawater analysis**. 2.ed. Variag Chemie, New York, 419p.

KJERFVE, B.; LACERDA, L.D. 1993. Mangroves of Brazil. p.245-272. *In*: L.D. Lacerda (ed.), **Conservation and sustainable utilization of mangrove forests in Latin America and Africa regions**, International Society for Mangrove Ecosystems, Technical reports, 2 vol., 1º vol., ITTO TS-13.

STRICKLAND, J.D.H. & PARSONS, T.S. 1972. A practical handbook of sea water analysis. **Bulletin Fisheries Research Board of Canada 167**(2): 1-205.

TEIXEIRA, C.; ARANHA, F.J.; BARBIERI, R.; MELO, O.T. 1988. Produção primária e clorofila-*a* do fitoplâncton e parâmetros físicos e químicos do Estreito dos Coqueiros - Maranhão, Brasil. **Revista Brasileira de Biologia 48**(1): 29-39.

UNESCO. 1966. **Determination of photosyntetic pigments in sea water**. UNESCO, Paris, 69p.

UTERMÖHL, H. 1958. Zur Vervolkommung der quantitativen phytoplankton. **Mitteilungen der. Internationale Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie 9**: 1-39.

VENICE-SYSTEM. 1959. Final resolution of the symposium on the classification of brackish waters. **Archives of Oceanography Limnology 11**: 243–248.

ALIMENTAÇÃO DO BOTO, *TURSIOPS TRUNCATUS*, NO LITORAL SUL DO RIO GRANDE DO SUL

Lopez, L. A.[1,2]; Di Tullio, J. C.[1,2]; Fruet, P. F.[1,2]; Secchi, E. R.[1,2]

[1]Laboratório de Tartarugas e Mamíferos Marinhos, Instituto de Oceanografia Cx. Postal 474, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Brasil, 96201 - 900.
[2] Museu Oceanográfico \ "Prof. Eliézer C. Rios",Universidade Federal do Rio Grande, Cx. Postal 379, Rio Grande, RS, Brasil, 96200 - 970 Telefone: (53) 32336537
luhlopez@hotmail.com

RESUMO
A dieta de *Tursiops truncatus*, que habita o litoral sul do Rio Grande do Sul, foi caracterizada a partir de amostras de conteúdo estomacal de 23 espécimes encontrados mortos na praia. O conteúdo foi lavado sobre uma peneira de 200 µm. Apenas peixes foram predados. Os otólitos dos peixes foram utilizados para identificar a espécies e, a partir de seu comprimento ou largura, para estimar o tamanho da presa (comprimento total e biomassa), por meio de regressões. Com essas informações, calcularam-se a freqüência de ocorrência (FO%), abundância numérica (N%), biomassa (W%) e o índice de importância relativa (IIR%). Sciaenidae representou 46,21% das espécies consumidas e *Micropogonias furnieri,* obteve o maior IIR%, FO% e W%.

Palavras chave: Dieta, cetáceos, otólitos.

INTRODUÇÃO
O boto (*Tursiops truncatus*) ocorre ao longo das zonas tropicais e temperadas de todo o mundo e habita tanto áreas costeiras como oceânicas (KENNEY, 1990). No Rio Grande do Sul, a espécie distribui-se ao longo da costa, concentrando-se na desembocadura de estuário e rios, onde forma pequenas populações. A maior delas (NT= 87 indivíduos; IC 95%: 79-96) (FRUET, 2008) concentra-se durante todo ano no estuário da Lagoa dos Patos. A disponibilidade de presas, dentro do estuário, varia sazonalmente. Apesar dos monitoramentos de praia na costa do Rio Grande do Sul estarem ocorrendo há cerca de 30 anos, pouco se sabe sobre os hábitos alimentares do boto (PINEDO,1982). Estudos detalhados sobre dieta possibilitam compreender as relações entre nichos, processos competitivos, predação e o papel desses predadores no ecossistema (COUTO *et al.*, 1999). Este trabalho tem como objetivos: determinar as espécies mais importantes na dieta do boto; verificar a existência de variações sazonais na alimentação e verificar se há diferença nos itens alimentares entre sexos e entre classes etárias.

MATERIAIS E MÉTODOS
A porção sul do litoral do Rio Grande do Sul (355 km) foi monitorada mensalmente entre agosto de 2002 e agosto de 2009 para coleta de dados e material biológico de mamíferos marinhos encalhados. Para este estudo, os estômagos dos botos foram retirados fazendo-se um corte no final do esôfago e um no início do intestino delgado. Os conteúdos estomacais foram lavados com água corrente sobre uma peneira de 200 µm. No caso dos peixes, os otólitos foram separados, lavados e armazenados secos em frascos. Para cada estômago o número máximo de otólitos direito ou esquerdo foi considerado como número mínimo de peixes ingeridos (BARROS & ODELL, 1990). Os otólitos foram identificados por comparação com a coleção de referência do Laboratório de Recursos Demersais da Universidade Federal do Rio Grande (FURG). O comprimento total dos otólitos inteiros e pouco gastos foi medido como a maior distância entre as extremidades no eixo longitudinal. No caso dos otólitos estarem quebrados nas extremidades utilizou-se a medida da largura. Estas medições foram tomadas em uma escala adaptada à lente ocular do microscópio. Otólitos maiores que 10 mm foram medidos com um paquímetro digital. Os valores obtidos para as dimensões dos otólitos foram utilizados para estimar o comprimento total (CT) e a biomassa de cada item alimentar. Esses valores foram calculados a partir de equações de regressão específicas. Com essas informações, calcularam-se a frequência de ocorrência (FO%): número de estômagos em que um determinado táxon ocorre dividido pelo número total de estômago com itens alimentares;

abundância numérica (N%): número total de indivíduos de um táxon dividido pelo número total de presas consumidas; biomassa (W%): contribuição numérica de biomassa de cada presa dividida pela biomassa total; e o índice de importância relativa (IIR): IIR=(N%+W%)xFO% (PINKAS *et al*.,1971). O período foi dividido em meses quentes (setembro-março) e frios (abril-agosto). Os botos encalhados foram classificados, associando a maturidade física de acordo com suas cavidades pulpares (ROSS, 1977), como adultos e juvenis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 23 estômagos foram analisados, dos quais seis estavam vazios. Apenas peixes de seis famílias de teleósteos foram encontrados, sendo que Sciaenidae apresentou as maiores N% e FO% (tabela 1). *Engraulis anchoita* e *Micropogonias furnieri* apresentaram as maiores N%. *Micropogonias furnieri* e *Trichiurus lepturus* obtiveram as maiores FO% e foram as espécies que mais contribuíram em relação a W% (tabela 1).

Tabela 1. Famílias e espécies de peixes teleósteos encontradas nos conteúdos estomacais de *Tursiops truncatus* na costa sul do Rio Grande do Sul. Total de itens alimentares analisados: 251; N%= frequência numérica; FO%= freqüência de ocorrência;W%= biomassa e IIR= índice de importância relativa.

Item alimentar	N%	FO%	W%	IIR%
Sciaenidae	46,21	80,35	53,33	81,18
M. furnieri	20,88	52,94	41,53	33,04
P. brasiliensis	8,43	35,29	2,66	3,91
Menticirrhus sp.	13,65	23,52	6,33	4,70
M. ancylodon	0,80	11,76	0,65	0,17
U. canosai	0,80	11,76	1,29	0,24
S. rastrifer	1,60	11,76	0,08	0,19
C. guatucupa	0,40	5,88	0,75	0,06
Engraulidae*	32,12	5,88	-	-
E.anchoita	32,12	5,88		
Trichiuridae	15,66	35,29	35,26	17,97
T. lepturus	15,66	35,29	35,26	17,97
Stromateidae	0,40	5,88	0,45	0,05
Peprilos paru	0,40	5,88	0,45	0,05
Phycidae	0,80	5,88	-	-
*U. brasiliensis***	0,80	5,88	-	-
Mugilidae	4,41	29,41	10,94	4,51
Mugil sp.	4,41	29,41	10,94	4,51

*Os otólitos desta família não foram medidos por estarem muito gastos
** Havia apenas 2 otólitos muito quebrados

Durante os meses quentes (n=18), *M. furnieri* contribuiu com 54,9% da biomassa total e *T. lepturus* contribuiu com 36,4%, sendo estas as espécies que apresentaram maior IIR (47% e 25,6%). Durante os meses frios (n=5) *Mugil* sp. e *Menticirrhus* sp. contribuíram com 56,8% e 24,3% da biomassa total, respectivamente, e apresentaram os maiores IIR (36,9% e 35,5%). Para as fêmeas (n=9), *T. lepturus* contribuiu com 51,3% da biomassa ingerida, sendo que esta apresentou o maior valor de IIR (20,7%), seguida de *Menticirrhus* sp. (20,3%). Para os machos (n=12) *M. furnieri* representou 72,6% da biomassa e foi, também, a espécie com maior IIR% (50,4%), seguida de *T. lepturus* (15,4%). *Engraulis anchoita* apresentou a maior N (49,4%). Nos botos adultos (n=12), *M. furnieri* e *T. lepturus* obtiveram os maiores valores de IIR (34% e 15,2%), N (40,3% e 22,2%), FO (41,6% e 25%) e biomassa ingerida (41,4g e 38,7g). Em indivíduos juvenis (n=8), *M. furnieri* e *T. lepturus* também apresentaram as maiores W (17,6% e 40,6%) e IIR (18% e 17,8%). Em relação à frequência numérica, *E. anchoita* e *Menticirrhus* sp. obtiveram os maiores valores (N=52,2% e 13,7%). *Paralonchurus brasiliensis* (FO=80%) *e M. furnieri* (FO=60%) estiveram presentes na maioria dos estômagos de juvenis. Todas as espécies predadas no sul do Rio Grande do Sul são caracteristicamente costeiras e, a maioria delas, fortemente associadas ao fundo (FISCHER *et al.,* 2004). Estas informações coincidem com o padrão estritamente costeiro dos botos nessa região (DI TULLIO, 2009). As principais espécies de teleósteos predadas são abundantes (HAIMOVICI *et al*., 1996), indicando que *T.*

truncatus possui um comportamento oportunista, predando itens de alta disponibilidade no meio. Segundo HAIMOVICI *et al.* (1996), a maior diversidade de espécies no verão/outono pode estar associada a águas tropicais provenientes da Corrente do Brasil. Espécies características dessa massa de água tropical, como por exemplo, *T. lepturus*, *Umbrina canosai* e *Peprilus paru* foram mais representativas na dieta dos botos nos meses quentes.

CONCLUSÕES

O boto se alimenta de espécies de peixes costeiras e predominantemente demersais; a família Sciaenidae é a mais importante na sua dieta; *M. furnieri, T. lepturus*, *Menticirrhus* sp., *Mugil* sp. e *P. brasiliensis* são as cinco espécies mais importantes para o boto (de acordo com o IIR), sendo que a composição da sua dieta varia de acordo com o período do ano.

REFERÊNCIAS

BARROS, N. B. and ODELL. D. K. 1990. Food Habits of Bottlenose Dolphins in the Southeastern United States 309-328 *in* "The bottlenose dolphin" (S.Leatherwood, & R. R. Reeves, eds) ***Academic Press, Inc., San Diego, CA.***

COUTO, D; LOPES, M. O. G; CORDEIRO, JR. D. A. TALAMONI, S. 1999. Composição da dieta de algumas espécies de pequenos mamíferos do Sudeste brasileiro. ***XIII jornada de Biologia. Puc Minas.***

DI TULLIO, J. C. 2009. Uso do habitat do boto, *Tursiops truncatus*, no estuário da Lagoa dos Patos e águas costeiras adjacentes, RS, Brasil. ***Disertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande***, Rio Grande do Sul. 89pp

FISCHER, L. G; PEREIRA, L; VIEIRA, J. 2004. Peixes Estuarinos Costeiros. ***Editora Ecoscientia Ltda***, Rio Grande.

FRUET, P. F. 2008. Abundância, Mortalidade em atividades pesqueiras e viabilidade da população de botos (*Tursiops truncatus*) do estuário da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. ***Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande***, Rio Grande do Sul.172pp

GONÇALVES, A. A. 1993. Hábito alimentar da corvina (Sciaenidae: *Micropogonias furnieri*, Desmarest, 1823) na região estuarial da Lagoa dos Patos, RS, Rio Grande. ***Monografia de Graduação em Oceanologia, Fundação Universidade Federal do Rio Grande,*** Rio Grande do Sul

HAIMOVICI, M; MARTINS, A. S; VIEIRA, P. C. 1996. Distribuição e abundância de peixes teleósteos demersais sobre a plataforma continental do sul do Brasil. ***Revista Brasileira de Biologia***. 56:27–50

KENNEY, R. D. 1990. Bottlenose dolphins off northeastern United States. Pages 369-386 in Leatherwood, S. and Reeves, R.R. (Eds). The bottlenose dolphin. ***Academic Press***, San Diego, CA.

PINEDO, M. C. 1982. Análise dos conteúdos estomacais de *Pontoporia blanvillei* (Gervais e D'Orbigny, 1844) e *Tursiops gephyreus* (Lahille, 1908) (Cetácea, Platanistidae e Delphinidae) na zona estuarial e costeira de Rio Grande, RS, Brasil. ***Tese de mestrado***, ***Fundação Universidade Federal do Rio Grande,*** Rio Grande do Sul 95pp.

PINKAS, L; OLIPHANT, M.S e INVERSON, I. L. K. 1971. Food habitats of albacore, bluefin tuna and bonito in californian waters. Calif. ***Fish. Game***. 152:1-105.

ROSS, G. J. B. The Taxonomy of Bottlenosed Dolphins *Tursiops* species in South African waters, with notes on their biology. 1977. ***Cape Prov. Mus. (Nat.Hist)*** vol. 11pt9.

SANTOS, M. B; FERNÁNDEZ, R; LÓPEZ, A; MARTÍNEZ. J. A; PIERCE. G. J. 2007. Variability in the diet of bottlenose dolphin, Tursiops truncatus, in Galician waters, north-western Spain, 1990-2005. ***Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom***, 87, 231-241.

DADOS PRELIMINARES ACERCA DO HÁBITO ALIMENTAR DO AGULHÃO- VELA, *Istiophorus platypterus (*Shaw & Nodder, 1791*)* CAPTURADO NO ATLÂNTICO OESTE TROPICAL

Albuquerque, F. V.[1]; Pinheiro, P. B.[2]; Bezerra, N. P. A.[1]; Travassos, P.[1]; Hazin, F. H. V.[2]

[1] Universidade Federal Rural de Pernambuco, Depto de Pesca e Aquicultura – Laboratório de Ecologia Marinha (LEMAR). Av. D. Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos – Recife – PE CEP . 52171-900.
[2] Universidade Federal Rural de Permanbuco,Depto de Pesca e Aquicultura – Laboratório de Oceanográfia pesqueira (LOP). AV. . Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos – Recife – PE CEP . 52171-900.
nandalbuquerque@yahoo.com.br; patriciabarros_pinheiro@hotmail.com; natalia_ufrpe@yahoo.com.br; p.travassos @depaq.com.br; fhvhazin@terra.com.br.

RESUMO

O agulhão-vela é uma das espécies da família Istiophoridae que apresenta um dos maiores números de capturas pela frota atuneira que opera com espinhel pelágico no Atlântico. Apesar de não ser alvo da pesca comercial de atuns, o agulhão-vela é capturado como fauna acompanhante em função do mesmo se distribuir no mesmo habitat e apresentar dieta alimentar similar ao de outras espécies de elevado valor comercial, como o espadarte (*Xiphias gladius*) e a albacora laje (*Thunnus albacares*), por exemplo. Até o presente momento foram coletados 60 estômagos de ambos os sexos com o comprimento dos peixes variando entre 120 e 210 cm (Mandíbula inferior-furca). Desses, 47 apresentaram algum conteúdo estomacal e 13 estavam vazios. Dezenove taxa foram identificados, representados por 16 (84,2%) taxa de peixes e 3 (15,8%) de cefalópodes. O Agulhão-vela mostrou ter um hábito alimentar com predominância de teleósteos, cefalópodes, *Dactylopterus volitans, Brama sp.*

Palavras chave: dieta alimentar, estômagos, Istiophoridae,

INTRODUÇÃO

O agulhão-vela, *Istiophorus platypterus*, pertence à Ordem Perciformes e à Família Istiophoridae (NAKAMURA, 1985). Possui distribuição circumglobal, sendo amplamente distribuído em águas tropicais e temperadas. No oceano Atlântico a espécie se distribui entre 40°N e 40°S, na porção oeste, e entre 50°N e 32°S, na porção leste deste oceano (UEYAGNAGI *et al*., 1970; OVCHINNIKOV, 1971; BEARDSLEY *et al*., 1974; NAKAMURA, 1985). É uma espécie oceânica, epipelágica e migradora, sendo geralmente encontrada em águas quentes acima da termoclina (entre 21 e 28°C), embora realize incursões eventuais em águas mais profundas (NAKAMURA, 1985). Apresenta um padrão migratório associado ao deslocamento sazonal das isotermas de superfície, situando-se normalmente em temperaturas acima de 26°C (UEYAGNAGI *et al*., 1970). O agulhão-vela é uma das espécies mais capturadas pela frota atuneira que opera com espinhel pelágico no Atlântico. Em 2008 a captura total do agulhão-vela no Oceano Atlântico, com espinhel pelágico, foi de 1.559 t, tendo o Brasil participado com 14,2% dessa captura (ICCAT 2010). Apesar de não ser alvo desta pescaria, é bastante capturado como fauna acompanhante, em função dessa espécie se distribuir no mesmo habitat e apresentar dieta alimentar similar aos das outras espécies de elevado valor comercial, como o espadarte (*Xiphias gladius*) e os atuns (*Thunnus spp.*) (OVCHINNIKOV, 1971; NAKAMURA, 1985). Além das capturas realizadas pela pesca comercial atuneira, também é bastante capturado nas pescarias esportivas (De SYLVIA, 1974; NAKAMURA, 1985), juntamente com os agulhões branco (*Tetrapturus albidus*) e negro (*Makaira nigricans*).

O presente trabalho tem como objetivo aprofundar os conhecimentos sobre o hábito alimentar do agulhão-vela capturado no Atlântico oeste tropical.

MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras foram obtidas através do Programa Nacional de Observadores de Bordo, do Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), com embarques efetuados nas embarcações estrangeiras da frota atuneira brasileira nos barcos sediados nos portos de Recife (PE), Cabedelo (PB) e Natal (RN). Logo após o embarque, os indivíduos foram identificados,

verificando-se o sexo e realizando-se a biometria, medindo-se os comprimentos Opérculo-Quilha (OQ) e Mandíbula inferior-furca (MIF). Os estômagos foram coletados durante a evisceração dos exemplares a bordo, sendo os mesmos devidamente acondicionados em sacos plásticos, etiquetados e congelados. Em laboratório, os estômagos foram abertos com um corte longitudinal, analisando-se em seguida o seu conteúdo. A identificação dos itens foi realizada até o menor táxon possível, após a qual foram verificados o peso (g) e o comprimento total (cm), quando possível, de cada presa. Em seguida, os conteúdos individuais foram armazenados em álcool etílico a 70 %, para coleção de referência. O grau de repleção dos estômagos foi estimado conforme a seguinte escala: I – vazio; II - um quarto preenchido; III - metade preenchido; IV - três quartos preenchido e V – cheio.(Vaske *et al*., 2004). A importância de cada item alimentar na dieta foi avaliada através do Índice de Importância Relativa (IIR) (Pinkas *et al*., 1971), modificado para peso no conjunto de amostras das espécies:

$$IIR = (\%N + \%P) \times \%F.O.$$

onde: IIR = Índice de Importância Relativa; %N = Porcentagem em número de presas; %P = Porcentagem em peso de presas; %F.O. = Porcentagem em freqüência de ocorrência de presas.

Para evitar a sobrestimativa em número dos cefalópodes, causada pelos bicos acumulados nos estômagos, foram contabilizados apenas os exemplares que apresentavam massa muscular aderida aos bicos, indicando digestão recente (Vaske-Jr. & Rincón-Fo., 1998).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante o período de setembro de 2008 a julho de 2009, foi coletado um total de 60 exemplares de agulhão-vela com amplitude que variou de 120 a 210 cm de MIF, e média de 168,7 cm. Desse total foram identificados 36 fêmeas (64,3%) e 20 machos (35,7%). Dos 60 estômagos analisados 47 (78,3%) apresentaram algum conteúdo e 13 (21,7%) estavam vazios. Na análise dos conteúdos estomacais foram identificados 19 taxa, dos quais 16 (84,21%) eram taxa de peixes e 3 (15,79%) de cefalópodes, sendo 10 a nível de gênero ou espécie. Os grupos mais importantes foram os peixes, principalmente as espécies *Dactylopterus volitans e Trichiurus lepturus,* o gênero *Brama spp* e as famílias Belonidae e Balistidae. Nos cepalópodes destacou-se a família Ommastrephidae.

No cálculo de IIR (Tab.1) os itens mais importantes foram teleósteos, com 30,17% em número e ocorrendo em 27,10% dos estômagos, seguido dos cefalópodes, com 14,94% em número e 18,69% de ocorrência e, em seguida, o *Dactylopterus volitans,* com 20,98% em número e 8,41% em ocorrência. Os comprimentos das presas variaram entre 1,6 e 46,4 cm, com destaque para presas entre 4,5 e 6,5 cm, representados principalmente por *Dactylopterus volitans* e *Brama* spp., cujo montante chega a 19,63% do total de frequência das presas. As presas maiores que 20,00 cm foram representadas pelos *Trichiurus lepturus,* representantes da família Scombridae e *Alepisauros ferox.*

Estudo realizado por Vaske (2004) revelou que o agulhão vela tem preferência por teleósteos seguidos por cefalópodes, resultado confirmado no presente estudo. Ainda no mesmo estudo, este autor observou que o *Brama brama* foi a espécie mais importante na alimentação da espécie, de acordo com IIR, e a segunda mais freqüente, ficando atrás só do *Gempylus serpens.*

O agulhão vela apresentou hábito preferencialmente ictiófago, com *Brama* ssp. sendo encontrado em numa quantidade significativa de estômagos, podendo ser considerada como fonte alimentar de grande importância.

Tabela 1- Itens alimentares do agulhão-vela com as respectivas porcentagens em número, peso e freqüência de ocorrência de cada item.

ITENS ALIMENTARES	*N°*	*N%*	*P*	*P%*	*FO*	*FO%*	***IRI***	*IRI%*
Alepisaurus ferox	3	0,86	95,6	3,1	2	1,87	7	0,20
Auxis sp.	2	0,57	61,45	2,0	2	1,87	5	0,13
Auxis thazard thazard	1	0,29	181,17	5,9	1	0,93	6	0,15
Balistidae	10	2,87	28,91	0,9	6	5,61	21	0,57
Belonidae	13	3,74	109,72	3,6	5	4,67	34	0,91
Brama spp.	41	11,78	182,52	5,9	12	11,21	199	5,32
Dactylopterus volitans	73	20,98	236,14	7,7	9	8,41	241	6,45
Gempylus serpens	1	0,29	3,29	0,1	1	0,93	0	0,01
Holocentridae	1	0,29	2,25	0,1	1	0,93	0	0,01
Istiophoridae	1	0,29	13,52	0,4	1	0,93	1	0,02
Mola mola	7	2,01	30,42	1,0	3	2,80	8	0,23
Ranzania laevis	1	0,29	21,44	0,7	1	0,93	1	0,02
Scombridae	4	1,15	432,69	14,1	3	2,80	43	1,14
Outros Teleósteos	105	30,17	1144,7	37,3	29	27,10	1828	48,90
Tetraodontidae	5	1,44	99,88	3,3	4	3,74	18	0,47
Trichurus lepturus	14	4,02	157,77	5,1	3	2,80	26	0,69
Ommastrephidae	12	3,45	38,67	1,3	2	1,87	9	0,24
Ocythoe tuberculata	2	0,57	5,42	0,2	2	1,87	1	0,04
Cefalópodes	52	14,94	224,77	7,3	20	18,69	416	11,13
Ommastrephidae (beak)	20							
Cefalópodes (beak)	31							

REFERÊNCIAS

BEARDSLEY, G. L.; MERRETT, N. R.; RICHARDS. 1974. Synopsis of the biology of the sailfish, *Istiophorus platypterus* (Shaw and Nodder, 1791). *In:* R.S. Shomura and F. Williams (eds). Proc. Intl. Billfish Symp., Pt. 2. NOAA Tech. Rep. NMFS SSRF- 675, 335p.

De SYLVA, D. 1974. A review of the world sport fishery for billfishes (Istiophoridae and Xiphiidae). *In:* R.S. Shomura and F. Williams (eds). Proc. Intl. Billfish Symp., Pt. 2. NOAA Tech. Rep. NMFS SSRF- 675, 335p.

ICCAT. 2010. International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas: Report for biennial period 2008-09. Parte II. Vol. 2. 344p.

NAKAMURA, I. 1985. FAO species catalogue. Vol. 5: Billfishes of the world. An annotated and illustrated catalogue of marlins, sailfishes, spearfishes and swordfishes known to date. ***FAO Fish. Synop***., Rome, n.125, 65p.

OVCHINNIKOV, V. V. 1970. Swordfishes and billfishes in the Atlantic Ocean. Ecology and Functional Morphology. ***Atlantic Scientific Research Institute of fisheries and Oceanography***. Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem (H. Mills, Trans.; 1971).

PINKAS, L.; OLIPHANT, M. S. and IVERSON, I. L. K. 1971. Food habits of albacore, bluefin tuna and bonito in California waters. ***Clif. Fish. Game, Fish. Bull.,*** 152:105p.

UEYANAGI, S.; KIKAWA, S.; UTO, M.; NISHIKAWA, Y. 1970. Distribution, spawning and relative abundance of billfishes in the Atlantic Ocean. ***Bull. Far Seas Fish. Res. Lab***., 3:15-55.

VASKE JR., VOOREN, C. M. & LESSA, R. P. 2004. Feeding habits of four species of Istiophoridae (Pices: Perciformes) from northeastern Brazil. Environmental Biology of Fishes 70: 293-304.

VASKE-JÚNIOR, T. & RINCÓN-FILHO, G., 1998, Conteúdo estomacal dos tubarões azul (*Prionace glauca*) e anequim (*Isurus oxyrinchus*) em águas oceânicas do sul do Brasil. ***Rev. Brasil. Biol***. *58*(3): 443-450.

ICTIOFAUNA DA ZONA DE ARREBENTAÇÃO DA PRAIA DE SUAPE/PE

Silva, T. C. A.[1,2]; Serbino, I. S. L.[1]; Betto, M. N.[1]; Oliveira, A. G. L.[1]; Melo Júnior, B. D.[1]; Teixeira, S. F.[1]

[1] Laboratório de Ecologia de Peixes Tropicais, Universidade de Pernambuco, Rua Arnóbio Marques, 310, Santo Amaro, 50100-130, Recife, PE; [2] e-mail: thamarac.araujo@gmail.com

RESUMO

Este estudo teve como objetivo avaliar a diversidade de peixes da praia de Suape, litoral de Pernambuco, e observar sua possível associação com a presença das algas que estão à deriva. Foram realizadas coletas mensais de outubro de 2008 a maio de 2009 em duas estações de amostragem, uma (estação 1) com alta incidência de algas à deriva, e outra (estação 2) sem influência de algas. Para a captura dos peixes foi utilizada rede de arrasto, sendo em cada estação realizada duas repetições. Foram coletados 1008 exemplares, compreendendo 8 ordens, 18 famílias e 27 espécies. Foi observada diferença significativa na abundância de peixes coletados, havendo 841 indivíduos na estação 1 e 167 indivíduos na estação 2 (KW = 6,8668; p = 0,0062), sugerindo que a quantidade de algas presente neste ambiente influenciou na escolha dos peixes pela estação 1, a qual oferece maior disponibilidade de recursos. A variação sazonal influenciou a composição e abundância de indivíduos, sendo o maior número de espécies e indivíduos observados no período seco.

Palavras chave: Diversidade, Algas, Litoral de Pernambuco.

INTRODUÇÃO

As comunidades de peixes representam um importante elemento dentro dos ecossistemas costeiros, sendo de extrema relevância para a análise da qualidade ambiental, permitindo o desenvolvimento de planos de manejo que minimizem a degradação dos habitats aquáticos e regulamentem a utilização dos recursos hídricos (TEIXEIRA *et al*.,2005).

As regiões costeiras são caracterizadas por variações, tanto de fatores abióticos quanto da composição faunística, sendo que as praias estão entre os ambientes mais dinâmicos, principalmente as arenosas, que representam o mais amplo dos ecossistemas sedimentares costeiros (DAVIS, 1985). Devido às particularidades de cada ambiente costeiro, a zona de arrebentação das praias pode fornecer diferentes oportunidades para ambientação de peixes juvenis (CLARK *et al*., 1996).

As praias arenosas são constantemente caracterizadas pela extensa faixa de algas à deriva. Estas algas são de grande importância para a produção primária e reciclagem de nutrientes nas camadas de águas costeiras e oceânicas e muitas vezes há uma correlação positiva entre o acúmulo destas e a ictiofauna em uma área. Quantidades apreciáveis de algas à deriva podem influenciar a sobrevivência, distribuição, pigmentação e processos de recrutamento das comunidades de peixes (MITCHELL, 1970).

Considerando a extensão do litoral brasileiro, de aproximadamente 9.500 km, ainda existem relativamente poucos estudos abordando a ictiofauna de praias arenosas com algas à deriva, sendo a maioria desenvolvidos nas regiões Sudeste e Sul. Desse modo, o objetivo desse estudo foi determinar a composição e a estrutura da comunidade de peixes da praia de Suape, litoral de Pernambuco, em algas que estão à deriva.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de Suape, localizada a cerca de 40 km ao sul de Recife em Pernambuco, compreende parte da faixa oriental dos municípios de Cabo de Santo Agostinho e Ipojuca. Esta área possui uma localização estratégica em relação às principais rotas marítimas de navegação, sendo considerada uma das mais importantes zonas marinha costeira e estuarina da costa do Nordeste do Brasil.

As coletas foram realizadas na praia de Suape, mensalmente, de outubro de 2008 a maio de 2009, com rede de arrasto de 20 m de comprimento, 1,5 m de altura e 5 mm de malha entre-nós. Foram determinadas duas estações de amostragem, sendo que a primeira (estação

1) possui uma alta incidência de algas à deriva, e a segunda (estação 2) é afastada da influência de algas.

Após a captura, os organismos foram imediatamente acondicionados, etiquetados e fixados em formaldeído 10%, para posterior análise em laboratório. Os organismos coletados foram identificados até o menor nível taxonômico possível, com auxílio de bibliografia especializada.

Foi feita uma análise de variância, ANOVA (um critério) ou o teste de Kruskal Wallis, ao nível de significância de 5%, para verificar se houve diferença significativa com relação à abundância de peixes entre as estações de coleta e o período seco e chuvoso nos meses amostrados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram coletados um total de 1008 indivíduos, compreendendo 8 ordens, 18 famílias e 27 espécies (Tab. 1).

Tabela 1 – Lista taxionômica das espécies capturadas e número de indivíduos nas estações com alga e sem alga, na praia de Suape/PE.

Ordem	Família	Espécie	Estação 1 COM ALGAS	Estação 2 SEM ALGAS	n
Clupeiformes (47,42%)	Clupeidae	*Lile piquitinga*	306	5	311
	Engraulidae	*Engraulidae*	166	1	167
Perciformes (19,74%)	Gerreidae	*Eucinostomus lefroyi*	40	24	64
		Eucinostomus argenteus	10	2	12
		Eucinostomus gula	7		7
		Eugerres brasilianus	1		1
	Haemulidae	*Haemulidae*	19		19
		Haemulon parra	59		59
	Scaridae	*Scaridae*	9		9
		Sparisoma sp.	1		1
	Carangidae	*Selene vomer*	1		1
		Trachinotus falcatus	10	5	15
	Sciaenidae	*Menticirrhus littoralis*	3		3
		Sciaenidae	1		1
	Lutjanidae	*Lutjanus apodus*	4		4
	Ephippidae	*Chaetodipterus faber*	1	1	2
	Sphyraenidae	*Sphyraena barracuda*		1	1
Tetraodontiformes (17,46%)	Tetraodontidae	*Sphoeroides greeleyi*	41	23	64
		Sphoeroides testudineus	102	8	110
	Diodontidae	*Cyclichthys sp.*	2		2
Pleuronectiformes (9,52%)	Atherinopsidae	*Atherinella brasiliensis*	37	53	90
	Paralichthyidae	*Citharichthys spilopterus*	4	2	6
Beloniformes (4,06%)	Hemiramphidae	*Hyporhamphus roberti*	2	39	41
Albuliformes (0,99%)	Albulidae	*Albula vulpes*	7	3	10
Siluriformes (0,49%)	Bagre	*Bagre sp.*	5		5
Syngatiformes (0,29%)	Syngnathidae	*Syngnathus sp.*	2		2
		Hippocampus reidi	1		1
		n	841	167	1008

A ordem Clupeiformes contribuiu com quase metade do total de peixes capturados (47,42%), contudo, este valor ocorre devido a estação 1, sendo pouco representativo na outra estação de coleta, que obteve apenas 6 indivíduos desta ordem (1,6%). Esta ocorrência corrobora com estudo anterior, no qual foi observado que muitos juvenis de Clupeiformes são predadores visualmente orientados por estandes de macroalgas, as quais estão associadas a larvas de insetos e peixes que são utilizados como recursos alimentares pelos mesmos (AGUIAR *et al.*, 1995).

Perciformes foi a segunda ordem mais abundante (19,74%) e colaborou com 15 espécies, apresentando maior riqueza de espécies nas duas estações, corroborando com trabalhos anteriores (GODEFROI *et al.*, 2005; LIRA *et al.*, 2008).

As estações de coleta apresentaram diferença significativa na abundância de peixes coletados, havendo 841 indivíduos na estação 1, com algas, e 167 indivíduos na estação 2, sem algas (KW = 6,8668; p = 0,0062). Esta diferença também pôde ser observada no número de espécies, o qual também foi maior na primeira estação (26), em comparação com a segunda (13). Provavelmente, a grande disponibilidade de alimento e refúgio contra

predadores que a estação 1 oferece devido a presença de algas, influenciou na escolha dessa área pelos indivíduos.

Dentre as espécies coletadas, 12 foram comuns nas duas estações, 14 estiveram presentes apenas na estação 1 e somente 1 na estação 2, demonstrando que a complexidade estrutural do substrato é um dos principais fatores que define a estrutura espacial da ictiofauna.

Haemulidae que ocorreu apenas na estação 1 costuma capturar invertebrados que estão sobre ou entre algas e restos de vegetais superiores. O mesmo ocorreu com os juvenis de *Lutjanus apodus*, que se alimentam de pequenos peixes, e Scaridae, que possui hábito herbívoro (AGUIAR *et al.*, 1995).

Foram observadas também, variações na abundância e riqueza específica das amostras mensais, sendo os meses dezembro/08, abril e fevereiro/09 (todos com 13 espécies) os de maior abundância de indivíduos (*KW* = 15, 2948; *p* = 0, 0041) e riqueza significativa de espécies na estação com algas (*F* = 18,73; *p* = 0, 0010). Esta variação sazonal está relacionada, provavelmente, ao período seco e, além disso, diretamente vinculada ao habitat específico amostrado**,** como observado por Barreiros e colaboradores em 2004, na Praia Vermelha e São Roque, Santa Catarina.

CONCLUSÕES

A diferença representativa na abundância de indivíduos encontrados nas duas estações, durante os meses amostrados, pode estar associada ao grande acúmulo de algas arribadas presente na estação 1 da praia de Suape, as quais oferecem alimento, refúgio e novos microhabitats para muitas espécies de peixes, demonstrando a grande importância deste tipo de ambiente para a continuidade do ciclo de vida das comunidades de peixes locais.

A variação na composição de peixes nesta praia, ao longo dos meses, pôde demonstrar a influência da sazonalidade sobre a ictiofauna local com maior número de espécies e indivíduos ocorrendo no período seco.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, J. B. S.; FILOMENO, M.J.B. 1995. Hábitos alimentares de *Orthopristis ruber* (CURVIER 1830), (Osteichthyes – Haemulidae) na Lagoa da Conceição – SC, Brasil. ***Biotemas 8*** (2): 41-49;

BARREIROS, J. P.; Bertoncini, A.; Machado, L.; Hostim Silva, M. & Santos, R. S.2004. Diversity and seasonal changes in the ichthyofauna of rocky tidal pools from Praia Vermelha and São Roque, Santa Catarina. ***Brazilian Archives of Biology and Technology*** 47(2):291-299;

CLARK, B. M.; BENNETT, B. A. & LAMBERTH, S. J 1996. Factors affecting spatial variability in seine net catches of fish in the surf zone of False Bay, South Africa. ***Mar. Ecol. Progr. Ser***. 131:17-34;

DAVIS, R. A. JR. 1985. Beach and nearshore zone. Pages 379 – 444 In R. A. Davis Jr. (ed.) Coastal Sedimentary Environments. ***New York: Springer Verlag***.716p;

GODEFROID, R. S.; Spach, H. L.; Santos, C.; Maclaren, G. N. Q.; Schwarz, Jr, R. 2005. Mudanças temporais na abundância e diversidade da fauna de peixes do infralitoral raso de uma praia, sul do Brasil. ***Iheringia. Série Zoologia****,* 94;

LIRA, A. K. F.; TEIXEIRA, S. F. 2008. Ictiofauna da praia de Jaguaribe, Itamaracá, Pernambuco. ***Iheringia, Sér. Zool***., Porto Alegre, 98(4): 475-480;

MITHELL, C.T.; Hunter, J. R. 1970. Fishes associated with drifting kelp, macrocystis pyrifera, off the coast of Southern California and Northern Baja California. ***Callif Fish Game***. 56(4): 288-297. Illus.Maps.;

TEIXEIRA, T. P.; Pinto, B. C. T.; Terra, B. F.; Estiliano, E. O.; Gracia, D.; Araújo, F. G . 2005. Diversidade das assembléias de peixes nas quatro unidades geográficas do rio Paraíba do Sul. ***Iheringia. Série Zoologia****,* 95 (4): 347-357. 2005.

DETERMINAÇÃO DO DIÂMETRO DO TRADO PARA AMOSTRAGEM DE *PLASTIC PELLETS* EM PRAIAS ARENOSAS CONSIDERANDO TEMPO DE COLETA E PRECISÃO DAS ESTIMATIVAS

Fisner, M.[1,2]; Turra, A.[1]

[1] *Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo (IOUSP) – marafisner@gmail.com; turra@usp.br*
[2]*Bolsista CAPES*

RESUMO

A matéria-prima do plástico é transportada/comercializada em forma de grânulos plásticos que chegam aos oceanos e se acumulam em praias do mundo inteiro. Devido à grande quantidade e a ampla ocorrência no ambiente marinho, tornaram-se alvo de preocupação. Recentemente foi descoberto que os grânulos plásticos são encontrados não somente na superfície de praias arenosas como também em profundidades de até 2 metros no sedimento. Como estratégia para este tipo de amostragem utiliza-se trados (cavadeiras) para retirar o sedimento. Essa amostragem é trabalhosa e torna-se fundamental para um programa de monitoramento deste resíduo em praias a definição de um amostrador que otimize a precisão das estimativas de densidade para uma dada área em função do tempo de coleta. Para tanto, a eficiência de amostradores de 4", 6", 8", 10" e 12" de diâmetro foi testada. Os resultados indicaram que a precisão das estimativas diminui, o tempo necessário para realizar cada amostra aumenta e o tempo total de amostragem diminui, em função do aumento do diâmetro do amostrador. Com base nesses dados concluiu-se que o trado de 8" possui a melhor combinação entre esforço amostral e variabilidade nas estimativas de abundância de *plastic pellets*.

Palavras chave: grânulos plásticos, *nibs*, resíduos sólidos.

INTRODUÇÃO

Os *plastic pellets* são resinas sintéticas que são produzidas, armazenadas e transportadas na forma de grânulos com até 5 mm de diâmetro. Estas resinas plásticas podem ser perdidas acidentalmente para o ambiente durante o processo industrial ou mesmo durante o transporte (OGATA *et al*., 2009), acumulando-se em praias arenosas.

Existem registros da ocorrência de grânulos plásticos em praias arenosas de todo o mundo e, inclusive em algumas localidades do Brasil. Na literatura, é encontrada a descrição de *plastic pellets* apenas para a porção superficial das praias arenosas (KARAPANAGIOTI & KLONTZA, 2008; OGATA *et al.*, 2009). Porém, estudos recentes (MANZANO, 2009) mostram que estes grânulos podem ser encontrados em profundidades de até 2 metros na Enseada de Santos, SP, Brasil. Para amostrar os *plastic pellets* quantitativamente têm sido utilizadas cavadeiras do tipo trado, que são enterradas no sedimento até a profundidade desejada. Entretanto, como existem trados de diferentes diâmetros e que podem amostrar diferentes áreas e, conseqüentemente, volumes de sedimento, pretende-se definir qual diâmetro de trado representa a melhor combinação entre esforço amostral (tempo de coleta) e variabilidade nas estimativas de abundância dos *plastic pellets* (desvio padrão).

MATERIAIS E MÉTODOS

O município de Santos possui o maior porto da América Latina e, no seu entorno, um grande número de refinarias e indústrias petroquímicas estão instaladas, possibilitando a emissão de entulhos e grânulos plásticos para o ambiente. A Enseada de Santos (23°56'27" S e 45°19'48" W) está localizada na região metropolitana da Baixada Santista (Fig.1), e foi escolhida para este estudo em função da grande quantidade de grânulos registrada em suas praias (Manzano, 2009).

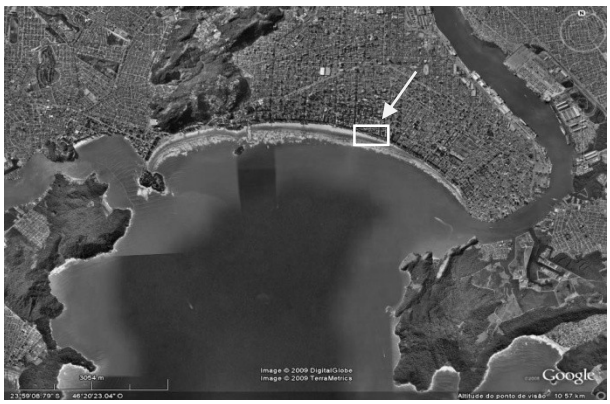


Fig. 1 – Imagem de satélite com a localização da Enseada de Santos e, em destaque, da área onde o teste foi realizado (Praia de Embaré). (Fonte: Google)

Para determinar a melhor estratégia de coleta de *plastic pellets* em profundidade foram utilizadas cavadeiras do tipo trado (amostradores) com 4, 6, 8, 10 e 12 polegadas de diâmetro. Devido à diferença de diâmetro entre os trados, foi feito o cálculo da área de cada um e da quantidade de amostras necessárias para se obter uma quantidade equivalente de sedimento entre eles no total (Tab.1).

Tab. 1 - Comparação entre as áreas amostradas e equivalência em número de amostras entre diferentes amostradores (cavadeiras do tipo trado).

Trado (diâmetro em polegadas)	Área (m^2)	n - equivalência entre amostradores	Volume total (m^3)
4	0,008	91,25 (91)	0,728
6	0,018	40,56 (41)	0,738
8	0,032	22,81 (23)	0,736
10	0,051	14,31 (14)	0,714
12	0,073	10 (10)	0,730

Em campo, foi demarcada uma área de 10 (ao largo) x 30 (ao longo) metros na porção mais alta do pós-praia da praia de Embaré, onde foram realizadas as amostragens entre os meses de Maio e Junho/2009. Foram feitas escavações até 1m de profundidade por uma única pessoa, aleatorizando os trados. Os *plastic pellets* foram separados do sedimento por flotação. O tempo de escavação foi cronometrado e a quantidade de grânulos (*plastic pellets*/m^3) coletados calculada. Os desvios padrão destas estimativas foram calculados e comparados entre tratamentos (trados).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A densidade de grânulos plásticos/m^3 variou entre os trados utilizados, com os maiores valores estimados pelos maiores trados ($F=26,4723$; $gl=4$; $p<0,001$; SNK: 4=6=8<10=12; Fig.3). O teste de Levene ($F=24,654$; $gl=4$; $p<0,001$) mostrou que não existe homogeneidade na variância entre os amostradores e esta também aumenta com o tamanho dos trados (4=6=8<10=12).

Houve variação no tempo gasto entre os diferentes amostradores ($F=219,350$; $gl=4$; $p<0,001$; Fig. 2). O tempo para coletar cada amostra individualmente aumentou com o aumento do diâmetro do trado e, de forma oposta, o tempo total para amostrar 0,7 m^3, diminuiu com o aumento do diâmetro do trado. De forma geral, os tempos de coleta do trado de 8" foram intermediários.

Sendo assim, com base nas duas análises realizadas (tempo e densidade dos grânulos) o melhor amostrador é o de 8".

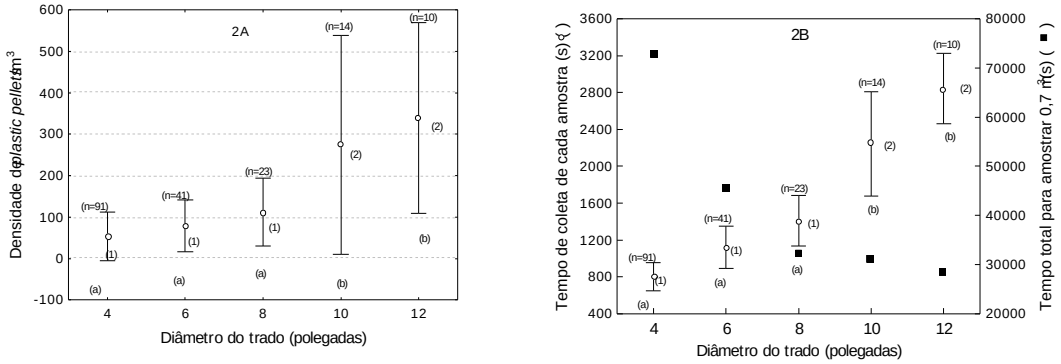


Fig. 2: Densidade média de *plastic pellets* (m^3) (2A), tempo médio (segundos) de coleta de uma amostra e tempo total necessário para amostrar 0,7m^3 (2B) em função do diâmetro dos diferentes trados (polegadas). As barras de erro equivalem ao desvio padrão; n, número de amostras realizadas com os diferentes trados; letras entre parêntesis, resultado do teste de Newman-Keuls para comparação de médias a posteriori; números entre parêntesis, resultado do teste de comparação de variâncias par a par.

CONCLUSÃO

Sugere-se a cavadeira do tipo trado de 8" de diâmetro para a realização de estimativas de grânulos em uma dada área, considerando a profundidade de enterramento dos *plastic pellets*, pois apresentou a melhor combinação entre o esforço amostral (tempo de coleta) e a variabilidade nas estimativas de abundância dos grânulos (desvio padrão).

AGRADECIMENTOS

A CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela bolsa de Doutorado concedida à Mara Fisner e à FAPESP pelo financiamento do projeto.

REFERÊNCIAS

KARAPANAGIOTI, H.K. and KLONTZA, I. 2008. Testing phenanthrene distribution properties of virgin plastic pellets and plastic eroded pellets found on Lesvos island beaches (Greece). ***Mar. Environ. Research*** 65:283-290.

MANZANO, A.B. 2009. Determinação de uma metodologia e análise dos efeitos químicos, ecológicos e de contaminação de *plastic pellets* em praias arenosas do Estado de São Paulo. ***Dissertação de Mestrado***.

OGATA,Y.; TAKADA, H.; MIZUKAWA, K.; HIRAI, H.; IWASA, S.; ENDO, S.; MATO, Y.; SAHA, M.; OKUDA, K.; NAKASHIMA, A.; MURAKAMI, M.; ZURCHER, N.; BOOYATUMANONDO, R.; ZAKARIA, M. P.; DUNG, L. Q.; GORDON, M.; MIGUEZ, C.; SUZUKI, S.; MOORE, C.; KARAPANAGIOTI, H. K.; WEERTS, S.; McCLURG, T.; BURRES, E.; SMITH, W.; VAN VELKENBURG, M.; LANG, J. S.; LANG, R. C.; LAURSEN, D.; DANNER, B.; STEWADRSON, N.; THOMPSON, R. C. 2009. International Pellet Watch: Global monitoring of persistent organic pollutants (POPs) in coastal Waters. 1. Initial phase data on PCBs, DDTs, and HCHs. ***Mar. Poll. Bull.*** 58:1437-1446.

http://www.vivasantos.com.br – Acesso em Julho de 2008.

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE DA FOSFATASE ALCALINA ATRAVÉS DO MARCADOR ENZIMÁTICO ELF97 EM DIFERENTES CLONES DE *Phaeodactylum tricornutum*

Richard, E. C.[1]; Tocci, B. R. C.[1]; Azevedo, A. C. F.[1]; Vasconcelos, F. P.[1]; Barrera-Alba, J. J.[2]; Moser, G. A. O.[1]

[1] Faculdade de Oceanografia, Departamento de Oceanografia Biológica. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro CEP 20550-013 eduardocrichard@gmail.com, biatocci@hotmail.com, gleyci_moser@uerj.br;
[2] Faculdade de Biologia, Departamento de Biologia Marinha. Universidade Federal do Rio de Janeiro, juanalba@biologia.ufrj.br.

RESUMO

O presente trabalho apresenta resultados preliminares de um teste para avaliar a limitação na incorporação de fósforo através da análise da atividade da enzima fosfatase alcalina (PA), utilizando o marcador enzimático ELF97, em dois clones de *Phaeodactylum tricornutum* (UB-3 e UB-7). Esses clones, em experimentos anteriores, apresentaram diferenças quanto à resposta ao fosfato em testes de limitação por nutrientes. O clone UB7 apresentou resposta positiva para fósforo limitante, com maior atividade da PA. Nossos resultados apontam para a necessidade de utilização de mais de um clone da mesma espécie no desenvolvimento de bioensaios para análise de limitação de nutrientes e testes de eutrofização com culturas unialgais.

Palavras chave – *Phaeodactylum tricornutum*, ELF97, fosfatase alcalina

INTRODUÇÃO

Muitas espécies fitoplanctônicas apresentam aumento na atividade da fosfatase alcalina (PA) quando em ambientes limitados por fósforo, entretanto, nem todas apresentam uma variação significativa. Isso ocorre pelo fato que os mecanismos fisiológicos são determinantes para que cada espécie apresente um crescimento ótimo em distintas razões N:P, pois uma mesma concentração de nutriente pode significar condições de repleção para uma espécie, e estresse nutricional para outra (GEIDER & LA ROCHE, 2002). Alguns estudos observaram aumento da atividade da PA em *Chlorella pyrenoidosa*, *Scenedesmus dimorpha*, *Microcystis aeruginosa* e *Aphanizomenon flos-aquae* (BEARDALL *et al.*, 2001); *Alexandrium fundyense*, *Amphidinium* sp. e *Isochrysis galbana* (GONZÁLEZ-GIL *et al*., 1998) em condições de depleção de P inorgânico. Já MARCO & ÓRUS (1988), observaram que as cianobactérias *Trichodesmium* sp. e *Anabaena* sp., em condições semelhantes de P limitante, não apresentaram aumento significativo da produção de PA. O que demonstra que cada espécie apresenta uma resposta diferente às variações das condições do ambiente, seja ele repleto ou depleto de nutrientes.

O presente estudo avalia a incorporação de fósforo (P), em dois clones de *Phaeodactylum tricornutum*, UB-3 e UB-7*,* isolados de Ubatuba em culturas não axênicas, através da técnica de marcador fluorescente enzimático (ELF-97) para determinação da atividade da fosfatase alcalina (PA). Esses clones, em estudos anteriores, apresentaram diferenças quanto à resposta ao fosfato em testes de limitação por nutrientes, com o clone UB7 apresentando resposta positiva para fósforo limitante, mesmo quando em águas com altas concentrações desse nutriente (MOSER- dados não publicados). Nesse sentido, a análise da atividade da PA é uma ferramenta útil na determinação das condições limitantes de fósforo inorgânico nessas células fitoplanctônicas. Em bioensaios é comum a análise da resposta das espécies frente às variações dos nutrientes utilizando-se apenas um clone como referência. Os resultados preliminares obtidos no presente estudo podem auxiliar na elaboração de testes com culturas unialgais.

A utilização do marcador enzimático ELF 97 para detecção da atividade da fosfatase alcalina é um método relativamente recente, descrito por vários autores (e.g.GONZALES-GIL *et al.* 1998, DYHRMAN & PALENIK 1999, ŠTROJSOVA *et al* 2006), que vem sendo utilizado em pesquisas com espécies de água doce e marinhas, principalmente na América do Norte e Europa. Entretanto, no Brasil, não há registros sobre a utilização desse método para a avaliação da PA em fitoplâncton marinho.

MATERIAIS E MÉTODOS

A frascaria utilizada foi lavada e esterelizada de acordo com os protocolos descritos em KAWACHI & NOEL, (2005). As águas utilizadas nos experimentos e como controle, foram coletadas com o auxílio de uma bomba ao largo de Arraial do Cabo (RJ) e filtradas através de uma malha de 150 • m, e por cartuchos de filtração de 0,45 • m e 0,22 • m (Milipore), para eliminar organismos planctônicos.

A incorporação de fósforo dos clones de *Phaeodactylum,* foram realizados através do método de marcadores enzimáticos para detecção da atividade da fosfatase alcalina (ELF-97 Molecular Probes, E-6601) através do método descrito em GONZÁLEZ-GIL *et al*. (1998).

Inicialmente foram inoculadas 10^3 cel/mL de Phaeo UB-3 e Phaeo UB-7, em 250 ml de água do mar em frasco de polietileno Nalgene seguindo 2 tratamentos em tréplicas: 1- Controle - água controle enriquecida com meio F/2 (GUILLARD & RYTHER, 1962) com fósforo em proporção F/2 (representado por C); 2- água controle enriquecida com meio F/2, com fósforo na proporção do meio F (representado por F).

Diariamente o desenvolvimento do fitoplâncton foi medido através de densidade ótica e contagem em hemocitômetro. Os experimentos foram mantidos por 15 dias, com análises de clorofila-a (LORENZEN, 1967) diários, e no 12 ° e 15 ° a atividade da fosfatase alcalina (de acordo com o protocolo de GONZALEZ-GIL *et al*.,1998 modificado por DYHRAM & PALENIK, 2001). No 15 ° foram realizadas as análises de bactérias (DAPI) e de lipídeos totais (essas análises não são apresentadas aqui, pois estão em processamento).

A análise da atividade enzimática da PA (fluorescência do ELF-97) foi realizada em microscopia de epifluorescência (microscópio Nikon, modelo Eclipse E200). A análise qualitativa foi realizada a partir da contagem de células com atividade da fosfatase e total de células.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As curvas de crescimento foram feitas através das médias das contagens das tréplicas (Fig. 01A). Os cultivos FUb-3, CUb-3, FUb-7 e CUb-7 obtiveram as maiores densidades durante os dias 11, 14, 10 e 9 com valores de $3{,}91x10^6$; $4{,}36x10^6$; $3{,}04x10^6$ e $3{,}21x10^6$ cel/ mL, respectivamente.

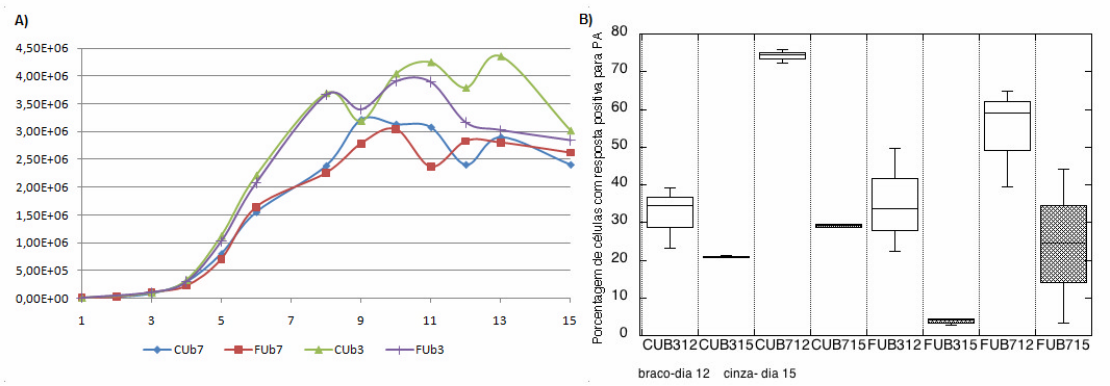


Figura 01 – A)Curvas de crescimento para os diferentes tratamentos (x- tempo em dias; y- cel/mL) ; B) Percentual de células que incorporaram o marcador enzimático (ELF 97) em relação ao total de células durante os dias 12 e 15 do experimento.

Tabela 01 – Concentração de clorofila total nos cultivos durante os dias 08, 12 e 15 do experimento em mg/m³.

Clones/dias		8	12	15
Ub-3	C	658.6	498.4	890.0
	F	587.4	373.8	801.0
Ub-7	C	186.9	391.6	694.2
	F	53.4	640.8	783.2

Os valores médios de clorofila total nos dias 08, 12 e 15 do experimento são apresentados na Tab. 01. As contagens após a incorporação do marcador enzimático fluorescente foram feitas apenas nos dias 12 e 15 do experimento e seus valores são apresentados na Fig. 01B. Os cultivos com o clone UB-3 apresentaram um maior

desenvolvimento quando comparados ao clone UB-7. Nos cultivos de controle houve menor atividade da PA tanto para UB-3 quanto para UB-7. O clone UB-7 apresenta também maior atividade da fosfatase alcalina, indicando maior limitação por fósforo em comparação com o clone UB-3 para os mesmos tratamentos.

CONCLUSÃO

Apesar de preliminares, nossos resultados apontam a necessidade de utilização de mais de um clone da mesma espécie no desenvolvimento de bioensaios para análise de limitação de nutrientes e testes de eutrofização com culturas unialgais.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) pelo financiamento do projeto nº E-26/110.163/2009 e pela bolsa de iniciação científica nºE-26/101.831/2009 concedida ao aluno Eduardo da Cunha Richard e a todos que colaboraram com este trabalho.

REFERÊNCIAS

BEARDALL, J.; YOUNG, E.; ROBERTS, S. (2001). Approaches for determining phytoplankton nutrient limitation. ***Aquat. Sci***. 63 :44–69.

DYHRMAN, S. T. & PALENIK, B. 1999. Phosphate stress in cultures and Field populations of the dinoflagellate Prorocentrum minimum detected by a single-cell alkaline phosphatase assay. ***Appl. Environ. Microbiol.*** 65:3205–12.

DYHRMAN, S.T. & PALENLK, B. 2001. A single cell immunoassay for phosphate stress in the dinoflagellate *Prorocentrum minimum*. ***J. Phycol.*** 37: 400-410.

GEIDER, R. J. & LA ROCHE, J. 2002. Redfield revisited : variability of C:N:P in marine microalgae and its biochemical basis ***Eur. J. Phycol***, 37: 1±17.

GONZALEZ-GIL, S.; KEAFER , JOVINE, V. M. R. ; AGUILERA, A.; LU, S.; ANDERSON, D. M. (1998). Detection and quantification of alkaline phosphatase in single cells of phosphorus-starved marine phytoplankton. ***Mar. Ecol. Prog. Ser***. 164:21-35.

GUILLARD R.R.L., RYTHER J.H., 1962. Studies of marine planktonic diatoms *Cyclotella nana* and *Detonula confervacea*. ***Can J Mlcrobiol*** 8 229-239.

KAWACHI, M. & NOEL, M. H., 2005. Sterilization and sterile technique. In: Andersen, R. (ed.) ***Algal culturing techniques***. 65-82. Elsevier, USA. 1 ed.

LORENZEN C. J., 1967, Determination of chlorophyll and phaeopigments: spectrophotometric equations, ***Limnol. Oceanogr***., 12.

MARCO, E.; ORÚS, M.I. 1988. Variation in growth and metabolism with phosphorus-nutrition in 2 cyanobacteria. ***J. Plant Physiol***. 132 : 339–344.

ŠTROJSOVA, A. & VRBA, J., 2006. Phytoplankton extracellular phosphatases: Using the ELF (Enzyme Labelled Fluorescence) techinique. ***Polish Journal of Ecolocy***, 54: 4, 715-723.

VARIAÇÃO ESPAÇO TEMPORAL DA ICTIOFAUNA NO ENTORNO DO ESTALEIRO ATLÂNTICO SUL – COMPLEXO INDUSTRIAL PORTUÁRIO DE SUAPE, PERNAMBUCO

Betto, M. N.[1,3]; Serbino, I. S. L.[1]; Silva, T. C. A.[1]; Melo Junior, D. B.[1]; Rodrigues, V. M. S.[1,3];Teixeira, S. F.[1]

[1] Laboratório de Ecologia de Peixes Tropicais, Universidade de Pernambuco, Rua Arnóbio Marques, 310, Santo Amaro, 50100-130, Recife, PE; [2] Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia), Universidade Federal da Paraíba, Cidade Universitária, 58051-900, João Pessoa, PB; [3]Bolsista PIBIC-UPE, e-mail: manoelanb@gmail.com.

RESUMO

O estudo teve como objetivo analisar a ictiofauna no entorno do Estaleiro Atlântico Sul (EAS), observando como esta responde as alterações antrópicas. As coletas foram realizadas mensalmente, durante o ano de 2009, em dois pontos amostrais, sendo um na margem do canal dos Franceses, e o outro na margem do rio Tatuoca. Foram coletados 5.957 indivíduos pertencentes a 13 ordens, 29 famílias e 47 espécies. As espécies mais representativas foram as do complexo da família *Engraulidae* (55,9%), que representa uma das famílias mais representativas da região costeira de Pernambuco, e *Diapterus rhombeus* (30,1%), amplamente distribuídas nos ecossistemas estuarinos. Apesar de pouco abundantes, espécies como *Carangoides bartholomaei* e *Centropomus parallelus* são de importância pesqueira na região. Não houve diferença significativa sazonal e entre os pontos amostrados, com relação a densidade, biomassa e diversidade das espécies, embora o período seco tenha sido mais representativo. A implantação do EAS pode causar alterações na ictiofauna, podendo acarretar impactos para comunidade pesqueira da região.

Palavras chave: peixes, diversidade, atividade antrópica.

INTRODUÇÃO

A implantação do Complexo Industrial Portuário na região estuarina de Suape (CIPS) provocou mudanças na geomorfologia, na hidrodinâmica e no ecossistema aquático local, onde os impactos provocaram alterações no traçado dos recifes de Suape e dos canais fluviais, acarretando o surgimento de áreas desfavoráveis à vida marinha, impactos esses que refletem diretamente na produção pesqueira (CONDEPE, 1983), bem como na diversidade dos organismos aquáticos, como os peixes.

O monitoramento da ictiofauna juntamente com a determinação de descritores ecológicos, como abundância, diversidade, dominância e equitabilidade, e as variações sazonais são fundamentais na identificação do modo como o ambiente responde aos impactos antrópicos. Diante disto, o presente trabalho tem como objetivo analisar variações espaço-temporais na diversidade da ictiofauna no entorno do Estaleiro Atlântico Sul (EAS), visando fornecer informações acerca de possíveis alterações causadas pela sua implantação.

MATERIAIS E MÉTODOS

O EAS está situado no Complexo Industrial Portuário de Suape, instalado entre os municípios de Cabo de Santo Agostinho e Ipojuca. Rios e riachos cortam esta área confluindo para a Baía de Suape, sendo os principais rios, o Massangana ou Suape, Tatuoca, Ipojuca e Merepe ou Giqui. A área apresenta duas estações bem definidas, sendo o período seco de setembro a fevereiro e o chuvoso de março a agosto.

As coletas da ictiofauna foram realizadas no entorno do EAS em dois pontos amostrais, sendo um na margem do canal dos Franceses, e o outro na margem do rio Tatuoca. Essas foram realizadas mensalmente, no período de janeiro e dezembro de 2009, por meio de rede de arrasto com 20 m de comprimento, 1,5 m de altura e 5 mm de malha entre-nós. Os organismos capturados foram fixados em formaldeído a 10%, e, posteriormente, identificados, medidos e pesados.

As espécies foram avaliadas de acordo com o grau de importância (GARCIA *et al*. 2001), classificando-as em: abundante ou pouco abundante, em relação à abundância (FN%); e, freqüente, muito freqüente ou pouco freqüente, em relação à freqüência de ocorrência

(FO%). A partir dos valores de FN% e FO%, as espécies foram classificadas e agrupadas em: pouco abundantes e pouco freqüentes (PA-PF); pouco abundantes e freqüentes (PA-F); pouco abundantes e muito freqüentes (PA-MF); abundantes e pouco freqüentes (A-PF); abundantes e freqüentes (A-F); e, abundantes e muito freqüentes (A-MF).

Para verificar possíveis variações na composição ictiofaunística foram determinados índices como diversidade e equitabilidade de Shanonn e Wiener, e a dominância de Simpson. A densidade foi estimada por $D = (\bullet\ NI_i*100)/A$, sendo NI o número de indivíduos da espécie i e A a área; e a biomassa por $B = (\bullet\ PT_i*100)/A$, sendo PT o peso total dos indivíduos da espécie i e A a área. A partir dos dados de densidade e biomassa, foi realizado o teste não paramétrico de Kruskal Wallis para verificar se houve diferença significativa entre as estações de amostragem e sazonalidade.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram coletados 5.957 indivíduos e identificadas na área de estudo 47 espécies pertencentes a 29 famílias e 13 ordens.

A ordem com maior riqueza específica foi Perciformes (26), seguida de Clupeiformes (5) e Tetraodontiformes (3). Com relação ao número de indivíduos, Perciformes foi a mais representativa abrangendo 3.290 indivíduos (55,21%), seguida por Clupeiformes com 1.919 (32,21%) e Tetraodontiformes com 348 (5,84%), tendo as outras ordens menos de 5% cada.

As famílias com maior riqueza específica foram Gerreidae e Gobiidae com 5 espécies cada, seguida de Tetraodontidae com 3. Em relação ao número de indivíduos, as mais representativas foram a Gerreidae, Engraulidae e Gobidae, com 1962 (51,58%), 473 (12,43%) e 373 (9,81%), respectivamente.

Das 47 espécies 8 foram classificadas como A-MF; 1 como A-F; 2 como PA-MF; 11 como PA-F; e, 25 como PA-PF. No presente estudo, 9 espécies foram consideradas dominantes numericamente (A-MF e A-F) e representaram 89,5% dos indivíduos capturados, sendo a mais representativa o complexos de espécies da família *Engraulidae* (55,9%), seguida por *Diapterus rhombeus* (30,1%). (Fig.1)

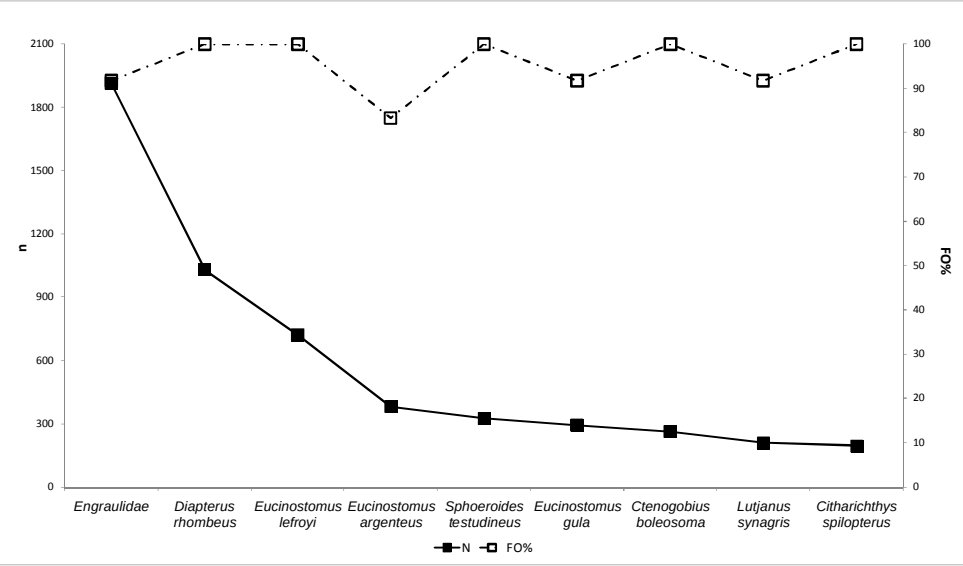


Figura 1 - Abundância em número de indivíduos (n) e curva de freqüência de ocorrência (FO), em percentagem, das espécies numericamente dominantes no entorno do Complexo Portuário de Suape.

A família Engraulidae, esteve presente em 91% das coletas, concordando com VASCONCELOS FILHO *et al*. (2004), quando diz que ela é uma das mais representativas da ordem Clupeiformes na região costeira de Pernambuco, bem como MCGOWAN *et al.*(1983) quando afirma que seus representantes são encontrados predominantemente em águas tropicais e sub-tropicais das Américas.

Diapterus rhombeus foi segunda espécie mais representativa no presente estudo corroborando com os resultados obtidos por CHAGAS (2005), estando entre as dez espécies mais encontradas em ambientes estuarinos da costa oeste do Atlântico.

Carangoides bartholomaei, Centropomus Parallelus, Lutjanus synagris e *Sphyraena barracuda,* apesar de pouco abundantes no presente estudo*,* são espécies importantes para a pesca comercial em Pernambuco, refletindo assim a importância desse ambiente estuarino em alguma fase do ciclo de vida delas (LESSA *et al*. 2000).

Bathygobius soporator, *Gobionellus oceanicus, Gobionellus stomatus,* e *Sphoeroides testudineus* são características dos estuários nordestinos, sendo espécies demersais ou bentônicas. Também são encontradas em outros ambientes estuarinos, porém em menor proporção em relação aos estuários nordestinos (CHAGAS, 2005)

E. argenteus, E. gula e *E. lefroyi* são espécies pelágicas típicas do estuário pernambucano. De acordo com CHAGAS (2005), estas possuem uma distribuição mais ampla que outras espécies do grupo na maioria dos ambientes estuarinos da costa oeste do atlântico. Além disso, espécies desse gênero costumam ser abundantes em ambientes poluídos por influência antrópica.

O maior número de indivíduos foi capturado no período seco (3425), sendo 2432 no período chuvoso. Os meses com maior densidade foram dezembro (17,27 ind./100m^2) e maio (8,98 ind./100m^2), que corresponde ao período chuvoso e seco, respectivamente. Contudo, não houve diferença significativa entre os meses desses períodos (*KW*=13,9945; p=0,2333). Em relação à biomassa, os meses com maiores valores foram dezembro (53,65 g/100m^2) e novembro (16,09 g/100m^2), ambos no período seco. Apesar dos maiores valores de biomassa registrados para o período seco, essa diferença não foi significativa (*KW*=15,403; p=0,1648).

O mês com maior diversidade, equitabilidade e, conseqüentemente, menor dominância durante todo o período foi junho (H=1,206; D=0,843; E=0,078) com 27 espécies coletadas, seguido por agosto (H=1,111 D=0,100 E=0,827), ambos do período chuvoso, corroborando com os resultados obtidos por LIRA *et al.* (2008) para a ictiofauna da praia de Jaguaribe, onde a variação pluviométrica foi o fator que mais influenciou na diversidade ictiofaunística.

CONCLUSÕES

As espécies mais representativas para a região estuarina do EAS são comumente encontradas nos ecossistemas costeiros de Pernambuco. Apesar de pouco abundantes, espécies de importância pesqueira para região foram registradas, refletindo a importância da conservação desses ambientes.

A tendência de uma maior abundância no período seco e maior diversidade no período chuvoso demonstra a influência da sazonalidade na comunidade de peixes, de modo que as alterações causadas pela implantação do EAS podem ocasionar impactos para comunidade pesqueira da região.

REFERÊNCIAS

CHAGAS, L. P. 2005. Aspectos Zoogeográficos da ictiofauna estuarina na costa leste das Américas (oceano atlântico centro - sul). **(Dissertação de Graduação em Oceanografia)**. Vitória: Departamento de Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal do Espírito Santo;

CONDEPE. 1983. ***Caracterização do complexo estuarino-lagunar da área de Suape (Pernambuco - Brasil).*** *v*.1. 107p;

GARCIA, A. M.; VIEIRA, J. P. 2001. O aumento da diversidade de peixes no estuário da lagoa dos Patos durante o episódio *El Niño* 1997 – 1998. ***Atlântica***, v. 23, pp. 85-96;

IBAMA-NE/ CEPENE. 1995. ***Boletim estatístico da pesca marítima no estado de Pernambuco no período de 1993 a 1994.*** 36p;

LESSA, R.; NÓBREGA, F. M.; SANTANA, F. M.; SOLTO, G. S.; BALENSIFER, P.; DUQUE, P.; CHARLES, W. D. 2000 Guia de identificação de peixes marinhos da região nordeste. DIMAR, *In:* ***Programa REVIZEE / Score-NE***, pp.138.

LIRA, A. K. F.; TEIXEIRA, S.F 2008. Ictiofauna da praia de Jaguaribe, Itamaracá, Pernambuco. ***Iheringia,Série Zooogia***, Porto Alegre, 98(4):475-480;

MCGOWAN, M. F.; BERRY, F. H. 1983. Clupeiformes: Development and Relationships. In Ontogeny and Systematics of Fishes – Ahlstrom Symposium. ***American Society of***;

VASCONCELOS FILHO, A. L.; GUEDES, D. S.; TEIXEIRA, S. F.; ESKINAZI OLIVEIRA, A. M. 2004. Peixes marinhos costeiros e estuarinos. *In:* LEITÃO, S. N.; ESKINAZI-LEÇA, E.; COSTA, M. ***Oceanografia: um cenário tropical.*** Recife, Bagaço. p.555-570.

RESULTADOS PRELIMINARES DE UM SISTEMA DE CONTROLE DE QUALIDADE DE DADOS OCEANOGRÁFICOS PARA MODELAGEM E ASSIMILAÇÃO DE DADOS NA REMO

Marques, R. C. M.[1]; Alvarenga, J. B. R.[2]; Lima, J. B.[1]; Tanajura, C. A. S.[1,3]

[1]Centro de Pesquisa em Geofísica e Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Rua Barão Jeremoabo, s/n - Campus Universitário de Ondina, Salvador, Bahia. rafaelcmmarques@gmail.com.
[3]Centro de Hidrografia da Marinha, Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha, Av. Barão de Jaceguay s/n, Ponta D´Areia, Niterói, Rio de Janeiro.
[3]Dept. De Física da Terra e do Meio Ambiente, Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia, Rua Barão Jeremoabo, s/n - Campus Universitário de Ondina, Salvador, Bahia.

RESUMO

O presente trabalho consiste em demonstrar a importância de um sistema de controle de qualidade de dados (SCQD) de temperatura (T) e salinidade (S) para estudos em oceanografia física e apresentar resultados preliminares desse sistema que será empregado na Rede de Modelagem e Observação Oceanográfica (REMO). O SCQD foi aplicado ao conjunto de dados do NODC para 2008. A qualificação dos perfis contendo pares T-S procedeu-se realizando 4 tipos de testes: data, localização, temperatura e salinidade. Dos 39425 pares de perfis T-S analisados, o SCQD rejeitou 70,28%, principalmente devido ao critério associado à média anual climatológica. Considerando apenas os perfis de temperatura, foram rejeitados 9518 perfis correspondendo a 24,14% do total. Essa análise indica uma provável falta de qualidade dos dados de salinidade ou que as faixas empregadas no critério associado à climatologia devem ser revisitadas. O presente trabalho confirma a importância de um SCQD para servir a sistemas de assimilação de dados e previsão oceânica.

Palavras chave: temperatura e salindade, NODC, oceanografia operacional.

INTRODUÇÃO

Grandezas físicas observadas como a temperatura (T) e a salinidade (S) dos oceanos são fundamentais para estudos diagnósticos de processos oceânicos, para validação de modelos, para realização de métodos de assimilação de dados e, consequentemente, para sistemas de previsão numérica oceanográfica. Entretanto, é necessário que os dados observados sejam suficientemente confiáveis a ponto de permitir análises corretas e conclusões válidas (CUMMINGS *et al.*, 2009). Os problemas de disponibilidade de dados para descrever a variabilidade espaço-temporal dos oceanos residem, em primeiro lugar, na escassez de amostragens em áreas oceânicas remotas, o que pode ser resolvido obtendo-se mais dados. E, em segundo lugar, os dados disponíveis podem não ser representativos das grandezas reais, o que pode ser causado por: problemas com a instrumentação e/ou erros de gravação dos dados (BOYER *et al.*, 1994). É neste sentido que os sistemas de controle de qualidade de dados tornam-se importantes.

Um sistema de controle de qualidade de dados (SCQD) eficaz deve ter procedimentos padronizados e estar diretamente associado com os valores dos dados. Por outro lado, sua eficácia depende da confiabilidade de tais procedimentos. Procedimentos pouco rigorosos aumentam as chances de dados ruins serem aceitos, enquanto procedimentos muito rígidos aumentam as chances de rejeitar erroneamente anomalias dos oceanos em condições extremas (CUMMINGS *et al.*, 2009).

Os procedimentos (testes) executados em controles de qualidade podem ser divididos em grupos, de acordo com estágios. O primeiro estágio consiste em verificar a sensatez da data e da posição geográfica de um perfil. Um segundo estágio procura identificar valores impossíveis para os parâmetros físicos. No terceiro estágio verifica-se a coerência dos dados com relação à climatologia. O quarto estágio analisa a consistência interna dos dados contidos em um perfil. Esta ordem sugere a execução dos testes mais básicos e simples primeiramente (IOC, 1990).

O presente trabalho consiste em demonstrar a importância de um SCQD de T e S para estudos em oceanografia física e apresentar resultados preliminares desse sistema. Ele será desenvolvido e realizado operacionalmente no âmbito da Rede de Modelagem e Observação

Oceanográfica (REMO). Mais informações sobre a REMO podem ser encontradas na página www.rederemo.org, ainda em construção.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados de T e S utilizados são provenientes do National Oceanographic Data Center (NODC), do National Oceanic Atmosphere Administration (NOAA), e estão disponíveis no site www.nodc.noaa.gov, na seção World Data Center Select and Search (WODselect). Tais dados são de CTD, XBT, bóias fundeadas do Projeto PIRATA e bóias de deriva do Projeto ARGO para o ano de 2008. O domínio selecionado corresponde à região do Oceano Atlântico de interesse da REMO, entre 78ºS e 60ºN e entre 100ºW e 20ºE.

O SCQD foi realizado através de rotinas em ambiente DELPHI, que estão sendo hoje escritas em FORTRAN. A qualificação dos perfis contendo pares T-S procedeu-se realizando 4 tipos de testes, na seguinte ordem: primeiramente o teste da data, seguido pelo teste da localização, posteriormente pelo teste de T e, por fim, o teste de S. Os perfis que não passaram em algum dos testes, foram automaticamente descartados sem que prosseguisse com o controle de qualidade.

Os testes da data de cada perfil verificaram se as datas pertenciam ao calendário gregoriano e se estavam dentro do período de 2008. Os testes da localização consistiram em verificar a coerência da coordenada geográfica de cada perfil, avaliando se eles pertenciam a uma localidade em terra firme. Nesse caso, os perfis foram eliminados. Em caso contrário, foram aceitos. Os testes de T e S seguiram utilizando os critérios do Global Temperature-Salinity Pilot Program (GTSPP) da Intergovernmental Oceangraphic Commission (IOC). Para T e S verificou-se a existência de valores constantes ao longo de um perfil inteiro, gradientes elevados nos níveis superiores e inferiores dos perfis, valores espúrios e valores fora dos padrões climatológicos. A base de dados climatológicos também é oriunda do NODC. Somente para T foram verificadas as presenças de fortes gradientes positivos e oscilações excessivas entre gradientes positivos e negativos, enquanto que para S verificou-se a distribuição conjunta do par T-S fora dos padrões climatológicos e valores negativos de estabilidade estática. Os gradientes positivos são orientados da superfície em direção ao fundo. Quaisquer umas das situações descritas são critério de desqualificação completa de um determinado perfil.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para os testes da data e da localização não foi encontrado um número significativo de perfis rejeitados. No caso da data não foi encontrado nenhum dado inválido, enquanto que para a localização foram encontrados 23 registros em terra de um total de 26224 bóias ARGO. O controle de qualidade aplicado aos dados mostrou que a grande maioria dos dados rejeitados estavam associados à salinidade, conforme mostrado na Tab. 1. No geral, dentre os perfis que foram analisados pelos controles de T-S conjuntamente, apenas 29,72% deles foram qualificados (Q). Entretanto, considerando apenas a temperatura, de um total de 39425 perfis, foram rejeitados 9518 perfis, correspondendo a 24,14% do total. A Tab. 2 indica os tipos de erros encontrados.

Tabela 1 – Resultados do controle de qualidade. Número de perfis com temperatura rejeitada (TR); número de perfis com temperatura qualificada e salinidade rejeitada (SR); número de perfis com temperatura qualificada - no caso de ausência de dados de salinidade - ou número de perfis com temperatura e salinidade qualificadas - no caso de presença de dados de salinidade (Q).

	TR		SR		Q		Total
	perfis	%	perfis	%	Perfis	%	perfis
CTD	1862	49,56	807	21,48	1088	28,96	3757
PIRATA	200	3,46	-	-	5583	96,54	5783
ARGO	5410	20,65	17382	66,34	3409	13,01	26201
XBT	2046	55,54	-	-	1638	44,46	3684
Total	9518	24,14	18189	46,14	11718	29,72	39425

Dentre os perfis de CTD, praticamente metade deles (49,56%) foram rejeitados nos testes de T, sendo a maior causa fortes gradientes positivos. Daqueles que passaram nos

testes de T, 21,48% tiveram S rejeitada, principalmente devido a valores negativos de estabilidade estática, e 28,96% foram qualificados.

Os dados do PIRATA foram os que tiveram melhor qualidade, com 96,54% dos perfis qualificados. Somente 3,46% tiveram T rejeitada, onde o maior fator de rejeição foi devido a gradientes elevados na superfície do oceano.

Os registros realizados pelo ARGO apresentaram forte rejeição pelos testes de S (66,34%), associada em grande parte com a distribuição conjunta do par T-S fora dos padrões climatológicos. Dentre os perfis rejeitados pelo controle de T (20,65%), a grande maioria foi devido a fortes gradientes positivos, excessivas oscilações entre gradientes positivos e negativos e valores espúrios. Apenas 13,01% dos pares de perfis T-S foram qualificados.

Os perfis de XBT tiveram sua maioria (55,54%) rejeitada pelos testes de T, sendo as principais razões fortes gradientes positivos e oscilações excessivas entre gradientes positivos e negativos. Os 44,46% restantes foram qualificados.

Tabela 2 – Tipos de erros encontrados nos controles de temperatura e salinidade. Valores constantes ao longo do perfil (Const); gradiente elevado nos níveis superiores (Gsup); gradiente elevado nos níveis inferiores (Ginf); valor espúrio (Esp); valor fora dos padrões climatológicos (Climat); forte gradiente positivo de temperatura (Gpos); oscilação excessiva entre gradientes positivos e negativos de temperatura (Oexc); distribuição conjunta do par temperatura e salinidade fora dos padrões climatológicos (TS); valor negativo de estabilidade estática (Eest).

	Temperatura					Salinidade			
Erro	**CTD**	**PIRATA**	**ARGO**	**XBT**	**Erro**	**CTD**	**PIRATA**	**ARGO**	**XBT**
Const	1	0	15	2	**Const**	11	-	24	-
Gsup	77	192	126	59	**Gsup**	59	-	793	-
Ginf	59	0	161	444	**Ginf**	0	-	51	-
Esp	638	8	2140	531	**Esp**	13	-	847	-
Climat	5	22	682	391	**Climat**	98	-	613	-
Gpos	1552	1	3678	1237	**TS**	236	-	17312	-
Oexc	477	0	2280	1244	**Eest**	577	-	1767	-

CONCLUSÕES

O SCQD descrito demonstrou que 70,28% dos pares de perfis T-S de 2008 do NODC foram reprovados, sendo o principal motivo o par T-S do ARGO estar fora dos padrões climatológicos. Há a possibilidade desse grande índice de rejeição estar relacionado a defeitos nos salinômetros do ARGO. Entretanto, uma avaliação mais minuciosa da variabilidade do par T-S deve ser realizada para verificar se os critérios usados no teste da climatologia foram muito rigorosos. Por um lado, o SCQD deve filtrar dados espúrios, mas por outro deve buscar aceitar o número máximo de observações corretas, mesmo que estejam muito longe da climatologia. A introdução de um único dado espúrio em um sistema de previsão numérica oceânica, inicializado com produtos de assimilação de dados, pode comprometer todo o sistema previsor. Dessa forma, um SCQD automático e eficaz é fundamental para os propósitos da REMO. Ele será refinado e expandido para contemplar verificações da qualidade da análise objetiva gerada pelo sistema de assimilação e para verificar a previsibilidade dos modelos empregados.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi financiado pela PETROBRAS e a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) através da REMO.

REFERÊNCIAS

BOYER, T.; LEVITUS, S. 1994. Quality Control and Processing of Historical Oceanographic Temperature, Salinity, and Oxygen Data. ***NOAA Technical Report NESDIS 81***. Washington. 65pp.

CUMMINGS, J.; BRASSINGTON, G.; KEELEY, R., MARTIN, M.; CARVAL, T. 2009. GODAE Ocean Data Quality Control Intercomparison Project. ***GODAE Ocean Data Quality Control: Community White Paper for Ocean Obs'09***. 3pp.

INTERGOVERNMENTAL OCENOGRAPHIC COMMISSION (IOC). 1990. GTSPP REAL-TIME Quality Control Manual. ***Unesco***. 128pp.

ORTHOPTERA (INSECTA) DAS MARISMAS DO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS, RIO GRANDE, RS

Nunes, M. R.[1]; Gantes, M. L.[2]; Carrasco, D. S.[2]; Oliveira, E. A.[1,2]; D'Incao, F.[2]

[1] Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Instituto de Ciências Biológicas, Laboratório de Entomologia, Avenida Itália Km 8 - Campus Carreiros, prédio 6, sala 22 - Campus Carreiros, Bairro Carreiros, CEP: 96205 - 070, Rio Grande, RS - Brasil, Caixa Postal: 474
[2] Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Instituto de Oceanografia, Laboratório de Crustáceos Decápodes, Avenida Itália, Km 8 - Campus Carreiros, Bairro Carreiros, Rio Grande, RS - Brasil, Caixa Postal: 474
(marcelonunesrg@gmail.com; marcelgantes@hotmail.com; daiane_carrasco@hotmail.com; eduardo.ao@gmail.com; docdinca@furg.br)

RESUMO

O trabalho inventariou e descreveu os padrões de abundância e distribuição temporal da fauna de ortópteros associada a duas áreas de marismas do estuário da laguna Lagoa dos Patos, Rio Grande – RS. As coletas foram realizadas com armadilha malaise entre setembro de 2008 e agosto de 2009. Todo o material foi triado em nível de família e incluído em coleção de referência. No total foram capturados 85 ortópteros, dos quais Acrididae com 52 exemplares foi o mais abundante em ambas as áreas, seguido de Tettigoniidae com 27. Gryllidae foi exclusivo de uma área, assim como Romaleidae. Apenas dois indivíduos imaturos foram capturados nesse período. Os resultados obtidos possibilitaram: estruturar padrões de flutuação destes e conhecer as relações entre inseto-área. Além disso, servirá de base para o melhor entendimento das relações dos insetos nas marismas sul brasileiras, preenchendo uma lacuna existente nesta área.

Palavras chave: levantamento, armadilha malaise, Orthoptera, Acrididae

INTRODUÇÃO

As marismas são ecossistemas que se desenvolvem na zona intermareal de costas protegidas, periodicamente alagadas por água salina e cujas comunidades vegetais são dominadas por plantas herbáceas anuais e perenes. Apesar de frequentemente caracterizadas como equivalentes ecológicos temperados dos manguezais, as marismas também ocorrem sobre grandes extensões de margens de laguna e estuários tropicais. As maiores extensões de marismas do território brasileiro são observadas nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. O Estuário da Lagoa dos Patos, com aproximadamente 900 km², vem sofrendo pressão antrópica desde o início do Século XVIII (SEELIGER & COSTA, 2003). Dentre os ambientes estuarinos impactados pelo homem destacam-se as marismas, que ocupam uma área total de aproximadamente 70 km² (COSTA *et al.,* 1997) das margens e ilhas e representam 95% de todas as marismas da costa gaúcha (MARANGONI & COSTA, 2006). As áreas de marismas têm sido alvo de diversos trabalhos na região, no entanto, estudos relacionados a entomofauna são escassos (COSTA, 1997).

A importância dos insetos deve-se não só à abundância, mas ao fato de dominarem praticamente todos os habitats do globo terrestre (TRIPLEHORN & JOHNSON, 2005). Em Insecta, o grande grupo Orthoptera, denominado genericamente "ortopteróide", incluindo Ensifera, Caelifera, Mantodea, entre outros, se apresenta com mais de 20.000 espécies, tendo uma distribuição mundial, principalmente na porção tropical do globo (CEDRIC, 2005).

A maioria dos Orthoptera é fitógafa, sendo por vezes muitos danosos às plantas; alguns são predadores e outros têm hábitos onívoros. Os insetos fitógafos de marismas estuarinas que vivem sob as plantas não são diretamente expostos aos gradientes de salinidade. Entretanto, as plantas podem mudar ao longo do estuarino com resultado direto dos efeitos desse gradiente, influenciando o crescimento e desenvolvimento destes insetos (HEMMINGA & VAN SOELEN, 1988). Embora os gafanhotos sejam comuns em marismas, há poucas informações sobre a variação geográfica das suas espécies (WASON & PENNINGS, 2008).

Dessa forma, este trabalho se objetiva a inventariar a composição e acompanhar a flutuação da assembléia de Orthoptera (Insecta) em duas áreas de marismas sob diferentes condições abióticas.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas foram realizadas em duas áreas de marismas do estuário da laguna Lagoa dos Patos: uma na Ilha da Torotama (S 32°54'55.5" W 52°10'78.2") localizada na face mais ao norte do estuário, e a outra no Molhe Oeste da Barra do Rio Grande (S 32°09'15.0" W 52°06'21.2") na parte mais ao sul, próxima ao oceano. As marismas da ilha da Torotama sofrem influência de águas lacustres com baixa salinidade. Já as marismas da Barra do Rio Grande recebem aporte de águas lacustres e oceânicas, porém, com maior teor de salinidade quando comparada a ilha da Torotama.

Em cada área foi instalada uma armadilha do tipo Malaise, como descrito por Almeida et al.(1998). As amostras foram recolhidas no período de setembro de 2008 a setembro de 2009. Os ortópteros foram identificados como o auxílio de chave de identificação específica para a Ordem (TRIPLEHORN & JOHNSON, 2005). O material encontra-se armazenado na Coleção Entomológica do Laboratório de Crustáceos Decápodes, no Instituto de Oceanografia da Universidade Federal do Rio Grande (FURG).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi coletado um total de 85 ortópteros. A área mais abundante foi a Ilha da Torotama com 59 exemplares, enquanto a Barra do Rio Grande registrou 26 espécimes. O período de maior abundância foi de dezembro de 2008 a março de 2009, somando 49 indivíduos. Foram coletados apenas dois indivíduos imaturos, um de cada área. Acrididae e Tettigoniidae contaram com 14 e 8 espécimes, respectivamente, nas marismas da Barra. Na Torotama, ocorreram 38 e 19 exemplares destas famílias, respectivamente. Não houve captura de exemplares em setembro de 2008 em ambas as áreas, assim como também não houve captura no período de julho a setembro de 2009.

Apenas Gryllidae, com três espécimes, foi exclusivo da área da Barra e um exemplar de Romaleidae foi capturado na Ilha da Torotama.

O período amostral de um ano apresentou na época mais quente deste período, um ótimo populacional de ortópteros, justamente porque esta época (primavera/ verão) coincidiria com a eclosão da maioria dos ovos dessas famílias (TRIPLEHORN & JOHNSON, 2005).
Acrididae, Tettigoniidae e Gryllidae têm como característica passar os meses frios no estágio de ovo e só eclodirem quando começa o período quente (TRIPLEHORN & JOHNSON, 2005). Isso justificaria a ausência no mês de setembro de 2008 e no período de julho a setembro de 2009 e o baixo número de exemplares dos meses de outubro e novembro de 2008, quando, possivelmente, os indivíduos tenham passado pela fase de maturação.
Na Ilha da Torotama, Acrididae foi capturado de dezembro a março. Este fato pode ter sido favorecido não apenas pelos meses quentes, mas também pela proximidade com as matas de restinga, períodos de floração das marismas e áreas de plantio de hortaliças nas proximidades, visto que há uma preferência alimentar maior por sementes e grãos.

Nas marismas da Barra do Rio Grande, para o mesmo período, Acrididae apresentou uma abundância menor. Provavelmente, as características da região não favorecerem a sua alimentação, visto que há uma forte influência da brisa marítima e concentração de salinidade no solo. Tettigoniidae foi capturada a partir de janeiro nas duas áreas, sendo na Ilha da Torotama a sua maior abundância. A exemplo dos acrídeos, a área com menor salinidade e com menos vegetação arbórea de restinga em seu entorno, talvez tenha influenciado na sua menor distribuição. Gryllidae foi coletado no mês de março, com poucos exemplares, mas exclusivamente nas marismas da Barra, contrariando a tendência de Acrididae e Tettigoniidae. Romaleidae, com apenas um exemplar, não abre ainda possibilidades de inferências.

Os resultados nas marismas reforçam a teoria de que o substrato rico em matéria orgânica permite uma teia alimentar simples, com produtores e consumidores primários. Porém, como se tratam de insetos de tamanho grande, não se pode desprezar a importância dos ortópteros como recurso alimentar de aves e pequenos mamíferos que habitam as marismas e o seu entorno.

CONCLUSÃO

O grande número de gafanhotos (Acrididae) capturados mostra a grande capacidade de distribuição dessa família no meio-ambiente, assim como foi visto com as esperanças (Tettigoniidae).

Constata-se também a necessidade de um inventário mais completo da fauna de ortópteros nas marismas. Para isso, é preciso uma identificação mais específica em nível de espécie para refinar o conhecimento destafauna. Isso auxiliaria não só na definição do papel das espécies mais abundantes, mas também na avaliação do quanto a diferença florística e abiótica influencia na relação entre insetos e plantas da região costeira do extremo sul do país.

Mesmo assim, pode-se afirmar que as famílias registradas no presente trabalho são residentes destas áreas e, portanto, as marismas representam um importante centro de biodiversidade entomológica.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. M., RIBEIRO-COSTA, C. S., MARINONI. L. 1998. ***Manual de coleta, conservação, montagem e identificação de insetos***. Editora Holos, Ribeirão Preto, 78p.

COSTA, C.S.B. 1997. Tidal marshes and Wetlands. In: ***Subtropical convergence environments: The coast and sea in the warm - temperate southwestern Atlantic. (SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C.; CASTELLO, J.P. Eds.).*** Berlin, Springer - Verlag, 24 - 26.

COSTA, C. S. B.; OLIVEIRA, C. P. L.; SEELIGER, U. 1997. Distribuição, funções e valores das marismas e pradarias submersas no estuário da Lagoa dos Patos (RS) Brasil. ***Atlântica***, Rio Grande, v. 19. p. 67-85

GILLOTT, C. 2005. ***Entomology***. Springer, Dordrecht, 185p

HEMMINGA, M. A., SOELEN, J. V.1988. Estuarine gradients and the growth and development of Agapanthia villoso viridescens, (Coleoptera), a stem - borer of the salt marsh halophyte Aster tripolium. ***Oecologia***, 77:307 - 312.

MARANGONI, J.C. & C.S.B. COSTA. 2006. Variação temporal da extensão das marismas do Estuário da Lagoa dos Patos (RS): causas antrópicas e processos naturais*.* ***I Simpósio sobre Biomas Costeiros e Marinhos, Salvador, BA***.

SEELIGER, U. & COSTA, C.S.B. 2003. Alterações de hábitats devido às atividades antrópicas na costa Sul do Brasil. In: Claudino-Sales, V. (org)*.* ***Ecossistemas Brasileiros: manejo e conservação***. Fortaleza,*CE*. Espressão gráfica e editor. p.237-244

TRIPLEHORN, C. A., JOHNSON, N. F. 2005. ***Borror and DeLong's introduction to the study of insects***. Brooks Cole, Belmont, 209 - 226p.

WASON, E., PENNINGS, S. C. 2008. Grasshopper (Orthoptera: Tettigoniidae) species composition and size across latitude in atlantic coast salt marshes. ***Estuaries and Coasts***, 31:335{343.

CRESCIMENTO E SOBREVIVENCIA DO BERBIGÃO *Anomalocardia brasiliana* (MOLLUSCA:BIVALVIA) EM SISTEMA DE CULTIVO DE FUNDO, NA RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA DO PIRAJUBAÉ, FLORIANOPOLIS – SC

Manzoni, G. C.[1]; Oliva, M.; Dick, J. L.

Universidade do Vale do Itajaí-CTTMar-Centro Experimental de Maricultura-Penha-SC [1]manzoni@univali.br

RESUMO

Anomalocardia brasiliana é um molusco infaunal coletado por diversas comunidades litorâneas do Brasil, transformando-se num importante recurso alimentar e econômico nestas regiões. Informações sobre o desenvolvimento destes organismos em estrutura de cultivo de fundo são inexistentes, neste sentido foi avaliado o crescimento e a sobrevivência de 331 indivíduos de diferentes classes de tamanho (1-3;3-6;6-9mm) em bolsas (30x25cm) de telas com abertura de malha de 1mm, fixadas junto ao fundo. Estes parâmetros foram determinados, durante os manejos, realizados entre setembro e dezembro (99 dias), que consistiam de troca e limpezas das bolsas. Os indivíduos da menor classe (L1) apresentaram o maior incremento no comprimento da concha (3,329mm) . Os berbigões da classe intermediária (L2) apresentaram um incremento de 2,952mm e os da maior classe (L3) 2,145mm. A sobrevivência final foi de 43%; 51% e 53% para os lotes L1,L2 e L3, respectivamente. Os resultados indicam que *A. brasiliana* pode ser cultivada em estruturas (bolsas almofadas) a junto ao fundo.

Palavras chave: Malacocultura; Almejas, Tecnologia de cultivo.

INTRODUÇAO

A coleta do molusco infaunal *Anomalocardia brasiliana*, conhecido como berbigao, vôngole é realizada ao longa da costa brasileira, por comunidades tradicionais, que utilizam este organismos como alimento ou produto de comercialização (BISPO *et al*.,2004). Em Santa Catarina, a exploração desta espécie é realizada da tradicionalmente e de maneira expressiva na Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé (REMAPI). Segundo SOUZA (2007) em 2005 foram coletados 947,41 toneladas, 92,1% da biomassa disponível. Esta extração tem provocado impactos negativos, pois os monitoramentos indicam um decréscimo na população e no tamanho médio dos indivíduos capturados, demonstrando que esta ocorrendo um excessivo esforço pesqueiro neste recurso. Considerando o esforço de pesca e o potencial econômico deste molusco torna-se importante a busca de informações que subsidiem os manejo dos estoques de berbigao *A. brasiliana* ou o desenvolvimento de uma tecnologia de cultivo. Com a finalidade de obter estas informações foi estruturado o presente trabalho que teve como objetivo de verificar o crescimento e a sobrevivência do berbigão *A. brasiliana* em sistema de cultivo de fundo.

MATERIAS E MÉTODOS

O crescimento e sobrevivência de *A. brasiliana* foi avaliado entre setembro e dezembro por 99 dias, no Baixio Principal da REMAP, localizado (27°38`28``S- 48°32`37``W) na baia sul da Ilha de Florianópolis (SC). Inicialmente, foram selecionados 331 indivíduos, que foram divididas em 3 classes de tamanho. A primeira classe continha organismos de 1 a 3mm (L1) e apresentou 3 replicas com 50 ind./replica. Na segunda classe (L2) os indivíduos tinham o tamanho entre 3 a 6mm e foram estruturadas 3 replicas com 45 ind./replica. A terceira classe (L3) foi composta por berbigões de 6 a 9mm e apresentou 2 replicas, com 23 ind./replica. As replicas consistiam de bolsas (30x25cm) revestidas por tela micrométrica com abertura de malha de 1mm que foram utilizadas como estruturas de cultivos. Estas bolsas ficaram em contato direto com o sedimento e foram fixadas com o auxílio de estacas de ferro. Periodicamente, foram realizados manejos nas estruturas de cultivo que consistia na limpeza das bolsas para a remoção das incrustações, contagem dos organismos vivos, para determinação da sobrevivência, e a biometria, com auxilio de paquímetro, para identificação do crescimento, tomando-se como referência o comprimento que segundo GONZÁLES &

CABRERA (2002) é a maior distancia observado entre o eixo antero posterior. Após os manejos os organismos retornavam para as bolsas que eram fixadas no mesmo local. A partir dos valores das biometrias foram calculados a taxa de crescimento diária e o incremento no comprimento. Para verificar se as classes de tamanho apresentam diferenças de crescimento foram utilizadas análises de variância unifatoriais (*one-way* ANOVA), considerando como fator as classes. Inicialmente, a normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov e a homogeneidade das variâncias pelo teste de Bartlett. As análises foram realizadas com o auxílio do programa estatístico STATISTICA®6.0.

RESULTADOS E DISCUSSAO.

As classes de tamanho de *A. brasiliana* apresentaram um crescimento continuo e distinto ao longo do tempo. Os indivíduos da classe L1 que apresentavam um comprimento médio inicial de 2,61mm, após 99 dias de cultivo atingiram 8,46mm, resultando assim numa taxa de crescimento diária de 0,059mm e total de 5.89mm. Na classe L2 , onde os berbigões apresentavam um tamanho inicial de 4,42mm atingiram no final 9,38mm, resultando em um incremento no crescimento de 4,96mm e uma taxa diária de 0,050mm. Os indivíduos do L3 que apresentavam um comprimento inicial de 7,41mm atingiram 11,11mm, após 99 dias de cultivo, apresentando assim uma taxa de crescimento de 0,037 mm por dia, e um incremento no comprimento de 3,7mm. A sobrevivência final foi de 43%; 51% e 53% para L1, L2 e L3, respectivamente (Tabela1).

Tabela 01 – Valores médios de comprimento inicial e final (mm), incremento no comprimento médio total (mm), taxa de crescimento médio por dia (mm) e sobrevivência total do berbigão *Anomalocardia brasiliana,* cultivado em bolsas, durante 99 dias, na REMAPI.

Classes (mm)	Comprimento Médio Inicial (mm)	Comprimento Médio Final (mm)	Incremento médio (mm)	Crescimento médio/ Dia (mm)	Sobrevivência %
L1 (1-3)	2,61	8,46	5,89	0,059	43
L2 (3-6)	4,42	9,38	4,96	0,050	51
L3 (6-9)	7,41	11,11	3,7	0,037	53

Com relação ao crescimento dos berbigões das diferentes classes de tamanho as análises estatísticas demonstraram que não houve diferença significativa no incremento do comprimento entre L1 e L2, em nenhum período avaliado. Entretanto, ao comparar o incremento destas classes com L3, foi verificada uma diferença significativa no incremento no comprimento dos berbigões. Portanto, os indivíduos menores (L1 e L2) cresceram mais que os maiores (L3).

Isso ocorre, pois de acordo com BROOM E MASON (1978), com o aumento do tamanho os organismos aumentam seus requerimentos metabólicos em função de seu volume corporal, tornando mais difícil um acúmulo energético após a manutenção dos processos metabólicos. Outro fator que influencia na taxa de crescimento instantâneo dos indivíduos é o início dos processos de diferenciação e maturação gonadal (PARSONS E DADSWELL,1991).

A pequena diferença encontrada nos valores de incremento no comprimento nos lotes avaliados, nas 2 ultimas biometrias, pode ser atribuída ao inicio de um gasto energético no investimento em maturação sexual, pois BOHES (2000) observou os primeiros indícios de formação das gônadas em organismos de *A. brasiliana* com 6 mm de comprimento, em estudo realizado na Baia de Paranaguá-PR. ARAUJO (2001), observou desenvolvimento inicial gonadal em organismos, na REMAPI, com o tamanho entre 4 e 20mm.

Não existem referencias sobre o crescimento de *A. brasiliana* em sistemas de cultivos de fundo. SOUZA (2007) e NANDI (2005), através do acompanhamento da dinâmica populacional desta espécie na REMAPI, afirmam que os berbigões com 6 a 9 meses atingem 20mm,. MANZONI *et al*. (2006), em cultivos suspensos realizados na Penha-SC observaram que os berbigões como o tamanho de 2,5mm atingiram 13,19mm em 6 meses de cultivo.

Com relação ao crescimento de outras espécies de Venerídeos, CAMACHO & CUNHA(1991) em experimentos de cultivo na Espanha e CABRERA (2002) na Argentina, afirmam que *Ruditapes philippinarum* e *Mercenaria mercenaria,* respectivamente, atingem 10 a 15 mm no período de 3 a 6 meses. Cabe salientar que estas são as principais espécies de venerídeos cultivadas no mundo.

Portanto, não e possível comparar estas referências de crescimento com os valores obtidos no presente trabalho, que teve a duração somente de 99 dias, entretanto de acordo com os resultados observados pode-se afirmar que é possível cultivar *A. brasiliana* em estruturas (bolsas almofadas) em sistemas de cultivo de fundo.

CONCLUSOES

Os indivíduos de *A. brasiliana* cultivados em sistema de fundo, na fase de pré engorda, apresentaram um maior crescimento nas menores classes de tamanho e uma maior sobrevivência nas maiores classes de tamanho. Os resultados observados indicam que esta espécie apresenta potencial de ser cultivada em estruturas de cultivo de fundo.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, C. M. Y. 2001. Biologia do berbigão *Anomalocardia brasiliana* (Mollusca, Bivalvia, Veneridae) na Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé. ***Tese de doutorado***. Instituto de Biociências, USP., São Paulo. 204p.

BISPO, E.S.; SANTANA, L.R.; CAVALHO, D.S.. 2004. Processamento, estabilidade e aceitabilidade de marinado de vôngole (*Anomalocardia brasiliana*). ***Ciência e Tecnologia de Alimentos*** Vol.24, n°.**3**, Sao Paulo, SP, p.353-6.

BOEHS, G. 2000. Ecologia populacional, reprodução e contribuição em biomassa de *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin,1791) (Bivalvia:Veneridae) na Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. ***Tese de Doutorado***. Universidade Federal do Paraná, Depto. de Zoologia. 201p.

BROMM, M.I & MANSON, J. 1978. Growth and spawning in the Pacting Clams peculiars in relation to temperature and phytoplancton concentration**.** ***Marine Biological*****.** V (47) pp 277–85**.**

CAMACHO, A. J; CUÑA, M. A. 1991. El cultivo em batea de la semilla de almeja japonesa *Ruditapes philippinarum*. ***Boletim do Instituto Espanhol Oceanográfico*****,** 7(2):129:37.

GONZALEZ, R. & CABRERA, M. I. 2002. Experiencias de cultivo de Almeja Japonesa (*Ruditapes philippinarum*) en la zona intermareal del Caño del Tamujar (Isla Cristina) y Rio Piedras (Cataya) – Huelva. ***Acuicultura, Pesca y Marisqueo en el Golfo de Cádiz*****.** Cádiz, Argentina. 14p: 663-76.

MANZONI, G.C.; RIGHETTI, B.G.; STREFLING, L.; REISER , G.A . 2006. Crescimento do *berbigão Anomalocardia brasiliana*, em laboratório e cultivo suspenso, na Armação do Itapocoroy ($26^0$47´S-$48^0$37´W)(Penha–SC). ***Congresso Brasileiro de Aqüicultura***. Resumos. CD. Rom. Bento Gonçalves. Brasil.

NANDI, R. R. 2005. Ecologia populacional do berbigão *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) (Bivalvia, Veneridae), na praia da Base – Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé, Florianópolis, SC.. ***Trabalho de conclusão de curso*****.** CTTMar-Oceanografia, Universidade do Vale do Itajaí. Itajaí, 58p.

SOUZA, D. S. 2007. Caracterização da pescaria do berbigao *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) (Bivalvia:Veneridae), na Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé (REMAPI), Florianópolis, SC.: Subsídios para o manejo**.** ***Tese de Mestrado*****,** Ciência e Tecnologia Ambiental**,** Universidade do Vale do Itajaí. 214p.

DIVERSIDADE ÍCTICA EXPLOTADAS PELA PESCA DE EMALHE NO LITORAL ALAGOANO

Tiburtino C.[1]; Chaves, P. T. C.[2]; Fabré, N. N.[1,2]; Batista, V. S.[1,3]; Rangely, J.[1,4]; Lopes, A. C.[1,5]; Souza, C. D.[1,6]; Santos, T. L.[1,7]; Alencar, H. F. S.[1,8]

[1] Universidade Federal de Alagoas - UFAL. Laboratório de Ecologia de Peixes e Pesca – LAEPP / LABMAR. Rua Aristeu de Andrade 452 Farol CEP. 57021-090 Maceió, Alagoas, Brasil. [1]cibele.tiburtino@gmail.com;
[1.2]tchoni1@uol.com.br; [1.3]tchoni@uol.com.br; [1.4]jordanarangely@yahoo.com.br; [1.5]carolyne.lopes1@hotmail.com; [1.6]cynthia_diniz@yahoo.com.br; *[1.7]thayara_lais@hotmail.com; [1.8]heverton.fsa@bol.com.br;*
[2] Universidade Federal do Paraná – UFPR. Setor de Ciências Biológicas. Depto de Zoologia, UFPR - C.P. 19020 Centro Politécnico 81531-980 . ptchaves@ufpr.br.

RESUMO

Padrões na diversidade de peixes no litoral do estado de Alagoas estão sendo estudados com a finalidade de avaliar tendências de variações temporais. Quatro desembarques de barcos amostradores foram acompanhados no mês de dezembro de 2009, na comunidade do Jaraguá, Maceió/AL. Um total de 1518 indivíduos foram coletados, sendo registradas 42 espécies, compreendendo 20 famílias. Haemulidae (8), Sciaenidae (6) e Carangidae (6) apresentaram maior número de espécies. As cinco espécies mais numerosas *Lutjanus synagris* (Walbaum, 1792), *Caranx crysos* (Mitchill, 1815), *Opisthonema oglinum* (Le Sueur, 1818), *Auxis thazard* (Lacépède, 1803) e *Chloroscombrus chrysurus* (Linnaeus, 1766), corresponderam a 65% do total de peixes coletados.

Palavras chave: Caceia; Região costeira; Conservação.

INTRODUÇÃO

A plataforma continental nordestina é caracterizada por sua reduzida largura e pouca profundidade (COUTINHO, 1981). Em Alagoas apresenta uma largura de 20 à 40km e profundidade de 60 a 80m (MMA, 2006). A baixa produtividade na região Nordeste também pode ser associada à termoclina permanente que não permite a disponibilização de nutrientes desde as áreas mais profundas à zona eufótica (LESSA *et al.,* 2004). Por outro lado, o Nordeste apresenta uma alta riqueza de espécies de peixes sendo as principais explicações relacionadas à latitude. A manutenção dessa riqueza resulta do recebimento de um grande aporte de nutrientes, oriundos da matéria orgânica dos mangues e da ressurgência de borda de plataforma (MEDEIROS *et al.,* 1999). Também, está associda à presença de formações recifais, importantes na reprodução, alimentação e refúgio de muitas espécies (CORREIA e SOVIERZOSKI, 2005). O padrão de distribuição de espécies costeiras as torna susceptíveis à captura por uma maior amplitude de frotas e técnicas de pesca. A rede de caceia, conhecida também como rede de emalhe, malhadeira ou rede de espera, é o apetrecho de maior freqüência para captura de recursos ícticos na região costeira do litoral do Estado de Alagoas. Visando a sustentabilidade, o monitoramento biológico da ictiofauna é essencial para identificar as respostas do ambiente aos impactos causados pela ação antrópica, além de fornecer subsídios para regulamentação dos usos dos recursos pesqueiros. Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo determinar a diversidade íctica explotada por caceia no litoral do estado de Alagoas.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo está sendo realizado na comunidade pesqueira do Jaraguá, localizada no litoral central de Maceió/AL, sob a latitude 09º40'S e longitude 35º43'S. Esta comunidade destaca-se por ser uma das maiores do estado, apresentar pescadores que utilizam pesqueiros por todo o litoral em questão e que se dedicam exclusivamente a pesca. As coletas tiveram início em dezembro de 2009 e se estenderão até novembro de 2010. Estas estão sendo efetuadas mensalmente por meio do acompanhamento do desembarque de quatro barcos amostradores. Foi registrado junto aos pescadores, o local de coleta, o ambiente, e a forma de captura. Amostras de cada espécie foram conduzidas ao Laboratório de Ecologia de Peixes e Pesca- LaEPP/ LabMar / UFAL. Após fotografados os exemplares foram identificados e caracterizados pelas estruturas externas distintivas; coloração e dados biológicos. A

identificação dos espécimes foi realizada com base nas características morfométricas e nos aspectos gerais da morfologia, conforme: FIGUEIREDO *et al.,* (1978,1980), MENEZES *et al.,* (1980, 1985), LESSA *et al.,* (2000) e FISHBASE (2009).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Um total de 1518 peixes e 42 espécies pertencentes a 20 famílias foram registrados nas capturas mensais realizadas no mês de dezembro (Tab 1).

Tabela I - Espécies de peixes, número de exemplares (N) capturados com rede de emalhe no litoral do Estado de Alagoas, em mês de dezembro de 2009, e porcentagem do total capturado (PTC).

Família	Espécie	Popular	N	PTC (%)
Acanthuridae	*Acanthurus baihanus* (Castelnau, 1855)	Cirurgião	4	0,26
Albulidae	*Albula vulpes* (Linnaeus, 1758)	Ubarana	19	1,25
Carangidae	*Selene setapinnis* (Mitchill, 1815)	Galo legítimo	2	0,13
	Caranx hippos (Linnaeus, 1776)	Xaréu	6	0,40
	Caranx crysos (Mitchill, 1815)	Guarassuma	275	18,12
	Selar crumenophthalmus (Bloch, 1793)	Garapau	5	0,33
	Chloroscombrus chrysurus (Linnaeus, 1766)	Pilombeta	108	7,11
	Carax latus (Agassiz, 1831)	Guaracimbora	2	0,13
Chaetodontidae	*Chaetodon striatus* Linnaeus, 1758	Borboleta	1	0,07
Clupeidae	*Opisthonema oglinum* (Le Sueur, 1818)	Sardinha azul	159	10,47
Gerreidae	*Diapterus auratus* (Ranzani, 1842)	Tinga	37	2,44
Haemulidae	*Haemulon aurolineatum* (Cuvier, 1830)	Xira-branca	2	0,13
	Haemulon chrysargyreum (Gunther, 1859)	Xira-amarela	13	0,86
	Haemulon plumieri (Lacépède, 1801)	Biquara	68	4,48
	Anisotremus moricandi (Ranzani, 1842)	Sabereré	1	0,07
	Anisotremus virginicus (Linnaeus, 1758)	Salema amarela	63	4,15
	Haemulon parrai (Desmarest, 1823)	Marcasso	21	1,38
	Conodon nobilis (Linnaeus, 1758)	Coroqui amarelo	22	0,40
	Pomadasys Corvinaeformes (Steindachner, 1868)	Ferreiro branco	6	1,45
Holocentridae	*Holocentrus ascensionis* (Osbeck, 1765)	Mariquita	2	0,13
	Myripristis jacobus (Cuvier, 1829)	Piranema	2	0,13
Labridae	*Halichoeres radiatus* (Linnaeus, 1758)	Bodião	1	0,07
Lutjanidae	*Lutjanus apodus* (Walbaum, 1792)	Baúna de fogo	6	0,40
	Lutjanus jocu (Boch e Schneider, 1801)	Dentão	1	0,07
	Lutjanus synagris (Linnaeus, 1758)	Ariocó	327	21,54
Monacanthidae	*Stephanolepis hispidus* (Linnaeus, 1766)	Cangulo de areia	1	0,07
Mullidae	*Pseudopeneus maculatus* (Bloch, 1793)	Saramunete	6	0,40
Polynemidae	*Polydactilus virginicus* (Linnaeus, 1758)	Barbudo	6	0,40
Priacanthidae	*Priacanthus arenatus* (Cuvier, 1829)	Cantante	7	0,46
Rachycentridae	*Rachycentrum canadus* (Linnaeus, 1766)	Beijúpira	1	0,07
Scaridae	*Sparisoma rubripinne* (Vallenciennes, 1839)	Batata	1	0,07
Sciaenidae	*Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823)	Pescada Curuvina	46	3,03
	Larimus breviceps (Cuvier,1830)	Boca-Mole	93	6,13
	Ophioscion punctatissimus (Meek & Hildebrand, 1925)	Cabeça de côco	2	0,13

	Menticirrhus americanus (Linnaeus, 1758)	Pescada de escama	3	0,20
	Menticirruhus littoralis(Holbrook,1860)	Pescada perna de moça	1	0,07
	Umbrina coróides (Cuvier, 1830)	Pescada castanha	11	0,72
Scombridae	*Auxis thazard* (Lacépède, 1803)	Bonito	113	7,44
	*Scomberomorus regalis (*Bloch, 1793)	Serra pininga	6	0,40
	Scomberomorus brasiliensis (Collette, Russo e Zavala-Camin, 1978)	Serra	57	3,75
Sphyraenidae	*Sphyraena guachancho* (Cuvier, 1829)	Gorana	2	0,59
Serranidae	*Cephalopholis fulva* (Linnaeus, 1758)	Piraúna	9	0,13

Das famílias coletadas, Haemulidae (8 espécies), Sciaenidae (6 espécies) e Carangidae (6 espécies) apresentaram o maior número de espécies. Carangidae, principalmente *C. crysos* e *C. chrysurus*, e Lutjanidae com destaque para *L. synagris*, foram os grupos numericamente mais abundantes. As cinco espécies mais numerosas (*L. synagris, C. crysos, O. oglinum, A. thazard* e *C. chrysurus*) corresponderam a 65% do total de peixes. Estudos realizados pelo Programa REVIZEE mostraram que as estimativas realizadas sobre a resposta para o aumento dos fatores de pesca (F), na região Nordeste, indicam que algumas espécies estão próximas do limite máximo de exploração sustentável. REZENDE *et al.,* (2003) afirmam que a captura de ariocó vem crescendo nas últimas décadas em todos os estados do Nordeste. Em outras espécies, como sardinha, apesar do pequeno valor comercial, o declínio de recursos tradicionalmente explotados em toda costa brasileira, promove o aumento dessas capturas. É esperado que ao longo do trabalho a comunidade de peixes se modifique conforme as variações espaciais e temporais, como resultado dos processos evolutivos e históricos de adaptações peculiares de cada espécie, modulados por influências ambientais, condições de hábitats e alteradas por influências de origem antrópica. Tais modificações precisam, portanto, ser avaliadas e monitoradas, diagnosticando os possíveis padrões estruturadores destas assembléias.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados parciais a família Carangidae, principalmente *C. crysos* e *C. chrysurus,* e Lutjanidae, com destaque para *L. synagris*, apresentaram as maiores capturas de indivíduos. A expectativa é de que esse estudo contribua para a sustentabilidade das pescarias e conservação das espécies capturadas pela pesca de emalhe no litoral de Alagoas.

REFERÊNCIAS

CORREIA, M. D.; SOVIERZOSKI, H. H. 2005. ***Ecossistemas marinhos: recifes, praias e mangezais.*** Maceió – EDUFAL, 55p.

COUTINHO, P. N. 1981. Sedimentação na Plataforma Continental de Alagoas-Sergipe. ***Arq. Ciências do Mar, 21*** (1/2) Fortaleza, Ceará, Brasil. 1-18p.

FIGUEIREDO, J. L.; MENEZES, N. A. 1978. ***Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. II. Teleostei (1).*** Universidade de São Paulo. 110p.

FIGUEIREDO, J. L.; MENEZES, N. A. 1980. ***Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. III. Teleostei (2).*** Universidade de São Paulo. 90p.

FISH BASE. Disponível em: http:// www.fishbase.org Acesso: 12/2009.

LESSA, R. P., NOBREGA, M. F.; BEZERRA, J. L. J. 2004. ***Dinâmica de populações e avaliação de estoques dos recursos pesqueiros da região Nordeste*** - Programa REVIZEE / SCORE-NE. Recife: DIMAR. 246p.

LESSA, R. P.; NOBREGA, M. F. 2000. ***Guia de identificação de peixes marinhos da região nordeste – Programa REVIZEE / SCORE-NE.*** Recife: DIMAR. 131p.

MEDEIROS, C.; MACÊDO, S.; FEITOSA, F.; KOENING, M. L. 1999. Hydrography and phytoplankton biomass and abundance of North-east Brazilian waters. ***Arch. Fish. Mar. Res., v. 47*** (2-3): 133- 51p.

MENEZES, N. A.; FIGUEIREDO, J. L. 1980. ***Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. IV. Teleostei (3).*** Universidade de São Paulo. 96p.

MENEZES, N. A.; FIGUEIREDO, J. L. 1985. ***Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. V. Teleostei (4)*****.** Universidade de São Paulo. 105p.

MMA. 2006. Erosão e progradação no litoral brasileiro. ***Org. Dieter Muehe***. Brasília/DF. 476 p.

REZENDE, S. M.; FERREIRA, B. P.; FREDOU. F. (2003). A Pesca de Lutjanídeos no Nordeste do Brasil: Histórico das Pescarias, Características das Espécies e Relevância Para o Manejo. ***Bol. Tec. Cient. do CEPENE, 11***(1): 257-270p.

ATIVIDADE REPRODUTIVA DA ALBACORINHA (*THUNNUS ATLANTICUS*, LESSON 1892) CAPTURADA NO ARQUIPÉLAGO DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO, BRASIL

Bezerra, N. P. A.[1]; Albuquerque, F. V.[2]; Travassos, P.[3]

[1,2,3] Laboratõrio de Ecologia Marinha (LEMAR),Universidade Federal Rural de Pernambuco .Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, Recife, PE.Cep: 52171-900. email :natalia_pab@yahoo.com.br [1];
nanda_*albuquerque@yahoo.com.br [2] ; p.travassos@depaq.ufrpe.br [3]*

RESUMO

O *Thunnus atlanticus* é uma espécie pelágica que ocorre no Atlântico oeste, entre as latitudes de 40ºN e 25ºS, em águas com temperaturas em torno de 20ºC, sendo encontrado com frequência em regiões costeiras. No entanto, capturas importantes dessa espécie vem ocorrendo em zona oceânica, no entorno do Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP), localizado a 00º55'N e 29º20'W. O presente trabalho objetivou estudar a reprodução da albacorinha no ASPSP a partir da coleta de amostras realizadas entre dezembro de 2008 e outubro de 2009. Foram mensurados um total de 282 indivíduos, que tiveram suas gônadas coletadas e fixadas em formol a 10%. O comprimento furcal desses exemplares variou de 38 a 98cm e com proporção sexual de 1 fêmea para 1,8 machos. Embora os maiores índices gonadossomáticos mensais para as fêmeas tenham sido observados nos meses de dezembro, janeiro e março, de acordo com a análise macroscópica das gônadas e a distribuição mensal dos estágios de maturação sexual, foi possível verificar que a espécie desova praticamente todos os meses de ano. A análise microscópica das gônadas em continuidade ao presente trabalho permitirá uma avaliação conclusiva.

Palavras chave: atum, zona oceânica, linha de mão

INTRODUÇÃO

O *Thunnus atlanticus* é um atum da família Scombridae que possui comprimento furcal máximo de 100 cm, embora a maioria dos espécimes capturados apresente comprimento em torno de 72 cm, pesando cerca de 6 a 7 kg. A albacorinha é assim denominada por ser o menor dos atuns, apresentando nas laterais de seu corpo coloração levemente dourada, com 13 espinhos na nadadeira dorsal e nenhum na anal. Apresenta ainda 39 vértebras, sendo 19 pré caudais e 20 caudais (COLLETTE E NAUEN, 1983). A espécie é comumente encontrada em águas costeiras, com temperaturas em torno de 20ºC, estando distribuída no Atlântico oeste entre as latitudes de 40ºN e 25ºS (COLLETTE E NAUEN, 1983). Por ser uma espécie de hábitos predominantemente costeiros, a mesma é capturada com maior freqüência pelas comunidades de pescadores artesanais (VIEIRA, 2002). Entretanto, apesar desta característica, a espécie vem sendo muito capturada no entorno do arquipélago de São Pedro e São Paulo com o uso da linha de mão pela frota atuneira nacional que opera na região. Neste contexto, o principal objetivo deste trabalho é o obter informações sobre a reprodução desta espécie no entorno do ASPSP, garantindo a sustentabilidade de sua explotação.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho é realizado no arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP), sendo formado por rochas oceânica dispondo-se em grupo de pequenas ilhas que são localizadas a cerca de 1.000 km do litoral brasileiro, cuja formação está diretamente associada a uma falha tectônica da Cordilheira Meso-Atlântica.

A coleta de material biológico (gônadas) é realizada a bordo das embarcações atuantes no ASPSP, onde os espécimes capturados de albacorinha são mensurados e em seguida, retirados os aparelhos reprodutores. Entre os meses de dezembro de 2008 a outubro de 2009 foram amostrados um total de 282 indivíduos, sendo esses 99 fêmeas e 183 machos. As gônadas são etiquetadas e congeladas a bordo para posterior análise laboratorial na Universidade Federal Rural de Pernambuco. Em laboratório, as gônadas foram mensuradas e fixadas em solução de formol a 10%, a qual foi substituída por álcool a 70% após 48 horas. Concomitantemente, os aparelhos reprodutores das fêmeas e dos machos foram analisados

macroscopicamente para a determinação dos estágios de maturação sexual, são eles: Estágio I – imaturo, estágio II – em maturação, estágio III- maduro e estágio IV- esvaziado ou desovado, sendo observados aspectos morfológicos como comprimento, coloração, presença dos ovócitos nas fêmeas e liquido seminal nos machos (VAZZOLER, 1996; VIEIRA, 2002). A proporção sexual foi estimada através da razão entre o número total de machos e fêmeas, durante todo o período de coleta, visando à verificação de possíveis diferenças estatisticamente significativas. Para isto será usado o teste do *qui-quadradro* (• ^{2}) ao nível de 5% de significância (MENDES, 1999). O índice Gonadossomático (IGS), foi calculado através da equação proposta por Schaeffer e Orange (1956), como segue: IGS = PG/ CZ^3 x 10^5, onde: PG é Peso da Gônada (g) e CZ é o Comprimento Zoológico (cm), excluindo os indivíduos imaturos. Foi realizada ainda uma distribuição da frequência mensal dos diferentes estágios maturacionais, onde foi possível verificar a época da desova através da variação sazonal do IGS das fêmeas adultas (VAZZOLER, 1996).

RESULTADOS E DISCUSSÂO

O comprimento furcal dos espécimes analisados variou de 46 cm a 98 cm para fêmeas, com moda na classe de 55• 58 cm. Com relação aos machos, o mesmo comprimento variou de 38 cm a 78 cm, apresentando moda na classe de 59• 62 cm (Fig. 1). A proporção sexual entre os indivíduos foi de 1• :1,8• ,constatando que os machos foram significativamente mais frequentes em relação as fêmeas na amostra total (x^2 calculado = 214,2 > x^2 tabelado = 19,68). As fêmeas são encontradas com maior frequência em relação aos machos apenas nos meses de março e setembro, salientando que no mês de março apenas fêmeas foram capturas. Nos demais meses os machos foram mais freqüentes, porém com diferenças estatisticamente significativas apenas nos meses de maio, junho, agosto e outubro.

Os maiores índices gonadossomáticos (IGS), no que se refere a valores médios mensais para as fêmeas, ocorrem nos meses de dezembro, janeiro e março, com valores oscilando entre 68 e 200, sugerindo assim a época de desova da albacorinha. A menor média anual ocorreu no mês de junho (18,44) e a maior no mês de maço (194,76).

De acordo com as análises macroscópicas das gônadas em relação aos estágios de maturação sexual, as fêmeas amostradas se distribuíram da seguinte forma: estágio I (imaturo) – 5%, estágio II (em maturação) – 7%, estágio III (maduro) - 19%,estágio IV i (desovado inicial) – 17% e estágio IV (desovado final) – 52 %. Para os machos, essa classificação foi de 24% no I (imaturo), 20% no estágio II (em maturação), 26 % no estágio III (maduro), 15% no estágio IV i (desovado inicial) e 15% no estágio IV (desovado final). A distribuição mensal da proporção dos estágios de maturação sexual mostrou que a espécie desova em todos os meses de ano, com exceção dos meses de fevereiro e julho em que não foi possível obter amostras (Fig. 2). Estes resultados indicam que o ASPSP é possivelmente utilizado pela albacorinha como área de reprodução. Entretanto, resultados distintos foram obtidos para outra espécie de atum, a albacora laje (*Thunnus albacares*), abundante na região, cuja concentração no entorno do arquipélago de São Pedro e São Paulo é de caráter trófico (VASKE *et al.*, 2003). Porém, outras espécies de peixes pelágicos, como o peixe-rei (*Elagatis bipinnulata*) utilizam essa área para reprodução (PINHEIRO, 2002).

REFERÊNCIAS

COLLETTE, B. B. e NAUEN, C. E. 1983. FAO species catalogue.Vol. 2. Scombrids of the World: An annotated and illustrated catalogue of tunas, mackerels, bonitos and related species know to date. **FAO Fisheries Synopsis**, vol. 2: 137.

MENDES, P.P.1999. Estatística aplicada à aquicultura. **Bagaço**, Recife, 265p.

PINHEIRO, P. B. 2004. Biologia Reprodutiva do peixe-rei, *Elagatis bipinnulata* (QUOY & GAIMARD, 1825), capturado na Zona Econômica Exclusiva (ZEE) do nordeste do Brasil. **Dissertação de Mestrado.** Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco, Brasil, 74 p.

SCHAEFFER, M.M. e ORANGE, C.J. 1956. Studies of Sexual Devolopment and Spawning of Yellowfin Tuna (*Neothunnus macropterus*) and Skipjack (*Katsuwonu pelamis*) in Three Areas of the Eastern Pacific Ocean, by Examination of Gonads, vol. 1, nº 6.

VASKE JR., T.; VOOREN, C.M. & LESSA R.P.2003. Feeding habits of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*), and wahoo (*Acanthocybium solandri*) in the Saint Peter and Saint Paul Archipelago, Brazil. ***Bol. Inst. Pesca***. v.29, n.1,p.173-181.

VAZZOLER, A.E.A.M.1996. Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática. **EDUEM**, Maringá,São Paulo.169p.

VIANA, D. L. 2007. Pesca e Biologia reprodutiva da cavala impigem (*Acanthocybium solandri*, Cuvier, 1831) no arquipélago de São Pedro e São Paulo. **Dissertação de mestrado**. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Pernambuco, Brasil, 60 p.

VIEIRA, R.R.K. 2002. Dinâmica populacional e reprodutiva da albacorinha, (*Thunnus atlanticus* LESSON, 1831) no Município de Baía Formosa (Rio Grande Do Norte –Brasil). **Dissertação de mestrado**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Rio Grande do Norte, Brasil, 106 p.

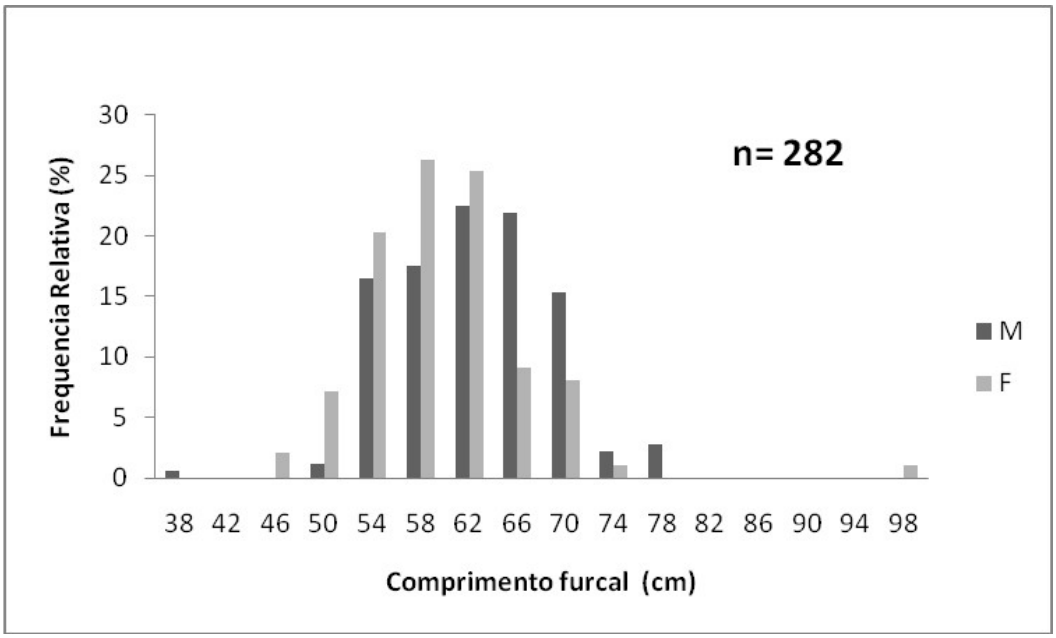


Figura 1: Distribuição de frequência relativa das fêmeas e machos de *T. atlanticus* capturados no ASPSP, entre os meses de dezembro de 2008 e outubro de 2009.

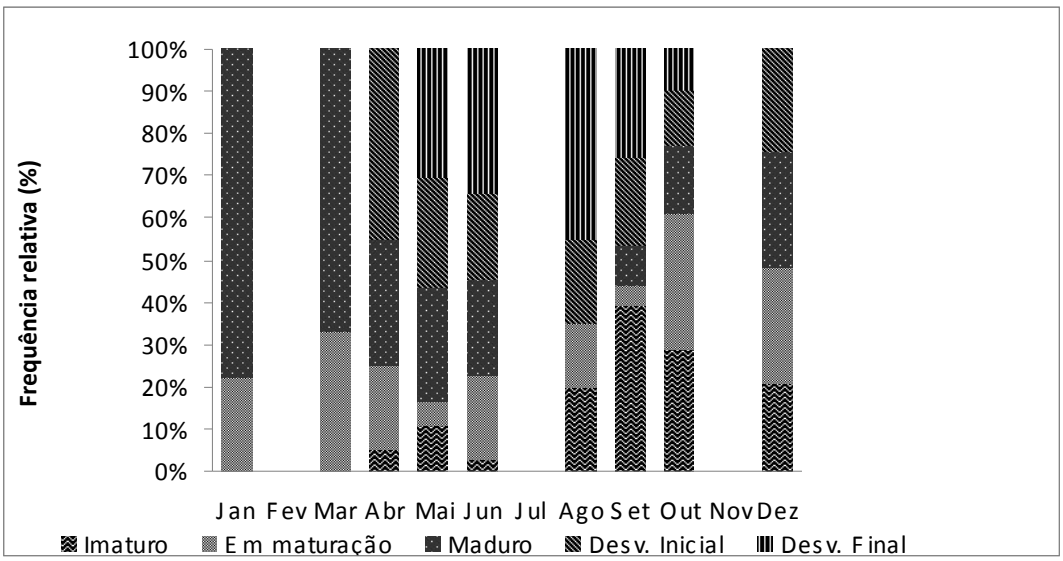


Figura 2: Distribuição de frequências mensais dos estágios de maturação das fêmeas e machos de *T. atlanticus* capturados no entorno do ASPSP entre os meses de dezembro/2008 e outubro/2009.

AVALIAÇÃO DA VARIABILIDADE DO ICTIOPLÂNCTON SOB INFLUÊNCIA DE EFLUENTES DOMÉSTICOS NO LITORAL DE SALVADOR, BAHIA

Mafalda Jr., P.[1]; Mafalda, M.[2]; Souza, C. S.[1]

[1]Laboratório de Plâncton, Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia. 40.210-020. Ondina, Salvador, BA.. pomafa@ufba.br
[2]Curso de Gradaução Tecnológica em Petróleo e Gás, Faculdades Intergradas da Bahia, STIEP, Salvador, BA..

RESUMO

Este trabalho objetiva avaliar a estrutura do ictioplâncton e as condições oceanográficas no litoral de Salvador, Bahia, como subsídio para avaliação dos possíveis efeitos do lançamento de efluentes domésticos a partir do emissário submarino do Rio vermelho. Foram realizadas duas amostragens de ictioplâncton, uma no período seco e outra no período chuvoso, utilizando-se rede cônico-cilíndrica, malha 500 µm. Foram avaliadas as variáveis físico-químicas em cada um dos 5 pontos amostrados, durante a maré vazia e a maré cheia. A utilização da região costeira do Rio Vermelho, como sítio de desova e crescimento de larvas de peixes, foi verificada nas duas campanhas, com maior densidade de ovos no período chuvoso e maior densidade de larvas durante o período seco. A riqueza encontrada ressalta a importância desse ecossistema para várias espécies de peixes, sobretudo para família Engraulidae que, além de ter sido o táxon mais abundante, possui importância pesqueira.

Palavras chave: larva de peixe, ovo de peixe, emissário submarino

INTRODUÇÃO

Na área de estudo, localizada na Praia do Rio Vermelho, em Salvador, o padrão de precipitação pluviométrica apresenta um período seco, entre setembro e fevereiro e, um período chuvoso, entre março e agosto (SEI, 1999). O padrão oceanográfico oligotrófico (Mafalda Jr. *et al.*, 2004), que é predominante em função da pequena extensão da plataforma continental, é modificado em função da presença de um emissário submarino que lança efluentes domésticos, gerando uma pluma que eleva a disponibilidade de nutrientes nitrogenados e fosforados na região. O lançamento de efluentes em águas costeiras pode afetar a sobrevivência dos ovos e larvas e o subseqüente tamanho da futura classe anual de espécies de peixes importantes economicamente (Gray, 1997). Contudo, ainda existe pouca informação sobre os efeitos do lançamento de efluentes sobre a estrutura e abundância de assembléias de larvas de peixes em águas marinhas costeiras. A maior parte dos estudos se refere à avaliação do impacto do lançamento de efluentes domésticos, na zona costeira de Sydney (Gray, 1996). Devido ao limitado conhecimento sobre a composição do ictioplâncton sob influência de esgoto na costa soteropolitana, torna-se conveniente e relevante o presente trabalho, que visa ampliar os conhecimentos sobre a saúde dos recursos pesqueiros presentes na região.

MATERIAIS E MÉTODOS

As amostragens foram realizadas em duas campanhas, uma no período seco (Janeiro de 2008) e uma no período chuvoso (Julho de 2008). Foram amostrados 5 pontos na área de influência direta e indireta do emissário submarino do Rio vermelho, Salvador, Bahia. O ictioplâncton foi coletado em arrastos horizontais de superfície, utilizando-se rede cônico-cilíndrica, malha 500 µm, dotada de fluxômetro. Foram obtidos as seguintes variáveis físico-químicas: temperatura, salinidade, pH, oxigênio dissolvido, turbidez, amônia, nitirito, nitrato, fósforo total, clorofila, sólidos dissolvidos e sólidos em suspensão, durante a maré vazia e a maré cheia. Em laboratório as amostras foram submetidas à triagem total de ovos e de larvas de peixes, que foram quantificados por $100m^3$ a partir do volume de água filtrada pela rede. A composição da comunidade foi relacionada à qualidade da água através da Análise de Redundância.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nos estudos realizados em 2008, no entorno do emissário submarino do Rio Vermelho, em Salvador, a composição do ictioplâncton foi característica de ambientes costeiros tropicais,

com certa influência oceânica indicada pela presença de peixes mesopelágicos e com influência estuarina indicada pela presença das famílias Aherinopsidae e Soleidae. No presente estudo (Tab. 1), a abundância relativa esteve concentrada em famílias com importância pesqueira (Engraulidae, Carangidae e Gerreidae) e ornamental (Blenniidae e Pomacentridae). Neste local foram registradas 22 famílias, entre peixes demersais com 45% (Gerreidae, Haemulidae, Sparidae, Pomacentridae, Labrisomidae, Blenniidae, Gobiidae, Microdesmidae, Paralichthydae e Soleidae), peixes epipelágicos com 32% (Engraulidae, Clupeidae, Exocoetidae, Hemiramphidae, Atherinopsidae, Carangidae e Sphyraenidae) e peixes mesopelágicos com 23% do total capturado (Phosichthydae, Myctophidae, Paralepididae, Ophidiidae e Gempylidae). Apenas no litoral norte da Bahia, na área de influência de emissários submarinos industriais (Mafalda Jr et al., 2004), o número de grupos taxonômicos foi superior, uma vez que foram registradas 33 famílias, entre 67% de demersais (Ophichthidae, Synodontidae, Triglidae, Scorpaenidae, Serranidae, Lutjanidae, Gerreidae, Haemulidae, Sparidae, Sciaenidae, Pomacentridae, Scaridae, Blenniidae, Gobiidae, Stromateidae, Bothidae, Paralichthydae, Soleidae, Cynoglossidae, Balistidae, Monacanthidae e Tetraodontidae), 24% de epipelágicos (Engraulidae, Clupeidae, Exocoetidae, Hemiramphidae, Macrouridae, Bregmacerotidae, Carangidae, Scombridae) e 9% de mesopelágicos (Ophidiidae, Myctophidae, Gonostomatidae).

TABELA 1:Resultados do ictioplâncton obtidos em 2008, na área de influência do emissário submarino do Rio vermelho, Salvador, Bahia.

	Período Chuvoso	***Período Seco***
Número amostras	16	16
Número de famílias	17	19
Demersais	47%	47%
Epipelágicos	29%	37%
Mesopelágicos	24%	16%
Dominantes	Gerreidae	Gerreidae
Pesqueiros	Carangidae	Sparidae
	Engraulidae	Engraulidae
Dominantes		Pomacentridae
Ornamentais	Blenniidae	Blenniidae
Densidade de ovos/100m^3	300 – 63000	70 - 3500
Densidade de Larvas/100m^3	7 – 584	0 - 714

Em áreas adjacentes localizadas ao norte e ao sul da área de estudo geralmente a composição ictioplanctônica encontrada apresentou uma menor riqueza do que a verificada nesta área de estudo que atingiu 22 famílias (Geohidro, 1993; Higesa, 2006; Mafalda Jr et al., 2008). Na "Avaliação ambiental do SDOE do Jaguaribe" (GeoHidro, 1993), realizado na região costeira de Jaguaribe, o ictioplâncton esteve representado por apenas 13 famílias de larvas de peixes, com uma abundância relativa concentrada em taxons costeiros, de importância comercial (Haemulidade e Clupeidae), ou apenas de importância ornamental (Gobiidae e Blenniidae). Em um estudo realizado no norte da Baía de Todos os Santos, em área com influência de atividade petroquímica (Mafalda Jr et al., 2008), o ictioplâncton foi constituído por um número bastante inferior de taxons, com apenas 12 famílias de larvas de peixes, entre representantes epipelágicos (41,7%): Clupeidae, Engraulidae, Hemiramphidae, Syngnathidae, Carangidae e demersais (58,3%): Blenniidae, Gerreidae, Gobiidae, Sciaenidae, Sparidae, Soleidae e Tetraodontidae, porém sem o registro de qualquer espécie mesopelágica. No entorno da Baía de Aratú, em área com forte influência de atividade industrial (Mafalda Jr. & Souza. 2005), o número de famílias foi ainda menor, com o registro de apenas 2 grupos demersais (Gerreidae e Soleidae) e 2 grupos pelágicos (Carangidae e Syngnathidae). Em outro estudo recente realizado no Programa de Monitoramento do SDO do Jaguaribe (Higesa, 2006), foram registradas 18 famílias de larvas de peixes entre 12 demersais (Anguilliformes, Gerreidae, Haemulidae, Sparidae, Pomacentridae, Blennioidei, Blenniidae, Gobiidae, Bothidae, Soleidae, Balistidae e Tetraodontidae), 5 pelágicos (Clupeidae, Engraulidae, Exocoetidae, Hemiramphidae e Carangidae) e 1 mesopelágico (Ophidiidae). Entre todas as áreas estudadas, a julgar pela composição do ictioplâncton, a associação de larvas de peixes presente na área do Rio vermelho apresentou a maior influência de água Tropical de origem oceânica, uma vez que possui a maior proporção de peixes mesopelágicos de mar profundo

(24%), em relação aos peixes costeiros demersais (47%). No presente estudo, a densidade de ovos e de larvas de peixes apresentaram elevada variabilidade oscilando entre 70 e 63000 ovos/100m^3 e entre 7 e 714 larvas/100m^3, respectivamente. O elevado desvio-padrão da densidade de ictioplâncton é consequência da distribuição espacial agrupada, de fatores oceanográficos (estrutura da massa de água, circulação local e marés), meteorológicos (pluviosidade e vento), que não podem ser controlados, além do efeito da qualidade da água que é influenciada pela maior ou menor concentração de pluma do efluente.

CONCLUSÕES

A composição da comunidade de larvas de peixes, na área de influência do emissário submarino do Rio Vermelho, apresentou uma elevação na sua complexidade estrutural, verificada através de um aumento significativo de 38% no número de famílias presentes no ictioplâncton, entre 1993 e 2009. As densidades de ovos e de larvas de peixes apresentaram uma amplitude sensivelmente maior do que a verificada em todos os outros estudos anteriores realizados nas adjacências, indicando que o efluente de esgoto não esta impedindo as atividades de desova e de crescimento de larvas de peixes no litoral de Salvador, mas talvez, favorecendo o seu desenvolvimento. A análise dos resultados dos mapas de isodiluição parece indicar que uma maior concentração da pluma em direção a zona costeira, observada durante a maré enchente, poderia conduzir a efeitos mais deletérios sobre as comunidades planctônicas, do que durante a maré vazante, quando corre uma maior dispersão da pluma do efluente costa afora. As variáveis ligadas a estrutura oceanográfica da massa de água (salinidade e temperatura), além das variáveis ligadas ao efluente doméstico (sólidos em suspensão, nitrito e fósforo total), foram as que mais influenciaram a composição da associação ictioplanctônica.

REFERÊNCIAS

BONECKER, A. C. T.; CASTRO, M. S.; NAMIKI, C.; BONECKER, F. T.; BARROS, F. B. A. G.; MONTEIRO-RIBAS, W. M. 2006. Ictioplâncton. *In:* VALENTIN J. L. (ed.). Características hidrobiológicas da região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira (Salvador, BA, ao Cabo de São Tomé, RJ). Série Documentos REVIZEE – Score-Central, Brasília. Ideal Gráfica e Editora.

GEOHIDRO. 1993. Avaliação ambiental do SDO do Jaguaribe, Bahia. Projeto Executivo do SDO Jaguaribe e Avaliação Operacional do SDO Rio Vermelho. Relatório Final 159 - RF - 04. Governo da Bahia, SRHSH..

GRAY, C. A. 1996. Intrusions of surface sewage plumes into continental shelf waters: interactions with larval and presettlememmnt juvenile fishes. ***Marine Ecology Progress Series***, 139:31-45.

GRAY, C. A. 1997. Field assessment of numerical impacts of coastal sewage disposal on fish larvae relative to natural variability. ***Environmental Biology***, 50:415-434.

HIGESA ENGENHARIA. 2006. Monitoramento do SDO e Jaguaribe. Relatório Técnico Final

HYDROS. 1995. Estudo preliminar de biomonitoramento na área de influência do emissário submarino do Rio Vermelho, Salvador, Bahia. Relatório Técnico, Governo da Bahia, SRHSH, 80p.

MAFALDA JR, P.O.; SINQUE, C.; BRITO, R.R.C.; SANTOS, J.J. 2004. Biomassa Planctônica, Hidrografia e Pluviosidade na Costa Norte da Bahia, Brasil. ***Tropical Oceanography***. Recife, 32(2):145-160

MAFALDA JR., P. ; SOUZA, C.S.; VELAME, M.P.B. 2008. Fish larvae assemblage of a coastal area under influence ofpetrochemical activities, in Todos os Santos bay, Bahia, Brazil. ***Aquatic Ecosystem Health and Management***, 11:457-464.

MAFALDA JR., P.; SOUZA, C.S. 2005. Influência da atividade industrial sobre a composição e abundância de ictioplâncton, durante o verão de 2005, na Baía de Aratu, Bahia. In: Anais do II Congresso Brasileiro de Oceanografia, Vitória, Resumos expandidos.

SEI, Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. 1999. Balanço Hídrico do Estado da Bahia. SEI, Salvador. 249p.

CONTROLE FOTO-TÉRMICO PARA AVANÇAR O PERÍODO REPRODUTIVO E MÚLTIPLAS INDUÇÕES HORMONAIS PARA A DESOVA DO ROBALO-PEVA (*Centropomus parallelus*)

Passini, G.[1]; Silva, I. D.[2];Sayão, A. C.[2]; Carvalho, C. V. A.[3]; Batista, T. V. M.[3]; Pereira, R. M.[4]; Toledo, T. M.[4]; Vargas, J. H.[4]; Pitz, S.[5]; Cerqueira, V. R.[6]

[1]UFSC,Bolsista CNPq; Graduando em Engenharia de Aquicultura, gabriel_sub@grad.ufsc.br ;; *[2]UFSC, Laboratório de Piscicultura Marinha;[3]UFSC, Pós graduação em Aquicultura [4]UFSC,Graduação; [5]Danúbio Aquacultura Ltda., R. Pedro Álvares Cabral, 20, Bairro Garcia, Blumenau-SC, 89021-180;[6]UFSC, Prof. Dr., Coordenador do Laboratório de Piscicultura Marinha, Departamento de Aquicultura, Centro de Ciências Agrárias, Florianópolis-SC, 88040-970, vrcerqueira@cca.ufsc.br*

RESUMO

O robalo peva, *Centropomus parallelus,* é um peixe marinho da família Centropomidae que possui potencial para aqüicultura devido a seu alto valor e aceitação no mercado. Os objetivos deste trabalho foram aumentar período reprodutivo do *C. parallelus* e conseguir uma produção massiva de ovos embrionados. No segundo semestre do ano de 2009 oito reprodutores de robalo peva, 4 fêmeas (1.187g±428) e 4 machos (650g±283) foram mantidos em condições ótimas para maturação. Dez desovas induzidas com hormônio LHRHa foram realizadas ao longo de 5 meses produzindo um grande numero de ovos embrionados que resultaram em mais de 360.000 juvenis de robalo peva.

Palavra chave: Indução hormonal, peixe marinho, reprodução

INTRODUCÃO

O robalo-peva, *Centropomus parallelus,* é um espécie marinha, eurihalina, que se distribui do sul da Flórida até o sul de Santa Catarina. Apresenta alto valor de mercado devido à excelente qualidade da sua carne e boa adaptação ao cativeiro (CERQUEIRA, 2005).

Nos últimos anos a tecnologia de reprodução em confinamento desta espécie teve um desenvolvimento significativo (CERQUEIRA, 2002 E 2005; FERRAZ et al., 2002; REIS et al., 2003; CERQUEIRA et al., 2008). Sua reprodução não ocorre naturalmente em cativeiro, mas com intervenção hormonal atinge a maturação final, a ovulação e a desova. Entretanto, as desovas em confinamento ainda são feitas de acordo com o período reprodutivo natural. Na região de Florianópolis (SC) são encontrados indivíduos maduros aptos para a reprodução de novembro até abril, com o pico reprodutivo nos meses de verão (CERQUEIRA, 2005).

Como a larvicultura é um processo demorado, em torno de 45 dias, e para que se obtenha juvenis com peso aproximado de 1 g são necessários mais 45 dias (fase de berçário), que são submetidos a engorda somente a partir de abril, quando as temperaturas começam a baixar. A disponibilidade de juvenis no final da primavera e início do verão é uma condição prévia para viabilizar a criação desta espécie na região sul.

Por outro lado, sabe-se que o robalo-peva na natureza é um desovante múltiplo ou parcial (CERQUEIRA, 2005). Aproveitando-se desta característica é possível obter várias desovas de uma mesma fêmea num único período reprodutivo (CERQUEIRA et al., 2008). Mas é preciso ainda comprovar se desovas múltiplas comprometem ou não a qualidade dos ovos e larvas.

Portanto, os objetivos deste trabalho foram: i) obter a maturação avançada de reprodutores em confinamento, através da manipulação do fotoperíodo e da temperatura; e ii) avaliar sucessivas induções hormonais com os mesmos indivíduos num único período reprodutivo, de modo a obter uma produção massiva de ovos embrionados e larvas.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo ocorreu no segundo semestre de 2009 no Laboratório de Piscicultura Marinha, Florianópolis, SC. Foram utilizados 8 reprodutores de robalo-peva (*Centropomus parallelus*), capturados nos arredores do Laboratório (Barra da Lagoa e Lagoa da Conceição) em 2007 e 2008. São 4 fêmeas (1187 g ± 428) e 4 machos (650 g ± 283). Os peixes foram marcados por microchips e mantidos em um tanque de 8.000 L com renovação

de água diária de 20%, temperatura controlada por aquecedores elétricos e termostatos, e o fotoperíodo controlado por um programador horário, com uso de lâmpadas fluorescentes.

No início do mês de agosto de 2009, a temperatura estava a 20 °C e o fotoperíodo de 10:14 (luz:escuro). Durante 4 semanas houve um aumento gradativo da temperatura e do fotoperíodo, alcançando 26 °C e 14:10 (luz:escuro). Os peixes foram alimentados diariamente até a saciedade com ração úmida (50% proteína bruta), e as sobras e fezes eram sifonadas duas horas após a alimentação.

Durante o manejo (medição, pesagem e indução hormonal) os peixes eram transferidos para tanques de 300 L e anestesiados com benzocaína (50 mg/L). Nos machos era feita uma leve massagem abdominal para verificar a presença de sêmen, nas fêmeas era realizada uma biópsia intra-ovariana (uma cânula de 0,8 mm de diâmetro inserida no oviduto) para coleta de ovócitos. Confirmando a maturidade dos peixes, foram injetados com 50 µg/Kg de um análogo do LHRH (FERRAZ *et al*., 2002). Depois eram devolvidos ao tanque de 8.000 L para aguardar a desova natural. A cada vez eram induzidos pelo menos 2 fêmeas e 2 machos. Após cada indução as fêmeas tinham um período de descanso de pelo menos uma semana.

Os ovos foram coletados na saída de água do tanque por uma incubadora de 38 L. Para sua contagem foi retirada uma amostra de água e feitas contagens em alíquotas de 5,5 mL. Os ovos embrionados foram levados para tanques de larvicultura do próprio Laboratório e do Laboratório de Estaleirinho, seguindo uma técnica descrita previamente (CERQUEIRA, 2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O período reprodutivo do robalo-peva vai de novembro a março porém neste trabalho após o mês de agosto de 2009 quando iniciou-se o aumento da temperatura, foto-período e ingestão de ração pelos peixes foi possível observar que as fêmeas apresentavam ovócitos vitelogênicos com 400µM±20 e os machos estavam espermeando o q possibilitou a reprodução desta espécie fora do seu período reprodutivo.

Foram realizadas dez desovas induzidas (Tab. 1), sendo que algumas delas apresentaram resultados mais expressivos em relação ao número total de ovos e a taxa de fertilização.

Desova	DATA	Peixes induzidos	Fertilização (%)	Ovos liberados	Ovos fertilizados
1	04/09/2009	F1,F2/M1,M2,M3	60	400.0000	240.0000
2a	11/09/2009	F3,F4/M2,M3	83	370.0000	307.4000
2b	11/09/2009	F1,F2/M1,M2	10	35.0000	3.5000
3	25/09/2009	F2,F4/M1,M2,M3,M4	35	365.0000	127.7500
4	09/10/2009	F1,F3/M1,M2,M3,M4	100	480.0000	480.0000
5	16/10/2009	F2,F4/M1,M2,M3,M4	100	470.0000	470.0000
6	31/10/2009	F1,F3/M1,M2,M3,M4	85	905.0000	769.0000
7	11/11/2009	F2,F3/M1,M2,M3,M4	80	440.0000	351.6000
8	04/12/2009	F3,F4/M1,M2,M4	82	720.0000	584.0000
9	08/01/2010	F2,F3/M1,M2,M3,M4	95	1.300,720	1.230.0000
TOTAL				5.395,720	4.608,850

Tabela 1 - Resultado das induções de desova de reprodutores de robalo peva, *Centropomus parallelus*, com dose de 50µg/Kg de LHRHa. F = Fêmeas de robalo peva; M = Machos de robalo peva. Peso médio em gramas dos reprodutores durante as induções: F1 = 1.272g; F2 = 1.760g; F3 = 650g; F4 = 1.100g; M1 = 400g; M2 = 580g; M3 = 505g; M4 = 1.050g.

A primeira desova apresentou uma taxa de fertilização igual a 60%, indicando que o manejo foto-termal foi adequado, possibilitando antecipar o período reprodutivo do robalo.

Na segunda desova quatro fêmeas foram induzidas e colocadas em tanques diferentes com 2 machos em cada tanque. As fêmeas do tanque com menor taxa de fertilização (10%) foram as mesmas fêmeas induzidas na semana anterior (2/09/2009). Enquanto que as outras duas fêmeas do tanque onde houve maior taxa de fertilização (83%) não foram induzidas na semana anterior. Essa diferença entre as taxas de fertilização provavelmente se deve ao curto intervalo de tempo entre as desovas, tempo insuficiente para recuperação das fêmeas.

A influência do intervalo de tempo entre uma desova e outra também pode ser observada nas outras desovas. Nas duas últimas desovas (dezembro e janeiro) houve uma maior taxa de fertilização. Um dos motivos pode ser o intervalo de aproximadamente um mês

entre as desovas e por ter ocorrido nos meses de dezembro e janeiro, período reprodutivo do robalo-peva. Outro aspecto a ser observado e a proporção de fêmeas e machos. As melhores desovas foram obtidas quando a proporção de fêmeas e machos nos tanques era de 1:2.

Na oitava desova um dos machos não pode ser utilizado, alterando a proporção de fêmeas e machos para 2:3, o que talvez justifique a queda observada na taxa de fertilização.

CONCLUSÕES

Através da manipulação do fotoperíodo e da temperatura foi possível obter a maturação avançada e a desova de reprodutores do robalo-peva. Além disso, com um pequeno número de indivíduos, foi possível a realização de múltiplas induções hormonais de desova ao longo de cinco meses, resultando numa produção massiva de ovos embrionados (mais de três milhões), que submetidos ao cultivo larval possibilitaram a produção de aproximadamente 360.000 juvenis.

REFERÊNCIAS

CERQUEIRA, V. R. 2002. Cultivo do Robalo: Aspectos da Reprodução, Larvicultura e Engorda. Florianópolis: UFSC - Ed. do Autor, 94 pp.

CERQUEIRA, V. R. 2005. Cultivo do robalo-peva, *Centropomus parallelus*. *In*: Baldisserotto, B.; Gomes, L. de C.. (Org.). Espécies Nativas para Piscicultura no Brasil. Santa Maria, v. 1, 403-431pp.

CERQUEIRA, V.R.; CANARIN, M. 2008. Multiple spawning of the fat snook *Centropomus parallelus* using different dosages of LHRH. **Cybium** (Paris), v. 32, n. 2, 330-331pp.

FERRAZ, E. M; CERQUEIRA, V. R.; ALVAREZ-LAJONCHÈRE, L.; CANDIDO, S. 2002. Indução da desova do robalo-peva, *Centropomus parallelus*, através de injeção e implante de LHRHa. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 28, n. 2, 125-133pp.

REIS M.A.; CERQUEIRA, V. R. , 2003. Indução de desova do robalo-peva *Centropomus parallelus* Poey 1860, com diferentes doses de LHRHa. **Acta Scientiarum**, v. 2,5 n.1, 53-59pp.

ABUNDÂNCIA, RIQUEZA E DIVERSIDADE ÍCTICA EM ECOSSISTEMAS RECIFAIS DE PARIPUEIRA-AL, SUL DA APA COSTA DOS CORAIS

Alencar, H. F. S.[1]; Fabré, N. N.[1,2]; Batista, V. S.[1,3]; Rangely, J.[1,4]; Tiburtino, C.[1,5]; Santos, D. S.[1,6]; Souza, C. D.[1,7]; Macedo, M. M.[1,8]

[1] Universidade Federal de Alagoas - UFAL. Laboratório de Ecologia de Peixes e Pesca – LAEPP / LABMAR. Rua Aristeu de Andrade 452 Farol CEP. 57021-090 Maceió, Alagoas, Brasil. [1]heverton.fsa@bol.com.br; [1.2]tchoni1@uol.com.br; [1.3]tchoni@uol.com.br; [1.4]jordanarangely@yahoo.com.br; [1.5]cibele.tiburtino@gmail.com; [1.6]dssbeleza@hotmail.com; [1.7]cynthia_diniz@yahoo.com.br; [1.8]morgana_bio@ibest.com.br;

RESUMO

No litoral de Alagoas encontram-se recifes costeiros muito extensos. Tendo em vista a importância destes ambientes o presente trabalho se propôs a determinar a abundância, riqueza e diversidade íctica em formações recifais costeiras de Paripueira-AL. Vinte e nove censos foram realizados por meio de filmagens subáquaticas contínuas ao longo de transectos nos Recifes Interno e Externo, de 20x2m de comprimento, separados por 40m de distância. Foram registradas 16 espécies pertencentes a oito famílias. A maioria das espécies está distribuída ao longo do Recife Externo, onde foi registrado o maior Índice de Shannon-Wiener (1,885), quando comparado ao Recife Interno (0,50). A maior biodiversidade do recife externo pode ser relacionada a menor dominância demonstrada pelos maiores valores do índice de equitabilidade de Pielou.

Palavras chave: Biodiversidade, ictiofauna, conservação.

INTRODUÇÃO

Das aproximadamente 22.000 espécies ícticas, em torno de 58% são marinhas, 41% de água doce e o 1% restante migram regularmente entre ambientes marinhos e de água doce. Dentre as espécies de peixes marinhas 40% se encontram em ecossistemas costeiros tropicais (BONE-MARCHALL, 1982). Os recifes de coral são encontrados em regiões de águas quentes e claras e concentram a maior biodiversidade quando comparados com outros ecossistemas. Estima-se que mais de 3.000 espécies possam habitar um único recife, contudo, embora o número de espécies seja alto, não ocorre o mesmo com o número de indivíduos de cada espécie (SCHWIEGELOW, 2004). No Brasil, os recifes apresentam uma grande diversidade nos primeiros cinco metros de profundidade, mas a maior diversidade ocorre em profundidades intermediárias, de tal forma que determinar os fatores que explicam a riqueza e equitabilidade das comunidades recifais, principalmente em uma escala meso ou microregional representa uma importante linha de pesquisa para explicar a estrutura das comunidades ícticas. Nesse contexto o objetivo do presente projeto é determinar a abundância, riqueza e diversidade íctica em formações recifais costeiras de Paripueira do Estado de Alagoas.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado nos ecossistemas recifais de Paripueira-AL, entre Julho de 2008 a Junho de 2009. Foram demarcados quatro transectos fixos em dois recifes, que foram denominados Recife Interno e Externo, de 20x2m de comprimento, separados por 40m de distância cada transecto (Fig 1).

Para avaliar a complexidade do substrato foi utilizado o método proposto por LUCKHURST *et al.,* (1978). Para obter melhores resultados o método foi adaptado às condições locais, utilizando uma corrente de 2 m, colocando-a sobre o substrato de forma que esta percorresse todo o relevo amostrado, passando por elevações e reentrâncias, assim com o auxílio da trena foi anotado o comprimento alcançado pela corrente em um metro. Para avaliar a diversidade íctica foram realizados registros fotográficos e filmagens subáquaticas ao longo dos transectos em 29 censos, a uma profundidade média de 2m e principalmente durante os períodos de marés de sizígias. Coletas de exemplares simultâneos com puçá e arpão foram realizadas com o objetivo de montagem da coleção de referência. Também foram obtidos exemplares junto aos pescadores artesanais de Paripueira. A identificação dos espécimes de teleósteos foi realizada com base nas características morfométricas e nos

aspectos gerais da morfologia conforme: HOSTIM-SILVA *et al.,* (2006), MENEZES *et al.,* (1980) e FISHBASE (2009).

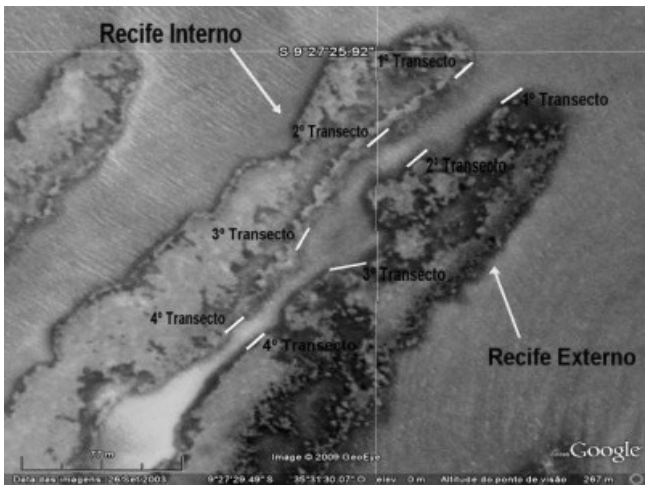


Figura 1. Mapa mostrando o Recife Interno e Recife Externo na APA dos Corais, Paripueira-AL. (Fonte: Google Earth)

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram quantificados nos vídeos-transectos um total de 410 indivíduos pertencentes 16 espécies (Tab 1).

Tabela I - Espécies de peixes observadas nos vídeos transectos, no sistema recifal de Paripueira-AL.

Família	Espécie	Nome Popular
Acanthuridae	*Acanthurus bahianus* Castelnau, 1855	Caraúna
	Acanthurus chirurgus (Bloch, 1787)	Caraúna
	Acanthurus coeruleus Bloch & Schneider, 1801	Caraúna Azul
Haemulidae	*Anisotremus surinamensis* (Bloch, 1791)	Sargo de Beiço
	Anisotremus virginicus (Linnaeus, 1758)	Salema
	Haemulon steindachneri (Jordan & Gilbert, 1882)	Macasso
Labridae	*Halichoeres brasiliensis* (Bloch, 1791)	Bodião Verde
	Halichoeres poeyi (Steindachner, 1867)	Bodião Azul
Labrisomidae	*Labrisomos nuchipinnis* (Quoy & Gaimard, 1824)	Peixe Gato
Mullidae	*Mulloidichthys martinicus* (Cuvier, 1829)	Saramunete
	Pseudupeneus maculatus (Bloch, 1793)	Saramunete
Pomacentridae	*Abudefduf saxatilis* (Linnaeus, 1758)	Sargento
	Stegastes fuscus (Cuvier, 1830)	Sabereré Preto
	Stegastes variabilis (Castelnau, 1855)	Sabereré
Scaridae	*Sparisoma axillare* (Steindachner, 1878)	Batata
Serranidae	*Cephalopholis fulva* (Linnaeus, 1758)	Piraúna

A espécie mais abundante no Recife Interno foi *Stegastes fuscus,* sendo que esta espécie pode ser associada à presença de *Palythoa caribaerum*, como já foi observado por MENDONÇA-NETO (2006). O Recife Externo teve como espécies mais abundantes *Acanthurus bahianus*, seguindo por *Sparisoma axillare* e *Anisotremus surinamensis*, neste a presença de *P. caribaerum* foi menor. Este recife teve maior riqueza específica, onde o índice de complexidade é mais elevado. Habitats complexos de ambientes marinhos sustentam maior número de espécies do que habitats mais simples (BARRETO, 1999). O Índice de Shannon-Wiener revelou maior valor no Recife Externo (1,885), havendo um padrão de incremento da

biodiversidade no extremo sul do recife, onde há maior influência do ambiente fluvial e maior transparência da água (Fig 2)**.** O Recife Interno revelou um menor índice de diversidade (0,50) mais de três vezes inferior ao correspondente valor do Recife Externo (Fig 3). A maior biodiversidade do Recife Externo pode ser relacionada a menor dominância demonstrada pelo maiores valores do índice de equitabilidade de Pielou (Fig 4 e 5). Observou-se que na medida em que a profundidade diminui os valores de biodiversidade de Shanon aumentam, tanto no recife interno quanto no externo. Segundo PERREIRA (2002) em profundidades maiores, a queda de diversidade é resultante da menor luminosidade.

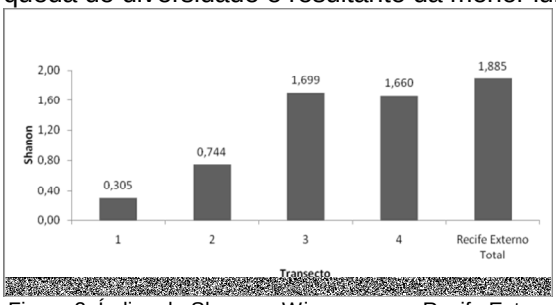


Figura 2: Índice de Shannon-Wiener para o Recife Externo, indicando a variação entre transectos.

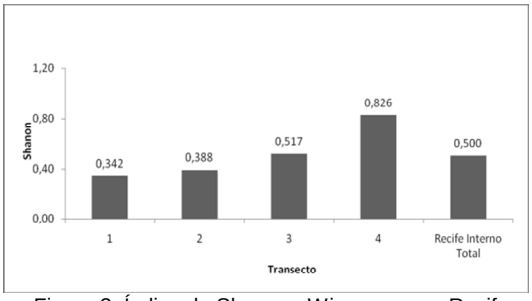


Figura 3: Índice de Shannon-Wiener para o Recife Interno, indicando a variação entre transectos.

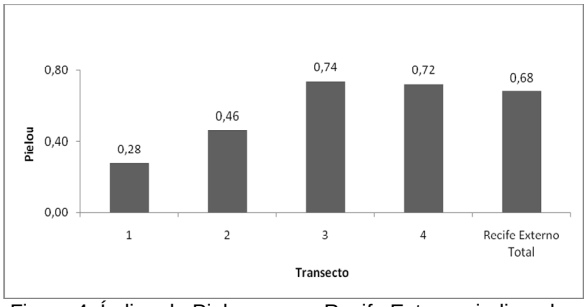


Figura 4: Índice de Pielou para o Recife Externo, indicando a variação entre transectos.

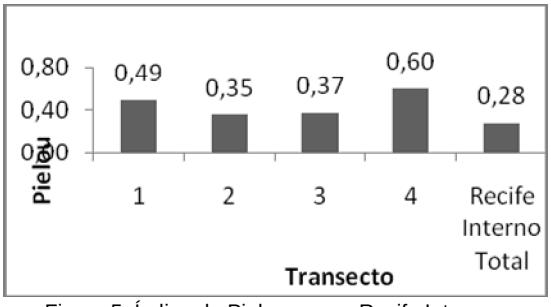


Figura 5: Índice de Pielou para o Recife Interno, indicando a variação entre transectos.

CONCLUSÕES

As comunidades de peixes encontram-se distribuídas de acordo com as características do ambiente, como profundidade e complexidade do substrato, pois a riqueza específica e o índice de biodiversidade de Shannon são mais altos no Recife Externo, onde possui maior complexidade do substrato. Por se tratar de um estudo pioneiro na região sobre a biodiversidade íctica, a ampliação e aprimoramento dos métodos de qualificação e quantificação representarão um avanço significativo no conhecimento científico da diversidade de peixes em ambientes altamente antropizados, o que poderá subsidiar o desenvolvimento de planos de conservação na região.

REFERÊNCIAS

BARRETO, C. C. 1999. Heterogeneidade espacial do habitat e diversidade específiica: implicações ecológicas e métodos de mensurasão.***Oecologia Brasiliensis 7*** (1) 121-153 p.

BONE, Q. M. A.; MARCHALL, N. B. 1982. Biology of fishes. ***Fisheries Research.*** Blackie, London, 253p.

FISH BASE. Versão: (última). Disponível em: http:// www.fishbase.org/search.php. Acesso: 2009.

HOSTIM-SILVA, M.; ANDRADE, A. B.; MACHADO, L. F.; GERHARDINGER, L. C.; DAROS, F. A.; BARREIROS, J. P.; GODOY, E. 2006. ***Peixes de costão rochoso de Santa Catarina: I***. Arvoredo. Ed. Univali, Itajaí, 134 p.

LUCKHURST, B. E.; LUCKHURST K. 1978. Analysis of influence of substrate variables on coral reef fish communities. ***Marine Biology 49:*** 317-324p.

MENEZES, N. A.; FIGUEIREDO, J. L. 1980. ***Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. IV. Teleostei (3).*** Museu de zoologia da Universidade de São Paulo. São Paulo 96p.

MENDONÇA-NETO, J. P.; MONTEIRO-NETO, C.; FERREIRA, C. E. L.; CRESPO, R. 2006. ***Influência da Dominância de Palythoa caribaeorum na estruturação da comunidade de peixes recifais na enseada da Pedra Vermelha, Ilha do Cabo Frio, Arraial do Cabo.*** Resumo apresentado no I Congresso de Biologia Marinha. Universidade Federal Fluminense.

PERREIRA, R. C.; A. SOARES-GOMES, A. 2002. Biologia Marinha**.** ***Interciência.*** Rio de Janeiro: 311-332p.

SCHWIEGELOW, J. M. O Planeta Azul**:** Uma Introdução ás Ciências Marinhas. ***Interciência.*** Rio de Janeiro: 2004. 202p.

RECUPERAÇAO DA VIEIRA *Nodipecten nodosus* (MOLLUSCA:PECTINIDAE), EM COLETORES EM DIFERENTES PERÍODOS DE IMERSAO

Manzoni, G. C.[1]; Bona, C. S.[2]; Oliva, M.

Universidade do Vale do Itajaí-CTTMar-Centro Experimental de Maricultura-Penha-SC [1]manzoni@univali.br

RESUMO

A recuperação de sementes de *Nodipecten nodosus* produzidas em laboratório, em coletores imersos na área de cultivo de moluscos da UNIVALI (Armação do Itapocoroy, Penha/SC) foi avaliada em distintos períodos durante o outono e inverno de 2009. No experimento 1, (março a maio), os coletores (n=17) foram recuperados com 15 (T1), 40 (T2), 55 (T3) e 70 (T4) dias no mar, com uma temperatura da água média de 23,75ºC. Os resultados demonstraram uma diferença significativa (p=0,016), na quantia de sementes recuperadas, entre T1 e os T2 e T3, Considerando a tamanho e a quantidade de sementes recuperadas T2 apresentou os melhores resultados, pois as vieiras atingiram uma altura média de 12,57mm(±0,1). No Experimento 2, (maio a julho), os coletores (n=13) ficaram imersos por 25 (T1), 40 (T2) e 55 (T3) dias a uma temperatura média foi de 19,15ºC. Os resultados de recuperação demonstraram que não houve diferença significativa (p=0,1) entre os períodos de imersão, entretanto considerando o tamanho das sementes se recomenda um período mínimo de 55 dias de permanência no mar, quando as vieiras atingem uma altura de 10,28 mm (±0,14). Com resultados observados se sugere uma imersão mínima de 30 dias no outono (temperatura de 24ºC) e um período mínimo de 50 dias no inverno, quando a água apresenta temperatura média de 19ºC .

Palavras chave: Malacocultura; Sementes, Cultivo

INTRODUÇÃO.

O cultivo de moluscos tem grande importância social e econômica no Brasil, pois em 2006 atingiu 16 mil toneladas, consolidando o país na posição de segundo produtor de moluscos da América Latina e Caribe (FAO, 2006). Apesar de Santa Catarina ser responsável por mais de 95% da produção brasileira o cultivo de vieiras (*Nodipecten nodosus*) no estado ainda é incipiente, pois fatores como o custo elevado das sementes e a necessidade de manejos específicos limitam a expansão da produção desta espécie de pectinídeo.

Por outro lado, cultivos experimentais realizados em Santa Catarina, e em especial no município de Penha, demonstram o potencial biológico e econômico desta espécie (RUPP, 2007). Os resultados destes experimentos estimulam os malacocultores locais em parcerias com o Centro Experimental de Maricultura (UNIVALI), a buscar alternativas que proporcionem o fornecimento de sementes, com um custo mais baixo.

Entre as alternativas se destaca o fornecimento de larvas de vieiras, produzidas em laboratório, assentadas em coletores aos produtores para que estes transfiram os coletores para suas áreas de cultivos, mantendo submersos até que as larvas atinjam o tamanho de sementes e possam ser transferidas para as estruturas de cultivo inicial (Pirâmides).

Esta alternativa tem como objetivo baratear o custo das sementes produzidas pelo laboratório aos produtores, bem como proporcionar que as larvas assentadas tenham um melhor rendimento, em termos de crescimento. Entretanto, esta alternativa metodológica está em desenvolvimento, pois ainda não estão definidos os períodos adequados de imersão dos coletores e nem as taxas de recuperação das sementes de vieiras em relação ao número de larvas assentadas nos coletores. Com a finalidade de buscar estas informações foi realizada a presente pesquisa.

MATERIAS E MÉTODOS

As larvas de vieiras, assentadas em coletores foram adquiridas do Laboratório de Moluscos Marinhos (LMM) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis/SC de larviculturas realizadas nos meses de fevereiro e abril de 2009, identificados como experimentos 1 e 2, respectivamente. Os coletores são compostos

internamente por um substrato de polietileno (netlon) com aproximadamente 1m² de superfície, moldados em forma de novelo que são acomodados dentro de bolsas com abertura de malha de 500µm, e foram transportadas do LMM – UFSC até o local do cultivo (Penha), em sacolas plásticas contendo água marinha, no interior de caixas térmicas. Ao chegar à Penha, os coletores foram imediatamente, transferidos para um tanque com água no convés da embarcação "*COQUILLE*", e em seguida transferidas para as linhas de cultivo, na Enseada da Armação do Itapocoroy, onde se encontra instalado um dos principais parques de cultivo de moluscos no Brasil, nas coordenadas 26º46'S e 48º38'W.

Os coletores foram amarrados verticalmente em cabos com 5m de comprimento separadas entre si por aproximadamente 1m. O primeiro coletor estava a 3m da superfície e o último a 6m. Semanalmente, os coletores eram manejados (sacudidos) com a finalidade de remover sedimento, evitando assim entupir (comaltar), limitando a circulação de água e entrada de alimento, e consequentemente o desenvolvimento das larvas assentadas nos netlons.

No Experimento 1 foram avaliados 4 períodos de recuperação de sementes nos coletores, durante Março à Maio de 2009. A amostra 1 (T1) ocorreu após 14 dias, a amostra 2 (T2) após 40 dias, a amostra 3 (T3) com 55 dias e a última recuperação (T4) após 70 dias de permanência no mar. No Experimento 2, foram avaliados 3 períodos de recuperação, durante Maio à Julho de 2009. A primeira amostra (T1) acorreu com 25 dias, a segunda (T2) com 40 dias e a terceira 3 (T3) com 55 dias de permanência no mar. Durante os experimentos, foi realizada semanalmente a medição da temperatura superficial da água do mar na área de cultivo.

Nas amostras, dos experimentos, foram realizadas as contagens totais das vieiras por coletor e por netlon e a biometria de 50 indivíduos. Neste sentido, foi possível avaliar as quantidades médias de indivíduos por netlon, alturas médias e respectivos desvios padrões destes indivíduos de acordo com os tempos de imersão. Para verificar se ocorreram diferenças significativas entre as taxas de recuperação e o crescimento das vieras nos distintos períodos de imersão utilizou se a ANOVA Unilateral ($p = 0,05$). Antes de realizar os testes, foram avaliadas as normalidades dos dados e a homogeneidade das variâncias através do Teste de Bartlett (VIEIRA & HOFFMANN, 1989). Em todas as situações, apesar das altas variâncias, houve homogeneidade o que permitiu a utilização da ANOVA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO.

Os resultados dos experimentos estão apresentados separadamente, pois se referem a larviculturas distintas que foram assentadas em coletores imersos em diferentes períodos.

Experimento 1 (Março a Maio de 2009)

Tabela 1. Período de imersão dos coletores, número médio (desvio padrão) de vieiras *Nodipecten nodosus* recuperadas por netlon, porcentagem de recuperação em relação ao número de larvas disponibilizadas por netlon e altura média (desvio padrão) dos indivíduos de acordo com o período de imersão entre março e maio de 2009.

Período de imersão	Número médio de *N. nodosus*/netlon	Porcentagem de Recuperação	Altura média (mm)
T1 – 15 dias	380 (± 67)	124	4,11 (±0,06)
T2 – 40 dias	179 (±33)	58	12,57 (±0,10)
T3 – 55 dias	147 (±16)	48	14,85 (±0,14)
T4 – 70 dias	252 (±41)	82	15,24 (±0,23)

No experimento 1, foi verificada (Tabela 1) uma diferença na quantidade de vieiras recuperadas de acordo com os períodos de imersão dos coletores, entretanto estatisticamente esta diferença só se apresentou entre o tempo T1 e os tempos T2 e T3. É importante destacar que com 15 dias de imersão, a projeção de recuperação foi de 124 %, em relação a quantidade de larvas estimada no assentamento, entretanto os indivíduos recuperados apresentavam um tamanho pequeno (menor que 5mm). Este resultado demonstra que as larvas não se distribuem de maneira uniforme nos coletores e que de acordo com a posição no tanque pode ocorrer um maior ou menor assentamento de larvas nestes coletores. Em relação a quantidade de larvas estipuladas pelo LMM-UFSC (306 larvas assentadas por netlon), a taxa de recuperação para todos os períodos de imersão no mar foram aceitáveis, pois ficaram acima de 48% para este experimento. O melhor resultado verificado foi para 70 dias de

imersão no cultivo de mar, com 82% de recuperação. Com relação aos tamanhos médios de *Nodipecten nodosus* recuperadas foi possível detectar uma diferença significativa ($p<0,05$) de tamanho entre os tempos de imersão em cultivo de mar.

A temperatura da água apresentou um valor médio de 23,75ºC (±0,59), sendo que a temperatura mínima foi de 20ºC e a máxima de 26ºC.

Experimento 2 (Maio a Junho de 2009)

No experimento 2, apesar de numericamente se verificar uma diferença na quantidade de vieiras recuperadas de acordo com os períodos de imersão dos coletores (Tabela 2), esta diferença não foi estatisticamente significativa ($p = 0,1$). Com relação à quantidade de larvas estipuladas pelo LMM-UFSC, que foi de 1.336 larvas por netlon, as recuperações também foram satisfatórias, ficando acima de 45%, sendo que o melhor resultado foi com 40 dias, pois apresentou 73% de recuperação. Os tamanhos das vieiras apresentaram diferenças significativas ($p < 0,05$), entre os distintos períodos de imersão em cultivo de mar. A temperatura da água apresentou um valor médio de 19,15ºC (±0,65), sendo que a temperatura mínima foi de 17ºC e a máxima de 22,5ºC.

Tabela 2. Período de imersão dos coletores, número médio (desvio padrão) de vieiras *Nodipecten nodosus* recuperadas por netlon, porcentagem de recuperação em relação ao número de larvas disponibilizadas por netlon e altura média (desvio padrão) dos indivíduos de acordo com o período de imersão entre maio e junho de 2009.

Período de imersão	Número médio de *N. nodosus*/netlon	Porcentagem de Recuperação	Altura média (mm)
T1 – 25 dias	630 (±57)	47	4,82 mm (±0,09)
T2 – 40 dias	976 (±176)	73	7,46 mm (±0,14)
T3 – 55 dias	604 (±88)	45	10,28 mm (±0,14)

Analisando os resultados (Tabela 1 e 2) com relação a taxa de recuperação e a quantidade de larvas colocadas para o assentamento, foi possível observar que a mortalidade no mar ao longo do tempo dos experimentos 1 e 2 foram variáveis. Estes resultados reforçam a hipótese que as larvas não se distribuem de maneira uniforme nos coletores. De acordo com URIBE (1989), durante a fase de assentamento, as larvas de pectinídeos após a sua fixação descolam-se do substrato e seguem nadando do fundo para a coluna da água voltando-se a fixar posteriormente. Devido a este fator, não ocorre uma uniformidade no assentamento das larvas nos coletores, pois os mesmos são dispostos em vários níveis dentro do tanque de assentamento. Esta interferência no assentamento pode ser atribuída a presença de biofilme nos coletores, bem como a distribuição do alimento no tanque (SÜHNEL, 2002). Sendo assim, os resultados da taxa de recuperação de pré-sementes não seguiram um comportamento padrão esperado em que a taxa de recuperação decai ao longo do tempo, sem voltar a subir.

Com relação ao desenvolvimento das vieiras nos coletores além da quantidade e qualidade do alimento disponível, a temperatura é um fator importante no crescimento dos pectinídeos (THORARINSDÖTTIR, 1991). A influencia deste parâmetro pode ser observado, pois no experimento 1 com 40 dias as vieras estavam com o tamanho adequado para serem transferidas para as lanternas berçários ou pirâmides enquanto no experimento 2 este mesmo período não é recomendável, pois os indivíduos não atingiram o tamanho>10mm, apresentando uma concha com espessura mais fina e delicada, podendo-se romper ao ser manejada. Portanto, se observa que a temperatura da água influenciou diretamente no crescimento das vieiras e consequentemente no período adequado para retirada das sementes dos coletores e a transferência destes indivíduos para as estruturas de cultivo.

CONCLUSÒES

De acordo com os resultados obtidos de recuperação e tamanho das vieiras recomenda-se um tempo mínimo de 40 dias de imersão dos coletores para períodos em que a água apresentar uma temperatura média de 24ºC (Outono) e um tempo de imersão entre 50 a 60 dias para períodos em que a água atinge em média 19ºC (Inverno). Estes períodos de imersão dos coletores são suficientes para a realização do manejo e transferências das vieiras para estruturas de cultivo (pirâmides ou lanternas berçários), sem provocar danos ou grandes perdas das mesmas.

REFERÊNCIAS

FAO / 2006. Disponível em **www.fao.org,** acessado em 02 de novembro de 2009.

RUPP, G.S. 2007. Cultivo da vieira *Nodipecten nodosus* em Santa Catarina**:** Influência da profundidade, densidade e freqüência de limpeza. ***Bol.técnico, 135.*** Florianópolis: Epagri, 83p.

SÜHNEL, S. Recuperação de pré-sementes da vieira *Nodipecten nodosus* (Linnaeus, 1758) após diferentes períodos de permanência em laboratório e no mar. 54f. ***Dissertação de Mestrado*****,** UFSC, Florianópolis, SC..

THORARINSDÖTTIR, G.G. 1991. The Iceland scallop, *Chlamys islandica* in Breidafjördur, West Iceland. I Spat collection and growth during the first year**.** ***Aquaculture*****,** V.97, p.13-23**.**

URIBE, E.T. 1989. Actualidad de la producción de semilla del ostión en sistemas de ambiente controlado (hatchery). ***Apostilla Técnica III Curso Internacional de Cultivo de Moluscos*****.** Universidad Católica del Norte, Coquimbo, Chile, pp. 87-93.

CARACTERIZAÇÃO DA ESTRUTURA POPULACIONAL DA ORDEM PLEURONECTIFORMES NO COMPLEXO INDUSTRIAL PORTUÁRIO DE SUAPE, PERNAMBUCO – BRASIL

Melo Junior, D. B.[1,3]; Serbino, I. S. L.[1]; Rodrigues, V. M. S.[1,2]; Oliveira, A. G. L.[1]; Silva, T. C. A.[1]; Betto, M. N.[1]; Teixeira, S. F.[1]

[1] Laboratório de Ecologia de Peixes Tropicais, Universidade de Pernambuco, Rua Arnóbio Marques, 310, Santo Amaro, 50100-130, Recife, PE; [2] Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia), Universidade Federal da Paraíba; Cidade Universitária, 58051-900, João Pessoa, PB; [3] e-mail: dougjr21@bol.com.br

RESUMO

Este estudo teve como objetivo determinar a estrutura populacional das espécies da ordem Pleuronectiformes capturadas no entorno do Complexo Industrial Portuário de Suape (CIPS), Pernambuco. Foram realizadas coletas mensais de outubro de 2007 a setembro de 2009, em 2 pontos amostrais, utilizando rede de arrasto. Foram capturados 504 indivíduos de Pleuronectiformes compreendendo 3 famílias e 5 espécies. *Citharichthys spilopterus* foi a espécie mais abundante durante os meses amostrados, sendo a maior parte dos indivíduos, jovens, que utilizam obrigatoriamente este ambiente para a obtenção de recursos, justificando alta representatividade da espécie. Devido às diferenças pouco expressivas na densidade e biomassa das espécies em relação à sazonalidade, acredita-se as populações de Pleuronectiformes no CIPS, inclusive as de importância econômica, sejam dependentes dessa área estuarina. Desse modo, programas de monitoramento devem ser estabelecidos, a fim verificar as possíveis influências antrópicas na ictiofauna local.

Palavras chave: relação peso-comprimento, linguado, estuários.

INTRODUÇÃO

Na costa brasileira são catalogadas mais de 50 espécies da ordem Pleuronectiformes, dentre as quais, algumas possuem importância pesqueira. Compreende indivíduos que costumam viver em ambientes de águas rasas, exceto no inverno, quando migram para águas profundas. (MENDONÇA *et al,* 2002).

O tamanho pode influenciar em inúmeros aspectos ecológicos e biológicos as espécies de peixes (LE CREN, 1951; WERNER *et al*, 1984). De modo que estudos referentes às relações morfométricas podem fornecer informações sobre as condições dos peixes e suas interações com outros organismos, atuando como indicadores do grau de estresse ou de alterações no ambiente (BOLGER *et al*, 1989).

Este estudo teve como objetivo determinar a estrutura populacional da ordem Pleuronectiformes, através da freqüência de classes de comprimento e da relação peso-comprimento, verificando aspectos do crescimento de cada espécie no entorno do Complexo Industrial Portuário de Suape (CPIS), área de intensa atividade antrópica.

MATERIAIS E MÉTODOS

A Baía de Suape está localizada entre os municípios de Ipojuca e Cabo de Santo Agostinho, em Pernambuco. Convergindo para esta região, no sentido norte-sul, têm-se os rios Massangana ou Suape, Tatuoca, Ipojuca e Merepe ou Giqui (NEUMANN-LEITÃO, 1986). A implantação do CIPS, em sua área estuarina, provocou inúmeros impactos geomorfológicos, hidrodinâmicos e no ecossistema aquático local.

As coletas foram realizadas mensalmente, de outubro de 2007 a setembro de 2009, no entorno do Estaleiro Atlântico Sul (EAS), contemplando os períodos seco (setembro a fevereiro) e chuvoso (março a agosto), em 2 pontos amostrais, sendo um na margem do rio Massangana (MASM2), em frente à ilha dos Cocais, e o outro na margem do rio Tatuoca (TATM1).

Para a captura dos exemplares foi utilizada rede de arrasto com 20m de comprimento, 1,5m de altura e malha de 5mm entre-nós, sendo feitas duas repetições em cada ponto amostral. Os peixes coletados foram fixados em formaldeído 10% e identificados. Também foram obtidos o comprimento padrão (L_s), em milímetros (mm), e peso total W_t em gramas (g).

Foi estimado o grau de importância das espécies de acordo com GARCIA *et al*. (2001), utilizando dados de abundância (PN%) e freqüência de ocorrência (FO%). As espécies consideradas abundantes foram aquelas onde PN% foram maiores que a razão 100/S, onde S é o numero de espécies da amostra. As espécies muito freqüentes foram aquelas onde FO% foi maior que 86,6%; freqüentes aquelas onde FO% esteve entre o intervalo de 86,6% e 50%; e, pouco freqüentes quando FO% foi menor que 50%. A partir dos valores de PN% e FO%, as espécies foram classificadas e agrupadas em: pouco abundantes e pouco freqüentes (PA-PF); pouco abundantes e freqüentes (PA-F); pouco abundantes e muito freqüentes (PA-MF); abundantes e pouco freqüentes (A-PF); abundantes e freqüentes (A-F); e, abundantes e muito freqüentes (A-MF), sendo as espécies A-MF e A-F consideradas numericamente dominantes.

A análise populacional foi feita a partir da obtenção dos dados de L_s e W_t, onde foi determinada a freqüência de indivíduos por classes de comprimento e a relação peso-comprimento de cada espécie.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram coletados 504 exemplares de peixes distribuídos em 5 espécies e 3 famílias da ordem Pleuronectiformes. A família mais abundante foi Paralichthyidae com 72,82%, seguida por Achiridae (17,46%) e Cynoglossidae (9,72%).

Citharichthys spilopterus foi classificada como A-MF; *Achirus achirus* como PA-MF; *Symphurus tessellatus* como (PA-F); e, *A. lineatus* e *Paralichthyis brasiliensis* como PA-PF, sendo que *C. spilopterus* representou 72.02% dos indivíduos capturados e esteve presente em todos os pontos amostrais, durante todo o período de estudo, sendo considerada a única espécie numericamente dominante para a área de estudo.

A abundância de *C. spilopterus* em ambientes estuarinos está relacionada com características intrínsecas da espécie, pois esta é considerada marinho-dependente, utilizando obrigatoriamente a região estuarina para a utilização de recursos em alguma fase do seu ciclo de vida (VASCONCELOS FILHO, 2001). Isto também foi evidenciado na Baía de Guaratuba, onde este linguado era um morador permanente da área estuarina deste ambiente (CHAVES *et al*., 1997). O mesmo pode estar ocorrendo com esta espécie no CIPS no presente estudo, apesar de que a utilização de rede de arrasto pode ter favorecido sua captura.

A baixa representatividade de *P. brasiliensis*, espécie de importância pesqueira, no presente estudo pode estar relacionada com a preferência desta espécie por habitats com substratos arenoso e/ou rochoso. Além disso, o grupo possivelmente realiza migrações estacionais associada à reprodução (PAIVA *et al.*,2001).

O maior número de indivíduos foi capturado no período chuvoso (276), sendo 228 no período seco. Os maiores valores de densidade foram obtidos para os meses de setembro (1,12ind./100m^2) e julho (0,95ind./100m^2), que correspondem ao período seco e chuvoso, respectivamente. Todavia, não houve diferença significativa entre os meses (*KW*=5,5120; p=0,9039). Apesar de não ter ocorrido diferença, foi possível observar uma maior densidade de peixes durante o período chuvoso.

C. spilopterus foi a espécie predominante e apresentou uma densidade média de 3,63ind./100m^2, sendo que o mês com maior densidade foi setembro com 0,79ind./100m^2, no período seco. A maior densidade média da espécie está associada ao período chuvoso (0,35ind./100m^2). Entretanto, não houve diferença significativa entre os períodos (F=0,3716 ; p=0,5613).

Resultados semelhantes foram obtidos para a população de linguados na Baía de Sepetiba por (MENDONÇA *et al.*, 2002), onde também não foi observada diferença significativa entre os períodos. Todavia, nesse mesmo estudo *C. spilopterus* foi mais abundante durante o período chuvoso, o que pode estar relacionado com uma intensa atividade de forrageamento e a abundancia de recursos neste período.

A biomassa total para o período de estudo foi de 26,365g./100m^2 e o mês com maior valor de biomassa foi setembro com 5,5112 g./100m^2. Não houve diferença significativa entre os períodos seco e chuvoso (F=0.3097 e p=0.5952), todavia a biomassa no período chuvoso ter sido mais representativa. As espécies que mais contribuíram em relação à biomassa, no CIPS, foram *C. spilopterus* (14,85 g/100m^2) e *A. achirus* (8,43 g/100m^2).

Para *C. spilopterus* o $Ls_{máx}$ foi de 300 mm, porém a maior parte dos indivíduos correspondeu ao intervalo entre 30 e 100 mm (Fig. 1A). A equação da relação peso/comprimento a mesma espécie foi $W_t = 0{,}000*L_t^{2{,}7834}$. A curva obtida indicou um crescimento isométrico da espécie no ambiente de estudo (Fig. 1B).

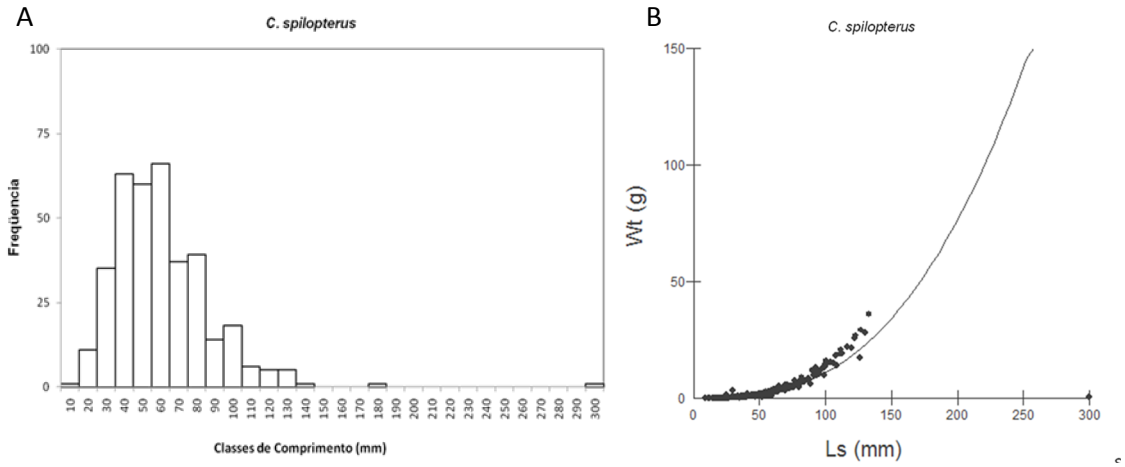


Figura 1. Distribuição de frequência de classes de comprimento (A) e relação peso-comprimento (B) para *Citharichthys spilopterus* na região estuarina do CIPS.

Foi possível observar a presença de jovens e adultos para as populações de Pleuronectiformes na região estuarina do CIPS, verificadas a partir da análise das freqüências de tamanho dos indivíduos amostrados de cada espécie, demonstrando a importância do ambiente estuarino para a manutenção das comunidades ictiofaunísticas, ao proporcionar condições favoráveis a alimentação, reprodução e crescimento dos peixes.

CONCLUSÕES

Citharichthys spilopterus foi a espécie mais abundante e freqüente, sendo a maior parte indivíduos jovens, determinando assim que eles utilizam o estuário pelo menos uma parte do ciclo de vida e mais provavelmente para alimentação e crescimento.

Devido as diferenças pouco expressivas na densidade e biomassa das espécies em relação os períodos seco e chuvoso, acredita-se as populações de Pleuronectiformes no Complexo Industrial Portuário de Suape, inclusive as de importância econômica, sejam dependentes dessa área estuarina. Desse modo, programas de monitoramento devem ser estabelecidos, a fim verificar as possíveis influências antrópicas na ictiofauna local.

REFERÊNCIAS

BOLGER, T.; CONNOLLY ,P.L.1989. The selection of suitable indices for the measuremente and analysis of fish condiction.***Jornal Fish Biology***. Dunscore, 34: 171-182;

CHAVES, P. T.;VENDEL, A. L.1997. Indicadores reprodutivos das espécies de Citharichthys Bleeker (Teleostei, Pleuronectiformes) na Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil**. *Revista bras. Zool.*** 14 (I): 73-79;

GARCIA, A. M.; VIEIRA, J. P. 2001. O aumento da diversidade de peixes no estuário da lagoa dos Patos durante o episódio *El Niño* 1997 – 1998. ***Atlântica***, v. 23, pp. 85-96;

LE CREN, E.D. 1951. The lenght-weight relationship and seasonal cycle in gonad and conditions in the perch Perca fluviatilis. ***Journal Animal Ecologic***, Heslington 20 (2):2;

MENDONÇA P.; ARAÚJO F. G. 2002. Composição das populações de linguados (Osteichthyes, Pleuronectiformes) da Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil. ***Revista Bras. Zool.*** 19;

NEUMANN-LEITÃO, S. 1986. Sistemática e ecologia dos rotíferos (Rotatoria) planctônicos da área estuarina lagunar de Suape-Pernambuco (Brasil). Recife, 261 f. ***Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica)*** - Departamento de Oceanografia , Universidade Federal de Pernambuco;

VASCONCELOS FILHO, A. L. 2001. Interações Tróficos Entre Peixes do Canal de Santa Cruz - PE.. ***Turbulence Modeling in Engineering Applications***, Recife, v. 29, n. 2, p. 167-167;

WERNER, E. E.; GILLIAM, J. F. 1984. The ontogenetic niche and species interactions in size-structured populations. *Ann.* ***Rev. Ecol. Syst****.,* Palo Alto, v. 15, p.393-425.

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA NA ÁGUA E NA CARNE DOS MEXILHÕES *Perna perna* CULTIVADOS NA ENSEADA DA ARMAÇÃO DO ITAPOCOROY (PENHA-SC)

Manzoni, G. C.[1]; Sartori, R.; Barreiros, M. A. B.

Universidade do Vale do Itajaí-CTTMar-Centro Experimental de Maricultura-Penha-SC [1]manzoni@univali.br

RESUMO

A qualidade microbiológica da água e dos moluscos cultivados na Enseada da Armação do Itapocoroy (Penha-SC) foi avaliada durante março a setembro de 2008 através de coletas quinzenais (n=25), em dois pontos amostrais. Na água, nos mexilhões crus e cozido foram realizadas análises para verificar a presença de *Escherichia coli* e *salmonella.* Nas amostras de água foi utilizada a técnica do Número Mais Provável (NMP), utilizando tubos múltiplos através do método enzimático Fluorogênico, em caldo Fluorocult® LMX (Merck). A análise bacteriológica na carne foi determinada pelo NMP de coliformes totais em caldo Fluorocult® Escherichia coli LMS e para confirmação da presença de salmonela foram realizadas culturas em placas de Rambach agar e teste utilizando kit Bactray. Para comparar os dois pontos de coleta foi realizado Teste t. Os resultados demonstram que durante todo o período amostral, os moluscos e a água apresentaram adequados para o consumo e cultivo, respectivamente, pois os níveis de coliformes fecais estavam abaixo dos limites estabelecidos como impróprios, pela legislação vigente no Brasil (Resolução CONAMA 357/2007; ANVISA 12/2002). Em todas as amostras analisadas não houve presença de *Salmonella sp*.

Palavras chave: malacocultura; qualidade de água, microbiologia, monitoramento

INTRODUÇÃO

Os bivalves, por serem filtradores podem reter partículas em suspensão onde estão aderidos vários microrganismos, dos quais alguns podem ser patogênicos ao homem. Estes organismos selecionam as partículas, principalmente, em função do tamanho, entretanto podem ingerir uma grande quantidade de dejetos orgânicos e inorgânicos juntamente com a alimentação, que é baseada principalmente em microalgas. Parte dos componentes ingeridos (as partículas maiores) são eliminados na forma de pseudofezes. Entretanto, devido ao sistema de circulação aberto e corpo todo banhado pela água, boa parte dessas partículas acabam entram em contato direto com os tecidos dos moluscos. Isso faz com que ocorra um rápido e fácil acúmulo de qualquer tipo de componente da água. A taxa de acúmulo de bactérias e metais, por exemplo, pode ser de 100 a 1000 vezes a quantidade presente na água circundante (POLI *et al*, 2004). Na maioria das vezes, o acúmulo desse material não causa problemas para esses animais, entretanto podem ficar impróprios para o consumo humano. Desta maneira, quando o ambiente aquático onde os moluscos são capturados ou cultivados está comprometido, o consumo destes organismos pode ser responsável por inúmeros surtos epidêmicos, causando problemas de saúde pública principalmente, quando os moluscos são ingeridos crus (JOSÉ, 1996). Além disso, alguns microrganismos presentes na carne dos mexilhões servem como indicadores de poluição, como algumas bactérias do grupo coliformes fecais, enterococos e mais recentemente bacteriófagos (SILVA, 2000). Neste sentido, as áreas de cultivo e os moluscos cultivados devem ser constantemente monitorados para que os consumidores tenham uma garantia da qualidade do produto que estão consumindo. Este trabalho tem como objetivo verificar a qualidade microbiológica da água e dos mexilhões da espécie *Perna perna* cultivados na Armação do Itapocoroy, Penha(SC), analisando a presença de *Salmonela,* os níveis colimétricos na carne dos mexilhões e na água do parque de cultivo.

MATERIAS E MÉTODOS

As coletas de água e de mexilhão *P. perna* foram realizadas, de março a setembro de 2008, em dois pontos no parque de cultivo da Enseada da Armação do Itapocoroy (26º46'S - 48º36'W), denominados de Estação #Dentro, localizada a 600 m da praia, e a Estação #Fora, a 1800m da linha de costa, na porção mais externa do cultivo. As amostras de água foram

retiradas em sub-superfície, entre 5 a 20 cm de profundidade e armazenadas em sacos estéreis, em seguida, acondicionadas em caixa térmica com gelo e levadas para análises em um período inferior a seis horas, conforme recomendado pela American Public Health Association (APHA, 1992). Os mexilhões crus (n=50), entre 7 e 10cm, foram coletados diretamente de cordas de cultivo, armazenados em sacos esterilizados e posteriormente, acondicionados em caixa térmica com gelo. Os mexilhões cozidos (n=12) embalados e prontos para o comércio foram adquiridos de maricultores locais. Nas amostras de água foi utilizada a técnica do Número Mais Provável (NMP), utilizando tubos múltiplos através do método enzimático Fluorogênico, em caldo Fluorocult® LMX (Merck). A análise bacteriológica na carne foi determinada pelo NMP de coliformes totais em caldo Fluorocult® Escherichia coli LMS e para confirmação da presença de salmonela foram realizadas culturas em placas de Rambach agar e teste utilizando kit Bactray. Os resultados das analises foram armazenados em planilhas eletrônicas Microsoft-Excel 2003, posteriormente foi realizada a comparação dos valores médios dos coliformes em relação aos pontos de coleta (dentro e fora), utilizando testes t para amostras independentes, com nível de significância de 0,05. Posteriormente, os resultados foram analisados de acordo com os padrões estabelecidos pela Legislação Federal Brasileira. Na qualificação da água se observou os limites microbiológicos estipulados pela Resolução do CONAMA n° 357/2005. Na carne dos mexilhões cozidos se observou os critérios estabelecidos pela Agência Nacional da Vigilância Sanitária (ANVISA), segundo a resolução n° 12/2001.

RESULTADOS E DISCUSSAO

Ao analisar a tabela 1 se verifica que a água do parque de cultivo apresentou valores de coliformes totais (CT) maiores do que os coliformes fecais (CF), isso era esperado, pois os CT envolvem um número maior de organismos. De acordo com SILVA *et al* (2000), os CF ou termotolerantes recebem a mesma definição que os CT, porém restringindo-se aos membros capazes de fermentar a lactose com produção de gás. Inclui pelo menos três gêneros Escherichia, Enterobacter e Klebsiella, dos quais dois (*Enterobacter* e *Klebsiella*) incluem cepas de origem não fecal. Por esse motivo a presença de CF é menos representativa como indicação de contaminação fecal do que a enumeração direta de *Escherichia coli*, porém muito mais significativa que a presença de CT, dada a alta incidência de *E. coli* dentro do grupo fecal.

Tabela 1 - As concentrações de coliformes totais (CT) e fecais (CF), em termos de número mais provável, na água, nos tecidos dos mexilhões cultivados, processados (NMP/100g) na Enseada da Armação do Itapocoroy, Penha-SC, de acordo com os pontos e data de coleta.

	Estação # dentro				**Estação # fora**					
	CT		**CF**		**CT**		**CF**		Mexilhão cozido	
DATA	Água	Mexilhão	Água	Mexilhão	Água	Mexilhão	Água	Mexilhão	CT	CF
13/03/08	• 30	24000	40	4600					11000	• 30
27/03/08	• 30	24000	70	• 30					24000	150
11/04/08	• 30	11000	• 30	11000					210	150
25/04/08	• 30	40	• 30	40						
08/05/08	• 30	2400	• 30	2400						
20/05/08	• 30	150	• 30	150	• 30	• 30	• 30	• 30		
05/06/08	• 30	70	• 30	70	• 30	• 30	• 30	• 30	210	210
20/06/08	• 30	40	• 30	40	• 30	430	• 30	430		
04/07/08	• 30	40	• 30	40	40	150	40	70		
18/07/08	• 30	• 30	• 30	• 30	• 30	2400	• 30	430	• 30	• 30
31/07/08	40	90	• 30	90	40	430	40	230	230	90
14/08/08	230	150	40	150	4600	930	90	40		
29/08/08	40	30	• 30	30	40	• 30	• 30	• 30		
11/11/08	2400	2400	90	2400	150	11000	• 30	230		
25/11/08	• 30	• 30	• 30	• 30	• 30	150	• 30	40		

Apesar da estação #fora apresentar uma maior variação nos valores de NMP, nas amostras de água não foi encontrada diferença significativa entre a concentração média de coliformes fecais ao longo do período amostral entre as estações de coletas (t=-0,719; p=0,479), tanto na água como na carne dos moluscos. SILVA (2000), analisando a qualidade microbiológica na água e na carne dos moluscos cultivados neste local também observou a inexistência de variação espacial nas concentrações de microrganismos, ao longo do período amostrado.

A maior presença de CT/CF em alguns períodos na estação #fora pode ser justificada pela hidrodinâmica local, pois segundo SCHETTINI *et al* (1999), a água da Armação do Itapocoroy apresenta uma taxa de renovação de 50% do volume, sendo renovada em poucos dias, facilitando o transporte e retirada do material em suspensão. Sendo assim, os moluscos presentes no ponto #fora, devido à saída deste material em suspensão, poderiam estar acumulando altos níveis de coliformes mesmo estando na região mais afastada da praia.

Por outro lado, a presença de CT e CF nos tecidos dos mexilhões foi maior que na água, demonstrando que os moluscos acumulam estes microrganismos, potencializando assim os perigos de se cultivar estes organismos em áreas sem tratamento sanitário. Este resultado também indica que é mais recomendável realizar o monitoramento microbiológico nos tecidos dos moluscos do que na água aonde os mesmos são cultivados, conforme recomenda a Directiva 91/492 do CEE da Comunidade Européia para moluscos e SCHMITT (1999).

Com relação às analises de carne dos mexilhões, que foram submetidas a teste bioquímico para confirmação de *Salmonella sp* e quantificação de CF, os resultados demonstraram ausência de *Salmonella sp* em todas as amostras (n=18) e valores aceitáveis de CF na carne dos mexilhões, estando assim de acordo com os resultados de SILVA (2000) e os limites estabelecidos pela ANVISA (2002) e com a Directiva 91/492 da Comunidade Européia, Sendo assim, os mexilhões analisados podem ser qualificados como adequados para o consumo humano direto.

Portanto, ao analisar os resultados observados na água nos moluscos cultivados na enseada do Itapocoroy, se verifica que estes pontos atendem aos parâmetros estabelecidos pela legislação Brasileira (Resolução CONAMA 357/2007; ANVISA 12/2002), permitindo que esta região seja classificada como apta para o cultivo de mexilhões. Embora não se tenha isolado *Salmonella sp* em nenhuma amostra deste estudo, esta bactéria está entre as mais importantes causadoras de doenças de origem alimentar, sendo, portanto, o cozimento adequado deste produto anteriormente ao seu consumo, altamente recomendado. Além disso, apesar desta área de cultivo ser monitorada desde 1996 (SCHMITT, 1999; SILVA, 2000), as elevadas contagens de coliformes encontrados em algumas amostras, reforçam a necessidade de um programa contínuo de monitoramento da qualidade das águas onde são cultivados estes moluscos, garantindo assim a segurança alimentar do consumidor.

CONCLUSÒES

Os mexilhões cultivados no parque aquícola da Enseada da Armação do Itapocoroy, durante o período de estudo, estão dentro dos padrões de qualidade estabelecidos pela atual legislação do Brasil.

REFERÊNCIAS

APHA. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**.** 1992**.** American Public Health Association; American Water Works Association; ***Water Pollution Control Federation*****. 18th ed.** Washington, USA.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). 2001. Resolução n° 12, de 2 de janeiro de 2001. ***Ministério da Saúde, Resoluções ANVISA 2001***, Brasília, Br.

Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), 2005. Resolução n° 357 de 17 de março de 2005, ***Ministério do Meio Ambiente, Resoluções, CONAMA 2005***, Brasília, Br..

JOSÉ, V.F. Bivalves e a segurança do consumidor. São Paulo, 1996. ***Dissertação de Mestrado***. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. 125pp.

POLI, C. R.; POLI, A. T.; ANDREATTA, E.; BELTRAME, E. 2004, ***Aquicultura. Experiências Brasileiras*****.** UFSC. Florianópolis. Ed. Multitarefa. 2004. 235pp.

SCHETTINI, C.A.F.; CARVALHO, J.L.B.; TRUCCOLO, E.C.1999. Aspectos hidrodinâmicos da Enseada da Armação do Itapocoroy, SC. ***Notas Técnicas da Facimar.*** (Vol. 2).1999.Itajaí, SC.

SCHMITT, J. F**.** 1999. Monitoramento bacteriológico (colimetria) da água e dos moluscos cultivados na enseada de Armação de Itapocoroy, Penha (SC), Brasil.***Trabalho de Graduação*****.** CTTMar, Oceanografia, Universidade do Vale do Itajaí. Itajaí, SC. 48pp.

SILVA, M. A. C. 2000. Qualidade sanitária dos moluscos cultivados em Armação do Itapocoroy, Penha (SC), Brasil**.** Itajaí,. ***Trabalho de Graduação.*** CTTMar, Oceanografia, Universidade do Vale do Itajaí. Itajaí, SC. 57pp.

DESEMPENHO DOS ALGORITMOS EMPÍRICOS DE COR DO OCEANO NA REGIÃO COSTEIRA DO RIO GRANDE DO SUL

Giannini, M. F. C.[1]; Garcia, V. M. T.[1]; Garcia, C. A. E.[1]; Ciotti, A. M.[2]

[1]Universidade Federal do Rio Grande – Av. Itália km 8, Rio Grande/RS - fernandacgiannini@hotmail.com; docvir@furg.br; dfscar@furg.br
[2]Universidade Estadual Paulista (Unesp – clp) – Pça Infante Don Henrique, s/n, São Vicente/SP – ciotti@clp.unesp.br

RESUMO

Recentes trabalhos no Atlântico Sul Ocidental reforçam a necessidade de realizar medições óticas na água do mar em regiões costeiras, a fim de desenvolver algoritmos para o mapeamento, a partir do espaço, das concentrações dos constituintes óticos da água do mar, em especial o pigmento fitoplanctônico (clorofila-a). O presente trabalho foi desenvolvido na região costeira do Rio Grande do Sul, com o objetivo de avaliar o desempenho dos algoritmos empíricos já existentes para estimativa da concentração de clorofila-a. As estimativas associadas à pluma da descarga continental apresentaram alta dispersão, provavelmente devido à interferência de altas concentrações de material em suspensão e dissolvido. O algoritmo regional (OC2LP) apresentou o melhor desempenho, apesar do alto erro na estimativa, indicando a necessidade de discriminar águas sob influência de altas descargas continentais na validação de algoritmos da cor do oceano.

Palavras chave: Bio-óptica, Clorofila-a, Águas Caso-2

INTRODUÇÃO

As variações na cor da água são influenciadas pela composição do meio (i.e, substâncias dissolvidas e partículas), e por suas respectivas propriedades ópticas. Estas propriedades são conseqüências diretas da quantidade de absorção e espalhamento da luz, atribuídas a cada componente orgânico e inorgânico opticamente ativo que compõem o corpo d'água (IOCCG, 2000). Além da água pura, a absorção da luz é atribuída a outros três componentes: matéria orgânica dissolvida, fitoplâncton ou outros componentes algais, e material particulado inorgânico. O grau de complexidade óptica de um corpo d'água, em geral, aumenta conforme sua proximidade do continente. Opticamente, essas águas são classificadas como "Caso 2", que se diferenciam de águas do "Caso 1" pela contribuição significativa de outros componentes, além do fitoplâncton, em suas propriedades ópticas (KIRK, 1994).

O sensoriamento remoto da cor do oceano utiliza-se de algoritmos que usam medidas de reflectância da superfície da água para estimar a concentração de clorofila-a na água. A abordagem bio-óptica mais simples consiste em relacionar a concentração de clorofila-a à reflectância medida in situ em certos comprimentos de onda, e a relação entre razões de bandas espectrais e a concentração de clorofila-a é usada como um algoritmo bio-óptico empírico. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho de algoritmos empíricos global e regional da cor do oceano, através de dados bio-óticos da região costeira do Oceano Atlântico Sudoeste, principalmente na costa do Rio Grande do Sul e plataforma adjacente, contribuindo para os recentes trabalhos nessa área de pesquisa.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados dados bio-óticos de sete cruzeiros oceanográficos realizados na região costeira do Rio Grande do Sul e plataforma adjacente (Fig 1). Os dados bio-óticos adquiridos foram a radiância ascendente da água a 50 cm de profundidade (Lu(0-)) em 7 comprimentos de onda (412, 443, 490, 510, 555, 670 e 683nm) e a irradiância que chega na superfície (Ed) em 443, 490 e 555nm, através de uma bóia radiométrica (Satlantic TSRB). Lu(0-) foi convertido em Lw (irradiância acima da superfície da água) a partir de protocolos da NASA. A reflectância do sensoriamento remoto (Rrs) foi calculada pela razão entre Lw e Ed nos comprimentos de onda de interesse (IOCCG, 2000). A concentração de clorofila-a da superfície da água foi determinada através de método fluorimétrico (WELSCHMEYER, 1994).

Os produtos dos principais algoritmos globais da NASA para estimativa de concentração de clorofila-a (OC2v4, OC4v4 e OC3M) e um regional desenvolvido pela FURG

(OC2LP) foram comparados aos dados *in situ,* avaliando o desempenho destes na área de estudo, através de regressão linear (r^2, slope e intercept) e os parâmetros estatísticos utilizados foram o rmse-L (erro médio quadrático), RPD (diferença percentual relativa) e APD (diferença percentual absoluta)(ver GARCIA *et al*, 2005).

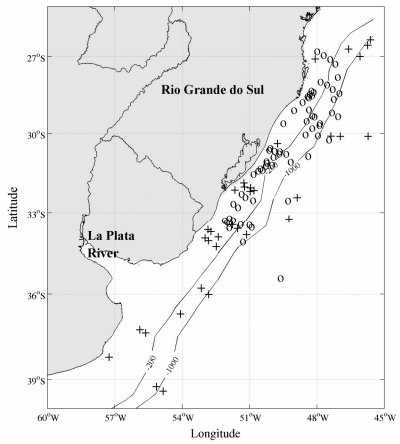


Figura 1. Área de estudo (foram utilizados dados inéditos recentemente coletados (o) e dados históricos da FURG já utilizados em trabalhos anteriores (+))

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foi observada uma alta dispersão da relação bio-ótica para a área de estudo em relação à curva ajustada aos dados globais (Fig 2). Os algoritmos globais incluem medidas em diferentes corpos de água, mas principalmente em regiões oceânicas, apresentando baixo desempenho em regiões costeiras (GARCIA *et al*, 2005). No presente trabalho, foram adicionados ao banco de dados da FURG estações ainda mais próximas à costa, enfatizando o estudo da variabilidade e de erros nestas regiões opticamente mais complexas.

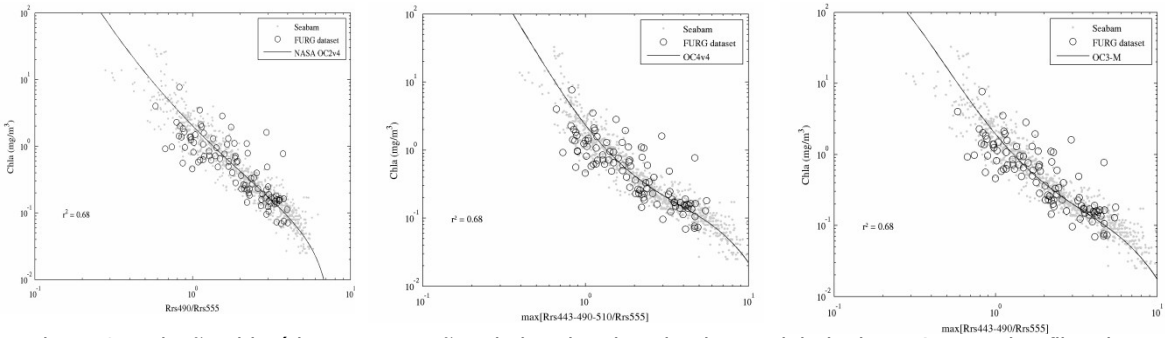


Figura 2. Relações bio-óticas entre razões de bandas dos algoritmos globais da NASA e a clorofila-a in situ, geradas com o banco de dados da região do Oceano Atlântico Sudoeste (n=99).

A figura 3 compara a concentração de clorofila-a medida *in situ* e a derivada de dados *in situ* de reflectância através dos algoritmos analisados (incluindo o algoritmo regional desenvolvido pela FURG - OC2-LP, GARCIA et al, 2006). O algoritmo regional apresentou a melhor relação (r^2=0,73 e slope=0.94) e o menor erro (rmse-L=1,16 a APD=48,3% – Tabela 1), quando comparado aos dados *in situ* de clorofila-a, embora ainda seja um erro bastante alto, onde os valores de clorofila-a são, de forma geral, superestimados pelo algoritmo. Para todos os algoritmos, o rmse-L foi muito mais alto do que os encontrados por GARCIA et al (2006), já que dados ainda mais costeiros foram acrescentados. Nestas regiões, e principalmente nesta área sob forte influência da descarga continental do rio La Plata e do sistema estuarino da Lagoa dos Patos, espera-se uma alta dispersão nestas relações devido à interferência de outros composto opticamente ativos como o material inorgânico em suspensão e a matéria orgânica dissolvida em altas concentrações nestas águas.

A pluma do rio La Plata, a qual alcança uma grande extensão durante o inverno, carrega altas concentrações de detritos e sedimento, portanto, em águas sob sua influência, os algoritmos empíricos não-específicos apresentam grandes erros, superestimando os valores de clorofila-a. Acredita-se que a identificação das águas oriundas dessa descarga possa ajudar a desenvolver algoritmos específicos regionais, separando os corpos d'água com diferentes

propriedades óticas, através de proxies como a salinidade, temperatura, entre outras variáveis ambientais.

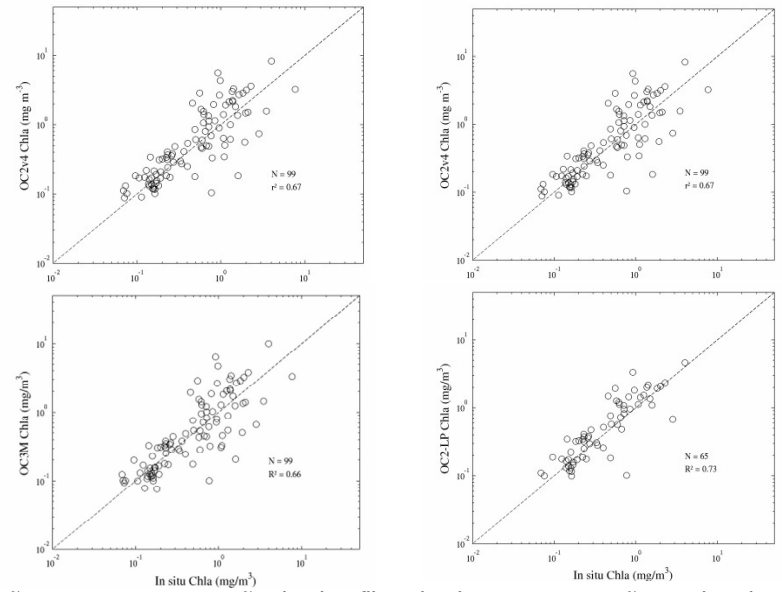


Figura 3.Relação entre a concentração de clorofila-a *in situ* e concentrações estimadas pelos algoritmos globais OC2v4, OC4v4, OC3M e regional OC2LP. Para o OC2LP, foram retirados os dados utilizados para o seu desenvolvimento.

Tabela 1. Desempenho dos algoritmos sobre o banco de dados ópticos *in situ*

Algoritmo	rmse-L	RPD(%)	APD(%)	r^2	Slope	Intercept	N
NASA OC2v4	1,23	36,7	63,4	0.67	0,90	0,02	99
NASA OC4v4	1,26	45,0	72,1	0,66	0,93	0,04	99
NASA OC3M	1,25	30,2	63,5	0,66	0,92	-0,01	99
OC2-LP	1,16	31,2	48,3	0,73	0,94	0,04	65

CONCLUSÕES

Os algoritmos empíricos para estimativa da concentração de clorofila-a não possuem um desempenho satisfatório para a região costeira em questão, superestimando seus valores, como esperado. A influência das águas provenientes da descarga do rio La Plata e do complexo estuarino da Lagoa dos Patos possuem forte influência nessa resposta, devido às altas concentrações de material em suspensão e matéria orgânica dissolvida de origem continental, devendo ser levado em consideração a região sob influência dessa pluma na validação e desenvolvimento de algoritmos regionais.

REFERÊNCIA

GARCIA, C.A.E.; GARCIA, V.M.T.; McCLAIN, C.R. 2005. Evaluation of SeaWiFS chlorophyll algorithms in the Southwestern Atlantic and Southern Oceans. ***Remote Sensing of Environment***, v. 95, p. 125-137

GARCIA, V.M.T. ;SIGNORINI,S. ; GARCIA, C.A.E. ; McCLAIN, C.R. 2006. Empirical and Semi-Analytical chlorophyll algorithms in the Southwestern Atlantic Coastal Region (25-40^{o}S and 60-45^{o}W). ***International Journal of Remote Sensing*****,** v. 27, p. 1539-1562.

IOCCG, 2000. Remote Sensing of Ocean Colour in Coastal, and Other Optically-Complex,

Waters. Sathyendranath,S.(ed.), ***Reports of the International Ocean-Colour Coordinating***

Group, No.3, IOCCG, Dartmouth, Canada.

KIRK, J.T.O. 1994. ***Light & Photosynthesis in Aquatic Ecosystems*** (2ed). Cambridge University Press. p. 509.

WELSCHMEYER, 1994. Fluorometric Analysis of Chlorophyll-a in the Presence of Chlorophyll-B and Pheopigments. **Limnology and *Oceanography***, v. 39, n.8, p. 1985-1992.

SISTEMATIZAÇÃO DE INFORMAÇÕES SOBRE DADOS HIDROMÉTRICOS DO COMPLEXO LAGUNAR MIRIM-PATOS-MANGUEIRA

Silveira, J. F. da[1]; Dutra, T. O.[1]; Priebe, P. S.[1]; Santos, W. C.[1]; Milech, R. N. [1]; Lagos, M. A.[1]; Reichow, C.[1]; Tavares, V. E. Q.[2];Collares, G. L.[3]; Milani, I. C. B.[3]; Nebel, A. L. C.[3]; Suzuki, L. E. A. S.•

[1] Acadêmicos de Engenharia Hídrica – UFPel , e-mail: janicesilveira@gmail.com
[2]Professor do Departamento de Engenharia Rural, FAEM/UFPel (bolsista SESu), e-mail: veqtavares@yahoo.com.br
*[3]Professores do Curso de Engenharia Hídrica – UFPel , e-mail: gilbertocollares@gmail.com*mailto:*, idelmilani@gmail.com.*
[4]Professor do Departamento de Solos, FAEM/UFPel, e-mail: dusuzuki@gmail.com

RESUMO

No litoral brasileiro, as lagoas costeiras são abundantes e variam desde pequenas depressões, preenchidas com água da chuva e/ou do mar, de caráter temporário, até corpos d'água de grandes extensões como a Lagoa dos Patos, no Rio Grande do Sul. O complexo lagunar Mirim-Mangueira-Patos é de grande importância, constituindo-se em região de interface entre zonas costeiras, águas interiores e águas costeiras marinhas. O presente trabalho tem como objetivo disponibilizar um banco de dados hidrométricos, a partir da coleta e organização de informações relativas a diferentes corpos lagunares do Rio Grande do Sul, sendo eles a Lagoa dos Patos, Lagoa Mangueira e Lagoa Mirim. O levantamento de dados agrupou informações relativas a caudal, hidrometria, fluxos de sedimentos e aspectos quali-quantitativos da água sendo fundamentado em informações contidas em artigos científicos e trabalhos disponibilizados à comunidade científica em jornais, periódicos e publicações indexadas. Este banco de dados será de extrema utilidade par pesquisadores das diversas áreas do conhecimento que trabalham com recursos hídricos, pois permitirá o fácil acesso à informações hidrométricas, as quais são essenciais tanto para planejamento de obras e navegabilidade, assim como para a quantificação de sedimentos e manejo adequado destes ambientes.

Palavras chave: hidrometria, hidrologia,lagoas costeiras.

INTRODUÇÃO

O complexo lagunar Mirim-Mangueira-Patos é de grande importância, constituindo-se em região de interface entre zonas costeiras, águas interiores e águas costeiras marinhas. Nestes ambientes há uma grande dinâmica e interdependência entre fauna e flora. São locais em que as atividades antrópicas devem ser realizadas com a ética e a consciência de que diversos seres, sejam eles humanos ou não, necessitam de sua existência. Para direcionar, principalmente os trabalhos de pesquisa e extensão de professores e alunos do curso, buscou-se fazer um levantamento, nas revistas digitais, de artigos científicos relacionados com recursos hídricos especialmente na Lagoa dos Patos, Lagoa Mangueira e Lagoa Mirim. Através desse levantamento objetivou-se construir um banco de dados sobre o assunto proposto. Os dados serão agrupados e disponibilizados na página do curso de Engenharia Hídrica da UFPel em formato de tabelas, bem como os trabalhos originais. Os trabalhos também serão disponibilizados em banco de dados físico proporcionando a leitura pelos pesquisadores e alunos na própria Universidade, sendo permitida apenas a execução de cópia e não a retirada do documento para empréstimo, evitando-se assim o extravio do material. A alocação de documentos em um banco de dados e sua organização facilita e agiliza a busca da informação, da mesma forma em que pode-se direcionar trabalhos de pesquisa e extensão visando o desenvolvimento regional.

MATERIAIS E MÉTODOS

O levantamento de dados incluiu informações relativas á qualidade física da água, sedimentologia, precipitações, vazões e água subterrânea do sistema lagunar da Lagoa dos Patos, Lagoa Mangueira e da Lagoa Mirim (Fig.1).

As informações necessárias para realização deste trabalho foram obtidas por meio de pesquisa bibliográfica, consulta aos bancos de dados on-line, dados provenientes da intenet e

em suas ferramentas de busca de artigos científicos, tais como Google (http://www.google.com.br/) e as bases de dados como Periódicos Capes, Scopus, ISI Web of Knowledge dentre outras.

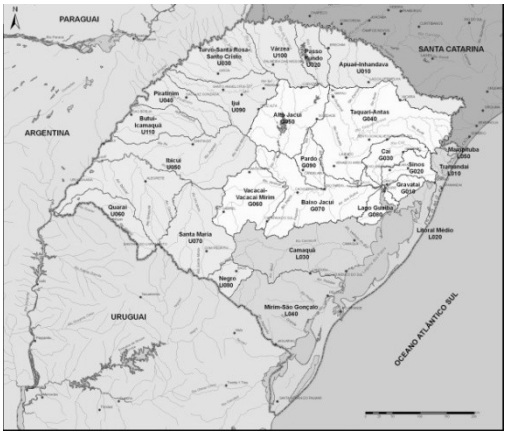


Fig. 1: Mapa com a Hidrografia do Estado do Rio Grande do Sul.Fonte: DRH/SEMA.

Esta etapa da pesquisa foi realizada no período de agosto à outubro de 2009 por alunos do curso de Engenharia Hídrica da UFPel, organizados em grupos tutoriais. Para organizar os artigos encontrados foi elaborada uma planilha digital no formato Microsoft Excel , sendo este o banco de dados contendo os artigos.

Na planilha, as seguintes informações foram organizadas em colunas: número, fonte, revista, ano de publicação, volume, páginas, título do artigo, autores e local/região.

As informações das publicações ligadas à informações relativas à caudal, hidrometria, fluxos de sedimentos e aspectos quali-quantitativos da água e temas correlatos, relativos à área do estudo, foram inseridas na planilha, sendo também armazenadas cópias digitais das mesmas, para consulta futura. Além de artigos em formato digital, versões impressas também foram catalogadas. Esse banco de dados digital e impresso está disponível, respeitados os direitos autorais, no Curso de Engenharia Hídrica da UFPel, localizado no Campus CAVG (Av. Ildefonso Simões Lopes, 2791, CEP 96060 – 290, Pelotas – RS), para pesquisa da comunidade acadêmica e científica e, futuramente, estará disponível online, na página eletrônica do Curso (http://www.ufpel.edu.br/hidrica).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como o conhecimento e informação são dinâmicos, esse banco de dados será periodicamente atualizado conforme as publicações científicas sobre o assunto em estudo forem divulgadas. Dessa forma, o levantamento realizado até o momento mostrou o aumento no número de publicações relativas aos temas pesquisados a partir do ano de 1995**.**

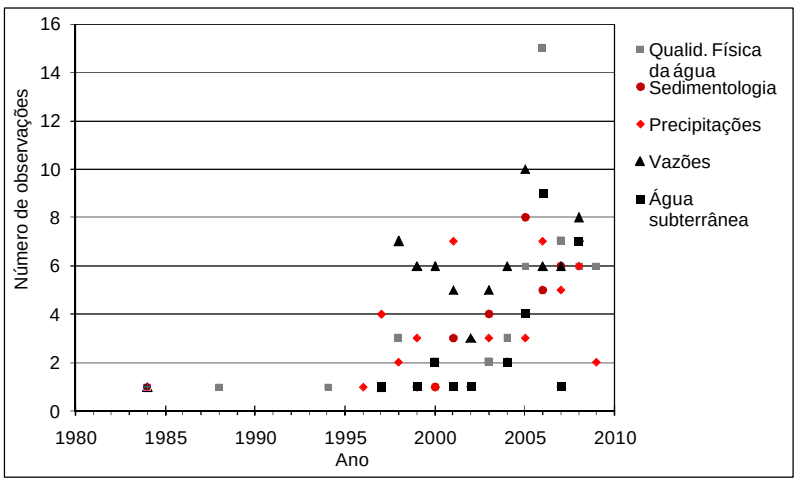


Fig. 2: Número de trabalhos publicados em cada area ao longo do tempo.

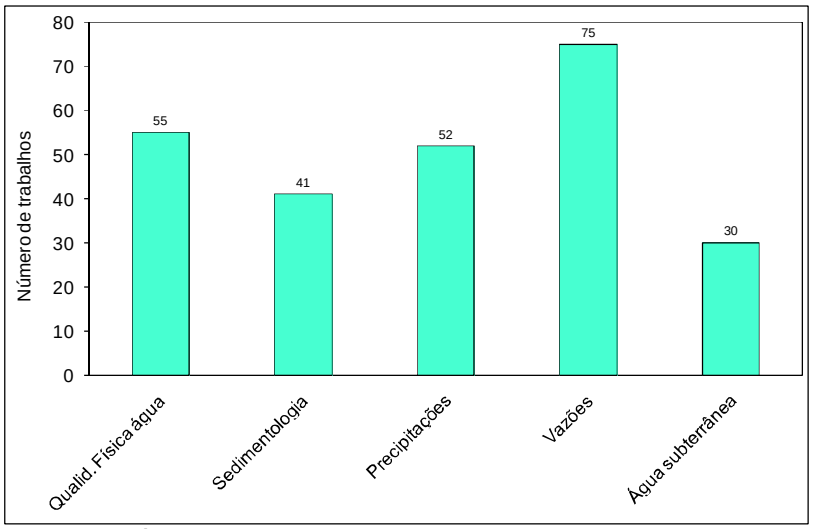


Fig. 3: Número de trabalhos publicados em função do assunto.

Cabe salientar que o presente trabalho está em fase inicial, portanto os resultados estão limitados aos dados de amostragem. Este banco de dados será periodicamente atualizado conforme novas publicações científicas sobre o assunto em estudo sejam divulgadas.

Este trabalho servirá como base de dados para realização de outros trabalhos, para preenchimento das lacunas do conhecimento da região e também auxiliará no desenvolvimento de novas tecnologias.

Como seguimento do trabalho, pretende-se continuar a inserção de trabalhos publicados no banco de dados, aprundar os conhecimentos para melhor interpretação do cenário atual dos dados hidrométricos desta região e ampliar a área de pesquisa.

CONCLUSÕES

O Banco de Dados Hidrométricos do Sistema Lagunar Patos – Mirim – Mangueira permitirá o fácil acesso às informações existentes, as quais são essenciais tanto para planejamento de obras e navegabilidade, assim como para a quantificação de sedimentos e manejo adequado destes ambientes.

REFERÊNCIAS

SECRETARIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (SEMA) – DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS. Disponível em: http://www.sema.rs.gov.br/sema/html/mapa_hidro.htm. Visitado em: 7 de outubro de 2009.

RAZÃO SEXUAL DAS BALEIAS-JUBARTES, *Megaptera novaeangliae*, NO ENTORNO DA PENÍNSULA ANTÁRTICA

Lazaneo, C. Z.[1]; Dalla Rosa, L.[1]; Bassoi, M.[2]; Ott, P. H.[3]; Flores, P. A. C.[4]; Secchi, E. R.[1]

[1] Universidade Federal do Rio Grande, Laboratório de Tartarugas e Mamíferos Marinhos – Instituto de Oceanografia. Av. Itália, Km 8, Campus Carreiros. Rio Grande, RS – Brasil. CEP 96201-900, Caixa-Postal: 474; cauelazaneo@furg.br
[2] Universidade Federal do Rio de Janeiro, Departamento de Zoologia – Instituto de Biologia. Av Pau Brasil, 211, Rio de Janeiro, RJ, 21941-590.
[3] Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), Av. Mostardeiro, 3635. Cidreira, RS 95595-000.
[4] Centro Nacional de Pesquisa; Conservação de Mamíferos Aquáticos, ICMBio, Rod. Mauricio Sirotsky Sobrinho, s/n, km 02, Jurerê, Florianópolis, SC,88053-700.

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo verificar se existem áreas preferenciais para algum dos sexos no entorno da Península Antártica. Biópsias de pele de baleias-jubartes, *Megaptera novaeangliae,* foram coletadas durante os verões austrais de 1998/1999 (n=72) e 1999/2000 (n=16), para sexagem e determinação da razão sexual. No verão 1998/1999, a razão sexual entre machos e fêmeas foi de 1.24:1 no estreito de Gerlache e 0.77:1 no Estreito de Bransfield / Mar de Weddell, porém esses valores não diferiram significativamente da razão esperada 1:1 (χ^2: p = 0.4227 e χ^2: p = 0.6171, respectivamente). No verão seguinte, as amostras de cada área formam agrupadas devido ao baixo tamanho amostral, a partir das quais, detectou-se um predomínio de fêmeas (1:3) (χ^2: 0.0455). Este predomínio pode estar relacionado ao período da amostragem, pois há diferenças temporais no início da migração entre os sexos e classes reprodutivas.

Palavras chave: migração, cetáceos, estrutura sexual.

INTRODUÇÃO

A baleia-jubarte, *Megaptera novaeangliae*, é uma das espécies mais conhecidas e facilmente reconhecidas dentro do grupo das grandes baleias (CLAPHAM, 2002). Essas baleias são altamente migratórias, dividem seu tempo entre as regiões de baixa latitude para a reprodução e regiões de altas latitudes para alimentação (DAWBIN, 1966). De acordo com Clapham (2002) nem todas as baleias-jubartes migram todos os anos, apesar das classes dos indivíduos não migratórios ainda não serem claramente conhecidas. A única população de baleias jubartes que não realiza migrações sazonais habita o Mar da Arábia, onde a produtividade é favorecida pelas monções possibilitando que as que as baleias continuem em águas tropicais durante o verão, onde se alimentam e se reproduzem (MIKHALEV,1997).

A razão sexual ao nascimento é de 1:1 em cetáceos, entretanto, variações foram observadas na razão sexual em algumas espécies de baleias, e estas podem estar associadas aos diferentes padrões espaço - temporais na migração entre os sexos. Craig & Herman (1997) verificaram que fêmeas visitam áreas de inverno nas águas do Havaí com menor freqüência do que os machos. Esta predominância de machos tem levantado a hipótese de que algumas fêmeas em período de descanso ou não reprodutivas, não migrem todos os anos para as áreas de reprodução.

Assumindo que a razão sexual ao nascimento é de 1:1 e que todos indivíduos migrem no verão para áreas de alimentação, espera-se encontrar a mesma razão sexual na Antártica.

Os esforços das pesquisas brasileiras se restringem principalmente aos Estreitos de Gerlache, Brasnfield e parte do Mar de Weddell. Essas regiões têm sido de interesse para pesquisas físicas e biológicas, devido a complexidade da circulação local e a elevada produtividade apresentada em todos os níveis tróficos (ZHOU *et al*., 2002). A riqueza biológica destas áreas é evidenciada através das elevadas concentrações de organismos zooplanctônicos (MONTÚ *et al., 1995*) e de grande abundância de organismos de topo de cadeia, como as baleias-jubarte (SECCHI *et al.,* 2001, DALLA ROSA *et al.,* 2008).

Como visto por Craig & Herman (2000) na costa do Havaí, existem regiões preferenciais usadas por fêmeas acompanhadas com filhotes, como as águas à oeste de Maui. Na região deste estudo também são encontradas fêmeas acompanhadas de filhotes, portanto é possível que também haja áreas preferenciais, tanto para fêmeas acompanhadas de filhotes como para fêmeas em descanso reprodutivo, como para machos. Esta questão é levantada,

pois o gasto energético entre os sexos e as classes de idade são aparentemente distintos devido a diferenciação comportamental durante o acasalamento, diferença na biologia reprodutiva, pressões e investimentos, entre machos e fêmeas de baleias-jubartes (CRAIG & HERMAN 1997).

Como os filhotes de até um ano acompanham as mães, esses podem estar associados a regiões mais abrigadas, ou regiões com maior disponibilidade alimentar, ou ainda distribuídos aleatoriamente. Portanto o objetivo deste trabalho é verificar se a razão sexual de baleias-jubarte é influenciada por aspectos espaciais e futuramente temporais.

MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras de pele das baleias foram coletadas durante as Operações Antárticas (OA) XVII (1998/1999) e XVIII (1999/2000) do Programa Antártico Brasileiro (PROANTAR). Para tanto, foram biopsiadas 72 e 16 amostras de pele de baleias jubartes das OA-XVII e OA-XVIII respectivamente. Foi utilizada para a amostragem, uma balestra de dardo para biópsia (120-150 lb) a partir de um bote inflável de 4m e eventualmente do *NApOc Ary Rongel*. Para reduzir as chances de amostrar duas vezes uma mesma baleia, estas foram foto-identificadas quando possível. As amostras foram preservadas em DMSO 20% no campo, depois colocadas a -20°C para o armazenamento de longo prazo. Para a extração de DNA total foi utilizado o método com fenol/clorofórmio descrito por Sambrook et al (1989), com algumas modificações.

O gênero dos indivíduos foi determinado pela amplificação de regiões homólogas dos genes Zfx e Zfy (BERUBÉ & PALSBOLL 1996), usando Reação em Cadeia de Polimerase (PCR) (BEKER et al 1993). A análise estatística utilizada para calcular a significância foi o teste do qui-quadrado não paramétrico, que tem como objetivo comparar freqüências observadas com freqüências esperadas, ou seja, analisar o grau de aproximação entre elas dentro de uma tabela de contingência com as diferenças esperadas (SIEGEL, 2006). Devido ao baixo número de amostragem durante a OA-XVII nas regiões do Mar de Weddell e Estreito de Bransfield, elas foram somadas (n = 16) para a comparação com o Estreito de Gerlache que apresentou um n amostral maior (n = 56). Para a OA–XVIII foram biopsiadas apenas 16 amostras. Com este número não é possível realizar o teste do qui-quidrado, pois de acordo com SIEGEL (2006), a frequência esperada deve ser superior a 5 quando o número de categorias k for igual a 2. Logo o teste não foi realizado da mesma forma como foi realizada anteriormente. Para esta, foi feita com todas as biopsias realizadas em toda expedição, sem distinção da posição.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante a OA-XVII foram biopsiadas no total 72 baleias jubartes, sendo que o maior esforço e maior número de amostragens foi realizada no Estreito de Gerlache, totalizando 56 amostragens. As outras 16 amostras foram realizadas no Estreito de Bransfield e Mar de Weddell. Ambas as regiões não apresentaram diferenças significativas do esperado quanto à predominância de um sexo, como mostra a tabela 1. Isso sugere que a partir dessas amostras, a afirmativa de que as frequências são diferentes não pode ser apoiada.

No Estreito de Gerlache houve uma predominância de machos cujo valor da razão foi de 1.24, enquanto que no Estreito de Bransfield e Mar de Weddell houve a predominância de fêmeas apresentando o valor da razão de 0.78. Em contra partida, as amostragens da OA-XVIII apresentaram uma diferença significativa, quando feito o teste para toda a área (χ^2; P = 0.045), tabela 2. Como as amostras foram realizadas aleatoriamente, o pequeno n amostral, apesar de ter sido levado em consideração, não pode servir de subsídio como um erro na amostragem, pois poderia ter se achado um viés tanto para macho como para fêmea.

O período de amostragem não foi levado em consideração nesta análise, e este pode ser conclusivo, pois de acordo com Dawbin (1966), é característica da espécie apresentar segregação temporal na migração para áreas de reprodução baseada em classes de idades, sexo e estado reprodutivo. Para esta expedição não foi possível realizar o teste do qui-quadrado das regiões separadamente como a OA-XVII, pois o número de amostras por área era muito pequeno.

Os dados analisados indicam que não houve diferenças na razão sexual das baleias-jubartes na Península Antártica em relação aos aspectos espaciais. É possível que não haja segregação espacial entre os sexos em áreas de alimentação, esta pode estar associada apenas à segregação temporal de migração entre diferentes classes, porém é necessário para

análises futuras, levar em consideração fatores tanto espaciais como temporais, além de mais anos de dados, para assim obter resultados mais representativos.

Tabela 1 – Número de machos e fêmeas para as regiões, respectivas razões sexuais e valores estatísticos (qui-quadrado) para cada região

	Estreito de Gerlache(XVII))	*Estreito de Brainsfield Mar de Weddel (XVII)*	*Estreito de Gerlache(XVIII)*	**Estreito de Brainsfield Mar de Weddel(XVIII)**
Machos	31	7	1	3
Fêmeas	25	9	3	9
Razão sexual	1,24	0,77	0,33	0,33
p-valor	0,4227	0,6171	-	0,08326

Tabela 2- P-valor de todas as amostras de cada Operação Antártica.

	AO-XVII	**AO-XVIII**
P - Valor	0,6374	0,0455

REFERÊNCIAS

BAKER,C.S., PERRY,A., BANNISTER,J.L., WEINRICH,M.T., ABERNETHY,R.B., CALAMBOKIDIS, J., LIEN,J., LAMBERTSEN,R.H., URBÁN RAMÍREZ,J., VASQUEZ,O., CLAPHAM,P.J., ALLING,A., O'BRIEN,S.J., PALUMBI,S.R.1993. Abundant mitochondrial DNA variation and world-wide population structure in humpback whales. ***Proc. Natl Acad. Sci*.** Usa vol 90, 8239-8243.

BERUBÉ, M. & PALSBOLL, P. 1996. Identification of sex in Cetaceans by multiplexing with three ZFX and ZFY specific primers. ***Molecular Ecology.*** Vol 5, 283 – 287.

CLAPHAM, J.P. 2002. Humpback Whale. In Perrin, W.F.,Wursing, B. and Thewissen,J.G.M (Eds) ***Encyclopedia of Marine Mammals***.Academic Press,San Diego, CA, 589-592 pp.

CRAIG, A.S. & HERMAN L.M. 1997. Sex differences in site fidelity and migration of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) to the Hawaiian Islands. ***Canadian Journal of Zoology****.* vol 75, 1923-1933pp

CRAIG, A.S. & HERMAN L.M. 2000. Habitat preferences of female humpback whales *Megaptera novaeangliae* in the Hawaiian Islands are associated with reproductive status. **Marine Ecology Progress Series**. Vol. 193 : 209-216.

DALLA ROSA, L., SECCHI, E.R., MAIA, ZERBINI, A.N. E HEIDE-JORGESEN, M.P. 2008. Movements of satellite-monitored humpback whales on their feeding ground along the Antartic Península. ***Polar Biology.*** 31: 771-781

DAWBIN, W.H. 1966. The seasonal migratory cycle of humpback whales. *In:* ***Whales, Dolphins and Porpoises*** (K. S. Norris, ed.). pp. 145-170. Univ. of California Press, Berkeley,CA.

MIKHALEV, Y.A. 1997. Humpback Whales *Megaptera novaeangliae* in the Arabian Sea. ***Marine Ecology Progress Series****.* 149, 13-21.

MONTÚ, M., GLOEDEN,I.M. & MANTOVANELLI, A.1995. Comunidades zooplanctonicasepipelágicas de la rgion del Estrecho de Bransfield (Antártica) y sus relaciones tróficas. ***Atlântica.*** v-17: 73-93.

SAMBROOK, J., FRITSCH, E.F. & MANIATIS. 1989. ***Molecular cloning: a laboratory manual***. Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor, New York**.**

SECCHI, E.R., DALLA ROSA. L., KINAS, P.G., SANTOS, M.C.O., ZERBINI, A.N. E MORENO, I.B.2001. Encounter rates of whales around the teh Antartic Península with special reference to humpback whales, *Megaptera novaeangliae,* in the Gerlache Strait: 1997/1998 to 1999/2000. ***Memoirs of the Queensland Museum*** 47(2):571-578.

SIEGEL,S., N. JOHN.,CASTELLAN JR. 2006. ***Estatística para as ciências do comportamento.*** Tradução Sara Ianda Correa Carmona. – 2.ed – Porto Alegre. Cap.4.2 64-71pp.

ZHOU, M.,NIILER, P.P.,HU, J.H. 2002. Surface currents in the Bransfield and Gerlache Straits, Antarctica. ***Deep-Sea Research I*** – 49 (2002) 267-280.

ESTUDO PRELIMINAR SOBRE A VARIAÇÃO NICTEMERAL DE MISÍDEOS (CRUSTACEA, PERACARIDA) NA ZONA DE ARREBENTAÇÃO DA PRAIA DE PONTAL DO SUL – PR

De Felipe, F. P.; Bersano, J. G. F.

Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná. Caixa Postal: 50002, Pontal do Sul, Pontal do Paraná/PR – correiodafer@gmail.com

RESUMO

Os misídeos são vitais para o ecossistema da zona de arrebentação, pois além de constituírem os principais consumidores primários deste ambiente, podem representar uma grande parcela da dieta de vários peixes costeiros. Poucos estudos têm sido realizados sobre distribuição espaço-temporal destes organismos e suas variações diárias. Este trabalho teve como objetivo principal avaliar durante um ciclo diário a variação na composição e densidade de misídeos da zona de arrebentação da Praia de Pontal do Sul. As coletas foram realizadas com uma rede de plâncton cilindro-cônica (1,6 m de comprimento e malha de 300 • m) em intervalos de 4 horas durante um ciclo de 24 horas. O período noturno apresentou valores de densidade expressivamente maiores do que aqueles obtidos no período diurno. O pico de densidade se deu às 20 h com 116 ind m^{-3} e a espécie predominante foi *Bowmaniella brasiliensis* representada em sua maioria por indivíduos juvenis, seguida por *Metamysidopsis elongata atlântica.* Foi observado para *B. brasiliensis* uma marcada variação nictemeral de abundância, fato que reforça a hipótese de que esta espécie seja bento-plânctonica, com migrações para o plâncton apenas em períodos escuros.

Palavras chave: Zooplâncton, migração vertical, ciclos diários.

INTRODUÇÃO

*A*s zonas de arrebentação de praias arenosas expostas representam importantes berçários naturais para diversas espécies de peixes e isto se deve principalmente à riqueza alimentar provida pelo zooplâncton (LASIAK, 1981; BROWN & MCLACHLAN, 1990). Entre os organismos zooplanctônicos, os misídeos são de extrema importância na zona de arrebentação podendo atingir até 90% da biomassa total (COCKCROFT *et al.,* 1988). Os elevados valores de biomassa de misídeos na zona de arrebentação estão possivelmente relacionados com sua distribuição em manchas muito densas e hábitos alimentares oportunísticos (CLUTTER, 1967; MAUCHLINE, 1980). Apesar de sua grande importância nos ecossistemas das praias arenosas, a biologia e a ecologia dos misídeos não têm recebido atenção adequada no Brasil (CALIL, 2002). Estudos realizados em outros países sobre a distribuição temporal das manchas indicam grande variabilidade nictemeral na abundância desses organismos em ambientes costeiros. Contudo, informações sobre este tema no Brasil são ainda inexistentes. Tendo em vista as justificativas apresentadas, o presente trabalho tem como objetivo principal avaliar durante um ciclo diário a variação na composição e densidade de misídeos da zona de arrebentação de uma praia do litoral paranaense.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi realizado no final da primavera de 2009 (17-18/Dez) em uma praia dissipativa de Pontal do Sul – PR. As coletas foram realizadas em intervalos de 4 horas durante um ciclo de 24 horas na zona de arrebentação interna em profundidades variando de 0,8 a 1,5 m. As amostras foram obtidas através de arrastos horizontais efetuados com uma rede de plâncton cilindro-cônica de 1,6 m de comprimento, 0,5 m de diâmetro e malha de 300 • m, equipada com fluxômetro. Após as coletas o material coletado foi colocado em frascos plásticos de 1L e fixado *in situ* com solução de formoldeído a 4%.

Para a estimativa de densidade dos misídeos, foram realizadas contagem totais dos organismos encontrados nas amostras. A identificação foi feita a nível de espécie para machos, fêmeas e juvenis. Para os outros organismos zooplanctônicos encontrados nas amostras, a contagem foi realizada por meio de alíquotas. Dados de temperatura e salinidade foram tomados na hora das coletas através de um termômetro e refratômetro respectivamente.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante o período da coleta a salinidade se manteve constante (35), a temperatura variou entre 24°C e 26°C e as condições de mar se mantiveram relativamente calmas. Como um padrão geral, foi observado que tanto os misídeos como os demais organismos pertencentes ao zooplâncton foram mais abundantes durante o período escuro, porém a variação nictemeral foi bem mais marcada para os misídeos. O maior pico de abundância de misídeos (116 ind m^{-3}) ocorreu às 20 h, seguido por outro de 95 ind m^{-3} a meia-noite (Fig. 1). Os demais organismos foram constituídos predominantemente por copépodes, além de cladóceros, ovos e larvas de peixes e larvas de decápodes, com um pico de densidade de 2.931 ind m^{-3} registrado a meia-noite (Fig. 1). Considerando apenas os misídeos, foi observado que os valores de densidade foram expressivamente baixos durante o período diurno, com um valor mínimo de 0,3 ind m^{-3} encontrado às 16 h seguido de 0,9 ind m^{-3} às 12 h (Fig. 1). Este tipo de comportamento foi descrito por CLUTTER (1967) como uma possível forma de se evitar predação, já que durante o dia estariam mais susceptíveis a possíveis predadores visuais. Além disso, as agregações noturnas favoreceriam um maior sucesso reprodutivo.

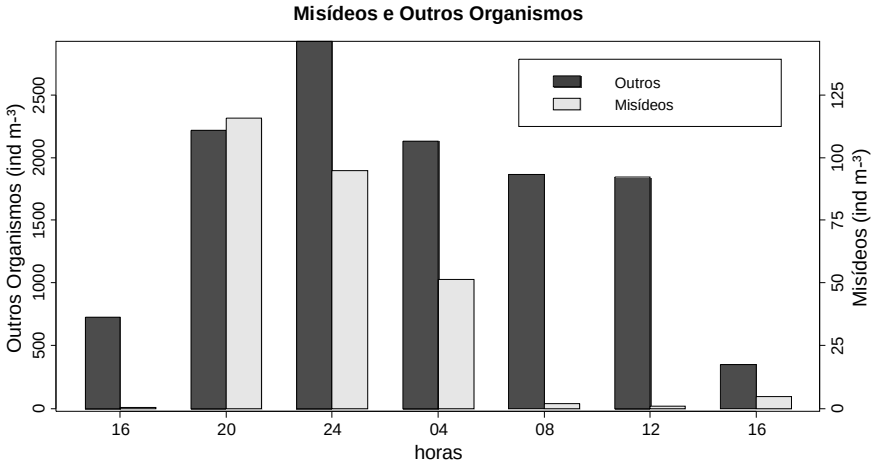


Fig. 1 - Densidade (ind m^{-3}) de misídeos e outros organismos planctônicos durante um ciclo diário.

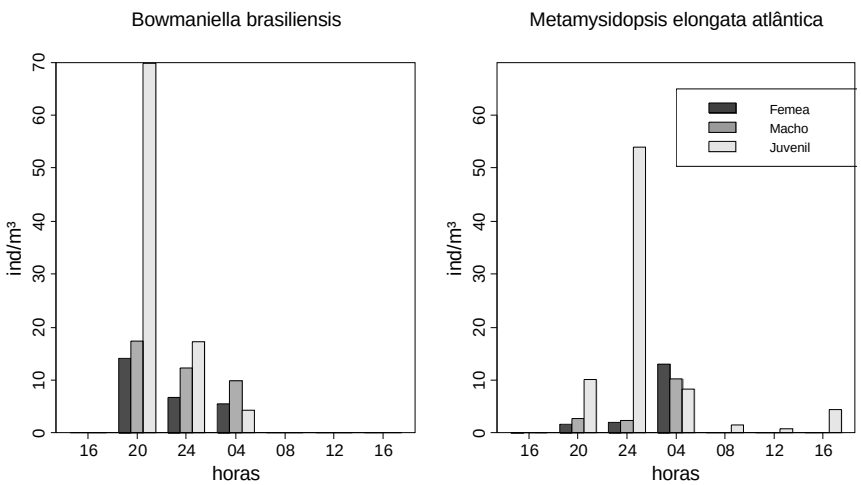


Fig. 2 – (A) Densidade (ind m^{-3}) de machos, fêmeas e juvenis de *Bowmaniella brasiliensis* ao longo do ciclo diário; (B) Densidade de machos, fêmeas e juvenis de *M. elongata atlântica* ao longo do ciclo diário.

Com relação à composição dos misídeos, foram registradas apenas duas espécies, *Bowmaniella brasiliensis* e *Metamysidopsis elongata atlântica*, sendo ambas representadas por machos, fêmeas e juvenis. Os maiores picos de densidade foram observados para os juvenis, sendo 70 ind m^{-3} para *B. brasiliensis* às 20 h e 54 ind m^{-3} para *M. elongata atlântica* a meia-noite (Figs. 2A e 2B). Segundo MAUCHLINE (1980), a maior ocorrência de juvenis na coluna d'água pode estar relacionada à maior atividade natatória nesta fase da vida. Embora tenha

ocorrido em todos os períodos de coleta, a espécie holoplanctônica *M. elongata atlântica* teve abundância excepcionalmente baixa, fato que pode estar relacionada com fatores bióticos e abióticos não considerados neste estudo. Já *B. brasiliensis*, foi mais abundante e teve presença no plâncton bastante marcada à noite e na madrugada com ausência completa durante o dia. Este resultado reforça a idéia de que esta espécie seja bento-plânctonica, realizando migrações para o plâncton, apenas nos períodos com baixa ou nenhuma luminosidade. Estudos futuros são necessários para confirmar estes resultados.

CONCLUSÕES

Foi observado que tanto os misídeos como os demais organismos zooplanctônicos foram mais abundantes durante o período escuro, porém a variação nictemeral foi bem mais acentuada para os misídeos. Apenas duas espécies de misídeos foram registradas neste estudo, *Bowmaniella brasiliensis* e *Metamysidopsis elongata atlântica*, sendo a primeira mais abundante. A ausência de *B. brasiliensis* do plâncton da zona de arrebentação no período diurno e sua grande abundância durante a noite indicam que esta espécie possa ser bento-plactônica.

REFERÊNCIAS

BROWN A. C., MCLACHLAN A. (1990). **Ecology of Sandy Shores**. p. 165-187,Elsevier, Amsterdam, 328 p.

CALIL, P. (2002). **Biologia dos Mysidacea (Crustacea: Peracarida), da Zona de Arrebentação da Praia de Atami, Paraná, Brasil**. Tese de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.

CLUTTER, R.I. (1967). Zonation of Nearshore Mysids. **Ecology**, v. 48, n. 2, p.200-208.

COCKCROFT, A.C.; WEBB, P.; WOOLDRIDGE, T. (1988). Nitrogen Regeneration by Two Surf-zone Mysids, *Mesopodopsis slabberi* and *Gastrosaccus psammodytes*.**Marine Biology**, v. 99, p. 75-82.

LASIAK, T.A. (1981). Nursey grounds of juvenile teleosts: evidence from the surfzone of King's Beach, Port Elizabeth. **South African Journal of Marine Science**, v.77, p. 388-390.

MAKINGS, P. (1977). A guide to the British coastal mysidacea. **Field Study**, v. 4, p.575-595.

MAUCHLINE, J. (1980). The biology of mysids and euphausiids. **Advances inMarine Biology.** New York, Academic Press, 681 p.

MCLACHLAN, A.; ROMER, G. (1990). **Trophic Relationships in a High Energy Beach and Surf-zone Ecosystem**. In: M. Barnes, R. N. Gibson (Eds.), Proc. 24 Europ. Mar. Biol. Symp, Aberdeen Univ. Press. 365.

NYBAKKEN, J.W. (1993). **Marine Biology:** An Ecological Approach, 3 Ed., Nova Iorque, Harper Collins College Publisher.

ESTRUTURA TRÓFICA DA MACROFAUNA BÊNTICA DO SISTEMA ESTUARINO DE LAGUNA (SANTA CATARINA, BRASIL)

Domingos, A. M.[1]; Netto, S. A.[1]

[1]Laboratório de Ciências Marinhas, Universidade do Sul de Santa Catarina, Av. Colombo Sales 84, 88790-000, Laguna, Santa Catarina, Brasil. E-mail: andmenegotto@hotmail.com / sergio.netto@unisul.br

RESUMO

Estuários são ecossistemas costeiros que exibem fortes gradientes ambientais, mas pouco se sabe sobre a influência destes fatores para a estruturação trófica da macrofauna bêntica. Com o objetivo de esclarecer esta questão, foi realizada uma amostragem em 39 pontos sublitorais no Sistema Estuarino de Laguna, sul de Santa Catarina, para determinação de variações ambientais bem como atributos estruturais e funcionais da comunidade macrobêntica. Com o resultado foi possível observar que o sistema apresenta um forte gradiente crescente de salinidade e inversamente de matéria orgânica da região mais interna para a mais próxima ao mar. A guilda dominante foi representada por organismos detritívoros e herbívoros que tiveram maiores densidade em áreas mais salinas. Os suspensívoros foram mais abundantes na região mediana da laguna enquanto os carnívoros, apesar de aumentar em número de espécies nas áreas mais salinas, foram mais abundantes nas porções mais internas da laguna. Trabalhos como este, além de contribuir para a determinação da resiliência do ecossistema e na tomada de decisões, podem ajudar a desvendar a embaraçosa teia alimentar estuarina.

Palavras chave: macrobentos, grupo trófico, estuário.

INTRODUÇÃO

Os estuários são ecossistemas altamente produtivos (KNOX, 2001) e ricos em recursos alimentares para consumidores, disponibilizados principalmente como grande quantidade de detrito, que é abundante tanto na coluna d'água quanto no fundo (MCLUSKY *et al.*, 2004). Esses consumidores são encontrados principalmente no sedimento, onde uma rica comunidade bêntica usualmente se desenvolve (MCLUSKY *et al.*, 2004), o que ressalta o importante papel do bentos na complexa teia alimentar estuarina. Assim, estudos que procuram desembaraçar estas complexas interações nas teias alimentares podem fornecer informações-chave para manejo destas áreas (BEGON *et al*., 2006). Por isso, para ajudar a explicar e interpretar o funcionamento ecológico dos ecossistemas é cada vez mais utilizado a definição de grupos funcionais e guildas (GRAY *et al.*, 2009). Contudo, a maior parte dos estudos de ecologia bêntica tem focado apenas atributos estruturais das comunidades ou associações, enquanto aspectos funcionais diretamente relacionados ao papel dos organismos são normalmente negligenciados.

Nos estuários são bem documentadas a presença de gradientes ambientais e a influência destes fatores na estruturação da comunidade bêntica (FONSECA *et al.*, 2006; MCLUSKY *et al.*, 2004). No entanto, poucos trabalhos trataram da influência destes mesmos fatores na estruturação trófica. O papel individual de cada espécie para a manutenção do funcionamento das comunidades ou ecossistemas não é ainda bem compreendido e a presença de gradientes ambientais em estuários ou lagunas, juntamente com uma típica baixa diversidade, poderia implicar em baixa redundância, fazendo com que a eliminação de uma espécie possa implicar em uma alteração funcional.

Deste modo, o objetivo deste trabalho foi avaliar a estrutura trófica da macrofauna bêntica sublitoral do Sistema Estuarino de Laguna, no sul de Santa Catarina.

MATERIAIS E MÉTODOS

O Sistema Estuarino de Laguna, localizado no sul de Santa Catarina, é uma laguna do tipo estrangulada (*sensu* KJERFVE, 1994) com uma área de 184 km² e composto por três lagoas ligadas ao mar por um estreito canal. As lagoas são denominadas: Mirim, a mais interna e mais ao norte; Imaruí, no meio do sistema; Sto. Antônio, no sul e fazendo ligação com o mar.

As amostragens foram realizadas no mês de agosto de 2008, em 39 pontos sublitorais distribuídos aleatoriamente ao longo do Sistema. Em cada ponto foram tomadas três amostras

para análise da macrofauna (corer de PVC de 15 cm de diâmetro por 10 cm de altura), além de três amostras para análise de sedimento e teores de matéria orgânica. As amostras foram coletadas em profundidades entre 0,73 e 3 metros através de mergulho autônomo. Em cada ponto foram registrados, ainda, os parâmetros físico-químicos da água com um multiparâmetro YSI.

Em laboratório as amostras de macrofauna foram fixadas com formalina 4%, lavada em peneiras de 1mm e 0,5mm e conservadas e álcool 70%. A triagem foi realizada em um microscópio estereoscópio onde a fauna foi identificada e quantificada. Teores de matéria orgânica foram determinados por combustão (550°C por 1hora).

Para análise dos dados foram utilizadas técnicas estatísticas univariadas e multivariadas. Os descritores univariados para a fauna foram número de espécies (S), densidade(N) e diversidade de Shannon (log'e). Os grupos tróficos foram definidos de acordo com a literatura nas guildas: herbívoros (incluindo raspadores), carnívoros, suspensívoros e detritívoros (superfície e subsuperfície). Espécies classificadas em mais de um grupo trófico foram incluídas em ambos. Testes para diferenciar a estrutura e guildas da macrofauna, assim como matéria orgânica e dados físico-químicos do ambiente foram realizados utilizando os software PRIMER 6.0 e STATISTICA 7.0.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Um gradiente longitudinal pode ser observado para os valores de salinidade, assim como os de matéria orgânica, que variaram entre as regiões internas da laguna e áreas próximas a conexão com o mar. A salinidade aumentou em direção a ligação com o mar, com valor mínimo de 2,23 na desembocadura do Rio D'una, porção mais interna da Lagoa Mirim, e máximo de 30,02 próximo a ligação com o mar, na Lagoa Sto. Antonio. A matéria orgânica, ao contrário, variou entre o valor máximo de 9,88% na lagoa mais interna e mínimo de 0,28% na lagoa ligada ao mar.

Os descritores univariados também mostraram diferenças significativas entre as lagoas. Tanto a riqueza de espécies quanto a densidade foram menores nas Lagoas Mirim e maiores na Lagoa Sto. Antonio, ao passo que a diversidade foi inversamente maior na zona mais interna, a Mirim, e menor na Imaruí e Sto. Antonio.

Foram identificados 41 grupos taxonômicos para a macrofauna, sendo os organismos dominantes o gastrópoda *Heleobia australis*, o ostracoda *Cyprideis* sp., o pelecípoda *Erodona mactroides* e também os poliquetas *Paraprionospio pinnata* e *Nephytis fluviatilis*. Estas cinco espécies representam 94,9% da densidade total.

Os grupos funcionais mais abundantes foram detritívoros e herbívoros, com 47,04% e 42,31% da densidade total, respectivamente. Estas duas guildas aumentam de forma significativa em direção a Lagoa Sto. Antonio, onde há maiores valores de salinidade e menores de matéria orgânica. Este aumento é representado pela crescente densidade do gastrópode *Heleobia australis* (herbívoro/detritívoro) e de poliquetas Spionidae que possuem hábitos tanto detritívoros quanto suspensívoros (Fauchald & Jumars, 1979).

Os suspensívoros (9,51%) possuíram maiores valores de densidade na Lagoa Imaruí, a zona mediana da laguna. Nessa região há uma maior concentração de bivalves e aumento da ocorrência de poliquetas Spionidae em direção as áreas mais salinas.

Os carnívoros (1,15%), ao contrário, possuem maior densidade nas áreas mais internas da laguna e uma queda significativa em direção as áreas próximas a canal ligado ao mar, enquanto que a quantidade de espécies carnívoras, neste mesmo sentido, aumenta; assim como os suspensívoros. Uma tendência contrária também é observada nos herbívoros que, apesar de aumentarem em densidade em direção a Lagoa Sto. Antonio, possuem maior quantidade de espécies na Lagoa Mirim, a mais interna.

Os detritívoros, contudo, possuem um número de espécies bem maior na Lagoa Sto. Antonio, ou seja, há um aumento no número e na quantidade de espécies de hábito detritívoro da área mais interna para a mais próxima do canal de ligação com o mar. A dominância destes organismos já era esperada, uma vez que o principal recurso disponível para consumidores primários em estuários está sob a forma de detrito (MCLUSKY *et al.*, 2004). Contudo, questões como o aumento de detritívoros associado à diminuição da porcentagem de matéria orgânica nesse sistema ainda precisam ser esclarecidas. É possível que fatores como a exclusão competitiva por espécies mais aptas as condições estuarinas e/ou a labilidade da matéria orgânica influenciem nos padrões de distribuição deste grupo trófico.

A presença de diferenças na quantidade de espécies de mesma guilda e na densidade destas ao longo de um estuário-lagunar pode ser um fator chave para determinar o grau de resiliência deste ecossistema e como ele responderá a perturbações em suas diferentes regiões. Além disso, estudos em ecologia trófica podem, também, fornecer bases para a compreensão sobre a redundância funcional nestas áreas caracterizadas como naturalmente estressantes.

CONCLUSÕES

Este estudo mostrou que os gradientes ambientais do Sistema Estuarino de Laguna não controlam apenas a estrutura da comunidade bêntica, mas também a distribuição de grupos alimentares ao longo da laguna. Mesmo com queda da porcentagem de matéria orgânica houve aumento da quantidade de espécies e indivíduos de hábito principalmente detritívoro ao longo do gradiente estuarino. É possível que fatores ambientais como salinidade e/ou labilidade da matéria orgânica sejam decisivos para essa distribuição. Contudo, a realização de mais estudos que busquem avaliar as interações tróficas da macrofauna bêntica são necessários para uma melhor compreensão da teia alimentar em estuários.

REFERÊNCIAS

BEGON, M.; TOWNSEND, C.R.; HARPER, J.L. 2006. ***Ecology: From Individuals to Ecosystems****.* 4th edition. Blackwell Publishing. 738 p.

FAUCHALD, K.; JUMARS, P. A. 1979. The *diet* of worms: A study of polychaete feeding guilds. **Oceanography and Marine Biology: an Annual Review 17**, pp. 193-284.

FONSECA, G.; NETTO, S. A. 2006. Shallow sublittoral benthic communities of the Laguna Estuarine System, South Brazil. **Brazilian Journal of Oceanography***.* vol.54, n.1, pp. 41-54

GRAY, J. S.; ELLIOTT, M. 2009. ***Ecology of Marine Sediments*****: From Science to Management.** 2nd edition. Oxford University Press. 185 p.

KJERFVE, B. 1994. ***Coastal Lagoon Processes***. Elsevier Oceanography Series 60, Amsterdan, 577 p.

KNOX, G. A. 2001. **The *ecology* of *seashores***. CRC Press. 557 p.

MCLUSKY, D.S.; *ELLIOTT, M. 2004*. **The Estuarine Ecosystem; ecology, threats and management**., 3rd edition. Oxford University Press. 216 p.

ESTUDO DA COMUNIDADE DA ICTIOFAUNA RECIFAL DA ILHA DAS CABRAS COM USO DE VIDEOTRANSECTO: SUBSÍDIOS PARA A CONSERVAÇÃO

Silva, J. P.[1]; Massola, L. F. P.[2]; Sorvilo, R.[3]

[1]Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Av. John Boyd Dunlop - s/n°, Jd. Ipaussurama - Campinas – SP, CEP: 13060-904; ECOPERE-SE - Projeto Ecologia de Peixes Recifais da Região Sudeste do Brasil, r. Herculano Couto, 430, Jd. Chapadão - Campinas – SP, CEP: 13070-123, prof.jodir@gmail.com
[2] Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Av. John Boyd Dunlop - s/n°, Jd. Ipaussurama - Campinas – SP, CEP: 13060-904; ECOPERE-SE - Projeto Ecologia de Peixes Recifais da Região Sudeste do Brasil, r. Herculano Couto, 430, Jd. Chapadão - Campinas – SP, CEP: 13070-123, luizmassola@gmail.com
[3]ECOPERE-SE - Projeto Ecologia de Peixes Recifais da Região Sudeste do Brasil, r. Herculano Couto, 430, Jd. Chapadão - Campinas – SP, CEP: 13070-123, raquelsorvilo@yahoo.com.br

RESUMO

A Ilha das cabras está em AMP de um Santuário Ecológico de Ilhabela. Objetivando subsidiar informações para o estabelecimento e gestão de novas AMPs, estudamos a ocorrência da ictiofauna recifal no entorno da Ilha das Cabras utilizando técnicas de videotransecto em diferentes substratos, diuturnamente. Foram realizados 168 transectos, em área varrida total de 6720m^2. As espécies foram identificadas e quantificadas em cada transecto, posteriormente foi estimado o comprimento total de cada exemplar para obtenção da biomassa pela relação peso-comprimento ($Y=ax^b$). Os dados foram agrupados por substratos para avaliar áreas preferenciais de conservação. Obtivemos valores médios de riqueza, abundância, biomassa e de índices de diversidade. Os resultados demonstram a importância de substratos com pólipos para exploração de turismo subaquático, com maior número de espécies ornamentais, e maiores valores totais de biomassa, e médios de abundância e riqueza. As áreas com substrato de rochas e algas são ambientes de importância para a pesca comercial, pela maior frequência de Serranidae e Haemulidae, com valores máximos de índices de diversidade e intermediários de média da biomassa diurnos enquanto que as áreas de areia próximas aos demais substratos concentram maior abundância e biomassa durante o período noturno.

Palavras chave: Áreas Marinhas Protegidas, peixes recifais, Ilhabela.

INTRODUÇÃO

Ecossistemas tropicais costeiros são muito complexos e pobremente estudados. Sobretudo quando se trata de estudos ictiofaunísticos, quando se concentram esforços em espécies de interesse comercial que ocupam ambientes mais facilmente exploráveis.

Os peixes de ecossistemas tropicais marinhos, como os que ocorrem em recifes rochosos são freqüentemente capturados, quer seja para alimentação, como o badejo (*Mycteroperca tigris*) e o cação-viola (*Rhinobatus horkelii*), ou por interesse comercial de espécies utilizadas em aquariofilia, como os cavalos-marinhos (*Hippocampus erectus* e *Hippocampus reidi*) e a donzelinha (*Stegastes sanctipauli*) (SILVA, 2005).

Em face do exposto, justificam-se os estudos em ambientes produtivos como os da Área Marinha Protegida (AMP) da Ilha das Cabras, que são importantes para o estabelecimento de bases para a futura detecção, avaliação, controle da poluição que pode atingir tal local e elaboração de propostas para desenvolvimento sustentado na região, sobretudo em regiões como a de São Sebastião, na qual as atividades de pesca e turismo crescem em ritmo acelerado. A Ilha das Cabras localiza-se no Canal de São Sebastião, próximo à Praia das Pedras Miúdas, sul da Ilha de São Sebastião (Ilhabela), e encontra-se uma AMP que passou a ser Parque Marinho em 1992, através do decreto municipal Nº 952/92. Nessa área, a caça submarina, a pesca e coletas são proibidas, exceto com fins científicos, e a ilha é considerada um santuário ecológico. Além disso, a área de estudos fica muito próxima do Terminal Marítimo Almirante Barroso (TEBAR), especializado na carga e descarga de granéis líquidos (petróleo e derivados), de propriedade da PETROBRÁS e por ela operado, sendo uma região crítica para a ocorrência de poluição por petróleo e derivados.

Este estudo tem como proposta contribuir com informações que venham a auxiliar na tomada de decisões para o estabelecimento de novas áreas marinhas protegidas, e quais áreas devem ser prioritariamente destinadas à conservação, possibilitando a manutenção da

biodiversidade local e aumento de produtividade pesqueira, pois, em média a densidade de peixes-alvo da pesca aumenta de 10% a até 5 vezes mais em áreas protegidas. Além disso, quando se consideram predadores de topo, como badejos e garoupas, encontram-se densidades e tamanhos maiores de peixes nas áreas protegidas de pesca, em comparação com áreas menos protegidas ou sem nenhuma proteção. Por outro lado, peixes coletados para a venda no comércio de espécies ornamentais marinhas ficam mais suscetíveis quanto maior a facilidade de acesso ao local em que vivem (FLOETER *et al*., 2007). Essa informação deixa clara a necessidade de maior fiscalização em áreas de conservação de fácil acesso.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo da ocorrência da ictiofauna recifal no entorno da Ilha das Cabras foi realizado utilizando técnicas de videotransecto em três diferentes substratos, arenoso, rochoso, com algas e rochoso com pólipos, diuturnamente nas quatro estações ao longo de um ano (Setembro/08, Dezembro/08, Março/09 e Junho/09). A filmagem foi efetuada por um mergulhador nadando devagar (-5m/min) sobre um cabo com marcações a cada 5m, sendo que cada 10 metros foi considerado como um transecto. O cabo tem pequenas marcações a cada 2cm, permitindo fazer estimativas de comprimento dos peixes registrados. Para o registro de video utilizamos uma câmera de video digital, modelo SONY DCR-DVD403, utilizada em caixa estanque Ikelite, a qual permitiu posterior identificação e contagem dos exemplares de peixes até o limite de 2m da posição em que se encontrava o cabo, totalizando uma área de amostragem de 40m^2 por transecto.

Foram realizados 56 transectos em cada tipo de substrato (42 em cada estação), totalizando 168 transectos, em área varrida total de 6720m^2. As espécies foram identificadas com uso dos trabalhos de FIGUEIREDO (1977), FIGUEIREDO & MENEZES (1978; 1980; 2000), MENEZES & FIGUEIREDO (1980; 1985), BURGESS *et al*. (2000), HOSTIM-SILVA *et al.* (2006) e a base de dados FISHBASE, disponível no sítio da Internet www.fishbase.org,e quantificadas em cada transecto, e posteriormente foi estimado o comprimento total de cada exemplar para obtenção da biomassa pela relação peso-comprimento ($Y=ax^b$). Os dados foram agrupados por substratos para avaliar áreas preferenciais de conservação.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados encontram-se nas tabelas 1 e 2, a seguir e demonstram que o substrato de pólipos apresenta grande importância na biomassa da ictiofauna recifal diurna, somando 206,5kg, seguido pelo substrato de rochas com algas (quase 74,0kg) e de areia (35,6kg). No período noturno, os substratos de pólipos e areia são mais representativos (com 31,7kg e 30,7kg, respectivamente) e o de rochas com algas é menos expressivo (9,9kg). Quanto à abundância, os valores mais expressivos são atribuídos aos substratos de pólipos no período diurno e de areia no noturno, enquanto os maiores valores de riqueza foram obtidos em ambos os períodos, diurno e noturno, no ambiente com substrato de pólipos. Por outro lado, os maiores valores médios de índices de diversidade foram obtidos em substratos de rochas com algas durante o dia e de pólipos à noite. Por outro lado, durante o dia o ambiente com pólipos, mais produtivo e com maior heterogeneidade de habitats pode ser dominado por espécies territorialistas e/ou espécies que concentram densos cardumes, o que poderia explicar a redução o valor médio do índice de diversidade, quando comparado à média dos índices de diversidade de substratos de rochas com algas.

Tais resultados indicam que, considerando-se apenas as amostragens diurnas, poder-se-ia concluir premeditadamente que as áreas prioritárias para conservação deveriam incluir apenas substratos ricos em rochas com cobertura de pólipos e algas. Entretanto, quando se consideram os resultados obtidos pelos videotransectos noturnos, constata-se que o entorno da Ilha das Cabras com substrato arenoso assume grande importância pela abundância de peixes recifais, o que também reflete elevados valores de biomassa, provavelmente por padrões de migração nictimeral da ictiofauna recifal. A restrição à pesca, por exemplo, seria ineficiente se a área arenosa do entorno da Ilha das Cabras não fosse considerada como área de exclusão. Cabe ressaltar que estudos de censos visuais geralmente não contemplam amostragens no período noturno, por dificuldades operacionais e de treinamento dos profissionais que executam as técnicas de mergulho científico.

Outro aspecto importante a ser considerado é sobre a importância de substratos com pólipos para exploração de turismo subaquático, que apresenta maior número de espécies

ornamentais. As áreas com substrato de rochas e algas, entretanto, são ambientes de importância para a pesca comercial, pela maior frequência de representantes das famílias Serranidae e Haemulidae.

Tab. 1 – Dados obtidos na análise dos videotransectos diurnos (I.D. – Índice de diversidade)

DIA		Primavera	Verão	Outono	Inverno
Biomassa	Rocha alga	46294,97	2897,02	16770,14	8019,25
	Pólipo	76438,58	41904,66	57965,36	30232,41
	Areia	3175,89	1004,82	15789,68	15627,30
I.D.	Rocha alga	1,504	1,649	1,589	2,177
	Pólipo	1,110	1,552	1,202	2,025
	Areia	1,804	0,567	1,345	1,267
Abundância	Rocha alga	72	80	103	36
	Pólipo	501	401	553	149
	Areia	16	91	35	40
Riqueza	Rocha alga	9	10	13	13
	Pólipo	19	20	19	13
	Areia	7	7	8	8

Tab. 2 – Dados obtidos na análise dos videotransectos noturnos (I.D. – Índice de diversidade)

NOITE		Primavera	Verão	Outono	Inverno
Biomassa	Rocha alga	1232,12	3387,36	793,76	4448,73
	Pólipo	7906,93	4938,37	11485,27	7323,25
	Areia	3616,05	4564,22	13228,02	9337,07
I.D.	Rocha alga	0,349	1,154	0,179	0,552
	Pólipo	1,422	1,625	1,623	1,746
	Areia	0,367	0,729	0,769	0,304
Abundância	Rocha alga	40	73	23	181
	Pólipo	57	30	70	61
	Areia	111	87	767	310
Riqueza	Rocha alga	4	6	2	9
	Pólipo	9	7	11	13
	Areia	4	6	6	9

CONCLUSÕES

À luz dos dados obtidos, concluímos que, para o estabelecimento de novas Áreas Marinhas Protegidas, bem como de áreas de exclusão e restrição à exploração de recursos naturais em ambientes marinhos, particularmente da ictiofauna recifal, devem ser obtidos dados por censos visuais durante o dia e à noite e considerando-se diferentes fatores ambientais, tais como tipo de substrato, produtividade, heterogeneidade e grau de resiliência. Além disso, destacamos a importância de estudos de áreas de entorno para a manutenção de estoques, priorizando levantamentos de biomassa, que são fundamentais para o estabelecimento de bases para a futura detecção, avaliação e controle de impactos à pesca e elaboração de propostas para desenvolvimento sustentado e manejo na região, que devem incluir uma boa fiscalização em áreas de fácil acesso.

REFERÊNCIAS

FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. A. 1978. Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. II. Teleostei (1). São Paulo: ***MZUSP***. 110pp.

FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. A. 1980. Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. III. Teleostei (2). São Paulo: ***MZUSP***. 90pp.

FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. A. 2000. Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. VI. Teleostei (5). São Paulo: ***MZUSP***. 116pp.

FIGUEIREDO, J. L. 1977. Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. I. Intrdução: Cações, Raias e Quimeras. São Paulo: ***MZUSP***. 104pp.

FLOETER, S. R.; FERREIRA, C. E.; GASPARINI, J. L. 2007. Os Efeitos da Pesca e da Proteção através de UC's Marinhas: Três estudos de Caso e Implicações para os Grupos Funcionais de Peixes Recifais no Brasil. In: MMA. 2007. Áreas Aquáticas Protegidas como Instrumento de Gestão Pesqueira. Brasília. ***MMA***. 182-199.

HOSTIM-SILVA, M.; ANDRADE, A. B.; MACHADO, L. F.; GERHARDINGER, L. C.; DAROS, F. A.; BARREIROS, J. P.; GODOY, E. A. S. 2006. Peixes de Costão Rochoso de Santa Catarina: I. arvoredo. ***Editora da UNIVALI***. Itajaí. 135p.

MENEZES, N. A. & FIGUEIREDO, J. L. 1980. Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. IV. Teleostei (3). São Paulo: ***MZUSP***. 96pp.

MENEZES, N. A. & FIGUEIREDO, J. L. 1985. Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. V. Teleostei (4). São Paulo: ***MZUSP***. 105pp.

SILVA, J. P. 2005. Preservação do Meio Ambiente Marinho: Desenvolvimento Sustentado? *In:* PANTANO-FILHO, R. & ROSA, D. S. (Eds.). 2005. Meio Ambiente: Múltiplos Olhares. ***Companhia da Escola***. Campinas. 277p.

A DINÂMICA DO MEIOBENTOS DE UMA LAGOA COSTEIRA COM BARRA INTERMITENTE (LAGOA DO CAMACHO, SANTA CATARINA, BRASIL)

Kurtz, M. N.[1]; Netto, S. A.[1]

[1]Laboratório de Ciências Marinhas, Universidade do Sul de Santa Catarina - Av. Colombo Sales 84, Laguna, SC, 88790-000, Laguna, SC, Brasil - marcia_kurtz@hotmail.com

RESUMO

Como conseqüência do desenvolvimento das áreas costeiras, é prática corrente a abertura artificial dos canais de acesso de lagoas intermitentes com o objetivo de melhorar a qualidade da água e permitir a entrada de organismos marinhos. Alguns estudos relatam que a abertura artificial das barras de acesso não parece ser um fator de aumento da biodiversidade. Por isso este trabalho procurou avaliar a dinâmica da meiofauna em uma lagoa com barra intermitente (Lagoa do Camacho, sul de Santa Catarina) antes e após o processo da abertura artificial de sua barra de acesso ao mar. O resultado deste estudo mostrou que apesar da densidade da meiofauna e dos Nematoda (grupo dominante) não diferirem entre os períodos barra aberta e fechada, a riqueza da meiofauna aumentou em períodos de barra aberta, principalmente nos pontos próximos a barra de acesso ao mar. Mesmo com uma maior riqueza de gêneros em períodos de barra aberta, para os Nematoda foi constatada uma queda na riqueza e diversidade logo após a abertura. Esta queda também foi observada no índice de maturidade onde os baixos valores indicaram a presença de formas oportunistas, seguida pela dominância de organismos persistente.

Palavras chave: Bentos, Meiofauna, Nematoda.

INTRODUÇÃO

Lagunas são corpos de água interiores de pequena profundidade (raramente maior que 5 metros), usualmente com orientação paralela à linha de costa, separada do oceano por uma barreira arenosa e conectadas a área costeira adjacente por um estreito canal (Kjerfve, 1994). Um tipo especial de lagoa/laguna é a com barra intermitente. Lagoas/lagunas com barra intermitente são aquelas cuja barra de acesso é naturalmente fechada de modo regular ou irregular (Tagliapietra & Ghirardini, 2006). As alterações ambientais derivadas da ocupação litorânea são potencialmente mais importantes em lagoas/lagunas com barras intermitentes. A ausência de troca de água com a região costeira pode aumentar os efeitos negativos de diversas atividades, incluindo aquelas que, em lagunas, pouco ou nenhum impacto teriam.

Como conseqüência do desenvolvimento de áreas costeiras é prática corrente a abertura ou manutenção artificial dos canais de acesso dessas lagoas/lagunas. A dragagem do canal teria como objetivo melhorar a qualidade de água e permitir a entrada de larvas e pós-larvas de organismos marinhos. Os resultados dos poucos estudos realizados em lagoas costeiras com barra intermitente têm sugerido, no entanto, que a abertura artificial das barras de acesso não parece ser um fator de aumento da biodiversidade (Gama, 2007; Dye & Barros, 2005a; 2005b). De um lado, as lagunas permanentemente abertas já suportam uma baixa diversidade quando comparadas a áreas marinhas adjacentes (Day et al., 1989; Bemvenuti & Netto, 1998; Fonseca & Netto, 2006). Isso ocorre devido a baixa previsibilidade e elevada instabilidade de parâmetros físico-químicos a que estas áreas estão sujeitas. De outro lado, as intervenções humanas para a abertura das barras, como as dragagens, associadas ao desenvolvimento das áreas de entorno afetam a estrutura e variabilidade espacial da fauna das lagoas, diminuindo a diversidade (Essink,1999).

Portanto, o objetivo deste trabalho é avaliar comparativamente a estrutura da meiofauna em uma lagoa com barra intermitente (Lagoa do Camacho, sul de Santa Catarina) antes e após o processo da abertura artificial de sua barra de acesso ao mar.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado na Lagoa do Camacho, região sul do Estado de Santa Catarina. As amostragens foram realizadas em julho e novembro de 2007 (Barra fechada), em março de 2008 (Barra recentemente aberta), e julho e novembro de 2008 (Barra aberta). Em cada

período foram coletadas amostras em 5 pontos. Em cada ponto foram registrados os valores de temperatura, salinidade e pH com um multiparâmtro YSI. Para os sedimentos, em cada um dos pontos foram tomadas 4 amostras para a análise da biomassa microfitobêntica, meiofauna, granulometria e teores de matéria orgânica. Para as amostras do microfitobentos, os teores de clorofila *a* e feofitina *a* foram determinados pelos métodos descritos por Plante *et al* (1978). As concentrações de clorofila *a* e feofitina *a* foram calculadas pela equação de Lorenzen (1967).

Para as amostras de meiofauna foram confeccionadas lâminas permanentes de acordo com os processos descritos por Somerfield *et al* (1996). A meiofauna, em particular os Nematoda, foram identificados em nível de gênero pelos métodos sugeridos por Netto (2006). Para a determinação do teor de matéria orgânica, as amostras foram secas em estufa a 60°C, pesadas e queimadas em mufla a 550°C por cerca de 60 minutos e pesadas novamente.

A significância das diferenças no número de taxa, número de gêneros e densidade das espécies numericamente dominantes entre os períodos com barra fechada e aberta, entre os pontos de amostragem e a interação entre pontos e estado da barra foram testadas através de análises de variância bi-fatorial (ANOVA). Além disso, foi utilizado ainda como atributo funcional o índice de maturidade (MI), derivado das características da história de vida dos gêneros de Nematoda (Bongers, 1990).

RESULTADOS

Os valores de salinidade foram menores (média de 1,22) e espacialmente menos variáveis durante os períodos de barra fechada. Ao contrário, um gradiente de salinidade, com valores variando de 0,59 a 20,38, foi evidente durante o período de barra aberta. Sedimentos foram caracterizados por areia fina moderadamente bem selecionada em ambos os períodos. O tamanho médio do grão e porcentagem de silte/argila variou significativamente entre pontos amostrais. A matéria orgânica foi maior nos períodos de barra fechada, variando de 1% a 0.45% em direção a boca da barra.

Foram registrados 13 taxa meiofaunais. Os Nematoda dominaram a meiofauna tanto antes como depois da abertura barra, compreendendo cerca de 97% a 88% respectivamente. Os co-dominantes com a barra a fechada foram os Copepoda (1 % da fauna coleta), e com a barra aberta Copepoda (6 %), Ciliophora (2%) e Polychaeta (2%). Os resultados das análises de variância mostraram que as variações nas densidades dos copépodas, poliquetas e cilióforas entre períodos de abertura e fechamento da barra foram significativos, e dependentes dos pontos de amostragem.

Com relação aos organismos numericamente dominantes, os Nematoda, foram registrados 33 gêneros. *Desmodora* foi numericamente dominante tanto antes como depois da abertura da barra (26% e 18% respectivamente). O organismo co-dominante com a barra fechada foi *Leptolaimus* (17,3%) e com a barra aberta *Anoplostoma* (14,2%).

Para os descritores univariados, a densidade da meiofauna assim como dos Nematoda não diferiu significativamente entre períodos com barra aberta e fechada, ao contrário do sugerido por outros estudos que afirmam que a densidade do meiobentos tende a crescer com o aumento da salinidade (Soetaert,1995).

A riqueza da meiofauna, por sua vez, diferiu significativamente tanto em relação a barra quanto aos pontos amostrais, com um aumento de taxa em períodos de barra aberta, como já demonstrado por outros autores (Day *et al*., 2005a), mas principalmente nos pontos próximos ao canal de ligação ao mar.

Ao analisar os descritores univariados ao longo das amostragens, pode-se observar um aumento de riqueza para os taxa meiofaunais. Esta tendência provavelmente se deve ao aumento do gradiente salino associado ao aumento dos copépodas, ciliofóras e poliquetas após a abertura do canal de acesso. Nozais *et al.* (2005), em seu trabalho sobre a dinâmica sazonal da meiofauna em um estuário intermitente da África cita que estuários com barra intermitente exibirem grande variabilidade. Neste caso, porém, a comunidade meiofaunal não foi afetada diretamente com a possível instabilidade provocada pelo processo de abertura da barra, uma vez que o número de taxa meiofaunais aumentou neste período logo após a abertura e também no período em que a barra se manteve aberta. Os Nematoda, ao contrário, mesmo com uma maior riqueza em períodos de barra aberta, diminuíram bruscamente tanto em riqueza quanto em diversidade logo após a abertura da barra, levando a crer que eles foram mais sensíveis a queda da estabilidade da lagoa.

Outro fator que pode refletir no aumento da instabilidade imediatamente após a abertura da barra também são os baixos valores do índice de maturidade. Os resultados da

análise de variância para o índice de maturidade mostraram que os valores foram significativamente menores no período logo após a abertura, independente do ponto de amostragem, isto é, os Nematoda foram caracterizados pela presença de formas oportunistas, menores e com rápido ciclo de vida. No período seguinte, quando a barra se manteve aberta, o índice de maturidade aumentou gradativamente indicando o retorno da dominância de organismos persistentes, com ciclo de vida longo e sensíveis a perturbações ambientais.

CONCLUSÕES

Com estes resultados é possível concluir que em períodos de barra aberta há um aumento da riqueza tanto da meiofauna quanto da riqueza e diversidade dos nemátodas. Por outro lado, no período logo após a abertura da barra, mesmo com aumento do número de taxa meiofaunais, os nemátodas tiveram uma queda da riqueza, diversidade e valores do índice de maturidade, o que sugere que estes organismos foram mais sensíveis a possível instabilidade desse período.

REFERÊNCIAS

BEMVENUTI, C.E. & NETTO, S.A. 1998. Distribution and seasonal patterns of the sublittoral benthic macrofauna of Patos Lagoon (South Brazil). ***Rev. Brasil. Biol., 58, 211-221.***

BONGERS, T. 1990. The Maturity Index: An Ecological Measure of environmental disturbance based on nematode species composition. ***Oecologia 83, 14-19.***

DAY, J.W., HALL, C.A.S., KEMP, W.M., YANEZ-ARANCIBIA, A., 1989. Estuarine Ecology. ***John Wiley and Sons, New York. 214 p.***

DYE, A., BARROS, F., 2005a. Spatial patterns in meiobenthic assemblages in intermittently open/closed coastal lakes in New South Wales, Australia. ***Estuar.Coast. Shelf Sci.62,575-593***.

DYE, A., BARROS, F., 2005b. Spatial patterns in macrofauna assemblages in intermittently open/closed coastal lakes in New South Wales, Australia. ***Estuar.Coast.Shelf Sci.62, 357-371.***

ESSINK, K., 1999. Ecological effects of dumping of dredged sediments: options for management. ***J. Coast. Conserv. 5, 69–80***.

FONSECA, G. & NETTO, S.A. 2006. Shallow sublioral benthic communities of the Laguna Estuarine System, South Brazil. ***Braz. Jour. Oceanogr. 54(1): 41-54***

GAMA, P. 2007. Microalgae. In: A Review of Information on Temporarily Open/Closed Estuaries in the Warm and Cool Temperate Biogeographic Regions of South Africa, with Particular Emphasis on the Influence of River Flow on These Systems. Whitfield & Bate (EDS). ***Water Research Commission, South African Institute for Aquatic Biodiversity, Cape Town, 214p***

KJERFVE, B. 1988. Hydrodynamics of estuaries. Boca Raton. **CRC Press. vol.1, 163p. & vol.2, 125p.**

NETTO, S.A. 2006. Bentos. In: Paulo da Cunha Lana; Adalto Bianchini; Ciro de Oliveira Ribeiro; Luis Felipe Niencheski; Gilberto Fillmann; Cinthya Gomes Santos. (eds***.). Avaliação Ambiental de Estuários Brasileiros. 1 ed. Rio de Janeiro: Museu Nacional, 2006, v. 1, p. 148-155***

TAGLIAPIETRA, D. & GHIRARDINI, A.V. 2006. Notes on coastal lagoon typology in the light of the EU Water Framework Directive: Italy as a case study. ***Aquat. Conserver. 16, 457-467.***

PLANTE-CUNY, M. R. 1978. Pigments photossynthétiques et production primarie des fonds meubles néritiques d' une region tropicale (Nosy-Bé, Madagascar). ***Trav. Doc. O.R.S.T.O.M.,96:1-359***

SOMERFIELD, P. J. & WARWICK, R.M. 1996. Meiofauna in marine pollution programmes. A laboratory manual. MAAFF, Directorate of Fisheries Reasearch Lowestoft.71p

NOZAIS,C.; PERISSINOTTO, R. & TITA,G.2005. Seasonal dynamics of meiofauna in a South African temporarily open/closed estuary (Mdloti Estuary, Indian Ocean). ***Estuar. Coast. Shelf Sci 62, 325–338.***

SOETAERT,K.; VINCX,M.; WITTOECK,J. & TULKENS,M. 1995. Meiobentic distribuition and community structure in five European estuaries.***Hydrobiologia 311:185-206***.

A INFLUÊNCIA DOS MOLHES DA BARRA DE RIO GRANDE, RS, BRASIL NA COMPOSIÇÃO DA ICTIOFAUNA DAS PRAIAS ARENOSAS

Rodrigues, F. L.[1]; Vieira, J. P.[2]

[1] Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Biológica (PPGOB), Laboratório de Ictiologia - IO/FURG. E-mail: oceanolameiro@yahoo.com.br
[2] Laboratório de Ictiologia - IO/FURG. E-mail: vieira@mikrus.com.br

RESUMO
O presente trabalho teve como objetivo estudar a composição e variação espacial da ictiofauna separada pelos Molhes da Barra de Rio Grande: praia do Cassino (Rio Grande) e praia do Mar Grosso (São José do Norte). As coletas foram realizadas entre maio de 2001 e maio de 2002, em quatro locais (dois em cada praia). Ao todo foram capturados 20.332 indivíduos (praia do Cassino, N = 10.863; praia do Mar Grosso, N = 9.469), pertencentes a 29 espécies de peixes. Em 95% das capturas, os indivíduos apresentaram tamanhos • 90 mm CT e o Coeficiente de Similaridade de Jaccard entre os locais foi de 62,1%. Em ambas as praias, oito espécies foram dominantes, sendo que as espécies *Mugil platanus* e *Trachinotus marginatus* foram responsáveis por mais de 60% da abundância.

Palavras chave: zona de arrebentação, estrutura de tamanhos, arrasto de praia.

INTRODUÇÃO
A composição da ictiofauna das praias situadas a sudoeste da desembocadura do estuário da Lagoa dos Patos (praia do Cassino) vem sendo estudada ao longo dos últimos 30 anos (CUNHA, 1981; MONTEIRO-NETO *et al*., 2003). No entanto, as praias situadas a nordeste da desembocadura deste estuário (praia do Mar Grosso), ainda carecem de informações, sendo que a composição da ictiofauna da Lagoa do Peixe foi o local mais próximo estudado (RAMOS & VIEIRA, 2001; LOEBMANN & VIEIRA, 2005). O objetivo deste trabalho foi estudar a composição e a variação espacial da ictiofauna nas praias do Cassino (Rio Grande) e Mar Grosso (São José do Norte), ambas no litoral sul do Rio Grande do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS
As amostragens foram realizadas de maio de 2001 a maio de 2002 em duas praias arenosas distintas e separadas entre si, por um longo molhe, construído na desembocadura do estuário da Lagoa dos Patos. Ao todo foram realizadas coletas em quatro pontos: dois na praia do Cassino, em Rio Grande (500 m do Molhe Oeste - 32º 09' S e 52 º05' O e EMA - 32º 12' S e 52º 10' O) e dois na praia do Mar Grosso, em São José do Norte (500 m do Molhe Leste - 32º 08' S e 52º 04' O e Santa - 32º 03' S e 51º 59' O). Em cada ponto eram realizados cinco arrastos (cada arrasto = uma amostra), com uma rede de arrasto de praia tipo picaré, com 9 m de comprimento, 1,5 m de altura e malha 13 mm nas asas e 5 mm em um painel central com 3 m de comprimento.

Os exemplares capturados eram acondicionados em sacos plásticos contendo formol 37% diluído em água ambiente e armazenados em camburões. No laboratório, os exemplares de cada amostra eram separados, identificados ao menor nível taxonômico possível, medidos o comprimento total individualmente (CT mm) e pesados (peso úmido em gramas).

A análise de abundância foi feita por meio da Captura por Unidade de Esforço (CPUE), Freqüência de Ocorrência (FO%) e contribuição Numérica Percentual (PN%). As espécies foram classificadas quanto a sua importância relativa, conforme LOEBMANN & VIEIRA (2005). A similaridade entre locais foi calculada com base no Coeficiente de Similaridade de Jacard (S*j*) e no Índice Percentual de Similaridade Mínima (%Min.).

RESULTADOS E DISCUSSÃO
Ao todo foram capturados 20.332 indivíduos pertencentes a 28 espécies e uma família cujos indivíduos não puderam ser identificados a nível de espécie. Somente oito espécies

foram consideradas dominantes, ou seja, com valores de frequencia de ocorrência e percentagem numérica maiores que a média (Tab. 1).

Tabela 1: Espécies capturadas nas praias do Cassino e do Mar Grosso, com suas respectivas CPUEs, freqüências e abundâncias. Os valores grifados em preto fazem referência àquelas espécies com alta frequencia e abundância, enquanto que os valores em cinza, aquelas espécies que apresentaram alta frequencia, porém baixa abundância. As demais espécies apresentaram baixa frequencia e abundância ou estiveram ausentes (valores iguais a "0").

Espécies	Praia do Cassino (25 espécies)				Praia do Mar Grosso (22 espécies)			
	Abundância	CPUE	PN%	FO%	Abundância	CPUE	PN%	FO%
Mugil platanus	4727	36,36	43,51	88,46	1716	13,20	18,12	78,46
Trachinotus marginatus	2040	15,69	18,78	57,69	4537	34,90	47,91	76,92
Brevoortia pectinata	1295	9,96	11,92	30,77	318	2,45	3,36	28,46
Menticirrhus littoralis	1125	8,65	10,36	39,23	474	3,65	5,01	52,31
Atherinella brasiliesis	573	4,41	5,27	19,23	79	0,61	0,83	13,85
Menticirrhus americanus	393	3,02	3,62	16,15	815	6,27	8,61	22,31
Mugil gaimardianus	245	1,88	2,26	13,85	67	0,52	0,71	6,92
Mugil curema	190	1,46	1,75	32,31	66	0,51	0,70	19,23
Oncopterus darwinii	93	0,72	0,86	16,15	805	6,19	8,50	27,69
Odontesthes argentinensis	66	0,51	0,61	23,08	467	3,59	4,93	37,69
Harengula clupeola	63	0,48	0,58	8,46	1	0,01	0,01	0,77
Platanichthys platana	14	0,11	0,13	8,46	1	0,01	0,01	0,77
Stellifer rastrifer	7	0,05	0,06	5,38	13	0,10	0,14	4,62
Lycengraulis grossidens	6	0,05	0,06	3,85	4	0,03	0,04	2,31
Anchoa marinii	4	0,03	0,04	1,54	90	0,69	0,95	3,85
Clupeidae não identificado	4	0,03	0,04	2,31	6	0,05	0,06	2,31
Micropogonias furnieri	4	0,03	0,04	2,31	4	0,03	0,04	2,31
Trachurus latami	4	0,03	0,04	0,77	0	0	0	0
Jenynsia multidentata	3	0,02	0,03	2,31	0	0	0	0
Trichiurus lepturus	2	0,02	0,02	1,54	0	0	0	0
Parapimelodus nigribarbis	1	0,01	0,01	0,77	0	0	0	0
Paralichthys orbignyanus	1	0,01	0,01	0,77	0	0	0	0
Pomatomus saltatrix	1	0,01	0,01	0,77	2	0,02	0,02	1,54
Stellifer brasiliensis	1	0,01	0,01	0,77	0	0	0	0
Trachinotus goodei	1	0,01	0,01	0,77	0	0	0	0
Ctenogobius schufeldti	0	0	0	0	1	0,01	0,01	0,77
Hipocampus erectus	0	0	0	0	1	0,01	0,01	0,77
Ramnogaster arcuata	0	0	0	0	1	0,01	0,01	0,77
Selene Vomer	0	0	0	0	1	0,01	0,01	0,77
Total	**10863**				**9469**			

Na praia do Cassino, cinco espécies foram frequentes e abundantes: a tainha *Mugil platanus*, o pampo *Trachinotus marginatus*, a savelha *Brevoortia pectinata*, o papa-terra *Menticirrhus littoralis* e o peixe-rei *Atherinella brasiliensis*. A praia do Mar Grosso apresentou seis espécies frequentes e abundantes: *M. platanus*, *T. marginatus*, *M. littoralis*, *Menticirrhus americanus*, o linguado *Oncopterus darwinii* e o peixe-rei *Odontesthes argentinensis*. A similaridade entre locais, calculada por meio do Coeficiente de Similaridade de Jaccard (S*j*) foi de 62,1%. Duas espécies (*M. platanus* e *T. marginatus*) são responsáveis por uma abundância de 62,3% na praia do Cassino e 66,0% na praia do Mar Grosso, influenciando o Índice Percentual de Similaridade Mínima (52,8%). Pode-se considerar que ambos os resultados indicam uma baixa similaridade entre estes ambientes.

A praia do Cassino registrou as maiores capturas, com 10.863 indivíduos, enquanto que na praia do Mar Grosso foram capturados 9.469 indivíduos. Com relação aos tamanhos capturados, em ambos os locais, mais de 95% da abundância foi de indivíduos com tamanhos • 90 mm CT. Na praia do Cassino, as maiores capturas foram de indivíduos com tamanhos entre 20 e 50 mm CT (87,5%) e na praia do Mar Grosso, de indivíduos entre 10 e 60 mm CT (86,3%) (Fig. 1). Indivíduos com comprimentos acima dos 200 mm CT não chegaram a representar 1% das capturas (0,07%), sendo representados pelas seguintes espécies *Micropogonias furnieri, M. platanus, O. argentinensis* e *Trichiurus. lepturus.*

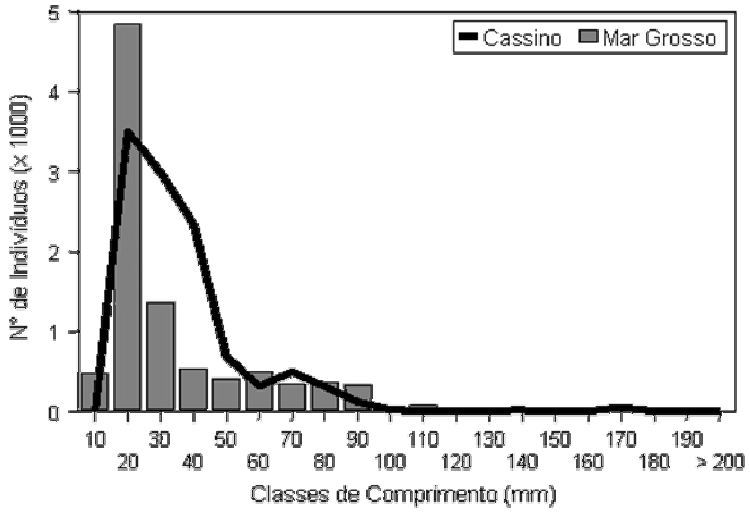


Figura 1: Número total de indivíduos capturados por classe de comprimento para as duas praias estudadas. A parte grifada em cinza claro indica as maiores abundâncias, que ocorrem nas classes • 90 mm CT.

Os resultados obtidos neste trabalho estão de acordo com a maioria dos trabalhos que enfocam o estudo da ictiofauna da zona de arrebentação usando redes de arrasto de praia tipo picaré, onde as comunidades de peixes são altamente variáveis e dominadas por um pequeno número de espécies, composto, na sua grande maioria por larvas e indivíduos juvenis (MODDE, 1980; WILBER *et al*., 2003). A elevada abundância de juvenis, conforme alguns autores citam, pode estar relacionada ao fato desta ser usada como área de criação, alimentação e de abrigo contra predadores de maior tamanho (LAYMAN, 2000).

CONCLUSÃO

1) Não houve diferença na composição de espécies entre as duas praias estudadas, embora tenha sido encontrado um baixo valor de similaridade (S*j* = 62,1%).

2) Das 29 espécies capturadas, somente oito foram dominantes (*M. platanus*, *T. marginatus*, *B. pectinata*, *M. littoralis*, *A. brasiliensis, O. darwinii, M. americanus* e *O. argentinensis*).

3) Para ambas as praias, duas espécies *M. platanus* e *T. marginatus,* são responsáveis por mais de 60% da abundância, ocorrendo uma inversão de abundância entre estas espécies, em cada praia.

REFERÊNCIAS

CUNHA, L.P.R. 1981. Variação sazonal da distribuição, abundância e diversidade dos peixes na zona de arrebentação da praia do Cassino, RS, Brasil. ***Dissertação de Mestrado***. Museu Nacional do Rio de Janeiro, UFRJ. Brasil. 47p.

LAYMAN, C.A. 2000. Fish assemblage structur of the shallow ocean surf-zone on the eastern shore of Virginia Barrier Islands. ***Estuarine, Coastal and Shelf Science***, 51: 201-213.

LOEBMANN, D. & VIEIRA, J.P. 2005. Composição e abundância dos peixes do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil e comentários sobre a fauna acompanhante de crustáceos decápodos. Rio Grande. **Atlântica,** 27(2): 131-137.

MODDE, T. 1980. Growth and residency of juvenile fishes within a surf zone habitat in the Gulf of Mexico. ***Gulf Research Reports*** 6: 377–385.

MONTEIRO-NETO, C.; CUNHA, L.P.R. & MUSICK, J.A. 2003. Community structure of surf-zone at Cassino beach, Rio Grande do Sul, Brazil. ***Journal of Coastal Research***, 35: 492-501.

RAMOS, L.A. & VIEIRA, J.P. 2001. Composição específica e abundância de peixes de zonas rasas dos cinco estuários do Rio Grande do Sul, Brasil. ***Boletim do Instituto de Pesca***, 27(1): 109-121.

WILBER, D.H.; CLARKE, D.G.; BURLAS, M.H.; RUBEN, H. & WILL, R.J. 2003. Spatial and temporal variability in surf zone fish assemblages on the coast of northern New Jersey. ***Estuarine, Coastal and Shelf Science***, 56: 291-304.

ESTUDO DAS RELAÇÕES DE BIOMASSA E DIVERSIDADE DA ICTIOFAUNA RECIFAL COM SUBSTRATO E PROFUNDIDADE EM RECIFES ROCHOSOS NA ILHA DAS CABRAS, ILHABELA, SP

Massola, L. F. P.[1]; Silva, J. P.[2]; Sorvilo, R.[3]

1Pontifícia Universidade Católica de Campinas – CCV – FCC – Av. John Boyd Dunlop - s/n.º - Jd. Ipaussurama - Campinas (SP) - CEP: 13059-900, luizmassola@gmail.com
2 Pontifícia Universidade Católica de Campinas – CCV – Faculdade de Biologia – Av. John Boyd Dunlop – s/n° – Jardim Ipaussurama – Campinas (SP) – CEP: 13059-900, prof.jodir@gmail.com;
3 ECOPERE-SE - Projeto Ecologia de Peixes Recifais da Região Sudeste do Brasil, r. Herculano Couto, 430, Jd. Chapadão - Campinas – SP, CEP: 13070-123, raquelsorvilo@yahoo.com.br.

RESUMO

Ambientes recifais desenvolvem grande papel biológico, quando comparados a outros ambientes marinhos, devido à sua importância como local de alimentação, reprodução e crescimento de diversos organismos. A utilização da técnica de vídeo transecto traz grandes benefícios para o estudo de ambientes recifais, pois é um método simples, rápido, não exige calibração em campo e pode ser operado por pessoas com pouco treinamento. O estudo foi realizado no entorno da Ilha das Cabras com uso da técnica de vídeotransecto durante mergulhos autônomos, diurnos e noturnos. Estes foram realizados em diferentes profundidades e diferentes tipos de substratos para comparação. Foram realizadas duas coletas, sendo uma no verão e outra no inverno e, através dos dados de biomassa encontrados em cada substrato diferentes, espera-se obter parâmetros para criação de novas unidades de conservação na região, assim como áreas de preservação permanente, áreas de proteção ambiental e, áreas de livre acesso. Observou-se um padrão migratório nictimeral, a fim de evitar a predação. Também pode-se observar maiores índices de diversidade em locais que apresentam maior complexidade. Para a criação de áreas de conservação, deve-se realizar um levantamento preliminar do local e levar em conta a área de entorno ao recife, diminuindo assim os impactos causados no ambiente.

Palavras chave: peixes recifais, parque marinho, vídeotransecto.

INTRODUÇÃO

Ambientes recifais e rochosos apresentam-se como os ecossistemas marinhos de maior diversidade (CASTRO, 1997) e elevada biomassa, devido à grande descarga de nutrientes de ambientes terrestres e produção primária por microfitobentos e macroalgas (COUTINHO, 2000). Esta grande diversidade também pode estar relacionada com o fenômeno da ressurgência, aumentando o nível de produtividade primária e a disponibilidade de alimento nestes ambientes. Isto pode fazer com que espécies que não são "residentes" nestes ambientes o freqüentem para a obtenção de alimentos neste período. Concomitante com tais aspectos, estes ambientes desenvolvem importante papel biológico, devido à sua importância como local de alimentação, reprodução e crescimento de diversos organismos. Estes acontecimentos ocorrem devido à grande complexidade e diversidade de habitats e microhabitats que compõem estes ambientes (MASSOLA *et al*, 2008).

O estudo em áreas recifais pouco conhecidos remete a alguns problemas, pois os resultados são limitados, devido à necessidade de diminuição de uma vasta área, para que uma equipe de mergulhadores possa cobri-la e; o custo é muito elevado devido à necessidade de grande quantidade amostral para a conclusão de uma determinada hipótese (ARONSON & SWANSON, 1997). A utilização da técnica de vídeo transecto traz grandes benefícios para o estudo de ambientes recifais, pois é um método simples, rápido, não exige calibração em campo e pode ser operado por pessoas com pouco treinamento (CARLETON & DONE, *op cit*). Além disso, permite que uma maior área seja avaliada em menor período de tempo; fornece registro permanente de dados; pode ser utilizado mesmo em baixas condições de visibilidade e; não necessita de mergulhadores qualificados em campo, pois a análise de dados é avaliada posteriormente, em laboratório (PAGE *et al*, 2001).

A Ilha das Cabras destaca-se como um ambiente recifal rochoso com elevada diversidade biológica, levando à necessidade do conhecimento das espécies ali viventes, e da

realização de um levantamento das espécies de peixes ali presentes, visando estudos mais aprofundados para a região (SILVA *et al*, 2008). Através de dados como biomassa e quantificação das espécies poderão ser desenvolvidos projetos de monitoramento constantes do parque, a fim de encontrar fatores de risco e propostas de manejo ao ambiente.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Ilha das Cabras, na extremidade Norte do Santuário Ecológico Municipal de Ilhabela, SP(Art. II DM Nº 952/92), compreendendo a zona costeira com respectiva coluna d`água numa largura de 50m e 1500m de extensão ao longo da beira-mar compreendida entre a Praia do Portinho e a Praia das Pedras Miúdas, sendo proibida a caça-submarina, a pesca e a retirada de qualquer ser marinho.

O estudo foi realizado através de mergulhos autônomos, diurnos e noturnos, e foi realizada uma coleta no verão e outra no inverno. Para observar uma possível relação entre diferentes profundidades e tipos de substrato, em cada coleta foram realizados quatro mergulhos, sendo dois diurnos e dois noturnos. O primeiro mergulho foi realizado em maiores profundidades (5 a 12 m) e o segundo mergulho foi realizado em profundidades menores (0 a 4 m), tanto durante o dia, quanto durante a noite. O trabalho foi realizado em três tipos de substratos (areia, rocha com algas e pólipos de coral), a fim de poder relacionar qual o tipo de substrato compõe maior diversidade e biomassa de peixes, tanto durante o dia, quanto durante a noite.

Para a realização deste trabalho, foi utilizada a metodologia de vídeotransecto, que consiste em esticar um cabo de referência no fundo, de comprimento pré-estabelecido, seguido pela filmagem do ambiente, a uma velocidade de 3 m/min, com a câmera posicionada perpendicularmente ao fundo, em uma área varrida de 840m^2 em cada faixa de profundidade.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

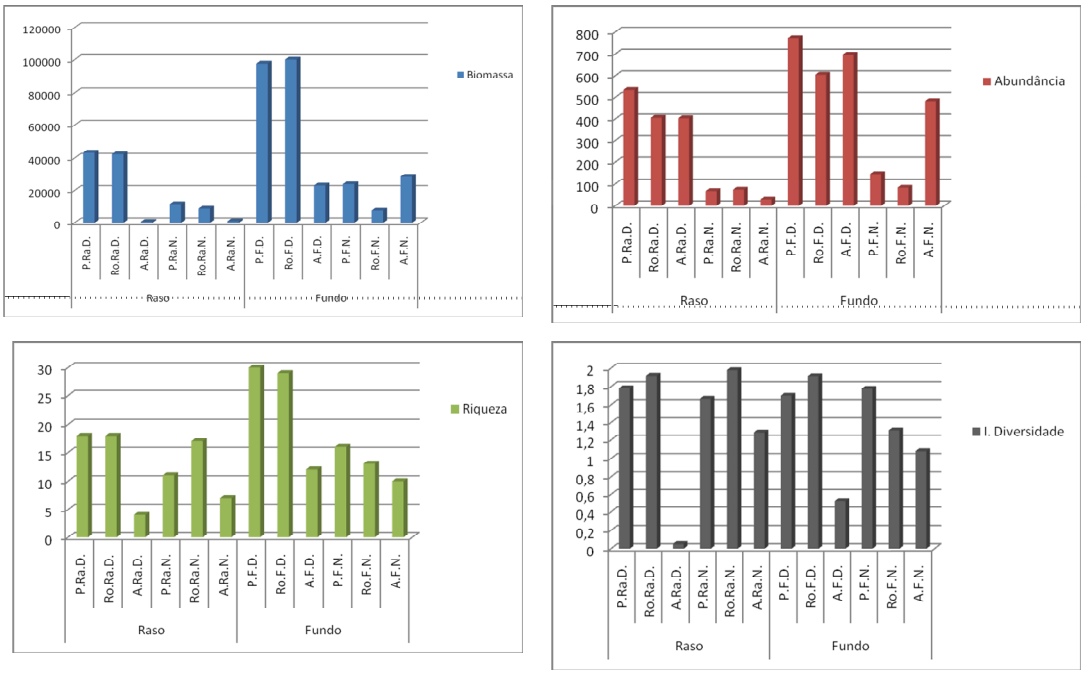


Figura 1: Gráfico de valores de biomassa, abundância, riqueza e índices de diversidade entre raso e fundo e diferentes tipos de substrato. Legenda: P – Pólipo; Ro – Rocha e Alga; A – Areia ; Ra – Raso; F – Fundo; D – Dia; N – Noite

De acordo com a biomassa, pode-se observar que, durante o dia, as espécies estão concentradas nos substratos de pólipo e rocha e alga, pois são os ambientes que possuem maior produtividade e maior alocação de nichos. A competição e pressão de predação nestes substratos é muito grande, porém, o custo-benefício para a espécie favorece a permanência desta nestes locais. Durante a noite, a parte residente dos pólipos ali permanece, enquanto o restante do pólipo e rocha com alga migra para a areia, pois a pressão de predação continua muito alta ali, sendo possível apenas as espécies que possuem adaptações permanecerem

nestes substratos, e na areia as espécies possuem uma maior proteção contra predação, pois o número de espécies que explora este ambiente é mais restrito.

Os valores de abundância indicam o mesmo comportamento, mostrando a migração que ocorre dos pólipos e rocha e alga para areia durante a noite. Alguns valores apontam maior número de indivíduos na areia, porém, são explicados como grandes cardumes de peixes pequenos, levando a um valor de biomassa muito inferior aos encontrados em pólipo e rocha e alga. A concentração durante a noite segue a mesma tendência encontrada na biomassa, porém com uma divisão pouco expressiva entre pólipos e rocha e alga.

Quanto à riqueza, os maiores valores permanecem, durante o dia, tanto no fundo como no raso entre pólipos e rocha e alga, permanecendo ainda durante a noite com maiores valores em pólipos e rocha e alga. Com a riqueza constante e valores de abundância menores, em alguns pontos, a biomassa continua sendo maior, devido ao tamanho dos organismos ali presentes. O menor valor de abundância e maior de biomassa em rocha e alga se explica pelo fato de que, conforme a profundidade aumenta, maiores são os organismos.

Os valores de índice de diversidade mostram que a concentração é sempre maior em pólipos e rocha e alga do que em areia, devido à complexidade do ambiente e diversidade de nichos. Segundo RICKLEFS (2003), a diversidade em um determinado ambiente aumenta conforme a adequação das condições físicas, a heterogeneidade de habitats e a produtividade primária do ambiente, o que implica que os locais de pólipo e rocha e alga apresentem maior diversidade, pois apresentam maior quantidade de nichos e elevada produtividade primária, quando comparados ao fundo de areia.

CONCLUSÕES

À luz dos dados obtidos, pode-se concluir que, no ambiente estudado, ocorre migração de algumas espécies entre substratos, a fim de obter uma menor pressão de predação e, devido a esta migração, alguns predadores deslocam-se para menores profundidades à noite para aproveitar a grande disponibilidade de alimentos.

Para a criação e estabelecimento de novas áreas de conservação, deve-se levar em conta o tipo de fundo presente no local e a estrutura da comunidade, limitando uma área de entorno ao recife, visto que o fundo arenoso possui importante papel nestes ambientes.

Estudos posteriores devem ser realizados, a fim de mensurar a área de entorno ao recife, de modo que não cause impacto ao ambiente a ser conservado.

REFERÊNCIAS

ARONSON, R. B. & SWANSON, D. W. 1997. Video surveys: Uni and multivariate applications. Proc 8th. **International Coral Reef Symposium 2**: 1441-1446.

CARLETON, J. H.; DONE, T. J. 1995. Quantitative video sampling of coral reef benthos: large-scale application. **Coral Reefs 14**: 35-46.

CARVALHO-FILHO, A; BERTONCINI, A. A.; BONALDO, R. M.; FERREIRA, C. L.; GADID, O. B. F.; FLOETER, S.; GASPARINI, J. L.; GERHARDINGER, L. C.; GODOY, E. A. S.; JOYEUX, J. C.; KRAJEWSKI, J. P.; KUITER, R; HOSTIM-SILVA, M.; LUIZ-JÚNIOR, O. J.; MARQUES, S.; MENDES, L.; RANGEL, C. A.; ROCHA, L. A.; ROSA, I. L.; SAMPAIO, C. L. S.; SAZIMA, C.; SAZIMA, I. 2005. Peixes Recifais do Brasil; Uma síntese. In: **XVI Encontro Brasileiro de Ictiologia**, 2005, João Pessoa.

CASTRO, C. B. 1997. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha: recifes de coral. In: **Workshop Sobre os Recifes de Coral Brasileiros: Pesquisa, Manejo Integrado e Conservação**. Tamandaré.

COUTINHO, R. 2000. Sub-projeto Avaliação e Ações Prioritárias para a Zona Costeira e Marinha. **Pronabio**. 102p.

MASSOLA, L. F. P.; SILVA, J. P.; SORVILO, R. 2008. Estudo da utilização sazonal de recursos por peixes de recifes rochosos no Parque Municipal Marinho da Ilha das Cabras, Ilhabela, SP. In: **III Congresso Brasileiro de Oceanografia / I Congresso Íbero-Americano De Oceanografia**. Fortaleza.

SILVA, J. P.; MASSOLA, L. F. P.; SORVILO, R. 2008. Levantamento de espécies da ictiofauna recifal bentônica e demersal do Parque Municipal Marinho da Ilha das Cabras (23º49'47,1"s

45º23'31,5"w), São Sebastião, SP. In: **III Congresso Brasileiro de Oceanografia / I Congresso Íbero-Americano de Oceanografia**. Fortaleza.

PAGE, C; COLEMAN, G; NINIO, R; OSBORNE, K. 2001. Surveys of benthic reed communities using underwater vídeo. Long-term Monitoring of the Great Barrier Reef Standard Operational Procedure Number 2. **Australian Institute of Marine Sciences**, Townsvile, 45p.

RICKLEFS, R. E. 2003. A economia da natureza. 5ª ed. Rio de Janeiro: **Guanabara Koogan**. 503p.

FLUXOS DE NUTRIENTES VIA ÁGUA SUBTERRÂNEA PARA O OCEANO AO LONGO DA COSTA SUL DO BRASIL

Attisano, K. K.[1]; Garcia, J. G.[2]; Andrade, C. F. F.[3]; Milani, I. C. B.[4]; Ramos, A. E. A.[5]; Niencheski, L. F.[6]; Santos, I. R.[7]; Milani, M. R.[8]

[1;2;3;5;6;8]Universidade Federal do Rio Grande - FURG, karina.attisano@gmail.com; janicegoris@hotmail.com; carlos.fand@gmail.com; aearamos03@hotmail.com; dqmhidro@furg.br; marcmilafurg@gmail.com
[4]Universidade Federal de Pelotas- UFPel, idelmilani@gmail.com
[7]Florida State University, Tallahassee, FL, USA, isaacrsantos@yahoo.com.br

RESUMO

A descarga de água subterrânea (*submarine groundwater discharge* – SGD) tem sido considerada importante fonte de elementos para a zona costeira. O uso de radioisótopos (^{223}Ra, ^{224}Ra e ^{226}Ra) como traçadores geoquímicos naturais para detecção de SGD, tem se mostrado eficiente, e no presente trabalho, foram usados para estimar a taxa de advecção de água subterrânea e fluxo de nutrientes associados em dois períodos hidrológicos distintos (alta e baixa pluviosidade), numa área entre os Molhes de Rio Grande e do Chuí. Dados pretéritos da Plataforma Continetal da região do Albardão e poços foram reunidos a dados inéditos da zona de surfe e dados de água subterrânea da zona de espraiamento. Nestas amostras, foram analisados parâmetros *in situ*, nutrientes e radioisótopos. Equações pré-estabelecidas foram utilizadas para calcular a taxa de advecção de água subterrânea, o tempo de residência, a SGD e suas frações de água doce e salgada. Em período de baixa pluviosidade, há uma maior taxa de recirculação da água salgada e um maior fluxo de nutrientes, sendo que este período apresenta ainda um maior tempo de residência.

Palavras chave: Radioisótopos, descarga de água subterrânea e fluxos de nutrientes.

INTRODUÇÃO

A descarga de água subterrânea dos aqüíferos submarinos (*submarine groundwater discharge* – SGD) apenas recentemente foi reconhecida como uma das maiores fontes de elementos para o ambiente costeiro

Em geral, as concentrações de elementos, como nutrientes e metais traço, presentes nos aqüíferos são mais elevadas do que a comumente encontrada nas águas dos rios, lagos e estuários compensando assim o menor fluxo das águas subterrâneas com relação ao escoamento superficial. Uma vez que estes fluxos ocorrem ao longo de áreas muito extensas, o fluxo total pode ser significativo, além disso, estes fluxos oriundos do continente ou da água do mar re-circulada interagem com os depósitos sedimentares, solubilizando e incorporando substâncias. Essas reações podem aumentar substancialmente as concentrações desses elementos nas águas subterrâneas. Por conseqüência a SGD, mesmo com um fluxo reduzido, pode ser uma fonte de constituintes importantes do ponto de vista biogeoquímico para a zona costeira.

Devido aos baixos índices de aporte, a detecção e a quantificação do volume de água que permeia por este compartimento exigem técnicas e equipamentos mais específicos. Devido as inúmeras variações temporais e espaciais que devem ser avaliadas em conjunto, os radioisótopos se revelaram excelentes traçadores geoquímicos naturais, sendo uma das principais ferramentas para a detecção da SGD e utilizados por diversos autores (MOORE, 1996 e NIENCHESKI et al., 2007). O objetivo deste trabalho foi estimar a taxa de advecção de água subterrânea e fluxos de nutrientes associados, em dois períodos hidrológicos distintos, em uma área compreendida entra os Molhes de Rio Grande e do Chuí utilizando como traçador radioisótopos naturais (^{223}Ra, ^{224}Ra e ^{226}Ra).

MATERIAIS E MÉTODOS

Na composição de uma área de estudo, foram utilizados dados inéditos e pretéritos. Essa reunião de dados hidroquímicos, incluem dados de água superficial da Plataforma Continental da região do Albardão, zona de surfe e também dados de água subterrânea da zona de espraiamento e poços (piezométricos e permanentes) situados entre os Molhes de Rio Grande e Chuí.

Oxigênio, pH, salinidade, temperatura e condutividade foram medidos *in situ*. Para os demais parâmetros, as amostras foram filtradas imediatamente após cada coleta, em filtro de acetato de celulose, com porosidade de 0,45 µm, utilizando-se bomba a vácuo. Após a filtração, as amostras foram fracionadas e adicionados reativos específicos, para posterior análise. Os nutrientes (PO_4^{3-}, SiO_4^{4-}, NH_4^+, NO_2^- e NO_3^-) foram analisados por colorimetria seguindo a metodologia descrita em (BAUMGARTEN *et* al, 1996). Radioisótopos (^{223}Ra, ^{224}Ra e ^{226}Ra) foram coletados de acordo com a metodologia estabelecida por MOORE & REID (1973). Os isótopos de Ra de curta-vida foram analisados através de um sistema descrito em MOORE & ARNOLD (1996). O ^{226}Ra foi contado usando um Rad-7 (Peterson et al., 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para calcular a taxa de advecção, segundo a metodologia apresentada em PETERSON et al. (2008) é necessário: (1) estimar o tempo de residência; (2) calcular o rádio excedente (Ra_{total}-Ra_{bkgd}=Ra_{excess}; (3) Multiplicar pela profundidade (Foi assumido que 1 metro da coluna d'água é bem misturada), para converter o excedente das atividades a inventorios excedentes de rádio por unidade de área do assoalho oceânico.; (4) Dividir pelo tempo de residência; (5) finalmente dividir o fluxo de rádio pelo end-member da atividade de rádio da água subterrânea para converter em fluxo de água.

Foram estimados para dois cenários hidrológicos distintos os tempos de residência, segundo o método de MOORE (2000).

$$t = Ln\left(\frac{AR_i}{AR_{obs}}\right) * \frac{1}{\lambda_{224} - \lambda_{226}} \quad \text{(eq. 1)}$$

Na tentativa de minimizar erros foram calculados os tempos e residência médio e máximo, a partir das atividades médias e máximas de rádio. A atividade máxima de rádio foi estimada a partir do cálculo da concentração efetiva em agua doce. Além da utilização da atividade média e máxima de radioisótopos para minimizar erros, foi também realizada a média entre os três isotopos de rádio curta e longa-vida (^{223}Ra, ^{224}Ra e ^{226}Ra).
Após o calculo do tempo de residência, foi utilizada a equação 2 (PETERSON et al, 2008), na qual as etapas 3, 4 e 5 estão inseridas.

$$SGD(m/day) = \frac{\left\{\left[Ra_{total}(dpm\ m^{-3}) - Ra_{bkgd}(dpm\ m^{-3})\right] \cdot d(m)\right\}}{\tau(days) * Ra_{gw}(dpm/m^3)} \quad \text{(eq. 2)}$$

Dessa forma, foi possível obter a taxa de advecção de água subterrânea (cm/dia) em função do ^{223}Ra, ^{224}Ra e ^{226}Ra e a média entre estas para período de baixa pluviosidade - índice pluviométrico: 4,2 mm (3,7 cm/dia) e alta pluviosidade- índice pluviométrico: 90,4 mm (2,4 cm/dia). Consideramos o índice pluviométrico o total da precipitação nos dias das amostragens com uma margem de 5 dias antes da primeira coleta e 5 dias depois da última coleta de cada expedição (dados de precipitação foram fornecidos pelo INMET da estação climatológica automática de Rio Grande/RS).

Assumindo que a área de estudo seja limitada por 220 km de linha de costa e 10 km de largura que limita a área de estudo, foi estimado SGD de 9,42E+02 $m^3.d^{-1}$ (baixa pluviosidade) e 6,11E+02 $m^3.d^{-1}$ (alta pluviosidade). Esses valores representam uma mistura de água doce e salgada.

Aplicando o balanço de sal proposto por WINDOM et al. (2006), pode-se estimar as componentes de água doce e de água do mar recirculada na descarga de água subterrânea. E essas componentes foram utilizadas para calcular os fluxos de água associados a nutrientes, sugeridos por NIENCHESKI et al (2007), sendo estes: Fluxos de água subterrânea continental (F1); Fluxos de água subterrânea para a zona de surfe (F2); Fluxo de água do mar que recircula por sedimentos permeáveis (F3) e finalmente o Fluxo de água da zona de surfe para a plataforma continental (F4). Estes resultados podem ser visualizados nas Tabelas 1 e 2.

Variações pluviométricas influenciaram os fluxos de nutrientes. O período de baixa pluviosidade foi caracterizado por uma maior taxa de recirculação da água salgada (F3) aumentando também o fluxo de nutrientes. Alterações podem ser percebidas também nos fluxos F1, F2 e F4, onde o período de menor pluviosidade (Tab. 1) mostrou maiores teores de silicato, proporcionado pelo maior tempo de residência.

Tabela 1. Estimativa dos fluxos de nutrientes (mol.d^{-1}), para período de baixa pluviosidade (Maio 2008), usando as concentrações médias dos nutrientes

	F1	F2	F3	F4
P-PO_4^{3-}	1,05E+05	2,86E+05	5,04E+04	2,36E+05
Si-SiO_4^{4-}	1,83E+07	1,53E+07	9,67E+05	1,43E+07
N Total	9,47E+05	7,03E+05	2,05E+05	4,97E+05

Tabela 2. Estimativa dos fluxos de nutrientes (mol.d^{-1}), para período de alta pluviosidade (Setembro 2008), usando as concentrações médias dos nutrientes

	F1	F2	F3	F4
P-PO_4^{3-}	1,50E+05	1,21E+05	1,03E+04	1,11E+05
Si-SiO_4^{4-}	7,81E+06	1,38E+06	3,73E+05	1,01E+06
N Total	4,41E+05	5,38E+05	7,61E+04	4,62E+05

CONCLUSÕES

De forma geral, em período de baixa pluviosidade onde a taxa de advecção é maior, os fluxos de nutrientes contribuiram de forma mais significativa no enriquecimento da região costeira quando comparada ao período de alta pluviosidade, onde os fluxos de nutrientes são menores devido a menor taxa de advecção.

REFERÊNCIAS

BAUMGARTEN, M. G.; BARROS ROCHA, M. J. & NIENCHESKI, L. F., 1996. ***Oceanografia Química – Manual de Análises em Oceanografia Química. Rio Grande***. 132 p.

MOORE, W. S., & D. F. REID, 1973. Extraction of radium from natural waters using manganese-impregnated acrylic fibers, ***J. Geophys. Res., 78(36), 8880– 8886, doi:10.1029/JC078i036p08880.***

MOORE, W. S., 1996. Large groundwater inputs to coastal waters revealed by 226Ra enrichments. ***Nature, 380(6575), 612 – 614, doi:10.1038/ 380612a0.***

MOORE, W. S., 2000. Ages of continental shelf waters determined from ^{223}Ra and ^{224}Ra. ***J. Geophys. Res., 105(C9), 22,117 – 22,122, doi:10.1029/1999JC000289.***

MOORE, W.S., & R. ARNOLD, 1996. Measurement of ^{223}Ra and ^{224}Ra in coastal waters using a delayed coincidence counter. ***J. Geophys. Res., 101(C1): 1321-1329.***

NIENCHESKI, L. F. H. WINDOM, H.; MOORE, W. S.; JAHNKE, R. A., 2007. Submarine groundwater discharge of nutrients to the ocean along a coastal lagoon barrier, Southern Brazil. ***Marine Chemistry, v.106, n.3-4, p.546-561***.

PETERSON,R. N.; BURNETT, W.ILLIAM C.; TANIGUCHI, M.; CHEN J.; SANTOS, I. R. E ISHITOBI, T. 2008. Radon and radium isotope assessment of submarine groundwater discharge in the Yellow River delta, China. ***Journal of Geophysical Research, Vol. 113***, ***C09021, doi:10.1029/2008JC004776.***

PETERSON, R.N., W.C. BURNETT, N. DIMOVA, E I.R. SANTOS, 2009. Comparing measurement methods for radium-226 on manganese-fiber. ***Limnology & Oceanography: Methods, 7 (2), 196-205.***

WINDOM, H. L.; MOORE, W. S.; NIENCHESKI, L. F. H. & JAHNKE, R. A., 2006. Submarine groundwater discharge: A large, previously unrecognized source of dissolved iron to the South Atlantic Ocean. ***Marine Chemistry. Volume 102, Issues 3-4, 5 (252-266). doi:10.1016/j.marchem.2006.06.016***

COMPOSIÇÃO LIPÍDICA DE *Eudistoma vannamei* MILLAR, 1977 (TUNICATA: ASCIDIACEA)

Costa, T. E. S.[1]; Fortaleza, M. T. V.[1]; Lotufo, T. M. C.[1]

[1] Laboratório de Ecologia Animal, Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Av. Abolição 3207, 60165-082, Fortaleza, Ceará, Brazil. Email: terezamvivo@yahoo.com.br; tarciana_fortaleza@yahoo.com.br; tmlotufo@gmail.com.

RESUMO

As ascídias são animais encontrados em abundância na zona costeira, mas muito da sua biologia ainda é desconhecido. A espécie *Eudistoma vannamei* é endêmica do litoral nordestino brasileiro, e é a espécie mais abundante nos afloramentos de arenito da zona entremarés. Estudos sobre diferentes grupos da fauna marinha aumentaram nas últimas décadas procurando relacionar eventos ecológicos ao seu comportamento fisiológico. O metabolismo primário de um organismo pode ser afetado por diferentes demandas do seu ciclo de vida, ou ainda pela disponibilidade de alimento. Com esse objetivo, foi analisada a composição de ácidos graxos de *E. vannamei*, resultando na identificação de 41 tipos diferentes ácidos graxos, com maior participação dos ácidos palmítico, esteárico e oléico.

Palavras chave: Ascídias, ácidos graxos, fisiologia.

INTRODUÇÃO

As ascídias são animais exclusivamente marinhos, membros da classe Ascidiacea, a maior do subfilo Tunicata, vivendo principalmente nas regiões costeiras rasas. É um importante grupo ecológico, podendo tornar-se dominante em relação aos demais invertebrados marinhos bentônicos. A espécie *Eudistoma vannamei* é endêmica do nordeste brasileiro, destacando-se entre as espécies registradas para o estado do Ceará (LOTUFO *et al*., 2006). Nas últimas décadas houve um aumento no número de pesquisas sobre o mecanismo fisiológico dos organismos marinhos, relacionando-os a eventos ecológicos. Lipídios e ácidos graxos são considerados uma importante fonte de energia metabólica atuando em processos fisiológicos, como crescimento e reprodução de diversos organismos marinhos (BERGÉ *et al*., 2005). Nesse aspecto, ácidos graxos têm sido utilizados como biomarcadores tróficos, uma ferramenta importante na identificação das relações e preferências na cadeia alimentar (GRAEVE *et al*., 1997; SAITO, 2004), e podem atuar também como marcadores taxonômicos proporcionando uma melhor resposta a levantamentos e revisões taxionômicas (BERGÉ *et al*., 2005). Alguns estudos já foram realizados investigando a composição lipídica das ascídias, mas ainda não foram relacionadas as possíveis fontes alimentares nem modificações fisiológicas decorrentes de eventos como a reprodução sexuada. Nesse contexto, este trabalho teve por objetivo analisar a composição lipídica, indicando as possíveis fontes de ácidos graxos da espécie *Eudistoma vannamei*, coletada em Flecheiras (Município de Trairí, CE).

MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente foram realizadas coletas da espécie colonial *E. vannamei* na região entremarés da praia de Flecheiras, município de Trairí, litoral oeste do estado do Ceará, a 144 km de Fortaleza. O material foi coletado com um intervalo bimensal entre os meses de outubro de 2006 e abril de 2007, durante as marés de sizígia. Para cada período foram tomadas 10 amostras de colônias da espécie *E. vannamei,* totalizando 40 amostras. As mesmas foram colocadas em frascos de 100 ml, identificadas, estocadas em metanol e mantidas sob refrigeração para a extração química dos metabólitos. Posteriormente foi realizada uma partição líquido-líquido para cada amostra utilizando-se metanol e hexano. A fase hexânica foi colocada em pequenos frascos secas em estufa e pesadas. A fase metanólica foi evaporada novamente e pesada para ser obtido o rendimento final. A análise dos extratos foi feita com auxílio de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massa utilizando um banco de dados otimizado para a identificação dos diferentes ácidos graxos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados da análise lipídica das 40 amostras da espécie *E. vannamei* possibilitaram a identificação de 41 ácidos graxos distintos. Dentre esses componentes, os ácidos palmítico (C16:0), esteárico (C18:0), e oléico (C18:1) foram majoritários, apresentando variações entre os meses de coleta (Fig.1). Os demais ácidos graxos encontrados apresentaram-se com baixos valores, sendo eles o ácido láurico (C12:0), ácido mirístico (C14:0), ácido pentadecanóico (C15:0), ácido margárico (C17:0), ácido nonadecílico (C19:0), ácido araquídico (C20:0), ácido heneicosílico (C21:0), ácido beênico (C22:0), ácido lignocérico (C24:0) e outros componentes não determinados.

Recentes pesquisas mostraram que na ascídia colonial *Didemnum psammatodes*, seus principais constituintes lipídicos foram um mistura com colesterol, sendo identificados colestanol, colestanona e estigmasterol (TAKEARA *et al*., 2007). Outro trabalho com ascídias coloniais mostrou que para *Eudistoma bituminis*, mais de 99% de seus constituintes eram ácidos graxos saturados, principalmente os ácidos palmítico (40%), esteárico (16,5%) e mirístico (10%), enquanto que para *Cystodytes violatinctus*, foram o ácido esteárico (24,8%) e palmítico (21%). Os ácidos monoinsaturados e poliinsaturados foram detectados em quantidades bastante pequenas para as duas espécies (VIRACAOUNDIN *et al*., 2003).

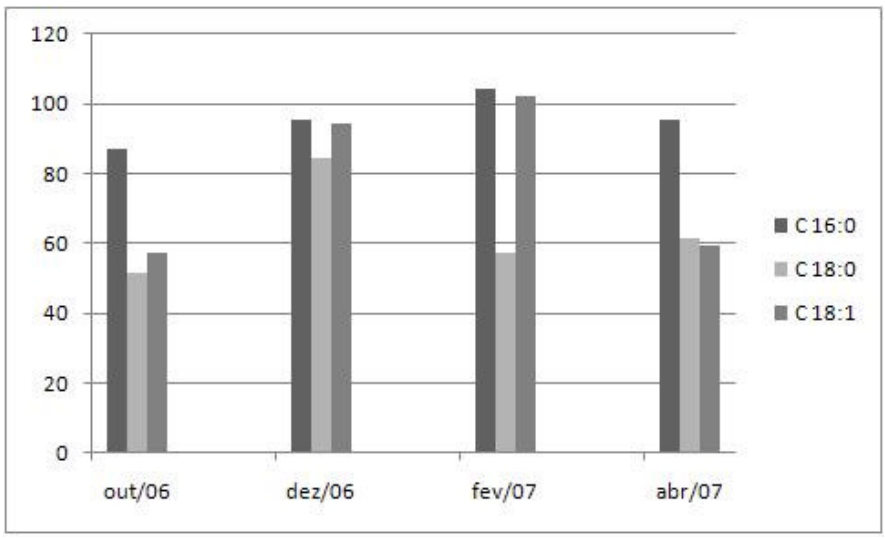


Figura 1. Somatório dos valores percentuais do ácido palmítico (C16:0), ácido esteárico (C18:0) e ácido oléico (C18:1) encontrados nas quatro coletas de *Eudistoma vannamei*.

A grande participação de ácido palmítico nas amostras pode estar relacionada com a preferência trófica da espécie. Altas concentrações desse mesmo ácido graxo também foram relatadas na composição lipídica das microalgas *Spirulina* sp. e *Scenedesmus obliquus* (MORAIS *et al*., 2008). A incorporação dos ácidos graxos em bactérias marinhas ocorre principalmente nos fosfolipídios, sendo maior a presença de ácidos graxos saturados e monoinsaturados, enquanto que os poliinsaturados são considerados raros, ou apenas em quantidades traço (BERGÉ *et al*., 2005). Por possuir um comportamento filtrador, boa parte da dieta das ascídias pode está relacionada à presença de microalgas ou outros organismos do fitoplâncton, visto que estes também apresentam grande quantidade dos ácidos graxos palmítico e oléico. A composição de ácidos graxos pode variar não somente entre os diferentes táxons, mas dentro das mesmas espécies de acordo com diferentes fatores. Como exemplo, foi verificado variações na composição das cadeias de ácidos graxos dos fosfolipídios da ascídia *Halocynthia aurantium* em diferentes épocas do ano, possivelmente relacionadas com adaptações à temperatura da água do mar (SANINA *et al*., 2001).

Em *E. vannamei* variações importantes também foram observadas, e podem ser reflexo da disponibilidade de alimento ou ainda de modificações fisiológicas relacionadas com a reprodução.

CONCLUSÕES

Os dados obtidos sugerem que *Eudistoma vannamei* apresenta uma diversidade de constituintes lipídicos, assemelhando-se a resultados já obtidos com outros organismos

marinhos bentônicos. Outras investigações ainda são necessárias para interpretar o comportamento alimentar, suas preferências, analisando paralelamente outros aspectos fisiológicos, como a reprodução da espécie.

REFERÊNCIAS

BERGÉ, J.P.; BARNATHAN, G. 2005. Fatty acids from lipids of marine organisms: molecular biodiversity, roles as biomarkers, biologically active compounds, and economical aspects. ***Advances in Biochemical Engineering/Biotechnology***, v.96, p. 49-125.

GRAEVE, M.; KATTNER, G.; PIEPENBURG, D. 1997. Lipids in Artic benthos: does the fatty acid and alcohol composition reflect feeding and trofic interactions?. ***Polar Biology***, v.18, p. 53-61.

LOTUFO, T.M.C.; SILVA, A.M.B. 2006. Ascidiacea. *In:* Matthews-Cascon, H.M.C. & Lotufo, T.M.C. Orgs. ***Biota Marinha da Costa Oeste do Ceará****.* Ministério do Meio Ambiente, p. 221-247.

MORAIS, M. G.; COSTA, J.A.V. 2008. Perfil de ácidos graxos de microalgas cultivadas com dióxido de carbono. ***Ciência e Agrotecnologia****,* v. 32, p. 1245-1251.

SAITO, H. 2004. Lipid and FA Composition of the Pearl Oyster Pinctada fucata martensii: Influence of Season and Maturation. ***Lipids***, 39 (10): 997-1005.

SANINA, N. M.; KOSTETSKY, E. Y. 2001. Seasonal changes in termotrophic behavior of phosphatidylcholine and phosphatidylethanolamine in different organs of the ascidian *Halocynthia aurantium*. ***Comparative Biochemistry and Physiology***, Part B, 128: 295-305.

TAKEARA, R.; LOPES, J. L. C.; LOPES, N. P.; JIMENEZ, P. C.; COSTALOTUFO, L. V.; LOTUFO, T. M. C. 2007. Constituintes químicos da ascídia *Didemnum psammatodes* (Sluiter, 1895) coletada na costa cearense. ***Quimica Nova***, 30 (5): 1179-1181.

VIRACAOUNDIN, I.; BARNATHAN, G.; GAYDOU, E.M.; AKNIN, M. 2003. Phospholipid FA from Indian Ocean Tunicates *Eudistoma bituminis* and *Cystodytes violatinctus*. ***Lipids***, *v.38,* p. 85–88.

VARIABILIDADE ESPECTRAL DA REFLECTÂNCIA DO SENSORIAMENTO REMOTO NO TALUDE ARGENTINO E DESEMPENHO DO MODELO OC4V4 PARA ESTIMATIVA DE CONCENTRAÇÃO DE CLOROFILA-A

Ferreira, A.[1]; Garcia, C. A. E.[1]

[1]*Universidade Federal do Rio Grande (FURG) – amabilefr@hotmail.com; dfsgar@furg.br*

RESUMO

Intensas florações fitoplanctônicas são detectadas através de imagens de satélite na Plataforma e Talude Argentino, durante primavera e verão. O projeto PATEX (*PATagonian EXperiment*) tem como objetivo caracterizar essas florações, bem como os fatores físico-químicos associados, e determinar suas características óticas. No presente trabalho, estão apresentados os espectros de Reflectância do Sensoriamento Remoto (R_{rs}) medidos em 137 comprimentos de onda durante seis cruzeiros da série PATEX. Apesar da boa correlação entre a concentração de clorofila-a ([cla-a]) e o coeficiente de atenuação difusa (r^2=0.68), o que indica que o fitoplâncton é o principal componente na atenuação da luz na região, os espectros de R_{rs} apresentaram grande variabilidade em comportamento espectral e magnitude, e foram agrupados por Análise de Cluster. A diferença entre valores de [cla-a] medidos *in situ* e os estimados através do modelo empírico global da NASA (OC4v4) foram maiores para os maiores valores de clorofila-a, bem como para os menores valores específicos de absorção do fitoplâncton, com tendência de superestimativa de [cla-a].

Palavras chave: fitoplâncton; Patagônia; absorção de luz.

INTRODUÇÃO

Na proximidade do talude na costa Argentina, as águas costeiras subantárticas encontram as águas mais frias, mais salinas e ricas em macronutrientes da Corrente das Malvinas, produzindo uma frente termohalina, a frente da quebra de plataforma. Associada a esta frente estão altos valores de biomassa fitoplanctônica durante primavera e verão, sendo o sensoriamento remoto uma ferramenta importante para caracterizar a variabilidade espacial e temporal destas florações. Apesar de muitos estudos caracterizarem essa variabilidade através de imagens de satélite, são escassas e, até nosso conhecimento, inexistentes, medidas de reflectância (Propriedades Óticas Aparentes - POA) *in situ*, na região. A reflectância apresenta uma dependência direta do retro-espalhamento das partículas e inversa dos valores de absorção, ambas referidas como Propriedades Óticas Inerentes - POI. Medidas de POA e POI *in situ* são essenciais para a validação de dados satelitais, bem como para o desenvolvimento e melhoria de modelos bio-óticos para estimativas de concentração de clorofila-a e de outros constituintes óticos.

O projeto PATEX (*PATagonian EXperiment*) tem como objetivo caracterizar as florações fitoplanctônicas que ocorrem na região, bem como os fatores físico-químicos associados, e determinar suas características óticas. O presente trabalho tem como objetivo avaliar a variabilidade hiperespectral de R_{rs} na quebra da plataforma Argentina e entorno durante primavera e verão, a aplicação do modelo empírico OC4v4 para derivação da [cla-a] e a investigação de possíveis causas para os erros em tais estimativas.

MATERIAL E MÉTODOS

Seis cruzeiros foram conduzidos na região da Patagônia, com a maioria das estações ocupadas ao longo do talude argentino. Nas estações amostradas durante o dia, sensores de irradiância descendente (E_d) e radiância ascendente (L_u) obtiveram medidas em 137 comprimentos de onda ao longo da coluna d'água. Estas medidas são extrapoladas para a superfície (L_u0^+ e E_d0^+), gerando a Reflectância do Sensoriamento Remoto, R_{rs} (sr^{-1}), propriedade captada pelos sensores remotos e utilizada para derivação de propriedades da água do mar, como a [cla-a]. Ao todo foram obtidos 125 espectros, os quais foram normalizados pelo respectivo valor médio entre 400 e 700 nm, e então agrupados por meio de

Análise de Cluster. Amostras superficiais foram coletadas para determinação de [cla-a] (WELSCHMEYER, 1994) e de absorção de luz pelo fitoplâncton (MITCHELL *et al*., 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apesar da boa correlação entre [cla-a] e o coeficiente de atenuação difusa, $K_d(m^{-1})$ (r^2=0.68), o que indica que o fitoplâncton é o principal componente na atenuação da luz na região, os espectros de R_{rs} apresentaram grande variabilidade em comportamento espectral e magnitude (Fig. 1a, PATEX 2 a 7). O agrupamento dos espectros de R_{rs} obtidos pela Análise de Cluster está apresentada na Fig.1b, onde as diferenças pronunciadas refletem os distintos comportamentos espectrais a absorção e do retro-espalhamento, que controlam a reflectância.

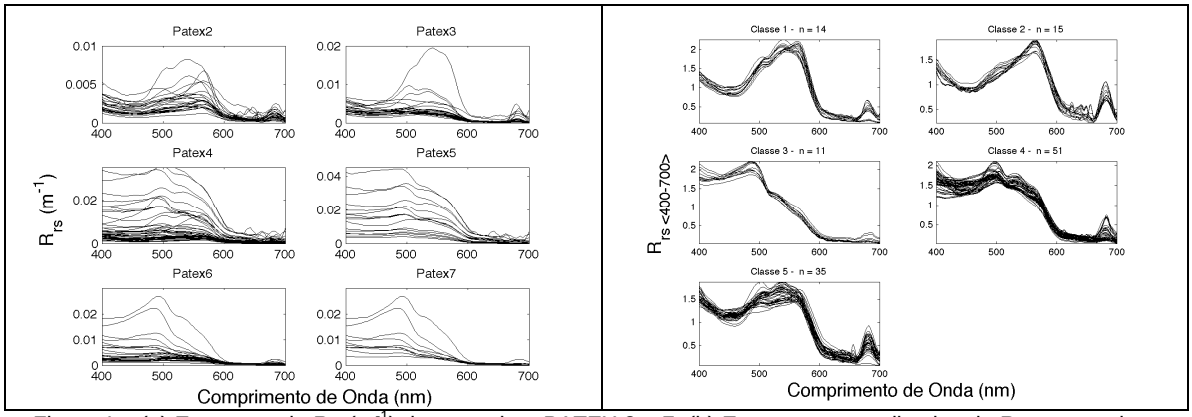


Figura 1 – (a) Espectros de R_{rs} (sr^{-1}) dos cruzeiros PATEX 2 a 7. (b) Espectros normalizados de R_{rs} agrupados em cinco classes por Análise de Cluster, independentemente do cruzeiro, onde 'n' corresponde ao número de espectros compreendidos por cada classe.

De modo geral, foi observado grande variabilidade em [cla-a], K_d (m^{-1}) e absorção da luz pelo fitoplâncton em 443 nm [$a_{fito}(443)$, m^{-1}] dentro de cada classe (altos valores de Coeficientes de Variação, C.V., não mostrados). Os valores associados à Classe 2 (Fig.1b) foram os mais distintos, dados os maiores valores de [cla-a] e as propriedades óticas associadas. Embora o C.V. referente à [cla-a] seja o menor para a Classe 2 (0,43), o coeficiente específico de absorção de luz do fitoplâncton em 443 nm, a_{fito}*(443), ou seja, valores de $a_{fito}(443)$ normalizados pela [cla-a], apresentam o maior valor de C.V. (1,12). De maneira geral, valores menores do coeficiente normalizado estão associados a células maiores ("efeito pacote"), com maior conteúdo de clorofila-a por célula e, portanto, menor eficiência de absorção. Variações neste parâmetro refletem também a contribuição de outros pigmentos fitoplanctônicos, além da clorofila-a, sobre a absorção de luz.

O algoritmo empírico global rotineiramente aplicado pela NASA para determinação de [cla-a] (OC4v4) através de imagens de satélite (ou seja, a partir de dados de reflectância), foi aplicado nos dados de R_{rs} medidos *in situ*, e seu desempenho foi verificado comparando-se os valores fornecidos pelo modelo com os valores reais de [cla-a]. Considerando-se os dados dos seis cruzeiros da série PATEX, o r^2 obtido entre os valores medidos e estimados foi de 0,67. A fim de analisar o desempenho do modelo que pode refletir as diferenças nos comportamentos espectrais e magnitude, o modelo também foi aplicado, separadamente, para cada agrupamento de espectros de R_{rs} obtidos pela Análise de Cluster (Fig 1b). A Fig. 2a apresenta a comparação dos valores de [cla-a] reais com os derivados através do modelo, estando indicado o r^2 obtido para cada grupo. Note que o menor valor de r^2 corresponde à Classe 2, que compreende os maiores valores de [cla-a], bem como os maiores valores de a_{fito}*(443).

Os resíduos das estimativas da [cla-a] pelo algoritmo empírico, ou seja, a diferença entre o valor real e o valor obtido através do modelo, foram relacionados com os valores de [cla-a] (Fig. 2b) e de a_{fito}*(443) (Fig. 2c). Note que as maiores diferenças (resíduos) estão associadas aos maiores valores de [cla-a] e menores valores de a_{fito}*(443) e, em maioria, aos valores referentes à Classe 2, com a tendência de sobrestimativa da concentrarão do pigmento.

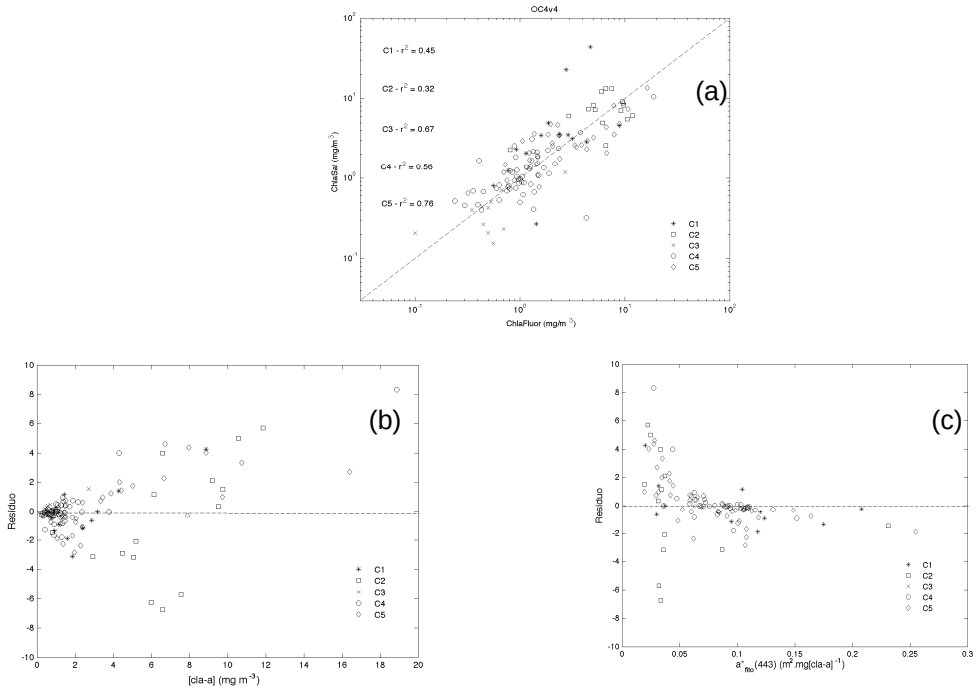


Figura 2 – (a) Valores de [cla-a] medidos e estimados pelo modelo OC4v4. Dependência das diferenças entre os valores medidos e derivados pelo modelo OC4v4 e (b) [cla-a] e (c) a_{fito}*(443).

Ferreira *et al*. (2009) verificaram altos valores do coeficiente de absorção do fitoplâncton durante dois cruzeiros da série PATEX, atribuído a menores [cla-a] por célula, devido a alta incidência solar na região. Assim, apesar da tendência global de subestimativa de [cla-a] pelos modelos empíricos em regiões de alta biomassa do fitoplâncton, o que caracterizaria nossa área de estudo, a tendência de sobrestimativa de [cla-a] ao aplicar o modelo empírico OC4v4 deve refletir, provavelmente, a característica peculiar de alta incidência luminosa na região.

CONCLUSÕES

A tendência de subestimativa da [cla-a] para maiores valores de biomassa através de modelagem empírica da cor do oceano não foi verificada para a região do Talude Argentino, provavelmente devido aos altos valores relativos de absorção de luz pelo fitoplâncton, o que resultaria, portanto, em uma sobrestimativa de [cla-a] derivada. Diferenças nas características de absorção da comunidade do fitoplâncton da região devem então ser consideradas para melhoria na estimativa de [cla-a] através do sensoriamento remoto.

REFERÊNCIAS

WELSCHMEYER, N. A. 1994. Fluorometric Analysis of Chlorophyll-a in the Presence of Chlorophyll-B and Pheopigments. ***Limnol. Oceanogr*****,** 39(8): 1985-1992.

MITCHELL B.G., et al. 2000. Determination of spectral absorption coefficients of particles, dissolved material and phytoplankton for discrete water samples, in Ocean Optics Protocols for Satellite Ocean Color Sensor Validation, Revision 2, edited by: Fargion, G. S., Mueller, J. L., & McClain, C. R., NASA, Goddard space flight center, Greenbelt, Maryland. Pp: 125–153.

FERREIRA, A.; GARCIA, V. M. T., GARCIA, C. A. E. 2009. Light absorption by phytoplankton, non-algal particles and dissolved organic matter at the Patagonia shelf-break in spring and summer. ***Deep Sea Res. I****,* 56: 2162–2174.

ASSEMBLÉIAS DE DIATOMÁCEAS NOS SEDIMENTOS HOLOCÊNICOS NA LAGOA DO PEIXE, LITORAL MÉDIO DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL: PALEORECONSTRUÇÕES

dos Santos, C. B.[1]; Medeanic, S.[2]; Torgan, L. C.[3]

[1] - Pós-graduação em Geociências; Centro de Estudos de Geologia Costeira e Oceânica, UFRGS/Instituto de Geociências, av. Bento Gonçalves, 9500, Porto Alegre, CEP 91509-900, cristianebahi@gmail.com
[2]- Instituto de Oceanografia – FURG; Laboratório de Oceanografia Geológica, av. Itália km 08, Rio Grande, CEP 96.201-900, RS, Brasil, svetlanamedeanic@furg.br
[3] - Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil, torgan@cpovo.net

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a composição das assembléias de diatomáceas ocorrentes nas amostras do testemunho (31º26'S 51º10'W e 31º14'S 50º54'W), executado na porção norte da Lagoa do Peixe. A fim de caracterizar os paleoambientes formados em conseqüência das oscilações do nível do mar durante a transgressão marinha holocênica, o estudo baseou-se na análise das amostras do testemunho. Algumas amostras foram datadas pelo ^{14}C, confirmando a idade holocênica (10 ka BP - atual) da seqüência do testemunho. Foram coletadas 43 amostras de lama, contidas no intervalo 223-586 cm do testemunho, dos quais, apenas 12 amostras indicaram a presença de diatomáceas. Os resultados preliminares da análise das assembléias de diatomáceas revelaram 76 táxons com predominância de táxons marinhos e mixohalinos durante as três fases de aumento de amplitude da subida do nível do mar durante a transgressão. Os resultados obtidos contribuem para melhor conhecimento da historia evolutiva da Lagoa de Peixe, cuja evolução foi diretamente conectada com as mudanças climáticas e as oscilações do nível do mar.

Palavras chave: diatomáceas fósseis, variações do nível do mar.

INTRODUÇÃO

As diatomáceas são bioindicadores de grande importância para as reconstruções paleoambientais e paleoclimáticas, podendo indicar as alterações de salinidade causadas por ingressões marinhas em corpos d'aguas costeiros, ocorridas no passado durante os eventos transgressivos e regressivos, tornando-se ferramentas extremamente indicativos para aprendizagem da evolução das planícies costeiras durante o Quaternário (DENYS & WOLF, 1999; SYLVESTRE *et al*. 2001, MEDEANIC *et al.* 2008, 2009).

Por serem de estrutura silicosa, as diatomáceas preservam-se bem em lama, argila e areia fina, podendo indicar as condições de sedimentação e hidrodinâmica, através do grau da preservação das valvas. A composição granulométrica, profundidade , ação das ondas e marés são alguns dos fatores que influenciam nas variedade das diatomáceas, presente em ambientes costeiros (BATTARBEE, 1986).

A aplicação das diatomáceas deve-se ao fato de apresentarem um número elevado de espécies descritas, com limites ecológicos bem definidos associadas à tolerância às diferenças de salinidade, pH, temperatura, profundidade da água.

No Brasil, os estudos que envolvem taxonomia ou ecologia de diatomáceas nos sedimentos de zonas úmidas costeiras são escassos. Estudos utilizando as diatomáceas como descritores paleoambientais, apesar do seu potencial paleontológico comprovado, ainda são raros (*e.g.* VALENTE-MOREIRA, 1975; MEDEANIC *et al.*, 2008; RIBEIRO *et al.*, 2008) e, em sua maioria, concentrados na planície costeira do país.

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a composição da tafocenose de diatomáceas ocorrentes nos sedimentos holocênicos do testemunho obtido na Lagoa do Peixe, a fim de caracterizar os paleoambientes formados em conseqüência das oscilações do nível do mar, causadas pelas mudanças climáticas durante a transgressão marinha ocorrida no Holoceno na planície costeira do Rio Grande do Sul.

A Lagoa do Peixe caracteriza-se como um corpo lagunar raso e que mantém uma ligação temporária com o mar através de um único canal de ligação, tornando-se um ambiente muito rico para os estudos paleoambientais. A geologia, geomorfologia e evolução da Lagoa do Peixe foram descritas por AREJANO (2006) e AREJANO & MEDEANIC (2007). Nas amostras

analisadas foram identificados poucos táxons de diatomáceas, encontradas junto com palinomorfos.

MATERIAIS E MÉTODOS

A localização da área da Lagoa do Peixe, litoral médio da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, é apresentada na figura abaixo:

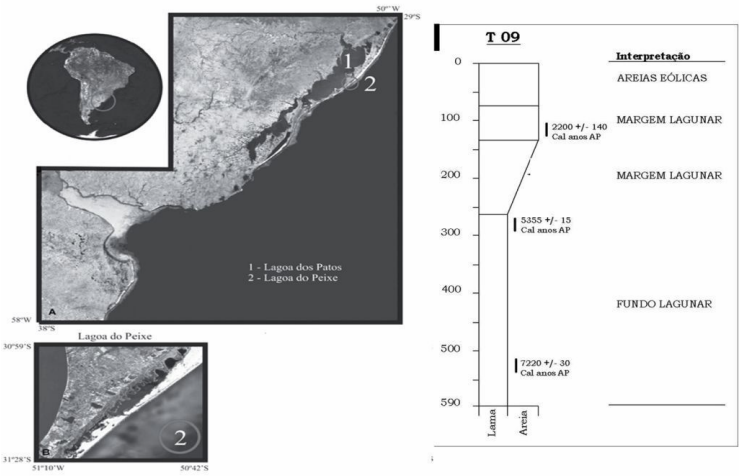


Figura 1. Mapa de localização da área de estudo: 1. Laguna dos Patos; 2. Detalhe da Lagoa do Peixe; 3. Geocronologia do testemunho de sondagem T-9. (extraído de Arejano, 2006).

Devido à boa recuperação (5,90 m) e à presença de um espesso e contínuo pacote de lama próximo à base, o testemunho T-09 (0503819- 6541422 UTM) foi selecionado para ser submetido à análise de diatomáceas. Foram coletadas 43 amostras de lama, contidas no intervalo 223-586 cm do testemunho, dos quais, apenas 12 amostras indicaram a presença de diatomáceas. Três amostras foram datadas pelo ^{14}C, revelando a idade absoluta – 7220+/-30 cal anos AP, 5355+/-15 cal anos AP, e 2200+/-140 anos AP (Fig. 1.3). (AREJANO, 2006).

O tratamento químico foi realizado segundo as técnicas usuais para estudo de microfósseis descritas por FAEGRI & IVERSEN (1975). Aplicou-se o método de separação entre substâncias inorgânicas e orgânicas através de líquido denso (solução aquosa de $ZnCl_2$ de densidade 2,2 g/cm^3). A não aplicação de ataque químico com ácido fluorídrico permitiu a preservação de diatomáceas. Para a identificação e quantificação das diatomáceas, o material foi montado em lâminas permanentes, utilizando-se Naphrax como meio de inclusão.

RESULTADOS PRELIMINARES E DISCUSSÕES

Os resultados preliminares desse estudo revelaram a presença de 76 táxons de diatomáceas exclusivamente marinhas e mixohalinas, evidenciando juntamente com a idade geocronológica, o caráter transgressivo do pacote sedimentar analisado. Aproximadamente 7420 – 7220 cal anos AP (base do testemunho) há evidências de que antes desta idade, o nível do mar já estaria alto e estabilizado. Revelado pela mesma diversidade quantitativa e qualitativa dos táxons nas profundidades (544-590 cm). Entre as idades de 7420-7220 e 5370-5340, há fortes evidências de uma oscilação do nível do mar de alta freqüência, onde ocorre um aumento significativo (quantitativo e qualitativo) das diatomáceas marinhas. E no topo do pacote (profundidade de 223 cm), inicia-se uma nova oscilação do nível do mar que vem a coincidir com o máximo transgressivo holocênico, para a porção meridional do litoral brasileiro, ocorrido há cerca de 5.100 ka (SUGUIO *et al.*, 1985; LESSA *et al.*, 2000), quando o nível do mar alcançou aproximadamente 3,5-5,0 m acima do nível atual.

As diatomáceas que se destacaram, quanto à freqüência neste estudo foram: *Triceratium favus* (A), *Psammococconeis* sp. (B), *Actinophtychus senarius* (C); *Anorthoneis hyalina* (D), *Eupodiscus radiatus* (E), *Cyclotella striata* (F), *Opephora* sp. (G), *Eunotogramma laevis* (H), *Paralia sulcata* (I), *Lyrella* sp. (J), *Dimeregramma maculatum (*K), *Petroneis granulata* (L), *Opephora olsenii* (M), *Neohuttonia reichardtii* (O) (Fig. 2).

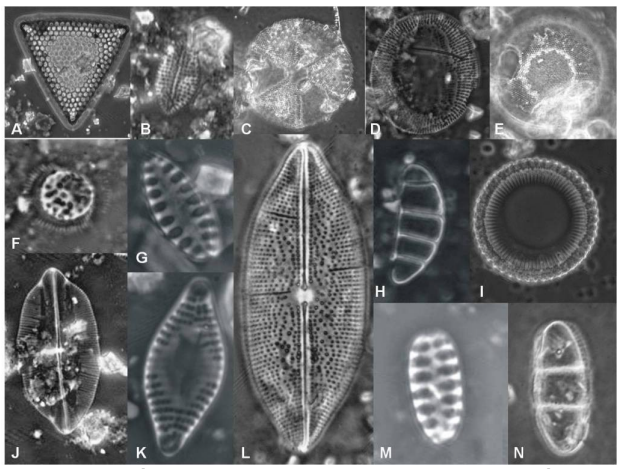


Figura 2. Assembléias e diatomáceas que se destacaram, quanto à freqüência neste estudo.

CONCLUSÃO

Os resultados preliminares desse estudo revelaram a presença de 76 táxons de diatomáceas exclusivamente marinhas e mixohalinas. Devido ao aumento da diversidade taxonômica das assembléias de diatomáceas marinhas, juntamente com a idade geocronológica, evidenciou-se o caráter transgressivo do pacote sedimentar analisado, o que permitiu detectar três fazes de aumento do nível do mar durante a transgressão holocênica. Este estudo vem contribuir para o melhor conhecimento de paleoambientes na região da Lagoa do Peixe.

REFERÊNCIAS

AREJANO, T. 2006. ***Geologia e Evolução Holocênica do Sistema. Lagunar da Lagoa do Peixe, Litoral Médio do Rio Grande do Sul, Brasil.*** Tese (Doutorado em Geociências), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Porto Alegre. 94 p.

AREJANO, T. & MEDEANIC, S. 2007. Evolução Holocênica do sistema lagunar da Lagoa do Peixe: os dados palinológicos e de diatomáceas. XI Congresso da ABEQUA, ***Anais...,*** Belém.

BATTARBEE, R.W., 1986, Diatom analysis, *in* Berglund, B.E., ed., ***Handbook of Holocene Paleoecology and Paleohydrology***: John Wiley & Sons, New York, p. 527-570.

DENYS, L., & WOLF, H., 1999, Diatoms as indicators of coastal paleoenvironments and relative sea-level change, *in* Stoermer, E.F., and Smol, J.P. (eds.). ***The Diatoms: Applications for the Environmental and Earth Sciences***: Cambridge University Press, UK, p. 277-297.

FAEGRI, K. & IVERSEN, J. 1975. ***Textbook of pollen analysis***, 3rd ed. by Knut **Faegri,** Scandinavian University Books, Copenhagen. 294 p.

LESSA, G., ÂNGULO, RJ., GIANINNI P.C, ARAÚJO A.D. 2000. Stratigraphy and Holocene evolution of a regressive barrier in south Brazil. ***Marine Geology,*** 165:87-108.

MEDEANIC, S.;CORRÊA, I. C. S.; WESCHENFELDER, J. 2008. Resultados preliminares sobre diatomáceas dos sedimentos superficiais do fundo da Lagoa dos Patos. ***Gravel*** v.6(1).p.15-25.

MEDEANIC S.; TORGAN, L. C.; CLEROT, L. P.; dos SANTOS, C. B. 2009. Holocene marine transgression in the Coastal Plain of Rio Grande do Sul, Brazil: Palynomorph and Diatom evidence, ***Journal of Coastal Research,*** 25(1): 224-233.

RIBEIRO, F., SENNA, M.C., TORGAN, L.C. 2008. Diatomáceas em sedimentos superficiais na planície de maré da praia de Itupanema, Estado do Pará, Amazônia. ***Rodriguésia*** 59 (2): 309-324. 2008

SUGUIO, K., MARTIN, L., BITTENCOURT, A.C., DOMINGUEZ, J.M.L., FLEXOR, J.M, 1985. Flutuações do nível relativo do mar durante o Quaternário superior ao longo do litoral brasileiro e suas implicações na sedimentação costeira. Revista Brasileira de ***Geociências***, 15:273-286.

SYLVESTRE, F.; BECK-EICHIER, B.; DULEBA, W.; DEBENAY, J. 2001, Modern benthic diatom distribution in a hypersaline coastal lagoon: The Lagoa de Arauama (R.J.),Brazil: ***Hydrobiologia***, 443: 213-231.

VALENTE-MOREIRA, I.M. 1975. Contribuição ao estudo das Bacillariophyceae (diatomáceas) em diatomitos brasileiros. ***Acta Biologica Paranaense* 4:** 135-198.

SAZONALIDADE E DISTRIBUIÇÃO DE *CYPRIDEIS* (CRUSTACEA – OSTRACODA) NA MACROFAUNA DE INFRALITORAL NA BAÍA DE GUANABARA, RIO DE JANEIRO, BRASIL

Pessoa, L. A.[1]*; Echeverría, C. A.[1]; Neves, R. A. F.[2]; Paiva, P. C.[3]

1. Laboratório de Pesquisas Costeiras e Estuarinas (LABCOEST), Núcleo Multidisciplinar UFRJmar, UFRJ.
2. Programa de Pós-Graduação em Ecologia (PPGE-UFRJ).
3. Laboratório de Polychaeta, Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, UFRJ.
**e-mail: pessoa_ufrj@yahoo.com.br*

RESUMO

Os ostracodes podem ser utilizados como indicadores ambientais em diversos sistemas aquáticos. Na Baía de Guanabara foi estudadada a sazonalidade e distribuição do gênero *Cyprideis* na macroendofauna ao longo de dois ciclos anuais (2005 – 2007). Amostras de sedimento foram coletadas com Gravity corer, em dez estações. As duas espécies encontradas, *Cyprideis* sp. e *Cyprideis salebrosa*, possuem características distintas na distribuição, sendo que *Cyprideis* sp. ocorreu nas estações que possuem influência do canal central e *C. salebrosa* em estações internas com elevado aporte fluvial. A análise da sazonalidade (ANOVA bifatorial) permitiu identificar que *Cyprideis* sp. não possui interação entre as estações ao longo das campanhas ($p = 0,063$), já para *C. salebrosa* a interação ocorre entre as estações ao longo das campanhas, constituindo três agrupamentos diferentes: Setor Intermediário (BG 09, BG 13 e BG 14), proximidades da APA de Guapimirim (BG 18 e BG 19) e Áreas Degradadas (BG 10, BG 25 e BG 28).

Palavras chave: Poluição, Estuário, Pluviosidade.

INTRODUÇÃO

A comunidade bentônica de fundo inconsolidado (macroendofauna *sensu* BARETTA-BEKKER *et al*., 1998) reage a impactos no ecossistema através do desaparecimento de espécies, substituição ou invasão por espécies bentônicas típicas de ambientes degradados, que podem ser utilizadas como bioindicadores ambientais. Os ostracodes são de grande importância para o monitoramento ambiental, pois se localizam na interface água-sedimento ou abaixo desta, sofrendo influência direta das variações ambientais que ocorrem no ambiente em análise (CARBONEL, 1988). Os ostracodes são particularmente imóveis, servindo como indicadores "in situ" de variações na estrutura do sedimento e no acompanhamento de sua recolonização (SCHRATZBERGER *et al*., 2003).

Algumas espécies do gênero *Cyprideis* habitam ambientes salobros e possuem um elevado potencial para adaptação aos mais variados ambientes aquáticos, tendo preferência por águas calmas onde a argila ou areia fina é rica em matéria orgânica (BENSON *et al*., 1961; MORKHOVEN, 1962).

O presente trabalho tem como objetivo descrever e discutir as variações sazonais na densidade de *Cyprideis salebrosa* e *Cyprideis* sp. ao longo de dois ciclos anuais (2005 -2007) na Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados utilizados nesse trabalho fazem parte do projeto "Avaliação Ambiental da Baía de Guanabara", realizado de 2005 a 2007 e coordenado pelo CENPES – PETROBRÁS em parceira com a Universidade Federal do Rio de Janeiro. A Baía de Guanabara (BG) está localizada no Estado do Rio de Janeiro entre as latitudes 22º40' e 23º00' Sul e longitude 43º00' e 43º20' Oeste (AMADOR, 1997).

As coletas ocorreram em dez estações geo-referenciadas (Figura 1), utilizando um Gravity-corer, ao longo de seis campanhas: seco (inverno), início do verão (pré chuvoso) e final do verão (pós chuvoso), entre 2005 e 2007. As pluviosidades foram determinadas de acordo com dados históricos de mínimas e máximas pluviosidade (normal climatológica 61-90 – INMET) para a cidade do Rio de Janeiro.

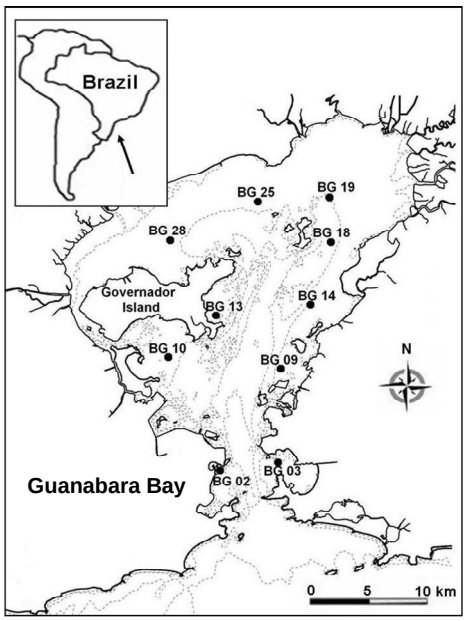


Figura 1: Mapa da aréa de estudo, indicando as estações ao longo da Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, Brasil.

As estações BG 02, BG 03 e BG 09 possuem um padrão granulométrico arenoso (QUARESMA *et al*., 2000); pela dificuldade de se utilizar o Gravity corer neste tipo sedimento, estas foram coletadas por mergulho livre utilizando o corer de PVC do amostrador remoto (0,0078 m²). Nas demais estações com sedimento lamoso (silte-argila**)** o amostrador remoto (Gravity corer) obteve êxito. Em cada estação foram coletadas dez réplicas aleatórias, que posteriormente foram lavadas em malha de 500 *µ*m e o material retido fixado e preservado em álcool 70 % para triagem e identificação em laboratório, através de microscópios estereoscópicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Somente nas estações BG 02 e BG 03, localizadas próximas à entrada da baía, não foi encontrado nenhum exemplar das duas espécies durante as campanhas (Figura 2).

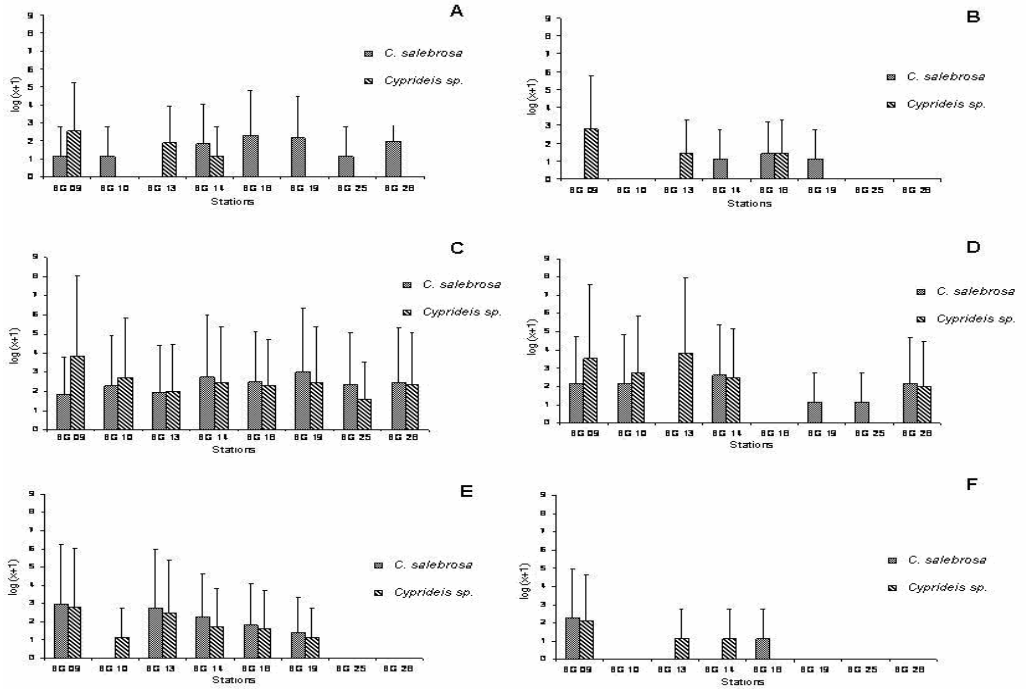


Figura 2: Densidade média normalizada log (x+1) de *Cyprideis sp.* e *C. salebrosa*. A: Campanha I (Jul/05 – período seco); B: Campanha II (Dez/05 – pré chuvoso); C: Campanha III (Abr/06 – pós chuvoso); D: Campanha IV (Jul/06 – seco); E: Campanha V (Dez/06 – pré chuvoso); F: Campanha VI (Abr/07 – pós chuvoso).

A partir da Análise de Variância (ANOVA bifatorial) utilizando as densidades das duas populações, foi possível avaliar a interação do fator CAMPANHA com o fator ESTAÇÕES. A espécie *Cyprideis* sp. não possui interação entre as estações ao longo das campanhas (p: 0,063). Na espécie *C. salebrosa* a interação foi caracterizada entre as estações ao longo das campanhas, formando três grupos.

O primeiro agrupamento foi formado pelas estações próximas ao canal central (BG 09, BG 13 e BG 14; p: 0,706), o segundo foi formado por estações próximas à APA de Guapimirim (BG 18 e BG 19; p: 0,940) e o terceiro grupo foi formado por estações impactadas pelo aporte continental (BG 10, BG 25 e BG 28; p: 0,807).

A estação BG 09 apresenta uma estrutura granulométrica diferenciada das demais, com predominância de uma mistura entre areia fina e argila (QUARESMA *et al*., 2000). A elevada densidade de ostracodes na BG 09 pode ser explicada pela composição do sedimento que permite maior entrada de oxigênio e pela entrada de nutrientes e matéria orgânica, propiciando condições favoráveis a estas espécies (ROSENBERG, 2001).

CONCLUSÕES

A análise das interações sugere que as populações das duas espécies apresentam comportamentos distintos: *Cyprideis* sp. variou sazonalmente de forma coerente ao longo de toda sua distribuição, enquanto *C. salebrosa* apresentou três padrões diferentes de variação sazonal em função de sua localização dentro da baía. Estas variações temporais diferenciadas podem ser explicadas pela maior tolerância de *Cyprideis sp.* ao ambiente marinho, enquanto *C. salebrosa* parece ser mais tolerante aos ambientes salobros, típicos de ambientes estuarinos.

O conhecimento da dinâmica dessas duas populações de ostracodes, as únicas do grupo que ocorrem em quase toda a extensão da baía, pode servir como ferramenta no bio-monitoramento ambiental deste ambiente, desde que os parâmetros físicos e químicos estejam bem evidenciados. O monitoramento pode ser estabelecido através do acompanhamento da tolerância das espécies a uma série de modificações dos parâmetros ambientais e dos poluentes.

REFERÊNCIAS

AMADOR, E. S. 1997. Baía de Guanabara e ecossistemas periféricos: Homem e natureza. **Reproarte Gráfica e Editora Ltda**, 539 pp.

BARETTA-BECKER, J. G., DUURSMA, E. K., KUIPERS, B. R. 1998. **Encyclopedia of marine sciences. Berlin; New York: Springer-Verlag**. 357 pp.

BENSON, R. H. 1959. Ecology of Recent ostracodes of the Todos Santos Bay region, Baja California, Mexico: **Univ. Kansas Paleontol. Contrib**., 23(1): 1 - 80.

CARBONEL, P. 1988. Ostracods and the transitions between fresh and saline Waters. In: DE DECKKER, P. COLIN, J. P., PEYPOUQUET, J. P. (eds). Ostracoda in the earth sciences. ***Elsevier, Amsterdan***, 73 - 175.

MAYR, L. M., TENENBAUM, D. R., VILLAC, M. C., PARANHOS, R., NOGUEIRA, C. R., BONECKER, S. L. C.; BONECKER, A. C. T. 1989. Hydrobiological characterization of Guanabara Bay, In ***Coastlines of Brazil,*** eds. O. Magoon and C. Neves, pp. 124-138. American Society of Civil Engineers, New York.

QUARESMA, V. S.; DIAS, G. T. M. & BAPTISTA NETO, J. A. 2000. Caracterização da ocorrência de padrões de sonar de varredura lateral e sísmica de alta freqüência (3,5 e 7,0 kHz) na porção sul da Baía de Guanabara – RJ. **Brazilian Journal of Geophysics** 18: 201-214.

ROSEMBERG, R. 2001. Marine benthic faunal successional stages and related sedimentary activity. ***Scientia Marina.*** 65 (Suppl. 2): 107-119.

SCHRATZBERGER, M.; DANIEL, F.; WALL, C. M.; KILBRIDE, R.; MACNAUGHTON, S.; BOYD, S. E.; REES, H. L.; LEE, K.; SWANNELL, R. P. J. (2003). Response of estuarine meio- and macrofauna to in situ bioremediation of oil-contaminated sediment. *Pergamon.* ***Marine Polltion Bulletin*** (46), 430 – 443.

VAN MORKHOVEN, F. P. C. M. 1962. Post-Palaeozoic Ostracoda: Their Morphology, taxonomy and Economic Use. ***Elsevier Publishing Company*** Volume I , 204 pp

DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DE *Lychnorhiza lucerna* (CNIDARIA, SCYPHOZOA, RHIZOSTOMEAE) NA PLATAFORMA INTERNA DO PARANÁ, SUL DO BRASIL

Nogueira Júnior, M.[1,2]; Natividade, C. D.[3]

[1] *Programa de Pós-Graduação em Zoologia – Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná*
[2] *Centro de Estudos do Mar – Universidade Federal do Paraná – Pontal do Sul, miodeli@gmail.com*
[3] *Escola Técnica Federal, Universidade Federal do Paraná, Paranaguá, natividade@marbrasil.org*

RESUMO

A cifomedusa *Lychnorhiza lucerna* é uma das grandes medusas mais comuns e abundantes da costa brasileira. O presente estudo avaliou sua distribuição sazonal e espacial na plataforma interna do Paraná, num grid amostral que cobriu aproximadamente 900 km². As maiores abundâncias foram registradas durante as coletas de primavera e de inverno, em geral maiores que 20 indivíduos/hec ou que 4 kg/hec em peso úmido, atingindo o máximo de 82,6 kg/hec ou 213 indivíduos/hec em julho. Nos períodos de verão e outono as capturas foram sempre baixas (menores que 0,7 kg/hec ou 30 indivíduos/hec), apesar de ter sido capturada com freqüência. Sua distribuição espacial não foi homogênea, apresentando as maiores densidades nos transectos mais ao sul, distribuição aparentemente relacionada à presença de uma célula de circulação no local.

Palavras chave: água-viva, biomassa, estrutura populacional.

INTRODUÇÃO

Medusas da Classe Scyphozoa são em geral conhecidas pelas queimaduras causadas e pelos grandes tamanhos atingidos por muitas espécies, além do ciclo de vida característico, que inclui uma fase larval bentônica solitária (pólipo) responsável pela reprodução assexuada e geralmente perene. Estes organismos são mais comumente encontrados em águas costeiras e/ou estuarinas, onde podem atingir enormes agregados. Seu principal papel no ecossistema reflete do fato de serem vorazes predadores, o que muitas vezes faz com que reduzam drasticamente populações de presas ou de competidores, comumente afetando estoques de espécies com importância comercial (ver ARAI, 1997, MILLS, 2001). A natureza de seus ciclos de vida associada às altas taxas de crescimento leva, em muitos casos, ao rápido aparecimento de grande abundância de águas-vivas. Tais ciclos refletem, entre outras coisas, a história de vida e dinâmica das populações, além de padrões locais de hidrografia e circulação.

A cifomedusa *Lychnorhiza lucerna* (Rhizostomeae) está entre as espécies mais comuns e abundantes de regiões costeiras no Atlântico Sudoeste, onde sazonalmente pode atingir elevada biomassa (MORANDINI, 2003; NOGUEIRA JÚNIOR et al., 2006; NAGATA et al., 2009a). Entre os estudos sobre sua biologia incluem-se os que relatam relações de parasitismo ou simbiose (e.x. MORANDINI, 2003; NOGUEIRA JÚNIOR et al., 2005), descrição do ciclo de vida (SCHIARITI, 2008), flutuações temporais e composição de tamanho (MORANDINI, 2003; SCHIARITI, 2008; NOGUEIRA JÚNIOR et al., 2010) e alimentação (NAGATA et al., 2009b). No presente estudo avaliamos a distribuição espacial da abundância, biomassa e composição de tamanhos de *L. lucerna* bem como sua variação sazonal na plataforma rasa (<15 m) do Paraná, sul do Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

O material foi coletado com arrastos de portas para pesca de camarão, operando duas redes simultâneas de malha de 20 mm no ensacador, que foram arrastadas por 15' e em média amostraram 12250 m² em cada ponto de coleta. Foram realizadas quatro campanhas, uma em cada estação do ano (primavera: 27-30/10/2004; verão: 14-16/01/2005; outono: 2-4/05/2005; inverno: 22-25/07/2005), com amostragem sempre durante o período diurno. Em cada campanha foram amostrados 20 pontos pré-definidos, delineando um *grid* amostral que cobriu aproximadamente 900 km² da plataforma interna do Paraná. Os pontos foram dispostos em cinco transectos perpendiculares à costa (A, B, C, D e E), distando aproximadamente 15 km

um do outro e, em cada transecto, quatro pontos foram definidos de acordo com as isóbatas de 6, 9, 12 e 15 m (Fig. 1). Antes do início de cada arrasto, foram coletados dados de temperatura e salinidade da água superficial e de fundo, utilizando um STD modelo MINI SD-204, e de transparência utilizando um disco de Secchi. O material capturado foi separado a bordo e os exemplares de *L. lucerna* foram quantificados e medidos quanto ao diâmetro umbrelar. Esses dados foram utilizados para estimar a biomassa de acordo com a equação: Peso úmido(g) = 0,1266*Diâmetro (em cm)^{2,9514}; $r^2 = 0,968$; $p < 0,01$; $n = 311$ (NOGUEIRA JÚNIOR et al., 2010).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram coletadas pouco mais de 9100 medusas, pertencentes a nove espécies, e *L. lucerna* representou ~30% e pouco mais de 85% dos indivíduos e da biomassa respectivamente. Ainda que coletada com freqüência em todas as campanhas, uma variação sazonal pode ser claramente notada na sua abundância, variando de uma média de ~40 indiv/hec (>10 kg/hec) durante o inverno e primavera, para médias menores que 100 g/hec (<15 indiv/hec) durante o verão e outono (Fig. 1). A estrutura da população também variou sazonalmente, com indivíduos pequenos (<5 cm de diâmetro) predominando nas amostragens de verão e outono (média ~3 cm) e presença de numerosos indivíduos grandes (>15 cm), além de alguns juvenis, no inverno e primavera (não mostrado).

Lychnorhiza lucerna esteve distribuída ao longo de toda a área de estudo, ocorrendo entre 85% (outono) e 100% (inverno) dos arrastos. Sua abundância entretanto, não esteve homogeneamente distribuída. Enquanto não foram detectadas diferenças significativas entre as distintas profundidades amostradas (ANOVA, $p > 0,05$), sua densidade variou significativamente (ANOVA, $F = 4,6$; $p < 0,01$) no eixo norte-sul, apresentando menores valores (2-3,5 vezes em média) nos três transectos ao norte (A, B e C). Esse padrão ocorreu em todas as estações do ano, sendo mais evidente durante o inverno e a primavera, os períodos de maiores abundâncias (Fig. 1).

Lychnorhiza lucerna é uma das espécies de grandes medusas mais comuns e abundantes no litoral brasileiro, especialmente na região sudeste e sul, onde pode atingir valores muito elevados de biomassa (ex. NAGATA et al., 2009a). A maioria das grandes medusas costeiras cuja dinâmica populacional foi estudada é de regiões temperadas onde as éfiras geralmente são formadas na primavera e/ou verão, com subseqüente crescimento das medusas e reprodução durante o período quente, com posterior declínio e desaparecimento do plâncton, persistindo no estágio polipóide bentônico (ex. ARAI, 1997; SCHIARITI, 2008). No presente estudo, região subtropical, a fase de medusa da espécie estudada ocorreu ao longo de todo ano, mesmo que em baixas densidades nas amostragens de verão e outono, o que representa o padrão das populações na costa sudeste-sul do Brasil (MORANDINI, 2003; NOGUEIRA JR et al., 2005). Ainda assim, uma sazonalidade pode ser claramente notada tanto na abundância quanto na estrutura populacional de *L. lucerna*, com os indivíduos crescendo do verão ao inverno quando a maioria está sexualmente madura. Esse padrão difere do que ocorre com a mesma espécie em maiores latitudes (Argentina), onde as medusas estão presentes apenas durante o período mais quente do ano e indivíduos menores raramente são observados (SCHIARITI, 2008).

Muitas vezes as cifomedusas estão entre os membros mais conspícuos e abundantes de comunidades planctônicas costeiras, entretanto isso não reflete na nossa compreensão desses organismos e informações biológicas e/ou ecológicas, bem como fatores governando sua distribuição, são extremamente escassas para a maioria das espécies (MILLS, 2001), o que é especialmente verdadeiro na América do Sul. Alguns autores mostraram que a ocorrência das diferentes espécies em grandes escalas espaciais não é aleatória, refletindo os regimes hidrográficos predominantes (ex. DOYLE et al., 2006). Consequentemente nossa principal conclusão é de que a distribuição em escalas espaciais menores também não é aleatória, refletindo os regimes hidrográficos regionais. Apesar de *L. lucerna* ocorrer em toda plataforma interna do Paraná, um acúmulo maior de indivíduos nos transectos D e E pode ser nitidamente percebido. Tal distribuição também ocorre com outras espécies de grandes medusas da região, como a Semaeostomeae *Chrysaora lactea*, a Cubozoa *Chiropsalmus quadrumanus* e a hidromedusa *Rhacostoma atlantica* (dados não publicados) e pode estar relacionada a uma célula de circulação presente entre os transectos D e E (NOERNBERG, 2001).

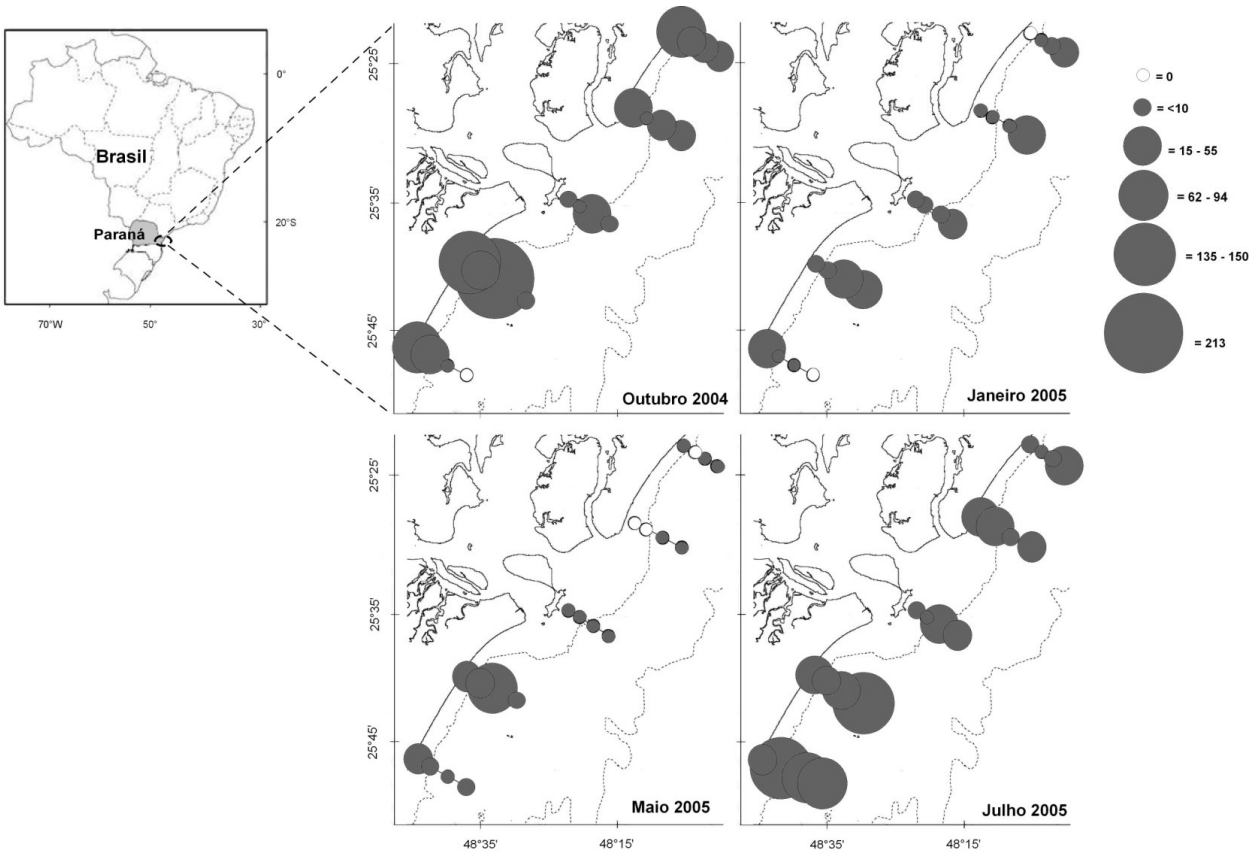


Fig. 1. Distribuição espaço-temporal da densidade (em n/hec) de *Lychnorhiza lucerna* na plataforma interna do Paraná.

REFERÊNCIAS

ARAI, M. N., 1997. ***A functional biology of Scyphozoa,*** Chapmam & Hall, London.

DOYLE, T.; HOUGHTON, J.D.R.; BUCKLEY, S.M. HAYS, G.C. & DAVENPORT, J. 2006. The broad-scale distribution of five jellyfish species across a temperate coastal environment. ***Hydrobiologia***, 579: 29-39.

MILLS, C.E., 2001. Jellyfish blooms: are populations increasing globally in response to changing ocean conditions? ***Hydrobiologia***, 451: 55-65.

MORANDINI, A.C. 2003. ***Estrutura populacional de* Chrysaora lactea *e* Lychnorhiza lucerna *(Cnidaria, Scyphozoa) em amostras de plâncton, com a redescrição das espécies.*** Tese de doutorado, Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo.

NAGATA, R.M.; HADDAD, M.A. & NOGUEIRA JR, M. 2009a. The nuisance of jellyfish to shrimp trawls in central part of southern Brazilian Bight, from the perspective of artisanal fishermen. ***Pan-American Journal of Aquatic Sciences***, 4(3): 312-325.

NAGATA, R.M.; NOGUEIRA JR, M. & HADDAD, M.A. 2009b. Dieta e seletividade alimentar da medusa *Lychnorhiza lucerna* (Haeckel, 1880), (Scyphozoa, Rhizostomeae) na Baía de Paranaguá, Brasil. ***Anais do II Congresso Brasileiro de Biologia Marinha***, 1p.

NOERNBERG, M. 2001. ***Processos morfodinâmicos no complexo estuarino de Paranaguá – Paraná – Brasil***. Tese de Doutorado – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

NOGUEIRA JÚNIOR, M. & HADDAD, M.A. 2005. *Lychnorhiza lucerna* Haeckel (Scyphozoa, Rhizostomeae) and *Libinia ferreirae* Britto-Capello (Decapoda, Majidae) association in southern Brazil. ***Revista Brasileira de Zoologia***, 22(4): 908-912.

NOGUEIRA JÚNIOR, M. & HADDAD, M.A. 2006. Macromedusae (Cnidaria) from the Paraná coast, Southern Brazil. ***Journal of Coastal Research***, SI 39: 1161-1164.

NOGUEIRA JÚNIOR, M.; HADDAD, M.A. & NAGATA, R.M. 2010. Seasonal variation of macromedusae at North Bay, Florianópolis, Southern Brazil. ***Zoologia***, no prelo.

SCHIARITI, A. 2008. ***Historia de vida y dinámica de poblaciones de Lychnorhiza lucerna (Scyphozoa) ¿Un recurso pesquero alternativo?.*** Tese de doutorado, Universidad de Buenos Aires.

MONITORAMENTO DA VARIAÇÃO DA TAXA DE ADVECÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA NA COSTA SUL DO BRASIL

Attisano, K. K.[1]; Andrande, C. F. F.[2;] Garcia, J. G.[3]; Milani, I. C. B.[4]; Niencheski, L. F.[5]; Santos, I. R.[6]; Milani, M. R.[7]; Ramos, A. E. A.[8]

[1;2;3;5;7;8]Universidade Federal do Rio Grande - FURG, karina.attisano@gmail.com; carlos.fand@gmail.com; janicegoris@hotmail.com; dqmhidro@furg.br; marcmilafurg@gmail.com; aearamos03@hotmail.com
[4]Universidade Federal de Pelotas- UFPel, idelmilani@gmail.com
[6]Florida State University, Tallahassee, FL, USA, isaacrsantos@yahoo.com.br

RESUMO

A descarga de água subterrânea (*submarine groundwater discharge* – SGD) tem se mostrado de grande importância como fonte de elementos para a zona costeira. Através do uso de radioisótopos (^{223}Ra, ^{224}Ra e ^{226}Ra) como traçadores geoquímicos naturais para detecção de SGD, o presente trabalho pretende avaliar a variação da SGD num ponto da costa sul do Brasil (entre o Farol de Sarita e o Farol do Albardão) ao longo do ciclo de maré. Foram realizadas 8 amostragens de água superficial da zona de surfe durante 21 horas em setembro de 2008. O período de coleta se caracterizou por um evento de maré meteorológica que, no caso do litoral do Rio Grande do Sul, teve maior importância que a maré sizígia, que causa pouca variação no nível do mar. Constatou-se maiores taxas de SGD durante a maré baixa, sugerindo que, nesse caso, a fração continental de água parece ter prevalecido sobre a água marinha recirculada. Já para maré alta, ocorreu o contrário, com maior atuação da recirculação de água salgada. Dessa forma, as marés meteorológicas, que causam grandes variações do nível do mar, devem ser consideradas nas avaliações da SGD, tendo em vista a sua influência no gradiente hidráulico.

Palavras chave: Descarga de água subterrânea; maré e radioisótopos.

INTRODUÇÃO

A descarga de água subterrânea (*submarine groundwater discharge* – SGD) apenas recentemente foi reconhecida como uma das maiores fontes de elementos para o ambiente costeiro

Em geral, as concentrações de elementos, como nutrientes e metais traço, presentes nos aqüíferos são mais elevadas do que a comumente encontrada nas águas dos rios, lagos e estuários, compensando assim o menor fluxo das águas subterrâneas com relação ao *run-off* da superfície. Uma vez que estes fluxos ocorrem ao longo de áreas muito extensas, o fluxo total pode ser significativo, além disso, estes fluxos oriundos do continente ou da água do mar re-circulada interagem com os depósitos sedimentares, solubilizando e incorporando substâncias. Essas reações podem aumentar substancialmente as concentrações desses elementos nas águas subterrâneas, tornando essas muito mais enriquecidas. Desta maneira, a SGD, mesmo com um fluxo reduzido, pode ser uma fonte de constituintes importantes do ponto de vista biogeoquímico para a zona costeira,

Devido aos baixos índices de aporte, a detecção e a quantificação do volume de água que permeia por este compartimento são relativamente difíceis. Em artigos recentes, a descarga de água subterrânea diretamente para o oceano foi documentada (Moore 1997; Moore & Shaw 1998), Embora ainda existam grandes dificuldades de quantificar seu fluxo total, devido às inúmeras variações temporais e espaciais que devem ser avaliadas em conjuntos radioisótopos se revelaram excelentes traçadores geoquímicos naturais, sendo uma das principais ferramentas para a detecção da SGD e utilizados por diversos autores (MOORE, 1996; NIENCHESKI *et al*., 2007; MOORE & OLIVEIRA, 2008).

No sul do Brasil, trabalhos desenvolvidos na restinga que separa a Lagoa dos Patos do Oceano Atlântico evidenciaram transporte continental e estimaram a carga de nutrientes, via água subterrânea, para regiões costeiras e oceânicas (WINDOM & NIENCHESKI, 2003 e NIENCHESKI *et al*., 2007). Na região ao sul da Lagoa dos Patos, também foi evidenciada a existência de descarga subterrânea em direção à praia (ATTISANO *et al*, 2008). No entanto, esses trabalhos não levaram em consideração a variação dessa descarga subterrânea ao longo do ciclo de maré. Esse trabalho teve como objetivo avaliar essa variação, em um ponto

da costa sul do Brasil (entre o Farol de Sarita e o Farol do Albardão), através do monitoramento por múltiplos radioisótopos (^{224}Ra, ^{223}Ra, e ^{226}Ra).

MATERIAL E MÉTODOS

Para monitorar a variação da taxa de advecção ao longo do ciclo de maré foram realizadas 8 amostragens de água superficial da zona de surfe durante 21 horas. Estas amostragens foram realizadas em setembro de 2008, sendo esse período caracterizado pela alta taxa de pluviosidade.

Os parâmetros hidroquímicos avaliados foram: os radioisótopos (^{223}Ra, ^{224}Ra e ^{226}Ra), bem como oxigênio dissolvido e sua saturação, pH, salinidade, temperatura e condutividade.

Oxigênio, pH, salinidade, temperatura e condutividade foram medidos *in situ*. Os Radioisótopos (^{223}Ra, ^{224}Ra e ^{226}Ra) foram coletados de acordo com a metodologia estabelecida por MOORE & REID (1973). As atividades dos isótopos de rádio de curta-vida foram determinadas através de um sistema descrito em MOORE & ARNOLD (1996). O ^{226}Ra foi contado usando um Rad-7 (Peterson et al., 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O período de coleta se caracterizou com um evento de maré meteorológica, logo a ocorrência de um maior nível de subida da água foi constatada. Para o litoral do Rio Grande do Sul, tal evento tem maior relevância quanto a variação de nível do mar do que o imposto pela maré de sizígia. A Fig. 1 mostra a série temporal da atividade dos isótopos de Rádio (^{223}Ra, ^{224}Ra e ^{226}Ra) medida ao longo de 21 horas permitindo examinar o comportamento desses elementos ao longo do ciclo de maré .

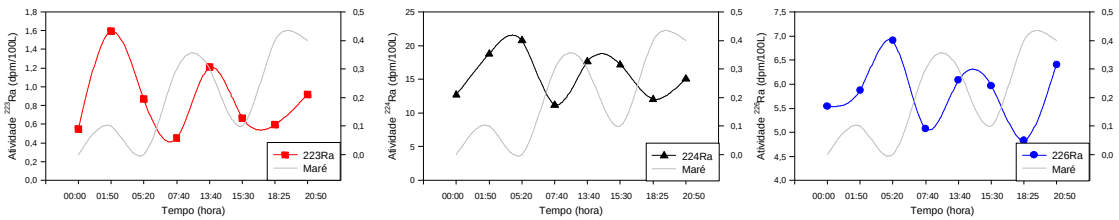


Figura 1. Série temporal da atividade dos isótopos de Rádio (^{223}Ra, ^{224}Ra e ^{226}Ra) durante a expedição de setembro de 2008.

Os dados de maré aqui apresentados correspondem ao medido pela Praticagem do Porto de Rio Grande e foram fornecidos pela DHN, CHN e BNDO. A Fig. 1 mostra uma variação de maré de 0,4 m, o que condiz com a variação geralmente apresentada da região de estudo. A Fig. 2 mostra a variação da taxa de advecção estimada ao longo do monitoramento da água da Zona de surfe, calculada através de cálculos sugeridos por PETERSON *et al.* (2008).

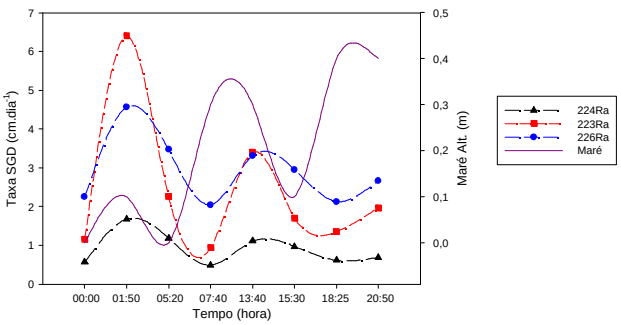


Figura 2. Taxa de SGD ao longo do monitoramento das atividades de isótopos de rádio (^{223}Ra, ^{224}Ra e ^{226}Ra) durante a expedição de setembro de 2008.

A maré meteorológica proporciona um gradiente hidráulico reduzido devido ao avanço do mar em direção ao continente que podem alterar as taxas de SGD.

Durante a maré baixa foram encontradas as maiores taxas de SGD. Na maré alta, a taxa de advecção pareceu ser influenciada pela recirculação da água, uma vez que em maré alta a água do mar infiltra nos sedimentos e retorna na maré baixa. Resultados semelhantes foram observados por BURNETT *et al*. (2007) e SWARZENSKI *et al*. (2007) em outros locais.

CONCLUSÕES

Alterações nas taxas de fluxos para a região costeira são influenciadas pelo regime de maré, alterando assim a descarga de nutrientes e a recirculação da água salgada nos sedimentos permeáveis. A interferência da maré nas taxas de fluxos devem ser consideradas em estudos futuros, principalmente o caso das marés meteorológicas onde ocorrem as maiores variações no nível do mar na região de praia e maior alteração do gradiente hidráulico.

REFERÊNCIAS

ATTISANO, K. K.; NIENCHESKI, L. F. H. ; MILANI, I. C. B.; MACHADO, C. S.; MILANI, M. R.; ZARZUR, S., 2008. Contribuition from continental groundwater to the shelf zone in Albardão area, RS, ***Brazil. Brazilian Journal of Oceanography. 56(3):189-200, 2008***

BURNETT, W. C.; SANTOS, I. R.; Y. WEINSTEIN; P. W. SWARZENSKI; HERUT B., 2007. Remaining uncertainties in the use of Rn-222 as a quantitative tracer of submarine groundwater discharge, ***in A New Focus on Groundwater- Seawater Interactions, edited by W. Sanford et al., IAHS Publ., 312, 109– 118.***

DULAIOVA, H., & BURNETT, W. C., 2004. An efficient method for g-spectrometric determination of radium-226,228 via manganese fibers, ***Limnol. Oceanogr. Methods, 2(1), 256–261.***

MOORE, W. S., & D. F. REID, 1973. Extraction of radium from natural waters using manganese-impregnated acrylic fibers, ***J. Geophys. Res., 78(36), 8880– 8886, doi:10.1029/JC078i036p08880.***

MOORE, W. S., 1996. Large groundwater inputs to coastal waters revealed by 226Ra enrichments. ***Nature, 380(6575), 612 – 614, doi:10.1038/ 380612a0.***

MOORE, W.S. &, OLIVEIRA, J., 2008. Determination of residence time and mixing processes of the Ubatuba, Brazil, inner shelf waters using natural Ra isotopes. ***Estuarine, Coastal and Shelf Science, 512–521.***

MOORE, W.S., & R. ARNOLD, 1996. Measurement of 223Ra and 224Ra in coastal waters using a delayed coincidence counter. J. Geophys. Res., 101(C1): 1321-1329.

MOORE, W.S., 1997. The effects of groundwater input at the mouth of the Ganges-Brahmaputra Rivers on barium and radium fluxes to the Bay of Bengal. ***Earth Planet. Sci. Lett. 150, 141– 150.***

NIENCHESKI, L. F. H. WINDOM, H.; MOORE, W. S.; JAHNKE, R. A., 2007. Submarine groundwater discharge of nutrients to the ocean along a coastal lagoon barrier, Southern Brazil. ***Marine Chemistry, v.106, n.3-4, p.546-561***.

PETERSON,R. N.; BURNETT, W.ILLIAM C.; TANIGUCHI, M.; CHEN J.; SANTOS, I. R. E ISHITOBI, T. 2008. Radon and radium isotope assessment of submarine groundwater discharge in the Yellow River delta, China. ***Journal of Geophysical Research, Vol. 113***, C09021, doi:10.1029/2008JC004776.

Peterson, R.N., W.C. Burnett, N. Dimova, and I.R. Santos, 2009. Comparing measurement methods for radium-226 on manganese-fiber. ***Limnology & Oceanography: Methods, 7 (2), 196-205.***

SWARZENSKI, P. W.; SIMONDS; PAULSON; KRUSE; REICH (2007b), Geochemical and geophysical examination of submarine groundwater and associated nutrient loading estimates into Lynch Cove, Hood Canal, WA. ***Environ. Sci. Technol., 41(20), 7022 – 7029, doi:10.1021/es070881a.***

WINDOM, H. & NIENCHESKI, F. 2003. Biogeochemical processes in freshwater-seawater mixing zone in permeable sediments along the coast of Southern Brazil. ***Mar. Chem., 83 (3-4):121-130.***

LEVANTAMENTO E DIVERSIDADE DA MIRMECOFAUNA (INSECTA; HYMENOPTERA; FORMICIDAE) EM UMA MARISMA DO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS, RS

Bolico, C. F.[1]; Gantes, M. L.[1]; Oliveira, E. A.[1]; D'Incao, F.[1]

[1]Universidade Federal do Rio Grande, Instituto de Oceanografia, Laboratório de Crustáceos Decápodes. Avenida Itália, Km 8 - Campus Carreiros, Base Oceanográfica, Bairro Carreiros, Caixa Postal 474, 96201-900, Rio Grande, RS – Brasil

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi o de conhecer a mirmecofauna e estimar sua diversidade em uma marisma situada no estuário da laguna Lagoa dos Patos, Rio Grande, RS. Foi coletado um total de 109 indivíduos, divididos em seis subfamílias e 11 gêneros. As subfamílias Myrmicinae e Formicinae representam 69,72% do total amostrado. A maior freqüência das coletas ocorreu no período do Verão, uma vez que as formigas são termofílicas, tendo sua atividade reduzida em baixas temperaturas. A diversidade da mirmecofauna nas marismas da Ilha da Torotama e a maior ocorrência dos gêneros *Brachymyrmex* e *Solenopsis* indicam que o estado de preservação local é considerado satisfatório.

Palavras chave: insetos, bioindicador, preservação

INTRODUÇÃO

A planície costeira do extremo sul do Brasil é caracterizada pela presença das marismas, áreas intermareais alagadas irregularmente por água salgada, ocupadas por vegetação herbácea e pequenos arbustos propiciando a deposição e fixação de sedimento, retenção de poluentes, formação de habitats vitais para recursos pesqueiros e alta produção primária (COSTA *et al.,* 1997). Os estuários com coberturas vegetais de marisma servem de habitat para diversos animais entre eles os insetos, estes, são os principais consumidores da produção primária terrestre e constituem cerca de 80% da vida animal e, aproximadamente, um terço de todas as espécies conhecidas (THOMANZINI & THOMANZINI, 2000).

Formicidae é uma família de Hymenoptera pertencente à superfamília Vespoidea. Formam colônias perenes altamente sociais, com algumas formas secundariamente parasitas (FERNÁNDEZ, 2003). As formigas apresentam ampla distribuição geográfica, constituindo cerca de 1,5% da fauna global de insetos (HÖLLDOBLER & WILSON, 1990). Mais de 11.000 espécies de formigas já foram descritas, mas as estimativas mostram que esse número pode superar 21.800 espécies (AGOSTI & JOHNSON 2003).

Apesar das formigas serem invertebrados terrestres, são freqüentes os relatos de ocorrência destes insetos em ambientes costeiros e zonas intermareais em várias localidades ao redor do mundo (ALLEN *et al*., 2001). Alguns estudos indicam que as formigas podem potencialmente ser utilizadas como bioindicadores de qualidade ambiental (LUTINSKI & GARCIA, 2005). LASSAU & HOCHOLI (2004) demonstraram que as formigas respondem aos distúrbios antropogênicos, sendo muito utilizadas como ferramentas bioindicadoras no monitoramento de áreas devastadas e em práticas agrícolas.

A região costeira do Atlântico Sudoeste representa um enorme recurso ecológico e econômico (SEELIGER *et al.,* 1998), deste modo, vários estudos ecológicos e sobre o ciclo de vida dos animais aquáticos vem sendo desenvolvidos. Porém, pouca atenção é destinada aos insetos nas avaliações ecológicas de habitat costeiro. Além disso, com a crescente destruição dos habitats, torna-se cada vez mais importante a realização de estudos sobre a diversidade biológica e de ecossistemas. O inventário de espécies fornece informações sobre a distribuição zoogeográfica, propriedades biológicas e sobre a presença de espécies raras ou ecologicamente importantes, sejam elas introduzidas ou endêmicas. Por suas características biológicas e ecológicas, o conhecimento da diversidade de formigas de uma determinada área fornece importantes informações para planos de manejo e conservação, uma vez que a riqueza e a composição das espécies podem indicar o grau de conservação ou de degradação local, ou ainda uma possível vulnerabilidade a mudanças ambientais (ALONSO & AGOSTI, 2000).

Então**,** torna-se fundamental a realização de estudos para que se conheça a fauna, e seja possível definir a qualidade de vida dos organismos, além de avaliar o potencial de

exploração dos recursos e seu correto manejo. Definindo assim, o objetivo deste estudo, que foi o de conhecer a mirmecofauna e estimar sua diversidade em uma marisma situada no estuário da laguna Lagoa dos Patos, Rio Grande, RS.

MATERIAL E MÉTODOS

A amostragem ocorreu no período de Setembro de 2008 à Agosto de 2009 em uma área de marisma na Ilha da Torotama (S 31°.54'.555" W 052°.10'.782"), estuário da Lagoa dos Patos, Rio Grande, RS. A área amostrada possui cobertura de marismas intermediárias ou marismas esporadicamente alagadas (COSTA, 1998), que são dominadas pela cobertura de *Spartina densiflora*.

A captura foi realizada através de armadilha do tipo Malaise (TOWNES, 1972). O material foi triado e identificado segundo FERNÁNDEZ (2003). Os espécimes coletados encontram-se depositados na Coleção Entomológica do Instituto de Oceanografia (IO) da Universidade Federal do Rio Grande. A diversidade foi avaliada com auxílio do software DIVES 2.0 (RODRIGUEZ, 2005) aplicando-se o índice de Diversidade (Ds) e Dominância (I) de Simpson.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registrados 109 espécimes dentro de seis subfamílias e 11 gêneros. As subfamílias Myrmicinae e Formicinae representaram juntas 69,72% do total amostrado. Os gêneros *Brachymyrmex* (Formicinae) e *Solenopsis* (Myrmicinae) foram os mais abundantes no estudo, com 41 e 33 indivíduos, respectivamente. O terceiro gênero mais abundante, *Sphinctomyrmex*, apresentou apenas 12 espécimes.

A subfamília com menor representatividade foi Pseudomirmecinae, com apenas quatro indivíduos capturados. Sete gêneros apresentaram menos de cinco indivíduos: *Dolichoderus*, quatro; *Anoplolepis*, *Forelius*, *Pseudomyrmex* e *Myrcidris*, dois; *Dorymyrmex* e *Thaumatomyrmex*, somente um indivíduo. O mês de Dezembro apresentou três gêneros exclusivos, *Anoplolepis*, *Dolichoderus* e *Myrcidris*. Além destes, mais três gêneros foram exclusivos dos meses de Verão, *Pseudomyrmex*, *Thaumatomyrmex* e *Sphinctomyrmex*.

A área amostrada apresenta alta diversidade (Ds=0,81) e baixa dominância (I=0,18). Entretanto, o mês de Fevereiro apresentou o índice de dominância (I=0,56) mais alto que o de diversidade (Ds=0,43), justificado pela abundância do gênero *Sphinctomyrmex* neste período.

As capturas ocorreram somente nos meses quentes, os meses de Abril e Junho a Agosto, não apresentaram indivíduos capturados, enquanto o mês de Maio apresentou nove espécimes. Isso pode ser justificado pelas altas temperaturas registradas na última semana deste mês, período de maior registro. Além disso, Setembro e Outubro, apresentaram a menor freqüência de captura, apenas três e dois indivíduos, respectivamente. Os meses de Dezembro e Janeiro foram os mais representativos com 54% das amostras, justificado pelo fato das formigas serem termofílicas, sendo raras as espécies ativas sob baixas temperaturas (KASPARI, 2003). Temperaturas em torno de 30ºC, como as dos trópicos, são mais favoráveis às atividades e processos fisiológicos realizados pelas formigas (HÖLLDOBLER & WILSON, 1990), fazendo a região Neotropical possuir a segunda maior riqueza de gêneros, cerca de 39% da fauna mundial (ALBUQUERQUE & DIEHL, 2009), e também, a maior proporção de gêneros endêmicos (LATTKE, 2003) se comparado com as demais regiões.

Brachymyrmex e *Solenopsis* são consideradas bastante sensíveis a modificações do seu habitat natural (DELABIE, 2000). *Brachymyrmex* é um gênero estritamente intermareal de hábitos epígeos. São descritas, aproximadamente, 30 espécies. Facilmente reconhecidas pelas suas antenas de nove segmentos. *Solenopsis* possui ampla distribuição geográfica sendo que algumas espécies são nativas da América do Sul (BUENO & CAMPOS-FARINHA, 1999). Geralmente são de tamanho reduzido, monomórficas ou polimórficas e habitualmente constroem ninhos no solo. São onívoras, destacam-se pela agressividade na utilização dos recursos podendo suportar prolongados períodos de escassez de alimento (MARINHO *et al.*, 2002).

CONCLUSÃO

A diversidade da mirmecofauna nas marismas da Ilha da Torotama e o intenso registro de *Brachymyrmex* e *Solenopsis* indicam que o estado de preservação local é considerado

satisfatório, uma vez que as formigas destes gêneros são sensíveis a perturbações no seu habitat natural. Qualquer alteração pode apontar distúrbio ambiental, possivelmente causada pelo homem. A abundância e a variabilidade da mirmecofauna na marisma mostram grande potencial para utilização na identificação de áreas degradadas pelo homem. A ação antrópica às reservas naturais ocasiona perda da diversidade causando excessivas modificações na estrutura dos sistemas ecológicos, evidenciando a ocorrência de diferenças na flutuação sazonal dos grupos ecológicos. Assim, a preservação das marismas torna-se fundamental. Além disso, mais estudos mirmecológicos utilizando-se de outros métodos de captura devem ser realizados de modo a ampliar o conhecimento taxonômico e ecológico da fauna de Formicidae em áreas costeiras do sul do Brasil.

REFERÊNCIAS

AGOSTI, D. & N. F. JOHNSON. 2003. La nueva taxonomía de hormigas, p. 45-48. *In*: F. Fernández (ed.). Introducción a las hormigas de la región Neotropical. Bogotá, Colômbia, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, xxv + 424 p.

ALBUQUERQUE, E. Z. & DIEHL, E. 2009. Análise faunística das formigas epígeas (Hymenoptera, Formicidae) em campo nativo no Planalto das Araucárias, Rio Grande do Sul. Revista Brasileira de Entomologia. 2009, vol.53, n.3, pp. 398-403.

ALLEN, G.R.; FORYS, E.A.; RICE, K.G. & WOJCIK, D.P. 2001. Effects of fire ant (Hymenoptera: Formicidae) on hatching turtles and prevalence of fire ants on sea turtles nesting beaches in Florida. Florida Entomologist, 84(2): 250-253.

ALONSO, L. E. & D. AGOSTI. 2000. Biodiversity studies, monitoring, and ants: an overview, p. 1–8. *In*: D. Agosti; J. D. Majer; L. E. Alonso & T. R. Schultz (eds.). Ants: Standard methods for measuring and monitoring biodiversity. Washington, Smithsonian Institution Press, xix + 280 p.

BUENO, O. C.; CAMPOS-FARINHA, A. E. C. 1999. As Formigas Domésticas. *In*: Mariconi, F. A. M. (coord.). Insetos e outros invasores de residências. Vol. 6. Biblioteca de Ciências Agrárias Luiz de Queiroz, Piracicaba, Brasil, p. 135-180.

COSTA, C.; SEELIGER, U.; OLIVEIRA & C.; MAZO, A. 1997. Distribuição, Funções e Valores de Marismas e Pradarias Submersas no Estuário da Lagoa do Patos (RS, Brasil) 19p.

COSTA, C.S.B. 1998. Plantas de Marismas e Terras Alagáveis. In: U. Seeliger; C. Odebrecht & J.P. Castello (eds), Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil. Rio Grande, Editora Ecoscientia, Cap. 4.4: 25-29.

DELABIE, J. H. C.; AGOSTI, D.; NASCIMENTO I. C. Litter ant communities of the Brazilian Atlantic rain forest region. In: AGOSTI, D.; MAJER, J. D.; ALONSO, L.; SCHULTZ, T. (Ed.). Sampling ground-dwelling ants: case studies from de world's rain forests. Perth: Curtin University School of Environmental Biology, 2000. p. 1-17. (Bulletin, 18).

FERNÁNDEZ, F. 2003. Introducción a las hormigas de la región Neotropical. Bogotá, Colômbia, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, xxv + 424 p.

HÖLLDOBLER, B. & E. O. WILSON. 1990. The Ants. Massachussets, The Belknap Press of Harvard University Press, xii + 732 p.

KASPARI, M. 2003. Introducción a la ecologia de las hormigas, p. 97–112. *In*: F. Fernández (ed.). Introducción a las hormigas de la región Neotropical. Bogotá, Colômbia, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, xxv + 424 p.

LASSAU, S. A. & D. F. HOCHULI, 2004. Effects of habitat complexity on ant assemblages. 16 Ecography, 27: 157-164.

LATTKE, J. E. 2003. Biogeografía de las hormigas neotropicales, p. 65–85. *In*: F. Fernández (ed.). Introducción a las hormigas de la región Neotropical. Bogotá, Colômbia, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, xxv + 424 p.

LUTINSKI, J. A. & GARCIA, F. R. M. 2005. Análise faunística de Formicidae (Hymenoptera: Apocrita) em ecossistema degradado no município de Chapecó, Santa Catarina 14p.

MARINHO, C. G. S.; ZANETTI, R.; DELABIE, J. H. C.; SCHLINDWEIN, M. N.; RAMOS, L. S. 2002. Diversidade de formigas (Hymenoptera: Formicidae) da serrapilheira em eucaliptais (Myrtaceae) em área de cerrado em Minas Gerais. Neotropical Entomology, 31

(2): 187-195.

RODRIGUES, W.C. 2005. DivEs - Diversidade de espécies. Versão 2.0. Software e Guia do Usuário. Disponível em: <http://www.ebras.bio.br/dives> Acesso em: 10 dez. 2009.

SEELIGER, U.; COSTA, C.S.B. & ABREU, P.C. 1998. In: U. Seeliger; C. Odebrecht & J.P. Castello (eds), Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil. Rio Grande, Editora Ecoscientia, 341 p.

THOMANZINI, M. J. & THOMANZINI, A.P. B. W. 2000. A fragmentação florestal e a diversidade de insetos nas florestas tropicais úmidas. Rio Branco: EMBRAPA, Acre. 21p. Circular Técnica, 57.

TOWNES, H. 1972. A light-weight Malaise trap. Entomological News, v. 83, n. 9, p. 239-247.

AVALIAÇÃO DA COMUNIDADE MICROFITOPLANCTÔNICA DA PRAIA DE ITARARÉ, SÃO VICENTE-SP

Tocci, B. R. C.[1]; Moser, G. A. O.[1]

[1] Faculdade de Oceanografia, Departamento de Oceanografia Biológica. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro CEP 20550-013. biatocci@gmail.com, gleyci_moser@uerj.br.

RESUMO

O presente estudo avalia a composição florística do microfitoplâncton na zona de arrebentação de dois costões rochosos da praia de Itararé, São Vicente-SP, durante os meses de janeiro, fevereiro e março de 2007. O microfitoplâncton desta área foi analisado quali-quantitativamente e foi observada elevada densidade de algumas espécies de diatomáceas, como *Skeletonema* cf. *costatum*. A avaliação da comunidade microfitoplanctônica foi compilada na forma de um atlas de identificação de espécies ilustrado, visando o auxilio na descrição e identificação das espécies de ambientes costeiros.

Palavras chave: fitoplâncton, atlas de identificação, zona de arrebentação.

INTRODUÇÃO

Os organismos fitoplanctônicos representam a base da teia trófica e são os principais produtores primários marinhos, possuindo um papel importante na natureza. O estudo comportamental e a identificação desses organismos são de suma significância para a compreensão da estruturação do ecossistema marinho e seu funcionamento.

A taxonomia, também conhecida como Sistemática, é a ciência que trata de identificação, nomenclatura e classificação de objetos de natureza biológica (LAWRENCE, 1973). A classificação taxonômica é um sistema que ordena os seres vivos e os distribui em grupos hierárquicos. A classificação das espécies de fitoplâncton é discutida em diversos trabalhos como ROUND *et al*., 1990; VAN DEN HOEK *et al.*, 1995; SZE, 1998; entre outros. Entretanto, no Brasil são escassos materiais que auxiliem na identificação do fitoplâncton costeiro tropical, como contemplado no estudo de TENENBAUM *et al*. (2004) para a baía de Septiba no Rio de Janeiro. Assim, o material produzido como atlas no presente estudo segue essa tendência de aumentar a descrição da diversidade fitoplantônica em ambientes costeiros.

MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras foram coletadas na praia de Itararé, São Vicente - SP, em pontos aleatórios dos costões rochosos da Ilha Porchat (23°58'49''S 46°22'03''W) e do Molhe do emissário submarino de Santos (23°58'16''S 46°20'59''W), localizados no lado leste da baía de Santos.

A amostragem foi realizada diariamente ao longo de 89 dias, durante a maré mais baixa do dia, entre os meses de janeiro, fevereiro e março de 2007. As amostras foram coletadas com garrafas em pontos aleatórios dos costões rochosos. Alíquotas de 250 ml foram fixadas com formol neutralizado a 0,4% para posterior análise da comunidade microfitoplanctônica. As amostras foram concentradas por sedimentação, num período de 24 horas, e posteriormente foram contadas em câmaras do tipo Sedwik Rafter (SIERACK & GUILLARD, 2006) um mínimo de 400 células e organismo maiores que 20 • m. A identificação do microfitoplâncton foi realizada com base nos estudos de TOMAS (1997) e TENENBAUM *et al*. (2004), entre outros.

O atlas de identificação de fitoplâncton foi criado a partir das espécies identificadas nas amostras, no qual contém a divisão, a classificação, a ordem e a família dessas espécies. As imagens do atlas são de microscopia de campo claro, tiradas em diferentes aumentos. O atlas é dividido entre diatomáceas (cêntricas e penadas) e dinoflagelados. Os táxons foram organizados de acordo com a classificação de ROUND *et al.* (1990) para diatomáceas e FENSOME *et al.* (1993) para dinoflagelados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nessa breve descrição das espécies que constituem a comunidade fitoplanctônica da praia de Itararé, São Vicente-SP, pode-se observar um predomínio das diatomáceas, em destaque a *Skeletonema* cf. *costatum.* Visando identificar as espécies mais representativas nessa avaliação da comunidade microfitoplanctônica foi possível observar uma predominância de diatomáceas cêntricas, apresentando 60% de abundância relativa no ponto EM (molhe do emissário submarino de Santos) e 65% no IP (Ilha Porchat), com contribuição de 21% de diatomáceas penadas no ponto EM e 23% no ponto IP, 19% de dinoflagelados no ponto EM e 11% no ponto IP e 1% outros no ponto IP.

No presente estudo foram identificadas até gênero ou até espécie quando possível 116 taxa de organismos microfitoplanctônicos (acima de 20 • m). Dentre esses taxa 82 foram diatomáceas, 25 foram dinoflagelados, 2 silicoflagelados, 3 cianobacterias, 2 ciliados e 3 fitoflagelados.

As espécies mais observadas na área coletada se encontram listadas na tab. 1, nas quais somente as de elevada densidade foram registradas por fotos de microscopia de campo claro.

Tabela 1- Relação das espécies identificadas na praia de Itararé (São Vicente), nos costões rochosos da Ilha Porchat e do molhe do emissário submarino de Santos.

DIATOMÁCEA CÊNTRICA		DIATOMÁCEA PENADA
Anaulus sp.	*Thalassiosira cf. punctigera*	*Amphora sp*
Actinoptychus sp.	*Thalassiosira rotula*	*Asterionellopsis glacialis*
Cerataulina pelágica	*Thalassiosira sp*	*Cylindrotheca closterium*
Coscinodiscus cf. granii	*Chaetoceros spp*	*Fragillariopsis doliulus*
Coscinodiscus spp	*Chaetoceros affinis*	*Lilom a pacificum*
Coscinodiscus cf. gigas	*Chaetoceros cf. brevis*	*Gyrosigm a/Pleurosigm a*
Cyclotella sp	*Chaetoceros sp1*	*Meuniera membranácea*
Cyclotella styloren	*Eucampia zodiacus*	*Naviculaceae*
Dactyosolen fragilissimus	*Guinardia delicatula*	*Navicula sp*
Dytilum brightwelii	*Guinardia flácida*	*Nitzschia constricta*
Odontella spp	*Guinardia striata*	*Nitzschia morfotype nitzschiella*
Odontella mobiliensis	*Hemiaulus hauckii*	*Lycmophora sp*
Odontella sinensis	*Hemiaulus sinensis*	*Pseudo-nitzschia "seriata" spp*
Rhizosolenia spp	*Hemiaulus zodiacus*	*P. "seriata" sp1*
Rhizosolenia hebetata	*Leptocyllindrus danicus*	*P. "seriata" sp3*
Rhizosolenia pungens	*Leptocyllindrus minimus*	*P. delicatissima spp*
Rhizosolenia setigera	*Triceratium favus*	*P. delicatissima sp1*
	Skeletonema cf. costatum	*P. delicatissima sp2*
		Thalassionema nitzschiodes
		Thalassionemataceae
DINOFLAGELADO		**SILICOFLAGELADO**
Ceratium cf. hircus	*Protoperidinium divergens*	*Dictyocha fibula*
Ceratium tripos	*Protoperidinium leonis*	
Prorocentrum spp	*Protoperidinium parviventer*	
Prorocentrum cf. balticum	*Protoperidinium oblongum*	
Prorocentrum gracile	*Protoperidinium steinii*	
Prorocentrum micans	*Scrippsiella cf. trochoidea*	
Prorocentrum minimum	*Noctiluca sp*	
Alexandrium cf. fraterculus	*Gymnodinium spp*	
Protoperidinium spp	*Gyrodinium spp*	

A avaliação da comunidade microfitoplanctônica foi compilada em forma de um atlas de identificação de fitoplâncton, apresentadas em pranchas, onde cada espécie foi representada por uma imagem seguida de suas características morfométricas (fig. 1 e 2).

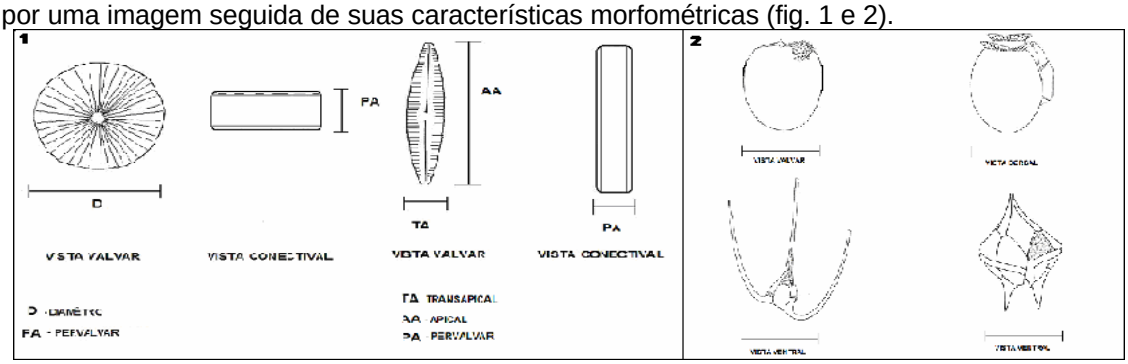


Figura 1- Guia morfométrico de diatomáceas (1) e dinoflagelados (2). (Fonte: Bianca Tocci)

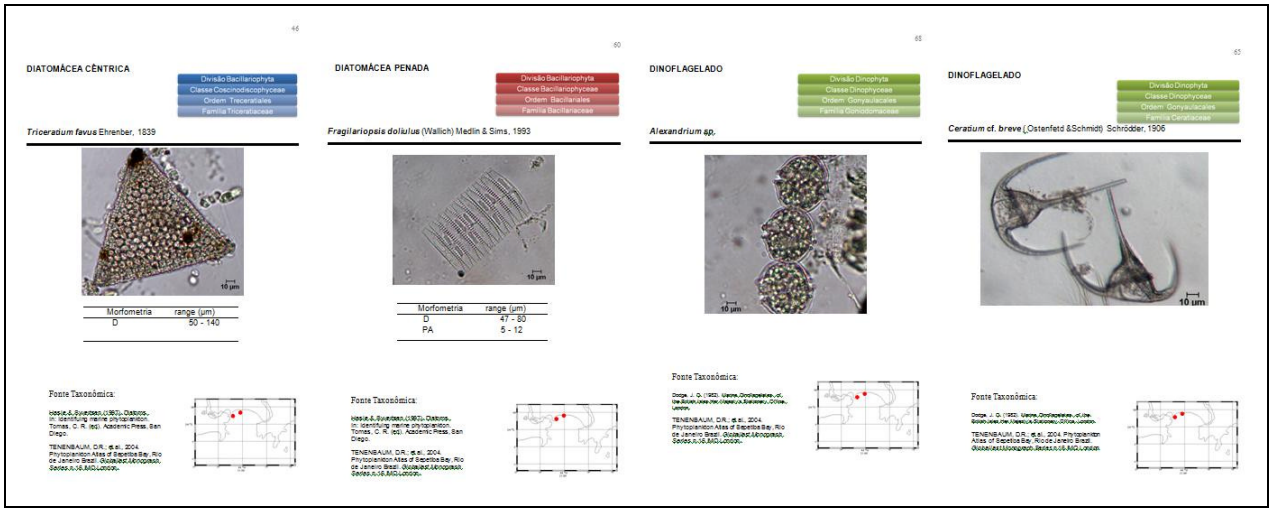


Figura 2 – Imagem das pranchas. (Fonte: Bianca Tocci)

REFERÊNCIAS

FENSOME, R. A.; TAYLOR, F. J. R.; NORRIS, G.; SARJEANT, W. A. S.; WHARTON, D. I. & WILLIAMS, G. L. 1993. A Classification of living and fossil Donoflagelates. ***Sheridan Press***, Hanover, 350pp.

LAWRENCE, G.H.M. 1973. *Taxonomia das plantas vasculares.* ***Fundação Calouste Gulbenkian***, Lisboa, vol. 1, 298 p.

ROUND, F.E., CRAWFORD, R.M. & MANN, D.G. 1990. *The Diatoms: Biology and Morphology of the Genera*. ***Cambridge University Press***, Cambridge.

SIERACKI M & GUILLARD, R. 2006. Counting phytoplanktonic cells. IN: Phytoplankton Culturing Techniques. Andersen, R (ed.). ***Phycolgycal S. of America***. 25-38 p.

SZE, P. 1986. A Biology of the Algae. ***Wm. C. Brown Publishers***. Dubuque, Iowa.

TENENBAUM, D.R.; VILLAC, M. C. ; VIANA, S. C. ; MATOS, M. ; HATHERLY, M. ; LIMA, I. V. ; MENEZES, M., 2004. Phytoplankton Atlas of Sepetiba Bay, Rio de Janeiro Brazil. ***Globallast Monograph Series*** n 16 IMO London.

TOMAS, C.R. 1997. Identifying Marine Phytoplankton. ***Academic Press***, Florida Marine Research Institute. Florida.

VAN DEN HOEK, C., MANN, D.G., and JAHNS, H.M. 1995. Algae, an introduction to phycology. ***Cambridge University Press***. Cambridge.

A EXPERIÊNCIA UNIVERSITÁRIA E A CONTRIBUIÇÃO PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL: A CRIAÇÃO DA SÉRIE CADERNOS AMBIENTAIS

Franco, R.[1]; Fonseca Neto[2], J. C.; Nogues, D. C.; Reikdal, R. M.; Silva, H. J. H.; Tanno, N. S.

[1]UFPR. Av Beira Mar, 1079, caixa postal 50.018, Pontal do Paraná, PR, ritinhamf@hotmail.com.
[2]UFPR. claro@ufpr.br.

RESUMO

A experiência universitária, além de proporcionar conhecimento e experiência, tanto teórica quanto prática, aos estudantes, pode ser utilizada para o benefício da população local, disseminando-se as informações adquiridas durantes as aulas. Além das conquistas sociais obtidas pelo envolvimento da comunidade científica com a comunidade em seu entorno, temos também a possibilidade de melhorias ambientais (através do incentivo à conservação) decorrentes dessa troca de conhecimento. Dessa forma, a realização de atividades que gerem benefícios não apenas para os universitários, mas também sociais e ambientais, devem ser incentivadas pelos professores, mesmo que, para isso, seja necessário buscar ajuda em órgãos públicos ou privados que possibilitem a concretização daquilo elaborado pelos estudantes.

Palavras chave: Educação Ambiental, material didático, experiência universitária, conscientização, preservação.

INTRODUÇÃO

A experiência universitária se resume, em geral, a trabalhos teóricos ou práticos que permanecem dentro do âmbito acadêmico, sendo normalmente aplicados à população externa quando parte de um projeto de extensão universitária.

Entretanto, durante a disciplina de Elementos de Educação Ambiental, ministrada no curso de Graduação em Oceanografia da UFPR pelo Prof. Dr. José Claro da Fonseca Neto, no ano de 2008, tivemos a oportunidade de transformar o trabalho prático em uma cartilha a ser (distribuída) para os alunos de 6 a 11 anos das escolas do município de Pontal do Paraná, além de planejar a confecção posterior de outras cinco cartilhas, criando a série cadernos ambientais.

Os biomas escolhidos como assunto de cada uma das seis cartilhas correspondem às diferentes regiões do litoral do Paraná, familiares ao público alvo, e são a restinga, a plataforma continental, a praia, o mangue, a baía e a floresta. O conteúdo foi elaborado para conter informações sobre o bioma, onde se localiza, o tipo de fauna e flora que abriga, quais os tipos de ameaças humanas e como colaborar com a preservação do mesmo.

A exposição de crianças a um material didático como a série de cadernos ambientais pode colaborar na formação de uma consciência local tanto jovem quanto adulta sobre a importância e a necessidade de preservação do meio ambiente, obtida durante o aprendizado na escola e pela transferência de informações das crianças para os adultos dentro do ambiente familiar, respectivamente.

MATERIAIS E MÉTODOS

As cartilhas foram elaboradas em conjunto, por um grupo maior de pessoas durante a disciplina de Elementos de Educação Ambiental e pelos autores deste resumo na fase posterior, através de pesquisa bibliográfica.

Cada bioma era representado ludicamente por um animal-chave que nele fosse encontrado, como a coruja buraqueira (restinga), o mero (plataforma continental), a maria-farinha (praia), o caranguejo-uça (mangue), o boto-cinza (baía) e o papagaio-da-cara-roxa (floresta).

A estruturação da cartilha se deu em capa, contracapa e seis páginas contendo: uma estória (na qual figuravam informações sobre o bioma, sua fauna e flora e ameaças antrópicas), atividades (teste, caça-palavras, cruzadinha, etc), um mapa de localização, dicas

sobre como colaborar com a conservação e telefones úteis (polícia florestal, SEMA - Secretaria Estadual do Meio Ambiente, IAP - Instituto Ambiental do Paraná, entre outros).

A produção gráfica das cartilhas ficou a cargo do Governo do Paraná.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Até o presente momento a cartilha inicial, desenvolvida durante a disciplina de Elementos de Educação Ambiental (sobre a restinga - coruja buraqueira), já foi impressa e distribuida em algumas escolas, e as outras cinco estão sendo finalizadas para impressão.

Por estar inserido numa pequena comunidade litorânea, o Centro de Estudos do Mar (CEM) da UFPR tem o potencial de contribuir para o crescimento intelectual da população local, bastando apenas um maior envolvimento com a mesma a partir das atividades universitárias desenvolvidas pelos alunos da Oceanografia. Tal entrosamento seria mais fácil se feito a partir de atividades de extensão, mas disciplinas como a de Elementos de Educação Ambiental propiciam o ambiente necessário para o crescimento dos estudantes, uma vez que, ao mesmo tempo em que estão aprendendo a pesquisar e a escrever, estão também experimentando com a elaboração de material didático para uma parcela específica da população local, no caso as crianças, beneficiando-a indiretamente. Além dos trabalhos teóricos e práticos desenvolvidos visando o aprendizado dos alunos, mais iniciativas práticas (como a elaboração desas cartilhas) que beneficiassem também a população local deveriam ser estudadas, de forma a gerar a maior e melhor utilização possível do conhecimento gerado dentro da sala de aula.

Além de todos os benefícios acima citados ao aprendizado do estudante universitário (e também da comunidade), nesta situação específica também ganhamos experiência em lidar com órgãos governamentais, uma vez que a publicação das cartilhas foi uma iniciativa do Governo do Paraná, que nos procurou através do professor da disciplina para que produzíssemos o material didático, mas cuja realização teve diversos contratempos com os quais tivemos que lidar.

CONCLUSÕES

A confecção de cartilhas educativas a serem distribuídas para a população de escolas do ensino fundamental da região foi uma iniciativa buscando a conscientização sobre a necessidade de se proteger os diferentes hábitats encontrados no litoral paranaense. Além da produção de tal material didático, também foram desenvolvidas outras atividades durante a disciplina de Elementos de Educação Ambiental, como o diagnóstico das trilhas existentes na restinga de Pontal do Sul, as quais são utilizadas por veículos (motorizados ou não) e pedestres, de forma a ordenar a utilização ou não de cada uma, e a confecção de placas a serem colocadas nas mesmas para orientar a população local e de turistas quanto ao uso das trilhas.

Entretanto esses trabalhos não foram utilizados até o presente momento, e são de grande valor para a iniciativa de preservação do ambiente de restinga e para a própria educação ambiental da população como um todo, sendo recomendável que o material elaborado (croquis das trilhas, indicando quais deveriam permanecer abertas a carros e/ou pedestres ou quais deveriam ser fechadas, e desenhos das placas) seja utilizado pelo governo do estado na concretização das metas traçadas pelos alunos durante a disciplina.

A experiência universitária pode, dessa forma, contribuir não apenas para o aprendizado e crescimento dos alunos, mas também para a conscientização e empoderamento das populações locais e menos favorecidas, e deve ser incentivada dentro das salas de aula.

REFERÊNCIAS

KOEHLER, P. H. W.; ALVES, M. V. G. 2005. Análise da expansão urbana e suas implicações para o gerenciamento costeiro nos municípios de Matinhos e Guaratuba – Paraná. ***II Congresso Brasileiro de Oceanografia***, Vitória.

KOTLER, L. 2004. Diagnóstico e propostas de manejo para o Parque Natural Municipal da Restinga – Pontal do Paraná – PR. ***Monografia de conclusão de curso de Oceanografia da UFPR***. Pontal do Paraná.

LEAL, C.T. 2000. Conselho do Litoral: gestão democrática do espaço costeiro. ***Revista Paranaense de Desenvolvimento***, n° 99. IPARDES, Curitiba.

PERCEPTION OF VULNERABILITY AND ADAPTATION AMONG FISHERFOLK – A CASE STUDY IN THE PATOS LAGOON ESTUARY, SOUTHERN BRAZIL

Hellebrandt, D.[1]; Hellebrandt, L.[2]; Abdallah, P. R.[2]

[1] School of International Development, University of East Anglia, Norwich, NR4 7TJ, UK. <d.hellebrandt@uea.ac.uk>
[2] Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Centro de Estudos em Economia e Meio Ambiente – CEEMA. Campus Carreiros, sala E-08, 96205-900 / Rio Grande, RS, Brasil. <luceni.hellebrandt@gmail.com> and <patrizia@furg.br>

RESUMO

In this draft paper we seek to describe and understand the processes which determine the vulnerability of small-scale fisherfolk in southern Brazil. The analysis compares the evidence from different settings aiming to uncover how urban and rural settings influence vulnerability, and also look at how it is affected by the institutional context. The findings gradually build a picture of how exposure, sensitivity and adaptive capacity are perceived by fisherfolk. The description and understanding of these processes is grounded on empirical and context-specific knowledge, oriented by the actors views of world. Different methodological approaches are used aiming to explore how the form of inquiry can affect the way perception is reported. Funded by the Inter-american Institute for Global Change Research – IAI, CRN2076 – Addendum HD.

Keywords: fisheries, urbanisation, institutions

INTRODUÇÃO

The high variability of the local and regional climate in the Patos Lagoon (Southern Brazil) results in seasonal and inter-annual variation in the recruitment of its most important fishery resources, especially the pink shrimp (*Farfantepenaeus paulensis*) (CASTELLO and MÖLLER, 1978). The fisheries in the estuarine portion of the lagoon reached a peak of productivity during the early 1970s, mainly due to the development of a heavily subsidised fishing industry sector. Overcapitalisation and over-reliance on subsidies led to the over-exploitation of stocks and severely impacted the small-scale fishery (REIS and D'INCAO, 2000; CASTELLO *et al*. 2009). In this broad context we propose to focus on fisherfolk's vulnerability from a perspective which assumes it as a function not only of sensitivity and exposure to environmental shocks or trends, but also as being determined by the role of institutions in regulating access to resources and the diversity of strategies adopted by people as a response to disturbances (TURNER *et al*. 2003; TOMPKINS and ADGER, 2004).

METHODS

This study used a mixed methods research strategy (BRYMAN, 2008) in which qualitative an quantitative methods are combined, and followed a multiple-case study design (YIN, 2003). The boundaries of the case are defined by the small-scale fisheries in the estuary of the Patos Lagoon, and it has two units of analysis: locations in Rio Grande-RS where the fisheries are the primary source of income for the bulk of the population. Each unit represents contrasting settings: one is located in a fully urbanised area, while the other is a relatively isolated rural community. The qualitative approach consisted of participant observation (during two periods of three months in which fishery-related activities were followed in situ; fishing seasons of 2006/07 and 2007/08) and 12 in-depth interviews with fishers who had been active for at least the past 10 years (aimed at further exploring the relationship between fishery, vulnerability and climate variability). The quantitative approach was based on a survey of 60 households, 30 in each study site, done between January and March 2008. Households were selected following the snowballing technique, with assistance of key-informants identified in the qualitative stage. Questionnaires were applied in each household to both men and women, resulting in a total sample of 120 fisherfolk, 60 men and 60 women. Participant were asked to identify the best and worst fishing seasons in the last ten years, and comment on causes and consequences. "Best" and "worst" were defined as outcomes in terms of material living

conditions and well-being.

RESULTS AND DISCUSSION

Quantitative findings - causes and consequences of success or failure: There was a clear indication of environmental factors as the main causes of either successful or unsuccessful fishing seasons, especially the abundance of shrimp and the presence of salt water in the estuary (Tab. 01 – only results for the succesful season shown due to space limitation). Furthermore, policy-related issues, such as high number of fishers or lack of law enforcement, were practically absent as causes of unsuccessful fishing seasons. Regarding the consequences of successful or unsuccessful seasons, they were attributed to processes directly or indirectly related to the wealth status of the household. Results showed that the success in the fishery led to the creation of strategies based on securing good housing and on reducing debt (Tab. 01). Despite an overall similarity, urban and rural sites showed relevant differences. Abundance of shrimp was more commonly mentioned as cause of success in the rural location. Meanwhile, twice as many people in the rural site mentioned paying debts and buying home appliances as consequences of a successful year.

Table 1. How fisherfolk perceive causes (A) and consequences (B) of a successful fishing season for each study site (URBAN and RURAL). N= 120. Categories simplified for clarity. All replies spontaneous, with more than one reply per respondent in some cases. "other" stands for less frequent categories, grouped and omitted for clarity. "n/a" stands for "not informed".

(A) *Causes*	***URBAN***		***RURAL***		***Total***	
	n	*%*	n	*%*	n	*%*
plenty shrimp	17	*23.3*	29	*40.3*	46	*31.7*
salt water	22	*30.1*	19	*26.4*	41	*28.3*
dry weather	19	*26*	6	*8.3*	25	*17.2*
other causes	8	*11*	10	*13.9*	18	*12.4*
n/a	7	*9.6*	8	*11.1*	15	*10.3*
Total	73	*100*	72	*100*	145	*100*

(B) *Consequences*	***URBAN***		***RURAL***		***Total***	
	n	*%*	n	*%*	n	*%*
better or new house	11	*14.5*	13	*17.6*	24	*16*
better income	14	*18.4*	11	*14.9*	25	*16.7*
new household items	7	*9.2*	15	*20.3*	22	*14.7*
debts paid	6	*7.9*	15	*20.3*	21	*14*
other consequences	18	*23.7*	16	*21.6*	34	*22.7*
n/a	20	*26.3*	4	*5.4*	24	*16*
Total	76	*100*	74	*100*	150	*100*

Qualitative findings – perception of hazards: (1) Large number of fishers and its recent increase. Most frequently mentioned hazard, seen as an immediate threat to livelihoods. The steady growth of the fishery was seen partly as "inevitable" and "natural", but a surge in the number of fishers from 2003 onwards was also explained as being result of the easy access to loans from state and national credit programs. (2) Bottom trawling was also perceived as a major hazard, with frequent mentions of the high proportion of discards and damage to the lagoon bed. Nonetheless, fishers in particular mentioned how the technique could be efficient and profitable. (3) Direct exposure to the effects of climate variability. Fishers clearly related a good shrimp fishing season to adequate weather conditions. As a result, lack of these conditions and/or inability to fish when they do occur (season closure) was seen by fisherfolk as a potential hazard with a negative impact comparable or superior to overcapacity or widespread bottom trawling. (4) Uncontrolled large-scale fishery in coastal waters. Fishers were fully aware in their accounts that the white croacker fished in the estuary is part of larger coastal stock, and considered the small-scale fishing effort negligible compared to the purse seine coastal fishery.

The depletion of the white croacker coastal stock was seen as a hazard because this fishery was considered as key to provide minimum income and food security.

Participant observation and qualitative interviews identified a strand of fisherfolk's concerns which is remarkably close to the discourse of actors involved in the fishery management. Nevertheless, the findings suggest that the narrative of a "fishery in crisis" due mostly to overcapacity and unsustainable fishing - which is found in the literature (PASCOE *et al*., 2004; VASCONCELLOS *et al*. 2007) and was witnessed in conversations with fishery officials and in management meetings during fieldwork - should not be taken for granted as a complete description of reality. The study findings painted a more complex picture, with relevant differences in the perception of people living in urban and rural settings highlighted in the quantitative survey. Overall, fisherfolk considered ecological and climate-related processes as important determinants of their vulnerability, but most importantly they perceive environmental processes as acting in conjunction with policy-related processes, such as overcapacity and overfishing. The findings from this case study draw attention to the importance of g[cross-scale] linkages, both horizontal (across space) and vertical (across levels of organization) h as a means to promote alternative paths for adaptation (BERKES and JOLLY, 2001), as well as to the need for context-specific participatory studies to improve the understading of vulnerability and adaptive responses.

REFERÊNCIAS

BRYMAN, A. 2008. **Social research methods**. 3rd Edition. Oxford University Press. 748pp.

BERKES, F. and D. JOLLY. 2001. Adapting to climate change: social-ecological resilience in a Canadian western Arctic community. **Conservation Ecology** 5(2): 18.

CASTELLO, J.P; SUNYE, P.S. HAIMOVICI, M. AND HELLEBRANDT, D. 2009. Fisheries in southern Brazil: a comparison of their management and sustainability. **Journal of Applied Ichthyology** (25) 287–293

CASTELLO, J. P. and MÖLLER JR, O. O. 1978. On the relationship between rainfall and shrimp production in the estuary of the Patos Lagoon (Rio Grande do Sul, Brazil). **Atlântica** 3: 67-74.

PASCOE, S.; GRÉBOVAL, D.; KIRKLEY, J.; LINDEBO, E. 2004. Measuring and appraising capacity in fisheries: framework, analytical tools and data aggregation. **FAO Fisheries Circular**. No. 994. Rome, FAO. 39p.

REIS, E.G. and D'INCAO, F. 2000. The present status of artisanal fisheries of extreme Southern Brazil: an effort towards community-based management. **Ocean & Coastal Management** 43 585-595

TOMPKINS, E.L. and ADGER, W.N. 2004. Does adaptive management of natural resources enhance resilience to climate change? **Ecology and Society** (9).

TURNER, B.L.; KASPERSON, R.E.; MATSON, P.A.; MCCARTHY, J.J.; CORELL, R.W.; CHRISTENSEN, L.; ECKLEY, N.; KASPERSON, J.X.; LUERS, A; MARTELLO, M.L.; POLSKY, C.; PULSIPHER, A. AND SCHILLER, A. 2003. A framework for vulnerability analysis in sustainability science, **Proceedings of the National Academy of Sciences** 100: 8074-8079.

VASCONCELLOS, M.; KALIKOSKI, D.C.; HAIMOVICI, M. Y ABDALLAH, P.R. 2007. Capacidad excesiva del esfuerzo pesquero en el sistema estuarino-costero del sur de Brasil: efectos y perspectivas para su gestión. pp 275-312. In: Aguero, M. (ed) , Capacidad de pesca y manejo pesquero en América Latina y el Caribe. **FAO Documento Técnico de Pesca** No. 461.

YIN, R.K. 2003. **Case study research: design and methods**. 3rd Edition. London: Sage. 179pp.

MAPEAMENTO DE ÁREAS DE PESCA COMO SUBSÍDIO PARA CRIAÇÃO DE UMA RESERVA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Teixeira, J. B.[1]; Pinheiro, H. T.[1]

[1]Universidade Federal do Espírito Santo, R. Edmilson Varejão, 39, Alto Lage, Cariacica, ES.
jboceano@gmail.com; htpinheiro@gmail.com

RESUMO

A região da foz do Rio Doce no Espírito Santo apresenta grande diversidade de ambientes e recursos naturais. Contudo, existem grandes conflitos em relação aos usos, principalmente entres setores industriais e artesanais. Uma RDS está sendo proposta para a região a fim de um ordenamento participativo que garante a sustentabilidade dos recursos. Este trabalho descreve a forma participativa com que este processo de criação de UC está sendo criado, através do mapeamento das áreas utilizadas pelos pescadores artesanais.

Palavras chave: Conservação, Espírito Santo, SIG.

INTRODUÇÃO

A importância ecológica dos ambientes costeiros e marinhos da foz do Rio Doce deve-se a presença de um complexo de ecossistemas compreendendo restingas, veredas e cordões litorâneos, matas de aluvião, turfeiras, rios, lagoas, alagados entre outros. A região é o único ponto no Brasil com concentração de desovas da Tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*), espécie mais ameaçada de extinção em território brasileiro e uma das dez espécies de animais marinhos mais ameaçadas no mundo, e o segundo maior ponto de concentração de desovas da Tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*) (Projeto TAMAR, 2007).

A exploração desenfreada dos recursos locais, que envolve atividades de exploração de petróleo e gás, além da pesca exploratória de larga escala (exercida principalmente por embarcações advindas de outras localidades) ameaçam a biodiversidade e a sustentabilidade dos recursos locais (Pinheiro & Joyeux, 2007). O conflito com embarcações de fora é um fato recorrente no senso comum das comunidades locais. Tais atividades tem acarretado capturas acidentais de quelônios e mamíferos marinhos na região e grande depredação de habitats, abrigos, substratos e extensas áreas de alimentação e reprodução de diversas espécies importantes para a pesca artesanal local e regional. Este fato se agrava pela falta de fiscalização dos órgãos competentes em nível federal, estadual e municipal.

Neste sentido, uma proposta de Reserva de Desenvolvimento Sustentável, para a região da foz do Rio Doce e área marinha adjacente (Fig.1), está sendo discutida com as comunidades locais desde 2001. Esta área proposta é considerada como prioritária para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira, por meio da Portaria do MMA N^{o} 9 de 27 de janeiro de 2007, correspondendo ao polígono MaZc 368, classificado como de importância biológica e prioridade de ação extremamente altas. Esta categoria viria mitigar os conflitos de uso do solo e do ambiente marinho, reduzindo as capturas acidentais de tartarugas marinhas, e oferecendo ordenamento pesqueiro e turístico integrado à gestão da UC, garantindo assim o acesso aos recursos naturais pelas populações tradicionais.

MATERIAIS E MÉTODOS

Com o objetivo de levantar a percepção da comunidade em relação ao ambiente e mapear as áreas de pesca para cada tipo de pesca, foram aplicadas a seguinte metodologia:

Os participantes foram divididos em quatro (04) grupos de no máximo 6 pessoas para aplicação da dinâmica abixo:

MAPA MENTAL (adaptado):Os grupos de Regência e Barra do Riacho receberam uma base cartográfica da região, em que estavam representados os pontos referencias em terra (vilas, lagoas, reserva indígena), o Rio Doce e as isolinhas das profundidades da região marinha. Essa base possui três tipos de representação de escala, uma em quilômetros, outra em milhas náuticas. Os grupos de Degredo e Povoação confeccionaram a própria base de acordo com o imaginário dos participantes, por possuírem área de pesca mais restrita e baixa

complexidade dos sistemas pesqueiros. Todos os grupos receberam réguas e canetas hidrocor.

Após explicações sobre escalas e, quando necessário, de localização, cada grupo representou as regiões onde se realizam as atividades de pesca em diferentes cores, produzindo ao final um mapa para cada grupo. Os grupos tiveram cerca de 30 minutos para discutir e representar no mapa. Cada grupo teve um facilitador para orientações gerais, tomando-se o cuidado para não induzir as respostas. Estes mapas foram tratados pós-oficina e transformados em um único mapa para cada comunidade.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os mapas representados a seguir possibilitam uma correlação espacial visual com as áreas delimitadas em conjunto com as comunidades pesqueiras, fornecendo subsídios para futuras delimitações e adequações da atual proposta. Ressalta-se, entretanto, a necessidade de uma nova validação perante a comunidade, para ser obtido um consenso oficial em relação às áreas resultantes pós-oficina.

O mapa de espinheis e linha de mão para as quatro comunidades, plotato juntamente com área da RDS, está apresentado na Fig.1A. As áreas de redes de espera estão ilustradas na Fig. 1B. As áreas utilizadas para arrasto de camarão em Barra do Riacho e Regência estão sobrepostas à área proposta para a RDS na Fig. 1C. As demais áreas pescadas no rio e nas lagoas estão mapeadas no mapa da Fig. 1D para as comunidades de Povoação e Degredo.

CONCLUSÕES

A metodologia participativa utilizada para delimitação das áreas de pesca mostrou-se muito efetiva para a aproximação dos pescadores ao processo de criação de uma unidade de conservação, uma vez que os limites de mapas em 2D nem sempre são compreendidos por pescadores artesanais que não são familiarizados com cartas náuticas. A participação na confecção dos mapas nas oficinas realizadas fez com que as pessoas se localizassem muito melhor no espaço mapeado. Essa percepção é muito sutil e se os limites propostos não ficarem bem esclarecidos aos pescadores, todo processo pode se perder devido às más interpretações espaciais. Essa aproximação da comunidade com pesquisadores gera um canal de comunicação importantíssimo que muitas vezes não recebe o devido valor por ser complexo e variável. Muitas políticas públicas causam conflitos enormes e quase irreversíveis, simplesmente por serem mal interpretadas durante a divulgação.

No caso da Reserva de Desenvolvimento Sustentável da Foz do Rio Doce, a participação das comunidades mostrando seus limites de pesca e áreas de relevância ambiental são fundamentais para que gestores e pesquisadores considerem os saberes locais ao tomarem decisões de impacto direto no trabalho da pesca na região.

Como puderam ser percebidas nos mapas, as áreas de pesca da comunidade de Povoação estão inteiramente dentro da área proposta para RDS sendo, portanto, totalmente dependente das decisões de gestão pós-criação. Esta comunidade mostrou-se muito interessada em participar das discussões e da gestão. A comunidade de Degredo, também possui uma área muito restrita para o exercício da pesca marinha. Nessa comunidade cerca de 50% da área delimitada pelos pescadores nas oficinas encontra-se abrangida pela área proposta.

As Comunidades de Regência e Barra do Riacho têm suas atividades de pesca desenvolvidas numa área maior que a proposta, sendo que os pescadores de Regência possuem uma área mais restrita que o pessoal de Barra do Riacho, principalmente para arte Rede de Espera. Nessas duas comunidades persiste um receio em relação às unidades de conservação por parte de alguns pescadores. Isso se deve principalmente a propostas de UCs anteriores, para outras regiões do Espírito Santo, em que houve falha na comunicação com as comunidades e outros setores que eram contra pressionaram os pescadores espalhando informações a respeito da impossibilidade do exercício de suas atividades após a criação de um unidade de conservação. Essas informações geraram um tabu de difícil resolução, pois os pescadores realmente se sentiram fora dos processos de discussão e durante muito tempo não queriam nem se quer ouvir falar em Unidade de Conservação. O processo somente se reverteu quando alguns representantes das comunidades tiveram contato com outras experiências de UCs, e perceberam a possibilidade de obterem um bom retorno destas iniciativas. Somou-se a isso, a necessidade de restringir as embarcações de fora que possuem poder de pesca muito

maior e estão acabando com os cardumes disponíveis para as comunidades com os grandes arrastões e a pesca de cerco exercida por traineiras.

Os mapas da percepção das áreas de relevância ambiental revelaram que a área proposta para a criação da RDS está em concordância, nesse aspecto, com os anseios das comunidades quando analisados conjuntamente. Entretanto, para que o processo de criação da RDS se torne realmente efetivo é extremamente importante a continuação dos trabalhos participativos com as comunidades, que se mostraram, de maneira geral, abertas e dispostas a contribuírem.

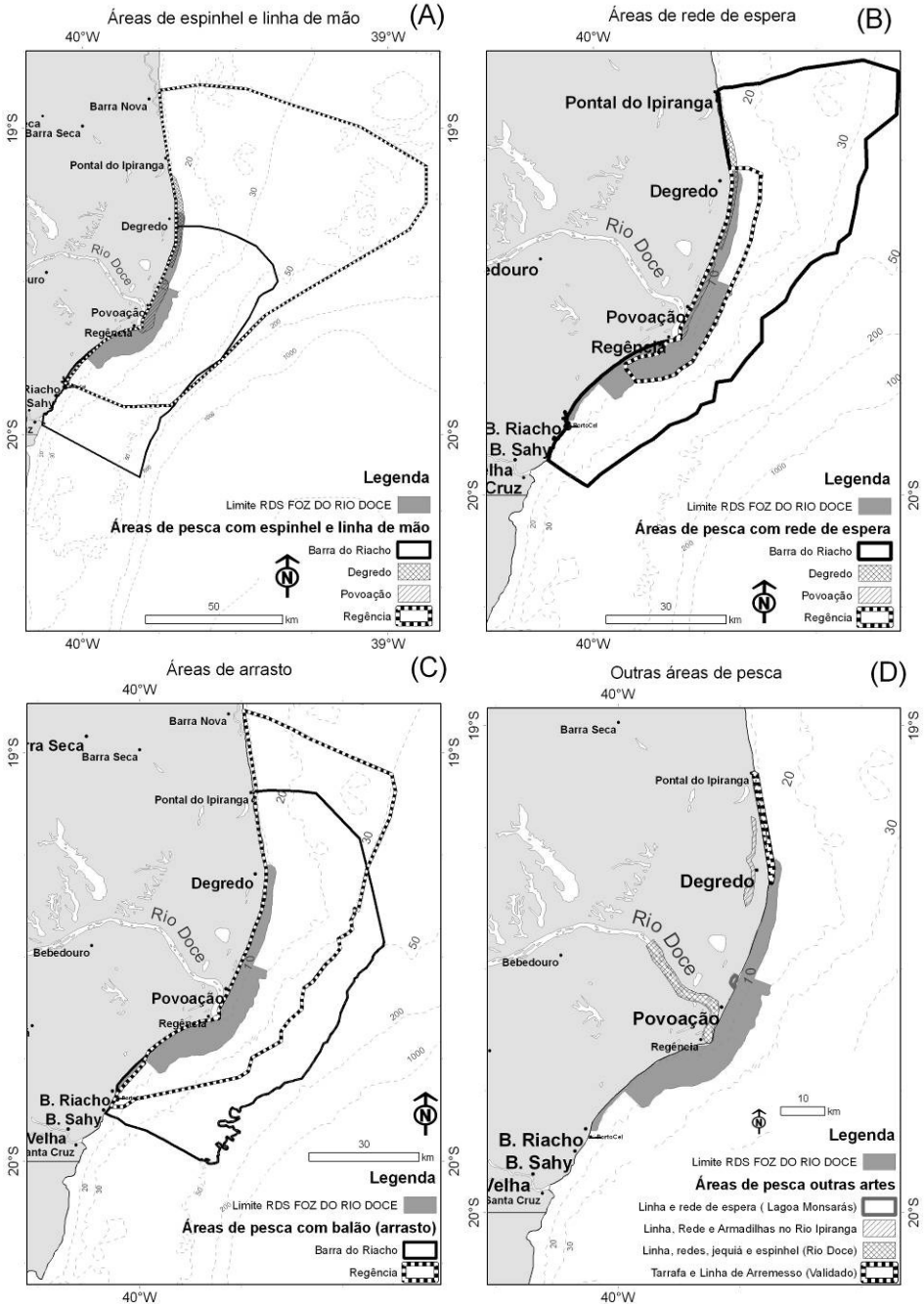


Figura 1: Correlação espacial entre a área proposta para RDS e as áreas de pesca.

REFERÊNCIAS

PINHEIRO, H.T.; JOYEUX, J.C. 2007. Pescarias multi-específicas na região da foz do rio Doce, ES, Brasil: características, problemas e opções para um futuro sustentável. ***Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology*** 11 (2): 15-23.

PROJETO TAMAR, 2007. Página do Projeto Tamar. Disponível em **<www.tamar.org.br>.** Acessado em 10 de novembro de 2008.

O ENCONTRO DE VÓRTICES ANTICICLÔNICOS DO TIPO LENTE COM A BORDA CONTINENTAL

Azevedo, J. L.[1a]; Mata, M. M.[1b]

[1]Universidade Federal do Rio Grande, Instituto de Oceanografia, Laboratório de Estudos do Oceano e do Clima, Av. Itália km 8, Bairro Carreiros, Rio Grande (RS), email: (a) ctijlla@yahoo.com.br e (b) mauricio.mata@furg.br

RESUMO

O encontro de vórtices com a borda continental é inevitável devido a dois processos: (i) a variação do parâmetro de Coriolis com a latitude, que ocasiona a deriva destas feições para oeste e (ii) a advecção por correntes ou a propulsão induzida por vórtices próximos, que também arremessa estas feições contra as fronteiras continentais. Este trabalho investiga analiticamente a interação entre um "trem" de vórtices anticiclônicos, do tipo lente, com uma borda continental, no hemisfério sul e no plano-• . Estes vórtices são caracterizados por sua profundidade nula ao longo de sua periferia. Uma corrente de dupla frente é utilizada na modelagem do "trem" de vórtices, a qual possui mesmo transporte e vorticidade deste. A borda continental é suposta como uma parede vertical contendo duas configurações, i.e., uma parede puramente meridional e uma outra inclinada com relação ao norte geográfico. Os cenários investigados também são modelados numericamente em um modelo isopicnal Bleck & Boudra, cujos resultados confirmaram a modelagem analítica. Como resultado da interação estabelece-se um vazamento ao longo da costa, o qual tende a enfraquecer a corrente de contorno oeste associada à borda. Um vórtice estacionário é necessário na zona de contato para o balanço de forças que atuam paralelas à borda. O trabalho investiga ainda quais os fatores que influenciam o tamanho deste vórtice.

Palavras chave: interação vórtice-parede, deriva de vórtices, equação integrada do momentum

INTRODUÇÃO

Vórtices são feições oceânicas caracterizadas por linhas de corrente fechadas, os quais transportam momentum, calor, massa e características químicas das águas de seu ponto de origem, contribuindo na circulação global, na distribuição de larga escala de massas d'água e na biologia dos oceanos (e.g., ROBINSON, 1983). No plano-• um vórtice isolado é "autopropulsionado" no sentido oeste (e.g., AZEVEDO *et al.*, 2009) e suas não-linearidades provocarão um desvio com relação a um movimento puramente zonal. A inclinação do fundo também pode induzir movimento nos vórtices, a qual atua sobre a feição analogamente ao efeito • (e.g., SHI *et al.*, 1994).

O recente trabalho de CHELTON *et al.* (2007) concluiu que mais de 50% da variabilidade de mesoescala analisada ao longo do oceano global se deve a vórtices com assinaturas de SSH de 5-25 cm e diâmetros de 100-200 km. Estes vórtices, segundo os autores, propagam-se para oeste, mostrando, em alguns casos, uma pequena deflexão no sentido dos pólos (Equador) para vórtices ciclônicos (anticiclônicos). O trabalho pioneiro de BYRNE *et al.* (1995), que rastreou vórtices provenientes da Corrente das Agulhas até uma longitude próxima de 40^{o} W, parece confirmar que a interação destes vórtices com a borda continental brasileira e, conseqüentemente com a Corrente do Brasil, é realmente iminente, apesar deste encontro não ter sido ainda documentado. Alguns trabalhos encontrados na literatura científica já investigaram o encontro entre um vórtice isolado e uma parede (e.g., NOF, 1999). Destaca-se, porém, que este encontro parece não envolver a colisão de uma única feição por vez com uma parede, sendo esta premissa o ponto de partida deste estudo. Este trabalho investiga, do ponto de vista analítico, questões do tipo: o que ocorrerá na zona de encontro de um "trem" de vórtices com uma parede? Quais as forças que irão competir meridionalmente nesta zona e quais serão as forças dominantes? Alguma nova feição será criada próxima da borda continental resultante deste processo de interação? A representação matemática dos vórtices é abordada de forma inédita, através de uma corrente de dupla frente, de mesmo transporte e vorticidade do "trem" de vórtices, o que contorna o problema da escolha de um referencial único para o sistema de coordenadas, o qual, em geral, é colocado no centro de um vórtice isolado (e.g., NOF, 1999). A influência da inclinação da parede no processo de

interação, a repercussão deste encontro ao longo da borda e o seu efeito sobre o transporte da respectiva corrente de contorno associada são também discutidas neste trabalho.

METODOLOGIA

Um domínio de estudo (doravante, D_o) que mostra uma corrente zonal e duas correntes ao longo da costa é mostrado na Fig. 1a. O oceano é dividido em duas camadas, onde a camada inferior é suposta abissal e estagnada. A modelagem analítica é desenvolvida na camada superior, que é suposta invíscida. A multiplicação da equação meridional do momentum pela profundidade, seguida de integração sobre toda a extensão horizontal de D_o, após alguma manipulação matemática, resulta na Eq. 1, a qual mostra um balanço de forças paralelas à parede. Seu terceiro termo refere-se a alguma força atuante em D_o que está associada com alguma feição lá existente, a qual carece de investigação. Antecipa-se que este termo justificará a presença de um vórtice estacionário (doravante, VE) dentro de D_o.

$$sen\theta \int_{Y_B}^{Y_C} hU^2 dY - \sum \int_{\phi_i}^{\phi_f} \left[hv^2 + g'h^2/2 - (f_0 + \beta Y)\psi \right] dx + \beta cos\theta \iint_S \psi \, dxdy = 0 \qquad (1)$$

Uma corrente de dupla frente (doravante, CDF), com seção transversal mostrada na Fig. 1b será utilizada na representação do "trem" de lentes. Seu lado norte é maior que o sul o que acarreta um transporte líquido para oeste (entre os pontos 5-7 da figura). A Fig. 1c mostra o contato desta CDF com a parede, onde antecipa-se a presença de um VE que domina a região. O vazamento dos vórtices para sul não é possível, pois não haveria uma seção perpendicular à parede finita.

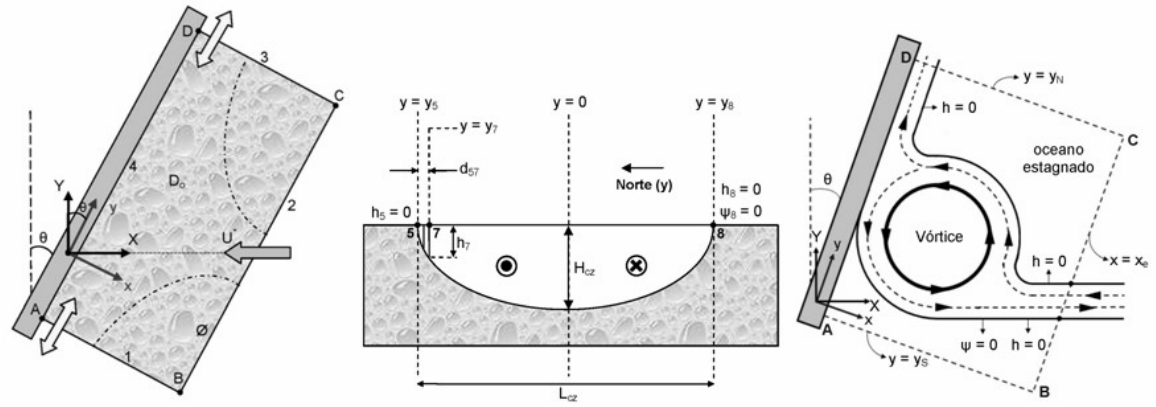


Figura 1 - (a) Domínio de estudo utilizado na obtenção da equação integrada do momentum, onde uma corrente zonal e duas paralelas à parede são mostradas, assim como os dois sistemas de coordenadas utilizados no trabalho, (b) corrente de dupla frente (CDF) que representa o "trem" de vórtices e (c) interação entre a CDF e a parede que gera uma corrente paralela à borda para nordeste e o estabelecimento de um vórtice estacionário (VE) na região de contato.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a aplicação de uma apropriada análise de escala na Eq. 1 chega-se a conclusão que a única força paralela à borda, capaz de balancear as forças paralelas à borda aplicadas em D_o pela corrente zonal (CDF) e pela corrente (vazamento) para nordeste, é a força • interna de um VE, o que justifica a presença do mesmo, mostrado antecipadamente na Fig. 1c. Esta força deve a sua existência à diferença do parâmetro de Coriolis entre os dois hemisférios do vórtice, o que gera uma força líquida em seu interior, dirigida para norte no hemisfério sul. A dimensão do VE é uma função direta da inclinação da parede e do transporte do "trem" de vórtices, dependendo inversamente da latitude da zona de contato entre estas feições e a parede. Para pequenas inclinações da parede, quando sen(•) • • (onde • é um parâmetro adimensional muito menor que 1, o qual relaciona a variação do parâmetro de Coriolis ao longo da extensão meridional da CDF e este parâmetro a uma dada latitude central), o VE possuirá uma dimensão tal que $R_{De} \sim O(R_D)$, em que R_{De} e R_D são os raios de deformação deste vórtice e da CDF, respectivamente. Neste cenário os três termos da Eq. 1 participarão do balanço de forças paralelo à parede aplicado à zona de interação. Para inclinações de parede onde sen(•) >> •, apenas os primeiro e terceiro termos desta equação participarão deste balanço, quando então $R_{De} \sim O(R_D/\bullet^{1/6})$, o que implica em um VE maior.

O transporte líquido da CDF é o mesmo transporte da corrente paralela à borda que flui para nordeste (doravante, CN), o qual é de O(•), visto que a largura e a profundidade máxima da região de transporte líquido da CDF, delimitada pelos pontos 5 e 7 da Fig. 1b, são de O(•$^{1/2}$), dimensões com ordens coincidentes àquelas de NOF (1999). O raio R do VE será então determinado por

$$R = 2\left\{-\left[\frac{3g'}{\pi f_0^{\,3}\beta cos\theta}\right]\left[Mo_{cz} + h_1 v_1^2 L_{cn} + f_0 v_1^3 L_{cn}^2 / 2g'\right]\right\}^{1/6} . \qquad (2)$$

Na Eq. 2 h_1 e v_1 correspondem à profundidade e velocidade da CN rente à parede, no contorno CD de D_o (Fig. 1c), L_{cn} é a sua largura e Mo_{cz} é o momentum integrado da CDF que é função unicamente das coordenadas meridionais de suas frentes e da sua profundidade máxima (parâmetros conhecidos a partir do "trem" de vórtices). Como a CDF só possui a mesma vorticidade e transporte deste "trem" algum erro está sendo introduzido no cálculo de Mo_{cz}, o que será verificado pela modelagem numérica do encontro entre a sequência de vórtices e a borda continental.

A modelagem numérica da interação vórtices-parede foi realizada utilizando-se de um modelo isopicnal Bleck & Boudra (e.g., BLECK *et al.*,1981). Os vórtices foram gerados por um canhão de vórtices (e.g., PICHEVIN *et al.*,1996) e também de forma analítica. A Fig. 2 exemplifica uma das modelagens realizadas e o instante em que um vórtice está por ser liberado do canhão de vórtices e um outro já se encontra "vazando" ao longo da parede. Os experimentos numéricos mostraram uma boa concordância com os resultados analíticos com relação às dimensões do VE, características da CN no ponto 1 e transporte do "trem" de vórtices e da CN. O vazamento dos vórtices para norte (ou nordeste) foi confirmado. No caso do raio do VE a diferença entre as modelagens situou-se na faixa de 9-25%, o que é um bom resultado, tendo-se em vista as simplificações impostas à modelagem analítica. O fato da CDF não ter o mesmo momentum do "trem" de vórtices não acarretou grandes erros entre as duas modelagens. O raio do VE no cenário com uma parede inclinada confirmou ser maior, com um crescimento entre os dois cenários de parede compatível com aquele previsto pela modelagem analítica (AZEVEDO, 2009).

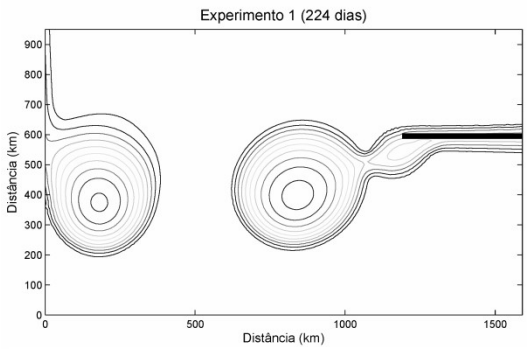


Figura 2 - Saída do modelo Bleck & Boudra para um cenário que mostra o encontro de um "trem" de vórtices e uma parede suposta meridional. As isóbatas possuem intervalo de 300m.

CONCLUSÕES

Este trabalho modelou analiticamente o encontro de um "trem" de vórtices com uma borda continental. Para tal, a sequência de vórtices foi modelada como uma corrente zonal de dupla frente, que continha a mesma vorticidade e transporte do "trem". Este procedimento foi necessário para que um referencial fixo pudesse ser estabelecido no domínio de estudo. A modelagem numérica deste encontro mostrou que esta representação é adequada assim como os resultados da modelagem analítica foram reproduzidos com erros na faixa de 9-25%, o que atesta que esta conseguiu descrever o fenômeno estudado. A aplicação da modelagem desenvolvida neste trabalho à uma situação do oceano real, como por exemplo, o encontro de vórtices provenientes da Corrente das Agulhas com a borda continental brasileira e sua corrente de contorno associada, a Corrente do Brasil, se depara com a necessidade da caracterização destes vórtices quando próximos à borda brasileira. Esta informação, contudo, ainda não se encontra disponível na literatura especializada ou em bancos de dados oceânicos, com um certo grau de precisão. Este fato mostra a importância da modelagem analítica em tais situações, onde esta ferramenta permite o estudo de certos processos oceânicos, para os quais dados *in situ* ainda são indisponíveis.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, J.L. 2009. Um Estudo Analítico do Encontro de Vórtices Anticiclônicos com a Borda Continental, *Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande*, 222p.

AZEVEDO, J.L.; MATA, M.M. 2009. O Mecanismo de Autopropulsão de Vórtices Oceânicos: Uma Revisão, Revista Brasileira de Geofísica (submetido).

BLECK, R.; BOUDRA, D. 1981. Initial Testing of a Numerical Ocean Circulation Model Using a Hybrid (quasi-Isopycnic) Vertical Coordinate, *Journal of Physical Oceanography*, 11, 755-770.

BYRNE, D.A.; GORDON, A.L.; HAXBY, W.F. 1995. Agulhas Eddies: A Synoptic View Using Geosat ERM Data, *Journal of Physical Oceanography*, 25, 902-917.

CHELTON, D.B.; SCHLAX, M.G.; SAMELSON, R.M.; SZOEKE, R.A. 2007. Global Observations of Large Oceanic Eddies, *Geophysical Research Letters*, 34, L15606, doi:10.1029/2007GL030812.

NOF,D. 1999. Strange Encounters of Eddies with Walls, *Journal of Marine Research*,57,739-761.

PICHEVIN, T.; NOF, D. 1996. The Eddy Cannon, *Deep-Sea Research I*, 43 (9), 1475-1507.

ROBINSON, A.R. 1983. Eddies in Marine Science, *Springer Verlag*, 616 p.

SHI, C.; NOF, D. 1994. The Destruction of Lenses and Generation of Wodons, *Journal of Physical Oceanography*, 24, 1120-1136.

VARIABILIDADE DA TEMPERATURA DA SUPERFÍCIE DO MAR, SALINIDADE E PRECIPITAÇÃO NO ATLANTICO EQUATORIAL

Leonardo, N. F.[1,2]; Dourado,M. S.[1]

[1]*Centros de Estudos do Mar – Universidade Federal do Paraná - Av Beira Mar s/n*
[2]*noele_leonardo@hotmail.com*

RESUMO

Neste trabalho investigou-se a variabilidade diurna da precipitação, temperatura e salinidade da superfície do mar para o oceano Atlântico Equatorial. Para tanto, os dados da bóia localizada a 0ºS 23ºW foram utilizados, compreendendo um período de 10 anos.Uma Análise dos dados mostra que a temperatura da superfície do mar apresenta um ciclo diurno bem marcado. A precipitação possui dois máximos as 10 e 16 horas. Estes dois processos contribuem para uma inibição da turbulência e, como consequencia, redução da salinidade de superfície. O aumento da salinidade, observado após as 16 horas pode estar associado a redução da precipitação e temperatura, bem como com processos tri-dimensionais. Estes resultados fora também observados por CRONIN e MCPHADEN (1999) para o pacífico Equatorial.

Palavras chave: PIRATA, variabilidade diurna

INTRODUÇÃO

Os oceanos Equatoriais possuem características particulares quanto a sua termodinâmica e dinâmica. Quanto mais próximo do Equador, mais o efeito da rotação da Terra diminui não havendo assim transporte de Ekman, sendo assim as correntes em superfície são guiadas através do atrito do vento com a superfície da água, fazendo com que ocorra um intenso gradiente zonal de inclinação da superfície do oceano de leste para oeste (PHILANDER, 1990). No Oceano Atlântico Tropical, grande parte da variabilidade na camada superior do oceano é associada com o movimento meridional da ZCIT (Zona de Convergência Intertropical), caracterizada como a região onde ocorre a convergência dos ventos alísios, sendo uma região de forte convecção, grande nebulosidade e intensa precipitação (WAINER & SOARES, 1997). A descrição da variabilidade diurna da precipitação tem extrema importância para entender os processos que controlam a convecção nos Trópicos, pois eles influenciam os processos de mistura dos oceanos (SERRA & MCPHADEN, 2004). O conhecimento da variação da precipitação sobre escalas curtas de tempo é essencial para entender os processos físicos da atmosfera tropical.

O objetivo deste trabalho é investigar a variabilidade diurna da superfície do mar em região equatorial, tentando correlacionar temperatura da superfície do mar, precipitação e a salinidade.

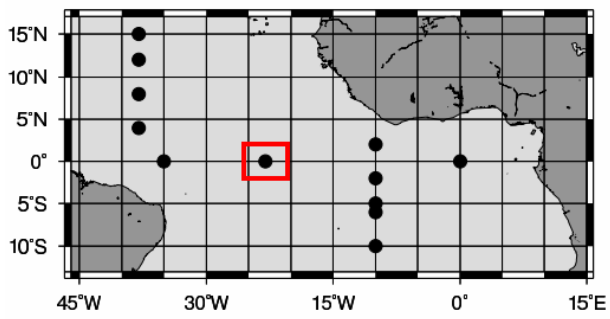


Fig. 1 – Mapa de localização das bóias do Projeto PIRATA (CASTELÃO, 2002)

MATERIAIS E MÉTODOS

O objetivo principal do programa PIRATA (Research Morred Array in the Tropical Atlantic) é investigar as interações oceano-atmosfera no Atlântico Tropical, para entender a evolução espacial e temporal da TSM, transferências de quantidade de movimento, calor e

água doce e relacionar seus impactos na variabilidade climática regional em escalas sazonais e inter-anuais (Servain et al., 1998). Os dados utilizados neste trabalho provem da bóia localizada a 0ºS 23ºW disponíveis em http://www.pmel.noaa.gov/tao/data_deliv/deliv-pir.html, para o período compreendido entre 1998 e 2009 (fig.1). Os dados foram primeiramente convertidos de GMT para hora local e então médias horárias foram calculadas para o período.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A figura 2 mostra variabilidade diurna média da TSM para o período. A temperatura da superfície do mar mostra um ciclo diurno bem remarcado com um mínimo às 8 horas da manhã em torno de 26,6 °C e um máximo de 27°C às 16 horas, apresentando uma amplitude de 0,4°C. Este máximo está associado ao ciclo diurno da radiação solar (não apresentado), cujo máximo horário médio de 867 W/m2 ocorre às 13 horas. Portanto há uma diferença de três horas entre o máximo da radiação solar e a resposta da temperatura da superfície do mar. Esta variação na temperatura tem um duplo impacto no ciclo da salinidade. O aumento da TSM contribui para uma maior evaporação. Neste caso espera-se um aumento da salinidade em superfície. Entretanto, uma maior quantidade de vapor d'água na atmosfera pode levar a uma maior taxa de precipitação. Comparando o comportamento da TSM, precipitação (fig. 3) e salinidade de superfície (fig. 4), observamos que o aumento da TSM corresponde a uma diminuição da salinidade. Esta parece associada a variação diurna da precipitação. Em efeito, a precipitação apresenta dois máximos da ordem de 0,5 mm/hr as 10 e 16 horas. O primeiro máximo coincide com o inicio da diminuição da salinidade. Como tanto a precipitação como a radiação solar tendem a suprimir a mistura turbulenta, isto poderia explicar a abrupta redução na salinidade observada no período. Quando a temperatura e a precipitação começam a diminuir, a turbulência tende a ser mais importante misturando assim a camada superficial e aumentando a salinidade.

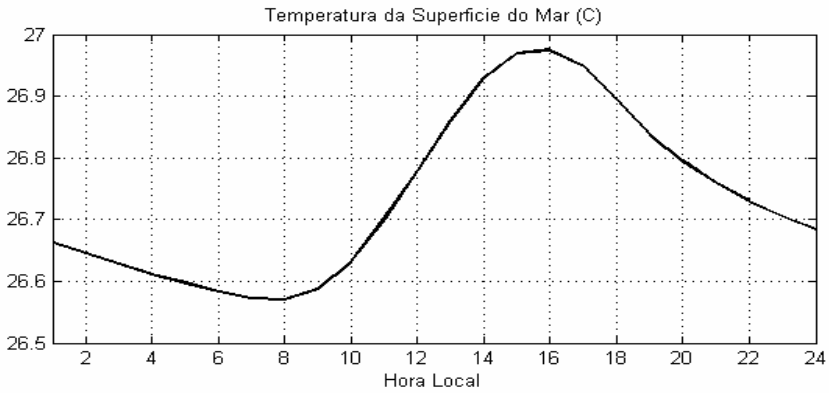
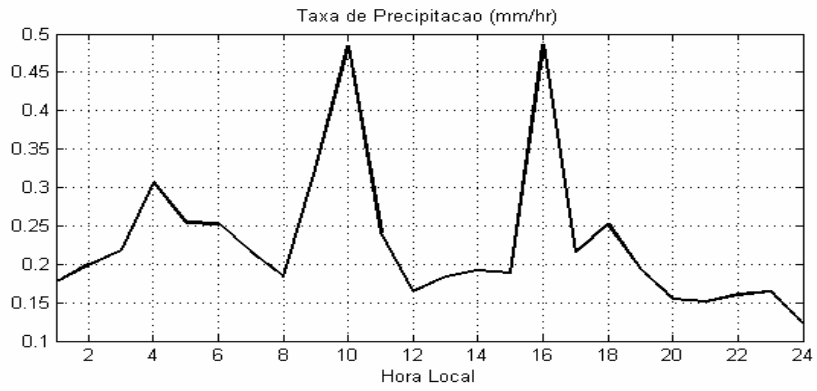


Figura 2. - Variabilidade diurna média da temperatura da superfície do mar.



.

Figura 3. Variabilidade diurna média da precipitação

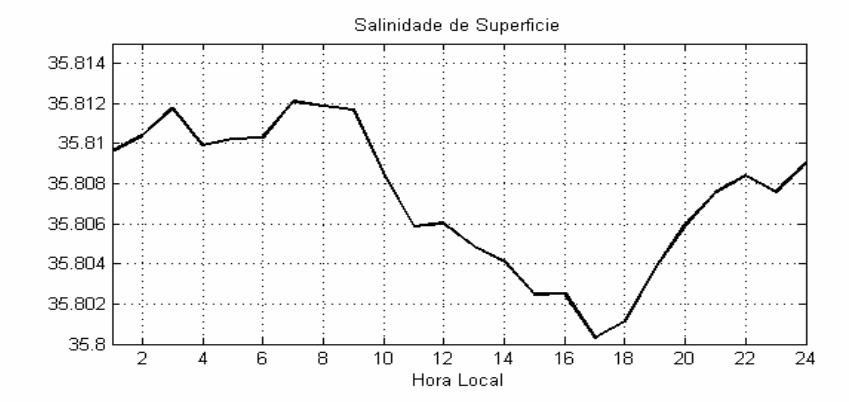


Figura 4. Variabilidade diurna média da salinidade de superfície do mar.

CONCLUSÃO

Neste trabalho investigou-se a variabilidade diurna da precipitação, temperatura e salinidade da superfície do mar para o oceano Atlântico Equatorial. Uma Análise dos dados mostra que a temperatura da superfície do mar apresenta um ciclo diurno bem marcado. A precipitação possui dois máximos as 10 e 16 horas. Estes dois processos contribuem para uma inibição da turbulência e, como consequencia, redução da salinidade de superfície. O aumento da salinidade a partir das 16 horas pode estar associado com a redução da temperatura e da precipitação, sendo assim a turbulência tende a ser mais importante misturando a camada superficial e aumentando a salinidade. Estes resultados fora observados por CRONIN e MCPHADEN(1999) para o pacífico Equatorial.

REFERÊNCIAS

CASTELÃO, G. P. 2002. **Um estudo sobre os fluxos de calor na superfície do Atlântico Tropical usando dados do PIRATA**. Dissertação de mestrado em ciências na área de oceanografia física, Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo.

CRONIN.M.F.; MCPHADEN.M.J. Diurnal cycle of rainfall and surface salinity in the western Pacific warm pool. ***Journal of Geophysical Research***. v.26, n.23, p.3465-3468, 1999.

PHILANDER, S. G. H. 1990. El Niiio, La Niiia, and the Southern Oscillation. First Edition. ***Academic Presss*****,** ,293 p.

SERRA.Y.L.; MCPHADEN.M.J. 2004. In Situ Observations of Diurnal Variability in Rainfall over the Tropical Pacific and Atlantic Oceans. ***Journal of Climate***.

SERVAIN, J.; BUSALACCHI A. J; MCPHADEN M. J; MOURA A. D.; REVERDIN G.; VIANNA M.; ZEBIAK S. E. 1998. A pilot research moored array in the tropical Atlantic (PIRATA). ***Bulletin of American Meteorological Society***, v.79, n.10, p.2019-2031.

WAINER I., SOARES J.,1997. North northeast rainfall and its decadal-scale relationship to wind stress and sea surface temperature, ***J. of Geophisical Research***, Letters, vol. 24, p.277

SUCESSÃO ECOLÓGICA EM SUBSTRATO INCONSOLIDADO DE UM ESTUÁRIO EUTROFIZADO (RESULTADOS PRELIMINARES)

Pereira, C. V. P.[1*]; Pessoa, L. A.[1]; Echeverría, C. A.[1]

1. Laboratório de Pesquisas Costeiras e Estuarinas (LABCOEST), Núcleo Multidisciplinar UFRJmar, UFRJ.
**e-mail:* cecilia.vpp@gmail.com

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo acompanhar e descrever o processo de reocupação e recolonização do sedimento previamente defaunado na Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, Brasil. O sedimento (areia média a fina) foi coletado na área de estudo, esterilizado e recolocado utilizando 60 potes abertos, com 10 cm de diâmetro, e fixados em duas estruturas; uma instalada na interface do sedimento (30 potes) e a outra a 50 cm de altura do fundo (30 potes). Cinco amostras de cada tratamento foram recuperadas através de mergulho autônomo a cada dez dias, exceto na última (quinta) campanha, recuperada após 20 dias. Simultaneamente, cinco corers de 10 cm de diâmetro foram coletados no entorno durante cada retirada. O sedimento recolhido foi lavado, fixado e posteriormente triado. Os organismos encontrados foram classificados inicialmente em grandes grupos taxonômicos. Foram encontrados um total de 19 grandes grupos, sendo que a abundância de organismos e número de grupos foi aumentando ao decorrer das campanhas. Os grupos mais abundantes em todas as amostras foram Polychaeta e Amphipoda.

Palavras chave: Macrofauna, recolonização, distúrbio.

INTRODUÇÃO

Comunidades bentônicas estão associadas diretamente com o substrato, sendo assim vulneráveis a qualquer distúrbio (DIAZ-CASTAÑEDA *et al.,* 1993). Distúrbios são eventos incomuns e irregulares que causam mudanças abruptas na estrutura das comunidades (SOUSA, 1984). Os distúrbios podem ser de origem natural tais como correntes e ressacas entre outros ou de origem antrópicas: dragagens (THRUSH *et al.,* 1998) arrastos de fundo (SIMON *et al.*, 2002); derramamentos de óleo (BERGE, 1990); eventos de anoxia/hipoxia (LEVIN *et al.,* 2009); poluição (ROSENBERG, 1976) e sedimentação de microalgas (CADEE, 1996).

No primeiro momento, podem causar reduções nas taxas de reprodução e crescimento; porém dependendo da intensidade podem levar à morte dos organismos (SOUSA, 1984), promovendo o surgimento de manchas, que caracterizam novas oportunidades para larvas e outros organismos se estabelecerem, devido à diminuição temporária da competição (SOUSA, 1984; DERNIEA *et al.*, 2003). Assim pode ocorrer temporariamente um microambiente favorável para o estabelecimento de uma nova comunidade (THISTLE, 1981). Esses organismos podem chegar a esta área disponível de forma passiva ou ativa. A forma passiva ocorre quando os organismos são levados até o local por deslocamento de substrato, correntes, etc. e a forma ativa consiste no deslocamento voluntário dos organismos (THRUSH *et al.,* 1998). As espécies que atuam como pioneiras alteram as condições do substrato de modo a permitir a colonização por outras espécies que possuem um maior requerimento de recursos para assentar (LU & Wu, 2000).

A heterogeneidade temporal e espacial no regime desses eventos resulta em um mosaico de manchas, provocadas pelos diferentes estágios de sucessão em que se encontram cada parte da comunidade (DERNIEA *et al.*, 2003).

O objetivo desse trabalho é acompanhar e descrever, através de experimentos manipulativos "in situ", o processo de sucessão ecológica na macrofauna de substrato inconsolidado na Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo esta localizada na Baía de Guanabara no Estado do Rio de Janeiro entre as latitudes 22º40' e 23º00' Sul e longitude 43º00' e 43º20' Oeste (AMADOR, 1997). A estação experimental foi escolhida por estar protegida da atividade pesqueira de arrasto de

fundo, que é uma atividade comum na região (Figura 1) e por possuir o sedimento arenoso (QUARESMA *et al.,* 2000).

Foram coletados aproximadamente 42 litros de sedimento a uma profundidade de 12 metros. Este foi esterilizado em pequenas frações (aproximadamente 1000 ml de cada vez), utilizando microondas durante sete minutos; após o seu resfriamento foi colocado em potes de polietileno com capacidade para 500 ml. Duas estruturas de aço foram desenvolvidas (Figura 2) para serem alocadas uma junto ao fundo e outra elevada 50 cm. Cada uma apresenta espaço para 30 potes, totalizando 60 potes, que foram retirados em cinco campanhas utilizando o mergulho autônomo. Os potes foram presos ás estruturas utilizando elásticos.

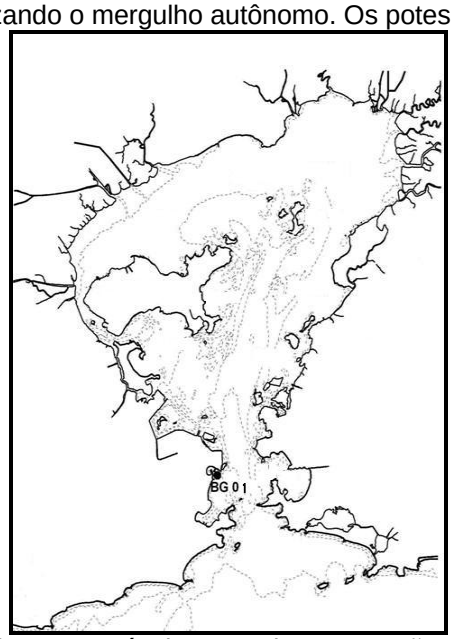


Figura 1: Baía de Guanabara; Estação de estudo (BG 01).

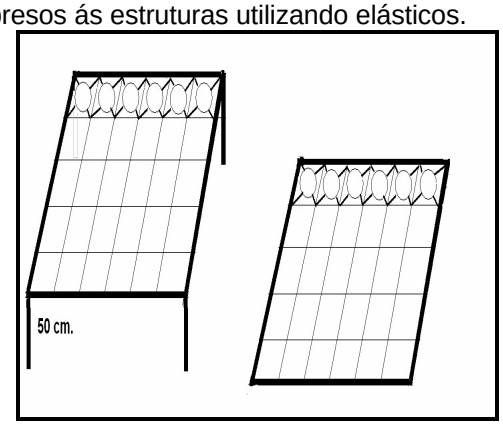


Figura 2: Estruturas experimentais; a primeira cm elevado do fundo e a segunda junto a este.

As amostragens transcorreram com um intervalo de aproximadamente 10 dias até a quarta campanha; para a última (quinta) o intervalo foi de 21 dias. Em cada campanha foram retirados seis potes de cada estrutura e cinco corers na região do entorno do experimento, totalizando 81 amostras; quatro amostras foram perdidas.

As amostras foram lavadas em malha de 500 μm e o material retido fixado e preservado em álcool 70 % para triagem e identificação em laboratório, através de microscópios estereoscópicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados um total de 19 grandes grupos. Os anfípodos foram o grupo dominante, seguido por poliquetas, em todas as amostragens. Esses grupos possuem um comportamento r-estrategista, explicando a sua rápida colonização do ambiente e seu aumento rápido nos valores de abundância. Sendo 12 grupos identificados na primeira campanha e 19 na quarta campanha, sugerindo que os colonizadores ou invasores da fase inicial promovem mudanças nas características do sedimento tornando-o favorável ao estabelecimento de outros grupos que são mais exigentes quanto a qualidade do ambiente (THISTLE, 1981; LU & WU, 2000).

É possível que os invasores rápidos dos estágios iniciais tenham sido deslocados pelos colonizadores mais lentos, porém melhores competidores, nos estágios finais do experimento. Desde a primeira retirada o número de grupos era similar ou superior do que o encontrado no sedimento do entorno. Esse valor cresceu conforme o decorrer do experimento. Esse fato sugere uma disponibilidade no ambiente de organismos capazes de reinvadir e recolonizar o sedimento muito maior do que a sugerida pela fauna encontrada naturalmente no entorno do experimento. Uma explicação possível é o hidrodinamismo local carregando um grande número de organismos de diferentes áreas, capazes de assentar em áreas disponíveis imeditamente. Os fatores que podem determinar a recolonização e a sucessão podem ser definidos em três níveis: condições do ambiente, histórico de vida dos organismos e características da população (interações bióticas e abióticas)(ZAJAC *et al.,* 2003).

CONCLUSÕES

Os distúrbios são um dos principais fatores responsáveis pela diversidade de manchas encontradas em uma região. A capacidade dos organismos recolonizarem uma área defaunada rapidamente, tanto da forma ativa quanto passiva, demonstra que há uma constante e intensa troca de organismos entre as diversas machas que se encontram em diferentes estágios de sucessão. Dessa forma, o conhecimento do processo de recolonização pode caracterizar sua capacidade de recuperação (resiliência) a diferentes distúrbios. Por isso se torna uma importante ferramenta para o monitoramento ambiental desse estuário.

REFERÊNCIAS

AMADOR, E. S. 1997. Baía de Guanabara e ecossistemas periféricos: Homem e natureza. ***Reproarte Gráfica e Editora Ltda***, 539 pp.

BERGE, A. 1990. Macrofauna recolonization of subtidal sediments Experimental studies on defaunated sediment contaminated with crude oil in two Norwegian fjords with unequal eutrophication status I. Community responses. **Marine *Ecology Progress Series*** 66: 103-115.

CADEE, G. C. 1996. Accumulation and sedimentation of phaeocystis globosa in the Dutch Wadden Sea. ***Journal of Sea Research*** 36 (3/4): 321-327.

DERNIEA, K. M.; KAISERA, M. J.; RICHARDSONA, E. A. & WARWICK, R. M. 2003. Recovery of soft sediment communities and habitats following physical disturbance. ***Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*** 285–286:415– 434

DIAZ-CASTAÑEDA, V.;FRONTIER, S. & ARENAS, V. 1993. Experimental re-stablishment of a soft bottom community. ***Estuarine Coastal and Shelf Science*** 37:387-402.

LEVIN, L. A.; EKAU, W.; GOODAY, A. J.; JORISSEN, F.; MIDDELBURG, J. J.; NAQVI, W.; NEIRA, C.; RABALAIS, N. N. & ZHANG, J. 2009. Effects of natural and human-induced hypoxia on coastal benthos. ***Biogeosciences Discuss*** 6:3563–3654.

LU, L. & WU, R. S. S. 2000. An experimental study on recolonization and succession of marine macrobenthos in defaunated sediment. ***Marine Biology*** 136: 291-302.

QUARESMA, V. S.; DIAS, G. T. M. & BAPTISTA NETO, J. A. 2000. Caracterização da ocorrência de padrões de sonar de varredura lateral e sísmica de alta freqüência (3,5 e 7,0 kHz) na porção sul da Baía de Guanabara – RJ. ***Brazilian Journal of Geophysics*** 18: 201-214.

ROSENBERG, R. 1976. Benthic Faunal Dynamics during Succession Following Pollution Abatement in a Swedish Estuary. ***Oikos*** 27(3):414-427.

SOUSA, W. P. The Role of Disturbance in Natural Communities.1984. ***Annual Review of Ecology and Systematics*** 15:353-91.

THISTLE, D. 1981. Natural physical disturbances and communites on marine soft bottom. ***Marine Ecology Progress Series*** 6:223-228.

THRUSH, S. F.; HEWITT,J. E.; CUMMINGS,V. J.; DAYTON, P. K.; CRYER, M.; TURNER, S. J.; FUNNELL, G. A.; BUDD, R. G.; MILBURN, C. J. & WILKINSON, M. R. 1998**.** Disturbance of marine benthic habitat by commercial fishing: impacts at the scale of the fishery. ***Ecological Applications*** 8(3): 866–879.

DESLOCAMENTO VERTICAL DO TUBARÃO-BALEIA NO OCEANO ATLÂNTICO EQUATORIAL

Macena, B. C. L.[1,2]; Hazin, F. H. V.[2]

[1] Programa de pós graduação em Recursos Pesqueiros e Aquicultura- Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFRPE. R. Dom Manuel de Medeiros, s/n. Dois Irmãos, Recife-PE. CEP- 52171-900. E-mail: brunomacena@hotmail.com
[2] Laboratório de Oceanografia Pesqueira (LOP) – Departamento de Pesca e Aquicultura(DEPAq)- Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFRPE. E-mail: fhvhazin@terra.com.br

RESUMO

No presente trabalho são apresentadas informações acerca dos deslocamentos verticais de dois tubarões-baleia (*Rhincodon typus* Smith), um macho imaturo de 480 cm (TB-01) e uma fêmea adulta de 850 cm (TB-02), monitorados por transmissores PSATT e SPLASH, que registram dados sobre a temperatura da água, pressão (convertida em profundidade) e luminosidade (localização geográfica). Ambos os tubarões permaneceram a maior parte do tempo próximos à superfície e em temperaturas entre 28 e 30°C, tendo realizado, porém, mergulhos em grandes profundidades, o mais profundo dos quais atingiu, pelo menos, 1.976m, representando um recorde mundial para a espécie.

Palavras chave: telemetria via satélite, ciclo circadiano, Arquipélago de São Pedro e São Paulo

INTRODUÇÃO

O Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP) constitui o ponto mais avançado do território brasileiro no Oceano Atlântico Norte Equatorial, representando o único conjunto de ilhas oceânicas do país no hemisfério norte. Está situado na Dorsal Meso-Atlântica, distando cerca de 110 km ao norte da Linha do Equador (Atlântico Equatorial, 0°55'02"N, -29°20'42"W), a cerca de 1.000 km de Natal- RN e a 1800 km da Guiné-Bissau (África). Em função do seu posicionamento geográfico, situando-se entre os dois hemisférios e entre os continentes africano e americano, o ASPSP exerce uma forte influência no ciclo de vida de várias espécies migratórias de distribuição oceânica, incluindo o tubarão-baleia.

O tubarão-baleia, *Rhincodon typus*, é o maior peixe vivo do mundo podendo alcançar 18 m de comprimento. Pertencente à família *Rhincodontidae*, ao contrário de outros tubarões predadores, é conhecido por seu nado lento e por seu comportamento dócil e inofensivo ao ser humano. Além disso, contrastando com a maioria dos tubarões Orectolobiformes, que são espécies bentônicas, o tubarão-baleia possui hábito nerítico-oceânico (COMPAGNO, 2001).

O tubarão-baleia está presente em toda região costeira e oceânica do Brasil, com registros de ocorrências nas regiões sudeste, sul, nordeste e em ilhas oceânicas, incluindo Atol das Rocas, Arquipélagos de Fernando de Noronha, Abrolhos e São Pedro e São Paulo (SOTO *et al*, 2000), sendo este último arquipélago o local de maior freqüência da espécie na costa brasileira, particularmente durante o primeiro semestre do ano, aspecto que permite o estudo de sua ecologia e dinâmica populacional (HAZIN et al, 2008).

Uma ferramenta que vem sendo amplamente utilizada por pesquisadores do mundo inteiro para expandir os conhecimentos sobre a biologia de diferentes espécies de animais, especialmente aquelas que são mais vulneráveis a impactos, é a telemetria via-satélite. A maior vantagem do uso dessa tecnologia é a possibilidade de monitorar animais através de longas distâncias e em áreas remotas.

O objetivo do presente estudo, portanto, é conhecer aspectos do deslocamento vertical do tubarão-baleia no Oceano Atlântico equatorial, no intuito de gerar subsídios que contribuam para a conservação da espécie, atualmente ameaçada de extinção (MMA, 2004; STEWART *et al*, 2005).

MATERIAIS E MÉTODOS

Dois tubarões-baleia foram marcados no entorno do ASPSP, por meio de mergulho livre, nos dias 23 de maio (TB-01) e 19 de junho de 2009 (TB-02). O TB-01 foi um macho imaturo de 480 cm, marcado com uma marca SPLASH (Wildlife Computers, Redmond- WA), enquanto o TB-02 foi uma fêmea adulta de 850 cm, marcada com uma PSATT (*Pop-up satellite*

archival transmitting tag). Ambas as marcas coletam dados acerca da pressão, temperatura e luminosidade. A diferença entre os transmissores é que o primeiro (SPLASH) transmite sempre que, e somente quando, alcança a superfície do mar durante todo o tempo em que estiver preso ao animal, enquanto que o segundo (PSATT) envia os dados para o satélite, ao se desprender do animal, após um período pré-programado.

Para a fixação das marcas foram utilizados cabo de náilon de monofilamento de 20 cm (PSAT) e cabo de aço de multifilamento de 400 cm (SPLASH), afixados com ponteiras de aço inox com 6 cm de comprimento para ambos na ponta do aplicador. O local selecionado para a marcação foi a base da primeira nadadeira dorsal.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O TB-01 permaneceu a maior parte do tempo no primeiro metro de profundidade da coluna d'água, tanto para o dia (41%) quanto para a noite (42%; Fig. 1a). Ainda durante o dia realizou mergulhos de até 500 m, permanecendo 23% do tempo entre 40 e 100 m. Durante a noite, o TB-01 não mergulhou com frequência, preferindo águas superficiais, tendo estado apenas 4,8% nessa mesma faixa de profundidade (40 a 100m), contra 83% do tempo entre 0 e 40 m (Fig. 1a). O TB-01 esteve aproximadamente 30% do período diário em temperaturas acima de 30°C e 15% entre 28 e 30°C, enquanto que esses percentuais para a noite foram iguais a 0 e 70% (apenas entre 28 e 29°C; Fig. 1b).

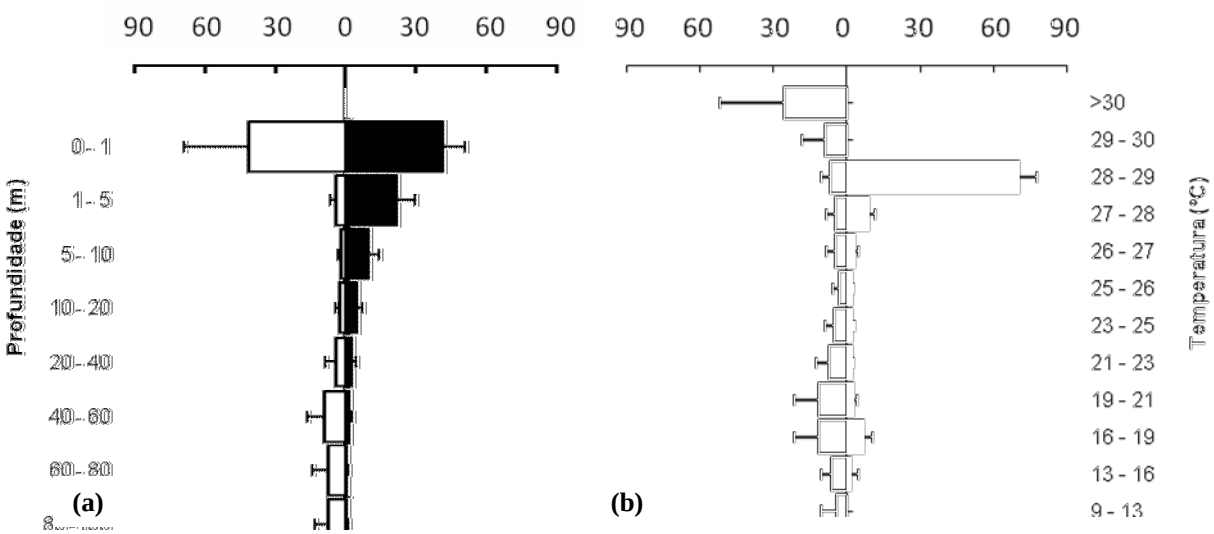


Figura 1- Percentagem do tempo por profundidade para o intervalo de (a) 100 m e (b) por temperatura para o TB-01.

As leituras de profundidade para o TB-02 indicaram um mergulho de, pelo menos, 1.976 m, o maior já registrado para a espécie no mundo, alcançando a temperatura de 3,8°C (Fig 2a) no último dia de monitoramento. Este mergulho profundo foi certamente o responsável pela liberação prematura da marca, uma vez que o transmissor possui um mecanismo automático de liberação ao alcançar a profundidade limite de 2.000 m. Esses mergulhos profundos são comuns à espécie que costuma realizar com frequencia incursões em águas da zona batipelágica (BRUNSHWEILLER *et al*, 2009), embora não se conheça ao certo a razão de tal comportamento.

A despeito de haver realizado um mergulho tão profundo, o TB-02, assim como o TB-01, permaneceu a maior parte do tempo na superfície (0-1 m), tanto durante o dia (28% do tempo), como durante a noite (43% do tempo) (Fig. 2a), em temperaturas que variaram entre

26 e 30°C (Fig. 2b). O TB-02 permaneceu, também, em menor extensão, um tempo relativamente longo em profundidades próximas ao final da camada de mistura e parte superior da termoclina (20-80 m/ 18-12°C), tanto durante o dia quanto à noite (Fig. 2ab).

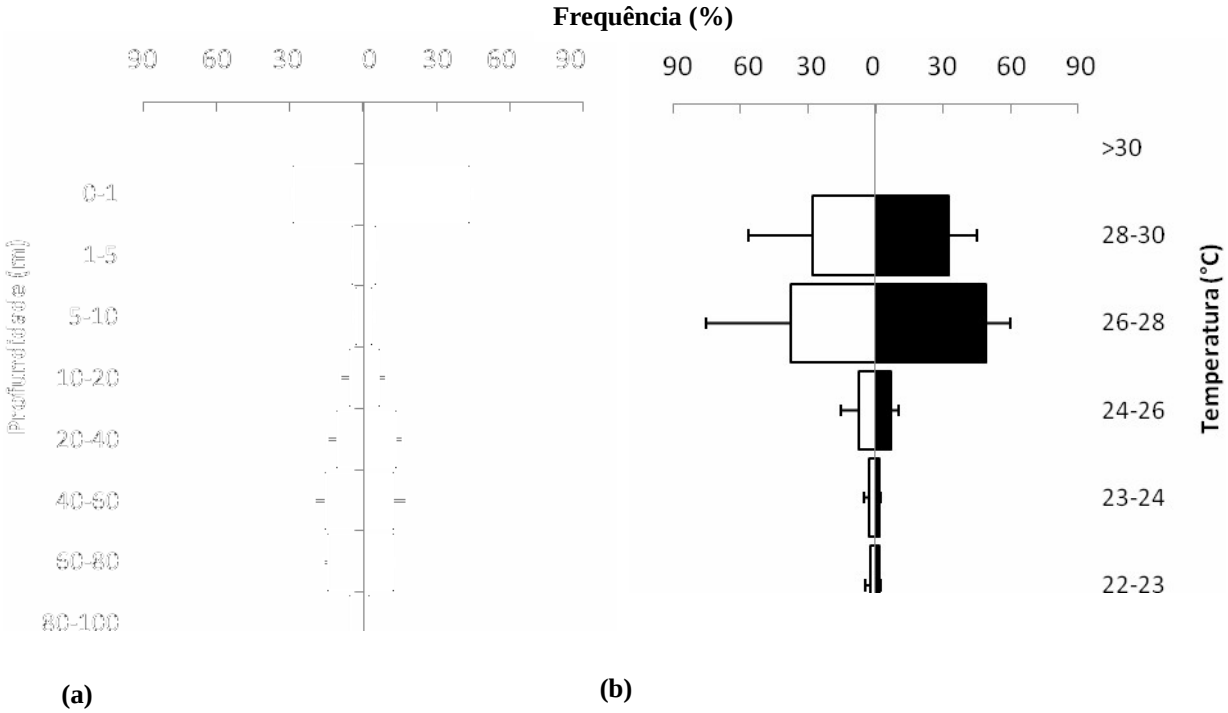


Figura 2- Percentagem do tempo por profundidade para o intervalo de (a) 100 m e (b) por temperatura para o TB-02.

CONCLUSÕES

Os resultados aqui apresentados são os primeiros sobre o deslocamento vertical do tubarão baleia no Oceano Atlântico equatorial, tendo sido obtidos por meio de um estudo ainda em andamento que visa a reunir informações sobre a ecologia e dinâmica populacional da espécie na cicunvizinhança do ASPSP. Ambos os tubarões-baleia marcados permaneceram a maior parte do tempo nos primeiros quinze metros da coluna d'água, comportamento semelhante ao observado para a espécie em outras partes do mundo, como na Austrália (WILSON *et al*, 2006) e em Moçambique (BRUNSHWEILLER *et al*, 2009). Apesar disso, realizaram também incursões a grandes profundidades, tendo sido observado um mergulho de, pelo menos, 1.976m, o mais profundo jamais registrado para a espécie. A expectativa é de que

as informações geradas contribuam para a conservação da espécie, atualmente ameaçada de extinção (MMA, 2004; STEWART *et al*, 2005).

REFERÊNCIAS

ALERSTAM, T, 2006. Conflicting evidence about long-distance animal navigation. **Science**. 313, 791-794.

BRUNNSCHWEILER J.M.; BAENSCH H.; PIERCE S.J.; SIMS D.W. 2009. Deep-diving behaviour of a whale shark *Rhincodon typus* during long-distance movement in the western Indian Ocean. ***J. Fish Biol***, 74: 706-714.

COMPAGNO, L.G.V. 2001. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Volume 2. ***FAO Species Catalogue for Fishery Purposes. No. 1, Vol. 2. Rome, FAO*. 269p**

GRAHAM, R.T.; ROBERTS, C.M.; SMART, J.C.R. 2006. Diving Behaviour of Whale Sharks in Relation to a Predictable Food Pulse. ***J. of The Royal Soc. Int.*** Vol. 3, n 6, pp 109 – 116.

HAZIN, F. H. V; VASKE JÚNIOR, T; OLIVEIRA, P. G; MACENA, B. C. L; CARVALHO, F. 2008. Occurrences of whale shark (*Rhincodon typus* Smith, 1828) in the Saint Peter and Saint Paul archipelago, Brazil. ***Braz.J. Biol***;68(2):385-389.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA 2004. Instrução Normativa No. 5, de 21 de maio de 2004, anexo I. ***Diário Oficial da União***, Brasília.

SOTO, J. M. R.; NISA-CASTRO-NETO, W. 2000. Sobre a presença do tubarão-baleia *Rhincodon typus* Smith, 1829 (Chondrichthyes, Rhincodontidae) na costa brasileira. ***Biociências***, 8 (2):137-152.

STEWART, B.S.; WILSON, S.G. 2005. Threatened Fishes of the World: *Rhincodon typus* (Smith 1828) (Rhincodontidae). ***Env. Biol. Fish.***, 74, (2),pp. 184-185.

WILSON, S.G.; POLOVINA, J.J.; STEWART, B.S.; MEEKAN, M.G. 2006. Movements of whale sharks (*Rhincodon typus*), tagged at Ningaloo Reef, Western Australia. ***Marine Biology***, 148, 1157-1166.

LEVANTAMENTO DAS CONCENTRAÇÕES DE MERCÚRIO TOTAL NOS SEDIMENTOS SUPERFICIAIS DA BAÍA DE GUANABARA (RJ - BRASIL)

Oliveira, F. F. de[1,a]; Wasserman, J. C.[1]; Campos, R. C. de[2]

(1) Departamento de Geologia, Universidade Federal Fluminense; (2) Departamento de Química – PUC-Rio; (a) fabianafo@yahoo.com.br

RESUMO

O presente estudo propõe uma investigação atualizada do nível de contaminação por mercúrio dos sedimentos superficiais da Baía de Guanabara. Análises de granulometria e de carbono orgânico total foram efetuadas para verificar se estes parâmetros estão atuando como controladores dos processos geoquímicos deste metal. Os resultados da análise de HgT (53 - 1573 $ng.g^{-1}$) evidenciam uma clara contaminação da área estudada. A região noroeste é a mais crítica, aonde a concentração chegou a ser 31 vezes maior do que o valor *natural para a* região. Um segundo *ponto crítico* foi identificado na área adjacente ao Centro Metropolitano do Rio de Janeiro, englobando a área portuária da cidade. Em geral, observa-se uma atenuação nos níveis de mercúrio em direção à margem leste. A região da APA de Guapimirim não está contaminada e a área portuária de Niterói revelou-se uma fonte de mercúrio para os sedimentos circunvizinhos. Os resultados indicam que a distribuição espacial das concentrações de HgT é pouco influenciada pela granulometria e pelo COT. Sugere-se que ela seja condicionada pela distribuição das fontes antropogênicas.

Palavras chave: Mercúrio; Contaminação; Sedimentos costeiros; Baía de Guanabara.

INTRODUÇÃO

A Baía de Guanabara, localizada entre as latitudes 22º40'S e 23º05'S e entre as longitudes 43º00'W e 43º20'W, consiste em um ecossistema estuarino tropical adjacente ao centro metropolitano do Rio de Janeiro (SEMADS, 2001). Sob a influência do segundo maior parque industrial do país (Consórcio Ecologus-Agrar, 2005), a Baía tem enfrentado inúmeros problemas ambientais decorrentes da rápida expansão urbano-industrial ocorrida no seu entorno nas últimas décadas (Amador e Lima, 1998). Esta intensa atividade antrópica acarretou um forte comprometimento dos seus recursos hídricos, afetando a qualidade dos sedimentos de fundo, que se encontram contaminados por metais pesados potencialmente tóxicos (Baptista Neto *et al.*, 2006). A presença de mercúrio nos efluentes lançados por determinadas indústrias despertou a atenção de muitos pesquisadores, os quais têm verificado a contaminação deste ecossistema (Barrocas e Wasserman, 1995). O sedimento é o compartimento mais contaminado, sendo o setor noroeste a área mais crítica (Wasserman *et al.*, 2000).

O mercúrio é um poluente tóxico que se caracteriza por seu elevado risco ambiental, provocando desequilíbrio ecológico e prejuízos à saúde humana, principalmente devido ao seu forte potencial de bioacumulação e bioamplificação ao longo da cadeia alimentar (Lacerda e Malm, 2008). Seus efeitos tóxicos variam de acordo com a sua forma química, a concentração, a via de exposição e a vulnerabilidade do indivíduo exposto (UNEP, 2002). A comprovada possibilidade de metilação do mercúrio no meio ambiente tem sido motivo de grande preocupação, visto que as espécies orgânicas são muito mais nocivas (U.S. EPA, 1997). O presente estudo tem como propósito investigar o nível de contaminação por mercúrio dos sedimentos de fundo da Baía de Guanabara, verificando também, o papel da granulometria e do COT como carreadores geoquímicos deste metal.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostras do sedimento superficial foram coletadas em trinta pontos da Baía de Guanabara com o auxílio de um busca fundo tipo *Ekman* para a determinação de mercúrio total, granulometria e carbono orgânico total. O posicionamento nas estações de coleta foi feito com um GPS. Todo o material coletado foi acondicionado em frascos plásticos previamente descontaminados e congelado até ser analisado. A análise granulométrica foi efetuada em um granulômetro a laser (instrumento Malvern Mastersizer 2000 (Malvern, UK) acoplado a um

acessório de dispersão de amostra (modelo Hydro 2000G) e a um microcomputador com software específico). As amostras foram previamente tratadas para eliminação de sais solúveis, matéria orgânica e carbonato biogênico. O teor de carbono orgânico total foi determinado por método titulométrico, que parte de uma forte oxidação com solução sulfocrômica. Após digestão ácida das amostras em solução sulfonídrica (1:1) com V_2O_5 1%, o mercúrio total foi determinado em um espectrômetro de absorção atômica Perkin Elmer, modelo 1100B, acoplado a um acessório gerador de vapor frio.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As concentrações de mercúrio total nos sedimentos da Baía oscilaram entre 53 e 1573 $ng.g^{-1}$. O padrão de distribuição (figura 1) caracterizou-se por dois pontos críticos principais, o primeiro e mais importante no setor noroeste, próximo aos rios mais poluídos, em cujas bacias de drenagem estão instaladas indústrias com aplicações de mercúrio. Entre elas, destaca-se uma fábrica de cloro soda que por vinte anos fez uso de eletrodos de mercúrio (Barrocas e Wasserman, 1995; Godoy *et al.*, 1998). Outros fatores que podem restringir a contaminação na região é a circulação restrita no local que reduz consideravelmente a dispersão do mercúrio na fase dissolvida e daquele associado às partículas em suspensão (Wasserman *et al.*, 2000). Outra possibilidade é o baixo tempo de residência do metal na coluna d'água por ser rapidamente adsorvido pelo material em suspensão (Rebello *et al.*, 1986). O segundo ponto crítico de mercúrio nos sedimentos localiza-se ao sul da Ilha do Governador. Margeada pelo Centro Metropolitano do Rio de Janeiro, a área é influenciada pelo aporte de cursos d'água poluídos, lixiviação de áreas urbanas e atividades desenvolvidas na área portuária. Uma atenuação nos níveis de mercúrio é observada em direção à margem leste, sendo que as maiores concentrações são observadas na estação mais próxima ao Porto de Niterói, evidenciando o potencial de impacto das atividades desenvolvidas na região. O setor nordeste, adjacente à área da APA de Guapimirim, não está contaminado.

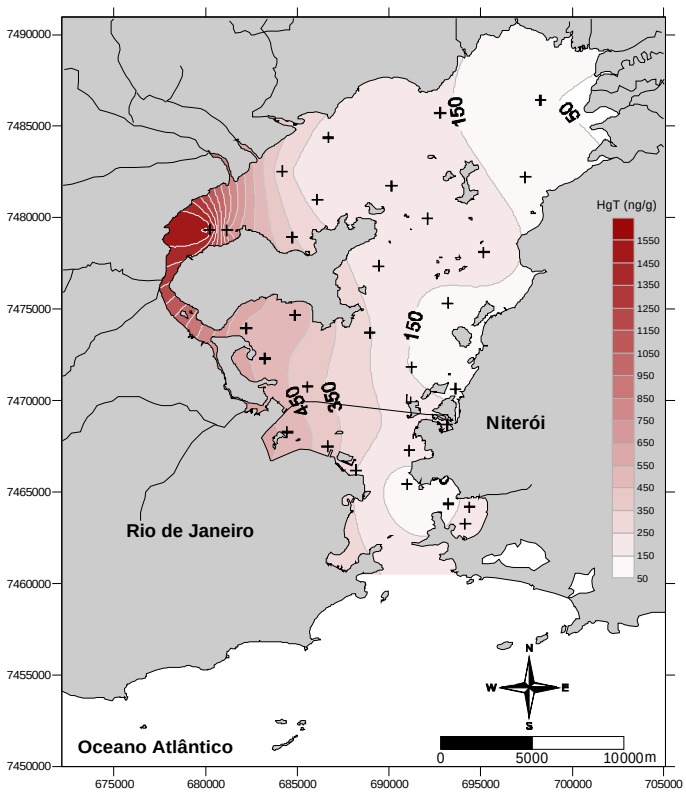


Figura 1: Mapa de distribuição das concentrações de mercúrio total nos sedimentos superficiais da Baía de Guanabara.

Os atuais níveis ambientais de mercúrio ao longo da margem oeste da Baía excedem consideravelmente os níveis naturais pré-antropogênicos (51 $ng.g^{-1}$; Wasserman *et al.*, 2000). O enriquecimento observado no setor noroeste sugere que a região noroeste funciona como um depósito para o mercúrio. Por outro lado, o setor nordeste apresentou concentrações

próximas ao valor de *background*, sugerindo que não houve um transporte significativo do mercúrio estocado no setor noroeste para as demais áreas da Baía. O padrão de distribuição encontrado foi consistente com dados da literatura.

A acumulação de metais pesados no sedimento não depende apenas da distribuição das fontes, mas também do desempenho dos carreadores geoquímicos que se ligam aos metais por processos de adsorção (Perin *et al.*, 1997). Baptista Neto *et al.* (2006) verificaram que os sedimentos lamosos (fração • 63 • m) e ricos em matéria orgânica da Baía formam um importante substrato geoquímico para os metais pesados lançados neste ecossistema. No entanto, os resultados obtidos neste estudo sugerem que a distribuição de mercúrio no sedimento é pouco influenciada pela granulometria predominantemente lamosa, embora se tenha observado redução das concentrações de HgT nas estações caracterizadas por sedimentos arenosos. O teor de carbono orgânico, que variou ente 4,5 e 11,9 %, também não se comportou como um carreador geoquímico do metal analisado. Sendo assim, propõe-se que a diferença dos valores da concentração de HgT na área estudada é influenciada pela variabilidade espacial dos aportes antropogênicos, que incluem fontes difusas e pontuais. No entanto, novos estudos são necessários para diagnosticar o papel representado por outros carreadores geoquímicos na distribuição e no comportamento do mercúrio ao longo dos sedimentos superficiais da área estudada.

REFERÊNCIAS

AMADOR, E.S E LIMA, S.R. (1998). Considerações e propostas dos movimentos ambientalistas Baía Viva & Os Verdes para a fase II do "Programa de Despoluição da Baía de Guanabara". 80p.

BAPTISTA NETO, J. A.; GINGELE, F. X.; LEIPE, T. E BREHME, I. (2006). Spatial distribution of heavy metals in surficial sediment from Guanabara Bay: Rio de Janeiro, Brazil. Environmental Geology, 49: 1051-1063.

BAPTISTA NETO, J.A.; SMITH, B.J.; MCALLISTER, J.J. (2000). Heavy metal concentrations in surface sediments in a nearshore environment, Jurujuba Sound, Southeast Brazil. Environmental Pollution, 109: 1-9.

BARROCAS, P.R. E WASSERMAN, J.C. (1995). O mercúrio na Baía de Guanabara: Uma revisão histórica. Geochim. Brasil., 9(2): 115-127.

CONSÓRCIO ECOLOGUS-AGRAR (2005). Plano Diretor de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara. Relatório final – Síntese. 190p.

GODOY, J.M.; MOREIRA, I.; BRAGANÇA, M.J.; WANDERLEY, C.; MENDES, L.B. (1998). A study of Guanabara Bay sedimentation rates. Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry, 227 (1-2): 157-160.

LACERDA, L.D. E MALM, O. (2008). Mercury contamination in aquatic ecosystems: an analysis of the critical areas. Estudos avançados [online], 22 (63): 173-190.

PERIN, G.; FABRIS, R.; MANETE, S; REBELLO WAGENER, A.; HAMACHER, C. E SCOTTO, S. (1997). A five-year study on the heavy-metal pollution of Guanabara Bay sediments (Rio de Janeiro, Brazil) and evaluation of the metal bioavailability by means of geochemical speciation. Water Research, 31 (12): 3017-3028.

REBELLO, A.L.; HAEKEL, W.; MOREIRA, I.; SANTELLI, R.; CSHROEDER, F. (1986). The fate of heavy metals in an estuarine tropical system. Marine Chemistry, 18: 215-225.

SEMADS (2001). Bacias Hidrográficas e Rios Fluminenses: Síntese Informativa por Macrorregião Ambiental. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Rio de Janeiro, maio/01. 73p.

UNEP (2002). Global Mercury Assessment. United Nations Environment Programme – Chemicals. 258p.

U.S. EPA (1997). Mercury Study Report to Congress - Volume V: Health Effects of Mercury and Mercury. United States Environmental Protection Agency.

WASSERMAN, J.C.; FREITAS-PINTO, A.P.; AMOUROUX, D. (2000). Mercury Concentrations in Sediment Profiles of a Degraded Tropical Coastal Environment. Environmental Technology, 21: 297-305.

MONITORAMENTO DE SERVIÇOS DE DRAGAGEM UTILIZANDO O CDF COMO PROCEDIMENTO DE DESTINAÇÃO FINAL DE SEDIMENTOS CONTAMINADOS

Wasserman, J. C.[1]; Barros, S. R. S.[2]

[1]*Coordenador, Rede UFF de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – REMADS-UFF*
[2]*Pesquisador Associado, Rede UFF de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – REMADS-UFF*

RESUMO

Os procedimentos de dragagem de aprofundamento de canais para portos constituem uma atividade de elevado risco para o meio ambiente. Até 2004, a legislação era bastante flexível e permitia situações de elevado risco, contudo, a resolução CONAMA 344/2004 tornou a dragagem em áreas contaminadas um grande desafio ambiental. No presente trabalho, apresentamos a solução dos Confinados de Disposição Final (CDFs), que é uma metodologia que desde a dragagem do Terminal Marítimo da CSA, na baía de Sepetiba, transformou-se em referência. Após uma breve descrição dos CDFs, apresentamos os programas de monitoramento, tal qual aplicado pela primeira vez no Terminal Marítimo da CSA e que garante o controle da contaminação durante a dragagem (utilizando o parâmetro turbidez) e após o fechamento do CDF, através do monitoramento da capa descontaminada que é superposta ao sedimento contaminado. A metodologia mostrou-se eficiente e pode garantir a execução dos milhões de metros cúbicos de dragagem que precisam ser realizados para aumentar a capacidade dos portos brasileiros nos próximos anos.

Palavras chave: Dragagem, Sedimento, Monitoramento, Confinado de Disposição Final

INTRODUÇÃO

As dragagens de sedimentos contaminados constituem problemas ambientais devido à liberação de metais pesados e outros poluentes para a coluna d'água durante a intensa oxigenação de materiais anóxicos (WASSERMAN and WASSERMAN, 2008). No mundo inteiro, os procedimentos de dragagem vêm sofrendo sérias restrições devido aos impactos que eles provocam nos organismos (OTTMANN, 1985), disponibilizando poluentes para a coluna d'água, os quais são biomagnificados ao longo da cadeia trófica. Além dos impactos observados na própria área de dragagem pela remobilização dos poluente (VALE et al., 1998), ficou demonstrado que os prejuízos aos organismos nas áreas de bota-fora eram ainda muito mais significativos e de longa duração (STURVE et al., 2005). Um Agravante é que as áreas selecionadas para bota-fora do material eram freqüentemente menos impactadas e, por esta razão, os prejuízos eram muito maiores.

No Brasil, a Resolução CONAMA 344 publicada no ano de 2004 dificultou muito os processos de dragagem em áreas contaminadas, pois impedia a destinação de materiais em bota-foras nas águas jurisdicionais brasileiras. Dentre os locais onde dragagens são necessárias, mas os sedimentos são contaminados, podem ser citados os portos de Itaguaí, na Baía de Sepetiba (PELLEGATTI et al., 2001), Porto de Santos (CETESB, 1986), Baía de Todos os Santos (QUEIROZ et al., 1999), Porto de Rio Grande (MIRLEAN et al., 2003). Neste caso a Resolução estabelece a proibição de destinar sedimentos contaminados nos limites das águas jurisdicionais brasileiras, isto é além das 12 milhas da costa, o que encarece algumas operações e inviabiliza muitas outras.

Neste estudo, pretendemos apresentar os Confinados de Disposição Final (CDF, "Confined Disposal Facilities") os quais vêm sendo utilizados para viabilizar os procedimentos de dragagem em áreas onde a contaminação do sedimento torna o aprofundamento de canais praticamente inviável. Os procedimentos de monitoramento utilizados na dragagem do Terminal Marítimo da Companhia Siderúrgica do Atlântico têm servido de referência para outros procedimentos de dragagem e serão apresentados neste trabalho.

DISPOSIÇÃO EM CONFINADOS DE DISPOSIÇÃO FINAL

A definição de CDF foi estabelecida por (LABOYRIE, 2004) como sendo "uma construção de engenharia para a contenção de sedimentos contaminados de dragagem com o

propósito de controlar liberações potenciais para o meio ambiente. Um CDF é um sistema compactado onde o material dragado contaminado por ser armazenado de moda a minimizar: 1) efeitos na água subterrânea; 2) efeitos nas águas superficiais; 3) criação de obstáculos para a navegação". A Figura 1 representa os diferentes tipos de CDFs para áreas continentais e áreas submersas. Neste estudo nos restringimos aos subaquáticos.

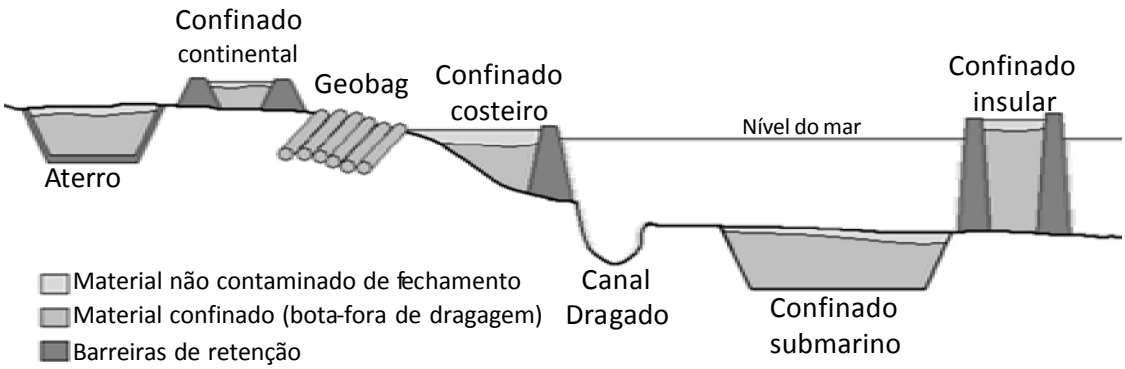


Figura 1: Tipos de Confinados de disposição de material dragado (CDF). Adaptado de (DRISCOLL et al., 2002)

Para a construção de um CDF subaquático uma área de menor contaminação é selecionada, a qual é realizada uma dragagem a grande profundidade (entre 10 e 15 metros abaixo do leito marinho) e o sedimento contaminado é bombeado para dentro desta cava. Uma camada superficial de sedimento de mesma granulometria sela o sistema (LABOYRIE, 2004). Embora o órgão ambiental tenha estabelecido muitas restrições em relação a esta técnica, a organização de um programa de monitoramento muito cuidadoso durante a dragagem e após o fechamento do CDF tranqüilizou todos envolvidos no processo. Este programa de monitoramento tem servido de referência para muitos outros licenciamentos de programas de dragagem e é brevemente descrito a seguir

O PROGRAMA DE MONITORAMENTO

Existem algumas preocupações em relação aos serviços de dragagem. Em primeiro lugar é necessário controlar a ressuspensão no duto de sucção e no difusor de disposição (dentro do CDF). Segundo os especialistas, uma draga de sucção suspende muito pouco material fino, pois tudo é sugado pela draga. Contudo, na área de disposição (CDF) a ressuspensão é pouco previsível e deve ser monitorada. Como a quantificação da concentração de poluentes na coluna d'água leva muito tempo para ser avaliada, foi proposto um programa de monitoramento diário da turbidez, assumindo-se que ela é resultante da ressuspensão do sedimento, o qual contém os poluentes. Assim, a partir da turbidez, é possível estabelecer um limite em termos de mg L^{-1} (MES), acima do qual deve ocorrer ultrapassagem dos limites da CONAMA 357/2005 (limites máximos permissíveis de concentração para a coluna d'água).

Os equipamentos usuais dão o valor da turbidez em NTU (Nephelometric Turbidity Units) que é uma medida ótica da água e que nem sempre corresponde ao valor dado em mg L^{-1}. Assim, é necessário estabelecer uma relação entre a turbidez e a concentração do material particulado em suspensão. (TOMAZONI et al., 2005) estabelecem uma relação entre os dois parâmetros da ordem de 0,66, mas que pode oscilar de um rio para o outro. Nos rios Macacu e Caceribu, foi estabelecida uma relação expressa em termos da seguinte equação do primeiro grau:

$$MES = 0.743tb + 1,951$$

Onde:
MES – concentração do material particulado em suspensão (mg L^{-1})
Tb – Turbidez (NTU)

A regressão linear em relação aos dois parâmetros é representada na Figura 2.

Diferentemente da concentração de MÊS, que precisa ser analisada em laboratório e o resultado leva pelo menos 24 horas para ser emitido, a turbidez é um parâmetro cujo resultado pode ser obtido *in loco* sem que nenhuma análise seja necessária. Assim, o monitoramento da

dragagem pode ser feito diariamente e em situações de ultrapassagem dos limites máximos permissíveis, a dragagem pode ser imediatamente interrompida.

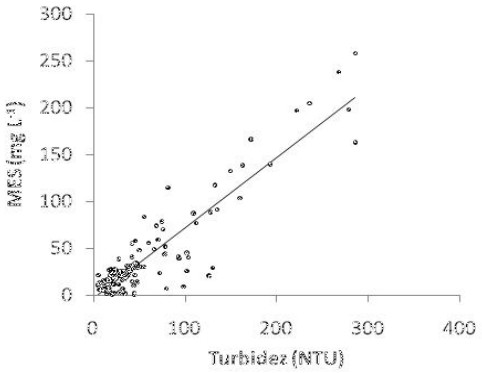


Figura 2: Relação entre o Material Particulado em Suspensão e a Turbidez.

Após a dragagem, o CDF é encapsulado com material de mesma granulometria e sem nenhum tipo de contaminação. Normalmente a camada deve ter em torno de um metro de espessura e retém o material contaminado por um tempo indeterminado. Contudo, o monitoramento desta camada deve ser realizado por um período de pelo menos 5 anos. Para verificar se não há difusão dos poluentes, vários procedimentos podem ser aplicados, sendo o mais adequado o sistema que utiliza um piper e controla a concentração dos poluentes em diversas profundidades ao longo da coluna sedimentar acima do CDF.

CONCLUSÕES

Segundo o Ministério dos Transportes, os volumes a serem dragados nos portos brasileiros atingem valores da ordem de 300 milhões de metros cúbicos, dos quais, pelo menos 10 milhões de metros cúbicos são contaminados. Para este tipo de material, o CDF constitui uma solução eficiente e ambientalmente segura. Além das aplicações em dragagens portuárias, muito países têm utilizado o princípio do CDF para a despoluição de sedimentos costeiros. Nestes casos, o CDF tem dimensões maiores e recebe a capa superficial do sedimento contaminado, constituindo-se em sistema de remediação de sistemas degradados. Para a abrangente aplicação dos CDFs é necessário que programas de monitoramento bem estruturados e eficientes sejam sistematicamente desenvolvidos, como uma garantia para evitar a contaminação da água.

REFERÊNCIAS

CETESB, 1986. **Metais pesados no estuario e Baía de Santos.** 25-3, CETESB-SP, São Paulo.

DRISCOLL, S.B.K. et al., 2002. A comparative screening-level ecological and human health risk assessment for dredged material management alternatives in New York/New Jersey Harbor. **Human and Ecological Risk Assessment**, 8(3): 603-626.

LABOYRIE, H.P., 2004. Environmental Guidelines for Aquatic, Nearshore and Upland Confined Disposal Facilities for Contaminated Dredged Material;, **Dredging '02: Key Technologies for Global Prosperity. Proceedings of 3rd Specialty Conference on Dredging and Dredged Material Disposal**. Internation Navigation Association - PIANC, Brussel, pp. 13.

MIRLEAN, N., ANDRUS, V.E. and BAISCH, P., 2003. Mercury pollution sources in sediments of Patos Lagoon Estuary, Southern Brazil. **Marine Pollution Bulletin**, 46(3): 331-334.

OTTMANN, F., 1985. Un problème controversé pour l'environnement marin, les dragages et leurs conséquences. **Bulletin de la Societé des Sciences Naturelles de l'Ouest de la France**, 7, nouvelle série(4): 195-206.

PELLEGATTI, F., FIGUEIREDO, A.M.G. and WASSERMAN, J.C., 2001. Neutron activation analysis applied to the determination of heavy metals and other trace elements in sediments from Sepetiba bay (RJ), Brazil. **Geostandards Newsletter,** 25(2): 163-171.

QUEIROZ, E., SILVA-FILHO, E.V. and WASSERMAN, J.C., 1999. The distribution of mercury in surface sediment from Todos os Santos Bay (Bahia - Brazil). Mercury persistency 20 years after the desactivation of a chlor-alkali plant, **Abstracts of the 5th International Conference Mercury as a Global Pollutant**. CETEM, Rio de Janeiro, pp. 532.

STURVE, J. et al., 2005. Effects of dredging in Goteborg Harbor, Sweden, assessed by biomarkers in eelpout (Zoarces viviparus). **Environmental Toxicology and Chemistry,** 24(8): 1951-1961.

TOMAZONI, J.C., MANTOVANI, L.E., BITTENCOURT, A.V.L. and FILHO, E.F.d.R., 2005. Utilização de medidas de turbidez na quantificação da movimentação de sólidos por veiculação hídrica nas bacias dos rios Anta Gorda, Brinco, Coxilha Rica e Jirau – Sudoeste do estado do Paraná. **Boletim Paranaense de Geociências**, 57: 49-56.

VALE, C. et al., 1998. Mobility of contaminants in relation to dredging operations in a mesotidal estuary (Tagus estuary, Portugal). **Water Science Techniques**, 37(6/7): 25-31.

WASSERMAN, J.C. and WASSERMAN, M.A., 2008. Comportamento de Metais em Sedimentos. In: J.A. Batista-Neto, M. Wallner and S. Patchineelam (Editors), **Poluição Marinha.** Editora Interciência, Rio de Janeiro, pp. 197-236.

DEPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM DERIVA NAS MARISMAS NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS (RIO GRANDE – RS)

Marangoni, J. C.[1*]; Leal, C. S.[2]; Costa, C. S. B.[1]**

*[1] Lab. Biotecnologia de Halófitas, Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande – FURG, CP 424, 96201-900 Rio Grande, RS. [*]julianomarangoni@pop.com.br, **costacsb@hotmail.com*
[2] Curso de Graduação em Oceanologia, Universidade Federal do Rio Grande – FURG, CP 424, 96201-900 Rio Grande, RS. cadu.leal@gmail.com

RESUMO
A deposição de resíduos sólidos em deriva pode causar a mortalidade das plantas dominantes nas marismas e conseqüente abertura de brechas. Este estudo teve como objetivo identificar e quantificar o material em deriva depositado sobre as marismas em uma enseada rasa no estuário da Lagoa dos Patos. A limpeza das marismas foi realizada em 3 áreas de marisma na margem leste do Saco da Mangueira (Rio Grande – RS). Foi constatado que durante os períodos de águas baixas o resíduo sólido em deriva fica retido sobre as marismas inferiores e nos períodos de águas altas o lixo se deposita sobre as marismas médias. O lixo foi composto predominantemente por sacolas plásticas, garrafas plásticas e isopor, oriundos da atividade antrópica urbana.

Palavras chave: marisma, material em deriva, nível de água

INTRODUÇÃO
Marisma é um ecossistema costeiro entremarés vegetado por herbáceas que contribuem na exportação de matéria orgânica para estuários e área costeira adjacente (ADAM, 1990). Este ecossistema fornece abrigo e hábitat para várias espécies de animais de importância econômica para a região estuarina e costeira (COSTA *et al*., 1997). Vários trabalhos vêm relatando a degradação destas marismas por atividades antrópicas como o pastejo por animais domésticos, incêndios, corte da vegetação, deposição de resíduos sólidos em deriva (COSTA *et al*., 2000; MARANGONI *et al*., 2009). A deposição de material em deriva sobre a vegetação dominante das marismas resulta, na maioria das vezes, na morte das plantas dominantes e conseqüente abertura de brechas sendo geralmente colonizadas por plantas oportunistas, incomuns nas áreas naturais não perturbadas (REIDENBAUGH *et al*., 1980; BERTNESS, 1999; AZEVEDO, 2000). A partir de 2008, visando atender as condicionantes da Licença de Instalação (LI nº 337/2008-DL) da BUNGE FERTILIZANTES S/A no município de Rio Grande (RS), a Fundação Estadual de Proteção Ambiental – RS (FEPAM) aprovou uma proposta de compensação ambiental que inclui (1) a recuperação de 32 hectares de marismas na enseada rasa Saco da Mangueira, (2) o plantio de fragmentos de mata nativa e (3) uma ação educacional nas escolas públicas. Dentro do processo de recuperação das marismas estão previstos o plantio de *Spartina alterniflora* e a remoção de resíduos sólidos depositados sobre a vegetação, desta forma este estudo objetivou identificar e quantificar o lixo em deriva depositado sobre as marismas no Saco da Mangueira.

MATERIAIS E MÉTODOS
No período de inverno/primavera de 2009 foram efetuadas coletas de resíduos sólidos nas marismas localizadas na enseada rasa denominada Saco da Mangueira, nas proximidades da desembocadura do estuário da Lagoa dos Patos (RS) (Fig. 1). A limpeza foi realizada em 3 áreas de marismas (julho – Área 1, agosto – Área 2 e novembro – Área 3). Todo o resíduo sólido coletado foi pesado e para determinação da composição foram amostrados aleatoriamente 3 sacos da coleta realizada no mês de agosto (Área 2). Para quantificar o comprimento de margem e a área de marisma onde foram realizadas as coletas de resíduo sólido foi utilizada uma imagem de satélite Quickbird (Ano 2003) utilizando o SIG Spring 5.0 (CÂMARA *et al*., 1996).



Figura 1. Localização das áreas de coleta de resíduos sólidos na enseada rasa Saco da Mangueira (Rio Grande – RS).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi coletado 184 kg de resíduos sólidos nas três áreas de trabalho (121 kg – Área 1; 34 kg – Área 2; 29 kg – Área 3). A menor taxa de acúmulo de lixo (157 kg/ha) foi verificada durante a coleta do mês de julho na Área 1 (Tab. 1). Nesta área a marisma é densamente vegetada por *S. densiflora*, espécie dominante nos pisos médios e *Scirpus olneyi*, indicadora de pisos inferiores oligohalinos (Tab. 2). Na Área 2, no mês de agosto, foi coletado o dobro (309 kg/ha) de resíduos sólidos do que na Àrea 1 (Tab. 1). A cobertura vegetal na Área 2 é dominada por *S. densiflora*, *S. olneyi* e *S. alterniflora* (indicadora de pisos inferiores euhalinos). A maior quantidade de resíduo sólido foi constatada na Área 3 (322 kg/ha), vegetada exclusivamente por *S. densiflora* e *S. olneyi* (Tab. 1 e 2).

Tabela 1. Descrição da coleta de resíduos sólidos nas marismas do Saco da Mangueira.

	Margem Percorrida (m)	Área Percorrida (ha)	Taxa kg/100 m margem	Taxa kg/ha
Área 1	944	0,77	13	157
Área 2	104	0,11	33	309
Área 3	307	0,09	9	322

Tabela 2. Frequência de ocorrência (%) das plantas de marismas nas áreas de coleta de resíduos sólidos (Projeto Fitocria II – 2009).

Espécie	Área 1	Área 2	Área 3
Spartina alterniflora	14	57	0
Scirpus olneyi	73	71	53
Spartina densiflora	89	100	100
Scirpus maritimus	8	14	0
Sarcocornia ambigua	3	0	0
Fimbristylis spadicea	3	0	0
Rapanea parviflora	0	14	0

Foi possível constatar que durante períodos de águas baixas (Fig. 2) a retenção de material em deriva ocorre principalmente na marisma inferior ocupada por *S. alterniflora*. Nos períodos de águas altas (Fig. 2) os resíduos sólidos ficam retidos na marisma média vegetada por *S. densiflora*. Foi verificado que o lixo na margem leste do Saco da Mangueira parece ser proveniente de atividade antrópica urbana, sendo composto principalmente por sacolas plásticas, garrafas plásticas e isopor (Fig. 3).

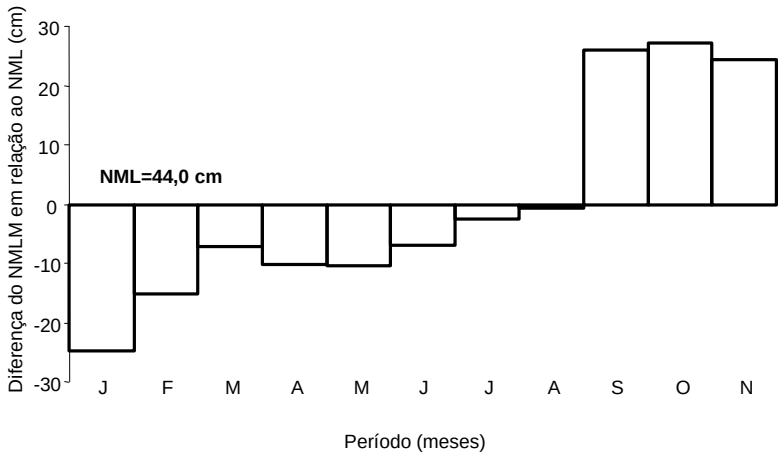


Figura 2. Diferença do nível médio mensal de água da Lagoa dos Patos (NMLM) em relação ao nível médio da Lagoa (NML) para todo o período (janeiro – novembro/2009; NML=44,0 cm) (PELD – FURG).

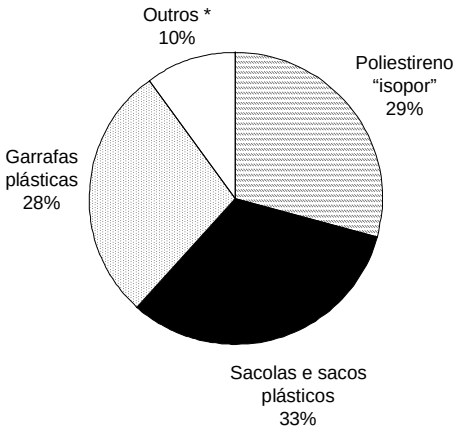


Figura 3. Composição dos resíduos sólidos (%) coletados na Área 2 (agosto de 2009). *Outros - espuma, borracha, vidro, lata, tecido, calçado, roupa, papel.

REFERÊNCIAS

ADAM, P. 1990. Saltmarsh Ecology. ***Cambridge University Press***, New York. 461pp.

REIDENBAUGH, T. G; BANTA, W. C. 1980. Origin and effects of Spartina wrack in a Virginia salt marsh. ***Gulf Research Reports***. 6(4):393-401.

BERTNESS, M. D. 1999. The ecology of Atlantic shorelines. ***Sinauer Associates, Inc***., Massachusetts. 417pp.

AZEVEDO, A. M. G. 2000. Hábitats, associações vegetais e fenologia das plantas das marismas da Ilha da Pólvora, Estuário da Lagoa dos Patos (RS, Brasil). ***Dissertação de Mestrado***. Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Biológica - FURG, Rio Grande. 102pp.

CÂMARA, G.; SOUZA, R. C. M; FREITAS, U. M; GARRIDO, J. 1996. SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling. ***Computers & Graphics***, 20:395–403.

COSTA, C. S. B.; MARANGONI, J. C. 2000. Impacto Ambiental do asfaltamento da BR101 sobre as marismas de São José do Norte (RS, Brasil): Estado atual e efeitos potenciais. In: ***Anais do V Simpósio de Ecossistemas Brasileiros***. 10-15 de outubro de 2000. ACIESP. São Paulo, Vol. 1:268-291. Disponível em: http://www.peld.furg.br/grp/ccosta/Anais/Costa&Marangoni2000.pdf. Acesso em: 14/03/2007.

MARANGONI, J. C; COSTA, C. S. B. 2009. Diagnóstico ambiental das marismas no estuário da Lagoa dos Patos – RS. ***Atlântica***. v. 31(1). *No Prelo*. http://www.lei.furg.br/atlantica/volfuturo/index.html.

COSTA, C. S. B; SEELIGER, U.; OLIVEIRA, C. P. L.; MAZO, A. M. M. 1997. Distribuição, funções e valores das marismas e pradarias submersas no Estuário da Lagoa dos Patos (RS, Brasil). ***Atlântica.***, 19:67–85.

ANÁLISE DE ESPECTROS DE ONDA GERADOS POR UM CICLONE EXTRATROPICAL E A CONTRIBUIÇÃO ENERGÉTICA NAS ONDAS AO LARGO DO RIO GRANDE DO SUL

Parise, C. K.[1]; Farina, L.[2]

[1] *Programa de pós-graduação em Geociências, UFRGS. Email: clau_oceano@yahoo.com.br*
[2] *Instituto de Matemática, UFRGS. Email: farina@mat.ufrgs.br*
[1,2] *(Av. Bento Gonçalves, 9500, Agronomia, CEP: 91509-900, Porto Alegre, RS, Brasil)*

RESUMO

Este trabalho tem o objetivo de estudar a contribuição de energia que um ciclone extratropical intenso fornece sobre ondas em três regiões *offshore* à costa do Rio Grande do Sul. Foi utilizado o modelo global de onda *WAM* para obtenção dos espectros de energia ao longo da trajetória do ciclone, mais especificamente no centro do ciclone, a sua esquerda e a sua direita. A máxima energia espectral no centro do ciclone ocorreu dia 01/09 e na região *offshore* à Praia do Cassino 48h após. Os 67% dos espectros com densidade energética maior à esquerda do ciclone e as figuras do *swell* e da altura significativa comprovam a ocorrência de interação onda-onda nessa região, fenômeno conhecido como ressonância. Assumindo que esse evento como extremo em escala anual, é possível concluir que um evento de ciclone extratropical de mesma magnitude venha contribuir com mais de 70% da sua energia nos espectros de onda ao largo da costa do Rio Grande do Sul.

Palavras chave: Ciclone Extratropical, Espectro de Onda, Ressonância.

INTRODUÇÃO

Ciclones extratropicais são fenômenos meteorológicos responsáveis por grande transferência de *momentum* devido ao atrito do vento com as camadas superficiais do oceano, o que os torna importantes no estudo de geração e comportamento de ondas oceânicas. Alguns estudos sobre espectros de onda no Hemisfério Norte (HN) podem ser encontrados em YOUNG (2006) e LUI *et al.* (2007). LUI *et al.* (*op. cit*) quantificaram a influência do vento e da intensidade e velocidade de deslocamento de tempestades sobre as ondas. Esses pesquisadores concluíram que a velocidade de deslocamento da tempestade (VDT) tem contribuição significativa na estrutura assimétrica das ondas elevando a altura de onda significativa no quadrante NE da trajetória da tempestade e diminuindo no quadrante SW devido à diminuição do tempo de atuação e da pista de vento, não havendo, assim, efeito de ressonância. Esse efeito foi significativo quando a VDT aumentou até o valor da velocidade do grupo das ondas dominantes, e foi menos significativo quando a VDT foi maior que a velocidade do grupo.

Devido à carência de esse tipo de estudo no HS, este trabalho objetiva reproduzir os espectros de energia de onda durante a formação de um ciclone extratropical intenso no Oceano Atlântico sul bem como investigar a influência do mesmo nas ondas ao largo da costa do Rio Grande do Sul.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para geração dos espectros de onda foi utilizado o modelo global *WAM*, versão 4.5, resolução espacial 0.937° x 0.935°, temporal de 3h e espectral de 30 freqüências e 12 direções. As simulações foram realizadas no modo *hot start*, com *spin-up* de 30 dias, com um passo de tempo de 6 h e forçadas pelos campos de tensão de vento do modelo atmosférico de circulação geral do CPTEC (MCGA-CPTEC). Foi selecionado o período de 01 a 04 de setembro de 2006 para estudo de caso de um ciclone extratropical intenso o qual gerou maré meteorológica extrema na Praia do Cassino (RS). A situação meteorológica e a trajetória desse ciclone foram documentadas por PARISE (2007) e PARISE *et al.* (2009). Com o objetivo de investigar diferentes espectros na periferia do ciclone decorrentes da sua circulação ciclônica e horária, o espectro de onda foi obtido no centro (C) do ciclone extratropical, bem como à direita (D) e à esquerda (E) da trajetória desenvolvida pelo ciclone.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O espectro foi obtido de 01 a 04/09 a fim de acompanhar sua evolução durante a formação, desenvolvimento e dissipação do ciclone. Em 67% dos espectros a energia espectral foi maior na região à esquerda do ciclone que à direita. A máxima energia espectral no centro do ciclone ocorreu às 21 h do dia 01 de setembro com densidade espectral de 155 m^2/s·grau no seu centro, 80 m^2/s·grau à esquerda e 60 m^2/s·grau à direita (Fig. 1). A altura significativa de onda durante toda a vida do ciclone atingiu 9,18 m no seu centro do ciclone.

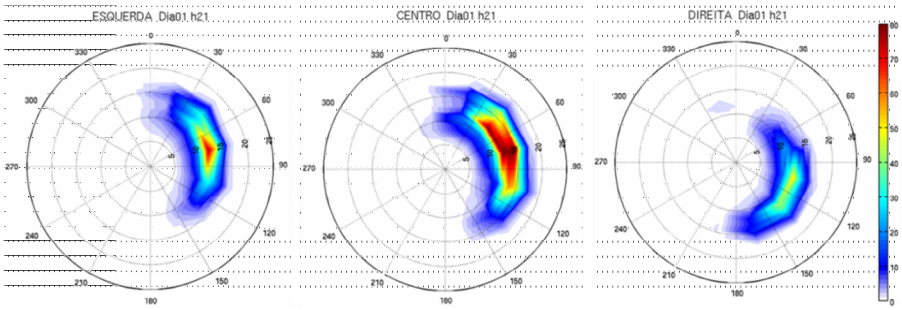


Figura 1: Espectros de energia de onda obtidos ao longo da trajetória do ciclone às 21h do dia 01/09. Primeira coluna: espectros de onda à esquerda; Segunda coluna: espectros no centro do ciclone; Terceira coluna: espectros à direita.

Devido ao giro horário dos ciclones no HS e ao sentido de deslocamento do seu centro de baixa pressão (BP), a região a E fica exposta a forçantes de vento prolongadas fazendo com que o centro de BP, ao se deslocar, acabe encontrando ondas antigas (*swell)* geradas anteriormente.

Essas ondas acabam interagindo com ondas jovens geradas localmente (*sea*) e essa interação onda-onda na mesma direção resulta por amplificar a altura de onda nessa região. Dessa maneira, a assimetria das ondas na periferia do ciclone pode ser explicada pelo fenômeno de ressonância, o qual estaria contribuindo para a amplificação dos espectros de onda à esquerda do ciclone. Quando o ciclone se move ao longo da sua trajetória não encontra, na sua nova posição, ondas *swell* a sua direita, pois nesse local o *swell* viaja em sentido contrário ao deslocamento do centro de BP (Fig. 2).

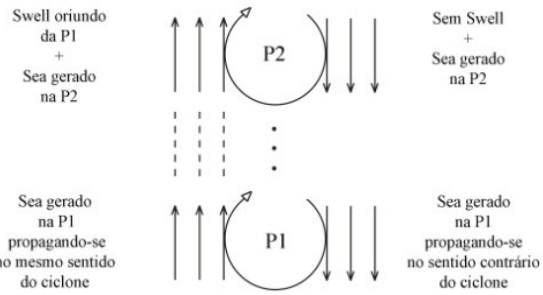


Figura 2: Esquema da presença e ausência de *swell*, respectivamente à esquerda e à direita da trajetória do ciclone, quando esse se desloca da posição 1 (P1) para a posição 2 (P2).

Por meio dos espectros unidimensionais foi possível observar um pico espectral nas bandas de baixas freqüências (abaixo de 0,1 Hz) para os três pontos (E, C e D), o que indica a presença de ondas de longos períodos. Acima de 0,1 Hz, observou-se a presença de uma cauda espectral mostrando que ondas de pequenos períodos (*sea*) apresentaram um decréscimo de energia.

Foi selecionado um ponto *offshore* à Praia do Cassino (32°S e 50°W), um ponto à esquerda (37°S e 55°W) e um ponto à direita (27°S e 45°W) desse para obtenção dos espectros de onda durante o período de ocorrência do ciclone extratropical com a finalidade de analisar a contribuição de energia desse nas ondas ao largo da costa do RS.

Os espectros na região à E, além de mais intensos que à D, apresentaram bi-modalidade, com presença de ondas de menor período (em torno de 8 s) se propagando de N e ondas de maior período (em torno de 15 s) se propagando de SE. Isso indica a influência de outros sistemas atmosféricos locais na região gerando ondas locais que acabaram interagindo com o *swell* gerado pelo ciclone sobre o Atlântico Sul. Na região à D, entretanto, não foi observado bi-modalidade e de acordo com o período de pico das ondas em torno de 15 s sugere-se a dominância de *swell*.

A máxima densidade espectral na região ao largo da costa do RS ocorreu às 21 h do dia 03/09, ou seja, com uma defasagem de 48 h em relação ao pico espectral no centro do ciclone. A altura significativa de onda nessa região aumentou de 3,38 m para 8 m no intervalo

de 24 h, quando atingiu seu pico espectral em 115 m^2/s·grau, 60 m^2/s·grau no ponto à esquerda e 10 m^2/s·grau no ponto à direita desse.

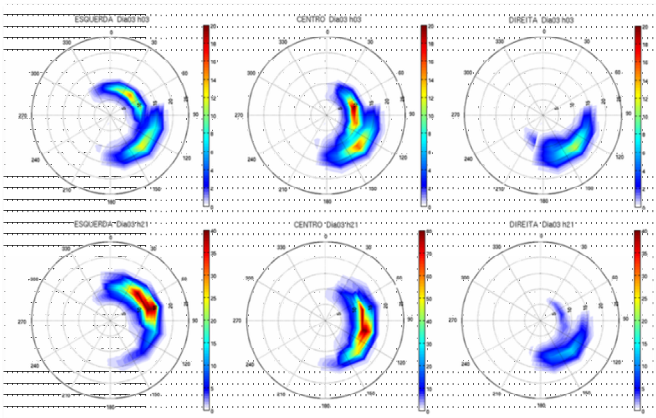


Figura 3: Espectros de onda ao largo do RS. Primeira coluna: espectros à esquerda; Segunda coluna: espectros *offshore* à Praia do Cassino; Terceira coluna: espectros à direita. Datas e horas estão representadas nos títulos.

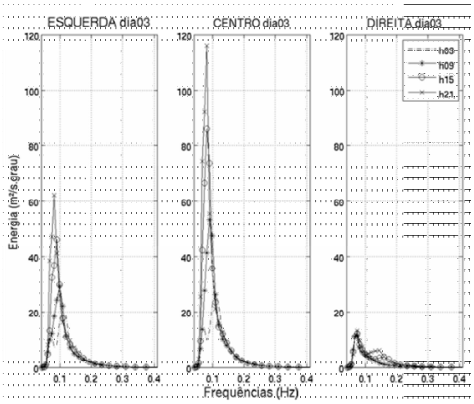


Figura 4: Espectros unidimensionais na região *offshore* à Praia do Cassino, à esquerda e à direita decorrentes da passagem de um ciclone extratropical.

CONCLUSÕES

Dos 155 m^2/s·grau de densidade espectral máxima (no dia 01 às 21h) no centro do ciclone, 115 m^2/s·grau (no dia 03 às 21h) foi transferido para o ponto central *offshore*, ou seja, 74% da energia do ciclone foi transferida para a região ao largo do RS com uma defasagem de 48h. Logo, assumindo esse evento como extremo em uma escala anual, pode-se concluir que um evento de ciclone extratropical de mesma magnitude venha contribuir com cerca de 70% da sua energia nos espectros de onda ao largo da costa do RS. Os resultados obtidos por meio dos espectros de onda gerados pelo modelo *WAM* comprovam a teoria da ressonância entre ondas. O fato de 67% dos espectros gerados em três dias de simulações (01, 02 e 03 de setembro) apresentarem-se mais intensos na região à esquerda do ciclone, torna verdadeira a hipótese de interação entre ondas sea e swell no lado esquerdo do sentido da trajetória do ciclone. Além de ondas de diferentes idades entrarem em ressonância resultando no aumento da altura de onda decorrentes da soma de ambas, a presença de uma maior pista de vento no lado esquerdo também favorece a amplificação das mesmas.

Devido à freqüente ocorrência de eventos de ciclones extratropicais no Oceano Atlântico Sul e conhecendo-se a magnitude da transferência de energia desses sistemas para as ondas dessa bacia, sugere-se uma investigação do fenômeno de ressonância em um grupo de eventos de ciclones.

REFERÊNCIAS

LUI, H.; XIE, L.; PIETRAFESA, L. J.; BAO, 2007. S. Sensitivity of wind waves to hurricane wind characteristics. **Ocean Modelling**, v. 18, p. 37-52.

PARISE, C. K. 2007. **Padrões atmosféricos sinóticos geradores de marés meteorológicas intensas e a resposta morfodinâmica da Praia do Cassino.** Monografia. Departamento de Geociências, Laboratório de Oceanografia Geológica, FURG.

PARISE, C. K.; CALLIARI, L. J.; KRUSCHE, N. 2009. Extreme storm surges in the south of Brazil: atmospheric conditions and shore erosion. **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 57(3), p. 175-188.

YOUNG, I. R. 2006. Directional spectra of hurricane wind waves. **Journal of Geophysical Research**, v. 111, C08020.

PADRÕES ESPACIAIS E CONECTIVIDADE DE HABITATS MARINHOS DA COSTA SUL DO ESPÍRITO SANTO

Pinheiro, H.T.[1,2]; Simon, T. E.[1]; Teixeira, J. B.[1]; Secchin, N. A.[1]; Costa, T. J. F.[2]; Repinaldo Filho, F. P. M.[2,3]

[1]Universidade Federal do Espírito Santo. Av. Fernando Ferrari, 514, Goiabeiras, Vitória, ES. E-mail: htpinheiro@gmail.com; thionysimon@hotmail.com; jboceano@gmail.com; thiagojfc@hotmail.com; fernandopmrf@yahoo.com.br
[2] Associação Ambiental Voz da Natureza. vozdanatureza@gmail.com
[3] Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

RESUMO

Um mapeamento de habitats marinhos foi conduzido no litoral sul do Espírito Santo. O mapeamento contou com a participação de pescadores locais, a utilização de um sonar de varredura lateral e levantamentos biológicos (peixes e bentos) dos trechos mapeados. Foram identificados 5 diferentes tipos de ambientes: Recifes rochosos, Fundos biogênicos, Fundos biogênicos cobertos por "Algas", Recifes biogênicos ou Cabeços e Fundos inconsolidados. A distribuição dos ambientes recifais e fundos biogênicos favorecem a dispersão de peixes, oferecendo grande conectividade entre os habitats.

Palavras chave: Distribuição, dispersão, conservação.

INTRODUÇÃO

Definir a escala de conectividade entre populações marinhas e determinar os fatores que dirigem esta conectividade são fundamentais para entender as dinâmicas populacionais, estrutura genética e biogeografia de muitas espécies costeiras. Além disso, os padrões espaciais de distribuição de comunidades e a conectividade entre os habitats são informações que colaboram para a criação de estratégias de conservação e sustentabilidade dos recursos.

A costa sul do Espírito Santo apresenta grande quantidade de habitats marinhos, possuindo uma elevada biodiversidade de peixes e algas (GASPARINI *et al.*, 2000). Contudo, ambientes recifais pouco conhecidos se estendem por grandes áreas da plataforma costeira. Este trabalho é parte de um projeto de mapeamento de habitats marinhos, que estudou diferentes ambientes recifais e de fundos inconsolidados no litoral sul do Espírito Santo. Os dados levantados neste projeto visam contribuir para o entendimento da dinâmica de habitats costeiros, bem como para a definição de áreas prioritárias para a conservação e sustentabilidade dos recursos naturais.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de Estudo: O estudo ocorreu entre os municípios de Anchieta e Marataízes, litoral sul do Espírito Santo (Fig.1). Os pontos estudados situam-se entre 1 e 20 km da costa e entre profundidades de 3 a 25 m.

Mapeamento dos Habitats: O mapeamento dos habitats ocorreu em três etapas:

1) foram conduzidas oficinas participativas em cada comunidade pesqueira da área de estudo. Com o auxílio de um questionário guia, foi realizada uma dinâmica de discussões orientadas através de perguntas chaves que visaram determinar a distribuição dos habitats de fundo. Os pescadores desenhavam os habitats em transparências, que eram posteriormente validadas com a sobreposição das transparências de cada grupo de pescadores.

2) Foi realizado um imageamento do fundo marinho com a utilização de um Sonar de Varredura Lateral a fim de validar os mapas integrados que foram confeccionados pelos pescadores.

3) Foram realizados levantamentos da ictiofauna e cobertura bentônica de 30 pontos compreendidos na trajetória do sonar. A ictiofauna foi levantada através de censos visuais (transects de 20 x 2m) e comunidade bentônica através de fotoquadrates (100 fotos por transecte). Um total de 220 censos e 710 foroquadrates foram conduzidos.

Análise dos Dados: A abundância de peixes é expressa em número de indivíduos por 100m², a diversidade medida através do índice de Shannon-Wiener e a riqueza é o numero total de espécies registradas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O litoral sul do Espírito Santo possui uma plataforma continental interna bastante diversificada, apresentando diferentes tipos de ambientes: Recifes rochosos, Fundos biogênicos, Fundos biogênicos cobertos por "Algas", Recifes biogênicos ou Cabeços e Fundos inconsolidados, os quais estão distribuídos irregularmente por toda a plataforma interna (Fig.1).

Os ambientes Fundos biogênicos, Algas e Cabeços apresentam ampla distribuição, abrangendo as porções norte, central e sul da área de estudo, bem como áreas próximas e afastadas da linha de costa (Fig.1). O ambiente "Recifes rochosos" ocorre na porção central da área de estudo e, com exceção do ponto Pedra do Mero, próximo à linha de costa (Fig.1). Neste trabalho foi encontrado que áreas mais afastadas da costa e, conseqüentemente, mais expostas, apresentam maior densidade de macroalgas e algas calcárias incrustantes, enquanto em áreas mais próximas da costa e, conseqüentemente, mais abrigadas, algas turf, zoantídeos e corais massivos dominam o ambiente.

A riqueza de espécies e a diversidade (Fig.1) tenderam a ser maiores nos pontos mais próximos da linha de costa, exceto nos pontos Nino (riqueza de espécies) e Cabeço 2 (diversidade), onde também foram elevadas. A abundância total de peixes não apresentou nenhum padrão espacial definido (Fig.1), com os maiores valores sendo encontrados nas porções central (afastado da linha de costa) e sul (próximo da linha de costa) da área de estudo.

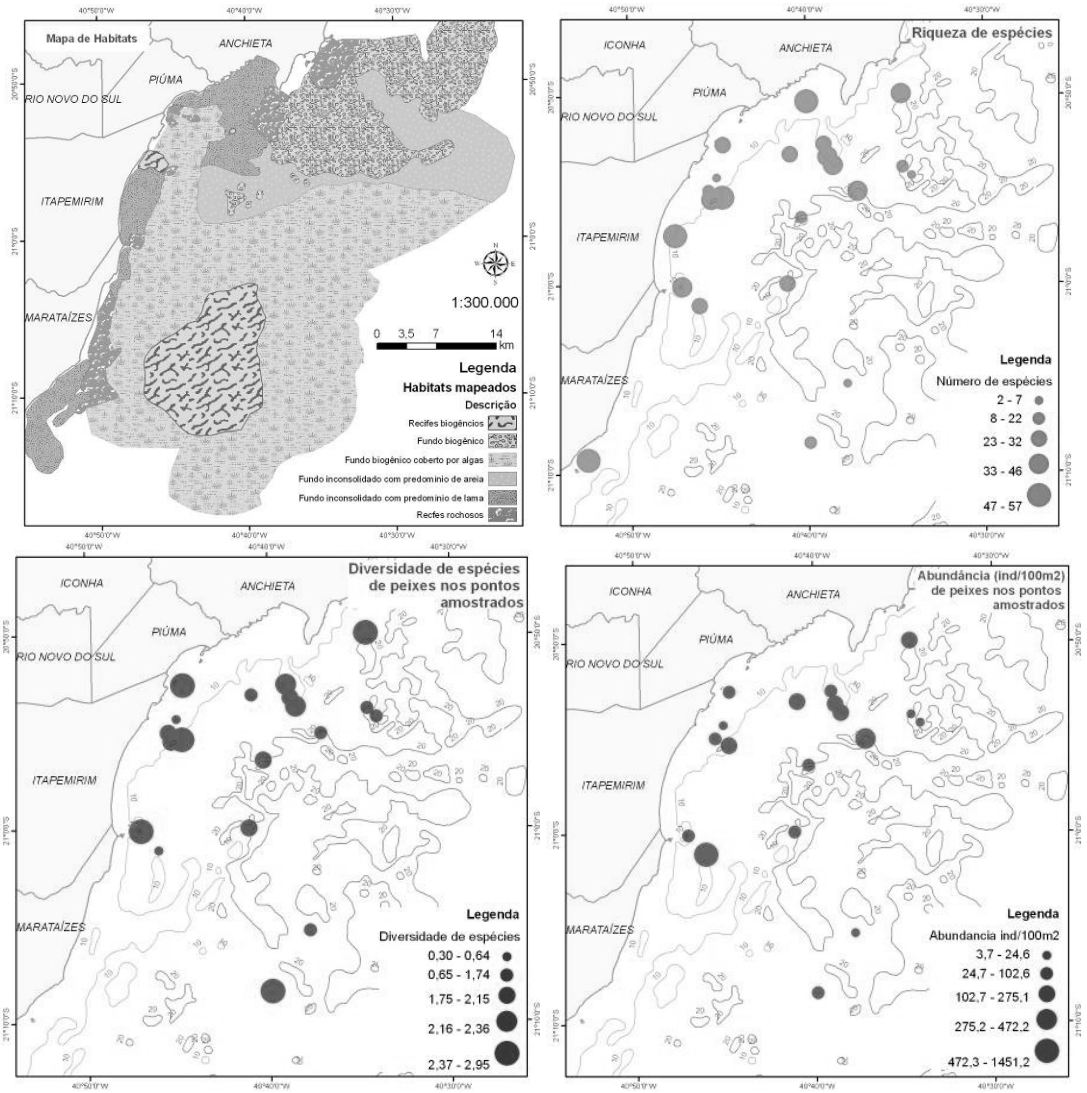


Figura 1 – Mapa de fundo e padrões de distribuição espacial da comunidade de peixes.

A conectividade entre os habitats proporciona algumas semelhanças entre os mesmos. Considerando um nível de similaridade de 60 % (índice de Bray-Curtis), o cluster elaborado com base na abundância das espécies indica a formação de três grupos (Fig.2). O primeiro

reúne os ambientes "fundo biogênico com Algas", "Recifes rochosos" e "Cabeços" e foi caracterizado por apresentar elevada riqueza de espécies e abundância. Os outros dois grupos foram formados pelo ambiente "Fundos biogênicos" e pelo ambiente "Fundos inconsolidados", ambos com baixa riqueza de espécies e abundância.

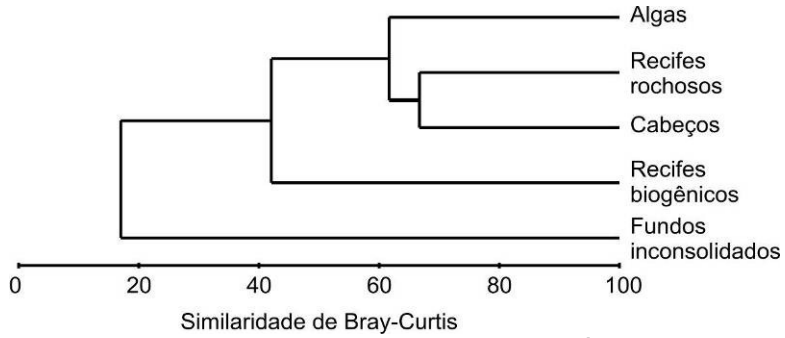


Figura 2 - Cluster elaborado com base na abundância das espécies de peixes levantadas nos diferentes ambientes.

CONCLUSÕES

O fato da costa sul do Espírito Santo não possuir recifes de coral verdadeiros (FLOETER *et al*., 2007) faz com que os recifes rochosos e biogênicos constituam os principais habitats para peixes e outros organismos recifais. Contudo, os recifes rochosos e biogênicos (cabeços), apesar de apresentarem elevados valores de riqueza e diversidade de peixes, representam apenas uma pequena área comparada com os outros ambientes recifais, formados principalmente por algas calcárias e briozoários (fundos biogênicos). Estes ambientes de fundo biogênico, por serem amplamente distribuídos, atuam como corredores ecológicos entre os recifes rochosos e cabeços, tornando efetiva a conectividade e interdependência destes. Assim, a conservação de recifes rochosos, que possuem enorme biomassa e diversidade, poderia abastecer os estoques de peixes recifais dos cabeços (importantes pontos pesqueiros) próximos e distantes da linha costa.

REFERÊNCIAS

FLOETER, S.R.; KROHLING, W.; GASPARINI, J.L.; FERREIRA, C.E.L. & ZALMON, I.R. 2007. Reef fish community structure on coastal islands of the southeastern Brazil: the influence of exposure and benthic cover. ***Environmental Biology of Fishes***, 78: 147-160.

GASPARINI, J.L.; FLOETER, S.R.; GANDOLFI, S.M. 2000. Proposta para criação do parque estadual marinho ilhas de Guarapari, Espírito Santo. ***Anais do V Simpósio de ecossistemas brasileiros: conservação***. Vitória, ES.

CARACTERIZAÇÃO OCEANOGRÁFICA DA REGIÃO SUL DA LAGOA DA CONCEIÇÃO (SC, BRASIL) E SUA RELAÇÃO COM O PROCESSO DE EUTROFIZAÇÃO

Dreyer, J. P.[1]; Gonçalves Neto, A. H. M.[1]; Nascimento, L. V.[1]; Puhl, P. R.[1]; Bhering, Á.[1]; Ritter, F.[1]; Silva, R.[1]; Bexiga, G.[1]; Pereira, B.[1]; Miranda, J.[1]; Souza, M.[1]; Oliveira J. G.[1]; Schmitt, P.[1]; Amorin F.[1]; Oliveira, J. L. C.[1]; Fonseca, A.[2]

[1]Curso de Oceanografia da Universidade Federal de Santa Catarina..
[2] Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Departamento de Geociências, UFSC. Caixa Postal 5065, CEP 88040-970. afonseca@cfh.ufsc.br

RESUMO

As águas e os sedimentos de áreas rasas e de áreas profundas da região Sul da Lagoa da Conceição foram amostradas em setembro de 2009. A temperatura, salinidade, radiação fotossinteticamente ativa, a concentração de oxigênio dissolvido, de nutrientes inorgânicos dissolvidos, de pigmentos fitoplanctônicos e de material em suspensão e a produção primária na coluna d'água e o teor de matéria orgânica no sedimento foram utilizados como descritores do sistema. Observou-se que as águas rasas e superficiais são influênciadas pelos processos físicos (turbulência, aquecimento, insolação) e biogeoquímicos (difusão de oxigênio dissolvido) que ocorrem na interface atmosfera-água. Enquanto que as águas de fundo respondem aos processos biogeoquímicos da interface água-sedimento (mineralização). A produção primária do sistema é limitada por fósforo, indicando e eficiência de remoção deste elemento do sistema em relação ao do nitrogênio N. A forma reduzida de N prevalesceu na região sul, em concentrações que indicam o processo de eutrofização do sistema.

Palavras chave: nutrientes, urbanização, metabolismo, interface sedimento-água.

INTRODUÇÃO

Ecossistemas sofrem diversas ações do ambiente, ações físicas, químicas, biológicas e antrópicas. São sistemas que possuem relativa estabilidade através do tempo, possuindo vias de entrada de matéria e energia, como a luz solar, os elementos minerais, elementos atmosféricos e fluídos (como ar e água). A saída de energia tem como vias a dissipação do calor, gases, compostos húmicos entre outros. A reciclagem dessa energia ocorre através de processos denominados como ciclos biogeoquímicos. Nos ecossistemas costeiros, como as lagunas, a interface terra-mar é bastante dinâmica, havendo troca de materiais pelas descargas fluviais, pelas água do mar adjacente e pelos efluentes domésticos. A entrada no meio ambiente desses efluentes urbanos geralmente não são controlados nem fiscalizados, introduzindo no meio natural grandes concentrações de matéria orgânica e nutrientes, como o ortofosfato, que desencadeia processos de eutrofização em ambientes com boa disponibilidade de nutrientes nitrogenados (AMINOT & CHAUSSEPIED, 1983). A Lagoa da Conceição vem sofrendo grandes modificações ambientais, sendo a abertura definitiva do Canal da Barra (1985) e a urbanização excessiva e crescente, as mais importantes e influentes sobre o sistema (FONSECA, 2006; FONTES E ABREU, 2008). A região Sul da Lagoa da Conceição é uma área de grande urbanização (possui 72% de sua bacia hidrográfica urbanizada), com menor influência marinha e menor profundidade. O objetivo desse trabalho foi avaliar as características físicas, físico-químicas, químicas e biológica da coluna d'água da região Sul da Lagoa da Conceição e relacioná-las a urbanização local.

MATERIAIS E MÉTODOS

A região Sul da Lagoa da Conceição (27°34'S – 48°34'W) foi diferenciada em área rasa (com profundidade < 2 m) e em área profunda (com profundidade > 2 m) e as águas destas áreas foram amostradas no dia 26 de setembro de 2009. Em cada área foram estabelecidos 2 pontos amostrais. A água de sub-superfície e de fundo de cada ponto amostral foi amostrada com garrafa de Van Dorn de fechamento horizontal. A salinidade e a temperatura e a concentração do oxigênio dissolvido foram medidos in situ com o uso do termosalinômetro YSI 33 SCT e oxímetro Metler Toledo MO128 calibrado pelo método de Winkler, respectivamente.

A radiação fotossintéticamente ativa RFA foi avaliada ao longo da coluna d'água por um radiômetro da marca Li-COR. Em um dos pontos da área profunda, o metabolismo da água de fundo da laguna foi determinado por experimento de produção primária estimada pelo método do oxigênio dissolvido (Winkler, Grasshoff et al., 1983). As amostras de água foram mantidas em caixa térmica sob o abrigo da luz até o laboratório, onde foram filtradas, armazenadas e analisadas para a quantificar a concentração dos nutrientes inorgânicos dissolvidos, dos pigmentos fotossistetizantes e do material particulado em suspensão seguindo as recomendações de Grasshoff et al., 1983. Em cada ponto amostral, o sedimento superficial foi coletado com auxílio de um pegador de fundo do tipo petit ponar para avaliar o teor de matéria orgânica de acordo com Suguiu (1971). Os dados proveniente das águas da área rasa (R, n=2), das águas superficiais da área profunda (S, n=2) e das águas de fundo da área pronfunda (F, n=2) foram aplicados a análise dos componentes principais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura variou de 19,9 a 20,9 ºC e a salinidade de 19 a 20, indicando a homogeneidade física da coluna d'água da região sul da laguna. Contudo, observou-se uma heterogeneidade química ao longo da área estudada.

Tabela 1: Concentração de oxigênio dissolvido (mg.L^{-1}), ortofosfato (µM), N-amoniacal(µM), Nitrato(µM), clorofila *a* (µg.L-1) e feofitina *a* (µg.L-1) nos diferentes pontos amostrais da região sul da Lagoa da Conceição.

Pontos amostrais	Oxigênio (mg.L^{-1})	P-PO4 (µM)	N-NH4 (µM)	N-NO_{3+2} (µM)	Clor.*a* (µg.L^{-1})	Feo. *a* (µg.L^{-1})
S	12,6	0,12	1,33	0,99	1,15	28,54
S	11,9	0,14	11,72	2,12	2,96	38,90
R	13,1	0,15	1,96	0,86	1,47	23,31
R	12,6	0,16	1,59	0,91	3,01	14,49
F	11,2	0,14	1,43	0,63	1,49	33,26
F	10,5	0,15	4,94	1,29	3,35	45,21

A análise de PCA indica uma distinção entre as águas de fundo da área profunda e as águas da área rasa e as superficiais da área profunda. Para estas convergem as concentrações de oxigênio dissolvido, temperatura e radiação. Para as águas de fundo convergem as concentrações de nutrientes nitrogenados, silicato, pigmentos fitoplanctônicos e matéria orgânica no sedimento. Verifica-se nesta análise, que o ortofosfato não apresenta variações entre os pontos amostrais. Estes resultados podem indicar que as águas rasas e superficiais são influênciadas pelos processos físicos (turbulência, aquecimento, insolação) e biogeoquímicos (difusão de oxigênio dissolvido) que ocorrem na interface atmosfera-água. Enquanto que as águas de fundo respondem aos processos biogeoquímicos da interface água-sedimento. A mineralização da matéria orgânica observada no sedimento da área profunda favorece, de forma significativa, o consumo de oxigênio, a liberação de nutrientes e o acúmulo de material em suspensão, incluindo células fitoplanctônicas em decomposição, já que a concentração de feofitina *a* foi uma casa decimal maior do que a de clorofila *a*. Os dados de produção primária apresentaram um valor negativo e indicam que a produção possui um valor menor ao da respiração, em um balanço geral, o sistema se apresentou como heterotrófico, onde a degradação da matéria orgânica foi mais intensa do que a sua síntese.

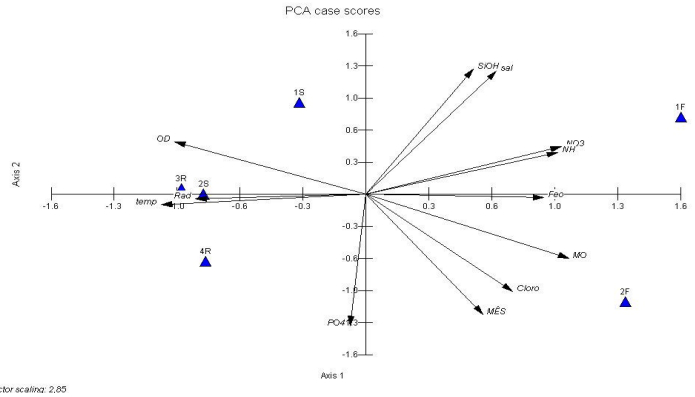


Figura 1: PCA indicando cada elemento analisado em relação ao ponto amostral.

O ortofosfato em altas concentrações indica fontes antrópicas e desencadeia processos de eutrofização quando estão relacionadas aos ambientes com disponibilidade de nutrientes nitrogenados. No presente trabalho, as concentrações de ortofosfato encontradas foram baixas, semelhantes aos dados obtidos nos trabalhos de FONSECA *et al.* (2002) e KNOPPERS (1994). A razão NP, abaixo de 10, indicou a limitação de fósforo para a produção primária fitoplanctônica. Esta limitação é observada por outros autores na referida laguna a partir da década de 90, indicando a eficiência de remoção de P do sistema em relação ao nitrogênio. As concentrações de N-amoniacal em águas costeiras não poluídas e no oceano, geralmente são inferiores a 1,0 µM (AMINOT & CHAUSSEPIED, 1983). Em meios anóxicos e em ambientes próximos a efluentes urbanos, as concentrações são elevadas, sendo esse parâmetro um bom traçador de contaminação urbana. Em comparação aos estudos realizados anteriormente, as concentrações de N-amoniacal na Lagoa tem aumentado nos últimos 19 anos, sendo esta forma reduzida de N a predominante no sistema.

CONCLUSÕES

O sistema é homogêneo em relação às variáveis físicas analisadas: salinidade e temperatura, não tendo ocorrido a presença de diferentes massas de água. Quanto às variáveis químicas e biológicas, pode-se afirmar que houve estratificação da coluna d'água. Nas maiores profundidades foi constatada a presença de uma camada nefelóide, a qual sofre constante mineralização, liberando nutrientes nessa porção, como ortofosfato, além da diminuição dos níveis de oxigênio. As concentrações de feofitina *a* e clorofila *a* também indicaram diferenças entre as águas superficiais e de fundo, estando concentrada nestas a clorofila degradada e nas primeiras, clorofila "ativa", ou seja, os organismos fotossintetizantes vivos. Alterações na dinâmica natural da laguna estão ocorrendo devido à atividade antrópica, principalmente pela entrada de nutrientes e matéria orgânica, cujos processos sofridos no corpo aquoso favorecem a eutrofização do sistema.

REFERÊNCIAS

AMINOT, A.; CHAUSSEPIED, Manuel dês analyses chimiques en milieu marin. ***Brest: CNEXO***. 1983. 395 p.

FONSECA, A.; BRAGA, E. S.; EICHLER, B. B. Distribuição espacial dos nutrientes dissolvidos e pigmentos fotossintetizantes no sistema pelágico da Lagoa da Conceição; Santa Catarina, Brasil. (setembro 2000). ***Atlântica,*** 24 (2): 15-29. 2002.

GRASSHOFF, K.M.; EHRHARDT, K.; KREMLING, K. Methods of seawater analysis. 2. ***Ed. Basel: Verlag Chemie***. 1983. 419 p. apud LANA, P. C. da *et al*. Avaliação ambiental de estuários brasileiros : diretrizes metodológicas. 2006. 156p.

KNOPPER, B. Aquatic primary production in coastal lagoons. In: KJERFVE, B (ed.). Coastal lagoon processes. ***Elsevier Oceanography Series, 60. Elsevier Science Publishers***, Amsterdan, 1994. Cap. 9:243-286.

STAL, LJ, SB BEHRENS, M VILLBRANDT, S Van BERGEIJK & F KRUYNING. 1996. **T**he biogeochemistry of two eutrophic marine lagoon and its effects on microphytobenthic communities. ***Hydrobiologia***, 329: 185-198.

PEREIRA, M. L. M. Estudo da dinâmica das águas do Canal da Barra, Barra da Lagoa - Florianópolis, SC. Dissertação de Mestrado em Geografia, Departamento de Geociências - CFH. ***Universidade Federal de Santa Catarina***, Florianópolis, 2004. 142 p.

AMBIENTES RECIFAIS DA COSTA SUL DO ESPÍRITO SANTO

Pinheiro, H. T.[1,2]; Simon, T. E.[1]; Teixeira, J. B.[1]; Costa, T. J. F.[2]; Repinaldo Filho, F. P. M.[2,3]

[1]Universidade Federal do Espírito Santo. Av. Fernando Ferrari, 514, Goiabeiras, Vitória, ES. E-mail: htpinheiro@gmail.com; thionysimon@hotmail.com; jboceano@gmail.com; thiagojfc@hotmail.com; fernandopmrf@yahoo.com.br
[2] Associação Ambiental Voz da Natureza. vozdanatureza@gmail.com
[3] Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

RESUMO
Ambientes recifais são conhecidos por abrigarem uma grande diversidade de organismos. O estado do Espírito Santo apresenta grande quantidade de ambientes recifais. Entre os ambientes recifais mais conhecidos destacam-se os recifes de coral na costa norte e recifes rochosos na costa sul do Espírito Santo. Através de censos visuais subaquáticos e amostragem por foto-quadrate foi possível caracterizar as comunidades de peixes recifais e de organismos bentônicos de 4 ambientes recifais distintos situados na costa sul do Espírito Santo. Os ambientes estudados foram: recifes rochosos, fundo biogênico, recifes biogênicos (ou cabeços) e recifes com cobertura de Algas. Os recifes rochosos e recifes biogênicos apresentaram maior diversidade de peixes recifais. A maior abundância foi registrada nos recifes cobertos por Algas.

Palavras chave: recife rochoso; recife biogênico, biodiversidade.

INTRODUÇÃO
Ambientes recifais são conhecidos por abrigarem um grande número de espécies, possuindo alta diversidade de nichos ecológicos (LONGHURST & PAULY, 2007). Podemos encontrar nos recifes peixes de diferentes categorias tróficas, como herbívoros, piscívoros, carnívoros, onívoros, invertívoros e planctívoros. Os recifes rochosos, devido sua complexidade estrutural, disponibilizam refúgio, alimento e locais de deposição de ovos e assentamento larval para inúmeras espécies.

No litoral do Espírito Santo, recifes de coral são encontrados na costa da região norte, proveniente do banco de Abrolhos, enquanto que costões e recifes rochosos predominam na região centro-sul do estado, onde se pode observar muitas ilhas e recifes costeiros. Os ambientes recifais do litoral sul do Espírito Santo abrigam uma das faunas de peixes recifais mais ricas já registradas na costa do Brasil, sendo encontradas mais de 300 espécies.

Este trabalho é parte de um projeto de mapeamento de habitats marinhos, que estudou diferentes ambientes recifais no litoral sul do Espírito Santo. Os dados levantados neste projeto colaboram para o aumento do entendimento da dinâmica de recifes marginais, bem como para a criação de estratégias de conservação e sustentabilidade dos recursos naturais.

MATERIAIS E MÉTODOS
Área de Estudo: O estudo ocorreu entre os municípios de Anchieta e Marataízes, litoral sul do Espírito Santo (Fig.1). Os pontos estudados situam-se entre 1 e 20 km da costa e entre profundidades de 3 a 25 m.

Coleta de Dados: O método utilizado para levantamento da ictiofauna foi o censo visual subaquático, metodologia não destrutiva que não conta com coleta dos indivíduos. Foram realizados aproximadamente 20 censos em cada ponto, conduzidos utilizando-se transects de 20 m de comprimento e 2 m de largura, onde foram anotadas em pranchetas de PVC a lista e a abundância das espécies. Um total de 220 censos foi realizado.

Para a amostragem da comunidade bentônica utilizou-se a técnica de foto-quadrate. Os dados sobre a cobertura dos organismos bentônicos foram coletados através de 10 foto-quadrates em transectes de 20 metros de comprimento, onde fotos 35x20 cm foram batidas a cada 2 metros do transecte (10 fotos por transecte). Em cada ponto, três transectes foram dispostos aleatoriamente, visando compreender o máximo da habitats encontrados. As fotos foram analisadas em laboratório utilizando-se o programa CPCE, onde foram identificados 30 pontos aleatórios em cada foto. Um total de 710 fotos foi amostrado.

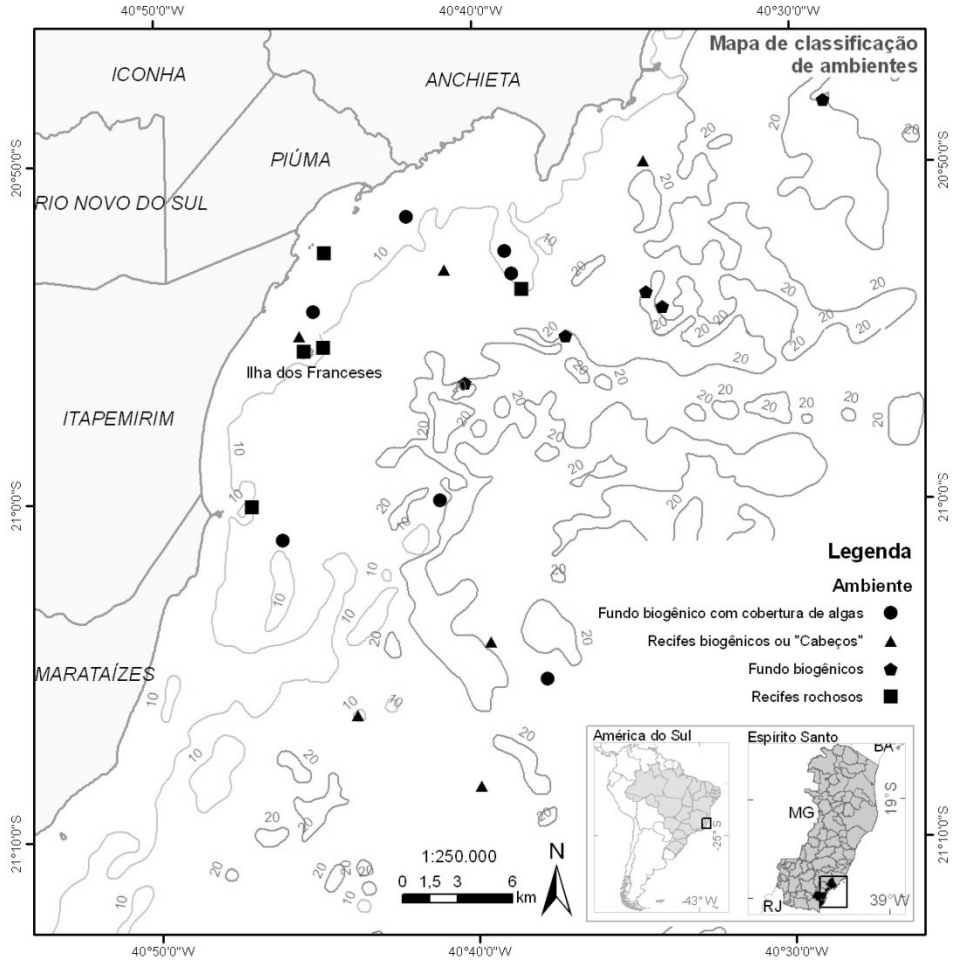


Figura 1 - Distribuição espacial dos diferentes ambientes recifais estudados.

Análise dos Dados: A abundância de peixes é expressa em número de indivíduos por 100m² e a diversidade medida através do índice de Shannon-Wiener. A cobertura bentônica é expressa em Porcentagem de cobertura (%).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os ambientes estudados foram: recifes rochosos, fundo biogênico, recifes biogênicos (ou cabeços) e recifes com cobertura de Algas.

Recifes rochosos: Foi levantada a ocorrência de 78 espécies de peixes. As famílias mais especiosas foram Haemulidae (8 sp.), Serranidae (7 sp.), Carangidae (6 sp.) e Labrisomidae (5 sp.). O ambiente "Recifes rochosos" apresentou o maior índice de diversidade de Shannon (3,2) e somente a terceira maior abundância (171,9 ind./100m2). A espécie mais abundante foi o peixe-donzela *Stegastes fuscus* (22,1 ind./100m2), seguido pelo peixe-piaba *Pempheris schomburgki* (17,9 ind./100m2), o cirurgião *Acanthurus chirurgus* (16,0 ind./100m2), as cocorocas *Ortopristis ruber* (15,2 ind./100m2) e *Haemulon aurolineatum* (11,9 ind./100m2), a sardinha *Harengula clupeola* (8,1 ind./100m2) e o salema *Anisotremus virginicus* (7,4 ind./100m2). A cobertura bentônica possui grandes formações coralinas (16,86%) e boa representação de algas carnosas (12,23%). A comunidade zoobentônica foi caracterizada pelo domínio do grupo Crinóide (Classe Crinoidea, Filo Echinodermata) com 11,58 % de cobertura, seguido por Esponja (Filo Porifera) com 9,95 % e Hidróide (Ordem Hydroida, Classe Hydrozoa, Filo Cnidaria) com 8,97 %. A cobertura de substrato não consolidado foi de 20,46% (Figura 58).

Recifes Biogênicos (Cabeços): Foram registradas 75 espécies de peixes pertencentes a 34 famílias. As famílias mais especiosas foram Serranidae (10 sp.), Haemulidae (7 sp.), Carangidae (4 sp.) e Sparidae (4 sp.). O ambiente "Cabeços" apresentou o segundo maior índice de diversidade de Shannon (2,7) e a segunda maior abundância (226,2 ind./100m2). As espécies mais importantes foram o olho-de-cão *Priacanthus arenatus* (51,3 ind./100m2), as

cocorocas *Haemulon aurolineatum* (44,8 ind./100m2), *Orthopristis ruber* (23,8 ind./100m2) e *Haemulon steindachneri* (18,1 ind./100m2) e a cavalinha *Decapterus* spp. (20,2 ind./100m2), representando 70 % da abundância total. Este ambiente apresentou a menor cobertura de macroalgas, com destaque para 7,31% de algas calcárias incrustantes. A comunidade zoobentônica foi caracterizada pelo domínio da cobertura por Crinóide (Classe Crinoidea, Filo Echinodermata) com 12,19 %, Ascídia (Classe Ascidiacea, Filo Chordata) com 8,18 %, Octocoral (Subclasse Octocorallia, Classe Anthozoa, Filo Cnidaria) com 4,70 %. A cobertura de substrato não consolidado foi a maior entre os todos ambientes, com 45,84 % de cobertura.

Fundos biogênicos: 30 espécies distribuídas em 25 famílias foram levantadas para o ambiente "Fundos biogênicos". As famílias mais especiosas foram Serranidae (7 sp.), Labridae (3 sp.) e Gobiidae (3 sp.). O ambiente "Fundos biogênicos" apresentou o terceiro maior índice de diversidade de Shannon (2,2) e a menor abundância (34,6 ind./100m2). As espécies mais abundantes foram a cocoroca *Haemulon aurolineatum* (10,2 ind./100m2), o sabonete *Halichoeres poeyi* (7,0 ind./100m2), o pargo-rosa *Pagrus pagrus* (6,9 ind./100m2), o peixe-borboleta *Chaetodon sedentarius* (1,6 ind./100m2), a mariquita *Serranus baldwini* (1,5 ind./100m2) e o michole *Diplectrum formosum* (1,2 ind./100m2). Este ambiente constitui um fundo recifal com pequena cobertura de macroalgas carnosas (6,31 %), porém com boa formação de algas coralinas incrustantes formadoras de bancos recifais (12,49 %). Entre os zoobentos, Ascídia (Classe Ascidiacea, Filo Chordata) foi a mais representativa com 21,99 % de cobertura, seguida por Crinóide (Classe Crinoidea, Filo Echinodermata) com 10,70 %, Esponja (Filo Porifera) com 6,42 %, Briozoário (Filo Bryozoa) com 5,55 % e Octocoral (Subclasse Octocorallia, Classe Anthozoa, Filo Cnidaria) com 5,16 %. A cobertura de substrato não consolidado foi a menor entre os ambientes com 13,96 %.

Fundos biogênicos com cobertura de Algas: No ambiente "Algas" foram observadas 66 espécies em 32 famílias. As famílias mais especiosas foram Haemulidae (8 sp.), Labridae (6 sp.), Serranidae (5 sp.) e Labrisomidae, Pomacanthidae, Pomacentridae e Scaridae (4 sp.). O ambiente "Algas" apresentou a maior abundância total (293,8 ind./100m2), porém um baixo índice de diversidade de Shannon (1,5). As espécies mais abundantes foram as cocorocas *Haemulon aurolineatum* (194,7 ind./100m2) e *H. steindachneri* (29,8 ind./100m2), representando 76 % da abundância total, o sabonete *Halichoeres poeyi* (14,9 ind./100m2), o cirurgião *Acanthurus bahianus* (8,4 ind./100m2) e o peixe-donzela *Stegastes fuscus* (6,3 ind./100m2). Este ambiente foi caracterizado pela grande cobertura de macroalgas (43,22 %), com destaque para o grupo de algas carnosas (22,00 %). Apresenta também grande cobertura de algas calcárias incrustantes caracterizando a formação de rodolitos em alguns pontos. Entre os organismos zoobentônicos, Ascídia (Classe Ascidiacea, Filo Chordata) foi o mais representativo com 12,04 % de cobertura, seguido por Crinóide (Classe Crinoidea, Filo Echinodermata) com 8,17 %, Octocorais (Classe Anthozoa, Filo Cnidária) com 4,89 % (Figura 76). A cobertura da superfície de substrato não consolidado foi de 10,28 %.

CONCLUSÕES

A costa sul do Espírito Santo, apesar de não possuir recifes de coral, apresenta grande diversidade e quantidade de ambientes recifais. Uma parcela dos ambientes recifais encontrados, como os recifes e fundos biogênicos, são largamente desconhecidos pela maioria dos pesquisadores brasileiros. Grande parte dos estudos realizados no Brasil são conduzidos em recifes rochosos e de coral. Ambientes de recifes e fundo biogênico são amplamente distribuidos e proporcionam uma conectividade entre os demais ambientes recifais. Uma análise integrada entre todos os tipos de ambientes recifais é necessária para o entendimento da dinamica ecológica das espécies envolvidas, assim como planejamento de áreas prioritárias para conservação.

REFERÊNCIAS

LONGHURST, A.R.; PAULY, D. 2007. Ecologia dos Oceanos Tropicais. ***Editora da Universidade de São Paulo***, São Paulo. 419pp.

VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA CLOROFILA E TSM AOS REDORES DA LAGOA DOS PATOS-RS, BRASIL. NO PERÍODO DE 2008-2009

Watanabe, F. K.[1]; Costa, M. S.[1]; Souza Filho, P. W. M.[1]

[1] Universidade Federal do Pará - Instituto de Geociências - Faculdade de Oceanografia - LAIT(Laboratório de Análise de Imagens nos Trópicos úmidos). Rua Augusto Correia, Guamá, 66075 -110 - Belém, PA – Brasil.
mauricio.oceo@gmail.com

RESUMO

Os fenômenos relacionados à trofia do ecossistema, como crescimento de algas e decomposição, podem interferir nas propriedades ópticas de um corpo d'água, determinando uma reflectância específica. O sensoriamento remoto é um parametro que tem como base o registro dessas mudanças, como as alterações na radiância dos corpos d'águas em estudo. Essa ferramenta de trabalho vem mostrando nas últimas décadas sua eficiência na amostragem dos dados captados pelas diversas plataformas de análises (aeronaves, satélites, dentre outros) das imagens produzidas por eles, essas imagens são importantes na estimativa do ambiente em questão e como também prever possiveis tendencias ao longo do tempo, como mostrada na área de estudo.

Palavras chave: Clorofila,TSM, lagoa dos patos.

INTRODUÇÃO

A trofia de um ambiente aquático pode ser entendida como o balanço dos processos metabólicos dos organismos como a fotossíntese, esses fenômenos podem interferir nas propriedades ópticas de um corpo d'água e no comportando em uma banda espectral específica. A água pura tem reflectância próxima de zero, segundo MOREIRA (2003), logo a cor e a intensidade da luz refletida pelo corpo hídrico são ocasionadas pelo estado físico-químico do material em suspensão.

A reflectancia d'água diminui como aumento dos comprimentos de onda, e as maiores reflectâncias são obtidas na região visível do espectro eletromagnético, especificamente nos comprimentos de onda do azul e do verde, decrescendo gradualmente na direção do infravermelho limitando os estudos da qualidade da água ao espectro visível e infravermelho próximo (EKSTRAND, 1992). Os dados gerados a partir desse margeamento de bandas raiométricas caracterizam a área através de imagens da cor dos oceanos e da temperatura superficial na costa da Lagoa dos Patos-RS. A combinação entre dados termais e cor do oceano permite obter informações dessas estruturas em bases diárias, oferecendo a oportunidade de se comparar bidimensionalmente e simultaneamente a variabilidade biológica (pigmentos) e física (termal) na superfície do mar (KAMPEL & SOUZA, 2005). Dados sobre a temperatura de grandes corpos d'água, além de necessários em diversas áreas do conhecimento, têm um importante papel no entendimento dos processos de interação entre superfície e atmosfera, bem como na navegação e pesca. Por estas razões, o conhecimento da distribuição espacial e temporal da temperatura é extremamente valioso.

A finalidade deste trabalho é verificar, com o auxilio de imagens termais e da cor do oceano, a variabilidade espaço-temporal da temperatura da superfície do mar - TSM e da clorofila na costa do litoral do Rio Grande do Sul, espicificamente aos redores da lagoa dos patos, nos meses de julho de 2008 e janeiro de 2009.

MATERIAIS E MÉTODOS

A região sul é composta pelos estados do Paraná - PR, Santa Catarina - SC e Rio Grande do Sul - RS ,ela ocupa uma superfície de aproximadamente 580.000km^2 . A área de estudo está compreendida entre a costa leste do RS e sul de SC que é banhada pelo oceano Atlântico, sendo delimitada pelos paralelos de 27,5 ° e 33,3°S e pelos meridianos de 47,1 ° e 53,2° W. Os dados trabalhados TSM e Clorofila foram obtidos gratuitamente via internet, a partir do sensor MODIS-Aqua, no período de julho de 2008 a janeiro de 2009, eles estão disponíveis no site http://reason.gsfc.nasa.gov/Giovanni/.

Tratamento de dados

O tratamento de dados em ASCII, baixados, foram salvos inicialmente em arquivos "txt", posteriormente formatados com o auxílio do Textpad para substituição de pontos por vírgulas nos dados numéricos, exclusão dos espaços entre caracteres e a remoção do cabeçalho. O arquivo ASCII consiste em uma série de dados pontuais da área, que informam os valores de latitude, longitude e o valor do parâmetro. Após a formatação em "Textpad", os arquivos foram filtrados no "Microsoft Excel 2003", onde foi removido os erros de medição dos parametros e também criado um arquivo compativel com o Arcgis, DBF 4.

Feitas as primeiras alterações, iniciamos a confecção dos mapas temáticos de TSM e Clorofila. Os mapas foram feitos com a utilização do programa "ArcMap"(ArcGis 9.3). Inicialmente delimitou-se uma área com os pontos (Longitude e Latitude) e respectivos valores dos parâmetros desejados (Malha). Criou-se uma máscara com os contornos da área, sendo adicionados com objetivo de delimitar a porção utilizada pelo software para a aplicação de qualquer mudança dos parâmetros, os dados foram interpolados utilizando um algoritmo predefinido pela ferramenta Spline, existente no ArcMap, para apenas intercalar a região delimitada pela máscara. Sendo que também foi utilizado o software Paint para adquirir os valores de RGB das imagens baixadas para adicionar as imagens geradas .

Quando a representação dos dados assemelha-se a imagem GIF do site, é finalizada a etapa de edição e é criado o layout final da apresentação do mapa, onde é acrescentado: legenda, escala, localização da área e outros dados pertinentes.

Sensores e Plataformas

Os dados da cor do oceano do sensor MODIS foram adquiridas em laboratório e processados de modo a fornecer informações sobre os campos de TSM e Clorofila. O processamento digital dos dados numéricos foi realizado com o auxílio do programa Arc gis. Os dados brutos foram calibrados radiometricamente para gerar valores de radiâncias normalizadas referentes à superfície marinha. As imagens julgadas de interesse foram recortadas de acordo com a área de estudo.

O sensor MODIS possui 36 bandas espectrais, das quais oito tem aplicações em estudos da cor do oceano. Estas bandas possuem resolução espacial de 1,1 km no nadir e repetitividade de 1-2 dias. As imagens MODIS utilizadas neste trabalho foram adquiridas em formato HDF do grupo *Ocean Biology Processing Group* (OBPG), do *Goddard Space Flight Center* (GSFC), NASA.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As figuras acima mostram a média dos valores mensais de clorofila e TSM nos meses de julho de 2008 e janeiro de 2009. Os valores encontrados possuem estreita relação com o clima adjacente, já que em julho os sistemas frontais frios gerados pela circulação atmosférica não atingiram fortemente a região (influenciado pela estação mais seca), enquanto que no mês de janeiro as fortes chuvas ocasionadas pela estação chuvosa (outubro a abril) aumentaram a média das precipitações em relação aos anos passados (Fontes: CPTEC-INPE). O aumento das chuvas nos meses de outubro a abril (estação chuvosa) ocasiona um aumento no numero de nuvens nas regiões o que acaba gerando um aumento no "efeito estufa local'' e conseqüentemente há um aumento na temperatura das águas do mar na região (Fig.1, b: TSM do mês de janeiro de 2009).

Além da descarga de água doce do rio Prata (Uruguai), a desembocadura da Lagoa dos Patos também possui grande papel no aporte de matéria orgânica e inorgânica na plataforma, visto que se trata de uma lagoa de grande extensão. A elevada precipitação e um complexo fluxo da bacia de drenagem que abastece a lagoa resultam em processos hidrográficos altamente dinâmicos. O aporte do rio Prata e da lagoa dos Patos, a convergência entre as águas da Corrente do Brasil e Corrente das Malvinas (rica em nutrientes), e a ressurgência de água subtropical (Água Central do Atlântico Sul, ACAS), resultam em uma alta diversidade de fitoplâncton na plataforma e no talude continental, contribuindo para altos valores de produção primária na região (Odebrecht e Garcia, 1998).

É verificada a importância da Lagoa dos Patos nessa região por ser uma das maiores do país representa uma área de intensa hidrodinâmica local sendo influenciado pelo oceano e por seus afluentes internos. Os dados gerados por plataformas de obtenção de dados como as imagens podem ser considerados um avanço na interpretação dos fenômenos que ocorrem nos oceanos e ambientes afins como a Lagoa dos Patos. A análise de nutrientes como a

clorofila, descarga de materiais em suspensão e dados de TSM podem ser significantes quando se planeja ações efetivas que afetam o ambiente oceanográfico a médio e longo prazo.

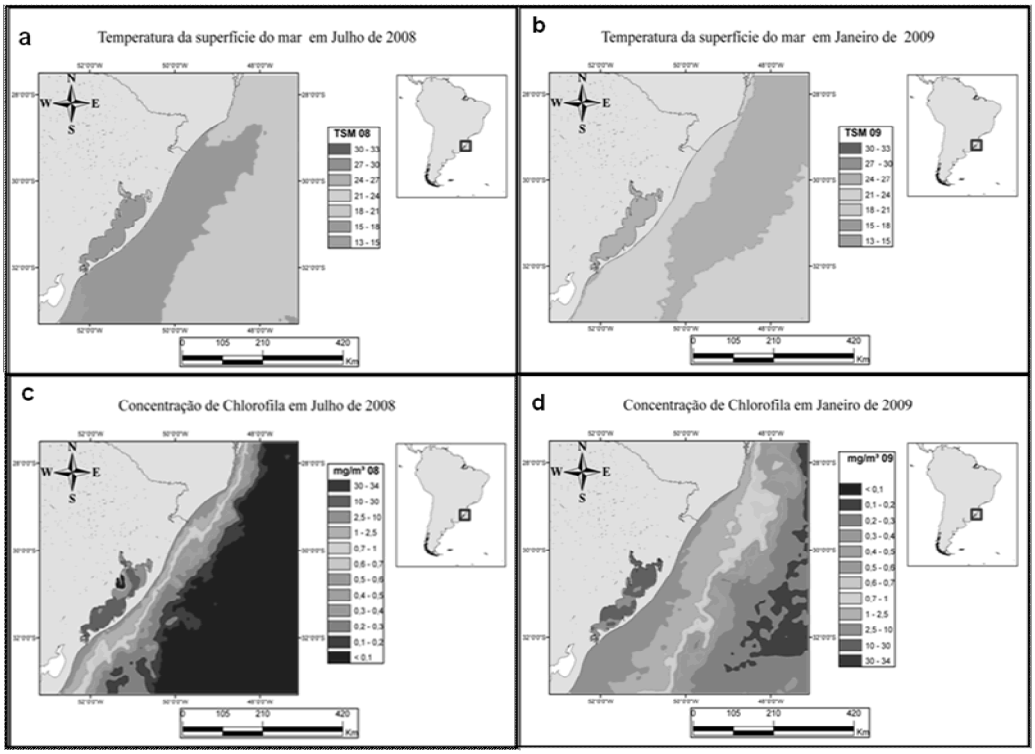


Fig. 1: Imagens de TSM (a e b) e Clorofila (c e d), respectivamente nos meses de julho de 2008 e janeiro de 2009.

Existe uma clara variação sazonal de clorofila e temperatura superficial na região. Na plataforma e águas costeiras, as altas variações de clorofila ocorrem devido ao aporte continental do rio da prata e, em menor escala, da lagoa dos patos. Porém, a formação desta pluma pode estar relacionada a outros componentes, ainda desconhecidos, aumentando assim à curiosidade da comunidade científica acerca do assunto

CONCLUSÕES

Óbvio que com o aumento das chuvas se verificou uma maior descarga de nutrientes em direção ao oceano aumentando a produção primária nas zonas acima da lagoa, esse avanço da comunidade fitoplanctônica é acompanhado por uma distribuição mais gradual da TSM, ocasionado por um aumento progressivo na temperatura da atmosfera (frentes de convecção de ar quente). O lançamento de águas da lagoa para o mar é evidenciado pela diferença de temperatura em algumas imagens, salientando a tradicional pluma formada na região costeira adjacente. Em geral, observa-se que as áreas mais ao norte possuem temperaturas maiores comparadas com as áreas ao sul e, com exceção de poucos meses, a lagoa se mostrou consideravelmente mais quente se comparada com o oceano.

REFERÊNCIAS

EKSTRAND, S.1992. Landsat TM based quantification of chlorophyll-a during algae blooms in coastal water. **International Journal of Remote Sensing.** Vol. 13, n. 10. 1913 - 1926.

KAMPEL, M.; SOUZA, R. B. 2005. Observação por satélite de um vórtice de núcleo quente na Zona de Confluência Brasil-Malvinas durante a Operação Antártica **XXI. In XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto.** Goiânia: ANPEC, 16-21, abril 2005, p. 3643- 36.

Madruga, L. J. 2003. **Avaliação da influência da radiação sola na variabilidade da biomassa fitoplanctônica superficial do oceano** Atlântico Sudoeste. Tese Doutorado. Instituto de Biociências. São Paulo, Universidade de São Paulo.

MOREIRA, M. A. 2003. Fundamentos de Sensoriamento Remoto e Metodologias de Aplicação. Universidade Federal de Viscosa, 2 ed.

ODEBRECHT, C. E GARCIA, V.M.T. 1998. Ambientes costeiros e marinhos e sua biota: fitoplâncton. In: Seeliger, U.; Odebrecht, C.; Castello, J.P. **Os ecossistemas costeiro e marinho do extremo sul do Brasil,** Rio Grande: Editora Ecoscientia, p. 117-121.

MODELAGEM DE CENÁRIO CRÍTICO DE QUALIDADE DE ÁGUA UTILIZANDO QUAL-UFMG COMO SUBSÍDIO À GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS COSTEIRAS

Barcellos, R. G. S.[1]; Fernandez, A. P.[2]; Wasserman, J.[3]

[1]Pesquisador Associado, Rede UFF de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – REMADS-UFF
[2]Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geofísica Marinha, UFF
[3]Coordenador da Rede UFF de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – REMADS-UFF

RESUMO

Este estudo apresenta um método para a geração de cenário crítico de qualidade de água a fim de apoiar a gestão das bacias hidrográficas costeiras que compõem os sistemas lagunares e de baías. Alimentado a partir dos resultados analíticos mais críticos de amostragens mensais de água e de vazões $Q_{7,10}$, o modelo calcula o trecho do rio que se enquadra na classificação da qualidade da água determinada pela resolução do CONAMA n° 357. Os dados utilizados são resultantes do monitoramento da qualidade de água dos rios Macacu e Caceribu (RJ) no monitoramento mensal (12 meses) nos anos de 2008 e 2009. Esta metodologia foi empregada para a avaliação do sistema Macacu-Caceribu possibilitando a caracterização da capacidade de suporte do rio em situação extrema. A partir dos dados obtidos no trabalho de campo foi gerado um cenário crítico para avaliação da qualidade da água utilizando-se o software Qual-UFMG. Os resultados apontam para o significativo comprometimento da qualidade da água com os atuais gradientes se aplicados às vazões $Q_{7,10}$. A metodologia permite seu emprego em situações de poucos dados possibilitando a construção de um modelo preliminar possibilitando uma calibração futura e constituindo mais um recurso disponível para o gerenciamento dos recursos hídricos superficiais.

Palavras chave: Rio Macacu, Rio Caceribu, Metodologia

INTRODUÇÃO

A instalação do Complexo Petroquímico do Estado do Rio de Janeiro no município de Itaboraí tem suscitado diversos questionamentos relacionados à questão ambiental, dentre os quais o mais significativo é a disponibilidade de recursos hídricos. O fornecimento de água necessária para o atendimento da demanda do COMPERJ ainda não foi solucionado e, além disso, espera-se um crescimento industrial e a intensificação do fluxo populacional significativo na região, também consumidor de água, além da demanda do recurso para diluição de efluentes. Algumas estimativas preliminares (PETROBRAS, 2007) já projetam crescimento para o município de Cachoeiras de Macacu da mesma ordem de grandeza como foi observado no município de Macaé após o início da exploração de petróleo na Bacia de Campos.

Através do Projeto Macacu apoioado pelo Programa Petrobrás Ambiental, procurou-se avaliar a qualidade da água nas bacias dos rios Macacu e Caceribu, através de duas abordagens. Na primeira, foi realizado um acompanhamento sazonal da qualidade da água em diversos pontos de ambos os rios. A evolução nas concentrações em função da variação do regime de chuvas permitiu um entendimento mais aprofundado dos parâmetros que controlam a qualidade da água na região. Na segunda, a partir dos dados levantados, foram efetuadas simulações para subsidiar a gestão da qualidade da água dos rios que compõem o sistema Guapi-Macacu e Caceribu, a partir da plataforma QUAL-UFMG, criada por SPERLING (2007) e baseada no modelo QUAL2-K da *United States Envionmental Protection Agency* (EPA). Um aspecto importante neste estudo está centrado nas condições de qualidade das águas dos referidos rios que deságuam na Baía de Guanabara já bastante impactada pelos lançamentos de nutrientes onde suas águas se encontram bastantes eutrofizadas.

MATERIAIS E MÉTODOS

O software Qual-UFMG foi desenvolvido pela Universidade Federal de Minas Gerais a partir do Qual2k, desenvolvido pela United States Environmental Protection Agency - EPA. O Qual-UFMG se caracteriza por ser um aplicativo intuitivo e de fácil utilização e conta com o livro do autor como manual. A diferença principal entre os dois softwares esta no fato do Qual-

UFMG não modelar a produção primária. A estruturação do modelo para a geração de cenários pode ser dividida em três etapas sendo apresentados: (1) o diagrama unifilar do rio onde são evidenciadas as vazões e localização de entradas diversas como afluentes e lançamentos de esgotos; (2) a determinação dos coeficientes utilizados nos cálculos e (3) os dados propriamente ditos que irão alimentar o modelo.

A comparação foi realizada utilizando-se o gráfico de percentual do trecho do rio que se enquadra na resolução CONAMA 357 para águas de classe 2. Os resultados obtidos com o rio Guapi-Açu foram utilizados para de comparação da qualidade tendo em vista que este apresenta-se em condições de qualidade relativamente melhores que os demais. Neste estudo especificamente não foi modelada a qualidade da água do rio Guapi-Açu. A figura 1 apresenta os pontos de amostragem nos rios Macacu, Caceribu e Guapi-Açu.

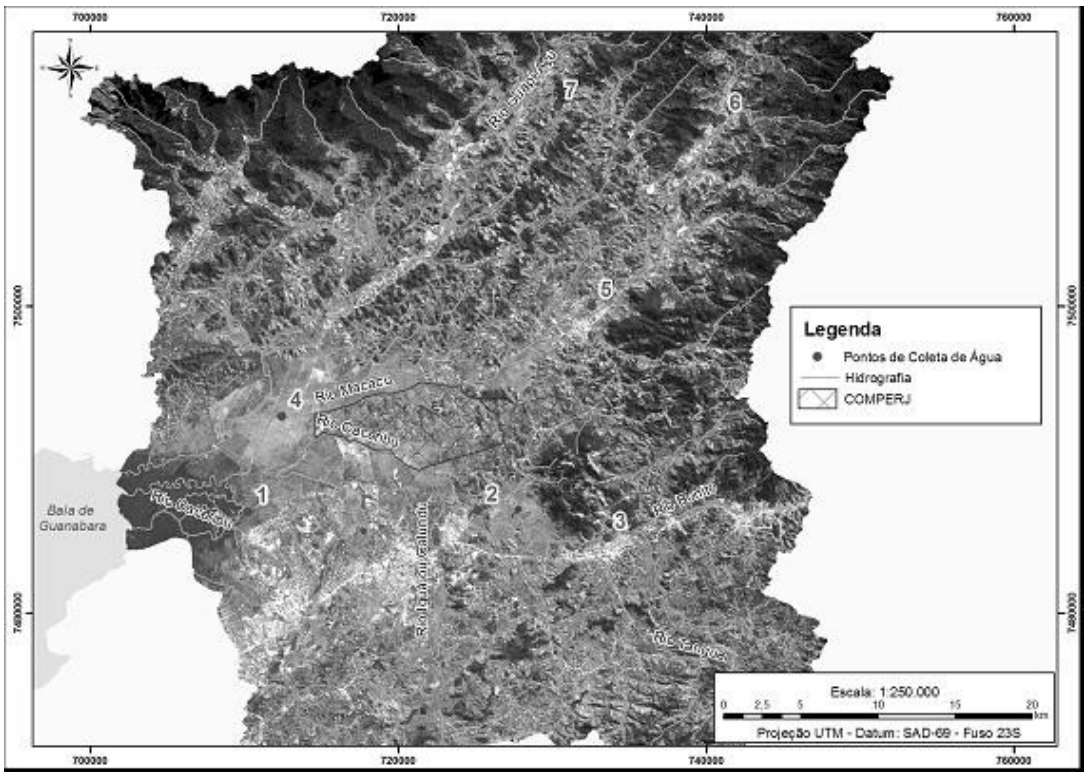


Figura 1 - Localização dos pontos de amostragem: Rio Caceribu - (1) Br-493; (2) Parque Ribeira; (3) Tanguá; Rio Macacu – (4) Imunana; (5) Reta Nova; (6) Cemitério; Rio Guapiaçu – (7) Duas Barras.

Os parâmetros utilizados (Oxigênio Dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Nitrogênio Amoniacal, Nitrito, Nitrato, Fósforo e Colimetria) foram comparados objetivando a classificação de acordo com a resolução do CONAMA n^{o} 357 para águas de classe 2. A tabela 1 apresenta os dados de vazões Q7,10 dos rios Macacu, Caceribu e afluentes considerados no estudo. Importante ressaltar que foram inseridos os valores calculados de vazões dos períodos seco e chuvoso permitindo inferir a grande diferença no comportamento em períodos distintos. Um fator relevante que fundamenta a proposta para estudos futuros está relacionado à DBO_r que aumenta substancialmente em relação ao período seco e chuvoso dos dois rios influenciando também consideravelmente na redução do oxigênio dissolvido OD_r.

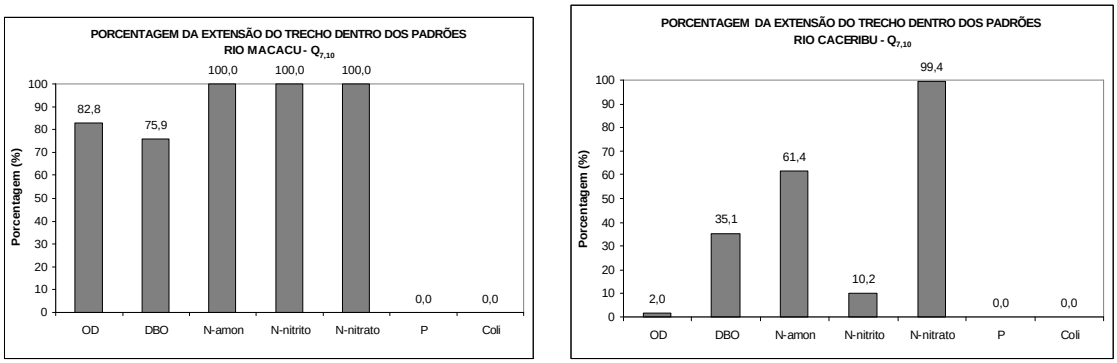
Tabela 1 – Parâmetros iniciais para modelagem dos cenários dos rios Macacu e Caceribu

Parâmetro		**Rio Caceribu**			**Rio Macacu**		
	Unid.	Q7,10	Estação Seca	Estação Chuvosa	Q7,10	Estação Seca	Estação Chuvosa
Q_r	m^3/s	1,28	0,46	1,54	1,65	5,29	7,13
OD_r	mg/l	6,60	7,20	9,2	7,30	9,40	10,30
DBO_r	mg/l	11,00	5,90	4,20	8,00	2,80	3,60

Onde: (Q_r) é avazão do rio a montante do lançamento; (OD_r) é o oxigênio dissolvido a montante do lançamento; (DBO_r) demanda bioquímica de oxigênio a montante do lançamento.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os cenários obtidos (Fig. 2a e Fig.2b) com a aplicação dos valores no cenário crítico de qualidade de água apontam para um comprometimento das águas dos rios estudados em relação aos parâmetros que podem ser divididos em três grupos, a saber: (1) o mais crítico caracterizado pelos parâmetros fósforo e colimetria, que comprometem a totalidade do trecho estudado de ambos os rios; (2) Oxigênio Dissolvido e DBO_5, que apresentam concentrações diferenciadas nos dois rios sendo o Macacu o que apresenta trechos em melhores condições (entre 60% a 80%) e, (3) os compostos nitrogenados que confirmam um grau de comprometimento maior das águas do Caceribu em relação ao rio Macacu.



(a) (b)

Figura 2 – Porcentagem da extensão do trecho do dentro dos padrões de qualidade da água de classe 2 no cenário crítico com vazão $Q_{7,10}$. (a) rio Macacu (b) rio Caceribu

CONCLUSÕES

A avaliação da qualidade da água em áreas de elevada densidade populacional é necessária para garantir a sustentabilidade das áreas ocupadas. Neste sentido o presente estudo constitui-se em mais um instrumento de apoio ao entendimento dos processos hidroquímicos que ocorrem nos rios. Sendo uma abordagem simples e relativamente fácil de aplicação possibilita sua calibração e refinamento em análises posteriores.

A modelagem mostra que para situações de baixa vazão ($Q_{7,10}$) a carga de poluentes do rio Caceribu é muito mais comprometedora em relação ao rio Macacu caracterizando uma menor capacidade de suporte do rio. Os valores encontrados no rio Macacu são resultantes da ocupação desordenada de suas margens, contudo, tendo a vazão muito mais intensa do que a do rio Caceribu, apresenta uma melhor qualidade da água. Ao longo das simulações, o rio Caceribu apresentou um grande número de ultrapassagens dos limites da resolução CONAMA n^{o}357 observados nas simulações do rio Caceribu confirmando sua insustentabilidade.

A contaminação por nutrientes medida em ambos os rios não é muito elevada, o que pode ser atribuído ao processo de diluição dado pelas suas respectivas vazões. A baixa concentração de nutrientes gera também uma baixa produtividade primária de microalgas, cujos valores de clorofila a são ainda mais reduzidos pela baixa taxa de penetração da luz (elevada concentração de material particulado em suspensão). Outro aspecto que vale a pena sublinhar esta relacionada à disponibilidade hídrica para a diluição dos poluentes da região. Conforme apresentado anteriormente no cenário de baixa vazão reproduzido no modelo, observam-se as piores qualidades de água principalmente no rio Caceribu. Esta baixa vazão que hoje é uma situação excepcional pode vir a ser freqüente em um quadro de incremento descontrolado da população da bacia e do conseqüente aumento da captação de água destes rios.

Os resultados obtidos evidenciam a importância de geração de infra-estrutura sanitária das áreas ocupadas e principais cidades das bacias como forma de mitigar o atual cenário de degradação dos recursos hídricos superficiais. Neste sentido, o processo de redução da carga de esgoto e de matéria orgânica resultará numa sensível diminuição do aporte de nutrientes para a baía de Guanabara interferindo substancialmente no processo de eutrofização das suas águas.

REFERÊNCIAS

PETROBRAS, 2007. **Estimativa dos impactos socioeconômicos do complexo petroquímico do Rio de Janeiro (COMPERJ) e empreendimentos correlatos com vistas à elaboração do EIA/RIMA.,** Petróleo Brasileiro SA, Rio de Janeiro. 44 p.

SPERLING, M. 2007. **Estudos e modelagem da qualidade da água de rios.** 1ª ed.

Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade de Minas Gerais. p. 317-576,

SPERLING, M. 2005. **Introdução à qualidade das águas e ao esgoto tratamento de esgotos**. Belo Horizonte : Departamento de Engenharia sanitária e Ambiental; Universidade de Minas Gerais, 425p.

ANÁLISE DE REGISTROS DE EVENTOS DE RESSACAS, MARÉ E ALTURA DE ONDA PARA DUAS REGIÕES DO ESTADO DE SANTA CATARINA

Krueger, J.[1]; Signorin, M.[1]; Bonanata, R.[2]; Klein, A. H. F.[1,3]

[1]Universidade do Vale do Itajaí, Centro de Ciências da Terra e do Mar (UNIVALI/CTTMar). Rua Uruguai, 458, Itajaí, SC, BRASIL. 88302-202; kjaque@univali.br , morjanasignorin@gmail.com, klein@univali.br
[2]Coastal Planning and Engineering do Brail, Rodovia José Carlos Daux, 8600, Sala 5, Bl. 6, 88050-001 – Florianópolis/SC, rbonanata@coastalplanning.net
[3] Bolsista de Produtividade – CNPq

RESUMO

Este trabalho apresenta uma analise dos dados de maré e de altura de ondas de dois eventos de ressaca, que geraram inundações costeiras e perda significativa de benfeitorias em duas regiões costeiras ao longo do estado de Santa Catarina. A ressaca do dia 9 de agosto de 2005 ocorreu na região que engloba as cidades do Centro e Norte catarinense. Já o segundo evento data de 25 de maio de 2003, atingindo os municípios do Sul catarinense. Conforme os resultados obtidos constatou-se que a altura de onda no dia da tempestade foi a mais alta num período de dois meses para os dois casos. Quanto a altura da maré o evento de 9 de agosto de 2005 mostrou os maiores registros, enquanto que em 23 de maio de 2003 a maré encontrou-se entre as mais altas. Assim pode-se confirmar os maiores valores de altura de onda e de maré nas datas em que ocorreram estes dois casos de marés de tempestade.

Palavras chave: litoral catarinense, prejuízos.

INTRODUÇÃO

Aproximadamente dois terços da população mundial vive em zonas costeiras (KOMAR, 1976), e o estado de Santa Catarina, ao longo do seu litoral, apresenta cidades de significativo valor turístico, portuário ou mesmo industrial, sendo centros de informação, educação, tecnologia e conhecimento.

Com o crescimento da população nestas cidades aumenta o número de construções existentes, e a distância entre o mar e estas propriedades está diminuindo, como conseqüência de processos erosivos, devido a ação de marés meteorológicas associadas a ondas de tempestades, causando danos e destruições a estas construções (DOLAN et al., 1994).

A erosão costeira e as inundações causadas pelas águas do mar estão geralmente associadas a episódios de ressaca, termo utilizado para caracterizar a sobre-elevação do nível mar durante eventos de tempestade (KOBIYANA et al., 2006).

O aumento na altura das ondas, na maioria das vezes, ocorre devido a atuação de sistemas meteorológicos de baixa pressão (ciclones extratropicais), nas regiões sul e sudeste do Brasil, as ressacas além de estarem associadas às passagens de ciclones extratropicais, também podem ser geradas pela passagem de fortes frentes frias (Kobiyana et al, 2006).

Com base nisso, com o presente estudo pretende-se analisar simultaneamente registros de ressacas nos meios de comunicação, altura de maré e altura de ondas em águas profundas no litoral do estado de Santa Catarina, com o objetivo de entender a relação entre os três.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados de maré meteorológica foram obtidos do *Joint Archive for Sea Level (JASL)*, um programa conjunto do Centro de Nível do Mar da Universidade do Hawaii, do Centro de Dados Oceanográficos Nacionais dos EUA e do Centro Nacional de Desenvolvimento de dados Costeiros dos EUA (disponível no site *http://ilikai.soest.hawaii.edu/uhslc/rqds.html*). Os dados que foram utilizados no presente trabalho são do marégrafo de Imbituba, Santa Catarina, e foram fornecidos para o programa JASL pelo IBGE, localizado nas coordenadas 48.40 W; 28.14 S (Fig. 1).

Os dados de ondas de águas profundas neste trabalho foram obtidos do modelo de reanálise WW3. As simulações deste modelo foram conduzidas em escala global pela NOAA, e os resultados gerados pelo modelo estão disponíveis no website da agência. Os locais

utilizados para a comparação foram o litoral Sul e Centro-Norte de Santa Catarina, para os quais foram selecionados dois eventos que ocorreram em duas regiões. O evento que ocorreu no dia 9 de Agosto de 2005 (Região 1) engloba os municípios do litoral Centro e Norte, sendo que foi utilizado o ponto do WW3 localizado nas coordenadas 28S e 47,5W. Já a segunda região (Região 2), com a ressaca ocorrida em 25 de Maio de 2003, engloba o litoral Sul catarinense e foi utilizado um ponto localizado nas coordenadas 30 S e 47,5 W (Fig. 1).

Os eventos de ressaca escolhidos foram noticiados pelos jornais Diário Catarinense CBN/Diário e por Melo Fo. *et al* (2006) para a Região 1; e pelo jornal Diário Catarinense e por Machado *et al.* (2010) para a Região 2. O critério de seleção dos eventos em questão deu-se pela maior quantidade de informações disponíveis em periódicos (científicos e não-científicos).

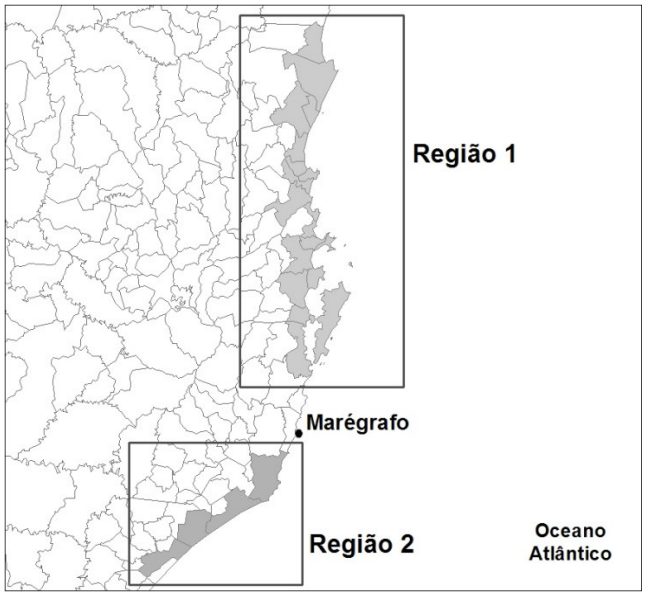


Fig. 1: Litoral de Santa Catarina demonstrando as duas regiões de estudo, litoral Centro-Norte pertencendo à Região 1; e litoral Sul à Região 2. O ponto indica o marégrafo de Imbituba de onde foram retirados os registros de altura de maré.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

No evento de maio de 2003 na Praia do rincão, em Içara, as ondas desmoronaram dunas e invadiram ruas; e em Laguna destruiram galpões de onde pescadores afastaram as embarcaçõese suspenderam as atividades. Já no evento de agosto de 2005 barcos de pesca ficaram danificados. A Tab 1. Apresenta dados reportados pelos jornais.

Tabela 1: Locais atingidos, municípios que decretaram Situação de Emergência (SE), Estado de Calamidade Pública (ECP), Pessoas Afetadas e Custos (R$) durante os eventos de ressaca nas Regiões 1 e 2.

	Região 1	***Fonte***	***Região 2***	***Fonte***
Locais atingidos	Centro e Norte de SC	Diário Catarinense e Melo Fo. *et al* 2005	Sul de SC	Diário Catarinense
Municipios SE	Bombinhas	Diário Catarinense	-	-
Municipios ECP	São José e Palhoça	Diário Catarinense	-	-
Pessoas afetadas	25 mil	CBN/Diário	-	-
Custos (R$)	2 milhões	Diário Catarinense	300,000	Diário Catarinense

As Fig. 2 e 3 apresentam os resultados da comparação do evento de ressaca com os dados de maré e altura de onda (Hs) das Regiões 1 e 2, respectivamente. Nota-se que há uma concordância em ambas as regiões entre os fatores analisados, podendo-se observar que na data em que houve ressaca a Hs foi maior nos dois casos; e a maré na Região 2 foi a maior do período e na Região 1 foi uma das maiores que ocorreu num período de 2 meses. Pode-se notar outros picos de altura de maré e de onda, porém nos jornais pesquisados foram

encontrados apenas alertas de possíveis ressacas para os dias 09 de maio e 13 de junho de 2003, e para 05 e 17 de julho de 2005, mas não houve a confirmação destes casos.

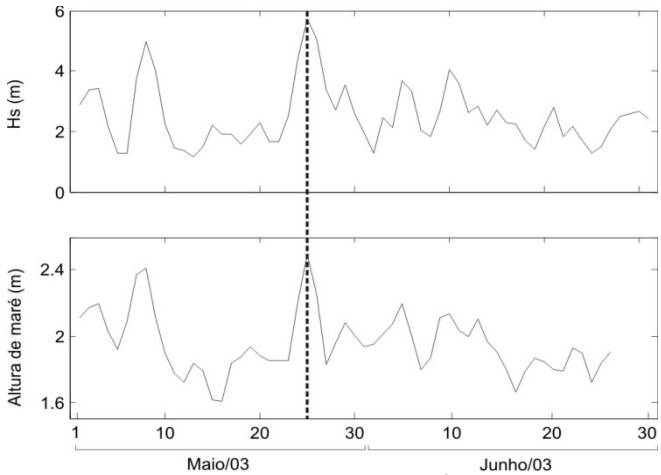


Fig. 2: Altura Significativa de Onda (m) e Altura de Maré (m) dos meses de Maio e Junho de 2003 na Região 2. A linha rachurada representa a data do evento de ressaca ocorrido na região.

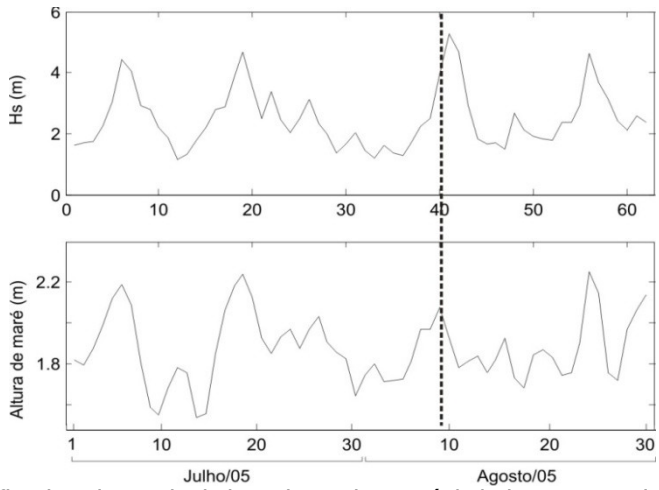


Fig. 3: Altura Significativa de Onda (m) e Altura de Maré (m) dos meses de Julho e Agosto de 2005 para a Região 1. A linha rachurada representa a data do evento de ressaca ocorrido na região.

Estes resultados corroboram com os resultados encontrados por Melo Filho *et al.* (2006) e Machado *et al.* (2010) para as Regiões 1 e 2, respectivamente. Melo Filho *et al.* (2006) reportam que o evento de Agosto de 2005 teve um Hs passando de 3m para 7,2 em cerca de 6 horas. Machado *et al.* (2010) reportaram que no evento de Maio de 2005 Hs alcançou 8,73 m.

CONCLUSÕES

Através das análises e comparações realizadas para eventos de ressaca noticiados, maré e altura de onda, pode-se considerar que estas apresentam sincronicidade na ocorrência nas duas regiões analisadas, sendo verificadas as maiores alturas de ondas e amplitude de maré no dia em que ocorreram as ressacas.

REFERÊNCIAS

DOLAN, R.; DAVIS, R. E. 1994. Coastal Storm Hazards. In: FINKL, C. W., Jnr. (Ed.). **Journal of Coastal Research Special Issue**. No. 12, 103-114 pp.

KOBIYAMA, M. et al. 2006. Ressaca. ***Prevenção de desastres naturais: Conceitos*** Básicos.Florianópolis, 77 pp.

KOMAR, P. D. 1976. ***Beach Process and Sedimentation***, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, U.S.A.

MELO Fo, E.; HAMMES, G. R.; FRANCO, D. 2006. Estudo de caso: a ressaca de agosto de 2005 em Santa Catarina. In: ***II Seminário e Workshop em Engenharia Oceânica***, Rio Grande, 1-20 pp.

MACHADO, A. M.; et al. 2010. Historical evaluation of extreme wave height events in Southern Brazil. ***Panamjas***. No prelo.

ESTRUTURA DA COMUNIDADE BENTÔNICA, COM ÊNFASE NO CORAL SCLERACTÍNEO *Siderastrea stellata* Verril, 1868, NOS COSTÕES ROCHOSOS DA REGIÃO DE CABO FRIO – RJ

Pozzo, R. C. D.[1]; Gonçalves, J. E. A.[2]; Almeida, T. C. M. de[1]

[1] Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar, Rua Uruguai 458, Itajaí, SC, CEP: 88302-202, Brasil (berreca_re@yahoo.com.br); [1](tito@univali.br);[2] Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM), Departamento de Oceanografia, Rua Kioto 253, Arraial do Cabo, RJ, CEP: 28930000, Brasil, (jose.arrudagoncalves@gmail.com)

RESUMO

A estrutura da comunidade do infralitoral rochoso de três ambientes tropicais da Região do Cabo Frio – Arraial do Cabo, Cabo Frio e Armações dos Búzios foram caracterizadas com o objetivo de evidenciar possíveis diferenças locais. Em paralelo, foi realizada uma análise das populações do coral pétreo (PRESKITT *et al.,* 2004) nas áreas estudadas, por ser um organismo típico destes locais e com importante papel para os organismos a ele associados. A estrutura da comunidade nos locais pesquisados foram semelhantes, com domínio de espécies de algas (tufos multiespecíficos, *S. furcatum* e *Amphiroa* sp), de cnidários (*Palythoa caribeorum* e *Palyth*oa sp,) e dos corais pétreos (*S. stellata* e *P. dilatata*). As colônias de *S. stellata* apresentaram maior freqüência nos tamanhos de perímetro entre 0 e 0,50 metros na região de Arraial do Cabo e Cabo Frio, já em Armação dos Búzios as colônias encontradas com perímetros entre 0,50 e 1,00 metros foram frequentemente mais abundantes.

Palavras chave: corais, substrato consolidado, infra-litoral.

INTRODUÇÃO

Os costões rochosos estão entre os ecossistemas mais importantes da costa brasileira, proporcionando uma alta diversidade de espécies (COUTINHO, 2002; VILLAÇA, 2009, RAMALHO, 2006, YONESHIGUE, 1985). As características do substrato de um ambiente é um fator importante para definir a biodiversidade de uma região, podendo explicar a distribuição de cada organismo estudado (CREED, 2007). Os cnidários podem ocupar vários níveis na cadeia trófica marinha, dentre eles estão os corais, gorgônias, zoantídeos e as anêmonas-do-mar, esses organismos podem abrigar uma grande quantidade de algas simbiontes em seu tecido, chamadas zooxantelas. Os cnidários e faunas associadas possuem grande importância, biotecnológica e farmacológica. Alguns corais também podem apresentar substâncias anti-incustantes utilizadas na pintura de embarcações (CASTRO, *et al.*, 2006). São conhecidas 17 espécies de corais da ordem Scleractinia, sendo 15 delas zooxanteladas e 2 azooxanteladas, a fauna coralina brasileira possui alto grau de endemismo, pois 6 das espécies de corais pétreos são encontradas exclusivamente em águas brasileiras, apontando para um isolamento relativamente antigo dos recifes brasileiros. O coral *Siderastrea stellata* Verril, 1868 é caracterizado por ser um coral-pétreo (coral-verdadeiro) endêmico do Brasil. Esta espécie normalmente forma colônias pequenas com até 15 centímetros de diâmetro, porém existem registros de colônias recobrindo vários metros quadrados (HETZEL *et al*., 1994). *S. stellata* pode ser encontrada em poças de maré no topo dos recifes, e em regiões submersas rasas e bem iluminadas. Há registros desta espécie em Fernando de Noronha, no Atol das Rocas e ao longo do litoral, desde o Ceará até o norte do Rio de Janeiro. *Siderastrea stellata* é amplamente distribuída no sul da Bahia, porem possui papel secundário na formação dos recifes baianos, entretanto no litoral do Rio Grande do Norte podem ser encontrados recifes formados exclusivamente por esta espécie (HETZEL *et al*., 1994). O estudo foi realizado em costões rochosos de três diferentes Unidades de Conservação (UC) da região de Cabo Frio: Arraial do Cabo, na Reserva Extrativista Marinha do Arraial do Cabo; Cabo Frio na Área de Proteção Ambiental do Pau Brasil; e Armação dos Búzios, no Parque Natural dos Corais de Armação dos Búzios. O objetivo do trabalho foi comparar a estrutura da comunidade bentônica dos costões rochosos dos municípios de Arraial do Cabo, Cabo Frio e Armação dos Búzios (RJ), com ênfase no tamanho das colônias de *Siderastrea stellata*.

MATERIAS E MÉTODOS

As amostragens foram realizadas no período de Janeiro e Fevereiro de 2010. Os locais estudados são caracterizados por serem regiões abrigadas, e com alta diversidade de espécies tropicais (COUTINHO, 2002; VILLAÇA, 2009). O trabalho foi subdividido em duas partes: A) Distribuição vertical dos organismos bentônicos através da porcentagem de cobertura ao longo da profundidade com a utilização do método foto-quadrado (PRESKITT *et al.,* 2004); e B) Avaliação do tamanho das colônias de *S. stellata* através da medição do perímetro. Para estudar a distribuição vertical de organismos dominantes nas áreas de estudo foi utilizado o método do transecto com foto-quadrado (ALVEAL *et al.*, 1995, MOISÉS *et al.*, 2007, PRESKITT *et al.,* 2004) com ajuda de mergulho autônomo (SCUBA) e/ou livre. O método consiste basicamente em uma trena graduada (utilizada como linha de referência), disposta verticalmente sobre o costão a partir do inicio do infra-litoral até a interface com o fundo arenoso. Após esta ser fixada, a cada 2 metros, ao longo da profundidade, foi colocado um quadrado de 40 x 40 cm. Posteriormente utilizou-se uma câmera fotográfica digital do tipo Canon Power Shot A710 IS com caixa estanque para registrar a área delimitada pelo quadrado e na mesma isóbata mediu-se o perímetro das colônias de *Siderastrea stellata* em um raio de 2 metros e registrou-se a profundidade local através de um profundimetro. Os dados foram anotados em planilhas de polietileno apropriadas para mergulho subaquático. Em laboratório os dados obtidos em campo foram digitalizados. Para tanto um gride com 100 intersecções foi criado e este foi plotado, encaixando-se dentro do quadrado, em cada fotografia digital. Os organismos contidos em cada interseção do gride foram identificados quando possível e anotados em planilhas do Excel. Foram tiradas médias dos organismos dominantes em cada comunidade estudada, visando caracterizar suas respectivas distribuições ao longo do substrato amostrado, comparando-se possíveis diferenças entre os locais. Com os dados do perímetro das colônias de *S. stellata*, das três áreas amostradas, foram montados gráficos com a distribuição das frequências de tamanho das respectivas populações deste coral.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram medidas pelo menos 100 colônias de *Siderastrea stellata* em cada transecto. A comunidade bentônica de Arraial do Cabo se caracterizou no infralitoral superior pelo domínio de algas calcarias incrustantes (X = 14 a 18%) e do ouriço *Echinometra lucunter* (X = 19%). Na parte mediana do costão, observou-se um grande domínio do cnidário *Palythoa caribeorum* (X = 31 a 0%) e do coral pétreo *Millepora alcycornis* (X = 20%). Na parte inferior, o costão é dominado pelo coral *Siderastrea stellata* (X = 15%), por algas em tufos multiespecíficos (X = 38%). Este resultado corroborou o trabalho de Ferreira *et al.* (2001) na Enseada do Forno (em Arraial do Cabo). Em Cabo Frio, a parte superior dos costões foi dominada por algas em tufos multiespecíficos (X = 37%) e pelo coral *M. alcycornis* (X = 31%). Na parte intermediária, observou-se uma dominância pela alga rodófita *Amphiroa* sp (X = 23%) e também pelo coral *M. alcycornis* (X = 18%) e por algas incrustantes (X = 19%). A parte inferior foi caracterizada pela alta presença do coral *Phyllogorgia dilatata* (X = 21%). Na Armação dos Búzios, os costões foram na sua parte superior dominado pela alga parda *S. vulgare* (X = 28%) seguida do cnidário *Palythoa sp* (X = 9,5) e da alga rodófita *Amphiroa* sp (X = 10%). Na parte mediana do costão, ocorre o domínio de *S. stellata* (X = 20,1%), de algas em tufos multiespecíficos (X = 29%) e do cnidário *Palythoa caribeorum* (X = 11%). Na parte inferior, se destaca o coral *P. dilatata* (X = 18%). De uma maneira geral, observaram-se as mesmas espécies dominantes nas três áreas amostradas, mudando apenas a sua posição nos costões das diferentes áreas, ou com a ausência de alguma delas em um dos locais de estudo. Quanto ao tamanho das colônias de *S. stellata* (Fig. 1), em Arraial do Cabo elas variaram entre 0,08 e 3,5 metros de perímetro, em Cabo Frio essa variação foi menor sendo de 0,05 a 1,82 metros de perímetro, já em Armação dos Búzios houve uma grande variação no tamanho das colônias de *S. stellata*, sendo o menor perímetro encontrado com 0,15 metros e o maior com 5,4 metros. Oigman-Pszczol (2004), verificou elevada porcentagem de cobertura dessa espécie na região devido a estas estarem fusionadas formando uma estrutura carbonática contínua.

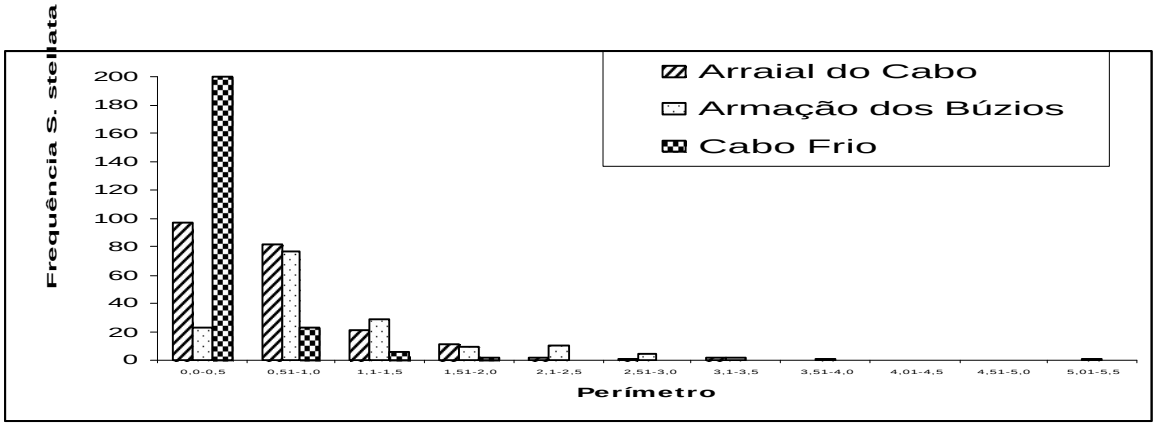


Figura 1: Distribuição de freqüência do tamanho das colônias de *S. Stellata* nas três áreas de estudo.

CONCLUSÕES

Quanto a estrutura das comunidades estudadas, observaram-se as mesmas espécies dominantes nas três áreas amostradas, mudando apenas a sua posição nos costões das diferentes áreas, ou com a ausência de alguma delas em um dos locais de estudo. As colônias de *S. stellata* apresentaram maior freqüência nos tamanhos de perímetro entre 0 e 0,50 metros na região de Arraial do Cabo e Cabo Frio, já em Armação dos Búzios as colônias encontradas com perímetros entre 0,50 e 1,00 metros foram frequentemente mais abundantes.

REFERÊNCIAS

ALVEAL, K.; ROMO, H. 1995. Estúdios Zonacionales. In: ALVEAL, K.; FERRARIO, M. E.; OLIVEIRA, E. C.; SAR, E. (eds). Manual de Métodos Ficológicos. Concepcion, Chile: Aníbal Pinto S. A. p. 611-641.

CASTRO, C. B.; PIRES, D. O.; MEDEIROS, M. S.; LOIOLA, L. L.; ARANTES,R. C. M.;THIAGO, C.M.; BERMAN, E. B. 2006. Capítulo 4. Filo Cnidária. Corais. In: LAVRADO, H. P. & IGNACIO, B. L. (Eds). Biodiversidade bentônica da região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira. Rio de Janeiro: Museu Nacional. p. 147-192 (Série Livros n. 18).

COUTINHO, R. 2002. Biologia Marinha. In: PEREIRA, C.R & Gomes, A. (ed.). *Bentos de Costões Rochosos***.** Rio de Janeiro: Interciência, p. 147-157.

CREED, J. C.; RAMOS, R. A.; CASARES, F. A.; OLIVEIRA, A. E. S. 2007. Características Ambientais: Substrato da Orla Costeira. In: CREED, J. C.; PIRES, D. O.; FIGUEIREDO, M. A. de O. (orgs). Biodiversidade Marinha da Baía da Ilha Grande. Brasília: MMA/SBF. p. 133-151.

HETZEL, B.; CASTRO, C. B. 1994. Corais do Sul da Bahia. Rio de Janeiro, Brasil: Nova Fronteira.

MOYSÉS, D. N.; JUNQUEIRA, A. O. R.; LAVRADO, H. P.; SILVA, S. H. G. 2007. Method for Monitoring Intertidal Communities in a Steep Rocky Shore: A Combunation of Digital Image Technology and Field Operational Strategy. ***Brasilian Journal of Oceanography***. v. 55, n. 1, p. 19-27.

OIGMAN-PSZCZOL, S. S.; CREED, J. C. 2004. Size Structure and Spatial Distribution of tha Corals *Mussismilia hispida* and *Siderastrea stellata* (Scleractinia) at Armação dos Búzios, Brasil. ***Bulletin of Marine Science.*** v. 74, n. 2, p. 433-448.

PRESKITT, L. B.; VROOM, P. S.; SMITH, C. M. 2004. A Rapid Ecological Assessment (REA) Quantitative Survey Method for Benthic Algae Using Photoquadrats with Scuba. ***Pacific Scienci.***

RAMALHO, L. V. 2006. Taxonomia, distribuição e introdução da espécies de Briozoários Marinhos (Ordens Cheilostomatida e Cyclostomata) do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2006. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas – Zoologia). Universidade Federal do Rio de Janeiro.

VILLAÇA, R. 2009. Recifes Biológicos. In: Pereira RC, Soares-Gomes A (org.). *Biologia Marinha*. 2 ed. Rio de Janeiro: Interciência.

YONESHIGUE, Y. 1985. Taxonomie et Ecologie dês Algues Marines dans La Région de Cabo Frio*.* Rio de Janeiro. Tèse (Docteur d'Etat-Sciences) – Faculté dês Sciences de Luminy. l'Université d'Aix-Marseille II.

YONESHIGUE-VALENTIN, Y.; VALENTIN, J. L. 1992. Macroalgae of the Cabo Frio upwelling region, Brazil: Ordination of communities. In Seeliger, U. (ed.), Coastal Plant Communities of Latin America. Academic Press, New York, p. 31–50.

DIATOMÁCEAS EPÍFITAS EM SUBSTRATO NATURAL, MANGUEZAL DO PORTO DO CADAU, BAÍA DE SÃO JOSÉ, SÃO LUÍS – MA

Azevedo-Cutrim, A. C. G.[1]; Costa, D. S.[2]

[1] Profª UEMA. Laboratório de Biologia Aquática. Cidade Universitária Paulo VI, s/n. Tiririca. Cx. Postal 09, CEP 65055-970. São Luís – MA. andreacgazevedo@uol.com.br. [2] Mestranda do Programa de Pós-graduação em Sustentabilidade de ecossistemas (PPGSE/UFMA).

RESUMO

O manguezal é um ecossistema costeiro de transição entre os ambientes terrestre e marinho, sujeito ao regime das marés. Este trabalho consistiu na identificação de microalgas aderidas às macroalgas *Bostrychia radicans* e *Bostrychia calliptera* obtidas em cinco coletas realizadas no manguezal do Porto do Cadau, São Luís – MA, durante o período de fev./05 a set./06. Partes do talo de *Bostrychia* foram submetidas ao processo de oxidação lenta para confecção de lâminas permanentes. Realizou-se quantificação das diatomáceas, a partir da contagem das 100 primeiras microalgas, para obtenção de valores de abundância relativa. Foram identificadas 53 espécies, distribuídas em 3 classes, 16 ordens, 24 famílias e 32 gêneros. Houve predominância das diatomáceas epífitas (41%), seguida pelas planctônicas (17%), ticoplanctônicos (17%) e de sedimento (6%). *Terpsinoe* spp. foi dominante na 1ª e 4ª coleta e abundante na 2ª. *Achnanthes brevipes* var. *intermedia* foi dominante na 3ª coleta, seguida de *Terpsinoe* spp. que foi pouco abundante, mas foi dominante na 5ª coleta, seguida de *Achnanthes brevipes,* espécie pouco abundante. A frequência de ocorrência das diatomáceas revelou que 28% das espécies foram muito frequentes, 13% frequentes e 59% pouco frequentes.

Palavras chave: diatomáceas epífitas, substrato natural, manguezal.

INTRODUÇÃO

O estuário é a área costeira em que as variações de marés impulsionam as águas salgadas do mar para dentro do continente através do canal fluvial. Junto aos estuários e baías ocorre o florescimento dos manguezais. As árvores do manguezal fornecem o habitat ideal para o crescimento das macroalgas, as quais se encontram associadas aos troncos, pneumatóforos e rizóforos, servindo de substrato natural para o desenvolvimento da comunidade perifítica.

Conforme Wetzel (1983), perifíton é uma complexa comunidade microbiota, constituída por bactérias, fungos, algas, protozoários e animais, detritos orgânicos e inorgânicos, que está aderido firme ou frouxamente a substratos submersos orgânicos ou inorgânicos, vivos ou mortos.

O componente mais estudado do perifíton são as microalgas, discriminadas como epífitas quando crescem sobre a superfície de macroalgas e macrófitas aquáticas. Entre as algas perifíticas, as diatomáceas são consideradas um dos grupos mais representativos, pois têm ampla distribuição em áreas estuarinas em razão da natureza eurialina da maioria dos seus taxa e ao requerimento de ambientes ricos em nutrientes (PRITCHARD, 1967).

O Maranhão apresenta uma superfície de manguezais de 5.414,31 km^2, o equivalente a 40% do total encontrado no Brasil (SOUZA FILHO, 2005). A ilha de São Luís está situada entre as coordenadas geográficas 2º24'10'' e 2º46'37" de latitude S e 44º24'30" e 43º59'43" de longitude W, com área de 831,7 km^2 (ESPIG *et al.*, 2007). Os manguezais cobrem aproximadamente 18.895 ha deste total, distribuídos como franjas nas baías e estuários, ocorrendo atrás das praias, dos cordões litorâneos e das dunas, e margeando rios e igarapés (MOCHEL *et al*., 2001).

O clima da região é quente e úmido e situa-se entre os padrões equatorial e tropical, com dois períodos estacionais bem distintos e marcados pelas precipitações pluviométricas: um chuvoso (janeiro/junho) e outro de estiagem (julho/dezembro), com totais anuais superiores a 2000 mm e hipermarés que atingem 7 metros (AZEVEDO *et al*., 2007).

O manguezal em estudo está localizado na margem esquerda da desembocadura do rio Tibiri a aproximadamente 2 km do povoado de Quebra Pote, no Porto do Cadau, a sudeste da ilha de São Luís com coordenadas de 02º 42' 07'' S e 44º 12'24'' W. Este trabalho teve como

objetivo realizar um levantamento taxonômico das diatomáceas epífitas nas macroalgas do gênero *Bostrychia* (Montagne) Montagne que crescem fixas aos substratos naturais no manguezal do Porto do Cadau, baía de São José, São Luís – MA.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas 5 coletas que compreenderam um diagnóstico inicial e quatro campanhas semestrais realizadas no manguezal do Porto do Cadau, São Luís - MA, no período de fev/05 a set/06. Foram coletadas amostras de água nas poças do manguezal para verificar os parâmetros abióticos. As macroalgas foram retiradas das raízes radiais, pneumatóforos e troncos de *Avicennia germinans, Avicennia schaueriana* e *Laguncularia racemosa* e dos troncos e rizóforos de *Rhizophora mangle* com auxílio de uma espátula e fixadas com formalina a 4%, neutralizada com tetraborato de sódio P. A., para posterior triagem e identificação. Partes do talo de *Bostrychia radicans* e *Bostrychia calliptera* foram submetidas ao processo de oxidação lenta para confecção de lâminas permanentes visando visualizar as frústulas das diatomáceas. Para a análise em microscopia eletrônica utilizou-se o microscópio eletrônico de varredura (MEV) LEO 1450 VP, no Laboratório Institucional de Microscopia Eletrônica de Varredura (LABMEV) do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG). Realizou-se quantificação das diatomáceas epífitas a partir da contagem das 100 primeiras microalgas em lâmina permanente a fim de obter valores de abundância relativa. A frequência de ocorrência foi calculada de acordo com o número de amostras onde cada espécie ocorreu.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O estuário da baía de São José variou sazonalmente de meso a eualino, com amplitude total da salinidade de 16 e média de 27,6. O valor máximo foi de 35 (set./05) e o mínimo de 19 (mar./06). Foi observada discreta variação sazonal na temperatura da água, com amplitude de apenas 2,4 ºC. O menor valor (27 ºC) ocorreu em set./06 e o maior (29,4 ºC) no mês de mar./06

Foram identificadas 53 espécies de diatomáceas distribuídas em 3 classes, 16 ordens, 24 famílias e 32 gêneros. Os gêneros mais representativos foram *Achnanthes, Cocconeis* (Fig.1)*, Coscinodiscus, Cyclotella, Navicula, Thalassiosira*.

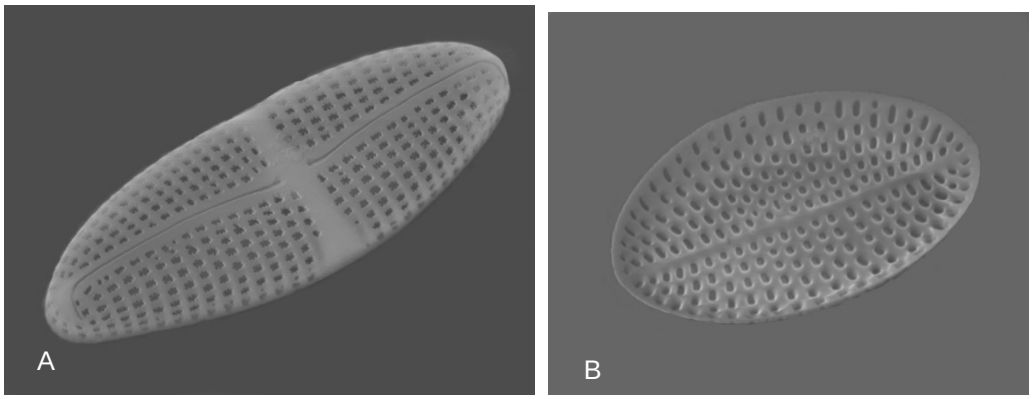


Figura 1. Espécies de diatomáceas epifitando o talo de *Bostrychia* spp. no manguezal do Porto do Cadau, baía de São José, São Luís - MA: (a) *Achnanthes brevipes* var. *intermedia;* (b) *Cocconeis distans.*

A classe Bacillariophyceae apresentou maior número de táxons, totalizando 26 espécies (49%), seguida de Coscinodiscophyceae com 22 (42%) e Fragilariophyceae, com 5 táxons (9%). A família melhor representada foi Bacillariaceae com 11% dos táxons, seguida pelas famílias Naviculaceae (8%) e Stephanodiscaceae (7%). A maior diversidade de diatomáceas das famílias Bacillariaceae e Naviculaceae em comunidades perifíticas é devido à capacidade de adesão que essas algas apresentam, em função da excreção de substâncias gelatinosas pela rafe e poros existentes em suas valvas.

São citações pioneiras para o estado do Maranhão: *Denticula thermalis, Melosira nummuloides, Navicula electa* e *Triceratium flos* var. *ahusiense*

Quanto ao hábito 64% dos táxons são marinhos, 8% são estuarinos, 7% são de água doce e 21% sem classificação. Isso pode ser atribuído ao fato dos estuários maranhenses sofrerem maior influência da massa de água salina, devido ao regime de hipermarés.

As espécies foram classificadas quanto a sua tolerância a salinidade, perfazendo total de 45% mesohalóbias, 13% polihalóbias, 8% oligohalóbias, 6% euhalóbias e 28% não puderam ser consideradas, pois sua ecologia é pouco conhecida ou os dados ecológicos não foram encontrados na bibliografia consultada. Essa variação deve-se à mistura das águas marinhas com a água menos salina da baía de São José e com a água doce do rio Tibiri e demonstra a natureza eurialina das diatomáceas.

Houve predominância das diatomáceas epífitas (41%), seguida das planctônicas (17%), ticoplanctônicas (17%) e de sedimento (6%). A ocorrência de táxons planctônicos provavelmente deve-se à atração sofrida pelas microalgas que encontram-se próximo à comunidade aderida, por algumas delas passarem parte do seu ciclo de vida como planctônicas e parte como epífitas, ou ainda, o movimento das ondas e marés, que transportam algumas delas, que podem sedimentar passivamente sobre as macroalgas.

Ocorreu maior riqueza de espécies no período chuvoso, das quais 6 espécies foram encontradas apenas no período de estiagem, 12 foram exclusivas do período chuvoso e 33 foram comuns a ambos os períodos estacionais.

No período chuvoso, *Terpsinoe* spp. foi dominante na 1ª e 4ª coleta e abundante na 2ª. No período de estiagem, *Achnanthes brevipes* var. *intermedia* foi dominante na 3ª coleta, seguida de *Terpsinoe* spp. que foi pouco abundante, mas foi dominante na 5ª coleta, seguida de *Achnanthes brevipes,* espécie pouco abundante. Os táxons enquadrados nas categorias de dominante, abundante e pouco abundante são comumente identificados sobre os talos de *Bostrychia* não sendo indicadores de ambientes impactados, mas merecem atenção redobrada em função das condições higiênico-sanitárias do rio Tibiri.

A frequência de ocorrência das diatomáceas revelou que 28% das espécies foram muito frequentes, 13% frequentes e 59 % pouco frequentes.

Quanto à saprobidade *Cocconeis placentula* var. *euglipta* é oligossapróbia, *Cyclotella meneghiniana* prefere águas eutróficas e poluídas e *Achnanthes parvula* é eutrofica. Estas espécies são ticoplanctônicas, assim merecem ser monitoradas, pois podem indicar perda da qualidade da água do rio Tibiri em razão das indústrias que encontram–se instaladas ao longo do seu curso.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, A. C. G.; CUTRIM. M. V. J. **Fitoplâncton costeiro das porções norte-nordeste da ilha de São Luís, MA, Brasil**. In: SILVA, A. C.; FORTES, J. L. O. (Org.) Diversidade Biológica, Uso e Conservação de Recursos Naturais no Maranhão: Projetos e ações em Biologia e Química Vol II. São Luís: UEMA, 2007.

ESPIG, S. A.; REIS, I. A.; ARAÚJO, E. P. **Identificação do ecossistema mangue na Ilha do Maranhão através de técnicas de classificação utilizando imagens do sensor CCD-CBERS-2.** Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE, p. 5731-5737.

MOCHEL, F. B.; CUTRIM, M. V. J.; FERREIRA-CORREIA, M.M.; IBAÑEZ, M. S. R.; AZEVEDO, A. C. G.; OLIVEIRA, V. M.; PESSOA, C. R. D.; MAIA, D. C.; SILVEIRA, P. C.; IBAÑEZ-ROJAS, M. O. A.; PACHECO, C. M.; COSTA, C. F. M.; SILVA, L. M.; PUISECK, A. M. B. Degradação dos manguezais na ilha de São Luís (MA): Processos naturais e impactos antrópicos. In: PROST, M. T. R. C.; MENDES, A. C. (Org.) **Ecossistemas costeiros: Impactos e Gestão Ambiental.** Belém: MPEG. 2001.

PRITCHARD, D. W. What is an estuary: physical viewpoint. In: LAUFF, G. H. (Ed). **Estuaries.** Washington: American Association for the Advancement of Science, 1967. p. 3-5.

SOUZA FILHO, P. W. M. Costa de manguezais de macromaré da Amazônia: Cenários morfológicos, mapeamento e quantificação de áreas usando dados de sensores remotos. **Revista Brasileira de Geofísica.** 23(4): 427-435. 2005.

WETZEL, R. G. **Periphyton of freshwater ecosystems development in hydrobiology**. Dr. W. Junk Publishers, The Hague.1983.

A CORVINA DA LAGOA MIRIM: Uma população fechada?

Santos, N. B.[1]; Castello, J. P.[2]

Acadêmica da FURG[1], Laboratório de Recursos Pesqueiros Pelágicos – Instituto de Oceanografia – FURG[2]. Av. Itália, s/n, Carreiros, Rio Grande-RS, CEP 96201-900.
tatabraunsantos@hotmail.com[1]; docjpc@furg.br [2]

RESUMO

A Lagoa Mirim se comunica com a Lagoa dos Patos através do canal São Gonçalo. No início dos anos 70, devido à salinização das águas usadas para irrigação, foi construída uma barragem fechando a comunicação natural entre as lagoas. A corvina (*Micropogonias furnieri*) peixe eurioico, estuarino oportunista, ocupa águas estuarinas para criação de suas larvas e juvenis. Alcançada a idade de maturação, migra para o mar onde acontece a desova. Os pescadores artesanais da Mirim capturam adultos de grande porte com redes de emalhe. Essas corvinas têm características diferentes daquelas capturadas na Lagoa dos Patos e no litoral marinho adjacente. A hipótese deste trabalho, de que esse grupo de corvinas representa os remanescentes da época do fechamento da barragem e que não há reprodução destes peixes dentro da Lagoa Mirim, foi confirmada. A determinação etária encontrou quatro coortes (1970, 1971, 1972, 1973), todas elas representavam em 2007 uma maior idade do que a da construção da barragem. Foi realizado também um exercício para se estimar-se a abundância original desses peixes através do modelo de Thompson e Bell. Através dos resultados obtidos por esse modelo pode-se dizer que ficaram aprisionados dentro da lagoa pelo menos 50 mil indivíduos, porém devido à escassez de dados de captura provavelmente esse valor esta subestimado.

Palavras chave: *Micropogonias furnieri,* barragem, Lagoa Mirim.

INTRODUÇÃO

A Lagoa Mirim se comunica com a Lagoa dos Patos através do canal São Gonçalo. As águas da Lagoa Mirim são utilizadas para irrigação de cultivos de arroz e para abastecimento da população local. No início dos anos 70, respondendo a interesses dos orizicultores preocupados com a salinização das águas, o governo federal aprovou e executou um projeto fechando, com uma barragem, a comunicação natural entre ambas as lagoas. Foi feito um sistema de eclusas que permite a navegação de pequenas embarcações entre elas. As comportas da barragem ficam a maior parte do tempo abertas, porém quando o nível médio da Lagoa Mirim fica abaixo de um metro e o regime de ventos se modifica, elas são fechadas (CLM, 1970).

A corvina (*Micropogonias furnieri*) é um peixe eurioico, estuarino oportunista que ocupa as águas mixohalinas e oligohalinas para criação de suas larvas e juvenis e também para o crescimento dos adultos sendo, portanto uma espécie estuarino-dependente. Atingida a idade de maturação sexual, migra para o mar onde acontece a desova (CASTELLO, 1985).

Os pescadores artesanais da Lagoa Mirim vêm capturando adultos de corvina de grande porte (comprimento médio de 429 mm) com redes de emalhe. Uma série de amostragens piloto dessa pescaria revelou que essas corvinas apresentam características de cor, altura de corpo, proporções (LEMOS *et al*., 2008) diferentes daquelas capturadas na Lagoa dos Patos e litoral marinho adjacente. Adicionalmente, através de análises da concentração de bário e estrôncio nos otólitos, mostrou-se que essas corvinas não possuíam quantidades significativas de estrôncio, indicando que elas passaram a maior parte de sua vida em água doce (ALBUQUERQUE, submetido).

O objetivo deste trabalho é testar a hipótese de que as corvinas ainda presentes na Lagoa Mirim constituem os remanescentes daqueles indivíduos que ficaram impedidos de sair durante o período de construção e fechamento da barragem em 1977. Como complemento a esta hipótese e a título de exercício de simulação de dinâmica populacional, especulou-se sobre uma avaliação da quantidade mínima de indivíduos que ficaram confinados para que se consiga sustentar essa pescaria até o presente.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostras - Foram analisados 129 exemplares de *Micropogonias furnieri* obtidos através de compra ou cessão de pescadores artesanais da Colônia de Curral Alto, localizado na parte norte da Lagoa Mirim. As amostragens foram realizadas nos anos de 2006 e 2007. A captura dessas corvinas foi realizada através de redes de emalhe. Todos os exemplares foram medidos em seu comprimento total e pesados. Em laboratório retiraram-se os otólitos *sagitta* e realizou-se a inclusão destes em lâminas histológicas.

Determinação das Idades - As lâminas obtidas foram observadas com iluminação transmitida (diascópica) em lupa binocular com aumento de 15 vezes. A contagem dos anéis foi realizada ao longo dos *sulcus acusticus*. As leituras foram realizadas por duas pessoas independentemente, comparando após os resultados. Em alguns casos, o plano de corte não foi ideal ou não houve concordância entre os leitores; sendo descartada esta lâmina. Não houve validação das idades, mas utilizou-se o trabalho de Schwingel & Castello (1990) que determinou para cada par de bandas, opacas e translúcidas, um ano de vida do peixe. O ano de 2007 (último ano de amostragem) é usado como o ano de referência para alocação da coorte. Gerou-se uma imagem digital do otólito de cada indivíduo e a partir desta foi realizada a medição dos raios dos otólitos *sagitta*, o cálculo dos incrementos e das frações para a análise do retro-cálculo.

Determinação da abundancia original - A abundância original do estoque foi calculada através do modelo de Thompson e Bell (1934) apud Ricker (1975), para 18 diferentes cenários. Decidiu-se utilizar o método de Thompson e Bell dada à escassez de dados de captura, não sendo possível, dessa forma, realizar uma análise de população virtual (VPA). Dois caminhos diferentes foram seguidos para a determinação da abundância original: utilizou-se um método iterativo (tentativa e erro buscou-se o número inicial de indivíduos mais próximo e compatível com uma determinada captura; adaptaram-se as fórmulas originais do modelo para realizar o caminho inverso (um retro-cálculo), estimando-se assim o valor de abundância original da coorte.

Utilizaram-se no modelo os comprimentos médios observados de cada uma das coortes e, a partir deste valor calculou-se, através da equação de peso-comprimento, o peso de cada indivíduo. Os valores de captura utilizados foram obtidos pela fábrica de pescado "Japesca" situado na cidade de São Lourenço do Sul. Esses dados, os únicos disponíveis, são bastante escassos, tendo valores de aproximadamente 100 kg ao ano.

Foram utilizadas três diferentes taxas de mortalidade natural (0,1; 0,2; 0,3) podendo ser constante durante toda a vida ou diminuir pela metade a partir da classe de comprimento de 85 mm. A mortalidade por pesca foi inserida no modelo a partir do comprimento de 330 mm, pois este é referente ao indivíduo de menor comprimento total capturado pela rede de emalhe. Foram utilizados os seguintes valores de mortalidade por pesca: 0,05; 0,1; 0,15.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Determinação das idades - Foram aproveitados 117, para 12 exemplares não houve coincidências nas leituras sendo, portanto, descartados. A partir da leitura dos otólitos *sagitta* identificaram-se quatro coortes distintas que são representadas por indivíduos de 34, 35, 36 e 37 anos. É importante destacar que todas as coortes identificadas possuem uma idade maior que o tempo de fechamento do canal São Gonçalo, que é de 32 anos, o quê significa que elas já se encontravam no corpo lagunar da Mirim antes de 1975. Segundo o relatório de impacto ecológico produzido pela HIDROSERVICE em 1975 (apud Santiago *et al*., 2009) foi afirmado que a construção da barragem não influenciaria na migração de espécies (tainha e corvina) da região estuarina para dentro da Lagoa Mirim, visto que nos períodos em que há essa migração as comportas seriam mantidas abertas. Porém a partir do nosso trabalho pôde-se concluir que as corvinas da Lagoa Mirim estão aprisionadas e provavelmente não há a entrada de novos exemplares visto que não houve a captura de indivíduos mais jovens. Relato dos pescadores da Vila da Capilla. Segundo eles a captura dessas corvinas vem diminuindo consideravelmente, embora não se tenha dados históricos desses valores. Burns *et al.* (2006) também mostrou que após o término da construção da barragem, peixes marinhos e estuarinos como a *Micropogonias furnieri,* anteriormente capturados dentro da Lagoa Mirim, hoje em dia possuem valores de captura pequenos ou até mesmo inexistentes. A partir desses fatos pode dizer que o relatório da HIDROSERVICE não avaliou corretamente o impacto da barragem sobre a fauna ictia da região.

Incrementos dos anéis dos otólitos - As marcas de crescimento registradas nos otólitos estão relacionadas com as variações de temperatura, pois estas influenciam diretamente as variações biológicas (Weatherley, 1972). A sequência temporal dos incrementos para as quatro coortes identificadas e os seus respectivos anos de formação evidência dois picos pronunciados (figura 1), um em 1978 e outro em 1986, em todas as coortes. Registros da estação meteorológica de Pelotas (Steinmetz, *et al*., 2007) mostram que neste mesmo período ocorreram acentuados aumentos na temperatura do ar (figura 2). Observa-se também uma conformidade no crescimento evidenciando que as variações ambientais afetaram por igual todas as quatro coortes. O crescimento padrão dessas corvinas se dá por causa do confinamento dentro da lagoa assim limitando as possibilidades de uma maior diversidade de crescimentos como se observa em muitas espécies em ambientes marinhos abertos. Provavelmente as elevações de temperatura tenham proporcionado um crescimento ais acelerado das corvinas analisadas e isso ficou registrado nos anéis de crescimento dos otólitos, o quê de certa forma, se constitui em uma validação indireta das idades das corvinas, assistida pela ocorrência de um evento ambiental documentado

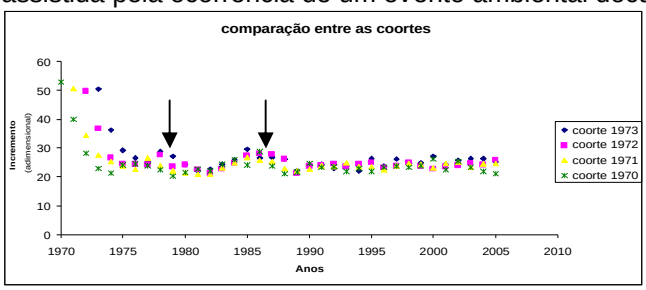


Figura 1 – Comparação das médias dos incrementos (unidades arbitrárias, não dimensionais) dos otólitos para as diferentes coortes em cada ano. As setas indicam os anos em que todas as coortes apresentaram um incremento maior do que esperado.

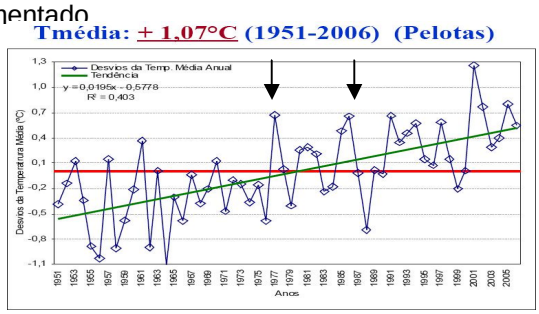


Figura 2 – Temperatura média de Pelotas para o período de 1951 a 2006. Com destaque para os dois picos de temperatura que foram corroborados os anos de formação dos incrementos. Fonte: Steinmetz, et al., 2007

Abundância Original - Os dois métodos utilizados nas simulações para a obtenção da abundância original das corvinas da Lagoa Mirim foram eficazes, pois geraram resultados semelhantes. Como resultados das simulações obtiveram-se 18 diferentes valores para o número de indivíduos que teriam sido, originalmente, aprisionados na lagoa. A melhor representação dos valores de abundância original é a resultante dos cenários onde há a variação da mortalidade natural, uma vez que a predação diminui consideravelmente quando o peixe passa a ter um porte de médio a grande. Pode-se dizer que o intervalo de valores criados mais adequado para a quantidade de corvinas, que teriam ficado presas quando ocorreu o fechamento da barragem no ano de 1977, seria de pelo menos 50 mil corvinas. Porém devido à escassez dos dados de captura e o consumo de peixes pelos próprios pescadores, não está sendo contabilizada boa parte da captura. Contudo, é importante destacar que os valores gerados representam um exercício de simulação de dinâmica de população pesqueira que leva em conta os processos vitais tais como crescimento e mortalidade e acreditamos que a estimação seria mais viável e realista na presença de dados mais apurados.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, C. Q.; Albuquerque, C. Q.;. Micropogonias furnieri trapped in a freshwater coastal lagoon as a natural standard for otolith microchemistry. **Submetido,** p. 64-95.

BURNS, M.D.M., GARCIA, A. M., VIEIRA, J. P., Bemvenutii, M. A., MOTTA MARQUES, D. M. L., CONDINI, V., 2006. Evidence of habitat fragmentation affecting fish movement between the Patos and Mirim coastal lagoons in southern Brazil. ***Neotropical Ichthyology***, 1 (4): 69-72.

CASTELLO, J. P., 1985. La Ecologia de Los Consumidores Del Estuario de Lagoa dos Patos, Brasil. In Fish Community Ecology In Estuaries And Coastal Lagoons: Towards An Ecosystem Integration Ed. Por A.Yanez-Arancibia. ***Universidade Nac Aut Mex Chap, México,*** v. 17, p. 383-406.

CLM, 1970. Barragem do São Gonçalo. Estudo preliminar de variabilidade. Ministério do interior. Seção Brasileira da Comissão da Lagoa Mirim.

LEMOS, V. M.; VIEIRA, J. P.; BEMVENUTII, M. A., 2008. Estudo comparativo de morfometria entre dois grupos de corvina *Micropogonias furnieri* residentes na Lagoa Mirim e na costa oceânica adjacente. Resumo - CD; - ***Seminário de Estudos Limnológicos em Clima Subtropical*****;** FURG;27-29/03/2008.

RICKER, W. E., 1975. Computations and interpretation of biological statistics of fish populations. Fish. ***Res. Bd. Canada Bull.*** 382 pp.

SANTIAGO, M. F.; PORTELINHA; POUEY, J. L. O. F.; PIEDRAS, S. R. N., 2009. Efeito da variação do nível de água sobre a produção pesqueira na Lagoa Mirim-RS. In: XVIII Congresso de Iniciação Científica - UFPEL, 2009, Pelotas***. XVIII Congresso de Iniciação Científica - UFPEL. Pelotas : UFPel****.*

SCHWINGEL, P.R. & CASTELLO, J.P., 1990**.** Validación de la edad y crecimiento de de la corvina (*Micropogonias furnieri*) en el sur de Brasil. ***Frente Marítimo,*** 7: 19-24.

WEATHRLY, A. H., 1972. *Growth and ecology of fish populations*. ***Academic Press Inc***, 293 p.

PESCA ESPORTIVA COSTEIRA NO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE

Freire, K. M. F.[1]; Alves, G.[2]; Lins-Oliveira, J. E.[1]

[1]Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Departamento de Oceanografia e Limnologia, Praia de Mãe Luíza, S/N, Mãe Luíza, Natal-RN. CEP: 59.014-100. E-mail: kfreire2006@yahoo.com.br; jorgelins@ufrnet.br
[2]Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Curso de Graduação em Ciências Biológicas, Av. Salgado Filho, SN, Natal-RN. CEP: 59.078-370. E-mail: seahorsenine@yahoo.com.br

RESUMO

A pesca esportiva no estado do Rio Grande do Norte é dominada pelo Pâmpano Esporte Clube, o maior e mais estruturado clube em termos de pesca. Em 2009, o clube realizou 16 campeonatos de pesca, incluídos em seu calendário oficial. Um total de 6.017 exemplares foi capturado, pesando aproximadamente 259 kg. Em geral, cada pescador capturou menos do que dez peixes por evento, exceto em campeonatos de barra leve em que capturaram um máximo de 43 peixes por pescador. Os exemplares geralmente foram pequenos, com um peso individual médio inferior a 50 g nos eventos de barra leve e superiores a 100 g e inferiores a 212 nos eventos de barra pesada. As principais espécies capturadas, em número, foram: coró branco (*Pomadasys corvinaeformis*), bagre branco (várias espécies), arenque (Engraulidae), carapicu (*Eucinostomus* spp.), judeu (*Menticirrhus* spp.) e barbudo (*Polydactylus* spp.). Os peixes mais pesados capturados nesses eventos foram as arraias (*Dasyatis guttata*), com um peso máximo individual de 2,2 kg.

Palavras chave: pesca amadora, pesca recreativa, campeonato de pesca.

INTRODUÇÃO

A pesca amadora tem aumentado de importância no Brasil desde o início da década de 90. Um dos componentes desse setor é a pesca competitiva, aqui referida como pesca esportiva. Porém, pouco se sabe em termos numéricos sobre quais as principais espécies capturadas pois, exceto pelos eventos de pesca oceânica e eventos com única espécie-alvo, os resultados dos campeonatos normalmente são expressos como total capturado (número e peso) por pescador, sem qualquer referência às espécies capturadas (FREIRE, 2005). Os campeonatos de pesca são vistos como uma ótima oportunidade para a coleta de informações biológicas sobre as espécies capturadas (SCHRAMM JR. *et al.*, 1991). Porém, no Brasil, essa oportunidade ainda não tem sido muito explorada. Esse trabalho foi desenvolvido com o objetivo de descrever a pesca esportiva costeira no estado do Rio Grande do Norte para posterior comparação com outros estados.

MATERIAIS E MÉTODOS

A amostragem foi realizada durante o ano de 2009 no estado do Rio Grande do Norte. Foram acompanhados todos os 16 eventos promovidos pelo Pâmpano Esporte Clube, o maior clube de pesca do estado. Em cada evento, foram contados e pesados todos os espécimes de peixes, separados por espécie. Sub-amostras foram levadas para laboratório, das quais cada exemplar foi medido (comprimento total, cm) e pesado (peso total, g), sendo suas gônadas retiradas para determinação do sexo e do estágio de maturação

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em cada campeonato, participaram em média 35 pescadores (mínimo = 29 e máximo = 49). O número total de exemplares capturados e seu peso total foram de 6.017 e 259 kg, respectivamente. Os peixes capturados nos eventos de barra leve tinham em média um peso médio individual inferior a 50 g (Fig. 1). Na barra pesada, exige-se que os peixes capturados tenham pelo menos 100 g. Essa exigência não é válida para mulheres e crianças. Isso está refletido num tamanho médio individual superior a 100 g na barra pesada, com um peso médio individual máximo de 218 g (Fig. 1). O maior exemplar capturado em 2009 foi uma arraia (*Dasyatis guttata*) com 112,5 cm de comprimento total e peso de 2,2 kg. A captura média por pescador em cada evento foi geralmente inferior a 10 exemplares (Fig.2). Somente em quatro

dos oito eventos de barra leve, o número de exemplares por pescador foi superior a 20, atingindo um máximo de 43. As principais espécies capturadas nos campeonatos de pesca, em número, foram: coró branco (*Pomadasys corvinaeformis*), bagre branco (várias espécies), arenque (Engraulidae), carapicu (*Eucinostomus* spp.), judeu (*Menticirrhus* spp.) e barbudo (*Polydactylus* spp.). A relação peso-comprimento estimada para a espécie mais capturada, *P. corvinaeformis* indicou um crescimento perfeitamente isométrico: $PT = 0{,}0141*CT^{2.9962}$ (r^2 = 0,97). Um total de 53% desses indivíduos eram imaturos e observou-se um predomínio das fêmeas sobre os machos (4,5:1).

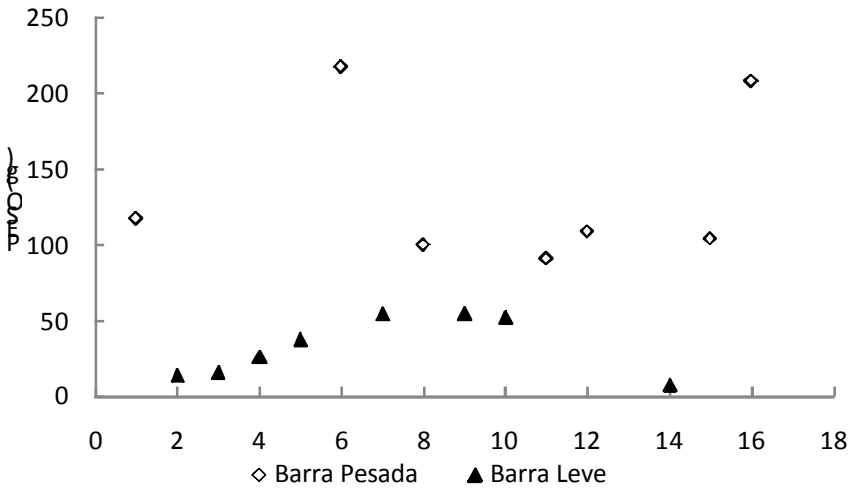


Fig. 1: Peso médio individual dos peixes capturados em cada campeonato de pesca promovido pelo Pâmpano Esporte Clube no Rio Grande do Norte em 2009.

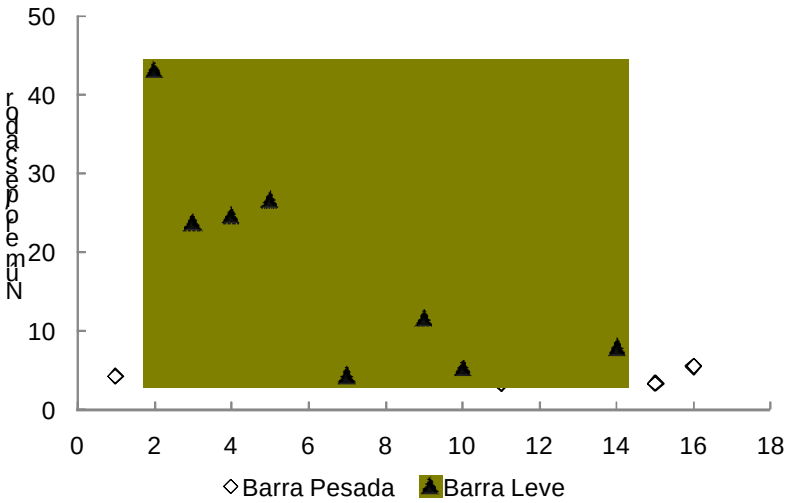


Fig. 2: Número de exemplares capturados por pescador em cada campeonato de pesca promovido pelo Pâmpano Esporte Clube no Rio Grande do Norte em 2009.

Nas capturas são registradas duas espécies de judeus: *Menticirrhus littoralis* (principalmente) e *Menticirrhus americanus*. A primeira espécie foi registrada também na captura de beira de praia em Rio Grande, no sul do estado do Rio Grande do Sul (BASAGLIA & VIEIRA, 2005), em Vitória, no Espírito Santo (CHIAPPANI, 2006) e em Ilhéus, no sul da Bahia (NASCIMENTO, 2008). A segunda espécie foi registrada em Rio Grande e Vitória, mas não em Ilhéus. Até o momento não há muitos trabalhos sobre a pesca esportiva costeira realizados no país que permitam uma comparação mais abrangente.

CONCLUSÕES

A captura proveniente de campeonatos realizados pelo Pâmpano Esporte Clube em 2009 foi bastante reduzida. Porém, para algumas espécies, como o *P. corvinaeformis*, observou-se a captura de um grande o número de exemplares imaturos. Isso pode indicar a necessidade de algumas alterações nas regras dos compeonatos para diminuir essa proporção. Porém, estudos mais detalhados sobre a reprodução das espécies capturadas teriam que ser desenvolvidos. O acompanhamento dos campeonatos costeiros oferece uma grande oportunidade para a obtenção de dados sobre a biologia das espécies de peixes que ocorrem nas regiões estuarinas e de arrebentação.

REFERÊNCIAS

BASAGLIA T. P. & VIEIRA J. P. 2005. A pesca amadora recreativa de caniço na Praia do Cassino, RS: necessidade de informações ecológicas aliada à espécie alvo. ***Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology*** 9: 25-9.

CHIAPPANI L. H. B. 2006. ***Caracterização e avaliação da atividade de pesca amadora na praia de Camburi, Vitória – ES.*** Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Ecologia e Recursos Naturais, Vitória. Monografia de Conclusão de Curso. 50 pp.

FREIRE K. M. F. 2005. Recreational fisheries of northeastern Brazil: inferences from data provided by anglers. In: G. H. Kruse, V. F. Gallucci, D. E. Hay, R. I. Perry, R. M. Peterman, T. C. Shirley, P. D. Spencer, B. Wilson & D. Woodby (eds.). ***Fisheries assessment and management in data-limited situations***, pp. 377-94. University of Alaska Fairbanks: Alaska Sea Grant College Program.

NASCIMENTO F. P. 2008. ***Aspectos biológicos e sócio-econômicos da pesca esportiva marinha em Ilhéus – Bahia***. Universidade Estadual de Santa Cruz, Departamento de Ciências Biológicas, Ilhéus. Monografia de Conclusão de Curso. 47 pp.

SCHRAMM JR. H. L., ARMSTRONG M. L., FUNICELLI N. A., GREEN D. M., LEE D. P., MANNS JR. R. E., TAUBERT B. D. & WATERS S. J. 1991. The status of competitive sport fishing in North America. ***Fisheries*** 16: 4-12.

LEVANTAMENTO FLORÍSTICO DAS MACROALGAS DE MANGUEZAIS DO ESTUÁRIO DO RIO MUNIM, ESTADO DO MARANHÃO, BRASIL

Pereira, C. L. M.[1]; Azevedo-Cutrim, A. C. G.[2]; Cutrim, M. V. J.[3]

[1]Estudante do Curso de Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). clermoreira@yahoo.com.br;
[2]Profª UEMA. Departamento de Química e Biologia. Laboratório de Biologia Aquática. Cidade Universitária Paulo VI, s/n. Tiririca. CP. 09, CEP: 65055-970. São Luís – MA. andreacgazevedo@uol.com.br.
[3]Prof UFMA. Departamento de Oceanografia e Limnologia. Campus Universitário do Bacanga, Avenida dos Portugueses, s/n. CEP: 65085-580. São Luís – MA. cutrim@ufma.br.

RESUMO

As macroalgas de manguezais, ocorrentes nas regiões estuarinas, são fundamentais para a manutenção da biodiversidade desses locais, pois além de produtoras de oxigênio servem de abrigo, alimento e ambiente de reprodução para muitas espécies da fauna marinha. Assim, o estudo das macroalgas de manguezais do estuário do rio Munim, no município de Icatu – MA, objetiva ampliar o conhecimento acerca das espécies encontradas durante o período de estiagem para o estado do Maranhão. Para amostragem da comunidade florística foram escolhidos dois pontos de coleta, próximo ao Igarapé do Grilo (ponto 1) e na ilha do Cavalo (ponto 2). O material foi coletado manualmente ou com auxílio de espátula, acondicionado em frascos plásticos foscos e fixados com formalina a 4%. Após a coleta as amostras seguiram para o procedimento laboratorial, com triagem e identificação das macroalgas. Foram identificados 6 espécies de macroalgas, dentre as quais uma Chlorophyta e cinco Rhodophyta, como táxons típicos de *Bostrychietum*. O gênero com maior número de espécies descritas foi *Bostrychia*, com três espécies.

Palavras chave: manguezal, macroalgas, estuário.

INTRODUÇÃO

Os estuários são ambientes aquáticos localizados em zonas costeiras que recebem massas d'água continental e marinha, produzindo uma dinâmica de interação entre os fatores biótico e abiótico de cada uma destes ambientes que tornam essas regiões de confluência de águas doce e salgada um dos ecossistemas mais produtivos da Terra (AZEVEDO-CUTRIM, 2009).

Regiões terrestres médio-litorâneas adjacentes aos estuários, alagadas constantemente com água salgada segundo o fluxo das marés, como os manguezais (RIBEIRO, 2008), são responsáveis pela manutenção de boa parte da biodiversidade que dependem desses ecossistemas; por isso são de grande importância e interesse sócio-econômico para o homem (SCHULER et al, 2000).

Os manguezais da costa norte brasileira, nos quais está inserido o Estado do Maranhão, possuem como características marcantes a grande amplitude de marés, altura das árvores de mangues além do sedimento bastante fino, alta turbidez da água e grande variação de sallinidade (CUTRIM et al, 2004).

As macroalgas de ambiente estuarino são fundamentais para a manutenção da vida nos manguezais, pois permitem que uma fauna bem diversificada se abrigue em seus filamentos, servindo de proteção contra os predadores; além de servirem de alimento para animais herbívoros e como local de reprodução para muitas espécies aquáticas, contribuindo de forma significativa para o aumento das biodiversidades estuarina e marinha (CARIDADE et al, 2007).

A planície litorânea maranhense é modelada pelo fluxo das marés. A área de fluxo direto é dominada por processos marinhos e fluviomarinhos que dão origem às praias, manguezais, vasas, pântanos, apicuns, lagunas e falésias, enquanto que na área de fluxo indireto ocorrem pântanos e campos inundáveis. Neste ambiente destacam-se o Litoral Ocidental, o Litoral Oriental e entre estes, o Golfão Maranhense (AZEVEDO-CUTRIM, 2009).

Incluído na área do Golfão Maranhense o estuário do rio Munim recebe águas fluviais da Bacia hidrográfica do rio Munim. O estudo taxonômico das macroalgas dos manguezais está sendo realizado com amostras coletadas na margem direita do rio Mearim, nas proximidades de sua desembocadura em contato com a baía de São José, município de Icatu-Ma.

Este trabalho tem como objetivo realizar o levantamento taxonômico das macroalgas de duas áreas de manguezais do estuário do Rio Munim, localizados no município de Icatu – MA, do período de estiagem.

MATERIAIS E MÉTODOS

As macroalgas foram coletadas próximo ao Igarapé do grilo (Ponto 1) sob as coordenadas 02º43'46"S e 49º04'14"W e na Ilha do Cavalo (Ponto 2) entre as coordenadas 02º44'57"S e 44º04'36"W, durante o período de estiagem nos meses de setembro e dezembro de 2009.

Floristicamente os manguezais onde foram realizadas as coletas compõem-se de *Rhizophora mangle* L., *Avicennia* sp. e *Laguncularia racemosa* (L) Gaertn, além de estarem inseridos entre os padrões equatorial e tropical de clima quente e úmido com dois períodos estacionais bem distintos, um de estiagem e outro chuvoso (CUTRIM et al., 2004).

As macrolgas aderidas em rizóforos e pneumatóforos foram retiradas manualmente e acondicionadas em frascos de boca larga com tampa de polietileno etiquetados, fixadas com formalina a 4%.

A separação desse material foi realizada manualmente em laboratório com auxílio de microscópio óptico da marca Zeiss.

Na identificação taxonômica das macroalgas coletadas foram utilizados trabalhos como os de CORDEIRO-MARINO (1978) para as rodofíceas; LEE (1989), BOLD (1985) para as clorofíceas.

As etapas de herborização e documentação fotográfica das espécies, bem como de suas estruturas ainda estão em andamento, pois serão utilizadas para fazer um comparativo com o resultado observado no período chuvoso.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Tab. 1 mostra as espécies que ocorreram nas duas áreas de manguezais no período de estiagem estudado. Com relação à composição das macroalgas observa-se que ocorreram nas duas áreas de manguezais ocorreu um total de 6 espécies, representadas em duas divisões: Chlorophyta (1) e Rhodophyta (5).

Tabela 1. Ocorrência de macroalgas no igarapé do Grilo (ponto 1) e ilha do Cavalo (ponto 2), no estuário do rio Munim – MA.

TÁXONS	PONTOS DE COLETA	
	1	2
Chlorophyta		
Rhizoclonium sp.	*	*
Rhodophyta		
Bostrychia tenella (Lamourox) J. Agardh	*	-
Bostrychia calliptera (Montagne) Montagne	*	*
Bostrychia radicans (Montagne) Montagne	*	-
Caloglossa leprieurii (Montagne) J. Agardh	*	-
Catenella caespitosa (Whitering) L. M. Irvine	*	*
TOTAL DE ESPÉCIES	06	03

(* presença; - ausência).

A Divisão Rhodophyta foi melhor representada, com 83,3% dos táxons identificados, seguida da Chlorophyta com 16,7%, coincidindo com os os estudos de CARIDADE et al (2007) para outra área de manguezal do estado do Maranhaão, que comenta também que essa predominância, tanto em biodiversidade como em biomassa, resulta de estratégias de adaptação às variações de inúmeros fatores ambientais, como também da ocorrência de interações biológicas.

A composição florística identificada nos pontos de coleta apresentou predomínio dos gêneros *Bostrychia*, *Catenella* e *Rhizoclonium*, diferindo do observado por CUTRIM et al (2004). Foi encontrado no ponto I a associação *Bostrychia-Catenella-Caloglossa*, rodofíceas típicas de Bostrychietum, que contém, ainda, cianobactérias e clorofitas. Essa estrutura apresenta grande importância ecológica na produção de oxigênio, proteção e abrigo para animais do manguezal e como indicadores de águas limpas. (FONTES et al, 2007), sugerindo que estas áreas de manguezais ainda não foram muito impactadas com atividades antrópicas.

Quanto à frequência de ocorrência, as espécies, *B. calliptera*, *C. caespitosa* e *Rhizoclonium spp.* foram muito freqüentes (100%) nos dois pontos, sendo esta última encontrada de forma isolada nos rizóforos do ponto I; enquanto *B. radicans* e *C. leprieurii* foram raras, encontrando-se poucos espécimes em associação com *B. tenella*, diferindo dos resultados encontrados por CUTRIM et al (2004), CARIDADE et al (2007), também para manguezais maranhenses.

As macrolagas foram encontradas recobrindo rizóforos e pneumatóforos das árvores de mangue, observando-se algumas peculiaridades. No ponto I a maior abundância algal foi identificada na parte interna do manguezal, enquanto na porção mais externa só foram identificadas 2 espécies: *B. calliptera* e *C. caespitosa.* Esse número pequeno de espécies se deve à maior exposição das macrolagas da região exterior dos manguezais às ações de fluxo e refluxo das marés, que aumenta a abrasão sãs partículas dos sedimentos suspensos; bem como maior tempo de submersão devido às altas amplitudes das marés observadas no litoral da região norte brasilera, reduzindo significativamente os processos de desidratação sofridos pelas macroalgas, o que pode comprometer tanto a biomassa quanto a distribuição vertical destas (CUTRIM et al, 2004. FONTES et al, 2007).

CONCLUSÕES

As observações realizadas nos pontos próximos ao Igarapé do Grilo e Ilha do Cavalo durante o período de estiagem apresentaram como resultados parciais composição florística típica de Bostrychietum, similares àquelas encontradas no restante do nordeste brasileiro.

A ocorrência de macroalgas indicadoras de qualidade de água limpa indica que os manguezais do estuário do Rio Munim – MA ainda não sofreram graves impactos antrópicos. Contudo, estes dados só poderão ser confirmados quando confrontados aos resultados obtidos para o período chuvoso, traçando-se um perfil da ficoclora de macroalgas desse estuário.

REFERÊNCIAS

BOLD, H. C.; WYNNE, M. J. 1985. **Introduction to the algae.** USA: Library of Congress Cataloging in Publication Data.

CARIDADE, E. de O.; FERREIRA-CORREIA. 2007. Taxonomia das macroalgas dos manguezais da Baía de Turiaçu, Estado do Maranhão, Brasil. ***Boletim do Laboratório de Hidrobiologia***, v. 20, p. 53-60.

CORDEIRO-MARINO, M. 1978. Rodofíceas bentônicas marinhas do Estado de Snat Catarina. ***Rickia***, v. 7, p. 1-243.

CUTRIM-AZEVEDO, A. C. G. de. 2009. **Diagnóstico sócio-ambiental no estuário do Rio Munim, Icatu – MA.** São Luís: UEMA, 2009.

CUTRIM, M. V. J.; SILVA, E. F. da; AZEVEDO, A. C. G. de. 2004. Distribuição vertical das macroalgas aderidas em rizóforos de *Rhizophora mangle* Linnaeus nos manguezais de Parna-Açu e Tauá-Mirim (Ilha de São Luís/MA – Brasil). ***Boletim do Laboratório de Hidrobiologia***, v. 17, p. 9-18.

FONTES, K. A. de A.; PEREIRA, S. M. B.; ZICKEL, C. S. 2007. Macroalgas do "Bostrychietum" aderido em pneumatóforos de duas áreas de manguezal do Estado de Pernambuco, Brasil. ***Iheringia***, Série Botânica, Porto Alegre, v. 62, n.1-2, p. 31-38.

LEE, R. E. 1989. **Phycology.** 2. ed. USA: Cambridge University Press.

VARIAÇÃO DA BIOMASSA E COMPOSIÇÃO DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA DURANTE UMA AMOSTRAGEM PÓS RESSURGÊNCIA EM CABO FRIO (RJ, BRASIL)

Oliveira, D.; Passos, M.; Lopes, T.; Garcia Neto, E. V.; Tocci, B. R. C.; Fernandes, A. M; Ciotti, A. M; Moser, G. A. O.; Guerra, J. V.

RESUMO

O presente estudo, realizado em uma estação fixa na saída da enseada dos Anjos(RJ), na região de Cabo Frio, teve por objetivo avaliar, ao longo de 12 horas e 30 minutos, as modificações na biomassa e composição da comunidade fitoplanctônica frente às variações hidrográficas nesse sistema, influenciado pela ressurgência. Os resultados indicam padrões de biomassa e comunidade fitoplanctônica característicos de uma fase final de floração. Entretanto, o padrão de ventos NE nos dias que antecederam a coleta e a presença da mistura entre ACAS e AT durante a amostragem sugerem a ocorrência de um evento de ressurgência nos dias que antecederam a coleta, o que resultou na presença de diatomáceas microfitoplanctônicas em cadeia e em concentrações relativamente elevadas.

Palavras chave: clorofila fracionada, hidrografia, comunidade fitoplanctônica, Cabo Frio

INTRODUÇÃO

Nos ambientes pelágicos a distinção das massas de água, o padrão das correntes e os fenômenos de ressurgência, aliados ao conhecimento das forçantes meteorológicas, são essenciais para interpretar os padrões de distribuição do fitoplâncton. Em Cabo Frio (RJ), região do presente estudo, as variações no predomínio dos ventos nordeste, mais fortes no verão austral, resultam em pulsos da ressurgência costeira na região (VALENTIN *et al*., 1987). A massa de água advectada para a superfície nesta área é a ACAS (Água Central do Atlântico Sul). Essa água é geralmente encontrada em profundidade, na plataforma durante o verão, com intrusões menos extensivas durante o inverno. Meandros e vórtices ciclônicos da Corrente do Brasil transportam essas águas ricas em nutrientes para a plataforma (CAMPOS *et al*., 1995), levando ao aumento da produtividade primária na zona eufótica. Essa fase produtiva pode ocorrer entre 1 a 4 dias após a ressurgência (GONZALEZ-RODRIGUEZ *et al*., 1992).

Apesar da característica sazonal do sistema de ressurgência de Cabo Frio, os eventos são controlados principalmente pelo padrão de ventos (CAMPOS *et al*. 1995). Nesse sistema dinâmico, amostragens eurelianas são particularmente interessantes, pois permitem a observação da dinâmica das comunidades fitoplanctônicas frente às rápidas modificações hidrográficas relacionadas às mudanças nos padrões de ventos (e.g. GUENTHER *et al*., 2008). Dessa forma, o objetivo deste estudo é avaliar, ao longo de 12 horas e 30 minutos, as modificações na biomassa e composição da comunidade fitoplanctônica frente às variações hidrográficas na saída da Enseada dos Anjos, sistema influenciado pela ressurgência de Cabo Frio.

MATERIAIS E MÉTODOS

Em 19 de Agosto de 2009 foi realizada uma estação fixa (22°58'16''S e 41°59'83'' W) na saída da Enseada dos Anjos, a bordo da embarcação Diadorin (Marinha do Brasil). A coleta foi realizada durante 12horas e 30min de amostragem (1 ciclo completo da maré). Perfis verticais de temperatura e salinidade foram obtidos através da utilização de CTDs (*Conductivity-Temperature-Depth*). Os dados referentes à velocidade e direção das correntes foram obtidos através da utilização de um ADCP (*Acoustic Doppler Current Profiler*) 600 kHz.

As amostras de água foram coletadas com garrafa de Van Dorn, nas profundidades de 2 e 15 m. Após a coleta, as amostras para análise de biomassa fitoplanctônica (como clorofila-a) foram fracionadas através de uma pré-filtração em malha de 20 µm, separando a fração nano e picoplanctônica (<20 µm) do total. Alíquotas de 1L foram posteriormente filtradas através de filtros GF/F (porosidade nominal de 0,45 µm) e acondicionadas em frascos contendo acetona 90%, mantidos ao abrigo da luz, para a posterior análise de clorofila-a e feopigmentos por espectrofotometria (SCOR-UNESCO, 1967) e espectrofluorometria, com comprimento de onda de excitação em 436 nm e emissão entre 600 to 730 nm (sensu MOBERG et al., 2001).

Cabe ressaltar que os dados são apresentados em unidades de fluorescência apenas para comparação da biomassa em escala horária de amostragem. Subamostras de 100 mL foram fixadas com formol neutralizado 0,4%, para posterior análise da composição da comunidade fitoplanctônica em microaquários de 50 mL, neste trabalho é apresentada somente a comunidade associada aos máximos de clorofila-a total.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ventos Oeste (W), com velocidades em torno de 4,6 m s^{-1} predominaram na região durante a amostragem, entretanto, entre os dias 15 e 18 de agosto de 2009 ocorreram ventos no quadrante Nordeste (NE), com velocidade em torno de 9 m s^{-1} (dados disponíveis em http://bancodedados.cptec.inpe.br/, consulta em 28/01/2010). Apesar do predomínio de ventos no quadrante NE nos dias que antecederam a amostragem, houve reversão desses para o sentido oeste, no dia de amostragem. Ao longo dos 25 metros da coluna de água, a estratificação foi homogênea. Os pares T-S (Fig 1A) revelam um padrão anômalo. Os valores da temperatura foram superiores a 20°C e da salinidade, inferiores a 36, porém superiores a 35,5. Esses índices termohalinos sugerem que a massa de água amostrada é, predominantemente, resultado da mistura entre Água Tropical (AT) e a ACAS. A não observância de salinidades inferiores a 35,5 indica pouca influência da Água Costeira (AC). Tal fato se justifica, uma vez que a região amostrada situa-se abrigada da influência de estuários. A ausência de temperaturas inferiores a 20°C, características da ACAS, é, possivelmente, resultado de trocas termodinâmicas com a superfície favorecidas pelo mudança na direção e aumento da intensidade do vento local entre os dias 18 e 19 de agosto.

O perfil das correntes exibe um padrão essencialmente barotrópico com velocidades médias da ordem de 10 cm s^{-1} e picos de até 30 cm s^{-1} dependendo da maré. Uma análise espectral da série de correntes indica que a componente da velocidade paralela a costa recebe maior energia da maré em comparação com a componente normal à costa. Ambas as componentes, no entanto, são também forçadas por movimentos de alta frequência como mostram as figuras 1B e 1C. Esses movimentos estão possivelmente associadas à presença de oscilações do tipo Seiches geradas pelo vento na região. Recentemente, CANDELLA (2009) analisou dados de elevação de superfície de uma estação maregráfica situada no Porto Forno e encontrou modos ressonantes de alta energia com períodos de aproximadamente 10 e 20 minutos. Nossas análises indicam que tais modos ressonantes também influenciam o módulo, a direção, e o sentido das correntes. Tal fato, associado também às baixas velocidades encontradas sugere que, ao chegarem a Enseada, as massas de água experimentem um maior tempo de residência em seu interior.

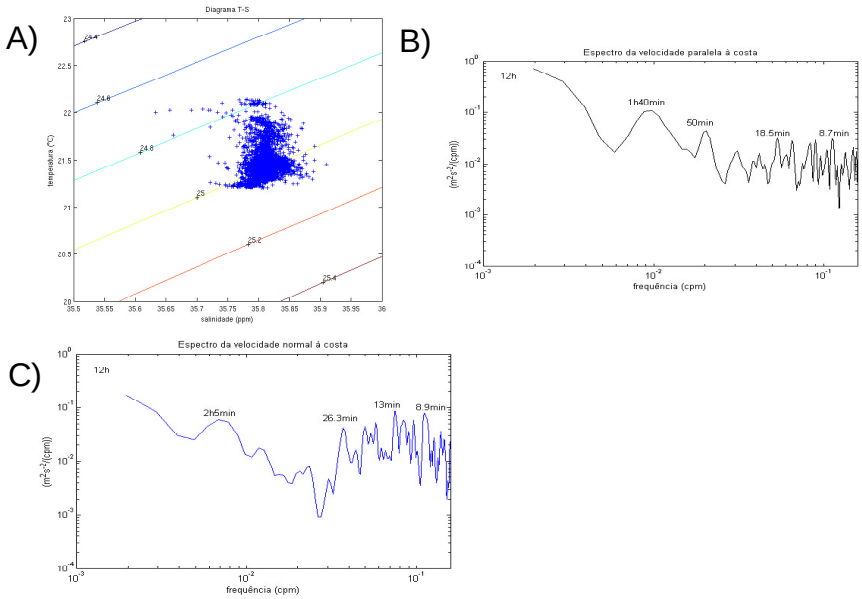


Figura 1-A- Pares T-S obtidos ao longo das 12h30min horas de coleta. **B-**Espectro da componente da velocidade paralela a costa, em superfície, para as 12h30min horas de coleta. **C-**Espectro da componente da velocidade normal a costa, em superfície, para as 12h30min horas de coleta.

A biomassa fitoplanctônica observada foi inferior aos valores reportados na literatura, que variam entre 5 e 12 mg m^{-3} durante os meses de verão (GONZALEZ-RODRIGUEZ *et al*., 1992), com valores extremos de 25,5 mg m^{-3} (MOSER & GIANESELLA-GALVÃO 1997). Durante a amostragem, as concentrações de clorofila-a total estiveram entre 0,84 e 4,10 mg m^{-3} (X= 2,47, sd=0,63), enquanto as concentrações de clorofila-a da fração < 20 µm variaram entre 0,84 e 3,03 mg m^{-3} (X= 1,94, sd=0.81), chegando a até 80% da clorofila-a total, indicando a importância dessa fração de organismos durante o período amostral. Os valores de fluorescência em 670 nm apresentaram padrão semelhante, indicando a maior contribuição do nanofitoplâncton e picoplâncton para o fitoplâncton total. A variação horária da clorofila-a (total e fracionada), assim como a dos feopigmentos está representada na figura 2, em unidades de fluorescência. Os maiores valores de biomassa fitoplanctônica total, geralmente, foram semelhantes nos dois extratos amostrados. Entretanto, a fluorescência máxima foi observada as 12h00min à 15 m, provavelmente devido à maior insolação. Nesse máximo de fluorescência houve maior contribuição de diatomáceas microfitoplanctônicas, representadas principalmente por espécies de *Chaetoceros* (2,5 . 10^{4} cel L^{-1}), *Hemiaulus hauckii* (1,2 . 10^{3} cel L^{-1}) e *Rhizosolenia* cf. *hebetata* (5,9 . 10^{2} cel L^{-1}), valores semelhantes foram observados para diatomáceas em cadeia em Ubatuba (SP), considerado um sistema mesotrófico (ZILLMANN, 1990). A contribuição da biomassa de organismos < 20 µm aumentou com a profundidade, na corrida de maré vazante (Fig. 2), com maiores concentrações às 17h00min, quando houve predomínio de flagelados (7,3 . 10^{6} cel L-1) e dinoflagelados tecados (5,1 . 10^{2} cel L^{-1}).

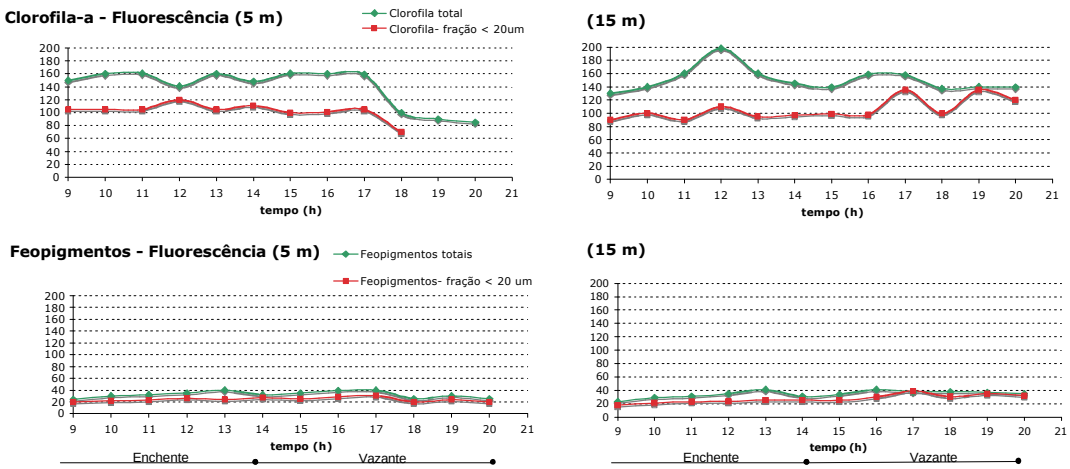


Figura 2- Variação horária da clorofila-a e feopigmentos totais e relativos à fração < 20 um, para as profundidades de 2 m e 15 m. A barra na base da figura indica as condições de maré ao longo do período amostral (9 h- enchente e após as 14h-vazante).O eixo x representa hora do dia.

De fato, a baixa biomassa fitoplanctônica e a comunidade dominada pelas frações do fitoplâncton < 20 µm (pico e nanoplâncton) são características de uma fase final de floração, quando há predomínio da AT. Entretanto, a presença de diatomáceas microfitoplanctônicas em cadeia, em concentrações relativamente elevadas, pode ter ocorrido devido a um evento anterior de ressurgência, indicado pelo padrão de ventos NE nos dias que antecederam a coleta e pela presença da mistura entre ACAS e AT. Além disso, essa densidade de diatomáceas microfitoplanctônicas também pode ter sido decorrente de aprisionamento dessas células nas proximidades da saída da Enseada dos Anjos, dado ao padrão de correntes observado, que provavelmente levou a um maior tempo de residência das massas de água no interior da enseada.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer à Dr[a] Eliane Gonzalez-Rodriguez, ao Dr Rogério Candella e ao IEAPM pelo apoio às coletas e análises processadas no local.

REFERÊNCIAS

ACHA, M.; MIANZAN, H.; GUERRERO, R.; FÁVERO, M.; BAVA, J. 2004. Marine fronts at the continental shelves of austral South África. Physical and Ecologycal Processes. ***Journal of Marine Systems*** v. 44, p. 83-105.

CAMPOS, E.; GONÇALVES, J. & IKEDA, Y. 1995. Water mass characteristics and geostrophic circulation in the South Brazilian Bight: summer of 1991. ***Journal of Geophysical Research*** v. 100, p. 18537-18550.

CANDELLA, R.N. 2009. Meteorologically induced strong seiches observed at Arraial do Cabo, RJ, Brazil ***Physics and Chemistry of the Earth*** 34 (2009) 989–997

GUENTHER, M., VALENTIN, J. L. 2008. Bacterial and phytoplankton production in two coastal systems influenced by distinct eutrophication processes. ***Oecol. Bras***., 12 (1): 172-178.

GONZALEZ=RODRIGUEZ, E.; VALENTN, J. L., ANDRÉ, D. L. & JACOB, S. A. 1992. Upwelling and downwelling at Cabo Frio (Brazil): Comparison of biomass and primary production responses. ***J. Plankt. Res***., v. 14 (2), p. 289-306.

MOBERG, L.; ROBERTSSON, G. & KARLBERG, B. 2001. Spectrofluorimetric determination of chlorophylls and pheopigments using parallel factor analysis. ***Talanta***, v. 54 (1), p. 161-170.

MOSER, G.A.O . & GIANESELLA-GALVÃO, S.M.F. 1997. Biological and oceanographic upwelling indicators at Cabo Frio (RJ). ***Rev. bras. oceanogr***., S. Paulo, v. 45 (1/2), p.11-23.

UNESCO. 1966. Determination of photosynthetic pigments in seawater. Report of the SCOR-UNESCO working group 17. ***Monographs on Oceanographic Methodology***. P. 69.

VALENTIN, J.L.; ANDRÉ, D.L. & JACOB, S.A. 1987. Hydrobiology in the Cabo Frio (Brazil) upwelling: structure and variability during wind cycle. ***Continental Shelf Research***, v. 7, p. 77-88.

ZILLMANN, S. M. S. 1990. Distribuição sazonal do fitoplâncton na radial entre Ilha anchieta e Ilha da vitoria (23^{o}31'S – 45^{o}06'W a 23^{o}45'S – 45^{o}01'W) na região de Ubatuba, São Paulo. ***Dissertação de mestrado. Instituto Oceanográfico da USP***. 2 v.

OTIMIZAÇÃO DA APLICAÇÃO DE KCL PARA EMISSÃO DE GAMETAS NO OURIÇO-DO-MAR *Echinometra lucunter*

Gomes, L.[1]; Trigo, F.[2]; Fernandez, M. A.[3]

[1]loanigomes@gmail.com;
[2] ftrigo_bastos@hotmail.com;
[12] Bolsistas Estagiários do Testes Ecotoxicológicos com ouriços-do-mar.
[3]hallfz@terra.com.br;Prof. Adjunto Departamento de Oceanografia e Prof. Orientador
[12 3] Universidade do Estado do Rio de Janeiro-RJ, Rua São Francisco Xavier, 524 - Maracanã - Cep: 20550-013,RJ

RESUMO

O presente estudo tem como objetivo principal implementar uma nova metodologia não-destrutiva para o desenvolvimento de testes ecotoxicológicos, neste caso com o ouriço-do-mar (*Echinometra lucunter*). Essa nova metodologia baseia-se na otimização do volume de KCl 0,5M aplicada à animais adultos com objetivo de induzir a emissão de gametas para o desenvolvimento de embriões e larvas, utilizados rotineiramente em testes ecotoxicológicos, amenizando os impactos sobre o organismo do ouriço, possibilitando sua devolução ao seu local de origem sem danos para a população. Os bioensaios com embriões de equinodermos são ferramentas para a avaliação da toxicidade de poluentes marinhos e sua sensibilidade permite a sua utilização em estudos de avaliação do risco ambiental em ecossistemas costeiros.

Palavras chave: *testes ecotoxicológicos,métodos não-destrutivos,extração gametas,equinodermos.*

INTRODUÇÃO

O estudo da contaminação de áreas costeiras é de grande importância, uma vez que estas são as principais fontes de proteína animal de origem marinha para uma parcela significativa da população humana (FÖRSTNER *et al*., 1979; UNEP, 2008). Para se identificar a influência de poluentes nestes ambientes utiliza-se freqüentemente os níveis de concentrações químicas da água do mar, porém notou-se a escassez de pesquisas e testes de toxicidade com organismos vivos (CHAPMAN *et al*.,1983).

No presente trabalho optou-se pela realização de bioensaios com o ouriço-do-mar da espécie *Echinometra lucunter*, que segundo (PRÓSPERI *et al* apud NASCIMENTO *et al.*, 2002), encontra-se amplamente distribuída na costa do Rio de Janeiro em habitats de alto hidrodinamismo.O ouriço-do-mar, por ser um organismo tropical, tem capacidade reprodutiva durante boa parte do ano, sendo reconhecidamente indicados como bioindicadores de toxidade (KOBAYASHI, 1984). Priorizou-se a obtenção de gametas com o propósito de utilizar os primeiros estágios de vida do animal que são os mais vulneráveis aos poluentes e metais pesados (STEBBING *et al*., 1980, MANZO, 2003).O objetivo do estudo é induzir a liberação de gametas através de métodos não-destrutivos,já que o método convencional de injeção de 2,5mL de KCl 0,5M de acordo com as técnicas mais empregadas (PRÓSPERI *et al* em NASCIMENTO *et al.*, 2002 e NBR 15350, ABNT,2006) causa alta mortalidade populacional (nosso grupo, dados experimentais). Utilizou-se a injeção de KCl em diversos volumes, de maneira a obter uma faixa específica que seja menos prejudicial ao animal e conserve o máximo de eficiência em termos de obtenção de gametas para o emprego de pesquisas ecotoxicológicas.

O crescente interesse pelo biomonitoramento de ecossistemas costeiros, dá origem à necessidade de desenvolvimento de procedimentos padronizados inovadores capazes de oferecer o mínimo de compromisso entre confiabilidade da ciência e informação. Elaborando-se metodologias que satisfaçam determinadas condições, tais como: ser relativamente fáceis e de baixo custo para implementar;que permitam um nível aceitável de avaliação das condições dos ecossistemas;que sejam acessíveis;que forneçam informações úteis e que sejam amplamente aceitas pelos cientistas (Wells, 1999).

MATERIAIS E MÉTODOS

Os animais são coletados através de mergulho livre de apnéia à uma profundidade média de 6 metros no costão rochoso direito da Praia Vermelha na Urca(Fig.2), situada na

cidade do Rio de Janeiro -RJ nas coordenadas de latitude 22°57'23.84" S e longitude 43°09'47.89" O, como é mostrado na figura 1. Foram coletados 40 animais,os quais foram acomodados em sacos plásticos e trazidos para o laboratório em aquários plásticos com aeradores portáteis,juntamente com água local(galões de 20L) para os aquários nos quais serão mantidos, e macroalgas principalmente do gênero *Ulva* situadas na zona supra-litoral do costão direito da praia, para alimentá-los durante os testes.

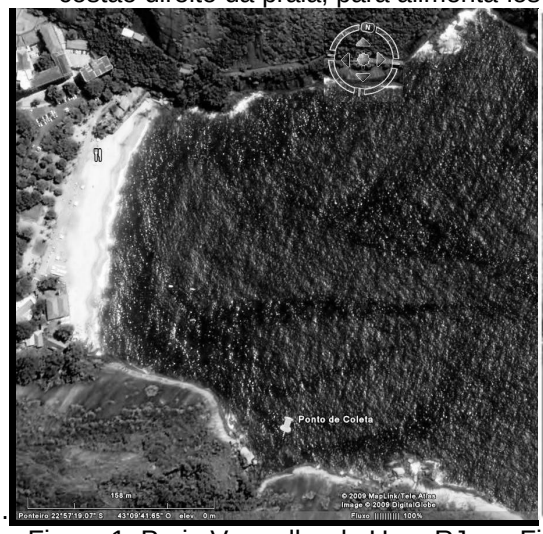


Figura 1: Praia Vermelha da Urca-RJ.



Figura 2: Localização do ponto de coleta no Rio de Janeiro.

Em laboratório, os organismos foram acomodados em aquários de vidro ligados a aeradores comerciais e filtros. Os indivíduos foram mantidos em local com ar refrigerado e são monitorados diariamente. Também é feita a manutenção dos filtros e da salinidade, que é mantida em torno de 33 adicionando-se água destilada para equilibrar a taxa de evaporação. No experimento, os indivíduos foram colocados sobre uma placa de petri um a um, e submetidos a injeção de KCl (0,5M) na região perioral em pontos diametralmente opostos, seguido de um suave movimento circular no animal afim de que a substância se espalhe pela cavidade celômica. O KCl foi aplicado em cinco diferentes dosagens: 0,25mL; 0,50mL; 1,0 mL; 1,5 mL e 2,0 mL (oito indivíduos para cada tratamento). Após cerca de cinco minutos, uma nova injeção era feita, acrescentando-se a quantidade necessária para totalizar 2,0mL e assim obter um controle do procedimento para emissão (PRÓSPERI *et al* apud NASCIMENTO *et al.*, 2002),). Os animais que não emitiram gametas após a segunda injeção foram considerados não-ovados. A eficiência de cada tratamento para emissão de gametas foi calculada em cada faixa de volume apenas entre os animais que estavam efetivamente ovados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES:

Os indivíduos testados responderam positivamente à indução química, como demonstrado no gráfico 1, que têm a dosagem inicial aplicada e sua respectiva a taxa de eficiência. Com o controle de 2,0 ml, 39 de 40 indivíduos expeliram gametas (97,5%). Com o cuidado adequado os ouriços podem manter-se vivos por tempo superior a 45 dias no laboratório. Neste experimento, contudo, apenas 7 de 40 (17,5%) indivíduos injetados sobreviveram ao tratamento por um período de duas semanas, após o qual os sobreviventes foram devolvidos para o meio ambiente.

Como já haviámos verificado nos nossos experimentos anteriores, este experimento confirmou a observação de que a obtenção de gametas de ouriços utilizando injeção de KCl pode produzir uma mortalidade significativa nas populações, uma vez que os protocolos tradicionais são utilizados. Por outro lado, estes animais podem ser mantidos por longos períodos em laboratório, desde que sejam utilizados sistemas de filtração d´água adequados e haja baixas populações nos aquários. Como confirmado pelas injeções de controle, a grande maioria dos animais estava ovado e respondeu positivamente a uma injeção de um volume bem menor de KCl do que o empregado no método tradicional, embora com a emissão de um menor volume de gametas. O efeito desta redução de volume de gametas e da qualidade dos gametas obtidos sobre a aplicação dos testes com embriões ainda precisa ser estabelecido.

Contudo, este estudo mostra uma nova possibilidade de redução de mortalidade nos testes com esta espécie.

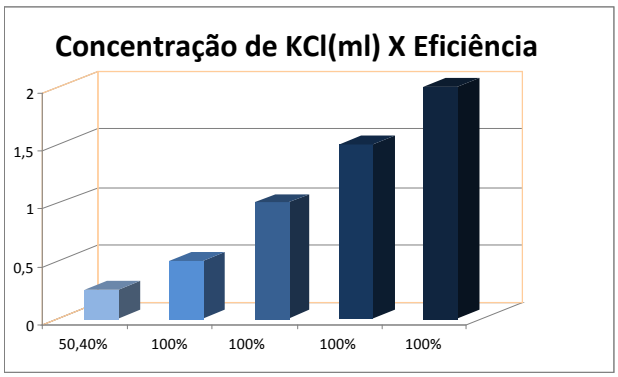


Gráfico 1:Concentração de KCl X Eficiência

CONCLUSÕES

A injeção de KCl (0,5M) induz a liberação de todo o conteúdo gonadal, podendo ser este eficaz ou não à fecundação,como nos testes de toxidade com gametas de ouriços do mar (fertilização) de acordo com (MASTROTI em NASCIMENTO *et al.*, 2002). Neste experimento, uma emissão de gametas inicial foi obtida desde a primeira concentração testada, e esta emissão incluiu 100% dos animais ovados à partir de um volume de apenas 0,5 mL de KCl 0,5M. Mesmo levando-se em conta que a segunda injeção (injeção de controle) pode permitir uma emissão de maior quantidade de gametas, este volume de agente químico mostrou induzir uma significativa mortalidade nos animais testados. Logo, o experimento mostrou que a utilização de um volume menor é viável, e espera-se que esta redução de volume seja acompanhada por uma redução na mortalidade. Novos experimentos para confirmação desta hipótese estão em andamento.

REFERÊNCIAS

ABNT,2006.NBR 15350.Associação Brasileira de normas técnicas,pp1-17.

BELLAS,J.; GRANMO A.; BEIRAS R.;, 2005. Embryotoxicity of the antifouling biocide zinc pyrithione to sea urchin (*Paracentrotus lividus*) and mussel (*Mytilus edulis*). ***Marine Pollution Bulletin***, Elsevier Science 50, 1382-1385.

CHAPMAN, P.M., LONG, E.R., 1983. The use of bioassays as part of a comprehensive approach to marine pollution assessment. ***Mar. Poll. Bull.*** 14: pp. 81-84.

FÖRSTHER,U.;WITTMAN,G. T. W,1979.Sources and sediment associations of heavy metals in polluted coastal regions***. Institut für Sedimentforschung der Universität***, West Germany.Physics and Chemistry of The EarthVolume 11, 1979, pp 849-866.

KOBAYASHI, N., 1984. Marine ecotoxicological testing with echinoderms. In: Persoone, G., Jaspers, E., Claus, C. (Eds.), Ecotoxicological Testing for Marine Environment. ***State University of Ghent and Institute for Marine Scienti***.c Research, Bredene, Belgium, pp. 341–405.

KOBAYASHI, N., OKAMURA, H., 2002. Effects of new antifouling compounds on the development of sea urchin. Marine Pollution Bulletin, Elsevier Science 44, pp. 748-751.

MANZO S.,2003. Sea urchin embryotoxicity test: proposal for a simplified bioassay Ecotoxicology and Environmental Safety, 1-80055,Science Direct,Italy.2pp

PRÓSPERI, V. A., ARAUJO, M.M.S., 2002. Métodos em ecotoxicologia marinha: Aplicação no Brasil; Capitulo IX, Teste de toxidade crônica com *Lytechinus variegatus*, LAMARCK 1816 e *Echinometra lucunter*, LINNAEUS 1758 (ECHINODERMATA : ECHINOIDEA). São Paulo, Editora Artes Gráficas e Industria LTDA, 262 p.

STEBBING, A. R. D., BAYNE, B. L., Linvingstone, D. R., MOORE, M. N., WIDOOWS, J., 1980. *Ecological monitoring.* Marine Pollution Bulletin 11, pp.238**.**

UNEP, 2008.United Nations Environment Programme Annual Report,Published January 2009.P.O. Box 30552, Nairobi 00100, Kenya.Web: www.unep.org

WELLS, P.G., 1999. Biomonitoring the health of coastal marine ecosystems — the roles and challenges of microscale toxicity tests.Marine Pollution Bulletin Vol. 39, Nos. 1 - 12, pp. 39 – 47

Française de Recherche Scientifique pour la Développment en Coopération, pp. 73-91.

DIATOMÁCEAS DE SEDIMENTO NO MANGUEZAL DO IGARAPÉ DO GRILO, ICATU, MARANHÃO, BRASIL

Azevedo-Cutrim, A. C. G.[1]; Marinho, P. E. S.[2]; Masullo, S. G.[2]; Garcez, F. S.[2]; Reis, A. C. M.[2]; Ferreira, F. S.[3]; Cutrim, M. V. J.[4]

[1]Profª UEMA. Laboratório de Biologia Aquática. Cidade Universitária Paulo VI, s/n. Tirirical. Cx. Postal 09, CEP 65055-970. São Luís – MA. andreacgazevedo@uol.com.br.[2] Estudantes do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA); [2]Bióloga UEMA; [3]Prof. Universidade Federal do Maranhão (UFMA). marcocutrim@uol.com.br.

RESUMO

O estudo das diatomáceas de sedimento ainda é bastante escasso, principalmente nos ambientes estuarinos e manguezais. Em virtude desse fato o objetivo deste trabalho foi fazer um levantamento da composição de diatomáceas de sedimento no manguezal do igarapé do Grilo, contribuindo para o conhecimento da flora deste grupo no estado do Maranhão. Foram identificados 30 táxons infragenéricos, 29 espécies, distribuídos em 21 gêneros e 15 famílias. Os gêneros com maior número de espécies foram *Nitzschia* (6) e *Coscinodiscus* (3). Em todas as lâminas preparadas foram visualizadas com grande frequência cianobactérias dos gêneros *Oscillatoria* e *Anabaena*, que assim como as diatomáceas, são comuns em estuários e característicos de sistemas produtivos. Esta pesquisa é preliminar sendo necessário mais estudos a fim de contribuir para o conhecimento da biodiversidade na região.

Palavras chave: Diatomáceas; sedimento; manguezal.

INTRODUÇÃO

O ecossistema estuarino é um ambiente aberto que está dominado por processos físicos e subsídios de energia, onde existe um grande intercâmbio de materiais bióticos e abióticos com outros ecossistemas, incluindo água, sais nutrientes, sedimentos, matéria orgânica e organismos (YÁÑEZARANCIBIA, 1986). Por esse motivo pode-se afirmar que esse ecossistema apresenta uma natureza bastante dinâmica, sendo as diatomáceas residentes nestas áreas, adaptadas a essas condições e possuem mecanismos para superar as situações adversas (MITBAVKAR & ANIL, 2002).

A maioria das espécies de diatomáceas é planctônica, mas podem ocorrer no sedimento ou sobre outras algas ou plantas (RAVEN, 2001). Segundo Round (1993) as diatomáceas perifíticas recebem denominações especiais de acordo com o substrato em que estão aderidas, incluindo indivíduos que crescem sobre outras plantas (epífiton), sobre rochas (epilíton), sobre grãos de areia (episamon) ou sobre sedimento (epipelon). Round (1993) afirma que as diatomáceas presentes no sedimento representam bem a diversidade deste grupo no sistema, pois esse meio integra espacialmente táxons derivados do perifíton, plâncton e benton. Além disso, a comunidade de diatomáceas através de atributos como diversidade de espécies e abundância de indivíduos, é uma excelente ferramenta para a gestão de alterações ambientais sobre o ecossistema decorrentes de ações antropogênicas, funcionando como indicadoras de qualidade ambiental (SILVA, 2008).

As algas perifíticas são excelentes bioindicadores da qualidade da água e de seu estado trófico por causa da capacidade de acumular grandes quantidades de substâncias nutrientes poluentes como inseticidas, herbicidas e fungicidas, metais pesados e materiais orgânicos (SLÁDECKOVÁ, 1991), levando em consideração também que o conhecimento da biomassa produzida pelas microalgas torna-se importante para observar-se o dinamismo das comunidades aquáticas e organismos delas dependentes.

O estudo das diatomáceas de sedimento em manguezais ainda é bastante escasso, principalmente no ambiente estuarino (VERAS, 2001). Um dos grandes problemas encontrado no estudo de diatomáceas no sedimento refere-se à metodologia de coleta e processamento das amostras já que algumas das técnicas descritas utilizam equipamentos de alto custo que muitas vezes inviabilizam o trabalho com diatomáceas de sedimento lamoso.

Devido à escassez de informações sobre as diatomáceas neste ambiente específico objetiva-se neste trabalho a realização de um levantamento da composição de diatomáceas do

sedimento no manguezal que floresce nas bordas do igarapé do Grilo, município de Icatu - MA, contribuindo para o conhecimento da flora deste grupo no Estado do Maranhão.

MATERIAIS E MÉTODOS

O igarapé do Grilo (02º43'46"S e 49º04'14" W) situa-se na região estuarina do rio Munim que deságua na baía de São José entre os municípios de Axixá e Icatu, apresentando aproximadamente 320 km de extensão.

O material foi coletado nos meses de outubro e dezembro de 2009, no período de estiagem, em maré vazante e de sizígia, apresentando 28 e 27 de salinidade da água, respectivamente.

Para o estudo qualitativo o sedimento foi coletado com espátula, retirando-se a camada mais superficial da lama. Posteriormente foi acondicionada em frascos plásticos devidamente etiquetados e fixada com formalina 4%. Logo após o material foi transportado para o laboratório de Biologia Aquática da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), onde foram preparadas 12 laminas, com o material fixado, que foram observadas ao microscópio ótico.

A identificação das espécies foi baseada nas publicações de Veras (2001), Monteiro (2002), Moreno *et al* (1996) e Azevedo (1999).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram identificados 30 táxons infragenéricos, 29 espécies distribuídos em 21 gêneros e 15 famílias. Os gêneros com maior número de espécies foram *Nitzschia* (6) e *Coscinodiscus* (3).

O gênero *Nitzschia* foi o melhor representado nas amostras coincidindo com os dados de Veras (2001), que embora nos seus estudos também relatem 6 espécies para esse gênero, comparativamente apenas duas espécies estavam presentes em ambos os trabalhos: *Nitzschia fasciculata* e *Nitzschia lanceolata.* Isso revela que o mesmo gênero abundante na baía de São Marcos também é abundante na baía de São José.

Em todas as lâminas preparadas foram visualizadas com grande frequência a diatomácea *Entomoneis alata* e cianobactérias. De acordo com Cunha (2009), assim como as diatomáceas as cianobactérias são comuns em estuários e característicos de sistemas produtivos.

Ferrario *et al.* (2002) citam que *Coscinodiscus centralis* e *C. concinus* produzem polissacarídeos que são liberados na água do mar, que em altas concentrações tornam o meio anóxico, causando mortandade dos organismos marinhos e dificultando a migração de peixes, sendo essa última espécie encontrada em nossas amostras, o que nos alerta que uma floração dessa espécie poderia provocar muitos danos para a região em questão.

Para flora diatomológica de sedimento, a motilidade é um pré-requisito de vida porque vivem em ambiente instável, onde o soterramento é frequente (ROUND, 1993). As diatomáceas apresentam um fluxo vertical migratório periódico, com base nessa informação a coleta foi realizada pela manhã, pois nesse horário que as microalgas se encontram em atividade mais intensa, facilitando melhor visualização de suas colônias (VERAS, 2001).

CONCLUSÕES

O levantamento diatomológico de sedimento no manguezal do rio Munim, especificamente do igarapé do Grilo, é de fundamental importância para se conhecer a diversidade fitoplanctônica da região que é escassa na literatura. Tendo em vista que sem o conhecimento mínimo da biodiversidade desse ecossistema pouco pode ser feito para conservá-lo e usá-lo racionalmente, inventariar a flora é um passo fundamental a ser tomado.

Foram identificadas 30 espécies, sendo os gêneros *Nitzschia* e *Coscinodiscus* os mais frequentes. Entretanto ainda são necessários mais estudos a fim de contribuir para o conhecimento da biodiversidade da algas na região.

AGRADECIMENTOS

À UEMA e à Prefeitura Municipal de Icatu, pelo apoio logístico durante as expedições.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, A. C. G. Composição florística das diatomáceas (Bacillariophyta) epífitas em duas espécies de Bostrychia Montagne (Rhodophyta). **Ínsula** (Florianópolis). v.28, p.101 - 148, 1999.

CUNHA, R. O SOUZA, M. A.; BASSANI, C. Avaliação quali-quantitativa das populações microfitoplanctônicas de Saquarema - RJ em função de duas situações de maré. **Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil**, 13 a 17 de Setembro de 2009, São Lourenço - MG

FERRARIO, M., SAR, E. & SALA, S. 2002. **Diatomeas potencialmente toxígenas del cono Sur Americano. In Floraciones algales nocivas en el Cono Sur Americano** (E.A. Sar, M.E. Ferrario, & B. Reguera, eds). Instituto Español de Oceanografia, p. 169 194.

MONTEIRO, JODELIA PIRES. **Variação Horizontal do fitoplâncton da região norte (entre a baia de São Marcos-MA e o Delta do Parnaíba-PI)** – Universidade Estadual do Maranhão: São Luís, 2002.

MORENO, J. L.; LICEA, S.; SANTOYO, H.; **Diatomáceas Del Golfo de Califórnia. Universidad Autonoma de Baja California Sur**: México, 1996.

MITBAVKAR, S. & ANIL. A.C. 2002. **Diatoms of the microphytobenthic community: population structure in a tropical intertidal sand flat**. Marine Biology 140: 41-57.

RAVEN, P.H., EVERT, R.F. & CURTIS, H. **Biologia Vegetal**. 6ª ed. Ed. Guanabara Koogan S.A., Rio de Janeiro, 2001.

ROUND, F. E.; CRAWFORD, R.M.; MANN, D. G. T. **The Diatoms: Biology & Morfology of the Genera.** New York. Cambridge University Press 757p, 1990.

ROUND, F. E. **A Review and Methods for the Use of Epilithic Diatoms for Detecting and Monitoring Changes in River Water Quality**. HMSO Publisher, London. 1993. 63 pp.

SILVA, J. G. **Diatomáceas (Bacillariophyta) em sedimentos superficiais de marismas na planície costeira do Rio Grande do Sul, Brasil.** Universidade do Rio Grande do Sul, 2008.

SLÁDECKOVÁ, A. **The role of periphyton in water supply.** Verh. Internat. Verein. Limnol., 24: 2174-2178, 1991.

YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. **Ecologia de la zona costera.** A. G. T. (ed), México:1986. 189 p.

MONITORAMENTO DE PINÍPEDES NO LITORAL DO ESTADO DO PARANÁ: DADOS DE 2009

Vigário, D. C.[1]; Krul, R.; Oliveria, M. R.; Nogueira, E. M.; Medeiros, A. M.; Carneiro, J. C.

[1]Projeto de Reabilitação e Estudo de Aves, Mamíferos e Répteis Marinhos – PROAMAR. Centro de Estudos do Mar - Universidade Federal do Paraná. Av. Beira Mar s/nº, Pontal do Sul, Pontal do Paraná, PR. danielevigario@uol.com.br

RESUMO

A região sul do Brasil é uma importante área de alimentação de pinípedes durante os meses de inverno e primavera, quando estes animais estão fora do período reprodutivo. Nesse contexto se encontra o litoral do Paraná, localizado entre a Barra do Ararapira (25°12'S - 48º01'W) e a Barra do Saí, em Guaratuba (25°58'S - 48º35'W), que registra regularmente a presença destes animais. Dessa maneira, este trabalho tem por objetivo reportar as ocorrências de animais no ano de 2009 e determinar a freqüência de encalhes na região do litoral paranaense. Durante o estudo foram registradas quatro espécies de pinípedes, totalizando sete animais: *Arctocephalus australis* (3), *Arctophalus tropicalis* (2), *Arctocephalus gazella* (1) e *Lobodon carcinophagus* (1), sendo que destas ocorrências, 57,1% aconteceram durante o inverno e 42,9% durante a primavera, corroborando com o padrão de ocorrência no Brasil. Por meio da obtenção de uma longa série de dados temporais, é possível compreender a variabilidade das ocorrências na costa, além de que o monitoramento contínuo colabora com as medidas voltadas para a conservação dos pinípedes e atualiza as informações a respeito dos encalhes no Estado.

Palavras chave: lobos-marinhos, foca-caranguejeira, encalhes.

INTRODUÇÃO

A Ordem Pinnipedia é formada por mamíferos carnívoros que apresentam adaptações tanto à vida aquática, ambiente utilizado principalmente para a alimentação, e o meio terrestre, onde ocorre a reprodução e a criação dos filhotes (RIEDMAN, 1990). São animais sociais, de grande porte, apresentam marcado dimorfismo sexual, poliginia (machos monopolizam a fecundação de grandes grupos de fêmeas), baixo número de descendentes por período reprodutivo, alta longevidade e reprodução tardia. Segundo BASTIDA *et al.* (2007), as espécies austrais dispersam-se no Oceano Atlântico Sul Ocidental, ao longo da costa do Uruguai, Argentina, ilhas subantárticas e antárticas.

No Brasil há registros de sete espécies de pinípedes: os otarídeos *Otaria flavescens* (leão-marinho-do-sul), *Arctocephalus australis* (lobo-marinho-do-sul), *Arctocephalus tropicalis* (lobo-marinho-subantártico), *Arctocephalus gazella* (lobo-marinho-antártico) e os focídeos *Mirounga leonina* (elefante-marinho-do-sul), *Lobodon carcinophagus* (foca-caranguejeira) e *Hydrurga leptonyx* (foca-leopardo) (SILVA, 2004).

A região sul do Brasil é uma importante área de alimentação para pinípedes durante os meses de inverno e primavera, quando estes animais estão fora do período reprodutivo. Os registros mais frequentes são para o Estado do Rio Grande do Sul, verificando-se um gradiente de redução do número de ocorrências no sentido sul-norte da costa brasileira (SILVA, 2004).

Na costa paranaense é relativamente comum o registro de exemplares debilitados ou que estão apenas descansando, e o Centro de Estudos do Mar da Universidade Federal do Paraná (CEM/UFPR) é frequentemente acionado para prestar atendimento (OLIVEIRA *et al*., 2005). Nestes casos, para fazer frente a esta demanda, é necessária uma equipe bem treinada, com conhecimento da biologia das espécies e com capacidade de reconhecer os melhores procedimentos para garantir o bem estar do animal (GERACI *et al.*, 1993). O objetivo deste trabalho é apresentar os dados de encalhes referentes às espécies registradas, ao número de indivíduos e a sazonalidade de ocorrência destes no litoral paranaense, bem como possíveis causas de debilitação.

MATERIAIS E MÉTODOS

O litoral paranaense se estende por aproximadamente 107 km, com limite ao norte na Barra do Ararapira (25°12'S - 48º01'W) e ao sul na Barra do Saí (25°58'S - 48º35'W). De

acordo com MAACK (1981), o litoral do Paraná está incluído na região marítima sudeste do Brasil, situada entre Cabo Frio, RJ, e o Cabo de Santa Marta, SC. Essa área é caracterizada pela grande extensão da plataforma continental, que na sua maior parte é coberta de areias, lamas e argilas.

Os dados aqui apresentados se referem ao ano de 2009 e foram obtidos a partir de comunicação efetuada pela comunidade civil, pesquisadores do CEM em atividade na praia e órgãos ambientais, tanto Municipais, quanto Estaduais e Federais. A partir da informação recebida, a equipe do Projeto PROAMAR – CEM/UFPR se deslocou até o local, avaliou o estado do animal e identificou a espécie, além de fazer uma observação geral do entorno, caracterizando a área e as condições do tempo.

Após o diagnóstico, se fosse constatado que o animal estava muito debilitado e necessitava de cuidados, o mesmo era transferido para a reabilitação no PROAMAR. Quando não houve necessidade de intervenção, a área foi isolada e o animal foi monitorado por membros da equipe até voltar ao mar. Em casos como este, a população foi informada sobre a espécie e recebeu instruções de se manter afastada e evitar barulhos excessivos.

Para cada animal foram coletadas as seguintes informações: comprimento total (tomado desde o extremo do rostro até o extremo da cauda), sexo, estágio etário e local de ocorrência. Em se tratando de animais mortos, o crânio foi preparado e tombado no Museu de Ciências Naturais da UFPR.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante o ano de 2009 foram registradas quatro espécies de pinípedes, totalizando sete animais: *Arctocephalus australis* (3), *Arctocephalus tropicalis* (2), *Arctocephalus gazella* (1) e *Lobodon carcinophagus* (1). Deste total, apenas um indivíduo de *A. australis* foi encontrado morto, os demais se encontravam apenas descansando ou debilitados.

Estes animais foram registrados no período de julho a novembro, especialmente durante o inverno, que concentrou 57,1% dos contatos, o que confirma o padrão de ocorrência no Brasil. Numa avaliação mensal, o maior número de encalhes ocorreu durante o mês de agosto, totalizando 42,9%, ao passo que durante os meses de julho e novembro a frequência foi de 14,3% em ambos os casos e em setembro não se registrou nenhum animal (Fig. 2).

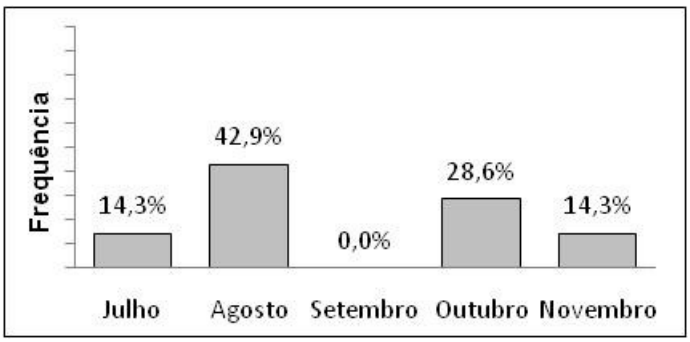


Figura 2 – Gráfico da frequência de ocorrência de encalhes no litoral do Paraná.

Os três exemplares de *A. australis* eram indivíduos jovens, com idade em torno de um ano: um deles foi encontrado morto na praia e os outros dois, ambos machos, foram à óbito após 24 e 72 horas nas dependências da reabilitação, apresentando quadro de desnutrição, desidratação e cansaço. Um deles apresentou comprimento total de 96 cm e o outro de 87 cm.

Em relação aos dois indivíduos de *A. tropicalis,* um deles foi registrado no mês de agosto e o outro em outubro. No primeiro caso, uma fêmea sub-adulta medindo 120 cm de comprimento total, apresentando boa condição corporal e nenhum ferimento, apareceu em praia pouco movimentada, retornando ao mar durante a madrugada. O outro indivíduo, um macho sub-adulto que media 144 cm de comprimento total, aparentava muito cansaço físico e reagia pouco à presença de humanos, os quais foram orientados a se manterem afastados, e ao anoitecer o animal voltou ao mar.

No mês de outubro obteve-se o primeiro registro de um exemplar de lobo marinho antártico, *A. gazella,* vivo no Paraná. Tratava-se de um macho sub-adulto medindo 144 cm de comprimento total, em bom estado físico e sem ferimentos. Neste caso, devido a presença

constante de pessoas, submetendo o animal a elevado nível de estresse, procedeu-se a captura e imediata liberação deste no mar na Ponta das Encantadas da Ilha do Mel.

Em novembro foi realizado o acompanhamento de um macho adulto de foca-caranguejeira, *L. carcinophagus*, que media 235 cm de comprimento total, em vários pontos da Baía de Guaratuba durante sete dias. Neste caso, o animal reagia agressivamente à presença de humanos. Apesar de aparentar boa condição corporal e não apresentar ferimentos externos, o animal veio à óbito. De acordo com BITTENCOURT *et al.* (1992) o último registro dessa espécie no litoral paranaense havia acontecido há 18 anos.

CONCLUSÕES

A ocorrência de pinípedes na costa do Paraná durante os meses de inverno confirma o padrão esperado para o sul do Brasil. Os animais encontrados nas praias podem estar apenas descansando ou apresentarem algum tipo debilitação, que por sua vez necessitará interferência humana para o seu reestabelecimento.

Predominam exemplares jovens de *A. australis,* possivelmente devido à proximidade da colônia uruguaia, ao passo que para as outras espécies ocorrem animais mais velhos devido à capacidade destes em percorrer distâncias mais longas.

A maior ocorrência de machos é possivelmente um reflexo relacionado à ausência destes das colônias fora do período reprodutivo.

As atividades de monitoramento contribuem para a avaliação do status de conservação dos pinípedes no Brasil, motivo pelo qual devem ser realizadas continuamente. A obtenção de uma longa série de dados temporais auxilia na compreensão da variabilidade das ocorrências na costa, podendo também colaborar com as medidas governamentais brasileiras voltadas para a conservação dos pinípedes, além de atualizar as informações a respeito dos encalhes no Estado.

REFERÊNCIAS

BASTIDA, R.; RODRÍGUEZ, D.; SECCHI, E.; DA SILVA, V. M. F. 2007. ***Mamíferos Acuáticos de Sudamérica y Antártida.*** 1ª edición. Buenos Aires: Vázquez Mazzini Editores. 366pp.

BITTENCOURT, M. L.; ZANELATTO, R. C. 1992. Registros de mamíferos marinhos no litoral do estado do Paraná entre 07/1989 e 04/1992. V Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur. Buenos Aires, Argentina. ***Resumos***. p.9.

GERACI, J. R.; LOUNSBURY, V. J. 1993. ***Marine Mammals Ashore: A Field Guide for Strandings.*** Texas A&M Sea Grant Publication. Galveston, Texas. 344pp.

OLIVEIRA, M. R.; KRUL, R.; KRUG, L. A.; SANTOS, H. F. 2005. Pinípedes na costa paranaense: Um estudo da ocorrência destes animais em ambiente de praia. In: 5º Encontro Nacional Sobre Conservação e Pesquisa de Mamíferos Aquáticos. Itajaí, Santa Catarina. ***Resumos.***

MAACK, R. 1981. ***Geografia Física do Estado do Paraná.*** 2ª edição. Rio de Janeiro. 442pp.

RIEDMAN, M. 1990. ***The Pinnipeds: Seals, Sea Lions and Walruses.*** University of California Press. 439pp.

SILVA, K. G. 2004. ***Os pinípedes no Brasil: Ocorrências, Estimativas populacionais e Conservação.*** Tese de Doutorado - FURG, Rio Grande do Sul. 249pp.

AS TÉCNICAS DE PESCA E A DIVERSIDADE DE PETRECHOS NO ESTUÁRIO DOS RIOS GOIANA E MEGAÓ

Melo, L. S.[1]; Pedrosa, B. M. J.[2]

[1]Fundação Joaquim Nabuco - FUNDAJ, Rua: Maria Amália, 287, Macaxeira, Cep: 52090-351 Recife-PE. E-mail: lus_melo@hotmail.com; [2]Fundação Joaquim Nabuco – FUNDAJ, Rua Dois Irmãos, 90, Apipucos, CEP: 52071-440 Recife-PE. E-mail: mesquitabia@hotmail.com

RESUMO

Foram estudadas duas comunidades pesqueiras do estuário dos rios Goiana e Megaó, localizado na divisa entre os estados de Pernambuco e Paraíba. A pesquisa foi conduzida durante um período de nove meses (março/2009 a dezembro/2009) e baseou-se na obtenção de dados através dos pescadores mais experientes, selecionados apartir da indicação de outras pessoas da comunidade. Observou-se durante as pescarias uma grande variedade de técnicas e petrechos e que a maioria são confeccionados pelos próprios pescadores. A pesca é praticada por ambos os sexos, e muitas crianças, adolescentes e pessoas idosas participam das atividades. Ademais, destacam-se como principais atividades de pesca a coleta de marisco e caranguejo; pesca com marambaias para lagosta (mar); pesca com rede de espera e a pesca de camboa. Dentre estas, algumas utilizadas de maneira prejudicial ao meio ambiente, tornando os recursos ainda mais escassos e a população ribeirinha sem alternativas.

Palavras chave: Pesca artesanal, regiões estuarinas, artes de pesca.

INTRODUÇÃO

A pesca no estado de Pernambuco é uma atividade econômica e socialmente importante, uma vez que provê empregos diretos e indiretos. O litoral do estado possui 187 km de extensão, nos quais estão localizados 15 municípios costeiros e 34 comunidades pesqueiras. As áreas estuarinas estão presentes em praticamente toda a costa, que se estende desde o município de Goiana, ao norte, no limite com o estado da Paraíba, até o município de São José da Coroa Grande, ao sul, no limite com o estado de Alagoas (IBAMA/CEPENE, 2006).

A presença de 14 regiões estuarinas exprime grande importância para as comunidades pesqueiras artesanais por gerar abundantes e diversificados estoques que podem ser acessados a um baixo custo de produção. Além dos manguezais, citam-se a presença dos recifes costeiros como ecossistemas altamente produtivos, aos quais está associada grande parte das espécies comercialmente explotadas. Segundo estudos do GERCO - Gerenciamento Costeiro da Companhia Pernambucana do Meio Ambiente (CPRH, 2003) a pesca no estado desempenha importante papel na sobrevivência de comunidades locais e representa uma atividade estratégica para a região, com relevante papel sociocultural.

O estuário dos rios Goiana e Megaó está localizado no extremo norte de Pernambuco e sul da Paraíba, entre os municípios de Goiana-PE e Pitimbú-PB. Esta área encontra-se inserida dentro da Reserva Extrativista Acaú-Goiana.

A pesquisa apresentada tem como objetivo caracterizar as técnicas de pesca e os petrechos de duas comunidades tradicionais moradoras da reserva e dependentes do estuário para a extração dos recursos pesqueiros.

MATERIAIS E MÉTODOS

No extremo norte do estado de Pernambuco, na divisa entre Pernambuco e Paraíba, encontra-se a área estuarina dos Rios Goiana e Megaó pertencentes à área da Reserva Extrativista Acaú-Goiana e separada pela ilha de Tiriri, que totaliza 4.776 hectares estendendo-se por cerca de 17 km, da foz até a altura da cidade de Goiana (Condepe/Fidem, 1987). Na Ilha de Tiriri encontra-se em funcionamento o maior empreendimento de carcinicultura do Litoral Pernambucano – a Atlantis Aquacultura – que realiza cultivo e beneficiamento de camarão marinho.

Este trabalho foi desenvolvido nas comunidades de Baldo do Rio Goiana e Acaú.

A pesquisa teve duração de nove meses (março/2009 a dezembro/2009), e foi dividida em duas etapas: a primeira consistiu na formação do banco de dados com o auxílio da comunidade pesqueira sobre a área estudada, baseando-se em indicações dos pescadores mais experientes do local. Os pescadores foram entrevistados informalmente sobre a pesca, petrechos e aplicabilidade na região. Em seguida suas técnicas, petrechos e forma de empregá-los foram mostrados em pescarias diárias. Nesta etapa todas as técnicas de pesca foram acompanhadas minuciosamente desde a saída do pescador de sua residência até o beneficiamento do pescado.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Mesmo estando relativamente distantes geograficamente, as comunidades de Baldo do Rio e Acaú, em sua maioria, dependem dos mesmos recursos da região marinho-estuarina.

Baldo do Rio está distante da sua foz aproximadamente 17 km, os pescadores deslocam-se até a desembocadura, em pequenas embarcações de aproximadamente 6 metros, denominados de caícos, movidos a remos ou a pequenos motores. Durante o trajeto os pescadores lançam suas redes em pontos considerados como mais produtivos e estratégicos para determinadas espécies incidentes e migratórias.

As principais técnicas e petrechos desenvolvidos na região são a rede de espera (fechamento do rio), coleta de caranguejo e a pesca de camboa. Todos os pescadores de Baldo do Rio pescam no rio e ou estuário, diferentemente de Acaú que desenvolve a pesca também em mar aberto, para a pesca de lagosta.

A pesca com rede de espera em Baldo do Rio é chamada de rede caçoeira, são montadas de uma extremidade a outra do rio, com estacas de árvores de mangue que variam de 4 a 5 metros de altura. E com malhas que variam entre 60 cm de nó a nó. Estas redes impossibilitam o fluxo continuo das espécies de peixes e outros organismos aquáticos, impedindo-os de desempenhar suas funções ecológicas.

Outra técnica de pesca empregada em Acaú-Goiana é a coleta ou captura de c*aranguejo uçá* (*Ucides cordatus*) com a redinha, estas, são confeccionadas pelos próprios pescadores, que compram o saco de nylon e conseguem fabricar em torno de 300 redinhas por saco. Atividade danosa para o meio e para os pescadores por falta de critérios de seletividade.

A pesca de camboa é considerada uma das mais praticadas no litoral de Pernambuco, como relata (MELO, 2007). E sua aplicação estende-se exclusivamente em rios e estuários. É uma arte complexa e pouco seletiva. As redes são colocadas nas enseadas dos manguezais durante as preamares, presas em estacas fincadas na lama e com o vazamento das águas, grande diversidade de pescado fica retida nas redes, esteiras ou suas proximidades. Esse processo leva, em média, 24 horas.

Existem diversas atividades que geram conflitos na área como a utilização de herbicidas na cana-de-açúcar e o aterro parcial do rio Goiana para construção de um viaduto na BR 101.

A comunidade pesqueira de Acaú localiza-se as margens do estuário e além de desenvolver suas atividades no mesmo, necessitam do deslocamento para regiões de mar aberto para a pesca de lagosta.

As principais atividades de Acaú são a coleta do marisco e a pesca da lagosta. Esta última, mesmo não sendo realizada na área de estudo, utiliza-se da mesma para o beneficiamento, desembarque, comercialização, exportação e demais processos logísticos característicos desta atividade.

O marisco na comunidade de Acaú é extraído diariamente dos bancos de areia denominados localmente de *croas,* durante os períodos de marés baixas. O manejo, realizado de forma artesanal, é imprescindível para a manutenção da espécie (FADIGAS et al., 2008). Algumas mulheres trabalham geralmente em grupos que selecionam o tamanho do molusco a ser coletado. Porém, o que se observa é que esta prática vem diminuindo e sendo substituída pela utilização do puçá, que é uma pequena rede de pesca, em forma de cone curto, presa a um aro circular de madeira ou de arame munido de cabo. A rede do puçá possui pequenos diâmetros de nó a nó, tornando-o pouco seletiva. A utilização deste petrecho serve para aumentar a produção e, sobretudo a rentabilidade das marisqueiras. O acesso às croas é feito por embarcações chamadas de caícos. A jornada de trabalho varia em torno de 5 a 6 horas diárias, dependendo exclusivamente das condições ambientais.

Depois de coletado, o molusco *(Anomalocardia brasiliana),* também conhecido como marisco pedra, é levado para o cozimento e o debulhamento. Ambos duram em média dez

minutos. Durante as visitas à área estudada acompanhamos o cozimento, debulhamento e seguida realizamos medições, pesagens para cada 10 kg do molusco, com a finalidade de quantificar a produção diária destas marisqueiras. Observou-se que apenas 800 gramas de carne são revertidas para cada 10 kg de mariscos debulhados.

A produção e comercialização do marisco variam de acordo com o período. Na estação chuvosa com o aumento do aporte de água doce ocorre a diminuição do estoque. Na estação seca, pela maior estabilidade dos fatores físico-químicos há um aumento significativo do estoque na região, melhorando a pesca e a renda das marisqueiras. Segundo a Associação das Marisqueiras de Acaú, existem aproximadamente 130 mulheres cadastradas na associação e quase uma centena trabalhando sem a regularização dos seus direitos.

A pesca da lagosta é a segunda mais tradicional pesca do lugar. Caracterizada pelos pescadores artesanais, como sendo, a mais importante e rentável atividade da pesca em mar aberto. A pesca da lagosta com manzuá vem sendo substituída pela utilização de compressores e marambaias e redes caçoeiras. Estas marambaias são objetos utilizados como atratores, podendo ser confeccionadas com vários materiais, como: pneus, troncos ou tambores de produtos químicos. Estas são depositadas no fundo do mar, onde as lagostas passam a viver e se reproduzir. O pescador detecta as marambais com o auxílio de um GPS.

O uso do instrumento proibido gera uma disputa desleal com os pescadores artesanais que não adotaram esta prática. Porém esta atividade concentra-se exclusivamente em mar aberto, não estando dentro dos limites do presente estudo.

Segundo Pernambuco (2009), o diagnóstico da pesca realizado para o estado de Pernambuco, o tipo de embarcação mais presente na comunidade de Baldo do Rio é a baitera (73,7%) e a canoa (7%), utilizados por 80,7% das pessoas com atividades gerais relacionadas diretamente à pesca. Na questão referente aos aparelhos utilizados para tal atividade, a coleta manual encontra-se entre as mais citadas, acompanhadas das redes de espera/caçoeira/ (33,3%) do total.

CONCLUSÕES

Diante do exposto, verificou-se a enorme diversidade de técnicas e petrechos de pesca utilizados em toda região estuarina dos rios Goiana e Megaó. Observou-se também que há um cenário de grandes alterações ambientais ocorrendo dentro da reserva. E como são distintos os interesses, destas comunidades numa mesma área estuarina.

REFERÊNCIAS

CONDEPE/FIDEM – 1987. Secretaria de Planejamento, Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente. Perfil fisiográfico das bacias hidrográficas de Pernambuco. Recife: CONDEPE, V.I. 275p. Disponível em: <http://www.condepefidem.pe.gov.br/ > Acesso em: 02 set. 2008.

CPRH – 2003. Companhia Pernambucana do Meio Ambiente. Diagnóstico Socioambiental do Litoral Norte de Pernambuco. Recife. 214p.

FADIGAS, A. B. M; GARCIA, L.G; HERNÁNDEZ, M.I.M. 2008. As contribuições das Marisqueiras para uma Gestão Sócio-Ambiental em Reservas Extrativistas. ***Gênero e Ambiente***. Florianópolis. 7 p.

IBAMA/CEPENE – 2003. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis/ Centro de Pesquisa Pesqueira do Nordeste. ***Boletim Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina*** –. Tamandaré: IBAMA/CEPENE. 78 p.

MELO, L. S. 2007. A Pesca de camboa, o mero Epinephelus itajara e as alterações no ambiente estuarino de Várzea do Una– PE – Brasil: um levantamento a partir do Conhecimento Ecológico Local. Recife. Monografia de Especialização, Universidade Federal de Pernambuco. 23p.

PERNAMBUCO - 2009. ***Diagnóstico socioeconômico da pesca artesanal de Pernambuco***. Recife: Secretaria de Juventude e Emprego do Governo de Pernambuco.

CAMPO DE VELOCIDADE DO ATLÂNTICO SUDOESTE DERIVADO DE L-ADCP

Oliveira, L. R.[1a]; Mata, M. M.[1b]

[1]Universidade Federal do Rio Grande, Av. Itália Km 8, Rio Grande, RS.
(1a)pgoflro@furg.br (1b) mauricio.mata@furg.br

RESUMO

Uma das variáveis mais importantes a ser estimada no oceano é o campo de velocidade, pois possui fundamental importância dinâmica sobre o mesmo. Para esse fim, instrumentos que possam medir a velocidade de forma direta no oceano são cada vez mais utilizados. No estudo da região da plataforma continental Argentina o projeto PATEX, conta desde 2008, com um L-ADCP para perfilagem do campo de velocidade ao longo da coluna d'água nas respectivas estações oceanográficas que anualmente são realizadas. Esse instrumento possibilitou estimar a velocidade para Corrente do Brasil e região da Confluência Brasil-Malvinas. Os resultados mostram que os dados de L-ADCP podem ser utilizados para estimativa da velocidade e sua variabilidade, contudo dados auxiliares se fazem imprescindíveis para um perfil realístico dessa importante variável.

Palavras chave: velocidade, L-ADCP, atlântico sudoeste

INTRODUÇÃO

Diversos planos científicos no passado e presente impõem especial atenção à medida da velocidade ao longo da coluna d'água dos oceanos para melhor clarificá-los, pois do ponto de vista dinâmico, a variável mais importante é a velocidade de um dado escoamento. Diante dessa importância, instrumentos de medida que possibilitem estimar a ultima, de modo direto, são constantemente procurados. Nesse sentido, um instrumento cada vez mais utilizado em medidas dessa natureza é o *Perfilador de Corrente por Doppler Acústico* (ADCP). Esse instrumento é largamente utilizado em fundeios oceânicos para perfilar certa extensão da coluna d'água. Ao mesmo tempo, dados de um sistema de *CTD/Rosette* são concomitantemente adquiridos, onde o ADCP acoplado ao mesmo é abaixado e, nesse caso, é denominado de *Lower*-ADCP. O processamento de dados de L-ADCP não é trivial e demanda fundamentalmente de dados auxiliares para que se obtenha um perfil vertical acurado das velocidades horizontais no oceano (VISBECK, 2002).

Diante disso, o presente trabalho busca de forma pioneira para a região de interesse, avaliar a acurácia dos dados de velocidade horizontal derivados de L-ADCP, comparando-os com derivadores lagrangeanos na região do Atlântico sudoeste.

MATERIAIS E MÉTODOS

A série de dados de L-ADCP é proveniente do projeto PATEX (PATagonian EXperiment) que é um projeto multidisciplinar de coleta e análise de dados oceanográficos (físicos, químicos e biológicos) e atmosféricos na região da quebra da plataforma continental Argentina (Patagônia). Os dados *in situ* são oriundos da coleta durante o percurso do Navio de Apoio Oceanográfico (NApOc) Ary Rongel em outubro de 2008 (Operação Antártica XXVII-PATEX 6). Ao todo foram 41 estações oceanográficas no PATEX-6, porém foca-se o trabalho sobre nove estações entre as latitudes de 36ºS e 38°S, que estão sobre ou entre as isóbatas de 200 e 1000 m (ver Fig. 1), visto que nessa região se encontram as Correntes das Malvinas (CM) ou a do Brasil (CB). A escolha dessa região se deve a essas correntes possuírem jatos bem definidos e, portanto, possibilitarem uma melhor avaliação da acurácia dos dados do L-ADCP. Esses aparelhos são baseados no efeito Doppler, em que o sinal sonoro que é emitido pelo mesmo é refletido pelas partículas em suspensão que existem na água e que se movem com a corrente; onde a diferença entre a freqüência do sinal refletido por esses alvos em movimento e a freqüência do sinal emitido é proporcional à velocidade dos alvos (efeito Doppler) e, portanto à velocidade da própria corrente.

Para o processamento dos dados do L-ADCP, se empregou um dos três pacotes públicos de rotinas disponíveis para processamento desse tipo de dado, que foi desenvolvido

no programa *MATLAB* pelo IFM-GEOMAR/LDEO. A versão utilizada desse pacote foi a 10.8b Fev de 2009.

RESULTADOS E DISCUSÃO

A estrutura da circulação superficial do oceano, na região de estudo, sobre as isóbatas de 200 m e 1000 m de profundidade, é bem representa pelos dados lagrangeanos do *Drifter Data Assembly Center* da *NOAA* e foram avaliados em OLIVEIRA *et al.*, (2009). Portanto, neste momento a função dos dados lagrangeanos, embora estando a nível superficial, é determinar os parâmetros, magnitude e direção, do campo de velocidade para a região das estações do L-ADCP e possibilitar uma estimativa da acurácia desses dados frente aos derivadores superficiais que são comprovadamente acurados para representar o campo de velocidade superficial do oceano (BRÜGEE, 1995; FRATANTONI, 2001, MARTINS *et al*., 2002).

Na Fig. 1 está rerpresentado o escoamento relativo à 15m de profundidade resultante da soma vetorial das componentes *u* e *v* referente à média nos 15 anos de dados lagrangeanos na região das estações escolhidas do L-ADCP.

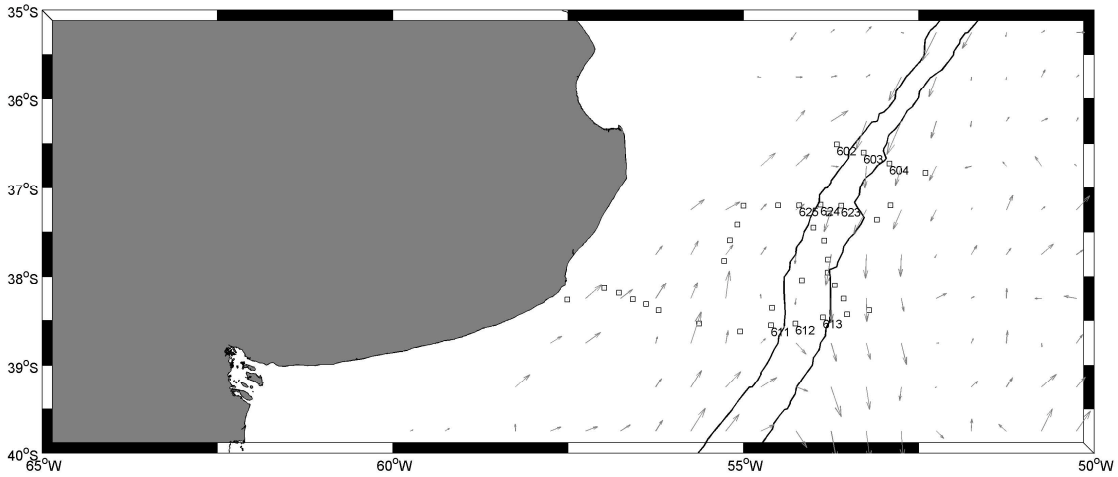


Figura 1: Representação vetorial do campo de velocidade superficial oriunda dos derivadores lagrangeanos retirada de Oliveira et al., (2009), juntamente com as estações do L-ADCP do PATEX6/2008. As isóbatas de 200 e 1000 m são representadas.

Conforme mostrado na Fig. 2, os vetores velocidade referentes às estações 602/603/604 revelam-se condizentes com a direção dos vetores da Fig. 1, oriundos das bóias de deriva, observando que se tomam para comparação os vetores mais próximos das estações escolhidas para avaliar a direção e magnitude. Nesse contexto, os dados do L-ADCP referentes à P603 revelam um forte escoamento através da componente *v*, que domina o escoamento nas correntes de contorno oeste, desenvolvendo quase 35 cm s^{-1} ao nível de 50 m aproximadamente, associada ao núcleo da CB escoando para sul (ver Fig. 2 perfil P603). Forte cisalhamento da CB pode ser observado até aproximadamente 500 m de profundidade, indicando a característica baroclínica do jato dessa corrente. Na estação P604, (Fig. 2) a componente *v* desenvolve um escoamento menos cisalhado, porém com várias oscilações da magnitude até o fundo.

Obviamente, os vetores velocidade associados ao L-ADCP, mostram os valores da velocidade instantânea para toda a coluna d'água, todavia na Fig.1 se apresenta vetores médios a 15m de profundidade referente aos derivadores. Portanto, cabe salientar que apresentar vetores mediados para o mês de outubro é inviável, pois os dados lagrangeanos são heterogêneos e, assim não se obtém uma densidade apreciável de vetores para somente um mês. Os valores de velocidade das estações P602/603/604 são absolutos (componente barotrópica+baroclínica), pois em algumas estações obteve-se somente a componente baroclínica através dos dados do L-ADCP. As estações 603 e 604 estão sobre o eixo da CB, contudo localizadas na região em que a mesma está se afastando da costa, o que é bem caracterizado pelos dados lagrangeanos.

A apreciação dos valores de velocidade para as estações P625/624/623 revelam-se também relativamente condizentes com os dados lagrangeanos. Para estas estações também se conseguiu valores absolutos de velocidade.

As estações P611/612/613 encontram-se localizadas na região da confluência das CB e CM, portanto, região de alta variabilidade (OLIVEIRA *et al.*, 2009), contudo, os dados do L-ADCP representam razoavelmente bem a condição do campo de velocidade para essas posições, embora deve-se salientar que estimou somente a componente baroclínica para estas estações. Sobre a estação P611 o escoamento da componente *u* até 500 m de profundidade domina o escoamento para leste nessa localização, com uma significativa intensificação e inversão, para oeste, entre 750 a 850 m.

A estrutura vertical na estação P612 se revela com cisalhamento de ambas as componentes até 500 m e um escoamento resultante para nordeste, ao mesmo tempo, existe uma inversão de direção do escoamento resultante abaixo dessa profundidade em direção sudoeste, com magnitude semelhante à superfície ao nível de 850 m de 15 cm s^{-1}. Sobre a estação P613 a estrutura do campo de velocidade é bastante complexa, com um escoamento resultante para leste até próximo de 450 m e abaixo dessa profundidade para a direção noroeste, com uma intensificação da componente *u* a 1600 m de profundidade.

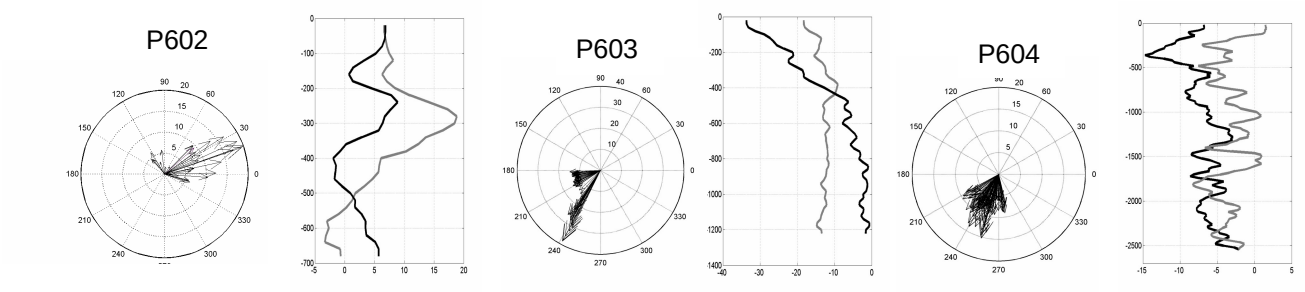


Figura 2: Vetores velocidade para toda a coluna d'água nas referidas estações de L-ADCP. Ao lado dos vetores representaram-se também os perfis verticais das componentes *u(cinza)* e *v(preta)*, para as respectivas estações (as velocidades estão em cm s^{-1}).

CONCLUSÕES

A região analisada neste trabalho é de grande importância no ambito dinâmico para o Oceano Atlântico Sul, pois agrega a confluencia de duas correntes oceânicas que determinam as trocas de massa e calor entre altas e baixas latitudes. Os dados de L-ADCP revelance de bastante acurácia, embora não tenha-se todos os dados auxiliares necessarios para que os perfis verticais sejam mais realisticos. Contudo, no futuro com a repetição dessas estações pelo projeto PATEX e com as possiveis melhorias na coleta desse tipo de dado, será possivel utiliza-los para estudos mais aprofundados como, por exemplo, análise espectral e energia cinética e potencial da região em questão.

REFERÊNCIAS

BRÜGGE, B. 1995. Near-surface mean circulation and kinetic energy in the central North Atlantic from drifter data. ***Journal of Geophysical Research***, vol.100, NO. c10, 20.543-20.554.

FRATANTONI, D. M. 2001. North Atlantic surface circulation during the 1990's observed with satellite-tracked drifters. ***Journal of Geophysical Research***, VOL. 106, 22067-22093.

MARTINS, C. S., HAMANN, M., FIÚZA, A.F.G. 2002. Surface circulation in the eastern North Atlantic from drifters and altimetry, **Journal of Geogphysical Research**, 107, 3217, doi: 10.1029/2000JC000345.

OLIVEIRA, L. P.; PIOLA, A.; Mata, M. M.; Soares, I. 2009. Brazil Current surface circulation and energetics observed from drifting buoys, ***Journal of Geophysical Research,*** VOL. 114, C10006, doi:10.1029/2008JC004900.

VISBECK, M. 2002. Deep Velocity Profiling Using Lowered Acoustic Doppler Current Profilers: Bottom Track and Inverse Solutions, ***Journal of Atmospheric and Oceanic Technology***, VOL. 19, 794-807.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO PARA UMA CONSCIÊNCIA CRÍTICA DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE O ECOSSISTEMA MANGUEZAL NO MUNICÍPIO DE ICATU – MA

Azevedo-Cutrim, A. C. G.[1]; Dantas, J. G.[2]; Paixão, V. M.[3]; Ribeiro, E. B. [2]; Silva, A. C. F. L.[2]; Vieira, J. L.[2]

[1] Profª do Departamento de Química e Biologia, Universidade Estadual do Maranhão (Uema). Cidade Universitária Paulo VI, Tirirical, CEP 65055-310, São Luís - MA. andreacgazevedo@uol.com.br; [2] Estudantes do Curso de Pós-Graduação em Educação Ambiental (Especialização) janabio23@hotmail.com; [3] Laboratório de Zoologia, Curso de Ciências Biológicas, Centro Universitário do Maranhão (UniCEUMA). Campus I, Rua Josué Montelo, s/n, Renascença, São Luís - MA.

RESUMO

O manguezal é considerado como berçário de espécies animais, que encontram neste ambiente, os nutrientes essenciais à sua reprodução. O objetivo do trabalho foi mostrar a importância da educação ambiental na construção de uma consciência crítica na conservação do ecossistema citado e avaliar a percepção ambiental através de questionários e mapas mentais dos alunos. A pesquisa foi realizada de setembro a dezembro de 2009, com alunos do 4º e 5º ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal Oswaldo Campos, no Município de Icatu - MA. Foram aplicados 60 questionários, sobre o ecossistema manguezal na visão dos alunos. Realizou-se uma trilha com produção de mapas mentais (MM) no Manguezal, onde evidenciaram-se fatores físicos, químicos e biológicos. Em seguida, realizaram-se palestras expositivas e dialogadas com utilização de recursos audiovisuais e dinâmicas para uma melhor e maior fixação dos temas abordados. A análise dos questionários revelou que 45% dos estudantes pesquisados não sabiam responder sobre o tema abordado. Ao serem abordados sobre os animais que vivem nos manguezais, 40% identificaram a presença de caranguejos, siris, garças, guarás, camarões, cobras e diferentes tipos de peixes. Nos desenhos, referindo-se ao manguezal, existem pescadores no seu ambiente de trabalho, além da representação da fauna e da flora existente no manguezal.

Palavras chave: Percepção, ecossistema manguezal, mapas mentais.

INTRODUÇÃO

Os manguezais são considerados ecossistemas com alta produtividade biológica. São importantes do ponto de vista ecológico por sua contribuição na cadeia alimentar costeira (PINHEIRO et al, 2008).

Os manguezais do Maranhão apresentam, quase sempre essas espécies vegetais, associadas a grupos faunísticos como *Littorina angulifera, Thais haemastoma, Aratus pisonii, Goniopsis cruentata, Neritina virginea* e *Uca* sp., além de espécies de importância econômica como *Ucides cordatus* e *Callinectes* sp. (SILVA & MOCHEL, 1994), que segundo a comunidade local tem diminuído na região. Esses animais são importantes para o funcionamento do ecossistema manguezal e quando ocorre algum impacto sobre a cobertura vegetal essa fauna decresce sensivelmente (CARVALHO-NETA, 2003).

Os manguezais de Icatu – MA, se encontram degradados, sofrendo corte de vegetação de mangue, poluição por esgoto doméstico e lançamento de resíduos sólidos, entre outros usos danosos. Esta situação delicada em que se encontra o manguezal é comumente agravada pela falta de conhecimento da população, de um modo geral, sobre a importância desse ecossistema, o que pode se tornar um dos maiores entraves para sua preservação e conservação. Por este motivo recomenda-se a implantação de ações de educação ambiental que desenvolvam nas populações um saber crítico e contextualizado para atuarem como agentes multiplicadores. Neste contexto, a escola representa um ambiente ideal para desenvolver o conhecimento, valores, atitudes e atributos favoráveis ao meio, sendo a educação ambiental uma ferramenta fundamental para interagir neste processo. Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi mostrar a importância da educação ambiental na construção de uma consciência crítica na conservação do ecossistema citado e avaliar a percepção ambiental através de questionários e mapas mentais dos alunos.

MATERIAIS E MÉTODOS

O referente trabalho foi realizado no período de setembro a dezembro de 2009 por pesquisadores da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, com alunos do 4º e 5º ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal Oswaldo Campos, localizada no município de Icatu - MA. Este é limitado ao norte pela baía de São José; ao sul, pelos municípios de Axixá e Morros; a leste por Humberto de Campos e a Oeste, por Axixá. Tem posição geográfica definida pelo paralelo de 2°46' S onde se cruzam com o meridiano de 44°04' W. Apresenta toda a cidade rodeada por manguezal, grande quantidade de fauna e flora.

Inicialmente foi aplicado um questionário aberto para 60 alunos, com o intuito de mensurar o nível de conhecimento a respeito do tema proposto com questões que abordavam informações sobre o que seria o ecossistema manguezal na visão dos alunos.

Posteriormente, realizou-se uma trilha interpretativa com produção de mapas mentais (MM) utilizando os *landmarks* ou marcos conceituais simbólicos no manguezal próximo a escola em estudo, onde evidenciaram-se fatores físicos, químicos e biológicos que serviram de tema gerador para que os alunos associassem fatores bióticos e abióticos existentes no local.

Após a realização da trilha, os discentes foram levados à praça da cidade, que é bastante arborizada, onde lhes foram entregues folhas de papel branco (A4), sendo solicitado para que fossem desenhados os mapas mentais sobre o manguezal visitado. Os desenhos foram feitos com lápis de cor, tendo a liberdade para a escolha das cores na confecção dos desenhos.

Em seguida, realizaram-se palestras expositivas e dialogadas com utilização de recursos audiovisuais e dinâmicas para uma melhor e maior fixação dos temas abordados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com Shaeffer-Novelli (1995) o Maranhão possui a maior extensão de manguezal do Brasil.

Apesar de toda importância desse ecossistema para o equilíbrio ecológico e consequentemente para o homem, a situação em que se encontra o manguezal em Icatu, a falta de conhecimento sobre a importância desse ecossistema é um dos maiores entraves para sua conservação, por este motivo, é fundamental implantar e consolidar ações e programas de educação ambiental que desenvolvam um saber não puramente científico e pouco prático, mas um saber crítico e contextualizado.

A análise dos questionários revelou que 45% dos estudantes pesquisados não sabiam responder sobre o tema abordado. Quanto à diferença dos vegetais do manguezal para as outras plantas terrestres, constatou-se que 70% não sabiam diferenciar os dois tipos de vegetação. Um dos alunos destacou que: *"No ambiente terrestre há muita mangueira e no mangue também, só que na terra também tem laranja e limão".* Quanto à preservação dos manguezais pela população, 58% responderam que uma das formas de preservar é não jogar lixo, 13% disseram que é não retirar as árvores e 24% não souberam responder. Um dos alunos destacou importantes fontes de preservação, como: "*Não jogar lixo na água, não desmatar, quando forem pescar, não jogar as tripas dos peixes na água";* e ainda*: "As pessoas não têm dinheiro, tiram o caranguejo do manguezal, aí eles comem e vendem, por isso eles mesmos devem proteger".*

O método utilizado para avaliar a percepção ambiental dos alunos demonstrou ser eficaz, por possibilitar a emissão de respostas livres, que permitiu aos entrevistados expressarem seus pensamentos sem serem induzidos.

Para análise dos desenhos ou mapas mentais observaram-se desenhos, referindo-se ao manguezal, ocorrendo *landmarks* associando o manguezal como a pesca, uma vez que os moradores de Icatu utilizam esse ambiente para pescar e catar caranguejos, ficando evidente a importância/identidade que o uso do pescado tem para a vida de cada família (Fig. 1).

Os desenhos dos alunos são ferramentas úteis, provendo valiosa informação para o estudo da percepção ambiental, servindo, principalmente, como indicadores emocionais para valorizar ou até mesmo especificar problemas ambientais.

Daí a importância da efetivação das ações educativas realizadas de formas participativas com alunos e professores da Escola Municipal Oswaldo Campos sobre o ecossistema manguezal.



Figura 1. Representação dos pescadores, aves, caranguejos e vegetação típica do manguezal.

CONCLUSÕES

Na pesquisa para uma consciência crítica de alunos do ensino fundamental sobre ecossistema manguezal no município de icatu – MA ficou evidenciado que a comunidade estudantil não tinha um conhecimento satisfatório sobre o assunto abordado.

Esta percepção dos valores e da importância dos manguezais para os indivíduos de uma mesma cidade, muitos, filhos de pescadores e catadores de caranguejos proporcionaram um diagnóstico da comunidade estudantil da Escola Municipal Oswaldo Campos sobre manguezais.

De posse da percepção dos alunos os pesquisadores da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA realizaram ações educativas de forma participativa envolvendo alunos e professores da sobre a importância do Manguezal.

AGRADECIMENTOS

À UEMA e à Prefeitura Municipal de Icatu, pelo apoio logístico durante as expedições.

REFERÊNCIAS

CARVALHO-NETA, R.N.F. 2003. **Relações econômicas, sociais e culturais entre homem e manguezal na região metropolitana de São Luís, Maranhão**. *In*: Mangrove 2003, Livro de resumos. Connecting research and participative management of estuaries and mangroves. Salvador, UFBA, v. 01, p. 412.

CUNHA, A**. Aulas no manguezal Chico Science, Espaço Ciência**, **Olinda – PE**. IN: MANGROVE 2000; Sustentabilidade de Estuários e Manguezais: desafios e Perspectivas. Trabalhos completos (CD-ROM). Recife: UFRPE. 2000. 5p.

REIGOTA, M. **O que é Educação Ambiental**. São Paulo: Editora Brasiliense, 62p., 1994.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. **Manguezal: ecossistema entre a Terra e o mar**. São Paulo: Caribbean Ecological Research, 1995. 64p.

ESTUDO DA MORFODINÂMICA DE UM ESTUÁRIO DE MACROMARÉ – COSTA ORIENTAL DA AMAZÔNIA

Brito, R. N. R.[1]; Asp, N. E.[2]

[1] *Mestre em Biologia Ambiental - UFPA/Bragança - roneynrb@yahoo.com.br*
[2] *Instituto de Estudos Costeiros - UFPA/Bragança - nilsasp@ufpa.br*

RESUMO

O estuário do Taperaçu está situado no nordeste paraense, apresenta regime de macromaré semimidiurna, sendo cercado por uma ampla área de manguezal. Além do mais, trata-se de um estuário que não apresenta aporte de água continental significativo. Para o estudo da morfodinâmica do Taperaçu, imagens de satélite e uma batimetria foram utilizadas, bem como medições de velocidade de corrente na parte externa e interna do estuário. Uma forte assimetria da maré na parte mais interna foi constatada, com domínio de maré enchente, o que está relacionado à presença de bancos e ao grau de preenchimento do estuário. Diferenças nos padrões hidrodinâmicos não foram verificadas entre as estações seca e chuvosa, reforçando a idéia de um ambiente dominado por forças marinhas.

Palavras chave: Nordeste paraense, hidrodinâmica, assimetria de maré.

INTRODUÇÃO

O setor oriental da costa amazônica tem cerca de 480 km de extensão, com 7600 km^2 de contínuas florestas de manguezais (SOUZA FILHO, 2005). A linha de costa é extremamente irregular e recortada, abrangendo um grande número de estuários. Nesse setor está inserido o nordeste paraense, onde se encontra o estuário do Taperaçu aqui estudado. O estuário está localizado entre os estuários do Caeté e do sistema estuarino Tracuateua-Quatipuru, apresenta um período de maré semidiurna e está sujeito a um regime de macromaré. A estação chuvosa é bem definida entre os meses de janeiro e abril e a estação seca entre os meses de agosto e novembro. O estuário do Taperaçu apresenta características que o tornam especial e de difícil enquadramento nas classificações estuarinas existentes. Entre suas peculiaridades se destacam a ausência de uma descarga fluvial e a grande extensão de manguezais que delimitam suas margens. Desta maneira o presente trabalho tem como principal objetivo a compreensão do aspecto morfodinâmico do estuário do Taperaçu, a partir do entendimento dos padrões hidrodinâmicos e morfológicos e suas possíveis inter-relações.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para uma primeira análise da morfologia do estuário do Taperaçu, imagens de satélite foram utilizadas. Sendo dessa forma utilizadas três imagens: uma imagem Landsat TM (Composição RGB – 01/08/2001), uma imagem Aster (Composição RGB – 23/11/2003) e uma imagem CBERS (03/08//2005). Além da utilização das imagens de satélite uma malha de perfis batimétricos também foi efetuada ao longo do estuário no mês de março de 2009, o que proporcionou uma melhor visualização da morfologia geral do estuário. Os valores do nível d'água medidos durante a batimetria foram corrigidos e ajustados para o nível de referência da DHN (Diretoria de Hidrografia e Navegação), tomando-se por base a estação maregráfica mais próxima (Fundeadouro de Salinópolis). Os dados de hidrodinâmica foram obtidos em diferentes momentos durante as estações seca e chuvosa de 2008 e 2009, respectivamente. Próximo à foz do estuário foram feitas medições de velocidade de corrente com um *ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler)*, fixado numa pequena embarcação que permaneceu ancorada. Duas campanhas de medições de velocidade de corrente foram realizadas. A primeira no mês de setembro (estação seca) de 2008, sendo que nesse mesmo intervalo de tempo um fluxômetro foi usado para se determinar as velocidades de corrente no ponto mais interno do estuário. A segunda campanha aconteceu em março (estação chuvosa) de 2009, na parte mais externa do estuário. Nessa campanha a curva de maré foi obtida a partir dos dados de nível d'água do Fundeadouro de Salinópolis (DHN, 2008). Para estes dados, os horários previstos para a ocorrência das preamares e baixa-mares foram antecipados em 30 minutos, uma vez que observações empíricas revelaram que a maré oceânica atingiria as proximidades do estuário

do Taperaçu cerca de 30 minutos antes do previsto para Salinópolis. As medições realizadas nas estações seca e chuvosa ocorreram num período que compreendeu uma transição entre as marés equinociais de sizígia e as de quadratura. Juntamente com as medidas de corrente realizadas em setembro de 2008 foram escolhidos dois locais, próximo à foz e em sua porção mais interna, para a instalação de dois marégrafos. Uma campanha também foi realizada no furo do Taici, canal de ligação entre o Taperaçu e o estuário do Caeté, no mês de setembro de 2008, onde foram instalados um fluxômetro e um marégrafo, a fim de se determinar uma possível relação na hidrodinâmica entre os dois estuários. O furo do Taici pode ser considerado como o limite mais interno do estuário para os dados aqui analisados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As imagens de satélite mostraram que a morfologia geral do estuário, como esperado, é marcada pelo afunilamento característico associado a regimes de macromarés. Nas imagens ficou evidente a presença de grandes bancos nas porções centrais, bem como a presença de dois canais, geralmente, margeando os bancos. A batimetria assim como as imagens de satélite, mostrou que o estuário apresenta grandes extensões de áreas mais altas (bancos) que se formam nas suas porções mais centrais, entre os canais laterais que bordejam a área de manguezal. Na Figura 1 a amplitude de maré, a duração das fases e as velocidades máximas associadas ao longo do estuário são apresentadas, com base nas medições de Setembro (estação seca) de 2008. Para os valores do nível d'água e duração de fases na região mais costeira do estuário foram assumidos os valores para o fundeadouro de salinópolis antecipados em 30 minutos para a ocorrência das preamares e baixa-mares. Observa-se inicialmente que ocorre uma amplificação da maré ("Salinas-30min" para "Barra"), enquanto que mais internamente ocorre a atenuação da maré A amplitude de maré foi da ordem de 5,7 m para a parte externa (Barra), enquanto que para a parte interna (Castelo) esta amplitude ficou em torno de apenas 3,7 m. A deformação da maré também se manifestou na assimetria das fases de maré. As durações das fases foram substancialmente diferentes entre a parte externa e a interna. Na parte externa observou-se um comportamento muito próximo da simetria. Já na parte interna se observou uma forte assimetria, onde a fase de enchente ocorreu em aproximadamente 4h, enquanto que a vazante estendeu-se por cerca de 8h20min. Com relação ao furo do Taici a amplitude de maré sofre ainda maior redução, o que está relacionado com sua posição, considerada aqui o limite interno do estuário. Resultado interessante para o furo do Taici é a diminuição na diferença entre as fases de enchente e vazante (Fig. 1).

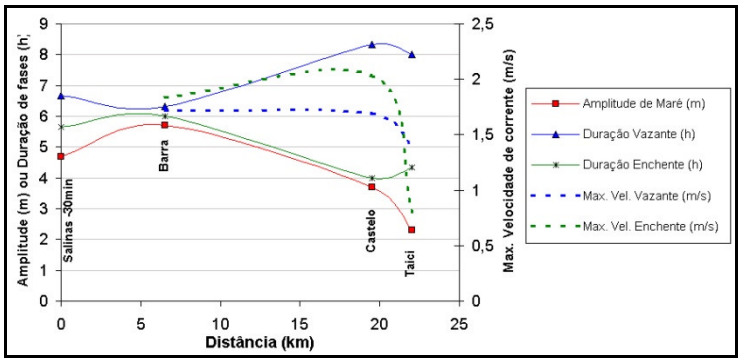


Figura 1: Amplitude, duração das fases e velocidades máximas de corrente de maré ao longo do Taperaçu (medições desetembro de 2008).

Em relação às velocidades de corrente uma sutil diferença entre vazante e enchente foi constatada na parte mais externa (Barra), com as velocidades de enchente (1,84 m/s) um pouco superiores (7%) que as de vazante (1,72 m/s). Por outro lado, na parte mais interna (Castelo), uma significativa diferença (20%) foi observada na velocidade, com a enchente mostrando um pico de 2,04 m/s e a vazante de 1,7 m/s, onde então se observa um claro domínio das correntes de enchente (Fig. 1). Essa grande diferença registrada na parte mais interna está relacionada ao tempo de duração das fases de enchente e de vazante, que é bem menor durante a enchente, induzindo a um forte fluxo de corrente. Para a estação chuvosa, medidas de velocidade de corrente foram realizadas em 26 e 27/03/2009 na parte mais externa (Barra) do estuário, no mesmo ponto onde havia sido efetuado o levantamento em Setembro

de 2008. Tanto as amplitudes de maré como as velocidades de corrente para a estação chuvosa foram muito similares às observadas em setembro de 2008, inclusive em termos das diferenças entre fases de enchente e vazante (Fig. 2).

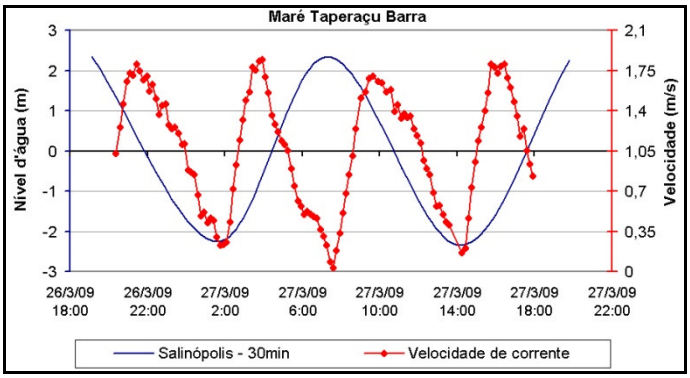


Figura 2: Velocidades de corrente relacionadas ao nível d'água na parte mais externa do estuário do Taperaçu para a estação chuvosa.

Os padrões observados na hidrodinâmica e morfologia do estuário reforçam a prevalência de comportamentos de um ambiente totalmente dominado por forças marinhas. O estuário do Taperaçu pode ser considerado raso e, portanto de maneira geral dominado pelos efeitos de fricção. Do ponto "Barra" em direção ao continente os canais se tornam rapidamente mais rasos e os bancos centrais mais proeminentes. Além da redução da amplitude por fricção, uma deformação na maré é esperada, com uma assimetria de suas fases. A Figura 1 evidencia isto. Esta diferença na duração de fases fatalmente implica em diferenças nas velocidades observadas, como já relatado na literatura, onde uma fase mais curta resulta em velocidades maiores. Descargas fluviais substanciais mascaram este padrão, mas isto não ocorre no Taperaçu, por se tratar de um estuário sem aporte de água continental significativo. A forte assimetria constatada durante as fases de enchente e vazante na parte mais interna do estuário pode ser explicada pelo estado de preenchimento por sedimento que o estuário se encontra. Os bancos arenosos são os responsáveis por provocar um empilhamento da água nas porções mais externas do estuário durante a enchente. Ao conseguir atravessar essas barreiras arenosas, a corrente de maré registra um pico de velocidade, aumentando rapidamente o nível d'água na parte mais interna do estuário (Fig. 1), aproximadamente 4h de duração de enchente, o que difere bastante do tempo de duração da maré enchente na parte externa, aproximadamente 6h (Fig. 1). Esse domínio de enchente leva a um gradual aumento no preenchimento do estuário o que implicaria num gradual favorecimento da fase de vazante (LESSA & MASSELINK, 1995), no entanto, isso não ocorre. Dessa forma o furo do Taici, como interligação entre o estuário do Taperaçu e do estuário do rio Caeté, parece ter papel fundamental na manutenção do forte domínio de enchente, apesar do avançado estágio de preenchimento do estuário, funcionando como uma verdadeira "válvula de escape" para o fluxo de água durante a maré enchente.

CONCLUSÕES

O estuário do Taperaçu pode ser considerado raso do ponto de vista morfodinâmico. O avançado estado de preenchimento é o principal fator que leva a uma forte assimetria da maré na parte mais interna, com um forte domínio de enchente, que por sua vez resulta em um maior preenchimento do estuário. O furo do Taici possibilita a manutenção do domínio de enchente apesar do avançado grau de preenchimento do estuário.

REFERÊNCIAS

SOUZA FILHO, P. W. M. 2005. Costa de Manguezais de Macromaré da Amazônia: Cenários Morfológicos, Mapeamento e Quantificação a partir de Dados de Sensores Remotos. ***Revista Brasileira de Geofísica***, v. 23, p. 427-435.

LESSA, G.; MASSELINK, G. 1995. Morphodynamic evolution of a macrotidal barrier estuary. ***Marine Geology***, v. 129, p. 25-46.

VARIABILIDADE E SAZONALIDADE NA SEDIMENTOLOGIA EM DOIS RIOS (CAETÉ E QUATIPURU) DA MICRORREGIÃO BRAGANTINA, UMA ESTIMATIVA SOBRE AS CARACTERISTICAS DE DESCARGA SEDIMENTAR PARA ESTUARIOS AMAZONICOS

Pereira, K. M. M.[1]; Asp, N. E.[2]; Gomes, V. J. C.[3]

1 - Aluno de Mestrado em Biologia Ambiental – UFPA/Bragança
2 – Instituto de Estudos Costeiros – UFPA/Bragança
3 - Graduando de Engenharia de Pesca – UFPA/Bragança

RESUMO

Em termos geomorfológicos rio é uma denominação empregada somente ao fluxo canalizado e confinado de água. Os rios Caeté e Quatipuru, localizados no nordeste paraense. O canal principal do rio Caeté possui uma extensão de 100 km e 96 m de elevação na nascente, tendo uma bacia de drenagem de 1.950 km^2. O rio Quatipuru possui no canal principal uma extensão de cerca de 54 km, com uma elevação máxima da bacia de cerca de 58 metros. Sua bacia de drenagem é de 1422 km^2. O objetivo do presente trabalho é verificar as influências da sazonalidade na característica sedimentar dos rios Caeté e Quatipuru, em relação aos ambientes estuarinos.

Palavra chave: Sazonalidade, Descarga sedimentar, Estuário.

INTRODUÇÃO

Os rios, segundo Christofoletti (1980), constituem os agentes mais importantes no transporte dos materiais intemperizados das áreas elevadas para as mais baixas e dos continentes para o mar, através dos estuários. DALRYMPLE et al. (1992) define um estuário como "a porção em direção ao mar, de um sistema de vales afogados na qual recebe sedimentos tanto de fontes marinhas quanto fluviais e, por conseguinte, contém fácies influenciada pela maré, por onda e por processos fluviais".Muitos autores acreditam que os estuários contribuem significativamente na composição sedimentar dos sistemas costeiros, ou na estrutura dos próprios ambientes estuarinos, sendo assim, um segmento relevante para o ciclo sedimentar (DAVIS, 1985). Tendo em vista a relevância dos estudos sobre os ambientes de sedimentação, a determinação dos modelos de fácies podem contribuir significativamente para a compreensão destes ambientes, segundo SUGUIO (2003).

MATERIAIS E MÉTODOS

No contexto apresentado, os rios Caeté e Quatipuru foram abordados no presente estudo, conforme indicação na Figura 2. O canal principal do rio Caeté possui uma extensão de 100 km e 96 m de elevação na nascente (Asp *et al.*, 2007). O rio Quatipuru possui no canal principal uma extensão de cerca de 54 km, com uma elevação máxima da bacia de cerca de 58 metros. Sua bacia de drenagem possui uma área de cerca de 1422 km^2.

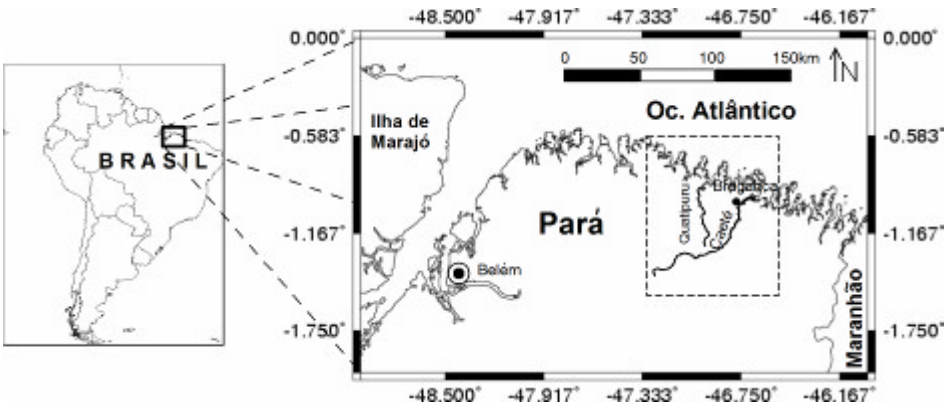


Figura 2: Localização da área de estudo.

O estudo foi efetuado em dois rios na tentativa de verificar se as eventuais variações observadas eram de fato devidas a fatores sazonais (chuva e seca) e não a fatores locais próprios do rio. Os locais de coleta foram escolhidos de maneira a abranger porções próximas à nascente, no setor intermediário e no setor já próximo do domínio estuarino de cada um dos rios. Para esta análise se utilizou o método padrão da peneiragem mecânica segundo Lindholm (1987). Foi utilizado um conjunto de 6 peneiras, com fundo e tampa, dispostas em coluna vertical. A abertura das malhas das peneiras utilizadas são, em ordem decrescente, 2 mm, 1 mm, 0,500 mm, 0,250 mm, 0,125 mm e 0,063 mm. Estes intervalos correspondem à divisão de tamanhos de grão em cascalho, areia muito grossa, areia grossa, areia média, areia fina, areia muito fina e lama (silte e argila), conforme proposto por Wentworth (1922). então analisados estatisticamente de acordo com as fórmulas propostas por Folk & Ward (1957), com a utilização do programa SYSGRAN (Camargo, 1999). Os principais parâmetros estatísticos calculados e utilizados para comparação sazonal.

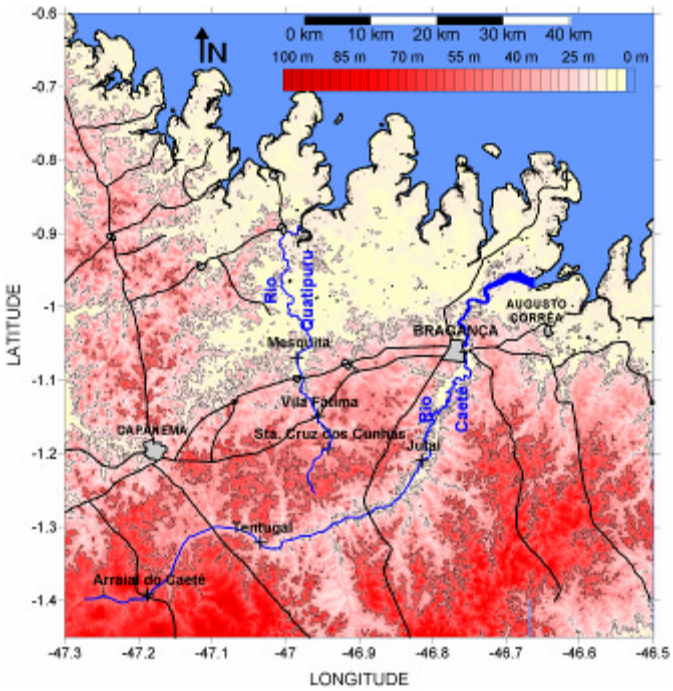


Figura 3: Curso dos rios Quatipuru e Caeté, com a topografia da região e as estações de coleta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio dos parâmetros estatísticos é possível expressar uma distribuição de tamanho de grão de maneira quantitativa (Calliari, 1980). Assim, foram determinados os seguintes parâmetros: média, mediana, seleção, assimetria. De modo geral houve maior presença de areia fina (2 • a 3 •) no Rio Caeté para ambos os períodos estudados (de seca e de chuva). Enquanto, no Rio Quatipuru Areia grossa (0 • a 1 •) foi o tamanho de grão que teve boa representação para todos os períodos estudados, juntamente com areia média. Observa-se ainda a clara tendência dos grãos se tornarem mais grosseiros nos períodos de chuva para os dois rios em questão figura 4.

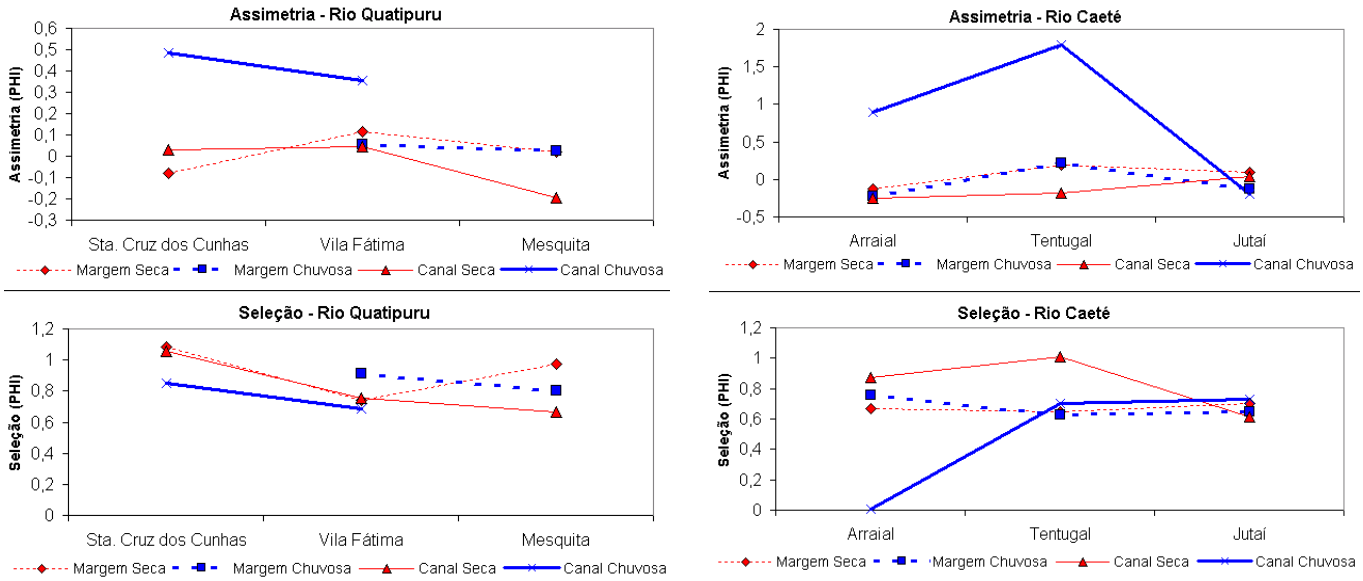


Figura 4: Assimetria e seleção para as amostras de sedimento dos rios Quatipuru e Caeté.

CONCLUSÕES

Os resultados evidenciados neste estudo apontam à influência da pluviosidade na determinação das características granulométricas, confirmando a importância deste agente no transporte de sedimentos. Foi possível determinar claramente que no período chuvoso os sedimentos fluviais, como esperado, são consideravelmente mais grossos, o que foi atribuído ao incremento na vazão e conseqüentemente das velocidades de corrente no período chuvoso, implicando em remoção (transporte) das areias para os estuários, contribuindo desta maneira para os processos de deposição e acumulação de sedimentos naquela região, especialmente se considerando a atuação deste processo em um longo período. Também se observou ainda que os locais de coleta respondem de maneira diferente às mudanças sazonais de precipitação e vazão. E que os principais fatores que afetam a resposta dos pontos de coleta à variação chuva-seca são a declividade, a presença de rochas como o Granito Tracuateua, a influência da maré, onde de acordo com Brito (2006) o estado de preservação da vegetação ripária pode interferir significativamente na granulometria do canal, com acréscimo de sedimentos.

REFERÊNCIAS

ASP, N.E.; BRITO, R.N.R.; SANTOS, J.D.P.C.M.; LEITE, W.S.; PEREIRA, K.M.M. (2007). **Geomorfologias de Bacias Hidrográficas e Implicações para a Zona Costeira-Nordeste Paraense, Norte do Brasil.** 12º Congresso do COLACMAR, Florianópolis/SC-Brasil, 3p.

BRITO, R.N.R. (2006). ***Características Sedimentares do Rio Urumajó Associadas ao Estado de Preservação da Vegetação Ripária***. Bragança, UFPA (Trabalho de Conclusão de Curso) 44 pp.

CALLIARI, L.J. (1980). ***Aspectos sedimentológicos e ambientais na região estuarial da Lagoa dos Patos.*** Dissertação de Mestrado, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 190 pp.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. São Paulo: Edgard Blücher, 1980. 88p.

DALRYMPLE, R. W.; ZAITLIN, B.A.; BOYD, R. 1992. **Estuarine facies models: Conceitual basis and stratigraphic implicarions**. Journal of Sedimentary Petrology, 62. 1130 – 1146.

DAVIS, R. A., **Coastal Sedimentary Environments.** 2nd ed. USA: Halliday Lithograph, 1985.

ESTUDO SOBRE A DISTRIBUIÇÃO DO ICTIOPLÂNCTON NO ARQUIPÉLAGO DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO

Macedo-Soares, L. C. P.[1,2]*; Carvalho, M.[3]; Freire, A. S.[2]; Muelbert, J. H.[4]

*1. Mestrando em Ecologia, Programa de Pós-Graduação em Ecologia, UFSC, Bolsista CAPES; 2. Laboratório de Crustáceos e Plâncton, Departamento de Ecologia e Zoologia, UFSC; 3. Laboratório de Estudos dos Oceanos e Clima, Instituto de Oceanografia, FURG; 4. Laboratório de Ecologia do Ictioplâncton, Instituto de Oceanografia, FURG; * luiscpms@yahoo.com.br; CNPq #48.0040/2004-4 e #55.8470/2005-0.*

RESUMO

O objetivo do presente estudo é determinar a distribuição do ictioplâncton no entorno do Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP) e associá-la a existência do efeito-ilha na região. O ASPSP localiza-se nas proximidades da cordilheira Meso-Atlântica, a cerca de 1.100 km da costa do Brasil. Para avaliação da abundância ictioplanctônica, foram realizadas oito expedições com arrastos de plâncton em diferentes distâncias ao redor do arquipélago. Imagens diárias de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) e da Clorofila da Superfície do Mar (CSM) referentes ao dias de coleta foram obtidas do sensor MODIS, nível 2, para análise das condições oceanográficas. Foi registrada uma alta abundância de ovos e maior concentração de larvas próximo das ilhas. As imagens não evidenciaram alterações não campo de TSM e de CSM, sugerindo a inexistência do efeito-ilha. Entretanto, este resultado deve ser analisado com cuidado devido a baixa resolução espacial do sensor e o uso de uma imagem de apenas um dia. Um maior conjunto de dados é necessário para inferir sobre a ocorrência do efeito-ilha na região e sua influência no ambiente planctônico, o que não foi possível devido a alta cobertura de nuvens na maior parte (88%) dos dias de coleta.

Palavras chave: TSM, CSM, MODIS.

INTRODUÇÃO

O ictioplâncton é um importante componente do plâncton marinho, pois, inclui ovos e formas larvais de vários peixes de interesse comercial. Ilhas oceânicas constituem ambientes favoráveis ao desenvolvimento de larvas de peixes, e as regiões que as circundam podem apresentar um aumento da produtividade primária, da biomassa planctônica e do potencial pesqueiro, fenômeno denominado efeito-ilha (HERNÁNDEZ-LÉON *et al*., 2001). Alterações no gradiente de temperatura superficial do mar (TSM) e de clorofila na superfície do mar (CSM) podem estar relacionadas à presença de ilhas oceânicas, e podem indicar a ocorrência de ressurgências de águas profundas frias e enriquecidas com nutrientes (CALDEIRA, *et al*., 2002). Estas alterações na TSM e na CSM podem ser observadas em imagens de satélite como as obtidas através do sensor MODIS/Aqua. O presente estudo tem por objetivo estudar a distribuição de ovos e larvas de peixes e verificar indícios da existência do efeito-ilha no Arquipélago de São Pedro e São Paulo através de alterações no gradiente da temperatura superficial do mar e da clorofila da superfície do mar.

MATERIAIS E MÉTODOS

O Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP) é formado por um pequeno grupo de dez ilhotas que se elevam de profundidades abissais nas proximidades da cordilheira Meso-Atlântica. Localiza-se a cerca de 1.100 km da costa do Brasil nas coordenadas 00°55'01''N e 29°20'44"W (EDWARDS & LUBBOCK, 1983). O ASPSP sofre influência principalmente da Corrente Sul Equatorial em suas vertentes Norte e Equatorial, que fluem superficialmente no sentido Leste-Oeste. Em sentido contrário, a Sub-Corrente Equatorial passa pelo ASPSP carregando águas entre 40 e 150 m de profundidade (STRAMMA & ENGLAND, 1999). As amostras de plâncton foram coletadas em oito expedições realizadas em abril, agosto e novembro de 2003, março e novembro de 2004, janeiro, maio e julho de 2005, ao anoitecer e ao amanhecer, em diferentes distâncias ao redor do ASPSP, com três réplicas por distância. Os arrastos de 10 minutos foram horizontais e na superfície, com rede cônico-cilíndrica de 50 cm de diâmetro de boca e 200 µm de malha, dotada de fluxômetro. As amostras foram fixadas em formaldeído 4% tamponado e o ictioplâncton foi separado em estereomicroscópio. A

abundância foi padronizada em função do número coletado por 100 m^3 de água filtrada. Os mapas temáticos de abundância e distribuição do ictioplâncton foram gerados no programa Surfer© 8.0 (Golden Software, 1993-2002) e o mapa base foi vetorizado a partir da carta náutica digitalizada obtida da homepage http://www.mar.mil.br/dhn/dhn/index.html. Para análise da condição oceanográfica regional no momento das amostragens foram utilizadas imagens diárias de TSM (Temperatura da Superfície do Mar) e CSM (Clorofila da Superfície do Mar) do sensor MODIS, nível 2, com 1 km de resolução espacial. Para isso foram adquiridas imagens referentes aos dias de coleta e ao dia anterior através da homepage http://oceancolor.gsfc.nasa.gov.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O ictioplâncton no ASPSP apresentou uma abundância média de 314 ± 70 (EP) ovos · 100m^{-3}, variando entre 1,4 e 5.624 ovos 100m^{-3}, e 16 ± 3 (EP) larvas · 100m^{-3}, com mínimo de 0,9 e máximo de 307 larvas · 100m^{-3}. A abundância média de ovos foi superior a encontrada na costa norte da Bahia (MAFALDA JR. *et al.*, 2004) enquanto as larvas seguem a tendência descrita para regiões oceânicas brasileiras (EKAU *et al*., 1999). A distribuição espacial do ictioplâncton sugere uma maior concentração próxima ao ASPSP, principalmente de larvas (Fig.1A e 1B) como é relatado para outras ilhas oceânicas (LEIS, 1986). Devido a alta cobertura de nuvens nos períodos de coleta, foi possível obter dados apenas para a coleta do dia 11 de julho de 2005. A análise visual das imagens de TSM e CSM deste dia (Fig. 1C e 1D) não evidenciou o soerguimento de águas profundas e frias com enriquecimento das camadas superficiais.

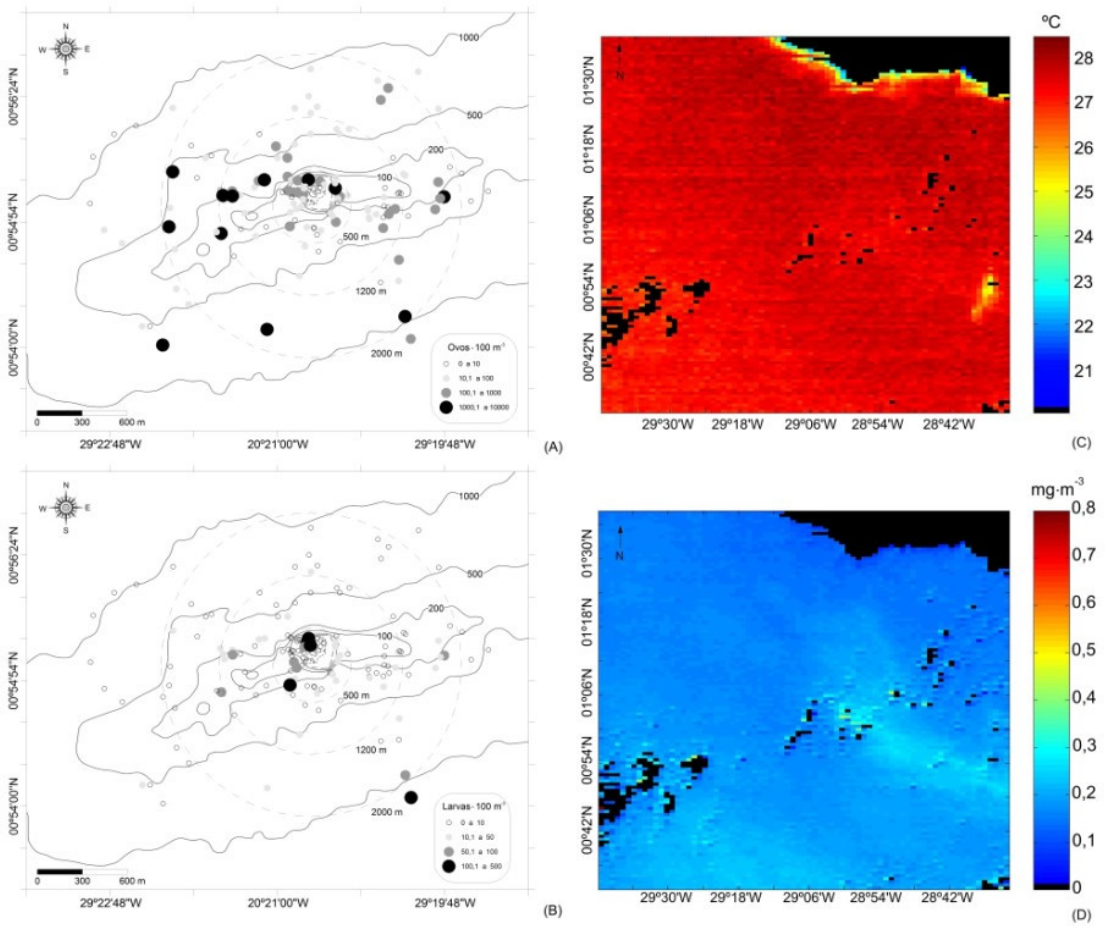


Figura 1 – Distribuição de (A) ovos de peixes e (B) larvas de peixes coletados ao redor do ASPSP em abril, agosto e novembro de 2003, março e novembro de 2004, janeiro, maio e julho de 2005. Imagens para o dia 11 de julho de 2005 de (C) temperatura da superfície do mar (TSM) e (D) clorofila da superfície do mar (CSM), obtidas do sensor MODIS, nível 2, com resolução espacial de 1 km.

Travassos *et al*. (1999) relatam que apensar de ser improvável de a zona eufótica no ASPSP ser atingida por ressurgências, o complexo sistema de correntes no local pode promover uma ruptura na estabilidade vertical, ocasionar um movimento vertical das massas de água e contribuir para o transporte de nutrientes para zona eufótica com potencial enriquecimento das camadas superficiais. Para a região localizada sobre a linha do equador, entre 15º W e 30º W, Berger *et al*. (2009) sugerem a ocorrência de uma ressurgência equatorial com um padrão de ciclo anual, que pode atingir a região do ASPSP.

CONCLUSÕES

A resolução dos sensores que adquirem dados de TSM e CSM permite a análise das condições e fenômenos oceanográficos em escala regional, dificultando a observação direta de alterações no gradiente destas variáveis em escala local, como é o caso da região do ASPSP. Para isso, faz-se necessário a aplicação de técnicas como análises de resíduos (anomalias) ou decomposição por valores singulares, com o uso de pontos de controle mais próximos do ASPSP, além da utilização de imagens de maior resolução espacial. A maior frequência de amostragens, e amostragens em dias de céu claro também seria adequada para obtenção de um melhor conjunto de dados. Um conjunto de dados maior, com médias mensais de anos, também faz-se necessário neste tipo de estudo para que se possa inferir sobre a existência do efeito-ilha no local.

REFERÊNCIAS

CALDEIRA, R. M. A.; GROOM, S.; MILLER, P.; PILGRIM, D. & NEZLIN, N. P. 2002. Sea-surface signatures of the island mass effect phenomena around Madeira Island, Northeast Atlantic. ***Remote Sensing of Environment***, 80: 336-360.

BERGER, A. P.; FUJITA, C. C. Y. O.; MATA, M. M.; GARCIA, C. A. E. & GARCIA, V. M. T. 2009. Variabilidade espaço-temporal da clorofila-a e a relação com processos oceanográficos no Oceano Atlântico Equatorial. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2009, Natal - RN. ***Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto***, São José dos Campos : INPE, v. 1. p. 6401-6408.

EDWARDS, A. J. & LUBBOCK, R. 1983. Marine zoogeography of St Paul's Rocks. ***Journal of Biogeography***, 10: 65-72.

EKAU, W.; WESTHAUS-EKAU, P. & MEDEIROS, C. 1999. Large scale distribution of fish larvae in the continental shelf waters off North-East Brazil. ***Archive of Fishery and Marine Research***, 47(2-3): 183-200.

HERNÁNDEZ-LEÓN, S.; ALMEIDA, C.; GÓMEZ, M.; TORRES, S.; MONTERO, I. & PORTILLO-HAHNEFELD, A. 2001. Zooplankton biomass and indices of feeding and metabolism in island-generated eddies around Grand Canaria**.** ***Journal of Marine Systems***, 30(1-2): 51-66.

LEIS, J. M. 1986. Vertical and horizontal distribution of fish larvae near coral reefs at Lizard Island, Great Barrier Reef. ***Marine Biology***, 90: 505-516.

MAFALDA JR., P. O; SINQUE, C.; MUELBERT, J. H. & SOUZA, C. S. 2004. Distribuição e Abundância do Ictioplâncton na costa Norte da Bahia, Brasil. ***Tropical Oceanography***, 32(1): 69-88.

STRAMMA L. & ENGLAND, M. 1999. On the water masses and mean circulation of the South Atlantic Ocean. ***Journal of Geophysical Research***, 104(C9): 20.863-20.883.

TRAVASSOS, P.; HAZIN, F. H. V.; ZAGAGLIA, J. R.; ADVÍNCULA, R. & SCHOBER, J. 1999. Thermohaline structure around seamounts and islands off North-Eastern Brazil. ***Archive of Fishery and Marine Research***, 47(2-3): 211-222.

MAMÍFEROS MARINHOS COMO PLATAFORMAS DE MONITORAMENTO AMBIENTAL DE PÓLO A PÓLO (MEOP/BR)

Muelbert, M. M. C.

PPGOB – I.O. FURG, Caixa Postal 474, CEP 96201-900, Rio Grande, RS, Brasil. Monica.Muelbert@furg.br

RESUMO

We summarize here the main results that have been achieved by MEOP ("Marine Mammal Exploration of the Oceans Pole to Pole" - IPY no. 153) that was aimed at instrumenting marine mammals that visit different regions within Polar Regions throughout the year (frontal zones, continental shelf, and/or ice covered areas) and forage in a variety of different water masses depending on their geographic distribution. By merging conventional data and the high temporal and spatial resolution data collected by seal-borne SRDLs, it has been possible to describe large and small-scale features of the water masses and their variability; 2) circulation patterns; 3) contribute to rapid collection, exchange and distribution of observations and processed binformation gernerated by animal bourne instruments within the framework of te Global Telecommunication System (GTS) and World Weather Watch (WWW).

Palavras chave: elefantes-marinhos do sul, Ilha Elefante, Antártica

INTRODUÇÃO

A Antártica é uma das regiões do globo que mais esta sofrendo as conseqüências de mudanças globais e climáticas, e o conhecimento atual sobre sua biodiversidade é fragmentado e compartimentalizado. Portanto, é importante o desenvolvimento de iniciativas de integração do conhecimento ao longo das varias regiões, biomas e entre as diversas áreas de atuação em escala temporal adequada.

Mamíferos marinhos (MM) são vertebrados que se adaptaram às flutuações extremas do ambiente físico e biológico polar, apresentam ciclos de vida relativamente longos, e suportam variações na abundância de alimento em largas escalas de tempo e espaço, sendo bons indicadores de mudanças no meio-ambiente. Como predadores de topo-de-cadeia realizam grandes deslocamentos, e o estudo do comportamento de forrageio e utilização de habitat por estes organismos é importante para avaliar a influencia da variabilidade ambiental numa escala espacial e temporal adequada a levantamentos da biodiversidade em ambientes polares.

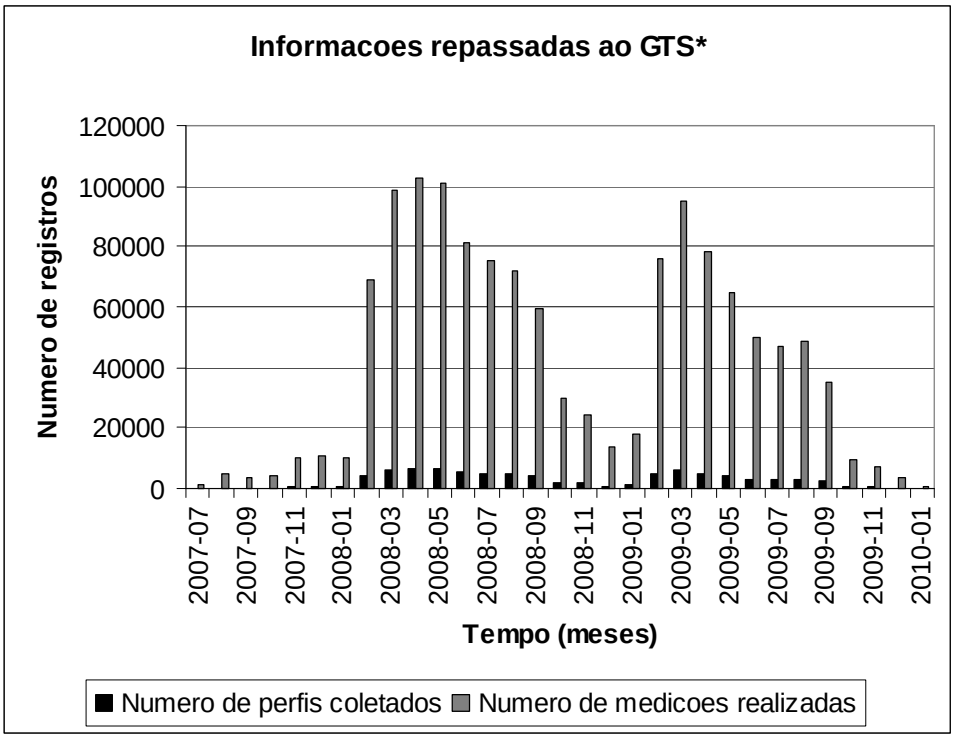
MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto "Mamíferos marinhos como plataformas de monitoramento ambiental de Pólo a Pólo - MEOP/BR" representou uma iniciativa de pesquisa brasileira ligada ao projeto "Marine Mammal Exploration of the Oceans Pole to Pole" (IPY no. 153) endossado pelo Comitê do Ano Polar Internacional (API). Os integrantes do MEOP/API pertencem a pelo menos nove países (Noruega, Reino Unido, Alemanha, Canadá, França, Estados Unidos, Austrália, Groelândia, África do Sul, e Brasil) e vem construindo uma verdadeira rede de especialistas de varias áreas e atividades de pesquisa com grande cobertura espacial e temporal. Os diferentes parceiros instrumentaram com rastreadores satelitais acoplados a mini-CTDs desde baleias-beluga (*Delphinapterus leucas*), focas-encapuçadas (*Cystophora cristata*), focas-de-weddell (*Leptonychotes weddellii*), focas-caranguejeiras (*Lobodon carcinophagus*) até elefantes-marinhos do sul (*Mirounga leonina*). As atividades aqui relatadas foram realizadas tanto no Ártico como na Antártica, estando ligadas a 5 dos temas propostos pelo Comitê do Ano Polar Internacional, a saber: estado atual do ambiente polar; mudanças em regiões polares; exploração de novas fronteiras; regiões polares como regiões privilegiadas; a dimensão humana em regiões polares. Os estudos foram realizados a partir das Ilhas Kerguelen e Dumont Durville(49°35'S 70°26'E), Livingston (62°28'S 60°46'E), Marion (46°54'S 37°51'E), Macquarie (54°30'S 158°57'E), Bouvetøya (54°26'S 3°24'E), South Georgia e Signy (58°30'S 35°30'E), Elefante (61°20'S 55°30'W), e no Ártico ao longo de Frams Strait (81–82°N, 10°W–15°E) e na região da Baía Hudson e adjacências (Região das frentes - Front/Gulf & West, 59°30'N 68°27'E e 71°00'N 8°17'W).

A maioria das espécies estudadas mergulha profundo, excedendo as vezes os 1000 m, alimentam-se em áreas-chave de alta produtividade ("hot-spots") que coincidem com áreas de interesse humano para pesca e alto interesse oceanográfico pelos processos associados a elas. As espécies escolhidas habitam também áreas com significativa cobertura de gelo ao longo do ano tanto no Ártico quanto na Antártica, áreas de alta importância para a formação de massas de água. Águas congeladas ou com alta concentração de gelo são muito difíceis de serem amostradas ao longo de todo o ano utilizando técnicas oceanográficas convencionais a partir de navio e outras plataformas (imagens de satélite e bóias de deriva) devido aos altos custos associados. No entanto, estas áreas são regularmente visitadas por mamíferos marinhos (MM). Assim sendo, a instrumentação de MM com mini-CTDs permite a coleta de dados oceanográficos de alta precisão nestas áreas durante todo o ano, o que representa um grande avanço para estudos de modelagem e dinâmica de massas de água nas regiões em questão. O MEOP realizou a coleta simultânea de informações ecológicas importantes como padrões de deslocamento, comportamento e utilização de habitat por predadores de topo de cadeia juntamente com a coleta de uma suíte de informações oceanográficas em áreas de difícil acesso (margens oceânicas do Atlântico N e S, e Pacifico Sul) mas consideradas extremamente importantes sob o ponto de vista de modelagem climática e oceanográfica. Esta proposta através da cooperação entre biologia e oceanografia apresentou ainda a oportunidade de se analisar numa ótica trans-disciplinar a integração de informações da oceanografia clássica e ecologia de MM, promovendo avanços consideráveis na nossa compreensão da dinâmica dos oceanos e dos predadores de cadeia que os habitam.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante os dois anos de duração do projeto, foram coletados 82968 perfis de T-S tanto no Ártico quanto na Antártica totalizando 1304731 medições realizadas. Estes perfis de temperatura e salinidade coletados por mamíferos marinhos no projeto MEOP entre 2007 e 2009 foram disponibilizados para comunidade cientifica através do GTS*A maior parte das informações foram obtidas no oceano austral e durante os meses de inverno (Fig. 1).



*Global Telecommunication System (GTS) compreende um sistema global coordenado de telecomunicações que tem por missão a rápida aquisição, troca e distribuição de observações e informações ambientais processadas e inseridas no contexto do sistema de meteorologia global (World Weather Watch - WWW)

.

Também foi possível constatar que devido a diferenças na distribuição espaço-temporal das espécies estudadas, é possível fazermos uma cobertura ampla da área a ser amostrada levando em conta preferências espécie-especificas.

Foi constatado que focas-caranguejeiras e focas-de-weddell distribuem-se mais preferencialmente sobre a plataforma continental enquanto elefantes-marinhos distribuem-se por todo o oceano austral. No MEOP-BR foram instrumentados 27 elefantes-marinhos do sul cujos deslocamentos cobriram um amplo espectro de ambientes oceânicos desde o habitat costeiro ate regiões pelágicas e de quebra de plataforma.

Os resultados obtidos ate agora sugerem que Investigações de processos costeiros e de plataforma podem ser mais bem investigados se a plataforma de oportunidade estiver acoplada a focas-caranguejeiras e/ou focas-de-weddell, enquanto que processos de larga escala devem ser investigados usando uma combinação de amostradores com predominância de elefantes-marinhos do sul como amostradores pela ampla distribuição durante sua migração pelágica.

CONCLUSÕES

As recentes linhas de colaboração demonstram que as diversas plataformas existentes para medição de parâmetros oceanográficos são importantes e devem ser utilizadas de forma complementar, de maneira a aumentar nosso conhecimento dos processos determinantes da dinâmica de águas no oceano austral durante o verão e inverno. O desenvolvimento tecnológico, aliado as particularidades do comportamento animal inerente a este grupo de indivíduos fez com que esta iniciativa se tornasse um sucesso sendo considerada uma das mais inovadoras contribuições ao conhecimento dos ambientes polares todo o ano.

REFERÊNCIAS

BOEHME, L, KOVACS, K. M, LYDERSEN, C, NOST, O, BIUW, M, CHARRASSIN, J.-B, ROQUET, F, GUINET, C, MEREDITH, M, NICHOLS, K, THORPE, S, COSTA, D. P, BLOCK, B, HAMMILL, M, STENSON, G, MUELBERT, M. M. C, BESTER, M. N, PLOETZ, J, BORNEMANN, H, HINDELL, M, RINTOUL, S, FEDAK, M, LOVELL, P. Biologging in the Global Ocean Observing System In: OCEANOBS09, 2009, Veneza. OCEANOBS09: Ocean Information for society: sustaining the benefits, realizing the potential, 2009. (Doc. n° 049)

CHARRASSIN, J.-B, ROQUET, F, PARK, Y.-H, BAILLEUL, F, GUINET, C, MEREDITH, M, NICHOLS, K, THORPE, S, MACDONALD, B, TREMBLAY, Y, COSTA, D. P, GOEBEL, M, MUELBERT, M. M. C, BESTER, M. N, PLOETZ, J, BORNEMANN, H, TIMMERMANN, R, HINDELL, M, MEIJER, A, COLEMAN, R. C, FIELD, I. C, MCMAHON, C.M, RINTOUL, S, SOKOLOV, S, BOEHME, L, LOVELL, P, FEDAK, M, BIUW, M, NOST, O, LYDERSEN, C, KOVACS, K. M. New insights into Southern Ocean physical and biological processes revealed by instrumented elephant seals In: OCEANOBS09, 2009, Veneza. OCEANOBS09: Ocean Infortmation for society: susteaining the benefits, realizing the potential, 2009. (Doc. n° 050)

Apoio: API, CNPq, MCT, NERC, NPI, NSERC, NSF.

CARACTERIZAÇÃO DA OCORRÊNCIA DE CONCHAS DE BIVALVES NA SEDIMENTOLOGIA DO ESTUÁRIO DE NOVA OLINDA, AUGUSTO CORRÊA, PA

Gomes,V. J. C.[1]; Costa, L, A.[2]; Beasley, C. R.[3]; Asp, N. E.[4]; Sousa, L. S.[5]

[1] Graduando de Engenharia de Pesca – UFPA/Bragança. e-mail: Vandojcg@yahoo.com.br
[2] Aluno de Mestrado em Biologia Ambiental – UFPA/Bragança. e-mail: leobio04@yahoo.com.br
[3] Faculdade de Biologia – UFPA/Bragança. e-mail: beasley@ufpa.br
[4]Faculdade de Engenharia de Pesca – UFPA/Bragança. e-mail: nilsasp@ufpa.br
[5]Graduando em Biologia – UFPA/Bragança. e-mail: lenita.sousa@hotmail.com

RESUMO

O estuário de Nova Olinda se localiza no nordeste paraense, tendo influência ao leste do rio emborair novo, ao sul do emborair velho e ao oeste pelo rio perobas, o estuário é margeado por uma extensa floresta de mangue, também sendo um fator muito importante para a economia local através dos bancos do bivalve *Anomalocardia brasiliana*, dos cultivos de ostras e da pesca. Os bancos de bivalves possuem uma contribuição tanto biológica como física no estuário, influenciando assim nas características sedimentologias do estuário. O trabalho em questão visa verificar a intensidade da contribuição onde as conchas de bivalves ou os fragmentos dos mesmos, têm em relação à sedimentologia do estuário de Nova Olinda.

Palavra chave: Depósito Biodetritico, Bancos de bivalves, Granulometria.

INTRUDUÇÃO

Os estuários fornecem uma variedade de habitats, que interagem uns com os outros, tanto físico como biologicamente (LITTER, 2000). Nestes locais os agregados de bivalves influenciam na hidrodinâmica, alterando com seus depósitos de conchas a velocidade da corrente e por conseguinte modificando as características sedimentológicas (DAME et al., 1991). Segundo (DAME, 1996) as conchas vazias dos bivalves aprisionam sedimento formando grandes bancos com características areno-lamosas, contribuindo também com um tipo de sedimento que apresenta muitos cascalhos.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado no estuário de Nova Olinda, município de Augusto Corrêa, estado do Pará, Fig. 01. A coleta foi realizada em um extenso banco do bivalve *Anomalocardia brasiliana*, conhecido popularmente no Nordeste e sudeste como berbigão (BOEHS *et al*., 2008) e no Pará como sarnambi (observação pessoal). O banco ocupa uma planície de maré no baixo estuário, sendo margeado a direita por floresta de manguezal e a esquerda por um canal, que também apresenta em sua margem florestas de manguezal. Nesta baía desembocam o rio Peroba e o Rio Emboraí, rios pequenos, mas que no período chuvoso contribuem com uma grande vazão de água e conseqüentemente com um aporte sedimentológico. A obtenção de amostras de sedimento foi obtida de forma aleatória, utilizando um tubo pvc, de modo que, coletava-se mas ou menos 200 g de material, este material era armazenado em campo e em seguida processado no laboratório. As amostras coletadas passaram por 4 lavagens para a retirada do sal, pois esta região apresenta salinidade elevada que atinge 41 (COSTA, 2008), em seguida secadas em estufa à 65°C. Após esse procedimento utilizou-se o método padrão da peneiragem mecânica, utilizando um conjunto de peneiras com intervalo de ¼ de PHI, com fundo e tampa, dispostas em coluna vertical. As amostras que continham teor de silte e argila superior a 5% foram ainda submetidas a peneiramento por via úmida e pipetagem (SUGUIO, 1973). Os dados foram então analisados estatisticamente de acordo com as fórmulas propostas por Folk & Ward (1957), com a utilização do programa SYSGRAN (CAMARGO, 1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo (BELO, 2001), a presença de fragmentos de conchas de bivalves e/ou carapaças de moluscos e diretamente proporcional a quantidade carbonato presente no sedimento, sendo assim um fator que exerce grande influência na granulometria. No padrão sedimentológico do estuário de Nova Olinda, mostrou-se um elevado número de conchas de bivalves, resultados esperado devido o habitat ser propicio para organismos bentônicos. Os dados referentes às amostras do estuário de Nova Olinda (Fig. 02) apresentam uma visível tendência dos sedimentos serem mais grossos, onde estes processos seria o resultado de uma intensa dinâmica, que se apresenta nessa área. Sendo este fator atribuído à descarga oriunda dos três rios que fazem parte do sistema estuarino de Nova Olinda.

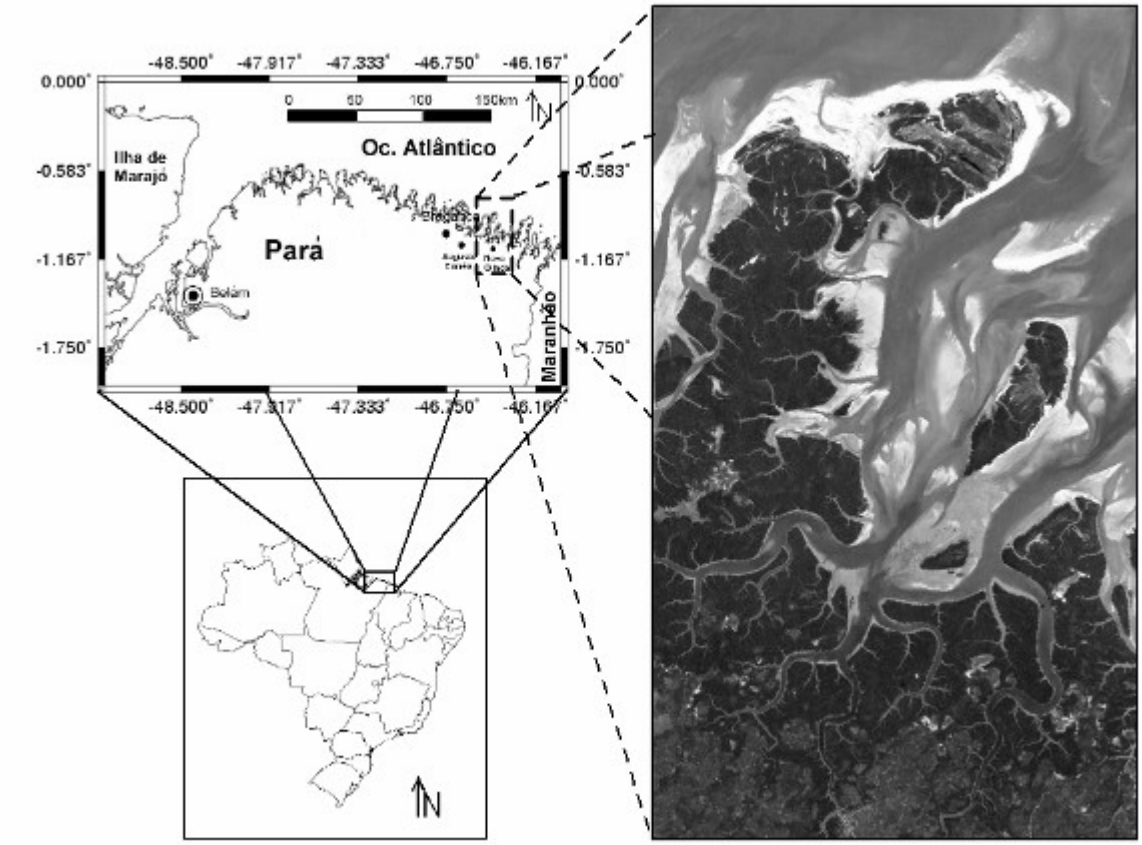


Figura 01: Localização da área de estudo e imagem de satélite (Landsat TM 3R2G1B – 2001) do estuário de Nova Olinda- PA.

Segundo Christofoletti (1980) o diâmetro da carga sedimentar está diretamente associado à velocidade da vazão. Nas amostras houve a presença de areia média (1 • a 2 •) e de areia grossa (0 • a 1•), com relação ao teor de silte e argila, as amostra mostrarão um valor considerável de silte, porém em todas as amostras não amostram a presença de argila. Os valores 10 a 20 % da granulometria da cada amostra correspondem à ocorrência de conchas e de seus fragmentos. Os maiores valores foram de 30% essa ocorrência foram registrados nas amostras que se localizavam nos bancos de bivalves (*Anomalocardia brasiliana*), e os menores foram de 5% em locais distantes dos bancos. Em relação à classificação todas as amostras foram pobremente selecionadas onde estas características foram proporcionadas devido à quantidade de conchas ou fragmentos nas amostras.

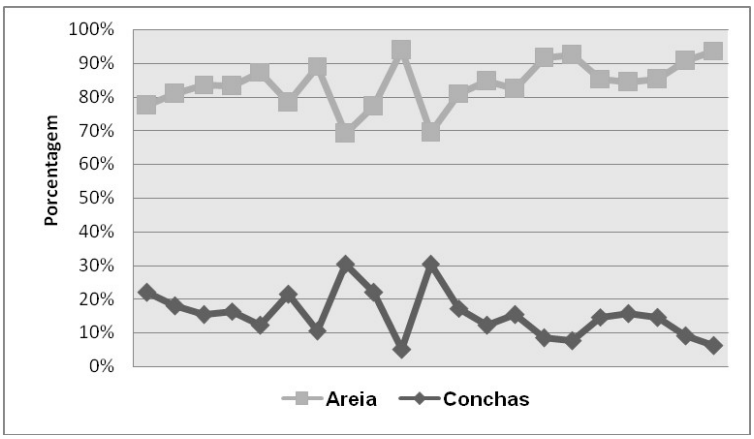


Figura 02: Influência da ocorrência de conchas na distribuição granulométrica do estuário de Nova Olinda.

CONCLUSÕES

A análise demonstrou a importância da presença do depósito de cascalho biodetrítico para a sedimentologia estuarina local, onde normalmente somente sedimentos areno-lamosos são transportados. Este cascalho de concha resultou em grande efeito nos parâmetros estatísticos da distribuição sedimentar como: média, mediana, seleção, assimetria e curtose. Os percentuais de cascalho puderam ser diretamente associados às conchas.

REFERÊNCIAS

BELO, W.C.; DIAS, G.T.M.; DIAS, M.S. O fundo marinho da Ilha Grande, RJ: O relevo Submarino e a sedimentação do canal central. ***Revista Brasileira de Geofísica***, v. 20(1), 2001.

BOEHS, G., ABSHER, T. M. & CRUZ-KALED, A. C. (2008). Ecologial Populacional de Anomalocardia brasiliana (Gmelin, 1791) (Bivalvia, Veneridae) na Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. B. Inst. Pesca, São Paulo, 34(2): 259-270.

CAMARGO, M.G. (1999). Software para análise granulométrica SysGran, versão 2.4, Curitiba, UFPR. Disponível em: <www.cem.ufpr.br/sysgran> [Acessado em 29/05/2006].

Christofoletti, A. **Geomorfologia**. São Paulo: Edgard Blücher, 1980. 88p.

COSTA, L, A. (2008). Macrofauna associada às ostras no banco natural e em dois sistemas de cultivos (travesseiro e lanterna), no estuário de Nova Olinda, Augusto Corrêa, Pará. Bragança, UFPA (Trabalho de Conclusão de Curso) 5-6 pp.

DAME, R. F. (1996). Ecology of Marine bivalves: an ecosystem approach. ***CRC Press LLC Marine Science Series, United States***. 254 pp.

DAME, R., DANKEERS, N., PRINS, T., JONGSMA, H. & SMAAL, A. (1991). The influence of mussel beds on nutrients in the Western Wadden Sea and Easten Scheldt estuaries. South Carolina. Vol. 14. Nº 2, p. 130-138.

FOLK, R.L.; WARD, W.C. (1957). Brazos river bar: a study in the significance of grain size parameters**.** Journal of Sedimentary Petrology, v. 27, n. 1, p. 3-26.

Litter, C. (2000). The Biology of soft shore and estuaries (Biology of Habitats). Oxford university Press. Inc., New York, 250 pp.

SANTOS, H.S.S. (2005). Levantamento da densidade, biomassa e áres de banco de mexilhões *Mytella falcata* (d'orbigny, 1846), localizados em Nova Olinda, Augusto Corrêa, PA. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Pará, Campus de Bragança, 66 pp.

SUGUIO, K. (1973). Introdução à Sedimentologia. São Paulo: Edgard Blücher.

DISTRIBUTION, ABUNDANCE AND LENGTH FREQUENCY OF THE PELAGIC STINGRAY, *Pteroplatytrygon violacea* (BONAPARTE, 1832) IN THE SOUTHWESTERN ATLANTIC OCEAN

Branco, I. S. L.[1]; Véras, D. P.[2]; Tolotti, M. T.[2]; Hazin, F. H. V.[1]; Ferreira, E. C.[1]

[1] Universidade Federal Rural de Pernambuco, Av. Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, Recife-PE. E-mail: iilkabranco@hotmail.com; fhvhazin@terra.com.br.
[2] Universidade Federal de Pernambuco, Av.da Arquitetura s/n - Cidade Universitária, Recife-PE. E-mail: drausioveras@hotmail.com; mari.trrr@gmail.com

SUMMARY
The *Pteroplatytrygon violacea*, is the unique stingray that has an entirely pelagic behavior. Has a worldwide distribution with highest abundances in tropical and subtropical regions. The *P. violacea* has been reported as an important bycatch species in many of the tuna longline fisheries throughout the world a fact that might put their conservation at risk. All specimens were collected by onboard observers of the National Observer Program for the commercial chartered vessels of the Brazillian fleet, between October 2005 and May 2008. Of the 433 analyzed specimens, 264 were male (61.0%) and 169 were females (39.0%). It was possible to identify the geographical position of catch of 141 males and 92 females. Comparing males and females, there was a similar distribution pattern, with the largest individuals of both sexes sharing the same areas.

Keyword: CPUE, Elasmobranch, Longline.

INTRODUCTION
The pelagic stingray, *Pteroplatytrygon violacea*, is the unique stingray that has an entirely pelagic behavior (WILSON & BECKETT, 1970). Has a worldwide distribution with highest abundances in tropical and subtropical regions, although it can be also found in temperate latitudes (DOMINGO *et al*., 2005; FORSELLEDO et al., 2008). In spite of the fact that it has no commercial value, the *P. violacea* has been reported as an important bycatch species in many of the tuna longline fisheries throughout the world (DOMINGO *et al*., 2005; JOUNG *et al*., 2005; FORSELLEDO *et al*., 2008), a fact that might put their conservation at risk. In this context, is extremely important to increase the present knowledge about the distribution and abundance of the pelagic stingray and to include this information in future management plans. In February, 2007 was inserted in the list of threatened or vulnerable species of the IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) in the category of least concern.

MATERIAL AND MÉTHODS
The sampled area was located between 46º-22ºW and 5ºN-30ºS. All specimens were collected by onboard observers of the National Observer Program for the commercial chartered vessels of the Brazillian fleet, between October 2005 and May 2008. The catch per unit of effort (CPUE) was calculated as the number of individuals per thousand hooks (individuals/1000 hooks). The distribution data were obtained in the logbooks provided by the Special Secretariat of Fisheries and Aquaculture (SEAP), of the Brazilian government. The resolution of 5º latitude x 5º longitude was used for the analysis of the geographical distribution of catches.

RESULTS AND DISCUSSION
Of the 433 analyzed specimens, 264 were male (61.0%) and 169 were females (39.0%), resulting in a sex ratio of 1 male: 0.6 female. Statistical differences in sex ratios were observed for the months of January and February only ($P < 0.05$). Males ranged between 34.0 and 59.6 cm of disc width (DW), 25.0 and 46.0 cm of disc length (DL), and 780.0 and 3,660.0 g of total weight (TW). Females ranged between 28.0 and 63.2 cm of DW, 20.6 and 50.5 cm of DL and 380.0 and 5,360.0 g of TW. In general, females were larger than males. The most frequent size class of males was between 45 and 50 cm DW, while females had the largest

number of individuals included within the lengths from 50 to 55 cm (Fig. 1). Some authors have also remarked that females are larger than males (FORSELLEDO et al. 2008; NEER, 2008; RIBEIRO-PRADO & AMORIM, 2008).

It was possible to identify the geographical position of catch of 141 males and 92 females and its respectives DW. Figure 2 shows the regions where the largest specimens were captured (the larger circles represent larger DW). Comparing males and females, there was a similar distribution pattern, with the largest individuals of both sexes sharing the same areas.

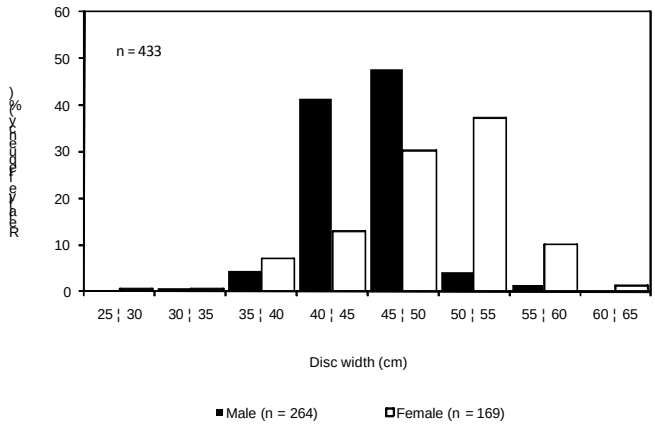


Figure 1. Disc width (DW) frequency distribution of male and female pelagic stingrays cautght in the southwestern Atlantic Ocean.

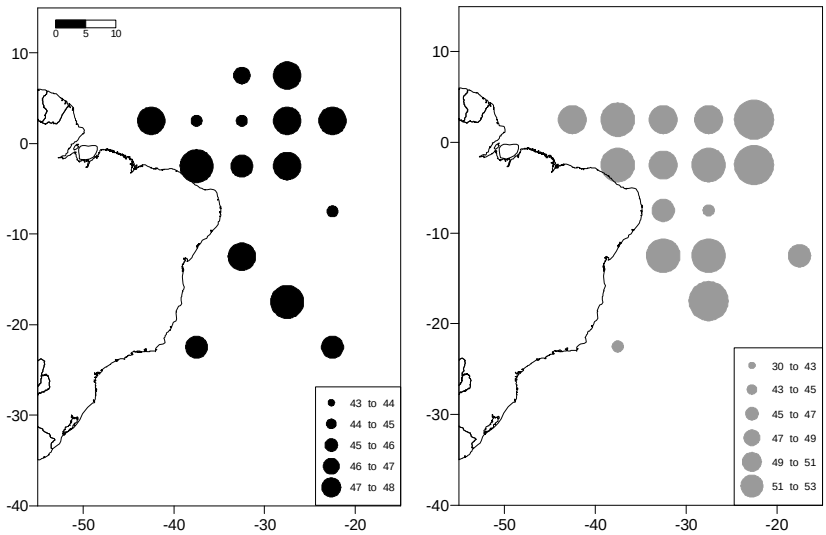


Figure 2. Disc width (DW) catch distribution of male (black) and female (gray) pelagic stingrays in the southwestern Atlantic Ocean.

CPUE values reached maximum level in 2007 (5.2 individulas/1000 hooks), and minimum level in 2008 (1.9 individulas/1000 hooks), while more intermidiate values were observed in 2005 and 2006 (2.5 and 3.3 individulas/1000 hooks, respectively). In a study performed in the Mediterranean Sea PIOVANO *et al*. (2010) also found increasing values of CPUE between the years 2005 and 2007, with the value of this last year considerably higher than previous years. Although the two areas are differents, the fisheries that captures *P. violacea* as bycatch are quite similar. Regarding the minimum level of CPUE observed for 2008, it is likely that this reduction is related to changes in fishing gear, such as the introduction of circular hook. WARD *et al*. (2009), noted a decrease in the capture of sharks with the use of circle hooks and PIOVANO *et al*. (2010) observed a reduction in CPUE specifically for *P.violacea*.

The catch distribution shows that fishing effort is concentrated in two regions. The first, northward, corresponds to the banksof the Northern Chain of Brazil and vicinites of the Saint Peter and Saint Paul Archipelago, and the second, southern, correspond to the banks of Trindade-Vitoria Chain. The catch data by trimester indicates a concentration in the second and fourth trimesters (Fig. 3).

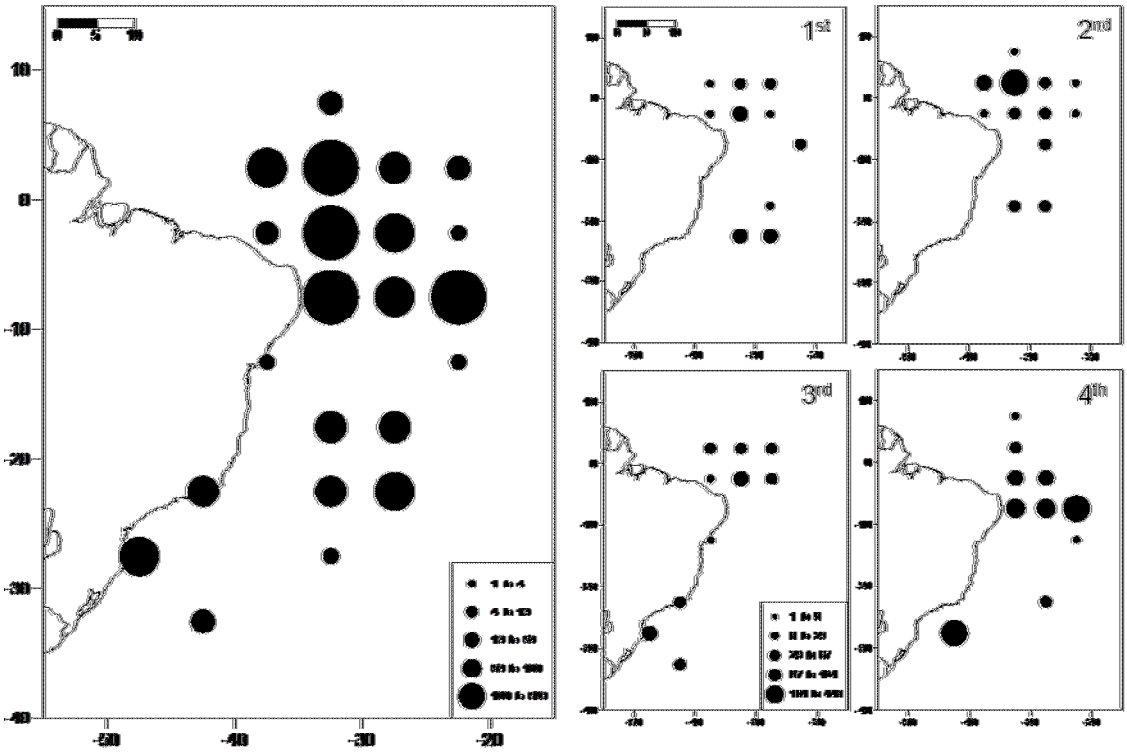


Figure 3. Spatial distribution of cacthes of pelagic stingrays in the southwestern Atlantic Ocean.

CONCLUSIONS

The catch spacial distribution shows a greater concentration of effort in two distinct areas, one northward and another southward. A segregation between male e and females is not evident nor by area nor by size, with the spatial distribution occurring in a similar way for both sexes. The values of CPEU shows that *P. violacea* is captured with relative frequency, indicating that the species is an important bycatch off the longline tuna fleet and in the Southwestern Atlantic Ocean.

REFERENCES

DOMINGOS, A.; MENNI, R.C.; FORSELLEDO, R. 2005. Bycatch of the pelagic ray *Dasyatis violacea* in Uruguayan longline fisheries end aspects of distribution in the southwestern Atlantic. ***Scientia Marina***, vol. 69 (1), p. 161-166.

FORSELLEDO, R.; PONS, M.; MILLER, P.; DOMINGO, A. 2008. Distribution and population structure of the pelagic stingray, *Pteroplatytrygon violacea* (Dasyatidae), in the south-western Atlantic. ***Aquat. Living Resour***., v. 21, n. 4, p. 357-363.

JOUNG, S.J.; LIU, K.A.M.; LIAO, Y.Y. AND HSU, H.H., 2005.Observed by-catch of Taiwanese tuna longline fishery in the South Atlantic Ocean. ***J. Fish. Soc. Taiwan***, v. 32, v. 1, p. 66-79.

NEER, J. A. 2008. The biology and ecology of the pelagic stingray, *Pteroplatytrygon violacea* (Bonaparte, 1832). In: *Sharks of the Open Ocean: Biology, Fisheries and Conservation* (Eds. M. D. Camhi, E. K. Pikitch and E. A. Babcock). ***Blackwell Publishing***, Oxford, UK. 152-159p.

PETER WARD; SHEREE EPE; DAVID KREUTZ; EMMA LAWRENCE; CAROLYN ROBINS; AND ANNETTE SANDS. 2009. The effects of circle hooks on bycatch and target catches in Australia's pelagic longline fishery. ***Fisheries Research.*** v.97, Issue 3, Pages 253-262.

PIOVANO, S.; CLÒ, S.; GIACOMA, C. 2010. Reducing longline bycatch: The larger the hook, the fewer the stingrays. ***Biological Conservation*** 143, 261–264p.

RIBEIRO-PRADO C.C.; AMORIM A.F. 2008. Fishery biology on pelagic stingray *Pteroplatytrygon violacea* caught off southern Brazil by longliners settled in São Paulo state (2006–07). ***Col. Vol. Sci. Pap***. ICCAT. 1883-1891p.

ANÁLISE TAXONÔMICA PRELIMINAR DAS MACROALGAS BENTÔNICAS DA REGIÃO DA PRAIA DA FERRADURINHA EM BÚZIOS,RJ-BRASIL

Gomes, L.[1]

[1]Aluna de oceanografia,Universidade do Estado do Rio de Janeiro-RJ, Rua São Francisco Xavier, 524 - Maracanã - Cep: 20550-013,RJ

RESUMO

A Praia da Ferradurinha está localizada no município de Armação dos Búzios, RJ – Brasil, é famosa pelo seu apelo cênico e foi o local adotado neste trabalho para caracterizar, de forma preliminar,a comunidade local de macroalgas bentônicas. O trabalho foi executado adotando-se quatro pontos de amostragem dentro da área de estudo e coletando exemplares de algas de gêneros distintos em cada um deles, em duas campanhas.Os principais resultados do trabalho foram a identificação dos gêneros, totalizando 16, e uma caracterização das relações de epifitismo.Estes resultados foram comparados com outros trabalhos na mesma praia.Entre as divisões identificadas (Chlorophyta, Rhodophyta e Phaeophyta) a que apresentou a maior expressão na área de estudo foi a das rodófitas que representou 56% do total de algas amostradas e a menor expressão foi a das feófitas que representou 13% do total de amostras, as clorófitas representaram 27% do total.

Palavras chave: levantamento de algas, Armação de Búzios, epifitismo.

INTRODUÇÃO

As algas são os principais produtores primários das cadeias alimentares marinhas e são também responsáveis pela renovação do gás oxigênio,constituindo a base do ecossistema costeiro.Para a espécie humana apresentam utilização como fonte de alimento,através do consumo direto pela população humana ou indiretamente através do pescado que se alimenta das algas;como bioindicadores de poluição;fontes de ficolóides (ex:Agar-agar, carragenina, alginatos) entre outros . Sendo assim,o acompanhamento destas macroalgas pode nos evidenciar os primeiros impactos no ecossistema por serem organismos frágeis de rápida resposta à qualquer mudança física,química ou biológica que possa ocorrer.As algas macroscópicas bentônicas podem ocorrer em diversos locais desenvolvendo-se melhor em fundos e costões rochosos, sendo por isso a área escolhida para a execução do trabalho já que apresenta uma destas feições.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área estudada neste trabalho foi a Praia da Ferradurinha,no município de Armação de Búzios localizado no litoral norte do Estado do Rio de Janeiro,delimitada pelos paralelos de 22°46'48"S e 22°47'S e pelos meridianos de 41°55'54"W e 41°54'12"W,sua extensão é de cerca 90m e sua profundidade máxima é cerca de oito metros (Diretoria de Hidrografia e Navegação,1995).A paisagem da praia da ferradurinha é formada por rochedos, que formam patamares em torno da praia, o que torna sua dinâmica típica de uma praia refletiva protegida da ação das ondas por estes costões rochosos. Esta praia destaca-se bastante das demais, pois se assemelha a uma piscina natural resultante da retenção das águas, feita pelas pontas da Boca da Barra e Ferradurinha.Sua água é calma como a de uma lagoa e transparente,porém pode se tornar turva em dias que o mar está de ressaca.Durante a coleta notou-se uma abundante fauna local com crustáceos, moluscos,peixes e tartarugas marinhas.A praia é composta de sedimentos de granulometria fina à média e sua composição química é principalmente siliciclastos.O acesso à praia se faz por uma trilha,o que torna a praia um pouco mais protegida dos impactos da ação humana,porém notou-se um esgoto doméstico sendo despejado no ponto 4.

Os pontos foram distribuídos através de uma avaliação visual de suas diferentes características de forma a fazer uma melhor amostragem das algas existentes na praia,foram determinadas a partir de avaliação do esquema de correntes do local da Praia da Ferradurinha fornecida pela Diretoria de Hidrografia e Navegação, 1995.



Fig.1: Vista aérea da praia da Ferradurinha com os pontos de coleta (1, 2, 3 e 4) com esquema de correntes da região da Praia da Ferradurinha (DHN, 1995, modificado).

Legenda: Direção e sentido das correntes

A fauna do ponto 1 é composta principalmente por poliquetas. O ponto 2 é o mais protegido, pois possui uma parte externa do costão que deve ajudar a amenizar o batimento e a ação das ondas.Sofre ação da corrente de retorno que é um pouco forte.O ponto 3 Localizado na parte externa (fora da enseada) e íngreme do costão direito da praia, fica em uma fissura do costão e recebe ação direta das ondas,sua fauna é formada por mexilhões e cirripédios.Ponto 4,nessa estação de coleta havia um esgoto vindo de casas acima do costão que é despejado diretamente no mar. só é mais protegida que o ponto 3, pois bate um pouco menos ondas e corrente, porém bem mais ondas que nos outros, por isto foi definida como semi-protegida.

Durante a coleta foram utilizados máscara e roupa de mergulho, pé de pato, snorkel, facas, espátulas, planilha de dados de coleta, prancheta, caneta esferográfica, formol, material de primeiros socorros, máquina digital, potes de plástico e de vidro para colocar as algas e uma caixa de isopor para guardar os potes.As algas foram fixadas com formol a 4%,colocadas em potes de vidro e levadas em isopor (para evitar a penetração da luz) até o laboratório da UERJ e analisadas em lupa e microscópio,também utilizaram-se lâminas de gilete, pinça placa de petri, lamínulas,chaves de identificação dicotômica (Pedrini, 1998) sob orientação do professor Dr.Alexandre de Gusmão Pedrini e também consultando a bibliografia de Jolly (1993). Primeiro observa-se características morfológicas na lupa do espécime e depois faz-se um corte transversal no talo para observação de características mais específicas no microscópio óptico.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Quando comparou-se os resultados deste trabalho com outras bibliografias da região de Búzios e também de Cabo Frio,mostrado na tabela 1,notou-se a ocorrência de dois gêneros novos na região da Praia de Ferradurinha: *Gracilaria* e *Solieria*.(Cabo Frio (Yoneshique, 1985) na Praia do Forno- Búzios (Martins e Corrêa, 1999) e os outros dois trabalhos foram de alunos de Fundamentos de Biologia III da oceanografia,relativos à Praia da Ferradurinha dos anos de 2000 (Abílio e Gegembauer) e 2005 (Carvalho e Silva).As algas encontravam-se bem distribuídas nas três zonas, sendo que dos 16 gêneros encontrados 9 se encontravam na zona infralitoral

Percebe-se pela fig.2 que há predomínio de rodófitas no ponto 1 e 2.Só foram encontradas feófitas no ponto 2 e 3. No ponto 3 há uma igualdade entre feófitas e clorófitas ,com minoria de rodófitas. Já no ponto 4, ao contrário dos pontos 1 e 2, há predomínio de clorófitas.Através fig.3, nota-se que 56% das algas são da Divisão Rhodophyta, demonstrando o predomínio destas nessa região como é colocado em alguns trabalhos anteriores como Yoneshigue (1985), Abílio e Gegembaur (2000), Carvalho e Silva (2005) e Silva e Silva (2006).

Tab.1: Distribuição das algas nos pontos de coleta.

Gêneros	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4
Arthrocardia	x	-	x	x
Caulerpa	x	x	-	-
Centroceras	x	-	-	-
Chaetomorpha	-	-	x	x
Cheilosporum	x			x
Codium	x	x		
Cryptonemia		x		
Ectocarpus			x	
Enteromorpha	x			x
Gracilaria		x		
Gymnogongrus	x	x		x
Laurencia	x	x		
Pterocladiella	x	x		x
Sargassum		x	x	
Solieria	x			
Ulva	x	x	x	x

Gêneros presentes: x Gêneros ausentes/não encontrados:-

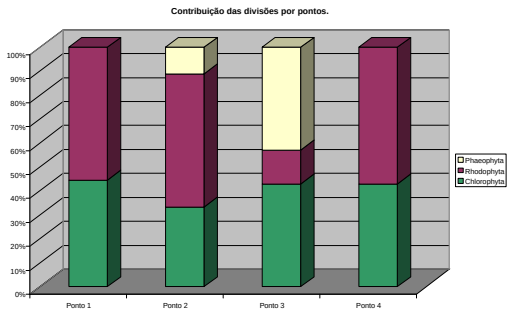


Fig.2: Porcentagem das divisões pelos pontos de coleta.

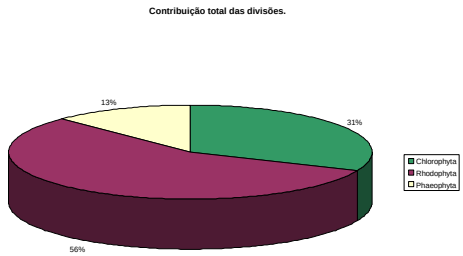


Fig. 3: Expressividade das divisões na Praia da Ferradurinha.

Na fig. 4 seguinte representou-se um dos fatores que influencia a comunidade das algas,o epifitismo. O epifitismo afeta o crescimento da alga,devido ao peso e sombra que causa ao talo.Observa-se o maior grau no ponto 2 e o menor grau foi no ponto 3, com ausência total no ponto 4.

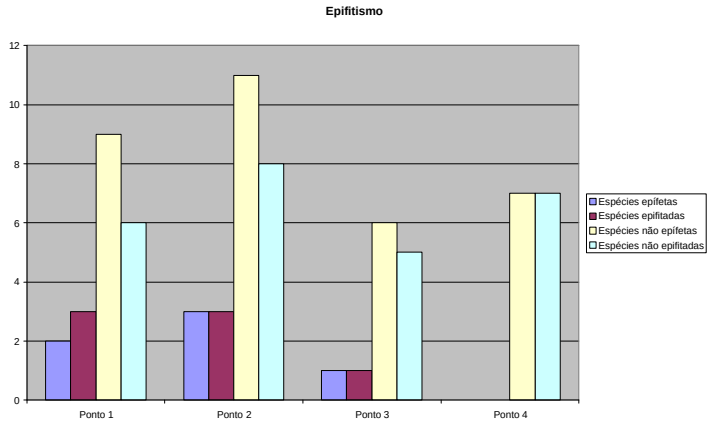


Fig.4: Epifitismo das algas por pontos.

Pode-se supor que os elementos de reprodução desses gêneros teriam sido trazidos por correntes oriundas de fora da Enseada da Praia da Ferradurinha. Constatou-se que a

distribuição dos pontos de coleta foi eficiente tendo sido feita com base em trabalhos anteriores e a coleta piloto. Porém o levantamento taxonômico teria maior detalhamento se fosse escolhido outro ponto em uma pequena praia oposta à da entrada da Praia da Ferradurinha, porém levando em conta os fatores tempo de coleta (devido às mudanças de maré), distância e a dificuldade de acesso, essa idéia foi descartada.

CONCLUSÕES

Os gêneros deste trabalho encontravam-se em maioria na zona infralitoral, talvez porque seja a zona que esteja menos sujeita a variações de temperatura e salinidade, proporcionando maior estabilidade para a alga se instalar e desenvolver.No total de divisões encontradas na Praia da Ferradurinha, verificou-se uma grande predominância de rodófitas.Este fato poderia ser porque esta seria a divisão de algas mais resistentes a predação da fauna local (abundância de ouriços) e competição com outras algas e animais sésseis que afeta a disponibilidade de espaço.(Pedrini,1998).No total dos 16 gêneros de algas encontrados na Praia da Ferradurinha, houve predominância da *Ulva*, acredita-se que esta clorófita foliácea cenocítica seria a melhor adaptada as características da região da Praia da Ferradurinha, já que a *Ulva* estava presente em todos os pontos de coleta e também em todas as zonas do litoral.

REFERÊNCIAS

CARVALHO,G.G. & SILVA,L.A.,2005.*Levantamento taxonômico de macroalgas da Praia de Ferradurinha –Búzios –Rio de Janeiro.*Trabalho tido como pré-requisito para aprovação em Fundamentos de Biologia III.

DIRETORIA DE HIDROGRAFIA E NAVEGAÇÃO, 1995. *Enseadas de Búzios*,carta náutica número 1504,Rio de Janeiro, Diretoria de Hidrografia e Navegação,Marinha do Brasil, 3º edição.

JOLLY,A.B.,1993.Botânica:*Introdução à taxonomia vegetal*.São Paulo.Companhia Editora Nacional,3º ed.:777p

MARTINS, P. E CORRÊA,R., 1999. *Análise taxonômica preliminar das macroalgas bentônicas da região da Praia do Forno, Búzios (Rio de Janeiro, Brasil).* Trabalho tido como pré-requisito para aprovação em Fundamentos de Biologia III.

PEDRINI,A.G.,1998*.Roteiros de Estudo em Ficologia*:Fundamentos de Biologia III.

SILVA,P. H. C. & SILVA, L. C. G., 2006. *Análise taxonômica preliminar das macroalgas bentônicas da região da Praia da Ferradurinha, Búzios, Rio de Janeiro, Brasil.* Trabalho tido como pré-requisito para aprovação em Fundamentos de Biologia III.

YONESHIGUE,Y.,1985.*Taxnomie el ecologie algues marines dans la région de Cabo Frio* (Rio de Janeiro,Brasil).Tese de Doutorado -Sciences,Université d'Aix-Marseille II (França),466p.

APORTE E REDISTRIBUIÇÃO DE MATERIAL PARTICULADO EM SUSPENSÃO NO MAR PEQUENO - SISTEMA ESTUARINO-LAGUNAR DE CANANÉIA-IGUAPE (SP) – CONDIÇÕES DE MARÇO DE 2008

Pisetta, M.[1]; Barcellos, R. L.[1,2]; Furtado, V. V.[1]

[1] *Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo*
[2] *Departamento de Oceanografia, Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco*
marcelo.pisetta@usp.br , rlb@usp.br, vfurtado@usp.br

RESUMO

Este trabalho objetiva analisar a redistribuição do material particulado em suspensão, advindo do Rio Ribeira de Iguape, introduzido no setor norte do sistema estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape pelo canal artificial denominado Valo Grande. São apresentados resultados de três estações fixas realizadas em março de 2008, a primeira monitorando o Valo Grande e, as outras duas, localizadas no corpo lagunar conhecido como Mar Pequeno, uma no sentido da desembocadura norte e outra no sentido sul. Foram observadas as concentrações de material particulado em suspensão, as propriedades hidrográficas e correntométricas, sendo estas informações associadas à descarga fluvial calculada e às informações meteorológicas registradas nas estações de Cananéia e Iguape. As estações localizadas no Mar Pequeno apresentaram maiores concentrações de MPS do que a do Valo Grande. Isto se deve ao aprisionamento de sedimentos no sistema formando uma zona máxima de turbidez, propiciando a deposição e a formação de ilhas sedimentares.

Palavras chave: material particulado em suspensão, hidrografia e circulação estuarina.

INTRODUÇÃO

O Mar Pequeno é um corpo lagunar localizado no setor norte do Sistema Estuarino-Lagunar de Cananéia-Iguape, entre a Barra de Icapara e o Mar de Cananéia. Este recebe o principal aporte de água doce e sedimentos em suspensão da costa paulista, o Rio Ribeira de Iguape, através do canal artificial Valo Grande (Fig.I).

Este estudo objetiva analisar a redistribuição do material particulado por suspensão (MPS) introduzido através do Valo Grande, correlacionando o comportamento do MPS à análise das características correntométricas e hidrográficas nos momentos de coleta. Procurou-se investigar também, a influência da maré e do aporte fluvial na circulação e no transporte sedimentar.

Foram realizadas três estações fixas: uma no Valo Grande, por onde há o aporte. As outras duas estações localizaram-se no Mar Pequeno. Uma foi no sentido da desebocadura norte, a Barra de Icapara e será chamada de estação Mar de Iguape. A outra foi realizada em direção ao interior do estuário, nas proximidades da Pedra do Tombo, onde as marés advindas da desembocadura sul, a Barra de Cananéia, e de Icapara se encontram. Esta será chamada de estação Pedra do Tombo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados nos dias 11 e 12 de março de 2008. O mês de março foi escolhido por apresentar as maiores médias históricas, de pluviosidade e de descarga fluvial. As estações fixas perfizeram um período de 13 horas, em condições de transição da sizígia para a

quadratura. A estação controle no Valo Grande foi realizada com um dia de antecedência. As outras duas estações fixas foram realizadas simultaneamente, permitindo a comparação da redistribuição e circulação do material sedimentar introduzido pelo referido canal artificial.

Coletou-se em intervalos de 1 hora: água para filtração e determinação da concentração de MPS em superfície, meia água, e a 1 metro do fundo; dados correntométricos e hidrográficos, a cada metro na coluna de água.

A filtração para determinação da quantidade de MPS foi a bordo, com filtros *Millipore* HAPOB 4700 previamente pesados, de porosidade nominal de 0,45µm e diâmetro de 47mm.

Os dados correntométricos foram decompostos nos vetores longitudinal e transversal ao eixo dos canais. Os vetores de velocidades, assim como, as propriedades hidrográficas foram interpoladas em profundidade adimensional (Z), a intervalos de 1.10^{-1} de Z, permitindo o cálculo de valores médios temporais, conforme Kjerfve (1975).

A oscilação da maré, a meteorologia e a descarga fluvial (Valo Grande) foram monitoradas para o estabelecimento de relações com os dados medidos in situ.

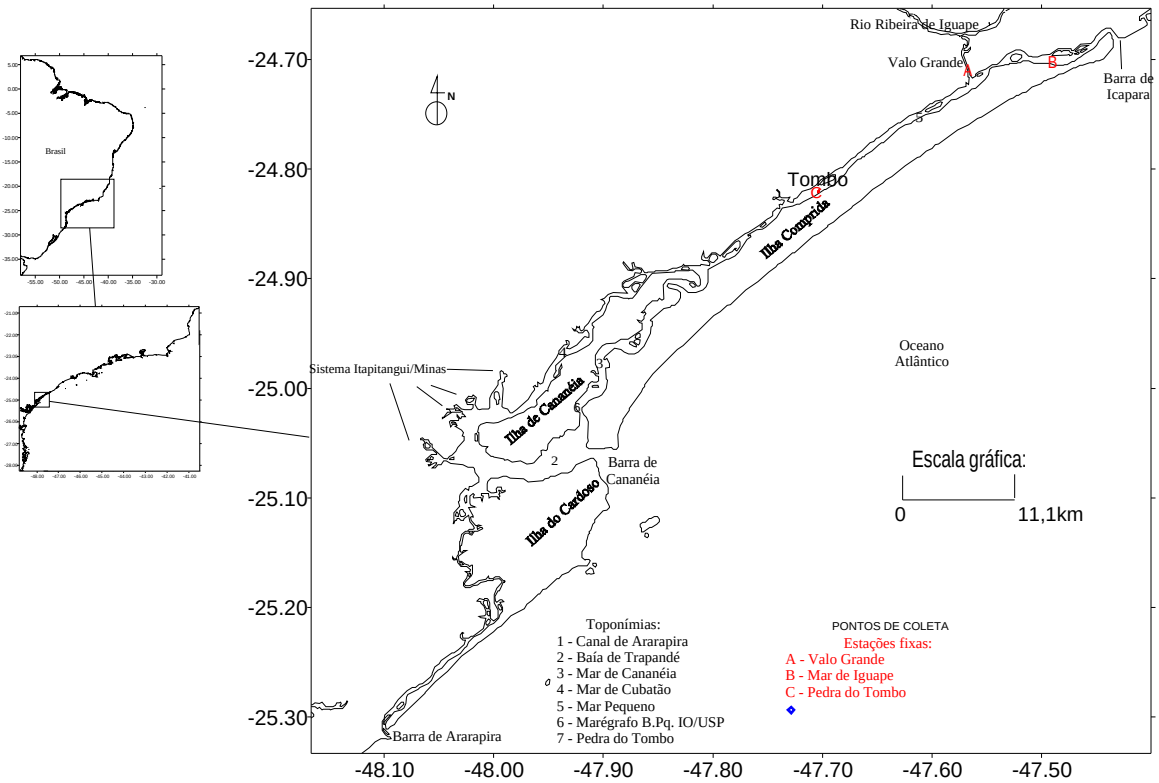


Fig. I – Sistema Estuarino-Lagunar de Cananéia-Iguape (SP) com a localização das estações fixas

RESULTADOS, DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

A descarga fluvial através do Valo Grande durante os dois dias de coleta foi de 253 $m^3.s^{-1}$, valor inferior à média histórica. Esta vazão reflete os dez dias de estiagem que antecederam as coletas. Nos dias de coleta, entretanto, houve a entrada de um sistema frontal na região, com chuvas em torno de 60mm nos dois dias.

A tabela I apresenta uma síntese dos dados obtidos durante as estações fixas.

Tab. I – Valores máximos, mínimos e médios de alguns parâmetros coletados nas estações fixas

Estação Fixa		Valo Grande	Mar de Iguape	Pedra Tombo
Condição de maré		Transição	Transição	Transição
Valores extremos	T (°C)	[27,1 ; 27,5]	[27,6 ; 28,5]	[29,3 , 30,2]
	S	[0]	[0 , 29]	[1,7 , 6,9]
	u	[0,46 ; -0,3]	[0,77 ; -0,9]	[0,29 , -0,43]
Concentrações máximas ($mg.l^{-1}$)	superfície	21,6	92,3	22,8
	meia água	-	36	-
	fundo	33,3	217,4	88,8
Concentrações Médias ($mg.l^{-1}$)	superfície	15,7	40,4	20,2
	meia água	-	22,3	-
	fundo	23	87	46,8
	coluna	19,3	49,9	33,5

As concentrações de MPS foram maiores junto ao fundo em todas estações fixas, excetuando-se alguns instantes. Os núcleos de maiores concentrações junto ao fundo estiveram, generalizadamente, associados aos momentos de maior intensidades de correntes longitudinais, sugerindo a remobilização do fundo estuarino, como já observado em diversos trabalhos neste estuário e em outros dominados por micro-marés (Pisetta, 2006; Bonetti Filho, 1995; Meade, 1967; Nichols & Poor, 1967).

A estação fixa do Mar de Iguape foi a que apresentou as maiores concentrações de MPS, seguida pela executada na região da Pedra do Tombo. Pisetta (2006) e Pisetta & Furtado (2006) também observaram concentrações de MPS em estação fixa no Valo Grande inferiores e muito semelhantes às obtidas em outras localidades no sistema. Este resultado reflete uma característica já descrita por Postma (1980) para estuários parcialmente misturados, que são as zonas de máxima turbidez.

A comparação da variação da salinidade nas estações fixas elucida as características da circulação no estuário. No Valo Grande não se observou salinidade, mas observou-se momentos de correntes estuário acima pela ação da maré. A variação da salinidade neste canal está intimamente relacionada à vazão fluvial, onde se observa água marinha em momentos de menor vazão fluvial (Pisetta, 2006). Apesar da pequena descarga fluvial calculada, a maré no período de coleta estava transionando para quadratura, com amplitude de cerca de 0,8m. Este fato, associado ainda, à precipitação elevada, explica a inexistência de água salgada neste canal durante as coletas.

No Mar de Iguape observou-se grande variação na salinidade, com destaque à enchente de maré prolongada. Iniciou-se a estação fixa na vazante, com salinidade 0 em toda coluna de água. Após a reversão das correntes os valores de salinidade persistiram inferiores a 1 por 3 horas, demonstrando que a vazão do Valo Grande retorna com a maré. Este retorno, devido à contínua vazão pelo Valo Grande e pequena reversão na corrente observada, permite concluir que as águas continentais são empurradas em direção ao sul do sistema, pelo Mar Pequeno. Estes movimentos poderiam, então, estar gerando os valores superiores de MPS no Mar Pequeno, formando a zona de máxima turbidez neste trecho do estuário.

Os valores de salinidade associados à variação na direção de correntes e, ainda, às concentrações de MPS na estação fixa da Pedra do Tombo ilustram o exposto acima. A homogeneidade na salinidade nesta estação demonstra a alta mistura das águas, com salinidades maiores junto ao fundo nos momentos de correntes em direção ao setor norte do sistema, vinda do Mar de Cananéia e Mar de Cubatão.

Desta forma, este fenômeno de certa forma estaria retendo o material saído do Valo Grande nas regiões interiores do sistema, em especial no Mar Pequeno entre a Pedra do Tombo e a estação fixa Mar de Iguape. No Valo Grande, devido à contínua vazão fluvial e pequena influência marinha, local que pode ser classificado como zona de maré do rio, segundo as subdivisões propostas por Kjerfve (1989), não se forma a zona de máxima turbidez.

REFERÊNCIAS

BONETTI FILHO, J. 1995. Transporte de sedimentos por suspensão nas proximidades da Barra de Cananéia (SP). Dissertação de Mestrado. São Paulo, IOUSP. 2vols. 260p.

KJERFVE, B. 1975. Velocity averaging in estuaries characterized by a large tidal range to depth ratio. Estuarine and Coastal Marine Science, (3): 311-323.

NICHOLS, M.M & POOR, G. 1967. Sediment transport in a coastal plain estuary. Am. Soc. Civ. Eng., J. Waterways Harbor Div. 93 (WW4), pp. 83-95.

OFFICER, C.B. 1977. Physical Oceanography of Estuaries (and associated coastal waters). John Wiley & Sons, Inc., N.Y., 465 p.

PISETTA, M. & FURTADO, V.V. 2006. Transporte de Material Particulado por Suspensão nas Proximidades da Barra de Cananéia em Março e Julho de 2004 – Sistema Estuarino-Lagunar de Cananéia-Iguape – SP. *In*: Resumos do III Simpósio Brasileiro de Oceanografia, Instituto Oceanográfico - USP , São Paulo, CDROM.

PISETTA, M. 2006. Transporte de Sedimentos por Suspensão no Sistema Estuarino-Lagunar de Cananéia-Iguape (SP). Dissertação de Mestrado, Instituto Oceanográfico, USP, 179p.

POSTMA, H. 1967. Sediment transport and sedimentation in the marinme environment. In: Olausson, E. & Cato, I. (Eds.). Chemistry and biochemistry of estuaries. John Wiley & Sons, Chichester, p. 153-183.

MODELAGEM DA HIDRODINÂMICA DO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS

Lemos, A. G.[1]; Bernardes, M. E. C.[2]

[1] *Universidade Federal de Itajubá, adrianoglemos@yahoo.com.br.*
[2] *Universidade Federal de Itajubá, marcos.bernardes@gmail.com.*

RESUMO

O estuário da Lagoa dos Patos abriga um dos complexos portuários mais importantes do Brasil: o Porto de Rio Grande. O aumento das atividades de navegação observadas na última década, assim como a projeção de expansão das atividades, tem aumentado a demanda de dragagens no canal de acesso. O objetivo deste trabalho é avaliar a hidrodinâmica do estuário da Lagoa dos Patos, condição para que se estude a dinâmica sedimentar na região, sob condições de El-Niño. O desenvolvimento do projeto se deu através do modelo numérico MOHID, desenvolvido em Portugal. O modelo é baseado na técnica dos volumes finitos, o que garante maior precisão nas estimativas dos balanços de volume e massa. Séries de campo de vento, nível do mar e descarga de água doce dos meses de março e abril de 1998 (ano de El-Niño) foram considerados como forçantes hidrodinâmicas. Os resultados simulados sugerem que, nessas situações, é estabelecido um gradiente de pressão entre a lagoa e a região costeira da ordem de 0,8 m. Os resultados obtidos mostram que, para o período analisado, a principal forçante da pluma de água doce na região costeira é a descarga dos rios, em detrimento do vento.

Palavras chave: Modelagem Numérica, Estuário, MOHID, El-Niño, Porto do Rio Grande.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a combinação de dados de campo com modelagem numérica vem propiciando uma mudança na abordagem de estudos ambientais, em geral, e de ecossistemas aquáticos, em particular. De uma abordagem qualitativa, passou-se a uma quantificação cada vez mais apurada dos processos envolvidos. O estuário da Lagoa dos Patos abriga um dos complexos portuários mais importantes do Brasil: o Porto de Rio Grande (RS). O papel da modelagem numérica é fazer - a partir da calibração e validação dessa ferramenta com dados de campo de qualidade, um prognóstico de cenários futuros.

MATERIAIS E MÉTODOS

O desenvolvimento do projeto se deu através do modelo numérico Modelagem Hidrodinâmica (MOHID), desenvolvido em Portugal. O modelo é baseado na técnica dos volumes finitos, o que garante maior precisão nas estimativas dos balanços de volume e massa. Séries de vento, nível de água e descarga de água doce dos meses de março e abril de 1998 (ano de *El Niño*) foram considerados como forçantes hidrodinâmicas. Velocidade superficial da água e variação de nível da mesma foram simuladas para o período em questão (março a abril de 1998) em três pontos do domínio (Fig. 1).

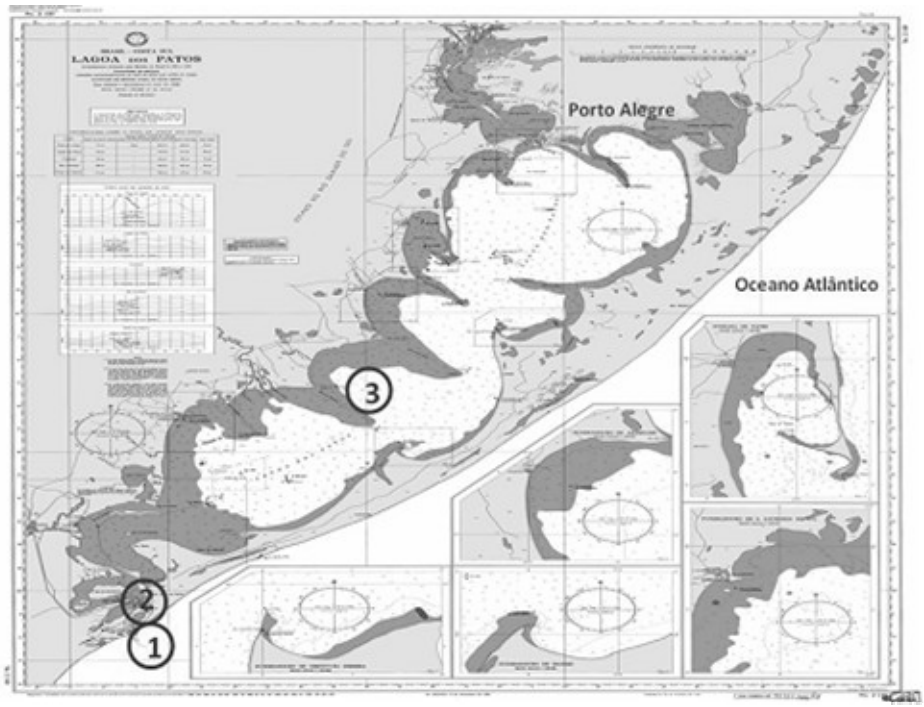


Figura 1: Lagoa dos Patos (Carta N. B2140, DHN), com detalhe do estuário e nos pontos escolhidos no domínio: 1 – Costa; 2 – Canal; 3 – Lagoa.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Através da figura 2 é possível observar que a velocidade no canal (ponto 2), por ser um local mais estreito ("estrangulado"), possui maiores valores. Em seguida estão as velocidades na costa (ponto 1), pois possui área maior. Os menores valores encontram-se na lagoa (ponto 3), por se tratar do local com maior seção transversal. A Lagoa dos Patos possui uma extensa área (10.000 km²), possuindo então, menores velocidades médias em seu interior.

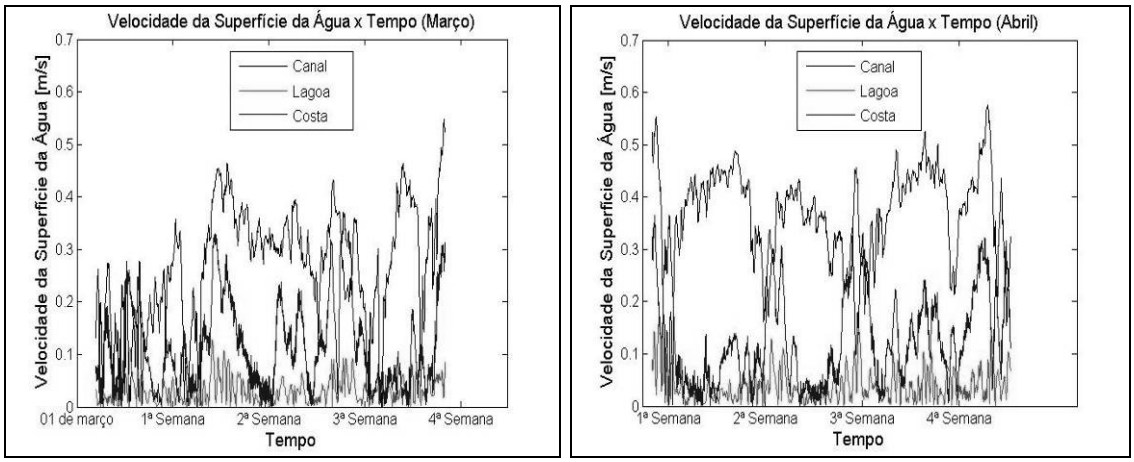


Figura 2: Série temporal da velocidade da superfície da água para os meses de Março e Abril.

A figura 3 apresenta a variação estimada de nível da água, simulados nos mesmos três pontos apresentados anteriormente (Fig. 1). É possível observar que existe um gradiente de elevação da superfície do mar devido à elevada descarga dos rios, com os maiores valores esperados no interior da lagoa e, os menores, no oceano. Ou seja, espera-se uma força do gradiente de pressão da lagoa para o oceano, de modo a forçar a saída de água para a região costeira. Em alguns momentos da simulação, a diferença entre o nível de água no interior da lagoa, comparada com a da costa, chegou a até 0,8 m. Essa configuração é gerada durante toda a simulação, mostrando que mesmo durante momentos de intensos ventos de sudoeste, não ocorre o regime de enchente.

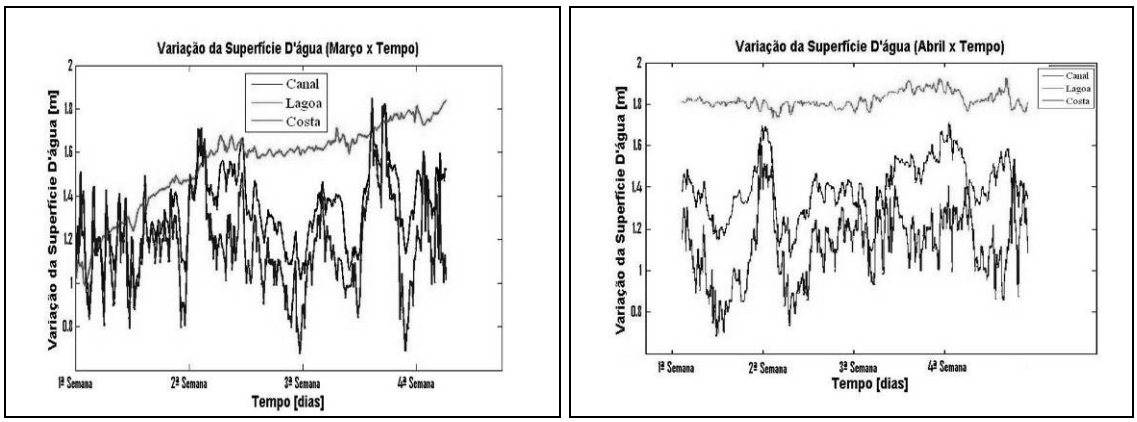


Figura: 3 Gráfico de variação da superfície do mar para os meses de Maço e Abril.

O campo de variação da superfície d'água mostra valores mais altos desta no interior da lagoa. Isto pode ter sido causado pela descarga dos rios e a presença de baixos valores de elevação no oceano devido à ação do vento de nordeste (Transporte de Ekman), que tendem a deslocar massas de água na zona costeira em direção ao oceano, o que acaba por reduzir o nível do mar na costa durante esse regime de vento.

Os resultados obtidos para o estudo sugerem, durante situações de El-Niño, a presença de um gradiente de elevação, com maiores elevações na lagoa durante praticamente toda a simulação. Em conseqüência disto, durante toda a simulação ocorre o predomínio do regime de vazante, efeito no qual também pode ter sido intensificado devido a ventos de NE, o qual aumenta o nível d'água próximo à desembocadura do estuário favorecendo tal regime (MOLLER *et al.*, 2001).

CONCLUSÕES

Este trabalho teve como objetivo principal uma análise preliminar das variações de nível da água no interior da Lagoa dos Patos, levando-se em conta as principais forçantes oceanográficas e meteorológicas da região. Após a análise de cada forçante, foi possível concluir – ainda que de forma qualitativa, que a descarga dos rios na Lagoa dos Patos exerce uma forte influência na variação de nível da água na região costeira. Durante anos de El-Niño, os elevados valores de descarga dos rios – associados ao predomínio de ventos NE, contribuem para o estabelecimento de um forte gradiente de elevação entre a lagoa e a região costeira, da ordem de até 0,8 m. Em conseqüência disto, mesmo durante situações de vento de sudoeste, torna-se difícil reverter esse gradiente de elevação, o que resulta em períodos persistentes de vazante.

REFERÊNCIAS

MÖLLER JR, O.O.; CASTAING, P.; SALOMON, J.C.; LAZURE, P. 2001. The influence of local and non-local forcing effects on the subtidal circulation of Patos Lagoon. ***Estuaries Vol. 24, No. 2.*** p. 297-311.

COMPARATIVE STUDY OF METEOROLOGY, HYDRODYNAMICS AND PRIMARY PRODUCTION IN SOUTH AND TROPICAL ATLANTIC OCEAN THROUGH NUMERICAL MODELING AND REMOTE SENSING

Silveira Pereira, N. E. da[1]; Harari, J.[1]

[1]*Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IOUSP) - Praça do Oceanográfico, 191, Cidade Universitária, São Paulo – SP, Brazil.*

ABSTRACT

This work has as its aim the understanding of correlations between abiotic parameters and net primary productivity (NPP) in the South Atlantic and Tropical Ocean. The validation of the hydrodynamic model showed a reasonable agreement between the results when compared to measurements, but with an underestimation of the values of surface temperature by 2.7ºC. It was noted a seasonal pattern in the distribution of parameters. The spatial distribution of cross-correlations between physical and biological parameters showed significant latitudinal variation, with an inverse behavior of long and short-wave radiation when compared with air and sea temperatures and a strong positive correlation of biological variables with the intensity of the winds at the equator. However, changes in the algorithms used for calculation of NPP resulted in large variations of correlations.

Keywords: cross-correlation, MODIS sensor, meteo-oceanographic parameters

INTRODUCTION

The concentration of chlorophyll in the water makes possible the estimation of the abundance of phytoplankton, since the pigment is present in all its cells (SOUZA, 2005).

The study of the relationship between chlorophyll *a* and net primary production (with data originating from remote sensing) and abiotic parameters (with meteorological and oceanographic data obtained from numerical simulations) allows one to see the relations of cause and effect of the oceanic phenomena, since the phytoplankton, due to its high power of proliferation, is a community that has a response time relatively short to environmental variations.

OBJECTIVE

The project in question has as its main objective the comparison of chlorophyll *a* and net primary productivity (NPP) with certain meteorological and oceanographic parameters in the South and Tropical Atlantic, through the calculation and analysis of the correlations between these data.

A secondary objective is to validate the results produced by the hydrodynamic model, based on data collected in the tropical Atlantic Ocean, from the Program *for Operational Oceanography* PIRATA.

METHODOLOGY

Was used the results of global atmospheric model of the *National Center for Environmental Prediction / National Center for Atmospheric Research* (NCEP/NCAR), the oceanographic data are provided for operational forecasting, implemented through a version of the *Princeton Ocean Model* - POM (HARARI et al. , 2005), and data of chlorophyll *a* and NPP (calculated by three different algorithms - *Vertically Generalized Production Model* [VGPM], *Eppley*-VGPM and *Carbon-Based Productivity Model* [CBPM]) are obtained from remote sensing through the MODIS, being provided by Oregon State University (OSU, USA).

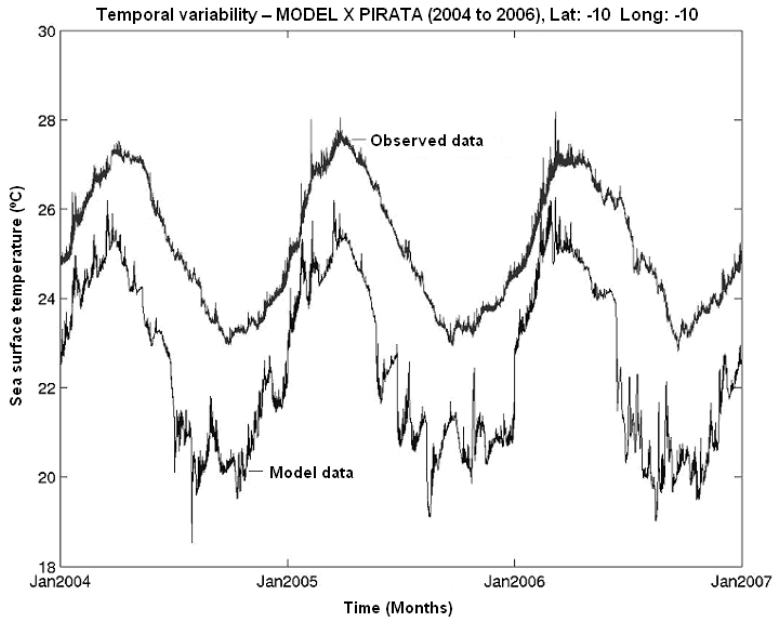
All meteorological and oceanographic data are for the period from January/2004 to December/2006, distributed in monthly averages for the area 70 ° W - 25 ° E and 85 º S - 30 ° N (the South and Tropical Atlantic Ocean) and were interpolated to grid of 0.5 x 0.5º and calculated the correlations between the physical and biological parameters.

The model validation was performed by comparing data of salinity, currents and sea surface temperature, with subtraction of means, relating to 5 buoys from the *Program*

Operational Oceanography Pilot Research Moored Array in the Tropical Atlantic (PIRATA) located in the tropical Atlantic Ocean.

RESULTS AND DISCUSSION

The comparison between the temperatures produced by the hydrodynamic model and those collected in the PIRATA project resulted in a temporal pattern of variation very similar, but with mean temperatures of the model below the mean of the measured temperatures, with differences up to 2.7ºC (FIGURE 1). Comparisons between the time series obtained by modeling and measurements for the current and salinity showed values lower than the comparative parameters of temperature.



Mean of observed temperature = 25,15 ±1,40 ºC
Mean of model temperature = 22,45 ±1,87 ºC
Linear correlation coefficient = 0,89

Wilmott Parameter = 0,98
Mean absolute error = 0,18 ºC
Relative mean absolute error = 0,90%

Figure 1: Temporal variation of temperature resulting from numerical modeling and observed in nature and validation parameters for the point 10 º S - 10 º W.

The physical and biological variables showed a pattern of variability with strong seasonal component. Concentrations of chlorophyll *a* and NPP shows high concentrations near the regions of mouth of large rivers like the Congo, Amazon and La Plata River, and the confluence of currents having very low concentrations in the center of the subtropical gyre of the South Atlantic Ocean. The spatial distribution of these concentrations has a very seasonal character, so that during the summer there is a large concentration at high latitudes while in winter the concentrations in this region are very low and they are increased in the regions of the mouth of major rivers.

The distributions of cross-correlations of the various biological parameters with the physical parameters had a relatively similar, with strong influence of latitudinal variation, which is quite prominent in the correlations with the long-wave radiation with NPP calculated by VGPM. There is a strong negative correlation at high latitudes, and this response is "immediately", while in middle and low latitudes the correlation is strongly positive, with a lag of 2 to 3 months.

The correlations with chlorophyll *a* and NPP calculated by the algorithm VGPM (whose algorithm is based on linear variation with the concentration of chlorophyll) were extremely similar; for NPP measured by *Eppley*-VGPM (based on the equation of the curve of temperature against growth from EPPLEY (1972)) are also similar, but the NPP calculated by CbPM (which considers the attenuation of light to penetrate into the euphotic zone) showed a pattern often inverse. This can also be seen in the behavior of correlations in a punctual analyses, as in 20 º S - 20 º W (TABLE 1). In the punctual analysis is verified that in the equatorial region there is a

strong positive correlation between the biological and meteorological parameters (wind and air pressure) having the other regions a less strong correlations.

Table 1: Cross-correlations and their lags (in months) between chlorophyll *a* and NPP (estimated by different algorithms) and meteorological and oceanographic on the sea surface in the period from 2004 to 2006, in the point 20 º S - 20 º W.

20ºS - 20ºW	Air pressure		Long wave rad.		Short wave rad.		Air Temperat.		Winds Intensity		Currents Intensy		Sea level elevation		Sea salinity		Sea Temperat.	
Chlorophyll *a*	0,46	1	0,76	1	0,69	2	-0,74	0	-0,08	1	-0,39	2	-0,51	0	-0,76	0	-0,74	0
PPL (VGPM)	0,53	1	0,8	2	0,68	3	-0,88	0	-0,08	2	-0,4	3	-0,78	0	-0,73	1	-0,87	0
PPL (CbPM)	-0,32	0	-0,82	2	-0,52	3	0,77	0	0,14	2	0,34	3	0,61	0	0,78	0	0,77	0
PPL (Eppley-VGPM)	0,38	1	0,4	1	0,43	1	-0,36	0	-0,06	2	-0,24	2	-0,27	0	-0,39	0	-0,38	0

Cross-correlation lag

CONCLUSIONS

The spatial distribution of cross-correlations between the physical and biological parameters showed a significant latitudinal variation, there being an inverse behavior of long and short-wave radiation in relation to air and sea temperatures, and the strong influence of meteorological variables in the biological parameters to the equatorial region.

It is necessary to accentuate the importance of studying the differentiation of algorithms used for the calculation of NPP, in order to identify the causes of these variations and identify which model would be more appropriate for this calculation. There is also a need to adjust the hydrodynamic model to correct the underestimation of the temperature and improve the results of the other parameters predicted by the model.

ACKNOWLEDGMENTS

I thank all the people who are part of IOUSP (students, staff, dissent body), which somehow helped me to understand the meaning of being here, supporting me in every day for the past years and that, in most, have no idea that how many important are in my journey. I also thank the Fundação de Amparo e Pesquisa de São Paulo (FAPESP) for financial support.

REFERENCES

EPPLEY, R. W. Temperature and phytoplankton growth in the sea. **Fish. Bull.**, Volume 70 (4): p. 1063-1085, 1972.

HARARI, J.; CAMARGO, R.; FRANÇA, C. A. S. Simulations and predictions of the tidal and general circulations in the South and Tropical Atlantic: high resolution grids in the Brazilian shelves. Afro-America Gloss News, **Revista do Global Sea Level Observing System (GLOSS)**, http://www.mares.io.usp.br/aagn/ind.html, vol. 9 (1): p. 7, 2005.

SOUZA, R. B. **Oceanografia por Satélites**. Ed. Oficina de Textos. São Paulo. p. 336, 2005.

ANÁLISE DOS CRITÉRIOS METODOLÓGICOS APLICADOS À DETERMINAÇÃO DE MERCÚRIO EM SEDIMENTOS DO ESTUÁRIO DE SANTOS

Gonçalves, C.[1]; Masutti, M. B.[2]; Pareschi, D. C.[3]; Fenili, L. H.[4]; Gaggini, C. H. L.[5]

[1]CPEA, R: Henrique Monteiro, 90 – 13º andar – São Paulo-SP - cristina.goncalves@cpeanet.com
[2]CPEA, Pça Dom Idílio José Soares, 42 – cj. 101 – Santos-SP- mariana.masutti@cpeanet.com
[3]CPEA, Pça Dom Idílio José Soares, 42 – cj. 101 – Santos-SP – daniela.cambeses@cpeanet.com
[4]CPEA, Pça Dom Idílio José Soares, 42 – cj. 101 – Santos-SP- livia.fenili@cpeanet.com
[5]PUC-Campinas,Rodovia Dom Pedro I, Km 136 - Campinas-SP - camilagaggini@gmail.com

RESUMO

Os impactos ambientais ocorridos no sistema estuarino de Santos motivaram a muitos pesquisadores a avaliarem a qualidade dos sedimentos da região. Por esta razão, há muitos dados disponíveis de concentração de mercúrio em sedimentos coletados no estuário de Santos. No entanto, quando o objeto de estudo é a dragagem do canal, muitos dos resultados disponíveis não podem ser usados, sem ressalvas, para classificar a qualidade do sedimento segundo diretrizes da Resolução CONAMA 344/04, pois as metodologias de preparação das amostras e de quantificação usadas podem não ser equivalentes aos critérios definidos nesta Resolução. Este trabalho tem como objetivo, a partir de levantamento de dados disponíveis de qualidade dos sedimentos em relação ao elemento mercúrio na região do sistema estuarino de Santos, avaliar se critérios adotados para realização destas caracterizações são compatíveis com premissas de qualidade estabelecidas pela Resolução CONAMA 344/04.

Palavras chave: fração granulométrica, metodologia analítica, dragagem

INTRODUÇÃO

Sedimentos de fundo de áreas portuárias são comumente dragados para assegurar uma profundidade adequada dos canais, e assim, a navegação de embarcações de grande porte. O material sedimentar proveniente desta atividade é geralmente conduzido para o mar e despejado. No entanto, sedimentos dragados em estuários industrializados podem conter altas concentrações de contaminantes, os quais podem contribuir para ocasionar impactos ambientais ao local de despejo; dependendo das condições físico-químicas do ambiente aquático, as comunidades bentônicas que vivem no sedimento de fundo e se alimentam deste, podem incorporar o poluente, sendo este transferido para a trama trófica. Segundo KUDO e MORTIMER (1979), a concentração de um poluente, como o mercúrio, acumulada em peixes proveniente do sedimento pode ser nove vezes maior do que a proveniente da coluna d'água.

Devido aos possíveis impactos que uma atividade de dragagem pode ocasionar, para que esta seja viável, é necessário atender à Resolução CONAMA 344/04, a qual estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos mínimos para a avaliação do material a ser dragado em águas jurisdicionais brasileiras, e dá outras providências.

A fim de orientar o gerenciamento da disposição no procedimento de licenciamento ambiental, o sedimento, neste caso, deve ser classificado de acordo com critérios de qualidade definidos na referida Resolução, fundamentados na comparação dos resultados da caracterização do sedimento com os valores orientadores previstos na Resolução.

Dentre os parâmetros avaliados, está o mercúrio, o mais perigoso poluente metálico. A grande preocupação com mercúrio é explicada pela sua elevada bioacumulação ao longo da trama trófica. Outro aspecto é que, à medida que a trama trófica aumenta, aumenta a transformação do mercúrio para a forma de metil-mercúrio, o grande responsável pelos grandes acidentes de contaminação ocorridos na história da humanidade. Enquanto que nas águas metil-mercúrio não ultrapassa 2%, em um peixe carnívoro adulto, mais de 90% do mercúrio está na forma metilada.

Mercúrio tem sido encontrado no sistema estuarino de Santos, na região metropolitana da Baixada Santista devido à poluição ocasionada pelas atividades industriais, portuárias, entre outros.

Dentro do planejamento do programa de dragagem do canal, é fundamental se realizar um levantamento histórico de dados de mercúrio na região para avaliação da qualidade dos

sedimentos de fundo. Há uma vasta bibliografia disponível quanto aos teores de mercúrio na região; no entanto, é necessário realizar uma análise crítica dos mesmos, pois os resultados apresentados podem não refletir os critérios definidos na Resolução CONAMA 344/04.

Dentro deste contexto, este trabalho tem como objetivo realizar uma análise dos métodos empregados em trabalhos já publicados no estuário de Santos visando seu uso como ferramenta de gerenciamento costeiro no tocante a dragagem.

MATERIAIS E MÉTODOS

Realizou-se levantamento histórico de caracterização de mercúrio em sedimentos coletados ao longo do Estuário Santista, comparando-se os critérios utilizados pelos autores para determinação do elemento com os definidos pela Resolução CONAMA 344/04 para determinação de mercúrio total, a saber: 1) análise na fração total (menor que 2mm), 2) metodologia analítica de extração dos metais baseada em ataque com ácido nítrico concentrado e aquecimento por microondas, ou metodologia similar a ser estabelecida pelo órgão ambiental competente, 3) validação e consistência dos dados, e 4) ensaios com amostras de sedimento certificadas, a fim de comprovar a exatidão dos resultados por meio de ensaios paralelos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Uma compilação de trabalhos resultados na baixada Santista, incluindo a fração granulométrica na qual foi realizada a determinação de mercúrio e metodologias analíticas empregadas são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Intervalos de concentração de mercúrio de estudos realizados na baixada Santista em função da fração de sedimento e técnica analítica empregada.

Referência	Concentração de Hg (mg/Kg)	Fração Granulométrica	Metodologia Analítica	
			Abertura	Quantificação
HORTELLANI et al, 2008	<0,03 a 0,92	<0,5 mm	Água régia e $HClO_4$	FIA CV AAS
SIQUEIRA et al, 2005	0,050 a 1,000	<0,063 mm	V_2O_5, HNO_3 e H_2SO_4	CV ICP OES
ABESSA et al (2005)	0,03 a 0,18	<1 mm	Água régia e $HClO_4$	FIA CV AAS
HYPOLITO et al, 2004	0,014 a 0,024	Total	HNO_3 e microondas	AAS
ABESSA (2002)	0,02 a 0,92	Total	Água régia e $HClO_4$	FIA CV AAS
CETESB, 2001	0,005 a 0,97	Total	HNO_3 e microondas	ICP-MS
VIEIRA e PASSARELLI, 1996	0,5 a 5	< 0,074 mm	HNO_3, H_2SO_4 e $KMnO_4$	CV AAS

Como pode ser observado na Tabela 1, muitos dos trabalhos realizados para caracterização da qualidade dos sedimentos em relação ao mercúrio, embora sejam de extrema relevância, não são baseados nos mesmos critérios da Resolução CONAMA 344/04; a principal diferença encontra-se na fração granulométrica adotada para quantificação do metal. Enquanto a Resolução define que a análise deve ser na fração total, na maioria dos trabalhos, a análise é feita na fração mais fina (silto-argilosa). Esta fração é comumente utilizada para quantificação dos poluentes metálicos por sua capacidade de concentrá-los em função da presença de argilo-minerais, matéria orgânica e óxidos e hidróxidos de ferro e manganês em sua composição.

Desta forma, o uso dos dados disponíveis deve ser criteriosamente analisado em uma avaliação de caracterização para realização de atividade de dragagem. Como o mercúrio está concentrado na fração mais fina, os resultados obtidos nesta fração serão superiores aos esperados quando as análises são realizadas segundo os critérios da referida resolução.

Outro aspecto que merece destaque é o método de abertura. O método proposto pela Resolução (abertura com ácido nítrico e em microondas) propicia a dissolução de praticamente todos os elementos que são considerados ambientalmente disponíveis (SW 846 US EPA 3051a). No caso particular de mercúrio, o método de abertura está diretamente relacionado com o método de determinação. A abertura com ácido nítrico, em microondas, é adequada para análises por ICP-OES, ICP-MS e FAS (SW 846 US EPA 3051a; SW 846 US EPA 7474). Para a técnica de CV AAS, largamente empregada para determinação de mercúrio em sedimento, a US EPA recomenda a abertura com ácidos nítrico e clorídrico e soluções de

permanganato de potássio e persulfato de potássio (método SW 846 US EPA 7471b), para assegurar a oxidação de todas as formas de mercúrio orgânico, embora diversos autores realizem a abertura com água régia e ácido perclórico, conforme pode ser observado na Tabela 1. Independentemente dos reagentes utilizados, a abertura deve ser feita em sistema fechado, para evitar a volatilização do mercúrio. Ainda, em qualquer situação, é fundamental que seja levada em consideração a validação da metodologia analítica, com emprego de material de referência certificado, utilizando-se a mesma matriz das amostras de interesse.

Um cuidado que deve se tomar, ao aplicar o método de CV AAS em amostras de sedimento estuarino ou marinho, é que as mesmas contem altos teores de cloreto, o qual pode ser convertido a cloro livre, durante a oxidação da amostra; cloro livre absorve em 254 nm, comprimento de onda utilizado para quantificação do mercúrio, podendo ocasionar resultados falsos positivos nas concentrações de mercúrio obtidas. Desta forma, é fundamental garantir que todo o cloro livre tenha sido removido antes da redução do mercúrio para análise por geração de vapor frio.

Uma técnica que vem ganhando popularidade é conforme descrita por US EPA (SW 846 US EPA 7473). Trata-se da decomposição térmica da amostra, sendo que os produtos da decomposição são levados a um amalgamador, que retém o mercúrio. O amalgamador é aquecido, liberando o mercúrio vapor para quantificação por absorção atômica. Neste caso, a interferência ocasionada pelo cloreto não é observada.

CONCLUSÕES

Embora haja muitos dados de mercúrio em sedimentos do estuário santista disponíveis, os mesmos devem ser previamente analisados quando o objetivo do estudo se tratar da caracterização da qualidade dos sedimentos visando a dragagem do canal. A Resolução CONAMA 344/04 estabelece como critério a análise na fração total (menor que 2 mm) e muitos estudos são feitos na fração mais fina, aonde o metal se concentra.

As técnicas analíticas empregadas também são uma fonte de erro, visto que estão susceptíveis a interferências, principalmente quando se trata da técnica de CV AAS. Assim sendo, é fundamental verificar o detalhamento da validação da metodologia antes de aplicar os dados ao uso pretendido.

REFERÊNCIAS

ABESSA, D.M.S.; CARR, R.S.; RACHID, B.R.F.; SOUSA, E.C.P.M.; HORTELANI, M.A.; SARKIS, J.E. 2005. Influence of a Brazilian sewage outfall in the toxicity and contamination of adjacent sediments. ***Marine Pollution Bulletin***, 50 (8), p. 875-885.

ABESSA, D. M. S. 2002. Avaliação da qualidade de sedimentos do sistema estuarino de Santos, SP, Brasil. Tese de Doutorado. Instituto Oceanográfico. Universidade de São Paulo. São Paulo, 120p.

CETESB, 2001. PROCOP – Programa de Controle de Poluição/Programa de Assistência Técnica - Sistema Estuarino de Santos e São Vicente. São Paulo, 183p.

HORTELLANI, M.A.; SARKIS, J.E.; ABESSA, D.M.S.; SOUSA, E.C.P.M. 2008. Avaliação da contaminação por elementos metálicos dos sedimentos do estuário Santos – São Vicente. ***Química Nova***, 31 (1), p. 10-19.

HYPOLITO, R.; FERRER, L.M.; NASCIMENTO, S.C. 2004. Comportamento de espécies de mercúrio no sistema sedimento-água do mangue no município de Cubatão, São Paulo. ***Águas subterrâneas***, 19 (1), p.15-24.

KUDO, A.; MORTIMER, D.C. 1979. Pathways of mercury uptake by fish from bad sediments. ***Enviromental Pollution***, 19 (3), p.239-245.

SIQUEIRA, G.W.; BRAGA, E.S.; PEREIRA, S.F.P.; SILVA, E. 2005. Distribuição do mercúrio em sedimentos de fundo no Estuário de Santos SP/Brasil ***Rem: Rev. Esc. Minas*****,** 58 (4), Ouro Preto, p.309-316.

VIEIRA, J. L. F.; PASSARELLI, M.M. 1996. Determinação de mercúrio total em amostras de água, sedimento e sólidos em suspensão de corpos aquáticos por espectrofotometria de absorção atômica com gerador de vapor a frio. ***Rev. Saúde Pública,*** 30 (3), São Paulo, p.256-260.

CARACTERIZAÇÃO DO REGIME DE VENTOS COSTEIROS DO ESTADO DE SANTA CATARINA POR MEIO DE DADOS DO SATÉLITE QUIKSCAT SEAWINDS

Gomes, G. H.[1]; Menezes, J. T.[2]

Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI, gustavogomes55@hotmail.com[1], thadeu@univali.br[2]

RESUMO

Este estudo tem como objetivo principal caracterizar o regime de ventos costeiros do Estado de Santa Catarina por meio de sensoriamento remoto. São utilizados 9 anos de dados do satélite *QuikSCAT SeaWinds* com resolução temporal diária e espacial de 25 Km para caracterização do vento no litoral de Santa Catarina. Foram calculadas médias de direções e intensidades predominantes durante 9 anos para as quatro estações do ano em 16 linhas de latitude. As intensidades aumentaram cerca de 3 m/s do norte (5,5 m/s) para o sul do Estado (7,5 m/s chegando a 8,2 m/s no inverno e primavera). De Itapoá a Tijucas predominam vento do quadrante sul. Nas linhas 7 e 8 (Tijucas e Norte da Ilha de Santa Catarina) a direção predominante do vento inicia uma inversão passando para o quadrante norte até Torres. A passagem descendente (18:00h) apresentou intensidade média ligeiramente maior que a ascendente (06:00h). Ventos do quadrante sul apresentaram intensidade média maior do que ventos do quadrante norte. Ventos do quadrante NW no Outono e Inverno podem estar associados ao afastamento do anticiclone do atlântico sul, à intensificação da brisa terrestre nestas estações do ano ou à influência do relevo catarinense.

Palavras chave: Sensoriamento remoto, Oceanografia física, Brisas.

INTRODUÇÃO

O comportamento do regime de ventos em áreas costeiras desempenha um papel gerador de processos físicos ocorrentes em diversos compartimentos naturais, como ressurgências, brisas marítimas e terrestres, erosão praial, correntes marinhas, influência no crescimento de plantas terrestres, formação de campo de dunas e direção de migração, transporte eólico, intensificação de marés meteorológicas, entre outros.

Difusômetros ou "*escaterometros*" são equipamentos a bordo de satélites que emitem um feixe de microondas sobre a superfície terrestre com um ângulo mínimo de 20°. Esta radiação, com comprimento de onda de pequenos centímetros, é espalhada ou refletida nas ondas de capilaridade da superfície oceânica, de acordo com o princípio de *Bragg*, e uma pequena parte do feixe emitido retorna ao detector do sensor. Esta radiação que retorna ao sensor ou retroespalhamento, chamada de sigma0, indica a direção e intensidade do vento sobre o oceano (STOFFELEN, 1998).

O estudo é focado no uso de 9 anos de dados regularmente espacializados (0.25°) do satélite *QuikSCAT* para caracterizar o regime de vento costeiro em diversos setores do Estado catarinense.

MATERIAIS E MÉTODOS

São utilizados dados de 9 anos de passagens diárias ascendentes (06:00h ± 0:30h - ASC) e descendentes (18:00h ± 0:30h - DESC) do satélite *QuikSCAT SeaWinds*, disponibilizados pela *NASA,* durante o período de Janeiro/2000 à Dezembro/2008.

Falhas em amostragens diárias foram interpoladas utilizando a média entre os dias anteriores e posteriores mais próximos.

Foram calculadas direções e intensidades médias do vento durante 9 anos para as 4 estações do ano em 16 linhas de latitude de amostragem (Fig. 1) do satélite para Santa Catarina, além de intensidades médias para os quadrantes norte e sul e porcentagem de ocorrência para cada quadrante. A extração dos dados e análises foram realizadas em ambiente MATLAB.

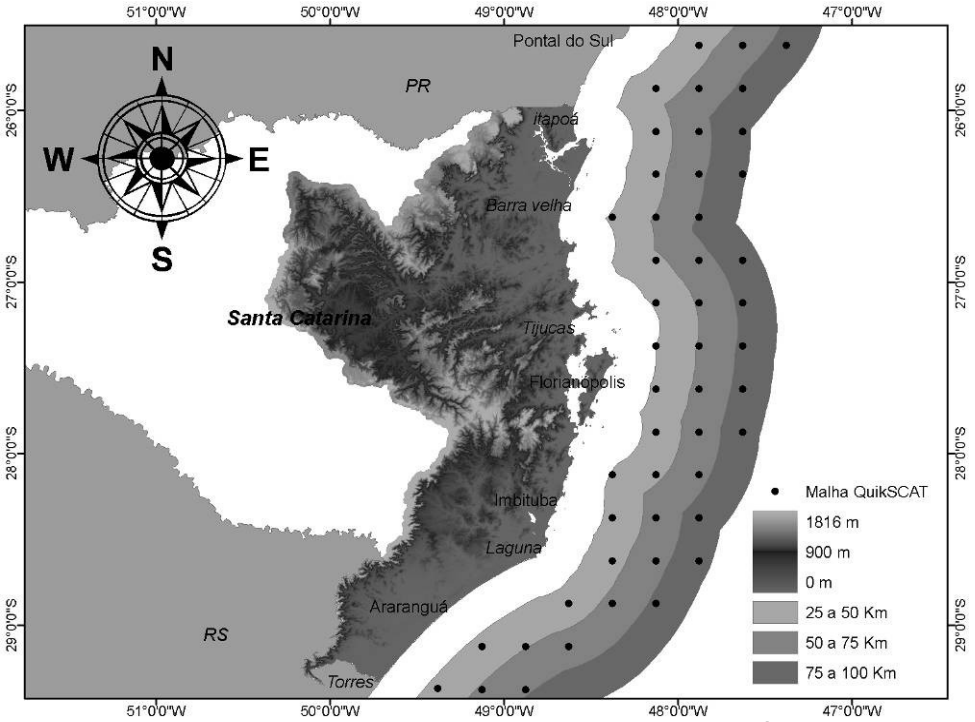


Figura 1: Litoral de Santa Catarina com malha amostral do satélite *QuikSCAT*.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com a Tab. 1, nos dois horários de passagem do satélite e nas 4 estações do ano, a intensidade do vento aumenta cerca de aproximadamente 1 a 3 m/s do norte (5,5 m/s ou ~20 km/h) para o sul (7,5 m/s chegando a 8,2 m/s ou ~30 km/h no Inverno e Primavera). Nota-se que as intensidades médias da passagem descendente são ligeiramente maiores que a ascendente.

Tabela 1: Intensidades médias (m/s) e direções predominantes por estação do ano, passagem do satélite e linhas de latitude. Dados médios para 9 anos de dados.

	Verão				Outono				Inverno				Primavera			
Linha Lat	ASC		DESC		ASC		DESC		ASC		DESC		ASC		DESC	
1 - Norte	5,10	E	6,38	E	5,36	SE	5,51	ESE	5,31	SE	5,35	ESE	5,36	ESE	6,68	ESE
2	5,17	E	6,41	E	5,47	SSE	5,45	ESE	5,29	SE	5,34	ESE	5,39	ESE	6,65	ESE
3	5,28	E	6,41	E	5,46	SSE	5,47	ESE	5,34	SSE	5,33	ESE	5,40	ESE	6,63	ESE
4	5,38	E	6,45	E	5,62	SSE	5,58	ESE	5,44	SSE	5,44	ESE	5,61	ESE	6,76	ESE
5	5,64	E	6,58	E	5,68	SSE	5,67	ESE	5,59	SSE	5,71	SE	5,61	ESE	6,66	ESE
6	5,72	E	6,74	E	6,10	S	5,93	ESE	5,90	S	5,83	ESE	5,97	ESE	7,06	ESE
7	5,87	E	6,80	E	6,32	SSE	6,22	ESE	6,17	S	6,20	SE	6,16	E	7,17	ESE
8	5,86	ENE	6,73	E	6,57	SW	6,44	SE	6,57	SW	6,43	ESE	6,53	ENE	7,00	E
9	6,26	NE	6,83	E	6,85	WSW	6,71	ESE	7,08	NW	7,21	SE	6,77	ENE	7,49	E
10	6,46	ENE	6,91	E	7,22	WNW	6,97	E	7,49	NW	7,37	ESE	6,89	ENE	7,62	E
11	6,67	ENE	6,94	E	7,30	NW	7,22	E	7,52	NNW	7,40	E	7,09	ENE	8,04	E
12	6,54	ENE	7,05	E	7,57	N	7,40	NNE	8,02	NW	7,97	ENE	7,43	NE	8,09	E
13	6,73	NE	7,19	E	7,65	NNW	7,72	ENE	8,00	NNW	8,19	NNE	7,43	NE	8,09	E
14	6,69	NE	7,20	E	7,53	N	7,69	E	8,01	NNW	8,36	NE	7,47	NE	8,24	E
15	6,26	NE	6,93	E	6,99	WNW	7,34	E	7,65	NNW	8,10	ENE	7,20	ENE	8,05	E
16 - Sul	6,18	NE	6,90	E	6,82	NW	7,33	SSE	7,14	NW	7,77	ESE	7,15	ENE	7,93	E

Em geral, no norte a direção predominante é do quadrante sul e a partir da linha 7 e 8 inverte para o quadrante norte até o sul do Estado.

Segundo KOUSKY (1979) e NIMER (1979), mudanças meteorológicas na região sul e sudeste do Brasil estão associadas a passagens de frentes frias e ao centro de alta pressão atmosférica do Atlântico Sul. Assim sendo, sistemas anticiclônicos, que possuem período de aproximadamente 7 dias no litoral de Santa Catarina (RODRIGUES *et al*., 2004), influenciam os ventos na região norte (S-SE). Já na região sul do Estado, os ventos alísios (N-NE) predominam.

Tabela 2: Intensidades Médias (m/s) e Porcentagem de Ocorrência por quadrante de direção, linha de latitude (1 a 16) e passagem do satélite (ASC ou DESC). Dados médios para 9 anos de dados.

	Sul		Norte		ASC		DESC	
Linha Latit.	ASC	DESC	ASC	DESC	% Sul	% Norte	% Sul	% Norte
1 - Norte	6,59	6,88	4,32	5,53	58,18	41,82	73,64	26,36
2	6,73	7,03	4,30	5,50	57,07	42,93	70,16	29,84
3	6,82	7,21	4,31	5,38	54,35	45,65	68,79	31,21
4	7,02	7,56	4,44	5,26	52,91	47,09	64,85	35,15
5	7,25	8,00	4,46	5,09	53,61	46,39	61,79	38,21
6	7,58	8,08	4,94	5,47	48,37	51,63	58,38	41,62
7	7,79	8,28	5,27	5,69	48,09	51,91	56,78	43,22
8	7,85	8,34	5,80	6,08	44,89	55,11	52,76	47,24
9	8,04	8,59	6,50	6,61	41,38	58,62	50,15	49,85
10	7,99	8,28	6,97	7,08	41,44	58,56	48,19	51,81
11	8,10	8,07	7,37	7,76	37,80	62,20	46,96	53,04
12	7,81	8,07	7,76	8,22	36,87	63,13	46,65	53,35
13	7,89	8,07	7,87	8,37	35,62	64,38	47,63	52,37
14	7,61	8,06	7,96	8,56	33,96	66,04	48,54	51,46
15	7,26	7,82	7,47	8,25	35,42	64,58	51,60	48,40
16 - Sul	7,39	7,86	7,28	8,07	33,94	66,06	53,33	46,67

De acordo com a Tab. 2, ventos do quadrante sul apresentam intensidades maiores do que o quadrante Norte nas duas passagens do satélite. Ventos do quadrante sul predominam de Itapoá até Barra Velha (ASC) e Florianópolis (DESC), invertendo para o quadrante Norte até Torres.

CONCLUSÃO

As intensidades médias do vento no litoral de Santa Catarina aumentaram de 5,5 m/s em Itapoá para 7,5 m/s no sul do Estado, chegando a 8,2 m/s na Primavera e Inverno. Em geral, de Itapoá até Tijucas e norte da Ilha de Santa Catarina, predominaram ventos do quadrante sul em todas as estações do ano. Nas linhas de latitude 7 e 8 (Tijucas), o vento predominante muda de direção passando para o quadrante norte até o sul do Estado.

Ventos do quadrante sul apresentaram intensidades médias maiores do que o quadrante norte para as duas passagens do satélite. Ventos do quadrante sul predominam de Itapoá até Barra Velha (ASC) e Florianópolis (DESC), invertendo para o quadrante norte até Torres.

A intensidade dos ventos na passagem descendente é ligeiramente maior que na ascendente. Ventos do quadrante NW no Outono e Inverno podem estar relacionados à intensificação da brisa terrestre, à maior distância do Anticiclone Tropical do Atlântico Sul nestas estações do ano ou influência do relevo catarinense.

REFERÊNCIAS

KOUSKY, V. E. 1979. Frontal Influences on Northeast Brasil. ***Monthly Weather Review***, 107: 1140-1153.

NIMER, E. 1979. Climatologia do Brasil. ***IBGE***, Rio de Janeiro. 422pp.

RODRIGUES, M. L. G.; FRANCO, D.; SUGAHARA, S. 2004. Climatologia de frentes frias no litoral de Santa Catarina. ***Revista Brasileira de Geofísica***, São Paulo. 22: 135-151.

STOFFELEN, A. 1998. ***Scatterometry***. (Tese de Doutorado), Université d'Utrecht, Pays-Bas, 209 pp.

INFLUÊNCIA DO LOCAL DE DESOVA NO INGRESSO DE OVOS E LARVAS DE *MICROPOGONIAS FURNIERI* NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS

Franzen, M. O.[1]; Muelbert, J. H.[1]; Fernades, E. H. L.[2]

1Laboratório de Ecologia do Ictioplâncton, niquefranzen@yahoo.com.br, 2 Laboratório de Oceanografia Física

RESUMO

Um dos aspectos mais importantes do dinâmico e complexo ciclo de vida de peixes pelágicos é o seu recrutamento a regiões estuarinas, onde irão crescer e se desenvolver. O estuário da Lagoa dos Patos (ELP) serve como um importante habitat de criação para larvas e pós-larvas de peixes e crustáceos decápodos, porém pouco se sabe a respeito da forma como as larvas respondem aos processos que controlam a dinâmica estuarina. No presente estudo a influência do local de desova no ingresso de ovos e larvas de corvina (*Micropogonias furnieri)* é investigado com o auxílio de um modelo baseado no indivíduo (MBI), acoplado ao modelo hidrodinâmico, TELEMAC-3D. A desova foi simulada ao sul, ao norte e em frentes a desembocadura do estuário da Lagoa dos Patos (ELP), com baixa descarga (1000 m^3/s) para o período de janeiro e fevereiro de 1998. Os resultados obtidos mostraram que há grande influência do local de desova com relação ao sucesso do transporte realizado pelos organismos. O local de desova mais favorável para a entrada de ovos e larvas de corvina no estuário da Lagoa dos Patos é a desova na desembocadura do estuário.

Palavras chave: corvina, MBI, dinâmica estuarina

INTRODUÇÃO

Estuários e outros ambientes costeiros constituem um importante habitat para os estágios iniciais no ciclo de vida de muitos organismos marinhos. Estes ambientes atuam como verdadeiros berçários, oferecendo abundância de alimento e proteção de predadores às larvas de peixes e invertebrados marinhos (PEARCY E MYERS, 1974). Muitas dessas espécies habitam regiões próximas a estuários e rios, para onde seus ovos e larvas podem ser transportados, onde podem se desenvolver e crescer (YAÑES-ARANCIBIA, 1978). Neste sentido, o Estuário da Lagoa dos Patos (ELP) serve como um importante habitat de criação para larvas e pós-larvas de peixes e crustáceos decápodos (MUELBERT E WEISS, 1991). Dessa forma, o crescimento destes organismos dentro do estuário é fundamental para a manutenção da atividade pesqueira local e ao longo da costa do Rio Grande do Sul (D'INCAO, 1991), a qual comporta uma das principais atividades pesqueiras do Atlântico sudoeste (GARCIA *et al.,* 2001). Dentre esses recursos pesqueiros, destaca-se a corvina, *Micropogonias furnieri,* que desova na região costeira adjacente à desembocadura da Lagoa dos Patos (IBAGY E SINQUE, 1995). A circulação no ELP é devida à combinação dos efeitos causados pela ação do vento local na superfície da água e vento não-local na região costeira, e pela descarga dos rios na laguna (MÖLLER *et al*., 1996). Uma maneira relativamente nova de tratar o problema da dispersão de ovos e larvas de peixes é o uso dos Modelos Baseados no Indivíduo (MBI), que funcionam a partir do seu acoplamento a um modelo hidrodinâmico, o qual fornece as condições ambientais (MULLON *et al.*, 2002). Desta forma, este trabalho propõe estudar os e estudar a influência do local de desova no transporte e retenção de ovos e larvas no ELP, com o uso de um MBI para os primeiros estágios de vida de *M. furnieri.*

MATERIAL E MÉTODOS

Modelo Hidrodinâmico

A circulação do ELP foi extraída do modelo TELEMAC-3D para o domínio compreendido entre 28° S e 36° S e 45° W e 54° W para o período de janeiro e fevereiro de 1998 (Marques, 2009).

Modelo Biológico

O MBI utilizado neste trabalho foi adaptado de VAZ (2005), E simula a trajetória dos ovos e larvas de *Micropogonias furnieri* desde o estágio inicial (desova) até o estágio pós-flexão larval de 12 mm, sendo analisado somente na camada superficial para o mesmo período do TELEMAC-3D, com regime de descarga baixa (1000 m^3/s). O modelo também inclui

equações de crescimento (ALBUQUERQUE, 2003) e de eclosão (PAULY E PULIN, 1988) da espécie. As simulações foram para três distintos locais de desova: na desembocadura do ELP (Desova estuário), ao sul e ao norte desta (Desova sul e Desova norte), com uma abundância absoluta de 60.000 ovos iniciais cada.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A circulação na área de estudo pode ser evidenciada nas figuras seguintes através do tamanho dos vetores. As velocidades são baixas em todo domínio com valores máximos de 1m/s, sendo verificados os maiores valores no canal do estuário e na desembocadura dependendo do regime de vazão e ventos. Os resultados de distribuição de larvas de corvina ao fim da simulação a partir da Desova estuário mostram as larvas dispersas ao sul, ao norte, no centro e no interior do estuário (Fig. 1A). Com a Desova norte, a totalidade das larvas é perdida e uma pequena quantidade é retida ao sul do domínio (Fig. 1B). Com a Desova sul todas as larvas são perdidas ao final da simulação (Fig. 1-C). Através dos resultados das simulações pôde-se constatar que o local de desova da corvina na desembocadura da Lagoa dos Patos é o mais favorável ao seu recrutamento, pois na Desova estuário foram encontradas as condições ideais para entrada de larvas no mesmo. Este resultado está de acordo com o encontrado por IBAGY E SINQUE,(1995) que relatam as maiores concentrações de ovos de Sciaenidae junto ao canal de acesso do estuário da Lagoa dos Patos. Sabe-se que a corvina desova em locais específicos, normalmente definidos por estruturas oceanográficas. No Rio da Prata, esta desova ocorre em uma faixa estreita delimitada pela frente subsuperficial de salinidade (BRAVERMAN *et al*., 2009). Com a Desova estuário os ovos/larvas são mantidos no entorno da região favorável ao seu ingresso no estuário, o que deve ter influência no seu recrutamento ao estoque pesqueiro.

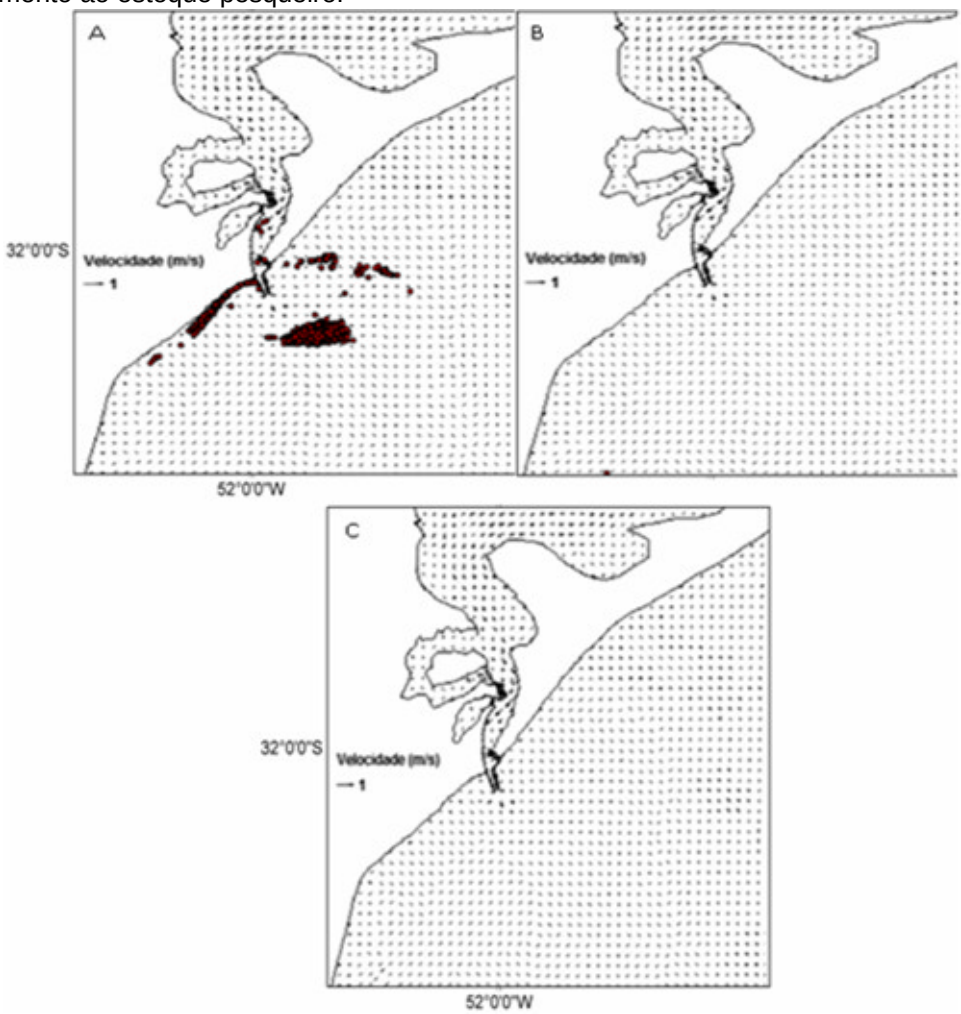


Figura 1: Distribuição das larvas ao fim da simulação na Desova estuário (A), Desova norte (B) e Desova sul (C), em condições de descarga baixa (1000m^3/s). As setas em preto indicam a intensidade das velocidades em m/s. Experimentos realizados com saídas do TELEMAC acopladas ao IBM.

CONCLUSÕES

O local de desova mais favorável para a entrada de ovos e larvas de corvina no estuário da Lagoa dos Patos é a Desova na boca do estuário (Desova estuário).

REFERÊNCIAS

BRAVERMAN, M.S., M.E. Acha, D.A.Gagliardini, M. Rivarossa. 2009. Distribution of whitemouth croaker (Micropogonias furnieri, Desmarest 1823) larvae in the R•o de la Plata estuarine front. *Estuarine, Coastal and Shelf Science.* doi:10.1016/j.ecss.2009.02.018.

D'INCAO, F. 1991. Pesca e biologia de *Penaeus paulensis* na Laguna dos Patos, RS. *Atlântica, Rio Grande*, 13(1): 159-169.

GARCIA, A. M.; Vieira, J. P. e K.O., Winemiller. 2001. Dynamics of the shallow-water fish assemblage of the Patos Lagoon estuary (Brazil) during cold and warm ENSO episodes. ***Journal of Fish Biology****.* 59:1218-1238.

IBAGY, A.S. e C. Sinque. 1995. Distribuição de ovos e larvas de Sciaenidae (Perciformes-Teleostei) da região costeira do Rio Grande do Sul-Brasil. *Arquivos* ***Biologia e Tecnologia*** 38 (1), 249–270.

MÖLLER, O.O., Lorenzetti, J.A., Stech, J.L. e M.M. Mata. 1996. The Patos Lagoon summertime circulation and dynamics. ***Continental Shelf Research*** 16, 35–351.

MULLON, C., Cury, P. e P. Penven. 2002. Evolutionary individual-based model for the recruitment of anchovy (*Engraulis capensis*) in the southern Benguela. *Canadian* ***Journal of Fisheries and Aquatic Sciences****.*, 59,910-922.

MUELBERT, J.H. e G. Weiss. 1991. Abundance and distribution of fish larvae in the channel area of the Patos Lagoon Estuary, Brazil. *In*: Larval fish recruitment and research in the Americas: Proccedings of the thrirteenth annual larval fish conference. R. Hoyt (Ed.). ***NOAA Technical. Report****. NMFS,* 95: 43-54.

PEARCY, W.G. e MYERS, S.S. 1974. Larval fishes of Yaquina Bay, Oregon: a nursery ground for marine fishes? ***Fishery Bulletin****., US*, 72: 201-213. 65

VAZ, A.C. 2005. Modelagem do Transporte e Retenção Larval da Anchoita *Engraulis anchoita* na Plataforma Continental do Atlântico Sudoeste. Dissertação de mestrado. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. Brasil. 66

YAÑES-ARANCIBIA, A. 1978. Taxonomía, ecología y estructura de las comunidades de peces en las lagunas costeras con boca efímeras del Pacífico de México. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autonoma de México. México.

MARQUES, W.C. 2009. Estudo da dinâmica da pluma costeira da Lagoa dos Patos. Tese de doutorado. Programa de Pós-graduação em Oceanografia Física, Química e Geológica. Universidade Federal de Rio Grande. Rio Grande, RS, Brasil. 284p.

ALBUQUERQUE, C.Q., 2003. Validação, idade e crescimento larval inicial de corvina, Micropogonias furnieri, no estuário da Laguna dos Patos e área adjacente. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Biológica. Fundação Universidade Federal de Rio Grande. 94 p.

PAULY, D. and R.S.V. Pullin. 1988. Hatching time in spherical, pelagic marine fish eggs in response to temperature and egg size. ***Environmental Biology of Fishes*** 21(2): 261-271.

INFLUÊNCIA DO PISOTEIO SOBRE O ZOANTÍDEO *Palythoa caribaeorum* NA PRAIA *DE* PORTO DE GALINHAS, PERNAMBUCO

Aires, R. H. A.[1]; Silva, H. M.[2]; Gomes, P. B.[1]

[1] Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, CEP: 52171-900, Dois Irmãos, Recife/PE roger.dandrade@hotmail.com; pgomes@db.ufrpe.br *[2]Universidade de Pernambuco, Instituto de Ciências Biológicas, Rua Arnóbio Marques, 310, CEP:50100-130, Santo Amaro, Recife/PE ysa.helo@hotmail.com*

RESUMO

Análises da região de Porto de Galinhas, litoral de Ipojuca, e dos impactos gerados pelo turismo neste local apontam o pisoteio dos recifes como o principal problema. Os recifes são ecossistemas muito importantes, possuem alta biodiversidade e oferecem inúmeros bens e serviços, entretanto a atividade humana tem provocado a destruição desses ambientes. Um habitante comum dos recifes são os zoantídeos, como o P*alythoa caribaeorum*, sendo este o zoantídeo mais abundante do litoral pernambucano. Desta forma, observou-se a necessidade de estudar a influência do pisoteio sobre a referida espécie. A região de estudo foi dividida em área pisoteada e não pisoteada. Foram coletadas 5 colônias (10cm x 10 cm) do *P. caribaeorum* em cada área. Em laboratório, foi contada a densidade de pólipos na colônia. De cada colônia, 45 pólipos tiveram a altura e diâmetros registrados e comparados com o teste de Kruscal Wallis. As análises revelaram pouca variação entre as colônias. Porém, a diferença na altura dos pólipos se faz notável, indicando pólipos menores na região pisoteada.

Palavras chave: recifes, morfometria, impacto antrópico

INTRODUÇÃO

Uma das principais atividades econômicas de Ipojuca é o turismo (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2010), entretanto, análises da região e dos impactos gerados pelo turismo em Porto de Galinhas apontam o pisoteio sobre os recifes como o principal problema (RANIERO *et al*., 2007).

Zoantídeos são habitantes comuns de recifes. A maioria é colonial e unida pelo cenossarco, assim como o *Palythoa caribaeorum* (BARNES *et al.,* 2005), sendo este o zoantídeo mais abundante do litoral pernambucano (SOARES *et al*., 2006). Recifes de corais são ecossistemas importantíssimos, tem alta biodiversidade e oferecem inúmeros bens e serviços, como uso turístico, berçário para várias espécies e proteção da costa (MOBERG & FOLKE, 1999). Só a prestação de bens e serviços ao homem pelos ambientes recifais é estimada em torno de U$ 375 bilhões (MMA , 2010).

A destruição dos recifes de corais está fortemente associada às atividades humanas e econômicas, segundo (MMA, 2010). No caso de Porto de galinhas, o passeio turístico até as piscinas naturais é realizado através de caminhadas sobre os recifes, onde plantas e animais marinhos são pisoteados. De acordo com FERREIRA & ROSSO (2009) as comunidades de marés podem ser impactadas pelo pisoteio de baixa intensidade, cuja recuperação pode levar anos. RODGERS & COX (2003) observaram numa região com alto impacto por pisoteamento reduções significativas na abundância de peixes e cobertura de coral.

Fica evidente que o turismo movimenta a economia de porto de galinhas, porém esta atividade leva ao pisoteio dos recifes, justamente um dos principais atrativos da região. Por isso, este trabalho buscou analisar a influência do pisoteio sobre o *Palythoa caribaeorum*, sendo ele um representante importante dos recifes pernambucanos.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado nos recifes da Praia de Porto de Galinhas, Município de Ipojuca, Pernambuco, em agosto de 2009. A região de estudo foi dividida em duas áreas: pisoteada (337m x 250m) e não pisoteada (380m x 250m). Em cada área foram coletadas 5 colônias (10cm x 10cm) diferentes do *Palythoa caribaeorum*, as quais foram fixadas em formol à 10%. No laboratório, contou-se o número total de pólipos por colônia e com auxílio de paquímetro digital foram tomadas as medidas da altura, diâmetro maior e diâmetro menor de 45 pólipos em cada colônia. A análise estatística foi feita através do teste de Lilliefors, para saber se havia

uma distribuição normal, e para a variância foi feito Kruscal-Wallis através do programa Systat 6.0 (WILKINSON, 1991).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Tab. 1 estão apresentadas as variáveis, densidade, altura, diâmetro maior e diâmetro menor, encontradas para o *Palythoa caribaeorum* na área pisoteada. Quando comparamos os valores máximos e mínimos das variáveis observadas na área pisoteada com os valores no ambiente não pisoteado, que se encontra na Tab. 2, nota-se pouca diferença, com exceção da altura.

Tab. 1 Medidas morfométricas de *Palythoa caribaeorum* na área pisoteada dos recifes de Porto de Galinhas, Pernambuco, em agosto de 2009.

Área pisoteada	Densidade	Altura	Diâmetro maior	Diâmetro menor
Mínimo	398	2,12	1,51	1,19
Máximo	580	21,33	6,21	5,94
Média	480,6	10,630	4,086	3,488
Desvio padrão	74,985	2,765	0,670	0,603

Tab. 2 Medidas morfométricas de *Palythoa caribaeorum* na área não pisoteada dos recifes de Porto de Galinhas, Pernambuco, em agosto de 2009.

Área não pisoteada	Densidade	Altura	Diâmetro maior	Diâmetro menor
Mínimo	405	7,33	2,72	1,95
Máximo	593	22,12	6,62	5,99
Média	483,2	13,822	4,231	3,483
Desvio padrão	81,31	2,839	0,734	0,665

Na Fig.1 percebe-se que a média da densidade entre a área pisoteada e não pisoteada é muito próxima, mostrando que o número de pólipos em ambas as regiões pouco se alterou. Na Fig. 2 observa-se que não houve diferenças significativas entre as médias do diâmetro maior para as duas áreas, assim como para o diâmetro menor. Entretanto, com relação à altura, é possível ver a diferença entre as médias nas áreas pisoteada e não pisoteada. Está foi a única variável a apresentar diferenças significativas entre as duas áreas de estudo, de acordo com o teste de Kruskal Wallis ($H=40.9688$; $p=0$). Os pólipos que foram pisoteados eram mais baixos, isto pode significar maior resistência para eles, pois acabam ficando mais unidos uns aos outros.

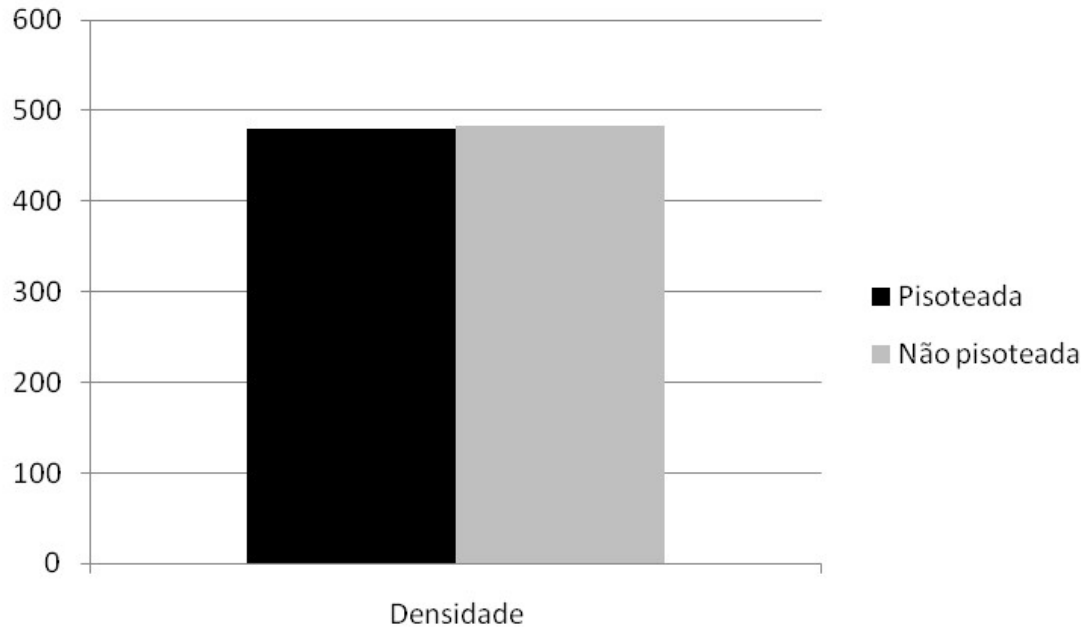


Fig. 1 Densidade média (em 100 cm^2) dos pólipos de *Palythoa caribaeorum* nas áreas pisoteada e não pisoteada em Porto de Galinhas, Pernambuco, em agosto de 2009.

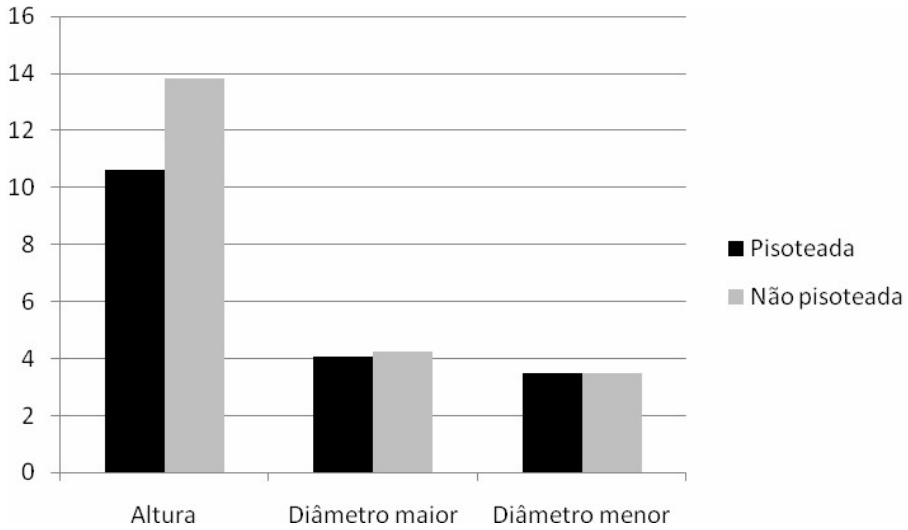


Fig. 2 Média da Altura, Diâmetro maior e Diâmetro menor (em centímetros) dos pólipos de *Palythoa caribaeorum* nas áreas pisoteada e não pisoteada em Porto de Galinhas, Pernambuco, em agosto de 2009.

CONCLUSÕES

Na área pisoteada, os pólipos de *Palythoa caribaeorum* mostraram-se mais baixos, o que pode funcionar como um fator de resistência para suportar o pisoteamento, visto que, os pólipos acabam ficando mais juntos. Não houve diferenças na densidade e diâmetros dos pólipos.

REFERÊNCIAS

FERREIRA, M. N.; ROSSO, S. 2009. Effects of human trampling on a rocky shore fauna on the Sao Paulo coast, southeastern Brazil. ***Braz. J. of Biol***. 69 (4): 993-999

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Plano de expansão da rede federal de educação tecnológica. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/expansao_plano.pdf> Acesso em 20 de janeiro de 2010

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, MMA. Recifes de coral. Disponível em http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=205&idConteudo=7946&idMenu=7774. Acesso em 20 de janeiro de 2010

MOBERG, F.; FOLKE, C. 1999. Ecological goods and services of coral reef ecosystems. ***Ecological Economics*** 29: 215-233

RANIERO, L. M. *et al.* 2007. Exploração de recurso ambiental: viabilidade do turismo sustentável no recife de corais de Porto de Galinhas/PE. ***Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural.***

RODGERS, K. S.; COX, E. F. 2003. The effects of trampling on Hawaiian corals along a gradient of human use. ***Biological Conservation*** 112 (2003) 383-389

RUPPERT, E. E. *et al.* 2005. Zoologia dos invertebrados, São Paulo, Ed Roca. 7° edição

WILKINSON, L. 1991. ***Systat***, version 6.0. SPSS, Chicago, Illinois

MAPEAMENTO, IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DA SEDIMENTOLOGIA, MORFOLOGIA E DA INFRA-ESTRUTURA DAS PRAIAS DO MUNICÍPIO DE BOMBINHAS – SC

Albernaz, M. B.[1]; Menezes, J. T.[2]

[1,2]Universidade do Vale do Itajaí - CTTMar – Rua Uruguai, 478 Centro – Itajaí, SC – Brasil
[1] albernaz.oceano@gmail.com ; [2] thadeu@univali.br

RESUMO

O trabalho teve como objetivo a identificação, padronização e mapeamento das praias do Município de Bombinhas-SC. Foram identificadas 39 praias, compostas por sedimentos distribuídos desde areia muita fina até seixos; extensões entre 11 metros na praia do Biguá, até 3.831 metros na praia do Canto Grande-Mar de Fora; a inclinação variou entre 2º 10' na Praia da Conceição a 9º 50' na Praia da Sepultura; 20 apresentaram rochas submersas, e 3 correntes de retorno, as quais representam um potencial risco à atividade balneária, sendo que o Município possui 4 postos de Salva-Vidas situados nas praias mais visitadas. Quanto ao grau de ocupação, Bombinhas possui 19 praias preservadas (49%), 10 com pouca ocupação, 3 urbanizadas com resquícios de vegetação, e 7 praias urbanizadas, prevalescendo praias sem infra-estrutura (totalizando 20), bem como 46% delas (18 praias) tem acesso por trilha. As praias mais freqüentadas apresentaram boa infra-estrutura, porém com deficiência quanto aos estacionamentos, exceto nas Praias de Mariscal e do Retiro dos Padres; 7 praias tem acesso restrito ao mar devido à presença de rochas; A praia do Macuco, situada na ilha homônima possui acesso restrito a embarcações; e a Praia da Miséria, caracteriza-se como uma praia efêmera de maré baixa na qual areia só é exposta em tal condição.

Palavras chave: Sedimentologia; Praia Arenosa; Gestão Costeira

INTRODUÇÃO

As praias são caracterizadas, em geral, por sedimentos de caráter não coesivo, os quais são dependentes principalmente da sua fonte e dos processos dinâmicos responsáveis pela sua deposição. Dentre esses processos, destacam-se primariamente a ação das ondas e em segundo plano, outros agentes como as correntes, marés e os ventos (Short, 1999).

Embora as praias representem uma pequena parcela da superfície da Terra, faz-se necessário o seu entendimento dentro do contexto sócio, econômico, cultural e ecológico (Hoefel, 1998).

Ecologicamente as praias representam uma importante comunidade composta por diversos invertebrados, como equinodermos, moluscos, crustáceos e artrópodes; vertebrados, como aves marinhas e peixes. Culturalmente, inserem-se nas comunidades tradicionais litorâneas com costumes e rituais, inerentes principalmente a pesca e a culinária, como acontece ao longo do Estado de Santa Catarina em suas festas tradicionais volta para tais costumes. Sócio e economicamente, representam importantes áreas recreacionais onde se desenvolveram importantes cidades, balneários, atividades turísticas, comerciais e indústrias. Sendo que essas são responsáveis pelo atrativo de um significante montante populacional, bem como de altos investimentos financeiros na forma de empreendimentos e construções (Hoefel, 1998).

Dentro deste contexto, o Município de Bombinhas - SC representa um importante seguimento, fazendo parte do roteiro turístico Costa Verde & Mar de Santa Catarina (Governo de Santa Catarina – Roteiros), o qual recebeu no ano de 2008 o prêmio de terceira melhor praia do Brasil, pela revista Viagem e Turismo (Revista Viagem e Turismo, 2008).

O interesse pelo turismo, nesta região, se deve em grande parte a beleza cênica do Município, o qual a explora com as atividades de mergulho, trilhas, esportes de aventura e visitação de praias (PMB, 2009). Deste modo, o presente trabalho tem como objetivo a identificação, padronização e mapeamento das praias do Município de Bombinhas-SC.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram levantados os dados inerentes às praias do Município de Bombinhas contidos em documentos técnicos, científicos e em imagens de satélite QuickBird georeferenciadas em ambiente ArcGIS 9.3. para o conhecimento prévio da área.

Em trabalhos de campo foram coletadas informações a respeito da localização (GPS – Etrex Garmin), orientação (Bússola), tamanho de grão do sedimento (Tabela Granulométrica Visual), inclinação da zona de espraiamento (Inclinômetro), forma de acesso, infra-estruturas, tipo de ocupação (Tab. 1). Nessa etapa também foram obtidas informações pertinentes com a comunidade local, principalmente com pescadores artesanais, e com os funcionários da Prefeitura Municipal de Bombinhas que acompanharam o trabalho de campo.

O tamanho de grão baseou-se na escala granulométrica de WENTWORTH (1922), em classes desde argilas até seixos. Quanto ao acesso, infra-estrutura e grau de ocupação, as praias foram classificadas segundo a Tab. 1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No município de Bombinhas foram identificadas 39 praias, quanto à direção, 7 praias são orientadas NE-SW, 10 NW-SE, 10 N-S e 12 na direção W-E. A extensão da faixa de areia das praias variou entre 11 metros na praia do Biguá, até 3.831 metros na praia do Canto Grande – Mar de Fora (Tab.2).

O tamanho de grão de sedimento distribui-se entre areia muita fina e seixo, de forma que 4 praias apresentaram AMF, 17 AF, 13 AM, 7 AG, 10 AMG, 3 CS, 2 SX e 4 CH (Tab. 2), conforme a descrição da Tab. 1.

A inclinação variou entre 2º 10' na Praia da Conceição a 9º 50' na Praia da Sepultura, sendo que as praias isoladas por rochas, não possuem tal parâmetro de medida (Tab.2).

Das 39 praias, 20 apresentaram rochas submersas, e 3 correntes de retorno (DALBOSCO, 2008), que representam um potencial risco à atividade balneária (BENEDET *et. al.,* 2004), sendo que o Município possui 4 postos de Salva-Vidas os quais se situam nas praias mais visitadas (Tab. 2).

O Município apresentou 19 praias preservadas (49%), 10 com pouca ocupação (predomínio de vegetação), 3 urbanizadas com resquícios de vegetação, e 7 praias urbanizadas. Desta forma, prevaleceram praias sem infra-estrutura (totalizando 20 praias) em virtude do alto grau de preservação, bem como, 46% delas (18 praias) tem acesso por trilha. As praias mais freqüentadas apresentaram boa infra-estrutura, porém com deficiência quanto aos estacionamentos associados, exceto nas Praias de Mariscal e do Retiro dos Padres.

Tabela 1 – Tabela com as classificações e siglas utilizadas para a descrição das praias.

OCUPAÇÃO	CÓDIGO
Preservada	P
Urbanizada	U
Urbanizada com resquícios de vegetação e/ou dunas	UV
Pequena ocupação, predomínio de vegetação	PO
INFRA-ESTRUTURA	**CÓDIGO**
Ausente	A
Restaurante	R
Bar / Quiosque	B
Pousada / Hotel	P
Camping	C
Estacionamento Pequeno	EP
Estacionamento Amplo	EA
Trapiche	T
Salva-Vidas	S
Passarelas	PAS

TAMANHO DE GRÃO	CÓDIGO
Silte-argila	S/A
Areia Muito Fina	AMF
Areia Fina	AF
Areia Média	AM
Areia Grossa	AG
Areia Muito Grossa	AMG
Cascalho	CS
Seixo	SX
Conchas	CH

ACESSO	CÓDIGO
Rua	RUA
Estrada de Terra	ET
Trilha	TR
Barco	BA
Passarela	PAS
Viela	V
Propriedade Privada	PP
Caminhada (estrada ampla)	CE
Pela Areia	AA
Por Costão	COS

Por fim, 7 praias possuem acesso restrito ao mar devido à presença de rochas as quais as isolam; 1 praia, a do Macuco, está situada na ilha homônima, e portanto, possui acesso restrito a embarcações; e 1 praia, Praia da Miséria, caracteriza-se como uma praia efêmera de maré baixa na qual areia só é exposta em tal condição.

CONCLUSÕES

No Município de Bombinhas foram identificadas 39 praias, sendo que praticamente a metade se encontra preservada (49%) e conseqüentemente com ausência de infra-estrutura.

Nas praias mais movimentadas podem-se encontrar restaurantes, bares/quiosques, pousadas/hotéis, porém os estacionamentos aos visitantes estão restritos apenas as Praias de Mariscal e do Retiro dos Padres. As correntes de retorno foram encontradas em poucas praias,

onde existem salva-vidas, garantindo a segurança dos banhistas. Quarenta e seis por cento dos acessos são feitos por trilhas, com destaque para as praias da Costeira de Zimbros.

Tabela 2- Tabela das praias identificadas no Município de Bombinhas-SC com os seus nomes; localização em coordendas UTM (Datum SAD69); orientação; extensão; tamanho de grão (Tab.1); inclinação; correntes de retorno; rochas submersas; grau de ocupação (Tab.1); tipo de acesso (Tab.1); infra-estrutura (Tab.1). * Praia Efêmera; ** Praia Insular; *** Praia Isolada por Rochas

		Localização (SAD 69-22 J)			Extensão	Tamanho de Grão		Correntes	Rochas			
	Nome da Praia	X	Y	Orientação	(metros)	Areia	Inclinação	de Retorno	Submersas	Ocupação	Acesso	Infra-estrutura
1	Aguada	747001	6987784	NE - SW	116.07	AM / AG	6º 50'		S	P	TR / BA	A
2	Biguá	749962	6995511	N - S	10.61	AM	6º 30'		N	P	TR	A
3	Bombas	747422	6995208	NW - SE	2,186.33	AF / AM	3º 20'	S	N	UV	RUA E PAS	S / R / B / P / EP / PAS
4	Bombinhas	749135	6994661	NW - SE	1,227.28	AF	5º 40'	N	N	U	RUA	S / B / R / P
5	Buraco Quadrado***	747144	6987126	NW - SE	26.08	X	X		S	P	PP	A
6	Cação	746183	6986986	N - S	64.55	AG / AMG	5º 10'		N	P	TR / BA	A
7	do Cachalote***	749735	6995854	N - S	15.00	AG / CS / CH	X		S	P	TR	A
8	Caeté***	748589	6993001	W - E	35.00	X	X		S	PO	COS / BA / PP	A
9	Cantinho	743511	6990864	W - E	547.87	AF / AM	3º 30'		N	UR	ET	P
10	Canto Grande - Dentro	747815	6988918	N - S	2,180.55	AF	3º 30'	N	N	U	RUA / V	T / P / R / B
11	Canto Grande - Fora	748197	6989075	N - S	3,830.81	AF / AMF	2º 50'	N	N	UV	RUA	S / B / R / P
12	da Conceição	748616	6988673	NW - SE	452.80	AF / AMF	3º 0'	N	N	PO	AA	R / C
	Cost. Zimbros (Numeradas sentido NE-SW)											
13	2- Basílio***	742877	6990366	W - E	40.00	AMG / CH	X		S	P	TR	A
14	1- Cardoso	743019	6990566	W - E	285.59	AMG	7º 10'	N	N	P	TR	A
15	4- Casqueiro***	742535	6989933	NE - SW	35.09	AMG	X		S	P	TR	A
16	3- Lagoa	742628	6990188	W - E	305.73	AMG	6º 30'	N	N	P	TR	A
17	6- Lau/Hermínio	741933	6989377	NW - SE	40.00	AMG / CH	6º 0'		N	P	TR	C
18	8- Mauri	741368	6989163	NW - SE	25.00	AM a AMG / CH	4º 40'		S	P	TR	A
19	5- do Pasto***	742089	6989406	W - E	20.00	AMG	X		S	P	TR	A
20	9- da Santa	741193	6989145	NW - SE	36.68	CS / SX	4º 50'		S	P	TR	A
21	7- Triste	741866	6989468	W - E	382.10	AM	6º 20'	N	N	P	TR	A
22	10- Vermelha	740666	6988875	NE - SW	617.74	AM	7º 30'	N	N	P	TR	A
23	Embrulho	749618	6994824	W - E	179.93	AM	6º 30'		S	U	AA	R
24	Galheta	747094	6998053	W - E	105.00	X	X		S	P	TR / BA	A
25	Lagoinha***	749686	6994903	W - E	21.29	AM	X	N	S	PO	AA / PP	B
26	Macuco**	750669	6988028	N - S	11.84	AMF a SX	4º 30'		S	P	BA	A
27	Mariscal	747899	6992375	N - S	240.51	AMF / AF	3º 20'	S	N	PO	PAS	S / B / R / P / PAS / EA
28	Miséria*	749961	6995244	NW - SE	18.32	AM	X		N	P	TR	A
29	Morrinhos	745784	6991008	NW - SE	1,390.44	AF	4º 40'		N	U	V	P / R / B
30	Porto da Vó	746670	6987556	NE - SW	104.17	AM / AG	5º 10'		S	UV	TR / BA	A
31	Porto do Jorge (Figueira)	747724	6988741	NE - SW	X	AF	6º 0'		S	PO	TR / BA	T rústico
32	Prainha	749574	6994757	W - E	62.73	AF	4º 50'		S	U	RUA	T
33	Prainha do Mariscal	748078	6992790	NE - SW	150.00	AF	2º 10'		S	PO	COS / PP	P
34	Quatro Ilhas	749479	6994064	NE - SW	1,016.56	AF	2º 40'	S	S	PO	PAS	S / C / R / P / B
35	Retiro dos Padres (Ingleses)	750105	6995061	N - S	263.03	AG / AMG	9º 50'	N	S	PO	ET	C / EA / R
36	Ribeiro	747974	6994945	N - S	116.87	AF	4º 50'		S	P	PAS / PP	A
37	Sepultura	750009	6995446	N - S	94.70	AF	6º 10'	N	N	PO	CE	EA Rústico
38	Tainha	746775	6987247	NW - SE	213.20	AM / AF	3º 30'	N	N	PO	ET	B / C - Rústicos
39	Zimbros	744841	6991238	W - E	1,100.67	AF	4º 0'	N	N	U	RUA	P / R / B

REFERÊNCIAS

BENEDET, L.; FINKL, C.W.; KLEIN, A.H.F. 2003, **Classification of Florida Atlantic Beaches: Sediment Variation, Morphodynamics and Coastal Hazards**. *Journal of Coastal Research*, SI 39, pg – pg. Spring.

DALBOSCO, A. L. P. 2008 **Atlas Morfodinâmico das Praias Arenosas Compreendidas entre os Municípios de Barra Velha e Palhoça, SC.** 2008. 88f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Oceanografia) – UNIVALI, Itajaí.

HOEFEL, F. G. 1998 **Morfodinâmica de praias arenosas oceânicas:** uma revisão bibliográfica. Itajaí : Univali, p. 92.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOMBINHAS 2009 **Secretaria de Turismo e Desenvolvimento Econômico:** Inventário Turístico. p. 113.

REVISTA VIAGEM E TURISMO. Site: Revista Viagem e Turismo – Nov. 2008

SHORT, A. D. 1999 **Handbook of beach and shoreface morphodynamics.** Chinchester : Jonh Wiley & Sons, p. 392.

URL: < http://viajeaqui.abril.com.br/vt/materias/vt_materia_396786.shtml>

WENTWORTH, C. K.1922 **A scale of grade and class terms for clastic sediments.** Jour. Sed. Petrol., 30: 377-392.

FAUNA DEMERSAL DAS BAÍAS NORTE E SUL DE FLORIANÓPOLIS (SC), SUL DO BRASIL: UM ESTUDO COMPARATIVO

Moreira, M. C.[1,2]*; Macedo-Soares, L. C. P.[1,2]; Bouzon, J. L.[2,3]; Freire, A. S.[2]

*1. Mestrado em Ecologia, UFSC; 2. Laboratório de Crustáceos e Plâncton, Departamento de Ecologia e Zoologia, UFSC; 3. Doutoranda em Zoologia, Programa de Pós-Graduação em Zoologia, UFPR; * matheus_cm@hotmail.com;*

RESUMO

Com o objetivo de caracterizar a fauna demersal da Baía Sul durante os meses de Primavera, e comparar os resultados com os dados já existentes da Baía Norte, foram feitos arrastos de fundo no ano de 2009. Os espécimes coletados estão sendo identificados até o menor nível taxonômico possível. Até o momento, 13 espécies foram identificadas. A carcinofauna, com 9 espécies registradas, mostra-se a fauna mais representativa. Equinodermofauna e malacofauna estiveram representadas por 2 espécies cada e a cnidofauna, por enquanto, 1 espécie. As análises encontram-se atualmente em andamento, sendo que dados abióticos e de ictiofauna serão posteriormente incorporados ao estudo.

Palavras chave: Bentos, Riqueza de espécies, Carcinofauna.

INTRODUÇÃO

A fauna demersal é composta por espécies de diversos grupos taxonômicos, associadas intimamente com o substrato. Crustáceos, peixes, moluscos, equinodermos e cnidários são alguns dos grupos pertencentes a esta fauna. Organismos demersais de regiões costeiras apresentam expressiva representatividade econômica e ecológica, seja por sua participação em processos de reciclagem de nutrientes ou por sua utilização como recurso alimentar para consumo humano e de espécies de interesse comercial. Apesar da importância, o estudo de espécies demersais na costa brasileira ainda é insatisfatório, principalmente em relação à fauna de invertebrados (AMARAL & JABLONSKI, 2005). No Brasil, levantamentos de dados sobre invertebrados demersais foram realizados em São Paulo (e.g PIRES-VANIN *et al.*, 1995) e em Santa Catarina (e.g. MOREIRA, 2009ab) com poucos trabalhos em outros estados. Estudos abordando a diversidade biológica em diferentes habitats contribuem com informações valiosas para o entendimento da estruturação de comunidades, sendo fundamentais para o desenvolvimento de possíveis propostas de conservação. O presente trabalho tem por objetivo caracterizar a fauna demersal da Baía Sul da Florianópolis (SC) através de um levantamento de espécies e comparação com os dados de riqueza já existentes na Baía Norte.

MATERIAIS E MÉTODOS

A Ilha de Santa Catarina, situada entre as latitudes de 27º22' S e 27º50' S, possui um estreito canal que a separa do continente. A conexão com o Oceano Atlântico se dá através de aberturas localizadas nas porções norte e sul, com uma constrição na parte central que divide o canal em dois corpos d'água semi-confinados com características estuarinas no que diz respeito à circulação, conhecidos como Baía Norte e Baía Sul. A Baía Sul, engloba no seu entorno 100 km de costa, com contornos irregulares caracterizando a formação de enseadas, manguezais e marismas de aproximadamente 3 m de profundidade. As coletas de material biológico estão sendo realizadas entre 2009 e 2010, em 6 áreas pré-determinadas da Baía, na forma de arrasto duplo, num esforço de 4 réplicas por estação do ano. Em cada saída, todas as 6 áreas são amostradas através de uma embarcação baleeira de 8 m adaptada para o arrasto com 2 redes de 40 mm de malha e 4 portas. Dados de salinidade, temperaturas da água e ar e coordenadas do arrasto são obtidas. O material biológico coletado é imediatamente congelado e encaminhado ao laboratório para identificação dos indivíduos de acordo com a bibliografia de cada grupo, até o menor nível taxonômico possível (e.g. MELO, 1996).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Baía Norte, após 1 ano de coleta, com 16 saídas e 96 amostragens (24 por estação do ano), registrou-se a ocorrência de 23 espécies de invertebrados demersais: 15 na primavera

15 no Verão, 16 no Outono e 16 no Inverno (MOREIRA, 2009b). Na Baía Sul, até o momento apenas a estação da Primavera foi amostrada (4 saídas e 24 amostragens). De acordo com análises inicias, foram registradas 13 espécies de invertebrados. Oito delas foram encontradas somente na Baía Sul – (*Callinectes sapidus* Rathbun, 1896*, Porcellana sayana* (Leach, 1820)*, Clibanarius* sp. Dana, 1852*, Tetraxanthus rathbunae* Chace, 1939*, Pilumnus dasypodus* Kingsley, 1879*, Encope emarginata* (Leske, 1778)*, Astropecten articulatus* (Say, 1825)*, Strombus pugilis* Linnaeus, 1758 – enquanto que cinco – *C. danae* Smith, 1869*, C. ornatus* Ordway, 1863*, Portunus spinimanus* Latreille*, Farfatepenaeus paulensis* (Pérez Farfante, 1967)*, Lolliguncula brevis* (Blainville, 1823) – foram registradas para as duas Baías (Tab. 1). As 23 espécies restantes só foram encontradas na Baía Norte, o que pode mudar conforme o andamento das análises na Baía Sul. A espécie de portunídeo *P. spinimanus* foi a única comum às duas Baías com ocorrência em estações distintas, sendo registrada na Primavera na Baía Sul e no Verão na Baía Norte. As demais ocorreram nas 4 estações da Baía Norte e nas coletas de Primavera da Baía Sul.

Tabela 1. Lista de espécies encontradas na Baía Norte (MOREIRA, 2009b) e na Baía Sul e ocorrência nas estações amostradas, sendo "Prim" (Primavera), "Ver" (Verão), "Out" (Outono) e "Inv" (Inverno).

Classe	**Família**	**Espécie**	**Baía Norte**				**Baía Sul**
			Prim	**Ver**	**Out**	**Inv**	**Prim**
Malacostraca (Arthropoda)	Portunidae	*Callinectes danae*	x	x	x	x	x
		Callinectes ornatus	x	x	x	x	x
		Callinectes sapidus					x
		Portunus spinimanus		x			x
	Leucosidae	*Persephona crinita*	x	x	x	x	
	Goneplacidae	*Eucratopsis crassimanus*		x	x	x	
	Majidae	*Pyromaia tuberculata*				x	
	Paguridae	*Dardanus insignis*				x	
	Penaeidae	*Farfantepenaeus paulensis*	x	x	x	x	x
		Farfantepenaeus brasiliensis	x	x	x	x	
		Litopenaeus schmitti	x	x	x	x	
		Xiphopenaeus kroyeri	x	x	x	x	
		Rimapenaeus constrictus	x		x	x	
	Sicyoniidae	*Sicyonia typica*			x		
		Sicyonia dorsalis	x			x	
	Palaemonidae	*Macrobrachium carcinus*	x				
	Callappidae	*Hepatus pudibundus*	x	x	x	x	
	Diogenidae	*Clibanarius* sp.					x
	Porcellanidae	*Porcellana sayana*					x
		Petrolisthes armatus		x			
	Xanthidae	*Tetraxanthus rathbunae*					x
	Pilumnidae	*Pilumnus dasypodus*					x
	Squillidae	*Gibbesia neglecta*			x		
Cephalopoda	Loliginidae	*Lolliguncula brevis*	x	x	x	x	x
Gastropoda (Mollusca)	Strombidae	*Strombus pugilis*					x
Asteroidea	Astropectinidae	*Astropecten articulatus*					x
		Astropecten braziliensis	x	x	x	x	
		Astropecten marginatus	x	x	x	x	
	Echinasteridae	*Echinaster brasiliensis*		x	x		
Echinoidea (Echinodermata)	Toxopneustidae	*Lytechinus variegatus*	x				
	Mellitidae	*Encope emarginata*					x
Anthozoa (Cnidaria)	Renillidae	*Renilla reniformes*					x

Verificou-se uma predominância de espécies da carcinofauna (9 espécies distribuídas em 6 famílias), seguido pela equinodermofauna e malacofauna, ambas com 2 espécies distribuídas em 2 famílias e a cnidofauna, com 1 espécie. Entre os crustáceos, das 9 espécies encontradas, 4 pertencem à família Portunidade, sendo as outras 5 pertencentes à famílias distintas. Na Baía Norte a maior proporção de espécies por família foi a dos camarões peneídos (5 espécies), seguido pelos siris portunídeos (3 espécies). A proporção do número de táxons registrados no presente estudo é semelhante à de estudos realizados em outros locais. Em São Paulo, um estudo sobre a megafauna bêntica no litoral norte, verificou o grupo dos crustáceos como dominante, seguido dos moluscos e equinodermos (PIRES-VANIN *et al*., 1995). Na Baía Norte, os equinodermos foram os mais encontrados, devido à ocorrência de uma espécie em especial, a estrela *A. marginatus* Gray, 1840, com crustáceos e moluscos respectivamente na seqüência, sendo a carcinofauna mais representativa em número de espécies. São poucos os estudos disponíveis no Brasil referentes à fauna demersal como um todo. A maioria dos autores deram enfoque em seus estudos a grupos restritos da fauna, como Migotto *et al*. (1993), analisando espécies de moluscos e Ventura (2001) de equinodermos. A disparidade nas metodologias aplicadas nos estudos, seja na delimitação de áreas, uso de petrechos ou esforço amostral, também interfere na comparação dos dados, uma vez que os resultados obtidos estão diretamente relacionados ao tipo de amostragem. Com base nessas observações e em análises realizadas na Baía Norte mostrando que a amostragem realizada ainda não foi suficiente para encontrar um número satisfatório de espécies (MOREIRA, 2009a), o estudo na Baía Sul esta sendo realizado com algumas adaptações ao aplicado no referido trabalho. Apesar de o esforço de coletas permanecer o mesmo, a área amostrada foi duplicada, arrastando-se a Baía com 2 redes ao invés de uma.

CONCLUSÕES

A Baía Sul apresenta na estação da Primavera, até o momento, um número de espécies similar ao encontrado na Baía Norte em 2005. Novos registros ainda podem ser evidenciados, já que a pesquisa encontra-se em andamento. A incorporação ao estudo, de dados abióticos e de outros grupos da fauna demersal, associado a análises em caráter espacial e temporal, fornecerá informações valiosas sobre o papel das espécies demersais dentro do ecossistema e estruturação na comunidade. Tais informações são fundamentais para a elaboração de possíveis estratégias de conservação deste sistema e de seus recursos.

REFERÊNCIAS

AMARAL, A. C. Z. & JABLONSKI, S. 2005. Conservação da biodiversidade marinha e costeira no Brasil. ***Megadiversidade*****,** 1 (1): 43-51.

MELO, G. A. S. 1996. ***Manual de identificação dos Brachyura (Caranguejos e Siris) do litoral brasileiro***. São Paulo: Plêiade/FAPESP. 604p.

MIGOTTO, A. E.; TIAGO, C.G. & MAGALHÃES, A. R. N. 1993. Malacofauna marinha da região costeira do canal de São Sebastião, SP. Brasil: Gastropoda, Bivalvia, Poliplacophora e Scaphopoda. ***Boletim do Instituto Oceanográfico***. São Paulo, 41(1/2): 13-27.

MOREIRA, M. C.; MACEDO-SOARES, L. C. P. & FREIRE, A. S. 2009a. Diversidade da Carcinofauna Demersal na Baía Norte de Florianópolis (SC), Sul do Brasil. In: III Congresso Latino-Americano de Ecologia, São Lourenço, MG. ***Trabalhos do III CLAE***.

MOREIRA, M. C.; MACEDO-SOARES, L. C. P. & FREIRE, A. S. 2009b. Ocorrência e Distribuição Espaço-Temporal da Fauna de Invertebrados Demersal, na Baía Norte de Florianópolis (SC), Sul do Brasil. In: III Congresso Latino-Americano de Ecologia, 2009, São Lourenço, MG. ***Trabalhos do III CLAE***.

PIRES-VANIN, A. M. S.; JORGE, J. P. S. & SARTOR, S. 1995. Variação diária e sazonal da fauna bêntica da plataforma continental do litoral norte de São Paulo. ***Publicação especial do Instituto Oceanográfico***, São Paulo, 35(1):1-5.

VENTURA, C. R. R. ***Distribuição, abundância e hábito alimentar de Asteroidea (Echinodermata) de fundos inconsolidados da plataforma continental do Cabo Frio, RJ***. Dissertação de Mestrado. Fórum de Ciência e Cultura - Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro. 1991. 101p.

ESTRUTURA POPULACIONAL DE *Symphurus tesselatus* NA RESEX CORUMBAU, BA

Seger, K. R.[1]; Guimarães, F. J.[2]; Couto, E. C. G.[3]

[1,2,3]Departamento de Ciências Biológicas da Universidade estadual de Santa Cruz- UESC, Laboratório de Oceanografia Biológica. Campus Soane Nazaré de Andrade km 16 Rodovia Ilhéus-Itabuna CEP 45662-000. Ilhéus-BA karinsbio@yahoo.com.br$_1$, fernandajguimaraes@yahoo.com.br$_2$, ppgsat20042@yahoo.com.br$_3$.

RESUMO

Este trabalho foi realizado a partir da necessidade de se estudar a fauna acompanhante da pesca do camarão sete-barbas na RESEX Corumbau, BA. Foi objetivo da presente pesquisa, analisar a distribuição de tamanho do linguado mais abundante nos dez principais pesqueiros da região. As coletas foram realizadas entre janeiro de 2007 e janeiro de 2009. A espécie de maior abundância foi *Symphurus tesselatus,* com 803 indivíduos capturados, pesados e mensurados. O comprimento padrão variou entre 53 e 193 mm. Os menores exemplares foram registrados em nos pesqueiros próximos à recifes de colral. Estas regiões podem se tratar de áreas de refúgio ou alimentação. Os maiores foram encontrados nas regiões mais próximas da costa.

Palavras chave: linguado, Pleuronectiformes, pesca de arrasto.

INTRODUÇÃO

Symphurus tesselatus é um linguado pertencente à família Cynoglossidae (Pleuronectiformes) (AZEVEDO *et al*. 2008). Peixe demersal de forma bastante peculiar e ampla distribuição geográfica, já teve sua ocorrência registrada em todo o litoral brasileiro sendo escassas as pesquisas na região nordeste. Entre os linguados que compoem a fauna acompanhante da pesca de arrasto de fundo na RESEX Corumbau (BA), *S. tesselatus* foi a espécie de maior abundância. O presente trabalho teve por objetivo analisar a distribuição de tamanho em dez pesqueiros, ao longo de dois anos, na RESEX de Corumbau (BA).

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram realizadas coletas sazonais entre janeiro de 2007 e janeiro de 2009, nos dez principais pesqueiros da RESEX Corumbau (GUIMARÃES, 2009). Os arrastos foram diurnos, com duração de 30' e velocidade média de 1,2 nós. Os peixes foram separados a bordo e acondicionados para transporte até o laboratório. A identificação de cada exemplar foi feita utilizando as chaves de identificação. Cada exemplar teve o comprimento padrão (CP) obtido com paquímetro (0,05 mm).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram capturados 803 indivíduos. O CP variou entre 53 e 193 mm. Na literatura o comprimento padrão máximo registrado foi 220 mm para fêmeas e 205mm para machos (MUNROE, 1991). Os menores comprimentos médios foram registrados nos pesqueiros Mato Grosso de fora (MGF) e de dentro (MGD), Norte fundo (NF) e Coroa (CO) (Fig. 1). Esses estão localizados próximos à recifes de coral, o que sugere que peixes de menor porte utilizem estas regiões como refúgio. Os maiores exemplares de *S. tesselatus* foram registrados nos pesqueiros localizados próximos à costa: Frente Raso (FR), Imbassuaba (IM), Barra do Cahy (BC) e Prainha (PR), (Fig. 1), padrão semelhante ao registrado na Baía de Sepetiba, RJ, (GUEDES E ARAÚJO, 2004) e na Baía de Antonina, PR (SPACH, 2006).

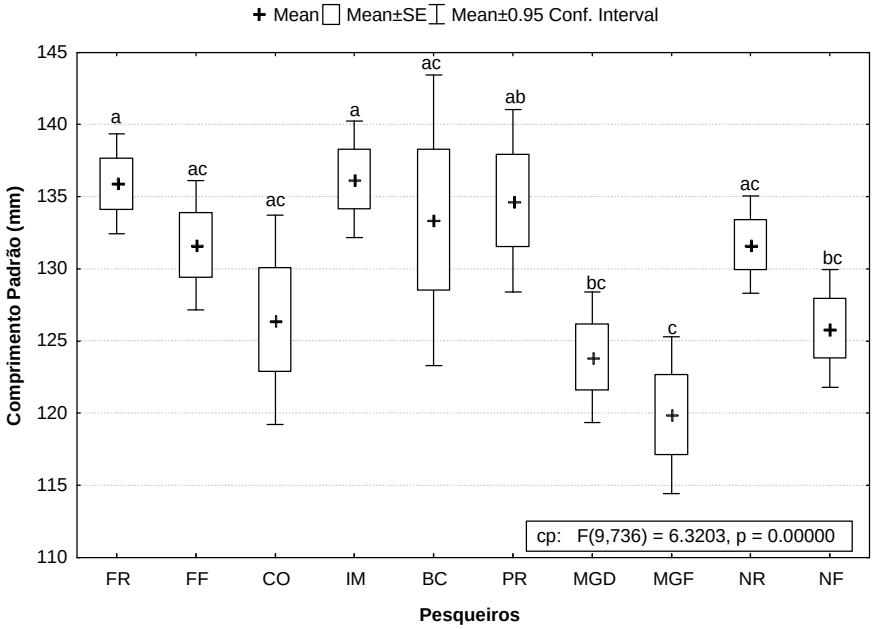


Figura 1. Comparação do comprimento médio de *S. tesselatus* entre os locais de coleta. FR = Frente raso, FF = Frente Fundo, CO = Coroa, IM = Imbassuaba, BC = Barra do cahy, PR = Prainha, MGD = Mato Grosso dentro, MGF = Mato Grosso fora, NR = Norte raso e NF = norte fundo.

Foram observados maiores exemplares em março de 2008 e janeiro de 2009. Em Janeiro e dezembro de 2007, apresentaram indivíduos de comprimento médio semelhantes em torno de 120 e 130 mm possivelmente por conta das características de clima semelhante entre as duas épocas. Em agosto de 2007 foram registrados os menores peixes (Fig. 2), assim como a menor abundância numérica. Durante esse período a ocorrência de fortes ventos com direção, Sul-Sudeste e ondas com altura média de 2 m impossibilitaram a coleta em todos as zonas de amostragem. Apenas os pesqueiros PR, MGD e MGF foram amostrados.Assim, o menor tamanho médio registrado pode ser reflexo dos locais amostrados e não do período.

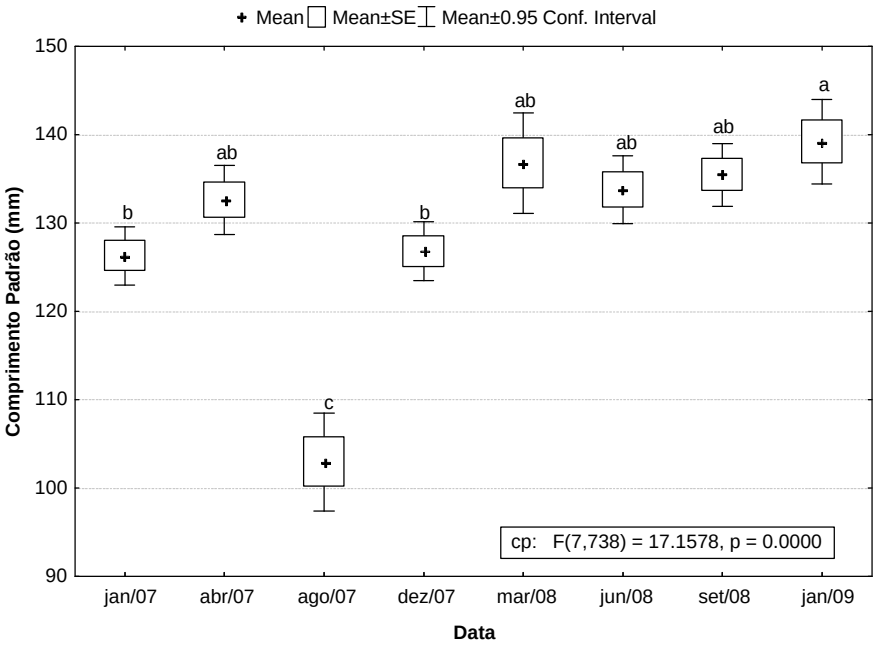


Figura. 2. Comparação do comprimento padrão médio de *S. tesselatus* entre janeiro de 2007 e janeiro de 2009.

CONCLUSÕES

O comprimento padrão de *S. tesselatus* variou entre 53 e 193 mm. Os menores exemplares foram observados em CO, MGD, MGF e NF, locais de grande área de recifes de coral onde possívelmente os juvenis utilizam como refúgio ou alimentação. Já os maiores foram registrados em regiões mais próximas à costa, (FR, IM, BC e PR).

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, M. F. C.; OLIVEIRA, C.; PARDO, B. G.; MARTÍNEZ, P I. I.; FORESTI, F. 2008. Phylogenetic analysis of the order Pleuronectiformes (Teleostei) based on sequences of 12S and 16S mitochondrial genes. ***Genetics and Molecular Biology***, 31(1 (suppl)), 284-292pp.

GUEDES, A.P.P.; F.G. ARAÚJO & M.C.C. AZEVEDO. 2004. Estratégia trófica dos linguados *Citharichthys spilopterus* Günther e *Symphurus tesselatus* (Quoy & Gaimard) (Actinopterygii, Pleuronectiformes) na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil. ***Revista Brasileira de Zoologia*** 21 (4): 857-864pp

GUIMARÃES, F.J. **Biologia do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) e aspectos da sua pesca na Reserva Extrativista Marinha do Corumbau, BA.** Paraíba, 146pp. Tese (Doutorado) – Zoologia, Universidade Federal da Paraíba.

SPACH, H. L.; FELIX, F. C.; HACKRADT, C. W.; LAUFER, D. C.; MORO, P. S.; CATTANI, A. P. 2006. Utilizacao de ambientes rasos por peixes na Baia de Antonina, Parana. ***Biociências***, Porto alegre. v. 14, n. 2, 125-135pp.

MUNROE, T. A. 1991. Western Atlantic tonguefishes of the *Symphurus plagusia* complex (Cynoglossidae: Pleuronectiformes), with descriptions of two new species. ***Fish. Bull.*** 89(2):247-287pp.

ABUNDÂNCIA E BIOMASSA DAS ESPÉCIES DE LINGUADO PRESENTES NA FAUNA ACOMPANHANTE DA PESCA DO CAMARÃO SETE-BARBAS (RESEX CORUMBAU, BA)

Seger, K. R.[1]; Guimarães, F. J.[2]; Couto, E. C. G.[3]

[1,2,3]Departamento de Ciências Biológicas da Universidade estadual de Santa Cruz- UESC, Laboratório de Oceanografia Biológica. Campus Soane Nazaré de Andrade km 16 Rodovia Ilhéus-Itabuna CEP 45662-000. Ilhéus-BA karinsbio@yahoo.com.br1, fernandajguimaraes@yahoo.com.br2 , ppgsat20042@yahoo.com.br3.

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo analisar a abundância e biomassa de linguados (Pleuronectiformes) na fauna acompanhante das pescarias de camarão sete-barbas na RESEX Corumbau (BA). As coletas foram realizadas sazonalmente entre janeiro de 2007 e janeiro de 2009, nos dez principais pesqueiros. Foram identificadas sete espécies pertencentes a três famílias. A maior riqueza específica foi registrada nos pesqueiros localizados próximos aos recifes de coral. A espécie com maior biomassa (15,2kg) foi *Symphurus tesselatus*, tendo sido também a mais abundante (N=803) e constante (84,5% dos arrastos). *Etropus crossotus* foi a segunda espécie mais abundante e *Trinectes paulistanus* a segunda de maior biomassa. *Symphurus tesselatus* foi a espécie mais abundante em todos os períodos estudados, exceto em março de 2008, quando *E. crossotus* apresentou maior abundância, porém não foi observado um padrão sazonal.

Palavras chave: Abundância, competição, *Synphurus tesselatus*

INTRODUÇÃO

Os linguados são peixes demersais (Pleuronectiforme, Osteichthyes) que se distribuem desde regiões subantárticas até as tropicais (PAULY, 1994). Estão presentes ao longo de toda a costa brasileira, preferencialmente em águas pouco profundas e quentes (FIGUEIREDO & MENEZES, 2000). Na costa baiana essas espécies são frequentemente capturadas durante as pescarias de arrasto do camarão sete-barbas. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a distribuição espaço-temporal dos linguados na costa sul baiana.

MATERIAIS E MÉTODOS

As coletas foram realizadas sazonalmente (janeiro de 2007 a janeiro de 2009), nos dez principais pesqueiros da Reserva Extrativista Marinha de Corumbau (RESEX Corumbau). Os arrastos foram diurnos, com duração padronizada de 30' e velocidade média de 1,2nós (GUIMARÃES, 2009). Os linguados foram separados a bordo e acondicionados para transporte até o laboratório. Após identificação foram registrados o número e biomassa total de cada espécie.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram identificadas sete espécies pertencentes à três famílias: Paralichthyidae (*Etropus crossotus* Jordan e Gilbert, 1882, *Syacium micrurum* Ranzani, 1840, *S. papillosum* (Linnaeus, 1758), *Citharichthys macrops* Dresel, 1885 e *Cyclopsetta chittendeni* Bean, 1895); Achiridae (*Trinectes paulistanus* (Miranda Ribeiro, 1915)) e Cynoglossidae (*Symphurus tesselatus* (Quoy e Gaimard, 1824)). A figura 1 sintetiza os resultados obtidos. Foram capturados 1.097 linguados, sendo *S. tesselatus* a espécie mais abundante, seguida por *E. crossotus*, *S. micrurum e T. paulistanus.* As duas primeiras, em ordem invertida, também foram observadas em maior abundância numérica na Baía de Sepetiba (RJ) (MENDONÇA *et al.*, 2002). Foi obtida uma biomassa total de 19.478g, com maior participação de *S. tesselatus* (78%), seguida por *T. paulistanus* e *E. crossotus.* Quanto à constância (DAJOZ, 1978), quatro espécies (*T. paulistanus, S. papillosum, C. chittendeni* e *C. macrops*) foram classificadas como acidentais, duas (*E. crossotus* e *S. micrurum*) como acessórias e apenas *S. tesselatus* como constante, ocorrendo em 84,5% dos arrastos realizados.

Figura 1. Abundância (n), biomassa (g), porcentagem relativa (% do total) e frequencia de ocorrência de Pleuronectiforme na RESEX Corumbau.

Espécie	Abundância		Biomassa		FO	
	n	(%)	(g)	(%)	(%)	Classes
S. tesselatus	803	73,2	15.183,6	78,0	84,5	constantes
E. crossotus	156	14,2	1.236,0	6,3	39,4	acessórias
S. micrurum	50	4,6	611,6	3,1	31,0	acessórias
T. paulistanus	41	3,7	1.280,7	6,6	23,9	acidentais
S. papillosum	38	3,5	822,7	4,2	15,5	acidentais
C. chittendeni	8	0,7	335,2	1,7	9,9	acidentais
C. macrops	1	0,1	8,3	0,0	1,4	acidentais

Analisando a distribuição das abundâncias por pesqueiro (Fig. 2) observa-se que Mato Grosso de dentro (MGD), Mato Grosso de fora (MGF), Prainha (PR), Frente fundo (FF) e Coroa (CO), apesar de apresentarem uma menor abundância, foram os locais onde houve maior riqueza de espécies. É importante salientar que estas áreas são regiões que costeiam recifes de coral, podendo servir como refúgio ou local de alimentação. A espécie mais abundante em todos os locais amostrados foi *S. tesselatus*. Na Barra do Cahy (BC) foi a única coletada, em quantidades inferiores às obtidas nos outros pontos de coleta. Este resultado pode ser reflexo das menores salinidades locais, relacionadas a forte influência do rio Cahy. *Symphurus tesselatus* foi a espécie mais abundante em todos os períodos estudados, exceto em março de 2008, quando *E. crossotus* apresentou maior abundância.

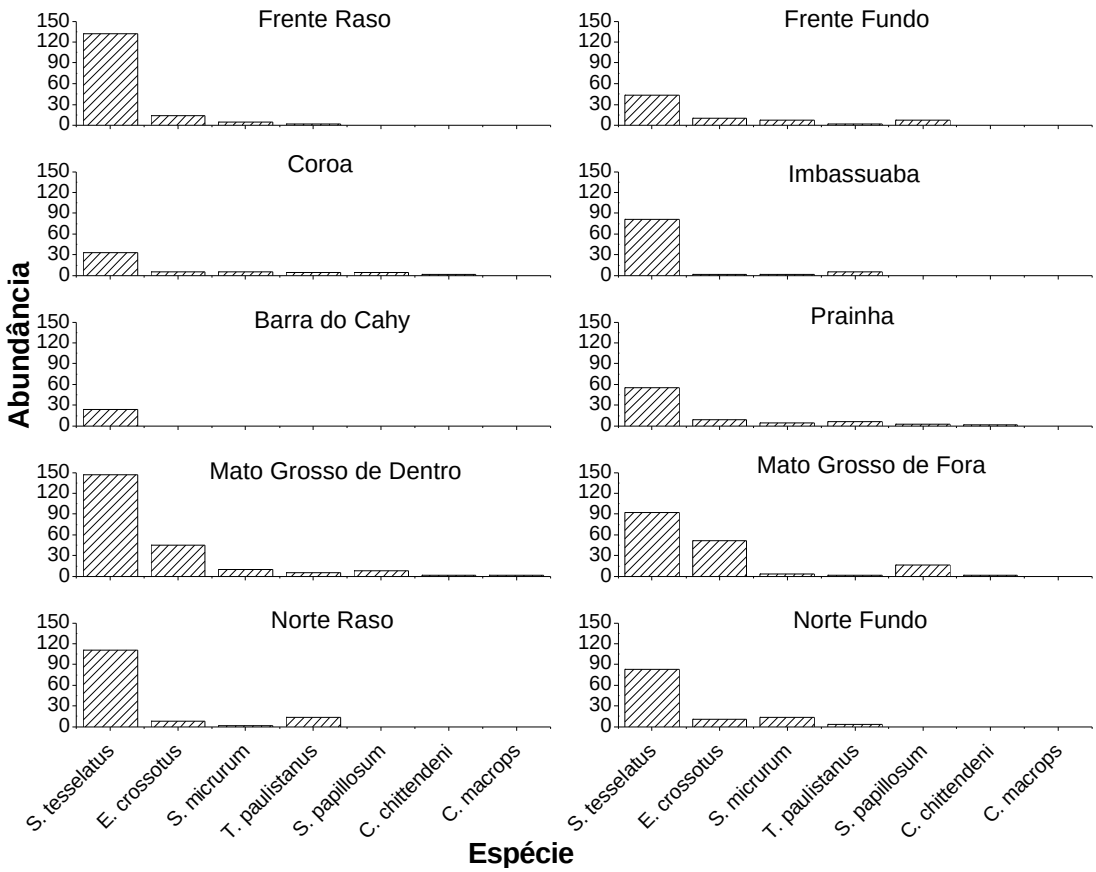


Figura 2. Abundância total de cada espécie por pesqueiro amostrado na RESEX Corumbau (BA) entre janeiro de 2007 e janeiro de 2009.

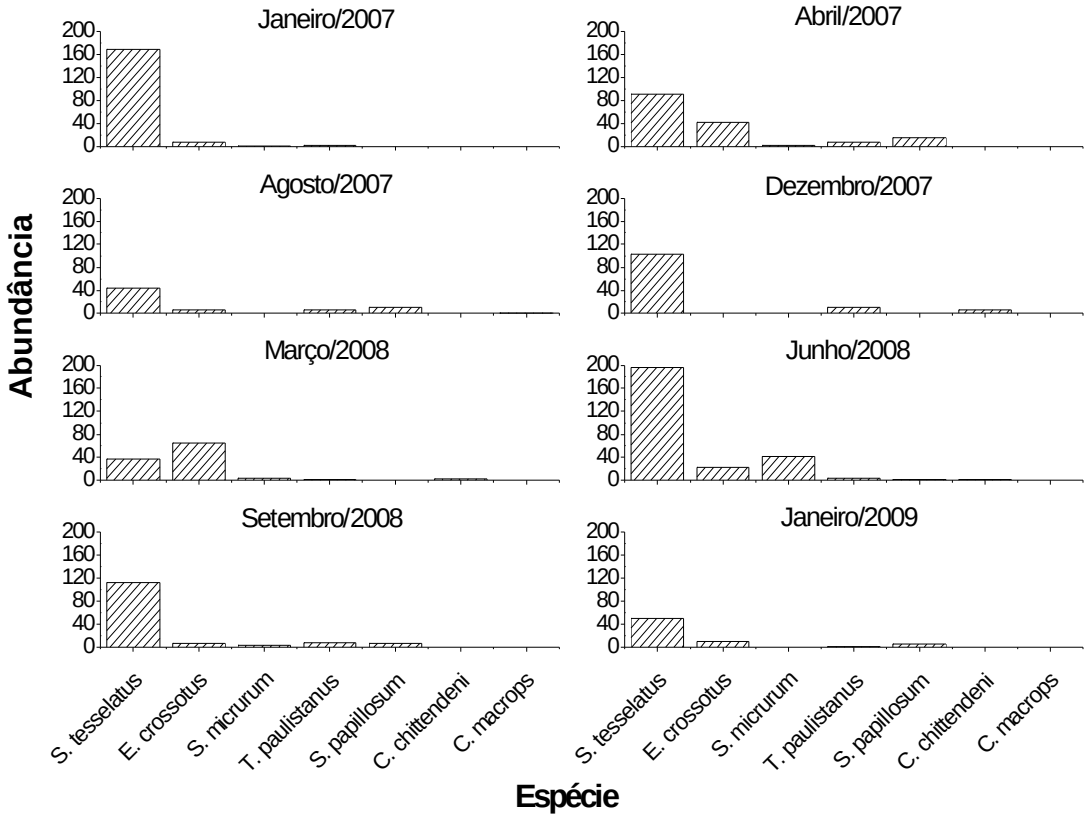


Fig. 3. Abundância total de cada espécie por data de coleta na RESEX Corumbau (BA) entre janeiro de 2007 e janeiro de 2009.

CONCLUSÕES

As espécies *S. tesselatus e E. crossotus* foram as espécies de maior abundância na RESEX Corumbau (BA). Não foi possível observar um padrão sazonal na composição das espécies. Entretanto, os pesqueiros que costeiam recifes de coral apresentaram maior riqueza, sugerindo que esses locais podem servir como refúgio ou local de alimentação.

REFERÊNCIAS

DAJOZ, R. 1978. Editora Vozes, ***Ecologia Geral***, Rio de Janeiro. 472pp.

FIGUEIREDO, J. L.; MENEZES, N.A. 2000. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil – VI. Teleostei (5). ed. ***Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo***, São Paulo. 116pp.

GUIMARÃES, F.J. ***Biologia do camarão sete-barbas, Xiphopenaeus kroyeri (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) e aspectos da sua pesca na Reserva Extrativista Marinha do Corumbau, BA.*** Paraíba, 146pp. Tese (Doutorado) – Zoologia, Universidade Federal da Paraíba.

MENDONCA, P.; ARAUJO, F. G. 2002. Composição das populações de linguados (Osteichthyes, Pleuronectiformes) da Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil. ***Rev. Bras. Zool.*** **[online].**, vol.19, n.2, 339-347pp.

PAULY, D. 1994. A framework for latitudinal comparisons of flatfish recruitment. ***Neth. Jour. Sea Res***. 32: 107-118pp.

EVOLUÇÃO GEOLÓGICA E GEOMORFOLÓGICA DA PLANÍCIE COSTEIRA DA REGIÃO DE TIJUCAS, SANTA CATARINA

Scolaro, T. L.[1]; Menezes, J. T.[2]; Fitzgerald, D. M.[3]; Cleary, W. J.[4]; Hein, C. J.[5]; Klein, A. H. F.[6]

Universidade do Vale do Itajaí, Centro de Ciências da Terra e do Mar (UNIVALI/CTTMar). Rua Uruguai, 458, Itajaí, SC, BRASIL. 88302-202;. thelluiza@gmail.com[1], thadeu@univali.br[2], klein@univali.br[6], FAPESC Proc. No. 16247/2007-7
Boston University, Department of Earth Sciences, dunc@bu.edu[3] hein@bu.edu[5]
University of North Carolina at Wilmington, Center for Marine Science, wcleary@charter.net[4]

RESUMO

Este trabalho objetiva a compreensão da evolução geológica e geomorfológica da planície costeira da região de Tijucas, Estado de Santa Catarina. Para atingir o objetivo foi aplicada uma metodologia dividida da seguinte forma: (a) mapeamento altimétrico da planície costeira; (b) realização de perfis de sondagem por vibração e ensaio de penetração, datações de amostras coletadas em campo e utilização de radar de penetração de solo; (c) mapeamento das unidades geomorfológicas locais, com o auxílio de interpretação de imagens de satélite e fotografias aéreas; (d) compilação das informações supracitadas em um banco de dados georreferenciado. A planície estudada foi formada pela Regressão Marinha Holocênica devido à progradação da linha de costa, onde se observa grupos de cordões de praia do tipo *cheniers* e cordões arenosos de praia (*beach ridges*) intercalando-se uns aos outros ao longo da planície. As idades obtidas das amostras datadas apresentam-se entre 395 e >48.000 anos AP., sendo que o intervalo com maior volume de datas em comum está entre 2.000 e 4.000 anos AP, evidenciando que a formação da planície ocorreu durante o Quaternário, apresentando uma taxa de progradação média da linha de costa de 1,48 metros por ano.

Palavras chave: Progradação, *Chenier*, Quaternário

INTRODUÇÃO

A área de estudo (Fig. 1) abrange a planície costeira do Município de Tijucas, situada no litoral centro-norte do Estado de Santa Catarina, distante 50 km de Florianópolis. Tijucas limita-se a norte com o município de Camboriú, Itapema e Porto Belo, a sul com Governador Celso Ramos e Biguaçú, a leste com o Oceano Atlântico e a oeste com Canelinha. Possui uma área de 278,90 Km^2 e uma extensão de praia de aproximadamente 13 Km limitada por dois promontórios rochosos.

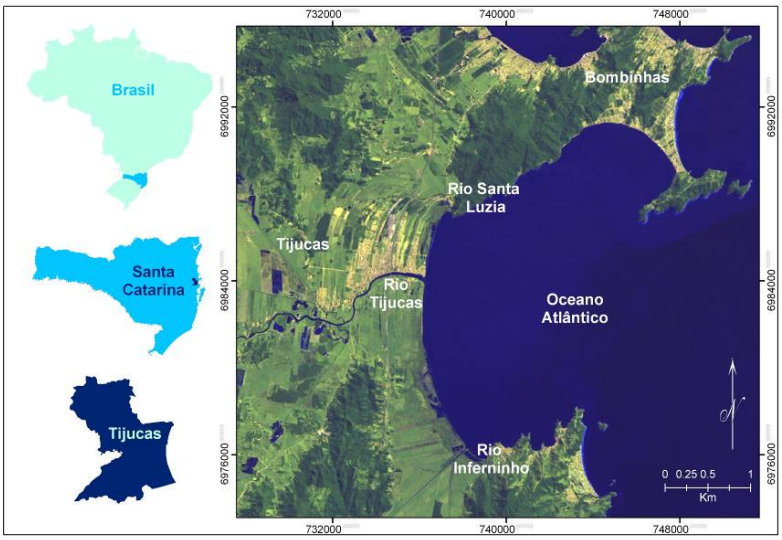


Figura 1 - Localização da área de estudo, Tijucas – litoral centro norte de Santa Catarina.

Este trabalho teve por objetivo, analisar a evolução geológica e geomorfológica da planície costeira da região de Tijucas, situada na porção centro-norte do Estado de Santa Catarina.

MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia do presente trabalho foi dividida em 5 etapas, sendo elas: (A) Mapeamento altimétrico da planície de Tijucas, gerado a partir de uma imagem do Programa SRTM (*Shuttle Radar Topographic Mission*) disponibilizado pela NASA; (B) Análise de parâmetros sedimentológicos e datação da planície de Tijucas, onde foram realizadas 44 sondagens por vibração, 50 sondagens ensaio de penetração e 28 datações de amostras coletadas na planície costeira. Estas amostras foram analisadas e divididas em Planta/Madeira – Carbono Orgânico e Moluscos – Carbono Inorgânico pelo Laboratório NOSAMS (*National Ocean Science Accelerator Mass Spectrometry Facility*), localizado no Instituto Oceanográfico de Woods Hole em Massachusetts; (C) Utilização de radar de penetração de solo, através do qual foi possível analisar aproximadamente 50 km de registros de sedimento sub-superficial; (D) Mapeamento das unidades geomorfológicas de interesse na região de Tijucas, através da interpretação de imagens de satélite e fotografias aéreas e (E) Compilação de todas as informações e criação de um banco de dados georreferenciado da planície costeira de Tijucas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Mapa Altimétrico gerado para a área de estudo revelou que a cota altimétrica varia de 0 a 10 metros, sendo que grande parte da mesma está entre 0 e 5 metros. As idades obtidas para a planície variam entre 395 e >48.000 anos AP., sendo que o intervalo com maior volume de datas comuns está entre 2000 e 4000 anos AP. As duas informações supracitadas evidenciam que a planície de Tijucas esteve submersa durante a última grande transgressão marinha ocorrida há aproximadamente 5.100 anos AP, conforme proposto por CARUSO JR. *et. al.,* (1999) e ASP *et. al.,* (2005). Comprovando, desta forma que esta região foi formada pela regressão marinha descrita por SUGUIO *et al.* (1986) e ANGULO *et. al.* (2006).

Através dos dados de datação, foi determinada a posição da linha de costa no passado, e a respectiva taxa de progradação da planície costeira, que foi de 1,48m/ano (Fig 2, "A").

A linha de tendência observada no gráfico apresenta sua base mais íngreme e seu topo mais plano. Segundo FITZGERALD *et. al.,* (2008), esta diferença significa um decréscimo no espaço de acomodamento e na energia de ondas, representado no gráfico "B" da Fig 2. A parte mais íngreme indica que o espaço de acomodamento, na época da deposição sedimentar entre 7.000 e 3.000 anos AP., era maior. Mais recentemente, entre 3.000 anos AP. até os dias de hoje, o espaço de acomodamento mostrou-se menor. FITZGERALD *et. al.,* (2007) propuseram que a diminuição da espessura das camadas de areia em direção ao mar pode estar relacionada a uma diminuição no espaço de acomodação nesta área da planície costeira.

Do continente para o mar (base para o topo, respectivamente), pode-se observar um aumento na concentração de sedimentos lamosos, relativo às amostras sedimentares analisadas na planície costeira (Fig 2, "C"). Para FITZGERALD *et. al.,* (2008), este aumento de lama na região mais recente da planície é demonstrado pela existência de um maior número de *cheniers* nesta área, opostamente ao que ocorre na parte mais antiga da área de estudo, onde se encontram cordões de praia arenosos (*beach ridges*) em maior quantidade. BUYNEVICH *et. al*, (2005), descreveram que esta transição de sedimentos arenosos para lamosos ocorreu aproximadamente à 1.000 anos AP.

Através da análise dos registros gerados pelo Radar de Penetração do Solo, pôde-se observar que grande parte das feições sedimentares encontradas em sub-superficie apresentam-se orientadas na direção do mar, evidenciando uma progradação da linha de costa. Os registros demonstram cordões de areia bem definidos e separados por planícies lamosas no decorrer da planície costeira. Alguns cordões apresentam uma raiz arenosa, que segundo SMART (1976) são caracterizados como cordões de praia (*beach ridge*) e outros cordões não apresentam a mesma raiz arenosa, cordões estes chamados de *chenier*, de acordo com OTVOS e PRICE (1979). Ambos cordões apresentam-se intercalados na planície.

CONCLUSÕES

A planície costeira da região de Tijucas foi formada durante a última grande transgressão marinha, ocorrida há aproximadamente 5100 anos AP. Sua formação se deu através da progradação da planície com a seqüente formação de cordões de praia dos tipos *chenier* e *beach ridges* que se intercalam na área estudada.

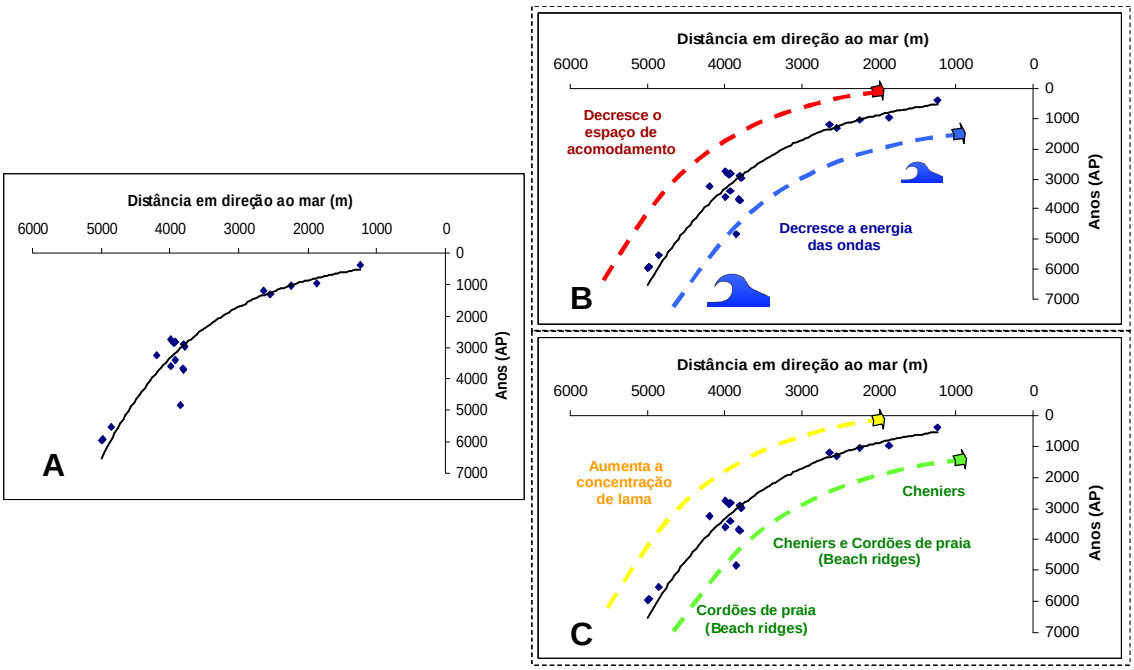


Figura 2 – A: Posições da linha de costa no passado. B: Decréscimo do espaço de acomodamento e da energia de ondas, representados da base para o topo do gráfico. C: Aumento da concentração de lama e da transição entre os ambientes que apresentam cordões de praia, *cheniers* e cordões de praia e *cheniers* na mesma planície, representados da base para o topo do gráfico.

REFERÊNCIAS

ANGULO, R.J.; LESSA, G.C.; DE SOUZA, M.C. 2006. **A critical review of mid- to late-Holocene sea-level fluctuations on the eastern Brazilian coastline.** Quat. Science Rev., 25, p.486-506.

ASP, N. E.; BUYNEVICH, I. V.; SIEGLE, E.; FITZGERALD, D.; KLEIN, A. H. F.; CLEARY, W.; ANGULO, R. J. 2005. **Coastal Geomorphology of the Tijucas Plain - Brazil: A Preliminary Evolutionary Model.** In: X Congresso da ABEQUA, 2005, Guarapari - ES. Anais do X Congresso da ABEQUA. Guarapari, ES : Associação Brasileira de Estudos do Quaternário.

BUYNEVICH, I.V.; FITZGERALD, D.M.; CLEARY, W.C.; ASP, N.E.; SIEGLE, E.; KLEIN, A.H.F.; ANGULO, R. 2005. **Contrasting depositional trends on a recently emergent coastline of southern Brazil: insights from subsurface imaging.** GSA NE Section Abs with Prog, Saratoga Springs, v. 37, p. 19.

CARUSO Jr, F.; SUGUIO, K.; NAKAMURA, T. 1999. **The Quaternary Geological History of Santa Catarina Southeastern Region (Brazil).** Anais da Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, v. 72, n. 2, p. 257-270.

FITZGERALD, D. M.; CLEARY, W. J.; BUYNEVICH, I. V.; HEIN, C. J.; KLEIN, A. H. F.; ASP, N.; ANGULO, R. 2007. **Strandplain Evolution along the Southern Coast of Santa Catarina, Brazil**. Journal of Coastal Research, SI 50 (Proceedings of the 9th International Coastal Symposium), p.152 – 156. Gold Coast, Australia, ISSN 0749.0208.

FITZGERALD, D. M.; CLEARY, W. J.; BUYNEVICH, I. V.; HEIN, C. J.; KLEIN, A. H. F.; ANGULO, R. 2008. **Diverse Styles of Coastal Evolution Along Santa Catarina, Brazil.** Biennial Meeting of the American Quaternary Association. Pennsylvania State University.

OTVOS Jr., E. G.; PRICE, W. A. 1979. **Problems of chenier genesis and terminology – An overview.** Marine Geology. 31: 251 - 263.

SMART, J. 1976. **The nature and origin of beach ridges, western Cape York Peninsula, Queensland.** J. Aust. Geol. Geophys. 1, 211–218.

SUGUIO, K.; MARTIN, L.; FLEXOR, J. M.; AZEVEDO, A. E. G. 1986. **The Quaternary sedimentary deposits in the states of Paraná and Santa Catarina coastal plains.** Quaternary Of South America And Antarctic Peninsula, A.A. Balkema, Rotterdã, v. 4, p. 3-25.

ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL E E RELAÇÃO COMPRIMENTO PESO DO ALFONSINO, *Beryx splendens* Lowe, 1834 (TELEOSTEI: BERYCIFORMES), NA REGIÃO SUDESTE-SUL DO BRASIL

Rondon, A. S.[1]; Vaz-dos-Santos, A. M.[2]; Rossi-Wongtschowski, C. L. D. B.[3]

[1]*Mestranda do Instituto de Pesca (SAA-SP/APTA)*
[2]*Universidade São Judas Tadeu – USJT. Núcleo de Estudos Biológicos. Rua Taquari, 546 Mooca 03166-000 São Paulo – SP – Brasil. E-mail: prof.andre@usjt.br*
[3]*Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo – IOUSP*

RESUMO
O alfonsino *Beryx splendens* é considerada uma espécie de interesse comercial relativo no Brasil, apesar de constituir capturas importantes em todo o Atlântico. Em cruzeiros de prospecção pesqueira com arrasto de fundo em 2001 e 2002 exemplares de alfonsino foram capturados, sendo obtidos os dados biométricos. Visando obter informações básicas sobre sua estrutura populacional, os dados de comprimento foram submetidos à análise descritiva e lançados em distribuições de freqüência para todos os peixes, por sexo e por estações, sendo ajustadas relações comprimento peso.

Palavras chave: estrutura populacional

INTRODUÇÃO
O alfonsino, *Beryx splendens* Lowe, 1834, é um peixe bentopelágico com distribuição circunglobal, ocorrendo em latitudes baixas e temperadas, em grandes profundidades e também associado a montes oceânicos (Moore, 2002). É uma espécie comercialmente importante em muitas áreas (Ilha da Madeira, Japão, Nova Caledônia), onde é capturado por traineiras e espinhéis, sendo na maior parte introduzido fresco no mercado (Rico *et al.,* 2001). No Brasil, são escassos os estudos sobre *B. splendens,* sendo apenas citado como fauna acompanhante, porém durante o Programa de Avaliação do Potencial Sustentável dos Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva (REVIZEE, 1996-2006) (MMA, 2006), foram estimadas biomassas de 1757 t e 920 t de *B. splendens* entre 21° S e 34° S tendo sido então destacado como espécie de potencial interesse comercial (Haimovici *et al.*, 2008).

Diante da ausência de informações sobre o estoque brasileiro de alfonsino e, para obter respostas sobre sua ecologia, destaca-se como ponto inicial o estudo da estrutura populacional (Vazzoler & Amadio, 1990). Estas informações permitem dimensionar a estrutura dos estoques e a medidas eficientes para seu manejo e conservação (Agostinho & Gomes 1997). Neste contexto, o objetivo deste estudo foi a descrição da estrutura em comprimentos de *B. splendens* e suas alterações no tempo e no espaço, subsídio para o entendimento de sua dinâmica populacional.

MATERIAIS E MÉTODOS
Os exemplares de *Beryx splendens* foram capturados em cruzeiros de prospecção pesqueira com arrasto de fundo em 2001 e 2002 (Haimovici *et al.*, 2008). Foram obtidos em laboratório os dados de comprimento padrão (Ls) em milímetros, e o peso total (Wt) em gramas. A identificação do sexo dos exemplares (se machos ou fêmeas) foi realizada a partir de observação macroscópica das gônadas segundo Vazzoler (1996); o sexo de juvenis com maturação incipiente foi anotado como "não identificado" (NI). Os dados de comprimento padrão foram submetidos à análise descritiva e lançados em distribuições de freqüência (tabelas e gráficos) para todos os peixes e por sexo, considerando as estações (verão, outono, inverno e primavera, trimestes iniciados em dezembro) e a profundidade de captura. A relação comprimento padrão-peso (Ls-Wt) foi ajustada ao modelo (MMQ) alométrico, para todos os peixes e por sexo (Zar, 1999).

RESULTADOS E DISCUSSÕES
Foram analisados 317 exemplares de *B. splendens*, com comprimento padrão entre 118 mm e 275 mm, sendo 83 jovens com sexo não identificado, 87 fêmeas e 94 machos. Os

machos tiveram maior tamanho corporal que as femêas. A análise da distribuição de frequência por classes de comprimentos (Fig.1) revelou que a maioria dos indivíduos se concentra entre as classes de 140 a 200 mm. Na distribuição por estação, as maiores abundências foram registradas na primavera, quando foram capturados indivíduos pequenos (Tab.1). As distribuições se concentraram nas profundidades de 400 a 500 m, faixa comum de profundidade de ocorrência da espécie em outras localidades. Em termos de latidude, concentrou-se em 24ºS (Fig. 2), fator determinante dos gradientes de diversidade de espécies marinhas (Haimovici & Klippel, 1999). A relação peso-comprimento de *B. splendens* foi: Wt = $0{,}00002Ls^{3{,}0613}$, r^2=0,9703 para todos os peixes; para machos foi Wt = $0{,}00001L^{3{,}136}$,r^2=0,9803 e W = $0{,}000006L^{3{,}3161}$, r^2=0,9654 para fêmeas.

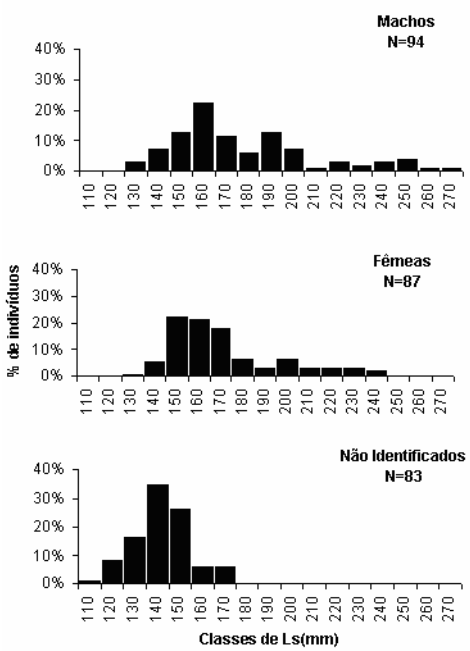


Fig. 1. *Beryx splendens*: distribuição de frequência de comprimento padrão (mm) para machos, fêmeas e os não identificados.

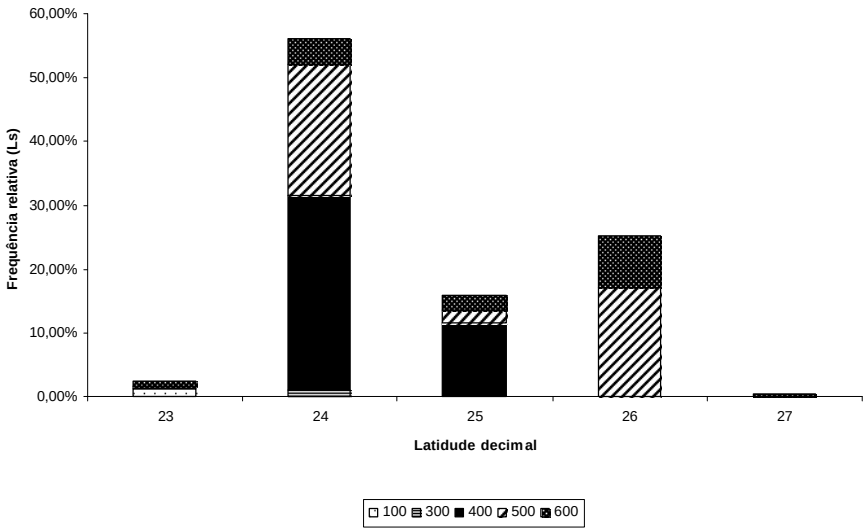


Fig.2. *Beryx splendens*: distribuição de comprimento em classes de latitude e profundidade.

Tab.1: *Beryx splendens*: distribuição de freqüência absoluta de comprimento padrão (Ls) por estação do ano (2001-2002).

Classes de Ls (mm)	Verão	Outono	Inverno	Primavera
110				1
120			1	6
130			3	21
140	2	7	2	62
150	5	33	3	23
160	1	24	18	5
170	2	2	12	16
180	5	1		6
190	11	2	1	3
200	8	3		2
210	3		1	
220	1	5		
230	2	2		1
240		5		
250		3		1
260		1		
270		1		
Total	40	89	41	147

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos sugerem que *B. splendens* apresenta grupos concentrados em faixas específicas de latitude e profundidade. Em termos biológicos, os dados de comprimento e a relação comprimento peso sugerem a existência de diferenças entre o desenvolvimento de machos e de fêmeas, o que poderá ser elucidado através de estudo do crescimento.

REFERÊNCIAS

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C. 1997. Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo. ***EDUEM***, Maringá. 387p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. 2006. Programa REVIZEE: Avaliação do potencial sustentável de recursos vivos da Zona Econômica Exclusiva do Brasil – relatório executivo. ***MMA,*** Brasília.

HAIMOVICI, M.; KLIPPEL, S. 1999. Diagnóstico da biodiversidade dos peixes teleósteos demersais marinhos e estuarinos do Brasil. *In:* Workshop "Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Zona Costeira e Marinha", Ilhéus. Disponível em http://www.bdt.org.br/workshop/costa, consultado no dia 31/01/2010.

HAIMOVICI, M.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B.; BERNARDES, R.A.; FISHER, L.G.; VOOREN, C.M.; SANTOS, R.A. dos; RODRIGUES, A.R.; SANTOS, S. dos. 2008. Prospecção pesqueira de espécies demersais com rede de arrasto-de-fundo na Região Sudeste-Sul do Brasil. ***IOUSP/Série Documentos REVIZEE***, São Paulo. 183p.

KING, M. 2007. Fisheries biology, assessment and management. ***Blackwell Scientific Publications***, Oxford. 382p.

RICO, V.; LORENZO, J.M. ; GONZALEZ, J.A. ; KRUG, H.M. e MENDONÇA, A.; GOUVEIA, E.e AFONSO DIAS, M. 2001. Age and growth of the alfonsino *Beryx splendens* Lowe, 1834 from the Macaronesian archipelagos. ***Fisheries Research*** 49: 233-240.

VAZZOLER, A. E. A. de M. 1996. Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática. , ***EDUEM***, Maringá. 169p

VAZZOLER, A.E.A.M.; AMADIO, S.A. 1990. Aspectos biológicos de peixes amazônicos - estrutura e comportamento de cardumes multiespecíficos de *Semaprochilodus* (Characiformes, Prochilodontidae) do baixo rio Negro, Amazonas, Brasil. ***Revista Brasileira de Biologia***, 3: 537-546.

ZAR, J. H. 1999. Biostatiscal analysis. 4th edition. ***Prentice Hall***, New Jersey. 663 p.

A MODELAGEM COMPUTACIONAL COMO FERRAMENTA NA PREVENÇÃO A DERRAMES DE ÓLEO NO MAR - ESTUDO DE CASO PARA REGIÃO DO CAMPO DE GOLFINHO (ES)

Farias, P. M.[1]; Ghisolfi, R. D.[1]

[1]Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Laboratório de Oceanografia Física (LABPOSSEIDON), Departamento de Oceanografia, Av. Fernando Ferrari 514, Campus de Goiabeiras, Vitória - ES - Brasil. CEP 29075-910. Email: priscila_farias87@hotmail.com; gringoghisolfi@gmail.com.

RESUMO

O intenso desenvolvimento das atividades de exploração de petróleo e gás na costa do Espírito Santo demanda o uso de ferramentas computacionais que permitam prever o comportamento de possíveis derramamentos de óleo no mar. A ferramenta utilizada no presente trabalho foi o modelo OSCAR com a finalidade de analisar probabilidades de chegada de óleo à costa, em caso de derramamentos de óleo no Campo de Golfinho (ES). Os derramamentos simulados ocorreram no período de inverno, abrangendo volumes de 35.000 m^3 e 350.000 m^3, e de verão, abrangendo um volume de 350.000 m^3, sendo o último correspondente ao volume de pior caso da unidade FPSO Capixaba atuante no Campo de Golfinho. Os cenários determinísticos e os cenários de resposta não precisaram ser simulados, pois os resultados mostraram que a probabilidade de chegada de óleo à costa no inverno do ano simulado (1998) é muito baixa. Este estudo permitiu constatar que a sazonalidade é um fator importante no comportamento e destino do óleo derramado e que a resolução temporal e espacial da grade pode mascarar os resultados esperados.

Palavras chave: Hidrodinâmica do oceano, poluição marinha, costa capixaba.

INTRODUÇÃO

No século XX, o aumento da demanda de petróleo levou ao crescimento da sua utilização sem haver a preocupação com as consequências ambientais associadas a uma potencial poluição causada por sua extração, transporte e consumo. Segundo Silva (1996), derramamentos de petróleo no ambiente marinho e costeiro estão entre os impactos sócio-ambientais mais danosos existentes na atualidade. O derramamento de óleo no mar pode ocorrer de várias maneiras, por exemplo, a partir de acidentes envolvendo navios petroleiros causados por colisões, naufrágios e encalhes. Além disso, há vazamentos crônicos de óleo associados a navios ou embarcações, já que estes utilizam óleo combustível como fonte de propulsão. Os derrames de óleo no ambiente marinho são eventos que atraem a atenção de toda a sociedade e da mídia. Acidentes como estes afetam uma gama de atividades humanas, como áreas de pesca, extração de água e alimento e turismo, além de prejudicar ambientes de grande importância ecológica devido à presença de espécies raras e locais de reprodução.

Visto isso, é necessário que se encontre um equilíbrio entre as atividades da indústria do petróleo e a preservação ambiental. Uma poderosa ferramenta para tentar solucionar este impasse é a modelagem de derramamento de óleo. Segundo CETESB (2003), a modelagem é uma ferramenta fundamental na elaboração de estudos e gestão das atividades de exploração e produção de petróleo. Os resultados obtidos nas simulações de dispersão de óleo são de suma importância no licenciamento ambiental, na elaboração de planos de emergência e na análise de risco. Para a indústria de petróleo e as agências reguladoras, por exemplo, a análise de ações de respostas é importante para o aumento da eficiência dos planos de contenção de derramamentos de óleo, tanto para instalações costeiras quanto para *offshore.* Esse tipo de análise orienta as tomadas de decisões e pode diminuir os custos e tempo na implantação das instalações.

O modelo OSCAR, utilizado no presente estudo, é uma ferramenta bastante empregada para quantificar as consequências ambientais ocasionadas por derramamentos de óleo e a eficiência de vários métodos de resposta a esses derramamentos.

MATERIAIS E MÉTODOS

O modelo utilizado foi o *Oil Spill Contingency and Response* (OSCAR), desenvolvido pela Fundação de Pesquisa Científica e Industrial do Instituto de Tecnologia da Noruega

(SINTEF). O OSCAR é um modelo composto por um sistema integrado que possui um modelo numérico tridimensional de destino e de comportamento físico e químico do óleo derramado e um modelo de ações de respostas a esses derramamentos.

Neste estudo foram simuladas situações de derramamentos de óleo acidentais no Campo de Golfinho (ES) para um tempo total de vazamento de até sete dias. Para a elaboração dos cenários probabilísticos desejados utilizou-se um conjunto de dados de entrada que inclui o tipo de óleo; a taxa, a localização e a duração do vazamento; a data de início do derramamento; os dados de corrente e de vento; a batimetria e a temperatura do ar e da água do mar, além das definições do parâmetro de simulação. Os dados de corrente e vento utilizados como dados de entrada são referentes aos meses de inverno de 1998 (01/06/1998 a 31/07/1998), gerados com o modelo SINMOD e fornecidos pela SINTEF. O tipo de óleo básico utilizado na base do modelo OSCAR possui características muito semelhantes ao óleo tipo Maastrichitiano e grau API 27.5 existente no Campo de Golfinho (Estudo de Impacto Ambiental, 2005). As simulações probabilísticas foram realizadas com um volume máximo de óleo derramado de 350.000 m^3 (307.932 toneladas), volume corresponde ao pior caso da unidade FPSO Capixaba, segundo o Estudo de Impacto Ambiental do Campo de Golfinho (2005), e também com um volume alternativo correspondente a 10% do pior caso (35.000 m^3). Para efeito de comparação, um cenário alternativo foi simulado, onde 350.000 m^3 de óleo foram derramados por sete dias no período de verão (01/01/1998 à 31/03/1998).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

No cenário onde o derramamento de pior caso ocorreu no período de inverno observa-se, pelo balanço de massa, que o óleo derramado na superfície é em grande parte dissolvido na coluna d'água (59.1%). Já no cenário onde o derramamento ocorreu no período de verão, a maior parte do óleo se agrega ao sedimento (52.1%). O padrão de circulação atmosférica sazonal da região de estudo pode ser o principal responsável pela variação dos balanços de massa dos cenários de inverno e de verão. Na região de estudo essa circulação atmosférica é baseada na ação de centros ciclônicos e anticiclônicos. Segundo Nimer (1989), a Bacia do Espírito Santo possui predominância de ventos de leste e nordeste durante todo o ano associados ao sistema Anticiclônico Subtropical do Atlântico Sul. Nos meses de inverno esse sistema se desloca mais para o meio do oceano, intensificando os gradientes de pressão e fazendo com que os ventos sejam mais fortes. A fricção gerada pela intensificação dos ventos faz com que uma parte dos hidrocarbonetos passem em solução para coluna d'água através da dissolução, o que pode explicar a alta percentagem de óleo dissolvido na coluna d'água no balanço de massa do cenário de pior caso do inverno. Já o período de verão é caracterizado por ventos mais fracos, assim, as partículas de óleo podem interagir com o sedimento em suspensão na coluna d'água, tornando-as mais densas e afundáveis. Tal fato pode explicar a alta percentagem de óleo que foi sedimentado no cenário de pior caso no período de verão. A intensificação dos ventos no inverno corrobora a baixa probabilidade de chegada de óleo na costa em um derramamento de pior caso nesta estação, uma vez que a ação friccional do vento dissolve o óleo na superfície e faz com que a mancha sofra espalhamento, influenciando diretamente os outros processos intempéricos. Desta forma, o tempo de residência do óleo na superfície diminui diferentemente do observado no período de verão.

Apesar de não ocorrer chegada de óleo à costa nos meses de inverno, a grade espacial referente a este período possui menor resolução temporal e espacial quando comparada à grade referente aos meses de verão. O campo hidrodinâmico do verão possui um dado a cada 10 Km, enquanto no inverno há um dado a cada 50 Km. Isso pode ter levado a desconsideração dos efeitos de menor escala, porém de grande importância, como os efeitos causados pela brisa marítima/terrestre no período de inverno. Estes efeitos interferem no volume de óleo que chega a costa.

A taxa de vazamento é um fator bastante influente no comportamento e destino do óleo no mar, o que pode ser observado nos resultados encontrados para os vazamentos de pior caso e 10% do pior caso nos períodos de inverno. O cenário de derramamento de 350.000 m^3 de óleo em 7 dias possui uma taxa de vazão de 2983,3 m^3 por dia, já o de 35.000 m^3 é de 208,3 m^3 ao dia. O cenário de maior vazão apresentou um balanço de massa onde 10,6 % do óleo foi para o sedimento, 59.1% ficou na coluna d'água, 25.9% foi evaporado e 1.2% ficou na superfície ao final de 30 dias de simulação. Já onde a vazão do óleo no mar foi menor, o balanço de massa apresentou 23% do óleo no sedimento, 46% na coluna d'água, 27,9% evaporado e apenas 0,3% ficando na superfície. Em ambas as simulações probabilísticas não

houve chegada de óleo na costa. O aspecto da mancha probabilística de chegada de óleo também variou considerando as duas diferentes vazões. A mancha probabilística de um derramamento com maior taxa de vazamento apresentou-se mais larga, podendo ser melhor observada na latitude referente a Cabo Frio. Já a de menor taxa de vazão, apresentou uma mancha com largura horizontal menor ao longo da quebra de plataforma. Por serem derramamentos com volumes diferentes, é de se esperar que a trajetória e o comportamento do óleo no mar variem. Os resultados mostram que todas as manchas seguem o contorno da linha de costa, predominantemente sobre a quebra de plataforma. Isso provavelmente ocorre devido a presença da Corrente do Brasil que possui parte do seu fluxo fluindo na quebra de plataforma e direcionada para o sul (SIGNORINI, 1978). No entanto, a área da mancha probabilística no cenário de pior caso de inverno e verão mostraram-se distintas devido a sazonalidade. No verão, o jato da corrente do Brasil é mais intenso, fazendo com que a mancha de óleo siga predominantemente para o sul. Já no inverno há entrada mais significativa de frentes frias polares que podem reduzir a intensidade do fluxo ou até reverte-lo em regiões mais rasas sobre a plataforma, fazendo com que a mancha possa atingir regiões mais ao norte do ponto de derramamento.

Os cenários determinísticos e os cenários de resposta não precisaram ser simulados, pois os resultados mostraram que a probabilidade de chegada de óleo à costa nos cenários simulados no período de inverno é muito baixa.

CONCLUSÕES

O presente estudo permite concluir que a modelagem de derramamento de óleo é uma ferramenta fundamental para a elaboração de estudos e gestão das atividades de exploração e produção de petróleo.

A modelagem da área de estudo requer o uso de medidas de alta resolução temporal para englobar efeitos de alta frequência como os da brisa, bem como de uma melhor resolução espacial para se resolver processos e fenômenos de pequena escala. Além disso, a sazonalidade interfere significantemente nos processos intempéricos sofridos pelo óleo e no destino e forma da mancha probabilística formada.

REFERÊNCIAS

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. 2003. Derrames de óleo no mar: aspectos corretivos e preventivos.

EIA - Estudo de Impacto Ambiental. 2005. - Estudo de Impacto Ambiental do Campo de Golfinho. Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás no Campo de Golfinho, Bacia do Espírito Santo, no Estado do Espírito Santo: Impactos Ambientais.

NIMER, E. 1989. Climatologia do Brasil. Ed. 2. Rio de janeiro, IBGE.

PIMENTEL, F.P. 2007. Análise de estratégias de resposta a derramamentos de óleo no Campo de Golfinho (ES - Brasil) utilizando o modelo OSCAR. Monografia – Universidade Federal do Espírito Santo.

SIGNORINI, S.S.1978. On the Circulation and volume transport of the Brasil Current between Cape of São Tomé and Guanabara Bay. Deep Sea Research., v.25, p. 481-490.

SILVA, G. H. 1996. Percepção ambiental da indústria de petróleo no litoral brasileiro. Tese de D.Sc. Universidade Federal de Dão Carlos, São Carlos, SP, Brasil.

ANÁLISE QUANTITAVA DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA EM DOIS CICLOS DE MARÉS NA ILHA DOS CARANGUEJOS, MA – BRASIL

Azevedo-Cutrim, A. C. G [1]; Duarte-dos-Santos, A. K.[2]; Santos, N. G. R.[3]; Ferreira, F. S.[3]; Costa, D. S.[4]; Ribeiro, G. A.[3]; Costa-e-silva, S. E. F. F.[3]

[1] *Profª UEMA. Laboratório de Biologia Aquática. Cidade Universitária Paulo VI, s/n. Tiririca l. Cx. Postal 09, CEP 65055-970. São Luís – MA. andreacgazevedo@uol.com.br.* [2] *Graduanda do Curso de Ciências Biológicas – UEMA.* [3] *Pesquisadora do Núcleo de Biodiversidade da UEMA* [4] *Mestranda do Programa de Pós-graduação em Sustentabilidade de ecossistemas (PPGSE/UFMA).*

.

RESUMO

A ilha dos Caranguejos está situada na baía de São Marcos, próximo à região portuária de São Luís. Com intuito de conhecer o fitoplâncton, foram analisadas amostras coletadas de seis em seis horas, em picos de marés altas (PMA) e baixas (PMB) num ciclo nictemeral de 25 horas, nos períodos de sizígia (27 e 28/10/07) e quadratura (01 e 02/11/07). As amostras quantitativas foram coletadas com garrafas de Niskin. Para a análise da clorofila *a*, utilizaram-se duas amostras de biomassa total e uma de fracionada. A densidade fitoplanctônica variou entre 52.945 cels.L^{-1} a 21.659 cels.L^{-1} predominando a fração do nano/picofitoplâncton. A biomassa fitoplanctônica apresentou variação total de 0,26 mg.m^{-3} a 43,51 mg.m^{-3}, enquanto que, na fracionada foi de 0,01 mg.m^{-3} a 8,76 mg.m^{-3}, onde os menores valores estiveram relacionados com o pico da maré alta (PMA) e os maiores com o pico da maré baixa (PMB).

Palavras chave: densidade, biomassa, nictemeral.

INTRODUÇÃO

Por se destacar entre os produtores primários, o estudo da composição, distribuição e produção primária do fitoplâncton tem fundamental importância para o conhecimento dos principais mecanismos de funcionamento dos ecossistemas aquáticos (TUNDISI, 1986). A ilha dos Caranguejos localiza-se ao norte da plataforma continental brasileira numa área de médio estuário que recebe águas do rio Mearim, onde se registram as maiores amplitudes de maré, chegando a atingir 7,5m no litoral maranhense (ZONEAMENTO COSTEIRO DO ESTADO DO MARANHÃO, 2003). Buscando conhecer os ecossistemas estuarinos do Maranhão, este trabalho tem como objetivo analisar quantitativamente por meio de amostragem nictemeral através da densidade (número de células por litro) e da clorofila *a* a comunidade fitoplanctônica em diferentes períodos (picos de preamar e baixamar) e cenários de maré (sizígia e quadratura).

MATERIAL E MÉTODOS

Foram identificados diferentes cenários de maré, levando-se em consideração o ciclo solar com equinócios, ciclo lunar com sizígia e quadratura e o ciclo diário de maré com coletas nos picos de maré alta (PMA) e de maré baixa (PMB) de 6 em 6 horas durante um período de 25 horas , nos períodos de sizígia (27 e 28/10/07) e quadratura (01 e 02/11/07) além de parâmetros hidrológicos. Para realização dos estudos quantitativos utilizou-se garrafa de Ninski em coleta, com objetivo de determinar a densidade do fitoplâncton (número de células. L^{-1}), onde as amostras foram analisadas segundo o método de Utermöhl (1958) e por Uehlinger (1964) e a análise da biomassa fitoplanctônica por meio da clorofila *a* ($\mu g.l^{-1}$), onde se utilizou o método espectrofotométrico descrito por Parsons & Strickland (1963) e UNESCO (1966) após filtração de duas amostras totais e uma fracionada, com volume variando de 25 a 100 ml e os filtros foram imediatamente congelados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A área de estudo apresenta características bastante peculiares com salinidade que chegou até 36 e uma transparência da água que não ultrapassou 15 cm de profundidade, o que também foi observado por Teixeira *et al*. (1988) na região estuarina do estreito dos Coqueiros-MA. Nestas condições, durante a sizígia a densidade fitoplanctônica apresentou

uma variação de 21.659 cel.L^{-1} em PMB (02:00) a 52.945 cel.L^{-1} em PMA (19:57) na sizígia, demonstrando que os maiores valores de densidade estão relacionados com os PMA e os menores com PMB. Na quadratura, observou-se os valores variaram de 31.286 cel.L^{-1} em PMA (12:35) a 38.506 cel.L^{-1} em PMB (06:50), apresentando uma discreta variação (Fig. 1).

Comparando-se à biomassa fitoplanctônica, esta apresentou variação total de 0,26 mg.m^{-3} a 4,18 mg.m^{-3} ambos em PMA (08:10 e 19:57) durante a sizígia, enquanto que, na quadratura, a mesma alcançou o valor mínimo de 0,31 mg.m^{-3} em PMA (12:35) e um valor máximo de 43,51 mg.m^{-3} em PMB (07:30), destacando por ser um valor muito alto em relação aos outros que foram verificados. Observou-se que os valores aferidos na quadratura foram mais elevados do que na sizígia. Para a biomassa fracionada, verificou-se que, na sizígia, o valor mínimo foi de 0,88 mg.m^{-3} em PMB (13:45) e o valor máximo de 8,76 mg.m^{-3} em PMA (19:57). Já na quadratura os valores da clorofila *a* variaram de 0,01 mg.m^{-3} em PMA (12:35) a 3,25 mg.m^{-3} em PMB (06:50) (Fig. 2), sendo observados valores bem menores comparando-se os aferidos na total. Assim, pode-se dizer que, a zona estuarina aqui estudada apresentou elevada variabilidade espacial e sazonal, além de bastante produtiva, assemelhando-se ao sistema estuarino de Barra das Jangadas, onde a clorofila *a* atingiu 49,84 mg.m^{-1} (Branco 2001).

Observou-se ainda que, na sizígia, prevaleceu o nanopicofitoplâncton, exercendo maior influência sobre a comunidade fitoplanctônica variando de 43% a 87% em PMA (07:30 e 08:10) demonstrando uma maior produtividade neste período, fato que coincide com os maiores valores de densidade estão relacionados com os PMA e os menores com PMB. Na quadratura, ocorreu o contrário, visto que, o microfitoplâncton foi mais representativo chegando até 96% em PMB (07:30). Em ambos os períodos, tanto a biomassa total quanto a fracionada, os menores valores de clorofila *a* estavam ligados a PMA, contrapondo os maiores, que se relacionavam com PMB. (Fig.2)

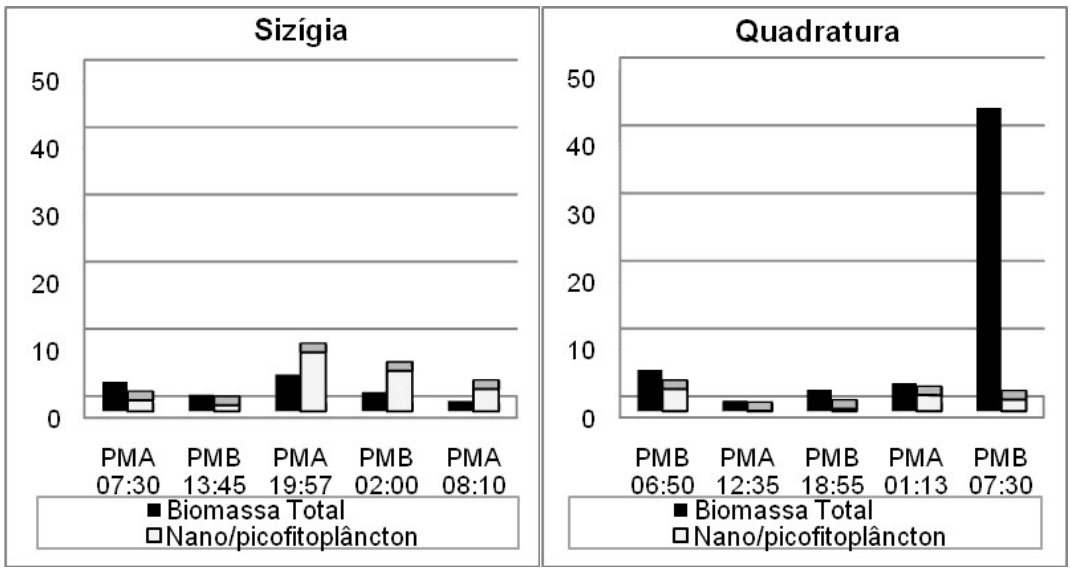


Figura 1. Variação da biomassa fitoplanctônica total e fracionada registrada na ilha dos Caranguejos, MA - Brasil.

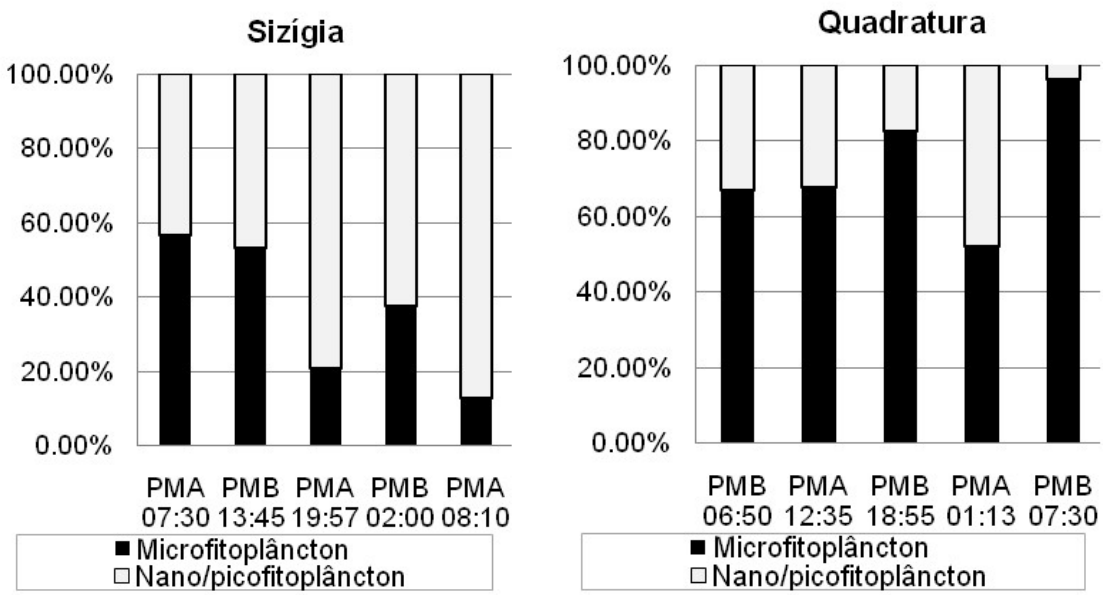


Figura 2. Variação do microfitoplâncton e nano/picofitoplâncton registrados na ilha dos Caranguejos, MA - Brasil.

FONTE FINANCIADORA

Agradecimento à Petrobrás S.A. pelo suporte financeiro e logístico ao projeto PIATAM Mar II.

REFERÊNCIAS

BRANCO, E. S. **Aspectos ecológicos da comunidade fitoplanctônica no sistema estuarino de Barra das Jangadas (Jaboatão dos Guararapes – Pernambuco – Brasil)** Recife, 108f. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Pernambuco. 2001.

PARSONS, T. R. & STRICKLAND, J. D. H. Discussion of spectrophotometric determination of marine plankton pigments, with revised equations of as certaining cholophyll *a* and carotenoids. **Journal of Marine Research**, New Haven, v. 21, p. 155-163. 1963.

TEIXEIRA, C.; ARANHA, F. J. ; BARBIERI, R. & MELO, O. T. Produção primária e clorofila a do fitopâncton e parâmetros físicos e químicos do Estreito dos Coqueiros-Maranhão-Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**. Rio de Janeiro, n. 48. 1988.

TUNDISI. J. G. **Estudo ecológico do fitoplâncton marinho e lacustre do Brasil: situação atual e perspectivas**. In: Algas e energia do amanhã. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 1986.

UEHLINGER, V. **Étude statistique dês méthodes de dénobrement planctonique**. Arch. Sci., 17(2):121-123. 1964.

UNESCO. Determination of photosynthethic pigments in sea water, Report of **SCOR/ UNESCO Working group 17 winth meat form 4 to 6 june 1964**, Paris, 66 p. (Monographys on Oceanology Methodology). 1966.

UTERMOHL, H. **Zur vervolkommung der quantitativen phytoplankton-Methodik**. Mitteilungen Internationale Vereiningung fuer Theoretische und Angewandte Limnologie, 9:1-38. 1958.

ZONEAMENTO COSTEIRO DO ESTADO DO MARANHÃO. São Luís: Fundação Sousândrade de apoio do desenvolvimento da Universidade do Maranhão/ Departamento de Oceanografia e Limnologia – DEOLI / Laboratório de Hidrologia – LABOHIDRO / Núcleo Geoambiental – UEMA. 2003.

MORFODINÂMICA COSTEIRA E QUANTIFICAÇÃO DO NÚMERO DE BANCOS ARENOSOS EM AMBIENTES DE MESOMARÉ A PARTIR DE PERFIS DE ALTA-FREQUÊNCIA E DADOS DE VÍDEO – IMAGENS

Albuquerque, M da G.[1]; **Calliari, L. J.[2]**

[1] Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Centro de Estudos em Geologia Costeira e Oceânica. Av. Bento Gonçalves 9500. Bloco I, Prédio 43113. Campus do Vale – Agronomia. Porto Alegre – RS. migueldaguia@gmail.com
[2]Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Lab. de Oceanografia Geológica. Av. Itália, Km 08. Campus Carreiros. Rio Grande - RS. tsclauro@furg.br

RESUMO
O presente estudo foi desenvolvido na praia do Futuro, litoral da Fortaleza-CE, e visa quantificar o número de bancos arenosos em um ambiente de mesomaré, bem como caracterizar o comportamento dos mesmos a partir de levantamentos topográficos de alta-frequência. Através da coleta de dados de perfis topográficos; altura significativa e período de pico das ondas; sedimentologia e dados de vídeo - imagens foi possível caracterizar o comportamento diário dos bancos arenosos em um intervalo de 30 dias. O entendimento dos processos atuantes nos ambientes costeiros é de grande importância, tendo em vista que eles assumem um importante papel na conformação e estabilização do ambiente praial. Através de vídeo – imagens e dos perfis de alta-frequência, foi observado à formação de dois bancos arenosos para o perfil 02. O primeiro se forma próximo a costa e traz a praia uma conformação de estágio terraço de baixa-mar nos períodos de maré vazante e o segundo banco, localiza-se mais externo ao perfil. O banco interno apresenta maior mobilidade em relação ao banco externo tendo em vista que o mesmo sofre as variações relativas à subida e descida da maré, ação das correntes locais e variações na hidrodinâmica.

Palavras chave: Morfodinâmica de alta-frequência, bancos arenosos, vídeo-imagens.

INTRODUÇÃO
Monitoramentos de alta-frequência têm o intuito de caracterizar as variações ocorridas no ambiente praial e a mobilidade de bancos arenosos próximos à costa. Para um melhor entendimento dos processos ocorridos nos ambientes costeiros, além do levantamento de informações sobre a configuração morfodinâmica, um conhecimento prévio do comportamento dos bancos arenosos é importante tendo em vista que, estas feições têm efeito significativo sobre a costa no que diz respeito à evolução do perfil praial. O presente estudo foi realizado na praia do Futuro, localizada no litoral de Fortaleza-CE, e tem por objetivo caracterizar o número de bancos arenosos, bem como o comportamento dos mesmos em uma praia caracterizada por um regime de mesomaré.

MATERIAIS E METODOS
No intuito de caracterizar as variações na morfodinâmica, perfis topográficos de alta-frequência, no intervalo de 30 dias ininterruptos, foram realizados em sete pontos de monitoramento. Para este trabalho, destacamos o perfil 02, localizado próximo a foz do rio Cocó. Os dados de variações do perfil foram obtidos através da metodologia proposta por Birkermeier (1985), com auxilio de uma estação total, um prisma ótico e uma bússola de geólogo para o alinhamento dos perfis. As leituras foram realizadas nos pontos de inflexão dos setores praiais (pós-praia, face de praia e zona de surfe) da morfologia praial. As cotas iniciais foram determinadas de acordo com o zero estabelecido pela Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN). Paralelamente foram coletados dados de altura significativa e período de pico das ondas, através do método de observações visuais proposto por Melo (1991). As coletas de sedimentos foram realizadas manualmente de acordo com os perfis perpendiculares a linha de costa. Em laboratório os sedimentos foram lavados e peneirados para posterior tratamento em softwares estatísticos.

Dados referentes à quantificação do número de bancos presentes na praia do Futuro foram coletados através de video-imagens, segundo os métodos propostos por Lippman &

Holman (1989), onde através do conjunto câmera digital (marca Sony), caixa estanque e tripé, posicionado no alto de uma torre de 5 m; foram realizadas filmagens durante um ciclo de transição entre a baixa-mar e a preamar. As filmagens ocorreram no dia 27/07/2007, entre 08h e 24min e 13h e 24min, com duração de 10 minutos no decorrer de cada hora, totalizando um universo amostral de 1h de coleta. Em laboratório, as imagens foram tratadas com auxílio de rotinas computacionais, as mesmas fundamentadas na rotina de tratamento de dados do sistema ARGUS (Holman & Stanley, 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em 98% dos levantamentos, bancos arenosos subaéreos foram identificados. Além da presença dos bancos, correntes de retorno foram identificadas transversais a costa, principalmente nos períodos de transição ente a preamar e a baixa-mar. O pacote de perfis apresentou uma variação média do volume de 11,72 m³/m com variações mais significativas entre a berma e o estirâncio médio. Dentre os sete pontos monitorados destaca-se o perfil 02 (Fig. 01) onde os maiores picos de variação de volume ocorreram entre o 3º e 4º dia e entre o 26º e o 30º dia de monitoramento. Através dos dados de vídeo – imagens (Fig. 02) pode-se confirmar a presença de dois bancos arenosos no perfil 02: um mais próximo à costa, formado na região de transição entre marés e emerso na baixa-mar; e outro mais distante a costa e sempre imerso.

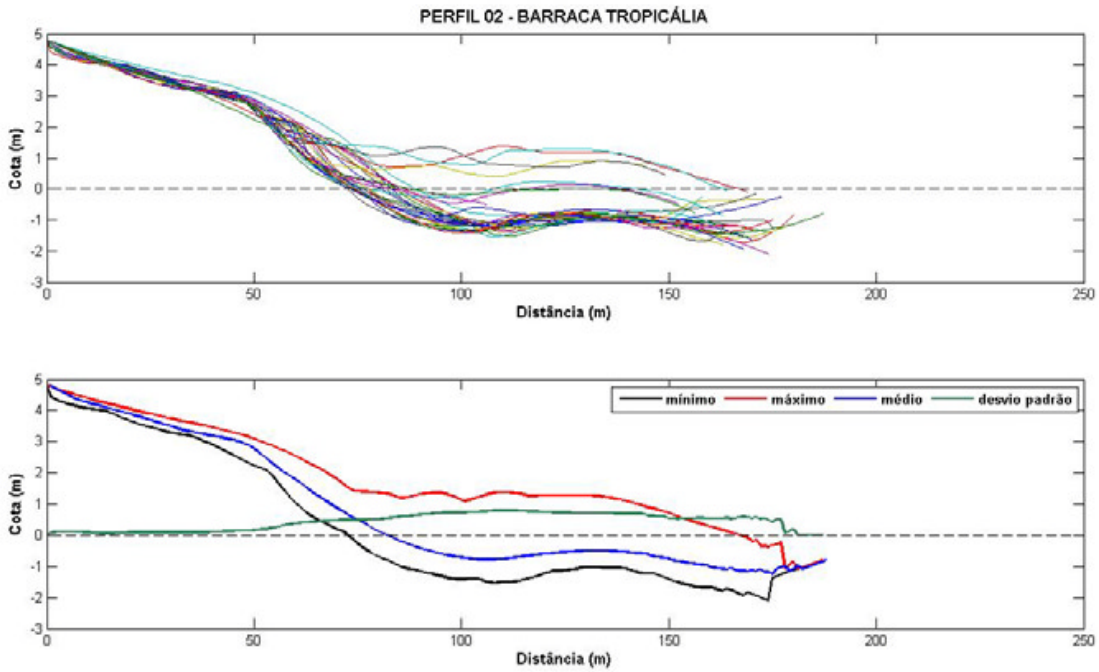


Figura 01: Pacote de perfis de alta-frequência.

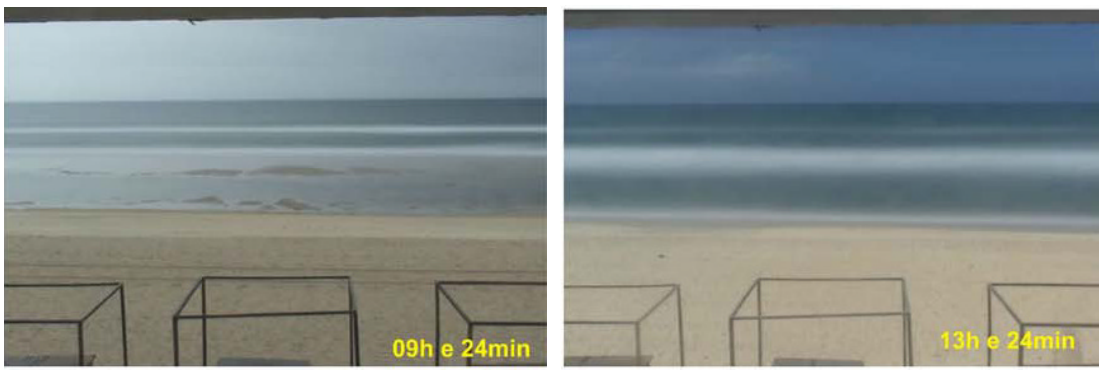


Figura 02: Imagens *timex* dos períodos de baixa-mar e preamar na praia do Futuro.

King (1972) discute que processos de espraiamento podem ser muito importantes sobre o terraço de baixa-mar, resultando na formação de bancos arenosos de grande extensão na maré baixa, localizados na zona de espraiamento. A face de praia inferior é governada por uma mistura de processos ocorridos na zona de surfe pelo empolamento das ondas, podendo ser caracterizados por morfologia de bancos/correntes de menor gradiente. Modelos de perfis morfológicos da zona de surfe incluem o efeito da maré sobre a morfologia tomada por base o modelo proposto por Masselink & Hegge (1995) onde considera que a quebra das ondas controla completamente a zona de marés.

CONCLUSÕES

O entendimento dos processos atuantes nos ambientes costeiros são de grande importância, tendo em vista que eles assumem um importante papel na conformação e estabilização do ambiente praial. Através de vídeo – imagens e dos perfis de alta-frequência, foi observado a formação de dois bancos arenosos. O primeiro se forma próximo a costa e traz a praia uma conformação de estágio terraço de baixa-mar nos períodos de maré vazante e o segundo banco, localiza-se mais externo ao perfil. O banco interno apresenta maior mobilidade em relação ao banco externo tendo em vista que o mesmo sofre as variações relativas à subida e descida da maré, ação das correntes locais e variações na hidrodinâmica.

REFERENCIAS

BIRKEMEIER, W.A. 1985. A User's Guide to ISPR: the interactive survey reduction program. Instructions Report CERC 84-11. U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station. Coastal Engineering Research Center, Vicksburg Mississippi, 101p.

HOLMAN, R.A. & STANLEY, J. 2007. The History and Technical Capabilities of Argus. Coastal Engineering, 54: 477-491.

KING, C.A.M. 1972. Beaches and Coasts. Edward Arnold, London, 570pp.

LIPPMAN, T.C. & HOLMAN, R.A. 1989. Quantification of Sand Bars Morphology: a video technique based on wave dissipationJournal of Geophysical Research, 94: 995-1011.

MASSELINK, G. & HEGGE, B. 1995. Morphodynamics of Meso and Macrotidal Beaches: examples from central Queensland, Australia. Marine Geology, 129: 1-23.

MELO, E. 1991. Projeto Sentinelas do Mar: instruções para efetuar as observações. COPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil, 11p.

PRODUÇÃO CIENTÍFICA DO FITOPLÂNCTON NO MARANHÃO DURANTE O PERÍODO DE 1980 A 2007, A PARTIR DA ISÓBATA DE 30 METROS

Duarte-dos-Santos, A. K.[1]; Azevedo-Cutrim, A. C. G.[2]; Santos, N. G. R.[3]; Cutrim, J. M. V.[4]

[1] Estudante do Curso de Ciênc. Biológicas UEMA. karoldduarte@yahoo.com.br ;[2]Profª UEMA. Cid. Univ. Paulo VI, s/n. Tiririca. São Luís – MA. andreacgazevedo@uol.com.br.[4].Depto.Oceanografia e Limnologia UFMA

RESUMO

Os estuários são corpos de águas costeiras, semi-fechado, onde o monitoramento dessas áreas ocorre através do estudo da comunidade fitoplanctônica, no entanto, no estado do Maranhão, há uma carência de trabalhos voltados para a análise qualitativa das microalgas. Este trabalho objetivou oferecer um levantamento da produção científica no Maranhão referente ao conhecimento do fitoplâncton estuarino e marinho no período de 1980 á 2007. Foram analisados 39 trabalhos em profundidade superior a 30 metros, dos quais, 84% trabalhos foram publicados entre os anos de 2000 a 2007. A comunidade fitoplanctônica marinho-estuarina maranhense está representada por 702 táxons, sendo 80,20% correspondentes à divisão Bacillariophyta. Com base na frequência de ocorrência, das 702 espécies identificadas, 575 foram consideradas esporádicas, e apenas 16 como muito frequentes. A biomassa fitoplanctônica total no Maranhão registrada nos últimos anos (2000 a 2007) apresenta média de 28,60 mg. m^{-3} e densidade fitoplanctônica com média de 278.776 cels/L.

Palavras chave: produção científica, fitoplâncton, Maranhão.

INTRODUÇÃO

Os estuários são corpos de águas costeiras, semi fechados, que apresentam uma livre conexão com o mar aberto, e dentro do qual a água do mar é gradativamente diluída pela água doce proveniente da drenagem terrestre (PRITCHARD, 1967).

Estudos sobre a comunidade fitoplanctônica enfocando a composição florística, densidade, biomassa, taxonomia e ecologia do fitoplâncton têm permitido o melhor conhecimento desta ficoflórula, além de auxiliar no monitoramento de áreas suscetíveis aos impactos ambientais, no entanto, no estado do Maranhão, há uma carência de trabalhos, sendo a maioria voltada para a análise qualitativa das microalgas.

Atribuindo a estes prognósticos, este trabalho objetivou oferecer um levantamento da produção científica no Maranhão referente ao conhecimento do fitoplâncton estuarino e marinho no período de 1980 a 2007, visando melhor compreensão dessa comunidade a fim de auxiliar na sustentabilidade e monitoramento das regiões costeiras.

MATERIAIS E MÉTODOS

O levantamento da produção científica foi realizado nas bibliotecas das universidades federal e estadual do maranhão, nos programas de Pós-Graduação, no portal de periódicos CAPES além de pesquisas na internet.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para o levantamento da produção científica fitoplanctônica no Maranhão foi possível quantificar 39 trabalhos, levando em consideração as coletas realizadas em profundidade superior
a 30 metros, compreendendo os anos de 1980 a 2007. Dentre estes, 84% trabalhos foram publicados entre os anos de 2000 a 2007, o que confere um aumento das pesquisas nos últimos anos (Figura 1).

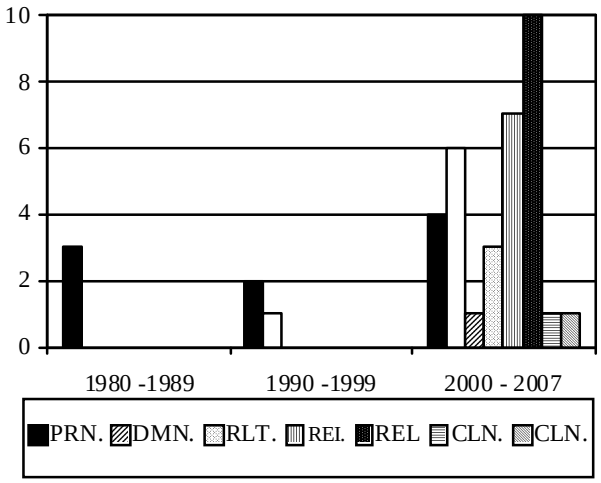


Figura 1. Série histórica da produção científica sobre a comunidade fitoplanctônica maranhense, a partir da isóbata de 30 metros, entre os anos de 1980 a 2007: PRN – Periódico Nacional; TCC – Monografias de Conclusão de Curso de Graduação; DMN – Dissertações de Mestrado em Instituições Nacionais; RLT. – Relatórios; REI – Resumos de Eventos Internacionais; REL – Resumos de Congressos Locais e CL – Capítulo de Livro Nacional.

A comunidade fitoplanctônica marinho-estuarina maranhense está representada por 702 táxons, com destaque para AZEVEDO *et al.* (2006) que registraram 429 espécies na ilha de São Luís, equivalente a 62% do total de táxons e MOREIRA (2003) com 310 espécies para o estuário do rio Anil, correspondendo a 45%.

No Maranhão, estudos como composição florística e biomassa fitoplanctônica demonstraram maior representatividade quando comparados aos de densidade (28%), ecologia (15%) e taxonomia (13%), contribuindo com 76% e 45%, respectivamente, dos trabalhos publicados.

O microfitoplâncton marinho e estuarino do Maranhão, na isóbota superior a 30 metros, encontra-se constituído, principalmente por diatomáceas. Das 702 espécies identificadas 80,20% corresponderam à divisão Bacillariophyta, demonstrando ser o grupo de algas mais representativo (Figura 2).

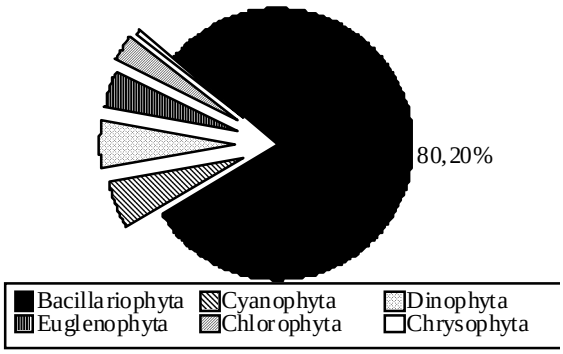


Figura 2. Distribuição percentual do número de Famílias mais representativas da divisão Bacillariophyta identificadas no Maranhão.

Com base na frequência de ocorrência, das 702 espécies identificadas, 575 foram consideradas esporádicas, 73 pouco frequentes, 38 frequentes e 16 como muito frequentes, pois ocorreram em mais de 75% das amostras, sendo todas pertencentes à divisão Bacillariophyta. Das espécies enquadradas na categoria abundante destacaram-se *Coscinodiscus oculusiridis, Melosira moniliformis*, *Odontella regia* e *Skeletonema costatum*, que segundo RIBEIRO *et al.* (2006b), essas espécies registraram valores superiores a 30% de representatividade *Actinoclyclus* sp. como espécie dominante, registrada em mais de 50% das amostras.

A biomassa fitoplanctônica total no Maranhão registrada nos últimos anos (2000 a 2007) compreendeu teores de clorofila *a* com média de 28,60 mg. m^{-3}, apresentando variações entre 149,4 mg. m^{-3} e 0,00003 mg. m^{-3}. Os maiores valores de clorofila *a* foram obtidos por

EWERTON (2001) que registrou 149,4 mg. m^{-3}, registrando para o nano/picofitoplâncton contribuição de 90% no estuário do rio Anil.

Para o Maranhão, a densidade fitoplanctônica contabilizou a média aritmética de 278.776 cels/L, contabilizando maior densidade no estudo de MOREIRA (2003) que quantificou 5.032.024 cels/L com destaque para os gêneros *Thalassiosira* e *Cyclotella*.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, A. C. G.; CUTRIM, M. V. J. **Biodiversidade de Microalgas da Ilha de São Luís**. SILVA, A. C.; BRINGEL, J. M. M (Org.). Projeto e Ações em Biologia e Química. São Luís, p. 83-98, 2006.

EWERTON, C. A. **Biomassa Fitoplactônica do Rio Anil, na ilha de São Luís, Maranhão, Brasil**. 42 f. Monografia - Universidade Federal do Maranhão, 2001.

MOREIRA, E. G. **Comunidade Fitoplanctônica do Estuário do Rio Anil, Ilha de São Luís – MA**. Monografia. Curso de Ciências Biológicas – Departamento de Biologia, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2003.

PRITCHARD, D. W. What is estuary: Physical viewpoint. In: LAUFF, G. H. (Ed.). **Estuaries.** Washington: American Association for the Advancemmment of Science, 1967. p. 3-5.

RIBEIRO, G. A; COSTA-SILVA, S. E. F; AZEVEDO, A. C. G. **Estrutura da comunidade fitoplanctônica estuarina, na baía de São Marcos, São Luís - MA**. Encontro Regional de Planctologia. n. 1, São Luís, 2006b.

CARACTERIZAÇÃO DA ICTIOFAUNA ESTUARINA DO RIO MUNIM, ICATU – MARANHÃO, BRASIL

Alves, S. R. P.[1]; Alves, A. C. R.[1]; Amorim, R. C. A.[1]; Lopes, L. M. F.[1]; Montenegro, R.[1]; Moreira, C. C.[1]; Nunes, F. L.[1]; Azevedo-Cutrim, A. C. G.[2]

[1] *Estudante do curso de Engenharia de pesca da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA); e-mail: sarahalves_105@hotmail.com;* [2] *Profª UEMA. Laboratório de Biologia Aquática. Cidade Universitária Paulo VI, s/n. Tiririca. Cx. Postal 09, CEP 65055-970. São Luís – MA. andreacgazevedo@uol.com.br.*

RESUMO

Este estudo aborda o ambiente estuarino do rio Munim no município de Icatu, estado do Maranhão, relacionando à composição da ictiofauna e arte de pesca utilizada. Foram realizadas expedições durante o período de estiagem para a porção norte do Estado, em setembro e dezembro de 2009, com captura da ictiofauna por rede e emalhar e caçoeira, e aplicação de 51 questionários. Tendo sido registradas 29 espécies com maior incidência da tainha (*Mugil* sp.), com 10,77% e de menor incidência a branquinha (*Anodus* sp.*),* traira (*Hoplias malabaricus)*, pescadinha (*Macrodon ancylodon*), cará (*Geophagus* sp.), cururuca (*Micropogonias furnieri*), serra (*Scomberomorus brasilensis*), tralhoto (*Anableps anableps)* e mandubé (*Ageneiosus dentatus*) com índice de 0,43%. Constatou-se que a área de estudo apresenta uma boa riqueza de espécies que estão sendo ameaçadas devido a pesca predatória e pela crescente quantidade de resíduos sólidos despejados no estuário, elevando os níveis de poluição.

Palavras chave: ictiofauna, estuário, pesca.

INTRODUÇÃO

Ambientes estuarinos caracterizam-se por apresentarem alta produtividade, gerando uma grande variedade de recursos alimentares, propiciando assim a abundância de organismos em suas áreas, principalmente aqueles em fase de reprodução e estágios iniciais da vida.

A costa maranhense possui uma série de baías e estuários ligados por meio de manguezais, atuando como o principal produtor de pescado na região nordeste do Brasil, sendo 95% da pesca marinha proveniente do setor artesanal (STRIDE, 1992).

Segundo Amaral (2005), é importante intensificar os estudos de dinâmica de populações e de comunidades de peixes, assim como a avaliação de estoques dos mesmos, a fim de promover seu desenvolvimento, conservação e uso sustentável.

Para que a atividade exploratória nos estuários seja conduzida dentro dos padrões determinados pelos fatores dinâmicos que regulam o equilíbrio das populações, torna-se necessário o conhecimento taxonômico e ecológico das espécies que ocorrem no sistema estuarino (Yañez-Arancibia, 1978).

O município de Icatu possui um litoral recortado do tipo rias, que é característico da porção ocidental, surgido a partir das regressões e transgressões marinhas convertidas em planícies aluviais (ATLAS DO MARANHÃO, 2002).

Este trabalho tem por finalidade realizar levantamento da ictiofauna no estuário do rio Muni m – MA, caracterizar a arte da pesca empregada pelos pescadores da região, tendo como objetivo final caracterizar a região pelo seu potencial de produção.

MATÉRIAL E MÉTODOS

Este estudo foi realizado no município de Icatu, Maranhão, localizado na messoregião norte do estado, distante cerca de 115 km da capital São Luís e é banhada pelo rio Munim, que foi a área base de estudo para ictiofouna. Realizaram-se duas expedições de três dias à área de estudo, durante o período de estiagem para a porção norte do Estado, em setembro e dezembro de 2009. Para a captura dos peixes foram feitos dois arrastos de 30 minutos, durante o período da maré vazante e sizígia, sendo utilizadas a rede de emalhar e a caçoeira. Após coleta dos peixes foram feitas visitas à feira do peixe de Icatu, localizada às margens do

porto, para realização de entrevistas, aquisição de fotografias dos peixes não capturados na coleta e aplicação de questionários.

Para o levantamento da ictiofauna estuarina do rio Munim foram feitas 51 entrevistas a pescadores e representantes de colônias, objetivando conhecer as espécies de peixes encontradas, a tecnologia de pesca da região, além de visitas ao mercado de peixe e acompanhamentos de embarque e desembarque da produção pesqueira no porto de Icatu. Para complementação de dados foi feita uma pesquisa bibliográfica aprofundada do estuário.

Obtiveram-se dado tais como: espécies típicas da região, tipos de embarcação, áreas de coleta, incidência de espécies e arte de pesca.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram identificadas 29 espécies de peixes no estuário do rio Munim em Icatu e das espécies detectadas as que ocorreram com maior frequência foram a tainha (*), o bagre (*) e o bandeirado (*) com 10,77%, 10,34% e 9,48% respectivamente, como pode ser observado na tabela I. Não foram encontrados outros estudos na região que pudessem ser utilizados como base de comparação. Porém constatou-se apenas através de relatos dos pescadores que está havendo diminuição na concentração de peixes na região estuarina do Munim, devido à pesca predatória, a crescente quantidade de resíduos sólidos despejados no estuário, elevando os níveis de poluição, principalmente pelo constante derramamento de esgoto e lixo doméstico nas margens do estuário. Consequentemente, os cardumes acabam por se deslocar para áreas cada vez mais afastadas da foz.

Tab.I – Espécies de ictiofauna identificadas no estuário do rio Munim – MA e percentil de ocorrência.

Nome científico	**Nome vulgar**	**%**
Mugil sp.	Tainha	10,77
Bagre bagre	Bandeirado	10,34
Ariidae	Bagre	9,48
Cynoscion virescens	Corvina	7,75
Genyatremus luteus	Peixe Pedra	7,75
Sardinella brasilensis	Sardinha	7,75
Cynoscion leiarchus	Pescada	6,89
Aspistor grandicassis	Cangatã	6,89
Arius rugispinis	Juripiranga	3,44
Arius proops	Uritinga	3,87
Anchoviella lepidentostoli	Pititinga	3,01
Urotrygon sp.	Arraia	1,75
Cathoropos sp.	Bagrinho	1,72
Pseudoplastystoma fasciatum	Surubim	1,72
Stellifer brasilensis	Cabeçudo	1,72
Callichthys callichthys	Cascudo	0,86
Pimelodus blochii	Mandi	0,86
Batrochoids surinamensis	Pacamão	0,86
Anableps anableps	Tralhoto	0,86
Epinephelus itaiara	Mero	0,86
Atherinella brasilensis	Piaba	0,43
Anodus sp.	Branquinha	0,43
Hoplias malabaricus	Traíra	0,43
Geophagus sp.	Cará	0,43
Macrodon ancylodon	Pescadinha	0,43
Micropogonias furnieri	Cururuca	0,43
Ageneiosus dentatus	Mandubé	0,43
Scomberomorus brasilensis	Serra	0,43

Na tab. I consta nomes científicos vulgares das espécies que foram encontradas em 14 áreas de coleta (incluindo ilhas e canais), relatadas e visitadas; mostra também o percentil de frenquencia de ocorrência das espécies.

A frequência de ocorrência das espécies no estuário do rio Munim relacionaram-se com as capturas, visistas ao porto e entrevistas, que em termos percentuais mostra maior aparecimento da tainha (*Mugil* sp.) e em menor ocorrência a citação e captura da branquinha (*Anodus* sp.), traíra (*Hoplias malabaricus)*, pescadinha (*Macrodon ancylodon*), cará (*Geophagus* sp.), cururuca (*Micropogonias furnieri*), serra (*Scomberomorus brasilensis*), tralhoto (*Anableps anableps)* e mandubé (*Ageneiosus dentatus*).

Além de desequilíbrios ambientais por fontes de poluição e pesca foi registrado o aparecimento de tambaquís que eram criados em tanques, pois a espécie acabou por fugir dos criatórios causando aparecimento provisório na região estudada.

CONCLUSÕES

A partir dos dados obtidos e das visitas realizadas constatou-se que a região estuarina do municipio de Icatu apresenta um grande potencial pesqueiro devido a sua riqueza de espécies, sendo assim, importante fonte de renda para a economia do município de Icatu.

Sem um estudo de monitoramento na região, aliado à falta de consciência ambiental da própria população e carência de saneamento básico (como esgotamento sanitário), são aliados para a predação e poluição do rio. A tendência é que futuramente haja uma diminuição marcante da quantitade de espécies de peixes típicas da região caso medidas reversíveis não sejam tomadas.

AGRADECIMENTOS

À UEMA, ao CNPq pela concessão de bolsa de IC e à Prefeitura Municipal de Icatu, pelo apoio logístico durante as expedições.

REFERÊNCIAS

AMARAL, A.C. Conservação da biodiversidade marinha e costeira no Brasil. **Megadiversidade**, Brasil, v. 01, n. 1, p. 49-50. Julho, 2005.

ATLAS DO MARANHÃO/Gerência de Planejamento e Desenvolvimento Econômico, Laboratório de Geoprocessamento - UEMA. São Luís: GEPLAN. P. 44, 2002.

FISH BASE. Disponível em < http://www.fishbase.org/>*. Acesso em 14 de janeiro de 2010*

LAUDO SOCIO-ECONÔMICO E BIOLÓGICO PARA CRIAÇÃO DA RESERVA EXTRATIVISTA DO TAIM. IBAMA, Ministério de meio ambiente. São Luís, 2006.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ICATU. Disponível em: <http://www.icatu.ma.gov.br/2005/6/16/Pagina70.htm>. Acesso em 13 de janeiro de 2009

STRIDE, R. K. **Diagnóstico da pesca artesanal marinha do estado do Maranhão**. São Luís, v.02, p. 19. 1992.

SOARES,E.C. **Peixes do Mearim**. São Luís, p 82-120. 2005.

YÃNEZ-ARANCIBIA, A. Taxonomia, ecologia y estructura de las comunidades de peces em las lagunas costeras com bocas efimeras del Pacifíco de Mexico. **Plub. Esp. Centro Cien. Mar. Limnol.**, Univ. Nal. Auton., Mexico, v.2, n.1, p.1-306, 1978.

INFLUÊNCIA DA ODP, IME E IOS NA PRECIPITAÇÃO DA REGIÃO SUL DO RIO GRANDE DO SUL

Fialho, W. M. B.[1]; Oliveira, V.[2]; Oliveira, L.[3]

[1]Graduando do Instituto de Ciências Atmosféricas - ICAT, UFAL, Campus A. C. Simões - Av. Lourival Melo Mota, s/n, Tabuleiro do Martins - Maceió - AL, CEP: 57072-970, FONE: (0xx82) 3214-1369 wendellmax@gmail.com [2] Mestrando do Instituto de Ciências Atmosféricas - ICAT, UFAL, Campus A. C. Simões - Av. Lourival Melo Mota, s/n, Tabuleiro do Martins - Maceió - AL, CEP: 57072-970, FONE: (0xx82) 3214-1369 viniciusoliveira.met@hotmail.com [3] Graduando do Instituto de Ciências Atmosféricas - ICAT, UFAL, Campus A. C. Simões - Av. Lourival Melo Mota, s/n, Tabuleiro do Martins - Maceió - AL, CEP: 57072-970, FONE: (0xx82) 3214-1369 linconlsol@hotmail.com

RESUMO

Foram feita análises de precipitação de uma cidade do sul do estado do Rio Grande do Sul, sendo ela Rio Grande, e relacionada com a Oscilação Decadal do Pacífico (ODP) com suas respectivas fases, fria (1947-1976) e quente (1977-1998), Índice de Oscilação Sul (IOS) e Índice Multivariado de ENOS (IME)**,** e feita análise da correlação entre a ODP, IOS, IME e o Índice Padronizado de Precipitação (IPP). Os dados utilizados de precipitação foram retirados do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET (8° Distrito de Meteorologia – Porto Alegre), e séries temporais do índice de ODP, IOS e IME. E através disso, construído gráfico de precipitação que mostre claramente a idéia de analisar a variabilidade da precipitação. A cidade de Rio Grande, analisado entre o período de 1913-2006, apresentou boas correlações entre os índices ODP, IME, IOS e IPP, com correlações diretas e inversas respectivamente, mostrando que os índices têm influência no total de precipitação desta cidade. A ODP parece estar entrando em uma nova fase fria, espera-se, portanto uma melhor analise das relações entre esse fenômeno e a precipitação da região sul do Rio Grande do Sul.

Palavras chave: Pacífico Extratropical, El Niño Oscilação Sul (ENOS).

INTRODUÇÃO

As temperaturas da superfície do Oceano Pacífico apresentam uma configuração semelhante ao fenômeno ENOS (El Niño Oscilação Sul), porém com variações de prazo mais longo, denominada Oscilação Decadal do Pacífico (ODP) e descrita por Mantua et al. (1997).

Os eventos da ODP persistem por 20 a 30 anos. A fase fria é caracterizada por anomalias negativas de TSM no Pacífico Tropical e, simultaneamente, anomalias de TSM positivas no Pacífico Extratropical em ambos os hemisférios. A última fase fria ocorreu no período de 1947-1976. Já a fase quente apresenta configuração contrária, com anomalias de TSM positivas no Pacífico Tropical e negativo no Pacífico Extratropical. Enquanto a fase quente provavelmente se estendeu de 1977 a 1998, existindo, então, a possibilidade de estarmos entrando em uma nova fase fria (MOLION, 2005).

O ENOS é um fenômeno oceânico-atmosférico, interanual que afeta o tempo e o clima em diversos locais do planeta, incluindo o Brasil, e envolve interações oceânicas e atmosféricas associadas a alterações na circulação de Walker no Pacífico (PHILANDER, 1990; NEELIN *et al*., 1998).

A componente atmosférica do fenômeno ENOS, a Oscilação Sul (OS), pode ser caracterizada por meio do Índice de Oscilação Sul (IOS) que expressa à intensidade e fase do fenômeno. Esse índice é calculado baseado na diferença mensal ou sazonal da Pressão ao Nível do Mar (PNM) entre o Pacifico Central (Tahiti) e o Pacifico Oeste (Darwin/Austrália). Um dos métodos utilizado para o calculo do IOS é o de Troup, que é a anomalia padronizada da diferença da PNM, entre Tahiti e Darwin. Calculado com a seguinte fórmula:

$$IOS = \frac{[Pdif - Pdifmed]}{DP(Pdif)}$$

Onde:
Pdif = (média mensal da PNM em Tahiti) - (média mensal da PNM em Darwin)
Pdifmed = Média climatológica do Pdif para o mês em questão
DP(Pdif) = Desvio Padrão dos dados climatológicos para o Pdif do mês em questão.

A componente oceânica é representada pelo evento El Niño/La Niña, nome dado ao aquecimento/resfriamento anormal das águas superficiais e subsuperficiais do Oceano Equatorial Central e Leste (RASMUSSON e CARPENTER, 1982). A OS apresenta anomalias climáticas extremas que estão relacionadas com as FF e FQ do ENOS (PHILANDER, 1990).

O Rio Grande do Sul ocupa uma área de 282.062 km², com precipitação média anual que varia de 1.322mm a 1.769mm. Uma cidade foi selecionada com o intuito de determinar a influência da ODP, IME e IOS nos diferentes municípios: Rio Grande, situado 32°2'06" sul, 52°5'56" oeste, precipitação média anual é de 1.162mm.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram selecionado uma cidade da região sul do Rio Grande do Sul com o intuito de comparar a influência da ODP, IME e IOS.

Os dados utilizados são de total de precipitação mensal da estação meteorológica de superfície obtida através do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET (8° Distrito de Meteorologia – Porto Alegre), com localização de 32°01' de latitude, 52°05' de longitude, e 5m de altura. E séries temporais do índice de ODP, IME e IOS. Com os dados de precipitação foi criado um índice padronizado de precipitação que fora chamado de IPP, este porem foi construído fazendo o desvio padronizado da média e do desvio padrão da soma de todos os anos em estudo. E através disso, construído gráfico de precipitação, que mostre claramente a idéia de analisar a variabilidade da precipitação na região sul do Rio Grande do Sul.

As séries temporais dos índices de ODP e IME foram obtidas no ESRL/PSD/NOAA, e o IOS, obtido no site do Australian Bureau of Meteorology (http://www.bom.gov.au/climate/current/soihtm1.shtml).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O índice de Oscilação Decadal do Pacífico (ODP) é representado pela figura 1, nela fica visível à diferença nas duas fases da ODP. A fase quente, representada em vermelho e compreendendo os anos entre 1925-1946 e 1977-1998. Já a fase fria é representada em azul e fica bem definida no período entre 1947-1976, tudo indica o inicio de uma nova fase fria a partir de 1999.

O índice de precipitação anual para a cidade de Rio Grande entre 1913 a 2005, representado pela figura 2, observa-se que em 1914, no inicio do período temos um grande desvio positivo do IPP, o que pode se explicar devido o Oceano Pacífico estar mais quente, e também por estar em ano de evento El Niño. O período de estudo passa por duas fases quentes da ODP e uma fase fria, na primeira fase quente da ODP (1925-1946), nota-se também que na primeira fase quente da ODP, maiores desvios positivos em torno da média dos totais anuais de precipitação, sendo que ocorreram dois grandes desvios negativos em torno da média devido a períodos de La niña. Já na fase fria da ODP, têm-se maiores desvios negativos de IPP, o que é normal devido o Pacífico estar mais frio neste período. Contudo observa-se também que houve um grande desvio positivo, porque ocorreu El niño no período de 1963-1966. Para a segunda fase quente da ODP, de 1977-1998, visualiza mais valores positivos acima da média para o IPP, sendo que se observa um grande desvio negativo entre os totais anuais de precipitação que ocorreu nos anos de 1988 e 1989, ano de fenômeno La-Niña, mostrando com isso uma grande redução no total anual da precipitação, e um desvio positivo nos anos 1997/1998, ano de El-Niño.

O coeficiente de correlação entre IPP e ODP da cidade em estudo, teve valor de 0,35, um valor bem significante devido que foram estudados 93 anos de dados, ou seja, pode se disser que tem uma boa correlação da ODP com IPP, e também essa correlação apresentou uma relação direta. Para as correlações entre IPP e IOS, o coeficiente foi de -0,47. Alem de ser uma relação inversa, foi uma correlação muito melhor que a ODP. Já pra o coeficiente de correlação entre IPP e IME, a cidade de Rio Grande obteve valor de correlação com 0,44, porem uma correlação direta como a ODP, igualmente ao IOS, a analise obteve uma boa correlação.

Entre as conseqüências do ENOS podem ser destacados: o aumento das precipitações no sul da América do Sul, atingindo proporções catastróficas como em 1983, e a seca nas regiões Norte e Nordeste do Brasil para o mesmo período (Brasil, 1997, citado por Moraes, 2007)

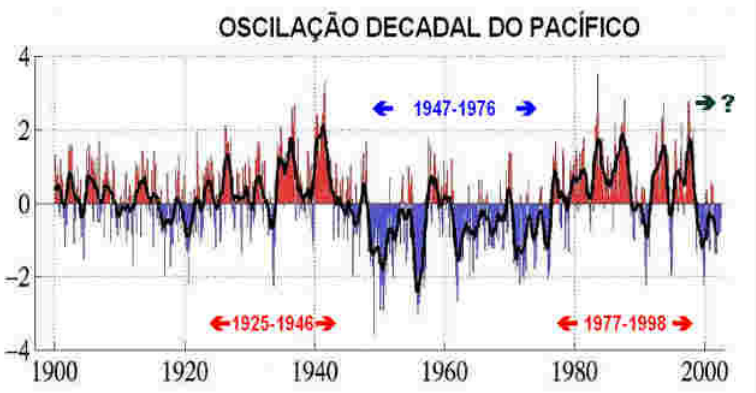


Fig1: Séria temporal do índice de Oscilação Decadal do Pacífico (Mantua et al, 1997).

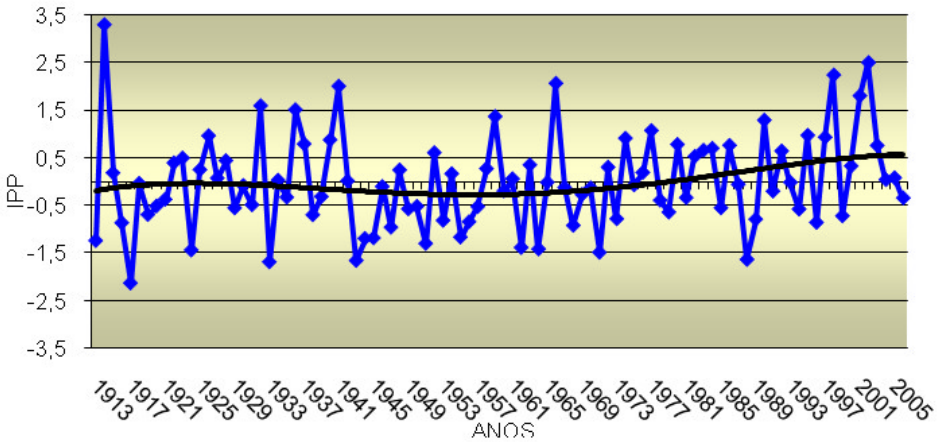


Fig 2: Índice padronizado de precipitação anual para o município de Rio Grande.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos neste trabalho e as discussões a ele dedicadas, onde analisou dados de totais de precipitação mensal e anual, e séries temporais dos índices de ODP, IME e IOS, concluiu-se que o IPP e IOS tem uma correlação muito boa e inversa, e que 22% causa chuvas para essa região em estudo, como o IOS é negativo, estamos em período de El Niño e portanto mais precipitação na cidade de Rio Grande. Para IPP e ODP, apresentou boa correlação levando em conta o grande período de estudo, e que 12% da precipitação nessa cidade é influenciadas pela Oscilação Decadal do Pacífico. Já para IPP e IME, Rio Grande apresentou melhor correlação, de 0,44 onde 19% das precipitações são devido ao Índice Multivariado de ENOS. A ODP parece estar entrando em uma nova fase fria a partir de 1998, espera-se, portanto uma melhor analise das relações entre esse fenômeno e a precipitação da região sul do Rio Grande do Sul.

REFERÊNCIAS

MANTUA, N.J.; HARE, S.R.; ZHANG Y.; WALLACE, J.M.; FRANCIS R.C: A Pacific interdecadal climate oscillation with impacts on salmon production. Bull. Amer. Meteor. Soc., v. 78, p. 1069-1079, 1997;

MOLION, Luiz C. B., Aquecimento Global, El Niños, Manchas Solares, Vulcões e Oscilação Decadal do Pacífico, Revista Climanálise, ano 3, nº 1, 2005, http://www6.cptec.inpe.br/revclima/revista;

NEELIN, J.D.; BATTISTI, D.S.; HIRST, A.C.; JIN, F.F; WAKATA, Y.; YAMAGATA, T.; AND ZEBIAK, S.E. ENSO. **Theory. J. Geophys**. Res., 103, 14 261–14 290. 1998;

PHILANDER, S.G.H. **El Niño, La Niña, and the Southern Oscillation**, Academic Press, San Diego, CA. 1990.

PESCA ARTESANAL DE BAGRES ARIIDAE NA LAGUNA TRAMANDAÍ, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Machado, R.[1]*; Peres, M. S.[2]; Wickert, J. C.[1]; Ott, P. H.[1,2]

[1]Grupo de Estudos de Mamíferos Aquáticos do Rio Grande do Sul - GEMARS. Rua Felipe Neri, 382/203. Porto Alegre, RS90440-150, Brasil.
[2]Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). Av Mostardeiro, 3635, Cidreira, RS 95595-000, Brasil.
**Autor para correspondência: machado_7@yahoo.com.br*

RESUMO

O presente trabalho apresenta dados referentes à pesca do bagre, realizada na laguna Tramandaí (29°57'S; 050°10' W), Rio Grande do Sul, Brasil. Entre os meses de setembro e dezembro de 2007 e 2009 foram acompanhadas 643 operações de pesca, de nove embarcações distintas. Estas embarcações representam cerca de 20% da frota pesqueira artesanal que opera dentro do estuário. As espécies de peixes de maior valor comercial capturadas na região foram os bagres (*Genidens* spp.), a corvina (*Micropogonias furnieri*), as tainhas (*Mugil* spp.) e o linguado (família Bothidae). Uma captura anual média de 26.834 Kg foi estimada para a região, sendo os bagres responsáveis por cerca de 75% deste total. *G. barbus* foi a principal espécie capturada na região durante o período de estudo. O CPUE calculado para todas as espécies de bagres variou de $1{,}7.10^{-5}$ e $1{,}2.10^{-5}$ kg/m de rede*hora para os anos de 2007 e 2009, respectivamente. Contudo, a análise dos dados de CPUE mensais não permitem verificar um claro padrão nas capturas. A continuidade deste trabalho é de sumo importância para a um melhor conhecimento e conservação das espécies de bagres que utilizam a laguna Tramandaí em seu período reprodutivo.

Palavras chave: *Genidens*, bagre, pesca artesanal, laguna Tramandaí

INTRODUÇÃO

Os bagres-marinhos (*Genidens* spp.) da família Ariidae são um dos principais recursos pesqueiros explorados pela pesca artesanal no estado do Rio Grande do Sul (REIS, 1986a; MILANI & FONTOURA, 2007). Apesar de algumas espécies de bagres serem exclusivamente marinhas, outras se caracterizam por utilizar regiões estuarinas no seu período reprodutivo (REIS, 1986b; MISHIMA & TANJI, 1983, 1985), buscando áreas menos salobras nos estuários (REIS, 1986b), aonde são alvo da pesca artesanal (REIS, 1986a; MATOS, 2001, MILANI & FONTOURA, 2007).

O sistema estuarino-lagunar de Tramandaí, localizado no Rio Grande do Sul, Brasil, é formado por duas lagunas (Tramandaí e Armazém) (29°57'S; 050°10' W), comunicando-se com o oceano através de um estuário, sendo uma área de grande importância para a pesca artesanal local (SILVA & PERES, 2005). Na laguna Tramandaí, entre setembro e dezembro, a pesca é direcionada para as espécies de bagres em uma atividade denominada "pesca do bagre", que é realizada com redes de emalhe (MATOS, 2001).

A Instrução Normativa Nº17, de 17 de outubro de 2004 (IN17), normatiza a pesca do bagre na laguna Tramandaí, determinando áreas, períodos e artes de pesca que podem ser utilizadas. Apesar da importância do recurso na região, ainda não existe uma descrição detalhada desta atividade pesqueira. O presente trabalho, portanto, tem como objetivo descrever alguns aspectos desta pescaria, incluindo: características das operações pesqueiras, principais espécies de peixes capturadas e estimativa da produtividade pesqueira.

MATERIAIS E MÉTODOS

Entre setembro e dezembro (período da pesca do bagre) dos anos de 2007 e 2009, nove embarcações pesqueiras da laguna Tramandaí foram monitoradas sistematicamente. Os pescadores de cada uma dessas embarcações foram entrevistados de uma a três vezes por semana. Além das entrevistas, os pescadores foram convidados a preencher regularmente um caderno de bordo, com informações sobre a pescaria. O número de visitas semanais a cada um dos pescadores dependia do comprometimento de cada um deles no preenchimento dos cadernos de bordo. Pescadores que anotavam as informações corretamente eram menos

visitados do que aqueles que não o faziam. Durante as visitas aos pescadores, uma pequena amostragem de bagres foi identificada em nível especifico. Para as espécies mais capturadas foi realizada a biometria dos exemplares.

Para uma estimativa do total de pescado capturado na região, foi calculado a captura por unidade de esforço (CPUE) (produtividade em kg/ comprimento das redes * tempo que as redes permaneceram submersas na água (horas)). O CPUE foi calculado por mês e por ano (temporada de pesca). A partir do valor médio de captura dessas embarcações foi calculado o total capturado pela frota pesqueira na região, considerando-se o número total de embarcações atuantes no período.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de estudo, foram acompanhadas 643 operações de pesca. As canoas utilizadas pelos pescadores variaram de 5,5 m a 7,5 m de comprimento, sendo operadas por um ou dois pescadores. As redes utilizadas eram do tipo "feiticeira" de 500 a 1000 m de extensão e cerca de 1,80 m de altura. As malhas utilizadas variaram de 9 a 16 mm entre nós opostos. Nos anos de 2007 e 2009, o número de embarcações que atuaram no estuário foi 46 e 45, respectivamente.

Os principais peixes capturados na região foram os bagre (*Genidens* spp.), a corvina (*Micropogonias furnieri*), as tainhas (*Mugil* spp.) e o linguado (família Bothidae). Além destas espécies, foram capturados em menor proporção o robalo (*Centropomus* sp.) e a manjuba (*Lycengraulis grossidens*). Os bagres representaram a maior parte da captura total estimada, correspondendo a cerca de 75% do total de peixes capturados pela frota pesqueira durante o período de estudo (Tab. 1).

Tabela I: Estimativa de captura total em kg e por ano das principais espécies de peixes explotadas no período da pesca do bagre, na laguna Tramandaí, sul do Brasil, em 2007 e 2009.

Ano	Bagre	Corvina	Tainha	Linguado	Total
2007	24.691	4.338	2.045	398	31.472
2009	15.056	1.975	4.504	661	22.196
Total	39.747	6.312	6.548	1.058	53.668

Na amostragem realizada, a espécie de bagre mais capturada foi *G. barbus* (n=180, 86,1%), seguida de *G. machadoi* (n=21, 10%), *G. genidens* (n=7, 3,4%) e *G. planifrons* (n=1, 0,5%). É importante destacar que as capturas de *G. machadoi* representam os primeiros registros confirmados da espécie em águas internas ao longo de toda a sua área de distribuição (Machado, em preparação). A maioria dos exemplares de *G. barbus* capturados (89,5%) variou entre 40 cm a 69 cm (média=58 cm, DP=9,5, n=180). Segundo REIS (1986a), *G. barbus* também foi a espécie de bagre mais capturada na lagoa dos Patos, sendo as classes de tamanho mais frequentes na região entre 37 e 52 cm.

O CPUE de bagres na laguna de Tramandaí para os anos de 2007 e 2009 foi de $1{,}7.10^{-5}$ e $1{,}2.10^{-5,}$ kg/m de rede*hora, respectivamente. Contudo, a análise dos dados de CPUE mensais não permitem verificar um claro padrão nas capturas (Fig. 1). Para a região da lagoa dos Patos, REIS (1986a) verificou que os maiores volumes de capturas de bagres ocorrem nos meses de outubro e novembro.

Conforme relatos dos pescadores, a pesca do bagre na laguna Tramandaí já foi muito mais rentável, com um volume bem maior de capturas no passado. O mesmo foi relatado por REIS (1986a) na lagoa dos Patos, onde foi verificado que entre 1973 a 1982 as capturas de bagres decaíram gradativamente de 9 mil toneladas para 0.4 mil toneladas. Os pescadores apontam que, atualmente, os principais problemas para a pesca na laguna Tramandaí são: o acúmulo de chuvas associado com o assoreamento da laguna, práticas ilegais de captura e a sobrepesca durante o período de defeso das espécies.

Segundo REIS (1986a), a pesca artesanal de bagres pode exercer grandes pressões de captura sobre as populações em seu período reprodutivo. Esta pressão poderia trazer sérios problemas de conservação para as espécies, especialmente se associada à utilização de práticas ilegais de pesca e ao desrespeito ao período de defeso. A continuidade do presente trabalho é, portanto, de sumo importância para um melhor conhecimento e conservação das espécies de bagres que utilizam a laguna Tramandaí em seu período reprodutivo.

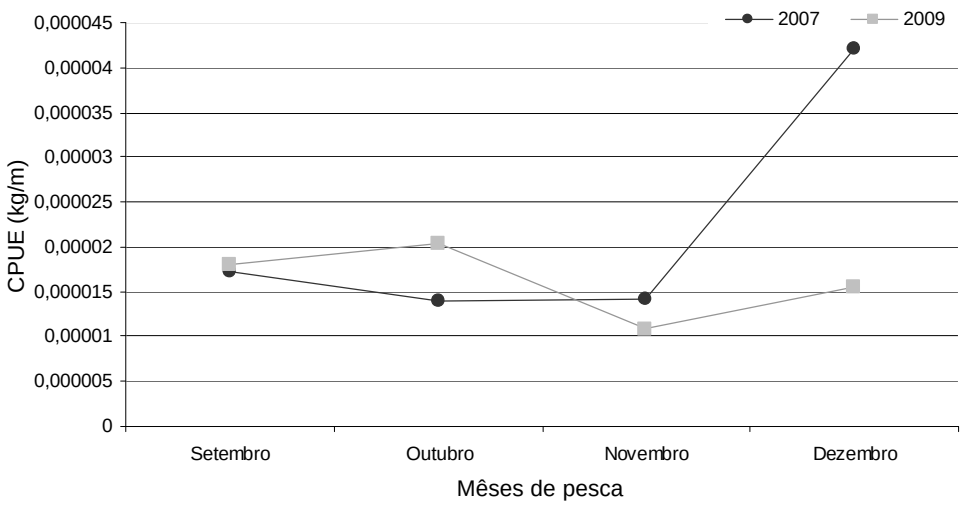


Figura 1: Captura por unidade de esforço (CPUE) de bagres, expressa em kg/m de rede*hora, nos diferentes meses na laguna de Tramandaí, em 2007 e 2009.

REFERÊNCIAS

MATOS, A. 2001. Relatório técnico – **A pesca do bagre na Lagoa de Tramandaí, RS**. Tramandaí: Secretaria de Meio Ambiente, Pesca e Agricultura, Prefeitura Municipal de Tramandaí; 13 pp.

MISHIMA, M. & TANJI, S. 1983. Maturação e desova dos bagres marinhos (Osteichthyes, Ariidae) do complexo estuarino lagunar de Cananéa (25ºS, 48ºW). **Boletim do Instituto de Pesca de São Paulo,** 10:129-141.

MISHIMA, M. & TANJI S. 1985. Fecundidade e incubação dos bagres marinhos (Osteichthyes, Ariidae) do complexo estuarino lagunar de Cananéia (25ºS, 48ºW). **Boletim do Instituto de Pesca de São Paulo***,* 12(2):77-85.

MILANI, P.C.C. & FONTOURA, N.F. 2007. Diagnóstico da pesca artesanal na lagoa da Casamento, sistema nordeste da laguna dos Patos: uma proposta da manejo. **Biociências**, Porto Alegre, 15(1): 82-125.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2004. Instrução Normativa nº 17.

REIS, E.G. 1986a. A pesca artesanal de bagres marinhos (Siluriformes, Ariidae) no estuário da Lagoa dos Patos (RS), Brasil. **Documentos Técnicos.** Oceanografia, (5). 21pp.

REIS, E.G. 1986b. Reproduction and feeding habits of the marine catfish *Netuma barba* (Siluriformes, Ariidae) in the estuary of Lagoa dos Patos, Brazil. **Atlântica,** 8:35-55.

SILVA, E.B.; PERES, M.B. 2005. Análise preliminar do cadastro para o licenciamento ambiental da pesca artesanal no litoral norte do Rio Grande do Sul. pp 1-3 **In: II CONGRESSO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA.** Vitório, 09-12/Out/2005. Anais... CD-ROM.

RECRUTAMENTO DE JUVENIS DE *CALLINECTES SAPIDUS* NO COMPLEXO ESTUARINO TRAMANDAÍ-ARMAZÉM, RS (CRUSTACEA:DECAPODA:PORTUNIDAE)

Rodrigues, M. A.[1]; D'Incao, F.[2]; Weiss, C. V. da C.[3]; Tisca, J. F.[3]

[1] Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Biológica, Instituto de Oceanografia, FURG - Rio Grande-RS. [2] Instituto de Oceanografia - FURG, Rio Grande-RS. Curso de Graduação em Ciências Biológicas - Licenciatura. [3] Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas (Ênfase em Gestão Ambiental Marinha e Costeira) UERGS - Unidade Cidreira-RS.

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo determinar as épocas do ano em que são encontrados os juvenis de siri-azul *Callinectes sapidus* Rathbun 1896 no complexo estuarino Tramandaí-Armazém. Foram realizadas amostras mensais com rede de renfro, entre novembro de 2008 e dezembro de 2009, em locais pré-definidos com relação ao tipo de substrato favorável ao assentamento de juvenis e em duas profundidades conhecidas. Foram encontrados três picos de recrutamento distintos, em dezembro de 2008, e em março e julho de 2009, que podem estar relacionados com o padrão reprodutivo da espécie.

Palavras chave: Ecologia, Distribuição, Recrutamento, *Callinectes sapidus*, Crustáceos Decápodes, Estuário, Tramandaí, Armazém, juvenis.

INTRODUÇÃO

O siri-azul *Callinectes sapidus* Rathbun, 1896 no complexo estuarino Tramandaí-Armazém é alvo de um grande esforço de pesca por parte dos pescadores artesanais, quando do defeso do camarão-rosa *Farfantepenaeus paulensis* (Pérez-Farfante 1967). O siri-azul é capturado principalmente através de puçá, uma arte de pesca que consiste em uma rede de espera com isca submersa, considerada uma arte passiva (TAVARES 1987). *Callinectes sapidus,* após a cópula, passa por processos distintos de migração. Os machos vão para as áreas mais internas do estuário, ao passo que as fêmeas migram para as zonas mais externas, onde realizam a postura dos ovos em salinidades oceânicas. A partir da eclosão destes, as zoéas passam por oito mudas, enquanto fazem parte do zooplâncton, e a partir da metamorfose para megalopas, desenvolvem garras e iniciam o retorno para as zonas de estuário, em busca de proteção e menor variação dos parâmetros ambientais. Quando sofrem metamorfose para juvenis, migram para zonas protegidas do estuário, e também mudam sua dieta (OLIVEIRA *et al.* 2006; ZMORA *et al.*, 2005). Os locais de assentamento se relacionam com a preferência por substrato e por profundidade de assentamento. O objetivo do trabalho foi estimar a captura por unidade de esforço para os juvenis de *Callinectes sapidus* no complexo estuarino Tramandaí-Armazém, a fim de determinar a época de recrutamento e a existência de mais picos de recrutamento no período estudado.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostras mensais foram realizadas de novembro de 2008 a dezembro de 2009. Foram feitos arrastos manuais com rede do tipo renfro com extensão de 50m em quatro pontos no complexo estuarino de Tramandaí-Armazém (Figura 1): Barra do estuário (29°58'51.16"S 50° 8'0.97"O); "Ponta do Mosquito" (29°57'59.80"S 50°10'18.21"O), Fundos do Estuário (29°56'36.39"S 50°10'2.81"O); Saco do Armazém (29°58'42.10"S 50°10'35.98"O). Nos pontos de coleta foram amostradas duas profundidades: na margem a 0,60m e no fundo a 1,20 m identificadas juntamente com o tipo de substrato associado. Foi realizada a identificação dos organismos coletados segundo BUCKUP & BOND-BUCKUP (1999), e sua posterior biometria, com auxílio de paquímetro digital. As capturas foram agrupadas e por observação do decréscimo da curva de capturas foi estimado o tamanho máximo de recrutamento (4,5 mm de largura entre os últimos espinhos ântero-laterais). Foi calculada a captura por unidade de esforço (CPUE), dos organismos coletados pela rede de renfro. As capturas foram plotadas em gráfico para observação das modas, e picos de recrutamento.



Figura 1. Locais de amostragem com a rede de Renfro no estuário de Tramandaí (Figura obtida através do Software Google Earth®, com modificações).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As espécies coletadas no complexo estuarino Tramandaí-Armazém estão na tabela abaixo

TABELA 1. Espécies coletadas no complexo estuarino Tramandaí-Armazém.

Nome	Autor	Nome comum
Callinectes sapidus	Rathbun, 1896	Siri-azul
Callinectes danae	Smith, 1869	Siri-pata-roxa
Cyrtograpsus angulatus	Dana, 1851	Caranguejo de marisma
Neohelice granulata	(Dana, 1851)	Caranguejo
Farfantepenaeus paulensis	Pérez-Farfante, 1967	Camarão-rosa
Palaemonetes argentinus	Nobili, 1901	Camarão fantasma

Foram encontrados três picos de recrutamento de juvenis de *Callinectes sapidus*, nos meses de dezembro de 2008, e março e julho de 2009 (Figura 2).

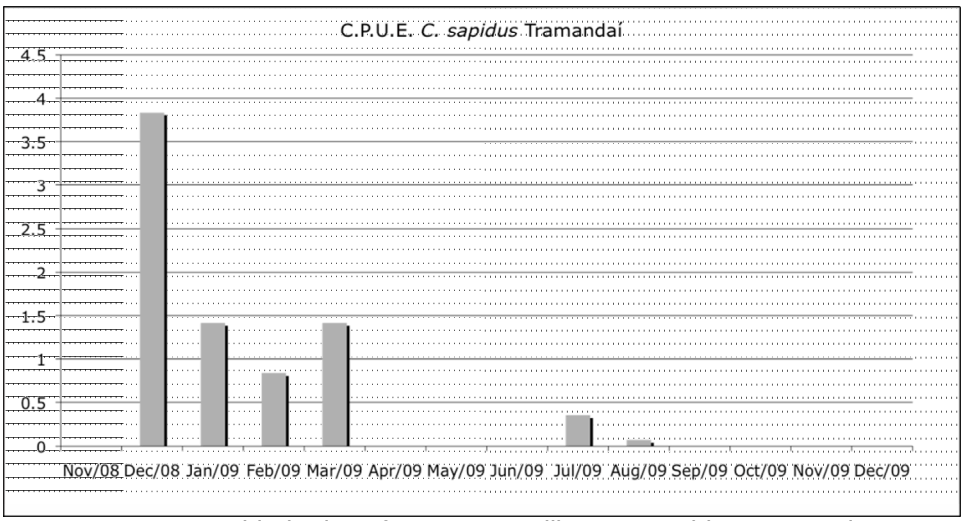


Figura 2. Captura por unidade de esforço para *Callinectes sapidus* no complexo estuarino Tramandaí-Armazém.

O pico de capturas de dezembro tem relação com o ciclo de vida da espécie, já que a temporada reprodutiva mais importante de *Callinectes sapidus* se dá no início da primavera (final de setembro), e a eclosão dos ovos ocorre em aproximadamente 20 a 25 dias após a postura (BRUMBAUGH & MCCONAUGHA, 1995). O tempo para uma zoea atingir o estágio de juvenil e entrar na fase de recrutamento considerada (4,5 mm de largura entre os últimos espinhos ântero-laterais) é de cerca de 60 dias (CHURCHILL, 1918; COSTLOW &

BOOKHOUT, 1959; HECK Jr. *et al*., 2001). O pico de capturas de julho pode representar um recrutamento tardio, ou uma nova estação reprodutiva nos meses de abril/maio. O recrutamento parece apresentar relação negativa com a salinidade e neutra com a temperatura.

CONCLUSÕES

A espécie *Callinectes sapidus* apresentou, para o complexo estuarino Tramandaí-Armazém, recrutamento polimodal no período amostrado, podendo indicar épocas distintas de reprodução.

REFERÊNCIAS

BOND-BUCKUP, G. & BUCKUP, L. ed. 1999. Os crustáceos do Rio Grande do Sul. **Editora da UFRGS**, Porto Alegre. 503p.

BRUMBAUGH R. D., MCCONAUGHA, J. R. Time to metamorphosis of blue crab *Callinectes sapidus* megalopae: effects of benthic macroalgae. **Mar. Ecol. Prog. Ser.,** 129:113-118

CHURCHILL, E. P. 1918. Life History of the Blue Crab. **Bulletin of the Bureau of Fisheries**, 128 p.

COSTLOW, J.D.; BOOKHOUT, C.G. The larval development of *Callinectes sapidus* Rathbun Reared in the Laboratory. **Biological Bulletin,** 116:373-396.

HECK Jr, K.L.; COEN, L.D; MORGAN, S.G. 2001. Pre- and post-settlement factors as determinants of juvenile blue crab *Callinectes sapidus* abundance: results from the north-central Gulf of Mexico. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, 222:163-176

OLIVEIRA, A.; PINTO, T.K; SANTOS, D.P.D; D'INCAO, F. 2006. Dieta natural do siri-azul *Callinectes sapidus* (Decapoda, Portunidae) na região estuarina da Lagoa dos Patos, Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Sér. Zool**., Porto Alegre, 96(3):305-313.

TAVARES, L. J., 1987. Estudo populacional, crescimento e distribuicão do siri- azul (*Callinectes sapidus* Rathbun, 1896) no estuário de Tramandaí, Rio Grande do Sul, Brasil (Crustacea, Decapoda, Portunidae). **Dissertação de Mestrado**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 162p.

ZMORA, O.; FINDIESEN, A.; STUBBLEFIELD, J.; FRENKEL, V.; ZOHAR, Y. 2005. Large-scale juvenile production of the blue crab *Callinectes sapidus* ***Aquaculture***, 244 129–139.

IMPLANTAÇÃO DE TRILHAS SUBAQUÁTICAS GUIADAS EM PICINGUABA, UBATUBA SP

Lima, M. L. P.[1]; Schmidt, A. D.[2]; DiDomenico, M.[3]

[1] Associação de Moradores do Bairro de Picinguaba, ao lado do posto de saude s/n°,, malushama@gmail.com
[2] UFSC, Programa de Pós-graduação em Geografia, Campus Universiário Trindade, Caixa Postal 476, Florianopolis/SC, 88040-970. andyoceano@gmail.com
[3]UFPR, Programa de Pós-graduação em Zoologia, Centro de Estudos do Mar, Caixa Postal 5002, Pontal do Paraná/PR, 83255-000. maik2dd@gmail.com

RESUMO

A Praia de Picinguaba, localizada a norte do município de Ubatuba (SP), abriga uma tradicional colônia de pesca. Suas águas calmas proporcionam condições adequadas para a prática do mergulho. O município de Ubatuba apresenta biomas naturais bem conservados, com uma grande área do município inserida no Parque Estadual da Serra do Mar. Neste cenário o aumento na demanda do turismo, pode ser uma alternativa consistente com benefícios para a comunidade e o meio ambiente. Diante da carência de trabalhos para os jovens da comunidade e da subexploração do potencial turístico de mergulho da região, em agosto de 2008, a Associação de Moradores do Bairro de Picinguaba (AMBP) implantou no bairro o roteiro de turismo de mergulho denominado Trilhas Subaquáticas Guiadas (TSG). As TSG consistem em um atrativo turístico com cunho educativo, e teve como objetivo capacitar jovens da comunidade para atuar como monitores e oferecer aos visitantes conhecimentos sobre as belezas da diversidade subaquática com segurança e responsabilidade.

Palavras chave: Turismo, Mergulho, Educação Ambiental

INTRODUÇÃO

Políticas de desenvolvimento que ignorem a dependência das comunidades humanas tradicionais aos bem naturais são seriamente nocivas. Elas não garantem a equidade de recursos entre os contemporâneos, entre as pessoas separadas pelo tempo e as contingências incertas (DASGUPTA, 2010). Políticas de desenvolvimento nas esferas federais, estaduais ou municipais em prol da bandeira conservacionista, podem gerar pressões irracionais nos modelos econômicos das comunidades tradicionais (DASGUPTA, 2010).

O município de Ubatuba (SP) inserido no Parque Estadual da Serra do Mar é um exemplo deste modelo político. As leis restritivas que impedem o uso sustentável dos recursos naturais resultam muitas vezes em problemas para as comunidades, especialmente para a Vila Picinguaba, onde se encontram caiçaras e agricultores, que vêm sofrendo há 30 anos com as limitações impostas pelas leis ambientais de uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, onde teoricamente não há permissão para existência de moradores ou residências.

Atualmente, o município de Ubatuba começa a receber benefícios da preservação ambiental em função da crescente bandeira do ecoturismo. Porém, a população tradicional deverá estar capacitada, para que também possa ser beneficiada economicamente e culturalmente dos recursos gerados pelo ecoturismo.

O desenvolvimento de mergulho livre monitorado por jovens das próprias comunidades inseridas dentro das áreas naturais, pode garantir a geração de renda para os monitores, segurança para os visitantes, minimizar o impacto gerado pelo pisoteio na fauna e flora marinha proporcionando a troca de experiências e conhecimentos entre os monitores e visitantes.

Com o intuito de atenuar os impactos negativos causados pelas atividades de mergulho recreativo, alguns pontos turísticos do Brasil implantaram o monitoramento das atividades de turismo de mergulho, como é o caso da Ilha de Porto Belo/SC (WEGNER, 2002), Ilha do Campeche, Florianópolis/SC (LIMA *et al*, 2007) Ilha Anchieta, Ubatuba/SP (BERCHEZ *et al*, 2008) e alguns roteiros de Bonito/MS (BARBOSA E ZAMBONI, 2000).

Este trabalho teve como objetivo implementar a metodologia de capacitação de jovens da vila de Picinguaba para atuar como monitores oferecendo aos visitantes conhecimento sobre a diversidade subaquática com segurança e responsabilidade.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a implantação das TSG foram consideradas quatro premissas: envolvimento da comunidade local, conservação do ambiente marinho, segurança dos usuários e a qualidade da visitação. Para adequar a atividade algumas ações foram tomadas:

- Diagnóstico preliminar: pesquisa com os moradores da comunidade de Picinguaba sobre os pontos mais indicados para a realização de mergulhos livres. Avaliação dos pontos de mergulho indicados, verificação das condições de abrigo, tipo de fundo, profundidade máxima e biodiversidade marinha;
- Roteiro das TSG de Picinguaba: descrição dos pontos de mergulho;
- Apresentação do projeto;
- Capacitação de monitores através de um curso teórico e prático, abordando conceitos de oceanografia, turismo e mergulho livre;
- Adequação da logística das TSG em Picinguaba: adequação de espaço físico para o acondicionamento e higienização dos equipamentos, para o receptivo turístico, confecção de planilhas para divulgação, agendamento e termo de reconhecimento de risco dos visitantes e,
- Operação das Trilhas Subaquáticas em Picinguaba no verão de 2008/2009.
- Avaliação do projeto: auto avaliação dos monitores.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

- Diagnóstico preliminar: através de conversas informais com a comunidade de Picinguaba, foram indicados pontos para a realização da atividade das TSG: 03 pontos na Ilha das Couves (Toca da Velha, Saco do Tiago, Paredão da Praia de Fora), 01 ponto na Ilha Comprida (Saco do Xixi por dentro) e 03 pontos no costão de Picinguaba (Praia do Engenho, Baía de Tapicirica e Saco da Guada). Os pontos foram plotados no mapa e posteriormente realizada uma avaliação *in situ* destes locais. A visibilidade, profundidade, condições de abrigo e biodiversidade dos pontos de mergulho foram adequadas para a realização das TSG. Dentro dos locais indicados pela comunidade 04 pontos foram descartados, pois apresentaram conflitos de uso com atividades pesqueiras.
- Roteiro das TSG de Picinguaba: Dentre os pontos listados pela comunidade três foram selecionados para atenderem as TSG: *Roteiro 1 - Saco da Guada no Costão de Picinguaba*: oferece bom abrigo dos ventos provenientes dos quadrantes leste e nordeste, profundidade máxima de 5 metros. Este é a trilha mais próxima da Vila de Picinguaba, recomendada para quem deseja um passeio rápido, baixo tempo de navegação, duração aproximadamente de 1:30h; *Roteiro 2- Saco do Xixi por dentro na Ilha Comprida:* oferece bom abrigo dos ventos e ondulações do quadrante norte, nordeste e leste. O costão rochoso se estende por aproximadamente 30 metros paralelo a linha de costa, profundidade máxima de 7 metros, sendo este ponto de mergulho mais indicado para mergulhadores experientes. Duração aproximada de 2:00h; *Roteiro 3- Paredão da praia de Fora na Ilha das Couves* - Local bem abrigado de ventos e ondulações do quadrante sul, sudeste e leste, ocorrência de um parcel que se estende paralelamente a linha de costa por aproximadamente 15 metros, profundidade máxima de 4 metros. Roteiro recomendado para mergulhadores pouco experiente e grupos com crianças. Este ponto de mergulho é o mais distante da praia de Picinguaba, duração aproximadamente 2:30 h.
- Apresentação do projeto para o Núcleo Picinguaba do Parque Estadual da Serra do Mar e para a Secretaria de Turimo, Secretaria de Meio Ambiente e Secretaria de Agricultura Pesca e Abastecimento da Prefeitura Municipal de Ubatuba. O projeto teve a aprovação das instituiçoes e apoio financeiro do advogado Sr. Miguel Bechara.
- Capacitação de monitores: O curso teve duração de 25 horas/aula, divido em aulas práticas (10 horas) e aulas teóricas sobre historia local, historia do mergulho, turismo, ecologia marinha, dinâmica marinha, conduta consciente, artes de pesca, legislação ambiental e logística e operação das TSG. Efetivamente freqüentaram o curso 20 alunos, destes, apenas 10 alunos foram certificados como monitores das TSG por terem tido 80% freqüência.
- Adequação da logística das TSG em Picinguaba: adaptação do espaço cedido pela AMBP para o agendamento e divulgação da atividade de mergulho. Confecção de planilhas para divulgação, agendamento e termo de reconhecimento de risco dos visitantes. Aquisição e acondicionamento dos equipamentos: equipamentos de mergulho livre (máscara, *snorkel*, nadadeiras, roupa de proteção térmica, colete salva vidas), bóias de segurança feitas de

garrafa pet, cano de PVC e rede de pesca (modelo projeto Ecosteiros desenvolvido pela USP na Ilha Anchieta), faca de mergulho, lanternas de mergulho, kit de primeiros socorros,

- Operação das Trilhas Subaquáticas em Picinguaba no verão de 2008/2009: trabalharam no projeto 04 monitores, 01 secretária e 01 coordenadora. Entre os dias 29 de dezembro/08 a 29 de fevereiro/09 foram realizadas 30 saídas de mergulho, totalizando a participação de 149 visitantes. Durante o verão foram realizadas reuniões semanais com a equipe das TSG nas quais foram discutidos os pontos positivos e os pontos a serem melhorados, visando um aperfeiçoamento das atividades. Durante estas reuniões, a divisão dos recursos financeiros era efetuada.
- Avaliação do projeto: os monitores avaliaram como valida a experiência, reconheceram a importância do curso e citaram que o projeto é uma iniciativa relevante para Picinguaba.

CONCLUSÕES

- A partir do acompanhamento das atividades foi possível verificar que a proposta de implantação das TSG pode se adequar a demanda da comunidade de Picinguaba, sendo este um processo continuo, que depende principalmente da compreensão, qualificação e adesão por parte dos monitores;
- A divulgação das TSG de Picinguaba é fundamental para atrair visitantes, monitorar o ambiente e atingir sustentabilidade financeira;
- O curso de formação dos monitores é ferramenta indispensável para que se obtenha um resultado positivo. O processo de capacitação deve ser constante e aliado a um projeto de monitoramento das áreas de mergulho, a fim de encorajar os monitores a participarem do gerenciamento efetivo das atividades desenvolvidas no ambiente marinho.
- O apoio de uma embarcação durante a operação de mergulho é indispensável, pois: minimiza os efeitos de degradação ambiental provocado pelo pisoteamento; oferece segurança aos praticantes da atividade; aumenta consideravelmente a durabilidade dos equipamentos de mergulho; possibilita que acompanhantes dos mergulhadores, que não se familiarizam com a atividade, acompanhem e contemplem o seu desenvolvimento.
- Capacitar os monitores para atuarem em outros ramos do ecoturismo, como trilhas terrestres, aulas de surf, canoagem, podem auxiliar no reconhecimento e sustentabilidade financeira para os jovens de Picinguaba sendo eles os agentes do turismo responsável desenvolvido em áreas naturais.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, M. A. C., ZAMBONI, R. A.. 2010. Formação de um 'Cluster' em Torno do Turismo de Natureza Sustentável em Bonito – MS. ***Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (INPEA). Ed. BNDES, Brasília***, dezembro 2000.

BERCHEZ, F., GHILARDI, N., ROBIM, M. J., PEDRINI, A. G., HADEL, V. F., FLUKIGER, G., SIMÕES, M., MAZZARO, R., KLAUSENER, C., SANCHES, C. e & ESPALEC, P., 2007. Projeto Trilha Subaquática – Sugestão de diretrizes para a criação de modelos de Educação Ambiental para ecossistemas marinhos. ***Revista OLAM - Ciência e Tecnologia****,* v.7, n. 2, p. 181-208. Rio Claro (SP).

DASGUPTA, P.. Nature's role in sustaining economic development. ***Philosophical transactions of the Royal society B p 5-11.***

LIMA, M. L. P., SCHMIDT, A. D., CHAMAS, C. C., WEGNER, E W.. 2006. Implantação de Trilhas Subaquáticas Guiadas na Ilha do Campeche, Florianópolis SC. ***ENCOGERCO, Florianópolis SC.***

SILVA, L. G. N. 2005. Mapeamento do Fundo Marinho como Ferramenta de Manejo para o Mergulho Recreativo- um experimento na Ilha do Arvoredo SC; ***Trabalho de conclusão de curso de oceanografia – Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí SC***.

WEGNER, W. 2002. Proposta Metodológica para a Implantação de Trilhas Subaquáticas na Ilha de Porto Belo, Porto Belo SC. ***Tese de Mestrado curso de Turismo, Universidade do Vale do Itajaí, Balneário Camboriu, SC***.

COMPARAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DOS GRUPOS CNIDARIA, MOLLUSCA, CRUSTACEA E EQUINODERMATA DE COSTÃO ROCHOSO (PONTA DO MONDUBA, GUARUJÁ/SP), NOS ANOS DE 2007 E 2008

Pardal-Souza, A. L.[1]; Cesar-Ribeiro, C.[1,2]; Alexandre, V. A. P.[2]

[1] Graduando de Biologia – UNESP (Pça Infante Don Henrique, s/n. São Vicente – SP, Brasil), andresouluiz@hotmail.com.
[2] Laboratório de Biologia - UNIMONTE (Av. Rangel Pestana, 99, Vila Mathias, 11013-931, Santos, SP, Brasil), caiocribeiro@hotmail.

RESUMO

As dragagens realizadas no canal do Porto de Santos geram impactos aos ecossistemas adjacentes, uma vez que promovem a ressuspensão de contaminantes, aumento da turbidez da água e recobrimento de espécies. O presente trabalho objetivou estudar os impactos dessa atividade portuária nas populações dos costões rochosos da Ponta do Monduba, Guarujá, através da análise da porcentagem de recobrimento, expresso em UTO (Unidade Taxonômica Operacional), em duas campanhas amostrais, 2007 e 2008. Os grupos CNIDARIA e CRUSTACEA apresentaram uma redução na porcentagem de recobrimento na segunda amostragem, enquanto que MOLLUSCA e a área desabitada (sedimento/rocha) sofreram um aumento. Os resultados obtidos podem refletir relações ecológicas naturais da população (competição/predação), entretanto, por se situar próximo às áreas de descarte do material dragado, os presentes dados podem estar relacionados aos impactos dessa atividade.

Palavras chave: Dragagem, UTO, Impacto Ambiental.

INTRODUÇÃO

A intensa urbanização das áreas litorâneas, somada à exploração econômica de recursos energéticos e animais na zona costeira tem gerado graves distúrbios ao ecossistema marinho. Os costões rochosos, caracterizados por uma grande e complexa diversidade de seres vivos, incluindo animais de importância comercial e componentes cruciais da cadeia trófica, apresentam-se como um desses ambientes ameaçados, sendo os principais impactos que os afetam, os derrames de petróleo (LOPES *et al.,* 1997), contaminação por metais pesados (MIRAMAND *et al.*, 1992) e atividade turística (FERREIRA *et al.*, 2009). De forma geral, segundo Lindberg *et al.,* (1998), essas perturbações geram variações no número de indivíduos, na abundância relativa e na distribuição espacial das populações residentes.

Nas regiões portuárias, além dos impactos supracitados, a dragagem é outra atividade diretamente danosa aos ecossistemas marinhos, uma vez que promove a ressuspensão de contaminantes que se encontravam associados ao sedimento, podendo esses, após transformações biogeoquímicas, originarem formas mais tóxicas. O Porto de Santos, o maior e mais movimentado da América Latina, é submetido a processos de dragagem de forma intensa. Calcula-se que cerca de 1.800.000 m³ de lodo são dragados anualmente da área do cais e do Estuário de Santos para o funcionamento das instalações portuárias (OLMOS *et al.*, 2003). Apesar do exposto, pouco se sabe a respeito dos impactos ocasionados por esse tipo de atividade nos ambientes adjacentes, inclusive os costões rochosos.

Esse trabalho teve como objetivo avaliar os impactos das dragagens nas populações dos costões rochosos próximos a área de descarte do Porto de Santos (Ponta do Monduba) através da % de recobrimento expresso em UTO (unidade taxonômica operacional) nos anos de 2007 e 2008.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram feitas coletas de imagens na área da Ponta do Monduba no Guarujá (24º 02' 30.23" S 46º 17' 18.27" W) nos meses de Agosto de 2007 e Julho de 2008. A amostragem foi realizada por meio de transectos perpendiculares ao costão, que se estendiam do mediolitoral até o infralitoral. O levantamento qualitativo e quantitativo das espécies/morfotipos (Unidades Taxonômicas Operacionais - UTOs) foram realizados a partir de imagens obtidas por câmara digital. Os métodos seguiram os de Meese *et al.,*(1992), adaptados para os objetivos

propostos. Foi considerado apenas um estrato, mesmo em locais onde os mosaicos de espécies fossem estratificados (recobrimento máximo igual a 100%). As fotografias nas transecções iniciaram-se na menor profundidade possível em que houvesse segurança para tal atividade.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram encontrados 14 táxons nas duas campanhas amostrais dentre os grupos avaliados (Tab. 1). Na segunda campanha não foram encontradas as espécies *Carijoa riisei, Brachidontes solisianus, Isognomon bicolor, Colissella subrugosa, Chthamalus sp., Coscinasterias tenuispina* e a porcentagem de áreas desocupadas (sedimento/rocha) foi maior. Já na primeira campanha não foram encontradas as espécies *Fissurella clenchi, Stramonita haemastoma, Tetraclita stalactifera e Echinometra lucunter* em comparação a segunda amostragem.

Tabela 1. %UTO das espécies para os anos de 2007 e 2008 na Ponta da Monduba (Guarujá/SP).

	2007	2008
CNIDARIA		
Bunodosoma caissarum	0,07	0,4
Carijoa riisei	12	
Obelia sp.	0,15	0,8
MOLLUSCA		
Brachidontes solisianus	1,4	
Isognomon bicolor	0,1	
Perna perna	0,3	16,5
Colissella subrugosa	0,01	
Fissurella clenchi		0,08
Stramonita haemastoma		0,25
CRUSTACEA		
Balanus sp.	15,5	7
Chthamalus sp.	6,5	
Tetraclita stalactifera		0,08
EQUINODERMATA		
Coscinasterias tenuispina	0,05	
Echinometra lucunter		0,1
SEDIMENTO/ROCHA	39	41
OUTROS	24,92	33,79

Através da Fig. 1 pode-se observar uma redução da UTO para os grupos CNIDARIA e CRUSTACEA, já para o grupo MOLLUSCA houve um aumento. O grupo ECHINODERMATA por ter sido representado apenas por duas espécies de grande porte (ouriço e estrela-do-mar) e que podem migrar, não foram considerados como um aumento, pois um único indivíduo já ocupa uma grande parte da área da imagem. Houve aumento da área sem fauna e flora (sedimento/rocha) e dos outros grupos não retratados neste trabalho.

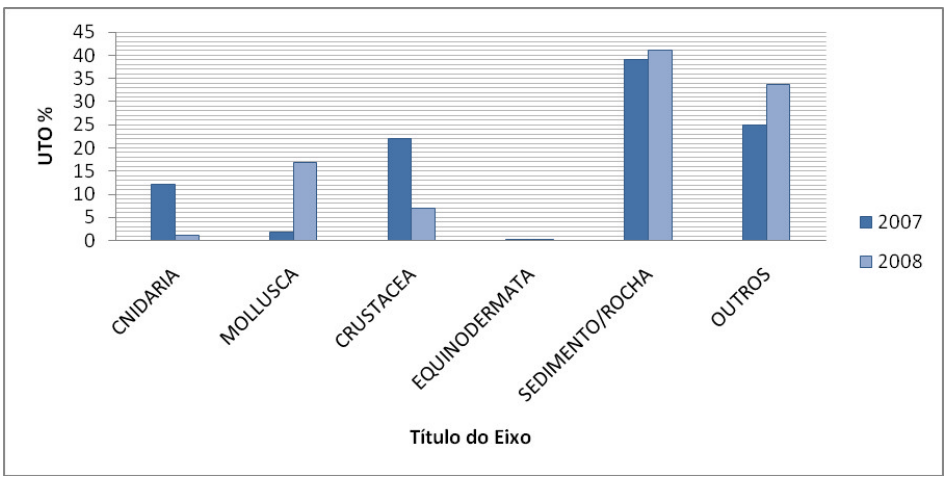


Figura 1. Comparação da %UTO para grandes grupos na Ponta da Monduba - 2007 e 2008.

O surgimento de espécies como *Stramonita haemastoma, Perna perna* e *Tetraclita stalactifera* podem estar relacionados a redução dos outros grupos taxonômicos. O gastrópode citado, por ser um predador de topo no costão, pode reduzir consideravelmente a distribuição dos outros grupos; o cirripédeo e o bivalve, por terem maior porte, vencem a competição por alimento (filtração), reduzindo a densidade de organismos e até causando o desaparecimento de alguns organismos do mesmo grupo com menores tamanhos (*B. solisianus, I. bicolor, C. subrugosa, Chthamalus sp.)*.

O aumento da área coberta por sedimentos pode estar influenciada pelo descarte do material dragado do canal do Porto de Santos. Os efeitos dos sedimentos variam em função do tipo de comunidade e organismos que estão sendo impactados, sendo que organismos filtradores podem até se beneficiar de um aumento moderado da matéria orgânica.

Algumas espécies possuem maior sensibilidade a entrada de xenobiontes de fontes alóctones, podendo desaparecer. Sedimentos dragados podem conter nutrientes variáveis que podem levar a eutrofização da água, ou substâncias tóxicas e metais pesados, com implicações adversas, principalmente, para a comunidade bentônica.

CONCLUSÕES

Os ecossistemas marinhos são muito complexos, pois inúmeros fatores abióticos influenciam na distribuição dos organismos. Entretanto, sabe-se que as atividades antrópicas têm causado processos preocupantes de degradação ambiental, através da entrada de contaminantes de fontes externas. Dessa forma, percebe-se que os organismos de costões rochosos podem ser bons indicadores de contaminação, devido às espécies sésseis que sofrem diretamente os efeitos da poluição.

A dragagem pode causar efeitos de recobrimento da biota, diminuição da penetração de luz por aumento de material em suspensão e contaminação por poluentes, fazendo com que seja necessário o monitoramento da distribuição da fauna e flora dos costões que sofrem a influência do descarte do material dragado, a fim de se tomar medidas preventivas e de se determinar áreas de "bota-fora" mais distantes, evitando assim que esta atividade cause efeitos adversos à biota local.

REFERÊNCIAS

FERREIRA, M.N. & ROSSO, S. 2009. Effects of human trampling on a rocky shore fauna on the Sao Paulo coast, southeastern Brazil. ***Braz. J. Biol.***, *69*(4): 993-999.

LINDBERG, D.R., ESTES, J.A. & WARHEIT, K.I. 1998. Human influences on trophic cascades along rocky shores. ***Ecol. Appl***., *8*: 880–890.

LOPES, C.F.; MILANELLI, J.C.C.; PROSPERI, V.A.; ZANARDI, E. & TRUZZI, A.C. 1997. Coastal monitoring program of Sao Sebastiao Channel: Assessing the effects of TEBAR V oil spill on rocky shore populations. ***Marine Pollution Bulletin***, *34*(11): 923-927.

MEESE, R.J. & TOMICH, P.A., 1992. Dots on the rocks: a comparison of percent cover estimation methods. ***J. Exp. Mar. Biol. Ecol.,*** *165*: 59-73.

MIRAMAND, P. & BENTLEY, D. 1992. Heavy-metal concentrations in 2 biological indicators (*Patella vulgata* and *Fucus* serratus) collected near the French Nuclear-Fuel Reprocessing Plant of La-Hague. ***Science of the Total Environment***, *111* (2-3)**:** 135-149.

OLMOS, F & SILVA, R.S. 2003. Guará: ambiente, flora e fauna dos manguezais de Santos-Cubatão. ***Ed. Empresa das Artes***, São Paulo, 216pp.

VARIABILIDADE INTERDECADAL DO NÍVEL DO MAR EM CANANÉIA (SP)

Fialho, W. M. B.[1]; Sousa, A. J. S.[2]; Molion, L. C. B.[3]

[1]Graduando do Instituto de Ciências Atmosféricas - ICAT, UFAL, Campus A. C. Simões - Av. Lourival Melo Mota, s/n, Tabuleiro do Martins - Maceió - AL, CEP: 57072-970, FONE: (0xx82) 3214-1369 wendellmax@gmail.com [2] Mestrando do Instituto de Ciências Atmosféricas - ICAT, UFAL, Campus A. C. Simões - Av. Lourival Melo Mota, s/n, Tabuleiro do Martins - Maceió - AL, CEP: 57072-970, FONE: (0xx82) 3214-1369 ajssousa2001@yahoo.com.br [3] Profº PhD. Titular do Instituto de Ciências Atmosféricas – ICAT, UFAL, Campus A. C. Simões - Av. Lourival Melo Mota, s/n, Tabuleiro do Martins - Maceió - AL molion@radar.ufal.br

RESUMO

Neste estudo foi analisada a variação do nível do mar em Cananéia (SP). Para isso, foram usados os valores máximos mensais do nível do mar. Em adição, foi feito correlação com a temperatura da superfície do mar no Oceano Atlântico Sul, além de serem submetidos a análise de ondeletas, que mostra a energia dos fenômenos envolvidos. Observou-se que os níveis máximos, estiveram abaixo (acima) da média na antiga fase fria (fase quente) da ODP. A correlação entre o nível do mar em Cananéia e a temperatura da superfície do mar no Atlântico Sul, representada pelo IAS, apresentou um coeficiente de 0,5 e uma variância (R2) de 0,2468, com um nivel de significância superior a 99,5%, o que é bastante satisfatório. A partir do método das ondeletas as potências mais elevadas surgiram em períodos sazonais de 0.5 – 1 ano. A motivação deste estudo foi analisar a variabilidade do nível do mar em Cananéia (SP) afim de obter uma resposta ao possível aumento durante os últimos 40 anos.

Palavras chave: Oscilação Decadal Pacífico (ODP), Índice do Atlântico Sul (IAS), El Niño.

INTRODUÇÃO

Segundo o Sumário Executivo do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (AR4/IPCC, 2007), o nível do mar está aumentando 3,4 mm/ano com base nos dados dos satélites Poseidon e Jason e que teria aumentado cerca de 4 cm no período 1993 a 2005. A causa desse aumento seria o derretimento das geleiras devido ao aquecimento global causado pelo homem. A expansão volumétrica devido ao conseqüente aquecimento das águas dos oceanos também contribuiria para a elevação do nível do mar. Afirma, ainda, que o nível do mar estará cerca de 60 cm mais alto em 2100 devido ao aumento da concentração de CO_2 na atmosfera. Isso seria uma catástrofe global, considerando-se que 60% da humanidade vivem ao nível do mar atualmente. É possível, porém, que as variações do nível do mar sejam naturais e causada por um ciclo lunar, a precessão dos nodos lunares, de 18,6 anos. Quando esse ciclo atinge seu máximo, como ocorrido entre 2005-2007, os oceanos, entre 40°N e 40°S de latitude, sofreriam uma variação de cerca de 13 cm com relação ao nível de seu mínimo (Maksimov e Smirnov, 1965) . A motivação deste trabalho foi analisar a variabilidade do nível do mar em Cananéia (SP) na tentativa de verificar um possível aumento ao longo dos últimos 40 anos.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado com dados do nível do mar da cidade de Cananéia (SP), localizada a 25°05'S 47°53'W . Os dados foram gentilmente cedidos pela Marinha do Brasil e cobrem o período 1954 a 1995. Foram selecionados os níveis máximos mensais de todos os anos e seus desvios, com relação à média mensal, padronizados. Os desvios padronizados foram correlacionados com a série temporal dos índices de TSM do Atlântico Sul, calculados para o domínio geográfico 27,5°S-32,5°S e 25°W-30°W (CARDOSO, 2010.), próximo à Cananéia. Os níveis máximos também foram submetidos uma análise estatística pelo método das ondeletas, com o objetivo de identificar os possíveis ciclos existentes nessa série de dados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Figura 1, mostrou-se a série temporal dos desvios padronizados do nivel do mar. É aparente que os níveis permaneceram abaixo da média de todo o período nos primeiros 25

anos da série (1954 – 1979) e, posteriormente, aumentaram de 1980 até o final do período, mostrando uma tendência de aumento dos níveis máximos no período. A média móvel de 11 meses (linha contínua) foi utilizada para filtrar o ciclo anual. É interessante notar que houve uma coincidência de os níveis permanecerem baixos durante a fase fria da Oscilação Decadal Pacífico (1947-1976) e aumentaram em sua fase quente (1977-1998).

Na Figura 2, apresentou-se o gráfico de espalhamento do Índice do Atlântico Sul (IAS) contra os desvios padronizados de Cananéia (SP). A correlação apresentou um coeficiente de 0,5 e uma variância (R2) de 0,2468, com um nivel de significância superior a 99,5%. Isso sugere uma forte relação entre a temperatura da superfície do mar, representada pelo IAS, com os máximos niveis do mar na região. A Figura 3 resultou da aplicação do método das ondeletas na série dos níveis máximos do mar, na qual se tem (a) o espectro de potência das ondeletas (EPO) e (b) o espectro global (EGO). As potências mais elevadas (núcleos circundados por linha contínua) surgiram com períodos sazonais ou intraanuais de 0,5 – 1 ano. Uma possível explicação para isso é que o nível do mar responda à intensidade dos ventos Alísios que, por sua vez, é determinada pelo posicionamento do centro do anticiclone subtropical do Atlântico Sul. São aparentes, também, períodos em torno de 2-4 anos, representativo de eventos El Niño e períodos em torno de 16-20 anos. Porém, somente os sazonais mostraram significância estatísitica de 95% (Figura 3b). O esperado ciclo lunar de 18,6 anos não foi significante.

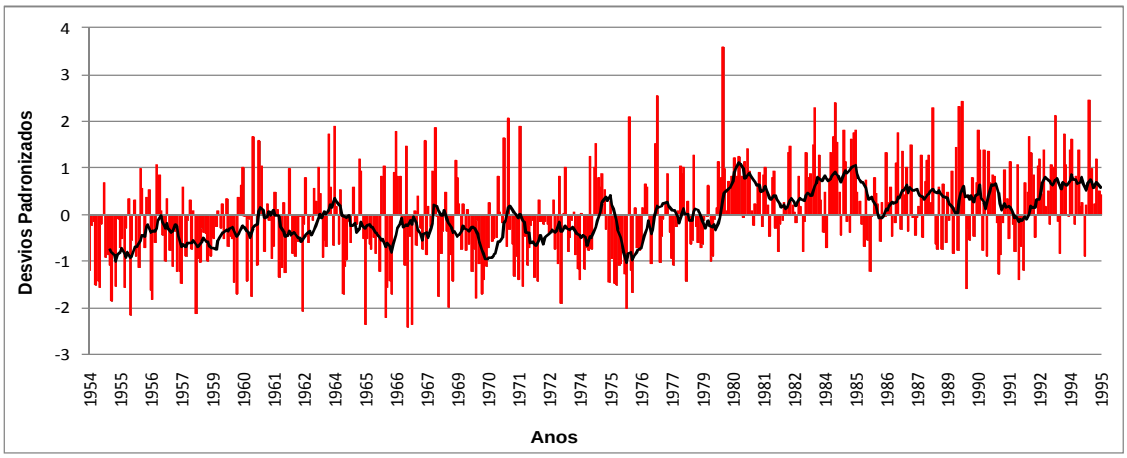


Fig. 1: Desvios padronizados dos níveis maximos mensais observados em Cananéia (SP). A linha contínua representa a média móvel de 11 meses. Fonte dos dados: Marinha do Brasil.

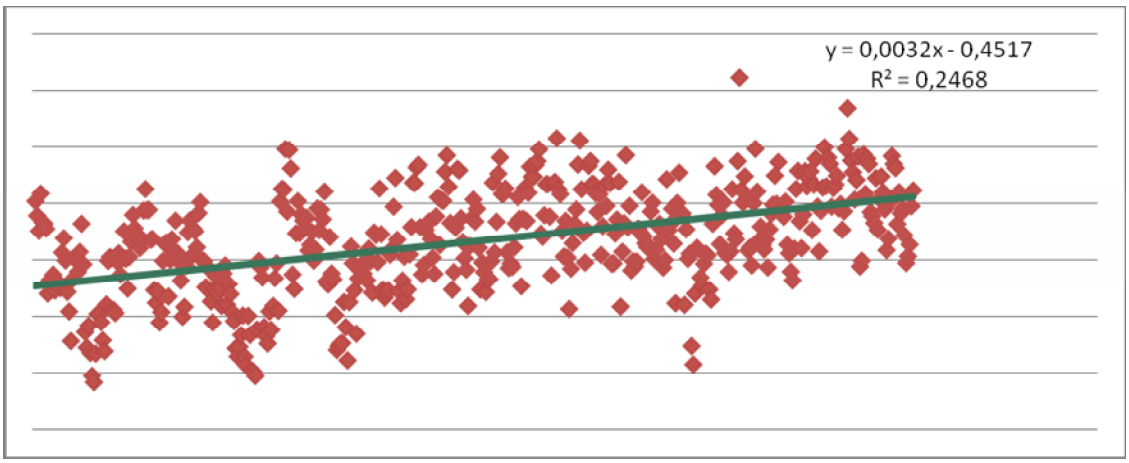
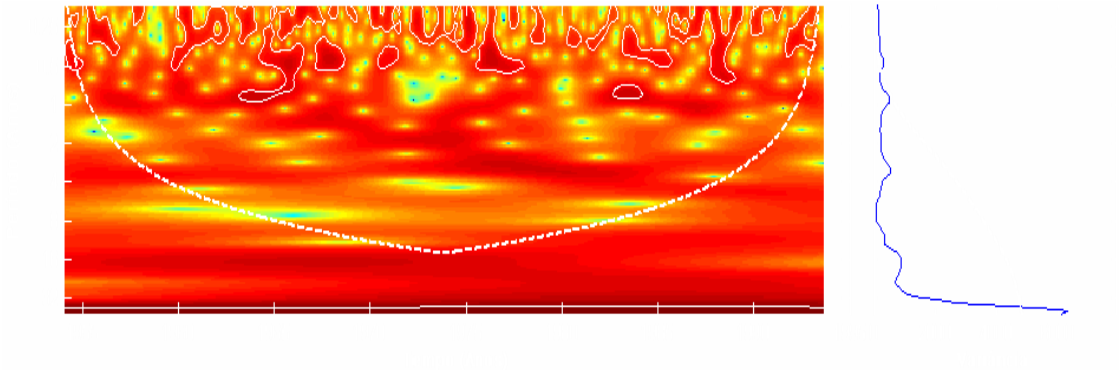


Fig. 2: Correlação entre o Índice do Atlântico Sul (IAS) e os desvios padronizados dos níveis máximos do mar em Cananéia (SP).



(a) (b)

Fig. 3: Espectro das ondeletas para Cananéia (SP). Em (a) Espectro de Potência das Ondeletas (EPO) e (b) Espectro Global das Ondeletas (EGO).

CONCLUSÕES

Os máximos mensais do nivel do mar em Cananéia (SP) apresentaram uma tendência de aumento no período 1954-1995, que coincidiu com as fases da ODP. Na fase fria (quente) permanceram abaixo (acima) da média. A correlação entre o ìndice do Atlântico Sul e os desvios padronizados dos níveis máximos apresentou coeficiente de 0,5, com 99,5% de significância, sugerindo uma relação forte entre as duas variáveis. A análise pelo método das ondeletas mostrou maior potência espectral na escala sazonal, que pode estar relacionada com o deslocamento do centro do anticiclone subtropical. Não foram notadas influências do fenômeno ENOS e do ciclo lunar de 18,6 anos anos. Nessas frequencias, os sinais foram aparentes mas não apresentaram significãncia estatística.

REFERÊNCIAS

BERNSTEIN, L. et al. *Climate Change 2007: Synthesis Report.* Switzerland: 2007. 4 v..

CARDOSO, C.S. **Precipitação do Sahel e a Oscilação Decadal do Pacífico**. 2010. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Meteorologia). Universidade Federal de Alagoas, Maceió, AL, 2010.

MAKSIMOV, I.V. e N.P. SMIRNOV, 1965. A contribution to the study of the causes of long-period variations in the activity of the Gulf Stream. Oceanology 5 (2). American Geophysical Union

CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL E CAPTAÇÃO DE RENDA ALTERNATIVA PARA A COMUNIDADE DE PICINGUABA, UBATUBA – SP: UM ESTUDO DE CASO

Silveira Pereira, N. E. da[1]; Pedroso, S. K. H.[1]; Braga, E. de S.[1]

[1]Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IOUSP) - Praça do Oceanográfico, 191, Cidade Universitária, São Paulo – SP, Brasil.

RESUMO

A Vila de Picinguaba acolhe uma comunidade caiçara que vem presenciando o comprometimento da cultura caiçara local pela influência dos grandes centros urbanos. A população local valoriza muito sua cultura e o cuidado de seu ambiente, defendendo formas de desenvolvimento de renda alternativa e a educação ambiental como meios de defesa dessa cultura. Os principais problemas evidenciados pela comunidade no local são questões de cunho estrutural como a falta de saneamento básico, a coleta de lixo insuficiente e o desemprego, o que evidencia a falta de comunicação entre prefeitura e comunidade para melhoramento da discussão dos problemas observados pela população. É necessário um trabalho de retorno dos estudos científicos realizados com os pescadores para amenização do receio em participar de atividades junto ao meio acadêmico.

Palavras chave: Comunidade caiçara, desenvolvimento socio-econômico, Volume da pesca artezanal

INTRODUÇÃO

A Vila de Picinguaba está situada ao norte do município de Ubatuba, no litoral norte do Estado de São Paulo. Picinguaba surgiu na metade do século passado como uma vila de pescadores artesanais, cujo nome significa "refúgio dos peixes" em tupi-guarani, sendo então tombada como área de preservação permanente pelo Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico (CONDEPHAAT) em 1986 (MASUMOTO, 2003). A comunidade é pequena, com uma população fixa de 412 habitantes distribuídos em 208 residências e possuindo uma população flutuante que gira em torno de 1200 habitantes (MARQUEZ et *al*, 2006).

É um local de grande potencial atrativo turístico devido à sua vasta área de floresta atlântica preservada, cachoeira de águas cristalinas, mar de praias ainda selvagens e uma comunidade humana local que preserva sua cultura caiçara, com casas típicas, forma de organização de atividades ligadas à pesca artesanal, entre outros. Com a construção da estrada Rio-Santos, ou BR-101, na década de 70, houve uma grande facilitação do acesso à vila, levando ao comprometimento da cultura caiçara local, fato comprovado com a perda das áreas de pesca para a indústria pesqueira, da terra pela apropriação do turismo e, atualmente, vivendo a ambigüidade de ter sido considerada patrimônio histórico da cultura caiçara e estar inserida dentro dos limites do Parque estadual da Serra do Mar (PESM) (DIEGUES, 2004).

Esse projeto possuiu como objetivo central a preservação da cultura caiçara local através de três principais ramos de atuação: a geração de formas de captação de renda alternativas na própria comunidade; o incentivo ao turismo cultural e ecológico na região; e o conhecimento do estoque pesqueiro.

O objetivo secundário, tão importante quanto o primeiro, foi a promoção do intercâmbio de conhecimentos entre a comunidade caiçara e a comunidade científica através desse contato direto do meio acadêmico e cientifico.

MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto consistiu em viagens realizadas no período de setembro de 2007 a setembro de 2008 à Vila de Picinguaba para execução das seguintes atividades:

- Atividades infantis como pintura, quebra-cabeça e tangran, com enfoque em educação ambiental para alunos da Escola Municipal Iberê, única escola localizada na Vila de Picinguaba;
- Oficinas de compostagem de lixo, artesanato com caixas de madeira e cestas de jornal e bijouterias com sementes com a participação de crianças e adultos;

- Levantamento da produção da pesca artesanal no local realizada por dois tipos distintos de arte de pesca artesanal;por uma embarcação de um morador local, em localidades próximas a Picinguaba, utilizando redes de espera (malhal de fundo) de 40, 55 e 60 mm de malha, em localidades de 30 a 45 m de profundidade; e pelo cerco flutuante localizado na Baia de Picinguaba;
- Levantamento, por meio de questionários, com a população sobre os principais problemas apontados na vil e a satisfação e interesses dos participantes em relação às oficinas realizadas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante as atividades realizadas pelos alunos da escola Iberê evidenciaram a participação integral de todos os alunos nos nas atividades a serem realizadas, demonstrando grande interesse pelos assuntos abordados e vontade de expor suas idéias relativas ao assunto, independentemente da faixa etária em que se encontravam. Notou-se também um grande conhecimento dos mesmos em relação aos tipos de organismos presentes no mar e uma noção muito básica da ecologia marinha e problemas relacionados à poluição, devido ao grande convívio com a pesca na vila, o que permitiu não que as atividades não fossem apenas aulas expositivas, mas em muitas vezes, verdadeiras discussões.

Durante discussão com os pescadores, um problema muito citado foi a ausência de órgãos governamentais que apoiem seu trabalho. Reclamou-se também da grande fiscalização e restrição a qual são submetidos (o que explica o receio em auxiliarem nas atividades do projeto), enquanto os barcos de pesca industrial destroem os estoques pesqueiros, reduzindo a pesca realizada por eles. Eles afirmar ter notado uma grande diminuição na quantidade e tamanho dos peixes pescados. Com relação aos dados de pesca, pudemos notar a grande diferença entre a pesca realizada por uma embarcação com pesca de malhal de fundo e a pesca de um cerco flutuante com relação ao volume de pesca que é muito superior na pesca de malhal de fundo, e com relação à quantidade de espécies encontradas em relação ao volume de pesca, que é muito superior na pesca do cerco flutuante.

As oficinas realizadas na vila foram de grande interesse aos participantes que, demonstraram estarem hávidos por aprender novos ofícios e que têm grande interesse na utilização desses ofícios como forma de enriquecimento da renda familiar (FIGURA 4).

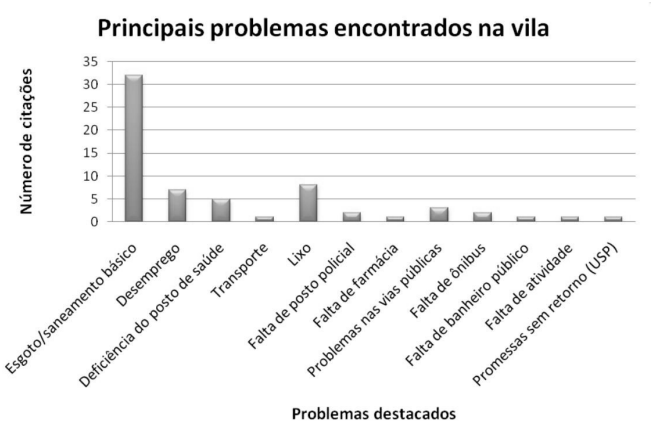


Figura 4: Principais problemas da vila apontados pelos entrevistados

Outros problemas evidenciados pela população estão relacionados à falta de emprego, o que salienta ainda mais a necessidade do mantimento de programas de estímulo à ocorrência de oficinas com enfoque no desenvolvimento de renda.

E, mesmo com a grande consciência ambiental demonstrada pela população, um tema abordado pela maior parte da população como solução para parte dos problemas encontrados na vila é o investimento em programas de educação ambiental (FIGURA 5), demonstrando um grande cuidado e atenção pelo assunto em questão.

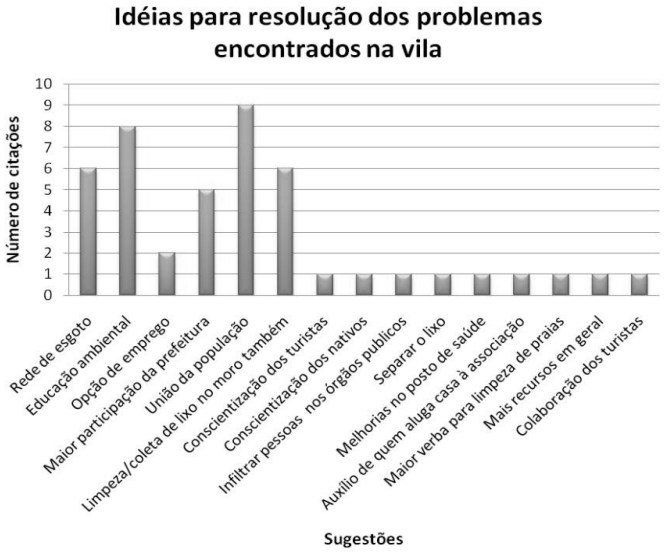


Figura 5: Idéias sugeridas pelos entrevistados para solucionar os problemas encontrados na ilha.

CONCLUSÕES

Com esse trabalho pudemos concluir que a população caiçara no local valoriza muito sua cultura e o cuidado de seu ambiente, defendendo formas de desenvolvimento de renda na comunidade e a educação ambiental como meios de defesa dessa cultura, o que é muito nítido no interesse tanto infantil como dos adultos que participaram das oficinas pelo assunto.

Os dados de pesca não possuiram representatividade temporal, mas deram uma boa visão da variação entre as coletas de cada uma das artes de pesca. Mostrou-se necessário um trabalho de retorno dos resultados dos estudos científicos realizados com os pescadores para amenização do receio em participar desse tipo de atividade e do aumento da comunicação entre prefeitura e comunidade para melhoramento da discução dos problemas evidenciados pela população.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Pro-Reitoria de Extenção Universitária das Universidade de São Paulo pelo auxilio financeiro a esse projeto e à IO Júnior Consultoria e Educação Ambiental e ao IOUSP pelo auxilio extrutural que possibilitou a realização desse projeto. Agradesço também a toda a comunidade de Picinguaba pelo hospitalidade.

REFERÊNCIAS

DIEGUES, A. C. Enciclopédia Caiçara. Volume 1. Editora Hucitec – Nupaub-CEC/USP. São Paulo, 2004.

MARQUEZ, A. L.; BRAGA, E. de S. & COELHO, T. M. *Intercâmbio de conhecimentos entre o Instituto Oceanográfico e os moradores da comunidade caiçara de Picinguaba, Ubatuba, Estado de São Paulo*. Relatório final do projeto de cultura e extensão desenvolvido no Âmbito da Universidade de São Paulo. São Paulo, Brasil. 32P, 2006.

MASUMOTO, C. As atividades pesqueiras da comunidade caiçara de Picinguaba (Ubatuba, São Paulo). Dissertação de mestrado. São Paulo, 2003.

ANATOMIA TOPOGRÁFICA DO ESÔFAGO E ESTÔMAGO DE TARTARUGAS MARINHAS ENCONTRADAS MORTAS NO LITORAL PERNAMBUCANO

Santos, R. M. B.[1]; Amora,T. D.[2] Oliveira, R. A. S.[3]; Melo, C. M. F.[4]

[1] Universidade Federal Rural de Pernambuco;Rua Setúbal, 682,apto 203, Boa Viagem, Recife-PE, CEP51030010, rosildambs@yahoo.com.br
[2] Universidade Federal Rural de Pernambuco; Rua Francisco Vita, 532, atpº103, Cordeiro, Recife-PE, CEP50630190, tacyanaduarte@yahoo.com.br
[3] Universidade Federal Rural de Pernambuco Av. Luis de Lacerda, 277, aptº 604, Iputinga, Recife-PE, CEP 50800040, rhaysa_lala@hotmail.com
[4] Universidade Federal Rural de Pernambuco;Rua Primeiro de Janeiro 61-Casa Amarela-Recife PE, constancemelo@ig.com.br.

RESUMO

Uma *Dermochelys coriacea* , uma *Eretmochelys imbricata*, uma *Lepidochelys olivacea* e várias *Chelonia mydas* encontradas mortas no litoral pernambucano. Conduziu-se à UFRPE em épocas diferentes, onde realizou-se na região cervical ventral e rebatimento do plástron.Verificou-se que o esôfago tem início no terço proximal da região cervical e termina no estômago, faz sintopia com a traquéia, o coração , plexo braquial, brônquios(localizando-se entre eles), com o septo transverso, estômago pulmão esquerdo , lobo hepático esquerdo, possui mucosa revestidas por papilas queratinizada sendo mais tenras nas tartarugas verde, a gigante possui um esôfago com curvaturas pois apresentou 2metros de tamanho. O estômago tem forma de jota, localiza-se no antímero esquerdo, ventralmente aos pulmões, exceto na tartaruga gigante que apresenta-se em espiral com saculações externas e pregas em forma de anéis no seu interior, localiza-se na região central do animal.Faz sintopia, com os pulmões, fígado, intestinos e oviduto nas fêmeas.

Palavras chave: *Chelonia mydas,Eretmochelys imbricata,Dermochelys coriacea*.

INTRODUÇÃO

As tartarugas marinhas existem há mais de 180 milhões de anos, mais antigas que os dinossauros, escaparam da extinção e conseguiram sobreviver a todas as mudanças do planeta. Mas sua origem foi na terra e, na sua aventura para o mar, evoluíram, diferenciando-se de outros répteis (TAMAR, 2010). Um exemplo disso são suas patas que se transformaram em nadadeiras, fazendo com que no mar esses animais possuam incrível agilidade (BAPTISTOTTE *at al*., 2006).

A tartaruga-de-couro é capaz de mergulhar a mais de um quilômetro de profundidade, atravessar oceanos a nado e se manter aquecida em águas de temperatura perto de 0ºC. Sobrevive com uma dieta que poucas outras criaturas conseguem engolir. E, o mais importante, mantém suas opções em aberto. Outras tartarugas marinhas são fiéis a praias específicas para botar ovos e locais de alimentação, e isso as torna particularmente vulneráveis na medida em que a pressão humana aumenta. Mas o comportamento da tartaruga-de-couro pode ser mais oportunista, porque ela explora condições favoráveis na medida em que as encontra - praias sem presença humana para botar os ovos, locais com grande quantidade de águas-vivas. "Essas tartarugas tratam o oceano inteiro como se fosse seu laguinho", diz Jeanette Wyneken, bióloga na Universidade Atlantic da Flórida. O resultado é que, em algumas regiões, as populações de tartarugas-de-couro de fato estão crescendo(PONTO TERRA,2010).

A tartaruga de pente possui a carapaça formada por escamas marrons e amarelas, sobreposta como telhas, a boca lembra o formato de um bico de gavião. São onívera durante toda existência. O casco pode medir até um metro de comprimento, pesa 150kg. Seu casco é muito cobiçado para fabricação de pentes, armação de óculos, bolsas e cintos, estando na lista dos animais ameaçados de extinção (Tamar,2010).

A tartaruga olivacea mede cerca de 60cm. Pesa em torno de 60kg. Sua carapaça é de cor cinza esverdeada. Alimenta-se de peixes, moluscos, crustáceos, camarões e plantas aquáticas. No litoral do Sergipe existe maior concentração de fêmeas desovando, no Brasil(TAMAR,2010).

A *Chelonia mydas*, uma das cinco espécies que ocorrem no Brasil é conhecida como tartaruga verde e é essencialmente herbívora, na fase adulta. Possui carapaça ossificada com quatro pares de placas laterais e presença de uma garra na nadadeira dianteira. (BAPTISTOTTE *at al*., 2006).

A redução das populações de tartarugas marinhas tem sido diretamente ou indiretamente atribuída à destruição dos habitats, a ações humanas em praias de desova, predação de ovos, jovens e adultos, pesca predatória e poluição (WYNEKEN. *et al* 1988).

O tracto gatrointestinal estende-se desde a boca até a cloaca é e marcado por divisões estruturais e funcionais. O esôfago conduz o alimento para o estômago e expele o excesso de água. No estômago ocorre o processo químico e físico da digestão. O esôfago localiza-se dorsal e a direita da traquéia, possui mucosa revestida por papilas quratinizadas. Nas cheloneas o esôfago chega no estômago à esquerda, nas dermochelys o eesôfago é excepicionalmente longo.O estômago é localizado à esquerda, é fixado no lobo esquerdo do fígado, pelo ligamento gastrohepático, e no pulmão esquerdo pelo ligamento gastropulmonar,(Wyneken,2001).

O estudo da anatomia topográfica basea-se em princípios de antimeria, metameria, paquimeria, sintopia, estática de vísceras,(FERREIRA,1988).

Neste trabalho objetivou-se estudar a anatomia topográfica do esôfago e estômago das tartarugas marinhas, visando contribuir para localização dos respectivos órgãos em animais vivos.

MATERIAL E MÉTODOS

No presente estudo utilizou-se uma tartaruga de couro, encontrada morta pelo IBAMA na praia de Suape litoral sul, fêmea com 2 metros e 17cm de comprimento, cerca de 700kg, com uma das nadadeiras amputada.Uma tartaruga de pente, encontrada morta na praia do Janga litoral norte, juvenil, uma tartaruga olivácea com um espinhel no esôfago e várias tartarugas verdes,adultas e juvenis macho e fêmeas, procedentes das praias de Boa Viagem e Piedade,todas do litoral pernambucano, conduzidas à UFRPE, mediante autorização do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA e encaminhados ao Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal.No laboratório de Anatomia procedeu-se à dissecção da região cervical e plastron. Estudou-se os órgãos in situs e depois separadamente.Tomou-se fotos para documentação.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nos animais estudados observou-se que o esôfago é um tubo musculomembranoso localizado na região cervical desde seu terço proximal até a cavidade pleuroperitoneal passa pela cavidade pericárdica dorsalmente ao coração e entre os brônquios principais, ultrapassa o septo transverso e chega ao estômago no antímero esquerdo. Faz sintopia e mantém estática com os músculos da região e traquéia e ainda com o pericárdio,plexo braquial esquerdo, septo transverso, brônquios, fígado e estômago.

O esôfago da tartaruga de couro após ultrapassar o septo transverso apresentava-se com curvaturas, para caber no interior da cavidade, o qual media 2 metros de comprimento, sua serosa e camada muscular brancas diferentes do estômago, vermelha clara.

O esôfago de todos animais possuiam mucosa revestida por papilas queratinizadas, dados semelhantes aos encontrados por WYNEKEN,2001, que em seu Atlas, descreve que o tracto gatrointestinal estende-se desde a boca até a cloaca é marcado por divisões estruturais e funcionais. O esôfago conduz o alimento para o estômago e expele o excesso de água. No estômago ocorre o processo químico e físico da digestão. O esôfago localiza-se dorsal e a direita da traquéia, possui mucosa revestida por papilas queratinizadas. Nas chelonias o esôfago chega no estômago à esquerda, nas dermochelys o esôfago é excepcionalmente longo.O estômago é localizado à esquerda, é fixado no lobo esquerdo do fígado, pelo ligamento gastrohepático, e no pulmão esquerdo pelo ligamento gastropulmonar.

O estômago das tartarugas de pente, olivácea e verde mostravam-se em forma de jota, localizados no antímero esquerdo, faz sintopia com o lobo esquerdo do fígado, pulmão esquerdo oviduto esquerdo nas fêmeas, duodeno.

A tartaruga de couro possui um estômago de forma tubular, espiralada, fixadas com ligamentos entre si, com saculações externas e pregas na mucosa internamente, constituindo

anéis, ocupa a região central do animal, faz sintopia com as alças intestinais e os dois ovidutos (tratava-se de uma fêmea com duzentos ovos).

Em nossos achados verificou-se que as papilas esofágicas apresentavam-se mais queratinizadas nas tartarugas de couro, de pente e olivacea, certamente por serem carnívoras segundo informações do TAMAR e do PONTO TERRA , enquanto que na verde apresenta-se mais tenras, a qual é herbívora na fase adulta, conforme cita BAPTISTTOTE,2006

CONCLUSÕES

O estudo anatômico e Topográfico proporciona aos profissionais que buscam a preservação das tartarugas subsídeos para trabalhar com animais vivos e identificação nos achados de necropsia.

O esôfago e estômago são órgãos vulneráveis pois muitas vezes os animais confundem lixo com alimentos, sendo essa uma das causas mais freqüentes de mortes das tartarugas.

A extinção desses animais provoca um desequilíbrio na natureza, pois haverá uma superpopulação dos alimentos ingeridos pelos mesmos.

Cada um deve fazer a sua parte as tartarugas agradecem.

REFERÊNCIAS

BAPTISTOTTE, C *et al*., 2006. ***Tratado de animais selvagens Medicina veterinária.***Cap.9.São Paulo.Roca 2006.

FERREIRA,N.,1989.***Tópicos de Anatomia Topográfica dos Animais Domésticos.*** USP SP 148p

PONTO TERRA:Disponível em: http://www.pontoterra.org.br Acessado em 30/01/2010

TAMAR,2010. Diponível em: http://www.tamar.org.br/. Acessado em 13/01/2010.

.WYNEKEN, J.1988. Egg failure in natural and relocated sea turtle nests. ***Journal of Herpetology***.22:88-96**.**

WYNEKEN, J. 2001. ***The anatomy of sea turtles.*** 108pp. SISSON, S.1986. ***Anatomia dos animais domésticos.*** 100pp.

INFLUÊNCIA DOS OCEANOS PACÍFICO E ATLÂNTICO NO PERÍODO CHUVOSO DA CIDADE DE MACEIÓ - AL EM ANOS DE EXTREMOS

Fialho, W. M. B.[1]; Sousa, A. J. S.[2]; Oliveira, V.[3]; Molion, L. C. B.[4]

[1]Graduando do Instituto de Ciências Atmosféricas - ICAT, UFAL, Campus A. C. Simões - Av. Lourival Melo Mota, s/n, Tabuleiro do Martins - Maceió - AL, CEP: 57072-970, FONE: (0xx82) 3214-1369 wendellmax@gmail.com [2] Mestrando do Instituto de Ciências Atmosféricas - ICAT, UFAL, Campus A. C. Simões - Av. Lourival Melo Mota, s/n, Tabuleiro do Martins - Maceió - AL, CEP: 57072-970, FONE: (0xx82) 3214-1369 ajssousa2001@yahoo.com.br [3] Mestrando do Instituto de Ciências Atmosféricas - ICAT, UFAL, Campus A. C. Simões - Av. Lourival Melo Mota, s/n, Tabuleiro do Martins - Maceió - AL, CEP: 57072-970, FONE: (0xx82) 3214-1369 viniciusoliveira.met@hotmail.com [4] Profº PhD. Titular do Instituto de Ciências Atmosféricas – ICAT, UFAL, Campus A. C. Simões - Av. Lourival Melo Mota, s/n, Tabuleiro do Martins - Maceió - AL molion@radar.ufal.br

RESUMO

Realizou-se um estudo enfatizando a influência dos Oceanos Atlântico e Pacífico no período chuvoso para a cidade de Maceió (AL) nos anos de extremos, 1998 e 2000. Para este estudo foram utilizados dados pluviométricos observados da estação Riacho Doce. Além dos dados de precipitação, foram utilizados dados de Reanalises de temperatura da superfície do mar (TSM) como também do fluxo de radiação de onda longa (ROLE) do NCEP/NCAR, obtidos no site do ESRL/PSD/NOAA. Concluiu-se que o período chuvoso é intenso (inibido) em anos de La Niña (El Niño), e que Maceió sofre influencia direta do ENOS.

Palavras chave: Temperatura da Superfície do Mar (TSM), Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), Precipitação no Nordeste Brasileiro.

INTRODUÇÃO

A Temperatura da Superfície do Mar (TSM) nos oceanos Pacífico e Atlântico é a principal variável física influenciadora das condições climáticas em várias áreas do globo. Do ponto de vista da oceanografia, sugere-se que as circulações atmosféricas anômalas que interagem com as camadas oceânicas superiores, são as possíveis forçantes responsáveis pelos padrões anômalos de TSM (Philander 1992 b).

Estudos recentes têm mostrado que a variação interanual da distribuição de chuvas sobre o NEB, tanto a nível espacial como temporal esta estritamente relacionada a configurações na circulação atmosférica e oceânica de grande escala sobre os trópicos. Um fenômeno que modifica estas configurações de grande escala na atmosfera tropical é o El Niño-Oscilação Sul (ENOS) (Ropelewski e Halper, 1997). Outras características importantes são as variações no posicionamento das anomalias de TSM no Atlântico Tropical no qual o modo de variabilidade oceano-atmosfera de grande escala dominante é conhecido como Padrão de Dipolo do Atlântico, posteriormente denominado de Gradiente Inter-Hemisférico (GIH) (Moura e Shukla, 1981; UVO et al., 1998), que por sua vez, "modulam" o posicionamento da banda de nebulosidade e precipitação associada à Zona de Convergência Inter Tropical. O eixo principal da ZCIT tende a posicionar-se, preferencialmente sobre águas mais quentes.

Sabe-se que por meio de teleconexões atmosféricas, estes fenômenos podem estar interligados e juntos influenciarem a precipitação de algumas partes do mundo. Este estudo visa através de uma análise observacional, analisar as possíveis influências desses fenômenos na precipitação da cidade de Maceió, Capital do Estado de Alagoas.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado para a cidade de Maceió, geograficamente localizada a (09°39'57"S, 35°44'00"W). Foram usados dados pluviométricos diários dos meses de Abril, Maio, Junho e Julho (período chuvoso) dos anos de 1998 e 2000 da estação Riacho Doce (09°54'82''S, 35°63'32''W) e também dados de temperatura da superfície do mar (TSM) e radiação de onda longa emergente (ROLE), do conjunto de Reanálises do ESRL/PSD/NOAA.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As anomalias de TSM para o período chuvoso dos anos de 1998 (esquerda) e 2000 (direita), representadas abaixo (Fig. 1) mostram a diferença no padrão dos oceanos Pacífico e Atlântico nos respectivos anos.

O ano de 1998 mostra à Costa Oeste da América do Sul com águas mais quentes (até, 2ºC), na região da Corrente fria de Humboldt, essa anomalia estendeu-se dominando as áreas dos Niños 1+2, 3 e 3.4, além da Costa Leste Austrália. Por outro lado o Oceano Atlântico Tropical (OAT) pareceu estar sobre influência da fase positiva do GIH, uma vez que as anomalias positivas de TSM predominam sobre o OAT norte, vale ressaltar a presença de águas mais aquecidas ao longo da Costa SE no NEB e Costa Oeste da África entre a Angola e Nigéria.

Nessas condições, El Niño no Pacífico e GIH positivo no Atlântico, o ramo descendente das células Hadley-Walker posiciona-se preferencialmente sobre o Leste da Amazônia e NEB, inibindo a formação de nuvens e conseqüentemente a ocorrência de precipitação.

Para o ano de 2000 a configuração é típica de La Niña no Oceano Pacífico, com anomalias de -0,8ºC na região Equatorial e águas mais quentes confinadas na Costa Leste da Austrália. O OAT demonstra neutralidade, com destaque para uma faixa de águas mais frias em sua porção norte. Notaram-se águas mais aquecidas na Costa da África, entre as Correntes de Benguela e das Canárias com um forte cisalhamento entre esta eles. A América do Sul apresenta águas mais aquecidas ao longo da Costa, que vai do Estado da Bahia até países como a Guiana e Venezuela.

As condições globais apontam para um período chuvoso intenso no ano de 2000, nas regiões Norte e a Costa do NEB, devido à intensificação dos ramos ascendentes das células de Hadley-Walker, assim como a maior entrada de sistemas oriundos do Sul do Brasil e a ocorrência de eventos de Perturbações nos Alísios, que devido à presença de águas mais aquecidas na Costa do NEB, se intensificam próximo a costa, a partir do aumento da convergência do fluxo de umidade e o enfraquecimento da camada de inversão dos alísios.

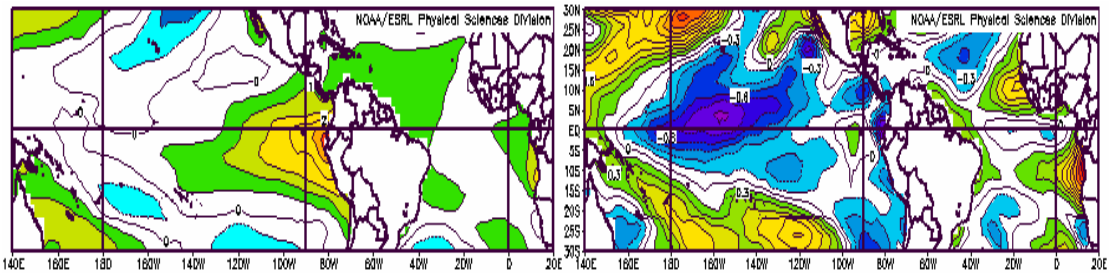


Fig. 1: Campo de anomalia de TSM (ºC), para o período chuvoso de 1998 (esquerda) e 2000 (direita) subtraído da climatologia. (Fonte dos dados: ESRL/PSD/NOAA).

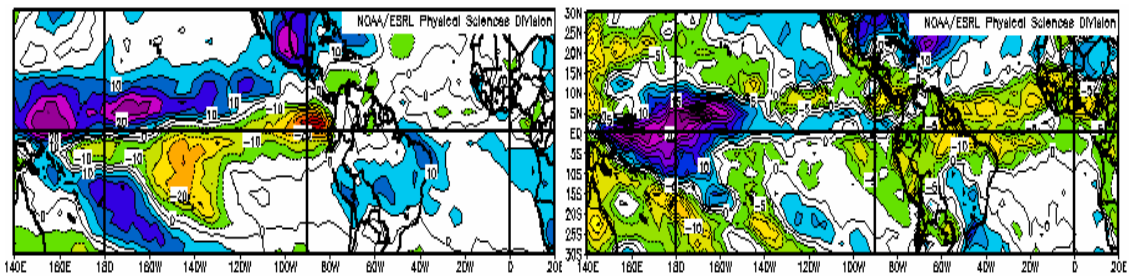


Fig. 2: Campo de ROL ($W.m^2$), para o período chuvoso de 1998 (esquerda) e 2000 (direita) subtraído da climatologia (Fonte dos dados: ESRL/PSD/NOAA).

A emissão para o espaço de Radiação de Onda longa Emergente (ROLE) medida por satélites é uma variável muito utilizada para indicar a presença de nuvens convectivas nos trópicos, cujos topos atingem altitudes elevadas e, estão associadas à ocorrência de convecção e conseqüentemente precipitação. Quanto mais alto estiver o topo de uma nuvem, mais baixa será a emissão de Ondas Longas, e por isso a ROLE pode ser utilizada como indicador de precipitação. Os campos de ROLE para o período chuvoso dos anos de 1998 (esquerda) e 2000 (direita) (Fig. 2) mostram que na situação de El-Niño a nebulosidade estava

concentrada sobre o Pacífico Equatorial e na região do Tahiti, com anomalias de -20 W.m^2, enquanto que a Costa no NEB mostrava-se com pouca nebulosidade convectiva e anomalias positivas de ROLE de até 10 W.m^2. Para o ano de 2000, observa-se a convecção profunda (-10 W.m^2) na região da ZCIT e se estendendo até o E/NE do NEB, este padrão pode estar diretamente associado ao La Niña, que em média, favorece a atividade convectiva e aumenta os totais pluviométricos na região. A intensa faixa de nebulosidade em torno de 5ºS parece ser a provável rota das perturbações, freqüentes na Costa do NEB neste período do ano.

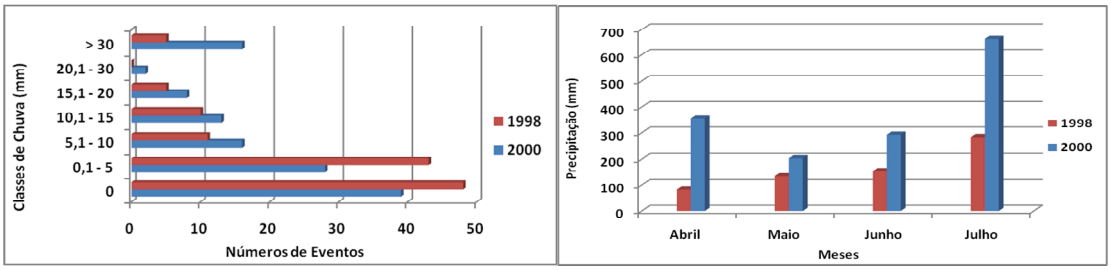


Fig. 3: Distribuição do total de dias pelos dias sem e com chuva e suas respectivas classes: (0 mm), (0,1 e 5 mm), (5,1 e 10 mm), (10,1 e 20 mm), (20,1 e 30 mm), (> 30 mm). Total mensal de precipitação em mm para o periodo chuvoso de 1998 (vermelho) e 2000 (azul).

A Figura 3 (esquerda) mostra a distribuição dos totais diários de chuva. Notou-se que o ano de 1998 (vermelho) apresentou um maior número de dias sem chuva em relação ao ano de 2000 (azul), assim como o ano de 2000 teve o triplo de dias com chuva acima de 30 mm. A Figura à direita mostra a diferença entre os totais mensais de chuva entre os anos de 1998 (vermelho) e 2000 (azul). A diferença nos totais mensais fica evidente observando-se que apenas o mês julho de 2000, apresentou total de chuvas superior a todo o quadrimestre de 1998.

CONCLUSÔES

O estudo permite concluir que em 2000, ano de La Niña as chuvas ocorreram com mais abundância. Com a TSM no Oceano Pacífico Tropical mais fria que o normal, o ramo ascendente da Célula de Walker é intensificado sobre o leste da Amazônia, que por sua vez causa precipitação em abundancia nessas regiões. Enquanto que em 1998. No ano de 1998, o período de estiagem é mais freqüente, devido o ramo descendente da Célula de Walker ficar sobre a Amazônia, o que inibe a formação de nuvens. Ficou claro que o período chuvoso da Cidade de Maceió sofre influencia direta do fenômeno ENOS.

REFERÊNCIAS

MOURA, A.D., SHUKLA, J. On the dynamics of droughts in northeast Brazil: Observations, theory and numerical experiments with a general circulation model. Journal of the Atmospheric Sciences, Boston-MA, v. 38, n. 7, p. 2653-2675, 1981.

PHILANDER, S. G. H. Ocean-atmosphere interactions in the tropics: a review of recent theories and models. Journal of applied meteorology, 31: 938-945, apr. 1922b

ROPELEWSKI, C. F.; HALPERT, M. Global and regional scale precipitation patterns associated with the El Niño/Southern Oscillation. Montlhy Weather Review, v.115, p.1606-1626. 1997.

UVO, C.R.B., REPELLI, C.A., ZEBIAK, S.E. et al. The relationships between tropical Pacific and Atlantic SST and the Northeast Brazil monthly precipitation. Journal of Climate, Boston-MA, v. 11, p. 551-562, 1998.

ANÁLISE DOS EFEITOS DE UMA RESSACA NAS PRAIAS DE SÃO VICENTE/SP EM AGOSTO DE 2009

Alexandre, V. A. P.[1]

[1] *Laboratório de Geologia – UNIMONTE (Rua Rangel Pestana, 99 – Macuco, Santos/SP CEP: 11013-931)*
e-mail: viviann_alexa@yahoo.com.br

RESUMO

A praia representa um papel fundamental na proteção do litoral contra a erosão costeira. O perfil transversal de uma praia varia de acordo com o ganho ou perda de sedimento, de acordo com a energia das ondas nas alternâncias de tempo bom e tempestade. Eventos meteorológicos como entradas de frentes frias são os principais responsáveis pelas modificações a curto prazo ocorridos em zonas costeiras. As praias localizadas no Município de São Vicente/SP apresentam estágios avançados de erosão em alguns trechos enquanto em outros são caracterizados pela deposição. Este trabalho trata-se de uma caracterização dos efeitos de uma frente fria nas praias de São Vicente. Os perfis 1 e 2 foram os que sofreram as maiores alterações, sendo estas praias consideradas ambientes mais dinâmicos e instáveis.

Palavras chave: morfodinâmica, frente fria, São Vicente

INTRODUÇÃO

Segundo Muehe (1994) a identificação de agentes oceanográficos e da sua influência sobre a costa é muito importante para a compreensão dos processos costeiros e a ação desses agentes provoca erosão, transporte e deposição dos sedimentos, o que resulta na constante modificação da configuração do litoral. A avaliação das perdas e ganhos sedimentares, pode ser realizada segundo Muehe (1994) através de sucessivos perfis topográficos transversais à linha de costa.

As mudanças meteorológicas de curto período mais acentuadas de uma praia estão relacionadas à passagem de sistemas meteorológicos, e estes podem causar importantes modificações no sedimento. No entanto a vulnerabilidade da praia em relação à ação de eventos climáticos é, também, dependente da diferença entre a freqüência e intensidade de eventos e o período de recuperação da praia (TESSLER, 2005)

O Município de São Vicente vive um histórico de erosão costeira, iniciado com o primeiro registro de ressaca em 1532. Diversas obras de contenção e estabilização da linha de costa já foram feitas, porém, até hoje, os resultados obtidos são observados com a intensificação do processo de erosão. As praias dos Milionários e Gonzaguinha sofrem com a intensa ação do embate de ondas e obstrução do aporte da sua principal fonte de sedimento proveniente de áreas submersas adjacentes pela construção dos canais de saneamento de Santos, emissário submarino, aterro de ligação entre a Praia do Itararé e Ilha Porchat além dos espigões construídos em meados da década de 1950 (SOUZA, 1997).

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizado perfil topográfico nos dias 11, 18 e 24 de agosto. O perfil de praia foi obtido através do método das balizas descrito por Emery (1963). Os dados foram lançados no software Excel. Para obtenção do Período de onda (T), foi cronometrado a média de 3 execuções do tempo de passagem de 11 ondulações consecutivas por um ponto fixo.

Para determinação das correntes longitudinais, foi lançado um derivador na zona de surfe de cada ponto durante um minuto e observado seu deslocamento projetado medido com uma trena.



Fig 1- Localização dos pontos de perfil de praia.
Fonte: Google Earth

Foi realizado 3 execuções deste procedimento e obtido a sua média. As amostras de sedimento foram coletadas na zona de espraiamento, uma por ponto. Foram condicionadas em sacos previamente identificadas e encaminhadas ao laboratório, onde as mesmas passaram por processos de tratamento prévio de lavagem e HCL, e foram submetidas à 60 º C em estufa. Foi pesado 50 g de cada amostra para obter a granulometria em um agitador e peneiras.

RESULTADO

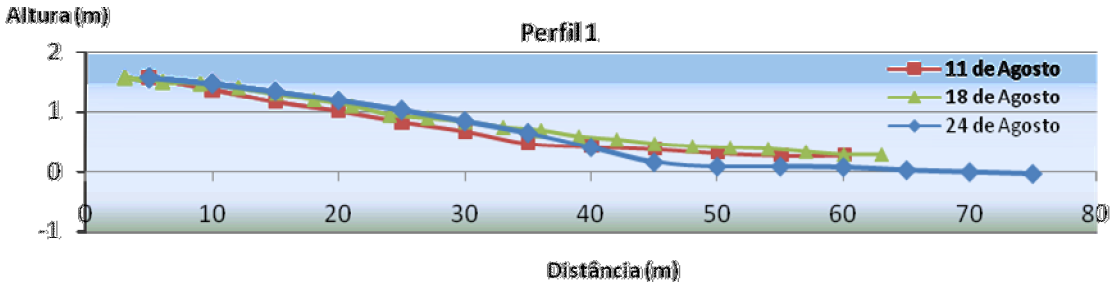


Fig 2 - Perfil da praia do Gonzaguinha, ponto 1, referente aos três dias de levantamento topográfico

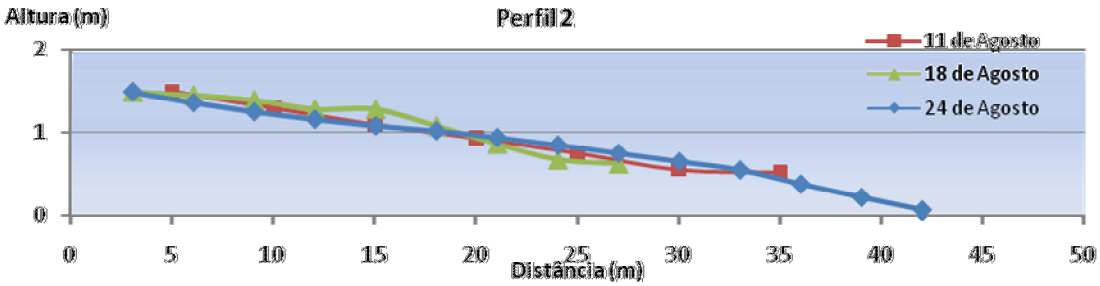


Fig 3 - Perfil da praia do Gonzaguinha , ponto 2, referente aos três dias de levantamento topográfico

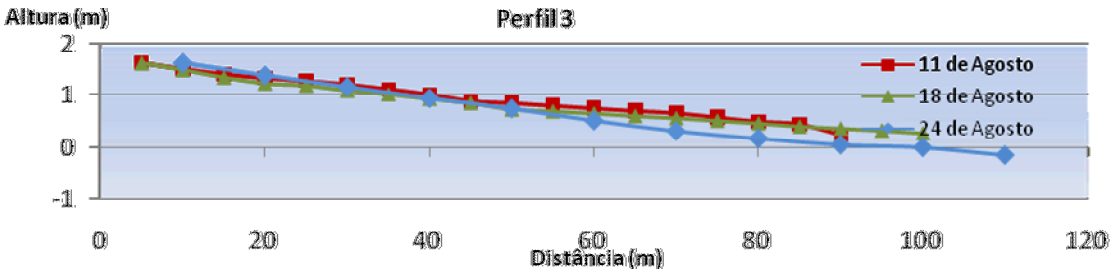


Fig 4 - Perfil da praia do Itararé, ponto 3, referente aos três dias de levantamento topográfico

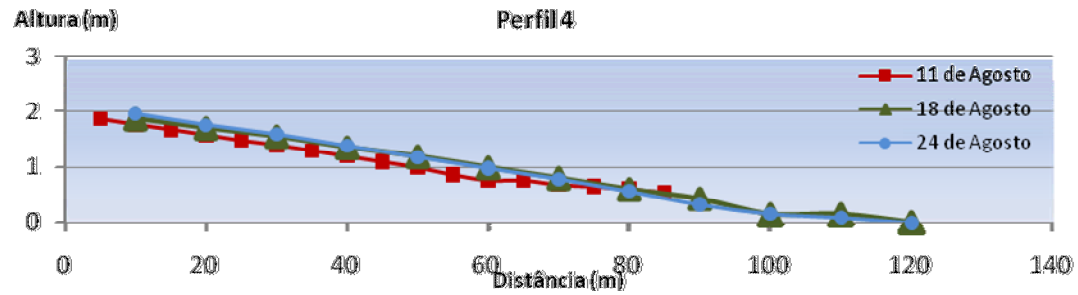


Fig 5 - Perfil da praia do Itararé , ponto 4, referente aos três dias de levantamento topográfico

Tab 1 - Resultados de variáves hidrodinâmicas e ângulo de incidência do vento

Data	11 de Agosto				18 de Agosto				24 de Agosto			
Ponto	P 1	P 2	P 3	P 4	P 1	P 2	P 3	P 4	P 1	P 2	P 3	P 4
Período (s)	7	6,5	8,7	8	5,5	9,5	5,3	5,6	7,2	6,3	8,2	6,1
Altura de Onda	0,5	0,3	1,5	1,5	0,4	0,2	1	1	0,5	0,3	1,5	2
Corrente Deriva (m/s)	0,09	0,04	0,05	0,9	0,08	0,1	0,05	0,15	0,05	0,02	0,07	0,08
Â de Incid. de Vento	126º	130º	110º	115º	130º	200º	130º	135º	240º	210º	260º	220º

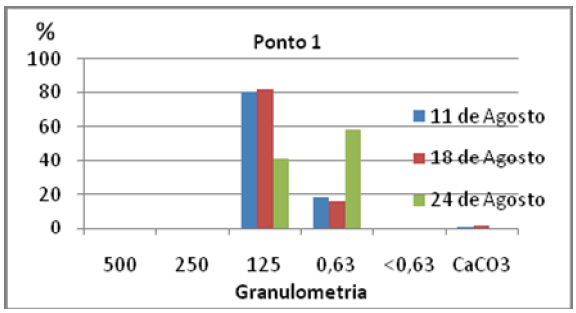


Fig 6 - Granulometria do ponto 1

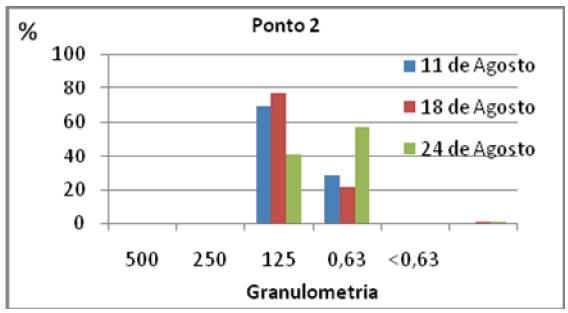


Fig - Granulometria do ponto 2

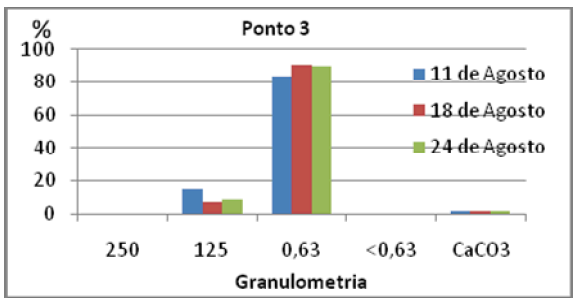


Fig 8 - Granulometria do ponto 3

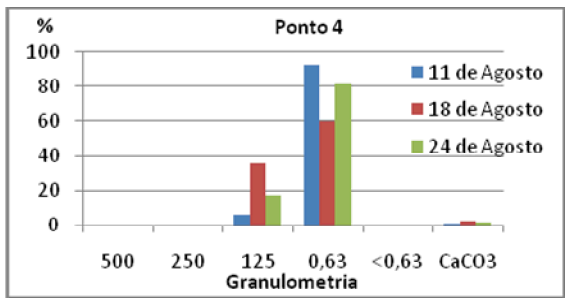


Fig 9 - Granulometria do ponto 4

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

No dia 10 de agosto ocorre a passagem de uma Frente Fria pela região do litoral paulista. O perfil realizado no dia 11, ou seja, um dia após o primeiro evento, indica um estado mais erosivo comparado com os outros dias, com exceção da zona de berma e espraiamento do ponto 3 onde ocorreu discreta acreção (fig 4). No dia 18, ou seja, sete dias após a passagem da primeira frente, observa-se uma configuração diferente nos quatro perfis. Há uma diminuição relativa nos valores do Período de onda. Sugere-se que o ambiente ainda experimenta os efeitos da frente e se reestabiliza em busca de um equilíbrio. Observa-se, nos quatro pontos, uma declividade menos acentuada no dia 18 do que nos dois outros dias, bem como um volume maior de sedimento que provavelmente se deslocou proveniente da região molhada para a região emersa.. Consequentemente, a altura de onda também diminui relativamente no dia 18. Isto se dá devido à uma diminuição da hidrodinâmica por conta do deslocamento da Frente. No ponto 2 observa-se a formação de uma região de berma (fig 3) no dia 18, onde a mesma é consumida após a passagem do segundo evento meteorológico. Quanto à velocidade da corrente de deriva litorânea, houve uma notável diminuição nos pontos 1 e 2 do dia 18 com relação ao dia 11. Já nos pontos 3 e 4 do mesmo dia ocorreu uma situação inversa. No dia 21, ocorreu a passagem de um segundo Sistema Frontal frio na região para este período. Após 3 dias, foi realizado outro levantamento topográfico indicando mais um processo erosivo em praticamente quase todos os trechos dos quatro perfis, além de outras alterações. A altura de onda apresentou um aumento em todos os pontos (tab 1). Com relação à velocidade da corrente de deriva, houve uma discreta diminuição na intensidade para todos os pontos no dia 24. Com relação à granulometria, após a passagem da segunda frente, houve

uma maior distribuição do grau de selecionamento dos grãos nos pontos 1 e 2. Observar que os pontos 1 e 2 foram os que sofreram as maiores alterações com a passagem desses eventos meteorológicos, indicando que estes são ambientes mais sensíveis e instáveis, entretanto.

REFERÊNCIAS

MUEHE, D.C.E.H. **Geomorfologia costeira**. In: GUERRA, A.J.T. ; CUNHA, S.B. (eds.) *Geomorfologia: Uma Atualização de Bases e Conceitos*. Rio deJaneiro:Bertrand Brasil, 1994. p.253-308.

SOUZA, C.R.G. **As células de deriva litorânea e a erosão nas praias do Estado de São Paulo**. 1997, v.1, 184p.,v.2, 174p. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

TESSLER, M.G.; GOYA, S.C. **Processos Costeiros Condicionantes do Litoral Brasileiro.** In: *Revista do Departamento de Geologia*, [S.l.], v.7, p.11-23, 2005.

CORRENTOMETRIA POR ADCP NA PLATAFORMA FRONTAL A ILHA DE SANTA CATARINA (SITUAÇÃO DE PRIMAVERA)

Valente, M. H. M.[1]; Camargo, S. S. B.[2]; Cavalcante, M. F.[3]

[1] Centro de Hidrografia da Marinha, Rua Barão de Jaceguai s/n Niterói-RJ, marcia.helena@chm.mar.mil.br
[2] Centro de Hidrografia da Marinha, Rua Barão de Jaceguai s/n Niterói-RJ, simone.barem@chm.mar.mil.br
[3] Centro de Hidrografia da Marinha, Rua Barão de Jaceguai s/n Niterói-RJ, marcelo@chm.mar.mil.br

RESUMO

Este trabalho destinou-se a estudar a circulação da plataforma frontal à Ilha de Santa Catarina na região Sul do Brasil, utilizando dados de ADCP de casco. A operação foi realizada em dezembro de 2008. A coleta foi realizada a partir da isobatimétrica de 30 m até a de 1000 m. Sobre a plataforma interna o fluxo se apresentou permanentemente longitudinal à costa para sul. As feições da Corrente do Brasil, junto ao talude, e sua presença sobre a plataforma externa apresentaram-se bem definidas. Sua direção prevaleceu para SW, com intensidades máximas para a componente longitudinal da corrente variando entre 0.5 m/s na radial mais ao sul (radial 5) e 0.3 m/s na radial ao norte(radial 2) da ilha. Na radial 2, junto ao talude, foi observada a intrusão de um fluxo para norte até a superfície, favorecida pelos ventos predominantes de N-NE e pela topografia local.

Palavras chave: Correntes, Circulação, Florianópolis

INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como objetivo apresentar os primeiros resultados do perfilador de corrente *Acoustic Doppler Current Profiler* (ADCP) *Ocean Surveyor* 75KHz, instalado no Navio Hidroceanográfico Cruzeiro do Sul, durante o levantamento REMPLAC II sobre a plataforma e talude frontais a Ilha de Santa Catarina, no período de 10 a 17 de dezembro de 2008.

A área estudada possui características de plataformas continentais de latitudes médias, sua topografia é suave, com a profundidade de quebra de plataforma entre 120 m e 180 m.

Segundo Castro *et al.*, 2006, os movimentos, na maior parte da plataforma continental sudeste, são forçados, em diferentes escalas de tempo, principalmente pelo vento, pela ação da Corrente do Brasil (CB) e pelas marés. Uma característica marcante da dinâmica das plataformas continentais é a resposta de suas águas a ventos superficiais com escala temporal sazonal e sinótica. Dependendo da combinação entre a largura e a topografia da plataforma continental, a intensidade, a direção e a persistência da tensão de cisalhamento do vento, as correntes geradas podem ser mais energéticas na plataforma. Segundo Silveira *et al.*, 2000, a CB é classificada como um fluxo de água rasa, quente e salina, fluindo junto à quebra da plataforma. Ao longo do trajeto da CB, é relatada na literatura grande atividade meandrante.

A descarga do Rio da Prata ao longo das costas da Argentina, Uruguai e Brasil, misturam lateral e verticalmente com outras massas d'água (Möller *et al*., 2008), formando assim a Água da Pluma do Rio da Prata (PPW).Os ventos de sudoeste tendem a reforçar o espalhamento da PPW para a direção norte, enquanto que os ventos de nordeste invertem este fluxo (Zavialov *et al.*, 2002). O vento ao longo da costa controla o comportamento sazonal da PPW (Piola *et al.*, 2005). No verão a circulação está vinculada ao regime de ventos que variam no tempo e no espaço. No inverno a PPW ocupa uma faixa costeira da plataforma interna sudeste-sul brasileira e desloca-se para a direção norte, enquanto que a mistura entre Água Costeira (AC) e Água Tropical (AT) ocupa a plataforma média, fluindo para sul.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados de ADCP foram adquiridos em 05 radiais transversais a costa, entre as isóbatas de 30 e 1000 m (Fig. 1). O processamento dos dados seguiu a metodologia CODAS (*Commom Ocean Data Access System*) elaborado pela *Hawai University*. 34 lançamentos de XBT foram realizados a cada 30MN, para possibilitar a observação de possíveis inversões térmicas.

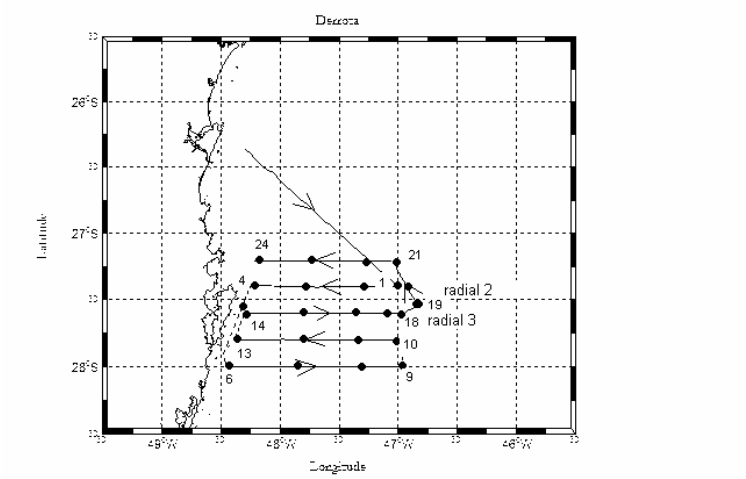
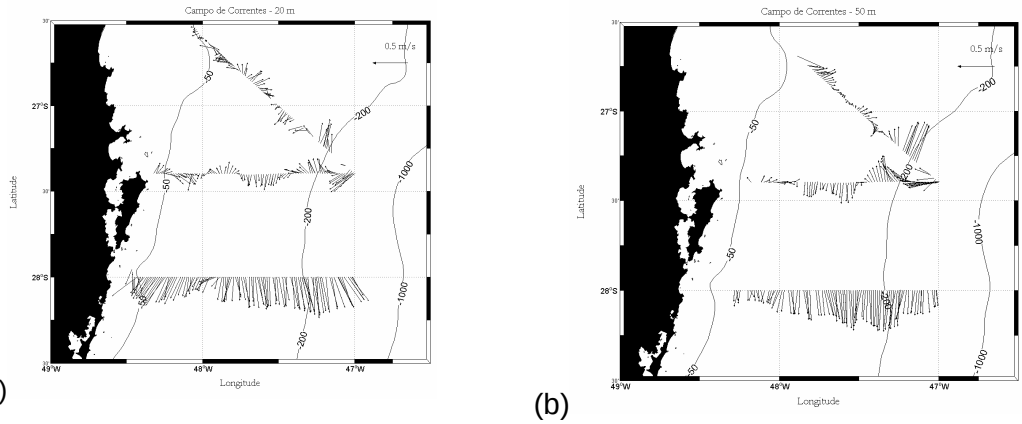


Figura 1. Localização das radiais de ADCP e os pontos dos lançamentos de XBT.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O diagrama horizontal da velocidade, a 20 m de profundidade (Fig. 2a), mostra que na radial 2, ao norte da ilha, a circulação apresenta inversões ao longo de toda a plataforma, meandrando até a borda do talude onde a CB se faz predominante. A 50 m as inversões na plataforma interna e média perdem intensidade, acentuando a presença da CB na borda da plataforma (Fig. 2b). Com isso, pode-se verificar que a forçante vento nas camadas superiores atua em encontro à forçante geostrófica e a advecção da CB. Ao sul da ilha a corrente se mantém para sul com inversões apenas na componente transversal a costa, em toda a coluna d'água. Wongtschowski *et al* (2006) apresentam que, as diferenças dos parâmetros T-S entre as águas da plataforma sul, originadas das massas d'água AT, a ACAS e AC, somando aos fenômenos meteorológicos sazonais a sinóticos, fazem o ambiente da plataforma propício a inversões e afloramentos de massas d'água profundas, e meandramentos de águas superficiais.



(a) (b)

Figura 2 (a) Distribuição horizontal do campo de corrente para a radiais 2 e 5 a 20 m, (b) distribuição horizontal do campo de corrente para a radiais 2 e 5 a 50 m.

A Fig. 3a apresenta a componente v da velocidade (eixo Norte-Sul) da radial 2 da área de operação. Valores positivos expressam correntes para norte e leste, respectivamente. Esta radial apresentou a presença bem definida da CB sob a queda da plataforma. Esta corrente, mesmo presente em todo contorno da plataforma continental brasileira, possui valores máximos de até 0.3 m/s na região para ambas as componentes. A direção predominante se manteve para SW. Sob a plataforma outra corrente foi visualizada, com intensidade semelhante à CB, mas com componente transversal da corrente em torno de zero. A direção sul predomina na plataforma até 100 m de profundidade. Na borda da plataforma observou-se outra corrente variando de N-NE, da profundidade de 300 m até a superfície. Seu núcleo apresentou componente longitudinal com intensidades superiores a 0.4 m/s, superior, portanto, à CB.

Essa corrente, aparentemente na forma de jato, é descrita por Möller *et al.* (2008) como a propagação da ACAS sobre a plataforma externa e talude. A presença da ACAS sobre a

plataforma catarinense sugere que, mesmo na primavera, o fenômeno de ressurgência se faz presente onde a batimetria favorece, atuando advectivamente pelo gradiente de pressão, quando o vento de NE se mantém atuante por alguns dias consecutivos.

A radial 3, está a 30MN ao sul da radial 2, e pode ser observada nas Fig. 3(b), a presença marcante da AC rumando para sul e a presença de águas para N-NE em consonância ao fluxo da CB para SW. Nesta radial, observou-se que a plataforma é pouco mais estreita e que possibilitou o meandramento da CB sobre a plataforma externa. Esta condição sinótica está diretamente relacionada à situação de vento de N-NE, observados durante todo o cruzeiro (7 dias contínuos), e que permitiram na radial 2 a prospecção da ACAS para a plataforma.

Campos *et al* (1996) sugere que a intrusão da ACAS é também influenciada pela variabilidade em meso escala da CB (meandros e vórtices), e pode alterar o padrão conhecido de circulação das massas d'água na plataforma continental. Esta circulação indica que a intrusão da ACAS na plataforma continental não é definitivamente um fenômeno sazonal, mas um processo associado ao meandramento da CB.

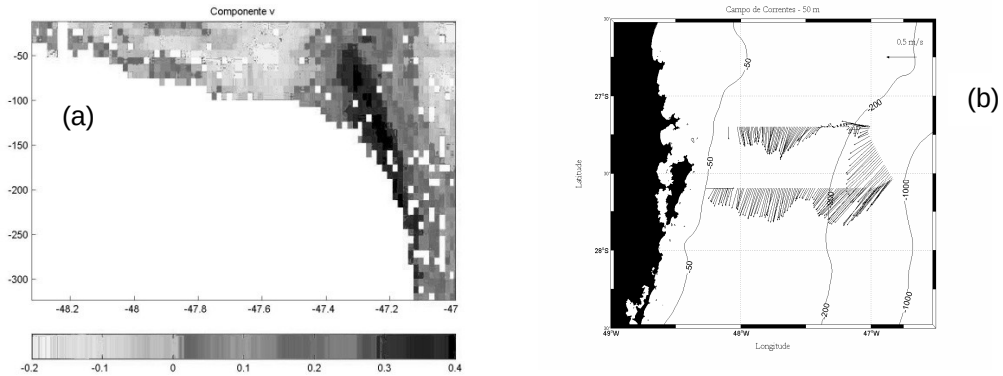


Figura 3. (a) Seção horizontal da componente v da corrente na radial 2, (b) Diagrama horizontal da radial 2 e 3 a 50 metros de profundidade

CONCLUSÕES

- A circulação sobre a plataforma interna e média apresentou uma corrente predominantemente longitudinal à costa, com sentido sul e intensidades da ordem de 0.3 m/s;
- Na radial mais ao sul a CB domina todo o talude com correntes características para SW e intensidades de até 0.5 m/s;
- Na radial mais ao norte, a CB se aproxima da plataforma externa, acompanhando a variação da topografia local, trazendo com ela um fluxo de NE, em sub-superfície, que atingiu a plataforma média. Tal mecanismo foi forçado pelos ventos de N-NE que sopraram durante todo o levantamento hidrográfico, e facilitaram o processo de ressurgência nesta região;

REFERÊNCIAS

CAMPOS, E. J. D., IKEDA, Y., CASTRO, B. M., GAETA, S. A., LORENZZETTI, J. A. & STEVENSON, M. R.1996. Experiments Studies Circulation in Western South Atlantic. EOS, 77 (27): 253-259.

CASTRO, B. M., LORENZZETTI, J. A., SILVEIRA, I. C. A. & MIRANDA, L. B. 2006. Estrutura Termohalina e Circulação na região entre Cabo de São Tomé (RJ) e o Chuí (RS). O ambiente oceanográfico da Plataforma Continental e do Talude na região sudeste-sul do Brasil. Edusp. São Paulo.

MOLLER, O. O., PIOLA, A. R., FREITAS, A. C. & CAMPOS, E. J. D. 2008. The effects of river discharge and seasonal winds on the shelf off southeastern South America. Continental Shelf Research 28 (2008) 1607– 1624

PIOLA, A. R., MATANO, R. P., PALMA, E., MÖLLER, O. O. & CAMPOS, E. J. D. 2005. The influence of the Plata river discharge on the western South Atlantic Shelf. Geophysical Research Letters 32.

SILVEIRA, I. C. A., SCHMIDT, A. C. K., CAMPOS, E. J. D., GODOY, S. S. & IKEDA, Y. 2000. A Corrente do Brasil ao largo da Costa Leste Brasileira. Boletim do Instituto Oceanográfico da USP, SP, 48(2), 171-183.

WONGSTSCHOWSKI, C. M. D. B. R. & MADUREIRA, L. S. P. 2006. O ambiente oceanográfico da Plataforma continental e do talude na região sudeste sul do Brasil. EDUSP. São Paulo. 463p.

ZAVIALOV, P., MÖLLER, O. O. & CAMPOS, E. J. D. 2002. First direct measurements of currents on the continental shelf of southern Brazil. Continental Shelf Research 22, 1975–1986.

DIVERSIDADE E POTENCIAL BIOTECNOLÓGICO DA MICROBIOTA ASSOCIADA A ANIMAIS INCRUSTADOS AOS MANGOTES DAS MONOBÓIAS, NO LITORAL NORTE DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Pinheiro, M. S.[1]*; Senter, L.[2]; Valente, P.[2]

[1] Graduação em Ciências Biológicas (Biologia Marinha) - Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS;
[2] Programa de pós Graduação em Microbiologia Agrícola e do Ambiente - Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS
** estelamapin@hotmail.com*

RESUMO

As monobóias da Petrobrás no Litoral Norte do Rio Grande do Sul abrigam uma grande diversidade de organismos incrustantes, foram selecionadas cracas, ascídias e mexilhões dos quais foram isolados bactérias e leveduras aquáticas cujo potencial biotecnológico ainda é pouco explorado. Poucos estudos sobre a diversidade, ecologia e potencial biotecnológico de microrganismos aquáticos, especialmente leveduras, tem sido feito na região litorânea do Rio Grande do Sul, Brasil. Desse modo, o objetivo desse estudo foi isolar e testar potencial biotecnológico de bactérias e leveduras aquáticas associadas aos organismos aquáticos incrustantes dos mangotes das monobóias. Foram programadas seis coletas, sendo três já realizadas. Realizou-se uma padronização da quantidade mínima de amostra e diluições para isolamento das bactérias e leveduras marinhas em meio Ágar Marinho e Meio para Leveduras Aquáticas, respectivamente. De setenta e seis isolados obtidos, quarenta e quatro são leveduras e trinta e duas bactérias, as identificações foram feitas através de metodologia clássica. Testes enzimáticos e antimicrobianos estão sendo realizados, pois leveduras e bactérias representam uma fonte de várias enzimas com potencial para uso industrial.

Palavras chave: Biodiversidade, bactérias e leveduras aquáticas.

INTRODUÇÃO

O Sistema de monobóias é considerado um Porto Privado, localizado fora da área do Porto Organizado de Porto Alegre – RS. As Monobóias estão posicionadas a 1,9 milhas e 2,4 milhas da praia, respectivamente, nas seguintes coordenadas: MONOBÓIA MN – 601 Lat. 30º 00' 40'' S Long. 50º 05' 42'' W; MONOBÓIA MN – 602; Lat. 30º 00' 57'' S e Long. 50º 05' 36'' W. A fauna que vive associada aos mangotes das Monobóias é pouco estudada ou insuficientemente conhecida, e abrigam uma vasta diversidade de organismos marinhos como mexilhões, cracas, ascidias e de microrganismos, muitos desses possivelmente ainda desconhecidos. A característica de águas mais frias do Sul, a praia arenosa e fenômenos regionais que definem as condições climatológicas e oceanográficas são alguns dos fatores que determinam os traços distintivos da biodiversidade ali existente. A monobóia está em um local com difícil acessibilidade, com processos marinhos dinâmicos envolvendo-as, o que impõe inúmeros desafios científicos ao conhecimento da diversidade microbiana que está presente neste lugar. Dos animais fixados três foram escolhidos para estudo de sua microbiota, os mexilhões que são moluscos com uma grande capacidade de filtração (cerca de oitenta (80) litros de água/dia). Devido a esta característica acumulam matérias (metais pesados, produtos químicos) e que estão presentes na água e microrganismos (leveduras, bactérias e vírus) estas características qualificam estes organismos como espécies bio-indicadoras da qualidade ambiental da área onde são coletados (ALMEIDA *et al.,* 1998; CARVALHO *et al*., 1998; MANZONI *et al.,* 1998; MEDEIROS *et al*., 1998; RESGALLA Jr. *et al*., 1998), as cracas, por serem animais sésseis e com intensa alimentação via filtração da água, são importante bioindicadores (FERREIRA, 2006) e ascídias. Por sua alta capacidade de colonização de substratos grande parte das incrustações que devem ser retiradas periodicamente dos cascos de embarcações seja formada pelas ascídias (RODRIGUES *et al*., 1998) que são animais que também possuem grande capacidade de filtração. Poucos estudos sobre a diversidade, ecologia e potencial biotecnológico de microrganismos aquáticos, especialmente leveduras, tem sido feito na região litorânea do Rio Grande do Sul, Brasil. Desse modo, o objetivo desse estudo foi isolar e testar potencial biotecnológico de bactérias e leveduras aquáticas associadas aos animais incrustantes dos mangotes das monobóias.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os procedimentos de coleta foram realizados em Imbé e as análises laboratoriais foram realizadas no Laboratório de Micologia do Instituto de Ciências Básicas da Saúde – UFRGS enquanto que os animais incrustantes foram encaminhado para o Laboratório de Zoologia da UFRGS onde especialistas fizeram a identificação dos grupos.Para o presente projeto estão previstas seis coletas, sendo que destas, três já foram realizadas nos meses de Agosto, outubro e Novembro de 2009 o restante das coletas será realizada nos meses de fevereiro, março e abril de 2010 nas monobóias com a ajuda dos mergulhadores da Transpetro S/A. Os organismos analisados que são cracas, mexilhões e ascídias encontravam-se fixados nos mangotes das Monobóias de onde foram retirados com auxílio de uma espátula de metal, os mesmos, foram armazenados dentro de frascos estéreis e transportados em bolsa térmica refrigerada e encaminhados para processamento e análise imediatos em laboratório. Realizou-se um procedimento piloto para avaliar a quantidade mínima de material que deveria ser amostrado (25g, 50g e 100g) para isolar bactérias e leveduras dos animais incrustantes. Definida a quantidade de material a ser amostrado, realizou-se as coletas e isolamento dos microrganismos. Dez por cento de amostra foi incubada juntamente com água peptonada 0,01% por 24 horas a 150rpm em temperatura ambiente e 100µl da amostra foi plaqueada em meio ágar marinho (2,5g de peptona, 0,5g de extrato de levedura, 0,0406g de cloreto férrico, 0,5g citrato de sódio, 8,5g de Agar, 7,5g de cloreto de sódio) para isolamento de bactérias e meio para leveduras aquáticas (MLA: 10g de glicose, 2,5 de extrato de levedura, 2,5g sulfato de amônia, 1g fosfato de potássio, 7,5g cloreto de sadio, 0,1g clorafenicol, 8,5g de Agar, ph corrigido para 4,5) e incubados por até uma semana. Colônias com diferentes morfologias foram isoladas de cada placa, purificadas e estocadas em seu respectivo meio a temperatura ambiente para posterior identificação e realização dos testes enzimáticos (lípase, esterase, amilase, protease) e outros que demonstrem potencial biotecnológico dos microrganismos.

RESULTADOS PRELIMINARES E DISCUSSÕES

Definiu-se como quantidade mínima amostras 25g, onde foi possível isolar 24 tipos morfológicos de bactérias e 32 de leveduras distribuídas entre os três organismos incrustantes. Foram registradas em uma ficha de catalogação, características como morfologia celular e colonial dos microrganismos, como cor, forma, textura, tamanho, consistência das colônias. Com os testes laboratoriais será investigado o potencial biotecnológico dos microorganismos isolados. Para tanto, serão realizadas análises enzimáticas (lipase, esterase, amilase, protease) e de substâncias antimicrobianas (contra bactérias e leveduras), nas quais se espera encontrar organismos produtores de biomoléculas de interesse biotecnológico como antimicrobianos e enzimas. De acordo com RODRIGUES et al. não se conhece a fauna de Ascidiaceae do Rio Grande do Sul e além disso, há uma grande carência de substratos rochosos adequados à fixação dos animais, há perspectivas de um vasto campo de estudo neste local. Foi possível perceber que apenas em três coletas isolou-se uma quantidade de bactérias e leveduras significativa, indicando que há uma diversidade de microrganismos marinhos associados a animais incrustantes e que ainda são desconhecidos e que podem apresentar potencial biotecnológico, especialmente no que se refere ao litoral do Rio Grande do Sul – Brasil, já que existem nos mais diversos locais do mundo estudos com ênfase nos microrganismos marinhos de vida livre (LIBKIND et al. 2009) ou associados a animais marinhos (MALDONADO et al. 2005; WANG et al. 2008) que por exemplo, podem fornecer genes de resistência a salinidade e utilizados pela engenharia genética para tolerância à salinidade de plantas cultiváveis com solos e águas salgadas (BORDAS et al., 1997; ELLUL et al., 2003), produção de carotenóides (LIBKIND & BROOCK, 2004), inulinase (GAO et al. 2007), osmólitos (KUMAR et al. 2009) entre outro produtos de importância biotecnológica.

CONCLUSÕES

Existem programas no Brasil voltados para o aproveitamento sustentável dos recursos do mar. Dentre os programas aprovados no novo PSRM (VII Plano Setorial para os Recursos do Mar), aprovado pelo Decreto n. 6.678, de 08 de dezembro de 2008, está o BIOMAR (Programa de Levantamento e Avaliação do Potencial Tecnológico da Biodiversidade Marinha). Sua finalidade é fomentar o aproveitamento sustentável do potencial biotecnológico dos organismos marinhos existentes nas zonas costeiras e de transição e nas áreas marítimas sob jurisdição e de interesse nacional, com foco no desenvolvimento de conhecimentos, absorção

de tecnologias e promoção da inovação. Com este trabalho, espera-se conhecer a biodiversidade associada aos organismos estudados que vivem fixos nas monobóias, quantificando e avaliando seu potencial biotecnológico, estes dados poderão servir de parâmetro para avaliações futuras deste ambiente, pois por serem animais filtradores são bons indicadores de poluição ambiental, estudos na capacidade enzimática de bactérias e leveduras aquáticas do Litoral Norte do RS são pouco freqüentes, esperamos demonstrar que leveduras e bactérias aquáticas isoladas de organismos fixados as monobóias 601 e 602 da Petrobrás representam uma fonte de várias enzimas com potencial para uso industrial

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. A.; MEDEIROS, I. D.; VENTURA, E. C.; MÜLLER, I. C.; MEZZARI, M. P. & BAINY, A. C. D. 1998. Análise de biomarcadores bioquímicos em mexilhões (Perna perna) de diferentes regiões do Estado de Santa Catarina***. In: Anais do V Encontro Brasileiro de Ecotoxicologia.*** Itajai, SC. p.25

CARVALHO, C. E. V.; CAVALCANTE, M. P. O; GOMES, M. P.; FARIA, V. V. & REZENDE, C. E. 1998. Distribuição de metais pesados em mexilhões (Perna perna, L.) da ilha de Santana (Macaé RJ***). In: Anais do V Encontro Brasileiro de Ecotoxicologia.*** Itajaí, SC. p.44.

FERREIRA, M.S. 2006. Contaminação mercurial em pescado capturado na Lagoa Rodrigo de Freitas – Rio de Janeiro. Niterói, RJ. P.100.

MEDEIROS, I. D.; ALMEIDA, E. A.; VENTURA, E. C.; MÜLLER, I. C.; MEZZARI, M. P. & BAYNI, A. C. D. 1998. Biomonitoramento da contaminação aquática na baía norte da ilha de Santa Catarina utilizando mexilhões Perna perna como organismos sentinela. ***In: Anais do V Encontro Brasileiro de Ecotoxicologia.*** Itajaí, SC. p.51.

MANZONI, G. C; BARREIROS, M. A B.; MARENZI, A W.C. & SCHMITT, J. F. 1998. Monitoramento bacteriológico (Colimetria) da água e dos moluscos cultivados na Enseada de Armação do Itapocoroy, (26º47'S- 48º36'W) Penha, (SC), Brasil. ***In: Anais do V Encontro Brasileiro de Ecotoxicologia.*** Itajaí, SC. p.50.

RESGALLA Jr. C.; BELLOTTO, V. R.; REIS Fo. R. W.; KUEHN, J.; PELLENS, I. C.; MORA, F. G. & PESSATI, M. 1998. Variabilidade das taxas de filtração, respiração, assimilação e do mecanismo de resistência à multixenobióticos (MXR) do mexilhão Perna perna sob influência do chumbo. ***In: Anais do V Encontro Brasileiro de Ecotoxicologia.*** Itajaí, SC. p.88

RODRIGUES et al.

BORDAS et al. (1997) Transfer of the yeast salt tolerance gene HAL1 to *Cucumis melo* L. cultivars and in vitro evaluation of salt tolerance. Transgenic Research 6, 41–50.

ELLUL et al. (2003). The expression of the *Saccharomyces cerevisiae* HAL1 gene increases salt tolerance in transgenic watermelon [*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsun. & Nakai.] Theor Appl Genet 107:462–469.

GAO L, CHI Z, SHENG J, WANG L, LI J, GONG F (2007). Inulinase-producing marine yeasts: evaluation of their diversity and inulin hydrolysis by their crude enzymes. Microb Ecol. 54(4):722-9.

KUMAR, S. & GUMMADI, S. N. 2009. Osmotic adaptation in halotolerant yeast, *Debaryomyces nepalensis* NCYC 3413: role of osmolytes and cation transport. Extremophiles. 13: 793-805.

LIBKIND D, GADANHO M, VAN BROOCK M, SAMPAIO JP (2009b). Cystofilobasidium lacus-mascardii sp. nov., a basidiomycetous yeast species isolated from aquatic environments of the Patagonian Andes, and Cystofilobasidium macerans sp. nov., the sexual stage of Cryptococcus macerans. Int J Syst Evol Microbiol. 59(Pt 3):622-30.

LIBKIND D BRIZZIO S, VAN BROOCK M (2004). Rhodotorula mucilaginosa, a carotenoid producing yeast strain from a Patagonian high-altitude lake. Folia Microbiol (Praha). 49(1):19-25.

MALDONADO M, CORTADELLAS N, TRILLAS MI, RÜTZLER K. (2005). Endosymbiotic yeast maternally transmitted in a marine sponge. Biol Bull. 209(2):94-106.

WANG, X.; CHI, Z.;YUE, L.; LI, J.; LI, M.; WU, L. 2007. A marine killer yeast strain in crab (*Portunus trituberculatus*) and an optimization of the toxin production. Microbiol Res. 162:77-85.

ANÁLISE DA CAPTURA DO ANZOL "CIRCULAR" EM RELAÇÃO AO ANZOL "J" EM EMBARCAÇÕES COM ESPINHEL PELÁGICO NO OCEANO ATLÂNTICO

Pacheco, J. C.[1]; Torres, M. V. P. C.[1]; Scheer, G. G.[1]; Comassetto, L. E.[1]; Nunes, D. M.[2]; Kerstetter, D. W.[3]; Graves, J. E.[4]; Carvalho, F.[5]; Travassos, P. E.[2]; Hazin, F. H.[2]; Hazin, H. G.[1]

1-Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Fazenda Saco, s/n – Serra Talhada– PE pachecodive@hotmail.com, mari_torres2@hotmail.com, grazielascheer@gmail.com, lukscwb@hotmail.com, hghazin@hotmail.com
2-Universidade Federal Rural de Pernambuco. Av. dom manoel de medeiros, s/n – Doir Irmãos – Recife – PE diogoidnunues@gmail.com; p.travassos@ufrpe.br, fhvhazin@terra.com.br
3- NSU Oceanographic Center, 8000 North Ocean Drive, Dania Beach, Florida 33004 kerstett@nova.edu
4- Virginia Institute of Marine Science, College of William and Mary, P.O. Box 1346 (mail), Route 1208 Greate Road (FedEx, UPS), Gloucester Point, VA 23062 graves@vims.edu
5-Universidade da Florida.Department of Fisheries and Aquatic Sciences 7922 NW 71st Street fecor21@gmail.com

RESUMO

No intuito de comparar o desempenho dos anzóis tipo "circular"e "J", analisamos o Índice de Captura por Unidade de Esforço - CPUE, em embarcações que operam com espinhel pelágico. Foram observados 81 lances de uma pescaria comercial com espinhel, operando no Atlântico sul equatorial, na qual os anzóis "circulares" (tamanho 18/0) e os anzóis do tipo "J" (tamanho 9/0) foram utilizados de forma alternada. As taxas de captura para albacora branca (*Thunnus alalunga*), albacora laje (*Thunnus albacares*) e o espadarte (*Xiphias gladius)* não apresentaram diferenças significativas entre os dois tipos de anzol, enquanto que a albacora bandolim (*Thunnus obesus*) principal alvo da pesca, foi significativamente mais capturada nos anzóis "circulares". Este estudo fez-se necessário, tendo em vista que a utilização de anzóis circulares vem aumentado, principalmente visando diminuir a captura de animais que compõe a fauna acompanhante da pescaria com espinhel, como por exemplo: tartarugas e aves marinhas.

Palavras chave: CPUE, pescaria comercial, fauna acompanhante

INTRODUÇÃO

Das diversas atividades pesqueiras praticadas no Brasil, a pesca oceânica realizada por barcos nacionais e arrendados, com espinhel pelágico, voltada para a pesca de atuns e espécies afins (principalmente, *Thunnus albacares*, *Thunnus obesus*, *Thunnus alalunga* e *Xiphias gladius*), todas de alto valor comercial, destaca-se como um dos principais vetores para o desenvolvimento da produção pesqueira nacional. Por serem espécies altamente migratórias, capturadas por diversas artes de pesca em vários países, o ordenamento da pesca de atuns e afins no Oceano Atlântico cabe à Comissão Internacional para a Conservação do Atum Atlântico- ICCAT (*International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas*). As últimas avaliações, realizadas pelo comitê de pesquisa e estatística (SCRS- *Standing Comitte on Rescarch and Statistics*) da ICCAT demonstram que os estoques administrados pela mesma estão sendo capturados, em sua maioria, em níveis abaixo ou muito próximos do Rendimento Máximo Sustentável- RMS, com exceção do atum azul *Thunnus thynnus* do atlântico leste e dos agulhões negro *Makaira nigricans* e branco *Tetrapturus albidus*. Tendo e vista que a utilização do anzol circular pode proporcionar um aumento do descarte vivo de animais que compões a fauna acompanhante, tal estudo fez-se necessário para demonstrar que a utilização do referido anzol, não demonstra diferença na significativa na pesca das espécies que compões o alvo da pescaria.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido no período de agosto de 2006 a janeiro de 2007, a bordo de três embarcações espinheleiras, sediadas em Natal-RN (Uxia, Albatroz, MR. NR.), que atuaram no oceano Atlântico sudoeste equatorial, entre as latitudes de 05^0N e 05^0S e longitudes de 32^0W e 27^0W. O espinhel utilizado era formado por uma linha principal de monofilamento de 3,5mm (poliamida), com aproximadamente 50 milhas náuticas. Os anzóis

tipo "J" 9/0 e "circular" (C) 18/0 foram utilizados de forma alternada, a cada linha secundária, durante todo o experimento. Cada sambará continha cinco anzóis para assegurar posições alternadas de cada anzol dentro do mesmo ao longo da linha principal (isto é, um sambará teria C-J-C-J-C e o seguinte J-C-J-C-J). Foram realizados, em média, 13,5 lançamentos por embarcação, variando entre 11 e 15 lances, com o recolhimento ocorrendo sempre de forma não reversa, isto é, o primeiro anzol lançado no fim da tarde era o primeiro a ser recolhido no começo do dia. No período estudado, foram realizadas seis expedições que totalizaram 81 lançamentos e recolhimentos, sendo testados 50.170 anzóis (25.085 "circular" e 25.085 "J"). Os lançamentos começavam sempre ao meio da tarde, às 15:30 h, e o recolhimento no início do dia seguinte, às 04:00 h.

A captura por unidade de esforço (CPUE) foi analisada de acordo com o número de indivíduos capturados por 1000 anzóis. As análises foram feitas distinguindo-se as espécies alvos, da fauna acompanhante. As espécies consideradas alvo das pescarias foram: albacora branca (*Thunnus alalunga*), albacora bandolim (*Thunnus obesus*), albacora laje (*Thunnus albacares)* e o espadarte (*Xiphias gladius*). Todas as outra espécies capturadas foram consideradas como fauna acompanhante. Nas análises estatísticas foi considerado o nível de significancia de 5%. Para analisar as diferenças entre a CPUE e os tamanhos de captura dos peixes dos anzóis "circular" e "J", foi aplicado o test "t", empregando-se o teste do chi-quadrado (goodness-of-fit) para analisar as diferenças no estado físico do animal no momento do recolhimento (vivo ou morto) e posição de captura do anzol.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante o período de estudo foram capturados 2.262 peixes, pertencentes a 21 espécies e 30 quelônios representados por três espécies. As espécies alvos da pescaria responderam por 79%, em número, da captura total (*n*=1.831). As albacoras (*Thunnus* spp.) responderam pelo maior percentual de captura (53%), seguido pelo espadarte (27%), elasmobrânquios (13%), agulhões (3,0%), outros teleósteos (3,0%) e tartarugas (1,0%). A espécie mais capturada foi a albacora bandolim, representando 39,0 % do total. A albacora bandolim e o espadarte, foram capturados em 78 dos 81 lances realizados. A fauna acompanhante representou 21,0 % da captura total (*n*=461).

A CPUE do anzol "circular" alcançou um valor (44,53) um pouco maior do que o do "J" (44,37), embora a diferença não tenha sido estatisticamente significante (*P*=0.329) (Fig.1)

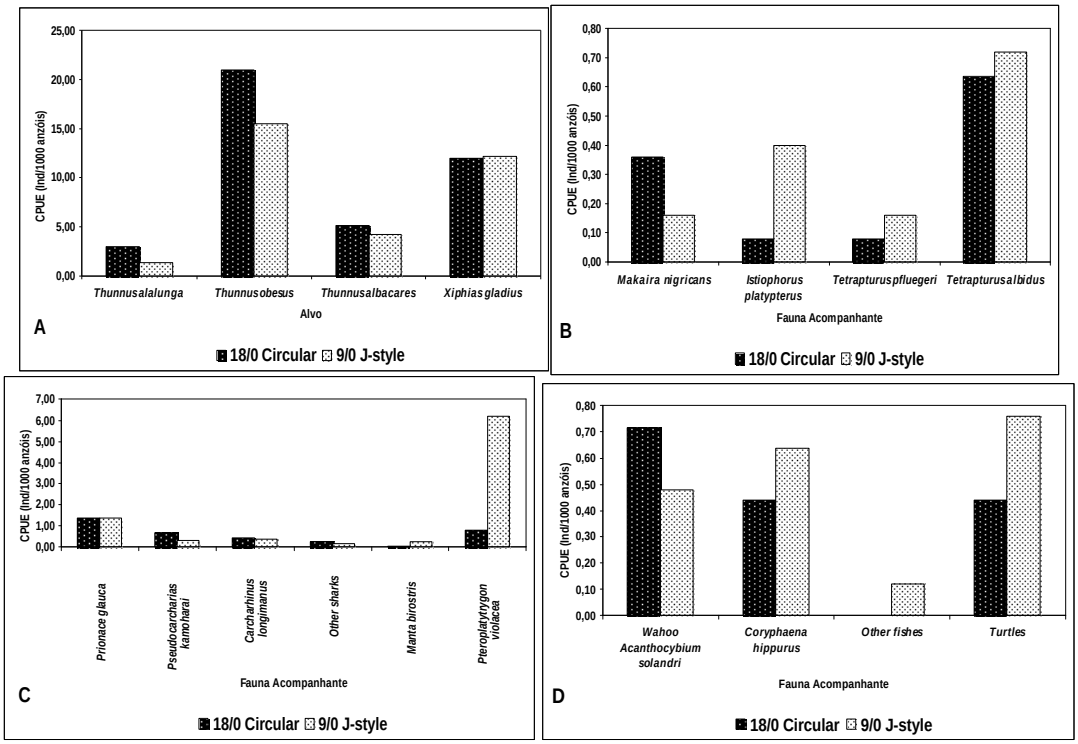


Figura 1. Comparação da CPUE (captura por unidade de esforço) entre os anzóis "C" 18/0 e "J" 9/0.

Em relação às espécies alvo, a CPUE da albacora bandolim capturada no anzol "C" (20,97) foi significativamente maior do que no anzol "J" (15,55) (P<0.0001), não ocorrendo o mesmo, contudo, para as outras espécies de tunídeos nem para o espadarte. No caso da fauna acompanhante, da mesma forma, não houve diferença estatística da CPUE entre os anzois "C" e "J", para as espécies de peixes e tartarugas, com exceção da raia preta, que apresentou uma taxa de captura no anzol "J" (6,80) bem maior do que no anzol "C" (0,80) (P<0.0001).

A falta de significância estatística das diferenças encontradas nesses casos, porém, provavelmente resulte do número muito mais reduzido de exemplares capturados. Já o espadarte cujos números de captura foram bem mais próximos da albacora bandolim, apresentou CPUEs praticamente idênticas para os dois tipos de anzol, resultado semelhante ao encontrado por KERSTETTER e GRAVES (2006). Os referidos autores também só observaram diferenças significativas para a principal espécie-alvo da captura, no caso, a albacora laje, com uma CPUE bem maior no anzol "C" do que no anzol "J" (10,7 versus 6,4). Uma CPUE bem maior no anzol "C", em relação ao anzol "J", foi também relatada por FALTERMAN e GRAVES (2002). Das espécies que compõem a fauna acompanhante, apenas a raia preta apresentou diferença significativa, com a CPUE do anzol "J" tendo sido bem maior que a do "C" (6,18 versus 0,80 respectivamente), resultado parecido com o observado por KERSTETTER e GRAVES (2006) (12.5 para o anzol "J" versus 4.4 para o anzol circular).

As capturas das espécies de atum, particularmente da albacora bandolim, principal alvo da pescaria, obtiveram aumento significativo. Os índices de captura da segunda espécie mais importante, nessa pesca, por sua vez, o espadarte, mantiveram-se praticamente inalterados. Além disso, uma taxa de sobrevivência maior dos peixes capturados no momento do recolhimento do espinhel determina uma melhora substancial da qualidade do pescado na hora do desembarque, resultando, assim, em uma melhor qualificação do produto final para exportação e consequentemente um melhor preço de venda.

CONCLUSÕES

Podemos concluir com essa análise, que a substituição dos anzóis tradicionais tipo "J" por anzóis do tipo "circular" não comprometerá a produção pesqueira, tal informação é suma importância, pois as empresas de pesca e os pescadores acreditavam que o anzol circular fosse tão eficiente quanto o anzol "J". Como resultado imediato da presente pesquisa, a frota de barcos de pesca de atum com espinhel sediada em Natal-RN com a qual o trabalho foi desenvolvido, em parceria, aderiu voluntariamente ao anzol "circular", empregando o mesmo, atualmente na integralidade dos seus espinhéis.

REFERÊNCIAS

BERKELEY, S., AND EDWARDS, R. 1998. Factors affecting billfish capture and survival in longline fisheries: potential application for reducing bycatch mortality. **Int. Comm. Conserv. Atl. Tunas**, Madrid, Coll. Vol. Sci. Pap. 48:255–262.

COOKE, S. J. AND C. D. SUSKI. 2004. Are circular hooks and effective tool for conserving marine and freshwater recreational catch-and-release fisheries? **Aquat. Conserv.: Mar. Freshw. Ecosyst.** 14: 299-326.

FALTERMAN, B. AND J.E. GRAVES. 2002. A preliminary comparison of the relative mortality and hook efficiency of circular and straight shank ("J") hooks used in the pelagic longline industry. **Am. Fish. Soc. Symp**. 30: 80-87

KERSTETTER, D. W. AND J. E. GRAVES. 2006. Effects of circular versus J-style hooks on target and non-target species in a pelagic longline fishery. **Fish. Res.** 80: 239-250.

MARCADOR MOLECULAR ESPÉCIE-ESPECÍFICO PARA A IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES NATIVAS DO GÊNERO *Crassostrea* DA COSTA DO BRASIL

Melo, M. D.[1,2]; Sampaio, I.[2]; Schneider, H.[2]; Beasley, C.[2]; Tagliaro, C.[2]

[1] *Instituto Federal do Pará – IFPA, Campus de Bragança, mauroandremelo@yahoo.com.br*
[2] *Universidade Federal do Pará – UFPA,Campus de Bragança, rua Leandro Ribeiro s/nº Aldeia, Bragança – Pará, mauroandremelo@yahoo.com.br.*

RESUMO

A grande dificuldade no que se refere à taxonomia das espécies de ostras presentes na costa do Brasil, está na inviável utilização de suas características morfológicas para determinação das espécies. Saber qual a espécie de ostra presente em um determinado ambiente de cultivo é o primeiro passo para um rendimento satisfatório do empreendimento aqüícola. O presente trabalho propõe a utilização de seqüências de ITS1 como marcador espécie - específico das espécies de ostras nativas presentes nos estuários da costa norte do Brasil. Os resultados se mostraram satisfatórios quanto a diferenciação genética das espécies *Crassostrea gasar* e *Crassostrea rhizophorae*, comprovando assim a utilidade da metodologia frente a necessidade de identificação das espécies nativas de ostras de interesse econômico.

Palavras chave: Moluscos, Ostras, Cultivo.

INTRODUÇÃO

A elevada plasticidade fenotípica presente em algumas espécies crípticas é o principal problema quando se necessita identificar de forma taxonômica, alguns grupos de indivíduos. Para as ostras do gênero Crassostrea esse problema se mostra evidente (Lapègue *et al*., 2003). Ao pensarmos hoje em procedimento de cultivo de ostras em ambientes naturais na costa do Brasil, imediatamente somos obrigados a elucidar questões inerentes a identificação das espécies presentes nos estoques. A expansão das atividades de cultivo de ostras nas últimas décadas (FAO, 2006) exige um cuidado maior no que se refere à identificação das espécies, um ponto de fundamental importância para o sucesso do empreendimento.

A dificuldade de identificação taxonômica destes organismos vem sendo pouco a pouco solucionada através do uso de marcadores moleculares capazes de, realizar a identificação e distribuição das espécies (Ignácio, 2000; Lapègue, 2002; Boudry, 2003; Varela, 2007) e de avaliar seus níveis de diversidade genética (English, 2000). O conhecimento sobre o status genético da espécie que esta sendo utilizada em um determinado cultivo, ou o banco de onde será importado um grupo de sementes, precisa estar previamente estabelecido nos procedimentos de cultivo (Ó Foighil, 1998; Boundry, 2003).

Estudos envolvendo a caracterização genética dos estoques de ostras na costa do Brasil utilizaram marcadores bioquímicos para determinar a presença das espécies *Crassostrea brasiliana* e *Crassostrea rhizophorae* (Ignácio *et al*., 2000). Seqüências de DNA mitocondrial 16S rRNA foram utilizadas para identificar a presença de uma terceira espécie denominada *Crassostrea gasar*, em bancos que se estendiam desde a Guiana Francesa até o litoral sudeste do Brasil, espécie esta também presente na costa da África (Lapègue *et al*., 2002). Posteriormente, também utilizando seqüências de 16S rRNA, percebeu-se que *C. brasiliana* e *C. gasar* eram na verdade sinonímias e que uma terceira espécie (*Crassostrea sp.*) estaria presente no estuário da costa norte do Brasil (Varela *et al*., 2007).

As regiões espaçadoras internas (ITS) dos genes nucleares ribossomais a muito vem sendo aplicadas em estudos de diferenciação e identificação de espécies proximamente relacionadas (Hillis e Davis, 1986; Mindell e Honeycutt, 1990; Hillis e Dixon, 1991; Blouin, 2002; Armbruster e Korte, 2006). O espaçador transcrito interno (ITS-1) se apresenta como uma parte do 1ócus de Rdna eucarioto. Esta região não codificadora é caracterizada por um padrão de evolução relativamente rápido e frequentemente utilizada em reconstruções filogenéticas de taxas proximamente relacionados.

Neste trabalho descrevemos a utilização do marcador nuclear ITS-1 (espaçador transcrito interno) como um marcador espécie – específico para espécies crípticas de ostras de interesse econômico distribuídas na costa norte do Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

As amostragens foram realizadas em pontos ao longo dos estuários da costa norte do Brasil. Foram obtidas 10 amostras do Pará (01º 05' 27,2" S, 46º 28' 28,6" W), 10 amostras do Maranhão (2º 37' 30" S, 42º 22' 30" W), 10 amostras do Piauí (2º 48' 45" S, 41º 48' 45" W) e 10 amostras do Ceará (4º 26' 15" S, 37º 48'45" W). Foram adicionadas duas amostras correspondentes as espécies *C. gasar* e *C. rizophorae*, previamente identificadas por VARELA e colaboradores (2007)

O DNA genomico fora extraído através do protocolo de fenol-clorofórmio de SAMBROOK (1986). A amplificação dos fragmentos foi realizada utilizando-se os primers ITS-1ª 5`-AAAAAGGTTTTGTACACACCGCCCGTCGC-3 e ITS-1B 5`-CTACGCCTGTCTGAGTGTC- 3' e nas seguintes condições: 20 µL de volume total contendo 2U de Taq polimerase (Invitrogem®), 10 ng de DNA, 1,0 Mm de $MgCl_2$, 1.3 Mm de dNTPs, Tampão 1X e 2µM de cada primer. As condições da PCR foram: 5 min a 94º seguidos de 30 ciclos de 94º / 3 min, 60º / 1 min e 72º / 1 min e uma extensão final de 72º por 5 min. Os produtos de PCR foram purificados com enzima EXOSAP IT (Amersham- Pharmacia Biotech. Inc., Piscataway, NJ, USA). O seqüenciamento do produto da purificação fora realizado em um seqüenciador automático MegaBace 750 seguindo o protocolo do fabricante.

O alinhamento das seqüências fora realizado pelo programa BioEdit (Hall, 1999). A análise filogenética foi feita através do programa PAUP* 4.0 (Swofford, 2002) utilizando o método de máxima parcimônia (MP) e máxima verosemelhança (MV). O programa MODELTEST 3.07 (Posada & Crandall, 1998) foi usado para identificação do melhor modelo de evolução. Os níveis de confiança foram calculados utilizando-se 2000 pseudo-réplicas. O critério adotado para avaliar a robustez dos arranjos definiu como aceitável os nós com no mínimo 90% de *bootstrap*.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O alinhamento das seqüências referentes as 40 amostras obtidas resultou em 13 diferentes haplótipos, dos quais 11 haviam sido obtidos nas localidades amostradas e 2 representavam as espécies de ostras previamente identificadas por Varela e colaboradores (2007) – CgaH1 e CrhH1. Os fragmentos de ITS1 foram compostos de 420 pares de bases após o alinhamento. O polimorfismo foi evidenciado em 253 sítios, dos quais 251 eram informativos para parcimônia. A taxa de transição – transversão foi de 1.0. A freqüência média das bases nitrogenadas foi de 25,2 para adenina; 28,3 para guanina; 29,6 para citosina e 16,9 para timina.

Os 13 haplótipos se organizaram em dois haplogrupos distintos, tanto para as análises de máxima parcimônia (Fig. 1) quanto nas análises de máxima verossimilhança (Fig. 02), ambas fortemente apoiadas por valores de *bootstrap* de 100%.

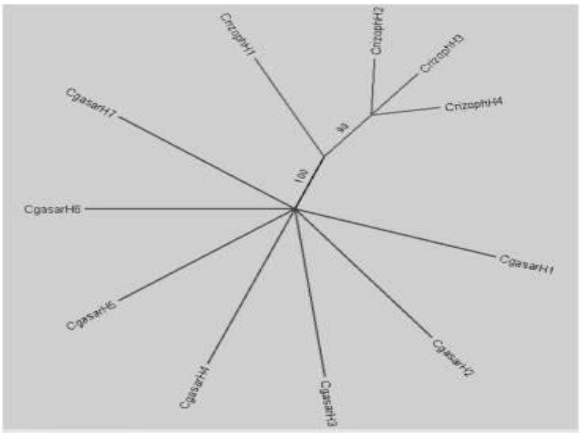


Figura 1. Árvore de máxima parcimônia gerada com 2000 réplicas.

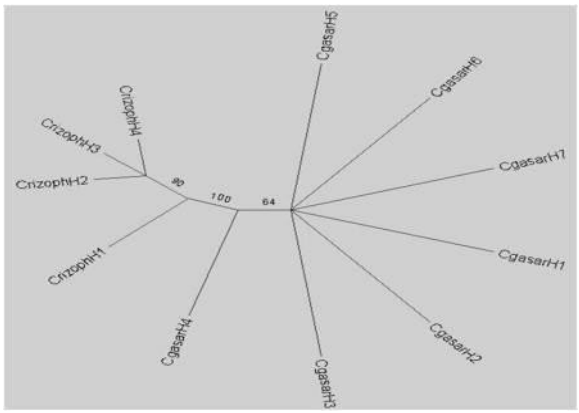


Figura 2. Árvore de máxima verosemelhança gerada com 2000 réplicas.

Os haplótipos CgasarH2, CgasarH3, CgasarH4, CgasarH5, CgasarH6 e CgasarH7 formaram um grupo fortemente apoiado com o haplótipo CgasarH1, previamente identificado como referente a espécie *Crassostrea gasar*. De forma semelhante os haplótipos Crizoph2, Crizoph3 e Crizoph4 formaram um único grupo com o haplótipo Crizoph1, este último previamente identificado como sendo referente à espécie *Crassostrea rhizophorae*. Com isso, podemos afirmar que as amostragens realizadas nos estuários dos estados do Pará, Maranhão e Piauí, evidenciam a presença da espécie *C. gasar* e a amostragem realizada na costa do Ceará, revela a presença da espécie *C. rhizophorae*.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos a partir da utilização do fragmento ITS1 foram satisfatórios quanto à distinção das espécies de ostras de interesse comercial presentes na costa do Brasil. Foi possível a identificação das duas espécies de ostras – *Crassostrea gasar* e *Crassostrea rhizophorae* – com alto índice de confiança.

A metodologia proposta não só facilita a identificação prévia das espécies ostras utilizadas em um ambiente de cultivo, mais também possibilita a elaboração de um cenário esclarecido dos bancos de ostras presentes nos estuários da costa brasileira, distinguindo as espécies utilizadas e evitando possíveis erros durante os processos de transferência de sementes.

REFERÊNCIAS

ARMBRUSTER, G. F. J.; KORTE, A. 2006 Genomic nucleotide variation in the ITS1 rDNA spacer of land snails. ***Journal of Molluscan Studies***. 72, 211-219

BOUDRY, P.; HEURTEBISE, S.; LAPÈQUE, S. 2003 Mitochondrial and nuclear DNA sequence variation of presumed *Crassostrea gigas* and *Crassostrea angulata* specimens: a new oyster species in Hong Kong? ***Aquaculture*** 228: 15-25.

ENGLISH, L. J.; MAGUIRE, G. B.; WARD, R. B. 2000 Genetic variation of wild and hatchery populations of the Pacific oyster, *Crassostrea gigas* (Thunberg), in Australia. ***Aquaculture***, 187, 283–298.

FAO 2007 The state of world fisheries and aquaculture 2006. ***FAO Fisheries and Aquaculture Department***. Disponível em: http://www.fao.org

HILLIS, D. M.; DIXON, M. T. 1991. Ribosomal DNA: molecular evolution and phylogenetic inference. ***Q. Rev. Biol***. 66:41 l-453.

HILLIS, D. M.; DAVIS, S. K. 1986. Evolution of ribosomal DNA: fifty million years of recorded history in the frog genus ***Rana.*** Evolution 40: 127% 1288.

IGNÁCIO, B. L.; ABSHER, T. M.; LAZOSKI, A. M.; SOLÉ-CAVA, A. M. 2000 Genetic evidence of the presence of two species of *Crassostrea* (Bivalvia: Ostreidae) on the coast of Brazil. ***Mar. Biol.*** 136:987-991.

LAPÈGUE, S.; BOUTET, I.; LEITÃO, A.; HEURTENISE, S.; GARCIA, P.; THIRIOT-QUIÉVREUX, C., BOUDRY, P. 2002 Trans-Atlantic distribution of mangrove oyster species revealed by 16S mtDNA and karyological analyses. ***Biol. Bull.*** 202:232-242.

MINDELL, D. P.; HONEYCUTT, R. L. 1990. Ribosomal RNA in vertebrates: evolution and phylogenetic applications. ***Annu. Ver. Ecol. Syst.*** 21:541-566.

POSADA, D.; CRANDALL, K. A. 1998 Modeltest: Testing the model of DNA substitution. ***Bioinformatics*** 14:817-818.

SAMBROOK, J.; FRITSCH, E.; MANIATIS, T. 1989 Molecular Cloning: A Laboratory Manual. ***Cold Spring Harbor Laboratory Press***, New York.

SWOFFORD, D. L. 2002 PAUP: Phylogenetic analysis using parsimony and other methods, Version 4.0. ***Sinauer Associates, Sunderland***, Massachussets.

VARELA, E. S.; BEASLEY, C. R.; SCHNEIDER, H.; SAMPAIO, I.; MARQUES-SILVA, N. L.; TAGLIARO, C. H. 2007 Molecular Phylogeny of mangrove oysters (*Crassostrea*) from Brazil. ***Journal of Molluscan Studies*** 73: 229-234.

ESTUDO ANATOMOTOPOGRÁFICO DO TRACTO RESPIRATÓRIO EM TARTARUGAS MARINHAS ENCONTRADAS MORTAS NO LITORAL PERNAMBUCANO

Santos, R. M. B.[1]; Amora,T. D.[2]; Oliveira, R. A. S.[3]; Melo, C. M. F.[4]

[1] Universidade Federal Rural de Pernambuco;Rua Setúbal, 682,apto 203, Boa Viagem, Recife-PE, CEP51030010, rosildambs@yahoo.com.br
[2] Universidade Federal Rural de Pernambuco; Rua Francisco Vita, 532, atpº103, Cordeiro, Recife-PE, CEP50630190, tacyanaduarte@yahoo.com.br
[3] Universidade Federal Rural de Pernambuco, Av. Luis de Lacerda, 277, aptº 604, Iputinga, Recife-PE, CEP 50800040, rhaysa_lala@hotmail.com
[4] Universidade Federal Rural de Pernambuco;Rua Primeiro de Janeiro 61-Casa Amarela-Recife PE, constancemelo@ig.com.br.

RESUMO

Uma *Dermochelys coriácea,* outra *Eretmochelys imbricata* e várias *Chelonia mydas* encontradas mortas no litoral pernambucano. Conduziu-se à UFRPE em épocas diferentes, onde realizou-se necropsias desde a cabeça, região cervical ventral e rebatimento do plástron.Verificou-se que o nariz é formado pelo vestíbulo bastante rudimentar, seguido por cavidade nasal onde encontra-se os cornetos e meatos que se comunicam com a cavidade oral através de uma fenda palatina a orofaringe faz sintopia com a língua, esôfago, laringe, sendo constituída por tecido musculomembranoso, a laringe apresenta as cartilagens tireóidea e cricóidea que são protegidas ventralmente por uma placa cartilaginosa ligadas por alças que constituem o aparelho hióideo, a traquéia tem início no terço proximal da região cervical e termina no interior da cavidade pericárdica e divide-se em brônquios principais.Ambos são constituídos por anéis cartilaginosos completos.Os brônquios principais são longos e ultrapassam a cavidade pericárdica e adentram os pulmões localizados na cavidade pleuroperitoneal à cada lado das vértebras dorsais, fixados totalmente em sua face dorsal, são achatados dorsoventralmente largos e compridos, não possuem fissuras externamente.

Palavras chave: *Dermochlys coriacea, Eretmochelys imbricata, Chelonia mydas.*

INTRODUÇÃO

A ordem chelonia surgiu por volta de 200 milhões de anos atrás, antes dos mamíferos pássaros, lagartos e serpentes, são contemporâneos dos dinossauros(IBAMA,2010). Escaparam da extinção e conseguiram sobreviver a todas as mudanças do planeta. Mas sua origem foi na terra e, na sua aventura para o mar, evoluíram, diferenciando-se de outros répteis (TAMAR, 2010). Um exemplo disso são suas patas que se transformaram em nadadeiras, fazendo com que no mar esses animais possuam incrível agilidade (BAPTISTOTTE *at al*., 2006).

A redução das populações de tartarugas marinhas tem sido diretamente ou indiretamente atribuída à destruição dos habitats, a ações humanas em praias de desova, predação de ovos, jovens e adultos, pesca predatória e poluição (WYNEKEN. *et al* 1988).

Ao longo dos últimos 25 anos, pesquisadores que contam o número de tartarugas-de-couro que saem dos ninhos em praias tropicais e subtropicais fizeram soar um alarme, já que a quantidade diminuiu muito: de dezenas de milhares ou até de centenas de milhares de tartarugas nas praias do Pacífico, do México e da América central, às poucas centenas de hoje; de milhares para um punhado na Malásia. A International Union for the Conservation of Nature lista as tartarugas-de-couro como altamente ameaçadas de extinção, e apresenta as diversas maneiras como elas morrem em desespero: emaranhadas e afogadas em equipamento de pesca, estranguladas por sacos plásticos, atingidas por embarcações, mortas por sua carne, condenadas antes mesmo de chocarem, quando os ninhos são escavados e os ovos são vendidos como alimento ou afrodisíacos. A linhagem da tartaruga-de-couro remonta há cem milhões de anos - "já habitava as praias quando o T.Rex era seu principal predador", diz Scott Eckert, da Wider Caribbean Sea Turtle Conservation Network na Universidade de Duke University. Agora, em algumas partes da área de ocorrência, o animal está no fim da linha,(PONTOTERRA,2010).

A tartaruga de pente possui a carapaça formada por escamas marrons e amarelas, sobreposta como telhas, a boca lembra o formato de um bico de gavião. O casco pode medir até um metro de comprimento, pesa 150kg. Seu casco é muito cobiçado para fabricação de pentes, armação de óculos, bolsas e cintos, estando na lista dos animais ameaçados de extinção (Tamar,2010).

A tartaruga olivacea mede cerca de 60cm. Pesa em torno de 60kg. Sua carapaça é de cor cinza esverdeada. Alimenta-se de peixes, moluscos, crustáceos, camarões e plantas aquáticas. No litoral do Sergipe existe maior concentração de fêmeas desovando, no Brasil(TAMAR,2010).

A *Chelonia mydas*, uma das cinco espécies que ocorrem no Brasil é conhecida como tartaruga verde e é essencialmente herbívora,na fase adulta. Possui carapaça ossificada com quatro pares de placas laterais e presença de uma garra na nadadeira dianteira. (BAPTISTOTTE *at al*., 2006).

Nenhum outro vertebrado desenvolveu uma armadura como o casco das tartarugas é formado por uma camada externa, óssea. Conforme o animal cresce, são depositadas novas camadas nessa estrutura e o casco então aumenta de tamanho. O acréscimo de camadas está relacionado à alimentação do animal e portanto não pode ser usado para estimar sua idade(PONTO TERRA,2010).

VALENTE,2007, elaborou tese de doutorado sobre diagnóstico por imagens, estudou raio-X, tomografia computadorisada, ultra-sonografia e ressonância magnética, em tartarugas da espécie,*Caretta caretta*

Segundo Wyneken, 2001 o sistema pulmonar é composto da glote, traquéia e brônquios, um pulmão direito e outro esquerdo.

Diante do exposto objetivou-se neste trabalho fornecer dados acerca da anatomia topográfica do tracto respiratório, para colaborar com os profissionais que praticam atividades em busca de salvar as tartaruga marinhas.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizou-se uma tartaruga de couro, encontrada morta na praia de Suape litoral sul, encontrada pelo IBAMA, tratava-se de uma fêmea com 2 metros e 17cm de comprimento, cerca de 700kg, com uma das nadadeiras amputada.Uma tartaruga de pente, encontrada morta na praia do Janga litoral norte, juvenil e várias tartarugas verdes,adultas e juvenis macho e fêmeas, procedentes das praias de Boa Viagem e Piedade,todas do litoral pernambucano, conduzidas à UFRPE, mediante autorização do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA e encaminhados ao Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal.No laboratório de Anatomia procedeu-se à abertura da cabeça, região cervical e platron. Estudou-se os órgãos in situs e depois separadamente.Tomou-se fotos para documentação.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Da literatura compulsada apenas WYNEKEN,2001 descreve que o sistema respiratório é constituído por glote, traquéia, brônquios e pulmões, e ainda manciona o diafragma, diferente de nossos estudos que analisou-se todo o tracto respiratório desde a cabeça, sendo formado por nariz, fenda palatina, orofaringe, laringe, aparelho hióideo traquéia brônquios, pulmões, nestes animais o septo transvero que é o futuro diafragma dos mamíferos separa as cavidades pericárdica e pleuroperitoneal. Na cavidade pericárdica encontra-se o coração e passam nela o esôfago e brônquios principais, os demais órgãos estão contidos na cavidade pleuroperitoneal.

Verificou-se que o nariz é formado pelo vestíbulo bastante rudimentar, seguido por cavidade nasal onde encontra-se os cornetos e meatos que se comunicam com a cavidade oral através de uma fenda palatina limitada rostralmente pelo osso vômer, lateralmente pelo osso palatino e caudalmente pelo osso pterigóide a orofaringe faz sintopia com a língua, esôfago, laringe, sendo constituída por tecido musculomembranoso, a laringe não possui a cartilagem epiglote, sendo substituída por músculos potentes que fecham a abertura durante a passagem dos alimentos, apresenta as cartilagens tireóidea e cricóidea que são protegidas ventralmente por uma placa cartilaginosa ligadas por alças que constituem o aparelho hioideo que prende-se à cabeça, língua e são envolvidas por músculos que durante a inspiração movimentam a placa ventralmente facilitando a abertura da laringe, para a passagem do ar, observou-se que na tartaruga de pente e nas tartarugas verde o osso hiodeo é cosntituído por uma placa ventral e

hastes laterais pares sendo duas rostrais e duas caudais, na tartaruga de couro além dessa existe um par intermediário, em todos animais ocorre sintopia ventral com a pele, dorsal com a laringe rostral com a língua e caudalmente com a traquéia, sua estática é estabelecida com os músculos adjacentes.

A traquéia tem início no terço proximal da região cervical e termina no interior da cavidade pericárdica e divide-se em brônquios principais. Ambos são constituídos por anéis cartilaginosos completos. Estabelece sintopia com a laringe, placa ventral hióidea, esôfago e músculos adjacentes. Nas tartarugas de pente e verde bifurca-se em dois brônquios após o seu término, observado internamente e externamente, porém na tartaruga de couro, observou-se que internamente no terço médio ocorre à bifurcação, característica não observada externamente. A estática é realizada pelos músculos e fascias adjacentes.

Os brônquios principais são longos e ultrapassam a cavidade pericárdica, localizam-se dorsalmente ao coração e adentram os pulmões.

Os pulmões localizam-se na cavidade pleuroperitoneal à cada lado das vértebras dorsais, fixados totalmente em sua face dorsal, são achatados dorsoventralmente largos e compridos não possuem fissuras externamente. Mantém sintopia com o septo transverso(futuro diafragma em outras espécies) e fígado cranialmente, com os ovidutos e respectivos ligamentos lateralmente, caudalmente rins e gônadas nos machos. Ventralmente, com as alças intestinais e estômago no pulmão esquerdo. Observou-se que os pulmões da tartaruga de couro são mais espessos que nas demais espécies.

O estudo anatomotopográfico oferece subsídeos para abordagens em animais vivos, contribuindo para certamente salvar as tartarugas ameaçadas de extinção.

CONCLUSÕES

A presença de uma carapaça óssea nas Chelonias ou de uma pele espessa nas Dermochelys dificultando a palpação e visibilização por meio de imagens, justifica-se trabalhos em anatomia topográfica que oferece subsídeos para abordagens em animais vivos, contribuindo certamente para salvar as tartarugas ameaçadas de extinção.

REFERÊNCIAS

BAPTISTOTTE, C *et al*., 2006. ***Tratado de animais selvagens- Medicina veterinária.***Cap.9.São Paulo.Roca 2006.

IBAMA,2010. Disponível em:http://www.ibama.gov.br

PONTOTERRA,2010. Disponível em:http://www.pontoterra.org.br

TAMAR,2010. Diponível em: http://www.tamar.org.br/. Acessado em 13/01/2010.

VALENTE, A.L.S 2007, ***Diagnóstic imaging of the Logger head Sea turtle (Caretta caretta)***,Tese de doutorado Universilat Autônoma de Barcelona.

WYNEKEN, J.1988. Egg failure in natural and relocated sea turtle nests. ***Journal of Herpetology***.22:88-96.

WYNEKEN, J. 2001. ***The anatomy of sea turtles.*** Maiami,2001, 108pp.

COMPOSIÇÃO DOS SEDIMENTOS SUPERFICIAIS DOS ESTUÁRIOS DA REGIÃO INTERNA AO PORTO DE SUAPE - PE

Barros, L. C.[1]; Madruga Filho, J. D.[2]; Valença, L. M. M.[3]; Souza Neto, J. A.[3]; Oliveira, J. A. R.[1]

Pós-Graduação em Geociências, UFPE[1], (cintrao@yahoo.com.br, orajbr@yahoo.com.br *)*
Depto. de Geologia, UFPE[2], (madrugaj@ufpe.br)
Depto. de Geologia,LAGESE, UFPE[3], (lmmv@ufpe.br, *adauto@ufpe.br)*

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo identificar a composição dos sedimentos que atapetam o fundo dos estuários localizados na região interna próximo ao porto de Suape, Pernambuco. Para realização do trabalho foi utilizado uma lupa binocular sobre as frações de 1 ϕ (*phi*) e 2 ϕ (*phi*). Posteriormente foi realizada a separação de 100 grãos de cada amostra selecionada para determinação da sua composição entre sedimentos bioclásticos e terrígenos. Os resultados mostraram que os sedimentos estuarinos são predominantemente siliciclásticos com contribuições secundárias de componentes bioclásticos (0 a 25%). Os percentuais de bioclásticos e detríticos modificam-se de acordo com o local da área estudada.

Palavras chave: Sedimentos bioclásticos, Sedimentos detríticos, Granulometria.

INTRODUÇÃO

Os estuários são sistemas resistentes, regidos pela interação de diversos processos físico-químicos, hidrodinâmicos, morfológicos e biológicos. Apesar de normalmente possuírem grande importância econômica e ecológica devido a sua alta complexidade, estes ecossistemas nem sempre são estudados de forma eficiente.

Segundo Komar (1976) sedimentos carbonáticos são comuns em praias de regiões tropicais onde a atividade biológica é intensa e em praias em que o aporte sedimentar do continente é escasso.

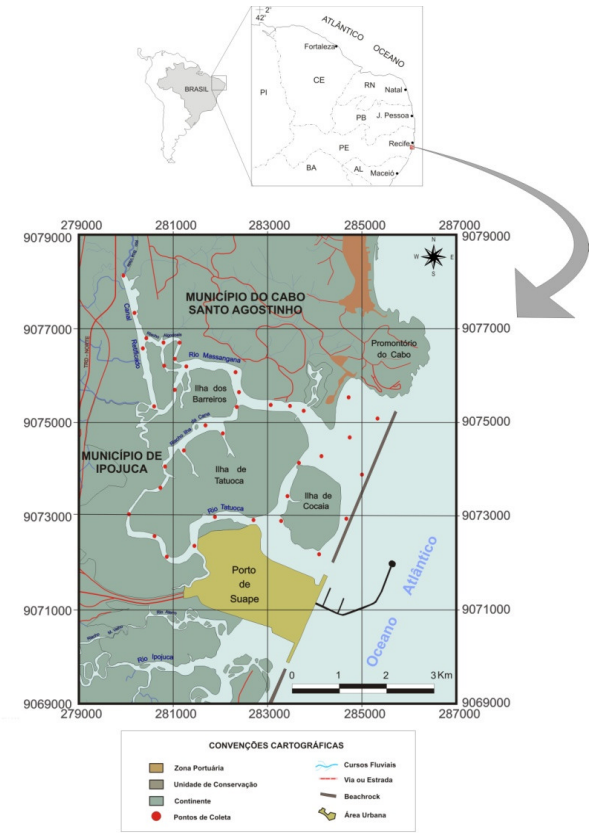


Figura 1 – Mapa de localização da área de estudo com pontos de coleta.

A área estudada esta localizada no Complexo Industrial Portuário Governador Eraldo Gueiros (Suape) situado a 40 km ao Sul do Recife entre municípios de Ipojuca e Cabo de Santo Agostinho, no litoral sul do Estado de Pernambuco (Figura 04). Esta limitada entre as coordenadas (UTM): latitude sul 9.078.160 a 9.071.428 (N) e longitude norte 286.000 a 279.907 (E), ocupando uma área total de 13.500 hectares.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram coletadas 38 amostras de sedimentos de fundo, distribuídas por toda a área de estudo. Após a etapa de análise granulométrica nas amostras selecionadas, foram selecionados de cada amostra as frações de 1 • e 2 • . Posteriormente houve a separação de 100 grãos de cada amostra selecionada com auxilio de uma lupa binocular para a determinação da composição dos grãos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os sedimentos analisados são constituídos predominantemente por grãos siliciclásticos, com uma contribuição secundária de componentes bioclásticos (Fotos 1). O quartzo hialino e opaco representam a maior parte detrítica, complementada, por alguns minerais pesados (ilmenita, rutilo e zircão) e outros fragmentos de rocha. Os valores de quartzo alcançaram quase 100% na maioria das amostras. Secundariamente são encontrados grãos bioclásticos, porém, com pouca representatividade, localizados principalmente na Baía de Suape. A diversidade desses organismos depende das condições físico-químicas e da dinâmica das águas no ambiente marinho associado. Na maior parte das amostras não alcançam 5% do total de cada amostra analisada, com exceção de apenas três amostras localizadas na Baía de Suape, onde se obteve respectivamente, valores de 10%, 12% e 25%. Os bioclásticos são representados por foraminíferos, fragmentos de conchas e corais, espinhos de ouriço, espinhos de esponjas silicosas, algas calcárias, gastrópodes, cefalópodes, tubos de poliquetas, etc.

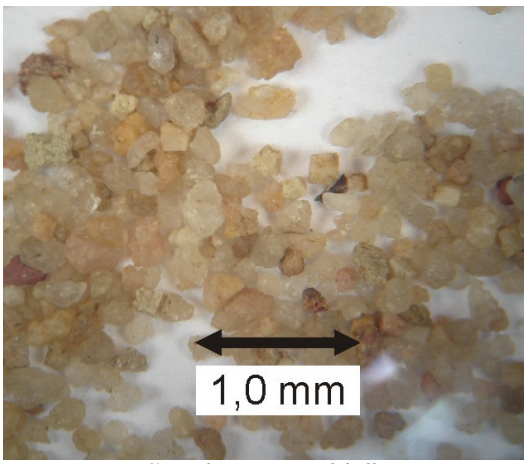


Foto 1 - Grãos de quartzo hialino e opaco

CONCLUSÕES

A origem dos sedimentos carbonáticos na área de estudo pode estar relacionado com a presença do substrato rochoso localizado na Baía de Suape, colonizado por diversos organismos bentônicos.

Observou-se nas amostras a presença de pedaços de vegetação oriunda principalmente dos manguezais e também fragmentos de subprodutos de petróleo (piche) nas amostras coletadas próximo ao porto de Suape, salientando a intensa contaminação antropogênica existente na área de estudo.

REFERÊNCIA

KOMAR, P.D. 1976. Beach Processes and Sedimentation. Nova Jersey: Prentice Hall Englewood Cliffs, 1976. 544p

VARIABILIDADE DE LONGO PERÍODO DAS PROPRIEDADES HIDROGRÁFICAS NO SETOR ÍNDICO DO OCEANO AUSTRAL

Azaneu, M.[1]; Kerr, R.[2]; Mata, M. M.[3]; Garcia, C. A. E.[4]

Lab. de Estudos dos Oceanos e Clima, Instituto de Oceanografia - Universidade Federal do Rio Grande (FURG) - Rio Grande, RS, Brasil, 96201-900.
E-mail: [1]m.azaneu@gmail.com;[2]rodrigokerr@furg.br; [3]mauricio.mata@furg.br; [4]dfsgar@furg.br

RESUMO

Estudos recentes têm apontado para uma fase de diminuição da salinidade das águas profundas do oceano Austral, bem como um aumento da temperatura das águas em diferentes estratos da coluna de água ao redor do continente Antártico. Essas mudanças são extremamente rápidas e apresentam uma variação espaço-temporal pouco conhecida. Sendo assim, sua investigação é necessária para a compreensão da variabilidade dos processos locais e, também, de possíveis variações relacionadas às mudanças climáticas globais. O objetivo deste trabalho é identificar possíveis mudanças nas propriedades físicas das massas de águas densas do Setor Índico do Oceano Austral. Visando a identificação das tendências dessas massas de água, foram selecionadas águas com densidade neutra maior ou igual a 28,26 kg/m3, e as séries temporais analisadas temporal e espacialmente. As regressões lineares feitas a partir das séries temporais evidenciaram a tendência de diminuição da densidade destas águas. As águas densas de plataforma apresentam tendência mais expressiva (~ -0,03 kg/m³/ano), as quais possivelmente são transportadas para águas densas profundas (~ -0,0075 kg/m³/ano).

Palavras chave: Antártica, tendência, águas densas

INTRODUÇÃO

O oceano Austral possui papel determinante no clima global, pois não possui barreiras continentais para a transmissão de sinais climáticos entre os oceanos Pacífico, Atlântico e Índico (Gille 2002), sustentando e amplificando mudanças tanto na atmosfera como na criosfera (Meredith & King 2005).

Recentemente diversos trabalhos têm documentado significativas mudanças climáticas regionais ao redor do continente Antártico, tais como: (i) o aquecimento atmosférico evidente em torno na Península Antártica, (ii) aumento da temperatura das águas intermediárias da Corrente Circumpolar Antártica, (iii) diminuição da salinidade das águas de fundo nos setores Índico e Pacífico do oceano Austral e (iv) recuo de geleiras na Península Antártica nos últimos 50 anos.

A circulação termohalina global (ou circulação de revolvimento meridional; LUMPKIN E SPEER 2007) é o principal mecanismo responsável pelo transporte de calor do oceano e, portanto, tem forte influência nos padrões climáticos globais e regionais (RAHMSTORF, 2006). A célula profunda desta circulação é dirigida pela formação de águas densas em regiões específicas dos pólos. Com isso, mudanças nas propriedades físicas das densas massas de águas nestas regiões podem alterar a longo prazo o padrão de circulação oceânica atual, gerando possíveis impactos no clima. O setor Índico do oceano Austral (20° E-90°E, 60°S-90°S) é uma área de formação de águas densas profundas (HAY, 1993; YABUKI et al., 2006) e, portanto, a investigação da variação espaço-temporal das propriedades das massas de águas nessa região é importante para a compreensão de sua possível relação com mudanças climáticas globais.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados hidrográficos utilizados nesse trabalho são oriundos do World Ocean Database 2005 (WOD05; BOYER et al. 2006). Este foi complementado com os dados hidrográficos recentes provenientes do Alfred-Wegener-Institut (AWI), totalizando um período de 50 anos entre 1958 e 2007. Os dados foram selecionados com relação ao período do ano (i.e. apenas os dados referentes ao período de novembro a março foram utilizados, devido à existência de poucos dados de inverno) e quanto a sua confiabilidade (i.e. sendo utilizados apenas aqueles

definidos como de boa qualidade pelo WOD05). O setor Índico do oceano Austral foi selecionado de acordo com as divisões oceânicas propostas por CAVALIERI & PARKINSON (2008).

O estrato de massa de água estudado foi selecionado de acordo com a densidade neutra igual ou superior a 28.26 kg/m³ (ORSI et al. 1999), referindo-se as águas densas profundas da região oceânica e as águas de plataforma no regime costeiro (áreas com batimetria de até 500 m). Esta divisão torna-se necessário devido às diferenças hidrográficas entre os regimes oceânico e costeiro. Visando a análise espacial dos dados foi criada uma malha com espaçamento de 1° de longitude por 1° de latitude. Com o objetivo de aumentar a confiabilidade dos resultados, foi criada uma máscara para as interpolações geradas nas áreas sem dados reais em um raio de até 2° de latitude ou longitude referente à localização de estações hidrográficas. Em cada unidade foram calculados os parâmetros médios, as anomalias decadais e a tendência de temperatura potencial (T), salinidade (S) e densidade neutra para o período total analisado. Análise de correlação foi também utilizada entre os parâmetros. Diagramas TS-tempo foram elaborados para verificar a variabilidade temporal das propriedades. As figuras geradas permitem avaliar a variabilidade dessas propriedades ao longo dos anos, bem como, a distribuição espacial das tendências existentes.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As figuras das propriedades médias mostram os padrões das massas de água de alta densidade para o regime costeiro e oceânico. A região da Baía de Prydz (70°-80°E) caracteriza-se por valores relativamente mais baixos de temperatura e maiores de salinidade, o que pode estar relacionado com as evidências encontradas por YABUKI *et al.* (2006) de formação da Água Antártica de Fundo nesta região.

Os mapas de anomalia decadal das propriedades físicas mostram que a temperatura apresenta maiores anomalias positivas no período de 1978 a 1987, variando entre -1,26ºC a 0,96°C. O período de 1958 a 1967 apresenta as maiores anomalias de salinidade (máximo de 0.16). Entretanto, a década seguinte (1968 a 1977) mostra valores negativos em quase toda a região, com exceção da Baia de Prydz, cujas anomalias chegam a 0,09. Nas áreas mais profundas desta Baía encontram-se as maiores anomalias de densidade, registradas durante o período de 1998 a 2007.

As tendências foram obtidas a partir da regressão linear das médias anuais dos parâmetros físicos. Em áreas costeiras, em torno de 72° E, as tendências apresentadas são estatisticamente representativas, e indicam um aumento de temperatura (~ 0,68°C), diferentemente das águas mais profundas no regime oceânico, onde a tendência é de aproximadamente -0,09 °C/ano. A salinidade mostra, em geral, o mesmo padrão, com tendências negativas em áreas mais profundas e na Baía de Prydz (~ -0,03) e alto coeficiente de correlação. As tendências de densidade evidenciam diminuição dessas propriedades nas águas densas de plataforma e nas áreas oceânicas (até -0.06 kg/m³/ano) com batimetria 4000m. A partir desta linha batimétrica as águas profundas apresentam aumento de densidade de até 0.02 kg/m³/ano.

Os mapas de correlação entre os parâmetros (densidade/temperatura e densidade/salinidade) demonstram padrões parecidos. Em ambos os testes estatísticos, as áreas mais costeiras (até a isóbata de 1000 m) apresentam correlação positiva, enquanto as demais, correlação negativa entre os parâmetros avaliados. Porém, os coeficientes de correlação entre salinidade e densidade são significativamente maiores que os encontrados entre temperatura/densidade, evidenciando uma forte correlação positiva entre esses parâmetros nas áreas costeiras. Levando em consideração a tendência de diminuição da salinidade nesta área, esta correlação positiva corrobora esse resultado.

A série temporal média de densidade das águas de plataforma apresentou uma tendência negativa (-0.030 kg/m³/ano), a qual é significativa estatisticamente. A série temporal para águas profundas também apresentou tal tendência, porém menos significativa (-0.0075 kg/m³/ano).

O diagrama TS-tempo das águas profundas foi feito com as médias decadais dos parâmetros, e apresentou uma diminuição das densidades ao longo destes períodos. Na análise das águas de plataforma, o diagrama foi feito com as médias anuais, o qual também mostrou esta tendência, de forma mais evidente. Estes resultados corroboram os encontrados através da regressão linear, evidenciando a diminuição da densidade nas águas densas de plataforma.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos mostram a forte correlação existente entre as variações de salinidade e sua implicação na densidade das águas de fundo. As séries temporais médias mostraram a diminuição dessas propriedades na área de estudo, sendo a tendência de diminuição de salinidade das águas de plataforma bastante elevada (-0.030 kg/m³/ano) e estatisticamente significativa. Este sinal provavelmente está se propagando para as águas densas profundas do regime oceânico adjacente, visto as variações anuais menores (-0.0075 kg/m³/ano). Esta tendência para águas profundas de plataforma menos salinas foi também identificada por JACOBS *et al.*(2002) para o Mar de Ross.

A variação das propriedades das águas costeiras está, possivelmente, ligada a um aumento no aporte de água doce através de alterações nos processos da criosfera, como derretimento de gelo continental e variação na concentração de gelo marinho, e essas mudanças propagam-se para águas mais oceânicas.

Dessa forma, as massas de água mais densas nesta região parecem seguir as mesmas tendências reportadas para outras áreas ao redor do continente Antártico, indicando variações que estão ocorrendo em escalas temporais de longo período. Considerando a possível formação de Água Antártica de Fundo na Baia de Prydz, o estudo das mudanças nas propriedades das águas densas e costeiras do Setor Índico do oceano Austral é extremamente importante, e o impacto dessas variações na circulação e clima deve ser melhor investigado.

REFERÊNCIAS

BOYER, T.P.; ANTONOV, J.I.; GARCIA, H.E.; JOHNSON, D.R.; LOCARNINI, R.A.; MISHONOV, A.V.; PITCHER, M.T.; BARANOVA, O.K.; SMOLYAR; I.V. 2006. World Ocean Database 2005. S. Levitus, ***Ed., NOAA Atlas NESDIS 60, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C., 190 pp.***

CAVALIERI, D.J.; PARKINSON, C. L. 2008. Antarctic sea ice variability and trends, 1979–2006. ***Journal Of Geophysical Research, Vol. 113.***

JACOBS, S. S.; GIULIVI, C. F. ; MELE, P. A. 2002. Freshening of the Ross Sea During the Late 20th Century. ***Science 297***

LUMPKIN, R.; SPEER, K., (2007). Global Ocean Meridional Overturning, **Journal of Physical Oceanography, 37 (10), 2550-2562.**

ORSI, A. H.; JOHNSON, G. C.; AND BULLISTER, J. L., (1999). Circulation, mixing, and production of Antarctic Bottom Water. **Progress in Oceanography, 43, 55-109.**

RAHMSTORF, S., (2006). Thermohaline Ocean Circulation. **Encyclopedia of Quaternary Sciences, edited by S. A. Elias, Elsevier, Amsterdam.**

ANÁLISE MORFO-SEDIMENTAR DA PLATAFORMA CONTINENTAL DO ESPÍRITO SANTO

Marangoni, M. B.[1]; Bastos, A. C.[2]

[1]Universidade Federal do Espírito Santo, Laboratório de Oceanografia Geológica, mbeltraomarangoni@gmail.com
[2]Universidade Federal do Espírito Santo, Laboratório de Oceanografia Geológica , ac.bastos@terra.com.br

RESUMO
O conhecimento morfo-sedimentar da plataforma continental do Espírito Santo permite o entendimento de processos pretéritos e atuais ocorrentes nesta província, desta forma, ampliam-se as bases científicas e a conseqüente possibilidade de uma exploração mais racional dos recursos aí presentes. Neste sentido, procura-se analisar a morfologia de fundo relacionando-a com a sedimentação atual. As características hoje apresentadas pela área de estudo são resultado de diversos fatores, dentre os quais citam-se a gênese da margem continental na qual se encontra (fatores tectônicos), as subidas e descidas do nível do mar e aporte sedimentar continental. Características morfológicas distintas ao longo da plataforma continental espírito-santense permitem sua setorização em quatro porções principais.

Palavras chave: Paleocanais, paleolinha, regressivos

INTRODUÇÃO
As plataformas continentais são porções do continente, porém submersas (NETO *et al*, 2004) e suas características mais marcantes são: profundidades da coluna d'água menores que 200 metros, largura variável, gradientes suaves (entre 0.1-1º) e grande quantidade de processos físicos atuam sobre essa região (correntes de maré, ondas, correntes geradas por tempestade, correntes oceânicas) (JOHNSON *et al,* 1996).

Esta província recebe diversas classificações quanto ao tipo morfológico, quanto ao tipo tectônico, quanto ao tipo de sedimento, quanto ao tipo de regime hidrodinâmico, quanto ao regime sedimentar dominante. Dentre a tipologia morfológica, dependendo do cenário geográfico e tectônico na qual se inserem, são reconhecidos dois tipos principais: 1) plataformas epêíricas ou epicontinentais, se formam em mares parcialmente fechados dentro de áreas continentais e 2) plataformas pericontinentais ou marginais, que ocorrem nas margens continentais e geralmente fazem parte do perfil clássico plataforma-talude-sopé. Tectonicamente as plataformas podem pertencer às margens do tipo passiva, do tipo ativa ou à bacias de antepaís (JOHNSON *et al*, 1996).

A dominância de sedimentos carbonáticos ou terrígenos, ou a distribuição aproximadamente igual dos últimos classifica a plataforma quanto ao tipo de cobertura sedimentar em carbonática, terrígena ou mista (NETO, 2003). A classificação quanto ao tipo de regime sedimentar identifica dois grupos: plataformas de suprimento, ocorrem quando a taxa e o tipo de suprimento sedimentar excedem a taxa do espaço de acomodação criado e da dispersão do sedimento, originando um perfil acrescional e; plataformas de acomodação, que ocorrem a taxa de subida do nível do mar e do transporte/dispersão do sedimento excedem a taxa do aporte sedimentar, estão associadas à superfícies transgressivas e apresentam perfil retrogradacional.

MATERIAIS E MÉTODOS
Dados digitalizados de folhas de bordo e cartas náuticas, referentes à plataforma continental do Espírito Santo, foram cedidos pelo Centro de Hidrografia da Marinha do Brasil, para compor os resultados morfológicos. Embora, originalmente as folhas e cartas se encontrassem em escalas diferentes, os dados com os valores de coordenadas e respectivas profundidades foram gridados no programa Surfer 8.0® utilizando-se uma resolução espacial de 300 metros, o que permitiu bom nível de detalhamento para a confecção dos mapas de contorno batimétrico (um apenas com dados da plataforma e outro englobando também o talude e porções da região abissal), os mapas de gradientes (um apenas com dados da plataforma e outro englobando também o talude e porções da região abissal) e o mapa 3D (apenas com dados da plataforma).

Quanto à cobertura sedimentar, foi feita uma releitura do mapa faciológico produzido pelo Laboratório de Geologia e Geofísica Marinha da Universidade Federal Fluminense (LAGEMAR/UFF). Este mapa foi sobreposto ao mapa do projeto Reconhecimento Global da Margem Continental Brasileira (REMAC) no programa ArcGIS 9.3®, com o intuito de se obter informações adicionais com relação aos sedimentos superficiais da área de estudo. A partir da sobreposição, foi feita comparação visual entre os dois, marcando-se polígonos de acordo com os critérios de correspondência, estabelecido a partir da semelhança das classificações encontradas na literatura (ex: no mapa do Remac a fácies "lama fluvial" foi considerada como correspondente no mapa à fácies "lama terrígena" no mapa do Lagemar).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A releitura do mapa sedimentológico do LAGEMAR/UFF, confirma o domínio de sedimentos carbonáticos na plataforma do Espírito Santo e a localização de terrígenos restrita às regiões de aporte fluvial. Coquinas e rodolitos se fazem presentes em algumas áreas das porções central e sul da plataforma, mas principalmente no Banco de Abrolhos.

O mapa batimétrico que traz dados do talude e de algumas partes da região abissal evidencia uma profundidade média de quebra da plataforma em 80 metros, sendo que esta diminui em alguns pontos (60 metros).

No mapa de gradientes contendo dados do talude, pode-se verificar gradientes entre 4° e 8° para esta região, atingindo um valor máximo de 11° entre a porção sul do Banco de Abrolhos e o Banco Besnard. O mapa de gradientes com dados somente da plataforma expressa um detalhamento maior da mesma, apesar dos valores não ultrapassarem 1.2°.Os gradientes máximos (entre 1° e 1.2°) denotam as seguintes feições morfológicas: paleocanais de Vitória e Guarapari, canal Besnard e demais paleocanais que irradiam para a Depressão dos Abrolhos e a frente deltaica do rio Doce. Outros valores que expressam maior declividade (entre 0.2° e 0.4º) encontram-se largamente distribuídos na plataforma, e a feição mais notável marcada por este gradiente é a paleolinha de costa na cota dos 25-30 m de profundidade (GORINI *et al*,1996), além dos paleocanais presentes no Banco de Abrolhos.

A batimetria da plataforma do Espírito Santo permite setorizá-la em quatro regiões, de acordo com suas caracrísticas morfológicas. De norte para sul tem-se o seguinte: Setor Abrolhos, Setor Rio Doce, Setor Central e Setor Sul.

O Setor Abrolhos, vai da divisa dos estados do Espírito Santo e da Bahia até o limite sul do município de São Mateus e caracteriza-se por apresentar um alargamento, como consequência de acresções vulcânicas ocorridas durante o terciário (MILANI *et al*, 2001). Os canais que irradiam para a Depressão de Abrolhos formaram-se durante a última regressão pleistocênica, quando o banco de Abrolhos ficou exposto subaereamente e sua superfície foi cortada por um sistema fluvial que desaguou na Depressão, depositando sedimentos terrígenos. A posterior transgressão substituiu os terrígenos por depósitos carbonáticos de origem marinha. A paleolaguna (Depressão dos Abrolhos) foi erodida até 35 metros de profundidade, a partir de uma superfície antiga do banco. Relíquias desta superfície aparecem como estruturas com o topo achatado, denominadas "mesas", localizadas no lado oeste da Depressão, em direção ao oceano, elevada entre 25-30 metros acima do fundo adjacente (MELO *et al*, 1975).

O Setor Rio Doce vai do limite sul do município de São Mateus até a metade do município de Aracruz. Esta região é a que apresenta abundância de sedimentos terrígenos e é nela que a deposição fluvial sobrepõe o padrão batimétrico de toda a plataforma (o degrau na cota de 25 metros). Se como um todo a plataforma do Espírito Santo apresenta um comportamento retrogradante, faminto de suprimento, esta é a área na qual ocorre o contrário, observa-se tendência progradacional da linha de costa, conseqüência do aporte fluvial do rio Doce.

O Setor Central vai da metade do município de Aracruz até a porção norte do município de Anchieta. A principal característica deste setor é a extrema irregularidade apresentada pela cota batimétrica de 30 metros, quando comparada aos outros setores. Nesta região, áreas de menor profundidade, encontram-se profundamente recortadas por paleocanais, o que caracteriza o padrão irregular da batimetria neste setor. Esta porção entrecortada, corresponde à sedimentação barreiras: quando do nível do mar mais baixo, houve deposição deste sedimento, que mais tarde foi submetido à ação de uma numerosa rede de drenagem, esculpindo os paleocanais observados. No norte deste setor um agrupamento de paleocanais se enraízam pelo talude, semelhantes aos que ocorrem na plataforma do Rio

Grande do Sul, que tiveram sua formação controlada pelos últimos eventos regressivos, que expuseram completamente a plataforma continental e a borda superior do talude à incisão fluvial. Posteriormente, em períodos transgressivos do nível do mar, houve afogamento dos vales incisos e dos sistemas deposicionais costeiros ocorrentes (WESCHENFELDER et al, 2008).

O Setor Sul vai da porção norte de Anchieta até a divisa entre os estado do Espírito Santo e Rio de Janeiro. A peculiaridade mais notável da batimetria deste setor está em sua porção sudoeste: pequenos "grumos" de pouca profundidade encontram-se distribuídos formando um conjunto aproximadamente circular. Isto poderia denotar a presença de bancos de algas calcárias, porém, os dados de cobertura sedimentar não confirmam esta especulação. É também neste setor que se encontra bem demarcada a paleolinha de costa.

CONCLUSÕES

A plataforma continental do Espírito Santo apresenta tipologia morfológica pericontinental e tipologia tectônica de margem passiva, ambas conseqüência da formação do oceano Atlântico sul, quando da separação das placas tectônicas Sul-Americana e Africana, que ocasionou a ruptura do megacontinente Gondwana.

Em termos de área, quanto ao tipo de sedimento, de acordo com o mapa sedimentológico, há domínio de carbonáticos, com contribuições pontuais de litoclásticos. Quanto ao regime sedimentar, de uma forma geral, esta plataforma é de acomodação, faminta por sedimento, apresentando, não raramente, perfis retrogradacionais. No entanto, em alguns pontos, apresenta comportamento progradacional, de plataforma de suprimento, como é o caso da porção ao largo do rio Doce, onde a existência do delta submarino denota a tendência de progradação da linha de costa.

Todas as feições observadas nos mapas batimétricos (paleocanais, peleolaguna, ravinas, "mesas") tiveram correlações com as subidas e descidas do nível do mar, bem como a distribuição atual dos sedimentos, que também respondem aos processos atuais de sedimentação.

REFERÊNCIAS

GORINI, M. A.; SOUZA, E. A. de; SILVA, C. G.; ALVES, E. da C. 1996. Geomorfologia e distribuição de sedimentos da plataforma continental entre Natal (RN) e Rio de Janeiro (RJ): uma re-interpretação com base em dados pré-existentes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 3.; 1996, Salvador. **Anais do 39º Congresso Brasileiro de Geologia**. Salvador: Sociedade Brasileira de Geologia.

JOHNSON, H. D.; BALDWIN, C. T. 1996. Shallow clastic seas. In: READING, H. G. (Org.). **Sedimentary environments**: processes, facies and stratigraphy. 3. ed. Oxford: Blackwell Publishing.

MELO, U. de; SUMMERHAYES, C. P.; ELLIS, J. P. 1975. Continental margin sedimentation off Brazil. Part IV. Salvador to Vitoria, Southeastern Brazil. **Contribution in sedimentology**, v.4, p. 78-116.

MILANI, E. J.; BRANDÃO, J. A. S. L.; ZALÁN, P. V.; GAMBOA, L. A. P. 2001. Petróleo na margem continental brasileira: geologia, exploração, resultados e perspectivas. **Brazilian Journal of Geophysics**, v. 18, n. 3, p. 351-396.

NETO, J. A. B.; SILVA, C. G. 2004. Morfologia do fundo oceânico. In: NETO, J. A. B.; PONZI, V. R. A.; SICHEL, S. E. (Org.). **Introdução à geologia marinha**. Rio de Janeiro: Interciência.

NETO, O. da C. P. 2003. Estratigrafia de seqüências da plataforma mista neogênica na Bacia Potiguar, Margem Equatorial Brasileira. **Revista Brasileira de Geociências**, v.33, n. 3, p. 263-268.

WESCHENFELDER, J.; CORRÊA, I. C. S.; TOLDO JR., E. E.; BAITELLI, R. 2008. Paleocanais como indicativo de eventos regressivos quaternários do nível do mar no sul do Brasil. **Revista Brasileira de Geofísica**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 3, p. 367-375.

VARIAÇÃO DIURNA DO FITOPLÂNCTON EM MARÉS DE QUADRATURA NA REGIÃO PORTUÁRIA DE SÃO LUÍS-MA

Duarte-dos-Santos, A. K.[1]; Azevedo-Cutrim, A. C. G.[2]; Santos, N. G. R.[3]; Cutrim, M. V. J.[4]

[1] Graduanda no Curso de Ciências Biológicas - UEMA. karoldduarte@yahoo.com.br; [2] Profª UEMA. Departamento de Química e Biologia. Laboratório de Biologia Aquática. Cidade Universitária Paulo VI, s/n. Tiririca. Cx.Postal: 09, CEP.:65055-970. São Luís – MA. andreacgazevedo@uol.com.br.

RESUMO

As zonas costeiras são as regiões mais produtivas dos oceanos, sendo o fitoplâncton responsável por essa produtividade. Essas regiões estão sujeitas a impactos ambientais e sobre essa perspectiva este trabalho objetiva estudar a comunidade fitoplanctônica durante as marés de quadratura na região portuária de São Luís – MA. Foram realizadas coletas em diferentes cenários de marés sendo coletadas quatro amostras com auxílio da rede de plâncton (64 µm), fixadas com formalina a 4% e levadas ao laboratório para identificação. Quanto à análise quantitativa, para a biomassa foram filtradas amostras e realizada a extração dos pigmentos clorofilianos por intermédio da espectrofotometria. Para a densidade, as amostras foram colocadas em câmaras de sedimentação e realizadas as contagens de células por litro. Quanto aos resultados, foram identificados 63 táxons, dos quais 93,65% eram diatomáceas. A concentração de clorofila *a* variou entre 0,20 a 1,85 mg.m^{-3}, sendo o nano/picofitoplâncton o grupo mais representativo e a densidade fitoplanctônica esteve caracterizada pela variação de 19.355 cels/L à 72.198 cels/L.

Palavras chave: variação diurna, fitoplâncton, quadratura.

INTRODUÇÃO

As zonas costeiras são consideradas uma das regiões mais produtivas dos oceanos, com intensas trocas de nutrientes e energia entre eles (SERAFINI, 2004). Essa produtividade é atribuída a um dos grupos mais importantes, o fitoplâncton, responsável por transformar matéria inorgânica em orgânica, através da atividade fotossintética, disponibilizando para toda a teia trófica (LALLI; PARSONS, 1993).

Dentre a zona costeira maranhense destaca-se o Porto de Itaqui que está localizado ao leste da Ilha de São Luís (02º31'54" Lat. S e 44º22'01" Long. W) e recebe influência de águas oriundas dos rios Anil e Bacanga, compreende áreas de atracação e acostagem, sendo classificado como um dos mais extensos do litoral brasileiro.

A gestão dessas zonas exige uma profunda compreensão dos fenômenos físicos, químicos e biológicos (SOARES, 1999). Desta forma a preservação desses ambientes é de vital importância, pois além de servirem como local de alimentação, berçário, habitat, refúgio e reprodução de diversas espécies, são grandes produtores de alimento para o homem e muitas famílias retiram seu sustento desses ecossistemas.

Atribuindo a todos estes prognósticos, propomos a realização deste trabalho como visando melhor conhecer e auxiliar na promoção da sustentabilidade e consolidação da região portuária maranhense.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram realizadas coletas em diferentes cenários de marés, considerando o ciclo solar (equinócio), lunar (quadratura) e o diário (enchente, vazante e picos de maré baixa e alta). Para a análise qualitativa foram coletadas quatro amostras diurnas (21/10/07), através de arrastos horizontais sub-superficiais na coluna d'água com rede de plâncton (64 µm), acondicionadas em fracos plásticos contendo formalina a 4% e levadas ao laboratório para identificação do microfitoplâncton. Quanto à análise quantitativa, para a biomassa foram filtradas duas amostras totais e uma fracionada, a bordo do navio rebocador Inter I, com volume entre 50 e 100 ml, os filtros foram imediatamente congelados e em laboratório, realizada a extração dos pigmentos clorofilianos, segundo a metodologia descrita em Parsons & Strickland (1963) e UNESCO (1966). Para a densidade, as amostras foram transferidas para câmaras de sedimentação (5 a 10 ml volume), e analisadas segundo o método de Utermöhl (1958). Ainda em campo foram

verificados os parâmetros hidrológicos como: profundidade, salinidade, transparências da água, velocidade e direção das correntes e temperatura da água.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Conforme a análise dos dados hidrológicos, pôde-se constatar que a salinidade variou 31 a 36, o disco de Secchi apresentou valores entre 15 e 50cm e a velocidade das correntes variou de 0,4 a 1,5 $m.s^{-1}$ com direção dos ventos entre 25º e 235º, contudo a tempertaura da água manteve-se constante (28ºC) (Fig.1). Tanto a salinidade, quanto a transparência da água e velocidades das correntes registraram maiores valores durante a vazante de 05:00h.

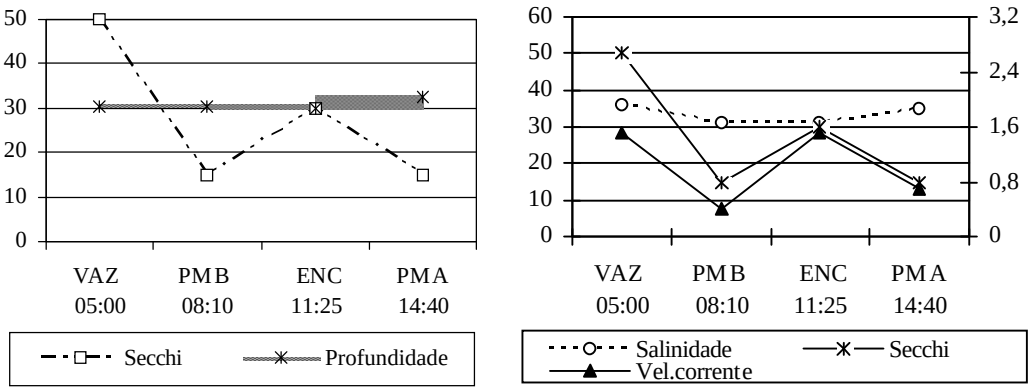


Figura 1. Variação da salinidade, disco de Secchi (cm), velocidade das correntes ($m.s^{-1}$) e profundidade (m) na Região Portuária do Itaqui – MA.

A comunidade fitoplanctônica do Porto do Itaqui esteve representada por 63 táxons, distribuídos em 4 divisões: Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta e Euglenophyta, sendo as diatomáceas mais representativas, com 93,65% de contribuição. Para Melo-Magalhães (2004), as diatomáceas encontram-se como o grupo mais representativo no sistema estuarino devido à mistura entre os fluxos marinhos e limnéticos e suas características tropicais, contribuindo para maior diversidade fitoplanctônica.

Dentre as amostras analisadas destaca-se a enchente de 11:25 h, revelando ser mais rica de indivíduos identificados, totalizando 38 táxons. Quanto a freqüência de ocorrência, apenas 6 espécies foram muito freqüentes, ocorrendo em 100% das amostras e 36 esporádicas, das quais 15 são exclusivas a enchente de 11:25 h. Para a abundância relativa, nenhuma espécie revelou-se dominante ou abundante, no entanto destaca-se a *Odontella regia* com 26% de representatividade para o pico de maré baixa de 08:10h, equadrando-se juntantamento com *Coscinodiscus oculus-iridis* e *Bellerochea malleus* como espécie pouco abundantante.

A concentração de clorofila *a* variou entre 0,20 a 1,85 $mg.m^{-3}$ obetendo maiores valores durante a enchente de 11:25h (Fig. 2). Para o fracionamento das amostras o nano/picofitoplâncton (fração menor que 20 µm) revelou-se mais representativo em 75% da amostras com contribuição de 33% a 84%, sendo o menor percentil obtido durante o pico de maré baixa de 08:10h (Fig. 3). Estes resultados assemelham-se aos de Passavante (1979), em estudos do fracionamento do fitoplâncton no Canal de Santa Cruz-PE considerou o nanopicofitoplâncton representando um percentual de 30 a 100% do fitoplâncton total.

A densidade fitoplanctônica totalizou 185.713 células por litro, sendo a maior densidade registrada na enchente de 11:25h, contabilizando 72.198 cels/L e a menor no pico de maré alta de 14:40h (19.355 cels/L).

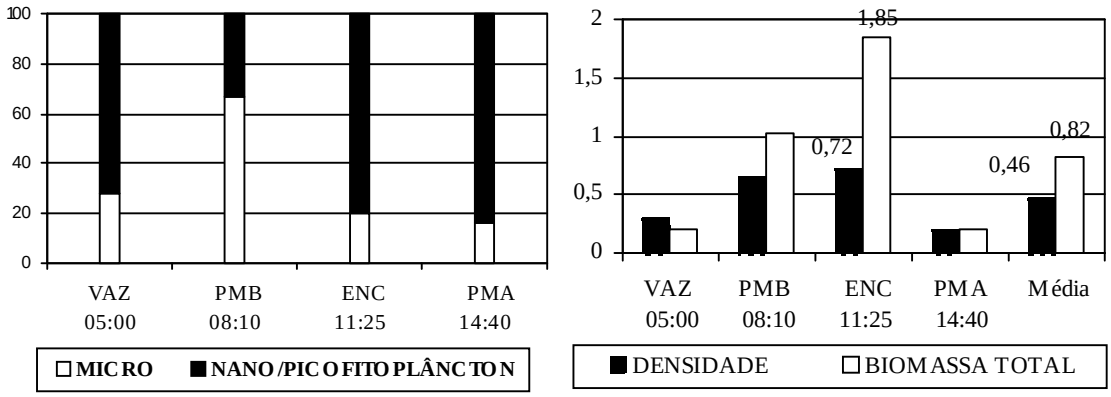


Figura 2. Contribuição do micro e nano/picofitoplâncton (%), densidade fitoplactônica (céls/L. 10^5) e biomassa fitoplanctônica (mg.m^{-3}) na Região Portuária do Itaqui – MA.

CONCLUSÕES

A composição do microfitoplâncton esteve representada por 63 espécies, sendo as diatomáceas as algas mais representativas, destas correspodem a riqueza de indivíduos identificados mais evidente na enchente, assim como a presença de espécies exclusivas e maior densidade, no entanto não ocorre registros de dominância.

O pico de concentração da biomassa fitoplanctônica ocorre durante a mesma enchente, onde foram registradas menores profundidades devido maior intesidade luminosa e maior transparência da água, favorecendo desta forma a fotossíntese. Ao verificar o fracionamento da biomassa do fitoplâncton, o nano/picofitoplâncton foi mais representativo no pico de maré alta, onde foram contabilizadas as menores densidades.

REFERÊNCIAS

DAY-JR., J. W.: HALL., C. A. S.; KEMP, W. M. ET AL. ***Estuarine ecology***. New York: J. Wiley, 1989. 556p.

MELO-MAGALHÃES, E. M., KÖENING, M. L., SANT'ANNA, C. L. Fitoplâncton e variáveis ambientais nos canais do sistema estuarino lagunar Mundaú/Manguaba, Alaboas, Brasil. ***Hoehnea*** 31(1): 73-86, São Paulo, 2004.

PARSONS, T.R.; STRICKLAND, J.D.H. 1963. Discussion of spectrophotometric determination of marine plankton pigments, with revised equations of as certaining chlorophyll *a* and carotenoids. ***Journal of Marine Research*** 21(3): 155-163.

PASSAVANTE, J. Z. O. 1979. ***Produção primária do fitoplâncton do Canal de Santa Cruz (Itamaracá-PE)***, São Paulo, Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Paulo.

PEREIRA, L.C.C et al. Efeitos de estruturas de proteção costeira nas praias de Casa Caiada e Rio Doce – PE, Brasil. ***Trabalhos Oceanográficos – UFPE*****,** Recife, v. 24, p. 19-37, 1996.

RESSURREIÇÃO, M. G.; PASSAVANTE, J. Z. de O.; MACÊDO, S. J. Estudo da Plataforma Continental na área do Recife (Brasil): Variação sazonal da biomassa fitoplanctônica. ***Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco***, Recife, v. 24, p. 39-59, 1996.

RICKLEFS, R. E. ***A economia da natureza***. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan, 3 ed. 1996. 470p.

SOARES, D. F. ***Variação diurna da biomassa Fitoplanctônica da Praia de Piedade (Recife – PE – Brasil)*** Monografia (Curso de Especialização em Oceanografia) - Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco. Pernambuco, 2005. 46f

UNESCO. 1966. ***Determination of photosyntetic pigments in sea water***. Paris, UNESCO.

CULTIVO DE *Phaeodactylum tricornutum* NA AUSENCIA DE SILICATO

Bezerra, J. H. C.[1]; Soares, R. F.[1]; Farias, W. R. L.[2]

Universidade Federal do Ceara, jhbezerra@hotmail.com[1] , viana_pesca@hotmail.com , wladimir@ufc.br[2]
[1]Graduando em Engenharia de Pesca
[2]Professor Doutor do Departamento de Engenharia de Pesca

RESUMO
As diatomáceas são um grupo de microalgas que necessitam de sílica, que e um componente fundamental na estrutura das suas frústulas. Mudanças nas concentrações de nutrientes, resultam em variações nas quantidades e qualidades dos lipídios produzidos pelas microalgas. O objetivo do presente trabalho foi acompanhar, através de espectrofotometria e contagem celular, o cultivo da microalga *Phaeodactylum tricornutum* na presença e ausência de sílica no meio de cultura. O meio de cultivo utilizado foi o meio Conway e verificou-se uma forte correlação entre a absorbância e o número de células (r = 0.9956) no cultivo sem silicato, mostrando que ocorreu crescimento da microalga sem a presença deste importante nutriente.

Palavras chave: Microalga, Sílica e Biodiesel

INTRODUÇÃO
As microalgas são organismos cosmopolitas encontrandos em qualquer ambiente aquático com nutrientes e exposto à energia solar (SHELEF & SOEDER, 1980). A partir da assimilação dos nutrientes são capazes de produzir sua biomassa constituída principalmente de carboidratos, lipídeos e proteínas. Os estudos desses organismos vêm crescendo devido à possibilidade de seu uso em distintas áreas como na nutrição, na saúde humana e animal, no tratamento de águas residuais, na produção de energia e na obtenção de compostos de interesse das indústrias alimentícia, química e farmacêutica (METZGER AND LARGEAU, 2005; SINGH et al., 2005; SPOLAORE et al., 2006; WALTER et al., 2005).

As diatomáceas são um grupo de microalgas que necessitam de sílica, que e um componente fundamental na estrutura das suas frústulas e exoesqueleto (LOURENÇO, 2006). Entretanto, De Jesus (2000) verificou que não foi necessária a adição de sílica para o desenvolvimento da diatomácea marinha *Phaeodactylum tricornutum*. A temperatura ótima para o crescimento desta microalga, em culturas estáticas, varia entre 15-23 °C e a salinidade ótima entre 25 a 35 (FABREGAS *et al,* 1984).

Diversos estudos mostram que mudanças nas concentrações de nutrientes nos meios de cultivo resultam em variações nas quantidades e qualidades dos lipídios produzidos por microalgas (ILLMAN et al., 2000; LIU et al., 2008). Dentre as várias macromoléculas produzidas por estes organismos, os lipídios totais são compostos de glicerol, açúcares ou bases esterificadas e ácidos graxos saturados (AGS) ou insaturados (AGI), e podem exercer diversas funções biológicas como componentes da membrana, isolantes térmicos, reserva de energia e como agentes reguladores da flutuação de algumas espécies na coluna d'água (LOURENÇO, 2006).

Atualmente as principais fontes de biodiesel comercial incluem o óleo de canola, gordura animal, óleo de palma, óleo de milho, resíduos, óleo de cozinha (FELIZARDO et al. 2006; KULKARNI E LAMA, 2006), e óleo de pinhão-manso (BARNWAL E SHARMA, 2005). Ao contrário das plantas oleaginosas as microalgas crescem muito rapidamente e podem ser cultivadas em áreas inférteis não comprometendo a produção de alimentos, forragens e outros produtos (MATA et al., 2009). Além disso, possuem um grande potencial para utilizar uma parte do dióxido de carbono de instalações industriais (SAWAYAMA, 1996; YUN et al., 1997), como seqüestradoras de CO_2 e controlar as emissões de gases ~~com~~ que produzem o efeito estufa.

Portanto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento da diatomácea marinha *Phaeodactylum tricornutum* na ausência de sílica.

MATERIAIS E MÉTODOS
As microalgas foram obtidas no Cepário do Laboratório de Centro de Tecnologia em Aqüicultura (CTA), Departamento de Engenharia de Pesca (DEP), Centro de Ciências Agrárias

(CCA) da Universidade Federal do Ceará. A água utilizada, proveniente do mar, foi esterilizada em autoclave por uma hora à temperatura de 120 ºC. Posteriormente, a água foi enriquecida com os nutrientes utilizados para a formulação do meio Conway (Walne 1966). O cultivo foi realizado em potes de 3L, sendo 2 L de meio e 500 mL de um inoculo da microalga com uma densidade óptica (DO_{700}) de 0.300 nm. O experimento foi conduzido em temperatura de 25 ± 1 ºC, controlada por condicionador de ar, com iluminancia de 6.000 lux provenientes de duas lâmpadas de 40W e salinidade 35 que foi mensurada por refratômetro portátil. Foram realizados dois tratamentos em triplicata atemporais, sendo o primeiro na presença de sílica no meio de cultivo e o segundo com a ausência de sílica no mesmo. O acompanhamento do crescimento dos cultivos foi avaliado diariamente através da DO_{700nm} em espectrofotômetro (ULTROSPEC 1000), bem como através de contagem celular utilizando um hematocitômetro. Foi estabelecida uma correlação entre a DO_{700nm} e o número de células para a determinação da equação de regressão linear e curva de crescimento. A separação da biomassa algal foi através de floculação com o uso da base forte NaOH 1N, a fim de elevar o pH meio de cultura. Posteriormente a biomassa úmida foi lavada para atingir salinidade próxima de zero e seca em estufa com circulação de ar a 60°C.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foi observada uma forte correlacao positiva entre a densidade otica e o numero de celulas por mL de *P. tricotornum* quando cultivada na ausencia de silicato (Figura 1).

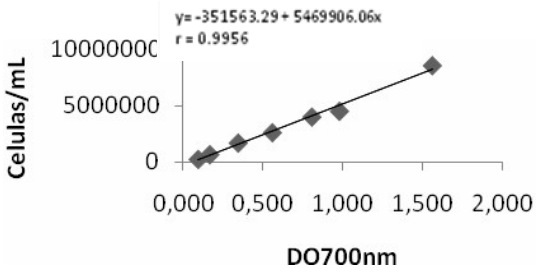


Figura 1 – Correlacao entre o numero de celuas por mL e a DO_{700nm} na ausencia de silicato.

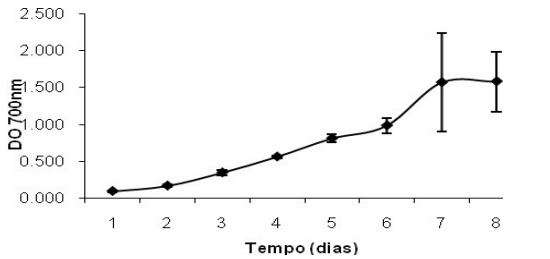


Figura 2 – Curva de crescimento de *P. tricotornum* na ausencia de silicato

De acordo com os resultados preliminares obtidos, houve um crescimento da diatomacea quando cultivada na ausencia de silicato (Figura 2). Rosa de Jesus (2000) tambem verificou que houve crescimento desta microalga sem a utilizacao de silica no meio de culivo. O cultivo de *Phaeodactylum tricornutum* com silicato esta sendo realizado, e os dados serao comparados com o outro tratamento.

As biomassas seca obtidas, posteriormente serao submetidas a analises da quantidade de lipidios totais.

CONCLUSÕES

Podemos concluir que a microalga *Phaeodactylum tricornutum* desenvolve-se sem a presença de silica no meio de cultivo.

REFERÊNCIAS

BARNWAL, B.K.; SHARMA, M.P. Prospects of biodiesel production from vegetable oils in India. **Renewable & Sustainable Energy Reviews**, v.9, n.4, p.368-378, 2005.

BLIGH, EG; DYER, WJ. A rapid method of total lipid extraction and purufication. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, v. 37, n. 8, p. 911-917, 1959.

DE JESUS, R. Avaliação das possibilidades de tratamento de um efluente piscícola marinho por microalgas; **Dissertação de Mestrado em Hidrobiologia apresentada à Faculdade de Ciências da Universidade do Porto** 2000

FABREGAS, J.; MUNOZ, A.; LLOVO, J; ABALDE, J. Agglutinins in marine red algae. **IRCS Med. Sci**., v. 12, p. 298-299. 1984.

FELIZARDO, et. al. **Production of Biodiesel from waste frying oils**. Waste Management**.** v. 26, n. 5**,** p**.** 487-494. 2006.

ILLMAN, A. M.; SCRAGG, A. H.; SHALES, S. W. Increase in *Chlorella* strains calorific values when in low nitrogen medium. **Enzyme and Microbial Technology**, Atlanta, v. 27, p. 631-635, 2000.

LIU, Q.; YANG, J.L; HE, J.L.S; LI, Y.Y.; ZHENG, S.J. Effect of aluminum on cell wall, plasma membrane, antioxidants and root elongation in triticale. **Biologia Plantarum**, Praha, v. 52, n. 1, p. 87-92, 2008.

LOURENÇO, S. O. **Cultivo de microalgas marinhas**: princípios e aplicações. São Carlos: Rima, v. 1, 588 p. 2006.

MATA, T. M. Microalgae for biodiesel production and other applications: **A Review**, 2009.

METZGER, P.; LARGEAU, C. *Botryococcus braunii*: a rich source for hydrocarbons and related ether lipids. **Applied Microbiology and Biotechnology**, v. 66, n. 5, p. 486-496, Feb. 2005.

SAWAYAMA S, INOUE S, DOTE Y, YOKOYAMA S-Y. CO2 fixation and oil production through microalga. **Energy Convers Manag** v. 36, p. 729–731, 1995.

SHELEF,G.; SOEDER, C.J. **Algae biomass, production and use**. Elsevier/North-Holland Biomedical Press, Amsterdam; The Netherlands, 852 p. 1980.

SINGH, S.; KATE, B.N.; BANERJEE, U.C. Bioactive compounds from cyanobacteria and microalgae: an overview, **Critical Reviews in Biotechnology**, v. 25, n.3, p. 73–95, 2005.

WALNE, P.R. Experiments in the large scale culture of the larvae of *Ostrea edulis.* **Fishery Invest***.,* London, v. 25, p. 1-53, 1966.

WALTER, T.L.; PURTON, S.; BECKER, D.K. COLLET, C. Microalgae as bioreactor, **Plant Cell Rep,** v. **24,** p. 629–641, 2005.

YUN YS, LEE SB, PARK JM, LEE CI, YANG JW. Carbon dioxide fixation by algal cultivation using wastewater nutrients. J **Chem Technol Biotechnol**, 69, p. 451–455, 1997.

DETERMINAÇÃO DA TAXA DE EXPOSIÇÃO MÉDIA DE PLANÍCIES DE MARÉ NO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ (PARANÁ- BRASIL)

Bach, V. R.[1]; Noernberg, M. A.[2]; Alves, D. S. M.[3]; Lana, P. C.[4]

[1]Universidade Federal do Paraná, Centro de Estudos do Mar, e-mail: vanessabach.r@gmail.com

RESUMO

Este trabalho define os padrões de exposição dos manguezais localizados no eixo L-O do Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP), em função da declividade do perfil e da variação do nível do mar. Foram selecionados nove perfis transversais ao fluxo principal de maré, desde o baixio não vegetado até a área de restinga. Ao longo destes perfis, foi medido o avanço da maré, a cada quinze minutos, da baixa-mar até a preamar. As medições foram realizadas em situação de enchente de uma maré de sizígia, tendo como referência o fundeio de um CTD. Através da análise estatística de pelo menos dois anos de dados históricos de marégrafos localizados em diferentes pontos do CEP foi obtida a taxa de exposição anual para cada instante de maré. Com isso, foi possível descrever e representar, na forma de gráficos, o tempo de exposição anual ao longo do perfil para cada uma das regiões estudadas, tendo como base o marégrafo mais próximo. O tempo de inundação está diretamente relacionado a inclinação e extensão dos perfis. Áreas de baixios e marismas passam mais de 70% do ano inundadas, sujeitas tanto a influência da maré de sizígia quanto quadratura. Já a parte superior das áreas intermarés é inundada somente em maré de sizígia, permanecendo exposta durante a maior parte do ano (taxa de inundação menor que 10%).

Palavras chave: planícies de inundação, geoprocessamento.

INTRODUÇÃO

O ambiente intermarés abrange a área costeira que é periodicamente exposta por marés de vazante e submersa pela elevação do nível da água. As planícies intermarés se desenvolvem ao longo de costas de baixio, com marcado ciclo de marés, onde há suficiente sedimento disponível e não há forte ação de ondas (REINECK & SINGH, 1973). No litoral paranaense existem seis unidades referentes à planície de maré: manguezais, marismas e bancos não vegetados, manguezal com *Acrostichum* e *Hibiscus*, Zona de *Cladium*, pântano de maré e brejo de maré (ANGULO, 1990). Na parte superior da planície de maré é freqüente a zona de *Cladium*, que é inundada apenas durante as preamares de sizígia e as tempestades (ANGULO & MULLER, 1990). Já os marismas e baixios ficam emersos a maior parte do tempo.

Os padrões de distribuição dos ecossistemas associados às áreas intermarés, estão relacionados com o tempo em que estas regiões permanecem expostas, bem como a declividade e elevação da costa (ELEUTERIUS & ELEUTERIUS, 1979). Na literatura são escassos os trabalhos que estimam empiricamente as taxas médias de inundação das planícies sujeitas ao regime de marés e da biota associada, o que ressalta a importância deste estudo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram selecionados 9 pontos distribuídos no eixo L- O do Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP), localizado no litoral sul brasileiro (48°22'W, 25°28'S).

Após a escolha dos locais mais adequados, foram traçados perfis transversais ao fluxo principal de maré, desde o baixio não vegetado até a área de restinga. O avanço da maré no perfil foi medido a cada quinze minutos, do início ao fim da preamar. As medições foram realizadas em situação de enchente de uma maré de sizígia, tendo como referência o fundeio de um CTD Seabird SB (Conductivity, Temperature and Deph) previamente programado para realizar medições da profundidade a cada cinco minutos.

O ponto que marcava o início da preamar, em cada perfil, foi georeferenciado com o auxílio de um GPS de navegação. Foi realizada a análise estatística de pelo menos dois anos de dados históricos de marégrafos localizados em diferentes pontos do CEP (Paranaguá,

Ponta do Félix e Ilha do Mel). Foi calculada a freqüência em que cada altura de maré ocorre, e com isso foi obtida a taxa de inundação anual para cada instante de maré.

A declividade foi definida pela distância total percorrida pela maré e a profundidade registrada pelo CTD, em cada um dos perfis. Com isso, foi possível descrever o tempo de exposição ao longo do perfil, durante um ano, para cada uma das regiões estudadas, tendo como base o marégrafo mais próximo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A comparação das taxas de inundação e a declividade dos diferentes perfis são apresentados a seguir.

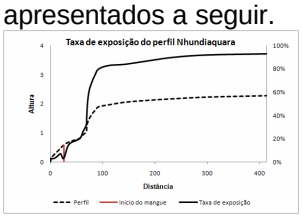


Fig.1: Taxa de exposição do perfil Nhundiaquara

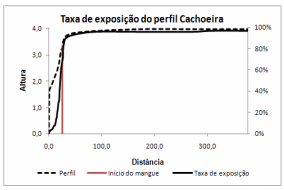


Fig.2: Taxa de exposição do perfil Cachoeira

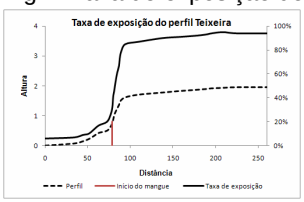


Fig.3: Taxa de exposição do perfil Teixera

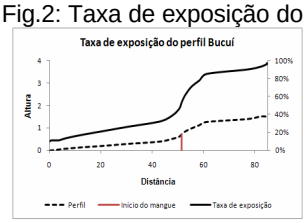


Fig.4: Taxa de exposição do perfil Bucuí

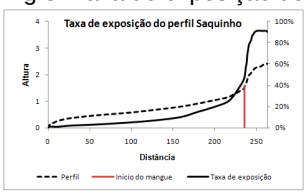


Fig.5: Taxa de exposição do perfil Saquinho

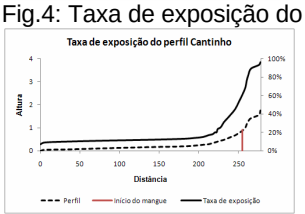


Fig.6: Taxa de exposição do perfil Cantinho

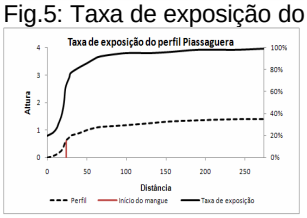


Fig.7:Taxa de exposição do perfil Piassaguera

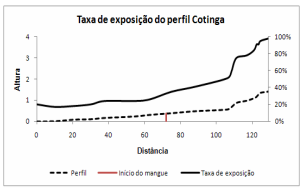


Fig.8: Taxa de exposição do perfil Cotinga

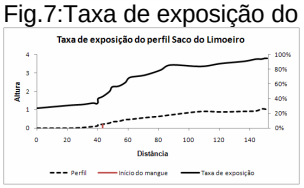


Fig.9: Taxa de exposição do perfil Saco do Limoeiro

Na análise dos diferentes perfis pode-se observar um padrão de aumento da taxa de exposição com a declividade. Os baixios e as marismas passam a maior parte do ano submersos, com uma taxa de inundação média equivalente a 70%. Já a área superior das planícies de maré, onde se encontram o fim dos manguezais e a zona de *Cladium*, são inundadas somente em maré de sizígia, com menos de 10% de inundação durante o ano. A extensão do manguezal é diretamente proporcional a inclinação do início do manguezal; quanto maior a extensão, maior a inclinação. Há maior incidência de manguezais mais extensos em regiões mais abrigadas da baía.

Os perfis realizados na região de Antonina (Figura 1 e 2) têm características topográficas semelhantes, com uma declividade bastante acentuada, passando a maior parte do ano expostos. Estes perfis sofrem influência dos rios Cachoeira e Faisqueira, o que pode aumentar o aporte de água doce e circulação residual.

Os manguezais localizados no setor mesohalino da baía são menos extensos que os da região de Antonina, e com isso apresentam um terreno menos inclinado. Estes manguezais

ficam expostos também a maior parte do tempo, principalmente em distâncias maiores, perpendiculares ao sentido da maré. Já as regiões próximas ao início da preamar apresentam uma maior taxa de emersão durante o ano.

No setor euhalino da Baía de Paranaguá, foram realizados dois perfis: Cotinga (Fig.8) e Saco do Limoeiro (Fig.9). As regiões de marismas permaneceram em média 70% do tempo, enquanto as demais áreas permaneceram a maior parte do tempo expostas.

De uma forma geral, as áreas de baixios e marismas passam a maior parte do ano inundadas. Estas áreas estão sujeitas a ação tanto das marés de quadratura, quanto sizígia. Já as áreas localizadas na parte superior da área intermarés, são inundadas somente em maré de sizígia. No gráfico há uma quebra na curva de exposição, definida pela diminuição na freqüência das alturas de maré. Esta quebra na curva, provavelmente, marca o limite que a maré de quadratura consegue atingir, onde a freqüência de áreas expostas é consideravelmente menor.

CONCLUSÕES

As taxas de exposição das planícies intermarés diferem devido a sua localização e declividade. As áreas de baixios e marismas passam a maior parte do ano inundadas. Já os locais mais próximos ao fim do manguezal são inundados,na maioria da s vezes, somente em maré de sizígia. Em direção ao interior do estuário, observa-se um aumento na extensão dos manguezais e amplitude de maré. Enquanto os perfis localizados na parte central da baía apresentam uma taxa de inundação relativamente maior. A determinação das taxas de inundação de áreas intermarés é essencial para uma melhor compreensão da distribuição dos ecossistemas associados, em função dos limites alcançados pelas marés de quadratura e sizígia conseguem atingir.

REFERÊNCIAS

REINECK, H. E. & SINGH, I. B. 1973. **Depositional sedimentary environments**. Berlin. Springer-Verlag. 439p.

ANGULO, R. J. 1990. **O manguezal como unidade dos mapas geológicos**. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA, 2. 1990, Águas de Lindóia. Resumos Expandidos... São Paulo, ACIESP. v. 2, p. 54-62.

ANGULO, R. J. & MÜLLER, C.R. 1990. **Preliminary characterization of some tidal flat ecosystems on the State of Paraná Coast, Brazil**. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA, 2. 1990, Águas de Lindóia. Resumos Expandidos. São Paulo, ACIESP. v. 2, p. 158-168.

ELEUTERIUS, L. N. & ELEUTERIUS, C. K. 1979. **Tide levels and salt marsh zonation.** Bulletin of marine science. v.29, p. 394-400

FÁCIES SEDIMENTARES DA PLATAFORMA CONTINENTAL DE SERGIPE

Guimaraes, C. R. P.[1]; Dominguez, J. M. L.[2]; Guimarães, G. P.[3]

[1]Universidade Federal de Sergipe, Núcleo de Ecossistemas Costeiros (ECOS), Departamento de Biologia, Laboratório de Bentos Costeiro.Av. Mal. Rondon s/n - Rosa Elze, 49.100-000 São Cristóvão-SE. e-mail: crpg@ufs.br
[2]Universidade Federal da Bahia, Instituto de Geociências. Rua Barão de Geremoabo, s/n – Ondina, 40.170-290 Salvador-BA. e-mail: landim@ufba.br
[3]Universidade PETROBRAS. Curso de Engenharia de Petróleo. Av. Tancredo Neves, 1368, Ed. Civel Trade, 49 - Caminho das Árvores, 41.820-320 Salvador-BA. e-mail: guilhermepg@gmail.com

RESUMO

Análises granulométricas e do teor de $CaCO_3$ realizadas em 183 amostras de sedimentos superficiais que foram obtidas na plataforma continental de Sergipe, no verão de 2006/07, permitiram a elaboração de um mapa de fácies. Apesar da região se apresentar como um mosaico de tipos sedimentares, devido às fontes múltiplas do sedimento e às características específicas dos processos físicos que os redistribuem é possível identificar um padrão de distribuição das fácies paralelo à costa. A presença dos cânions constitui feição determinante neste padrão de distribuição.

Palavras chave: sedimentos superficiais, análise granulométrica, ambiente marinho

INTRODUÇÃO

A costa brasileira apresenta 9.200 km de extensão, com uma grande diversidade de ambientes geológicos que evoluiram durante o Quaternário como resposta à mudanças climáticas e do nível do mar, interagindo com o suprimento de sedimentos e uma herança geológica que vem desde a separação da América do Sul da África (DOMINGUEZ, 2009). Nesta zona costeira, na província denominada "Costa deltáica dominada por ondas do leste do Brasil" (DOMINGUEZ, 2009), se insere o estado de Sergipe.

As amostragens sedimentológicas na margem continental de Sergipe iniciaram com a expedição do HMS Challenger (MURRAY; RENARD, 1891) e tiveram continuidade com investigações feitas pela SUDENE (BRASIL, 1969) e pelo Projeto REMAC (KOWSMANN; COSTA, 1979). Entretanto as informações disponíveis sobre os sedimentos superficiais, estão disponíveis apenas no Mapa Geológico do Estado de Sergipe (SOUZA; SANTOS, 1997) e no mapa de fácies da margem continental brasileira do MMA (DIAS *et al.,* 2007) que na carta G apresenta o Estado de Sergipe.

Por ser uma região onde ocorrem atividades de interesse econômico como pesca, despejos de emissários submarinos e atividades de exploração de petróleo e portuárias, o conhecimento dos sedimentos superficiais pode vir a subsidiar a avaliação de impactos ambientais, principalmente sobre a fauna. Características relacionadas ao sedimento são comumente apontadas como estruturadoras das comunidades bentônicas sendo capazes de interferir no estabelecimento e manutenção das espécies (GRAY, 1974).

Pretendeu-se com este trabalho mapear numa malha amostral mais fechada que as anteriores as fácies sedimentares da plataforma continental de Sergipe e talude superior.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizadas 183 amostras obtidas entre 2006 e 2007 pelo LABEC/UFS.

As amostras passaram pelos procedimentos usuais de dessalinização, secagem em estufa e pipetagem para as frações finas (< 63μm) e peneiramento a seco, para as frações grossas (> 63μm) (SUGUIO, 1973). Os resultados foram processados no programa SYSGRAM (CAMARGO, 2005) para a obtenção dos parâmetros estatísticos e posteriormente foi utilizada a classificação de Dias (1996, adaptada de LARSONNEUR, 1977), que mescla as análises textural e composicional para a definição das fácies.

Os dados utilizados para gerar o mapa base foram obtidos sobrepondo-se a linha da costa (1:100.000) disponibilizada no Atlas Digital sobre Recursos Hídricos (SERGIPE, 2004) com o uso do programa ArcView 9.2 (ESRI, 2006) com interpolação ´"Natural Neighbor" cuja imagem 3D apresentam exagero vertical de 100X.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram identificadas sobre a margem continental de Sergipe 10 fácies (Fig. 1) que se distribuiram de forma aproximadamente paralela à linha de costa formando 3 domínios: (1) siliciclástico, que inclui desde areia com grânulos a lamas terrígenas; (2) misto, que envolve uma região silico-bioclástica, cujos sedimentos variam de grânulo à marga arenosa e uma região bio-siliciclástica, cujos sedimentos variam de areia à marga calcária; e (3) bioclástico, envolvendo desde grânulo até lama calcária.

Foi possível identificar a partir deste mapa as distintas origens do sedimento superficial.

O aporte de sedimentos terrígenos, siliciclásticos, ocorre na plataforma interna, no início da plataforma externa e se estende até o talude superior nas regiões defronte os cânions do Japaratuba e São Francisco.

A ocorrência de sedimentos carbonáticos, de origem marinha, ocorre na plataforma externa e talude superior na porção mais central do Estado, nas laterais do cânion do Japaratuba.

Entre estas duas regiões há uma larga faixa de sedimentos silico-bioclásticos e bio-siliciclásticos, resultante da contribuição mista de sedimentos marinhos e terrígenos que é interrompida na região dos cânions.

Uma fina linha costeira, no litoral sul apresenta areias siliciclásticas devido ao alto hidrodinamismo local que impede a deposição pelítica. Entretanto, com o afastamento progressivo da linha de costa, até aproximadamente a isóbata de 25 m, há uma sensível diminuição do diâmetro médio dos grãos, confirmando a diminuição do nível de energia sobre os sedimentos terrígenos.

A região onde se encontram sedimentos mistos e carbonáticos apresenta moderados níveis de energia. Apesar de não ter sido feita análise composicional do sedimento é evidente nos mesmos a presença de fragmentos de algas, moluscos e equinodermos, mostrando sua origem biogênica.

Os sedimentos carbonáticos tão desenvolvidos na costa nordestina (COUTINHO, 1981) só encontram na PCS ambiente adequado para se desenvolver fora de algumas regiões: (1) da porção costeira mais interna, devido a alta energia das ondas ali atuante e (2) fora de locais de grande sedimentação como na foz do São Francisco que ainda apresenta sedimentação terrígena atual, (3) fora do entorno dos *canyons* do São Francisco e Japaratuba e de uma região de depressão costeira na porção centro-sul do Estado que apresentam lamas que dificultam o crescimento orgânico.

Ocorrem, ainda, sobre a PCS, manchas de substrato consolidado e regiões com areia e cascalho, além de recifes de arenito contendo corais (NEVES; JOHNSSON; SAMPAIO, 2005).

A distribuição das fácies identificadas, apresenta um padrão de distribuição paralela à costa, com incorporação de material carbonático na direção costa afora, sendo em alguns locais descontínua.

CONCLUSÕES

A plataforma continental de Sergipe apresenta fundos heterogêneos, com 10 fácies sedimentares bem definidas, potencialmente portadora de nichos capazes de abrigar uma variada diversidade biológica. Considerando os diferentes usos que vem sendo dados a essa plataforma continental, o conhecimento do sedimento superficial, pode auxiliar na tomada de decisões sobre os melhores locais para despejos, seja de emissários submarinos ou materiais de dragagens e também de locais para arrastos de pesca ou instalação de empreendimentos petrolíferos, como forma a minimizar os impactos sobre a biodiversidade.

REFERÊNCIAS

BRASIL. 1969. Projeto Akaroa. ***Documentos de Pesca, Sudene/DRN/RP*****,** Recife, 19: 1-50.

CAMARGO, M. G. 2005***. SYSGRAN: análises e gráficos sedimentológicos*****.** V. 3.0.

COUTINHO, P. N. 1981. Sedimentação na Plataforma continental Alagoas-Sergipe. ***Arq. Cien. Mar,*** 21 (1/2): 1-18. dez. Fortaleza/CE.

DIAS, G. T. M. 1996. Classificação de sedimentos marinhos proposta de representação em cartas sedimentológicas. ***Anais do XXXIX Congr. Brás. Geol.,*** 3, 423-426.

DIAS, G. T. M.; El ROBRINI, M.; FREIRE, G. S. S.; FIGUEIREDO, A. G. 2007. Carta de sedimentos do Fundo marinho: Carta G**. *MMA/REVIZEE***.

DOMINGUEZ, J. M. L. 2009. The coastal zone of Brazil. Cap 2. In: DILLENBURG, S.; HESP, P. Geology and Geomorphology of holocene coastal barriers of Brazil. ***Springer-Verlag,*** Berlin Heidelberg.

ESRI. 2006. ***ArcGis 9***. Arc Map, versão 9.2.

GRAY , J. 1974. Animal-sediment relationships. ***Oceanogr. Mar. Biol. A. Rev***., 12: 223-261.

KOWSMANN, R. O.; COSTA, M. P. A. 1979. Sedimentação quaternária da margem continental brasileira e das áreas oceânicas adjacentes. Rio de Janeiro: PETROBRAS/CENPES/DINTEP. 55p. ***Serie Projeto REMAC***, n. 8.

MURRAY, J.; RENARD, A. F. 1891. Report of the deep–sea deposits based on the specimens collected during the voyage. In: Report of the scientific results of the voyage of H.M.S. Challenger during the years 1873-76. Published by or der of Her Majesty´s Government. ***Printed for Her Majesty´s Stationery Office***. London.

NEVES, E. G.; JOHNSSON, R.; SAMPAIO, C. L. 2005. An unexpected coral assemblage in submerged reefs on the Sergipe state. ***Anais do II Congresso Brasileiro de Oceanografia***. Vitória/ES.

SERGIPE. 2004. **Atlas digital sobre recursos hídricos**. SEPLANTEC.

SOUZA, J. D.; SANTOS, R. A. (coords.) 1997. Mapa Geológico do Estado de Sergipe. ***MME/CPRM, Governo do Estado de Sergipe/CODISE***.

SUGUIO, K. 1973. Introdução à Sedimentologia. ***Edgard Blücher / Ed. da USP***. São Paulo.

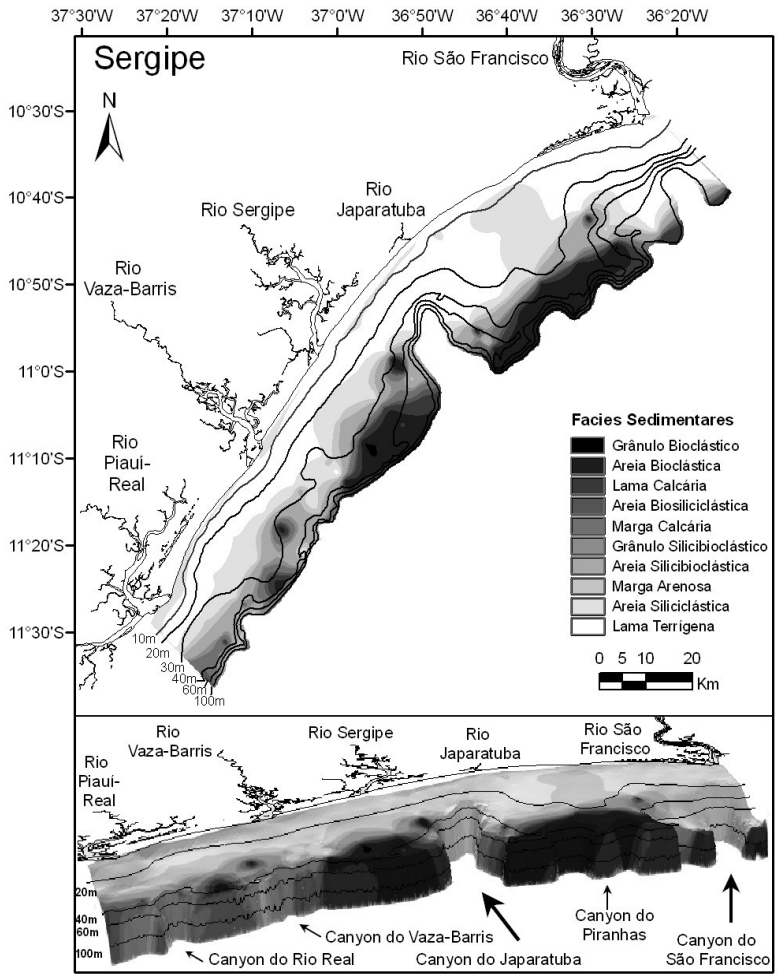


Figura 1 – Fácies sedimentares da plataforma continental de Sergipe.

ASPECTOS REPRODUTIVOS DE *Mugil gaimardianus* DESMAREST, 1831 (PISCES, MUGILIDAE) EM UM MANGUEZAL, MARANHÃO, BRASIL

Pinheiro, M. do S. S.[1]; Goitein, R.[2]

([1]) Universidade Federal do Maranhão – UFMA; Departamento de Oceanografia e Limnologia; Av. dos Portugueses, s/n – CEP: 65085-580 São Luís Maranhão Brasil; e-mail: spinheiro@elo.com.br; fone: 55 98 33015561.
([2]) Universidade Estadual Paulista – UNESP; Instituto de Biociências, Av. 24 A, 1515, Bairro Bela Vista, CEP 13 506-900; Rio Claro São Paulo Brasil; e-mail rgoitein@rc.unesp.br; fone: 55 19 3526-4285.

RESUMO

Com objetivo de fornecer informações sobre aspectos reprodutivos de *Mugil gaimardianus*, foram coletados mensalmente 1009 indivíduos, durante o período de agosto de 1999 a novembro de 2000 num manguezal no município da Raposa, estado do Maranhão, Brasil. Os apetrechos de pesca utilizados foram redes de igarapé, também denominadas "redes de tapagem". A área de estudo possui duas estações definidas: seca e úmida, durante o período de coleta, a estação seca ocorreu entre agosto e novembro de 1999 e entre agosto e novembro de 2000, quando a pluviosidade media mensal variou de zero a 585 mm e, na estação úmida entre novembro dezembro de 1999 a julho de 2000, quando a pluviosidade media mensal variou de 151,0 a 538,0. A amplitude de comprimento dos exemplares capturados de *Mugil gaimardianus*, foi de 91 a 243 mm com media de 153,49 mm e desvio padrão 24,19. Em relação à freqüência relativa de jovens e adultos de *Mugil gaimardianus* 70,59% jovens e 29,41% adultos O comprimento da primeira maturação 194,95 mm para sexos agrupados.

Palavras chave: manguezal, primeira maturação, Mugilidae

INTRODUÇÃO

A família Mugilidae tem ampla distribuição, ocorrendo em águas tropicais e subtropicais de todo o mundo, principalmente na região costeira estuarina. (THOMSON, 1966; MENEZES, 1983; MENEZES & FIGUEREIDO, 1985). E constitui uma parte importante nas capturas pesqueiras de vários paises, integrando um grupo de espécies com potencialidade para a criação e cultivo em todo mundo (ALVAREZ-LAJONCHERE, 1976).

O presente estudo tem como principal objetivo avaliar o papel do manguezal no ciclo de vida da espécie *Mugil gaimardianus*, através de aspectos reprodutivos baseados na analise macroscópica das gônadas.

MATERIAL E METODOS

O apetrecho de pesca utilizado para as coletas, foi rede de igarapé, também denominadas "rede de tapagem", entre agosto de 1999 e novembro de 2000. A identificação foi feita com base em MENEZES & FIGUEIREDO (1985). De cada exemplar foram computados os seguintes dados: comprimento total (mm; Ct), peso total (g; Pt), sexo e estádio de maturidade.

A identificação do sexo e estádio de maturidade gonadal dos peixes coletados foi feita através da inspeção visual das gônadas, comparando seus aspectos com a escala proposta por VAZZOLER (1996) adaptada as condições do estudo, a saber: A - imaturo; B - em maturação; C - maduro e D – desovado.

A estimativa do comprimento médio de inicio da primeira maturação gonadal foi obtida a partir dos dados sobre estádio de maturidade gonadal e o comprimento total dos exemplares analisados. Então, foram considerados jovens os indivíduos identificados no estagio A, e adulto nos estágios B, C e D. A freqüência relativa de jovens e adultos por classe de comprimento, foi lançada em gráficos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante o período de coleta, de acordo com os dados obtidos no Banco de dados do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climaticos (CPTEC/INPE, 2009) a pluviosidade media mensal variou de 0 a 538,3 mm (novembro de 2000 e março de 2000 respectivamente).

Os índices pluviométricos durante o período de amostragem (0 a 538 mm) foram mais baixos quando comparados com outros períodos (acima de 800 mm), entretanto, a explicação para este fato não está ligada a fenômenos do tipo El Niño (o ultimo foi em 1997). Os anos de 1999 e 2000 foram anos de La Nina no Hemisfério Sul (OLIVEIRA *et al*. 2006).

Os exemplares de *Mugil gaimardianus* apresentaram amplitude de comprimento de 91 a 243 mm, com media de cerca de 153,49 mm mm e desvio padrão de 24,19. A distribuição de frequências absolutas de indivíduos por classe de comprimento.

Foram coletados 1009 individuos durante o periodo de estudo, entretanto, apenas 130 puderam ser classificados quanto ao sexo: 58 machos, 72 fêmeas, não houve predomínio de machos ou de fêmeas na maioria das classes de comprimento. Quanto a variação temporal, ocorreu um predominio de femeas nos meses de dezembro a março.

Foram observados 36 indivíduos no estagio A, 9 no estágio B, e 6 no estagio C, não foram observados individuos no estadio D. Foi considerado neste estudo que a frequencia de jovens os individuos observados no estadio A, e frequencia de adultos os individuos observados no estadio B e C.

Os resultados das analises do comprimento da primeira maturaração gonadal estão baseados na distribuição de frequência relativa de jovens e adultos por classe de comprimento para sexos agrupados.

O comprimento de primeira maturação para sexos agrupados de *Mugil gaimardianus* no mangue da Raposa foi de 194,95mm.

As expressões que representam as frequencias relativas de individuos adultos por classe de comprimento total para sexos agrupados e a correspondente na forma logaritmica são respectivamente:

$$fr = 1 - e^{-9.94 Lt^{1,04\,X\,10-13}}$$

$$\text{Ln}[-\text{Ln}\,(1 - f_r)] = -29{,}89 + 9{,}94\text{LnLt}$$

A Figura 1 mostra os valores plotados de freqüência relativa de indivíduos adultos por classe de comprimento total.

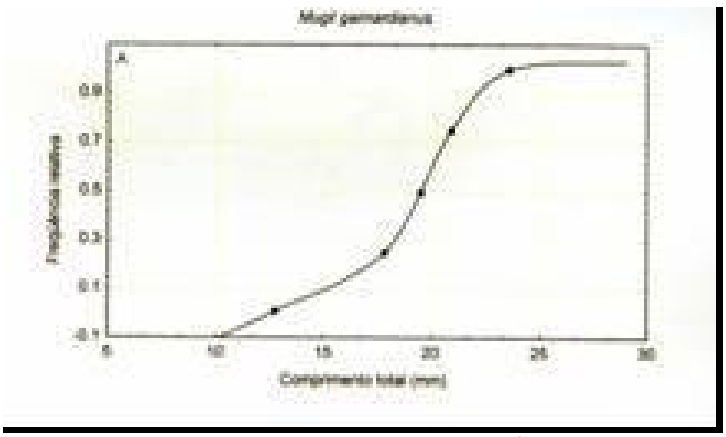


Figura 1. Curva de primeira maturação para a espécie *Mugil gaimardianus*

Mugil gaimardianus foi considerado em atividade reprodutiva na área de estudo, pelo fato de ter ocorrido exemplares nos estádios A, B, e C, mas não foram observados indivíduos no estádio D, o que indicaria desova na área de estudo. Portanto esta espécie não completa seu ciclo de vida neste sistema e pode ser considerada um visitante ocasional do manguezal da Raposa, e que o uso dos diferentes habitats estuarinos esta relacionado à suas migrações regulares de maré e comportamentos reprodutivos da espécie.

REFERENCIAS

ALVAREZ-LAJONCHERE, L. 1976. Contribution to the study of the cycle of *Mugil curema* Valenciennes in Cuvier et Valenciennes, 1836 (Pisces, Mugilidae). *Cienc. sér.8. Inv. Mar*., 28: 1-130.

CETEC/INPE Disponível em: http://bancodedados.cptec.inpe.br/climatologia/Controller. Acessado em: 2 de julho de 2009

MENEZES, N. A. 1983. Guia Pratico para o conhecimento e identificação de tainhas e paratis (Pisces, Mugilidae) do litoral brasileiro. *Revta. bras. Zool.*, 2(1):1-12.

MENEZES, N. A.; FIGUEIREDO, J. L. 1985. *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. VI. Teleostei (4)*. São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 105p.

OLIVEIRA, F. N. M. DE; ARAÚJO, R. L. C. DE; CARVALHO, J. S.; SILVA, C. L. 2006. Inferência de mudanças climáticas na região de Manaus (AM) usando dados geotermais e meteorológicos. Revista Brasileira de Geofísica. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-261X2006000200002&lng=e&nrm=iso&tlng=e. Acessado em: 2 de setembro de 2009.

THOMSON, J.M. 1966 The grey mullets. *Oceanogr. Mar. Bio. Ann. Rev*. 4: 301-335.

VAZZOLER, A. E. A. M. 1996. *Biologia da Reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática.* Maringá, EDUEM. 169p.

MORTALIDADE DE FÊMEAS LACTANTES OU GRÁVIDAS E DE FILHOTES DE CETÁCEOS NO LITORAL DO ESTADO DO PARANÁ

Barros, L. C. W.[1]; Ougo, G.[1]; Beloto, N.[1]; Sasaki, G.[1,2]; Rosso-Londoño, M. C.[1,2]; Rosa, L.[1]; Domit, C.[1]

[1] Laboratorio de Ecologia e Conservação, Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná.
[2] Mestrado em Sistemas Costeiros e Oceânicos, Centro de estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná.

RESUMO

Entre janeiro de 2007 e novembro de 2009 foi realizado o monitoramento das praias do litoral do Estado do Paraná à procura de cetáceos encalhados. Foram encontrados 124 animais dos quais 12,1% eram filhotes e 28,1% dos indivíduos identificados como fêmeas eram lactantes, estavam prenhas ou apresentaram o útero distendido. Estes relatos de mortalidade são importantes para identificar ameaças às populações de cetáceos no Estado e especificamente aquelas que podem afetar a dinâmica populacional. O objetivo do trabalho foi relatar os encalhes de mães e filhotes de cetáceos, e destacar a repercussão destes eventos nas populações ecológicas que ocorrem no Paraná.

Palavras chave: Complexo Estuarino de Paranaguá,encalhes, impactos.

INTRODUÇÃO

Os cetáceos, como todos os mamíferos, apresentam cuidado parental como estratégia para assegurar a sobrevivência dos filhotes e consequentemente a continuidade da espécie (POUGH *et al.*, 2003). O período de gestação destes animais varia entre 7 e 17 meses, o de amamentação de 2 a 4 anos (CARWARDINE *et al*., 1998) e, após o nascimento, há intenso cuidado dos infantes pela mãe e outros indivíduos do grupo. Os adultos e jovens protegem os infantes contra predadores, ensinam como identificar as áreas e a melhor forma de capturar o alimento e os indiíduos desenvolvem desde a infância relações sociais dentro e entre os grupos (NEIL *et al.*, 2008; Domit, 2010).

Os filhotes e as fêmeas, durante a gestação e a amamentação, são mais suscetíveis aos impactos naturais e antrópicos, tais como predadores, captura incidental e colisão com embarcações. Um dos fatores de maior suscetibilidade ocorre porque fêmeas nas condiçoes descritas e infantes ainda em desenvolvimento de suas habilidades motoras apresentam movimentos de fuga mais lento. Além disso, em ambientes contaminados há transferência de organoclorados pelo leite e metais pesados das mães para os fetos e filhotes (AGUILAR *et. al*., 1999). Em alguns casos, a bioacumulação destes compostos se traduzem em baixa imunidade e maior suscetibilidade a doenças infecciosas (VAN BRESSEM *et al.*, 2009).

Quando os impactos atingem o par de mãe e filhote, alteram a estrutura e a dinamica populacional, assim como a forma de uso de uma região, já que áreas de "risco" podem ser abandonadas a médio ou longo prazo. Neste contexto, os registros da mortalidade de fêmeas grávidas ou lactantes e filhotes é importante para definir o estado de conservação das populações de cetáceos, auxiliando no entendimento sobre a dinâmica reprodutiva e vulnerabilidade da espécie à ameaças antrópica.

O boto-cinza, *Sotalia guianensis,* é encontrado no Complexo Estuarino de Paranaguá durante todo o ano e utiliza áreas protegidas, como a Ilha das Peças e Baía de Guaraqueçaba, para fins de reprodução e cuidado parental. Estas áreas são importantes para o desenvolvimento dos indivíduos e estabelecimento das relações sociais entre eles (DOMIT, 2010).

O monitoramento sistemático dos cetáceos permite conhecer a dinâmica das populações e os animais encalhados (indivíduos mortos ou feridos que são tranportados pelas correntes às praias) representam uma amostra destas populaçõews em nível local, sendo fonte de informações biólogicas e ecológicas (GERACI *et al.*, 2005). Desta forma, o objetivo deste trabalho é reportar os encalhes de fêmeas grávidas ou lactantes e filhotes no litoral do Paraná, entre os anos de 2007 e 2009, e discutir algumas das ameaças detectadas para estes indivíduos, assim como ressaltar a importância destes eventos e a sua repercussão nas populações.

MATERIAIS E MÉTODOS

O litoral do Estado do Paraná é formado por dois estuários (Complexo Estuarino de Paranaguá e a Baía de Guaratuba) que configuram um litoral recortado com 1483 km de extensão. Na região há Unidades de Conservação (APA de Guaraqueçaba, Parque Nacional do Superagüi, Estação Ecológica de Guaraqueçaba, Estação Ecológica da Ilha do Mel, entre outras) e esta é considerada Patrimônio Natural da Humanidade.

O Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP) (48°25'W, 25°30'S) abrange uma área de 612 km² e é composto pelas baías de Paranaguá, Antonina, Laranjeiras e Pinheiros (LANA *et al.*, 2001). As margens internas de todas as baías são recobertas por manguezais que adentram a montante dos rios e gamboas (LANA *et al.*, 2001).

Os cetáceos foram amostrados no período de janeiro de 2007 a dezembro de 2009 com base no monitoramento de praias e baías do CEP. O monitoramento ocorreu semanalmente em 35 km de praia, desde o Balneário de Pontal do Sul até o Município de Matinhos, e mensalmente nas baías. Durante o monitoramento foram coletados os animais encontrados mortos e além destes outros indivíduos foram encaminhados pela comunidade em geral e órgãos gestores ao Centro de Estudos do Mar/UFPR. Todos os animais encontrados foram identificados, medidos e amostras de materiais biológicos foram retiradas quando possível, dependendo do grau de decomposição dos indivíduos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante o período de monitoramento foram encontrados encalhados 124 cetáceos na área de estudo. Dentre estes foram identificados 32 fêmeas e 30 machos. Os sexo dos demais indivíduos não foi identificado devido ao grau de decomposição. Dentre as fêmeas, 28,1% (nove indivíduos) apresentavam gestação avançada, presença de leite e/ou útero distendido. Todas as fêmeas grávidas e três lactantes corresponderam a espécie *Sotalia guianensis* e as duas lactantes restantes às espécies *Pontoporia blainvillei* e *Stenella frontalis*.

Do total do número de encalhes no período, 12,1% corresponderam a filhotes, dentre os quais onze indivíduos foram da espécie *Sotalia guianensis* e dois *Pontoporia blainvillei*. Para *Sotalia guianensis* o comprimento total variou entre 63 – 134 cm incluindo os fetos achados dentro das fêmeas grávidas. Para *Pontoporia blainvillei* os comprimentos dos indivíduos foram 56,5 e 97 cm.

Nos cetáceos, existe uma dependência dos filhotes em relação a mãe, principalmente no período de amamentação. Esperava-se que após a morte de uma fêmea na condição de mãe fosse encontrado um infante, mas nenhum encalhe sequencial de fêmeas lactantes e/ou com útero distendido pode ser relacionado à morte de filhotes. Na região, já foi identificado um caso de adoção (Domit, 2010), o que pode suportar a hipótese de sobrevivência dos filhotes ainda que ocorra a separação ou morte da mãe.

Os encalhes de 66,6% das fêmeas gestantes, lactantes ou com o utero distendido ocorreram em finais de semana e feriados quando aumenta o tráfego de embarcações pela presença de turistas. Sabe-se que as fêmeas grávidas são menos ativas e se deslocam em menor velocidade, principalmente na fase final da gestação, o que as impede de escapar rapidamente de embarcações transitando a altas velocidades. Associado ao fato, de que uma das fêmeas apresentava hemorragia interna na cabeça sugere-se a possibilidade de que a causa da morte de algumas fêmeas fosse colisão com embarcações.

A interação com a pesca representa também um risco para as populações de cetáceos em geral, quando estes são capturados incidentalmente. Neste estudo foram detectadas marcas de redes de pesca em duas fêmeas lactantes e dois filhotes e, uma das fêmeas grávidas foi encontrada com um corte na cauda. Este corte é uma característica que vêm sendo observada em indivíduos que são retirados da rede pelos pescadores.

Altos níveis de contaminantes químicos (metais pesados, mercúrio e poluentes orgânicos) foram detectados em botos-cinza coletados no Paraná. Muitos destes contaminates podem causar alterações no sistema imune, na desenvolvimento do feto, ou mesmo má formações e serem a causa de natimortos ou de abortos na população (AGUILAR *et al.,* 1999).

Além destas possiveis causas de morte, existem outras ameaças que podem ser relacionadas, tais como o desenvolvimento urbano nas regiões costeiras e ações portuárias (dragagem, derrocagem e vazamentos de óleo) que causam a destruição ou alteração do habitat, além do molestamento por embarcações de turismo e lazer. Com as informações disponíveis não é possivel confirmar a causa da morte dos indivíduos, no entanto estudos quanto aos níveis de contaminação dos fetos e destas fêmeas serão realizados, assim como

análises histopatológicas, na busca de novas informações que possam auxiliar na compreenção da mortalidade dos animais e os efeitos das interferências antópicas na dinâmica da população de cetáceos que ocorre no Paraná.

Esta infomação adverte sobre a mortalidade de fêmeas e infantes, ou seja a possibilidade de alteração no processo natural de desenvolvimento de novos indivíduos e pretende direcionar futuros estudos que auxiliem na determinação do impacto destes eventos nas populações de cetáceos no litoral do Paraná.

CONCLUSÕES

O monitoramento sistemático e o estudo através dos cetáceos encalhados fornece informações sobre a biologia das espécies e a dinâmica das populações locais e contribui na compreensao sobre o efeito de impactos antrópicos.

A mortalidade de fêmeas grávidas ou lactantes e filhotes de cetáceos deve ser acompahada, pois pode indicar que uma fase sensível do ciclo de vida destes animais esteja sofrendo alterações que podem comprometer a conservação da população.

REFERÊNCIAS

AGUILAR, A.; BORREL, A.; PASTOR, T. 1999. Biological factors affecting variability of persistent pollutant levels in cetaceans. In: REIJNDERS, P.J.H.; AGUILAR, A.; DONOVAN, G.P. (Ed). Chemical Pollutants and Cetaceans. **J. Cetacean Res. Manage. (Special Issue 1)**, 83-116.

BERTA A.; SUMICH, J. L. & KOVACS, K. M., 2006. **Marine Mammals: Evolutionary Biology.** 2nd edition. ELSEVIER, EUA. 547pp.

CARWARDINE, M.; HOYT, R.E; FORDYCE, R.E.; GILL, P. 1998. Whales, dolphins and porpoises.Leefung-Asco Printers, China.

DOMIT, C. 2010. Ecologia comportamental do boto-cinza, *Sotalia guianensis* (van Bénéden 1864), no Estado do Paraná. Tese de doutorado. Universidade Federal do Paraná.

GERACI, J.R.; LOUNSBURY, V.J. 2005. Marine Mammals Ashore: A Field Guide for Strandings. 2 nd ed. **National Aquarium in Baltimore**.317pp.

GIBSON, Q. A. & J. MANN. 2008. The size, composition and function of bottlenose dolphin (T*ursiops sp.*) mother –calf groups in Shark Bay, Australia. **Animal Behaviour** 76: 389-405.

LANA, P. C.; MARONE, E.; LOPES, R.M.;MACHADO, E. C. 2001. The subtropical estuarine complex of Paranaguá Bay Brazil. **Ecological Studies Coastal ecosystems of Latin America.** 144: 131-145.

NEIL, D.T.; HOLMES, B.J. 2008. Survival of bottlenose dolphin (*Tursiops sp.*) calves at a wild dolphin provisioning program, Tangalooma, Australia. **Anthrozoos.** 21(1): 57-69.

POUGH, F.H.; HEISER, J.D.; McFARLAND, W.N. 2003. **A vida dos vertebrados**. Atheneu editora. SP 699p.

VAN BRESSEM, M.F.; SANTOS, M.C.O.; OSHIMA, J.E.F.2009. Skin diseases in Guiana Dolphins *(Sotalia guianensis)* from de Paranaguá estuary Brazil: A possible indicator of a compromised marine environment. **Marine Environmental Reseach.** 67: 63-68.

ANÁLISES PRELIMINARES DE NUTRIENTES COMO INDICADORES DE POLUENTES ORGÂNICOS NO ESTUÁRIO DE SÃO VICENTE – SP

Barros, J. M. F.[1]; Gouvêa, J. E.[2]; Schachnik, M.[3]

[1]UNIMONTE , Av: Rangel Pestana, 99 Vila Mathias/Santos –SP julymfb@yahoo.com.br
[2]UNIMONTE , Av: Rangel Pestana, 99 Vila Mathias/Santos –SP jg.oceano@gmail.com
[3] UNIMONTE, Av: Rangel Pestana, 99 Vila Mathias/Santos –SP schachnik@yahoo.com.br.

RESUMO

O Complexo Estuarino de São Vicente-SP está inserido em uma área com alta densidade populacional e industrial e sofre conseqüente aporte de material orgânico e resíduos sólidos. Os efeitos deletérios ocasionados pelo aporte de poluentes comprometem a qualidade ambiental dos ecossistemas tornando necessário o uso de indicadores e/ou índices para avaliação dessas alterações (MARINS *et al*, 2007). No presente estudo foram analisados nutrientes compostos por Nitrogênio e Fósforo, que são fatores limitantes para o desenvolvimento da flora e fauna em ambientes aquáticos. Estes nutrientes servem como indicadores de poluição, pois são produtos da degradação da matéria orgânica. Foram realizadas 12 estações distribuídas nas áreas do baixo, médio e alto estuário. E foi observado que a região mais impactada é a do alto estuário, a qual está mais próxima do Pólo Industrial, no entanto o estuário de São Vicente ainda não está sendo considerado como uma área poluída e/ou eutrofizada.

Palavras chave: Poluição Orgânica, Nitrogênio Amoniacal, Fósforo Total.

INTRODUÇÃO

Os estuários são ecossistemas de elevada importância biológica e sócio-econômica. A sua abundante e diversificada comunidade e capacidade de renovação periódica de suas águas faz destes ecossistemas, locais onde ocorrem intensas transformações da matéria orgânica, representando um importante elo entre os ecossistemas fluvial e marinho. Além disso, cerca de 2/3 das grandes cidades estão localizadas em estuários e regiões adjacentes, devido à facilidade de construção de portos, marinas, indústrias de pescado, etc. (PEREIRA FILHO *et al,* 2001).

A área de estudo, o complexo estuarino de São Vicente-SP, está sujeita a várias alterações ambientais provocadas por poluentes emitidos tanto pelo município de Cubatão e pela própria região portuária de Santos (ROSINI, 2002) quanto pela alta densidade populacional em seu entorno, recebendo assim grande aporte de resíduos sólidos.

Os efeitos deletérios ocasionados pelo aporte de poluentes comprometem a qualidade ambiental dos ecossistemas tornando necessário o uso de indicadores e/ou índices para avaliação dessas alterações (MARINS *et al*, 2007). O presente trabalho então se fundamenta na análise de nutrientes, que são provenientes da degradação deste material orgânico, tais como, o nitrito, o nitrogênio amoniacal dissolvido, fósforo total e fosfato, somados a análises de oxigênio dissolvido e parâmetros físico-químicos da água.

MATERIAIS E MÉTODOS

As coletas foram realizadas no dia 23 de setembro de 2009, no período de 8h00 às 17h00.

Metodologia em campo: A amostragem dos dados físico-químicos, tais como: temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido e condutividade, foram realizados através do uso da Sonda Multiparâmetro YSI, e com a sonda Eureka, foi medido o pH. Foi utilizado o disco de SECCHI para determinar a transparência da água. E a coleta de água de sub-superfície e de fundo foi feita através de uma garrafa de Van Dorn.

Metodologia laboratorial: O nitrito dissolvido foi determinado pelo método descrito por Mackereth et al. (1978) sendo que após alguns minutos cada alíquota foi lida no espectrofotômetro com comprimento de luz de 543nm. A amônia dissolvida por sua vez foi apurada pelo método descrito por Koroleff (1976) e as amostras foram posteriormente lidas no espectrofotômetro, no comprimento de 630nm. O fosfato dissolvido foi determinado pelo

método descrito por Grasshoff et al. 1983 e após alguns minutos cada amostra foi lida no espectrofotômetro, com cumprimento de 690nm, para se medir a absorbância da luz. Para análise de DBO, calculou-se a diferença entre a concentração determinada pelo método de Winkler, e a concentração de O.D. medida pela sonda.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos a partir da análise colorímetrica das amostras, foram calculados e plotados nos seguintes gráficos:

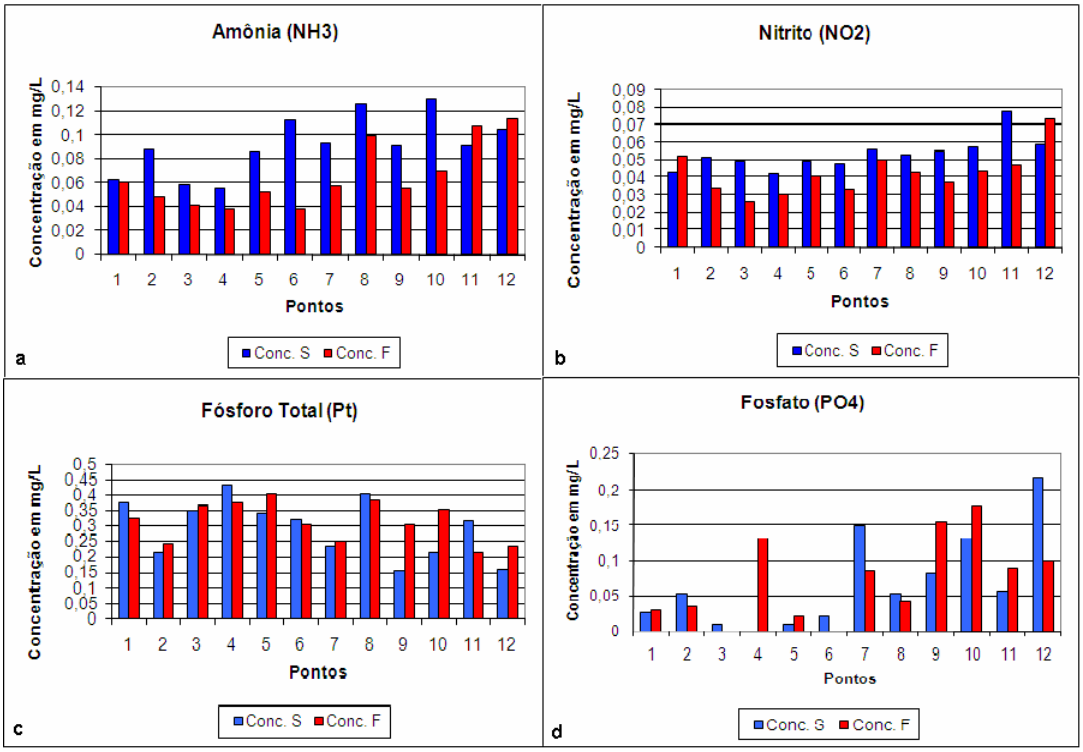


Figura 2. Gráficos das concentrações de nutrientes nos 12 pontos de coleta. a) Concentrações de Amônia, b) Concentrações de Nitrito, c) Concentrações de Fósforo Total, d) Concentrações de Fosfato.

A introdução de nutrientes compostos pelo Nitrogênio e Fósforo está diretamente ligada ao aporte de matéria orgânica no ambiente, tanto natural quanto antrópico, pois são produtos da degradação deste material.

Desta forma, as maiores concentrações de Amônia (NH_3) foram encontradas nos pontos próximos aos locais com maior descarga de esgoto doméstico, como é o caso dos pontos 2, 5 e 9, e também em pontos próximos ao manguezal, como é o caso dos pontos 4, 6 e 12. Os pontos das regiões do médio e alto estuário foram os que ocorreram maiores concentrações de Amônia, possivelmente por sofrerem maior influência da água doce, que é mais rica em nutrientes procedentes da lixiviação do solo durante o percurso do rio no continente, e também por estarem mais próximos da área mais industrializada. Como a presença de águas salinas provoca a diluição da amônia, observa-se que nos pontos 11 e 12, na superfície houve uma redução e no fundo um aumento da concentração desta, uma situação contrária aos outros pontos, gerada provavelmente por um afloramento de águas do fundo.

Os valores de concentração do Nitrogênio Amoniacal em todas as estações estão enquadrados nos padrões aceitáveis pela Resolução CONAMA n° 357, de 17 de março de 2005 (0,70 mg/L N).

O Nitrito (NO_2) por sua vez é um produto da oxidação da Amônia realizada por bactérias do gênero *Nitrosomonas*. São indicadores da degradação parcial de matéria orgânica em águas superficiais, portanto, são indicadores de águas poluídas. No entanto, as águas da área de estudo contêm concentrações de Nitrito consideradas inofensivas (menores do que 0,1

mg/L) para a fauna e também se encontram dentro dos parâmetros admissíveis da Resolução CONAMA n° 357 (0,20 mg/L N).

Assim como o Nitrogênio, o Fósforo é o principal fator limitante da produção primária das células fitoplanctônicas, e por isso é considerado um grande responsável pela eutrofização de um sistema aquático. Isso pode advir de eventos naturais como também pelo aporte de produtos fosfatados, como produtos de limpeza e fertilizantes químicos.

As concentrações de Fósforo Total (Pt) mantiveram-se altas e pareadas entre superfície e fundo em todos os pontos do baixo e médio estuário. Na área do alto estuário, nos pontos 9, 10 e 12 houve maior concentração no fundo, e no ponto 11 a concentração da superfície foi mais elevada. Esta ocorrência pode estar associada à proximidade com o Pólo Industrial de Cubatão, onde 25% da sua produção anual é alcançado pelas indústrias de fertilizantes (CIESP, 2008). O alto estuário também apresenta outros fatores que podem ter favorecido a maior concentração do Fósforo no fundo, como a diminuição da hidrodinâmica, as baixas profundidades dos pontos coletados e a menor influência da cunha salina.

Os Fosfatos (PO_4) Orgânicos são frações do Fósforo Total convertidas a partir da degradação oxidativa da matéria orgânica. Assim, as maiores concentrações também calharam na região do alto estuário e no ponto 7 tanto em superfície quanto fundo. Nas outras estações a concentração foi baixa, com exceção do ponto 4 fundo que está localizado próximo às marinas e ao mangue, recebendo então grande despejo de material orgânico natural e artificial.

As concentrações de Fósforo não estão dentro dos parâmetros indicados Resolução CONAMA n° 357 (0,186 mg/L P) na maioria dos pontos, isso pode apontar o inicio de um possível processo de eutrofização da área coletada.

CONCLUSÕES

A região estuarina de São Vicente-SP, possui em seu entorno uma ocupação antrópica expressiva, doméstica e industrial. Os resultados porém mostram que a área ainda não se encontra em estado crítico quanto á poluição orgânica. No entanto os pontos coletados no alto estuário, próximos a região com mais indústrias e nos pontos contíguos ao mangue e aos barracos, os valores de concentração de nutrientes foram mais elevados, devido ao maior escoamento de poluentes orgânicos nesta área.

REFERÊNCIAS

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução Nº 357, de 17 de março de 2005.

CIESP – Centro das Indústrias do Estado de São Paulo, 2008. ***Relatório Anual 2008 – Pólo Industrial de Cubatão.***

MARINS, R. V.; FILHO, F. J. P.; ROCHA, C. A. S. 2007. Geoquímica de Fósforo como indicadora da qualidade ambiental e dos processos estuarinos do Rio Jaguaribe – Costa Nordeste Oriental Brasileira. ***Química Nova***, Vol. 30, Nº 5, p. 1208-1214.

PEREIRA FILHO, J.; SPILLERE, L. C.; SCHETTINI C. A. F. 2001. Dinâmica de nutrientes na região portuária de estuário do Rio Itajaí-Açu – SC. ***CTT Mar*** - Universidade do Vale do Itajaí.

ROSINI, A. 2009. Analise temporal do complexo estuarino da Baixada Santista – SP por meio de imagens TM – LANDSAT.

APLICAÇÃO DO MODELO LINEAR DE MISTURA ESPECTRAL EM IMAGENS DO SENSOR SSM/I PARA A ESTIMAÇÃO DA ASSINATURA ESPECTRAL DA ZONA DE NEVE ÚMIDA NA PENÍNSULA ANTÁRTICA

Mendes Jr., C. W.[1]; Costi, J.[2,3]; Arigony-Neto, J.[3]; Simões, J. C.[1]; Rodrigues Jr., L. C.[3]

[1] Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia da Criosfera – Centro Polar e Climático (CPC). Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Avenida Bento Gonçalves 9500. Bairro agronomia.Porto Alegre, RS. CEP 91501-970. geoclaudio@yahoo.com.br, jefferson.simões@ufrgs.br
[2]Programa de Pós Graduação em Sensoriamento Remoto – Centro Estadual de Pesquisa em Sensoriamento Remoto e Meteorologia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Avenida Bento Gonçalves 9500.Bairro Agronomia.Porto Alegre, RS. CEP 91501-970. juliana.costi@yahoo.com.br
[3] Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia da Criosfera – Laboratório de Monitoramento da Criosfera (LaCrio). Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Avenida Itália, Km 8. Campus Carreiros. Rio Grande, RS. CEP 96201-900, arigony@googlemail.com, lucafurg@hotmail.com

ABSTRACT
Microwave active and passive sensors imagery can be applied for glacier facies monitoring, including the Wet Snow Zone (WSZ). ENVISAT ASAR WS images, and data acquired by specific channels of the SSM/I, are suitable for WSZ detection. The latter have a low spatial resolution (25 km) if compared to the ASAR WS images (150 m), but a higher temporal resolution (daily). In this study, preprocessed and co-registered images acquired on the same date by these sensors were used in a Spectral Linear Mixing Model (SLMM) to estimate the WSZ signature in SSM/I images covering the Antarctic Peninsula. Three components of classes, or end members, were used in this model, named WSZ, Dry Snow Zone (DSZ) and rock outcrops (RO). Their fraction images were derived from classified ASAR images. The SSM/I and fraction images were then used in the SLMM to solve the unknown spectral signatures. In the studied period (01/12/2006 to 03/03/2007), we observed very similar curves during the intense melting period (20/12/2006 to 05/01/2007), and these were used to calculate the median spectral response and its standard deviation, which can be used for the WSZ subpixel analysis in passive microwave images..

Keywords: Spectral linear mixing model, SSM/I, Antarctic Peninsula

INTRODUÇÃO
A Península Antártica (PA) está localizada na Antártica Ocidental, entre as latitudes 63°S e 75°S, sendo banhada pelos mares de Bellingshausen e Weddell. Esta é a única região da Antártica onde um pronunciado aquecimento atmosférico de aproximadamente 3°C foi observado nos últimos 100 anos (MORRIS *et al*., 2003). Uma das conseqüências dessa tendência é o derretimento de massas de neve e gelo e o resultante aumento do escoamento superficial de água, com grande impacto nos ambientes costeiros locais. A análise de variações espaço-temporais dos limites de fácies ou zonas superficiais características de uma geleira, como a zona superficial de neve úmida (ZSNU), definida como a zona da superfície de uma geleira onde o pacote de neve está saturado de água (PATERSON, 1994), pode fornecer evidências de mudanças climáticas e glaciológicas que estão ocorrendo na PA (RAU *et. al*. 2001). Imagens multitemporais de SR podem ser aplicadas na detecção da ZSNU, em áreas extensas e de difícil acesso, que demandam altos custos logísticos, como é o caso das regiões polares. Dentre essas imagens, as obtidas por sensores ativos e passivos de microondas podem ser utilizadas em condições de baixa iluminação solar e sob a cobertura de nuvens, que são condições muito freqüentes na PA (BREMER *et al*., 2004). Imagens do sensor ASAR (*Advanced Synthetic Aperture RADAR*) do satélite ENVISAT (*Environmental Satellite*) podem ser aplicadas no monitoramento da ZSNU, inclusive as obtidas no modo *Wide Swath* (WS), que apresentam grande área de recobrimento (aproximadamente 164.000 km^2) e resolução espacial média (150 m), sendo, portanto, adequadas para estudos em escala regional (ARIGONY-NETO *et al*., 2007). As imagens de sensores passivos de microondas também podem ser aplicadas na detecção da ZSNU. Dados desses tipos de sensores são obtidos por satélites desde o início da década de 1970. Desde julho de 1987 e ainda em contínua operação, o sensor SSM/I (*Special Sensor Microwave-Imager*) garantiu a continuidade da missão do sensor SMMR (*Scanning Multichannel Microwave Radiometer* – 1978 a 1987).

Imagens de canais específicos desses sensores passivos de microondas foram aplicadas em diversos estudos no monitoramento da ZSNU na Groenlândia e Antártica (LIU *et al*., 2007). Estas imagens apresentam uma resolução espacial (25 km) muito inferior a das imagens ASAR mas uma alta resolução temporal (diária). O uso combinado de imagens ASAR WS e SSM/I pode contribuir com as técnicas de detecção e interpretação da ZSNU. Análises estatísticas de regressão entre os atributos de imagens SSM/I e de imagens classificadas ASAR WS podem ser aplicadas para correlacionar valores de temperaturas de brilho com a área ocupada pela ZSNU, podendo ser utilizadas na estimação da assinatura espectral ou na análise subpixel de áreas dessa zona superficial em imagens SSM/I. Um método desenvolvido para esse tipo de análise é o Modelo Linear de Mistura Espectral (MLME), fundamentado no pressuposto de que a resposta espectral de um pixel é resultante da combinação linear da resposta espectral de cada alvo no campo de visada instantânea (IFOV) do sensor. Neste modelo, a contribuição de cada componente é ponderada de acordo com a área que este ocupa no IFOV (HAERTEL et al., 2004). No presente estudo, um MLME foi desenvolvido com o uso de imagens ASAR e SSM/I co-registradas e de mesma data de aquisição, com o objetivo de estimar a assinatura espectral da ZSNU em imagens do sensor SSM/I recobrindo a região da PA.

MATERIAIS E MÉTODOS

Neste estudo, foram utilizadas imagens ASAR WS obtidas na primavera de 2006 e no verão 2006/2007, além de imagens SSM/I dos canais 19H, 19V, 37H e 37V obtidas por órbita ascendente equatorial. As imagens foram radiometricamente calibradas, sendo utilizado o programa NEST (ESA) para as imagens ASAR e o ERDAS Imagine™ (*Leica Geosystems*, Inc.) para as imagens SSM/I. Posteriormente, essas imagens foram georreferenciadas usando o sistema de projeção azimutal equivalente de Lambert, com o elipsóide de referência e *datum* WGS84. Para a ortorretificação das imagens ASAR, foi utilizado o Modelo Digital de Elevação (MDE) do *Radarsat Mapping Project* (RAMP), elaborado por Liu *et al.* (1999). As imagens ASAR e SSM/I processadas foram cruzadas com uma imagem-máscara da área da PA, derivada do *Antarctic Digital Database* ADD (SCAR, 2000). Para a classificação digital da ZSNU nas imagens ASAR, foi utilizado um algoritmo de classificação por regras de decisão desenvolvido por Arigony-Neto *et al.* (2007), implementado na linguagem SML (*Spatial Modeler Language*) do programa ERDAS Imagine. Neste algoritmo, a ZSNU foi classificada com base em valores limiares de coeficiente de retroespalhamento ($-14>\sigma^0>-25$), por valores altimétricos derivados do MDE RAMP (H<800 m para a região sul da PA e H<1200 m para a região norte) e com o uso da técnica da razão de imagens ($\sigma_{\text{linear verão}}/\sigma_{\text{linear inverno}}<0,4$). As áreas de rocha foram delimitadas a partir do cruzamento da imagem classificada ASAR com uma imagem das rochas derivada do ADD. Posteriormente, as imagens ASAR e SSM/I mascaradas foram utilizadas no MLME, implementado no programa Matlab. No MLME foram definidas como classes de cobertura do terreno a ZNSU, a Zona Superficial de Neve Seca (ZSNS) e área de rochas. Através do Matlab, foi calculado a fração de cada uma destas classes da imagem ASAR, referente à mesma área coberta por cada pixel SSM/I, gerando imagem-fração para cada classe. As imagens dos quatro canais SSM/I e as três imagens-fração foram então utilizadas para estimar o valor da temperatura de brilho dos três componentes puros (*endmembers*) ZSNU, ZSNS e rochas nos referidos canais, através da solução por mínimos quadrados (HAERTEL *et al*., 2004):

$$r_k = (F^T F)^{-1} F^T R_k$$

onde:
r_k = vetor m-dimensional da resposta espectral das m componentes na banda k;
F = imagem-fração ou matriz n pixels x m componentes das proporções;
R_k = vetor n-dimensional da resposta espectral dos *pixels* na banda espectral k.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na estimativa por mínimos quadrados, foram calculados os valores de temperatura de brilho (Fig.1) para a ZSNU nas imagens SSM/I, obtidas no período de 01/12/2006 e 03/03/2007, no qual observam-se as máximas extensões ocupadas por essa zona superficial. A partir destes valores, foram obtidas as respostas medianas e seus respectivos desvios padrão. No período marcado por intenso derretimento (20/12/2006 a 05/01/2007), observaram-

se curvas bastante semelhantes. Embora um padrão geral esteja presente em todas as curvas, constatou-se que as respostas estimadas foram mais distantes da mediana quanto menor a ocorrência da ZSNU. Assim, sugere-se que haja uma certa sensibilidade do método ao grau de pureza do pixel.

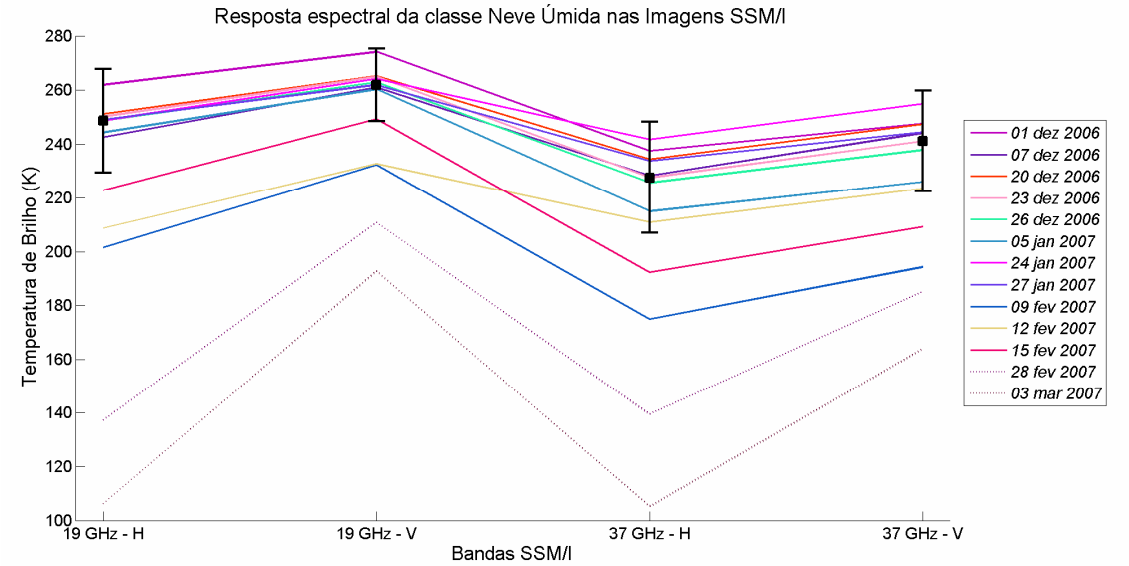


Figura 1 – Respostas espectrais da ZSNU nos canais das imagens SSM/I, obtidas através do MLME. Em linhas cheias estão representadas as assinaturas utilizadas para o cálculo do valor mediano da resposta em cada canal e respectivo desvio padrão. Os dados em linhas pontilhadas foram descartados nesse cálculo.

CONCLUSÕES

A aplicação do MLME na determinação da assinatura espectral da ZSNU nas imagens SSM/I possibilitará aprimorar os métodos correntes de estimativa da área dessa zona superficial na PA. A assinatura espectral poderá ser utilizada para o reconhecimento subpixel da ZSNU em imagens SMMR e SSM/I, formando uma série temporal de trinta anos de amostragem diária.

REFERÊNCIAS

ARIGONY-NETO, J.; VOGT, S.; SIMÕES, J.C. 2007. Snowmelt dynamics of the Antarctic Peninsula as detected by SAR imagery during the austral summer 2006/2007. In: Simpósio Brasileiro sobre Pesquisa Antártica, 15, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SPA, 2007, v.1, p. 62.

BREMER, U. F.; ARIGONY-NETO, J.; SIMÕES, J. C. 2004. Teledetecção de mudanças nas bacias de drenagem do gelo da ilha Rei George, Shetlands do Sul, Antártica, entre 1956 e 2000. ***Pesquisa Antártica Brasileira***, Rio de Janeiro, n.4, p.37-48.

HAERTEL, V.; SHIMABUKURO, Y.O. 2005. Spectral linear mixing model in low spatial resolution image data. **IEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing**, New York, v.43, n.11, p.2555-2562.

LIU, H.; JEZEK, K.C.; LI, B. 1999. Development of Antarctic digital elevation model by integrating cartographic and remotely sensed data. **Journal of Geophysical Research**, Washington, n.104, p.23199-23213.

LIU, H.; WANG, L.; JEZEK, K.C. 2007. Spatio-temporal variations of snowmelt in Antarctica derived from satellite SMMR and SSM/I data (1978-2004). **Journal of Geophysical Research**, Washington. Não publicado.

MORRIS, E.M.; VAUGHAN, D.G. 2003. Spatial and temporal variation of surface temperature on the Antarctic Peninsula and the limit of variability of ice shelves. In: DOMACK, E. LEVENTER, A.; BURNETT, A.; BINDSCHALLER, R.; CONVEY, P.; KIRBY, M. (Ed.). **Antarctic**

Peninsula climate variability historical and paleoenvironmental perspectives. Washington: American Geophysical Research, p.61-68.

PATERSON, W.S.B. 1994. **The Physics of Glaciers**. 3 ed. Amsterdan: Elsevier. 480 p.

RAU F.; BRAUN, M.; FRIEDRICH, F.; WEBER, F.; GOβMANN, H. 2001. Radar glacier zones and its boundaries as indicators of glacier mass balance and climatic variability. **EARSeL e Proceedings**, Boulogne, v.1, n.1, p.317-327.

O PAPEL DAS TAXAS DE INUNDAÇÃO NA DISTRIBUIÇÃO DE *Ucides cordatus* (LINNAEUS, 1973) EM MANGUEZAIS DA BAÍA DE PARANAGUÁ

Alves, D. S. M.[1]; Lana, P. C.[2]; Bach, V.[3]; Noernberg, M. A.[4]

Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná, CP 50002, CEP 83255-000, Pontal do Sul Paraná.
[1]daphnespier@gmail.com; [2] lana@ufpr.br; [3]vanessabach.r@gmail.com; [4]mnoernberg@ufpr.br

RESUMO

Este trabalho descreve o padrão de distribuição do caranguejo *Ucides cordatus* em manguezais do Complexo Estuarino de Paranaguá, em função dos níveis de inundação, que são de grande importância para a compreensão dos padrões de ocorrência e zonação biológica. A declividade de nove perfis transversais ao fluxo principal, desde as áreas de baixio não vegetado até a restinga, foi determinada com CTD e trenas. Este método, juntamente com os dados históricos de três marégrafos, localizados em diferentes pontos no CEP, possibilitou a estimativa das taxas anuais de inundação e os tempos de exposição ao longo de cada perfil, que foram relacionados com a distribuição dos caranguejos. Os limites inferiores e superiores de ocorrência das tocas aproximam-se dos limites dos próprios manguezais, ou seja, os animais ocorrem ao longo de todo o perfil de manguezal. Não foram encontradas tocas, independente do setor, em locais com taxas de inundação superiores a 70 %. Nos setores mais internos da baía, os manguezais são mais extensos e estão emersos em média de 80 a 90% do tempo. As taxas de inundação aumentam em direção à desembocadura da Baía, com valores médios de 50 % nos perfis do setor mediano, próximos ao município de Paranaguá.

Palavras chave: hidroperíodo, caranguejo-uçá

INTRODUÇÃO

Um dos principais fatores que influencia a dinâmica hídrica dos estuários é o regime de marés, essencial para a definição do hidroperíodo ou o padrão de inundação das planícies intermareais e dos sistemas vegetados associados, como manguezais e marismas. A maré contribui para o aporte regular de águas "novas", facilitando o fluxo de nutrientes, material particulado, detritos, resíduos e sedimentos. Condições alternadas de inundação e emersão pela água do mar também afetam a salinidade, temperatura e taxas de dessecação, além de propriedades do substrato, como o potencial redox, pH, disponibilidade de oxigênio e nutrientes (KRAUSS, 2008). Portanto, o hidroperíodo é fortemente determinante das configurações dos ecossistemas vegetados estuarinos, pois ele permite a colonização pelas diferentes espécies segundo suas adaptações particulares aos níveis de inundação e preferências edáficas, definindo padrões de ocorrência e abundância da biota, além de influenciar diretamente o transporte de larvas de espécies de interesse econômico e ecológico.

O caranguejo-do-mangue *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) desempenha um importante papel ecológico no que diz respeito ao balanço de nutrientes e aos fluxos de energia no manguezal (NORDHAUS *et al*, 2006) e é um importante recurso comercial, explorado principalmente por populações tradicionais litorâneas ao longo de toda a costa do Brasil. O nível de maré e as variações de temperatura têm sido considerados os fatores mais influentes para explicar sua distribuição, por induzirem variações de salinidade, variações na irradiância, na temperatura, no nível de nutrientes e de dessecação, devido aos ciclos alternados de submersão e emersão (HATTORI, 2006).

A definição dos níveis de inundação é complexa, pois os dados batimétricos disponíveis se estendem comumente até o nível de redução da DHN, sem a correta reprodução das distorções de maré. Da mesma forma, não existem informações sobre a cota em que a vegetação começa a ocorrer ou qual o gradiente da superfície inundável de planícies intermareais. Os poucos estudos que procuraram avaliar a relação entre a distribuição do caranguejo e os níveis de inundação utilizaram parâmetros indiretos para a determinação desses níveis, como a distância da margem ou a altura do *Bostrychietum*. Neste contexto, o objetivo deste estudo é descrever o padrão de distribuição do *Ucides cordatus* em função das taxas de inundação, na tentativa de avaliar a real importância desta variável.

MATERIAIS E MÉTODOS

O Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP) (25°20'S - 25°35'S / 48°20'W - 48°45'W) possui 551,8 km^2 de área e é considerado um sistema estuarino semi-fechado, marcado por um gradiente salino e de energia ambiental, dividido em dois eixos principais. Foram selecionados 9 pontos distribuídos no eixo leste-oeste do CEP, levando em consideração o fluxo unidirecional das marés, evitando a influência de canais, ou desníveis de terreno que pudessem ocasionar inundações laterais.

Após a escolha dos locais mais adequados, foram traçados perfis transversais ao fluxo principal de maré, desde áreas de baixio não vegetado até as áreas de restinga. Em cada perfil, mediu-se o avanço da maré a cada quinze minutos, do início ao fim da preamar de marés de sizígia, tendo como referência o fundeio de um CTD (Conductivity, Temperature and Deph) previamente programado para realizar medições da profundidade a cada cinco minutos. Foi registrado o horário em que a linha da água atingia limites inferiores e superiores da distribuição do *Ucides cordatus*. Através da análise de pelo menos dois anos de dados históricos de marégrafos localizados em diferentes pontos do CEP (Paranaguá, Ponta do Félix e Ilha do Mel), foi calculada a freqüência de ocorrência de cada altura de maré para a estimativa da taxa de inundação anual. A declividade foi definida pela distância total percorrida pela maré e a profundidade registrada pelo CTD, em cada um dos perfis. Com isso, foi possível descrever o tempo de exposição ao longo do perfil, durante um ano, para cada uma das regiões estudadas, tendo como base o marégrafo mais próximo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As taxas de exposição das planícies intermareais (Fig. 1 a 9) diferem entre os diferentes setores (euhalino, mesohalino e oligohalino), em função da topografia de embasamento e da variação do nível do mar.

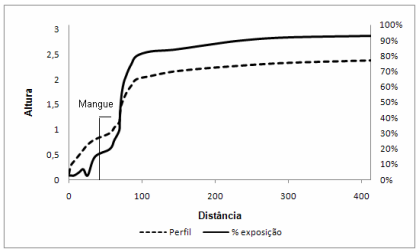


Figura 1. Perfil Faisqueira

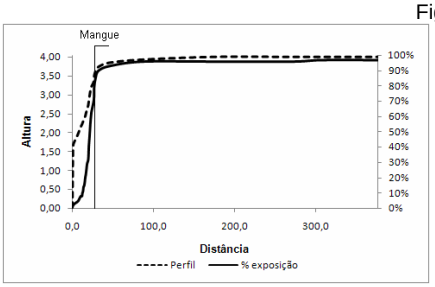


Figura 2. Perfil Cachoeira

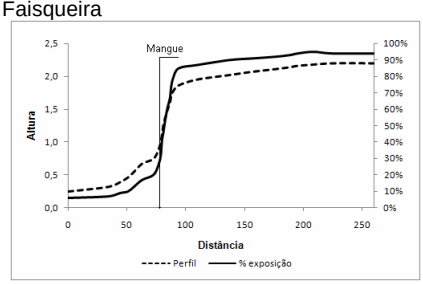


Figura 3. Perfil Teixera

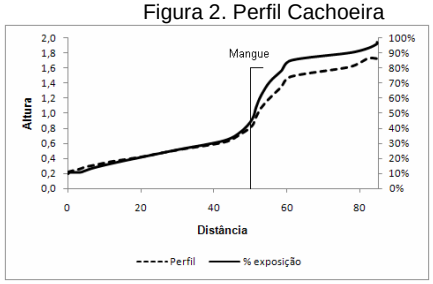


Figura 4. Perfil Bucuí

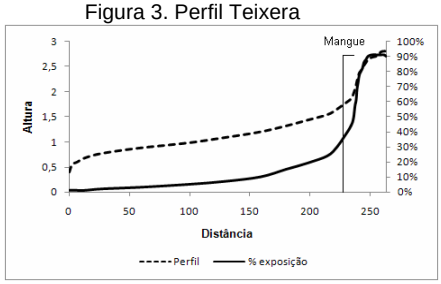


Figura 5. Perfil Saquinho

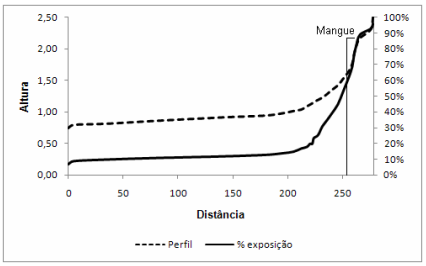


Figura 6. Perfil Cantinho

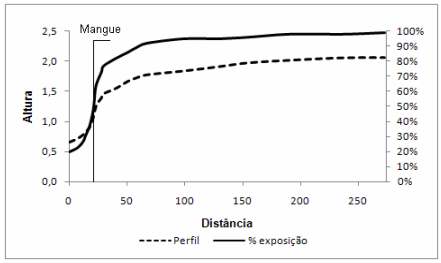


Figura 7. Perfil Piassaguera

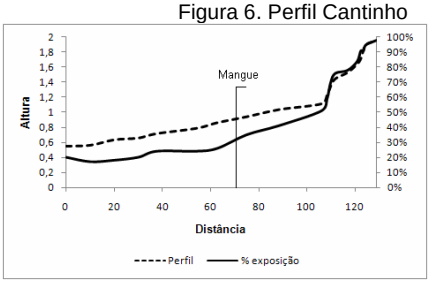


Figura 8. Perfil Cotinga

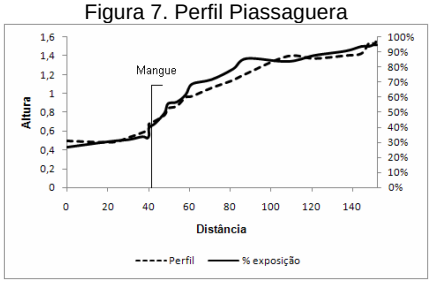


Figura 9. Perfil Ilha do Mel

Os limites inferiores e superiores da distribuição dos caranguejos aproximam-se dos limites dos próprios manguezais, ou seja, os animais ocorrem ao longo de todo o perfil de manguezal, inclusive nas áreas de transição entre manguezais e restinga, mais marcados nos setores mais internos da Baía, onde as taxas de exposição chegam a quase 100%. Hattori (2006), também encontrou tocas em locais elevados, com baixa frequência de inundação, e sugeriu que os elevados teores de Ca e Mg em áreas de manguezal alto parecem otimizar o crescimento dos indivíduos jovens, que são característicos destes locais. Quando imersos, os caranguejos permanecem dentro de suas tocas para obter proteção contra predadores e contra a dessecação (NORDHAUS *et al*, 2006). Nesse estudo não foram encontradas tocas, independente do setor, em locais com taxas de inundação superiores a 70 %. Nos setores mais internos da baía, os manguezais são mais extensos e estão emersos em média de 80 a 90% do tempo. As taxas de inundação aumentam em direção à desembocadura da Baía, com valores médios de 50 % nos perfis do setor mediano, próximos ao município de Paranaguá. Em todos os locais, as taxas de inundação relacionaram-se com o tipo de sedimento e topografia de embasamento, com o setor de alta salinidade e maior energia apresentando perfis menos extensos, de talude côncavo e menor taxa de exposição.

CONCLUSÃO

Em direção à cabeceira do estuário, observa-se um aumento na extensão dos manguezais e, conseqüentemente, uma diminuição nas freqüências de inundação. Os limites de ocorrência da biota foram determinados. No entanto, ainda não foi possível definir a cota média de início de ocorrência das tocas devido às diferenças no nível de redução da DHN (0 m nas cartas náuticas). Essas diferenças são conseqüências de processos de depressão ou sobrelevação do nível médio ao longo da Baía, que impedem a correlação dos níveis médios sem um nivelamento topográfico entre as estações. Neste sentido, ainda será necessária a aplicação dos métodos geodésicos para que se obtenham esses dados.

REFERÊNCIAS

HATTORI, G. Y. 2006. Densidade populacional do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Brachyura, Ocypodidae), na Região de Iguape (SP). São Paulo. 146p. Tese de doutorado – UNESP.

KRAUSS, K.W., LOVELOCK , C.E., MCKEE, K.L., HOFFMAN, L.L., EWE, S.M.L., SOUSA, W.P. 2008. Environmental drivers in mangrove establishment and early development: A review. ***Aquatic Botany*** 89: 105–127.

NORDHAUS, I.; WOLFF, M.; DIELE, K. 2006. Litter processing and population food intake of the mangrove crab *Ucides cordatus* in a high intertidal forest in northern Brazil. ***Estuarine, Coastal and Shelf Science***. 67: 239-250

IDENTIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS REPRESENTANTES DO FITOPLÂNCTON ENCONTRADOS NAS AMOSTRAS DA LAGOA DO ANGELIM, SÃO LUÍS, MARANHÃO

Santiago, P. M. M.[1]; Nogueira, N. M. C.

[1] Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, paulamaria_santiago@yahoo.com.br
[2] Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, naiza.maria@terra.com.br

RESUMO

O Fitoplâncton têm um importante papel nos ecossistemas aquáticos, pois além de produtores primários, também funcionam como bioindicadores da qualidade da água e de seu estado trófico. O presente trabalho teve como objetivo identificar os principais representantes dos fitoplânctons encontrados nas amostras da Lagoa do Angelim, São Luís, Maranhão. Foram feitas coletas em três pontos da lagoa, através de arrastos horizontais de uma rede de plâncton com abertura de 20• m, durante 5 minutos e fixadas com formol a 4%. Depois foram identificados com o auxílio de uma chave de identificação. Os principais grupos apresentados nas amostras foram Cyanophyta, Chlorophyta, Euglenophyta, Ochrophyta, Dinophyta e Xanthophyta. Obteve-se um representante das Cyanophytas, dois das Ochrophytas, sete das Chlorophytas, três das Euglenophytas, um das Dinophytas e um representante das Xanthophyta.

Palavras chave: qualitativo, microalgas, grupos.

INTRODUÇÃO

Denomina-se por fitoplâncton, todas as algas unicelulares e coloniais microscópicas, que fazem parte da população vegetal flutuante da coluna de água, com dimensões entre 2 a 200• m (JEFFREY, 1981). Assumem uma elevada importância nos ecossistemas aquáticos, pois constitui um dos produtores primários da cadeia alimentar, além de ser responsável pela principal fonte de oxigênio atmosférico (ESTEVES, 1998).

Outra importância é que estes organismos possuem sensibilidade e rapidez em resposta às variações ambientais. Servindo como um sensor dessas mudanças, auxiliando na avaliação de modificações naturais ou causadas pelo homem ao ambiente (MARGALEF, 1983).

As populações fitoplanctônicas encontram-se em constante mudança. Esta mudança observa-se quer ao nível da sua composição taxonômica, quer da abundância de diferentes espécies e grupos de algas.

O presente trabalho objetiva identificar os principais representantes fitoplanctônicos encontrados nas amostras dos três pontos coletados na Lagoa do Angelim em São Luís, Maranhão.

MATERIAIS E MÉTODOS

A Ilha de São Luís está inserida no Golfão Maranhense, constituído basicamente pelas baías de São Marcos, com área de 77.500km^2 e de São José com aproximadamente 23.600 km^2 (LABOHIDRO, 1983). Apresenta clima quente e úmido e situa-se entre os padrões equatorial e tropical, com os períodos estacionais bem distintos e marcados pelas precipitações: um chuvoso (janeiro a julho) e outro de estiagem (julho a dezembro).

A área de estudo compreende ao ecossistema aquático da Lagoa do Angelim que mede entre 218 por 50 metros, e está situado no Bairro do Angelim, São Luis, Maranhão, mais precisamente nas coordenadas 2°31'54"S e 44°13'68"W(Fig.1).

Realizou-se uma coleta no dia 16 de dezembro de 2009 referente ao período seco. As amostras foram coletas em três pontos fixos através de arrastos horizontais de uma rede de plâncton com abertura de 20• m, durante 5 minutos e acondicionadas em frascos de vidro de 200 ml e foram fixadas com formol a 4%. Além disto, foi medido em cada ponto a temperatura da água e pH da água

Após, no laboratório, foram feitas lâminas e identificado as divisões, classe, ordem, família, gêneros e algumas espécies encontrados no material com o auxilio de chaves de identificação.



Figura 1- Demonstração da Lagoa do Angelim e os pontos de coleta.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A água apresentou uma temperatura de 29ºC em todos os três pontos e temperatura do ar foi de 26ºC. Os pontos apresentaram pH neutro, de forma que o ponto 1 apresentou pH de 7,33, ponto 2 pH de 7,19 e o ponto 3 apresentou pH de 7,2.

Identificou-se representantes dos fitoplânctons que fazem parte dos grupos Cyanophyta, Chlorophyta, Euglenophyta,Ochrophyta, Dinophyta e Xanthophyta (Tab.1). Obteve-se um representante das Cyanophytas da família Pseudanabaenaceae e gênero *Pseudanabaena.* Dois representantes das Ochrophytas pertencentes à mesma família Bacillariophyceae, sendo os gêneros Navicula e *Achnanthes.*

Tabela 1- Representantes dos grupos encontrados nas amostras da Lagoa do Angelim, São Luís, Maranhão.

Divisão	Classe	Ordem	Família	Gênero	Espécie
Cyanophyta	Cyanophyceae	Oscillatorialles	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena*	*Pseudanabaena sp*
Ochrophyta	Bacillariophyta	Pennales	Bacillariophyceae	*Navicula* *Achnanthes*	*Navicula* sp *Achnanthes* sp
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlorococcales	Chlorellaceae Scenedesmaceae	*Tetraedron* *Scenedesmus*	*Tetraedron* sp *Scenedesmus* sp1 *Scenedesmus* sp2 *Scenedesmus* sp3 *Scenedesmus* sp4 *Scenedesmus* sp5 *Scenedesmus* sp6
Dinophyta	Dinophyceae	Peridiniales	Peridiniaceae	*Peridinium*	*Peridinium* sp
Euglenophyta	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	*Traquelomonas*	*Traquelomonas* sp1 *Traquelomonas* sp2 *Traquelomonas* sp3
Xanthophyta	Xanthophyceae	Mischococcales	Pleurochloridaceae	*Goniochloris*	*Goniochloris* sp

Já os representantes das Chlorophytas, são sete, sendo um representante da família Chlorellaceae e gênero *Tetraedron* e seis da família Scenedesmaceae *e gênero Scenedesmus.* O grupo Dinophyta apresentou apenas um representante, sendo da família Peridiniaceae e gênero *Peridinium.*

O grupo Euglenophyta apresentou 3 representantes sendo da família Euglenaceae e gênero *Traquelomonas.* E o grupo Xanthophyta teve apenas um representante sendo ele da família Pleurochloridaceae e gênero *Goniochloris.*

CONCLUSÕES

Foram identificados na Lagoa do Angelim muitos representantes fitoplactônicos e que ainda estão sendo estudados para se chegar as espécies com a finalidade de compreender a dinâmica da lagoa e entender a sazonaidade das principais espécie. Este trabalho terá continuidade durante o ano de 2010 a fim de verificar a variação sazonal de espécies fitoplanctônicas já que está inserida dentro de uma zona urbana e é uma área que sofre muitos impactos ambientais. Em certas épocas ocorrem bloons devido o grande aporte de nutrientes de origem doméstica como lixo e esgotos.

REFERÊNCIAS

ESTEVES, F. A. 1998. Fundamentos em Limnologia. Rio de Janeiro, Ed. Interciência/FINEP, 602 pp.

JEFFREY, S. W. 1981. Responses to light in aquatic plants. ***Physiological plant ecology I.*** Spring-Verlag, Berlin, 249 pp.

LABOHIDRO. 1983. Relatório Técnico: Levantamento Bioecológico na Área de Influência da Indústria de Alumínio do Consórcio ALUMAR na ilha de São Luís-MA. São Luís. 432 p.

MARGALEFF, R. 1983. Limnologia. Ediciones Omega, S. A. Barcelona, 1010 pp.

O IMPACTO DE DOIS MOLHES NOS PROCESSOS DE SEDIMENTAÇÃO E CIRCULAÇÃO NO ESTUÁRIO E DESEMBOCADURA DA LAGOA DOS PATOS ATRAVÉS DA ANÁLISE DE CARTAS BATIMÉTRICAS

Cavalcanti, A. M.[1]; Möller, O. O.[2]; Möller, B. A.[3]; Garcia, F. A. P.[4]; Fernandes, E. H.[5]

Instituto de Oceanografia. Universidae Federal do Rio Grande, Av. Itália, Km 8, s/nº. Cx.Postal 474 Carreiros, Rio Grande/RS, [1] amcpreto@yahoo.com.br, [2] dfsomj@furg.br, [3] brunomoller@gmail.com, [4] felipeoceanofurg@gmail.com, [5]*e.fernandes@furg.br.*

RESUMO

Sediment transport, erosion and deposition rates were evaluated in the period previous, during, and after the construction of two 4 km long jetties placed at the entrance of Patos Lagoon. 15 bathymetric charts from 1883 to present were digitalized and data interpolated. The main results obtained by subtracting successive charts indicated the sedimentation rates and areas of erositional or depositional process during the analyzed period. A hydrodynamical modeling was ran for a previous evaluation of the impacts of the jetties on changes in circulation patterns showing the spreader and more intrusive salt water flow into the estuary before the construction.

Palavras chave: Hidrodinâmica, Morfodinâmica, Cartas batimétricas.

INTRODUÇÃO

A alteração morfológica mais importante que a Lagoa dos Patos sofreu foi a construção dos Molhes da Barra realizada entre 1898 e 1915. O processo dessa grandiosa obra é descrito em detalhes por ALVES (2008). A instalação de duas estruturas rígidas com aproximadamente 4 km de extensão, fez com que a desembocadura da Lagoa dos Patos fosse substancialmente alterada. Desta maneira, uma área com morfologia complexa, constituída de um delta formado por bancos de areia regidos pelas condições de ondas e correntes, deu lugar a um extenso canal onde a convergência de suas bordas acentua as correntes de vazante. Além de mudanças na hidrodinâmica local, ocorreram grandes alterações nas áreas preferenciais de erosão e deposição. Na última década foram realizados diversos estudos de modelagem numérica e observacionais dos padrões hidro-morfodinâmicos do estuário da Lagoa dos Patos (MÖLLER et al., 2007; FERNADES, 2001; FERNANDES et al.; 2007) com os objetivos de identificar os padrões atualmente ocorrentes e como previsão das futuras alterações relacionadas à ampliação dos molhes.

Com relação à parte sedimentológica, trabalhos recentes baseados em cartas históricas focalizaram aspectos ou áreas muito específicas. TOLDO JR. *et al*. (2001) analisaram a dinâmica dos bancos na saída da Lagoa dos Patos. Em sua tese de doutorado CUNHA (2009) digitalizou uma série de cartas históricas para analisar taxas de sedimentação na parte costeira externa à Lagoa dos Patos.

Dessa maneira, o presente trabalho apresenta alguns resultados e propõe a realização de estudos sobre os impactos dos molhes sobre a hidrodinâmica da região e sobre a dinâmica sedimentar costeira e do chamado Canal de Acesso à Lagoa dos Patos. Este estudo está baseado na analise de uma série de cartas históricas confeccionadas antes, durante e depois da construção dos molhes da barra, no período compreendido entre 1883 e o presente, e na aplicação de técnicas de modelagem numérica.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para os cálculos de balanço sedimentar, foi feita a digitalização, georreferenciamento e vetorização de uma série de cartas batimétricas da região relativas aos estudos para construção dos molhes do período compreendido entre 1883 e 1956, assim como de uma compilação de dados batimétricos atuais. Outros dados relativos a esse material e condições ambientais da época podem ser acessados pelo SIG gerado por CUNHA (2009). Após os processos de digitalização e vetorização das cartas, os dados foram interpolados utilizando o método de Krigagem com espaçamento de 2x2 metros e através da grade tridimensional gerada foi possível calcular os volumes sedimentares referentes a cada carta. Os resultados

das taxas de erosão e deposição da região em estudo, assim como da evolução da linha de costa, foram obtidos pela sobreposição e subtração de cartas sucessivas.

Com base na grade gerada pela interpolação dos dados batimétricos o modelo hidrodinâmico TELEMAC (©*EDF – Laboratoire National d'Hydraulique et Environnement of the Company Eletrecité de France (EDF)*, foi aplicado para uma análise prévia das condições de circulação salina no interior do estuário e zona costeira adjacente comparando os cenários anterior e posterior à construção dos molhes.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Antes da construção dos molhes, entre 1883 e 1907, a linha de costa avançou cerca de 500 m ao longo da praia ao sul do molhe oeste numa taxa de 21 m*ano^{-1}, além da formação e fusionamento de bancos arenosos na porção onde futuramente seria a base do molhe oeste como descrito por TOLDO JR. *et al.* (2001). Ao longo da praia ao norte do molhe leste houve um avanço de aproximandamente 200 m à uma taxa de 8,5 m*ano^{-1}. Os impactos mais significativos na linha de costa ocorreram durante o período de construção dos molhes, entre 1907 e 1915. Houve crescimento de aproximadamente 900 m da faixa de areia na base do molhe oeste, entretanto durante o mesmo período não ocorreram variações significatvas tanto para norte como para sul a uma distância de até 3 km de cada molhe. Após a construção, entre 1915 e o presente, a praia ao sul do molhe oeste continuou em um progressivo, porém lento, processo avançando aproximadamente 300 m nos últimos 93 anos à uma taxa de 3,2 m*ano^{-1}, enquanto a praia ao norte dos molhes tem se mantido sem mudanças significativas na linha de costa.

Assim como citado por CUNHA (2009), as técnicas de geoprocessamento combinadas à digitalização de cartas náuticas mostra-se como uma importante ferramenta para o entendimento dos processos morfodinâmicos costeiros. Dessa forma, foi possível comparar a evolução da região da desembocudura e canal de acesso à Lagoa dos Patos antes, durante e após a contrução dos molhes (Fig 1).

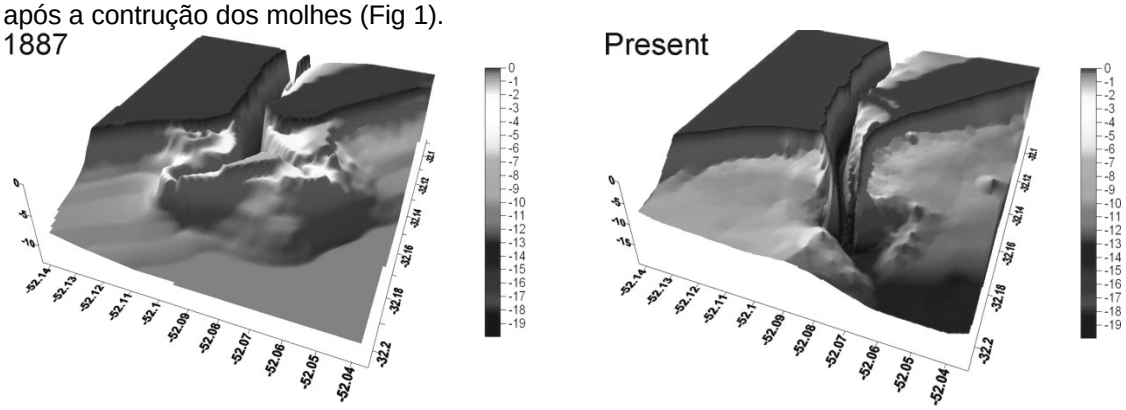


Fig 1: À esquerda, barra e canal de Rio Grande em 1883, evidenciando os bancos sedimentares rasos do antigo delta de maré vazante. À direita, cenário atual evidenciando os molhes e canal mais profundo (aprox. 16 m).

Os rasos bancos arenosos situados em frente à desembocadura da lagoa distanciaram-se da costa aproximadamente 1500 m durante o período de construção dos molhes e devido ao processo de estrangulamento, ocorreu aprofundamento do canal com maior erosão na margem oeste (Fig. 2A). Além disso, tornou-se evidente a deposição na porção praial próxima ao molhe oeste. O balanço sedimentar total apresentou tendência deposicional com eventos erosivos marcadas por um intervalo de aproximadamente 10 anos entre os períodos de erosão e deposição (Figs. 2B e 2C).

A investigação preliminar com modelagem hidrodinâmica comparativa entre os cenários anterior e posterior à construção dos molhes (Fig. 3) indicou um fluxo mais intrusivo e com maior espalhamento de águas salgadas provenientes do oceano para o interior do estuário sem a presença dos molhes. A fixação e estrangulamento do canal aumentaram o fluxo de descarga que consequentemente dificulta a entrada e dispersão de água salgada para o interior da lagoa.

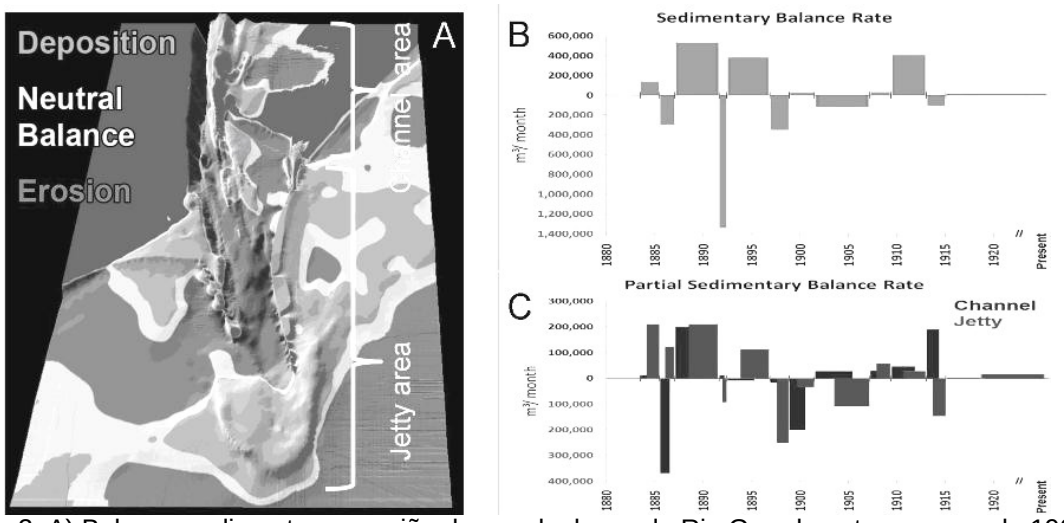


Fig. 2: A) Balanço sedimentar na região do canal e barra de Rio Grande entre os anos de 1907 e 1915. B) Balanço sedimentar total da área delimitada na Fig. 2A entre 1883 e o presente. C) Balanço sedimentar entre 1883 e o presente nas regiões do canal de acesso ao porto e na região compreendida entre os molhes. Valores expressos em metros cúbicos ao mês.

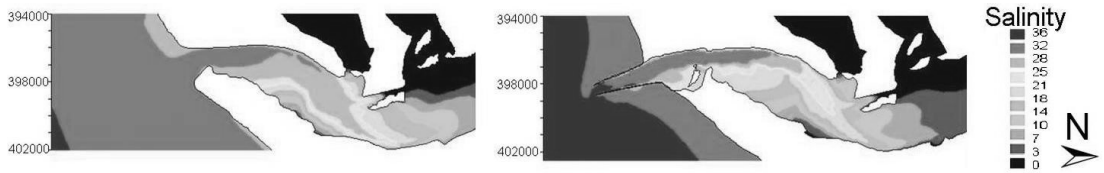


Fig. 3: Resultado do modelo de circulação salina na região estuarina da Lagoa dos Patos, à esquerda o cenário anterior à construção dos molhes e à direita cenário atual com a presença dos molhes.

CONCLUSÕES

Os molhes da barra de Rio Grande tem funcionado como um trapeador de sedimentos promovendo progradação da linha de costa principalmente na porção adjascente ao molhe oeste. Além disso essas estruturas mantém os bancos arenosos da barra em áreas mais profundas resultando em um canal de acesso à Lagoa dos Patos mais profundo e estável para a navegação marítima. O padrão de circulação hidrodinâmica foi alterado após a construção dos molhes, uma vez que eles dificultam a intrusão de água salgada no interior da lagoa e faz com que a cunha salina se desloque em áreas mais profundas do canal atual, aumentando a estratificação. Dessa forma, as atuais técnicas de geoprocessamento e modelagem numérica podem ser ferramentas bastante úteis na avaliação e reconstrução de cenários ambientais passados.

REFERÊNCIAS

ALVES, F. N. A. 2008. Porto e Barra do Rio Grande. História, **Memória e Cultura Portuária. CORAG**. Porto Alegre. 184 pp.

CUNHA, R. M. P. 2009. Informações Oceanográficas do Estuário da Laguna dos Patos Avaliadas por Geoprocessamento. **Tese de Doutorado**. Universidade Federal do Rio Grande. 177 pp.

FERNANDES, E. H. L. 2001. Modelling the Hydrodynamics of the Patos Lagoon, Brazil. **PhD Thesis**. University of Plymouth. 198 pp.

FERNANDES, E. H. L.; MONTEIRO, I. O.; MÖLLER, O. O. 2007. On the Dynamics Bay – Patos Lagoon (Brazil). **Journal of Coastal Research**. v. 47. 96-106.

MÖLLER, O. O.; CASTAING, P.; FERNANDES, E. H .L.; LAZURE, P. 2007. Tidal frequency dynamics of a southern Brazil coastal lagoon: chocking and short period forced oscillations. **Estuaries and Coasts** 30: 311-320.

TOLDO JR., E. E.; DILLENBURG, S. R. 2001. Swash Bar Migration at the Inlet of the Lagoa dos Patos Lagoon, Brazil. **Journal of Costal Research. ICS 2000 Proceedings**. 489-492.

ESTUDO DA INFLUÊNCIA DO CICLONE EXTRATROPICAL DO ATLÂNTICO SUL NA RESSACA DE 29/07/2007 NO LITORAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Ferreira, V. V. A.[1]; Pinto, S. M. O.[2]; Souza, H. A. S.[3]

Alunos de Graduação do curso de Oceanografia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro: victorvr_@hotmail.com[1]; stellamop@gmail.com [2], helensoares@gmail.com [3]

RESUMO

Vários autores atribuem aos ciclones extratropicais a ocorrência de intensas atividades de ondas, que atingem a costa das regiões Sul e Sudeste do Brasil. O fenômeno ressaca ocorre com maior frequência nos meses de outono e inverno, no entanto em outras estações do ano, ciclones extratropicais também podem se desenvolver sobre o Oceano Atlântico, provocando ventos fortes e gerando agitação marítima no litoral brasileiro. Durante esse trabalho avaliamos as condições sinóticas que favorecem o surgimento de ressacas, focando o evento do dia 29 de julho de 2007 no litoral carioca. Os resultados corroboram com outros autores, mostrando a importância da interação de um ciclone extratropical no oceano e um anticiclone no continente. São discutidos alguns fatores relevantes que intensificam essas feições, no entanto não é justificada a razão do surgimento de todos que afetam a interação oceano/atmosfera.

Palavras chave: ondas, atmosfera, ventos

INTRODUÇÃO

O fenômeno ressaca ocorre devido ao aumento do nível do mar provocado pela elevação da maré astronômica e maré meteorológica, acompanhado de ondas com amplitude maior que o normal. Normalmente, o aumento do nível do mar se dá pelo "empilhamento" de água na costa, causado pela força atuante do vento na superfície do mar (maré meteorológica), somado a força gravitacional exercida pelos astros (maré astronômica), principalmente o Sol e a Lua. O aumento na altura das ondas, na maioria das vezes, ocorre devido à atuação de sistemas meteorológicos de baixa pressão (ciclones extratropicais), os quais normalmente se formam em regiões afastadas da costa, mas mesmo assim favorecem a agitação marítima e a propagação de ondas que atingem a região costeira, onde são modificadas ao ingressarem em águas mais rasas (POND *et al.* 1986 *apud* BITENCOURT *et al*., 2002).

O ciclone extratropical é um sistema de escala sinótica associado aos episódios de mau tempo, com chuvas fortes nas regiões do Sul e Sudeste do Brasil, e a ocorrência desta intensa atividade marítima no Oceano Atlântico Sul, implica em violentas ondas que atingem a costa dessas regiões segundo *BITENCOURT et al., (2002).*

A intensificação do ciclone em baixos níveis ocorre devido à advecção térmica, fator principal na contribuição desse fenômeno. Neste processo, a advecção fria se desenvolve a oeste do cavado na superfície e advecção quente mais fraca a este. No vértice da onda frontal estabelece-se uma circulação ciclônica, conhecida como ciclogênese, o desenvolvimento dar-se-á enquanto houver escoamento médio para fornecer energia potencial para o desenvolvimento da onda (LIMA, 2000). SANTYAMURTY *et al*., 1990 e GAN *et al.,* 1992 apud LIMA, 2000 ressaltam a importância das Cordilheiras dos Andes no desenvolvimento e intensificação dos distúrbios baroclínicos de escala sinótica, influenciando de forma direta a estrutura espacial local, a taxa de crescimento e a propagação destes distúrbios. Dentre os distúrbios, são enfatizados a presença de um ciclone pré-existente a barlavento da montanha, o qual se dissipa ao cruzá-la, surgindo então outro ciclone localizado mais ao Sul a sotavento e ainda a interação da topografia da montanha com a frente fria associada ao ciclone pré-existente.

Diante do perigo da ocorrência das condições adversas do mar, devido às ressacas e os inúmeros prejuízos contabilizados, torna-se cada vez mais importante interpretar melhor os resultados de modelos oceânicos, assim como adquirir mais conhecimento dos processos físicos que provocam agitação marítima. Para tanto, este trabalho objetiva analisar a situação atmosférica responsável pela ocorrência do fenômeno ressaca no Rio de Janeiro, no inverno de 2007, fato que marcou a cidade pelos danos no seu litoral.

A área de estudo se concentra entre as latitudes 70°S a 20°N e as longitudes de 90°W e 00°, cobrindo toda América do Sul incluindo porções do Leste do Pacífico e Oeste do Atlântico Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização da análise sinótica foram utilizados dados diários de vento-u, vento-v e temperatura obtidos do NCEP/NOAA em 2 níveis de pressão (1000hPa e 200hPa) e dados de temperatura em superfície (1000hPa) e níveis médios (500hPa). Para a obtenção das imagens dos campos de ventos e temperatura foi utilizado o software GrADS 2.0.a7.1 (Grid Analysis and Display System). Também foram observadas cartas sinóticas de 27 de julho a 01 de agosto de 2007 retiradas do site da DHN (Diretoria de Hidrografia da Marinha) e imagens de satélite do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) para melhor identificação das feições sinóticas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Fig. 1 foi formada através da média dos dados de ventos em altos níveis nos dias de ocorrência de ressaca. Dessa forma, observamos a influência dos jatos polares e subtropicais carreando as frentes frias em superfície, para leste. No dia 27 há intensificação dos eventos sinóticos pelo aumento do gradiente térmico vertical entre a superfície e os níveis médios, conforme também observou LIMA (2000) (Fig. 2). Na Fig. 3 pode-se observar a interação entre o centro de baixa pressão no Oceano Atlântico e anticiclone no continente intensificando os ventos de sudoeste em direção ao Estado do Rio de Janeiro. A partir do dia 28 forma-se uma pista de aproximadamente dois mil quilômetros formando as ondas de tempestade as quais atingiram a costa no dia 29. As ondas de ressaca atingem a costa até 01 de agosto em resposta a mudança na direção dos ventos do dia 31 de julho.

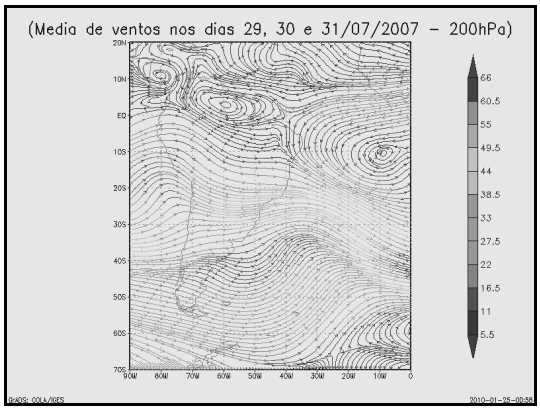


Figura 1: Média do campo de ventos em níveis altos (200hPa) nos dias de ressaca. Destaque para os Jatos Subtropicais e Polares.

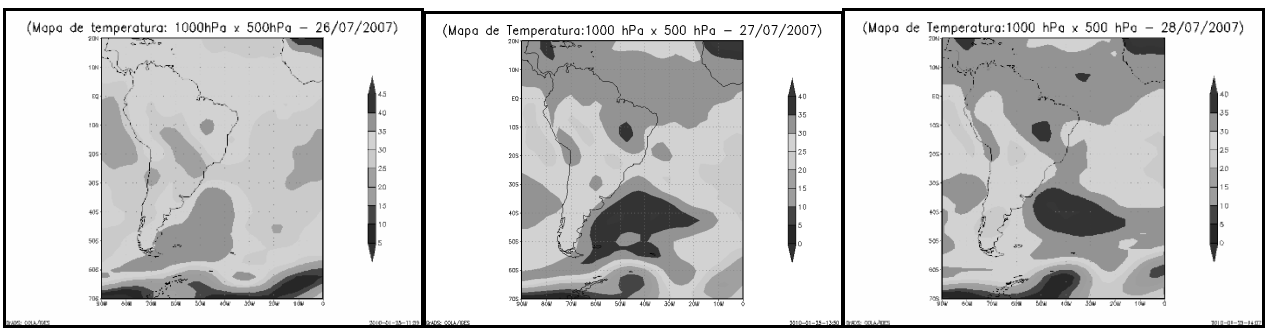


Figura 2: Mapa de diferença de temperatura entre superfície e níveis médios. Imagens mostram a intensificação e deslocamento do gradiente térmico a partir do dia 27 de julho.

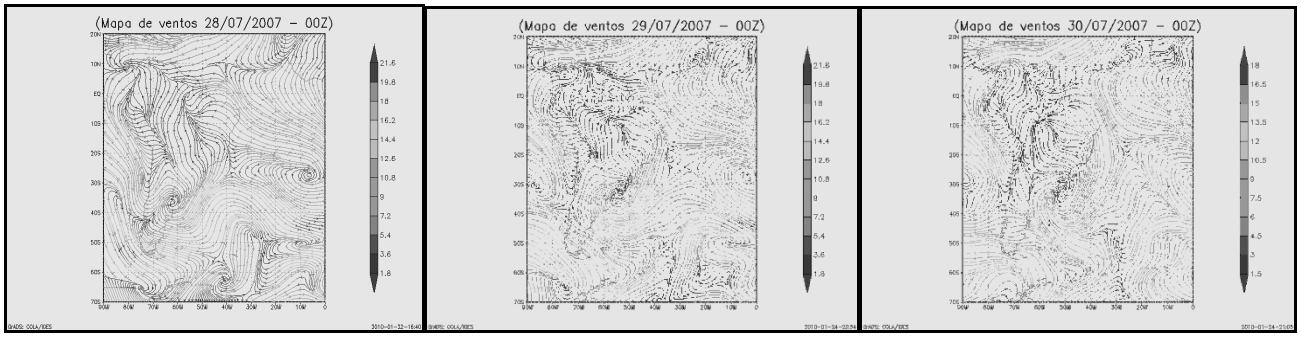


Figura 3: Campo de ventos em superfície. Ventos de SW predominam por três dias sobre a pista oceânica formando grandes ondas em direção ao litoral do Estado do Rio de Janeiro.

CONCLUSÕES

Assim como nos casos de agosto de 1988 e de maio de 1997, anteriormente aos eventos de ressaca houve formação de ciclone a oeste da Cadeia de Montanhas dos Andes. Além disso, também ocorreu um centro de alta pressão na região Sul do continente, e de acordo com LIMA (2000) isso pode propiciar uma instabilidade baroclínica. O resultado do encontro do anticiclone do Pacifico Sul com o ciclone extratropical no Atlântico gerou uma pista que durou três dias com direção para a costa sudeste brasileira. A partir dos dados de ventos foi possível estabelecer relações coerentes entre os eventos sinóticos apresentados e as consequentes ondas de tempestade que atingiram o litoral carioca. Outras variáveis que podem ser responsáveis por esses eventos não foram estudadas, como o efeito da maré meteorológica, mostrando a importância de futuros estudos mais detalhados. Os resultados obtidos no presente trabalho reafirmam os resultados dos trabalhos anteriores e leva a reflexão sobre a atual importância dada ao investimento de novas tecnologias de previsão do tempo para medidas de prevenção às catástrofes naturais.

REFERÊNCIA

BITENCOURT, P. D.; QUADRO, L. F. M.; DE CALBETE, O. N. 2002. Análise De Dois Casos De Ressaca No Litoral Da Região Sul No Verão De 2002*.* ***XII Congresso Brasileiro de Meteorologia***, Foz de Iguaçu - PR. 3910-3917.

CARTAS SINÓTICAS DO CENTRO DE HIDROGRAFIA DA MARINHA. Disponível em: https://www.mar.mil.br/dhn/dhn/index.html. Acessado em 20/12/2009 às 10h30min.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. Disponível em http://satelite.cptec.inpe.br/acervo/goes_anteriores.jsp. Acessado em 13/12/2009 às 13h 15min.

LIMA, O. R. D. 2000. Análise de parâmetros meteorológicos associados a ressaca de 17 de Abril de 1999, no Estado do Rio de Janeiro. ***Monografia de Bacharelado***. UFRJ. Rio de Janeiro.

NOAA, Earth System Research Laboratory. Disponível em: http://www.esrl.noaa.gov/psd/data/reanalysis/. acessado em 22/11/2009 às 15h 50 min.

INFLUÊNCIA DE FATORES METEOROLÓGICOS NA ABUNDÂNCIA DE PÓS-LARVAS DE *FARFANTEPENAEUS PAULENSIS* NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS, RS, BRASIL

Ribeiro, A. L.[1]; Pereira, N.[2]; D'Incao, F.[3]

[1] *Graduanda em Oceanologia – Universidade Federal do Rio Grande (FURG) andrealribeiro@gmail.com*
[2] *Aluna de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Biológica – Universidade Federal do Rio Grande (Furg)*
[3] *Laboratório de Crustáceos Decápodos – Instituto de Oceanografia (FURG) – Universidade Federal de Rio Grande. Av. Itália s/n, km 8. CEP: 96201900. Rio Grande-RS. Brasil.*

RESUMO

A pesca artesanal de *Farfantepenaeus paulensis* na região estuarina da Lagoa dos Patos constitui-se como uma importante atividade econômica na região. Com desova oceânica, as pós-larvas de *F. paulensis* dependem da entrada da água salgada no estuário para atingirem seus berçários e áreas de desenvolvimento.

A entrada de água salgada no estuário é condicionada por fenômenos meteorológicos como passagem de frentes frias e precipitação pluvial na região, o estabelecimento das pós-larvas de *F. paulensis* em seus berçários no estuário também estaria sujeito à estas condicionantes.

No período de junho de 2008 a maio de 2009, a entrada das pós-larvas de camarão-rosa foi notada a partir da primavera de 2008 quando, influenciadas pelo fenômeno La Niña, houve uma intensificação das frentes frias na região e uma diminuição da precipitação pluvial, contribuindo para um maior aporte de água salgada no estuário. No inverno, entretanto, as baixas salinidades identificadas no estuário devido ao fenômeno El Niño impediram sua entrada e estabelecimento nas zonas de criação. Fica estabelecida, então uma relação direta entre a intensidade dos fenômenos meteorológicos que atuam na região e a densidade de pós-larvas de *F. paulensis* na Lagoa dos Patos.

Palavras chave: Penaeidae, Pesca

INTRODUÇÃO

O ciclo de vida de *Farfantepenaeus paulensis*, o camarão-rosa, engloba uma desova oceânica de onde eclodem larvas nauplius planctônicas que, após sucessivos estágios larvais, adentram nas regiões estuarinas para desenvolvimento(NEIVA, 1966).

O estuário da Lagoa dos Patos é o mais importante berçário dessa espécie no país e representa mais de 80% dos desembarques totais (D'INCAO 1991). Entretanto, a partir da década de 90 o esforço excessivo da pesca resultou em uma sobre- exploração do estoque da espécie.

O fator determinante para a entrada de larvas de *F. paulensis* no estuário da Lagoa é a circulação superficial da água, resultante dos ventos (D'INCAO, 1991). Assim verifica-se a entrada de água marinha no estuário na ocorrência de vento Sul, decorrente de passagem de frentes frias (COSTA *et al.*, 1998d). O fator que limita a entrada de água salgada no estuário é o aumento da vazão da lagoa, que depende da precipitação na bacia hidrográfica adjacente (MÖLLER, 1978).

Devido à escassez de estudos sobre a relação entre os fatores abióticos e a entrada de pós-larvas de *F. paulensis* no estuário da Lagoa dos Patos, esse trabalho visa compreender como estes fenômenos influenciam a entrada e posterior desenvolvimento desta espécie.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a coleta de dados biológicos foram realizados cruzeiros mensais, em 14 estações no estuário da Lagoa dos Patos, no canal de acesso deste com o oceano e no oceano (até 20 metros de profundidade). Foram utilizadas redes de bongo com abertura de malha 300 • m e as amostras foram obtidas a partir de arrastos oblíquos.

A salinidade foi aferida por meio de medição diária com auxílio de refratômetro e a precipitação pluvial diária foi obtida junto à estação meteorológica da FURG. Ainda dentre os dados abióticos, a análise das frentes frias foi realizada a partir de cartas sinóticas e os

sistemas frontais foram classificados em fracos (10), médios (20) e fortes(30) de acordo com sua posição e características.

O período de análise se estende de junho de 2008 a maio de 2009. Os dados obtidos foram agrupados de maneira sazonal, tendo em vista que interagem de maneiras distintas de acordo com a estação do ano.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante o inverno de 2008 (julho a agosto), não foi registrada a ocorrência de pós-larvas de *F. paulensis* dentro do estuário e na plataforma continental adjacente à Lagoa dos Patos. Esse fato vai de frente com D'INCAO (1978) que sugeriu a partir da curva de crescimento da espécie que sua entrada no estuário seria constante durante todo o ano. Quanto aos fatores meteorológicos, o período foi marcado por salinidades baixas, já que os sistemas de frontogênese atuantes na região não foram significativos (Fig. 1). Isso mostra a influência do El Niño atuante no período, já que é sabido para a região de estudo que o fenômeno desacelera e enfraquece as frentes frias, permitindo assim que uma massa de ar úmida permaneça na área gerando chuvas (GRIMM, 2000).

O período que compreendeu a primavera foi marcado pelo fenômeno La Niña. Segundo GRIMM (2000), este atua de forma a intensificar as frentes frias, não permitindo que uma massa de ar úmida se forme e diminuindo assim a precipitação pluvial. Ainda teve início a entrada de pós-larvas de *F. paulensis* (Fig. 1 e Fig. 2), corroborando o que foi apontado por BARCELLOS (1968a) e coincidindo com a diminuição da precipitação pluvial na região, o que viria a facilitar a entrada de pós-larvas no estuário. Essa entrada foi ainda facilitada pelo aumento da intensidade das frentes frias a partir do mês de outubro sob influência do fenômeno La Niña.

Durante o verão (janeiro a março de 2009) a salinidade se manteve alta, propiciando condições ambientais favoráveis à entrada das pós-larvas de *F. paulensis* (D'INCAO, 1991), que se deu de forma constante até o mês de fevereiro. Esse aumento pode ser justificado pela diminuição da precipitação pluvial e aumento da intensidade de frentes frias na região (Fig. 1 e Fig. 2).

O outono (março a maio de 2009) foi marcado pelo fenômeno El Niño. As altas salinidades do período permitiram que as pós-larvas de *F. paulensis* continuassem a entrar no estuário até o final de abril de 2009.

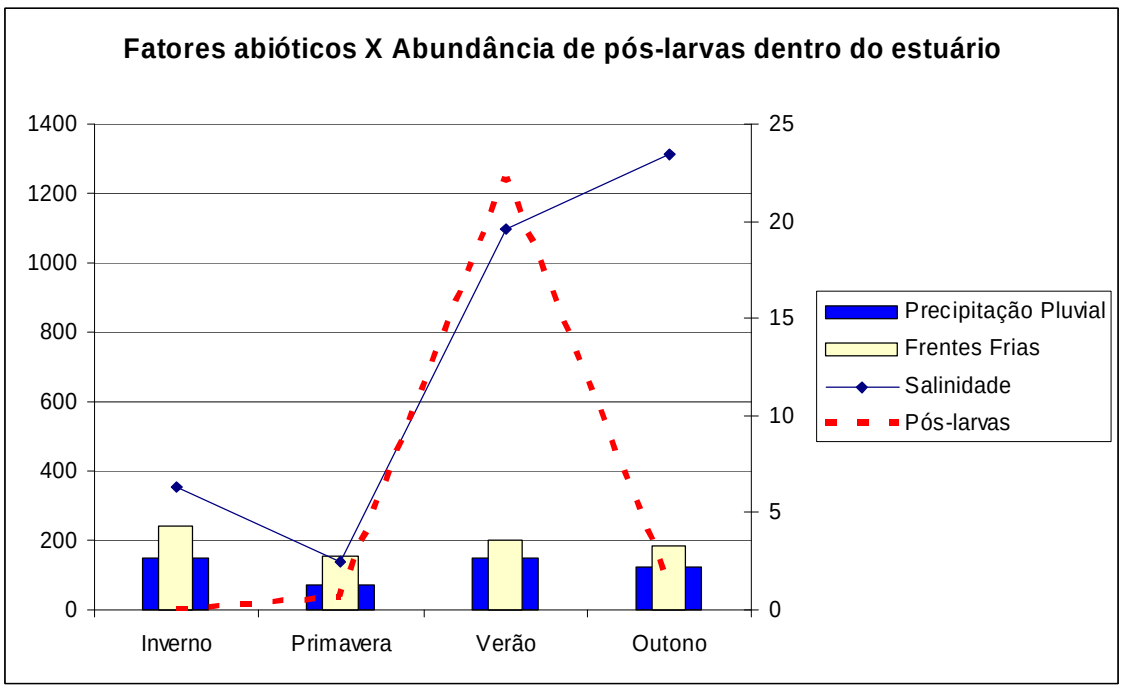


Figura 1. Correlação entre fatores abióticos e abundância de pós-larvas dentro do estuário.

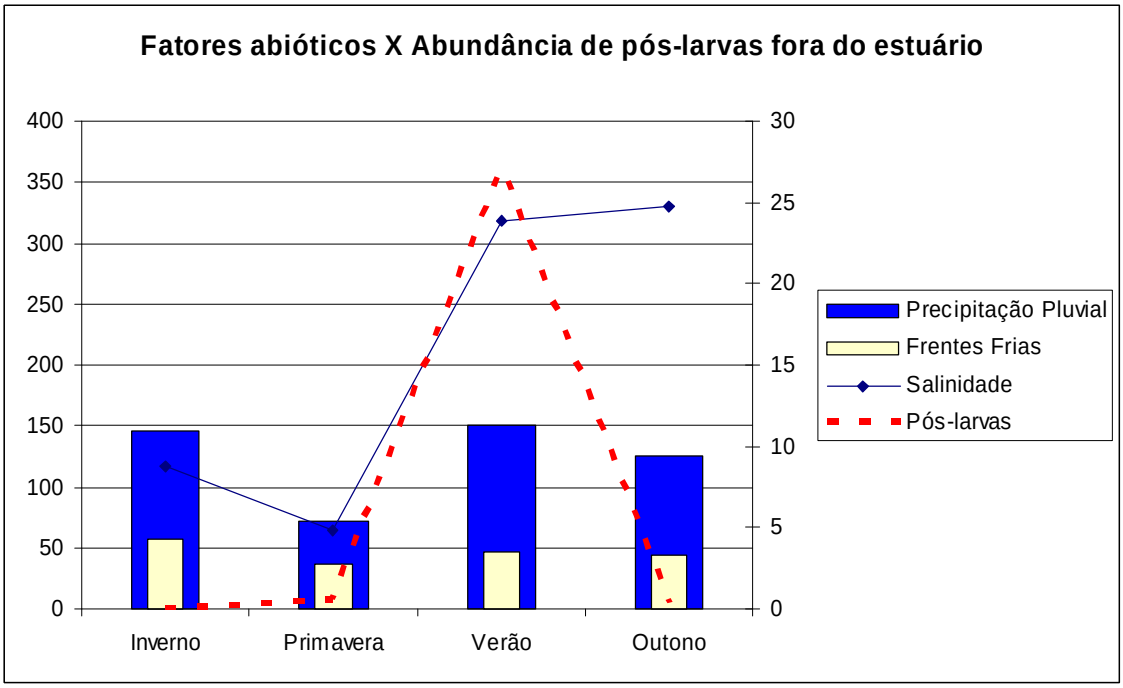


Figura 2. Correlação entre fatores abióticos e abundância de pós-larvas fora do estuário.

CONCLUSÃO

Foi evidenciado com o estudo que existe uma relação direta entre a intensidade dos fenômenos meteorológicos analisados e o número de pós-larvas de *F. paulensis* coletados nas imediações da Lagoa dos Patos. Averiguou-se também que a entrada das pós-larvas da espécie na região está mais tardia, evidenciando o afirmado por D'INCAO (1991) que a pesca exploratória da espécie está influenciando o seu recrutamento e estoque.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq pelo financiamento do projeto através da concessão de bolsa de Iniciação Científica à aluna de graduação Andréa de Lima Ribeiro e de bolsa de mestrado à aluna Natalia Pereira.

REFERÊNCIAS

BARCELLOS B. N.1968 a. Resultados preliminares da pesca exploratória de camarões na

COSTA C. S. B.; SEELIGUER U.; KINAS P. G. 1988d. The effect of wind velocity and direction on salinity regime in the Lower Patos Lagoon Estuary. ***Ciência e Cultura*** v.40(9): 909-912

costa do Rio Grande do Sul, ***Boletim Informativo da Indústria da Pesca***, (1): 1-19

D' INCAO F. 1991. Pesca e biologia de *Penaeus paulensis* na Lagoa dos patos, RS, ***Atlântica***, Rio Grande, v.13: 159-169

D'INCAO F. 1978. Curva de crescimento do "camarão-rosa" (*Penaeus paulensis Perez Farfante*, 1967) na Lagoa dos patos, Rs, Brasil. ***Atlântica***, 3: 75-78

GRIMM, A. M. 2000. Climate variability in Southern South America associated with El Niño and La Niña events.***Journal of Climate***, volume 13 (35-58).

MÖLLER O. 1978. On the relationship between rainfall and shrimp production in the patos lagoon (Rio Grande do Sul, Brazil), ***Atlântica***, Rio Grande, v.3: 67-74

NEIVA G. S. 1966. Alguns aspectos sobre biologia e as pesca do "camarão-rosa" da região do centro-sul do Brasil, ***Revista Nacional da Pesca***, v.52: 9-12

O FITOPLÂNCTON NO DIAGNÓSTICO DE MUDANÇAS AMBIENTAIS: O CASO DA BAÍA SUL – FLORIANÓPOLIS, SC

Rörig, L. R.; Pereira-Filho, J.; Almeida, T. C. M. de

Centro de Ciências Tecnológicas, da Terra e do Mar (CTTMar) – Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI) – Rua Uruguai, 458 – Itajaí – SC – CEP 88.302-202. e-mail para contato: rorig@univali.br

RESUMO

Um monitoramento qualitativo e quantitativo do fitoplâncton e de varáveis químicas foi conduzido ao longo de 12 anos (1996-2007) em uma enseada protegida da Baía Sul, na Ilha de Santa Catarina (SC – Brasil). Durante esse período, intensas atividades de dragagem e aterro foram realizadas na área em estudo e houve um sensível incremento da carga poluidora de origem urbana. Ao mesmo tempo, as concentrações médias de nutrientes em geral aumentaram, assim como a salinidade. O fitoplâncton, sempre dominado por diatomáceas, sofreu diminuição da riqueza de táxons e da densidade de células. Várias hipóteses são levantadas para explicar essas variações.

Palavras chave: ecossistemas costeiros, mudanças climáticas, bioindicadores marinhos.

INTRODUÇÃO

O fitoplâncton têm sido extensivamente usado como indicador de qualidade da água e de mudanças ecológicas (DOMINGUES & GALVÃO, 2008). Microalgas respondem rápido e de forma predizível a uma ampla gama de poluentes, provendo sinais de alerta facilmente detectáveis sobre a deterioração ambiental e suas possíveis causas (McCORMICK & CAIRNS Jr., 1994). Entretanto, apesar de as causas básicas de estimulação ou inibição do fitoplâncton serem similares entre ecossistemas límnicos e marinhos, a maior parte das pesquisas com microalgas bioindicadoras se refere a espécies e ambientes límnicos (PALMER, 1980; WEHR & SHEATH, 2003), não sendo claras as relações de bioindicação do fitoplâncton para ambientes marinhos (LIVINGSTONE, 2001). MAESTRINI *et al*. (1984) apresentaram uma das primeiras sínteses de conhecimento sobre o tema de microalgas como indicadoras em sistemas marinhos. Os autores apontaram os vários problemas envolvidos no esforço de fazer associações de carga de nutrientes, fatores de qualidade da água e dados descritivos das assembléias fitoplanctônicas. De maneira geral, verificaram que circulação da água, temperatura, salinidade, luz, nutrientes e interações de predação e competição interespecífica parecem ser os fatores controladores dominantes das associações de fitoplâncton em áreas marinhas.

O presente trabalho representa um esforço no sentido de utilizar dados de monitoramento ambiental para interpretar impactos de diversas alterações antropogênicas sobre uma área costeira de Santa Catarina (Saco dos Limões, Baía Sul, Florianópolis - SC). As abordagens aplicadas permitiram associações bastante claras e interessantes entre alterações ambientais e a estrutura das assembléias fitoplanctônicas, evidenciando a importância e sensibilidade desse grupo de microrganismos na avaliação ecológica.

MATERIAL E MÉTODOS

A área estudada compreende uma enseada protegida localizada na Baía Sul da Ilha de Santa Catarina (Florianópolis – SC), conhecida como Saco dos Limões. A área é influenciada por zonas urbanizadas e manguezais. Em 1996 iniciaram-se no local dragagens, aterros e outras obras de engenharia para a implementação de uma via expressa para tráfego. Os dados analisados nesse trabalho provêm desse monitoramento, que vem sendo executado pela Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI). A obra, concluída em 2005 representou um incremento considerável de tráfego e de escoamento de esgotos para o Saco dos Limões, decorrente da intensificação da urbanização na área. O programa amostral tentou focalizar na detecção dos possíveis impactos das obras sobre a área. Foram definidas 6 estações amostrais abrangendo toda a área do Saco dos Limões num total de 18 campanhas aproximadamente sazonais entre 1996 e 2007. Para efeitos analíticos, o período amostral foi dividido em dois: (I) entre 1996 e 2000, onde as obras se concentraram e (II) entre 2005 e

2007, após certa dissipação dos impactos iniciais. As variáveis determinadas foram salinidade, amônio, nitrito, nitrato, fosfato e silício (conforme STRICKLAND & PARSONS, 1972) e densidade de células do fitoplâncton (cf. UTERMÖHL, 1958). As amostras de água para essas análises foram obtidas com garrafa de Nansen de 2 litros em sub-superfície.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Todas as variáveis químicas analisadas mostraram visíveis diferenças entre o primeiro período amostral (1996 – 2000) e o segundo período amostral (2005 – 2007). A salinidade mostrou uma leve tendência de aumento nos valores. Os nutrientes, de maneira geral, esboçaram também uma tendência de incremento do primeiro para o segundo período. A situação mais nítida de incremento, no entanto, foi a do fosfato, onde a média máxima no primeiro período foi de 0,51 µM em outubro de 1996, ainda sob o impacto recente da dragagem e aterro, contra 2,60 µM em fevereiro de 2007, no segundo período.

Em relação ao fitoplâncton, os valores mostraram uma tendência de diminuição do primeiro para o segundo período amostral, em contraste com o verificado para os nutrientes. O número de táxons fitoplanctônicos foi nitidamente maior no primeiro período amostral, indicando uma perda na riqueza de espécies ao longo do tempo.

Uma Análise de Correspondência Canônica (ACC) mostrou a separação entre as amostras dos dois períodos (Fig. 1). As amostras do primeiro e segundo períodos amostrais se agruparam em porções opostas do eixo 1 da ACC, que explicou 7,8% da variância. Variáveis químicas mostraram correlação positiva com as amostras do segundo período amostral, especialmente no caso do fosfato. Em relação ao segundo eixo canônico (vertical), que explicou 2,4% da variância, destaca-se a separação relativamente nítida entre as amostras de 1996/1997 e de 1999/2000, no grupo de amostras associadas ao primeiro período amostral. Essa separação mostra relação com a salinidade, evidenciando correlação positiva com as amostras de 1996/1997. Ambos os eixos foram estatisticamente significativos ($p<0,05$).

Várias causas podem ser apontadas para as mudanças acima indicadas: (1) o incremento populacional na cidade de Florianópolis; (2) alterações no padrão de drenagem de esgotos e águas de escoamento superficial; (3) incremento de ressuspensão de sedimentos e (4) incremento da carga poluidora através de um emissário de esgotos tratados. A população de Florianópolis aumentou cerca de 30% ao longo dos 10 anos cobertos pelo monitoramento em questão e apenas 40% dos esgotos da cidade são adequadamente tratados. Associado a isso deve-se considerar o maior potencial de ressuspensão de sedimentos especialmente nas áreas litorais Leste e Sul do Saco dos Limões, que tiveram diminuição de profundidade e declividade devido, respectivamente ao aterro e à sedimentação natural (ABREU *et al*., 1998). A ressuspensão de sedimentos aumenta a disponibilização de nutrientes dissolvidos na coluna de água, mas também aumenta a quantidade de elementos tóxicos, que podem limitar o crescimento do fitoplâncton mesmo na presença de quantidades adequadas de nutrientes.

CONCLUSÕES

É fato que houve alterações ambientais na área de estudo e o monitoramento realizado aponta para um reflexo complexo dessas alterações sobre as assembléias fitoplanctônicas: diminuição de riqueza, diminuição de densidade de células, mudança na dominância de tipos ecológicos e mudanças na importância relativa de alguns táxons. A possível influência de mudanças climáticas como o aquecimento global, o aumento da pluviosidade e a maior freqüência e intensidade de eventos El Niño deve certamente ser levada em consideração, apesar de não terem sido gerados dados comprobatórios sobre esse aspecto no presente trabalho. O aspecto mais importante a ser destacado é que a análise do fitoplâncton indicou que algo mais tem acontencido na Baía Sul além do aumento das concentrações de nutrientes, haja vista a relação inversa entre essas concentrações e a biomassa do fitoplâncton. A simples análise química provavelmente não seria suficiente para levantar as hipóteses ora levantadas.

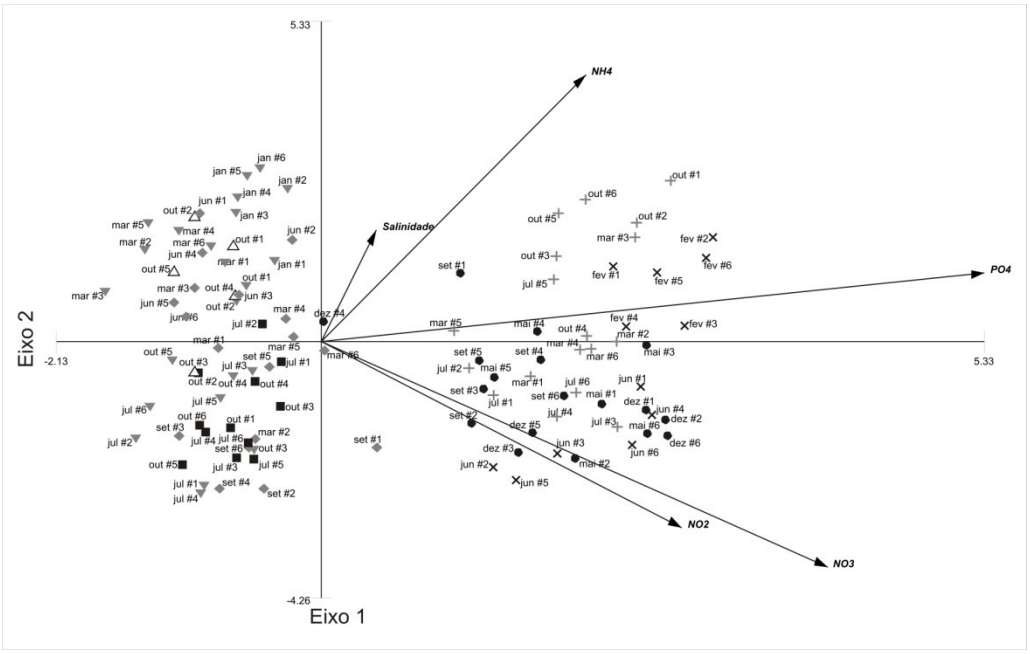


Figura 1. Plotagem dos dois primeiros eixos da Análise de Correspondência Canônica com representação das amostras e variáveis químicas ao mesmo tempo. O eixo 1 (horizontal) explicou 7,8% da variância entre os dados e o eixo 2 (vertical) explicou 2,4% da variância. *Convenções: os pontos representam respectivamente o mês de coleta e a estação amostral; NH4= amônio; PO4= fosfato; NO3= nitrato; NO2= nitrito.*

REFERÊNCIAS

ABREU, J.G.N.; DIEHL, F.L.; KUROSHIMA, K.N.; PEREIRA FO., J.; SANTOS, M.I.F; SCHETTINI, C.A.F.; PEZZUTO, P.R.; RODRIGUES-RIBEIRO, M.; HOSTIM, M.; BRANCO, J.O. & ROSA, M.T. 1998. Monitoramento ambiental na área de abrangência da Via Expressa SC - Sul, Florianópolis, SC. Anais do 3° Encontro Ibero-Americano de Unidades Ambientais do Setor de Transportes. Florianópolis, SC. 17p.

DOMINGUES, R.B. & GALVÃO, A.B.H. 2008. Constraints on the use of phytoplankton as a biological quality element within the Water Framework Directive in Portuguese waters. *Marine Pollution Bulletin*, 56 : 1389–1395.

LIVINGSTONE, R.J. 2001. Eutrophication processes in coastal systems: Origin and Succession of Plankton Blooms and Effects on Secondary Production in Gulf Coast Estuaries. Boca Raton: CRC press. 327p.

MAESTRINI, S. Y., BONIN, D.J. & DROOP, M.R. 1984. Phytoplankton as indicators of sea water quality: Bioassay approaches and protocols. In: Shubert, L.E. [Ed.]. Algae as ecological indicators. San Diego: Academic Press. p. 71 - 132.

MCCORMICK, P.V. & CAIRNS JR., J. 1994. Algae as indicators of environmental change. *Journal of Applied Phycology*, 6: 509-526.

PALMER, C.M. 1980. **Algae and Water Pollution**. London: Castle House Publications. 123p.

STRICKLAND, J.D., PARSONS, T.R. 1972. A practical handbook of seawater analysis. 2nd. Edition. *Fisheries Research Board of Canada Bulletin*, 1-311.

UTERMÖHL, H. 1958. Zur Vervollkommnung der quantitativen Phytoplankton Methodik. *Mitteilung Internationale Vereinigung für theoretische angewandte Limnologie*, 9: 1-38.

WEHR, J.D. & SHEATH, R.G. 2003. Freshwater algae of North America: ecology and classification. Amsterdam: Academic Press. 918 p.

VARIABILIDADE TEMPORAL DAS CONDIÇÕES DE TRANSPORTE DE SEDIMENTOS DAS CORRENTES DE FUNDO DO CANAL DE VEMA (ATLÂNTICO SUL)

Kaji, A. O.[1]; Oliveira, R. F.[1]; Guerra, J. V.[1]; Silva, C. G.[2]; Reis, A. T.[1]

1 Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rua São Francisco Xavier, 524, sala 4028E. Rio de Janeiro/RJ. Emails: alinekaji@gmail.com; rfreires@gmail.com; josie.guerra@gmail.com; tadeu.reis@gmail.com
2 Instituto de Geociências, Universidade Federal Fluminense, Av. Gen. Milton Tavares de Souza, s/nº - 4º andar . Niterói /RJ. Email: cleverson@igeo.uff.br

RESUMO

O Canal de Vema é a principal via para passagem das águas de fundo da Bacia da Argentina para a Bacia do Brasil. Sua morfologia causa o confinamento e, consequentemente, a intensificação das correntes de fundo. As correntes de contorno afetam o fundo oceânico através da ressuspensão, transporte e controle da deposição de sedimentos, e tem papel fundamental na formação de depósitos em profundidades abissais. Dessa forma, espera-se um significativo transporte sedimentar ao longo do canal, o que pode ter gerado depósitos contorníticos na região. Neste trabalho foram utilizados dados hidrográficos, de correntes e de cobertura sedimentar para calcular a velocidade crítica de cisalhamento para ressuspensão de sedimentos e a velocidade de cisalhamento gerada pelas correntes dentro do canal. Os resultados mostraram que, episodicamente, as correntes no Canal tem capacidade de ressuspender e transportar sedimentos de diversos tamanhos e apresentam variações em escalas de tempo decadais.

Palavras chave: *velocidade de cisalhamento, contornitos, WOCE*

INTRODUÇÃO

O Canal de Vema está localizado no Atlântico Sul, entre o Platô de São Paulo e a Elevação de Rio Grande e juntamente com o Canal de Hunter, localizado a leste da Elevação de Rio Grande, tem grande importância na evolução do padrão de circulação do Oceano Atlântico, pois desde o Mioceno, é a principal via para o fluxo de águas de fundo da Bacia da Argentina para a Bacia do Brasil (Kennett, 1982). O canal tem entre 25-50 km de largura e centenas de km de extensão e sua orientação é controlada, em algum grau, pelo relevo do embasamento acústico abaixo do fundo do canal (Johnson, 1984); a profundidade do *sill* é aproximadamente 4660 m (Zenk, 2008). A topografia da região causa o confinamento das correntes de fundo e, conseqüentemente, o aumento de sua intensidade. As correntes de contorno têm capacidade de afetar o fundo oceânico através da ressuspensão, transporte e/ou controle da deposição de sedimentos; dessa forma, espera-se um vigoroso transporte sedimentar ao longo do canal que pode ter gerado depósitos a jusante, onde cessa a intensificação gerada pelo confinamento das correntes. Este trabalho tem como objetivo avaliar o potencial de ressuspensão dos sedimentos através de estimativas do estresse cisalhante e pela caracterização da camada limite de fundo a partir de dados sobre a intensidade e direção das correntes, cobertura sedimentar e hidrografia da região do Canal de Vema.

MATERIAIS E MÉTODOS

Neste trabalho, foram analisados dados disponíveis em bases de dados de diversas instituições. Os dados de corrente utilizados são provenientes de fundeios realizados durante o Deep Basin Experiment do World Ocean Circulation Experiment (WOCE) (Hogg *et al*., 1996) entre 1991 e 1992, pelo Woods Hole Oceanographic Institute (WHOI) e IFM-Kiel; as medições foram realizadas com correntógrafos VACM da EG&G Ocean Products, e correntógrafos fabricados pela Aanderaa Inc., modelo RCM 8, que são equipados com sensores de temperatura. Adicionalmente, foram utilizados dados provenientes de fundeios realizados pelo WHOI entre 1980 e 1981 com duração de aproximadamente um ano (Schmitz & Hogg, 1983); estas medições foram realizadas por correntógrafos COS/MOS 850. Os dados hidrográficos utilizados foram obtidos junto à base de dados World Ocean Database 2005 do National Oceanographic Data Center (NODC). As informações sobre a cobertura sedimentar da região

foram obtidas a partir de amostras de testemunhos realizados durante os cruzeiros dos navios "Atlantis II" 107-9 (1980) e "Chain" 115-6 (1974) (Ledbetter, 1984) e do testemunho 518 do Deep-Sea Drilling Project (Barker *et al*., 1983), localizado mais a jusante e na parte leste do canal. Para a determinação dos parâmetros necessários à realização deste trabalho foram conduzidos testes com o modelo de transporte sedimentar SEDTRANS (Li e Amos, 2001) que, a partir de dados sobre a cobertura sedimentar e a dinâmica local aplica modelos sobre a camada-limite de fundo, permitindo estimar o perfil de velocidade próximo ao fundo, a velocidade crítica de cisalhamento para ressuspensão de sedimentos e a velocidade de cisalhamento gerada pelas correntes. Neste trabalho serão utilizadas séries temporais da intensidade e direção das correntes obtidas próximo ao fundo em um dos fundeios da IFM-Kiel (VE 338) e um dos fundeios realizado pelo WHOI em 1980 (#689), ambos posicionados no centro do Canal de Vema (Figura 1) e considerando que essas medições se realizaram dentro da camada limite de fundo. Para o cálculo da velocidade crítica de cisalhamento foram realizados testes com os tamanhos granulométricos médios encontrados na região. Os dados de temperatura e salinidade, utilizados para o cálculo da viscosidade cinemática foram obtidos a partir de perfis de CTD realizados durante a instalação dos fundeios.

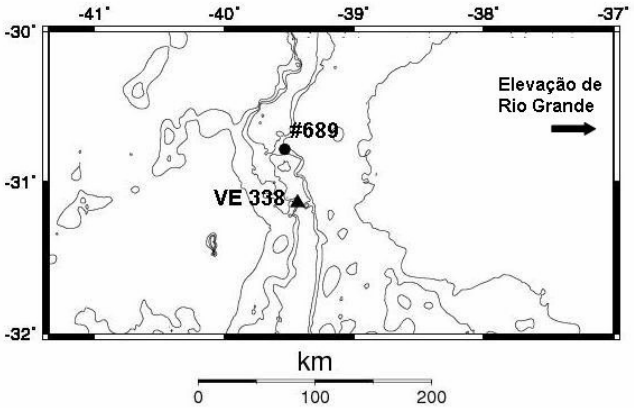


Figura 1: Localização dos fundeios #689 (1980) VE338 (1991-1992).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise granulométrica da parte superficial de um testemunho coletado no flanco leste do canal de Vema mostra que, em geral, a fração areia corresponde a um pequeno percentual da distribuição granulométrica (3%), sendo que as frações silte e argila representam, respectivamente, 40% e 57% do sedimento total. Análises da fração silte mostraram que, a partir de 4000 m, o tamanho médio do silte varia entre 6.0 e 5.4 ϕ (silte grosso) no ponto mais profundo (Ledbetter, 1984). No fundeio #689, o correntômetro mais próximo ao fundo foi instalado a 96 m acima do fundo. Durante o período de medição, a intensidade média das correntes foi de 22,35 cm/s e houve apenas três eventos em que as correntes atingiram valores acima de 40 cm/s. As medições da intensidade e direção das correntes do fundeio VE338 foram realizadas a 50 m acima do fundo; o maior valor registrado foi de 57,19 cm/s e a média ao longo de dois anos foi de 30,18 cm/s. As correntes são, em geral, unidirecionais, aproximadamente de SSE para NNO, seguindo a orientação do canal (Figura 2). A intensidade das correntes apresenta alguma variação temporal embora raramente alcance valores abaixo de 20 cm/s, eventos em que pode ocorrer a deposição dos sedimentos mais grossos. As estimativas das velocidades de cisalhamento mostram que durante 1980/81 somente durante os eventos de correntes acima de 40 cm/s haveria condições de remobilização dos sedimentos encontrados na região. Por outro lado, durante 1991/92 foram documentados vários eventos durante os quais as correntes próximo ao fundo seriam capazes de remobilizar sedimentos dos mesmos tamanhos. Entretanto as correntes médias podem transportar sedimentos mais finos, o que pode gerar depósitos de sedimentos finos a jusante do canal. Mézerais *et al*. (1993) identificaram uma acumulação sedimentar em forma de cone localizada na saída do Canal de Vema e na Passagem Abissal de São Paulo, que consiste de contornitos lamosos associados a depósitos de manganês. Essas variações de maior escala temporal (uma década) nas correntes de fundo podem estar associadas a alterações no clima, que afetam a formação das massas d'água de fundo (propriedades e a quantidade de água formada) e, consequentemente, o padrão de circulação profunda (Stow *et al*., 2008).

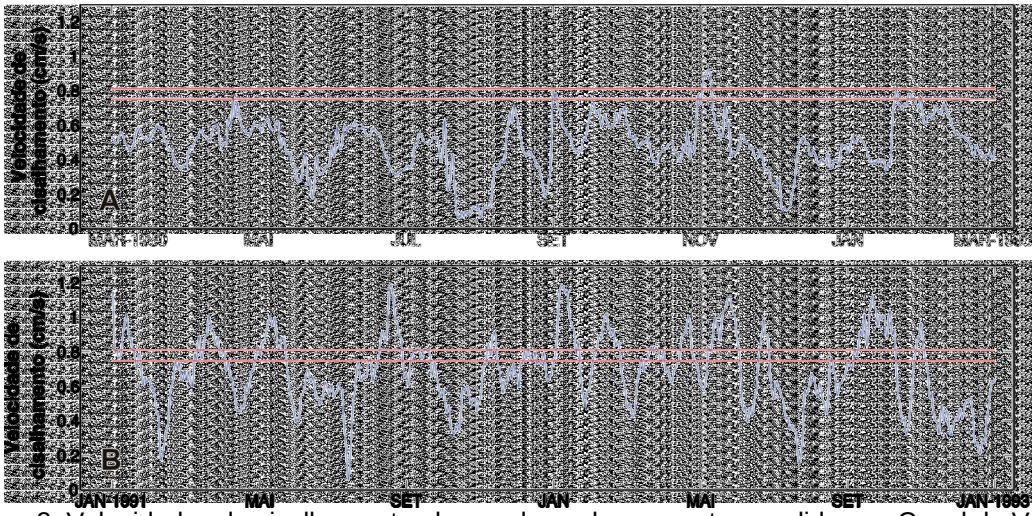


Figura 2: Velocidades de cisalhamento alcançadas pelas correntes medidas no Canal de Vema (linhas azuis) no (A) fundeio de 1980/81 e (B) no fundeio de 1991/92; as linhas vermelhas indicam a faixa de velocidades críticas de cisalhamento necessárias para iniciar o transporte de sedimentos entre 6.0 e 5.4 ϕ de diâmetro, tamanho médio dos sedimentos encontrados na região.

CONCLUSÕES

As correntes no Canal de Vema são intensificadas devido ao confinamento causado pela topografia da região. Os resultados obtidos através da aplicação do modelo SEDTRANS mostram que essas correntes tem capacidade de ressuspender e transportar sedimentos de diversos tamanhos granulométricos; entretanto, somente durante 1991/92 as correntes atingiram uma intensidade que poderia resultar na remobilização e transporte dos sedimentos na faixa de tamanho descrita por Ledbetter (1984). O transporte de sedimentos, mesmo que episódico, pode gerar depósitos na extremidade jusante do canal, onde cessa a intensificação gerada pelo confinamento das correntes.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à empresa Repsol YPF S.A e à Fundação Euclides da Cunha pelas bolsas de Iniciação Científica e financiamento concedido a este projeto. Agradecimentos ao Dr. Nelson Hogg (Universidade de Cornell) pelo acesso aos dados de 1980/81.

REFERÊNCIAS

BARKER, P.F.; JOHNSON, D.A.; CARLSON, R.L.; CEPEK, P.; COULBOURN, W.T.; GAMBOA, L.A.; HAMILTON, N.; de MELO, U.; PUJOL, C.; SHOR, A.N.; SUZYUMOV, A.E. ; TJALSMA, L.R.C.; WALTON, W.H.; WHALEN, E., 1983. Site 518; West Flank, Rio Grande Rise. ***In: Initial reports of the Deep Sea Drilling Project 72***. Texas A & M University, Ocean Drilling Program, College Station, TX, United States. pp 357-380.

HOGG, N.G., OWENS, W.B., SIEDLER, G. e ZENK, W., 1996. Circulation in the deep Brazil Basin. *In*: WEFER, G., BERGER, W.H., SIEDLER, G. e WEBB, D. (eds.). ***The South Atlantic: present and past circulation*.** Springer-Verlag, 249-260.

JOHNSON, D.A., 1984. The Vema Channel: physiography, structure, and sediment-current interactions. ***Marine Geology***, 58, 1-34.

KENNETT, J., 1982. ***Marine Geology***. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 2002. 813p.

LEDBETTER, M.T., 1984. Bottom-current speed in the Vema Channel recorded by particle size of sediment fine fraction. ***Marine Geology***, 58, 137-149.

LI, M.Z. e AMOS, C.L., 2001. SEDTRANS96: the upgraded and better calibrated sediment-transport model for continental shelves. ***Computers & Geosciences***, 27, 619–645.

MÉZERAIS, M.L.; FAUGÈRES, J.C.; FIGUEIREDO, A.G. e MASSÉ, L., 1993. Contour current accumulation off the Vema Channel mouth, southern Brazil Basin: pattern of a contourite fan. ***Sedimentary Geology***, 82, (1-4), 173-187.

SCHMITZ, W.J., HOGG, N.G., 1983. Exploratory observations of abyssal currents in the South Atlantic near Vema Channel. *Journal of Marine Research*, 41, 487-510.

STOW, D.A.V., HUNTER, S., WILKINSON, D., HERNÁNDEZ-MOLINA, F.J., 2008. The nature of contourite deposition, in: Rebesco, M., Camerlenghi, A. (Eds.), Contourites. ***Developments in Sedimentology***, 60, pp. 143-155.

ZENK, W., 2008. Temperature fluctuations and current shear in Antartic Bottow Ater at the Vema Sill. ***Progress in Oceanography***, 77, 276-284.

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS DAS ESPÉCIES DE BRYOZOA OCORRENTES EM SERGIPE

Santana, F. T.[1]; Ramalho, L. V.[2]; Guimarães, C. R. P.[1]

[1]Universidade Federal de Sergipe, Núcleo de Ecossistemas Costeiros (ECOS), Departamento de Biologia, Laboratório de Bentos Costeiro.Av. Mal. Rondon s/n - Rosa Elze, 49.100-000 São Cristóvão-SE. E-mail: flaviatsantana@gmail.com *e crpg@ufs.br*
[2]Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Quinta da Boa Vista, s/n São Cristóvão, Rio de Janeiro, RJ. E-mail: laiscanabarro@yahoo.com.br

RESUMO

Após 30 anos da realização do último trabalho em Sergipe, o Estado voltou a ter a fauna de Bryozoa investigada. Em um levantamento preliminar, dez diferentes táxons foram identificados numa única estação de amostragem e parâmetros ambientais caracterizaram o hábitat destas espécies como um mosaico sedimentar, com sedimentos grossos e água de fundo apresentando alta temperatura e salinidade.

Palavras chave: Bentos, plataforma continental e parâmetros ambientais.

INTRODUÇÃO

O filo Bryozoa compreende um grupo de invertebrados aquáticos, abundantes e complexo com cerca de 5000 espécies viventes, encontrados em todas as profundidades (RYLAND 1970).

No Brasil os briozoários foram citados pela primeira vez em 1839 por D'Orbigny que descreveu cinco espécies coletadas no litoral do Rio de Janeiro. Outros estudos taxonômicos foram realizados nos estados da Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo (CANU & BASSLER, 1928; MARCUS, 1937; RAMALHO *et al*, 2005, 2009.). No estado de Sergipe, os dados sobre a fauna de briozoários se restringem ao registro de seis espécies da Ordem Cyclostomata (BUGE,1979) e uma espécie da Ordem Cheilostomata (SANTANA *et al.,* 2009).

A correta identificação das espécies de briozoários e a forma das colônias podem ser utilizadas pela sedimentologia como indicadores ambientais e nas reconstruções paleoecológicas (TAVORA cit in Carvalho, 2004). A inexistência de dados sobre a flutuação natural das populações das espécies conhecidas impede a detecção de invasão ou introdução acidental de novas espécies e não se pode aferir sobre a existência de espécies ameaçadas de extinção (ROCHA *et al.,1*999).

Face à escassez de informações sobre a fauna de Briozoários na plataforma continental do Estado de Sergipe (PCS), levantamentos taxonômicos e de caracterização dos habitats destes organismos são de fundamental importância, uma vez que, podem servir de base para atividades de monitoramento ambiental.

MATERIAIS E MÉTODOS

O material analisado faz parte do acervo do Laboratório de Bentos Costeiro da Universidade Federal de Sergipe (UFS), proveniente de dois projetos simultâneos realizados na PCS entre os anos de 2001 e 2003, para monitoramento da pesca. Foram utilizadas as réplicas do material obtido na estação 5, coletadas na isóbata de 20 m (Fig. 1). Após a retirada da megafauna e de todo o material passível de quantificação, o restante, inclusive o material associado às algas, foi lavado em água corrente sobre uma peneira de 500 micra, e a fauna resultante foi acondicionada em frascos com formol a 10%. A triagem deste material (separação dos espécimes de briozoários) e sessões de microscopia eletrônica de varredura foram realizadas no Museu Nacional/UFRJ. A identificação dos espécimes foi realizada através de bibliografias específicas e por comparação com material de referência da coleção de Bryozoa do Museu Nacional (UFRJ).

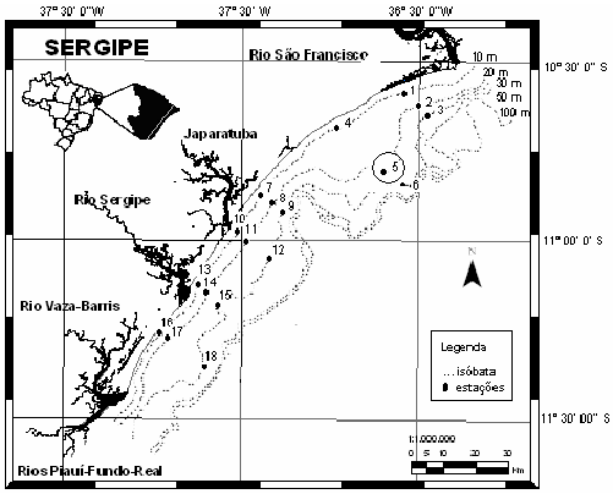


Figura 1- Mapa da costa sergipana indicando a estação amostrada.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As características sedimentológicas do ambiente indicaram areia grossa, as quais estão inseridas numa região entremeada por substratos duros (recifes de arenito). Foram encontrados altos teores percentuais de areia (96%) e baixo dos demais componentes sedimentares (cascalho, silte e argila). A temperatura e salinidade da água de fundo variaram respectivamente de 25 a 29ºC e de 32,4 a 36,6 ppm ao longo de um ano de estudo. Os teores de matéria orgânica mantiveram-se abaixo de 3% e os teores de $CaCO_3$ abaixo de 10%. As fácies da região onde está inserida a estação 5 é silicobioclástica apresentando moderado hidrodinamismo (GUIMARÃES, 2010).

Ao todo foram identificados 10 táxons, oito ao nível específico, um genérico e um permaneceu em família (Tab. 1 e Fig. 2). Estes resultados, obtidos em um único local da PCS, apontam para uma grande diversidade na região. As espécies *Aetea truncata*, *A. anguina*, *Beania mirabilis* foram encontradas colonizando o briozoário *Amathia distans*. Este briozoário gelatinoso normalmente abriga pequenas espécies, tanto de briozoários quanto de outros grupos. *Membranipora savartii* colonizava as frondes de algas pardas. As espécies arborescentes *Scrupocellaria diadema* e *Catenicella uberrima* podem ocorrer sobre substratos algais, briozoários, pedaços de conchas ou cascalhos e também sobre rochas. Já as espécies mais calcificadas como *Metrarabdotos sergipensis*, *Reteporella* sp. e Tubuliporidae podem ser encontrados sobre rochas ou outros substratos rígidos, que suportem o peso destas colônias.

Todos estes táxons mostram preferência por um ambiente com sedimentos que variam de areia grossa a média com um hidrodinamismo alto a moderado. Estas características evitam que as colônias sejam prejudicadas pela alta sedimentação ou soterramento, causando mau funcionamento dos organismos no processo da alimentação (organismos filtradores) e trocas gasosas (feito pelas áreas membranosas). Estudos mencionam a ocorrência de *A. anguina, A. distans* e *B. mirabilis* do intertidal à profundidades superiores a 50m e a preferência destas espécies em salinidades superiores a 30 (MARCUS, 1937; MAWATARI, 1973; WINSTON, 1995).

Os resultados dos parâmetros abióticos aqui apresentados corroboram as preferências destes táxons, mostrando que através da correta identificação dos briozoários podemos inferir o tipo de ambiente em que eles ocorrem (recentes ou fósseis). Para os habitats das espécies consideradas, profundidade, temperatura e salinidade na PCS foram parâmetros coincidentes com os descritos na literatura (MARCUS, 1937; MAWATARI, 1973; WINSTON, 1995), porém, estas são pobres na descrição das características sedimentológicas dos habitats dos táxons. Apesar da distribuição destes organismos ser controlada por diversos fatores ambientais desde a fase larval planctônica até a fase adulta, cujo desenvolvimento é fortemente influenciado pelas condições ambientais (ALMEIDA, 2006), poucos autores descrevem estes parâmetros, principalmente nos trabalhos taxonômicos.

CONCLUSÕES

O Estado de Sergipe vem a mostrar uma fauna diversificada de briozoários inferida a partir da análise da fauna de uma única estação de amostragem na região da plataforma

continental, que apresentou 10 táxons. O habitat foi caracterizado por sedimentos grossos com baixos teores de MO e $CaCO_3$, favorável aos bryozoários, já que o sedimento fino pode prejudicar o funcionamento dos mesmos; moderado hidrodinamismo, o que facilita o assentamento e o desenvolvimento das larvas e com alta temperatura e salinidade da água de fundo, importante para o processo de reprodução e calcificação da parede do corpo.

Tabela 1. Espécies coletadas em Sergipe (estação 5) e sua ocorrência no Brasil.

Espécies	Nº tombo	Distribuição no Brasil
1- *Aetea angina* (Linnaeus,1758)	MNRJ-362	PE, ES, RJ, SP e PR
2- *Aetea truncata* (Landsborough, 1852)	MNRJ-354	RJ e SP
3- Amathia distans Busk, 1886	MNRJ-357	PE, BA, ES, RJ, SP e PR
4- Beania mirabilis Johnston, 1840	MNRJ-355	RJ e SP
5- Catenicella uberrima (Hammer, 1957)	MNRJ-353	RJ
6- Membranipora savartii (Audouin, 1826)	MNRJ-361	RJ, SP e PR
7- Metrarabdotos sergipensis Santana, Ramalho & Guimaraes, 2009	MNRJ-358, 430-435	SE
8- Reteporella sp.	MNRJ-436	
9- Scrupocellaria diadema Busk, 1852	MNRJ-352, 356, 437	RJ
10- Tuboliporinae	MNRJ-359	

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, V. E. S. 2006. Estudo da fauna de Briozoários do sedimento superficial da plataforma continental da Costa do Dendê, Bahia, Brasil. (Dissertação de mestrado em Geologia Costeira e Sedimentar. Curso de Pós-graduação em Geologia - ***Universidade Federal da Bahia*****)**.

BUGE, E. 1979. Bryozoaires cyclostomes. In: Campagne de La calypso au large des côtes atlantiques de l'Amerique du Sud (1961-1962), ***Masson,*** vol. 11, 252p.

d'ORBIGNY, A. D., 1839 - Voyage dans l'Amerique Méridionale, V, Part IV. Zoophytes. ***Bertrand and Levrault***. Paris. 28p.

GUIMARÃES, C. R. P. 2010. Composição e distribuição dos sedimentos superficiais e da fauna bêntica na plataforma continental de Sergipe. (Tese de Doutorado em Geologia Marinha, Costeira e Sedimentar. Curso de Pós-Graduação em Geologia - ***Universidade Federal da Bahia***).

LINNAEUS, C. 1758 - Systema Naturae. ***Ed. 10***. 824p.

MARCUS, E. 1937. Briozoários marinhos brasileiros I. ***Boletim da Faculdade de Philosofia, Sciencias e Letras, Universidade de São Paulo, Zoologia.*** São Paulo, 1: 5-224.

MAWATARI, S. 1973. Studies on Japanese Anascan Bryozoa. 1. Innovicellata. ***Bulletin of the National Science Museum***. Tokyo, **16**(3): 409-428.

RAMALHO, L. V.; MURICY, G.; TAYLOR, P. D. 2005. Taxonomy and distribution of *Bugula* (Bryozoa: Cheilostomata: Anasca) in Rio de Janeiro state, Brazil. In: MOYANO G., H. I.; CANCINO, J. M.; WISE JACKSON, P. N. (eds.), Bryozoan Studies 2005: p. 231-243. A. A. ***Balkema Publishers***, Leiden, London, New York, Philadelphia, Singapore.

RAMALHO, L. V., MURICY, G.; TAYLOR, P.D., 2009. Cyclostomata (Bryozoa, Stenolaemata) from Rio de Janeiro State, Brazil. ***Zootaxa,*** 2057, 32-52.

RYLAND, J. S. 1970. Bryozoans. London: ***Hutchinson University Library***. 175p.

ROCHA, R. M.; D' HONDT, J. 1999. Filo Entoprocta ou Bryozoa. In: MIGOTTO, A.; ESTEVES T.; GONÇALVES, C. (Orgs.). BIOTA/SP – Invertebrados Marinhos. ***FAPESP.*** Sao Paulo. v. 3, p. 241-250.

SANTANA, F. T.; RAMALHO, L. V.; GUIMARAES, C. R. P. 2009. A new species of *Metrarabdotos* (Bryozoa, Ascophora) from Brazil. ***Zootaxa****,* 2222: 57–65.

TÁVORA, V. A. Briozoários. 2004 In: CARVALHO, I. S. Paleontologia. Rio de Janeiro. ***Interciência***. p 640-649.

WINSTON J. E. 1995. Ectoproct diversity of the Indian River coastal lagoon. ***Bulletin of Marine Science***, 57, 1, 84-93.

O FATOR DE CONDIÇÃO E ÍNDICES GONADOSOMÁTICO E DE RENDIMENTO DA "SARNAMBI DA TERRA" *PROTOTHACA ANTIQUA* (KING & BRODERIP, 1835), NO ESTUÁRIO DO MUNICÍPIO DE RAPOSA – MA

Azevedo, M. C.S.[1]; Muedas, W. L. Y.[1]; Silva, C. H. G.[1]

[1]Universidade Federal do Maranhão (milenaazevedo@yahoo.com.br; walter_muedas@yahoo.com.br; camilla.sauaia@uol.com.br)

RESUMO
O presente trabalho discute o desenvolvimento gonadal e ciclo reprodutivo do *"sarnambi da terra"* sobre influências físicas e químicas do ambiente. Visa contribuir com dados para subsidiar projetos de manejo do recurso.

Palavras chave: Molusco, gônadas, crescimento.

INTRODUÇÃO
Os litorais são ecossistemas frágeis e extremamente ricos em termos de biodiversidade, esses ecossistemas desempenham um papel de grande importância do ponto de vista ecológico, econômico e social. No entanto, o litoral maranhense apresenta atualmente os piores índices de desenvolvimento sócio-econômico de todo o litoral brasileiro, neste sentido, este trabalho, procura alternativas de desenvolvimento local na tentativa de minimizar o agravamento destes processos de degradação sócio-ambiental, através de uma alternativa de manejo sustentável dos bancos naturais de moluscos.

Para as comunidades litorâneas que vivem próximas aos manguezais, os moluscos filtradores d'areia são utilizados intensamente na alimentação, dentre eles o "sarnambi" (*Anomalocardia brasiliensis*), "tarioba" (*Iphigenia brasiliana*), "lambreta" (*Lucina pectinata*), "unha de velho" (*Tagelus plebeus*), "sarnambi branco" (*Macoma constricta*). Dentre estes, tem-se a espécie Protothaca antiqua, conhecida comumente como "sarnambi da terra" o qual será o alvo do presente estudo, face à escassez de estudos relativos ao conhecimento da sua biologia além de não estar reportada como existente no litoral maranhense.

Os estudos biométricos e reprodutivos desses organismos podem evidenciar se a atividade extrativista está comprometendo o futuro dos bancos de "sarnambi da terra", pois é necessário que sejam coletados indivíduos sexualmente maduros, para garantir a desova e a colonização de novos bancos, assegurando a existência para as próximas gerações sem exaurir o recurso (BARREIRA e ARAÚJO, 2005). Com este trabalho pretende-se gerar subsídios que possam promover gerenciamento das populações desse molusco, através de geração de elementos para a implementação de políticas públicas sobre a época de coleta e tamanho mínimo para captura da espécie.

MATERIAIS E MÉTODOS
A pesquisa realizou-se no estuário do Rio Paciência no Município da Raposa, situada na região norte da ilha do Maranhão. Abrange uma área de 75 km^2 e esta compreendida entre as coordenadas 02^o 25' 22"S e 44^o 05' 21" W. As coletas foram efetuadas quinzenalmente, em períodos de baixa maré, de setembro de 2007 a janeiro de 2008, durante o final do período de estiagem e inicio do período chuvoso. Foram coletados 30 animais em cada uma das 8 amostragens durante os quatro meses (total 240 indivíduos). Os animais foram desenterrados manualmente com o auxílio de pás, coletados aleatoriamente, por toda extensão dos bancos naturais em estudo, acondicionados em sacos plásticos e levados ao Laboratório de Maricultura - DEOLI (Departamento de Oceanografia e Limnologia), na Universidade Federal do Maranhão. A temperatura e a salinidade da água do local foram registradas com o auxílio de termômetro comum e refratômetro, respectivamente. Após a coleta, os indivíduos foram mantidos refrigerados até serem levados ao laboratório, para os estudos biométricos.

Foram medidos o comprimento, a largura e altura de cada indivíduo com o uso de um paquímetro com precisão de 0,01 milímetros (mm), posteriormente foram pesados individualmente em balança com precisão de 0,01 gramas (g). Após a abertura das valvas, foi retirada toda a carne e colocada em papeis de alumínio previamente pesados e identificados

individualmente para serem colocados na estufa, junto com sua respectiva valva, por um período de 48 horas a uma temperatura de 60 ^{O}C. Após esse período, a carne e a valva secos, foram pesados individualmente.

Os dados foram analisados utilizando-se o programa de estatística PAST® para Windows. Inicialmente análise descritiva dos dados através de gráficos e tabelas de freqüência feitos no programa Excell da Microsoft Windows®. Em alguns cruzamentos de variáveis foi feita o teste de Qui-quadrado de independência. Em todos os testes o nível de significância para se rejeitar a hipótese de nulidade foi de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O "sarnambi da terra", assim como os demais moluscos que vivem enterrados no fundo dos estuários encontram-se influenciados pelos fatores externos como a temperatura, salinidade, pH, e o alimento proveniente do material em suspensão e material sedimentar. Assim, a salinidade do local variou entre 32 a 40 UPS nesta época de estiagem, influenciando a reprodução da *Protothaca antiqua*, uma vez que induz as células do animal à realização de ajustes da osmolaridade. A temperatura variou de 27,6 a 32,2 ^{o}C, típico de zonas tropicais. Este parâmetro intervêm de forma importante na reprodução das espécies com extensa distribuição quanto à latitude acelerando diretamente as cinéticas da gametogênese, ou indiretamente, sobre a produtividade primária do meio, ou seja, sobre a nutrição. isto faz com que não exista uma sazonalidade na reprodução a qual acontece sem apresentar grandes picos de liberação de gametas, sendo esta então, de forma continua.

O pH da água, durante a pesquisa variou entre 7,61 a 8,02. As mudanças bruscas de cargas iônicas também podem estimular a liberação de gametas. Em se tratando de organismos que necessitam de carbonato de cálcio para formação de conchas, o pH é um fator extremamente importante, pois em meios muito ácidos as estruturas calcárias são impedidas de ser formadas devido reações químicas, limitando o desenvolvimento desses animais em determinados locais (REBELO, 1986).

Os valores encontrados para o comprimento total dos organismos coletados variaram de 35,2 mm a 19,0 mm registrando valores máximos e mínimos, localizados na segunda quinzena de setembro e na primeira quinzena de outubro, respectivamente. Registrou-se um comprimento médio geral de 24,84 mm durante o tempo de pesquisa.A largura dos indivíduos coletados apresentou valor mínimo de 12,3 mm e valor máximo de 32mm, apresentado assim uma amplitude total de 19,7mm. As maiores médias encontradas foram na quinzena de setembro 26,91mm e os menores, de 20,07 mm na primeira quinzena de dezembro. A média total encontrada foi de 21,79mm.Na análise da altura dos indivíduos de *P. antiqua* coletados encontrou-se valor mínimo de 13,70mm e máximo de 18,62mm, formando assim uma amplitude de 4,92mm. Quanto aos valores médios relatou-se uma pequena variação das coletas quinzenais.

O Peso Total (Wt) dos organismos coletados, que inclui o peso da concha e peso fresco da carne, obteve-se uma média de 5,09 g e uma amplitude de 15,89 g com valor mínimo de 1,94 g e valor máximo de 17,83 g, ocorrendo respectivamente nas coletas da primeira quinzena do mês de dezembro e na segunda quinzena do mesmo mês. O peso médio da carne (fresca) dos "sarnambis" analisados sofreu uma pequena variação durante o estudo, mostrando valores extremos entre 0,86 gramas e 3,28 gramas, sendo atingidos respectivamente nas coletas da primeira quinzena de dezembro e segunda quinzena do mesmo mês. Delfino (2005), afirma que o peso do corpo desses animais esta intimamente relacionado com o estádio de desenvolvimento gonadal.

Segundo Peso – Aguiar (1995), afirmam que o valor indicado pela sigla R^2 o coeficiente de determinação (R^2) representa o nível percentual em que as mudanças de uma variável podem ser explicadas de acordo com as mudanças da outra. No presente trabalho este percentual foi de 70,83%. Segundo Lecren (1951), o valor do parâmetro teta 2,9496, retirado da expressão matemática do peso/comprimento, quando = a 3, indica que o crescimento do animal é do tipo isométrico (dimensões proporcionais durante o desenvolvimento). Quando teta é maior que 3, o crescimento é do tipo alométrico positivo, no entanto, quando teta é menor que três, o crescimento é dito como alométrico negativo. O fator de condição sofreu uma variação similar à ocorrida as outras variáveis biométricas, atingiu o menor valor médio de 8,30, correspondente a primeira quinzena do mês de janeiro e elevou-se para 20,0 na segunda quinzena de novembro, o qual indicaria uma provável liberação de gametas

Em suma, é importante lembrar que os indivíduos de menor tamanho às vezes apresentam valores do Fator de condição elevado, mais isso se dá pelo fato destes indivíduos ainda não terem usado suas reservas energéticas em seu ciclo reprodutivo. O fator de condição, reflete o estado nutricional ou a boa forma da condição física do animal e pode ser interpretado como um índice de taxa de crescimento (MOYLE e SCHRECK,1990 *apud* AIRES; FIALHO, 2002). O fator de condição ainda permite se conhecer como o organismo responde internamente diante das variações ambientais.

O índice de Rendimento é uma variável biométrica, que resulta da relação entre o peso total e o peso das partes moles ou o peso das conchas. Este índice é muitas vezes interpretado como uma condição de estado do individuo na população de bivalves (PESO, 1980 *apud* DELFINO, 2005). Cruz e Villalobos (1993), afirmam que esta variável vem sendo utilizada para estimar o valor do organismo para sua exploração e consumo. O valor médio do índice de rendimento foi de 31,75 dos sarnambis da terra coletados durante a presente pesquisa, se comportou de maneira oscilante obtendo um valor de 30,4 durante as primeiras coletas (setembro a novembro). A partir da segunda quinzena de dezembro ocorreu um aumento significativo no valor de 40. Porém na coleta seguinte observou-se um decréscimo.

CONCLUSÕES

Existe uma faixa de conforto onde a reprodução acontece normalmente, desde que os parâmetros físico-químicos estejam dentro dos limites letais específicos para que a reprodução aconteça normalmente, tudo isto sobre a condição ótima dos fatores térmicos e nutricionais.

Os bivalves que ocupam o fundo areno-lamoso do estuário possuem uma grande importância no ciclo de reciclagem aeróbio de nutrientes, atuando como conversores da matéria orgânica reciclando os nutrientes que alimentarão o ecossistema manguezal.

As variações do Fator de Condição associadas ao acúmulo de biomassa e aos eventos relacionados aos fenômenos reprodutivos, indicam que neste período de relativa estabilidade de parâmetros físico-químicos houve uma provável liberação de gametas na segunda quinzena de novembro.

As variações das variáveis biométricas (comprimento, peso e altura) relacionadas a *P. antiqua*, indicam que através da relação peso total e comprimento total constatou-se que o crescimento do bivalve é alométrica negativa na população estudada.O índice de rendimento comportou-se de forma oscilante durante as primeiras coletas (setembro a novembro) a partir da segunda quinzena de dezembro ocorreu um aumento significativo neste valor porém na coleta seguinte observou-se um decréscimo.

Apesar do intenso extrativismo, devido à inexistência de planos de manejo na área estudada, a população de *P. antiqua* parece continuar suportando, mas até quando suportará as pressões extrativistas a que está sendo submetida.

REFERÊNCIAS

BARREIRA C.de Almeida Rocha; ARAÚJO R. M. L. 2005. **Ciclo reprodutivo de *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) (mollusca, bivalvia, veneridae) na praia do canto da barra, fortim, ceará, brasil .** *B. Inst. Pesca*, São Paulo, *31*(1): 9 - 20, 2005.

CRUZ R., e C. VILLALOBOS. Monthly changes in tissue weight and biochemical composition of tha mussel Mytella guyanensis (Bivalvia: Mytilidae) in Costa Rica. Rev. Biologia Tropical, 1993. 31:175-179.

PESO, M.C. 1980 *Bivalves comestíveis da Baía de Todos os Santos: estudo quantitativo com especial referência a* ***Anomalocardia brasiliana*** *(Gmelin, 1791) (Bivalvia:Veneridae).* Curitiba. 174p. (Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná). In: BARREIRA C.de Almeida Rocha ; ARAÚJO R. M., L. **ciclo reprodutivo de *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) (mollusca, bivalvia, veneridae) na praia do canto da barra, fortim, ceará, brasil .** *B. Inst. Pesca*, São Paulo, *31*(1): 9 - 20, 2005.

PESO-AGUIAR, M.C. Macoma constricta (Bruguière, 1792) (Bivalvia-Tellenidae) como biomonitor da presença crônica do petróleo na Baia de Todos os Santos (BA). 1995. 161p. Tese (Doutorado em Ciências Biológica) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúda da Universidade Federal de São Carlos – SP.

REBELO, F. C. Metodologia para o estudo da endofauna de manguezais (macrobentos). In: ***Guia para estudo de áreas de manguezal*****.** São Paulo: Caribbean Ecological Research, 1986. Apêndice 3. 150p.

PADRÕES DE DISTRIBUIÇÃO ANUAL DE *CALLINECTES ORNATUS* (CRUSTACEA, PORTUNIDAE) EM BALNEÁRIO CAMBORIÚ, SANTA CATARINA

Ribeiro, A. L.[1]; Machado, I. F.[2]; D'Incao, F.[3]

[1] Graduanda em Oceanologia – Universidade Federal do Rio Grande (FURG) andrealribeiro@gmail.com
[2] Aluno de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Biológica – Universidade Federal do Rio Grande
[3] Laboratório de Crustáceos Decápodos – Instituto de Oceanografia (FURG) - Universidade Federal de Rio Grande. Av. Itália s/n, km 8. CEP: 96201900. Rio Grande-RS. Brasil.

RESUMO

Callinectes ornatus é uma das espécies mais impactadas pela pesca camaroneira no Brasil, constituindo grande parte de seu *bycatch* em diversas regiões do país. Esse impacto antrópico interfere diretamente no recrutamento, reprodução e desenvolvimento de suas populações. Em Balneário Camboriú, Santa Catarina, são escassos os dados sobre a população de *C. ornatus*, dificultando assim o monitoramento dos períodos e da intensidade da pesca sobre a espécie. Foram encontrados padrões de distribuição diferentes para machos e fêmeas de *C. ornatus*. A maior abundância relativa e biomassa de machos de foi encontrada no mês de janeiro de 2009 (343 indivíduos/4718.12 g/15 min de arrasto). No caso das fêmeas, foi identificado um pico de abundância em março de 2008 (199 indivíduos); porém o pico de biomassa ocorreu no mês de novembro de 2008(6415,93 g/15 minutos de arrasto) e foi fortemente influenciado pela presença de fêmeas ovígeras. Os padrões encontrados para a população estudada coincidem com o proposto para a espécie em outras regiões do Brasil. A ocorrência de fêmeas ovígeras evidencia a área como uma região de reprodução da espécie e, com isso, seu período reprodutivo também deve ser levado em consideração para o estabelecimento do período de defeso da pesca camaroneira.

Palavras chave: Pesca, Portunidae, Bycatch

INTRODUÇÃO

A pesca de arrasto do camarão é tida como responsável tanto pela desestruturação de comunidades e interações tróficas como pela redução da diversidade marinha (EJF, 2003), tendo impacto não somente sobre as espécies comercialmente visadas como também sobre sua fauna acompanhante. Denomina-se fauna acompanhante (bycatch) os indivíduos capturados junto com a espécie-alvo de uma pescaria, sem que isso implique em uma relação biológica entre elas (HALL, 1999).

Em Balneário Camboriú (Santa Catarina), a pesca comercial de camarão se dá de forma multi-específica(VALENTINI et al., 1991; D'INCAO et al., 2002) sobre diversas espécies, como os camarões-rosa (*Farfantepenaeus paulensis* e *Farfantepenaeus brasiliensis*), o camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), o camarão-branco (*Litopenaeus schimitii*), o camarão-santana (*Pleoticus muelleri*) e camarão-barba-ruça (*Artemesia longinaris*).

A parcela rejeitada do bycatch constitui-se num problema operacional para o pescador e na inútil mortalidade de organismos (SEVERINO-RODRIGUES *et al.*, 2002). Diversos estudos enfatizam *Callinectes ornatus* como uma das espécies mais abundantes como fauna acompanhante da pesca camaroneira (SOUZA *et al.*, 2006), principalmente na pesca do camarão-sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* no Rio de Janeiro (TUDESCO *et al.*, 2007), na Bahia (SOUZA *et al., 2006*) e no Paraná (BAPTISTA *et al.,*2003).

O siri-azul *Callinectes ornatus* possui ampla distribuição geográfica, sendo sua ocorrência registrada desde a Carolina do Norte (EUA) até o Rio Grande do Sul (Brasil)(WILLIAMS, 1974). Nestas regiões, é encontrado associado a fundo de areia e lama e tolera grandes amplitudes de salinidade, habitando desde a desembocadura de rios até o oceano, podendo alcançar 75 m de profundidade (MELO, 1996).

JUSTIFICATIVA

O presente estudo tem como objetivo prover informações sobre a distribuição anual de exemplares de *C. ornatus* na costa catarinense. É sabido para outras regiões do país que

existe um padrão sazonal de distribuição da espécie quanto ao sexo e estágio de maturação das fêmeas (ovígeras e não-ovígeras) (BAPTISTA, *et al.,* 2003; BRANCO *et al.,* 1993; TUDESCO *et al.,* 2007) , porém não existem estudos desse gênero para a região analisada.

O padrão de distribuição anual da espécie se torna então uma ferramenta no manejo pesqueiro dessa parcela do bycatch, pois sabendo a época de maior ocorrência de fêmeas ovígeras de *C. ornatus* na região, podem-se tomar medidas mais eficazes para conservação do estoque da espécie.

MATERIAIS E MÉTODOS

Durante o período de março de 2008 a março de 2009, foram coletados 2491 exemplares de *C. ornatus* (1404 machos, 1035 fêmeas não-ovígeras e 52 fêmeas ovígeras) na Enseada de Balneário Camboriú (26º 59' 07'' S – 48º 35' 58'' W). A embarcação utilizada foi um barco tangoneiro (característico da pesca camaroneira na região) equipado com redes –de-arrasto com malha de 3,0 cm no corpo e 2,0 cm no saco.

Os arrastos foram realizados com velocidade média de 2,0 nós durante 15 minutos em três profundidades distintas: 7 m, 14 m e 19 m, com réplica em cada um dos pontos de amostragem. As amostras foram congeladas e acondicionadas em caixas para posterior triagem em laboratório.

A identificação e determinação do sexo de *C. ornatus* foram de acordo com WILLIAMS (1974); os estádios de maturação foram determinados pela morfologia do abdome (sub-oval ou triangular) para as fêmeas e pela aderência do abdome aos esternitos torácicos para os machos.

O peso (wt) foi aferido com o auxílio de uma balança digital e foi utilizado como parâmetro de biomassa.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram observados padrões distintos de distribuição para machos e fêmeas de *C. ornatus* de acordo com a estação do ano.

Para os machos, a maior abundância relativa foi encontrada no mês de janeiro de 2009, com 343 indivíduos coletados e o mês que apresentou maior biomassa de *C. ornatus* também foi janeiro de 2009, com 4718,12 g/ 15 minutos de arrasto. Embora em outros estudos tenham sido encontrados picos de *C. ornatus* em junho para a população do norte do Rio de Janeiro (TUDESCO *et al.,* 2007), BRANCO *et al.*(1993) afirmam que a maior freqüência de machos jovens e adultos na população de Matinhos (Paraná) ocorreu entre dezembro e março. Esses resultados corroboram o proposto por MANTELLATO & FRANSOZO, 1998, que propõem que o período reprodutivo da espécie seja contínuo no outono e no verão. Em termos de biomassa, o mês mais representativo para os machos de *C.* ornatus foi janeiro de 2009 (4718,12 g/ 15 minutos de arrasto); assim o pico encontrado para biomassa coincide com o mês de maior abundância relativa de indivíduos machos coletados.

As fêmeas não-ovígeras de *C. ornatus* tiveram maior abundância nos meses de janeiro a março, com um pico em março de 2008 (199 indivíduos). Padrão semelhante também foi encontrado por TUDESCO *et al.* (2007) para a população do norte do Rio de Janeiro. A presença de fêmeas ovígeras na região, principalmente nos meses de outubro e novembro, condiz com o ciclo de vida proposto para a espécie por MANTELLATO & FRANSOZO (1998). Ao contrário do encontrado para os machos, o mês de maior biomassa para as fêmeas não coincidiu com o mês de maior abundância (março de 2008), mas sim com o mês de maior ocorrência de fêmeas ovígeras(novembro, com 29 fêmeas ovígeras coletadas). A biomassa total das amostragens de fêmeas desse mês foi de 6415,93 g/15 minutos de arrasto.

Analisando a população de maneira geral, a maior abundância de indivíduos foi encontrada no mês de janeiro de 2009 (540 indivíduos) e a maior biomassa no mês de novembro (10013,5 g/15 minutos de arrasto), fortemente influenciada pela presença de fêmeas ovígeras.

CONCLUSÕES

Os dados encontrados para a população de *Callinectes ornatus* de Balneário Camboriú coincidem com os propostos por outros autores em diferentes regiões do país (BAPTISTA *et al*.,

2003; BRANCO *et al.,* 1993; TUDESCO *et al.*, 2007), confirmando os padrões de reprodução da espécie propostos por MANTELLATO & FRANSOZO, 1998.

A ocorrência de fêmeas ovígeras evidencia a área como uma região de reprodução da espécie, com um pico no mês de novembro de 2008. Essa informação deve ser levada em consideração em termos de estabelecimento de período de defeso na região, levando em consideração não somente o período reprodutivo das espécies-alvo da pesca na região como também o período reprodutivo das espécies de bycatch.

Assim, os dados de distribuição anual de *Callinectes ornatus* servem como importante ferramenta de manejo pesqueiro na região, visando sempre a preservação das espécies impactadas por essa atividade.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq pelo financiamento do projeto através da concessão de bolsa de Iniciação Científica à aluna Andréa de Lima Ribeiro.

REFERÊNCIAS

BAPTISTA, C.; PINHEIRO, A. A. M.; BLANKESTEYN, A.; BORZONE, A. C. 2003. Estrutura populacional de *Callinectes ornatus* Ordway (Crustácea, Portunidae) no Balneário Shangri-Lá, Pontal do Paraná, Paraná, Brasil. ***Revista Brasileira de Zoologia***, 20 (4): 661-666.

BRANCO, J.O. & LUNARDON- BRANCO, M.J. 1993. Aspectos da biologia de *Callinectes ornatus*, Ordway, 1563 (DECAPODA, PORTUNIDAE) da região de Matinhos, Paraná, Brazil. ***Arquivos de Biologia e Tecnologia***, 36 (3): 489-496.

D´INCAO; F; H VALENTINI; LF RODRIGUES. 2002. Avaliação da pesca de camarões nas regiões Sudeste e Sul do Brasil. 1965-1999. ***Atlântica***, 24(2), 49-62.

EJF. 2003. Squandering the Seas: How shrimp trawling is threatening ecological integrity and food security around the world. ***Environmental Justice Foundation***, London, UK, 48pp.

HALL, SJ. 1999. The effects of fishing on marine ecosystems and communities. ***Blackwell***, Oxford, UK, 274pp.

MANTELLATO, E. L. M. & FRANSOZO, A. 1998. Reproductive biology and moulting cycle of the crab *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 (Decapoda, Brachyura, Portunidae) from the Ubatuba region, São Paulo, Brazil. ***Crustaceana***, Leiden, 72(1): 63-76.Mello, G. A. S. 1996. ***Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro***. Plêiade/ FAPESP, 604 p.

SEVERINO-RODRIGUES, E.; GUERRA, D.S.F.; GRAÇA-LOPES, R. 2002. Carcinofauna acompanhante da pesca dirigida ao camarão- setebarbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) desembarcada na Praia do Perequê, estado de São Paulo, Brasil. ***Boletim do Instituto da Pesca***, São Paulo, 28 (1): 33-48.

SOUZA, E.A; CARVALHO, F.L.; COUTO, E. C. G. 2006. Participação do siri azul (*Callinectes ornatus)* na fauna acompanhante da pesca do camarão *Xiphopenaeus kroyeri* em Ilhéus-BA, Brasil. ***Congresso Internacional sobre Manejo da Fauna Silvestre na Amazônia e América latina***,7,2006. (Resumo).

SOUZA, R. M.; CARVALHO, F. L.; SOUZA, E. A.; COUTO, E. C. G. 2007. Dieta natural de *Callinectes ornaus* Ordway, 1863 (Decapoda, Portunidae) no litoral de Ilhéus, Bahia, Brasil. ***VII Congresso de Ecologia do Brasil***(Resumo).

TUDESCO, C.C.; KLÔH, A.; VIGNOLI, G.; DI BENEDITTO, A. P. M. 2007. Biologia Populacional de *Callinectes ornatus* Orway, 1863 (Crustacea, Portunidae) no norte do Rio de Janeiro. ***VII Congresso de Ecologia do Brasil***(Resumo).

VALENTINI, H; F D'INCAO; LF RODRIGUES; JE REBELO-NETO & E RAHN. 1991. Análise da pesca do camarão-rosa (*Penaeus paulensis* e *Penaeus brasiliensis*) nas regiões e sul do Brasil. ***Atlântica***, 13(1): 143-157.

WILLIAMS, A. B. 1974. The swimming crab of the genus *Callinectes* (Decapoda, Portunidae). ***Fishery Bulletin***, Seattle, 72(3): 685-798.

WILLIAMS, A. B. 1974. The swimming crab of the genus Callinectes (Decapoda, Portunidae). ***Fishery Bulletin***, Seattle, 72(3): 685-798.

ANÁLISE DE NUTRIENTES DA ÁGUA DE PLUMA DE DISPERSÃO DO MATERIAL DRAGADO DO PORTO DE SANTOS-SP

Alexandre, V. A. P.[1,2]; Coelho, G. J.[2]

[1] Estagiária Companhia Docas do Estado de São Paulo/CODESP (SPM) – (Rua Conselheiro Rodrigues Alves s/n, Macuco – Santos/SP) - Email: viviann_alexa@yahoo.com.br
[2] Laboratório de Oceanografia Química e Ecotoxicologia da UNIMONTE. (Rua Rangel Pestana nº 99, Vila Mathias, Santos/SP) - email: guilt_coelho@hotmail.com

RESUMO

Em regiões oceânicas, a introdução do material particulado, de material orgânico e de material com altas concentrações de compostos potencialmente tóxicos, como material de dragagem, causam alterações físico-químicas da água na região onde o material foi depositado e no seu entorno. Essas alterações são prejudiciais a biota marinha causando desequilíbrio. A regiãode estudo compreende a zona de lançamento de material derivado da dragagem do porto de Santos. O presente trabalho tem como objetivo analisar e comparar dados de alteração concentração de nutrientes sazonalmente, obtidos da análise da água de pluma de dispersão da área onde o ocorre o lançamento de material derivado da dragagem do porto de Santos-SP. As coletas foram realizadas no período de Outubro de 2008 o Junho de 2009. Foram avaliadas as seguintes parâmentros de nutrientes: Carbono Orgânico Total (COT), Nitrogênio Amoniacal (NA), Nitrogênio Kjeldahl Total (NKT) e Fósforo Total (FT). A direção predominante da corrente variou ao longo do ano. Para as análise, ocorreram resultados acima do limite da resolução CONAMA 357/05 em vários pontos, principalmente para o FT. Esses valores elevados podem ser atribuídos também ao fato de a região ser o local de lançamento de vários efluentes domésticos.

Palavras chave: pluma de dispersão, dragagem, Porto de Santos

INTRODUÇÃO

A dragagem periódica do sedimento e seu posterior despejo em uma única área resultam em acumulação dos contaminantes nessa área, a menos que ocorra uma dispersão natural desses compostos. Grande parte do material de dragagem descartado em regiões oceânicas, após permear a coluna de água, acaba por se depositar no sedimento de fundo. Parte dos contaminantes presentes nesse material de dragagem se dispersa pela coluna de água em função da solubilidade e em função da movimentação das águas.

O comportamento das substâncias tóxicas despejadas no meio aquático, condicionam a natureza dos efeitos tóxicos. As que ficam na superfície afetam organismos como aves, mamíferos marinhos e organismos fitoplanctonicos. Substâncias que ficam na coluna d'água, afetam todos os organismos com os quais entram em contato, uma vez que absorvem as substâncias na forma solúvel. Substâncias que se depositam no sedimento afetam os organismos bentônicos, alterando o metabolismo, prejudicando a difusão de gases essenciais e a reprodução destes seres. Além disso, o lançamento de material e/ou inorgânico em excesso podem produzir o aumento da produtividade primária e aumento da população de bactérias, além de favorecer o bloom de algas nocivas e oportunistas. O despejo do material dragado aumenta ainda a turbidez, comprometendo a penetração de luz na coluna d'agua e portanto a fotossíntese (AGUIAR, 2002).

Devido a esses fatores é necessário o monitoramento da qualidade da água de coluna na região onde é feito o descarte do material de dragagem de forma a verificar o impacto desse descarte na região e averiguar a dispersão da pluma logo após o descarte do material.

MATERIAIS E MÉTODOS

As coletas foram realizadas em nível de superfície, meio e fundo com garrafa de Van-Dorn em 17 pontos que foram determinados conforme influência da corrente marinha. O ponto 18 foi o ponto controle localizado nas imediações de Bertioga. Para obter um resultado de caráter anual, foi necessária a coleta sazonal das amostras, devido as alterações das variáveis climáticas e da direção da corrente.

As metodologias de análises para o NKT foram realizadas conforme método do Fenato. Para o NA, foi utilizado o método NH3G Modificado. Na análise de FT foi utilizado o método do ácido ascórbico. O método para COT, foi o Dicromato. O local dos pontos da coleta foi feito com início no Quadrilátero de disposição oceânica do material dragado, a partir do momento da abertura da draga pelo batelão que realizou a dragagem. Os pontos de coleta foram obtidos através da determinação da direção da pluma de dispersão, influenciada pela corrente marinha, e suas coordenadas lançadas em carta náutica. Um derivador foi lançado na água por quinze minutos com registro de suas coordenadas no início o final de seu trajeto de deslocamento, com pontos marcados através de equipamento GPS. Os pontos foram plotados em carta náutica e ligados por uma reta, determinando assim a direção da corrente. Após este procedimento, os pontos amostrais de coleta foram traçados. Através do ponto central de coleta, foram traçadas três linhas imaginárias, uma ao centro, e duas nas lateralidades com ângulo de 20° a partir do ponto de início, formando assim um "Y", garantindo uma análise de dados mais precisa da dispersão da pluma.

RESULTADOS



Fig 01. Pontos de coleta de água da pluma de sedimentos em 02 de

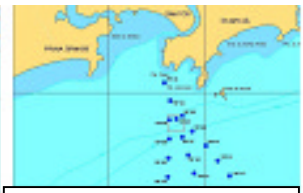


Fig 02. Pontos de coleta de água da pluma de sedimentos em 09 Janeiro de 2008



Fig 03. Pontos de coleta de água da pluma de sedimentos em 13 de Março de



Fig 04. Pontos de coleta de água da pluma de sedimentos em 19 de Junho de

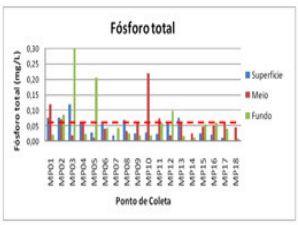


Fig5. Variação da concentração de FT nos pontos de coleta no monitoramento da água ao longo da pluma em Outubro de

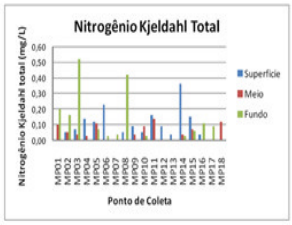


Fig6. Variação da concentração de NKT nos pontos de coleta no monitoramento da água ao longo da pluma em Outubro

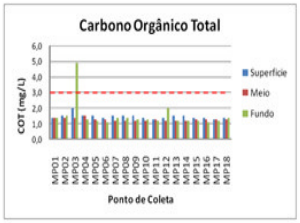


Fig7. Variação da concentração de COT nos pontos de coleta no monitoramento da água ao longo da pluma em Outubro de

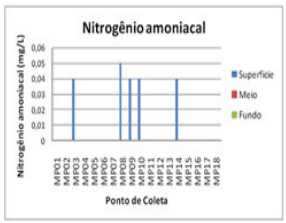


Fig8. Variação da concentração de NA nos pontos de coleta no monitoramento da água ao longo da pluma em Outubro

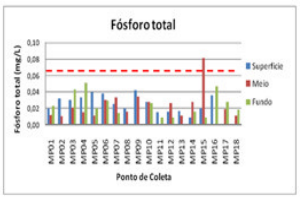


Fig9. Variação da concentração de FT nos pontos de coleta no monitoramento da água ao longo da pluma em Janeiro de

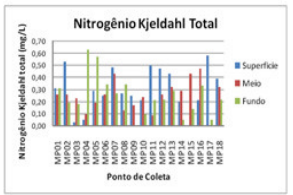


Fig10. Variação da concentração de NKT nos pontos de coleta no monitoramento da água ao longo da pluma em Janeiro de

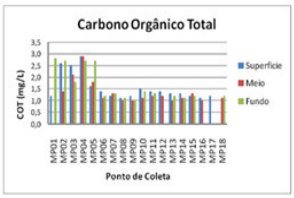


Fig11. Variação da concentração de COT nos pontos de coleta no monitoramento da água ao longo da pluma em Janeiro de



Fig12. Variação da concentração de NA nos pontos de coleta no monitoramento da água ao longo da pluma em Janeiro

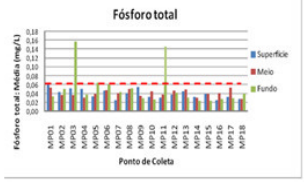


Fig13. Variação da concentração de FT nos pontos de coleta no monitoramento da água ao longo da pluma em Março de

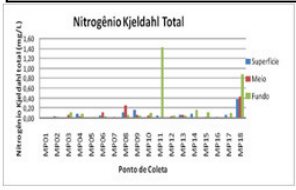


Fig14. Variação da concentração de NKT nos pontos de coleta no monitoramento da água ao longo da pluma em Março de

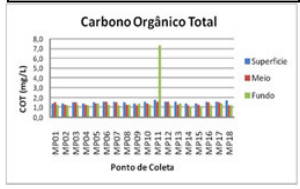


Fig15. Variação da concentração de COT nos pontos de coleta no monitoramento da água ao longo da pluma em Março de



Fig16. Variação da concentração de NA nos pontos de coleta no monitoramento da água ao longo da pluma em Março de

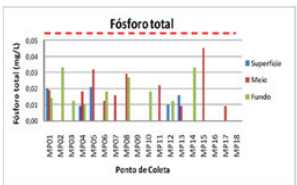


Fig17. Variação da concentração de FT nos pontos de coleta no monitoramento da água ao longo da pluma em Junho de

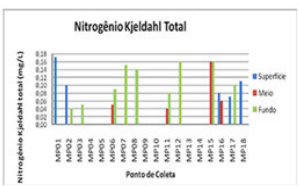


Fig18. Variação da concentração de FT nos pontos de coleta no monitoramento da água ao longo da pluma em Junho de

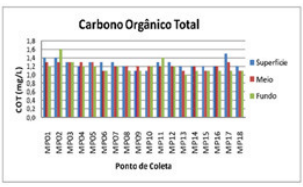


Fig18. Variação da concentração de COT nos pontos de coleta no monitoramento da água ao longo da pluma em Junho de

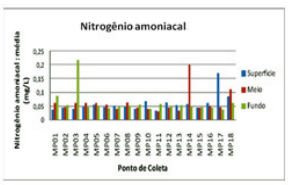


Fig18. Variação da concentração de NA nos pontos de coleta no monitoramento da água ao longo da pluma em Junho de

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

No monitoramento da pluma do mês de Outubro de 2008, as concentrações de fósforo total são superiores ao limite da resolução CONAMA 357/05 em vários pontos (Fig.5). A linha tracejada representa o limite de concentração CONAMA. Com relação ao COT, houve violação CONAMA apenas no ponto MP03 (Fig.7). A linha pontilhada representa o limite da resolução CONAMA.

No mês de Janeiro de 2009, a concentração de fósforo total acima do limite da resolução CONAMA foi encontrada apenas na amostra MP15 nível do meio (0,081 mg/L) (Fig.09). As concentrações de NKT oscilaram entre 0,03 mg/L e 0,63 mg/L (Fig.10). O NKT não é legislado pela resolução CONAMA 357/05. Em nenhum ponto a concentração de COT foi superior ao limite da resolução CONAMA 357/05, que é de 3,0 mg/L (Fig.11)

Nas coletas de março de 2009, ocorreu violação do limite CONAMA apenas no ponto 03 e 11 com relação ao fósforo total (Fig.13). COT no ponto MP 11 Fundo foi encontrada a concentração de 7,3 mg/L, único ponto onde a concentração foi superior ao limite da resolução CONAMA 357/05 (Fig.15).

Nas coletas realizadas em junho de 2009, comparando as concentrações de fósforo total encontradas na atual campanha com as médias dos outros períodos, as concentrações são inferiores a essas médias em quase todos os pontos de coleta, (Fig.17). Concentrações de COT nas amostras oscilaram em torno de 1,2 mg/L, em nenhum ponto a concentração foi superior ao limite da resolução CONAMA 357/05 (Fig.19).

A coleta de água no ponto MP 03 é feita imediatamente após a abertura da draga, de forma que a água coletada traz consigo o material descartado ainda sem o efeito da dispersão, o que faz com que as concentrações dos compostos sejam magnificadas.

A constante presença de fósforo total em concentração superior ao limite da resolução CONAMA 357/05 na região pode ser resultado não apenas do descarte do sedimento dragado. Na região verifica-se a existência de diversas fontes difusas de esgotos domésticos além da presença dos emissários de Santos, São Vicente, Praia Grande e Guarujá. Esgotos domésticos são enriquecidos em fósforo, que é adicionado aos detergentes com a finalidade de diminuir a dureza da água e, na região, o destino final desses esgotos é o mar.

Observa-se, também, que no inverno as concentrações foram relativamente menores comparado aos outros períodos., exceto para o COT, que apresentou concentração maior, porém, dentro dos limites da resolução CONAMA 357/05.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, V.M.C. 2002. Estudo da dinâmica do fósforo no sistema estuarino de Santos/São Vicente em seu trajeto em direção à Baía de Santos. Dissertação de Mestrado. Instituto OceanográficoUniversidade de São Paulo. 166p.

ANDREWS, J.E.; GREENAWAY, A.M. & DENNIS, P.F. 1998. Combined Carbon isotope and C/N ratios as indicators of source and fate of organic matter in a poorly flushed, tropical estuary: Hunts bay, Kingston Harbour, Jamaica. Estuarine, Coastal and Shelf Science: 46: 743-756.

BADER, R. G. 1955. Carbon and Nitrogen Relations in Surface and Subsurface Sediments.Geochimica et Cosmochimica Acta, 7, 205-211. Chester, R. & J. P. Riley. 1978. Chemical Oceanography. Academic Press Inc. Ltd. London. Vol. 07. 508p.

ASPECTOS ANATÔMICOS E TOPOGRÁFICOS DO FÍGADO EM TARTARUGAS MARINHAS

Oliveira R. A. S.[1]; Santos R. M. B.[2]; Amora T. D.[3]; Melo, C. M. F.[4]

[1] Universidade Federal Rural de Pernambuco, Av. Luis de Lacerda, 277, aptº.: 604, Iputinga, Recife-PE, CEP 50800040, rhaysa_lala@hotmail.com;
[2] Universidade Federal Rural de Pernambuco; Rua Setúbal 682, aptº.: 203, Boa Viagem Recife - PE CEP 51030-010, rosildambs@yahoo.com.br;
[3]Universidade Federal Rural de Pernambuco; Rua Francisco Vita 532, aptº.: 103 Cordeiro, Recife-PE. CEP 50630190, tacyanaduarte@yahoo.com.br;
[4] Universidade Federal Rural de Pernambuco; Rua Primeiro de Janeiro 6, Casa Amarela, Recife PE, constancemelo@ig.com.br.

RESUMO

No DMFA da UFRPE procedeu-se a abertura da cavidade de seis tartarugas marinhas, injetou-se formol em toda musculatura e vísceras. Observou-se que o fígado delas é grande, de coloração marrom escuro a marrom avermelhado, variando entre os tons claros e escuros. É revestida por uma cápsula de tecido conjuntivo e apresenta uma superfície parietal e outra visceral. Não apresenta fissuras, sendo constituído por três lobos: lobo direito, esquerdo e intermédio. Localiza-se na porção cranial da cavidade pleuroperitoneal, ocupando os antímeros direito e esquerdo. Está mantido na sua posição anatômica devido à pressão das vísceras pleuroperitoneais e pelo ligamento hepatogástrico. Em sua face ventral os lobos mantêm a estática e fazem sintopia com o septo transverso e vesícula biliar. Na face dorsal fazem sintopia e mantém a estática com a veia cava caudal, seio venoso, ducto biliar, pulmões e membrana pleuroperitonial. Na face caudal faz sintopia e mantém a estática com o duodeno, pâncreas, veia porta e estômago. O lobo direito tem uma impressão causada pela pressão das alças. Diferentemente dos mamíferos as tartarugas marinhas não possuem diafragma, sendo este substituído pelo septo transverso. O fígado das tartarugas marinhas assemelha-se anatomicamente, ao dos ruminantes, no que se refere à forma.

Palavras chave: Anatomo-topografico, topografia hepática, répteis marinhos.

INTRODUÇÃO

As tartarugas marinhas existem há mais de 180 milhões de anos, mais antigas que os dinossauros, escaparam da extinção e conseguiram sobreviver a todas as mudanças do planeta. Mas sua origem foi na terra e, na sua aventura para o mar, evoluíram, diferenciando-se de outros répteis (TAMAR, 2009). Atualmente existem sete espécies de tartarugas marinhas agrupadas em duas famílias: Dermochelyidae e Cheloniidae, havendo no litoral brasileiro cinco delas: *Caretta caretta* (tartaruga cabeçuda), *Chelonia mydas* (tartaruga verde), *Eretmochelys imbricata* (tartaruga de pente), *Lepidochelys olivacea* (tartaruga oliva) e *Dermochelys coriacea* (tartaruga de couro) (MARCOVALDI, 2002).

O fígado da maioria dos vertebrados é formado por dois lobos e situa-se na frente do estômago (HILDEBRAND, 1995; STORER *et al.* 2000). Os ruminantes não possuem fissuras externamente em seus fígados, porém eqüinos, cães, suínos e cutias apresentam o fígado dividido em extensas fissuras, delimitando os lobos hepáticos em números que variam de cinco a seis dependendo da espécie animal (GETTY, 1986; MENEZES *et al.,* 2001). Nos mamíferos, o fígado é a maior glândula do corpo. Está situado na parte mais cranial do abdome, imediatamente atrás do diafragma. Ele é mantido na posição, em grande parte, pela pressão de outras vísceras sendo dividido, por fissuras em lobos. (SISSON S., 1986). Nas tartarugas marinhas o fígado é o órgão visceral maior e fica abdominalmente situado, mas, fundo ao esqueleto peitoral e peritônio, sendo constituído por dois lobos: lobo esquerdo e lobo direito. É marrom escuro a marrom avermelhado e composto de dois lobos unidos por uma ou mais tiras de ligação de tecidos hepáticos. Na superfície ventral do lobo direito encontra-se a vesícula biliar, ele é tipicamente maior que o lóbulo esquerdo. O lobo esquerdo do fígado é preso ao estômago através do ligamento gastrohepático. (WYNEKEN J. 2001). O fígado realiza muitas funções essenciais a vida. A mais óbvia é a produção de bile, mas os papéis que desempenha no metabolismo de proteínas, carboidratos gorduras são ainda mais importantes e dependem

da situação do fígado abarcando a circulação sanguínea que drena o trato gastrointestinal. Isto garante aos produtos da digestão, que são transportados na corrente sanguínea após absorção, ser apresentados às células hepáticas antes de entrar na circulação sistêmica (DYCE, K.M.; SACK, W.O. & WENSING, C.J.G., 1997).

Os Aspectos anatômicos das veias hepáticas em tartarugas verde (*Chelonia mydas)* foram estudados por OLIVEIRA *et al*. (2009) os quais observou que em dois fígados que três tributárias de veias hepáticas de grande calibre cada uma drena (lobo direto, esquerdo e intermédio). Em outro animal observou-se que uma veia hepática drena o lobo intermédio, três veias hepáticas drenam o lobo direito e três veias hepáticas drenam o lobo esquerdo. Em outra tartaruga verificou-se que uma veia hepática drena o lobo intermédio, duas veias hepáticas drenam o lobo esquerdo e duas veias hepáticas drenam o lobo direito. Verificou-se que duas fígados não apresentam diferenças quanto a drenagem e distribuição das veias hepáticas. Em todos os fígados o lobo intermédio será drenado por apenas uma veia hepática. No maior fígado observou-se que o lobo direito encontrava-se drenado por uma única veia de grande calibre desembocando na veia cava. Há necessidade de mais pesquisas sobre o assunto para confirmar se um maior número de veias contribui para causar a fibropapilomatose. Observou-se que não há uma padronização quanto à disposição e drenagem das veias hepáticas, nos quatro fígados estudados.

JÚNIOR *et. al.* (2005), estudando a anatomia do fígado e vias bilíferas do Muçuã (*Kinosternon scorpioides),* verificaram em 100% dos animais que o fígado apresenta-se como um órgão bastante volumoso, de formato retangular, coloração marrom, se estendendo por toda porção média da cavidade pleuroperitoneal, envolvendo o pâncreas, duodeno e estômago. Apresenta-se dividido, por fissuras externas, em cinco lobos: lateral e medial direitos, quadrado, lateral esquerdo, e caudato, este com processo papilar. O fígado encontra-se mantido na posição anatômica pela pressão das vísceras pleuroperitoneais e pelos ligamentos, quais sejam, hepatogástrico (ligando-o ao estômago), hepatoduodenopancreático (ligando-o ao duodeno e pâncreas), hepatopulmonar (ligando-o ao pulmão), hepatopleuroperitoneal (ligando-o a porção ventral da cavidade pleuroperitoneal) e hepatopericárdico (ligando-o ao saco pericárdico).

Apresente pesquisa objetivou estudar os aspectos anatômicos e topográficos do fígado de tartarugas marinhas a fim de fornecer dados sobre o espécime em questão, visto que não se encontrou relatos específicos sobre o assunto, na literatura compulsada.

MATERIAIS E MÉTODOS

Pesquisou-se seis fígados de tartarugas marinhas, três tartarugas verdes (*Chelonia mydas*), duas encontradas mortas no litoral pernambucano, sendo uma aparentemente saudável, outra com muitos fibropapilomas distribuídos em todo corpo exceto carapaça e nadadeiras e um exemplar macho encontrado vivo, encalhado na praia de Piedade, no litoral sul da região metropolitana do Recife-PE, o mesmo foi conduzido para a Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), onde foram realizados no hospital veterinário, exames para diagnosticar alguma possível doença. Em seguida o exemplar foi mantido, no Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal da própria universidade, onde foi assistido com todos os procedimentos necessários, sendo medicado e alimentado com a orientação da professora do departamento e pesquisadora Drª Rosilda Maria Barreto Santos e alunos dos cursos de Biologia e Medicina Veterinária, Apesar de todos os esforços da equipe, o exemplar estudado veio a óbito após quatro dias, sendo mantido na instituição. Os demais animais foram uma tartaruga oliva (*Lepidochelys olivacea*), uma tartaruga de pente *(Eretmochelys imbricata)* e uma tartaruga de couro *(Dermochelys coriacea*). Todos os exemplares após terem sido recolhidos mediante autorização do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA foram encaminhados para o Laboratório de Anatomia do Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) em estado de putrefação, com exceção do espécime encontrado vivo. Procedeu-se a abertura da cavidade com auxílio do bisturi entre o plastron e a carapaça, injetou-se solução aquosa de formaldeído a 10%, em toda musculatura e vísceras. Observou-se a topografia dos órgãos e tomaram-se fotos para documentação**.**

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Observou-se que o fígado das tartarugas marinhas encontradas no litoral pernambucano apresenta-se como um órgão bastante volumoso, de coloração marrom escuro a marrom avermelhado, variando entre os tons claros e escuro semelhante ao que foi descrito por JÚNIOR *et. al*. (2005), para o muçuã (*Kinosternon scorpioides)* e WYNEKEN (2001) para as tartarugas marinhas*.* A glândula está revestida por uma cápsula de tecido conjuntivo e apresenta duas superfícies: uma parietal, voltada para o plastrão, e outra visceral ligada à carapaça. A maior parte da superfície parietal, convexa e lisa, liga-se ao septo transverso e a visceral está em contato com as outras vísceras. O fígado desses animais não apresenta fissuras externamente, sendo considerado, portanto não lobado, é constituída por três lobos: lobo direito apresentando uma espessura maior sobre os outros, lobo esquerdo, possuindo tamanho médio e lobo intermédio, sendo o menor, diferindo do relato de WYNEKEN (2001), que descreveu apenas o lobo direito e esquerdo, do descrito por MACLELLAND (1986) o qual afirma que o fígado da maioria dos vertebrados é formado por dois lobos e difere do fígado dos muçuãs (*Kinosternon scorpioides)* o qual se apresenta dividido, por fissuras externas, em cinco lobos, citado por JÚNIOR *et. al*. (2005). Localiza-se na porção cranial da cavidade pleuroperitoneal, ocupando os antímeros direito e esquerdo, porém difere em alguns aspectos do que foi descrito por JUNIOR *et. al*. (2005), para os muçuãs (*Kinosternon scorpioides)* os quais o fígado ocupa toda porção média da cavidade pleuroperitoneal. Esta glândula anexa do sistema digestório encontra-se mantida na sua posição anatômica devido à pressão das vísceras pleuroperitoneais e pela presença de ligamentos, auxiliando também nesta função. Entre esses ligamentos temos o hepatogástrico, ligando o lobo esquerdo do fígado ao estômago, assemelhando-se com o citado por WYNEKEN (2001) para as tartarugas marinhas. Não existe ligamento do fígado das tartarugas estudadas com o duodeno, pâncreas e pericárdio. Esses achados diferem dos ligamentos que mantém a estática do fígado dos muçuãs (*Kinosternon scorpioides)*, relatado por por JUNIOR *et. al*. (2005) o qual cita o ligamento hepatoduodenopancreático, ligando-o ao duodeno e pâncreas e hepatopericárdico, ligando-o ao saco pericárdico. Em sua face ventral os lobos mantêm a estática e fazem sintopia com o septo transverso e vesícula biliar. Em sua face dorsal os lobos supracitados fazem sintopia e mantém a estática com a veia cava caudal, seio venoso, ducto biliar, pulmões e membrana pleuroperitonial. Na face caudal faz sintopia e mantém a estática com o duodeno, pâncreas, veia porta e estômago apenas com o lobo esquerdo. Encontrou-se uma impressão no lobo direito de todos os fígados correspondente a pressão exercida pelas alças intestinais à direita. Diferentemente dos mamíferos as tartarugas marinhas não possuem diafragma, sendo este substituído pelo septo transverso.

CONCLUSÕES

Diante do exposto, e sob as condições de realização desta pesquisa, pode-se inferir que o fígado das tartarugas marinhas assemelha-se anatomicamente, ao dos ruminantes, no que se refere à forma, sendo, portanto não lobado, diferindo, entretanto, do observado no muçuã (*Kinosternon scorpoides)*, espécie mais próxima.

REFERÊNCIAS

DYCE, K.M.; SACK, W.O. & WENSING, C.J.G. 1997. ***Tratado de anatomia veterinária.*** 79 pp.

GETTY, R. 1986. ***Anatomia dos animais domésticos.*** 1134 pp.

HILDEBRAND, M. 1995. ***Análise da estrutura dos vetebrados.*** 323 pp.

JÚNIOR, A.A.N.; SOUSA, A.L.; CARVALHO, M.A.M.; SANTOS, F.C.F.; ALVES, F.R. 2005. Anatomia do fígado e vias bilíferas do muçuã (*Kinosternon scorpioides).****Archives of Veterinary Science.*** 125pp.

MARCOVALDI, G.2002. Plano de ação nacional para redução da captura incidental de tartarugas marinhas pela atividade pesqueira. ***Gerenciamento Costeiro Integrado.*** 36pp.

MENEZES, D.J.A.; CARVALHO, M.A.M.; FILHO, M.F.; SOUZA, W.M. 2001. Configuração do sistema venoso portal na cutia (*Dasyprocta aguti;* RODENTIA). ***Brasilian journal of Veterinary Research Animail Science.*** 8 pp.

OLIVEIRA R.A.S., SANTOS R.M.B., NASCIMENTO M.P.C., MELO C.M.F. & AMORA T.D. 2009. Aspectos Anatômicos das Veias Hepáticas em Tartarugas Verde (*Chelonia mydas)* Encontradas Mortas no Litoral Pernambucano. ***Anais do XII Congresso ABRAVAS.***

PROJETO TAMAR-IBAMA. 2009. ***Tartarugas Marinhas***.

SISSON, S.1986. ***Anatomia dos animais domésticos.*** 100pp.

STORER, T.I., USINGER, R.L., STEBBINS, R.C., NYBAKKEN, J.W. 2000. ***Zoologia Geral.*** 642pp.

WYNEKEN, J. 2001. ***The anatomy of sea turtles.*** 108pp.

AVALIAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DAS MACROALGAS ENCONTRADAS NA PRAIA DE BARRA DE CATUAMA PERNAMBUCO

Silva, E. V. da; Souza, I. A. de; Carvalho, R. de C. X. de; Anjos, F. B. R. dos

Email: evandrovalentimblack@yahoo.com.br

RESUMO

A maioria das espécies de algas vive fixa a um substrato sólido, embora algumas apresentem adaptações para crescerem sobre o substrato não consolidado. As macroalgas são importantes para a produtividade e equilíbrio dos ecossistemas marinhos, apresentando também grande importância econômica. Algumas espécies de macroalgas têm ampla utilização na indústria de alimentos e de produtos medicinais. O litoral do nordeste brasileiro é apontado como uma região de grande biodiversidade e abundância de recifes coralíneos e algálicos encontrados sobre depósitos areníticos em regiões costeiras onde predominam as praias arenosas interrompidas por falésias e sistemas lagunares. As águas oligotróficas e a abundância de substratos duros nestas regiões favorecem o crescimento de muitos tipos de macroalgas. Neste trabalho procurou-se assinalar a biodiversidade de macroalgas na praia de Barra de Catuama, município de Goiana – PE, relacionando a sua ocorrência em termos ecológicos e econômicos. O material biológico foi coletado em bancos de areia expostos a maré baixa, sendo fixados em álcool a 70% para posterior identificação. Foram identificadas 37 espécies de macroalgas pertencentes a 18 gêneros dos quais as rodofíceas apresentaram o maior percentual em ocorrência, seguidas pelas clorofíceas e feofíceas, com menor percentual. A praia de Barra de Catuama pode constituir um importante referencial para estudos de monitoramento ambiental, bem como, subsidiar programas visando dimensionar o potencial produtivo da região para fins industriais.

Palavras chave: Biodiversidade; Barra de Catuama; Macroalgas;

INTRODUÇÃO

Barra de Catuama é uma praia de águas calmas e quentes. Localizada entre as coordenadas 7°41'S-34°50'W, no município de Goiana, litoral norte de Pernambuco, a distribuição fitogeográfica desta região é uma das mais significativas e diversificadas, com espécies típicas de águas quentes, de ocorrência oligotrófica, com elevada transparência e salinidade.

As algas marinhas são predominantemente pluricelulares, fixas a um substrato presente na dinâmica do ecosistema, são fotossintetizantes, responsável pela produção primaria local, como representantes das macroalgas encontram-se as Clorofíceas, Feofíceas e Rodofíceas, com espécies de interesse econômico e ecológico.

As macroalgas determinam a inter-relação de dependência entre espécies de animais marinhos de importância ecológica e econômica (Pereira, 1993) visto que a diversidade de organismos em um dado sistema aquático está relacionada à diversidade das comunidades de macroalgas (Chapin et al., 1997).

Alguns estudos apontam o litoral do nordeste brasileiro como uma região de grande biodiversidade e abundância em recifes coralinos e algálicos encontrados sobre os depósitos areníticos, região costeira onde predominam as praias arenosas interrompidas por falésias e sistemas lagunares (Tabarelli & Silva, 2002).

Apesar da CPRH (2000) vir desempenhando um importante papel no monitoramento da qualidade das águas praianas, através de 46 estações de amostragens ao longo do litoral, das quais 11 estão localizadas no litoral norte de Pernambuco; verifica-se que pouca atenção vem sendo dada à biodiversidade e abundância nestas regiões, especialmente com relação às macroalgas. Assim, considerando-se que as praias do litoral norte do estado de Pernambuco representam um importante referencial balneário para o Estado, conservando condições

favoráveis em termos de qualidade de água, segundo dados do CPRH (2000); procurou-se, neste trabalho, assinalar a biodiversidade de macroalgas na praia de Barra Catuama, município de Goiana – PE, relacionando a sua ocorrência em termos de fatores ecológicos e sócioeconômicos.

METODOLOGIA

Foram realizadas coletas semestrais no período compreendido entre Março de 2005 e Novembro de 2009 da praia de Catuama, Onde as macroalgas foram coletadas de acordo com sua freqüência.

As coletas eram efetuadas sempre no período da manhã, em bancos de areia expostos durante a maré baixa, na região de mesolitoral. Em cada período de coleta, a profundidade e a temperatura da água eram avaliadas, e quadrantes de policloreto de vinila (PVC) (0,25 m2) eram lançados, aleatoriamente, num total de quatro amostragens, conforme metodologia descrita em Kilpp (1999) e Pereira(2001). Em seguida o material foi identificado e catalogado por pesquisadores da UFPE, fixado em álcool a 70%,Para identificação foram utilizadas chaves taxonômicas descritas por Joly (2002).

RESULTADOS E DISCURSÃO

Foram identificados 37 táxons de 18 gêneros diferentes: Halimeda, Caulerpa, Enteromorpha,Euchema,Codium,Udotea,Amansia,Avrainvillea,Penicillus,Dictyopteris,Dictyota, Lobophora,Padina,Spatoglossum,Sargassum,Laminaria, Coralina,Gracillaria.



O cultivo de algas tem gerado alternativas de renda para os habitantes de áreas litorâneas e um maior comprometimento com relação às questões de preservação ambiental. Como exemplos das potencalidades econômicas de espécies encontradas em nossa região costeira temos a exploração de algas vermelhas (Gracilaria e Hypnea), na produção do agar e da capa carragenana, respectivamente (Pereira et al, 2002; Cocentino et al, 2004).

Visando dimensionar o potencial produtivo da região, no processamento de macroalgas para fins industriais.Espera-se com isto que os recursos assim adquiridos possam contribuir para o delineamento de atividades voltadas para a geração de renda, como também para o desenvolvimento de infra-estruturas que visem à realização de bem feitorias na região, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida dos habitantes locais. Para tanto, é necessário investir no conhecimento e conservação das macroalgas, pois a saúde da biota costeira de águas rasas depende, em grande parte, da biodiversidade e da biodinâmica algal (Oliveira, 2002; Blanck & Wangberg,2004).

REFERENCIAS

ARAGÃO, V. 2003. Métodos de análise de conteúdo estomacal. Estudo de caso: Acanthurus Coeruleus (Bloch & Shneider, 1801) – Teleóstei, Acanthuridae – Na Reserva Biológica do Atol das Rocas. Dissertação de Mestrado em Ciências –Biologia Marinha – Programa de Pósgraduação em Biologia Marinha da Universidade Federal Fluminense.

ASSIS, H. M. B. 1999. Cartografia geomorfológica do município do Cabo de Santo Agostinho/PE. Recife: CPRM/FIDEM. (Série Cartas Temáticas).04: 32p.

CHAPIN, I. F. S.; WALTER, B. H.; HOBBS, R. J.; HOOPER, D. U.; LAWTON, J. H.; SALA, O. E.; TILMAN, D. 1997. Science, 277, 500.

COSTA Jr., O. S.; ATTRILL, M. J.; PEDRINI, A. G.; de-PAULA, J. C. 2002. Spatial and seasonal distribution of seaweeds on coral reefs from Southern Bahia, Brazil. Botanica Marina. 45: 346-355.

CPRH. Agência Estadual de Meio Ambiente eRecursos Hídricos. 2004. Site: www.cprh.pe.gov.br.

JOLY, A. B. 2002. Introdução à taxonomia vegetal. 13° edição. São Paulo: Companhia Editora Nacional. 280.

LYRA, G. M. Levantamento das algas marinhas bentônicas (Chlorophyta e Phaeophyta) da Praia da Concha, Itacaré, Bahia. 88p.

PREDAÇÃO EM COMUNIDADES INCRUSTANTES: O QUE OS EXPERIMENTOS NESTE TEMA AINDA TÊM A NOS MOSTRAR?

Oliveira, G. C. M.; Marins, F. O.; Oliveira, C. S.; Maciel, N. M. V.; Tenório, A. A.; Skinner, L. F.

Laboratório de Ecologia e Dinâmica Bêntica Marinha - Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Rua Francisco Portela 1470, Lab. 172. Patronato, São Gonçalo, RJ. 24435-005. lskinner@uerj.br
Projeto apoiado pela FAPERJ – Apoio a Grupos Emergentes. Proc.111.541/2008

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo analisar a colonização de comunidades bênticas marinhas em Arraial do Cabo-RJ e avaliar a influência da predação em sua composição. Para isso foram imersas estruturas experimentais que representaram um local para fixação de organismos sésseis. Essas estruturas foram divididas em com e sem tela, ou seja, as comunidades se desenvolveriam expostas à predação ou com esta bastante reduzida. As estruturas ficaram imersas durante dois meses e os resultados demonstraram uma uma maior riqueza de espécies nas caixas com influência da predação com certa dominância de Bryozoa incrustantes (*Schyzoporella errata*) enquanto que as comunidades com redução da predação apresentaram dominância de Ascidiacea diversas (Didemnidae, Styelidae, Pyuridae), incluindo *Ciona intestinalis*..

Palavras chave: colonização, espécies exóticas, estrutura de comunidades.

INTRODUÇÃO

O estudo de comunidades incrustantes e dos fatores que determinam sua composição específica e sua dinâmica foram motivos de atenção de ecólogos marinhos que passaram a avaliar a influência de fatores físicos como maré, temperatura, salinidade, topografia e também, de fatores biológicos como a competição e a predação. Esta última teve seu auge nos estudos entre o final da década de 70 e o início dos anos 90, ainda no século XX. Embora não completamente abandonada, o número de estudos neste tema decaiu abruptamente. No entanto, a ênfase dada a alguns temas em ecologia bêntica, entre eles a bioinvasão tem trazido a questão da predação de volta à cena, tendo em vista as várias interações surgidas a partir dos processos de entrada de espécies exóticas.

Diversos trabalhos têm avaliado os efeitos que espécies exóticas predadoras causam nas espécies e comunidades nativas. Da mesma forma, os efeitos sobre espécies exóticas que são presas para espécies nativas também tem merecido destaque, por exemplo, pelo de aumento de diversidade a partir de uma ampliação dos nichos. Entretanto, normalmente não é avaliada a influência da predação impedindo a detecção de determinadas espécies, como foi relatado recentemente para a Ascidia solitária *Ciona intestinalis*, na Baía de Guanabara (MARINS et al, 2009). A abundância das espécies em um substrato reflete sua capacidade de colonização por suas larvas planctônicas. Os substratos menos expostos a predação geralmente apresentam uma ampla distribuição de poucos organismos nos substratos, como os tunicados e esponjas. Já os substratos mais expostos a predação geralmente possuem uma ocupação com uma taxa de ocupação relativamente menor dos substratos com uma dominância de briozoários (KEOUGH, 1984).

Este estudo faz parte de um projeto que tem como um de seus objetivos, avaliar a dinâmica de espécies invasoras no estado do Rio de Janeiro nas baías de Sepetiba, Guanabara e Arraial do Cabo e a influência da predação na ocorrência de espécies exóticas.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho ocorreu em Arraial do Cabo - RJ e foi realizado em três diferentes pontos abrangendo um ambiente natural (Ilha do Farol), um ambiente de maricultura na Enseada do Forno e uma instalação portuária (Porto do Forno). Foram imersas estruturas nas quais placas de granito comercial (21x13 cm) foram colocadas dentro de caixas. Estas caixas foram divididas em dois tratamentos: controle (sem tela) e exclusão de predadores (com tela). Nas caixas com exclusão de predadores foi colocada uma tela de malha 0,5 que cobriu a abertura

da caixa limitando assim o acesso de possíveis predadores, especialmente peixes (Fig.1). No total foram imersas seis réplicas em cada ponto. As placas foram imersas em março de 2009 e retiradas em maio de 2009. As placas foram analisadas sob microscópio estereoscópio e a porcentagem de cobertura das placas foi obtida a partir da técnica de pontuação (Sutherland, 1974).

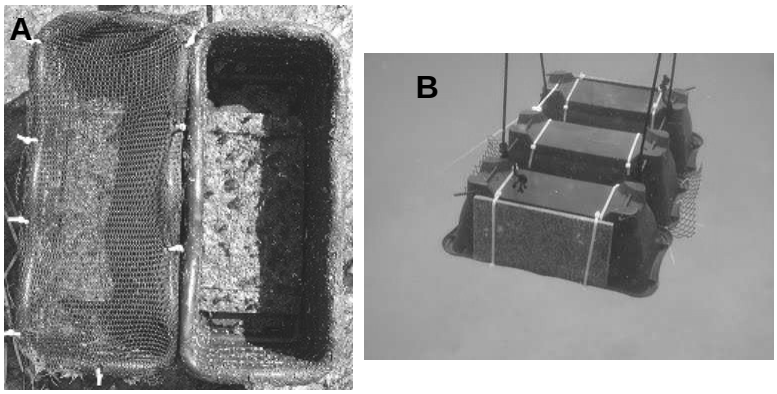


Figura 1 - Modelos de estruturas utilizadas no experimento. A) Caixas com e sem exclusão de predadores; B) Estruturas experimentais imersas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Dentre os resultados gerais, dois padrões puderam ser identificados: o primeiro foi de uma maior riqueza de filos nas placas expostas à predação, fato já bastante citado na literatura. Outro padrão observado foi a dominância de ascidias nas placas sem predação (com tela), enquanto as placas controle apresentaram dominância de bryozoa (Figs. 2, 3 e 4). Esta dominância de ascidiacea nas placas de exclusão de predadores é uma resposta também já citada na literatura, especialmente por estes organismos apresentarem uma túnica macia, o que favorece a predação, especialmente por peixes. Já os briozoários incrustantes, se sobressaem nas caixas expostas à predação, pois devido ao seu corpo rígido dificilmente são predados. Outra implicação destes resultados é que dentre as muitas espécies citadas na literatura sobre bioincrustação como exóticas e potencialmente invasoras, as ascidias (coloniais e solitárias) são um grupo de destaque. Neste estudo, ainda que preliminarmente, isto já pode ser observado com o registro de *C.intestinalis* para a região do Porto (nova ocorrência na região). Isto reforça a necessidade de estudos que envolvam também, experimentos acerca dos efeitos das interações biológicas nos inventários de espécies exóticas.

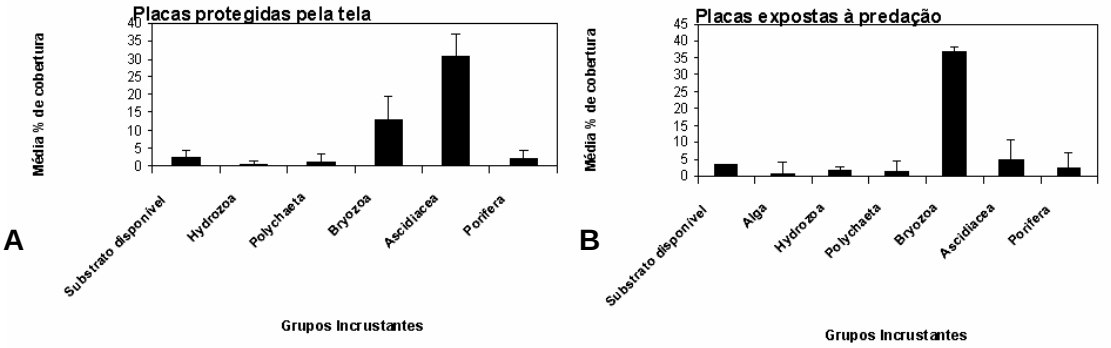


Figura 2 - Porcentagem de cobertura dos grandes grupos de organismos incrustantes na região do Porto do Forno. A) Placas protegidas pela tela; B) Placas expostas à predação.

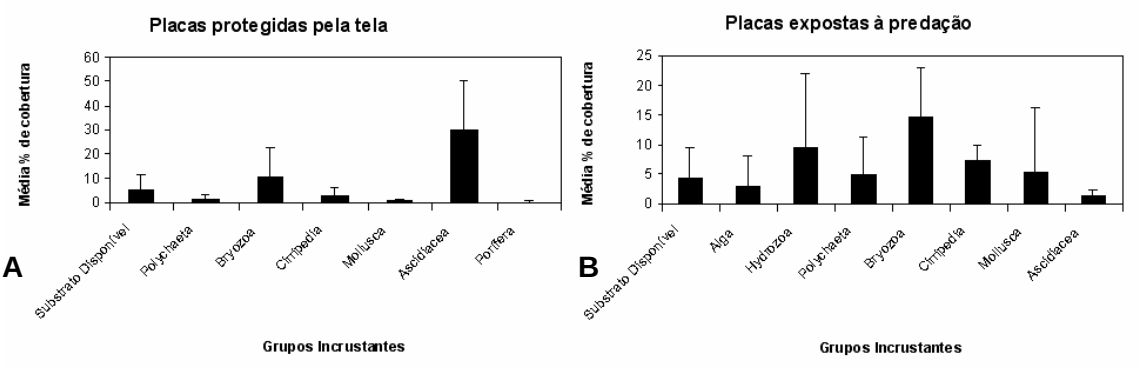


Figura 3 - Porcentagem de Cobertura dos grandes grupos de organismos incrustantes em ambiente natural (Ilha do Farol). A) Placas protegidas pela tela; B) Placas expostas à predação.

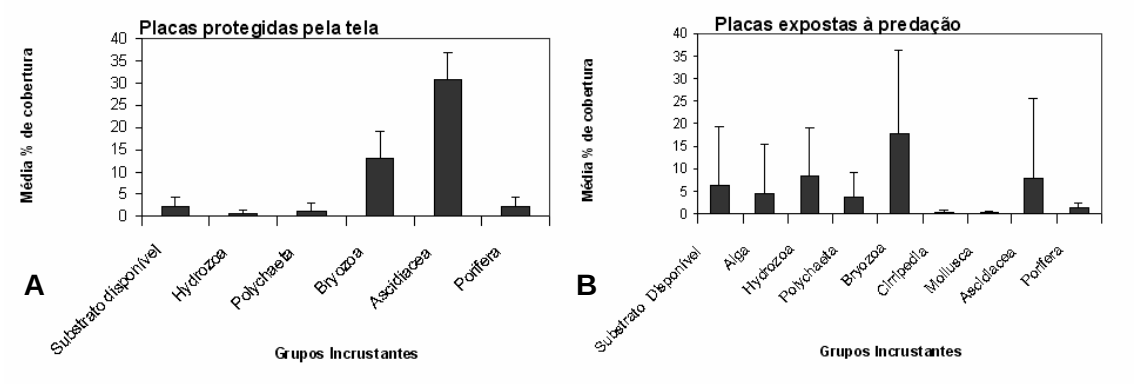


Figura 4 - Porcentagem de Cobertura dos grandes grupos de organismos incrustantes na região de Cultivo de Mexilhões. A) Placas protegidas pela tela; B) Placas expostas à predação.

CONCLUSÕES

A partir dos resultados analisados pode-se concluir que a predação é um dos fatores que mais influenciam na estrutura das comunidades incrustantes. A colonização em áreas protegidas da predação pode propiciar a homogeneidade das comunidades, enquanto que as áreas mais expostas a predação estão constituídas por uma maior riqueza de espécies. Estudos nesta área possuem importância fundamental, pois podem prevenir problemas de cunho ecológico e econômico como exemplo, infestação de ascídias em cultivos de mexilhões e a redução de espécies em ambientes naturais. O conhecimento da composição das comunidades bênticas contribui para o entendimento dos efeitos causados pela colonização de espécies exóticas sobre as populações marinhas.

REFERÊNCIAS

KEOUGH, M. J. 1984. Effects of patch size on the abundance of sessile marine invertebrates. ***Ecology*** 65:423-437.

MARINS, F.O.; OLIVEIRA, C.S.; MACIEL, N.M.V & SKINNER, L.F., 2009. Reinclusion of *Ciona intestinalis* (Ascidiacea: Cionidae) in Brazil - a methodological view. ***Marine Biodiversity Records***, Vol. 2 (e112): 1-4.

OMENA, E. P. 1994. Efeito da predação no desenvolvimento inicial da comunidade epibêntica marinha da região da Urca, Baía de Guanabara, RJ. Rio de Janeiro. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Coordenação de pós-graduação em Ecologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro. 109pp.

OSMAN, R.W. & WHITLATCH, R. B. 2004. The control of the development of a marine benthic community by predation on recruits**.** ***Journal of Experimental Marine Biology and Ecology***. 311:117–145.

SKINNER, L.F. *Bioinvasores Marinhos*. Site de divulgação Científica. Disponível em http://bioinvasoresmarinhos.blogspot.com/ Acesso em 29/01/2010.

DADOS DE CAPTURA DA RAIA *Dasyatis marianae* (MYLIOBATIFORMES: DASYATIDAE) EM PESCA ARTESANAL DO CEARÁ

Palmeira, A. R. O.[1]; Rincon, G.[2]

[1]Faculdade de Ciências da Educação e Saúde, Biologia, Centro Universitário de Brasília- UniCEUB. SEPN 707/907 Asa Norte, Brasília, DF. 70790-075. E-mail: anarits@gmail.com
[2]Universidade Paulista- UNIP. SGAS Quadra 913, s/nº - Conjunto B - Asa Sul, Brasília, DF. 70390-130 . E-mail: zazan143@terra.com.br

RESUMO
A espécie de raia de pequeno porte *Dasyatis marianae* (Gomes, Rosa & Gadig, 2000), conhecida como Mariquita, é frequentemente capturada na pesca artesanal do oeste do estado do Ceará. O objetivo deste trabalho foi registrar os dados de captura de *D. marianae* e expôr alguns fatores que podem interferir na captura da espécie em curral de pesca do Ceará.Os registros ocorreram durante embarques diários no período de novembro de 2007 a outubro de 2008. Foram registrados 299 exemplares dessa espécie no curral de pesca número 6 da Praia de Almofala, com amplitude de largura de disco de 130 – 362 mm LD. A proporção sexual de captura indicou segregação e favoreceu as fêmeas em 2,92: 1. Evidências a partir da análise da CPUE indicam que a vulnerabilidade à captura de fêmeas de *D. marianae* pode ter influência da fase lunar, nível de maré e horário do dia. Indicativos de sua ocorrência durante o ano inteiro na Praia de Almofala tornam o conhecimento de sua biologia importante na tomada de decisões adequadas para seu manejo e conservação dos estoques.

Palavras chave: Elasmobrânquios, Raia Mariquita, curral-de-pesca.

INTRODUÇÃO
No estado do Ceará, frequentemente são observadas diversas espécies de raias no interior dos currais de pesca, e, no Curral 6 da cidade de Almofala, a mais comum é a *Dasyatis marianae*, conhecida pelos pescadores como raia Mariquita. Segundo GOMES *et al.* (2000), a espécie é associada a recifes coralíneos ou areníticos na costa nordeste do Brasil e possui importância médica, visto que a família Dasyatidae possui peçonha no ferrão, o que pode causar graves ferimentos ao se defenderem com o seu ferrão retrosserrilhado e pontiagudo. O objetivo deste trabalho foi registrar os dados de captura de *D. marianae* e expôr alguns fatores que podem interferir na captura da espécie em curral de pesca do Ceará.

MATERIAIS E MÉTODOS
O estudo foi realizado no curral de pesca número 6 da Praia de Almofala, localizado no município de Itarema, estado do Ceará, no período de novembro de 2007 a outubro de 2008. As coordenadas geográficas deste curral de pesca são 02°56.266' S e 39°48.842' W. A despesca foi realizada diariamente pelos pescadores do curral, durante o refluxo da maré do período diurno, com duração, em média, de duas horas e meia. Os exemplares de *D. marianae* foram identificados segundo as características da espécie descritas por GOMES *et al.* (2000). As saídas de campo foram determinadas pelo horário da maré baixa. Quando na presença de ventos fortes e chuvas intensas, os pescadores não faziam a despesca no curral. O esforço de pesca foi homogêneo ao longo do mês em relação às fases lunares, porém variou nos parâmetros de hora do dia e nível de maré por questões logísticas e facilidade de coleta.

RESULTADOS E DISCUSSÕES
Ao longo do período de coleta, de novembro de 2007 a outubro de 2008, foram registradas 299 raias da espécie *D. marianae* no Curral de pesca 6, da praia de Almofala. Os meses com maior número de captura desses animais foram novembro e dezembro de 2007 e julho de 2008, e os meses com menor frequência de captura foram setembro e outubro de 2008. A elevada captura de *D. marianae* na pesca artesanal de curral, no município de Itarema, indica sua ocorrência durante o ano inteiro na Praia de Almofala, e confirma a presença da

espécie no oeste do estado do Ceará, conforme recentes atualizações realizadas por JUCÁ-QUEIROZ *et al.* (2008) e BASÍLIO *et al.* (2008).

Do total de animais registrados, 192 eram do sexo feminino, 61 do sexo masculino, e 46, neonatos de ambos os sexos, com ocorrência contínua ao longo do período de coleta .

A proporção entre os sexos foi de 2,92:1. Houve uma predominância na captura de fêmeas em relação aos machos, excetuando-se em setembro e outubro. A temporada de despesca do curral 6 em 2007 iniciou-se em novembro, e durou cerca de um ano. Com o aumento da intensidade dos ventos na região a partir de junho de 2008, foram realizados reparos sempre que necessário para que ele continuasse a funcionar sem perda na produtividade. Porém, nos últimos meses, o curral encontrava-se muito desgastado, com arames arrebentados e pilares em vias de tombar, conforme COLLYER *et al.* (1972) previram sobre o curto tempo de duração dos currais de pesca. Sendo assim, os meses de setembro e outubro de 2008 apresentaram uma produtividade muito inferior em relação aos outros meses, e desta forma, a captura de *D. marianae* encontrou-se muito reduzida neste período.

O número de machos cresce em novembro (1,42:1) e abril (2,25:1), e os meses de dezembro e maio apresentam uma elevada captura de neonatos. O grande número de fêmeas capturadas nos meses de verão e inverno, somados ao aumento relativo de machos nesse período, pode indicar uma migração para a região costeira relacionada à reprodução, como ocorre no ciclo reprodutivo de alguns elasmobrânquios, onde as fêmeas grávidas se aproximam da costa nos meses quentes (VOOREN, 1992; MOTTA *et al.*, 2005). O aumento no número de machos de *D. marianae*, que antecede dois picos do número de neonatos, pode significar a migração deles à espera das fêmeas, que retornam à costa, no mês seguinte, e dão à luz, para novamente copularem e engravidarem. YOKOTA (2005) sugere a ocorrência de segregação sexual para *D. marianae* devido à captura exclusiva de machos em determinado canal em Caiçara do Norte (RN).

A largura de disco total de *D. marianae* em animais formalizados variou de 135 a 293 mm nos machos (n = 44) e de 130 a 362 mm nas fêmeas (n = 69), com predominância de fêmeas adultas com larguras de disco superiores a 275 mm, neonatos com tamanhos entre 130 e 154 mm LD e machos adultos com 251 a 274 mm LD. A distribuição de tamanhos na captura ao longo do ano também sugere uma segregação ontogenética, onde somente neonatos e adultos são capturados na área, indicando que exemplares juvenis se deslocam para outra região até que alcancem a maturidade sexual.

Considerando-se o esforço de pesca homogêneo em relação às fases lunares, este parâmetro expôs uma vulnerabilidade maior da *D. marianae* à fase da lua crescente, com 1,03 animais capturados por dia em média. Em contrapartida, as luas nova e cheia apresentaram baixa CPUE, de 0,64 e 0,74 exemplares/dia em média, respectivamente. A baixa captura de *D. marianae* na lua cheia sugere um comportamento mais desconfiado, devido à uma maior capacidade dos elasmobrânquios de enxergar melhor em noite de lua cheia. Esta observação corrobora com RINCON (2006), que afirma que as raias de água doce possuem um comportamento tímido em noites de lua cheia. Essa visibilidade ocorre devido à presença do *tapetum lucidum*, camada localizada atrás da retina que evita que a luz se espalhe pelo olho e gere uma imagem desfocada (HUETER *et al.*, 2004). Desta forma, o animal enxerga melhor em noites de lua cheia, e possivelmente evita a armadilha do curral de pesca, o que torna sua captura reduzida. Já no período de lua nova, possivelmente ocorra o processo inverso, onde o animal enxergue com visibilidade tão restrita, devido à ausência de luz, que tende a se proteger mais e permanecer imóvel. Por isso, o resultado apresentado indica uma captura maior nos períodos de lua crescente e minguante, onde as raias tornam-se vulneráveis por não haver ainda luz suficiente para melhor visibilidade, e nem escuridão que as faça se sentirem ameaçadas e se protegerem mais.

O nível de maré foi o fator determinante para a saída de campo. Os pescadores embarcavam um pouco antes do pico da maré baixa, e por isso, o maior esforço de pesca ocorria, na maior parte das vezes, entre os níveis de 0,6 a 1,0 m. Sendo assim, nas capturas por nível de maré o resultado não difere do esperado, visto que a maior CPUE ocorreu nesse período de maior esforço, com 162 indivíduos capturados em 90 dias (CPUE= 1,8 indivíduos/dia.

Os animais foram capturados em horários diferentes ao longo do dia, de acordo com a maré de refluxo. As saídas de campo variaram das 4:30 às 22h, e por isso os horários foram divididos em períodos de duas horas, para o cálculo da CPUE de cada período. Nas capturas por horário do dia, os valores absolutos do intervalo de 4:00 às 6:00h (77 capturas) foram bem superiores aos do intervalo de 14:00 às 16:00h (23 capturas), porém a CPUE indicou o valor

semelhante, de 1,92 indivíduos/ dia. Esse resultado indica que, apesar do elevado esforço de pesca no horário de 4:00 às 6:00h, o tempo para o pescado entrar no curral é maior durante o horário de 14:00 às 16:00h, pois no primeiro, os animais entram no curral e são capturados logo nas primeiras horas do dia.

CONCLUSÕES

A raia Mariquita *Dasyatis marianae* ocorre o ano inteiro na Praia de Almofala (CE) e é vulnerável à pesca artesanal de curral, principalmente fêmeas adultas em períodos de quarto de lua, podendo a maré e o horário ter influência sobre sua captura.

A proporção de captura entre fêmeas e machos ao longo do ano (2,92:1) indicou segregação sexual com caráter reprodutivo.

Visto que a espécie foi descrita recentemente, ainda não existem estudos aprofundados sobre a biologia e o comportamento do animal, mesmo com sua notável frequência na pesca artesanal do município de Itarema, no Estado do Ceará e em diversos outros pontos de pesca no nordeste brasileiro.

REFERÊNCIAS

BASÍLIO, T. H.; FARIA, V. V.; FURTADO-NETO, M. A. A. 2008. Elasmobranch fauna of the Curu River estuary, Ceará State, Brazil. ***Arquivos de Ciência do Mar***, 41 (2): 65- 72.

COLLYER, E. C.; AGUIAR, D. A. 1972. Sobre a produção pesqueira de alguns currais-de-pesca do Ceará- dados de 1968 a 1970. Universidade Federal do Ceará. ***Boletim de Ciências do Mar***, 24: 1-9.

GOMES, U. L.; ROSA, R. S.; GADIG, O. B. F. 2000. *Dasyatis marianae* sp. n.: A New Species of Stingray (Chondrichthyes: Dasyatidae) from the Southwestern Atlantic. ***Copeia***, 2: 510–515.

JUCÁ-QUEIROZ, B., SANTANDER-NETO, J.; MEDEIROS, R. S. DE; NASCIMENTO, F. C. P.; FURTADO-NETO, M. A. A.; FARIA, V. V.; RINCON, G. 2008. Peixes cartilaginosos (Classe Chondrichthyes) do Estado do Ceará, Brasil, Atlântico Equatorial Ocidental - uma atualização. ***Arquivos de Ciência do Mar***, 41(2): 73 – 81.

HUETER, R. E.; MANN, D. A.; MARUSKA, K. P.; SISNEROS, J. A; DEMSKI, L. S. Sensory Biology of Elasmobranchs. In: CARRIER, J. C.; MUSICK, J. A.; HEITHAUS, M. R. (ed.). ***Biology of sharks and their relatives.*** Boca Raton: CRC Press, 2004. cap. 12, p. 325- 368.

MOTTA, F. S. DOS, GADIG, O. B. F., NAMORA, R. C., BRAGA, F. M. S. 2005. Size and sex compositions, lenght-weight relationship, and occurrence of the Brazilian Sharpnose shark, *Rhizoprionodon lalandii*, caught by artisanal fishery from southeastern Brazil. ***Fisheries Research***, Holanda, 74: 116- 126.

RINCON, G. 2006. Aspectos taxonômicos, alimentação e reprodução da raia de água doce *Potamotrygon orbignyi* (CASTELNAU) (ELASMOBRANCHII: POTAMOTRYGONIDAE) no Rio Paranã- Tocantins. Tese (Doutorado). ***Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho***, Campus Rio Claro.

VOOREN, C. M. 1992. Strategies reproductives comparees de huit espécies de selaciens vivipares du sud du Bresil. ***Bulletin Societá Zoologie Française****,* 117 (3): 303 – 312.

YOKOTA, L. 2005. Caiçara do Norte (RN): um berçário de tubarões e raias? Dissertação (Mestrado). ***Universidade Federal de Pernambuco*** (UFPE). CCB, Biologia Animal.

DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA ESTRUTURA DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA NA PATAGÔNIA

Omachi, C. Y.[1]; Garcia, V. M. T.[2]; Garcia, C. A. E.[2]; Campos, E. J.[1]

[1]Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico, Labmon, Praça do Oceanográfico, 191, Cidade Universitária, São Paulo-SP, 05508-120 (comachi@gmail.com; edmo@usp.br); [2]Universidade Federal do Rio Grande, Instituto de Oceanografia, Av. Itália km 8, Rio Grande-RS, 96201-900 (docvmtg@furg.br; dfsgar@furg.br).

RESUMO

A ressurgência de quebra de plataforma na Patagônia gera uma das maiores produtividades primárias dos oceanos. Os tipos funcionais fitoplanctônicos dominantes representam a estrutura da comunidade fitoplanctônica e se alternam entre diatomáceas e cocolitoforídeos nas florações que ocorrem nesta região. O objetivo do presente trabalho é explorar o banco de dados orbitais da cor do oceano para investigar a distribuição espaço-temporal dos tipos funcionais fitoplanctônicos. Os tipos funcionais fitoplanctônicos são detectados através de modelos empíricos de concentração de clorofila *a* e de coeficiente de absorção do fitoplâncton. Os resultados mostram que a região é bastante heterogênea, apresentando variações mesmo sobre dentro de cada sub-divisão inicial (plataforma, talude e oceano aberto). Somente na plataforma e no talude, a variação sazonal difere entre norte e sul e mesmo entre plataforma interna e média. No geral, o microplâncton (representando as diatomáceas) dominam as florações de primavera (setembro) sobre a quebra da plataforma, acompanhado de máxima biomassa, variando para domínio do nanoplâncton (representando os cocolitoforídeos) culminando no verão (dezembro).

Palavras chave: cor do oceano, fitoplâncton, patagônia.

INTRODUÇÃO

O fitoplâncton é o elo biológico que conecta o reservatório de carbono da atmosfera ao do oceano, fixando este elemento em matéria orgânica e fornecendo energia aos organismos marinhos de níveis tróficos superiores. A fixação do carbono inorgânico em matéria orgânica e disponibilidade para posterior exportação ao fundo oceânico depende também do grupo taxonômico do fitoplâncton (FALKOWSKI *et al.,* 2003). A grande disponibilidade de nutrientes favorece o desenvolvimento de diatomáceas enquanto que a sua escassez permite que os cocolitoforídeos se desenvolvam. Enquanto que a floração do primeiro interfere no fluxo da sílica e intensifica a exportação do carbono, o segundo altera o fluxo do carbonato de cálcio e provoca o efluxo de carbono de volta à atmosfera (FALKOWSKI *et al.,* 2003). Assim, o grupo fitoplanctônico responsável pela fixação do carbono afeta na fração seqüestrada do carbono. Análises recentes da biomassa fitoplanctônica dos oceanos, representada pelo seu principal pigmento, a clorofila a (Cl a), mapeada por satélites, mostraram uma tendência de aumento de mais de 68% ao largo da plataforma da Patagônia (GREGG *et al.,* 2005). A plataforma da Patagônia e suas adjacêEsta é a região do oceano com maior tendência de aumento em Cl a em termos globais (GREGG *et al.,* 2005), provavelmente devido às mudanças globais que intensificam ressurgências costeiras (BAKUN e WEEKS, 2004). Florações de diatomáceas são comuns na região, quando a ressurgência é intensa e a disponibilidade de nutrientes é grande (SIGNORINI *et al*., 2006, GREGG e CASEY, 2007). A floração de primavera dominada por diatomáceas exaure os nutrientes, cuja escassez de nutrientes associada a condições oceanográficas favoráveis, permitem o desenvolvimento de cocolitoforídeos entre novembro e fevereiro, ocasionando a mudança na comunidade fitoplanctônica dominante (SIGNORINI *et al*., 2006, GREGG e CASEY, 2007). O objetivo deste trabalho é identificar os possíveis grupos funcionais fitoplanctônicos responsáveis por altas biomassas na região da Patagônia.

MATERIAIS E MÉTODOS

Aquisição: dados entre junho de 2002 a outubro de 2008 de clorofila, TSM e calcita resultantes do MODIS aqua foram obtidos do OceanColor Web (http://oceancolor.gsfc.nasa.gov/), (SMI, processamento 1.1) nível L3, resolução de 4 km para análise sazonal climatológica e temporal delimitados entre as latitudes de 30^{o}S e 55^{o}S e as

longitudes de 50°O e 70°O. Dados de nível L1 do SeaWiFS também foram obtidos para processamento e obtenção de coeficientes de absorção do fitoplâncton a 443, 490 e 670 nm (aph_{443}, aph_{490} e aph_{670}) além das razões entre aph_{670}/aph_{443} e aph_{670}/aph_{490}, utilizando SeaDAS 5.3, aplicando o modelo GSM01 (MARITORENA *et al*., 2002).

Análise sazonal climatológica: dados MODIS de clorofila, TSM e calcita entre 2002 e 2008 foram analisados visualmente.

Análise temporal: treze pontos representantes da região durante as análises preliminares, foram analisados temporalmente para clorofila, TSM, calcita, aph_{443} (TFF).

Detecção do tipo funcional fitoplanctônico (TFF): além da própria biomassa (microplâncton: Cl a > 2 mg m^{-3}, nanoplâncton: Cl a < 1,9 mg m^{-3}; AIKEN *et al*., 2007), as razões aph_{676}/aph_{440} e aph_{676}/aph_{490}, o próprio coeficiente de absorção a 446 nm (aph_{443}) são aplicados como limites para detectar microplâncton (aph_{443} > 0,069 m^{-1}), nanoplâncton (0,023 m^{-1} < aph_{443} < 0,069 m^{-1}) e picoplâncton (aph_{443} < 0,023 m^{-1}) (HIRATA *et al*., 2008). Outros indicadores de TFF como a calcita (BALCH *et al*., 2005) e coeficiente de retroespalhamento a 555 nm (bbp_{555}) são analisados em conjunto (AIKEN *et al*., 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Análise Climatológica entre 2002 e 2008: a sazonalidade da penetração/recuo da corrente das Malvinas (isoterma de 6°C) sobre o talude em direção nordeste e da corrente do Brasil (isoterma de 20°C) em direção sudoeste são detectados através da TSM. No entanto, esta varição não é acompanhado pela Cl *a* e CLCT. No geral, as maiores Cl *a* ocorreram nos meses de primavera e verão em toda a região, sendo que a plataforma apresentou os maiores valores na primavera e o oceano aberto, no verão. Em toda a área de estudo, os menores valores de Cl *a* ocorreram principalmente sobre o talude entre as isóbatas de 1000 e 2500 m associados à Corrente das Malvinas, no inverno e nos domínios da corrente do Brasil, no verão. Diferente da Cl *a*, a CLCT apresentou maiores concentrações no verão, tanto sobre a plataforma quanto no oceano aberto. O pico da CLCT ocorre em dezembro com maiores valores sobre a plataforma entre o Cabo Blanco e as Ilhas Malvinas. Gerneralizando, os maiores valores de CLCT foram mapeadas adjacentes aos maiores valores de Cl *a*, e não exatamente sobrepostos aos locais de máxima Cl *a*. Exceção ocorre numa estreita faixa sobre a batimetria dos 200 m ao norte de Cabo Blanco, onde a alta CLCT se sobrepõe a alta Cl *a*, especialmente nos meses entre dezembro e fevereiro.

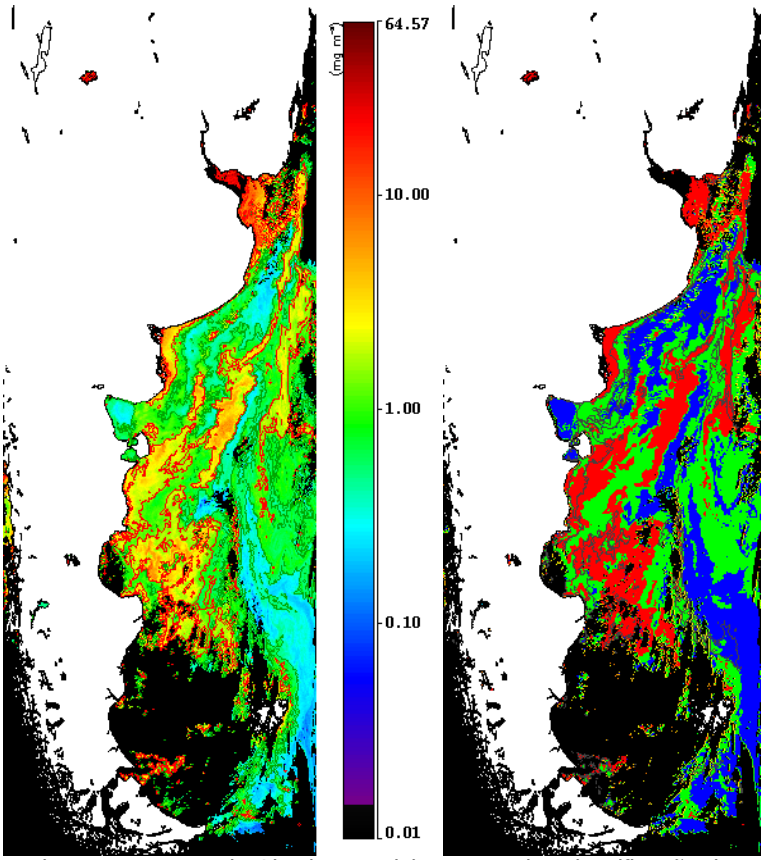


Figura 1: Imagem da Cl a (esquerda) e respectiva classificação do TFF baseada em aph_{443} sobreposta com a isolinha de 0.001 mol m^{-3} de CLCT: azul – picoplâncton, verde – nanoplâncton, vemelho – microplâncton. Imagem SeaWiFS de 17 de janeiro de 2006.

Esta diferença entre a distribuição de Cl *a* e CLCT se deve aos diferentes TFF. Normalmente Cl *a*, acima de 2 mg m^{-3} são devidos a assembléias fitoplanctônicas de células grandes, i. e. diatomáceas e dinoflagelados (AIKEN *et al*., 2007). Os limites de Cl *a* para estes

dois grupos se sobrepõem dificultando a diferenciação entre estes. Assembléias fitoplanctônicas dominadas por células pequenas, os nanoflagelados apresentam tipicamente Cl *a* abaixo de 1,9 mg m^{-3} enquanto que aquelas dominadas por proclorófitas (proclorófitas e cianobactérias) apresentem frações de Cl *a* ainda menores (AIKEN *et al*., 2007). A presença de CLCT indica organismos formadores de calcita, os cocolitoforídeos (BALCH *et al*., 2005), que por sua vez são classificados como nanoplâncton com alta reflectância. O sinal recebido pelos sensores orbitais pode conter de 10 a 20 % de contribuição dos cocolitoforídeos em suspensão em condições de não bloom e chegar a mais de 90 % do sinal recebido pelos sensores orbitais quando em floração (BALCH *et al*., 1991).

Distribuição espacial e temporal dos tipos funcionais fitoplanctônicos (TFF): a análise preliminar da distribuição espacial e temporal dos TFF (Figura 1) seguiram o mesmo padrão já apresentado pela análise temporal dos treze pontos de amostragem: a presença de CLCT em concentrações de floração estava associado normalmente a nanoplâncton ou nas bordas entre domínio de nanoplâncton e microplâncton. Algumas regiões como na Baía Blanca e um pouco ao norte da Península Valdéz, CLCT apresentou-se em concentrações de floração mesmo sob o domínio de picoplâncton. Na quebra da plataforma entre os pontos SBF e LSS e na região costeira ao sul da Península Valdéz, CLCT em concentrações de floração foi detectado consistentemente sob TFF dominante de microplâncton e alta Cl a.

CONCLUSÕES

A estrutura da comunidade fitoplanctônica apresenta grande variedade espacial mesmo sobre a plataforma, onde ao mesmo tempo são encontradas microplâncton, nanoplâncton e mesmo picoplâncton, segundo a análise de Cl a e aph_{443}. Estes grupos apresentaram alternância também temporal. A variedade encontrada é condizente com os valores de Cl a que variam desde 0,1 mg m^{-3} até mais de 10 mg m^{-3}.

Florações de cocolitoforídeos (nanoplâncton) ocorrem sazonalmente em toda a área de estudo, alcançando facilmente 10^{-2} mol m^{-3}, com eventos extremos de 10^{-1} mol m^{-3} ocorrendo sobre a latitude da Baia Grande na plataforma interna, média e quebra de plataforma. Mesmo em oceano aberto, foram detectados CLCT em concentrações de floração (> 5 x 10^{-4} mol m^{-3}) no final da primavera e/ou início de verão. Altas concentrações de CLCT não necessariamente coincidem com domínio de nanoplâncton. Isto pode ser resultante de limitações da técnica de sensoriamento remoto aplicada em condições de alta CLCT provoca alta reflexão mascarando o sinal captado pelo sensor remoto e conduzindo a classificação errônea do TFF.

REFERÊNCIAS

AIKEN, J.; FISHWICK, J.R.; LAVENDER, S.; BARLOW, R.; MOORE, G.; SESSIONS, H.; BERNARD, S.; RAS, J.; HARDMAN-MOUNTFORD, N.J. 2007. Validation of MERIS reflectance and chlorophyll during the BENCAL cruise October 2002: preliminary validation of new demonstration products for phytoplankton functional types and photosynthetic parameters. ***Int. J. Remote Sens.***, 28(3-4):497-516.

AIKEN, J. HARDMAN-MOUNTFORD, N.J., BARLOW, R., FISHWICK, J., HIRATA, T. AND SMYTH, T. (2008). Functional links between bioenergetics and bio-optical traits of phytoplankton taxonomic groups: an overarching hypothesis with applications for ocean colour remote sensing. ***J. Plank. Res.*** 30(2):165-181.

BAKUN, A.; WEEKS, S.J. 2004. Greenhouse gas buildup, sardines, submarine eruptions, and the possibility of abrupt degradation of intense marine upwelling ecosystems. ***Ecol. Lett.*** 7: 1015-1023.

BALCH, W.M.; GORDON, H.R.; BOWLER, B.C.; DRAPEAU, D.T.; BOOTH, E.S. 2005. Calcium carbonate measurements in the surface global ocean based on Moderate-Resolution Imaging Spectroradiometer data. ***J. Geophys. Res.*** 110. doi: 10.1029/2004JC002560.

BALCH, W. M., P. M. HOLLIGAN, S. ACKLESON, AND K. VOSS. 1991. Biological and optical properties of mesoscale coccolithophore blooms in the Gulf of Maine. ***Limnol. Oceanog.***. 36:629-643.

FALKOWSKI, P.G.; LAWS, E.A.; BARBER, R.T.; MURRAY, J.W. 2003. Phytoplankton and Their Role in Primary, New, and Export Production. In: *Global Biogeochemystry: a synthesis of the Joint Global Ocean Flux Study (JGOFS)*. Michael J.R. Fasham (ed.). pp. 99-121.

GREGG, W.W.; CASEY, N.W. 2007. Modeling coccolithophores in the global oceans. ***Deep-Sea Res. II*** (54) doi:10.1016/j.dsr2.2006.12.007.

GREGG, W.W.; CASEY, N.W.; McCLAIN, M.R. 2005. Recent trends in global ocean chlorophyll. ***J. Geophys. Res***. V32. L03606, doi:10.1029/2004GL021808,

HIRATA, T.; AIKEN, J.; HARDMAN-MOUNTFORD, N.; SMYTH, T.J.; BARLOW, R.G. 2008.An absorption model to determine phytoplankton size classes from satellite ocean colour. ***Rem. Sens. Environment.***, 112: 3153-3159.

MARITORENA, S.; SIEGEL, D.A.; PETERSON, A.R. 2002. Optimization of a semianalytical ocean color model for global-scale applications. ***Appl. Opt***. 41: 2705–2714.

SIGNORINI, S.; GARCIA, V.M.T.; PIOLA, A.; GARCIA, C.A.E.; MATA, M.M.; McCLAIN, C. 2006. Seasonal and Interannual Variability of calcite in the Vicinity of the Patagonian Shelf Break (38^oS - 52^oS). ***Geophys. Res. Lett***. doi:10.1029/2006GL026592.

AVALIAÇÃO PRELIMINAR DA TOXICIDADE AGUDA DA FRAÇÂO SOLÚVEL DE UM BIODIESEL EM *Metamysidopsis elongata atlântica* (CRUSTACEA, MYSIDACEA)

Giacomin, M. M.[1*]; Machado, A. A. S.[2]; Bersano, J. G. F.[3]

[1] *Graduação em Oceanografia, Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná – UFPR;*
[2] *Laboratório de Zooplâncton, Instituto Oceanográfico, Universidade Federal do Rio Grande – FURG;*
[3] *Laboratório de Plâncton, Universidade Federal do Paraná – UFPR*
**m4h_@hotmail.com*

RESUMO

O aumento da população mundial torna necessário um incremento na produção de combustíveis, devido à crescente demanda de energia. A partir disto, vem crescendo a procura por formas sustentáveis de energia, como o Biodiesel. Entretanto pouco se sabe sobre a interação desse óleo com o meio ambiente. Atualmente poucos estudos se realizam em animais planctônicos, apesar de que, em sistemas aquáticos, toda a comunidade pode ser afetada. Este trabalho teve como objetivo definir o grau de toxicidade aguda da Fração Solúvel do Biodiesel (FSB), em um organismo zooplanctônico de elevada importância ecológica, a fim de avaliar os riscos da utilização deste em embarcações. Para isso os animais foram expostos agudamente a diferentes concentrações da FSB, durante 19h. Observou-se a mortalidade total dos indivíduos nas maiores concentrações de exposição (5 e 10%). Este resultado além de indicar que realmente misídeos planctônicos podem ser bons organismos teste, devido a sua alta sensibilidade, mostra por outro lado a grande toxicidade deste tipo de combustível que até então, vem sendo considerado ecologicamente sustentável e limpo.

Palavras chave: misídeo, exposição aguda, óleo combustível

INTRODUÇÃO

O aumento da população mundial torna necessário um incremento na produção de combustíveis devido à crescente demanda de energia. A procura por formas renováveis de energia independentes da reserva mundial de combustíveis fósseis vem crescendo ano a ano e neste cenário o Brasil tem se destacado através da produção de combustíveis alternativos como o biodiesel. Entretanto, percebe-se uma falta de informações muito grande a respeito das interações desses combustíveis com o meio ambiente. O biodiesel é um éster de ácido graxo, e pode ser obtido através de um processo químico chamado transesterificação onde a glicerina é separada da gordura ou do óleo vegetal. O processo gera dois produtos, ésteres (biodiesel) e glicerina. Ele pode ser usado puro ou misturado ao diesel em diversas proporções.

Atualmente poucos estudos são realizados com animais planctônicos, apesar de se saber que em sistemas aquáticos também são afetadas outras populações de invertebrados intermareais além do bentos (Wasserman, 2000). Em copépodes, a fração solúvel do petróleo pode causar diversos efeitos inclusive a mortalidade (ÁVILA, 2004). Porém em muitos casos, misídeos apresentam maior sensibilidade que copépodes, indicando este grupo com alta potencialidade para testes ecotoxicológicos (GAMA, 2006).

O organismo escolhido para este estudo foi *Metamysidopsis elongata atlantica,* um crustáceo zooplanctônico marinho muito comum na zona de arrebentação de praias arenosas abertas (ZAMBONI, 2000). Estes organismos encontram-se amplamente distribuídos nas regiões costeiras do sudeste e sul do Brasil, ocupando uma posição muito importante na cadeia trófica como consumidores primários, além de constituírem importantes componentes na dieta de várias espécies de peixes.

Considerando o exposto acima, este trabalho tem como objetivo definir o grau de toxicidade aguda da fração solúvel de biodiesel sobre o misídeo *Metamysidopsis elongata atlântica*, a fim de avaliar o risco da utilização deste, como uma alternativa aos combustíveis fósseis amplamente utilizados em embarcações.

MATERIAL E MÉTODOS

Coleta e Manutenção dos Animais

Os animais foram coletados com uma rede de plâncton na zona de arrebentação da praia de Pontal do Sul – PR, através de arrastos em sub-superfície, durante o mês de novembro de 2009. Também foram tomados dados da temperatura e salinidade, bem como foi coletada água do local para posterior aclimatação dos indivíduos no laboratório. Após a coleta os organismos foram imediatamente levados ao Laboratório de Plâncton do Centro de Estudos do Mar, onde foram separados indivíduos machos e adultos. Os animais foram mantidos em tanques de 200L, com salinidade e temperatura constantes em 22 e 12C:12E, respectivamente, e a aeração foi mantida constante. Os misídeos foram alimentados a cada 24h com náuplios de *Artemia* recém eclodidos, na proporção de 100 náuplios para cada indivíduo.

Determinação da Toxicidade

O biodiesel utilizado neste estudo foi fornecido pelo Instituto de Tecnologia do Paraná, sendo oriundo de óleo de fritura reutilizado. A extração da fração solúvel do óleo foi feita de acordo com o método utilizado por Long & Holdway (2002) o qual consiste na mistura de uma parte de óleo com nove partes de água do mar filtrada, agitando no escuro, por 23h.

Os experimentos foram realizados seguindo o método adaptado da Norma Brasileira da ABNT (NBR 15380:2005) para testes ecotoxicológicos com misídeos. Os animais foram dispostos em béquers de vidro de 600 ml cada, sendo 10 organismos para cada concentração da fração solúvel (10, 5, 2.5, 1.25 e 0.63%) e 3 réplicas por concentração. A mortalidade foi registrada para os cálculos de determinação da concentração letal. Durante os testes foi mantido um grupo controle para cada tratamento, com a finalidade de avaliar a confiabilidade do teste.

Para obtenção da CL_{50} foi utilizado o método de Trimmed Spearman-Karber (Hamilton *et al.,* 1977). Os dados foram submetidos a análise de variância não-paramétrica Kruskall-Walis e ao teste *a posteriori* de Dunn.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O resultado do ensaio toxicológico demonstrou que nas maiores concentrações de Fração Solúvel do Biodiesel (FSB) ocorreram mortalidades totais dos indivíduos, sendo estas 5 e 10%, assim como pode ser observado na Fig. 01. A CI_{50} encontrada para *M. elongata atlântica* após 19 h de exposição, correspondeu a 1,94 % da FSB.

Concentrações relativamente baixas da FSB foram suficientes para causar efeitos agudos em *Metamysidopsis elongata atlântica.* Este resultado além de indicar que realmente misídeos planctônicos podem ser bons organismos teste, devido a sua alta sensibilidade, mostra por outro lado a grande toxicidade deste tipo de combustível que até então, vem sendo considerado ecologicamente sustentável e limpo.

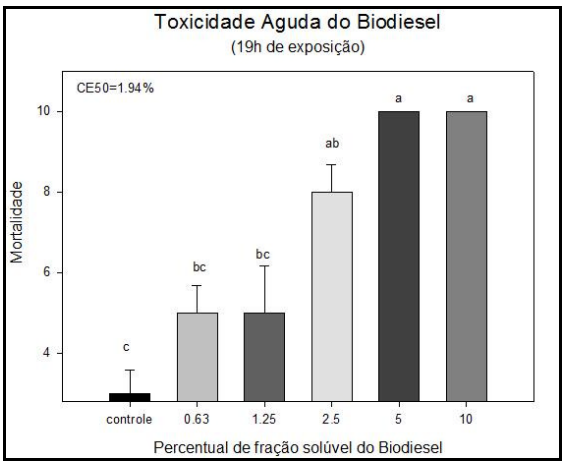


Fig.01: Aumento da mortalidade de *Metamysidopsis elongata atlântica* respondendo ao aumento da concentração de Fração Solúvel de Biodiesel de óleo de fritura, após exposição aguda (19h). Letras diferentes indicam diferenças significativas entre as concentrações testadas.

O óleo depois de usado torna-se um resíduo indesejado e sua reciclagem como biocombustível alternativo não só retiraria do meio ambiente um poluente, mas também permitiria a geração de uma fonte alternativa de energia (COSTA, 2000). No entanto, não são levados em conta fatores como sua biodegradabilidade e toxicidade. Estudos realizados por GOMES, 2008 verificaram que hidrocarbonetos aromáticos demoraram mais a se degradar na presença de Biodiesel, sugerindo que a composição do Biodiesel possa ser a responsável.

Estudos realizados com microalgas mostraram altas taxas de mortalidade quando estas foram expostas agudamente a diferentes concentrações de Biodiesel. Este resultado concorda com os resultados do presente estudo, sugerindo que o Biodiesel seja tóxico em todos os níveis da teia trófica marinha.

CONCLUSÕES

Este estudo concluiu que o Biodiesel apesar de ser um combustível sustentável, e de implicação social, apresenta-se altamente tóxico para a biota marinha, sendo que concentrações muito baixas foram responsáveis por elevada mortalidade. Entretanto, ainda são necessários mais estudos sobre a toxicidade do Biodiesel em animais marinhos, pois este tipo de combustível está sendo cada vez mais utilizado, em função do seu caráter sustentável.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, ABNT, 2005c. Ecotoxicologia Áquática – Toxicidade Crônica – Método de Ensaio com Misidáceos (Crustacea). Norma ABNT 15308, Rio de Janeiro 17p.

ÁVILA, T. R & BERSANO, J. G. F., 2004; Determinação da CL_{50} e dos Efeitos Subletais da Fração Solúvel do Petróleo e de um Dispersante no Copépode Planctônico *Acartia tonsa*.

Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande – RS.

COSTA, N. & Rossi, L.F.S. (2000) Produção de Biocombustível Alternativo ao Óleo Diesel Através da Transesterificação de Óleo de Soja Usado em Frituras**. Revista Química Nova**, pp.531.

GAMA, A. M. S; MONTÚ, M. A. & D'INCAO, F., 2006. Ciclo de Mudas e Taxas de Crescimento de *Metamysidopsis elongata atlantica* (Crustacea, Mysidacea) Cultivado em Diferentes Temperaturas e Salinidades. **Iheringia Sér. Zool.**, 96(1): pp67-70,

GOMES, A. P. N. 2008. Biodegradação De Biodiesel Soja, Mamoma e Hidrocarbonetos Monoaromáticos em Ambientes Aquáticos. Florianópolis: UFSC. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina.

HAMILTON, M. A., RUSSO, R. C. & THURSTON, R. V., 1977. Trimmed Spearman-Karber method for estimating median lethal concentrations in toxicity bioassays. **Environ. Sci. Technol.**, 11(7), pp714-719.

ZAMBONI, AJ. 2000. Caracterização Ecotoxicológica do Estuário da Lagoa dos Patos no Entorno de Rio Grande, RS: Fundamentos e Técnicas. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. São Carlos – SP. 185pp.

PRODIV: MUDANDO IDÉIAS, CONSTRUINDO A CIDADANIA

Ferreira, V. V. A.[1,1]; Silva, T. B. G.[1,2]; Castro, V. B. A.[1,3]; Coelho, P. I.[1,4]; Romano, A. L. T.[2]; Silva ,L. C. F.[3,1]; Viller, H. H.[3,2]

[1] Alunos de Graduação em Oceanografia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - victorvr_@hotmail.com[1,1]; thaism12@yahoo.com.br[1,2];vevel.castro@gmail.com[1,3]; iago314@gmail.com[1,4];
[2]Professora do Curso de Graduação e Coordenador Geral do Projeto de Extensão ProDiv da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - nanatromano@gmail.com
[3]Professores do Curso de Graduação e Colaboradores do Projeto de Extensão ProDiv da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - lcfsilva@uol.com.br [1]; helioviller@gmail.com [2].

RESUMO

O Prodiv é uma iniciativa da Faculdade de Oceanografia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, vinculado ao PROGRAMAR (Programa de Mentalidade Marítima), com a finalidade de divulgação do curso através de palestras, feiras, exposições e eventos diversos, promovendo assim, o desenvolvimento da mentalidade marítima na sociedade brasileira. Durante o ano de 2009 com o objetivo de avaliar o conteúdo absorvido pelos adolescentes e crianças foram criados questionários que avaliaram os conceitos dos ouvintes antes e após a palestra sobre a temática oceanográfica apresentada através de questões discursivas. Os questionários também abordam de forma optativa os impactos ambientais que podem ser percebidos por esses jovens no ambiente costeiro em seu cotidiano e como isso os afeta de forma direta. Os resultados mostram que a maioria dos alunos possui certo grau de conscientização quanto a importância da preservação, no entanto o numero de jovens que associa os impactos à seu dia a dia ainda não é o ideal. Técnicas de melhor avaliação e novos métodos de trabalho são sugeridas para que o projeto possa atingir seu objetivo de forma mias completa.

Palavras chave: Mentalidade Marítima, Educação Ambiental, Oceanógrafo.

INTRODUÇÃO

O litoral brasileiro é constituído por cerca de 9198 Km de extensão,sendo que o Estado do Rio de Janeiro consiste em aproximadamente 7% de toda costa brasileira. Existem centenas de praias no Brasil, conhecidas e visitadas por turistas do mundo inteiro, que são atraídos, principalmente, pela sua beleza e características inigualáveis. Contudo, nem todas as praias podem ser consideradas como paraísos, pois muitas sofrem com o descaso e seguem um destino que parece não ter solução. Analisando a historia do País, observa-se que houve uma migração econômica para o interior, destacando-se a área dos transportes e alimentação. A população foi crescendo indiferente à importância do mar para o desenvolvimento de suas atividades.

O ProDiv - Projeto de Divulgação da Oceanografia é formada por uma Equipe composta por alunos de graduação incontidos por gerar uma mudança neste estado de inércia de pensamentos e ideologias dominantes. O ProDiv atua de maneiras diversas, variadas e atuais, se empenhando na conscientização a respeito da importância e da responsabilidade de uma atuação conjunta na preservação dos mares. Este projeto adota métodos que possam fazer com que a sociedade pense em seu cotidiano e na sua contribuição diária ao meio ambiente, desde o ato de jogar lixo no chão até despejar esgotos sem o mínimo de tratamento na praia, prejudicando o banho de mar e centenas de espécies da flora e fauna marinhas.

Com o objetivo de analise da eficácia do projeto este trabalho avalia os resultados obtidos em questionários realizados após as palestras e revela características intrínsecas sobre o perfil dos jovens ouvintes, assim como ações de conscientização que podem ser aperfeiçoadas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Ao longo dos 19 anos de atuação do projeto são contabilizados os números de alunos contemplados com as diversas atividades realizadas.

Durante o ano de 2009 com o objetivo de avaliar o conteúdo absorvido pelos adolescentes e crianças foram criados questionários que avaliaram os conceitos dos ouvintes antes e após a palestra. Os questionários também abordam os impactos ambientais que

podem ser percebidos por esses jovens no ambiente costeiro em seu cotidiano. Foram gerados gráficos a partir das questões optativas para analises estatísticas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados na forma de gráficos identificam os problemas mais evidentes percebidos por esses jovens nas regiões próximas as praias que costumam freqüentar e como eles se sentem afetados pelos mesmos.

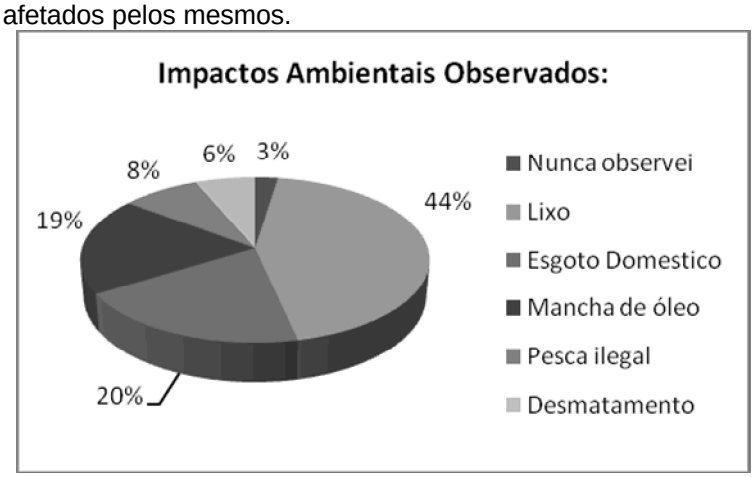


Figura 1: Resposta dos alunos sobre impactos ambientais já observados nas praias que eles freqüentam.

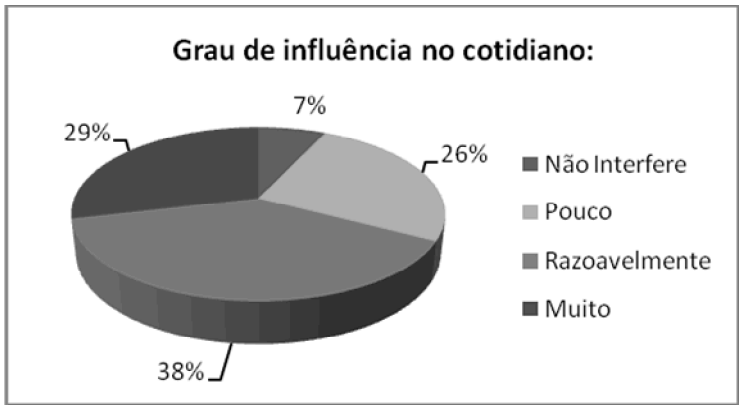


Figura 2: Resposta dos alunos sobre como os impactos ambientais observados afetam seu cotidiano.

Os dados mostram que grande parte dos jovens observa as condições de degradação ambiental a sua volta, o que pode ser usado para lhes ensinar de forma pratica como diminuí-las através de um comportamento ético. Também é possível descrever os maiores agentes responsáveis pela poluição das praias. O lixo deixado pelos banhistas e o esgoto doméstico são responsáveis por mais da metade dos impactos observados pelos jovens, mostrando a importância de ações que conscientizem a população quanto a seus hábitos e a preservação ambiental. A Figura 2 mostra que a maioria dos jovens considera os impactos de importância grande a razoável em seu cotidiano. No entanto, 33% não atribuem importância significativa o que nos mostra que para uma conscientização efetiva devem ser realizadas atividades de longo prazo. Apesar disso, as palestras apresentadas têm mostrado resultados positivos quanto à conscientização e informação aos ouvintes como relatado por um dos alunos em uma das perguntas discursivas do questionário: *"Percebi que o ambiente degradado afeta tanto as nossas vidas como a dos animais"*. Através dos questionários tem-se observado grande assimilação do conteúdo das palestras e o surgimento de interesse nas Ciências da Terra.

A abrangência e eficácia do projeto é mostrada na Figura 3 através do número de jovens contemplados com as palestras do Prodiv desde o ano de 1991. Os dados do ano de

2009 ainda não foram incluídos. Os resultados mostram que as atividades atenderam um público acumulado de aproximadamente 16.000 pessoas, com as quais foram utilizados os principais métodos de abordagem do Projeto como: palestras, participação em feiras profissionais e participação em oficinas.

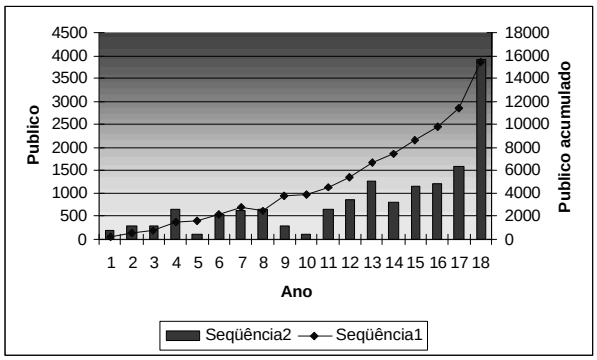


Figura 3: Número de pessoas atingidas com as atividades do projeto.

CONCLUSÃO

Como o passar dos anos o projeto tem aumentado sua abrangência e sua importância, através de questionários podemos avaliar a qualidade das apresentações e o quanto é assimilado pelos ouvintes. É possível analisar o perfil do publico envolvido ainda de forma parcial, mostrando a necessidade de novos questionários que quantifiquem e qualifiquem o contato dos ouvintes ao ambiente em questão e as técnicas que devem ser abordadas para que se possa cumprir o objetivo de forma mais eficaz. Novas atividades poderão ser incluídas ao projeto para melhor despertar o interesse dos jovens na profissão do oceanógrafo, a importância da preservação do ambiente marinho e como a degradação desse ambiente pode afetar seu cotidiano.

REFERÊNCIAS

AVÉROUS, P. (1995). Primeira descoberta – Da montanha ao mar (Respostas a pequenas curiosidades). São Paulo: Scipione. 5ª Edição.

BRANCO, S. M. (1992). O Ambiente do Mar. São Paulo: Moderna (Coleção Viramundo). 5ª Edição.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE DOS RECURSOS HÍDRICOS E DA AMAZÕNIA LEGAL – MMA. (Sem Data). Movimento de Cidadania pelas Águas: Água Nossa de Cada Dia Rio de Janeiro: CREA - Centro de Referência para o Estado do Rio de Janeiro.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y; COELHO JUNIOR, C.; TOGNELLA de ROSA, M. (2001). Manguezais (Investigando o meio ambiente). São Paulo: Ed. Ática.

SCHMIEGELOW, J. M. M. (2004). O Planeta Azul (Uma Introdução às Ciências Marinhas). Rio de Janeiro: Interciência.

SILVA, P. de C.M. da; 2005. Coleção explorando o ensino – Geografia: Mentalidade Marítima. O Mar no Espaço Geográfico Brasileiro. V.8 Ed. Ministério da Educação Básica, Brasília. 304p.

UERJ SEM MUROS (2007). 16ª Semana de Iniciação Científica e 11ª Mostra de Extensão Catálogo de Atividades de Extensão.

VIDIGAL, A.A.F.; et.al, 2006. Amazônia Azul – O mar que nos pertence. V.único Ed.Record 305p.

ATIVIDADES ANTINOCICEPTIVAS E ANTI-INFLAMATÓRIAS DE ESPONJAS MARINHAS DA ILHA DO ARVOREDO/SC – ESTUDO COMPARATIVO

Osako, K.[1,2]; Peraza-Cardoso, G. G.[2]; Muccillo-Baisch, A. L.[2]

[1] Graduação em Oceanologia – Universidade Federal do Rio Grande (FURG), [2] Instituto de Ciências Biológicas, Laboratório de Produtos Naturais – Av. Itália, Km. 8 - 96201-900 Rio Grande - RS E-mail: k3kelvin@gmail.com

RESUMO

Uma variedade de compostos bioativos com aplicações farmacológicas tem sido descobertos em esponjas marinhas. O presente estudo tem por objetivo fazer uma análise comparativa entre os extratos de três espécies de esponjas (*Aplysina caissara, Haliclona sp., Dragmacidon reticulatus*) sobre parâmetros de nocicepção e inflamação a partir de modelos animais. Foi utilizado o teste da formalina para avaliar o efeito antinociceptivo e anti-inflamatório dos extratos das esponjas nas doses de 60 e 90 mg/Kg. O extrato de *A. caissara* inibiu 41,2% e 49,2% na primeira fase e 90,8% e 98,2% na segunda fase, respectivamente. O extrato de *Haliclona sp.* inibiu na primeira fase 47,1% e 44%, e na segunda fase 63,4% e 61%, respectivamente. Já o extrato de *D. reticulatus* inibiu 51,4% e 54,5% na primeira fase e 80,3% e 100% na segunda fase, respectivamente. Esses resultados demonstram que os extratos das esponjas apresentam efeitos antinociceptivos e anti-inflamatórios em camundongos.

Palavras chave: *Aplysina caissara, Haliclona sp., Dragmacidon reticulatus*

INTRODUÇÃO:

Diversos compostos isolados a partir de invertebrados marinhos tem sido estudados tendo em vista o potencial anti-inflamatório, analgésico, antiviral, bactericida e antitumoral, além de afetarem o sistema nervoso e agirem como inibidores de algumas funções celulares[1].

De todos os organismos marinhos, as esponjas constituem a fonte mais produtiva de produtos naturais[2] e temos uma série de compostos, alguns com atividade anti-inflamatória, como o cavernólide isolado da *Fasciospongia cavernosa*, o contignasterol isolado da *Petrosia contignata* e o ciclolinteinone da *Cacospongia linteiformis*[2]. Para muitas destas substâncias as atividades anti-inflamatória e analgésica foram atribuídas a uma atividade inibidora de enzimas tipo cicloxigenase, que dão origem as prostaglandinas[3]. Além disso, um número de metabólitos extraídos de esponjas marinhas mostrou-se inibidores da fosfolipase A_2, o que também confere propriedades antiinflamatórias e analgésicas[4].

O objetivo foi avaliar as atividades analgésicas e antiinflamatórias de extratos obtidos a partir das esponjas marinhas *Aplysina caissara, Haliclona sp.* e *Dragmacidon reticulatus,* empregando-se o teste da injeção de formalina sub-plantar.

MATERIAIS E MÉTODOS:

Esponjas: amostras foram coletadas na Ilha do Arvoredo (Santa Catarina, Brasil). Foram lavadas com água do mar e imediatamente imersas em etanol para preservação, mantidas em -20°C. As espécies foram identificadas pela Dra. Clea Lerner e depositadas no Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul.

Preparo dos extratos: os extratos foram feitos a partir de cada esponja, retirada do etanol de preservação, filtrada e feita à extração com metanol (0,3g/mL) por maceração. O resíduo sólido foi novamente macerado com metanol, por quatro dias seguidos. No total foram realizadas cinco extrações. A solução metanólica foi armazenada até o final das extrações, sendo então filtrada e concentrada no Rotavapor (Fisaton, Brasil). Após, os extratos foram purificados com hexano (1:1, v/v) e o extrato final seco no SpeedVac (ThermoSavant, SPD1010, EUA). A metodologia de extração seguiu a metodologia descrita por Azevedo (2007)[5].

Animais: os experimentos foram realizados empregando-se camundongos machos, adultos com idade entre 2 e 3 meses, procedentes do Biotério Central da FURG, mantidos no Biotério Setorial do Instituto de Ciências Biológicas, em condições controladas de temperatura (21±3°C), umidade (51%) e fotoperíodo (12h claro/12h escuro). Foram alimentados com ração

comercial para animais de laboratório e água *ad libitum* em quantidades diárias controladas. Quanto aos aspectos éticos do projeto, em todos os experimentos foram seguidas as normas ditadas pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal[6].

Delineamento experimental: para cada teste foram constituídos grupos de camundongos tratados com duas doses dos extratos (60 mg/Kg e 90 mg/Kg, por via oral), e seus respectivos grupos controle. Cada grupo experimental foi constituído de 8 (oito) animais. No grupo controle negativo os animais foram tratados com solução salina (0,9%, 0,1mL/10g, via oral). Os controles positivos para a avaliação da resposta antinociceptiva foram tratados ou com morfina (20 mg/Kg, via intraperitoneal), ou com diclofenaco (5 mg/Kg, via intraperitoneal). No caso da avaliação da atividade anti-inflamatória, o grupo controle positivo será tratado com diclofenaco (5mg/Kg, via intraperitoneal).

A avaliação da atividade antinociceptiva foi avaliada pelo emprego do teste da formalina sub-plantar[7] que consiste em injetar na pata posterior esquerda, sob a forma de microinjeção (20 µL), uma solução de formalina (2,5%). A partir deste tempo todos os animais foram observados quanto ao comportamento de lamber, morder e agitar vigorosamente a pata injetada e o tempo que eles aplicam a esta atividade foi cronometrado. Este teste permitiu avaliar a intensidade da resposta nociceptiva bem como de identificar se os extratos das esponjas foram eficazes em inibir a fase inicial da resposta, de caráter neurogênico e que aparece nos primeiros 5 minutos (0 ao 5º minutos), ou se eles agem na fase tardia, de origem inflamatória (25º ao 30º minuto). A atividade antinociceptiva foi determinada tomando-se como base a inibição do comportamento de lamber, morder ou agitar vigorosamente a pata injetada comparados com os grupos controle (solução salina, morfina e diclofenaco) sendo avaliadas as duas fases.

Análise estatística: os resultados serão apresentados como média ± erro-padrão da média. A análise estatística será feita empregando-se a análise de variância (ANOVA) e o teste complementar de Tukey, para determinar diferenças significativas entre os grupos e dentro do próprio grupo de animais. Serão considerados significativamente os valores onde $p < 0.05$.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os extratos das esponjas mostraram inibição significativa em ambas as fases quando comparados ao grupo controle. O efeito inibitório foi evidenciado na segunda fase, que é a resposta de origem inflamatória, e sugerem mecanismos periféricos, com liberação de mediadores inflamatórios como bradicinina, NO, serotonina, prostaglandinas[8]. Isso é consistente com os resultados que mostram que o diclofenaco (usado como controle positivo) é efetivo na segunda fase, mas não na primeira. A atividade antinociceptiva periférica dos extratos pode ser devida ao efeito inibitório sobre a ciclooxigenase e/ou lipoxigenase. (Tab. 1)

Tabela 1 - Efeito antinociceptivo dos extratos das esponjas no teste da formalina sub-plantar.

Tratamentos (mg/Kg)	**1ª fase (s)**	**Inibição (%)**	**2ª fase (s)**	**Inibição (%)**
Controle	74,656 ± 43,054	-	47,206 ± 44,012	-
Morf (20), i.p.	0,044 ± 0,124	99,9	0,000 ± 0,000	100,0
Diclof (5), i.p.	68,732 ± 24,935	7,9	11,538 ± 19,368	75,6
Ap (60), v.o.	43,880 ± 20,470	41,2	4,355 ± 5,862	90,8
Ap (90), v.o.	37,893 ± 26,421	49,2	0,866 ± 1,445	98,2
Hal (60), v.o.	39,509 ± 9,699	47,1	17,268 ± 21,533	63,4
Hal (90), v.o.	41,806 ± 7,082	44,0	18,433 ± 19,015	61,0
Drag (60), v.o.	36,268 ± 15,790	51,4	9,280 ± 10,817	80,3
Drag (90), v.o.	33,998 ± 19,267	54,5	0,000 ± 0,000	100,0

O tempo dispendido em lamber, morder e agitar vagarosamente a pata injetada foi cronometrado em duas fases: primeira fase : 0-5 minutos após a injeção da formalina; segunda fase 25-30 minutos após injeção. Valores estão expressos em media ± desvio padrão. Para o grupo controle, foi administrada solução salina (0,9%) via oral. n = 8 em cada grupo. Diferenças entre grupos foram analisadas estatisticamente por análise de variância (ANOVA) de uma via.

Os extratos de *A. caissara* e *D. reticulatus* mostraram-se mais efetivos que o de *Haliclona sp.* na fase tardia do teste. Ambos os extratos apresentaram efeito dose-resposta.

CONCLUSÕES

Os resultados do presente estudo demonstram que os extratos obtidos das esponjas marinhas A. caissara e D. reticulatus exibem efeitos antinociceptivos e anti-inflamatórios em camundongos. Mais estudos são necessários para compreender os mecanismos de ação destes extratos assim como outras propriedades farmacológicas.

REFERÊNCIAS

1. MAYER, A., HAMANN M. Marine pharmacology in 2000: Marine compounds with antibacterial, anticoagulant, antifungical, anti-inflamatory, antimalarial, antiplatelet, antituberculosis, and antiviral activities; affecting the cardiovascular, immune, and nervous systems and other miscellaneous mechanisms of action. Marine Biotechnology 6, 37-52, 2004.

2. FAULKNER, D.J. Marine natural products. Nat. Prod. Rep. 19, 1-48, 2002.

3. RANDAZZO A, BIFULCO G, et al. Halipeptins A and B: two novel potent anti-inflammatory cyclic depsipeptides from the Vanuatu marine sponge Haliclona species. J Am Chem Soc 123:10870-10876, 2001.

4. GARCIA-PASTOR P, RANDAZZO A, et al. Effects of petrosaspongiolide M, a novel phospholipase A2 inhibitor, on acute and chronic inflammation. J Pharmacol Exp Ther 289 (1):166-172, 1999.

5. AZEVEDO, L.G. Avaliação farmacológica, citotóxica e antimicrobiana do extrato bruto da esponja marinha *Aplysina caissara*. Dissertação de mestrado defendida junto ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Fisiológicas - Fisiologia Animal Comparada, Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS, 2007. 78

6. COBEA (Colégio Brasileiro de Experimentação Animal). Os princípios éticos da experimentação animal. São Paulo. 1991.

7. HUNSKAAR, S.; HOLE, K. The formalin test in mice: dissociation between inflammatory and non-inflammatory pain. Pain, 30:103-114, 1987

8. TJOLSEN A., BERGE O.G., HUNSKAAR S., ROSLAND J.H., HOLE K. The formalin test: an evaluation of the method. Pain (1992) 515–17.

LEVANTAMENTO DO FITOPLÂNCTON DE DUAS ÁREAS ESTUARINAS NO MUNICÍPIO DE RAPOSA, ILHA DE SÃO LUÍS – MA

Santos, A. M.[1]; Pinheiro, C. A. M.[1]; Silva, M. C.[1]; Ferreira, F. S.[2]; Pereira, C. L. M.[1]; Azevedo-Cutrim, A. C. G.[3]

[1] Estudantes do Curso de Ciências Biológicas – UEMA. clermoreira@yahoo.com.br. [2] Pesquisadora do Núcleo de Biodiversidade da UEMA. [3] Profª UEMA. Laboratório de Biologia Aquática. Cidade Universitária Paulo VI, s/n. Tiririca. Cx. Postal 09, CEP 65055-970. São Luís – MA. andreacgazevedo@uol.com.br.

RESUMO

A comunidade fitoplanctônica representa a base da teia trófica para os ambientes aquáticos e tem merecido bastante atenção, sendo considerada um dos principais produtores desses ecossistemas. O estudo foi realizado no estuário do município de Raposa, situado ao extremo norte da ilha de São Luís. As coletas foram feitas em dois pontos de amostragem, sendo o ponto I em frente ao porto da praia da Raposa e o ponto II numa área de cultivo de ostras. Este estudo apresenta os resultados das coletas realizadas durante período de estiagem, em maré vazante, nos meses de julho e outubro de 2009. As amostras foram obtidas por arrastos horizontais subsuperficiais com duração de 5 minutos cada, utilizando-se rede de 45 • m, fixadas com formol a 4% elevadas ao laboratório para análise e identificação das espécies de microalgas. De acordo com os resultados, para abundância relativa observou-se que o fitoplâncton do estuário município de Raposa apresenta-se constituído principalmente por diatomáceas, com 75 espécies. Houve ocorrência de espécies indicadoras de poluição, fazendo com que haja a necessidade de um monitoramento para evitar problemas futuros à região.

Palavras chave: diatomáceas, fitoplâncton, estuário.

INTRODUÇÃO

Os estuários são áreas de transição entre o ambiente continental e o marinho, onde ocorre mistura de água proveniente da drenagem continental com a água marinha, representando a principal via de entrada de nutrientes nos oceanos.

A comunidade fitoplanctônica representa a base da teia trófica para os ambientes aquáticos e tem merecido bastante atenção, sendo considerada por diversos pesquisadores como um dos principais produtores desses ecossistemas. Tal afirmativa decorre do papel exercido pelos organismos fitoplanctônicos ao produzir a matéria orgânica inicial que permitirá o funcionamento da quase totalidade das teias alimentares, sustentando, assim, os demais níveis tróficos (SILVA *et al*,2005).

O fitoplâncton é muito mais abundante em áreas estuarinas (LOSADA, 2000), da mesma forma que ocorre com as massas d'água que circundam a ilha de São Luís, e sua produtividade sustenta direta e indiretamente os ecossistemas adjacentes.

As algas planctônicas têm grande significado ecológico e sua importância reside em responderem rapidamente aos impactos ambientais, tornando-se assim ótimos indicadores de massa d'água (MARTINS, 2001). O fitoplâncton dos estuários caracteriza-se por sua dinâmica. A rápida sucessão das espécies durante as florações, juntamente com a presença constante de algumas espécies eurialinas são as estratégias que tem permitido esta comunidade adaptar-se em tais ambientes (GAYOSO, 1988). Dentre este destacam-se as diatomáceas que constituem as algas mais importantes, em virtude da maioria ser eurialina e assim , suportarem as amplas variações de salinidade que ocorrem nestes ecossistemas (KOENING *et al*., 1996).

A sazonalidade é comum nessa comunidade e, em regiões tropicais, a amplitude e periodicidade destas mudanças dependem quase exclusivamente do regime de chuvas.

Assim, este estudo objetiva realizar o levantamento do fitoplâncton de duas áreas do estuário da praia da Raposa, Estado do Maranhão, Brasil durante o período de estiagem.

MATERIAIS E MÉTODOS

O município de Raposa encontra-se situado ao extremo norte da ilha de São Luís sendo limitada ao norte pelo Oceano Atlântico, ao sul pela sede do município de Paço do

Lumiar e São José de Ribamar, a leste pela ilha de Cururupu, baía de São José e a oeste pelo município de São Luís. A região está compreendida entre as coordenadas de 02°25'22''S e 44°05'21''W.

Para análise do fitoplâncton, realizaram-se duas coletas durante o período de estiagem, nos meses de julho e outubro de 2009, em dois pontos de amostragem distribuídos ao longo do estuário da Praia da Raposa: em frente ao Porto da praia da Raposa (ponto I) e Cultivo das Ostras (ponto II). A transparência foi medida com auxílio do disco de Secchi no qual teve como resultado, médias de 47 cm de transparência no ponto I e 65 cm no ponto II. A salinidade nas áreas foram medidas através do refratômetro e teve como resultado, médias de 34 no ponto I e 35 no ponto II.

As amostras foram obtidas por arrastos horizontais subsuperficiais, com duração de 5 minutos utilizando-se rede de fitoplâncton com abertura da malha de 45• *m.* Posteriormente, foram fixadas com formol a 4%. Em laboratório foram preparadas 20 lâminas com o material fixado, sendo 10 lâminas de cada ponto, por coleta.

A identificação das espécies e sua classificação sistemática foram baseadas nos trabalhos de CLEVE-EULER (1953, 1952, 1951), ROUND *et al*., (1990), SILVA-CUNHA *et al.,* (1990) e HUSTED (1955).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A comunidade fitoplanctônica no estuário do município da Raposa esteve representada por 75 táxons, sendo 74 (98,68%) correspondentes à Divisão Bacillariophyta, distribuídas em três classes: Coscinodiscophyceae, Bacillariophyceae e Fragillariophyceae, e 1 (1,31%) à Divisão Chlorophyta.

As microalgas *Thalassiosira subtilis* e *Thalassionema nitzschioides* foram as espécies mais representativas nos pontos I e II, respectivamente, no mês de julho. Enquanto no mês de outubro as espécies mais representativas foram *Odontella regia* e *Nitzschia longIssima* var. *costata*. Contudo somente as espécies descritas para o mês de outubro foram muito frequentes.

De acordo com a frequência de ocorrência, as categorias mais representativas foram as de espécies esporádicas com 40% e muito frequentes com 2,66%. Seguidamente, a categoria frequente representou 20% e a menos representativa foi a de pouco frequente, contribuindo com 17,33% das espécies identificadas.

Das 75 espécies identificadas nos dois pontos estudados, apenas 17 foram consideradas muito frequentes e todas pertencentes à Divisão Bacillariophyta. Para o grupo classificado como frequente constataram-se 15 táxons. Os táxons considerados pouco frequentes contribuiram com 13 espécies. Já os táxons classificados na categoria esporádica contribuiram com 30 representantes, sendo deste total 29 referentes ao grupo das Bacillariophyta.

De acordo com Santos (2009), algumas espécies de diatomáceas descritas neste estudo podem ser classificadas como bioindicadoras de qualidade da massa d'água, podendo ser assim indicadas: *Bacillaria paradoxa* característica de zona de poluição branda; *Coscinodiscus radiatus* característica de águas com altas concentrações de nutrientes e alto conteúdo mineral e comuns em ambientes eutrofizados; *Cyclotella meneghiniana* indicadora de zona de poluição forte; *Nitzschia fasciculata* suporta grandes variações na concentração de nutrientes e minerais e *Skeletonema costatum* utilizada em testes de toxicidade de água em ambientes marinhos afetados por atividade petrolífera (AIDAR *et al*., 1999).

REFERÊNCIAS

AIDAR, E.; SIGAUD-KUTNER, T. C. S.; BICEGO, M. C.; SCHINKE, K. P.; GIANESELLA, S. M.; BRAGA, E. S. 1999. Evaluation of produced water toxicity from an oil maritime terminal through *Skeletonema costatum* toxicity tests. ***Revista Brasileira de Oceanografia.*** v. 47, n. 2, p. 137-144.

CLEVE-EULER, A., 1953. Die Diatomeen von Schweden und Finland. ***Kungl. Svenka Vet.*** Handlinger. Stockholm, fjarde ser. 4, n. 1, 255p.

CLEVE-EULER, A., 1952. Die Diatomeen von Schweden und Finland. ***Kungl. Svenka Vet.*** Handlinger. Stockholm, fjarde ser. 3, n. 3, 153p.

CLEVE-EULER, A.,1951. Die Diatomeen von Schweden und Finland. ***Kungl. Svenka Vet.*** Handlinger. Stockholm, fjarde ser. 2, n. 1, 163p.

GAYOSO, A. M. 1988. Variación estacional del fitoplancton de la zona mas interna del estuário de Bahia Blanca (Prov. Buenos Aires, Argentina). ***Gayana*****,** v. 45, n. 4, p. 241-247.

HUSTED, F. 1955. Marine littoral diatoms of Beaufort, North Caroline. **Duke University Marine Station**. Bulletin, nº 6, Durham, p. 1-67.

KOENING, M. L.; ESKINAZI-LEÇA, E. & CARVALHO, E. A. T. 1996. Análise ecológica da diatomaflora do estuário do Rio Ipojuca (Suape-Pernambuco-Brasil). ***Trab. Oceanogr. Univ. Fed***. ***PE***, Recife, v. 24, p. 61-77.

LOSADA, A. P. M. 2000. ***Biomassa fitoplanctônica correlacionada com parâmetros abióticos, nos estuários dos Rios Ilhetas e Mamucaba e na Bahia de Tamandaré (Pernambuco-Brasil).*** Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco.

MARTINS, C. R. F. 2001***. Estrutura da Comunidade Fitoplanctônica da Praia de Panaquatira, São José de Ribamar - MA.*** Monografia. (Ciências Biológicas). São Luís: UEMA.

MIRANDA, B. M.; CASTRO, B. M; KJERFEVE, B. 2002. ***Princípios de oceanografia física de estuários.*** São Paulo: EDUSP.

ROUND, F. E.; CRAWFORD. R. M.; MANN, D. G. 1990. **The diatoms, biology e morphology of the genera**. Cambridge University. Cambridge.

SANTOS, N. G. R. dos. 2009. ***Comunidade fitoplanctônica como bioindicadora na gestão dos recursos costeiros marinhos.*** Monografia (Especialização em Educação Ambiental). São Luís: CEFET.

SILVA, M. R; SILVA-CUNHA, M. G. G.; FEITOSA, F. A. N.; MUNIZ, K. 2005. Estrutura da comunidade fitoplanctônica na baía de Tamandaré (Pernambuco, Nordeste do Brasil). ***Tropical Oceanography*****,** Recife,v.33,n.2,p.157-175.

SILVA-CUNHA, M. G. G. S.; ESKINAZI - LEÇA, E. 1990. ***Catálogo das Diatomáceas (Bacilariophyceae) da Plataforma Continental de Pernambuco.*** SUDENE . Universidade Federal de Pernambuco. Recife.

DISTRIBUIÇÃO DA VEIA PORTA HEPÁTICA EM FÍGADOS DE TARTARUGAS MARINHAS

Oliveira, R. A. S.[1]; Santos, R. M. B.[2]; Melo, C. M. F.[3]; Amora, T. D.[4]

[1] Universidade Federal Rural de Pernambuco, Av. Luis de Lacerda, 277, aptº.: 604, Iputinga, Recife-PE, CEP 50800040, rhaysa_lala@hotmail.com;
[2] Universidade Federal Rural de Pernambuco; Rua Setúbal 682, aptº.: 203, Boa Viagem Recife - PE CEP 51030-010, rosildambs@yahoo.com.br;
[3] Universidade Federal Rural de Pernambuco; Rua Primeiro de Janeiro 6, Casa Amarela, Recife PE, constancemelo@ig.com.br;
[4] Universidade Federal Rural de Pernambuco; Rua Francisco Vita 532, aptº.: 103 Cordeiro, Recife-PE. CEP 50630190, tacyanaduarte@yahoo.com.br

RESUMO

No DMFA da UFRPE procedeu-se a dissecção do fígado formolizado de quatro *Chelonia mydas*. As veias portas-hepática das tartarugas verde são bastante calibrosas, não são elásticas apresentando uma fina espessura. Recebem drenagem das veias mesentéricas, gástricas, pancreáticas, esplênicas e intestinais. A veia porta hepática passa dorsalmente entre os lobos direito e esquerdo e ramifica-se em vasos de grande calibre a direita e a esquerda, sendo mais calibrosa á direita, daí distribui-se no interior do parênquima para cada segmento lobar. No primeiro fígado o lobo encontrou-se nutrido por uma veia porta de grande calibre. No segundo fígado estudado, observou-se que uma veia porta nutre o lobo direito, outras duas veias porta nutrem o lobo esquerdo, sofrendo uma delas anastomose, e o lobo intermédio é nutrido por apenas uma veia porta. Em outro fígado, duas veias porta vão para o lobo direito, uma veia porta vai para o lobo esquerdo e uma veia porta para o lobo intermédio. O quarto animal apresentou uma veia porta nutrindo o lobo direito, uma veia porta nutrindo esquerdo, e nenhuma veia porta nutrindo o lobo intermédio. Verificou-se a presença de três lobos um direito mais volumoso um esquerdo mais delgado e um intermédio entre ambos e que dois fígados não apresentavam nutrição pela veia porta no lobo intermédio e outros dois fígados possuíam apenas uma veia porta no lobo intermédio. Dois fígados continham em seu lobo direito somente uma veia porta, enquanto dois fígados possuíam duas veias porta nutrindo o lobo esquerdo, sendo que no maior fígado uma das veias porta fazia anastomose.

Palavras chave: , Sistema porta, *Chelonia mydas, tartaruga verde.*

INTRODUÇÃO

As tartarugas marinhas são répteis que evoluíram até a adaptação perfeita à vida em águas marinhas, se constituindo num grupo ímpar da diversidade biológica em todo o mundo (IUCN, 1995). A tartaruga verde ou aruanã (*Chelonia mydas)* pesa em média 250 kg, podendo atingir até 350 kg, seus filhotes são principalmente carnívoros e, ao migrarem para áreas de alimentação bentônicas tornam-se herbívoras, alimentando-se de diversas espécies de algas (CUBAS, 2006). Atualmente as tartarugas marinhas encontram-se na lista de espécies ameaçadas de extinção, com status de vulnerável segundo dados do IBAMA, apresentando uma população mundial de aproximadamente 203.000 fêmeas em idade reprodutiva (TAMAR, 2009).

Dados relativos às características anatômicas e fisiológicas do aparelho digestório dos répteis, em especial as tartarugas marinhas, são ainda muito escassos, no entanto algumas informações são fornecidas por BERNARDE (2003), o qual cita que o aparelho digestório tem as funções de receber o alimento digerido, estocá-lo temporariamente, reduzi-lo física e quimicamente, absorver os produtos da digestão, reter temporariamente os restos não digeridos e depois eliminá-los.

O fígado das tartarugas marinhas é altamente vascular, que recebe o sangue da veia porta e artéria hepática. O sangue vindo do corpo é drenado pelo o fígado através das veias hepáticas para o seio venoso. O fígado desempenha um papel importante no metabolismo de carboidratos e proteínas, bem como na remoção de toxinas do sangue. O sangue do estômago e dos intestinos penetra através dos tecidos hepático, onde carboidratos, aminoácidos e peptídeos são degradados. Essa glândula acessória do sistema digestório possui dois lobos: lobo direito e lobo esquerdo, os quais estão localizados lateral e ligeiramente dorsal ao

coração. Ambos os lobos recebem o sangue do sistema porta hepático (WYNEKEN J. 2001). Os ruminantes não possuem fissuras externamente em seus fígados, porém eqüinos, cães, suínos e cutias apresentam o fígado dividido em extensas fissuras, delimitando os lobos hepáticos em números que variam de cinco a seis dependendo da espécie animal (GETTY, 1986; MENEZES *et al.,* 2001). Nas tartarugas marinhas a veia porta recebe drenagem das veias abdominais. Ela passa dorsalmente entre os lobos direito e esquerdo do fígado. Anteriormente, ela recebe vários ramos do estômago, as veias gástricas, com várias ramificações que formam as veias pancreáticas anteriores (ao longo da metade esquerda do pâncreas), as veias pancreáticas posteriores (a partir da metade direita do pâncreas), e a longa veia duodenal. O baço, encontrado perto da extremidade posterior do pâncreas, é altamente vascular e é drenado por várias veias esplênicas à veia hepática portal. Mais posteriormente, múltiplas veias mesentéricas unem-se com as artérias mesentéricas irradiando a partir do intestino delgado e mesentério. Há convergência das veias mesentérica na veia mesentérica comum, que drena para a veia hepática portal. A veia mesentérica inferior drena ramos do intestino grosso até a junção ileocecal, então se une com veia mesentérica levando à veia hepática portal. (WYNEKEN J. 2001).

PAGANOTTO et al. (2008) estudando a descrição anatômica do fígado e da veia porta-hepática em cágados (*Trachemys scripta elegans),* verificaram que a veia porta-hepática desses animais apresenta dois locais de penetração na face visceral do fígado, um à direita próximo a vesícula biliar e o outro à esquerda constituindo entre ambos a veia porta-hepática transversa, que recebe da esquerda para a direita as veias gástricas, a veia pancreática duodenal cranial, e o tronco das jejunais que recebe além de variável número das veias jejunais, as veias esplênicas procedentes do baço, e a veia mesentérica cranial e veia mesentérica caudal em todas as preparações.

A observação sobre a morfologia e anatomia da veia porta e a ausência de dados para as tartarugas marinhas motivaram a realização dessa pesquisa, cujo objetivo foi descrever a distribuição anatômica intra-hepática da veia porta, na perspectiva de contribuir com o aprofundamento do conhecimento sobre a morfologia desses animais, para protegê-los de uma possível extinção.

MATERIAL E MÉTODO

No presente estudo foram utilizados quatro fígados de tartarugas verde, jovens e adultas, machos e fêmeas, três aparentemente saudáveis e uma delas com muitos fibropapilomas distribuídos em todo corpo exceto carapaça e nadadeiras, encontradas mortas na costa do litoral pernambucano e conduzidas à Universidade Federal Rural de Pernambuco. No laboratório de Anatomia do Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal procedeu-se a abertura da cavidade, com auxílio de bisturi entre o plastron e a carapaça injetou-se solução aquosa de formaldeído a 10%, em toda musculatura e vísceras. Retiraram-se as vísceras da cavidade celomática, pericárdica e pleuroperitonial, dissecou-se o parênquima em sua face visceral com a finalidade de observar a quantidade e disposição das veias porta hepáticas no interior dos fígados. Elaboraram-se esquemas e tomaram-se fotos para documentação dos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A morfologia externa do fígado das *Chelonia mydas* é semelhante à do ruminante descrito por GETTY (1986) e MENEZES *et al. (*2001), sendo contínuo e permitindo identificar os lobos direito, sendo o mais espesso e volumoso, esquerdo mais delgado e um intermédio, localizado entre ambos e apresentando-se como o menor lobo, semelhante a processos papilares, presentes em fígados que possuem fissuras extensas, que dividem os lobos hepáticos, os quais se destinam, sob diferentes arranjos, os ramos da veia porta hepática. O fígado dessa espécie encontra-se na cavidade pleuroperitonial fixado ao septo transverso, diferentemente dos mamíferos que possui o diafragma o qual separa a cavidade torácica da abdominal ausente nos quelônios. Ocupa os dois antímeros direito e esquerdo. Esses aspectos observados nas tartarugas aruanãs diferem dos estudos feitos por WYNEKEN (2001) para as tartarugas marinhas em geral a qual relata apenas a presença de dois lobos hepáticos, o direito e esquerdo. As veias porta das tartarugas verde são bastante calibrosas, não são elásticas e apresentam uma fina espessura. Elas recebem drenagem das veias mesentéricas, gástricas, pancreáticas, esplênicas e intestinais, esses resultados assemelham-se com o citado por

PAGANOTTO *et al.* (2008) para cágados (*Trachemys scripta elegans) e* WYNEKEN (2001) no seu atlas para as tartarugas marinhas.

Quanto à distribuição das veias porta, observou-se que ela entra no fígado apenas em um local, passando dorsalmente entre os lobos direito e esquerdo, resultados condizentes com a literatura de WYNEKEN (2001). Os dados das tartarugas marinhas somente diferiram do relatado por PAGANOTTO *et al*. (2008) para cágados (*Trachemys scripta elegans),* cuja veia porta-hepática apresenta dois locais de penetração na face visceral do fígado, um à direita e o outro à esquerda. A veia porta-hepática após sua entrada no fígado pela face visceral no hilo hepático ramifica-se em vasos de grande calibre a direita e a esquerda, sendo mais calibrosa á direita, daí distribui-se no interior do parênquima para cada segmento lobar. No primeiro fígado o lobo encontrou-se nutrido por uma veia porta de grande calibre. No segundo fígado estudado, observou-se que uma veia porta nutre o lobo direito, outras duas veias porta nutrem o lobo esquerdo, sofrendo uma delas anastomose, e o lobo intermédio é nutrido por apenas uma veia porta. Em outro fígado, duas veias porta vão para o lobo direito, uma veia porta vai para o lobo esquerdo e uma veia porta para o lobo intermédio. O quarto animal apresentou uma veia porta nutrindo o lobo direito, uma veia porta nutrindo esquerdo, e nenhuma veia porta nutrindo o lobo intermédio. Verificou-se que dois fígados não apresentavam nutrição pela veia porta no lobo intermédio e outros dois fígados possuíam apenas uma veia porta no lobo intermédio. Dois fígados continham em seu lobo direito somente uma veia porta, enquanto dois fígados possuíam duas veias porta nutrindo o lobo esquerdo, sendo que no maior fígado uma das veias porta fazia anastomose. Apesar de uma tartaruga verde estar com fibropapiloma ela não apresentou o maior número de veias porta.

CONCLUSÕES

Face ao exposto, referente ao estudo da distribuição intra-hepática da veia porta em tartarugas verde ou aruanã (*Chelonia mydas),* verificou-se que não há padronização na distribuição desses vasos sanguíneos no interior do fígado e o mesmo possuía de três lobos um direito mais volumoso um esquerdo mais delgado e um intermédio entre ambos. Com o levantamento bibliográfico feito para a realização deste trabalho observou-se, a inexistência de estudos sobre distribuição intraparênquimal da veia porta hepática em fígados de tartarugas marinhas. Essa pesquisa realizada nas *Chelonia mydas* ainda necessita de trabalhos mais aprofundados como da parte histológica, só assim conseguiremos suprir as lacunas ainda remanescentes neste trabalho. Os conhecimentos profundos das características anatômicas permitirão futuramente, aos profissionais que trabalham na área, subsídios para evitar a total extinção das tartarugas marinhas.

REFERÊNCIAS

BERNARDE, P.S. 2006. Sistema digestório dos répteis. ***<http||www.herpetofauna.hpg.ig.com.br/pages/sistemadigestório>*** acesso em: 07/08/2009.

CUBAS Z.S.; SILVA J.C.R.; DIAS J.L.C. 2006. ***Tratado de Animais Selvagens- Medicina Veterinária.***

GETTY, R. 1986. ***Anatomia dos animais domésticos.*** 1134 pp.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. 1995. ***Estratégia Mundial para a Conservação*****:** A conservação dos recursos vivos para um desenvolvimento sustentado. 1 v.

MENEZES, D.J.A.; CARVALHO, M.A.M.; FILHO, M.F.; SOUZA, W.M. 2001. Configuração do sistema venoso portal na cutia (*Dasyprocta aguti;* RODENTIA). ***Brasilian journal of Veterinary Research Animail Science.*** 8 p.

PAGANOTTO, H.F.; RODRIGUES, R.F. 2008. Descrição anatômica do fígado e da veia porta-hepática em cágados (*Trachemys scripta elegans,* WIED, 1838). ***Anais Conbravet.***

PROJETO TAMAR- IBAMA***.*** 2009. Diponível em: http://www.tamar.org.br/. Acessado em 16/12/2009

WYNEKEN, J. 2001. ***The anatomy of sea turtles.*** 108pp.

DIETA DE TRÊS ESPÉCIES DE GARÇAS DURANTE A ESTAÇÃO REPRODUTIVA NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS

Gianuca, D.[1,2]; Klein, S. R.[2]; Vooren, C. M.[2]

[1]*Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Biológica, Bolsista CNPq, Universidade Federal do Rio Grande - FURG. Email: dmsgianuca@hotmail.com.* [2] *Instituto de Oceanografia, Laboratório de Elasmobrânquios e Aves Marinhas. Universidade Federal do Rio Grande – FURG.*

RESUMO

Estudou-se a dieta de *Ardea alba*, *Egretta thula* e *E. caerulea* durante a estação reprodutiva em uma colônia no estuário da Lagoa dos Patos. Peixes foram o item alimentar mais freqüente, abundante e com a maior contribuição em massa na dieta de *A. alba* e *E. thula*, enquanto crustáceos foram o item alimentar mais importante para *E. caerulea*, presentes em mais de 90% dos regurgitos e correspondendo a 95% da massa consumida. Os itens alimentares de origem estuarina/costeira foram os mais consumidos pelas três espécies de garças, principalmente por *E. caerulea*. A corvina *Micropogonias furnieri*, foi a presa mais freqüente (FO= 52%) e abundante (26% das presas) na dieta de *A. alba*, a qual constituiu 37% da massa consumida. Eventos de *El ninho* diminuem a disponibilidade das principais presas dessas espécies e consequentemente devem alterar o sucesso reprodutivo e a escolha das área de forrageio.

Palavras chave: Ardeidae, relações tróficas,

INTRODUÇÂO

Os ardeídeos (garças e socós), assim como outros Ciconiiformes, estão fortemente associados a ambientes aquáticos rasos, continentais ou costeiros, dos quais dependem para sua alimentação e reprodução (KUSHLAN, 1997). Freqüentemente, são os principais predadores de peixes e crustáceos em estuários tropicais e temperados, desempenhando um papel importante no fluxo energético do ambiente costeiro (FREDERICK, 2002). Devido à importância da disponibilidade de alimento para o sucesso reprodutivo dos Ciconiiformes (FREDERICK, 2002), a distribuição das colônias está relacionada principalmente com a localização, a disponibilidade de presas e o tamanho das áreas de alimentação. O estuário da Lagos dos Patos, que possui 960 km^2, apresenta margens e ilhas com extensas enseadas rasas, bancos de lama e marismas, que são utilizadas regularmente como área de forrageio por seis espécies ardeídeos, entre elas *Aredea alba*, *Egretta thula* e *E. caerulea*. As duas primeiras são as espécies mais comuns, enquanto *E. caerulea*, antes rara no RS, passou a ocorrer regularmente no estuário da Lagos dos Patos a partir de 2005 (GIANUCA *et al.*, 2008). Em 2007 descobriu-se uma colônia de Ciconiiformes às margens do estuário, com cerca de 3000 pares reprodutivos, incluindo as três espécies de garças mencionadas, o que resultou na expansão da distribuição reprodutiva de *E. caerulea* em pelo menos 400 Km para sul. O presente estudo apresenta dados da dieta, de *Ardea alba*, *Egretta thula* e *E. caerulea* que se reproduzem na colônia do estuário da Lagoa dos Patos.

MATERIAL E MÉTODOS

Durante a estação reprodutiva de 2008-2009, coletaram-se 118 regurgitos, sendo 60 de *A. alba*, 45 de *E. thula* e 13 de *E. caerulea*. O baixo número de amostras dessa última espécie se deve ao fato de ela ser escassa na colônia. Os filhotes de garças regurgitam espontaneamente o alimento que se encontra no pró-ventrículo, frente à aproximação dos pesquisadores. Só foram coletados os regurgitos de indivíduos que foram observados regurgitando e identificados precisamente. O material recolhido foi preservado em Álcool 97% para posterior análise. As presas foram identificadas até o menor nível taxonômico possível e quantificadas. Os camarões e peixes tiveram o comprimento total (CT, mm) medido, enquanto nos siris e caranguejos mediu-se a largura da carapaça (LC, mm). Quando as presas apresentavam-se parcialmente digeridas ou em pedaços as medidas foram estimadas visualmente. Utilizaram-se equações de regressão para obter a massa (peso fresco, g) dos peixes camarões e siris a partir do CT e LC (HAIMOVICI *et al*., 2000, D'INCAO *et al*., 1978,

ALANIZ, 2009). Calculou-se a frequência de ocorrência (FO), e a importância relativa em número e em massa para cada item alimentar, além do Índice de Importância Relativa modificado por BUGONI *et al.* (2004). O CT médio dos peixes consumidos por cada uma das espécies de garça foi comparado através de ANOVA.

RESULTADOS E DISCUSSÂO

Em 118 regurgitos, das três espécies agrupadas, foram encontrados 821 presas, sendo 644 peixes, 162 crustáceos e 15 insetos (14 destes consumidos por *E. thula*). Peixes foram o item alimentar mais freqüente, abundante e com a maior contribuição em massa na dieta de *A. alba* e *E. thula*, enquanto crustáceos foram o item alimentar mais importante para *E. caerulea*, presentes em mais de 90% dos regurgitos e correspondendo a 95% da biomassa consumida.

Tabela 1: Composição da dieta de *Ardea alba*, *Egretta thula* e *E. caerulea* que nidificaram na colônia da Ilha dos Marinheiros, estuário da Lagoa dos Patos, durante o pulso reprodutivo de 2008-2009. FO%: freqüência de ocorrência relativa; N%: abundância relativa, M%: massa relativa e IIR%: Índice de Importância Relativa expresso em porcentagem. Entre parentes: n° de amostras; n° total de itens; massa total. Estão listados apenas os táxons que apresentaram FO ou contribuição em número ou em massa superior a 5% na dieta de pelo menos uma das três espécies de garças.

Item alimentar	*Ardea alba* (60; 250; 1819g)				*Egretta thula* (45; 486; 444 g)				*Egretta caerulea* (13; 85; 223 g)			
	FO%	N%	M%	IIR%	FO%	N%	M%	IIR%	FO%	N%	M%	IIR%
Peixes												
Micropogonias furnieri ♦	52.1	29.6	37.2	17.5	16.3	2.7	5.3	0.8	-	-	-	-
Mugil spp. ♦	6.3	3.3	14.1	0.7	34.9	7.2	14.0	4.3	15.4	11.8	3.5	0.9
Odonthestes argentinensis ♦	8.3	2.8	6.6	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-
Engraulidae♦	5.0	1.2	0.5	<0.1	11.1	1.9	10.1	0.8	-	-	-	-
Genindens spp. ♦	5.0	1.4	3.6	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-
Jenynsia multidentata ◊ ♦	3.3	1.6	0.2	<0.1	30.2	14.2	8.5	4.0	-	-	-	-
Phalloceros caudimaculatus ◊	2.1	0.5	<0.1	<0.1	7.0	7.2	1.8	0.4	-	-	-	-
Cnesterodon decemmaculatus◊	-	-	-	-	14.0	43.3	4.2	3.9	-	-	-	-
Caracidae (lambaris) ◊	18.8	38.5	5.4	2.6	16.3	4.0	3.7	0.7	15.4	5.9	1.2	0.4
Cyphocarax spp. ◊	5.0	1.2	3.1	0.1	2.3	0.2	1.3	0.0	-	-	-	-
Geophagus brasiliensis◊	1.7	0.4	1.3	<0.1	11.6	1.3	13.0	0.9	-	-	-	-
Outras espécies [1]	20.0	6.6	9.0	1.3	27.9	9.1	8.5	2,9	-	-	-	-
Peixe não identificado	10.0	3.2	3.1	0.3	4.7	0.4	0.3	0.0	7.7	1.2	0.3	<0.1
Peixes Total	97.9	87.8	84.2	76.2	81.4	83.5	59.6	67.9	30.8	16.5	4.9	2.5
Crustáceos												
Penaeus paulensis (camarão) ♦	6.3	6.1	0.8	0.1	14.0	5.7	3.7	0.8	61.5	72.9	16.5	21
Callinectes sapidus (siri) ♦	6.3	4.7	12.8	0.5	18.6	3.4	28.9	3.5	46.2	7.1	77.6	15
Outras espécies[2]	-	-	-	-	9.3	4.3	2.7	0.4	15.4	1.2	0.9	0.1
Crustáceos total ♦	12.5	10.8	13.6	1.3	39.5	13.5	39.6	12.3	92.3	78.8	95.1	61
Insetos[3]	1.7	0.4	<0.1	<0.1	7.0	3.0	0.7	0.1	-	-	-	-
Itens estuarinos/costeiros	75.0	59.6	84.0	48.3								
Itens de origem límnica	28.3	38.4	16.0	6.9								

♦ estuarino e/ou costeiro; ◊ Límnico; ▽ Terrestre. "-" indica ausência do táxon.

[1] ***A. Alba****: Citharichthys spilopterus*, *Eucinostomus gula*, *Menticirrhus* sp., *Trachinotus marginatus*, *Cichlasoma portoalegrensis*, *Australoherus facetus, Pimelodella australis*, *Pimelodus maculatus*, *Oligosarcus robustus;* ***E. thula:*** *Gobionellus schufeldti, Menticirrhus* sp.*, Trachinotus marginatus, Poecilia vivipara.*

[2] ***E. thula:*** *Cyrtograpsus angulatus*, *Emerita brasiliensis*, *Ligia exotica*; ***E. caerulea****: Cyrtograpsus angulatus*.

[3] ***A. alba:*** Odonata (Anisoptera); ***E. thula***: Odonata (Zigoptera), Orthoptera (Grylloidea, Gryllotalpoidea), Coleoptero.

Foram encontrados 22 de taxa de peixes, sendo 10 tipicamente estuarinos/costeiros e 11 de origem límnica, sendo que *Jenynsia multidentata* ocorre tanto no estuário como em ambientes de água doce. Os itens alimentares de origem estuarina/costeira foram os mais consumidos pelas três espécies de garças, principalmente por *E. caerulea* (Tab.1), os quais

constituíram 99% da massa ingerida por essa espécie. Nos manguezais de Santos/Cubatão entre 75% e 85% das presas consumidas por *E. caerulea* durante a estação reprodutiva são caranguejos de áreas entremarés (OLMOS *et al.,* 2003). De acordo com os resultados do presente estudo, *E. caerulea* também apresenta uma dieta baseada em crustáceos no estuário da Lagoa dos Patos, entretanto não encontrou-se nenhum caranguejo entremarés nos 13 regurgitos analisados, apesar do caranguejo *Neohelice granulata* ser freqüente e abundante. O camarão *Farfantepenaeus paulensis* foi a presa mais freqüente (FO= 61%) e abundante (73% das presas), entretanto, sete siris *Callinectes sapidus* constituíram 78% da massa ingerida por *E. caeruela*. Todos os siris encontrados nos regurgitos das três espécies de garças apresentavam a carapaça mole, evidência de que foram capturados durante a muda, momento em que estão vulneráveis e palatáveis. O comprimento médio dos peixes consumidos por *A. Alba* (média:73 cm; amplitude: 30-190 cm) foi significativamente maior (p< 0,0001) do que os consumidos por *E. thula* (29 cm; 8-100 cm) e por *E. caerulea* (35 cm; 23-48 cm) (Fig.1), o que é resultado do maior tamanho de *A.alba*, o que lhe permite forragear em locais mais profundos e apanhar maiores. A corvina *Micropogonias furnieri*, foi a presa mais freqüente e abundante na dieta de *A. alba*, a qual constituiu 37% da massa consumida (Tab.1). É possível que uma parcela das corvinas consumidas por *A. alba* (CT entre 35 e 160 mm) seja proveniente do rejeito da pesca do camarão-rosa *F. paulensis*, que durante uma safra (ao longo do verão e início do outono) chega a descartar cerca de 199 toneladas de corvinas com comprimento total entre 30 e 250 mm no estuário (VIEIRA *et al,* 1996). Eventos de limnificação estuarina durante a primavera e verão, associadas a eventos de *El ninho* diminuem a disponibilidade das principais presas dessas espécies de garças, e consequentemente devem alterar seu sucesso reprodutivo e a escolha das áreas de forrageio (FREDERICK *et al.* 2002).

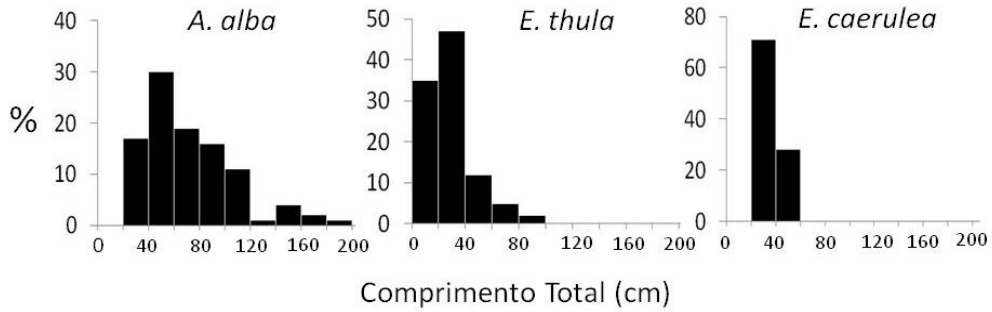


Figura 1: Distribuição de freqüência das classes de comprimento total dos peixes encontrados nos regurgitos de *A. Alba* (n=222), *E. thula* (n=408) e *E. caerulea* (n=14).

REFERÊNCIAS

ALANIZ, M. R. 2009. Crescimento e cilco de mudas de *Callinectes sapidus* (Rathbun, 1896) no estuário da Lagoa dos Patos. Tese de Doutorado. PPG Oceanografia Biológica. Universidade Federal do Rio Grande-FURG.

BUGONI, L & VOOREN, C. M. 2004. Feeding ecology of common tern *Sterna hirundo* in a wintering area in southern Brazil. Ibis, 146: 438-453.

FREDERICK, PC. 2002. Wading Birds in the Marine Environment. *In:* SCHREIBER, E. A. & BURGER, J. (Eds.) Biology of Marine Birds. CRC Press: Boca Raton, p 617-656.

GIANUCA, D.; QUINTELA, F. M.; BARROS, J. A.; GOMES, A. & GIANUCA, N. M. 2008. Ocorrência regular da garça-azul *Egretta caerulea* (Ciconiiformes, Ardeidae) no estuário da Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil. Panamerican Journal of Aquatic Scinces, 3(3): 328-334.

HAIMIVICI, M. & VELASCO, G. 2000. Length-weigth relationship of marine fish from southern Brazil. Naga, 23: 19-23.

OLMOS, F. & SILVA E SILVA, R. 2003. Guará: ambiente, fauna e flora dos manguezais de Santos-Cubatão. Empresa das Artes, São Paulo, 216 p.

VIEIRA, J. P.; VASCONCELLOS, M. C.; SILVA, R. E. E. & FISHER, L. G. 1996. A rejeição da pesca do camarão-rosa (Penaeus paulensis) no estuário da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. Atlântica, 18: 123-142.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS ESTUARINA DO RIO SÃO PAULO, NORTE DA BAÍA DE TODOS OS SANTOS (BA)

Milazzo, A. D. D.*[1]; Mamede, T. C.*[2]; Moreira, I. T. A.*[3]; Navarro, C.*[4]; Gomes, E.*[5]; Falcão, B.*[6]; Caldas, A. S.*[7]

** Programa da Pós-Graduação em Geoquímica: Petróleo e Manguezal. Universidade Federal da Bahia.*
[1] alexandre.milazzo@ufba.be; [2] tai_bio@yahoo.com.br; [3] icaromoreira@ufba.br; [4] consul_navarro@hotmail.com; [5] edu_vieira81@yahoo.com.br; [6] falcaob@yahoo.com.br ; [7] alex.eng3@yahoo.com.br

RESUMO

A região estuarina próxima à cidade de Candeias (BA), na Baia de Todos os Santos, encontra-se sob a influência de atividades petrolíferas, que se deselvoveram em todo chamado Recôncavo Baiano. Este trabalhou objetivou avaliar ás condições físico-químicas das águas superficiais do estuário do Rio São Paulo, a fim de fornecer dados atuais e comparar com pré-existentes, analisando a capacidade de atenuação natural do rio frente aos acidentes com derramamento de óleo, bem como a carga de contaminantes recebidos diariamente a partir dos efluentes industriais. Os pontos amostrais foram determinados de acordo com o trabalho realizado na área em 2005, o qual teve como um dos objetivos à avaliação dos parâmetros físico-químicos. Foram amostrados 10 pontos levando-se em consideração alguns critérios.ambientais, geológico e urbano. De acordo com os resultados obtidos os parâmetros físico-químicos revelaram que o estuário do Rio São Paulo encontra-se dentro da normalidade para Resolução CONAMA 357 (BRASIL, 2005). Sugere-se que estudos relacionados aos parâmetros biológicos sejam realizados com intuito de verificar se existe contaminação na área, uma vez que a região apresenta atividade petrolífera com histórico de acidentes por derramamentos de óleo.

INTRODUÇÃO

A região estuarina localizada ao norte da Baía de Todos os Santos (BTS) vem sofrendo agressões antrópicas a partir da urbanização e da industrialização local que contribuem para diversas fontes de poluição, sobretudo a partir da década de 50, quando se iniciou de fato o desenvolvimento da indústria do petróleo.

Nesta área podemos destacar o rio São Paulo, desaguando nas águas da Baía de Todos os Santos (BTS). Tem seu estuário situado geograficamente em frente a Ilha de Maré, tendo sua nascente no município de São Francisco do Conde, na Fazenda Cinco Rios, sendo o limite físico entre os dois municípios (BAHIA, 2004).

Nos últimos anos esta área tem sido afetada constantemente por derramamento de óleo através de acidentes industriais, da proximidade de rotas de navios, além da descarga diária de efluentes.

Neste trabalho, será avaliado ás condições físico-químicas das águas superficiais do estuário do Rio São Paulo, a fim de fornecer dados atuais e comparar com pré-existentes, analisando a capacidade de atenuação natural do rio frente aos acidentes com derramamento de óleo, bem como a carga de contaminantes recebidos diariamente a partir dos efluentes industriais.

METODOLOGIA

Para determinação dos pontos de coletas das amostras, inicialmente foi realizada uma missão para reconhecimento da área, com auxílio de mapas topográficos e hidrológicos e principalmente através de dados da área quanto a monitoramento e derramamentos de petróleo freqüentes.

Foram amostrados 10 levando-se em consideração os seguintes critérios: zonas de manguezal com presença de vegetação típica, áreas com proximidade de atividades urbanas, áreas próximas a despejo de efluentes e de diferentes salinidades submetidas a impactos oriundos das indústrias petrolíferas e outras instaladas próximas à região de estudo e situações que melhor representassem as influências urbanas e industriais locais. Foram

tomadas às coordenadas de cada ponto amostral através de um aparelho *Global Positioning System* (GPS).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados coletados nesta pesquisa foram comparados diretamente com dos órgãos estabelecedores de valores para controle e monitoramento. Estes órgãos ambientais estabelecem limites máximos de concentrações permissíveis para alguns parâmetros, em águas superficiais, com o objetivo de controlar os níveis de contaminação, para que não ocorram danos aos organismos e a saúde pública.

Temperatura

De acordo com os resultados pode-se perceber que a temperatura mínima registrada, das águas estudadas foi de 27,1ºC e a máxima foi de 29,8ºC nos pontos 2 e 4 respectivamente. É possível verificar que os valores não variaram muito ao logo do rio. Entretanto Perkins (1974 *apud* Barbosa, 2000) as temperaturas das águas superficiais próximas a foz apresentam menos elevadas devido a influência das águas marinhas.

Estes resultados corroboram ainda com os valores sugeridos por SOARES-GOMES (2002) que afirmaram que a temperatura nas águas superficiais em regiões de costeiras de baixas latitudes, varia entre 26º e 30º, porém uma mudança nesta média pode alterar a densidade, viscosidade e a solubilidade oxigênio.

Potencial hidrogeniônico (pH)

De acordo com os dados obtidos no gráfico 1 é possível verificar para o pH, valores que variam de 6,0 a 8,3, com uma média de 7,4 indicando uma tendência para a alcalinidade. O ponto 3 apresentou o menor valor e o 4 apresentou o maior.

Vale ressaltar que a oscilação do pH está relacionada ao fato de que o pH das águas estuarinas é mais variável do que a água do mar e que muitos fatores contribuem para influenciar essa variação. As águas superficiais apresentam maior valor de pH do que as águas mais profundas devido a influência das águas marinhas (PERKINS, 1974 *apud* BARBOSA, 2000). A Resolução 357 do CONAMA (BRASIL, 2005) estabelece para águas superficiais salinas classe 1, uma variação de pH entre 6,5 a 8,5. Dessa forma, o resultado encontrado apresenta-se dentro da normalidade.

Salinidade

A salinidade nas águas estudadas variou de 20 a 46, sendo que o menor valor encontrado foi para o ponto amostral mais interno, ou seja, com menor influencia da maré, caracterizando assim maior concentração de água doce. O ponto 10 referente à desembocadura do rio apresentou maior valor (46), já que está sob influencia direta da maré. Vale ressaltar que não há presença de vegetação de manguezal neste ponto.

O valor médio de 32,7 da salinidade encontrada neste trabalho classifica a água deste rio como salina, conforme a definição estabelecida pela resolução 357 do CONAMA (BRASIL, 2005) para águas com salinidade igual ou superior a 30.

Oxigênio Dissolvido (O. D.)

Os valores registrados para o oxigênio dissolvido nas águas superficiais variaram de 6,7 ml/l a 20,8 ml/l. Os pontos 2 e 3 apresentam os maiores valores, isto provavelmente está relacionado a maior vazão do rio nesta área, o que resulta da maior movimentação das águas superficiais. Com isso podemos inferir que os valores encontrados estão de acordo com a Resolução CONAMA 357, que informa que a menor concentração de oxigênio dissolvido não pode ser inferior a 6 mg/l (BHAIA, 2000).

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos os parâmetros físico-químicos revelaram que o estuário do Rio São Paulo encontra-se dentro da normalidade para Resolução CONAMA 357 (BRASIL, 2005). Sugere-se que estudos relacionados aos parâmetros biológicos sejam realizados com intuito de verificar se existe contaminação na área, uma vez que a região apresenta atividade petrolífera com histórico de acidentes por derramamentos de óleo.

Estes dados servirão ainda de base para dimensionamento do seu potencial de biodegradação de óleo derramado através da atenuação natural, já que esta representa uma solução extremamente barata e ecologicamente correta nestas problemáticas.

REFERÊNCIAS

BAHIA. Centro de Recursos Ambientais. **Avaliação da qualidade das águas da Bacia Hidrográfica do Recôncavo Norte: Relatório Técnico, avaliação ambiental.** Salvador, 2º semestre 2000.

BRASIL. Ministério da Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 357 de 17 de março de 2005. Dispõe sobre as classificações dos corpos de água e diretrizes ambientes para o seu enquadramento bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes e da outras providências. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>. Acesso em: 02/12/2009.

CARVALHO, L. V. M. de. Estudo da qualidade da água superficial do estuário do rio São Paulo – Região de Candeias – BA. Dissertação (mestrado em geoquímica e meio ambiente). Instituto de geociências, Universidade Federal da Bahia-UFBA. Salvador, 129f. 2007.

LACERDA, L. D. **Biogeoquímica de metais pesados em ecossistema de manguezal.** Tese (Concurso para professor titular) Universidade Federal Fluminense. Niterói – RJ, 1994.

AVALIAÇÃO DA FUGACIDADE DO BTEX NA INTERFACE OCEANO-ATMOSFERA NA ENSEADA DO MUCURIPE, FORTALEZA-CE

Fontenele, D. P.[1]; Cavalcante; R. M.[2]; Andrade, M. V. F.[3]; Oliveira, L. D. M.[4]; Marins, R. V.[5]

[1]Universidade Federal do Ceará, diogenesfontenele@hotmail.com; [2]Universidade Federal do Ceará, rivelino@labomar.ufc.br; [3]Universidade Federal do Ceará, marciairca @ibest.com; [4]Universidade Federal do Ceará, lincolndavi@yahoo.com.br; [5]Universidade Federal do Ceará,rmarins@labomar.ufc.br;

RESUMO

O complexo comportamento de poluentes no ambiente dificulta o seu correto monitoramente. Modelos matemáticos sugerem a distribuição desses compostos. Este trabalho objetiva avaliar a tendência de escape(fugacidade) de BETX para atmosfera (benzeno, tolueno, etilbenzeno, m-,p-,o-xileno) quando estes estão em água superficiais. O local de estudo foi a Enseada do Mucuripe, Fortaleza-Ce, área influenciada por atividade portuária e urbana. Os valores encontrados para fugacidade variaram entre 85,51 mPa a 0,83 mPa. A distribuição espacial mostrou que a fugacidade para esses compostos possui forte dependência da concentração e que as maiores tendências de escape para atmosfera destas substâncias se localizaram em frente a um sistema de galerias pluviais.

Palavras chave: BTEX, fugacidade, distribuição

INTRODUÇÃO

O monitoramento de substâncias orgânicas no ambiente necessita do conhecimento das suas formas de transporte, regiões de acumulação, taxas de transformação e concentrações. Para isso, é fundamental conhecermos a distribuição destas substâncias na natureza. O potencial químico e a fugacidade são meios capazes de quantificar a distribuição de um composto em um determinado meio. O primeiro, segundo Gibbs, consiste em uma propriedade capaz de avaliar a tendência de como uma substância irá se particionar entre dois sistemas, a partir da energia livre disponível a suas moléculas. Infelizmente, sua difícil compreensão e aplicabilidade dificultam o seu uso. Diferentemente, a fugacidade, um método definido como a tendência de escape de uma molécula (MACKAY, 1979), utiliza no seu cálculo, apenas, as concentrações do analito de interesse e as constantes de equilíbrio químico nas interfaces ambientais, tornando-se uma ferramenta útil e simples para entender o comportamento de contaminantes orgânicos na natureza. BTEX representa um grupo compostos bastantes voláteis formados por benzeno, tolueno, etilbenzeno e os isômeros m-, p- e o-xileno. Suas principais fontes para os oceanos são efluentes industriais, runoff urbano e rural e poluição atmosférica causada pela emissão veicular (Lokhande et. all, 2009). Este trabalho avalia a distribuição do BTEX na interface oceano-atmosfera através da fugacidade na Enseada do Mucuripe, Fortaleza-CE. Considerando que a área em estudo sofre influência de atividades urbanas e portuárias, sua distribuição na zona de contato ar-água no oceano constitui-se em um trabalho importante para o monitoramento destes compostos que apresentam elevada toxicidade aos humanos, podendo causar câncer e afetar o sistema nervoso e respiratório (SARAFRAZ-YAZDI et. all, 2008).

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi utilizado um cromatógrafo gasoso (modelo Triplus HS-Trace GC Ultra), com detectores PID e FID em série, da marca Thermo (HS-GC-PID-FID). Foi criado um protocolo analítico, avaliando a limpeza do material utilizado, validação das melhores condições do modulo de amostragem por headspace (forno de aquecimento e braço robótico), eliminação do efeito promovido pela matriz ambiental e otimização da separação cromatográfica. A concentração do BTEX foi determinada a partir de curva de calibração multicoponente com cinco pontos e padronagem interna (tolueno-D), sendo o coeficiente de correlação sempre superior a 0.9983. As figuras de mérito analíticas podem ser vista na TAB.I.

Tabela I. Figuras de mérito analítico

Analito	Equação	Linearidade		LOD (ng/mL)	t_R (min)	Repetibilidade[a]	
		Calibração (ng/mL)	Coeficiente de correlação (R)			Área do pico	t_R
Benzeno	y=0.0388x–0.0679	0.50–250	0.9986	0.22	5.77	7.93	0.02
Tolueno	y=0.0614x–0.1272	0.50–250	0.9987	7.48	6.70	5.62	0.03
Etilbenzeno	y=0.0613x–0.1817	0.50–250	0.9989	0.33	7.65	8.15	0.08
m/p-Xileno	y=0.1418x–0.2166	0.50–250	0.9990	0.31	7.73	8.19	0.03
o-Xileno	y=0.0536x–0.0984	0.50–250	0.9989	0.47	8.07	7.95	0.04

[a]CV do tempo de retenção e área do pico (n=10)

A fugacidade foi calculada para os vinte e seis pontos de coleta através da seguinte equação: f= C/Z x MM, onde f representa a fugacidade (atm), C a concentração (ng · L^{-1}), MM o peso molecular (g mol^{-1}) e Z, constitui a capacidade de fugacidade (mol · L^{-1} · atm^{-1}), ou seja, a capacidade pelo qual um compartimento ambiental (água, biota, sedimento,ar) tende a reter ou disponibilizar um analito de interesse para outro compartimento. A capacidade de fugacidade depende da temperatura, da pressão, da natureza da substância analisada, bem como do meio a qual esta se encontra (MACKAY, 1979). O cálculo de Z na interface oceano-atmosfera se dá por: Z=1/H, onde H representa a constante da Lei de Henry, cujos valores podem possuir unidades (atm · L · mol-1) ou serem adimensionais. Os valores adimencionais da constante da lei de Henry para BTEX em água do mar foram obtidos por DEWULF J,1995. Como esta constante determina a unidade de pressão da fugacidade, os dados obtidos por DEWULF J.1995, foram inseridos na seguinte equação (Schwarzenbach et all, 1993): H = H' / RT, onde, H' representa a constante da Lei de Henry adimencional, R a constante de um gás ideal (0,082 L . atm . mol-1 . K) e T a temperatura média da água do mar durante a amostragem (298,15K). Assim, H adquire unidades de atm · L · mol-1. Os valores médios de fugacidade para cada ponto de coleta foram transformados de atm para mPa (miliPascal). Os pontos amostrais podem ser observados através da Fig. I.

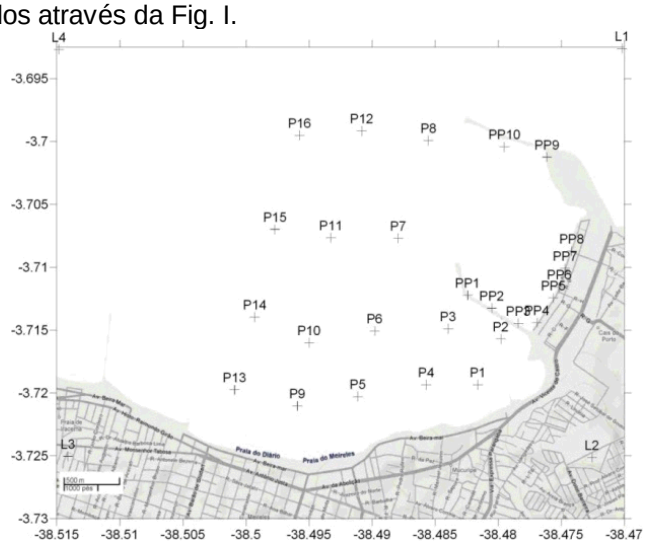


Figura I. Pontos Amostrais

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os valores médios de fugacidade para BTEX variaram de 85,51 mPa (P15) a 0,83 mPa (PP1). Tolueno e o-xileno foram os compostos que mais contribuiu para o seu aumento dos níveis de fugacidade, isso ocorreu pelas suas elevadas concentrações, que, inclusive,compensou a grande capacidade de fugacidade do o-xileno.O benzeno foi detectado, apenas, em nove dos 26 pontos de coleta o que diminuiu a sua significância para o resultado geral da fugacidade. A fugacidade acabou não sofrendo tanta influência da capacidade de fugacidade em seus cálculos, o que é aceitável, pois todos os compostos em estudo apresentam altas volatilidade e constante da lei de Henry. Uma melhor observação dos resultados pode ser observada na Fig. II, onde valores médios de fugacidade foram plotados usando Surfer 8 (Golden Software) e a partir do modelo de kriging um mapa da distribuição

espacial da fugacidade foi produzido (Fig. II). Dentre os pontos amostrais, a região situada entre os pontos P9, P11, P10, P13, P14, P15 apresentaram maiores valores para a fugacidade ao passo que os pontos próximos ao Porto do Mucuripe, PP1-PP10, apresentaram os mais baixos valores. As regiões de mais altos níveis de fugacidade corroboraram com as de maiores concentrações de BTEX, sendo estas determinantes nos cálculo. Esses locais coincidem com o sistema de galerias pluviais que além de escoar as chuvas precipitadas na área urbana de Fortaleza, serve de via para o runoff urbano desta cidade em direção ao oceano. Segundo (Schwarzenbach et al. 1993) o runoff urbano consiste na principal fonte de poluentes organicos em zonas urbanas.

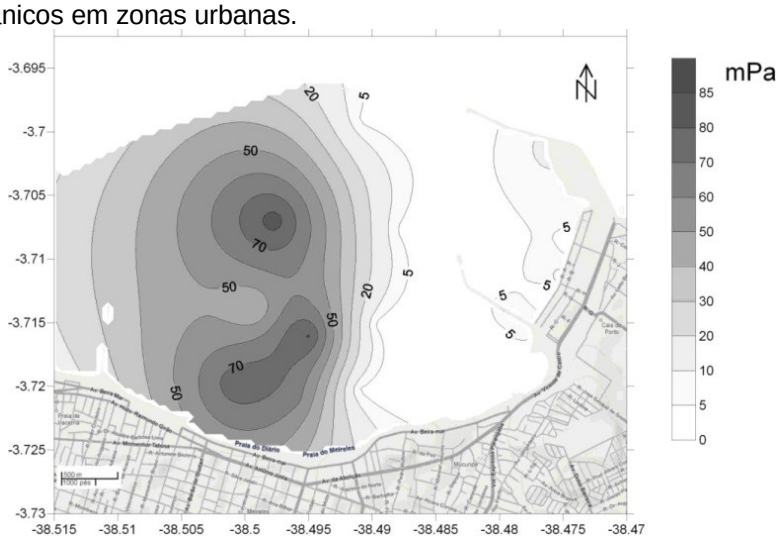


Figura II. Distribuição Espacial da Fugacidade para BTEX.

CONCLUSÕES

A fugacidade se distribui preferencialmente em função das concentrações de BTEX,que se apresentaram em maiores níveis em frente às galerias pluviais. Pode-se afirmar que nessas regiões, a tendência do BTEX, ao serem inseridos no oceano é de volatilizarem, tendendo a se acumular na atmosfera. O método da fugacidade se mostrou simples na geração de informações sobre a distribuição de BTEX, mas para um conhecimento maior do comportamento desses químicos é importante conhecermos suas propriedades físico-químicas e concentrações em outros compartimentos ambientais.

REFERÊNCIAS

DEWULF J., DRIJVERS D.; VAN LANGENHOVE H. 1995. Mensurement of Henry's Law Constant as function of temperature and salinity for the low temperature range. **Armospheric Enuironmenr**, Vol. 29, No. 3. pp. 323-331.

LOKHANDE P. B.; PATIL V. V.; MUJAWAR H. A. 2009. Multivariate statistical study of seasonal variation of BTEX in the surface water of Savitri River. **Environ Monit Assess,** 157, pp.51–61.

MACKAY D. 1979, Finding fugacity feasible. **Environmental Science Technology,** 13 (10), pp. 1218–1223.

SARAFRAZ-YAZDI, A.; AMIRI, A.H.; ES'HAGHI Z. 2008. BTEX determination in water matrices using HF-LPME with gas chromatography–flame ionization detector. **Chemosphere,** 71, pp. 671–676.

SCHWARZENBACH, R.P.; GSCHWEND, P.M., IMBODEM, D.M. 1993, Environmental Organic Chemistry. **A Wiley-Interscience**, New York, pp. 681.

ANALISE TOPOGRAFICA E SEDIMENTOLÓGICA ASSOCIADA A VEGETAÇÃO DO CAMPO DE DUNAS DO EXTREMO SUL DE ILHA COMPRIDA-SP

Nascimento, R. F.[1,2]; Mega, A. M.[1,3]; Soler, J. C.[1,4]

[1]Centro Universitário Monte Serrat – r. Rangel Pestana 99, Vila Matias/ Santos - SP : [2]rafaela_oceano@hotmail.com; [3] licamega@hotmail.com; [4] juliane.soler@unimonte.br; [5]

RESUMO.

A formação Laguna Barreira denominada Ilha Comprida, situada no litoral sul do estado de São Paulo, tem cerca de 70 km de comprimento (Campos et al, 2008) por 3 a 5 km de largura, dispõe-se em sentido SW-NE. A ilha, formada durante as oscilações do NRM durante o Holoceno, abrange um campo de dunas alimentado por sedimentos da praia, transportados pelos fortes ventos oriundos do Sul. A praia, por sua vez é abastecida por sedimentos da barra arenosa (paralela a costa). Por se localizar muito próximo a área fonte, os sedimentos das dunas do extremo sul ainda são brilhantes, com predominância de quartzos angulares e sub-angulares. Além dos ventos, o clima contribui para a fixação de vegetação adaptada às dunas, caracterizada no extremo sul como restinga de escrube. Esperava-se encontrar as maiores dunas nesse setor da ilha, contudo a altura das dunas não ultrapassou os 4m. Isso se deve ao fato de que a Ilha do Cardoso, cituada ao sul de Ilha Comprida, age como um bloqueio natural aos ventos de Sul (os mais fortes da região), e deste modo o crescimento das dunas fica limitado aos ventos de Leste, menos eficazes no transporte sedimentar que os de Sul.

Palavras chave: Ilha do Cardoso, dunas, Ilha Comprida, Formação Cananéia, laguna-barreira

INTRODUÇÃO

Geologicamente a Ilha Comprida é composta por rochas alcalinas cretácias de "Morrete", por areias pleistocênicas de Formação Cananéia na metade interna do terço sul da ilha (margem da laguna) e o restante por areias holocênicas de Formação Ilha Comprida (SUGUIO & MARTIN, 1978; Becegato, 2007). Morrete trata-se de um afloramento de rocha alcalina intrusiva mesozóica, e por ser o ponto mais antigo da área, provavelmente originou a ilha por ser o ponto de amarração para as posteriores sedimentações. As oscilações marinhas, com avanços e recuos da água na linha da costa, promovidos pelas sucessivas transgressões e regressões holocênicas, acabaram por acumular os feixes de cordões litorâneos a partir do Morrete (Campos et al, 2008). Provavelmente ele diminuiu a velocidade das correntes litorâneas promovendo assim a sedimentação dos materiais em suspensão mais leves que deixam de ser transportados (nesse caso especifico a deposição ocorreu no sentido SO-NE).

Na ilha desenvolve-se provavelmente o mais conspícuo campo de dunas litorâneas ou costeiras do Estado de São Paulo (Becegato, 2007), onde é possível estudar as espécies vegetais características das dunas, que permitem bons estudos de morfologia ecológica, uma vez que apresentam um grande numero de adaptações, que lhes proporcionam fixação e sobrevivência nesse substrato móvel (Guiliette et al., 1983).

A morfologia das dunas é largamente controlada pelo clima relativamente homogêneo, regulada pelas migrações da Massa Polar Atlântica, em função da interação com a vegetação, que se desenvolve principalmente nas áreas úmidas. A vegetação além de fixar a duna, contribui para seu crescimento vertical (Mendes, 2004). As dunas características da parte sul da ilha são as parabólicas, que apresentam sua concavidade voltada para barlamar e, suas extremidades e sotamar, fixadas pela vegetação (Sígolo, 2000). Pela sua posição geográfica, os ventos dominantes na Ilha Comprida, tendem vir de sudeste e sul, onde na primavera e verão, os ventos de leste são os mais freqüentes, enquanto que de abril a setembro, os ventos do quadrante sul são dominantes, associados à passagem de frentes frias. (MENDES, 2004)

MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados obtidos foram coletados no dia 24 de outubro de 2009, onde utilizou-se um GPS, modelo Etrex, e uma bússola para determinar o ponto inicial do perfil, alinhar as bandeiras ao longo do mesmo e estabelecer o seu rumo de 120° de acordo com o nível do

mar, Para o levantamento topográfico foi utilizado o método de EMERY (1961), para delimitação da vegetação foram utilizadas cordas de 50m, com a metragem marcada a cada 5 metros, que foram colocadas ao longo do perfil, em cima da vegetação, onde contou-se e identificou-se por espécie, e quando esta identificação não era possível, por gênero. Os sedimentos foram analisados através do método adotado por DIAS (2004) e pela escala de POWERS (1953)

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A praia do extremo sul de ilha comprida é exposta, e não possui barreiras e obstáculos para o vento que vem de leste, e os sedimentos da face praial e da praia propriamente dita, contribuíram para o crescimento do campo de dunas, uma vez que como foi observado na analise morfoscópica, a predominância em todo o perfil foi de grãos brilhantes, o que indica o transporte por água (PRESS et al., 2004). As dunas nessa região, segundo HENRIQUE & MENDES (1997), deveriam ser as mais altas, alcançando facilmente 8 a 9m. Contudo isso não foi observado neste trabalho, uma vez que o topo do cordão correspondia ao ponto mais alto do nosso perfil, com seus 3,5m de altura. Provavelmente isso ocorre devido ao bloqueio que a Ilha do Cardoso oferece ao vento que vem de sul, que de acordo com MENDES (2004), são os ventos mais fortes – relacionados às frentes frias – e deste modo, maiores responsáveis pelo crescimento das dunas.

Analisando o perfil de praia da área de estudo pode ser considerada como um perfil suave, uma vez que os grãos mais finos tendem a repousarem em equilíbrio em perfis de pendente muito suave, enquanto o crescimento do diâmetro do grão gera perfis de equilíbrio gradualmente mais íngremes. Desse modo, em todos os pontos, houve a predominância, ao decorrer do perfil, de grãos de diâmetro 0,125mm, considerado por Dias (2004) como areia fina. Essa predominância se deve provavelmente ao desgate dos grãos, inferindo que a área fonte é longe o bastante para fazê-lo.

Nos quatro pontos analisados sedimentologicamente, o correspondente ao ponto denominado "linha de maré" percebeu-se uma diversidade maior de minerais, onde foram encontrados quartzos, feldspatos e minerais pesados. Não foi encontrado nenhum vestígio de matéria orgânica, provavelmente devido a maior distância da vegetação local, e tal padrão não foi seguido nos pontos correspondentes à "face da praia", "pós elevação" e "topo de cordão", como mostra a figura abaixo (fig.1).Provavelmente isso se deva ao fato de que a densidade vegetal aumente com o distanciamento da praia.

Morfoscopicamente os grãos dos 4 pontos analisados apresentaram dominancia de grãos brilhantes, inferindo a ideia de um transporte mais intenso pela água.Já a maior incidencia de quartzos nas amostras indicam que a localização da area fonte desses grão está distante da area de deposição.

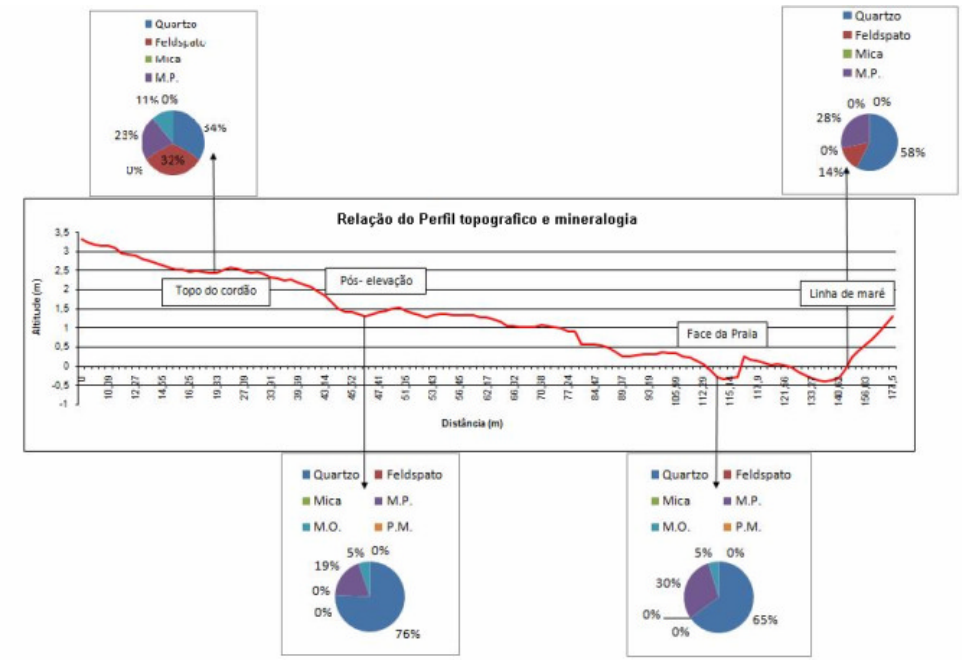


Fig.01- Relação do Perfil Topografico e Mineralogia

No geral, a vegetação que se desenvolve na ilha é classificada, segundo Mendes (2004) como restinga, onde no perfil estudado foi caracterizado como escrube, uma vez que a vegetação é arbustiva, com ramos predominantemente retorcidos, formando moitas, intercaladas com espaços abertos ou em aglomerados contínuos de altura.

CONCLUSÕES

As dunas do extremo sul crescem lentamente, uma vez que os ventos de Sul, os mais fortes da região, são barrados pela Ilha do Cardoso.O crescimento das dunas, deste modo, está mais relacionado com o transporte pela água do que pelo vento.O clima favorece o crescimento de uma densa vegetação que ancora as dunas, e por isso estas crescem mais verticalmente. Além disso o vento determina a forma das dunas, classificadas como parabólicas.Os cordões arenosos são baixos, se comparados à outros setores da Ilha Comprida, com vegetação densa e variada, tipicamente de restinga de escrube.A praia apresenta um perfil suave, composta por areias finas em sua maioria e seus sedimentos contribuem para o engordamento das dunas.

REFERÊNCIAS

BECEGATO, J. L. (2007) . Impacto Ambiental Antrópica da APA (Área de Proteção Ambiental) da Ilha Comprida (SP), da Pré-História à Atualidade. Disponível em: http://tede.ung.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=53 . Acesso em: 01 de dezembro de 2009.

CAMPOS et al.(2008) Análise Comparada Das Variações Microclimáticas Nos Ecossistemas Costeiros Da Ilha Comprida. Disponível em: http://www.geo.ufv.br/simposio/simposio/trabalhos/trabalhos_completos/eixo5/026.pdf. Acesso em: 25 de novembro de 2009.

DIAS, J. M. A. (2004). **A análise sedimentar e o conhecimento dos sistemas marinhos (Uma Introdução à Oceanografia Geológica).** Universidade do Algarve Faro. 84p.

EMERY**,** W. B.1961. **Archaic Egypt**. Edinburgh

GUILIETTE, A. M. et al. (1983). Em Busca do Conhecimento Ecológico – uma introdução à metodologia. Ed. Edgar Blücher LTDA**.**

MENDES, C.(2004). Caracterização evolutiva de dois campos de dunas ao longo de um ano em Ilha Comprida, São Paulo, Brasil. **UNIMONTE – Trabalho de Conclusão de curso. Santos, 2004. 84p.**

NASCIMENTO Jr., D. R. et al (2008) **-** Mudanças Morfológicas da Extremidade NE da Ilha Comprida (SP) nos Últimos Dois Séculos **-. Geol. USP Ser. Cient., São Paulo, v. 8, n. 1, p.25-39, abril 2008.**

POWERS, M. C. (1953). A New Roundness Scale for Sedimentary Particles. ***Journal of Sedimentary Research*** - Volume 23

SÍGOLO, J. B. (2000).Processos eólicos; A ação dos ventos. In: TEIXEIRA, et al. **Decifrando a Terra**. São Paulo: Oficina de Textos, 2000. 558p.

SUGUIO, K. & MARTIN, L (1978). Ilha Comprida: Um Exemplo de Ilha-Barreira Ligado as Flutuações do Nível Marinho Durante o Quartenário**. Anais do XX Congresso Brasileiro de Geologia, Recife, 1978, v.2.**

REPRODUÇÃO DE *Dasyatis guttata* (DASYATIDAE) NA REGIÃO DE CAIÇARA DO NORTE – RN

Gianeti, M. D.[1]; Yokota, L.[2]; Lessa, R. P. T.[3]; Dias, J. F.[4]

[1,4] Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo; Praça do Oceanográfico, 191, 05508-120 São Paulo-SP, Brasil. [1]mgnine@hotmail.com, [4] junedias@usp.br
[2] Departamento de Zoologia. Universidade Estadual Paulista, Av. 24 A, 1515, Rio Claro - SP. Brasil. 13506-900. ly779@hotmail.com
[3] Laboratório de Dinâmica de Populações Marinhas, Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento de pesca. Av. D. Manoel de Medeiros, s/n. Recife – PE, Brasil. rplessa@ig.com.br

RESUMO

A raia *Dasyatis guttata* é uma espécie demersal, habitante de águas costeiras sul-americanas, desde o Golfo do México até a região sul do Brasil. As capturas da espécie são freqüentes no Brasil, mas pouca informação sobre sua biologia é descrita no país. Para o presente estudo foi feita amostragem no período de agosto de 2007 a julho de 2008 na região de Caiçara do Norte (RN). Na área estudada as fêmeas maturam com maior tamanho que os machos. A largura de disco de primeira maturação das fêmeas foi de 51,3 cm e dos machos foi de 43,5 cm. A fecundidade média uterina foi de 2 embriões e a ovariana de 4 folículos maduros. Neonatos, fêmeas grávidas e/ou com gônadas maduras e machos com gônadas maduras ocorrem durante todos os meses do ano. Além disso, não houve diferença significativa no tamanho dos neonatos e dos embriões a termo entre os meses do ano, caracterizando um ciclo reprodutivo contínuo para a espécie.

Palavras chave: Raia-lixa, alimentação, Rio Grande do Norte.

INTRODUÇÃO

A raia-lixa *Dasyatis guttata* é uma espécie demersal, habitante comum de águas costeiras sul-americanas, desde o Golfo do México até a região sul do Brasil (Thorson, 1983; Bigelow & Schroeder, 1953; Figueiredo, 1977; Menni & Lessa, 1998).

Não há pesca dirigida para a espécie, mas no Brasil ocorre captura freqüente, como pesca acompanhante, no Ceará, Maranhão e Rio Grande do Norte (Menni & Lessa, 1998; Gadig *et al*. 2000; Yokota, 2005).

Sobre esta espécie, estimativas do comprimento de maturidade gonadal e de nascimento, aspectos da distribuição e dados sobre a alimentação são descritos por Thorson (1983). Yokota (2005) descreve alguns aspectos sobre a biologia reprodutiva de *D. guttata*, e Caiçara do Norte (RN), região proposta para o presente estudo, foi identificada como uma área de berçário para esta espécie (Yokota & Lessa, 2006).

Dasyatis guttata está citada na lista vermelha de espécies ameaçadas como uma espécie que apresenta dados deficientes para que seja avaliado com precisão seu estado de conservação (Rosa & Furtado, 2004). Para tal avaliação, é necessário o monitoramento da pesca artesanal e a proteção de áreas de reprodução e berçário, além de estudos sobre biologia, ecologia e dinâmica populacional. Deste modo, o presente estudo teve como objetivo investigar a biologia reprodutiva da população de *D. guttata* na região de Caiçara do Norte.

MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras foram obtidas em coletas mensais através do acompanhamento dos desembarques de *D. guttata* pela frota artesanal costeira de Caiçara do Norte – RN. Após o desembarque, de cada exemplar foi registrado o sexo, a largura do disco (LD) (cm) e o peso total (PT) (g).

Para os machos foi registrado o peso do fígado (g) (PF), o peso da gônada (PG), o grau de calcificação e o comprimento do clásper desde sua inserção até a extremidade distal. Das fêmeas foram registrados o PG, a largura da glândula oviducal, largura do útero, diâmetro e cor do maior folículo ovariano, e a presença ou ausência de ovos e/ou embriões nos úteros.

Os espécimes foram separados por estágios de maturidade como: neonatos; jovens imaturos; jovens em maturação e adultos. Para o propósito de estimar o tamanho de primeira maturidade (LD_{50}: LD que 50% dos indivíduos são maduros), os espécimes foram agrupados

em imaturos e maduros e foi utilizada a equação da curva logística para ambos os sexos. A partir dos parâmetros da equação do modelo, LD_{50} é dado por -a/b (Mollet *et al*., 2000).

As fecundidades ovariana e uterina foram estimadas, e dos embriões encontrados foi observado o grau de desenvolvimento e registrados sexo, PT (g), LD (cm).

As relações gonadossomática (RGS) e hepatossomática (RHS) de cada indivíduo foram calculadas e variações sazonais nesses parâmetros, juntamente com a condição dos folículos ovarianos, presença ou ausência de ovos e embriões nos úteros e ocorrência de neonatos, foram utilizadas para caracterizar o ciclo reprodutivo de *D. guttata* na área estudada.

Comparações de RHS, RGS e diâmetro do maior folículo ovariano com os meses do ano foram feitas usando o teste Kruskal-Wallis e teste post-hoc Bonferroni (StatSoft, 2007). O teste *Chi Quadrado* foi usado para verificar diferença entre o número de machos e fêmeas na amostra.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram capturados 255 fêmeas e 278 machos de *D. guttata*, de agosto de 2007 a julho de 2008. A amplitude de largura de disco (LD), de janeiro a dezembro, foi de 12,7 a 88,5 cm para fêmeas e de 12,7 a 57 para machos. O peso variou de 62,2 g a 22.000 g nas fêmeas e de 23,11 g a 5.750 g nos machos.

O peso dos indivíduos variou de 62,2 g a 22.000 g nas fêmeas e de 23,11 g a 5.750 g nos machos. Em todos os meses a predominância foi de indivíduos jovens, mas adultos reprodutivos ocorreram durante todo ano na área amostrada.

Dos machos analisados os espécimes com LD de até 40 cm tinham clásper não calcificado e eram imaturos. Indivíduos com comprimento do clásper de 2,9 cm (LD =37 cm) até 4 cm (LD = 40) apresentavam apenas início de calcificação. O menor indivíduo com clásper calcificado tinha LD de 46,5 cm e a partir desse comprimento todos os indivíduos eram adultos com clásper calcificado.

Das fêmeas analisdas, não houve diferença significativa de 1:1 em relação ao número de machos da amostra ($\bullet^{2}$ = 0,992; p=0,32). Primeiro o peso do ovário cresceu lentamente com LD, com valores entre 0,05g a 7,9 g, com folículos pequenos e esbranquiçados em fêmeas imaturas, com LD de 15,5 a 42 cm (média=1,6; dp=2,2). A partir de LD de 56,2 cm se mostra uma fase de crescimento abrupto, com folículos amarelos vitelogênicos em ovários de 11,8 g a 77,8 g (média=20,8; dp=13,6).

Através do ajuste da curva logística relacionando a proporção de maturidade dos indivíduos versus LD resultando em um LD_{50} de 43,5 cm, o que corresponde a 75,8% da máxima LD observado para os machos (P_{LDi}=exp(-100,73+(2,33039)*LDi/(1+exp(-100,73+(2,33039)*LDi)), e um LD_{50} de 51,3 cm, o que corresponde a 58% da máxima LD encontrada para as fêmeas (P_{LDi}=exp(-50,816+(0,990672)*LD_i)/(1+exp(-50,816+(0,990672)*LD_i).

Espécimes neonatos ocorreram durante todo o ano com exceção dos meses de setembro outubro e dezembro, porém a ausência nos meses citados foi considerada devido ao número reduzido de amostra nesse período. O tamanho dos neonatos variou de 12,7 a 17 cm de LD. Essa amplitude de LD está de acordo com a amplitude de LD de embriões a termo que foi de 11,9 a 16,8 cm e não houve diferença significativa entre as médias de LD de neonatos e embriões (Z=-1,13; p=0,26). Também não houve diferença significativa na LD dos neonatos durante o ano ($H_{(7,22)}$=3,34, p=0,85).

A RGS tanto dos machos quanto das fêmeas não apresentou diferença significativa entre os meses de coleta (Machos: $H_{(10,50)}$=10,07; p=0,54; Fêmeas: $H_{(10,66)}$=6,72; p=0,66). Do mesmo modo as RHS para ambos os sexos não mostraram diferenças significativas entre os meses do ano (Machos: $H_{(11,152)}$=18,17; p=0,07; Fêmeas: $H_{(10,66)}$=16,43; p=0,13).

Fêmeas adultas com folículos ovarianos vitelogênicos ocorreram durante todo o ano de coleta e o diâmetro dos maiores folículos por ovário não variou significativamente entre os meses ($H_{(9,39)}$=7,71; p=0,56). A fecundidade uterina teve média de 2 embriões (n=19; dp=0,5). A fecundação parece ocorrer subsequente ao parto, pois as fêmeas com embriões a termo tinham folículos vitelogênicos maduros. A média da fecundidade ovariana nas fêmeas adultas reprodutivas e nas grávidas, com folículos maduros vitelogênicos, foi 4 (n=30, dp=1,8).

As características de ausência de diferença significativa entre a RGS e a RHS e os meses para ambos os sexos, juntamente com a ocorrência de neonatos e fêmeas grávidas e/ou maduras durante todo o ano, são indícios de que o ciclo reprodutivo de *D. guttata* é contínuo.

CONCLUSÕES

As fêmeas da raia *D. guttata* atingem um maior tamanho que os macho e maturam também com maior tamanho. Como *D. guttata* se reproduz durante todo ano, com presença de indivíduos de todos os estágios de maturidade na área estudada no período amostrado, concluisse que a espécie realiza todo seu ciclo de vida na região de Caiçara do Norte (RN), e que seu ciclo reprodutivo contínuo é um contraponto a sua baixa fecundidade.

REFERÊNCIAS

BIGELOW, H. B. & SCHROEDER W. C. 1953. Fishes of the Western North Atlantic. Sawfishes, Guitarfishes, Skates and Rays. ***Memoirs Sears Foundation for Marine Research***. New Haven, 1(2) 588p.

FIGUEIREDO, J. L. 1977. Manual de peixes marinhos do sudeste sul do Brasil. ***I. Introdução. Cações, Raias e Quimeras***. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo - SP, 104 p.

GADIG, O. B. F., BEZERRA, M. A., FEITOSA, R. D. & FURTADO-NETO, M. A. 2000. Ictiofauna marinha do Ceará, Brasil: *I.* Elasmobranchii. ***Arquivos de Ciências do Mar***, 33: 127-132.

MENNI, R. C. & LESSA, R. P. 1998. The chondrichthyan community off Maranhão (northeastern Brazil). II Biology of species. ***Acta Zoológica Lilloana***, 44 (1): 69-89.

MOLLET, H. F., CLIFF, G., PRATT, H. L. Jr. & STEVENS, J. 2000. Reproductive biology of the female shortfin mako, *Isurus oxyrinchus* Rafinesque, 1819, whit comments on the embrionic development of lamnoids. ***Fishery Bulletin***, 98: 299-318.

ROSA, R.S. & FURTADO, M. 2004. *Dasyatis guttata*. In: IUCN 2006. *2006 IUCN* ***Red List of Threatened Species****.* <www.iucnredlist.org>. 10 de Setembro de 2006.

STATSOFT, Inc. 2007. STATISTICA (***data analysis software system***), version 8.0. www.statsoft.com.

THORSON, T. B. 1983. Observations on the morphology, ecology and life history of the euryhaline stingray, *Dasyatis guttata* (Bloch & Schneider, 1801). ***Acta Biologica Venezuelana***, 11(4): 95-125.

YOKOTA, L. 2005. Caiçara do Norte (RN): Um berçário de tubarões e raias? ***Dissertação de Mestrado***. Universidade Federal de Pernambuco. Recife. 89 p.

YOKOTA, L. & LESSA, R. P. 2006. A nursery area for sharks and rays in Northeastern Brazil. ***Environmental Biology of Fishes***, 75 (3) 349-360.

MONITORAMENTO DA TOXICIDADE DO SEDIMENTO DA ÁREA DE DESCARTE DO PORTO DE SANTOS,SP (2008 E 2009)

Cesar-Ribeiro, C.[1,3]; Alexandre, V. A. P.[1,2]; Jimenez, P. J.[3]

[1]Laboratório de Oceanografia Química e Ecotoxicologia - UNIMONTE (Av. Rangel Pestana, 99, Vila Mathias, 11013-931, Santos, SP, Brasil), caiocribeiro@hotmail.
[2]Estagiária Companhia Docas do Estado de São Paulo CODESP.
[3] Graduando de Biologia – UNESP (Pça Infante Don Henrique, s/n. São Vicente – SP, Brasil), andresouluiz@hotmail.com.

RESUMO

A Baixada Santista tem uma grande importância econômica, devido ao Porto de Santos e do Pólo Industrial de Cubatão, essas atividades antrópicas causaram processos preocupantes de degradação da água e sedimento. A dragagem de manutenção do Porto de Santos vem causando a ressuspensão de uma grande quantidade de contaminantes e a deposição e acumulação destes no sedimento da área de descarte. Este estudo tem como objetivo comparar a toxicidade do sedimento nos meses de agosto, setembro, outubro e dezembro de 2008 e março de 2009, com os anfípodos *Leptocheirus plumulosus* e *Tiburonella viscana.* É possível verificar que quase em nenhum dos pontos e em nenhuma data de coleta foi possível verificar efeito tóxico significativo em relação aos controles, com exceção do mês de outubro de 2009 para SF05 e para os testes de março de 2009 para *T. viscana*. Havendo a necessidade da padronização de ensaios com organismos do nosso país que possam ser manipulados e controlados no laboratório para uma melhor reprodução de ensaios.

Palavras chave: *Leptocheirus plumulosus*, Porto de Santos, sedimento.

INTRODUÇÃO

Regiões marinhas localizadas próximas a pólos industriais e com alto índice de ocupação populacional, como a região onde se localiza o porto de Santos, recebem grande quantidade de efluentes industriais e de esgoto domésticos em função dos emissários submarinos e do descarte de efluentes e esgoto *in natura* no mar. Dessa forma, os contaminantes presentes nos esgotos e efluentes industriais acabam por alcançar o meio marinho e se depositam junto ao sedimento de forma contínua (ABESSA, 2002).

A dragagem periódica do sedimento e seu posterior despejo em uma única área resultam em acumulação dos contaminantes Grande parte do material de dragagem descartado em regiões oceânicas, após permear a coluna de água, acaba por se depositar no sedimento de fundo. Até que ocorra o soterramento desse material que chega ao fundo, os contaminantes podem permanecer, sob a forma dissolvida ou particulada, na água intersticial, afetando os organismos bentônicos. Após o soterramento do material, os compostos presentes passam a sofrer processos diagenéticos, porém pode ocorrer a ressuspensão desse material devido qualquer processo que revolva o sedimento marinho, redisponibilizando esses contaminantes. Dessa forma é necessário um monitoramento da qualidade da água de fundo e do sedimento em áreas que recebem material de dragagem para verificar se está ocorrendo à dispersão/diluição necessária para que as concentrações dos contaminantes não alcancem níveis tóxicos.

Os testes de toxicidade utilizando-se a matriz sedimento são de grande importância em monitoramentos e licenciamentos de obras de dragagem sendo um dos fatores condicionantes para que ocorram essas atividades. Duas metodologias de testes de toxicidade são utilizadas no monitoramento da qualidade do sedimento do quadrilátero de descarte e áreas adjacentes: o teste de toxicidade aguda com os anfípodos *Leptocheirus plumulosus* ou *Tiburonella viscana*, e o teste de genotoxicidade, conhecido como teste de Ames.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados dos testes de toxicidade para a execução deste trabalho foram cedidos pela Companhia Docas do Estado de São Paulo CODESP, dos relatórios emitidos para o licenciamento da dragagem de manutenção do Porto de Santos.

Foram realizadas coletas de sedimento superficial com pegador de fundo do tipo *Van Veen* nos pontos expressos na malha amostral (Fig.1) nos meses de Agosto, Setembro, Outubro Dezembro de 2008 e Março de 2009. A metodologia adotada para a realização dos testes com *L. plumulosus* seguiram os procedimentos descritos em USEPA (1994) e os testes com o anfípodo escavador *T. viscana* seguiram os procedimentos adequados por Melo (1993) e descritos por Melo e Abessa (2002), porém testes com essa espécie de anfípodo só foram realizados para a última coleta para possíveis comparações. Foi utilizado o programa estatístico BIOSTAT 5.0 para verificar diferenças significativas entre os meses de coleta, e entre os testes com os deferentes anfípodos através de ANOVA.

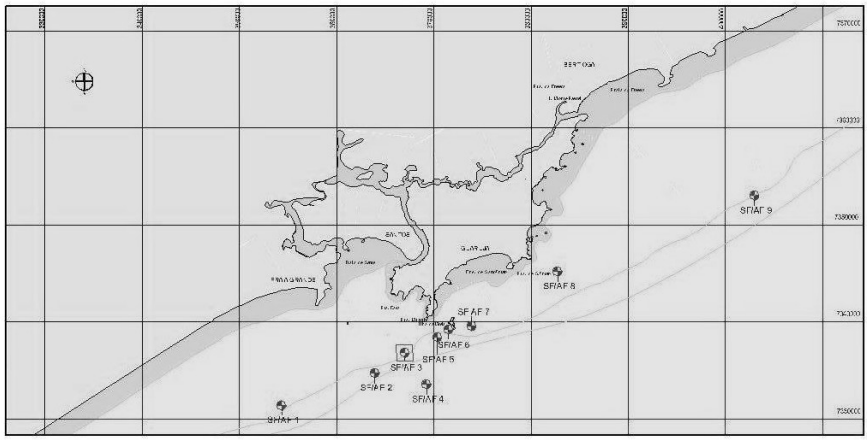


Figura 1. Malha amostral: área de descarte do Porto de Santos, SP.(cedido:CODESP)

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Através da Fig.2 é possível verificar que quase em nenhum dos pontos e em nenhuma data de coleta foi possível verificar efeito tóxico significativo em relação aos controles, com exceção do mês de outubro de 2009 para SF05 e para os testes de março de 2009 para *T. viscana*. Isso demonstra que fica difícil comparar dados de testes de toxicidade com organismos diferentes, uma vez que estes apresentam sensibilidades distintas.

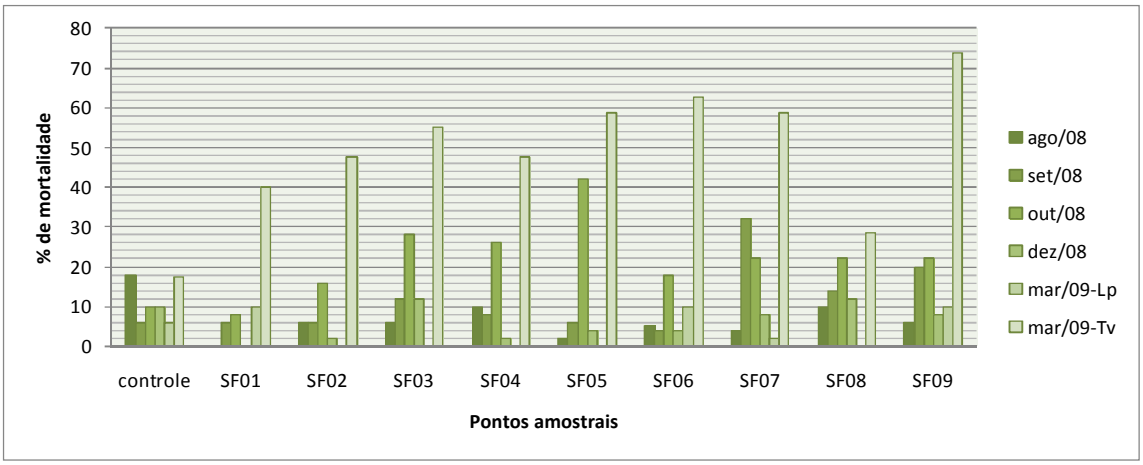


Figura 2. Comparação da toxicidade do sedimento integral da área de descarte do material dragado no Porto de Santos,SP. Lp- *Leptocheirus plumulosus* e Tv- *Tiburonella viscana.*

Através das análises estatísticas foi possível verificar diferença mínima significativa para a coleta de Outubro de 2008 em relação a todas as outras datas de coleta, apresentado valores maiores de mortalidade dos anfípodos expostos, que pode estar relacionado a sedimentos mais contaminados que foram despejados neste mês de coleta.

Foi possível verificar uma diferença mínima significativa entre os dados de mortalidade dos diferentes anfípodos testados para o mês de março de 2009, que pode estar relacionado a uma maior sensibilidade do *T. viscana* em relação ao *L. plumulosos*, no entanto esta sensibilidade pode não ser natural, mas sim da falta de controle laboratorial para este anfípodo,

que é coletado do ambiente para se fazer o teste, não tendo controle da idade dos organismos e alimentação dos organismos. Sendo assim é recomendado o uso do *L. plumulosos* embora este não seja brasileiro possui uma melhor repetitibilidade dos testes,devido o controle laboratorial.

CONCLUSÕES

Portanto embora em quase nenhum dos testes fosse observado toxicidade no sedimento integral, há necessidade que sejam feitos ensaios com diferentes organismos para que estes representem de maneira mais eficiente o efeito tóxico do descarte do material dragado. Havendo a necessidade da padronização de ensaios com organismos do nosso país que possam ser manipulados e controlados no laboratório para a reprodução de ensaios mais precisos e com garantia de qualidade, para que se tenha uma real noção dos efeitos deletérios que o material lançado pela dragagem causa a fauna bentônica.

REFERÊNCIAS

ABESSA, D.M.S. 2002 Avaliação da qualidade de sedimentos do sistema estuarino de Santos, SP, Brasil. ***Tese de Doutorado***, Instituto Oceanográficoda USP, São Paulo.

MELO, S.L.R. 1993. Testes de toxicidade com sedimentos marinhos: adequação dametodologia para *Tiburonella viscana.* ***Dissertação***. Escola de Engenharia de São Carlos, USP.

MELO, S.L.R; ABESSA, D.M.S 2002. Testes de toxicidade com sedimentosmarinhos utilizando anfípodos. In***: Métodos em Ecotoxicologia Marinha*** – Aplicações no Brasil. Nascimento , I.A; Sousa, E.C.P.M; Nipper, M. (eds.) Salvador, Artes Gráficas e Ind. Ltda, p. 163-178.

USEPA 2001. Method for assessing the chronic toxicity of marine and estuarine sediment-associated contaminants with the amphipod *Leptocheirus plumulosus*. ***EPA-600/R-01/020***. Cincinnati, U. S. Environmental Protection Agency, 120 p.

CLADISTIC STUDY OF *AMPHISIELLA* (PROTISTA, CILIOPHORA, STICHOTRICHIA)

Borges, B. N.[2]; Paiva, T. S.[1]; Harada, M. L.[2]; Silva-Neto, I. D.[1]

[1]Laboratório de Protistologia, Dept. de Zoologia, Inst. de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ, Brasil. CEP 21941-590. e-mail: tpaiva@biologia.ufrj.br; [2] Laboratório de Biologia Molecular Francisco Mauro Salzano, Inst. de Ciências Biológicas, Cidade Universitária Prof. José Silveira Netto, Universidade Federal do Pará, PA, Brasil. CEP 66075-110. e-mail: pithecia@gmail.com.

ABSTRACT

Amphisiella is a genus of marine interstitial stichotrichs which have an amphisiellid cirral row formed by primordia V and VI, lack caudal cirri and present a conspicuous set of transverse cirri. In the past, this genus also comprised edaphic and freshwater species, which are now assigned to different genera. Recently, we found a population of *Amphisiella* from Guanabara Bay, Rio de Janeiro, herein identified as *Amphisiella* cf. *capitata.* Its phylogenetic position in relation to congeners and other stichotrich ciliates was hypothesized from cladistic analyses of the 18S marker, and the results suggest *A. annulata* may be a sub-species of *A.* cf. *capitata*, and that the taxonomic exclusion of non-marine species from *Amphisiella* is correct. Additionally, the results also corroborate the literature concerning the status of *Amphisiella* spp. as basal stichotrichs, albeit the genus was paraphyletic.

Keywords: Amphisiellidae, Benthos, Spirotrichea.

INTRODUCTION

Amphisiella GOURRET & ROESER, 1888, is a marine genus of stichotrich ciliates characterized basically by the presence of an amphisiellid cirral row built of cirri formed by primordia V and VI; of a conspicuous set of transverse cirri; and the lack of caudal cirri (LYNN & SMALL, 2002; BERGER, 2008). Originally, it also included terrestrial and freshwater and species, which were transferred to other genera, hence being *Amphisiella* now restricted to marine representatives (cf. BERGER, 2008).

In the present study, we hypothesize and discuss the phylogeny of *Amphisiella* based on cladistic analyses of the 18S-rDNA marker, including new data from a strain morphologically compatible with *A. capitata* (PEREYASLAWZEWA, 1886) BORROR, 1972, type species of *Amphisiella*, obtained from samples of bottom sediment with water from Guanabara Bay, Rio de Janeiro.

MATERIAL AND METHODS

Samples of bottom sediment with water from Guanabara Bay were collected near Ilha do Governador, in the year of 2006, and brought freshly to the laboratory, where the ciliates were individually picked with micropipettes and observed *in vivo* under bright field and differential interference contrast (DIC) at 100–1000x magnifications. After such, the same individuals were isolated for DNA extraction and amplification following the protocols adopted in PAIVA *et al*. (2009). The obtained sequence was multiple-aligned in the computer software ClustalX 2.0.12 (LARKIN *et al*., 2007) altogether with sequences of congeners and other stichotrich representatives downloaded from the GenBank. Establishment of gap opening and extension penalties followed PAIVA *et al*. (2009). Cladistic analyses were performed in PAUP* 4b10 (SWOFFORD, 2003) using common heuristic search strategy with TBR branch-swapping algorithm and gaps treated as a "fifth base". Two character weighting approaches were employed separately, viz. successive and implied weighting with *K*=5–10 (FARRIS, 1969; GOLOBOFF, 1993; KITCHING *et al*., 1998). Ambiguities in character state optimization were resolved via the ACCTRAN procedure, and root placement was performed *a posteriori* (NIXON & CARPENTER, 1993), according to outgroup position (*Pseudoamphisiella* and *Prodiscocephallus*). Clade support was measured via 1,000 jackknife replications (Jac resampling). The newly obtained 18S-rDNA data of the *Amphisiella* population from Guanabara Bay is available from the authors upon request.

RESULTS AND DISCUSSION

As the specimens were analyzed only *in vivo* (i.e., no protargol-impregnation was applied), the species-level identification is preliminary and thus the studied ciliate is herein referred to as *Amphisiella* cf. *capitata*. The organisms were moderately flexible, measured ~ 160 x 50 µm, exhibited a blunt cephalized frontal scutum, cytoplasm yellowish at low magnification, with pale-yellow cortical granules, but lacking the ring-like bodies found in *A. annulata* (cf. BERGER, 2008). Macronucleus subdivided in two conspicuous nodules. The ciliature was compatible with the original description (PEREYASLAWZEWA, 1886), albeit its details remain to be ulteriorly investigated. The obtained sequence of 18S-rDNA from *A.* cf. *capitata* was partial, and contained 709 nucleotides. Among the studied sequences, it was 10% different from *A. milnei* and 1–2% from *A. annulata* (uncorrected distances).

After aligned and trimmed, the character matrix had a total of 721 characters, of which 507 were invariable and 147 were parsimony-informative. All analyses resulted in the same topology (Fig. 1), being thus the data set robust to the variation of weighting regimes adopted. Albeit not forming a monophylum due to the early outside branching of *A. milnei*, the species of *Amphisiella* diverged at the base of the cladograms, which is consistent with previous phylogenetic analyses of stichotrichs based on molecular data (e.g. GONG *et al*., 2007) and on morphology (PAIVA, 2009). Considering the present results, the position of *Amphisiella* cf. *capitata* within the *A. annulata* clade suggests the later may be a sub-species of the former. Furthermore, the kinship of the edaphic species *Uroleptoides magnigranulosus* (formerly *A. magnigranulosa*) to *Gonostomum* and *Orthoamphisiella* corroborates its taxonomic distinction from *Amphisiella*, supporting the restriction of this genus to marine representatives (cf. BERGER, 2008).

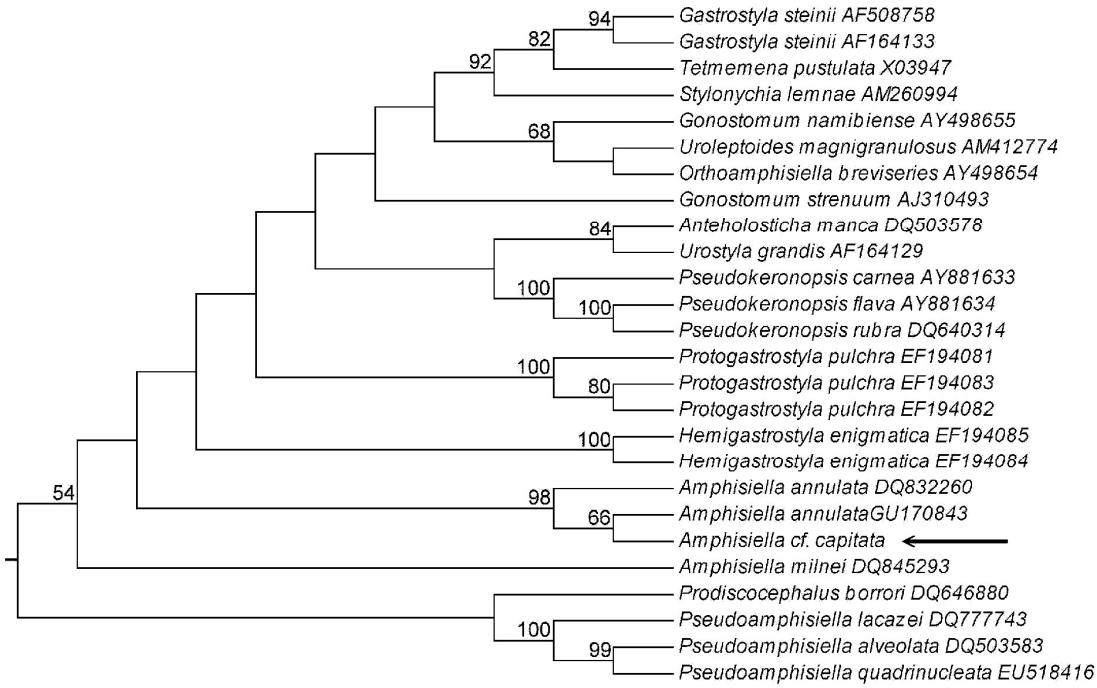


Figure 1. Optimal cladogram showing the phylogenetic position of *Amphisiella* cf. *capitata* (arrow) and related stichotrich species. The numbers above branches represent jackknife percentages. Values <50% are not shown. Tree metrics: Length 500 steps; CI = 0.6400; HI = 0.3600; RC = 0.4600; RI = 0.7188; G-fit (*K*=10) = 133.4858. GenBank accession codes are displayed after species names.

REFERENCES

BERGER, H. 2008. Monograph of the Amphisiellidae and Trachelostylidae Ciliophora, Hypotricha). ***Monogr. Biol.*** 88, 1–737.

FARRIS, J. S. 1969. A successive approximations approach to character weighting. ***Syst. Zool.*** 18, 374–385.

GOLOBOFF, P.A. 1993. Estimating character weights during tree search. ***Cladistics*** 9, 83–91.

GONG, J.; KIM, S. J.; KIM, S. Y.; MIN, G. S.; ROBERTS, D. M.; WARREN, A.; CHOI, J. K. 2007. Taxonomic redescriptions of two ciliates, *Protogastrostyla pulchra* n. g., n. comb. and *Hemigastrostyla enigmatica* (Ciliophora: Spirotrichea, Stichotrichia), with phylogenetic analyses based on 18S and 28S rRNA gene sequences. ***J. Eukaryot. Microbiol.*** 54, 468–478.

KITCHING, I. J.; FOREY, P. L.; HUMPHRIES, C. J.; WILLIAMS, D. J. 1998. Cladistics. The Theory and Practice of Parsimony Analysis. The Systematics Association Publication No. II.

Oxford University Press, Oxford.

LARKIN, M.A.; BLACKSHIELDS, G.; BROWN, N. P.; CHENNA, R.; MCGETTIGAN, P. A.; MCWILLIAM, H.; VALENTIN, F.; WALLACE, I. M.; WILM, A.; LOPEZ, R.; THOMPSON, J. D.; GIBSON, T. J.; HIGGINS, D. G. 2007. Clustal W and Clustal X version 2.0. ***Bioinformatics*** 23, 2947–2948.

LYNN D. H.; SMALL, E. B. 2002. Phylum Ciliophora. In LEE, J.J.; BRADBURY, P.C.; LEEDALE, G.F. (Ed.). An Illustrated Guide to the Protozoa. (pp. 371–656) ***Society of Protozoologists***, Lawrence, Kansas.

NIXON, K. C.; CARPENTER, J. M. 1993. On outgroups. ***Cladistics*** 9, 413–426.

PAIVA, T. S. 2009. Estudos filogenéticos de representantes da subclasse Stichotrichia Small & Lynn, 1985 (Protista: Ciliophora) com base no gene 18S-ADNr e na morfologia de indivíduos em intérfase e durante o processo de morfogênese divisional. Thesis, ***Museu Nacional – Universidade Federal do Rio de Janeiro***. 301p.

PAIVA, T. S.; BORGES, B. N.; HARADA, M. L.; SILVA-NETO, I. D. 2009. Comparative phylogenetic study of Stichotrichia (Alveolata: Ciliophora: Spirotrichea) based on 18SrDNA sequences. ***Genet. Mol. Res.*** 8, 223–246.

PEREYASLAWZEWA S. 1886. Protozoaires de la mer Noire. **Zap. novoross. Obshch. Estest.** 10, 79–114.

SWOFFORD, D. L. 2003. PAUP* Phylogenetic Analysis Using Parsimony (* and Other Methods). Version 4. ***Sinauer Associates***, Sunderland.

Financial support: CAPES, CNPq and FAPERJ.

ANÁLISE FISICO-QUÍMICA DAS ÁGUAS DO ESTUÁRIO DO RIO MARAPANIM (MARAPANIM-PA)

Oliveira, H. S. P.[1]; Santos, E. T.[2]; Alves, M. A. M. S.[3]; Ribeiro, A. M.[4]; Miranda, S. C. S.[5]; Lima, M. W.[6]; Lima, A. Q.[7]; Batista, F. A. S.[8]

Laboratório de Geologia de Ambientes Aquáticos (LGAA) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Avenida Presidente Tancredo Neves, 2501 - Cep: 66.077-530 - Bairro: Terra Firme - Belém-Pará
[1]enghilci.pesca@yahoo.com.br; [2]eryka1006@hotmail.com; [3]marcelo.moreno@ufra.edu.br; [4]adriana.ribeiro@ufra.edu.br; [5]sheila.miranda@ufra.edu.br; [6]mauricio_willians@hotmail.com;[7]aqualima@ufpa.br;[8]flavioaugustobatista@yahoo.com.br

RESUMO

A água como insumo fundamental a vida configura como elemento insubstituível em várias atividades humanas, contribuindo para manter o equilíbrio do meio ambiente. A avaliação dos parâmetros da qualidade da água nas águas de rios é de grande importância para que se tenha um equilíbrio desse ambiente importante para a vida. O trabalho em questão teve como principal objetivo, a avaliação dos parâmetros ambientais para análise físico-química do ambiente durante um período de 12 horas em um ponto do rio Marapanim no Estado do Pará. Os parâmetros analisados foram: temperatura, pH, oxigênio dissolvido, condutividade, resistividade, sólidos totais dissolvidos e salinidade. Dentre estes a salinidade e sólidos totais dissolvidos foram os parâmetros que apresentaram as maiores oscilações durante as análises.

Palavras chave: Estuário, Oceanografia, Nordeste do Pará.

INTRODUÇÃO

A água é um elemento necessário para quase todas as atividades humanas, compondo ainda a paisagem do meio ambiente. Quando se fala em recursos naturais, certamente a água é um dos que desperta maior atenção, pois acima de tudo, é um elemento essencial a toda a forma de vida e, portanto a sua disponibilidade em quantidade e qualidade é fator limitante à nossa existência (SIMONASSI, 2001). Além disso, trata-se de um recurso fundamental no desenvolvimento das atividades econômicas, que movimentam as sociedades modernas. A qualidade das águas tem sido objeto de estudos de vários grupos de pesquisas preocupados com a problemática das águas, dentre estes, está o Laboratório de Geologia de Ambientes Aquáticos que vem desenvolvendo trabalhos neste sentido. O município de Marapanim é uma área assim como em todo o litoral nordeste do Pará constituída de um ambiente dominado por macromarés, isto é, marés que atingem 4 a 6m de amplitude (SOUZA FILHO e EL–ROBRINI, 1997). A estação mais seca apresenta salinidade media oscilando entre 0,75% a montante e 29% a jusante ao mesmo tempo registra – se o aumento na condutividade, que atinge 7300s/cm e na parte externa condutividade de 20.000 s/cm (BERRÊDO *et al*., 1997). O presente trabalho traz informações preliminares sobre os parâmetros físico-químicos das águas estuarinas do rio Marapanim (Fig. 1) durante um período de 12 horas contínuas.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho ocorreu no dia 20 de setembro de 2009, onde foram analisadas amostras de água do estuário do rio Marapanim em um ponto localizado na frente do referido município nas coordenadas geográficas 0°44,808'S 47°43,197'W . As coletas foram feitas a cada hora, com auxílio de uma sonda multiparâmetros Hanna HI9828, no período de 11:00 às 23:00 horas, onde foram avaliados os parâmetros: temperatura, pH, oxigênio dissolvido, condutividade, resistividade, sólidos totais dissolvidos e salinidade.

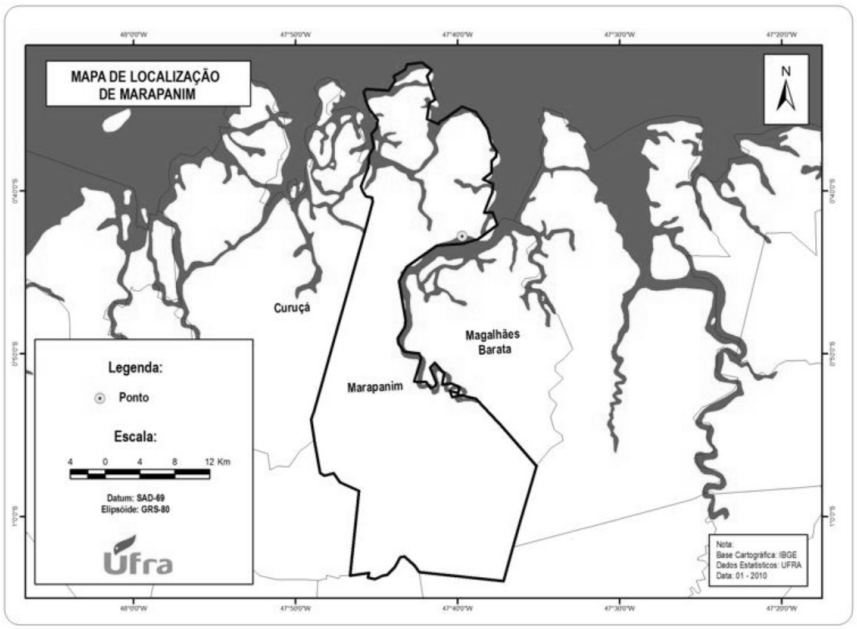


Figura 1 – Mapa de localização do ponto de coleta ao longo do Marapanim.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante o período de 12 horas observou-se que os valores de temperatura mantiveram-se em torno de 28°C. Os valores de pH também não tiveram grandes variações, mantendo-se na faixa de pH neutro (7,3). Os valores de oxigênio dissolvido variaram entre 1,61 e 2,96mg/L. A condutividade apresentou-se entre 17869,23 e 31880µS/cm. A resistividade ficou entre 31 e 56Ohm·cm. Os sólidos totais dissolvidos com valores entre 8935,38 e 15939,23ppm. E a salinidade que apresentou valores bastante variados entre 10,49 a 19,78psu (Tab.1).

Tabela 01 – Valores observados durante a coleta realizada no Rio Marapanim (PA).

Hora	Temp.(°C)	pH	OD(mg/L)	Cond.(µS/cm)	Resis.(Ohm·cm)	SDT(ppm)	Salinid.(psu)
11:00	28,56	7,44	2,67	30947,69	32,00	15473,85	19,14
12:00	28,65	7,37	2,61	29101,67	34,33	14550,83	17,89
13:00	28,74	7,26	2,08	25111,67	40,00	12555,00	15,21
14:00	28,95	7,11	1,61	21438,33	46,75	10719,17	12,79
15:00	28,98	7,07	1,99	20675,38	48,38	10337,15	12,30
16:00	28,98	7,07	2,05	19455,38	51,38	9727,69	11,51
17:00	28,79	7,09	1,83	17869,23	56,00	8935,38	10,49
18:00	28,74	7,24	2,34	24016,15	41,69	12007,69	14,49
19:00	28,71	7,41	2,56	26523,08	38,00	13262,31	16,15
20:00	28,61	7,58	2,80	30573,33	33,00	15286,67	18,89
21:00	28,63	7,49	2,89	31880,00	31,00	15939,23	19,78
22:00	28,52	7,71	2,96	31075,00	32,17	15538,33	19,23
23:00	28,53	7,53	2,90	31163,33	32,00	15581,67	19,29

CONCLUSÕES

(1) A temperatura manteve valores da ordem de 28ºC.
(2) A salinidade manteve valores de 10,49 a 19,78psu indicando padrão de águas estuarinas.
(3) Os sólidos totais dissolvidos foram os parâmetros que apresentaram as maiores oscilações durante coleta indo de 8935,38 e 15939,23ppm, respectivamente.

(4) O pH demonstrou valores em torno de 7.
(5) Os sedimentos apresentaram granulometria variando de areia a lama em percentuais variados, típicos de ambientes estuarino.

REFERÊNCIAS

BERRÊDO, J.F.; SALES, M.E.; PROST, M.T.R.C.; MENDES, A.C e SENA, C.S., 1997. **Hidroquimica do estuário do rio Marapanim, nordeste do Pará, Brasil.** I Wokshop do Programa de Estudos Costeiros. Resumo. MCT/CNPq, Museu Paraense Emilio Goeldi; p:17-19

BAIRD, C., 2002. ***Química Ambiental***. 2 ed .Porto Alegre:Bookman,2002.

CHAVES, M.G.A.; SETTI, A.A.; PEREIRA, C.I. & LIMA, W.F.E., 2001. **Introdução ao Gerenciamento de Recursos Hídricos**, 2ª ed. – Brasília: Agência Nacional de Energia Elétrica, Superintendência de Estudos e Informações Hidrológicas, 2000. 207 p., il. ; 23 cm.

ESTEVES, F.A., 1998. ***Fundamentos de Limnologia***. 2 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998. 602p.

RIBEIRO, A.M.; ALVES, M.A.M.S.; MELO, N.F.A.C., 2008. **Aspectos Físico-Químicos e Sedimentológicos do Estuário do Rio Curuçá – Nordeste do Pará**. In: III Congresso Brasileiro de Oceanografia. Fortaleza: AOCEANO. CD-ROM.

RIBEIRO, A.M.; ALVES, M.A.M.S.; MELO, N.F.A.C., 2008. **Parâmetros físico-químicos e sedimentológicos do estuário do Rio Curuçá – Nordeste do Pará**. In: Seminário Internacional Amazônia e fronteiras do conhecimento. Seção Meio Ambiente, Impactos e Preservação. Belém. CD-ROM

SALOMONS, W., 1998. Biogeodynamics of Contaminated Sediments And Soils: Perspectives For Future Research. ***Journal of Geochemical Exploration***. 62: 37-40.

SIMONASSI, J.C., 2001. ***Caracterização da Lagoa do Peri através da análise de parâmetros físico-químicos e biológicos como subsídios ao Gerenciamento de Recursos Hídricos da Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil***. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. 72p. (Dissertação de Mestrado).

SOUSA FILHO, P.W.M. e EL–BOBRINI, M., 1997. ***A influencia do nivel do mar na sedimentação da planice costeira Bragntina durante o holoceno nordeste do Pará, Brasil***. In:contribuição a geologia da Amazonia. Belém: Anais do V Simposio de Geologia da Amazônia. SBG-Núcleo Norte. Resumos expandidos. p: 203-206.

ASPECTOS FÍSICO-QUÍMICOS DAS ÁGUAS DO RIO MOCAJUBA – SÃO JOÃO DA PONTA (NE DO PARÁ)

Miranda, S. C. S.[1]; Moraes, S. H.[2]; Oliveira, H. S. P.[3], Alves, M. A. M. S.[4]; Ribeiro, A. M.[5]; Lima, M. W.[6]; Araújo, W. F.[7]; Lima, A. Q.[8]; Batista, F. A. S.[9]

Laboratório de Geologia de Ambientes Aquáticos (LGAA) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Avenida Presidente Tancredo Neves, 2501 - CEP: 66.077-530 - Bairro: Terra Firme - Belém-Pará
[1]sheila.miranda@ufra.edu.br;[2]suzanne.moraes@hotmail.com;[3]enghilci.pesca@yahoo.com.br;[4]marcelo.moreno@ufra.edu.br;
[5]adriana.ribeiro@ufra.edu.br;[6]mauricio_willians@hotmail.com;[7]wellington_ar@hotmail.com;[8]aqualima@ufpa.br;
[9]flavioaugustobatista@yahoo.com.br

RESUMO

É relevante o conhecimento da qualidade de águas e sedimentos transportados pelos rios devido a grande importância no planejamento e aproveitamento dos recursos hídricos de uma região, e por sua vez, os danos causados nas águas dependem da quantidade e da natureza dos poluentes, aos quais, dependem dos processos de erosão, transporte e deposição de sedimentos. O presente trabalho teve como principal objetivo coletar amostras de água para análise de parâmetros físico-químicos e sedimentos para análise granulométrica durante um período de 09 horas em um ponto do rio Mocajuba no município de São João da Ponta. Os parâmetros físico-químicos da água medidos no campo foram: oxigênio dissolvido, temperatura, salinidade, condutividade, sólidos totais dissolvidos e pH. Dentre estes a condutividade e a Resistividade foram os parâmetro que apresentarm pequenas ocilações durante a análise, enquanto a salinidade apresentou maior oscilação entre os parâmetros observados.

Palavras chave: Oceanografia, Estuário, Nordeste do Pará.

INTRODUÇÃO

A água é o elemento essencial da vida e, talvez, o recurso mais precioso que o planeta fornece à humanidade (GARCIA *et al*.,2007). Nas últimas décadas o homem vem se conscientizando que a água é um bem finito. Sua preocupação se dá a partir do momento em que a escassez da água provoca danos tanto ao meio ambiente quanto a ele próprio (NASCIMENTO *et al*., 2008) e, portanto a sua disponibilidade em quantidade e qualidade é fator limitante à nossa existência (SIMONASSI, 2001). Em razão da importância da água e das crescentes preocupações ambientais nas diversas atividades desenvolvidas pelo homem, está evoluindo progressivamente em todo mundo um novo conceito integrado de planejamento, gestão e uso dos recursos hídricos, busca-se uma resposta eficaz às necessidades humanas e às exigências sociais para melhorar a utilização da água entre estas inclui-se a atividade econômica, que movimentam as sociedades modernas (PEREIRA *et al.*, 2003). A qualidade das águas tem sido objeto de estudos de vários grupos de pesquisas preocupados com a problemática das águas, dentre estes, está o Laboratório de Geologia de Ambientes Aquáticos que vem desenvolvendo trabalhos neste sentido. O presente trabalho traz informações preliminares sobre os parâmetros físico-químicos das águas estuarinas do rio Mocajuba no município de São João da Ponta (NE do Pará) (Fig.1) coletadas durante um período de 09 horas contínuas.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho de campo ocorreu no mês de setembro de 2009, em um ponto localizado nas coordenadas geográficas 0°48.810'S e 47°56.539'W no rio Mocajuba (Fig.1), para uma avaliação dos parâmetros físico-químicos das águas do Rio Mocajuba. As análises em campo foram feitas com auxílio de uma sonda multiparâmetros Hanna HI9828: temperatura, pH, oxigênio dissolvido, condutividade, resistividade, sólidos totais dissolvidos e salinidade.

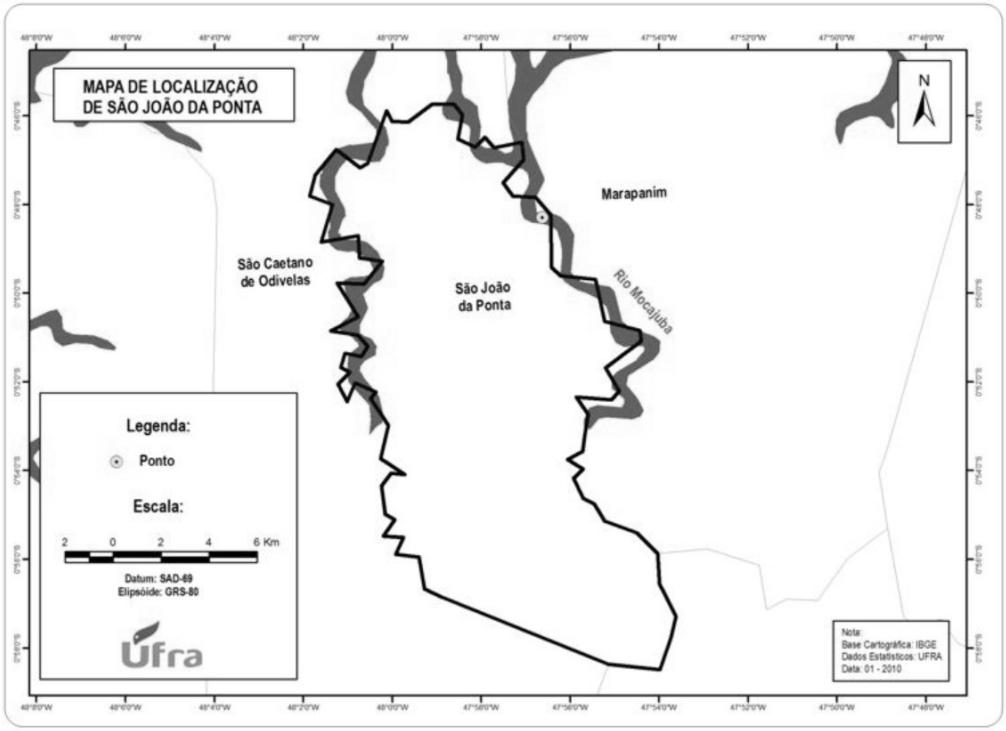


Figura 1 – Mapa de localização do pontos de coleta no rio Mocajuba.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os valores de temperatura registrados oscilram no valor de 29ºC. O pH variou entre 7,43 a 7,89. Os teores de oxigênio estiveram entre 4,26 e 4,03mg/L. A condutividade variou de 36386,15 a 39720,00µS/cm (Tab.1). A resistividade foi de 27,15 para 25,08Ohm·cm. Os sólidos totais dissolvidos apresentaram valores entre 18192,31 a 19860,00ppm (Tab.1). A salinidade teve uma variação entre 20,48 e 25,21psu (Tab.1).

Tab.1 – Resultados da coleta de superfície realizada durante a coleta do Rio Mocajuba

Hora	Temp. (°C)	pH	OD (mg/L)	Condutiv. (µS/cm)	Resistiv. (Ohm·cm)	SDT (ppm)	Salinidade (psu)
11:30	29,08	7,43	4,26	36386,15	27,15	18192,31	22,88
12:30	29,12	7,29	4,10	35429,23	28,00	17715,38	22,21
13:30	29,41	7,38	4,14	34313,85	29,00	17155,38	21,43
14:30	29,60	7,43	4,26	33958,46	29,00	16977,69	21,18
15:30	29,44	7,67	4,19	32936,92	30,00	16466,92	20,48
16:30	29,32	7,52	4,18	33349,44	30,00	16675,56	20,77
17:30	29,31	7,51	4,21	35822,31	28,00	17912,31	22,48
18:30	29,20	7,68	4,04	38133,85	26,00	19065,38	24,10
19:30	29,22	7,79	3,98	39355,00	25,00	19676,67	24,96
20:30	29,27	7,89	4,03	39720,00	25,08	19860,00	25,21

CONCLUSÕES

(1) A temperatura manteve valores da ordem de 29ºC.
(2) O pH demonstrou valores em torno de 7.
(3) O oxigênio dissolvido apresentou valores em torno de 4mg/L.
(4) A salinidade manteve valores médios (22,57) indicando padrão de águas estuarinas.
(5) A condutividade apresentou valores entre 36386,15 - 39720,00, confirmado pelos valores de salinidade.
(6) A resistividade apresentou valores entre 27,15 e 25,08Ohm·cm.

(7) A sólidos totais dissolvidos apresentou valores entre 18192,31 e 19860,00ppm.

REFERÊNCIAS

GARCIA, G.O.; CECÍLIO, R.A.; REIS, E.F., ***Qualidade, Uso e Reúso de Água na Agropecuária.*** 2007**.** 12p.

NASCIMENTO, W.M.; VILLAÇA, M.G., 2008. Bacias Hidrográficas: Planejamento Gerenciamento. ***Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros***. Seção Três Lagoas. Três Lagoas. MS. Nº 7. ano 5.p:102-121.

PEREIRA, R.S; ADALMIRO, N.; TUCCI, C.E.M., 2003. ***Princípios da Hidrometria***. cap. 13. Porto Alegre, 16p.

RIBEIRO, A.M.; ALVES, M.A.M.S.; MELO, N.F.A.C., 2008. **Aspectos Físico-Químicos e Sedimentológicos do Estuário do Rio Curuçá – Nordeste do Pará**. In: III Congresso Brasileiro de Oceanografia. Fortaleza: AOCEANO. CD-ROM.

RIBEIRO, A.M.; ALVES, M.A.M.S.; MELO, N.F.A.C., 2008. **Parâmetros físico-químicos e sedimentológicos do estuário do Rio Curuçá – Nordeste do Pará**. In: Seminário Internacional Amazônia e fronteiras do conhecimento. Seção Meio Ambiente, Impactos e Preservação. Belém. CD-ROM.

SIMONASSI, J.C., 2001. ***Caracterização da Lagoa do Peri através da análise de parâmetros físico-químicos e biológicos como subsídios ao Gerenciamento de Recursos Hídricos da Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil***. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. 72p. (Dissertação de Mestrado).

ROTAS DE MOVIMENTAÇÃO E PERMANÊNCIA DE ELEFANTES MARINHOS DO SUL (*Mirounga leonina*) NO ENTORNO DA PENÍNSULA ANTÁRTICA

Battisti, L. O.[1], Pillon, C.[1], Huber, N.[1], Santini, M. F.[2]; Muelbert, M. M. C.[3]; Souza, R. B.[1]

[1] Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais, Instituto Nacional de Pesquisas Espacias-INPE, Campus da UFSM, Santa Maria, RS, 97105-970, Brasil, battistil@gmail.com, ronald@dsr.inpe.br
[2] Laboratório de Oceanogafia Física, Clima e Criosfera, Dpto. Oceanografia Físia, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, SP, 05508-120, Brasil, santini@usp.br, wainer@usp.br
[3] Museu Oceanográfico Profº Eliézerde C. Rios, Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS, 96200-970, Brasil, mamiferos@furg.br

RESUMO

O projeto MEOP (Marine Mammal Exploration of the Oceans Pole to Pole) objetiva monitorar mamíferos marinhos nas regiões polares por dados oceanográficos de telemetria via satélite. São realizados implantes de rastreadores, acoplados a mini-CTDs desenvolvidos pela Sea Mammal Research Unit, da Universidade de St. Andrews, Escócia. Com esse objetivo, o MEOP-BR (componente brasileiro do projeto) instrumentou elefantes marinhos do sul (*Mirounga leonina*), na ilha Elefante. Foram utilizadas 10 fêmeas recém-mudadas em janeiro de 2008; 4 fêmeas pós-reprodutivas em novembro de 2008; 5 fêmeas e 5 machos recém-mudados em janeiro de 2009. As trajetórias mostraram movimentações e concentrações ao longo da Península Antártica, rotas incluindo a Ilha Geórgia do Sul, e um indivíduo chegando próximo às Ilhas Malvinas. Houve permanências em certas áreas, como proximidades de plataformas com degelo, quebras de plataforma continental e sobre cordilheiras submarinas. Dentre locais de permanência de mais de um animal, observou-se as Plataformas Wilkins e Abbot, Ilha Geórgia do Sul, Estreito de Bransfield, região costeira das ilhas Shetland do Sul, Passagem de Hespérides, Baía de Marguerite e proximidades da Ilha Elefante. A continuação permitirá confirmar locais de forrageio da espécie e melhor entender o seu comportamento.

Palavras chave: Elefantes marinhos, Telemetria, Mamíferos marinhos

INTRODUÇÃO

A Antártica é uma das regiões menos conhecidas e mais sensíveis às mudanças globais. Conforme BOEHME et al. (2008), a circulação em todo o continente antártico proporciona uma ligação vital para o transporte de calor e de água doce entre os oceanos Atlântico, Índico e Pacífico. Esse transporte e sua variabilidade são, portanto, de considerável importância devido a sua influência sobre o clima e processos do ecossistema em grandes áreas.

Existe, portanto, uma relação do ambiente antártico com o clima do planeta, e este ambiente, com suas características e sua biodiversidade, é muito sensível às mudanças atuais. Segundo INOUYE et al. (2000), as mudanças no clima podem levantar desafios especiais a algumas espécies de animais, como as mudanças de comprimento das estações do verão ou do inverno.

Dentre membros da fauna antártica encontram-se os elefantes marinhos do sul (*Mirounga leonina*), que são integrantes da subordem Pinnipedia. Segundo CUBAS et al. (2007), os pinípedes são carnívoros aquáticos extremamente especializados que podem ser encontrados desde os pólos até os trópicos. Seu *habitat* inclui principalmente os ecossistemas marinhos, sendo que um fator de unificação do grupo é que todos passam a maior parte do tempo na água, com períodos de alimentação em mar aberto, necessitando, entretanto, retornar a algum substrato sólido, como a terra ou as plataformas de gelo, a fim de reproduzirem-se, mudar a pelagem e descansar. Distribuem-se na área circumpolar em ilhas oceânicas da região subantártica e Península Valdez na Argentina. São predadores de topo de cadeia e alimentam-se de peixes pelágicos e cefalópodes, que vivem na coluna d'água de 180 a 600m de profundidade, aproximadamente.

Como as regiões polares são particularmente sensíveis às alterações climáticas, com significativo potencial de feedbacks entre a circulação oceânica, mar, gelo, e o ciclo de carbono no oceano e, no entanto, existe dificuldade na obtenção de dados in situ, devido às condições

adversas da região, a nossa capacidade de detectar e interpretar mudanças fica muito limitada, especialmente mais ao sul, onde o oceano abaixo do gelo do mar permanece quase inteiramente não observado (CHARRASSIN et al., 2008).

A alternativa para solucionar este problema e estudar o comportamento e os locais de preferência para permanência e forrageio e possíveis alterações nestes padrões ao longo dos anos vêm do uso dos próprios elefantes marinhos como exploradores. Através da análise de dados emitidos por plataformas de telemetria acopladas aos animais, o MEOP-BR, componente brasileiro do projeto internacional MEOP (Marine Mammal Exploration of the Oceans Pole to Pole), vem monitorando a movimentação dos mesmos. Isto possibilita um maior conhecimento do comportamento pelágico desses animais e suas adaptações às mudanças climáticas atuais. Alem disso, como trata-se de uma espécie de predador de topo do ambiente marinho, podemos a partir deste estudo, avaliar aspectos de toda a cadeia trófica da região.

MATERIAL E MÉTODOS

No presente trabalho foram analisados os dados de movimentação sazonal de elefantes marinhos do sul (*M. leonina*), habitantes da região da Ilha Elefante. Estes dados são provenientes de plataformas de telemetria (PCDs). Os instrumentos são desenvolvidos pela SMRU na Universidade de St. Andrews, Escócia. Foram adquiridas 10 PCDs em 2008 e 11 em 2009, mais 4 PCDs doadas pela UTas, Austrália.

Desde 2008, a equipe do projeto MEOP-BR instrumenta estes animais na ilha Elefante, ao norte das ilhas Shetland do Sul, Antártica. A montagem e fixação dos aparelhos estão de acordo com metodologia testada e descrita em diversas espécies. As atividades de campo resultaram na instrumentação de 24 animais entre 2008 e 2009, sendo 10 fêmeas recém-mudadas (janeiro de 2008), 4 fêmeas pós-reprodutivas (novembro de 2008) e 5 fêmeas e 5 machos recém-mudados (janeiro de 2009). Os dados provenientes das PCDs foram continuamente coletados desde o dia 22 de janeiro de 2008. A SMRU promoveu o pré-processamento e a disponibilização dos dados, além de ferramentas para análise e visualização. Para o estudo dos dados são utilizados programas como MamVisad.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados revelaram que os animais instrumentados orbitaram em áreas vizinhas à península antártica, mantendo-se do lado oeste da mesma, na região do mar de Bellingshausen chegando às imediações da plataforma Wilkins e alguns ultrapassando esta região, indo em direção à fronteira com o mar de Amundsen. Um indivíduo chegou próximo às Ilhas Malvinas. Outros animais deslocaram-se em direção à Ilha Geórgia do Sul, como fica demonstrado pelas linhas da figura 01, que representam as rotas de movimentação de alguns animais ao longo do ano de 2008.

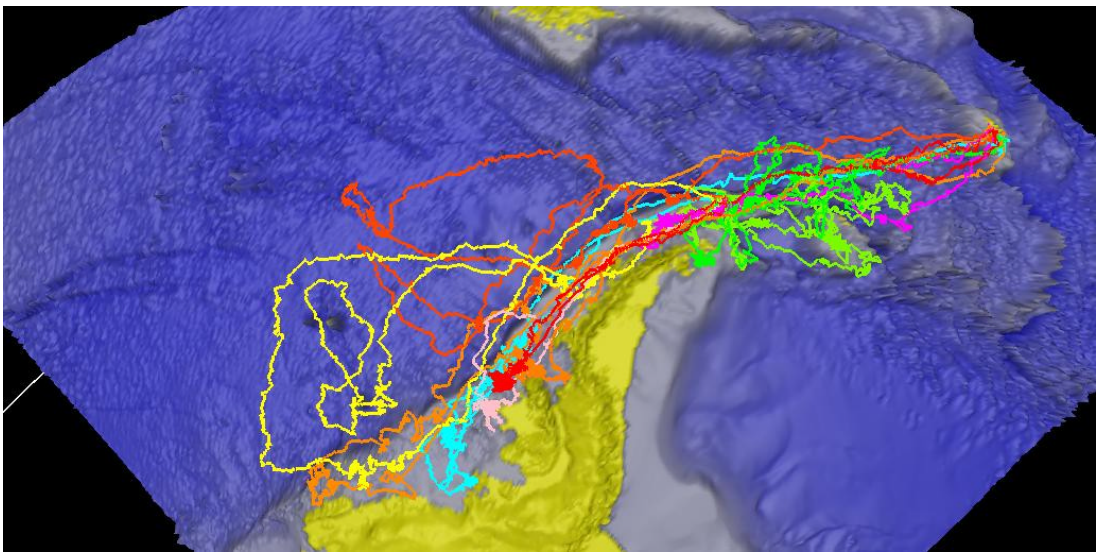


Figura 1 - Rotas de movimentação de elefantes marinhos.

A análise destas trajetórias mostra diferentes padrões de movimentação. Entretanto, algumas características das rotas permitem a percepção de preferências por determinadas áreas oceânicas. Houve períodos de permanência em determinados locais, sendo alguns aparentemente preferenciais para estadia longa. Podemos destacar áreas como as proximidades de plataformas com ocorrência de degelo, como a plataforma Wilkins, das quais desprende-se gelo que arrasta nutrientes provenientes do continente em direção ao mar e que poderiam estar influenciando na dinâmica das cadeias tróficas marinhas. Áreas de quebra de plataforma continental e acima de cordilheiras submarinas também obtiveram destaque, sugerindo a preferência destes animais por áreas onde as profundidades não sejam extremas, facilitando o acesso ao fundo. Dentre locais de permanência de mais de um indivíduo, ao longo do período estudado, observou-se a Plataforma Wilkins, a Plataforma Abbot, Ilha Geórgia do Sul, o Estreito de Bransfield, a região costeira das ilhas Shetland do Sul, a Passagem de Hespérides, a Baía de Marguerite, e proximidades da Ilha Elefante.

CONCLUSÃO

Os presentes dados possibilitam avaliar em parte o comportamento destes mamíferos aquáticos, através da descoberta de alguns locais de preferência para permanência e forrageio ao longo do ano, como as plataformas com área de degelo, quebras de plataforma continental e acima de cordilheiras submarinas.

A continuação do trabalho permitirá, além de uma possível confirmação destas áreas, relacionar estas preferências com fatores físicos do Oceano Austral que interferem na produção de organismos da base da cadeia trófica. Assim sendo, a instrumentação de mamíferos marinhos com mini-CTDs permitirá a coleta de dados comportamentais e oceanográficos de alta precisão nestas áreas durante todo o ano, o que representa um grande avanço para estudos nas regiões em questão.

Estas informações são consideradas também, extremamente importantes sob o ponto de vista de modelagem climática e oceanográfica, permitindo identificar o habitat oceanográfico destes animais e contribuindo para a conservação destas espécies, participando no ímpeto da observação internacional e global dos oceanos polares.

REFERÊNCIAS

BOEHME, L., BIUW, M., THORPE, S. E, FEDAK, M. A., MEREDITH, M. 2008, Monitoring Drake Passage whit elephant seals: Frontal structures and snapshots of transport. ***Limnology and Oceanography***, n.53, 2350-2360.

CHARRASSIN, J. B., HINDELLC,M., RINTOULD, S. R., ROQUETA, F., SOKOLOVD, S., BIUW, M., COSTAF, D., BOEHMEG, L., LOVELLG, P., COLEMANH, R., TIMMERMANNI, R., MEIJERSH, A., MEREDITHJ, M., PARKA, Y. H., BAILLEULK, F., GOEBELL, M., TREMBLAYF, Y., BOSTK, C. A., MCMAHONM, C. R., FIELDM, Y. C., FEDAKG, M. A., GUINETK, C. 2008, Southern Ocean frontal structure and sea-ice formation rates revealed by elephant seals, ***PNAS***, August 19, vol. 105, no. 33

CUBAS, Z.S.; SILVA. J.C.R.; CATÃO-DIAS, J.L. 2006, ***Tratado de Animais Selvagens - Medicina Veterinária***, São Paulo: Roca, p.136-157.

INOUYE, D. W., BARR, B., ARMITAGE, K. B., INOUYE, B. D. 2000, *Climate Change* Is Affecting Altitudinal Migrants and Hibernating Species, ***PNAS***, Fevereiro, vol 97, n. 40, 1630-1633.

PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DAS ÁGUAS DO RIO PIRABAS (SÃO JOÃO DE PIRABAS, NORDESTE DO PARÁ)

Oliveira, T. A.[1]; Benjamim, A. O.[2]; Alves, M. A. M. S.[3]; Ribeiro, A. M.[4]; Miranda, S. C. S.[5]; Lima, M. W.[6]; Lima, A. Q.[7]; Batista, F. A. S.[8]

Laboratório de Geologia de Ambientes Aquáticos (LGAA) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Avenida Presidente Tancredo Neves, 2501 - Cep: 66.077-530 - Bairro: Terra Firme - Belém-Pará
[1]thalitaantuneso@hotmail.com;[2]benjamim.ufra@hotmail.com;[3]marcelo.moreno@ufra.edu.br;[4]adriana.ribeiro@ufra.edu.br; [5]sheila.miranda@ufra.edu.br;[6]mauricio_willians@hotmail.com;[7]aqualima@ufpa.br;[8]flavioaugustobatista@yahoo.com.br

RESUMO

O município de São João de Pirabas localizado na região do salgado paraense é um local de riquíssimos recursos natural, porém a utilização de forma errada desses recursos pode vir a causar danos, que podem ser irreparáveis. O monitoramento detalhado dessa região facilita a exploração sustentável desses recursos e o desenvolvimento de atividades que visem uma melhoria de vida da população local. O trabalho em questão teve como principal objetivo, a avaliação dos parâmetros ambientais para análise físico-química do ambiente durante um período de 12 horas em um ponto do rio Pirabas no município de São João de Pirabas (PA). O trabalho foi realizado no dia 21/10/2009, onde foram coletados dados dos parâmetros de qualidade da água que apresentaram os seguintes valores médios: temperatura=29ºC, pH=7,9, salinidade=33,97psu, oxigênio dissolvido=3,79mg/L, condutividade elétrica=51845,4µS/cm, sólidos totais dissolvidos 25923ppm.

Palavras chave: Oceanografia, Qualidade da água, Costa Atlântica do Salgado.

INTRODUÇÃO

A água é um elemento necessário para quase todas as atividades humanas, compondo ainda a paisagem do meio ambiente. Quando se fala em recursos naturais, certamente a água é um dos que desperta maior atenção, pois acima de tudo, é um elemento essencial a toda a forma de vida e, portanto a sua disponibilidade em quantidade e qualidade é fator limitante à nossa existência (SIMONASSI, 2001). O movimento de águas correntes do rio é um processo físico comum que provoca uma mistura entre as massas de água de origem diferentes: água doce de origem fluvial e água do mar adjacente. Por causa desse processo, os estuários são corpos de água heterogêneo e os fenômenos ocorridos no seu interior variam em amplos intervalos de escalas espacial e temporal (MIRANDA *et al*., 2002). Segundo Miranda (1984, *apud* FILHO *et al*., 2003) a capacidade de renovação das águas estuarinas e assimilação de substancias estranhas a ele dependem de uma série de condições de natureza física, biológica, geológica e química que interagem entre si de forma complexa. Os estudos envolvendo a qualidade das águas tem sido objeto de pesquisas de vários grupos preocupados com a problemática das águas (RIBEIRO *et al*. 2009), dentre estes, está o Laboratório de Geologia de Ambientes Aquáticos que vem desenvolvendo trabalhos neste sentido. O presente trabalho traz um estudo preliminar sobre a qualidade das águas do Rio Pirabas que banha o município de São João de Pirabas (Fig.01).

MATERIAIS E MÉTODOS

A coleta de dados ocorreu no dia 21/10/2009, onde foram analisadas amostras de água do estuário do rio Pirabas em um ponto localizado na frente do referido município nas coordenadas geográficas 0°45,787'S 47°09,914'W . As coletas foram feitas a cada hora, com auxílio de uma sonda multiparâmetros Hanna HI9828, no período de 11:00 às 23:00 horas, onde foram coletados dados dos parâmetros de qualidade da água temperatura, ph, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos e salinidade.

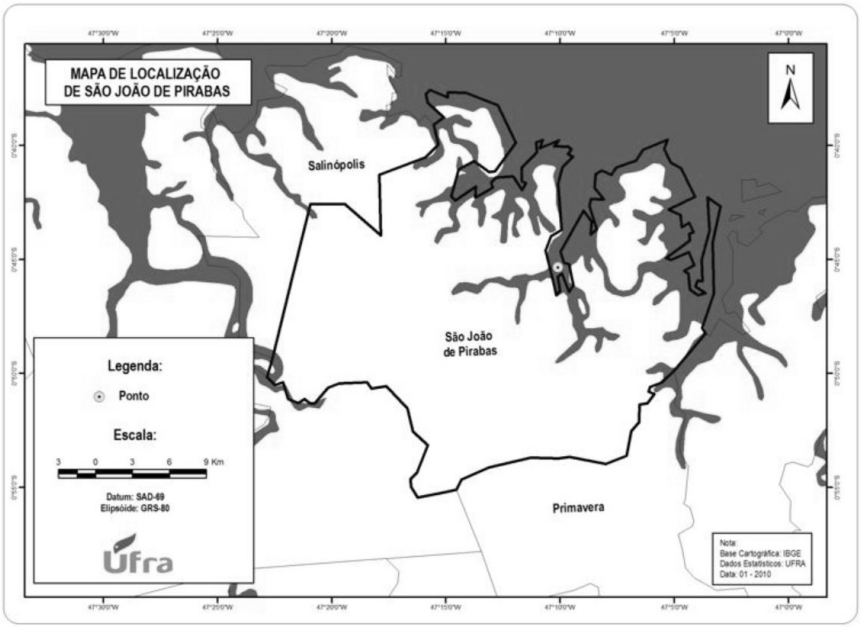


Figura 1 – Mapa de localização do pontos de coleta no rio Pirabas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados coletados durante o período de 12 horas apresentou temperatura entre 28,72 e 29,50ºC. O pH manteve-se entre 7,70 e 8,18. A salinidade apresentou-se com valores entre 33,37 e 34,27psu. O oxigênio dissolvido apresentou valores entre 3,15 e 4,27mg/L. A condutividade elétrica apresentou valores acima de 51010 µS/cm. Os sólidos totais dissolvidos apresentaram altos valores entre 25505,83 e 26129,23ppm (Tab.1).

Tabela 1 - Valores dos dados físico-químicos coletados no Rio Pirabas.

Hora	Temp. (°C)	pH	OD (mg/L)	Condutiv. (µS/cm)	SDT (ppm)	Salinidade (psu)
11:00	28,72	7,70	3,61	51010,00	25505,83	33,37
12:00	28,92	7,89	3,65	51893,00	25947,50	34,01
13:00	29,14	7,78	3,42	51886,67	25942,50	34,00
14:00	29,32	7,75	3,50	51722,00	25861,54	33,87
15:00	29,47	7,76	3,20	51571,00	25787,50	33,75
16:00	29,48	7,73	3,15	51510,00	25755,33	33,71
17:00	29,50	7,86	3,89	51674,00	25836,15	33,83
18:00	29,25	7,84	3,91	51889,00	25945,38	34,00
19:00	29,44	8,00	4,26	52101,00	26050,83	34,14
20:00	28,99	8,12	4,27	52114,00	26056,43	34,17
21:00	29,02	8,04	4,18	52254,00	26129,23	34,27
22:00	29,03	8,08	4,13	52125,00	26061,54	34,18
23:00	28,96	8,01	4,18	52088,00	26044,62	34,15

CONCLUSÕES

(1) Não foram observadas grandes variações nos dados coletados, mostrando uma certa estabilidade para o período da coleta.
(2) A temperatura manteve-se estavel variando menos de 1ºC.
(3) O pH demonstrou-se alcalino, estando sempre acima do valor 7,70.
(4) A salinidade manteve valores de 33,37psu indicando padrão de águas marinhas .

(5) A condutividade elétrica apresentou valores altos confirmado pelos altos valores de salinidade.
(6) Os sólidos totais dissolvidos apresentaram altos valores devidos à grande quantidade de material em suspensão.

REFERÊNCIAS

FILHO, P.J.; SPILLERE, L.C.; SCHETTINI, C.A.F., 2003. Dinâmica de Nutrientes na Região Portuária do Estuário do Rio Itajaí-Açu, SC. ***Revista Atlântica.*** p: 12.

MIRANDA, L.B.; CASTRO, B.M., KJERFVE, B., 2002. **Princípios de Oceanografia Física de Estuários**. Ed. USP, São Paulo. 411p.

RIBEIRO, A.M.; ALVES, M.A.M.S.; MELO, N.F.A.C., 2008. **Aspectos Físico-Químicos e Sedimentológicos do Estuário do Rio Curuçá – Nordeste do Pará**. In: III Congresso Brasileiro de Oceanografia. Fortaleza: AOCEANO. CD-ROM.

SIMONASSI, J.C., 2001. **Caracterização da Lagoa do Peri através da análise de parâmetros físico-químicos e biológicos como subsídios ao Gerenciamento de Recursos Hídricos da Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. 72p. (Dissertação de Mestrado).

CARACTERIZAÇÃO SAZONAL DO VENTO NA BAIA DE PARANAGUÁ-PR

Oliveira, E.[1]; Dourado, M.[2]

Centro de Estudos do Mar - CEM – Universidade Federal do Paraná - UFPR
Avenida Beira Mar s/n 83255-000, Pontal do Sul- Caixa Postal 50002
Pontal do Paraná, PR, Brasil
elaine.froes@hotmail.com[1]; dourado@ufpr.br[2]

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo determinar a direção e a velocidade predominante do vento para a região da Baia de Paranaguá. Para isso, dez anos de dados de uma estação costeira localizada no litoral paranaense foram utilizados para investigar a variabilidade sazonal do vento na região. A direção predominante do vento foi caracterizada através de uma analise de frequência de observação horária trimestral. Os ventos vindos do quadrante E-SE-S são significativamente mais atuantes e também mais intensos do que os ventos vindos dos quadrantes N-W. No período de março a agosto diminuem relativamente à intensidade e a predominância dos ventos E-SE-S, de 57% para 48% da frequência total de observações. Neste período a freqüência de ventos de W aumenta da média de 13,3 % para 21,8 % das observações.

Palavras chave: Componente meridional, Componente zonal, Estação costeira, Paraná.

INTRODUÇÃO

A Baia de Paranaguá está localizada no litoral do Paraná. A dinâmica atmosférica atuante na região gera um regime de ventos com direção média de sudeste e intensidade média de 3,2 m/s (OLIVEIRA et al 2009).

O objetivo desse trabalho foi identificar a variabilidade sazonal do vento através do estudo da velocidade, direção e das componentes meridional e zonal, contribuindo assim, para a melhor compreensão da dinâmica atmosférica local.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados dados horários de velocidade e direção do vento, correspondente ao período de 1999 a 2009, proveniente de uma estação meteorológica do tipo Telemétrica Automática (Marca CAMPBELL), localizada em Pontal do Sul (25° 30' S e 48° 20' W). A estação é administrada pelo Centro de Estudo do Mar da UFPR e a CIRAM/Epagri, com apoio do Projeto RECOS/Instituto do Milênio, Em 2005 a estação foi reposicionada, transferida de cima de uma caixa de água para uma área de restinga (cerca de 50m da posição inicial). Devido a isso, os dados da velocidade do vento para o período de 1999 a 2005 foram corrigidos para a altura do nível do mar através da aplicação da equação proposta por PASQUILL (1949), citada por MUNHOZ et al (2008):

$$(V1/V2) = (H1/H2)^{0.143} \quad (1)$$

Sendo V1 e V2, respectivamente, as velocidades para as alturas H1 (10 m, altura do sensor) e H2 (20 m - altura da caixa d'água somada a altura do senso).

Em seguida a componente meridional e a componente zonal foram calculadas através da decomposição dos vetores de velocidade e direção do vento. Posteriormente para caracterização sazonal os dados foram divididos em trimestre: dezembro a fevereiro, março a maio, junho a agosto e setembro a novembro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Fig. 1 apresenta distribuição de freqüência trimestral da velocidade e da direção do vento, considerando os dez anos de observação. Observa-se que de dezembro a fevereiro predominou os ventos de direção E e SE seguida pela direção S, somando 57% do total de observações. A velocidade média do período foi de 3,7 m/s. De março a maio a atuação dos

ventos nos quadrantes E-SE-S diminui 9%, quando ocorreu um relativo aumento na freqüência de ventos vindos de SW-W, a velocidade media do vento no trimestre foi de 3 m/s. De junho a agosto predominou o vento Sul, o período apresentou velocidade média de 2.7 m/s. Já de setembro a novembro as direções S-SE-E corresponderam a 62,3% da freqüência de ventos, com velocidade média igual 3,7 m/s Observa-se que os ventos da direção S , SE e E apresentaram as maiores freqüências de ventos intensos (acima de 7,4 m/s) durante todas as estações do ano. Ventos dos quadrantes W-N são menos freqüentes e relativamente de menor intensidade (abaixo 3,3 m/s).

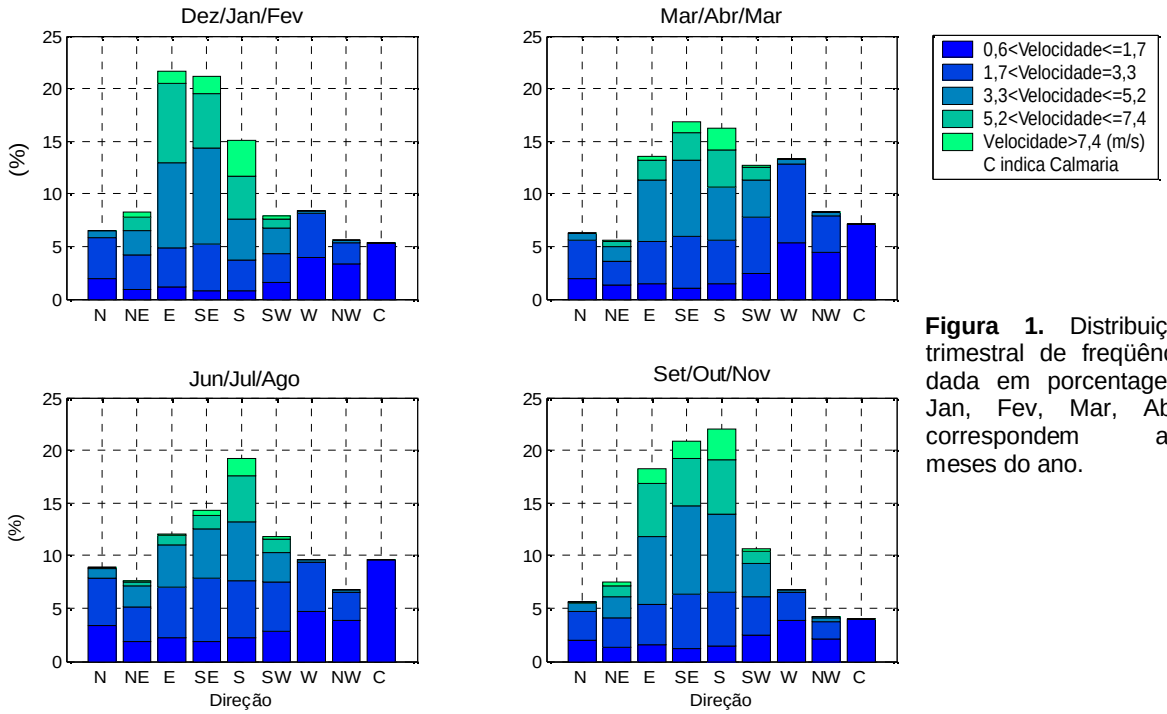


Figura 1. Distribuiçã trimestral de freqüênci dada em porcentagem Jan, Fev, Mar, Abr. correspondem ao meses do ano.

Na analise das componentes a verifica-se na Fig. 2.0a, 2.0c, 2.1a e 2.1c que componente meridional apresentou predominância do vento sul nos quatro trimestres, com maior freqüência na classe contendo o intervalo de velocidade de -1:1.

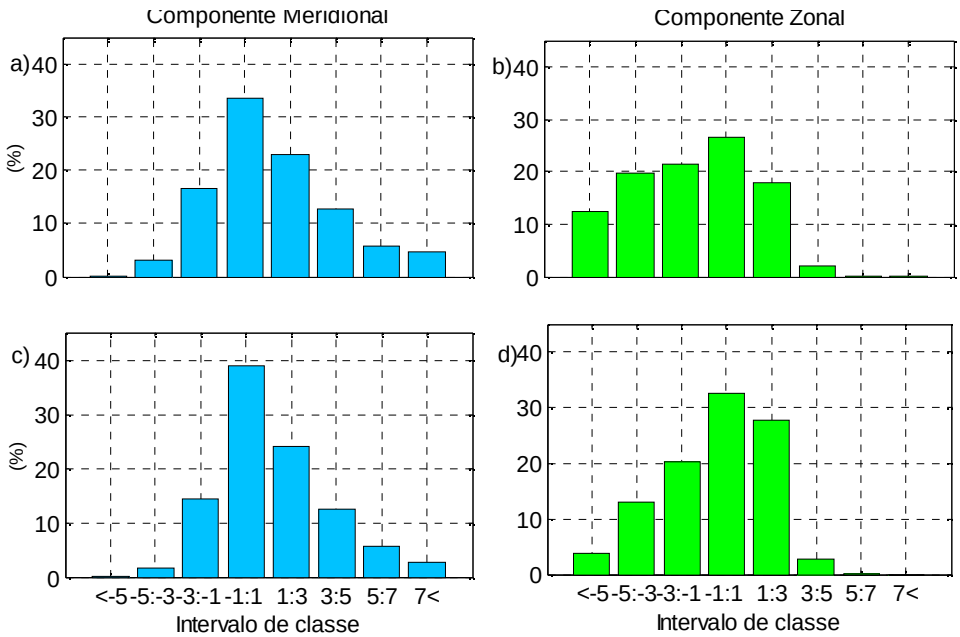


Figura 2.0 Distribuição de freqüência percentual das componentes meridional e zonal. 2a e 2b representam dezembro a fevereiro e 2c e 2d de março a maio.

Na componente zonal, figura 2.0b e 2.0c, observam-se a predominância do vento leste de dezembro a maio, com maior freqüência na classe que contem o intervalo de velocidade de -1:1.

No período de junho a agosto a componente zonal representada na Figura 2.1 b apresentou predominância de vento leste, maior freqüência no intervalo de classe -1:1. Observa-se na figura 2.1d que nos meses de setembro a novembro a componente zonal apresentou predominância de vento oeste com maior freqüência de na classe que contem o intervalo de -1:1 seguido por 1:3.

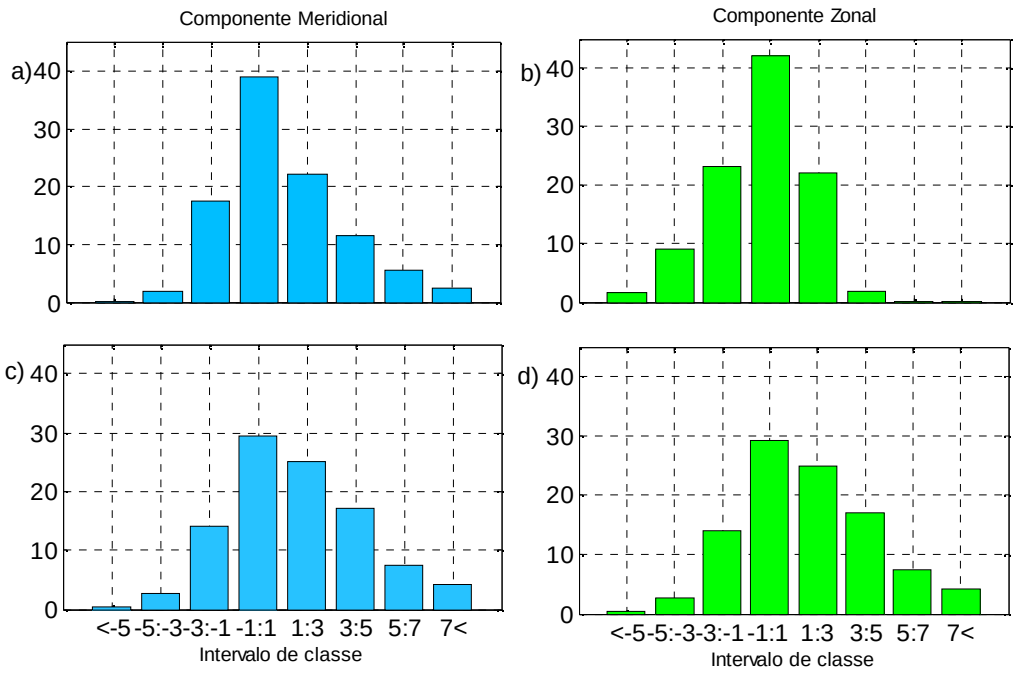


Figura 2.1 Distribuição de freqüência percentual das componentes meridional e zonal. 2.1a e 2.1 b representam junho a agosto e 2c e 2d de setembro a novembro.

CONCLUSÃO

Constatou-se que o sistema de ventos na região descreve sazonalmente um giro E-SE-S. O vento Sul é o mais intenso e atua significativamente o ano todo, com maior freqüência no período de junho a agosto e menor freqüência no período de dezembro a fevereiro. O que provavelmente está relacionado à maior atuação de frentes frias na região no período de inverno. Na análise das componentes o vento sul predominou em todas as estações. O vento leste também predominou em todos os trimestres com exceção do período entre setembro a novembro onde o vento oeste foi significativamente mais atuante. A observação da variabilidade sazonal da velocidade do vento nota-se que a intensidade do vento aumenta nos meses de maior temperatura. Sendo que, a média de velocidade é máxima no período de setembro a fevereiro e mínima no período de junho a agosto, o que provavelmente está associado ao gradiente de temperatura terra-mar.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPQ/PBIC/UFPR pela bolsa de iniciação cientifica e processo 475708/2007-5.

REFERENCIAS

MUNHOZ, F. C.; GARCIA A.2008, Caracterização da velocidade e direção predominante dos ventos para a localidade de Ituverava–SP. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.23, n.1,30-34 p.

OLIVEIRA, E.; DOURADO, M. 2009, Análise da Direção e Velocidade do Vento em Estação Costeira do Litoral do Paraná XIII **Congresso Latino-americano Ibérico de Meteorologia e X Congresso Argentino de Meteorologia,** 05 a 09 de outubro de 2009,Buenos Aires, Argentina.

EL NINO 2009/2010 E A RUPTURA NO ESTABELECIMENTO DE PRADARIAS DE *RUPPIA MARITIMA* NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS (RS, BRASIL)

Araujo, M. L. V.[1]; Gianasi, B. L.[2]; Copertino, M. S.[3]

[1,2,3] Laboratório de Ecologia Vegetal Costeira, Departamento de Oceanografia, Fundação Universidade Federal de Rio Grande, caixa postal 474, CEP 96201-900, Rio Grande – RS. [1]araujomlv@gmail.com [2]lainettibr@hotmail.com [3]doccoper@furg.br

RESUMO

Este trabalho objetiva investigar o processo de recuperação e estabelecimento de pradarias da fanerógama submersa *Ruppia marítima*, através do monitoramento de sua biomassa vegetativa e do estoque e sucesso germinativo de suas sementes, como forma de prever o sucesso de futuras gerações, tendo em vista as reduções e até desaparecimento na abundância dos fundos vegetados do estuário da Lagoa dos Patos, ocorridas nos últimos meses. Isto será realizado através da análise de coletas com amostradores em áreas onde em outros anos abundava uma pradaria, além da análise de dados históricos, do monitoramento das biomassas de fundos vegetados e de parâmetros físico-químicos da água. O estoque de sementes atual será a garantia de sucesso de gerações futuras, pois com a atual situação da pradaria, não haverá condições de as plantas crescerem e produzirem suas estruturas reprodutivas.

Palavras chave: clima, vegetação, laguna

INTRODUÇÃO

Causas para reduções na abundância das populações de *Ruppia marítima*, uma fanerógama submersa que ocupava a grande maioria das áreas rasas do estuário da Lagoa dos Patos, tem se mostrado relacionadas a modificações do regime hidrológico dessa laguna, as quais provocaram aumento na dinâmica sedimentar, redução da transparência e salinidade da água (COPERTINO & SEELIGER, 2010). A presença desses fundos vegetados aumenta a complexidade estrutural dos hábitats de áreas rasas, com reflexos diretos nas dinâmicas populacionais e nas comunidades animais, residentes temporários ou permanentes no estuário. Além de formar hábitats de alimento e proteção, as pradarias captam e reciclam nutrientes, estabilizam os fundos areno-lodosos e protegem as margens estuarinas (SILVA & ASMUS, 2001).

Devido à grande variabilidade interanual na abundância das pradarias de *R. maritima*, às drásticas reduções sofridas na última década e às mudanças climáticas recentes, torna-se fundamental estudar o processo de recuperação natural das pradarias no estuário e o potencial do banco de sementes do sedimento, sua viabilidade e sucesso germinativo. O presente trabalho pretende, desta maneira, contribuir para prever o sucesso das futuras gerações assim como para subsidiar projetos de conservação e recuperação da vegetação submersa do estuário da Lagoa dos Patos.

MATERIAIS E MÉTODOS

A biomassa aérea e subterrânea de pradarias de *R. maritima* está sendo monitorada em áreas rasas do estuário da Lagoa dos Patos, através de coletas destrutivas ao longo de transversais georeferenciadas. O estoque de sementes (densidade, tamanho, peso) está sendo determinado ao longo de transversais de 50m, nos primeiros 25cm de sedimento usando amostradores de PVC (3,5cm de diâmetro). As transversais para sementes estão sendo realizadas em locais onde a priori abundavam pradarias. Ainda em campo, as amostras de sedimento (cores) são fracionadas em extratos de 5 cm. Os diferentes extratos e amostras são acondicionados em sacos plásticos. Amostras extras de sedimento são coletadas para análise de granulometria e matéria orgânica nos respectivos extratos. Em laboratório, as amostras para análise do estoque de sementes são lavadas com água corrente, o sedimento removido, as sementes e materiais vegetais triados e limpos com auxilio de lupa, pinça e bisturi. As sementes são contadas, suas dimensões obtidas, antes de serem acondicionadas à seco, no

escuro e a 4oC. Com as sementes intactas pretende-se fazer testes de viabilidade (Tetrazólio). O teste é rápido e de grande importância para a avaliação da qualidade das sementes, porque, além da viabilidade, o mesmo pode informar sobre o vigor e ainda identificar diversos problemas que afetam o desempenho das sementes. Sementes de outras espécies vegetais, bem como outros fragmentos vegetais ou algais, são triados e armazenados a seco ou em formol (4%) para posterior identificação. As amostras para granulometria e matéria orgânica são congeladas até a análise. A granulometria será realizada por método de peneiramento e pipetagem. Matéria orgânica será analizada pelo método de combustão em mufla (550oC).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados do monitoramento das pradarias registraram altas densidade de caules reprodutivos no verão de 2009 e a permanência da rede de rizomas durante o inverno deste mesmo ano, sugerindo que pradarias potencialmente abundariam na primavera e verão de 2010. Entretanto, o aumento significativo da descarga fluvial e nível da água no estuário na primavera, relacionado com a última ocorrência do fenômeno El Niño, foi responsável pela redução da biomassa e inibição do estabelecimento de plântulas , culminando com a completa ausência de pradarias no verão (Fig. 1). Na primavera e verão, as pradarias de *R. maritima* brotam vegetativamente de rizomas perenes ou, em áreas de vegetação escassa ou fragmentada, pela germinação das sementes no sedimento. No auge de crescimento, no verão, a média de biomassa das pradarias é de aproximadamente 25g PSm-2, entretanto picos podem exceder 120 g PS m-2 (CAFRUNI, 1983; MAZO, 1994; SILVA, 1995). Nessa época, as plantas lançariam caules verticais, produziriam inflorescências, frutificariam e começariam a liberar as sementes. A produção de sementes depende da biomassa vegetativa *a priori*, do tempo de permanência da pradaria e do nível e transparência da água (CAFRUNI, 1983; SILVA, 1995). A baixa taxa de germinação requer condições favoráveis da dinâmica do sedimento, da temperatura e da salinidade, além de uma elevada densidade de sementes para garantir o estabelecimento e sobrevivência das plântulas na primavera (CORDAZZO, 2004). Com a atual condição da pradaria em estudo, provavelmente não haverá formação significativa de biomassa, a tempo de produzir caules reprodutivos e frutos. O estabelecimento e posterior recuperação das pradarias na próxima estação de crescimento dependerão totalmente da densidade do banco de sementes no sedimento, produzidos por gerações passadas, assim como da viabilidade e sucesso de germinação destas sementes.

Os resultados preliminares sobre o estoque de sementes demonstram que as densidades são relativamente elevadas, mas altamente variáveis entre pontos e extratos. Sementes estão, em geral, presentes em todos os extratos, até profundidades amostradas de 40 cm. Testes sobre a viabilidade e o sucesso germinativo destas sementes ainda serão realizados.

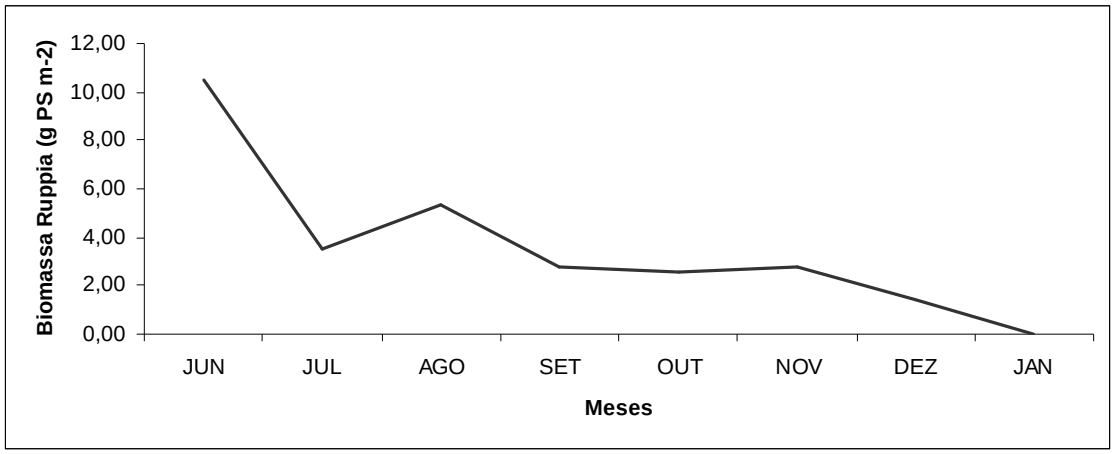


Fig.1 Biomassa média de *Ruppia maritima* em fundos rasos do estuário no período de inverno de 2009 e primavera/verão de 2010

CONCLUSÕES

As causas para a redução na abundância e desaparecimento das populações de *Ruppia marítima* estão relacionadas ao aumento da descarga do estuário da Lagoa dos Patos

devido ao fenômeno El Nino, o que provocou aumento na dinâmica sedimentar, redução da transparência e salinidade da água. O desaparecimento da pradaria põe em risco gerações futuras, com seu sucesso dependendo apenas do estoque das gerações passadas. Essas variações na abundância da vegetação submersa possuem conseqüências ecológicas negativas, como a redução da disponibilidade de habitats estáveis ao desenvolvimento das fases larvais e juvenis de invertebrados e peixes, muitas das quais são espécies pesqueiras como o camarão-rosa, a tainha e o peixe-rei. Tais modificações podem afetar a sócio-economia local, particularmente as comunidades tradicionais, as quais vivem diretamente dos recursos pesqueiros.

REFERÊNCIAS

CAFRUNI A. M. S. 1983. Estudo autoecológico de *Ruppia maritima* no estuário da Lagoa dos Patos. ***Dissertação de Mestrado, Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Brasil***

COPERTINO & SEELIGER, 2010 "Hábitats de *Ruppia marítima* e de macroalgas" *in* U. Seeliger & C. Odebrecht (orgs.), ***O estuário da Lagoa dos Patos: Um Século de Transformações*** Rio Grande: FURG, 89-98

CORDAZZO C.V. 2004 Produçao de sementes e estabelecimento dos fundos de Ruppia marítima L. no estuário da Lagoa dos Patos(RS). ***Anais do VI Simpósio de Ecossistemas Brasileiros, Brasil.*** 291-298pp.

MAZO, A. M. M. 1994. Distribuição e biomassa da fanerógama submersa *Ruppia maritima* L. no estuário da Lagoa dos Patos, Rio Grande, RS, Brasil. ***Dissertação de Mestrado, Fundação Universidade Federal do Rio Grande.***

SILVA E.T.; ASMUS M.L. (2001) A dynamic simulation model of the widgeon grass *Ruppia Maritima* and its epithytes in the estuary of the Patos Lagoon, RS, Brazil. ***Ecological Modelling*** 137: 161-179pp.

SILVA, E. T. 1995. Modelo ecológico de fundos vegetados dominados por Ruppia marítima (Potamogetonacea) do estuário da Lagoa dos Patos - RS. ***Dissertação de Mestrado, Fundação Universidade Federal do Rio Grande.*** 210 pp.

AS ÁGUAS DOS RIOS CURUÇÁ E MURIÁ (MUNICÍPIO DE CURUÇÁ - NE DO PARÁ): ANÁLISE DOS PARÂMETROS FISICO-QUÍMICOS

Lima, M. W.[1]; Alves, M. A. M. S.[2]; Ribeiro, A. M.[3]; Miranda, S. C. S.[4]; Santos, A. V. S.[5]; Oliveira, H. S. P.[6]; Lima, A. Q.[7]; Batista, F. A. S.[8]

Laboratório de Geologia de Ambientes Aquáticos (LGAA) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Avenida Presidente Tancredo Neves, 2501 - Cep: 66.077-530 - Bairro: Terra Firme - Belém-Pará
[1]mauricio_willians@hotmail.com;[2]marcelo.moreno@ufra.edu.br;[3]adriana.ribeiro@ufra.edu.br;[4]sheila.miranda@ufra.edu.br;[5]alison.samuray@hotmail.com;[6]enghici.pesca@yahoo.com.br;[7]aqualima@ufpa.br;[8]flavioaugustobatista@yahoo.com.br

RESUMO

As zonas costeiras caracterizam-se por apresentar um importante papel ecológico e sócio-econômico devido à sua alta produtividade e usos múltiplos de suas águas. A zona costeira do município de Curuçá é banhada por dois grandes rios de extrema importância econômica e ambiental para o município e até mesmo para o estado, visto que o município desempenha papel destacado em relação aos estoques pesqueiros, sendo assim considerado um dos municípios com maior desembarque pesqueiro anual da região. O atual estudo teve como objetivo coletar amostras de água para análise dos parâmetros físico-químicos durante o período de 12 horas em um ponto nos rios Muriá e Curuçá. Os parâmetros físico-químicos medidos no campo foram: oxigênio dissolvido, temperatura, salinidade, condutividade, sólidos totais dissolvidos e pH. Dentre estes a condutividade e a Resistividade foram os parâmetro que apresentarm pequenas oscilações durante a análise, enquanto a salinidade apresentou maior variação entre os parâmetros observados

Palavras chave: Oceanografia, Estuário, Qualidade da àgua.

INTRODUÇÃO

O município de Curuçá pertencente Mesorregião Nordeste Paraense e Microrregião do Salgado no Estado do Pará apresenta uma população total de 26.160 habitantes, sendo que quase a metade da população se concentra na sede municipal, com predominância da população tipicamente rural. Os estudos envolvendo a qualidade das águas tem sido objeto de pesquisas de vários grupos preocupados com a problemática das águas (RIBEIRO *et al*. 2009), dentre estes, está o Laboratório de Geologia de Ambientes Aquáticos que vem desenvolvendo trabalhos neste sentido. O presente trabalho traz um estudo preliminar sobre a qualidade das águas do Rio Pirabas que banha o município de São João de Pirabas (Fig.01), durante um período de 12 horas contínuas.

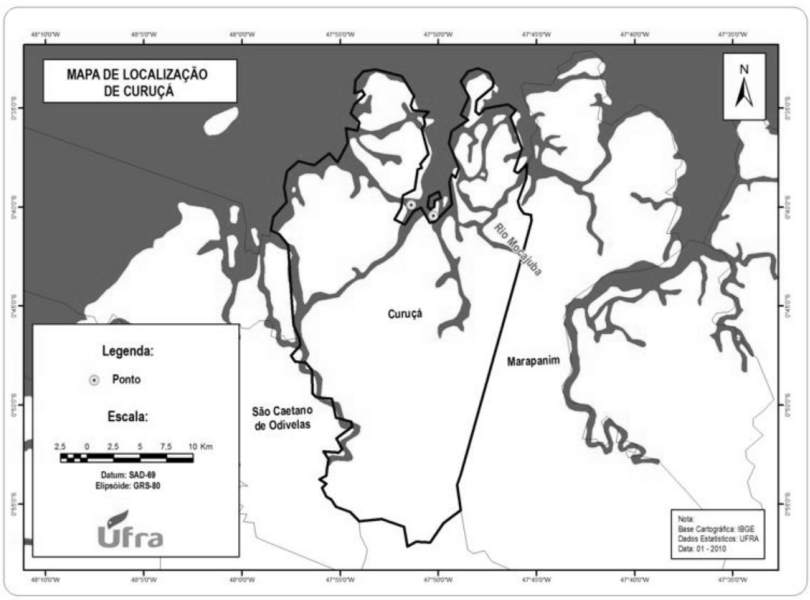


Figura 1 – Mapa de localização dos pontos de coleta ao longo dos rios Curuçá e Muriá.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho ocorreu no dia 28 e 29 de agosto de 2009, onde foram analisadas amostras de água em um ponto localizado no rio Curuçá próximo a vila de São Paulo e rio Muriá em um ponto localizado as proximidades da ilha de Japerica. As coletas foram feitas a cada três horas, com auxílio de uma sonda multiparâmetros Hanna HI9828, no período de 15:00 às 03:00 horas no rio Curuçá, e de 00:00 às 12:00hs no rio Muriá, onde foram avaliados os parâmetros: temperatura, pH, oxigênio dissolvido, condutividade, resistividade, sólidos totais dissolvidos e salinidade.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

No Rio Curuçá (Tab.1) observou-se que os valores de temperatura mantiveram-se entre 28 e 30°C. Os valores de pH também não tiveram grandes variações, mantendo-se entre 7,8 a 8,01. Os valores de oxigênio dissolvido variaram entre 4,02 e 4,35mg/L. A condutividade apresentou-se entre 39918 e 44396µS/cm. A resistividade ficou entre 23 e 25Ohm·cm. Os sólidos totais dissolvidos com valores entre 19959 e 22198ppm. A salinidade que apresentou valores entre 25,34 a 28,55psu.

Tabela 01 – Valores observados durante a coleta realizada no Rio Curuçá (PA).

Hora	Temp. (°C)	pH	OD (mg/L)	Condutividade (µS/cm)	Resistividade (Ohm·cm)	SDT (ppm)	Salinidade (psu)
15:00	30,28	7,80	4,18	42474	24,00	21236	27,10
18:00	30,18	7,72	4,35	40816	24,00	20409	25,96
21:00	29,56	7,93	4,20	39918	25,00	19959	25,34
00:00	28,09	7,84	4,02	40008	25,00	20005	25,42
03:00	28,94	8,01	3,95	44396	23,00	22198	28,55

No Rio Muriá (Tab.2) observou-se que os valores de temperatura mantiveram-se em torno de 29°C. Os valores de pH também não tiveram grandes variações, mantendo-se entre 7 e 8. Os valores de oxigênio dissolvido não variaram muito permanecendo na faixa entre 4,16 e 4,25mg/L. A condutividade apresentou-se entre 40303 e 46987µS/cm. A resistividade ficou entre 20 e 21Ohm·cm. Os sólidos totais dissolvidos com valores entre 23151 e 23494ppm. A salinidade que apresentou valores variados entre 29,92 a 30,42psu.

Tabela 02 – Valores observados durante a coleta realizada no Rio Muriá (PA).

Hora	Temp. (°C)	pH	OD (mg/L)	Condutividade (µS/cm)	Resistividade (Ohm·cm)	SDT (ppm)	Salinidade (psu)
00:00	29,12	7,84	4,24	46987	21,00	23494	30,42
03:00	28,99	7,88	4,16	46574	21,00	23289	30,12
06:00	29,04	8,03	4,25	40303	21,00	23151	29,92
09:00	29,13	7,87	4,04	46854	21,00	23426	30,32
12:00	29,13	7,99	4,16	46535	21,00	23267	30,09

CONCLUSÕES

(1) O rio Curuçá apresentou os seguintes valores médios: temperatura=29,41ºC; pH alcalino de 7,86; oxigênio dissolvido de 4,14mg/L; condutividade de 41522µS/cm; resistividade de 24,2Ohm·cm; sólidos totais dissolvidos de 20761,4ppm e salinidade de 26,47psu

(2) O rio Muriá apresentou os seguintes valores médios: temperatura=29ºC; pH alcalino de 7,92; oxigênio dissolvido de 4,17mg/L; condutividade de 45450µS/cm; resistividade de 21Ohm·cm; sólidos totais dissolvidos de 23325ppm e salinidade de 30,17psu

(3) O parâmetro salinidade manteve valores indicando padrão de águas estuarinas para o rio Curuçá e Muriá.

REFERÊNCIAS

CAMARGO, S.S.B.; LAPREA, C.N.; AGUIAR, A.P.S.; NOGUEIRA, F.P.; CAMPOS, N.S.; VALENTE, M.H.M., 2009. **Variação dos Parâmetros Físicos da Costa Leste Brasileira**. In:

VIII Simpósio sobre Ondas, Marés, Engenharia Oceânica e Oceanografia por Satélite - OMAR-SAT. Arraial do Cabo: Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira. CD-ROM.

FARIAS, N.R., 2009. C**aracterização Físico-Químico nas Águas da Praia do Francês e Praia do Saco, Marechal Deodoro - Alagoas**. Maceió: Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde. Setor de Biodiversidade e Ecologia. 35p. (Monografia do III Curso de Especialização em Biologia de Ecossistemas Costeiros)

MIRANDA, L.B.; CASTRO, B.M., KJERFVE, B., 2002. **Princípios de Oceanografia Física de Estuários**. Ed. USP, São Paulo. 411p.

RIBEIRO, A.M.; ALVES, M.A.M.S.; MELO, N.F.A.C., 2008. **Aspectos Físico-Químicos e Sedimentológicos do Estuário do Rio Curuçá – Nordeste do Pará**. In: III Congresso Brasileiro de Oceanografia. Fortaleza: AOCEANO. CD-ROM.

MICROFITOPLÂNCTON NA PRAIA DO CHAPÉU VIRADO, ILHA DO MOSQUEIRO (BELÉM, PA)

Santos, C. C.[1]; Reis, L. S.[2]; Sena, B. C. P.[1]; Farias, A. M.[3]; Belúcio, L. F.[3*]

1 - Graduanda de Oceanografia, estagiária do Lab. Biologia Aquática (UFPA).
2 - Graduanda de Oceanografia (UFPA)
3 - Laboratório de Biologia Aquática, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará, Rua Augusto Corrêa, 01 - Guamá. CEP 66075-110. Belém - PA - BRA.
**E-mail: lbelucio@gmail.com*

RESUMO

No presente trabalho são apresentados dados do levantamento da comunidade fitoplanctônica presente na Praia do Chapéu-virado, praia amazônica situada na Ilha do Mosqueiro (Município de Belém, PA). O material biológico foi coletado no mês de dezembro de 2009, com rede de plâncton (20µm) em um ponto da praia em dois períodos sucessivos de maré (vazante e enchente). Condutividade, pH, temperatura e transparência foram fatores abióticos considerados. Observou-se 37 espécies pertencentes a três classes: Bacillariophyceae, Chlorophyceae e Cyanophyceae. A classe Bacillariophyceae demonstrou maior variedade e densidade na composição total da ficoflórula, destacando-se a espécie *Aulacoseira granulata* assim como as espécies pertencentes ao gênero *Coscinodiscus.* Dentre as clorofíceas, a espécie *Pleodorina* sp destacou-se por sua elevada densidade celular durante o período de enchente. A classe Cyanophyceae apresentou maior concentração de células durante a vazante, destacando-se a espécie *Oscillatoria* sp. Esse último resultado pode estar associado às crescentes pressões antrópicas, principalmente recreacionais e de urbanização costeira presentes nessa praia.

Palavras chave: praia arenosa, microalga, Amazônia.

INTRODUÇÃO

As praias arenosas margeiam a maioria dos oceanos do mundo e são altamente valorizadas econômica e socialmente pela sociedade. Elas também têm características ecológicas especiais e contêm uma biodiversidade única, que geralmente não é reconhecida. Estes ecossistemas singulares estão enfrentando crescentes pressões antrópicas, principalmente relacionadas à urbanização costeira e ao uso direto, especialmente recreacional. Além disso, as mudanças climáticas globais, com conseqüente aumento do nível dos oceanos trazem uma nova dimensão ao problema (JONES *et al*, 2007). Estas modificações começaram há pelo menos dois séculos atrás (NORDSTROM, 2000) e há previsões de que devem se intensificar (BROWN *et al*., 2008).

A flora das praias arenosas tipicamente consiste de microalgas bentônicas e de fitoplâncton da zona de surfe, ambos componentes freqüentemente dominados por diatomáceas (MCLACHLAN *et al.*, 2006). As diatomáceas constituem um dos principais grupos na base da cadeia alimentar de todos os ambientes aquáticos (MORENO *et al*, 1996), sendo o conhecimento dessa comunidade de fundamental importância para a caracterização ecológica e controle da eutrofização de tais ambientes.

Na Ilha do Mosqueiro, assim como em outras demais ilhas estuarinas próximas à Belém, a intensa atividade balneária ocupa um importante papel no processo de integração da mesma à sua capital (GUERRA, 2003). O objetivo deste trabalho é avaliar a composição de microalgas fitoplanctônicas e os fatores abióticos que as influenciam visando uma análise preliminar das condições em que se encontra o corpo aquático da Praia do Chapéu-virado.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

A Ilha de Mosqueiro (Fig.1), situada na região costeira do Estado do Pará, é uma ilha fluvial localizada na costa oriental do rio Pará, no braço sul do rio Amazonas. É um distrito administrativo do município de Belém e dista 70 Km de Belém continental. O acesso para

Mosqueiro pode ser fluvial ou terrestre, este • ltimo feito atrav€s de uma ponte aproximadamente 1,5 km de extens• o

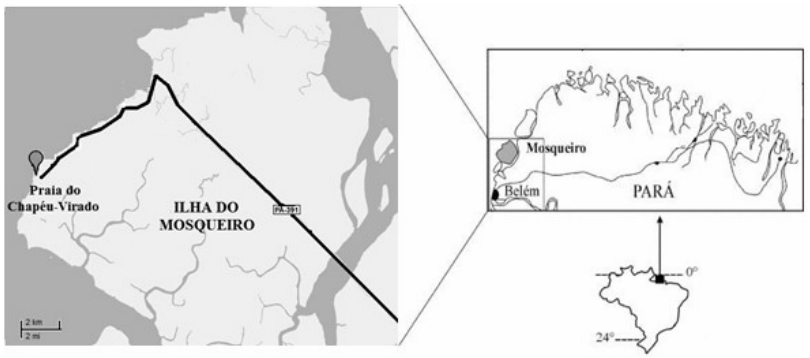


Figura 1 - Mapa esquemático da área de estudo (Praia do Chapéu-virado, Distrito de Mosqueiro-PA).

Em seu territ, rio encontramos: vegetaf • o de floresta densa, secund„ ria e de v„ rzea. Possui 17 km de praias de água doce com movimento de maré. Dentre as quais a Praia do Chapéu-virado, área de estudo deste trabalho, a mais freqüentada da ilha.

Métodos de coleta e análise:

As amostragens foram feitas em uma estação fixa na Praia do Chapéu-virado (01º08'24,6'' S e 48º27'22,5'' W). O material biológico foi obtido através de arrastos horizontais superficiais com rede de plâncton (20 µm), durante dois períodos de coleta (marés vazante e enchente). O material foi armazenado em recipientes de 150 ml e fixado com formol neutro a 1%. Foram também registrados dados de temperatura, condutividade, pH e transparência da água.

A identificação e quantificação do fitoplâncton coletado foram realizadas no Lab. Biologia Aquática da UFPA, através do método de preparações em lâmina/lamínula levadas ao microscópio ótico comum. A identificação dos *taxa* foi realizada, sempre que possível ao nível específico, de acordo a literatura especializada: Tomas (1996, 1997), Bourrely (1972) e Anagnostidis (1988).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros abióticos amostrados no local não indicaram significativas variações, apenas a condutividade sofreu notável variação (579 µS/cm na vazante, 514 µS/cm durante a enchente).

Foram contabilizadas 37 espécies (Tab. 1) pertencentes às classes Bacillariophyceae, Chlorophyceae e Cyanophyceae. Em ambos os horários de coleta houve dominância das diatomáceas (Fig. 2). Essa dominância, bem como a riqueza de espécies do gênero *Coscinodiscus* – frequentes nos dois períodos de coleta – era esperada por se tratar de um gênero estuarino com alta resistência a variações de salinidade (Moreira-Filho *et al.,*1974). Dentro dos *taxa* da classe Bacillariophyceae identificados merecem destaque os gêneros: *Coscinodiscus*, *Aulacoseira*, *Thalassiosira* e *Biddulphia*; constatados em ambos os períodos de coleta. *Aulacoseira granulata* apresentou maior densidade celular dentre

Tabela 1 - Lista dos *taxa* identificados da comunidade fitoplanctônica da Praia do Chapéu-virado, Ilha do Mosqueiro (Belém, PA).

BACILLARIOPHYCEAE	
Asteromphalus sp	*Planktoniella sol*
Aulacoseira granulata	*Odontella sinensis*
Diploneis bombus	*Odontella aurita*
Biddulphia aurita	*Odontella mobiliensis*
Bacillaria sp	*Pleurosigma directum*
Diploneis sp	*Surirella robusta*
Coscinodiscus	*Surirella guatimalensis*
Coscinodiscus radiatus	*Thalassiosira oceanica*
Coscinodiscus lineatus	*Thallassiosira punctigera*
Coscinodiscus centralis	*Thalassiosira* spp
Fragilariopsis sp	*Triceratium favus*
Hemiaulus sinensis	*Surirella ovata*
Navicula directa	*Thalassionema* sp
Nanoneis hasleae	*Pseudonitzschia* sp
CHLOROPHYCEAE	**CYANOPHYCEAE**
Closterium sp	*Anabaena* sp
Closterium setaceum	*Chroococcus limneticus*
Pediastrum clathratum	*Lyngbya* sp
Pleudorina sp	*Oscillatoria* sp
Triploceras gracile	

as espécies identificadas.

Ao contrário do previsto por McLachlan *et al.* (2006) para zonas de arrebentação, durante o período de vazante na Praia do Chapéu-virado, a classe Cyanophyceae apresentou maior concentração de células, com destaque para os gêneros *Oscillatoria*, *Lyngbya*, *Anabaena* e *Chroococcus* (Tab.1). Durante a enchente somente *Lyngbya,* com reduzido número de células, e *Chroococcus,* com um leve acréscimo na concentração celular, foram observados.

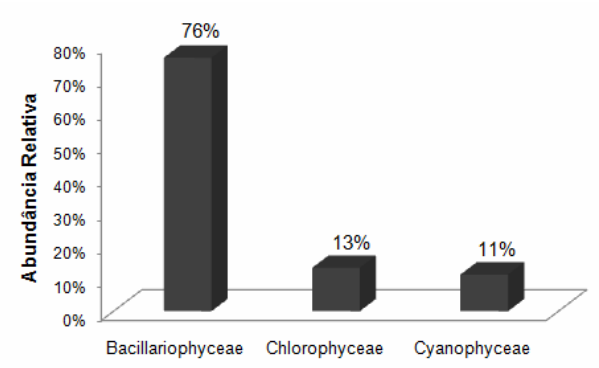


Figura 2 – Abundância relativa do fitoplâncton da Praia do Chapéu-virado, Ilha do Mosqueiro (Belém-PA).

Já entre as clorofíceas, somente o gênero *Pleodorina* foi observado no período de enchente, e outros três (*Closterium, Triploceras* e *Pediastrum*) durante a vazante (Tabela 1).

CONCLUSÕES

Considerando as condições de estresse, a que geralmente estão submetidos os organismos do ambiente praial, a comunidade fitoplanctônica da praia do Chapéu-virado demonstrou exuberante composição. 37 espécies pertencentes a três classes (Bacillariophyceae, Chlorophyceae e Cyanophyceae) foram registradas. A classe Bacillariophyceae representou mais de 70% da composição total da ficoflórula, destacando-se a espécie *Aulacoseira granulata* assim como, as pertencentes ao gênero *Coscinodiscus* (*C. apiculatus*, C*. centralis, C. lineatus* e *C. radiatus*). Dentre as clorofíceas, a espécie *Pleodorina* sp destacou-se por sua elevada densidade celular durante o período de enchente. A classe Cyanophyceae, no entanto, apresentou maior concentração de células durante a vazante, destacando-se uma espécie do gênero *Oscillatoria*, que contêm espécies potencialmente tóxicas. A maior concentração de células de cianofíceas durante a vazante pode estar associada às crescentes pressões antrópicas, principalmente recreacionais; e a despejos de esgoto, que durante a vazante da maré não sofrem considerável diluição propiciando um ambiente favorável para o florescimento de tais microalgas, além da própria drenagem continental que carrega nutrientes para o local.

No período de enchente houve maior diversidade de espécies e número de indivíduos, provavelmente trazidos pelas correntes que adentram o estuário. Não foi possível detectar forte influência dos fatores hidrológicos na estrutura dessa comunidade. Em suma, a composição do fitoplâncton encontrada na área pode ser indicativa de sensíveis alterações no sistema e requer um estudo mais detalhado desta área.

REFERÊNCIAS

ANAGNOSTIDIS, K.; KOMÁREK, J. 1988. Modern Approach to the Classification System of Cyanophytes. p327-472. ***Arch. Hydrobiol. Suppl. 80. Algological Studies 50-53***. Stuttgart. Schweizebart'sche.

BOURRELLY, P. 1972. **Les algues d'eau douce – Initiation à la systématique**. Tome I: Les Algues Vertes. Éditions N. Boubée & Cie. Saint-André-Des-Arts, Paris, France. 572p.

BROWN, A.C.; NORDSTORM, K.; MCLACHLAN, A.; JACKSON, N.L.; SHERMAN, D.J. 2008. Sandy shores of the near future. In: Polunin, N.V.C. (Ed.), **Aquatic Ecosystems; Trends and Global Prospects.** New York: Cambridge University Press, pp. 263–280.

JONES, A.R.; GLADSTONE, W.; HACKING, N.J. 2007. Australian sandy-beach ecosystems and climate change: ecology and management. **Australian Zoologist, 34:** 190–202.

MCLACHLAN, A.; BROWN, A.C. 2006. ***The ecology of sandy shores*** (2nd Ed.). Amsterdam. NL. Elsevier. xii, 373 p.

MOREIRA FILHO, H.; MOREIRA, I.M.V.; CECY, I.I.T. 1974. Diatomáceas do Rio Guamá (Foz do rio – Belém – Estado do Pará). ***Leandra*** 4-5: 123-135p.

NORDSTROM, K.F. 2000. **Beaches and Dunes on Developed Coasts**. Camb. University Press, UK, 338 pp.

TOMAS, C. R. 1996. **Identifying Marine Diatoms and Dinoflagellates**. San Diego: Ac. Press, 598p.

TOMAS. C. R. 1997. **Identifying Marine Phytoplankton**. San Diego: Ac. Press. 858p.

LEVANTAMENTO METEOCEANOGRÁFICO NO ESTUÁRIO DO RIO PARÁ: UMA APLICAÇÃO PARA DERRAME DE ÓLEO

Bezerra, M. O. M.[1]; Rosário, R. P.[2]; Krelling, A. P. M.[3]; Souza, H. M.[4]; Macedo, S. R. de P.[4]

[1]Laboratório de Oceanografia Física,Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR), Universidade Federal do Ceará. Av. da Abolição, 3207 – Meireles Fortaleza - Ceará - 60.165-081, email:ozilea@gmail.com; [2] Laboratório de Estudos dos Oceanos e Clima, Núcleo de Oceanografia Física, Grupo de Oceanografia de Altas Latitudes (GOAL), Universidade Federal do Rio Grande, 96201-900 Rio Grande-RS, email:peixotoceano@yahoo.com.br; [3] Laboratório de Dinâmica de Sediments Coesivos, Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós -Graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Centro de Tecnologia - Bloco C – 203, Ilha do Fundão Rio de Janeiro, 21945970, email:apaula_oceano@yahoo.com.br;[4] Laboratório de Oceanografia Física, Universidade Federal do Pará. Av. Augusto Correa, n°1 - Guamá Belém – Pará, email: handersonmagno@yahoo.com.br ,srmacedo1@hotmail.com

RESUMO

O setor de transporte de carga hidroviária na região do Rio Pará é de extrema importância facilitando a realização da atividade produtiva e social de indivíduos e empresas. O melhor conhecimento das condições ambientais da área poderá diminuir os danos por acidente de trafego, dentro deste marco se insere este trabalho. Em 2007 a embarcação Elizio Leão naufragou e derramou óleo combustível no rio Pará, o foco deste trabalho é determinar a influência da circulação na dispersão da mancha de diesel e sua variabilidade espacial e temporal em função das forçantes locais; tais como correntes, ventos e ondas. Os resultados preliminares indicam que o agente principal condicionador da orientação da mancha é o vento. A corrente deve transportar o diesel com a água, em períodos de ventos fracos se esperá que o diesel se movimente com a mesma velocidade e direção da corrente. As ondas exercem uma influencia menor sobre o diesel, o efeito é mais importante na dispersão. Nestas condições ambientais foi verificado que as dimensões da mancha de diesel diminuío em 24 horas aproximadamente 85%.Portanto em casos de acidentes com derrame de óleo a dinâmica da área promoverá a diminuição da concentração significativamente, o que diminuirá o impacto ao meio ambiente.

Palavras chave: hidrodinâmica estuarina, corrente de maré, dispersão de hidrocarboneto

INTRODUÇÃO

Este levantamento pretendeu identificar a partir da utilização de dados experimentais os processos hidrodinâmicos que atuaram na área do encalhe da embarcação Elisio Leão (01º 12´ 392S e 048º40´518 W) localizado no estuário do Rio Pará, nas proximidades da Ilha de Santana, foz do rio Arari e Ilha de Cotijuba (Baia do Marajó – Pará). A embarcação que naufragou transportava óleo combustivel e derramou um pequeno volume do produto. O objetivo do trabalho é determinar a influência da circulação na dispersão da mancha de diesel e sua variabilidade espacial e temporal em função das forçantes locais; tais como correntes, ventos e ondas.

MATERIAIS E MÉTODOS

As atividades de campo foram desenvolvidas no dia 10 de outubro de 2007, em maré de sizígia e para caracterização parcial do comportamento hidrometeorológico foram realizadas 13 estações de amostragem (Fig. 1). As medições foram feitas a bordo da embarcação "Denébola", do Setor de Sinalização Norte (SSN-4), do Comando do 4º Distrito Naval da Marinha do Brasil, no âmbito do projeto PIATAM-MAR II.

Para caracterizar o padrão de circulação líquida foi determinada a intensidade e direção das correntes que foram realizadas em 13 pontos na area a 3 níveis de profundidade (próximo a superfície, próximo ao fundo e a meia água). Para obtenção destes dados foi utilizado um correntômetro portátil marca Sensor Data modelo SD6.000. O correntometro estava programado para a coleta de amostras a cada 1 minuto, estando 5 minutos em cada profundidade. O propósito foi conhecer melhor o padrão de circulação da área através da análise em vários pontos, ainda que esta coleta de dados em todos os pontos não seja na mesma fase de maré, os resultados dariam uma idéia do campo de fluxo ou de velocidades da área, o que facilitaria compreender a influência da circulação na dispersão

A amplitude de maré foi obtida da tabua de maré da Diretoria de Hidrografia e Navegação – DHN para a Ilha de Mosqueiro.

Perfis da intensidade e direção dos ventos foram obtidos por meio de anemômetro portátil da Instrutherm modelo AD-155. Os dados foram obtidos nos 13 pontos de coleta. Em cada um desses pontos, foram realizados medições de dois minutos com intervalo de amostragem de 2 segundos, para a altura de 7,00m acima do nível de água, estas medidas foram realizadas a cada 30 minutos durante 13 horas seguidas.

Neste trabalho os registros de ondas de superfície foram adquiridos por meio de uma câmara fotográfica digital da marca Cássio Exilim de 7.2 mega pixel. A altura da onda se obtém pela medida direta da imagem da onda, onde se mede a distancia entre a crista e a cava, para calibrar esta medida se utiliza uma bóia como referencia por ter dimensões reais conhecidas, do qual se tem o valor da distancia tanto na direção horizontal como vertical. A obtenção do período foi feita com o auxílio de um cronômetro digital, com a contagem de 11 ondas, em duas amostragens consecutivas.

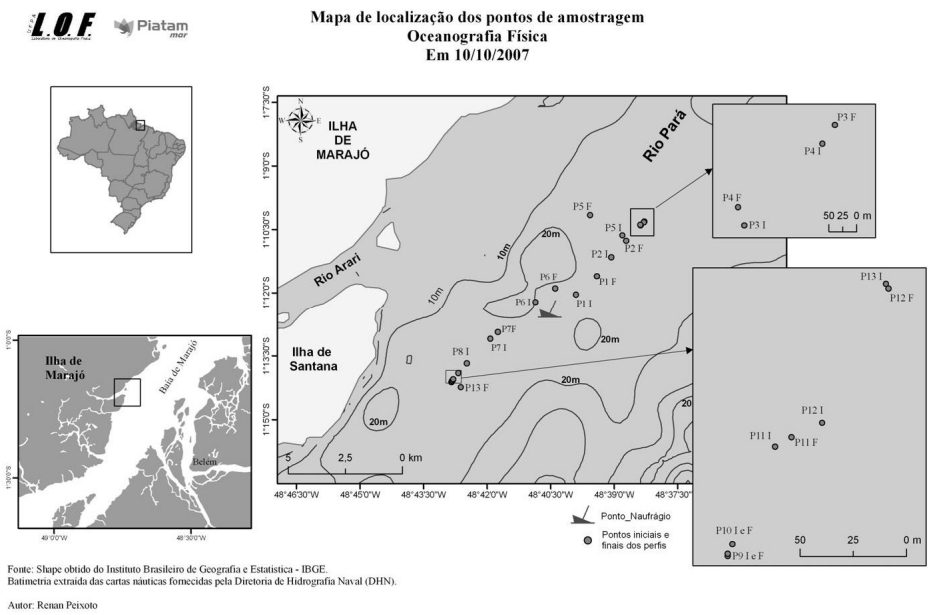


Figura 1: Mapa da área de estudo. Localização dos pontos amostrados, Estuário do Rio Pará, Baia do Marajó/Pará.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As variações do nível de água para a área de estudo comparadas com as flutuações da maré da tabua da Ilha de Mosqueiro da DHN apresentam uma defasagem de aproximadamente duas horas e trintas minutos para mais (Fig. 2). Quanto ao comportamento das fases de vazante, enchente, preamar e baixa-mar, pode-se dizer que nas fases de preamar e baixa-mar a variação da velocidade da corrente na coluna d´água não variou significativamente, enquanto nas fases de enchente e vazante pode-se observar uma variação mais pronunciada da velocidade nas distintas profundidades (Fig. 3). Na analise dos perfis verticais de velocidades da corrente os maiores valores foram coletados na maré vazante (0,97 m/s) próximo a superfície; já os menores valores foram observados na preamar e baixa-mar (< 0,1 m/s). As direções preferenciais das correntes de enchente e vazante apresentaram um comportamento típico de regiões estuarinas com os vetores de velocidades alinhados com a direção do canal; a vazante apresentou direção predominante entre 30 e 60 azimute e na enchente 170 a 210 azimute.

Os ventos foram predominantemente de nordeste e com velocidades médias oscilando entre 5 e 7 m/s. (Fig. 3).

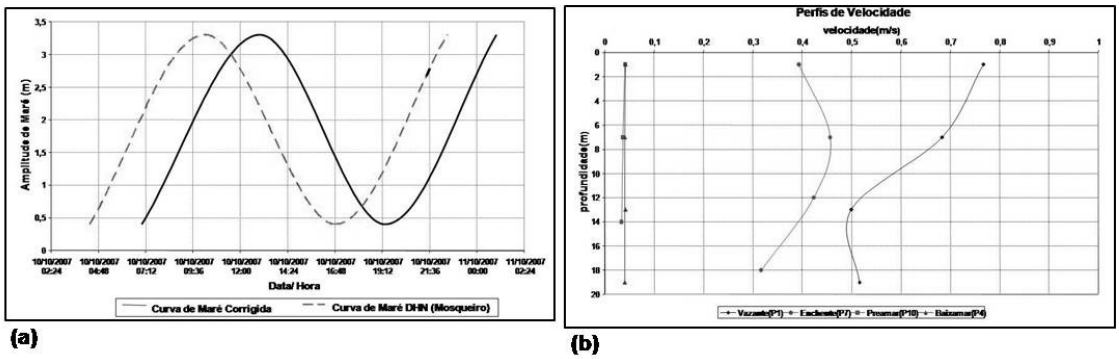


Figura 2: (a) Correção da curva de maré. As amplitudes de maré são da tabua de maré da Ilha de Mosqueiro da DHN.;(b) Perfis de velocidade média nas distintas fases de maré.

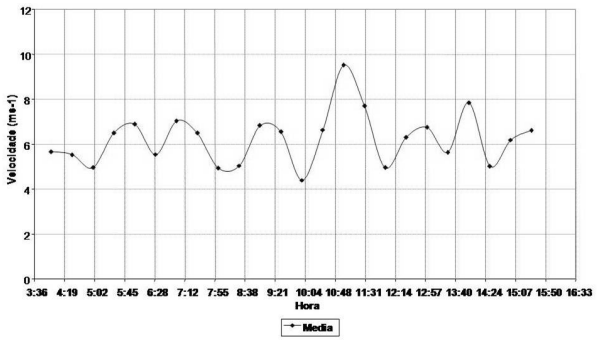


Figura 3: Média de velocidade de vento a 7 metros de altura da superfície da água.

Na região a freqüência e altura de onda variaram durante todo o dia com altura média de 50 centímetros e período médio de 2 segundos.

Na região do estuário do Rio Pará poucos estudos ocenograficos-físicos foram realizados, podendo-se destacar os mais recentes de Krelling *et al.*, 2008; Rosário *et al.*, 2008 e Bezerra *et al.*, 2009.

CONCLUSÕES

Estes resultados preliminares parecem indicar que o agente principal condicionador da orientação da mancha é o vento. São necessários outros trabalhos para ser verificado se essa orientação da mancha também esta relacionada com o alinhamento dos vetores de correntes de maré, na enchente se deslocando em direção ao interior do continente, e na vazante para fora do estuário. A corrente deve transportar o diesel com a água, em períodos de ventos fracos se esperá que o diesel se movimente com a mesma velocidade e direção da corrente.

As ondas exercem uma influencia menor sobre o diesel, já que não induzem um movimento considerado sobre o diesel derramado, o efeito é mais importante na dispersão, portanto as ondas atuam mais no processo de mistura.

Nestas condições ambientais foi verificado que as dimensões da mancha de diesel diminuío em 24 horas aproximadamente 85%.Portanto em casos de acidentes com derrame de óleo a dinâmica da área promoverá a diminuição da concentração significativamente, o que diminuirá o impacto ao meio ambiente.

REFERÊNCIAS

BEZERRA, M. O. M. ; AKEL, A.R. ; ARAUJO, T.R.C ; KRELLING, A. P. M. ; REDONDO, J.M. . Application of Aerial Video Images for Lagrangian Tracer Studies in Maritime and Estuarine Port Zones. Journal of Coastal Research, v. 2, p. 1002-1007, 2009

KRELLING, A. P. M.; ROSÁRIO, R. P. ; BEZERRA, M. O. M. . Caracterização física do Canal do Meio, Baía do Guajará (estuário do rio Pará) Belém Pará. In: III Congresso Brasileiro de Oceanografia, 2008, Fortaleza. III Congresso Brasileiro de Oceanografia, 2008.

ROSÁRIO, R. P.; KRELLING, A. P. M.; BEZERRA, M. O. M. Caracterização física do estuário do rio Paracauari leste da ilha de Marajó - Pará. In: III Congresso Brasileiro de Oceanografia, 2008, Fortaleza. III Congresso Brasileiro de Oceanografia, 2008.

CARACTERÍSTICAS ANATÔMICAS DA MEDULA ESPINHAL E ORIGEM DOS PLEXOS BRAQUIAL E LOMBOSSACRAL EM *Chelonia mydas*

Santos, R. M. B.[1]; Amora,T. D.[2] Oliveira, R. A. S.[3]; Melo, C. M. F.[4]

[1] Universidade Federal Rural de Pernambuco;Rua Setúbal, 682,apto 203, Boa Viagem, Recife-PE, CEP51030010, rosildambs@yahoo.com.br
[2] Universidade Federal Rural de Pernambuco; Rua Francisco Vita, 532, atpº103, Cordeiro, Recife-PE, CEP50630190, tacyanaduarte@yahoo.com.br
[3] Universidade Federal Rural de Pernambuco' Av. Luis de Lacerda, 277, aptº 604, Iputinga, Recife-PE, CEP 50800040, rhaysa_lala@hotmail.com
[4] Universidade Federal Rural de Pernambuco;Rua Primeiro de Janeiro 61-Casa Amarela-Recife PE, constancemelo@ig.com.br.

RESUMO

Estudou-se em seis exemplares de tartarugas marinhas Observou-se que a medula espinhal nessas espécimes possuem oito segmentos cervicais, oito toracolombares, três sacrais e os caudais não determinou-se devido a deterioração do cone medular. Entre os segmentos C7-8, L7-8, encontrou-se as intumescências braquial e lombar donde tem origens os respectivos plexos. Verificou-se que o canal vertebral prolonga-se até a última vértebra caudal que varia de 15 a 18 conforme o sexo, diferente do que ocorre em mamíferos cujas últimas vértebras caudais, não possuem canal vertebral. Observou-se que a origem do plexo braquial ocorre em C6,C7 e C8 por três raízes espessas que se anastomosam entre si e ramificam-se inervando à musculatura circunjacente (peitoral) e das nadadeiras anterior. O plexo lombossacral, têm origem na medula espinhal e emergem passando pelos forames intervertebrais das duas ultimas vértebras toracolombares e duas primeiras sacrais S1 e S2, sendo constituídos por fortes e espessas raízes, que anastomosam-se entre si indo em direção a musculatura circunvizinhas e órgãos pélvicos, um dos ramos segue um trajeto que passa caudalmente a articulação coxofemural indo em direção a musculatura da nadadeira posterior.

Palavras chave:sistema nervoso; tartaruga verde; repteis.

INTRODUÇÃO

A *Chelonia mydas*, uma das cinco espécies que ocorrem no Brasil é conhecida como tartaruga verde e é essencialmente herbívora,na fase adulta. Possui carapaça ossificada com quatro pares de placas laterais e presença de uma garra na nadadeira dianteira. (BAPTISTOTTE *at al*., 2006)

Podem ter em média 120 cm de comprimento curvilíneo de carapaça e 160 kg em média, podendo atingir até 300 kg. As vértebras diminuíram, fundiram-se às costelas e músculos intercostais. Nenhum outro vertebrado desenvolveu uma armadura como o casco das tartarugas é formado por uma camada externa, óssea. Conforme o animal cresce, são depositadas novas camadas nessa estrutura e o casco então aumenta de tamanho. O acréscimo de camadas está relacionado à alimentação do animal e portanto não pode ser usado para estimar sua idade(PONTO TERRA,2010

As tartarugas verdes eram terrestres e com as mudanças ocorridas na terra, sofreram adaptações à vida marinha, seus membros torácicos transformaram-se em nadadeiras semelhantes a remos ajudando na sua locomoção, cujos movimentos auxiliam no movimento cardíaco e distribuição sanguínea, pois o pericárdio prende-se a cintura escapular e músculos peitorais. As mesmas desenvolvem migrações em toda costa brasileira, por ficarem presas em redes suas nadadeiras são amputadas dificultando suas atividades reprodutivas. Os machos que nunca saem da água utilizam tais nadadeiras durante a cópula, para prenderem-se as fêmeas, através das unhas bastante desenvolvidas encontradas na face medial em ambos antímeros. As fêmeas utilizam durante a locomoção e no período da desova, quando saem da água para construírem seus ninhos e fazerem a cama para efetuarem a postura, que são realizadas em ilhas oceânicas, vindo às áreas costeiras apenas para alimentarem-se(TAMAR,2010).

O plexo braquial e lombosacral estão associados ao controle dos membros. São pouco descritos na literatura das tartarugas marinhas. O plexo braquial tem origem entre a VI e VIII vértebras cervicais das tartarugas marinhas. Estes cervicais nervos formam uma complexa

inervação para os músculos peitorais, umerais e respiratórios. O plexo lombosacral são 4 ramos as vezes 5 ou 6, tem origem do XVII ao XXI, localizados na dorsal e sacral vértebras, destinam-se para os músculos da pelve e membros posteriores,(WYNEKEN,2001).

O sistema nervoso central e periférico comandam os movimentos desses animais, sendo fundamental para o bom desempenho orgânico dos mesmos. A medula espinhal e todo sistema nervoso são pouco estudados, não existindo trabalhos científicos em tartarugas brasileiras. Este trabalho é destinado para o estudo dos aspectos anatômicos da medula espinhal origem dos plexos braquial e lombossacral, dessa espécie, objetivando oferecer subsídeos aos profissionais que trabalhem com a preservação das tartarugas marinhas.

MATERIAL E METODOS

Utilizou-se seis tartarugas verdes, jovens e adultas, encontradas mortas na praia da Boa Viagem PE conduzidas ao laboratório de Anatomia do DMFA da UFRPE, por funcionários da EMLURB. Após abertura da cavidade celomática os animais são colocados em tanques com solução aquosa de formaldeído, para posteriores estudos e atividades de educação ambiental. Para este trabalho, retirou-se as vísceras da cavidade celomática e procedeu-se a abertura do corpo das vértebras em sua face ventral,com auxílio de escopo e marreta, seccionou-se os discos intervertebrais com bisturi, a fim de visualizar a medula e as origens dos nervos espinhais. Para determinar a extensão caudal do canal vertebral utilizou-se de um galho de planta, introduzido a partir das vértebras sacrais. No estudo da origem dos plexos, procedeu-se a abertura e dissecação na face ventral das nadadeiras anteriores e posteriores, até a coluna vertebral. Tomou-se fotos para documentação.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na literatura compulsada não encontrou-se trabalhos acerca do assunto em tartarugas marinhas. Observou-se que a medula espinhal nessas espécimes possuem oito segmentos cervicais, oito toracolombares, três sacrais e os caudais não determinou-se devido a deterioração do cone medular. Entre os segmentos C7-8, L7-8, encontrou-se um espessamento correspondentes as intumescências braquial e lombar donde tem origens os respectivos plexos. Verificou-se que o canal vertebral prolonga-se até a última vértebra caudal que varia de 15 a 18 conforme o sexo, diferente do que ocorre em mamíferos cujas últimas vértebras caudais, não possuem canal vertebral.

Quanto a origem dos plexos apenas WENYKEN descreve que o plexo braquial e lombossacral estão associados ao controle dos membros. São pouco descritos na literatura das tartarugas marinhas. O plexo braquial tem origem entre a VI e VIII vértebras cervicais das tartarugas marinhas. Estes cervicais nervos formam uma complexa inervação para os músculos peitorais, umerais e respiratórios. O plexo lombossacral são 4 ramos as vezes 5 ou 6, tem origem do XVII ao XXI, localizados na dorsal e sacral vértebras, destinam-se para os músculos da pelve e membros posteriores.

Dissecando-se o nervo que encontra-se na face ventral da nadadeira e acompanhando o seu trajeto, o qual faz sintopia com a face caudal da articulação da cintura escapular e úmero, até as vértebras cervicais, observou-se que a origem ocorre em C6,C7 e C8 por três raízes espessas que se anastomosam entre si e ramificam-se inervando à musculatura circunjacente (peitoral) e das nadadeiras anterior, achados também relatados por WENYKEN,2001.

Verificou-se uma divergência entre nossos achados e o de WENYKEN quanto aos nervos que constituem o plexo lombossacral, têm origem na medula espinhal e emergem passando pelos forames intervertebrais das duas ultimas vértebras toracolombares e duas primeiras sacrais S1 e S2, sendo constituídos por fortes e espessas raízes, que anastomosam-se entre si indo em direção a musculatura circunvizinhas e órgãos pélvicos, um dos ramos segue um trajeto que passa caudalmente a articulação coxofemural indo em direção a musculatura da nadadeira posterior, o qual nos ajudou a encontrar a origem do plexo. No único macho estudado observou-se um espesso nervo em direção ao pênis certamente faz parte do SNA-Parassimpático.

CONCLUSÕES

O conhecimento da inervação e trajeto é importante para as possíveis intervenções cirúrgicas, e bloqueios anestésicos.

Nos animais mais evoluídos na escala filogenética a medula espinhal apenas nas fases embrionárias e início da fetal , preenche todo canal vertebral, todavia a partir do desenvolvimento ósseo, isto não mais ocorre, permanecendo apenas os nervos que irão formar a cauda eqüina.

Nas tartarugas marinhas observou-se que mesmo no animal adulto todo canal vertebral encontra-se ocupado pela medula, portanto, podemos assegurar que a "ONTOGÊNESE RECAPITULA A FILOGÊNESE".

REFERÊNCIAS

BAPTISTOTTE, C *et al*., 2006. ***Tratado de animais selvagens- Medicina veterinária.***Cap.9.São Paulo.Roca 2006.

PONTOTERRA,2010. Disponível em:http://www.pontoterra.org.br

TAMAR,2010. Diponível em: http://www.tamar.org.br/. Acessado em 13/01/2010.

WYNEKEN, J. 2001. ***The anatomy of sea turtles.*** Maiami,2001, 108pp.

INTERAÇÃO OCEANO-ATMOSFERA, COMPORTAMENTO DAS OSCILAÇÕES OCEÂNICAS E ATMOSFÉRICAS NOS ÚLTIMOS 108 ANOS – PARTE 1: ANÁLISE DOS ÍNDICES CLIMÁTICOS OCEÂNICOS E ATMOSFÉRICOS

Siqueira, A. H. B.[1]; Santos, N. A. dos[1]; Cardoso, C. S.[1]; Molion, L. C. B.[2]

[1]Alunos de Graduação do Instituto de Ciências Atmosféricas – ICAT/UFAL, anderlansiquiera@gmail.com, nayararroxelas@gmail.com, cristianoufal@yahoo.com.br. [2]PhD. Prof. Titular do Instituto de Ciências Atmosféricas – ICAT/UFAL. molion@radar.ufal.br

RESUMO

Neste estudo analisaram-se os dados da serie climática de 108 anos dos índices oceânicos e atmosféricos, respectivamente, Oscilação Decadal do Pacifico (ODP) e Oscilação Multidecadal do Atlântico (OMA) (variabilidade da Temperatura da Superfície do Mar), Oscilação do Atlântico Norte (OAN) e Índice da Oscilação Sul (IOS) (variabilidade do Campo da Pressão Atmosférica a Superfície). Notou-se que os índices atmosféricos OAN e IOS responderam melhor a ODP, tais índices apresentaram-se de forma contraria durante as fases da ODP. Durante a fase fria da ODP o IOS apresentou-se positivo já a OAN apresentou valores negativos, porém, durante a fase quente da ODP ocorreu o contrário. O índice da OMA mostrou-se de forma diferenciada não apresentando relação direta com os outros índices, como também, certo atraso se comparado com o índice da ODP.

Palavras chaves: Índices oceânicos e atmosféricos, variabilidade climática.

INTRODUÇÃO

A Terra possui uma grande área superficial, a qual é coberta por aproximadamente 71% de águas. O principal dos oceanos, o Oceano Pacífico, ocupa um terço (1/3) da área total do planeta, em seguida encontra-se o Oceano Atlântico que ocupa cerca de 20%. A soma da área desses oceanos chega a aproximadamente 50% da área superficial terrestre. Como a atmosfera é aquecida por debaixo torna os oceanos a condição de contorno inferior mais importante, além disso, ao contrário dos continentes, a água apresenta uma grande capacidade de reter energia em forma de calor. A variabilidade climática é muito complexa, a dinâmica do sistema climático esta a mercê de vários fatores internos e externos do sistema terrestre. A interação entre o oceano e a atmosfera é um dos aspectos internos mais importantes para a manutenção das condições dos climas, regional e global. Nos oceanos como na atmosfera ocorrem fenômenos que podem modificar o clima, essa dinâmica climática está ligada tanto a fatores internos como externos ao sistema de nosso planeta. Na atualidade pouco se sabe sobre os fatores externos ao sistema terrestre, porém, as pesquisas avançam cada vez mais no estudo dos fatores internos que provocam tais mudanças, a meteorologia busca cada vez mais esse conhecimento, para melhorar significativamente suas previsões de tempo e clima, e assim garantir um bem estar econômico e social para toda humanidade.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram coletados dados dos índices climáticos das oscilações sobre os oceanos Atlântico e Pacifico, relativamente, aos índices que dizem respeito a variabilidade da TSM (índices da ODP e OMA), os dados cobrem o período janeiro de 1900 a dezembro de 2008, como também, os dados das oscilações atmosféricas (índices do IOS e OAN) que cobrem o mesmo período. Os dados dos índices da ODP, OMA foram coletados do site do Earth System Research Laboratory/Physical Science Division/National Oceanic and Atmospheric Administration – ESRL/PSD/NOAA, do IOS foi coletado no site do Bureau of Meteorology (BOM - Austrália) e o da OAN do site do Climatic Research Unit (CRU) pertencente à University of East Anglia (UEA).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nas Figuras 1, 2, 3 e 4 mostraram-se os gráficos de barra dos índices oceânicos, respectivamente, da Oscilação Decadal do Pacífico (ODP) (Figura 1) e da Oscilação Multidecadal do Atlântico (OMA) (Figura 2) e dos índices atmosféricos, Índice de Oscilação Sul (IOS) (Figura 3) e da Oscilação do Atlântico Norte (OAN) (Figura 4). Todos os índices estão dispostos em regime mensal e cobrem o período de janeiro de 1900 a dezembro de 2008.

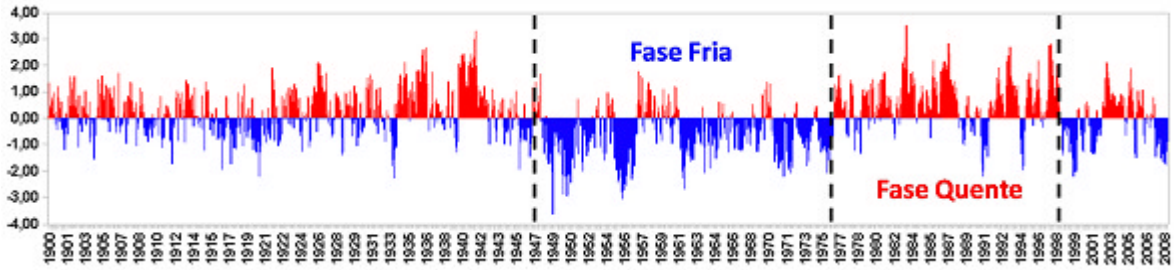


Figura 1: Índice da Oscilação Decadal do Pacifico (ODP) desde janeiro de 1900 a dezembro de 2008. Fonte: CDC/NOAA

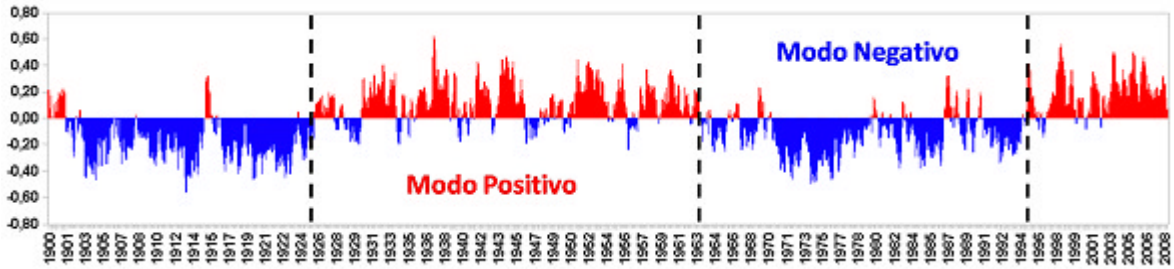


Figura 2: Índice da Oscilação Multidecadal do Atlântico (OMA) desde janeiro de 1900 a dezembro de 2008. Fonte: CDC/NOAA

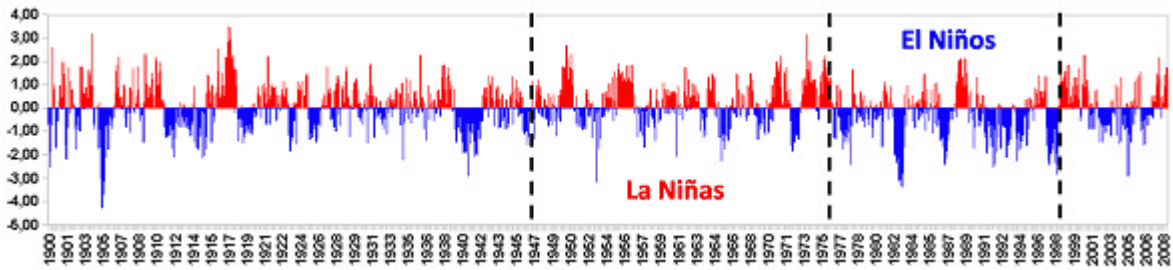


Figura 3: Índice da Oscilação Sul (IOS) desde janeiro de 1900 a dezembro de 2008. Fonte: Australian/BOM

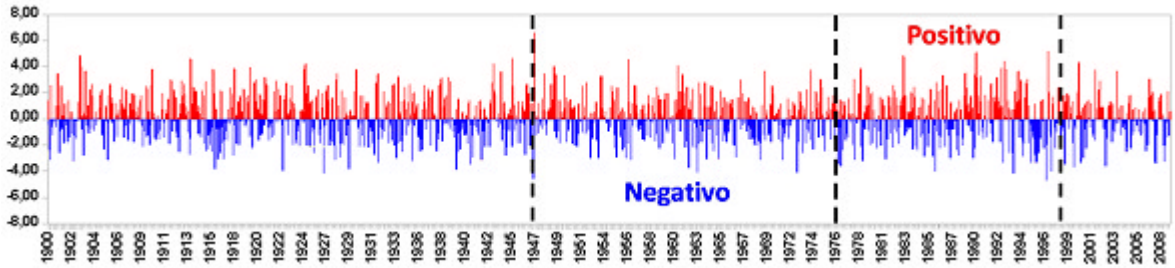


Figura 4: Índice da Oscilação do Atlântico Norte (OAN) desde janeiro de 1900 a dezembro de 2008. Fonte: CRU/UEA/UK

Notou-se, com exceção do índice da OMA, que durante a fase fria da ODP (Figura 1), período de 1948 a 1976, o índice do IOS (Figura 2) apresentou-se positivo e da OAN (Figura 4) teve uma leve tendência a apresentar-se negativo. Já durante a fase quente da ODP, período de 1977 a 1998, os índices apresentaram-se de forma oposta. Esta análise mostrou que o

Oceano Pacífico pareceu governar toda a variabilidade atmosférica, já que o índice do IOS e o índice da OAN são construídos a partir da analise dos campos da pressão atmosférica.

Como a região do pacífico centro-equatorial durante a fase fria (fase quente) da ODP apresentou a TSM, em média, mais fria (mais quente) favoreceu, assim, mais eventos de La Niña (El Niño) (Molion 2005) condizendo com o que como foi observado na Figura 3 (índice do IOS). Como o IOS é calculado a partir da diferença de pressão entre Tahiti (Ilha localizada na região centro sul do Oceano Pacifico) e Darwin (Austrália) os valores do índice para os eventos La Niñas apresentam-se positivos e para os eventos de El Niño apresentam-se negativos. Esse fato se dá porque durante os eventos de La Niña a pressão sobre o Tahiti aumenta já em Darwin ela diminui, durante os eventos de El Niño ocorre o contrário.

Salienta-se que os eventos El Niño-Oscilação Sul (ENOS), no caso dos La Niñas da fase fria da ODP, foram em maior número, sendo mais intensos e longos e, durante a fase quente da ODP apresentaram-se menos intensos e curtos. Já os Eventos de El Niño foram em menor número, como também, apresentaram-se mais curtos e com menor intensidade durante a fase fria, já na fase quente apresentaram-se em maior número, mais intensos e longos.

Na Figura 4, gráfico do índice da OAN, notou-se um comportamento semelhante ao da ODP. Durante a fase fria o índice da OAN apresentou-se em geral negativo, já durante a fase quente apresentou-se positivo, de forma geral. Porém, esse comportamento não foi tão evidente. Jones et al (1997) ao analisarem apenas o comportamento do índice durante o inverno do hemisfério norte observaram que durante a fase fria (fase quente) da ODP os valores dos índices apresentaram-se negativos (positivos). Uma explicação plausível pode ser dada pela interação através da teleconexão existente entre a baixa das Aleutas (Alaska, Oceano Pacifico Norte) e a baixa da Islândia (Próximo a Groenlândia, Oceano Atlântico Norte).

Observou-se que o índice da OMA (Figura 2) possui certo atraso em relação às mudanças das fases da ODP. Quando a ODP mudou da fase quente para a fase fria, a OMA demorou aproximadamente 17 anos para fazer a mudança, o mesmo ocorreu na passagem da fase fria para a fase quente. Por exemplo, no período de 1963 a 1995 a OMA apresentou-se no modo negativo, no mesmo período, entre 1963 e 1976, a ODP apresentou-se na fase fria e, durante o período de 1977 a 1998 a ODP apresentou-se na fase quente.

CONCLUSÕES

Sabe-se que na atualidade a ODP entrou em uma nova fase fria desde 1998 que pode perdurar pelos próximos 15 a 20 anos, espera-se que as oscilações no campo da pressão atmosférica IOS e OAN tenham o comportamento semelhante o da fase fria anterior (período de 1948 a 1976) e, como conseqüência a mudança do clima global. Portanto, durante esse período de 1998 a 2018/2028

REFERÊNCIAS

Australian Bureau of Meteorology (BOM). http://www.bom.gov.au/

CDC/NOAA, Climate Diagnostics Center, National Oceanic and Atmospheric Administration, http://www.cdc.noaa.gov

Climatic Research Unit (CRU). http://www.cru.uea.ac.uk/

CPC/NCEP/NOAA, Climate Prediction Center, National Centers for Environmental Prediction, National Oceanic and Atmospheric Administration, http://www.cpc.ncep.noaa.gov/

JONES, P.D., JÓNSSON, T.; WHEELER, D. 1997: Extension to the North Atlantic Oscillation Using Early Instrumental Pressure Observations from Gibraltar and South-West Iceland. Int. J. Climatol. 17, 1433-1450.

MOLION, L.C.B. Aquecimento global, El Niños, Manchas Solares, Vulcões e Oscilação Decadal do Pacífico, Climanalise, agosto, CPTEC/INPE, 2005. Disponível em: http://www.cptec.inpe.br/products/climanalise/artigos/molion0805.pdf

INTERAÇÃO OCEANO-ATMOSFERA, PARTE 2: ANÁLISE DAS ONDELETAS DOS ÍNDICES DAS OSCILAÇÕES OCEÂNICAS, OSCILAÇÃO DECADAL DO PACIFICO E OSCILAÇÃO MULTIDECADAL DO ATLÂNTICO

Siqueira, A. H. B.[1]; Santos, N. A. dos[1]; Cardoso, C. S.[1]; Molion, L. C. B.[2]

[1]Alunos de Graduação do Instituto de Ciências Atmosféricas – ICAT/UFAL, anderlansiquiera@gmail.com, nayararroxelas@gmail.com, cristianoufal@yahoo.com.br. [2]PhD. Prof. Titular do Instituto de Ciências Atmosféricas – ICAT/UFAL. molion@radar.ufal.br

RESUMO

Neste estudo, utilizou-se a técnica estatística Transformada de Ondeletas para analisar e decompor as séries dos índices oceânicos climáticos da variabilidade da temperatura da superfície do mar, respectivamente, oscilação decadal do pacifico e da oscilação multidecadal do atlântico. Observaram-se, períodos distintos nas séries onde se apresentaram núcleos de alta energia com nível de significância superior a 95%. As analises dos dois índices, mostraram períodos entre 2 e 4 anos, 4 e 8 anos, 8 e 16 anos e 16 e 32 anos, onde houve núcleos de alta energia. Constataram-se que os dois primeiros períodos estiveram associados à variabilidade dos fenômenos El Niño e La niña, o terceiro período, possivelmente, esteve associado à variabilidade existente entre a oscilação decadal do pacifico e a oscilação multidecadal do atlântico e o quarto período esteve associado à variabilidade decadal de ambas as oscilações.

Palavras chave: Oscilação Decadal do Pacifico, Oscilação Multidecadal do Atlântico e Ondeletas

INTRODUÇÃO

As temperaturas da superfície do Mar (TSM) do Oceano Pacífico sofrem mudanças ao longo do tempo. Hare e Francis (1995) notaram essa variação ao pesquisar a conexão entre os ciclos da pesca de salmão no Alaska e o clima do Oceano Pacífico. Já, Mantua et al (1997) descreveram e denominaram o fenômeno de Oscilação Decadal do Pacífico (ODP), como sendo uma oscilação das temperaturas de sua superfície semelhante ao ENOS, com duas fases, quente e fria, porém de longa duração, entre 20 e 30 anos cada fase. A OMA é caracterizada pela alteração, cerca de 5 a 8 décadas, da TSM do Oceano Atlântico Norte. A porção concentrada entre o Golfo do México e a Groenlândia. Essa oscilação é parecida com a ODP, pois, também é considerada de baixa freqüência, possuindo duas fases distintas, uma fria e outra quente. As ondeletas são usadas para analisar, descrever e decompor um sinal no domínio da freqüência e tempo. Assim, nos permite analisar uma função em diferentes escalas de freqüência. A transformada de ondeletas trata apenas da decomposição de uma determinada função. Os periodogramas do espectro global e da energia das Ondeletas servem para mostrar os períodos, em que as concentrações de energia foram maiores. Visa conhecer as relações existentes entre as componentes a escala de freqüência e a escala de tempo do sinal geofísico.

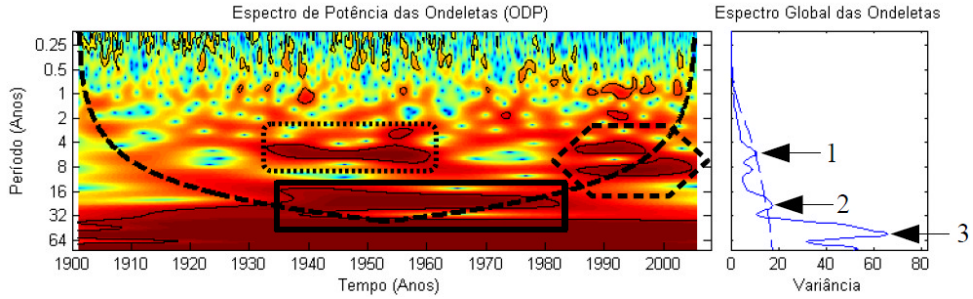
MATERIAIS E MÉTODOS

Foram coletados dados dos índices climáticos das oscilações sobre os oceanos Atlântico e Pacifico relativamente, índices da ODP e OMA. Os dados cobrem o período janeiro de 1900 a dezembro de 2008. Os dados dos índices foram coletados do site do Earth System Research Laboratory/Physical Science Division/National Oceanic and Atmospheric Administration – ESRL/PSD/NOAA. Aplicou-se a transformada de Ondeletas nas séries para decompor e observar o sinal.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nas Figuras 1 e 2, mostraram-se os resultados da analise das ondeletas para os índices da ODP e OMA dispostos em regime mensal, durante o período de janeiro de 1900 a dezembro de 2008, respectivamente, em (a) o Espectro de Potência das Ondeletas (EPO) e, em (b) o Espectro Global das Ondeletas (EGO). Em (a), as áreas sombreadas na escala de amarelo para vermelho são de variâncias normalizadas variando de 0 a 5 com o intervalo de

contorno de 0,5, os contornos fechados são significativos ao nível de confiança superior a 95% e a curva tracejado em forma parecida a letra "U" representa o cone de influência, sob o qual o efeito de borda se faz importante. Em (b), tudo que estiver à direita da curva azul tracejada faz relação com o EGO indicando significância.



(a) **(b)**

Figura 1: Espectro das ondeletas para o índice da ODP, em (a) Espectro de Potência (energia) da Ondeletas (EPO) e em (b) Espectro Global das Ondeletas (EGO). Fonte: Adaptada de Santos (2008)

Notou-se no EPO para o índice da ODP (Figura 1a) núcleos significativos que apresentaram uma alta energia nos intervalos dos períodos de, 2 a 8 anos (retângulo negro tracejado) entre os anos de 1930 e 1960, de 4 a 8 anos e outro de 8 a 16 anos (hexágono negro) entre os anos de 1980 e 2008 e, de 16 a 32 anos (retângulo negro) entre os anos de 1930 e 1982. Já na Figura 1b (EGO para o índice da ODP) observaram-se picos dominantes que apresentaram grande variância nas escalas de 4 a 8 anos (seta 1), 16 a 32 anos (seta 2) e 32 a 64 anos (seta 3). A ODP apresentou uma mudança de fase em entre 1947 e 1948, observou-se que o primeiro intervalo (retângulo negro tracejado) de alta energia (Figura 1a) localizou-se justamente neste período de transição entre a fase quente (1925 a 1947) e a fase fria (1948 a 1976). Observou-se que este período foi marcado com uma grande variação entre La Niñas (de 1930 a 1947) e El Niños (de 1948 a 1960), como o índice da ODP é criado a partir das anomalias da TSM da região do Pacífico Tropical e Extratropical e como evidenciado na Figura 1b pela seta 1, onde mostra um pico no intervalo de 4 a 8 anos (intervalo interanual) que toca a linha de significância (linha tracejada azul), possivelmente, esta energia vista no EPO na Figura 1a esta associada a variabilidade dos fenômenos El Niño e La Niña.

O segundo período (hexágono negro) também foi de transição entre as fases da ODP, porém, esta transição também se deu da fase quente (1976 a 1998) para a fase fria (a partir de 1999). Viu-se que o intervalo foi entre 4 a 8 anos (intervalo interanual) e que este período também apresentou uma grande variação entre os fenômenos ENOS, sendo assim, por analogia com o primeiro período observado, pode se afirma que a alta energia observada se deu pelos fenômenos ENOS. Também, observou-se um núcleo no intervalo de 8 a 16 anos durante o mesmo período, provavelmente, está associado à variabilidade da ODP e da OMA, pois neste mesmo período, a ODP apresentou-se na fase positiva e a OMA no modo negativo. Ao que parece essa configuração tende a mudar a configuração da atmosfera globalmente. No terceiro período (retângulo negro) observou-se uma variação entre 16 e 32 anos (Figura 1a). Na Figura 1b (seta 2). viu-se que o EGO chegou a passar a linha de significância no intervalo de 16 a 32 anos, tal resultado indica uma variabilidade decadal, o que já era esperado pois a ODP é uma oscilação decadal da TSM do Pacífico Centro- Equatorial. Observou-se ainda, na mesma figura, que no intervalo de 32 a 64 anos o EGO apresentou uma grande variância (seta 3) que ultrapassou a linha de significância indicando uma variabilidade de aproximadamente meio século, ou seja, uma variação correspondente a uma fase quente e uma fase fria da ODP (ciclo completo). Contudo, como a serie foi curta para uma analise da variabilidade interdecadal, tal resultado não ficou muito evidente, pois, no caso de uma oscilação, precisa-se de no mínimo duas vezes o comprimento da mesma para se identificar uma onda.

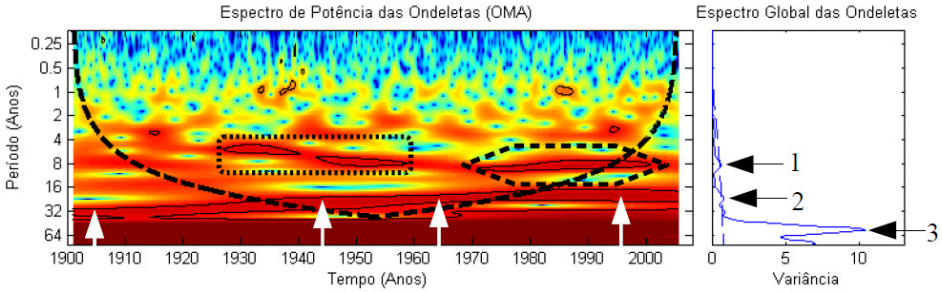


Figura 2: Idem a figura anterior, porém para o índice da OMA.

Notaram-se, na Figura 2a, dois núcleos (retângulos tracejados) que apresentaram alta energia entre 1930 e 1960. Tais núcleos apresentaram variabilidade interdecadal entre 4 e 8 anos. Observando-se o índice da OMA, viu-se que estes núcleos ficaram situados quando a OMA apresentou-se no modo positivo (1925 a 1963). Também, observou-se um núcleo de alta energia (hexágono) no período de 1970 a 2000 que apresentou uma variabilidade entre 8 e 16 anos e, que se localizou entre o modo negativo (1964 a 1995) e o modo positivo (1996 a 2000) da OMA. Esta variabilidade de 8 a 16 anos, possivelmente pode está associada ao que foi descrito na analise da ondeleta da ODP, ou seja, é possível que exista uma interação entre a ODP e a OMA via atmosfera. Isto pode está relacionado ao fato de que os índices de ambas as oscilação são criados a partir da variabilidade da TSM que pode ser afetada pelo campo de pressão através da mudança da magnitude e direção dos ventos, como também, a interação entre a camada superficial dos oceanos e a camada inferior da atmosfera. Observou-se ainda, na Figura 2a, um núcleo significativo no intervalo de aproximadamente 32 anos (setas brancas) que se estendeu em todo o período, desde janeiro de 1900 a dezembro de 2008. Na figura 1b (EGO), observou-se a presença de três picos que se apresentaram de forma significante, dois apenas tocaram a linha de significância (linha azul tracejada) nos períodos de 4 a 8 anos (primeira seta) e 16 a 32 anos (segunda seta) e o terceiro ultrapassou a linha no período de 32 a 64 anos (terceira seta). O primeiro pico, possivelmente, está associado à variabilidade do ENOS por está na variação interanual. O segundo, possivelmente, está associado com o que foi descrito no parágrafo anterior e o terceiro possivelmente está associado à variabilidade natural da OMA, pois, apresentou-se no intervalo da variação interdecadal.

CONCLUSÕES

Viu-se que, provavelmente, haja uma interação entre a ODP e a OMA via teleconexão atmosférica constituída pela interação entre as altas subtropicais via as baixas pressões, Baixa das Aleutas (Oceano Pacifico Norte) e Baixa da Islândia (Oceano Atlântico Norte). Observaram-se nas analises dos espectros das ondeletas, nas escalas interanual e interdecadal, núcleos de alta energia associados, respectivamente, aos fenômenos El Niños e La Niñas e a variabilidade natural de ambas as oscilações oceânicas. Outro núcleo, na escala de 4 a 8 anos, possivelmente esteve associado aos períodos de transição entre uma fase fria (quente da ODP) e um modo frio (quente) da OMA, isto é, quando a ODP apresentou-se na fase fria (quente) a OMA, na metade do período da fase da ODP, apresentou-se opostamente a ODP (ODP fria, OMA quente e vice versa).

REFERÊNCIAS

CDC/NOAA, Climate Diagnostics Center, National Oceanic and Atmospheric Administration, http://www.cdc.noaa.gov

CPC/NCEP/NOAA, Climate Prediction Center, National Centers for Environmental Prediction, National Oceanic and Atmospheric Administration, http://www.cpc.ncep.noaa.gov/

Earth System Research Laboratory (ESRL). http://www.esrl.noaa.gov/psd/

HARE, S.R. e R.C. FRANCIS. 1995. Climate Change and Salmon Production in the Northeast Pacific Ocean. In: R.J. Beamish [ed.] Ocean climate and northern fish populations. Can. spec. Pub. Fish. Aquat. Sci. 121, pp. 357-372.

MANTUA, N.J.; HARE, S.R.; ZHANG Y.; WALLACE, J.M.; FRANCIS R.C. A Pacific Interdecadal Climate Oscillation with Impacts on Salmon Production. Bull. Amer. Meteor. Soc., v. 78, p. 1069-1079, 1997.

MOLION, L.C.B. Aquecimento global, El Niños, Manchas Solares, Vulcões e Oscilação Decadal do Pacífico, Climanalise, agosto, CPTEC/INPE, 2005. Disponível em: http://www.cptec.inpe.br/products/climanalise/artigos/molion0805.pdf

SANTOS, E. B. Um Índice de Temperatura do Oceano Pacífico e a Variabilidade da Precipitação no Nordeste do Brasil com Ênfase em Alagoas. Trabalho de Conclusão de Curso em Meteorologia. Instituto de Ciências Atmosféricas, Universidade Federal de Alagoas, Maceió - AL, Brasil. 71f. – Janeiro, 2009. Orientador: Luiz Carlos Baldicero Molion, PhD.

INTERAÇÃO OCEANO-ATMOSFERA, PARTE 3: ANÁLISE DAS ONDELETAS DOS ÍNDICES DAS OSCILAÇÕES ATMOSFÉRICAS, OSCILAÇÃO SUL E OSCILAÇÃO DO ATLÂNTICO NORTE

Siqueira, A. H. B.[1]; Santos, N. A. dos[1]; Cardoso, C. S.[1]; Molion, L. C. B.[2]

[1]Alunos de Graduação do Instituto de Ciências Atmosféricas – ICAT/UFAL, anderlansiquiera@gmail.com, nayararroxelas@gmail.com, cristianoufal@yahoo.com.br. [2]PhD. Prof. Titular do Instituto de Ciências Atmosféricas – ICAT/UFAL. molion@radar.ufal.br

RESUMO

Neste estudo, utilizou-se a técnica estatística Transformada de Ondeletas para analisar e decompor as séries dos índices oceânicos climáticos da variabilidade da pressão ao nível médio do mar. Notaram-se períodos onde a variabilidade apresentou-se como se era esperado. No caso da Oscilação Sul, tais períodos, onde se observaram núcleos com alta concentração de energia ficaram situados na escala interanual. Já, no caso da Oscilação no Atlântico Norte, os períodos situaram-se na escala intrasazonal, também já era esperado tal resultado. Destacou-se, ainda, um núcleo de energia na escala de 4 a 8 anos. Viu-se, que existiu uma relação entre a Oscilação Sul e a Oscilação do Atlântico Norte através de uma telaconexão entre as baixas e altas pressões do norte dos Oceanos Pacifico e Atlântico.

Palavras chave: Oscilação Sul, oscilação do Atlântico Norte e Transformada de Ondeletas.

INTRODUÇÃO

A Oscilação Sul (OS) é uma oscilação alternada da PNM, ou gangorra barométrica, entre dois centros, um localizado no Pacífico Oriental (Darwin, Austrália) e outro no Pacífico Ocidental (Ilha Tahiti), tal que, quando a PNM aumenta num dos centros, diminui no outro e vice-versa (Rasmusson e Carpenter, 1982; Trenberth, 1997). A atmosfera sobre o Oceano Atlântico Norte apresenta uma oscilação que caracteriza, de forma mais lenta, uma das principais variações do clima sobre o Continente Europeu, denominada Oscilação do Atlântico Norte (OAN). A OAN possui duas fases bem definidas, a fase positiva, cujo índice apresenta valores positivos da anomalia da pressão, e a fase negativa, com valores do índice negativo, as quais influenciam e determinam o clima do Continente Europeu. As ondeletas são usadas para analisar, descrever e decompor um sinal no domínio da freqüência e tempo. Assim, nos permite analisar uma função em diferentes escalas de freqüência. A transformada de ondeletas trata apenas da decomposição de uma determinada função, usando a técnica das ondeletas. Tal decomposição pode ser feita discretamente ou continuamente. Para a análise de um sinal geofísico se utiliza a decomposição continua. Os periodogramas do espectro global e da energia das Ondeletas servem para mostrar os períodos, em que as concentrações de energia foram maiores. Essa técnica estatística visa conhecer as relações existentes entre as componentes a escala de freqüência e a escala de tempo do sinal geofísico.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram coletados dados dos índices climáticos das oscilações sobre os oceanos Atlântico e Pacifico, relativamente, os dados das oscilações atmosféricas (índices do IOS e OAN) que cobrem o período de janeiro de 1900 a dezembro de 2008. Os dados dos índices do IOS foi coletado no site do Bureau of Meteorology (BOM - Austrália) e o da OAN do site do Climatic Research Unit (CRU) pertencente à University of East Anglia (UEA).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nas Figuras 1 e 2, mostraram-se os resultados da analise das ondeletas para os índices da OS e OAN dispostos em regime mensal, durante o período de janeiro de 1900 a dezembro de 2008, respectivamente, em (a) o Espectro de Potência das Ondeletas (EPO) e, em (b) o Espectro Global das Ondeletas (EGO). Em (a), as áreas sombreadas na escala de amarelo para vermelho são de variâncias normalizadas, variando de 0 a 5 com o intervalo de contorno de 0,5. Os contornos fechados são significativos ao nível de confiança superior a 95%

e a curva tracejada, em forma parecida à letra "U", representa o cone de influência, sob o qual o efeito de borda se faz importante. Em (b), tudo que estiver à direita da curva azul tracejada faz relação com o EGO indicando significância.

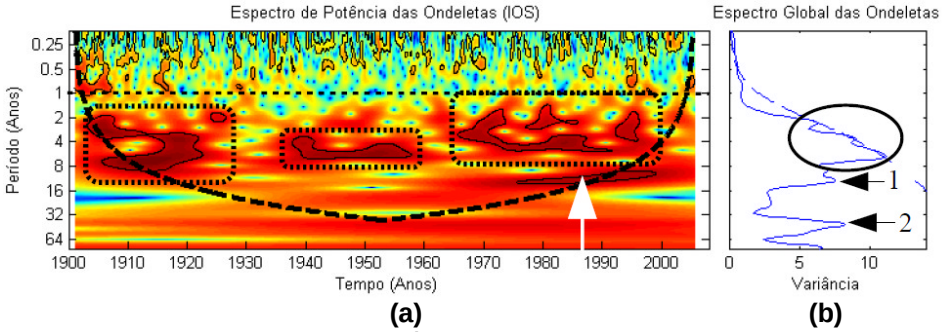


Figura 1: Espectro das ondeletas para o índice da OS, em (a) Espectro de Potência (energia) da Ondeletas (EPO) e em (b) Espectro Global das Ondeletas (EGO). Fonte: Adaptada de Santos (2009)

Como era esperado, notou-se na Figura 1a (EPO do IOS) núcleos significativos de alta energia na escala interanual (2 a 8 anos). Tais núcleos estão associados com a variabilidade dos Fenômenos ENOS. Observou-se, ainda, pequenos núcleos significativos que apresentaram menos energia nas escalas intrasazonais e semestrais (acima da linha negra tracejada, Figura 1a), provavelmente, tais variações estejam associadas à variabilidade das altas subtropicais tanto em intensificação e desintensificação, como também, na variabilidade de seus respectivos deslocamento, por exemplo, a Alta Subtropical do Atlântico Norte. Também, observou-se, um núcleo significativo de alta energia (seta branca) entre 1975 e 2000 que se apresentou num período entre 8 e 16anos.

Na Figura 1b (EGO do IOS), notou-se que os picos de variância dos períodos de 2 a 8 anos (elipse negra) tocaram a linha de significância, mostrando que a variabilidade interanual é forte. Também, notou-se dois picos não significativos um entre 8 e 16 anos (primeira seta) e outro entre 32 e 64 anos (segunda seta). No primeiro caso, possivelmente há uma associação da variabilidade entre a ODP e a OMA. Observando-se os índices da ODP e OMA, percebeu-se que o núcleo com o período entre 8 e 16 anos, foi justamente no período que a ODP apresentou-se na fase positiva e a OMA no modo negativo, como também, foi observado na segunda parte da serie desses artigos, ressaltando o que foi descrito na analise da mesma. O segundo caso, entre 32 e 64 anos, possivelmente está associado à variabilidade natural da ODP, isto é, com a variabilidade interdecadal.

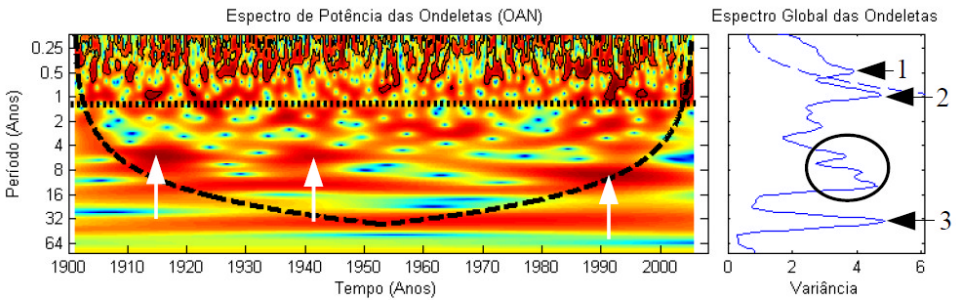


Figura 2: Idem a figura anterior, porém para o índice da OAN.

Observaram-se pequenos núcleos significativos de alta energia na Figura 2a (EPO para o índice da OAN) entre os períodos de 0,25 anos (3 meses) e 1 ano (acima da linha tracejada negra). Isto já era esperado, pois, a OAN apresenta uma grande variabilidade na escala de tempo intrasazonal. Notou-se, também, a presença de três núcleos de energia não significativos (setas brancas), dois apresentaram-se na escala interanual de 4 a 8 anos, respectivamente, entre 1910 e 1920 e entre 1940 e 1945, e o terceiro na escala de 8 a 16 anos entre 1980 e 2000. Viu-se, que o EPO do índice da OAN também apresentou a variabilidade na escala de 8 a 16 anos no período de 1980 a 2000. Como observado na analise dos índices nos artigos anteriores.

Possivelmente devendo-se aos mesmos fatores descritos nas analises do EPO do índice da ODP, da OMA e do IOS, isto é, a interação existente entre a ODP e a OMA e a atmosfera global. Na Figura 2b (EGO para o índice da OAN) notaram-se vários picos, porém, apenas o pico da escala intrasazonal (seta 1) apresentou-se após a linha de significância (linha azul tracejada). Já os picos das escalas de, 6 meses a 1 ano (seta 2), de 4 a 16 anos (elipse negra) e de 32 a 64 anos apresentaram-se antes da linha de significância, por isso não são significativos ao nível de 95%.

Em resumo, viu-se que as analises dos espectros das ondeletas EPO e EGO para os índices das oscilações mostraram picos nas escalas intrasazonais, interanual e interdecadal. O interessante foi a presença de um núcleo de alta energia significante entre 1980 e 2000 nas analises das EPOs dos índices da ODP, OMA e OS que apresentou um pico nas EGOs no período entre 8 e 16 anos.

CONCLUSÕES

Evidenciou-se que uma interação entre as baixas e altas pressões via uma telaconexão entre o Oceano Pacifico (Oscilação Sul) e o Oceano Atlântico (Oscilação do Atlântico Norte). Possivelmente, a interação entre a ODP e a OMA via uma teleconexão pela atmosfera constituída pela interação entre as altas subtropicais via as baixas pressão, Baixa das Aleutas e Baixa da Islândia. Isso provavelmente fez com que houvesse o fortalecimento (enfraquecimento) dos ventos alísios de nordeste sobre a região do Oceano Atlântico Tropical Norte, através da OAN, fazendo com que as águas aquecidas da região equatorial fossem (não fossem) empilhadas no Golfo do México.

REFERÊNCIAS

Australian Bureau of Meteorology (BOM). http://www.bom.gov.au/

Climatic Research Unit (CRU). http://www.cru.uea.ac.uk/

JONES, P.D., JÓNSSON, T.; WHEELER, D. 1997: Extension to the North Atlantic Oscillation Using Early Instrumental Pressure Observations from Gibraltar and South-West Iceland. Int. J. Climatol. 17, 1433-1450.

RASMUSSON, E. M.; CARPENTER, T. H. Variations in tropical sea surface temperature and surface wind fields associated with the Southern Oscillation/ El Niño. Mon. Wea. Rev., c. 110, p. 354-384, 1982.

SANTOS, E. B. Um Índice de Temperatura do Oceano Pacífico e a Variabilidade da Precipitação no Nordeste do Brasil com Ênfase em Alagoas. Trabalho de Conclusão de Curso em Meteorologia. Instituto de Ciências Atmosféricas, Universidade Federal de Alagoas, Maceió - AL, Brasil. 71f. – Janeiro, 2009. Orientador: Luiz Carlos Baldicero Molion, PhD.

TRENBERTH, K. E. The Definition of El Niño. *Bull. Amer. Met. Soc.,* v. 78, n. 12, p. 271-277, 1997.

VAN LOON, H. AND ROGERS, J. 1978. The Seesaw in Winter Temperature Between Greenland and Northern Europe. Part I: General description, Man. Wea. Rev. , 106, 296-310.

REABILITAÇÃO DE TARTARUGA VERDE, COM ÁGUA DE CÔCO EM PERNAMBUCO BRASIL

Santos, R. M. B.[1]; Amora, T. D.[2]; Oliveira, R. A. S.[3]; Melo, C. M. F.[4]

[1] Universidade Federal Rural de Pernambuco;Rua Setúbal, 682,apto 203, Boa Viagem, Recife-PE, CEP51030010, rosildambs@yahoo.com.br
[2] Universidade Federal Rural de Pernambuco; Rua Francisco Vita, 532, atpº103, Cordeiro, Recife-PE, CEP50630190, tacyanaduarte@yahoo.com.br
[3] Universidade Federal Rural de Pernambuco' Av. Luis de Lacerda, 277, aptº 604, Iputinga, Recife-PE, CEP 50800040, rhaysa_lala@hotmail.com
[4] Universidade Federal Rural de Pernambuco;Rua Primeiro de Janeiro 61-Casa Amarela-Recife PE, constancemelo@ig.com.br.

RESUMO

As tartarugas verdes são carnívoras até a fase adulta, quando passam a ser herbívoras. A tartaruga estudada encontrava-se no período de transição entre as duas fases.Nos exames que foram realizados, tais como raio-X com e sem contraste, ultrassonografia e hemograma, não detectou-se nenhum sinal da obstrução por lixo, só observado após a morte do animal. Notava-se que o animal ficava mais ativo ao ingerir água de côco. Cogitou-se em solta-lo, pois o mesmo apresentou sinais de melhora.Todavia a tartaruga veio a óbito e na necropsia observou-se que o estômago, e intestinos encontravam-se obstruídos por fios de nylon e ráfias, cordões plásticos, pedaços de PVC e carapaça de carangueijo, não havendo digestão, todo material sólido se acumulou no esôfago, havendo passagem apenas para líquidos.A água de côco favorece a reabilitação dos animais marinhos.Não soltar o animal antes de ter certeza da sua cura.Fazer trabalhos de educação ambiental utilizando meios de comunicação.A extinção desses animais provoca um desequilíbrio na natureza, pois haverá uma superpopulação dos alimentos ingeridos pelos mesmos.Cada um deve fazer a sua parte as tartarugas agradecem.

Palavras chave: *Chelonia mydas*, isotônico natural, hidratação.

INTRODUÇÃO

A Chelonia mydas, uma das cinco espécies que ocorrem no Brasil é conhecida como tartaruga verde e é essencialmente herbívora, na fase adulta, carnívora até a fase jovem. Possui carapaça ossificada com quatro pares de placas laterais e presença de uma garra na nadadeira dianteira. (BAPTISTOTTE *at al*., 2006). A redução das populações de tartarugas marinhas tem sido diretamente ou indiretamente atribuída à destruição dos habitats, a ações humanas em praias de desova, predação de ovos, jovens e adultos, pesca predatória e poluição (WYNEKEN. *et al* 1988). A água de coco é considerada um isotônico natural, uma vez que é rica em minerais como sódio e potássio. De fácil absorção, favorece a rápida hidratação e proporciona a recuperação desses minerais eliminados pela transpiração do exercício físico!! Em uma hora de exercício físico ininterrupto, o corpo perde muita água ao transpirar. Esse suor contém pequenas quantidades de eletrólitos minerais, sobretudo sódio, mas também potássio e carboidratos (açúcares), cuja perda produz fadiga. Além de reidratante, possui bom valor nutritivo, contém boa quantidade de minerais, com aroma e sabor suaves. A água-de-coco não causa náusea, não apresenta sensação de abundância ou desordem no estômago. Sua composição básica apresenta 93% de água, 5% de açúcares, além de proteínas, vitaminas e sais minerais, sendo uma bebida leve, refrescante e pouco calórica, apresentando em média 20 calorias/100 mL. A água-de-coco não é uma fonte rica em vitaminas, mas contém ácido ascórbico (vitamina C) e vitaminas do complexo B, apresentando também função antioxidante. A atividade protetora da água-de-coco pode ser em parte atribuída à presença da vitamina C em sua composição, embora mais de um princípio ativo possa estar envolvido. Estudos indicam efeitos hepatoprotetores e antioxidantes da água-de-coco, encontrando resultados positivos do tratamento da água-de-coco contra o stress oxidativo, além do comprovado efeito hepatoprotetor **(GOOGLE,2010).** Do nascimento até se tornarem juvenis, as tartarugas marinhas vivem um período no alto-mar em que seus hábitos são praticamente desconhecidos pela ciência. Na tentativa de salvar um macho que encalhou vivo na Praia de Piedade, em Jaboatão dos Guararapes, Grande Recife, equipe da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) acabou tendo acesso a informações do chamado ano perdido, que dura

cerca de uma década.O réptil, com 2,6 quilos e 36 centímetros de casco, foi resgatado no dia 26 de setembro por bombeiros. "Eles me disseram que tentaram devolvê-la ao mar mas ela voltava para a areia", conta a professora Rosilda Barreto Santos, do Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal. A médica veterinária, que estuda tartarugas desde 2000, acolheu o réptil, primeiro num tanque abastecido com água do mar em casa, depois na universidade. Rosilda tentou a reabilitação oferecendo camarões e peixes, além de soro, ao animal, que acabou morrendo três dias depois. A necropsia revelou que o intestino de uma tartaruga no ano perdido tem 25 centímetros, cerca de um terço do comprimento do mesmo órgão num indivíduo adulto dessa espécie. Também revelou hábitos alimentares, como a ingestão de crustáceos e algas. "As tartarugas verdes no início da vida são preferencialmente carnívoras, depois passam a se alimentar exclusivamente de algas. A que estudamos estava na transição da dieta das juvenis para as adultas, pois tinha ambos os tipos de alimento", atesta. A pesquisadora e quatro alunas mediram, pesaram, tiraram radiografia, ultrassonografia e coletaram sangue do animal. Nenhum dos exames identificou o mal que provocou a desorientação da tartaruga marinha, com cerca de um ano: lixo. Apenas a necropsia revelou emaranhado de fios de ráfia e de náilon, além de pedaços de plástico, que obstruíam o sistema digestivo. "A radiografia não detecta com mais facilidade objetivos metálicos que plásticos, enquanto na ultrassonografia o contraste, que era líquido, ultrapassou o estômago e o intestino, impedindo que desconfiássemos da presença do lixo", lamenta. Se tivesse diagnosticado o problema, a médica veterinária, que já necropsiou mais de 25 tartarugas marinhas, diz que teria tentando a remoção cirúrgica do material. A veterinária não conseguiu salvar o animal mas comprovou que lixo mata tartarugas marinhas. E que água de coco é indicada para a reabilitação do animal. "Ela demonstrava muito vigor quando introduzíamos o líquido, com a ajuda de uma seringa, na sua boca." A tartaruga-verde, uma das cinco espécies de quelônios marinhos registradas no Brasil, é a única exclusivamente herbívora na fase adulta. Conhecida pelos cientistas como *Chelonia mydas*, é comum na costa nordestina. A área é usada como sítio de alimentação da espécie, que se reproduz em ilhas oceânicas como Atol das Rocas e Fernando de Noronha. Quando jovens – até 30 centímetros de casco – comem crustáceos, moluscos e pequenos peixes. A espécie é encontrada em todos os mares mas dificilmente é avistada em alto-mar(JORNAL DO COMERCIO,2009).O tracto gatrointestinal estende-se desde a boca até a cloaca é e marcado por divisões estruturais e funcionais. O esôfago conduz o alimento para o estômago e expele o excesso de água. No estômago ocorre o processo químico e físico da digestão. O esôfago localiza-se dorsal e a direita da traquéia, possui mucosa revestida por papilas quratinizadas. Nas cheloneas o esôfago chega no estômago à esquerda, nas dermochelys o esôfago é excepicionalmente longo.O estômago é localizado à esquerda, é fixado no lobo esquerdo do fígado, pelo ligamento gastrohepático, e no pulmão esquerdo pelo ligamento gastropulmonar,(Wyneken,2001). O objetivo deste trabalho é divulgar a experiência obtida com a reabilitação de uma tartaruga verde utilizando-se água de côco.

MATERIAL E MÉTODOS

No presente estudo utilizou-se uma tartaruga verde juvenil encontrada viva, desidratada e bastante debilitada, coberta com lodo esverdeado na carapaça e suja de esgoto,em todo corpo, pelos bombeiros na praia de Piedade,Município de Jaboatão dos Guararapes da região Metropolitana do Recife PE, mediante autorização do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, conduziu-se o animal, a uma Clínica Veterinária no mesmo Município, o qual foi pesado, medicado com vitamina do complexo B. Ofereci alimento sólido mas observei a recusa por falta de passagem, suspeitei de obstrução. No dia seguinte levou-se ao Hospital Veterinário da UFRPE, para realização de exames por imagens, efetuou-se raio-X sem contraste,ultra-som e hemograma, iniciou-se a aplicação de soro via oral e de água de côco.Conduziu-se a tartaruga para realizar endoscopia e raio-X com contrate em uma Clínica Veterinária particular.Continuou-se a hidratação com água de côco e o fornecimento de pasta liquidificada com peixe, ração e camarão.Tomou-se fotos e vídeos para documentação.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As tartarugas verdes são carnívoras desde o nascimento até a fase adulta, quando passam a ser herbívoras alimentando-se de algas clorofiladas ficando o pigmento verde

empregnado na gordura, daí a sua denominação, fato já observado em diversas necropsias que fizemos.A tartaruga estudada encontrava-se no período de transição entre as duas fases.Nos exames que foram realizados, tais como raio-X com e sem contraste, ultrassonografia e hemograma, não detectou-se nenhum sinal da obstrução por lixo, só observado após a morte do animal.A presença de lodo esverdeado indicava que o animal ficava parado por muito tempo e a sujeira certamente que ele procurou local próximo a esgoto e mangue em busca dos crustáceos e ingeriu as ráfias utilizadas na pesca ilegal.Notava-se que o animal ficava mais ativo ao ingerir água de côco.Cogitou-se em soltar o animal, pois o mesmo apresentou sinais de melhora.Todavia a tartaruga veio a óbito e na necropsia observou-se que o estômago, e intestinos encontravam-se obstruídos por fios de nylon e ráfias, cordões plásticos, pedaços de PVC e carapaça de carangueijo, não havendo digestão todo material sólido se acumulou no esôfago, havendo passagem apenas para líquidos. O fígado encontrava-se reduzido para o tamanho do animal.O estômago muito compactado, com paredes muito delgadas bem como todo intestino.

CONCLUSÕES

A água de côco favorece a reabilitação dos animais marinhos

Não soltar o animal antes de ter certeza da sua cura.

Fazer trabalhos de educação ambiental utilizando meios de comunicação.

A extinção desses animais provoca um desequilíbrio na natureza, pois haverá uma superpopulação dos alimentos ingeridos pelos mesmos.

Cada um deve fazer a sua parte as tartarugas agradecem.

REFERÊNCIAS

BAPTISTOTTE, C *et al*., 2006. ***Tratado de animais selvagens Medicina veterinária.*** Cap.9.São Paulo.Roca 2006.

GOOGLE:Disponível em: http://www.google.com.br **hidratação com água de côco carol@carolvaznutricionista.com.br** Acessado em 30/01/2010

JORNAL DO COMERCIO- CIÊNCIA E MEIO AMBIENTE,2009 **Cientistas desvendam juventude das tartarugas**, JC- online 11 de outubro 2009.

WYNEKEN, J.1988. Egg failure in natural and relocated sea turtle nests. ***Journal of Herpetology***.22:88-96.

WYNEKEN, J. 2001. ***The anatomy of sea turtles.*** 108pp. SISSON, S.1986. ***Anatomia dos animais domésticos.*** 100pp.

COMPORTAMENTO DAS RAZÕES ELEMENTARES C/N, C/P E N/P EM SEDIMENTOS HOLOCÊNICOS DO SISTEMA ESTUARINO-LAGUNAR DE CANANÉIA- IGUAPE, ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL

Barcellos, R. L.[1]; Camargo, P. B.[2]; Berbel, G. B. B.[3]; Pisetta, M.[4]; Weber R. R.[3]

[1] Laboratório de Oceanografia Geológica (DOCEAN-UFPE), [2]Laboratório de Ecologia Isotópica (CENA-USP) e [3] Laboratório de Química Orgânica (IOUSP) e [4] Grupo de Oceanografia Geológica (IOUSP); End. Av. da Arquitetura , S/N. Cid. Universitária, Recife-PE E-mail: roberto.barcellos@ufpe.br.
(Apoio financeiro FAPESP: 06/59331-2 e 06/05675-2)

RESUMO

This study evaluates the environmental variations of a subtropical coastal estuarine-lagoonal micro tidal system over the Holocen through the use of sedimentary parameters as C/N, C/P e N/P elemental ratios values. A 171cm core sampled in Cananéia-Iguape lagoonal-estuarine system, São Paulo State, Brazil, presented variations in the studied sedimentary parameters, indicating a great depositional processes variability. The top (0-40cm) is composed of silt-sandy samples (<32%sand) and from 50cm to base the sand prevalence occurs (>50%sand). The C/N, C/P and N/P ratios varies from 9,3 to 22,8, from 96,8 to 1283,3 and from 8,4 to 23,4, respectively. The obtained values were similar when compared to other tropical and subtropical environments. Elemental ratios were relatively variable in its temporal distribution and indicate higher terrigenous input to the core top (0-40cm), associated a mud deposition, high organic contents and C/P and N/P ratios of land-derived origin. The recent mud deposition is directly associated to the Valo Grande artificial channel input, printing a strong silting process and eutrophic environmental conditions to the lagoonal-estuarine area since 1850 decade. In some core layers (126-128cm, 150-152cm), pulses with same character appear in the past, probably associated to a great rainfall periods before 2500AP (C^{14}(AMS)100-102cm:2740+/-40AP).

Palavras chave: sedimentação estuarina, matéria orgânica sedimentar, Holoceno

INTRODUÇÃO

Em regiões costeiras, os estuários estão entre os ambientes mais férteis, sendo considerados como a principal zona de deposição de material em suspensão, e dos elementos biogênicos associados (C, N, P), oriundos da produção primária ou de fontes continentais (mineral/antrópica) (THORNTON & MCMANUS, 1994). Há décadas a razão elementar C/N vem sendo utilizada para determinar a origem da matéria orgânica em sedimentos de áreas costeiras (LAMB *et al.*, 2006). RUTTENBERG & GOÑI (1997) apontam também para o emprego das razões C/P e N/P para tal fim, na forma de parâmetros auxiliares para avaliações de caráter ambiental. Segundo estes mesmos autores as razões C/P observadas no fitoplâncton marinho, tecidos foliares e lenhosos de plantas superiores, e bactérias foram: 106, de 300 a 1300, > 1300 e de 7 a 80, respectivamente. Os valores típicos da razão N/P para a água do mar, de acordo com REDFIELD *et al*. (1963), variam de 15 a 16, sendo observado um aumento em regiões costeiras. Valores da razão N/P são também utilizados para a inferência de limitações nos nutrientes no crescimento do fitoplâncton, que apresenta razões >30, quando privado de P durante seu desenvolvimento, enquanto razões <10 ocorrem associadas à baixa disponibilidade de N (ATKINSON & SMITH, 1983). O objetivo do presente trabalho está na avaliação dos processos sedimentares, variações ambientais holocênicas e da origem da matéria orgânica sedimentar, através das características das sequências sedimentares e da distribuição dos valores das razões elementares C/N, C/P e N/P em sedimentos do sistema estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape, litoral sul do Estado de São Paulo (Fig. 1). Esse ambiente de sedimentação costeira subtropical, (25°S/48°W) sob regime de micro-marés, foi formado a partir das variações do nível do mar quaternárias, apresentando um predomínio (75%) de sedimentos arenosos em seus domínios (BARCELLOS *et al*., 2005). Manguezais e grandes áreas preservadas da Floresta Tropical Atlântica estão presentes, sendo a ocupação humana ainda incipiente. O Rio Ribeira de Iguape (23.350 km^2), através do canal artificial do Valo Grande, é o maior contribuinte de material terrígeno e nutrientes para os canais lagunares, principalmente em sua porção central e norte. A porção sul do sistema, por sua vez, é associada a uma pequena bacia hidrográfica (1.340 km^2).

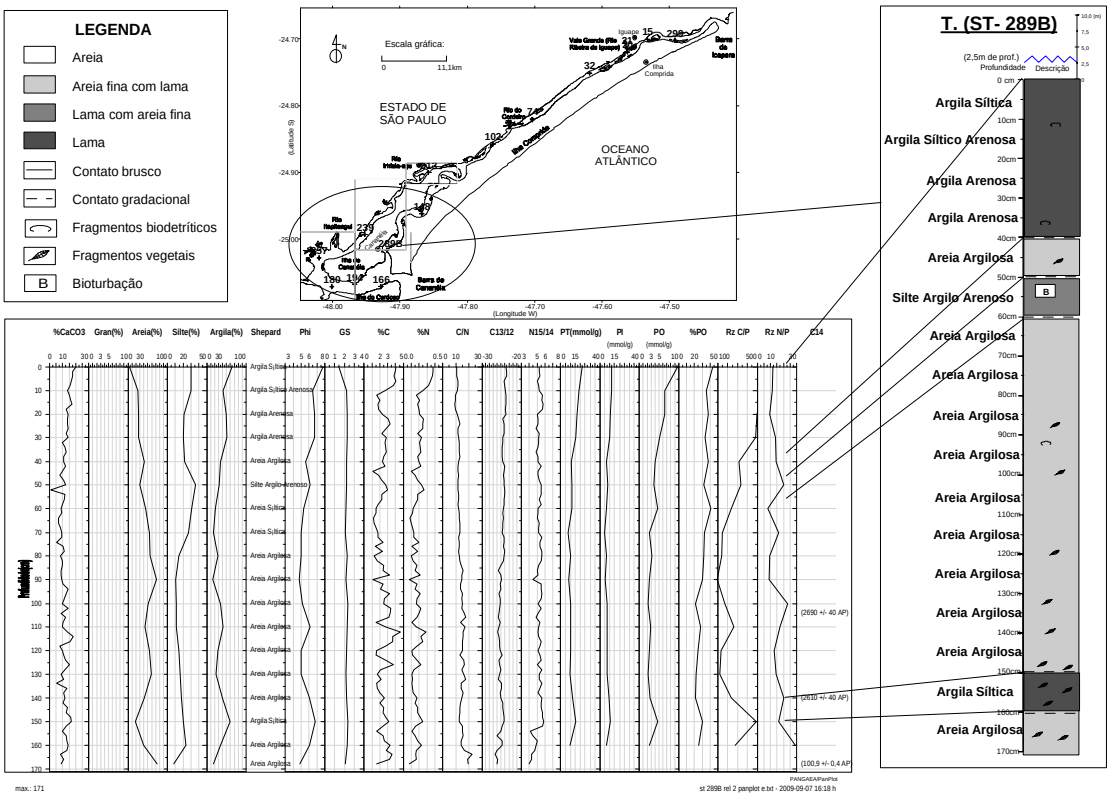


Figura 1 - Parâmetros sedimentológicos e geoquímicos do testemunho ST- 289B, representativo dos processos sedimentares holocênicos no sistema.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi coletado em dez/2008, com um vibra-corer, 1 testemunho (25º01,020S/47º55,168W) com 171cm de recuperação, sub-amostrado de 2-2cm (85 amostras). A composição elementar e isotópica do C e N foi determinada pela combustão automática das amostras em um analisador elementar Carlo Erba (CHN-1110), acoplado ao espectrômetro de massa Finnigan Delta Plus. Os teores de P (PT, PI e PO) foram determinados e medidos pelos métodos de ignição e colorimetria (ASPILA *et al*., 1976; GRASSHOFF *et al*., 1983). Realizou-se a granulometria dos sedimentos (pipetagem/peneiramento) e análise da fração arenosa, além da datação C^{14} (AMS) (100-102cm: 2740+/-40AP) e da determinação dos teores de $CaCO_3$. Os valores da razão C/N foram obtidos por meio da divisão simples dos valores de carbono orgânico (%) pelos de nitrogênio total (%) e as razões C/P e N/P através dos valores de C (%) e N (%) pelos de (PO) (%), após conversão de µmol g^{-1}, para (%).

RESULTADOS, DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

O testemunho sem hiatos erosivos reflete cerca de ¼ do Holoceno (Fig. 1), visto que a taxa de sedimentação para esta porção do sistema varia de 0,23 a 0,38cm/ano, para os sedimentos depositados mais recentemente. O restante do pacote sedimentar, abaixo da influência deposicional recente do Valo Grande, o "limite Valo-Grande", indicou ter uma taxa cerca de uma ordem de grandeza menor: 0,02cm/ano, de acordo com as datações ^{14}C (2740+/-40anos: 102 cm). Os teores de $CaCO_3$, C, N, PT, PI e PO variaram de 0,4-20,5%, 1,1-4,6%, 0,1-0,4%, 7,8-22,2 µmolg^{-1}, 5,2-12,4 µmolg^{-1} e 2,2-9,7 µmolg^{-1}, respectivamente. Os conteúdos encontrados foram similares a outros ambientes estuarinos tropicais do globo e a de outros 13 testemunhos, com menor recuperação (0-18 a 0-46cm), coletados no mesmo estudo na região (BARCELLOS *et al*., 2009). As razões elementares e isotópicas C/N, C/P, N/P, •^{13}C e •^{15}N variaram, respectivamente, de 9,3 a 22,8, 96,8 a 1283,3, 8,4 a 23,4, -26,0 a -23,5‰PDB e 4,0 a 5,9‰Ar. A sedimentação local é predominantemente arenosa (60-171 cm), variando de siltosa (50-60 cm) para argilosa em direção ao topo (0-40 cm), com teores orgânicos de baixos a altos. Os parâmetros sedimentares e da matéria orgânica variaram significativamente no testemunho, apresentando uma distribuição variável em relação aos conteúdos e à origem. As argilas dos 40 cm superiores do testemunho apresentam altos conteúdos de matéria orgânica, com teores de C, N e P cerca de 2 a 3x maiores no topo, e razões elementares indicativas de

matéria orgânica de origem mista tendendo à continental, em especial para as razões C/P (> 316) e N/P (9,3-14,8). O que está diretamente associado ao aporte atual e recente de material terrígeno. No caso do P, esse crescimento exponencial para as amostras de topo, pode estar intimamente relacionado ao incremento, a partir da década de 1950, na utilização de fertilizantes inorgânicos nas áreas agrícolas do baixo vale do rio Ribeira. As mudanças significativas nos parâmetros estudados são indicativas de grande variabilidade no regime sedimentar local e que estariam diretamente relacionadas a períodos com diminuição e intensificação do aporte de material terrígeno, derivados do padrão climático regional. No presente, e de forma mais preponderante antes de 1850, as variações nos parâmetros sedimentares e geoquímicos estariam intimamente associadas às oscilações inter-anuais de conjuntos de anos chuvosos ou secos, que são determinantes para a quantidade de sedimentos introduzida no sistema, em especial, a cada verão. Nestes períodos chuvosos alguns parâmetros apresentam características bem marcadas. As razões elementares C/P e N/P são indicativas de condições mais continentais e a razão C/N apresenta valores indicativos de origem mista (9,3-13,4). Os teores de C, N e PT, vão acima de 3,0%, 0,3% e 15,0 $\mu mol.g^{-1}$, respectivamente, e as quantidades de $CaCO_3$ aumentam cerca de 50%. O testemunho apresenta um incremento na sedimentação terrígena recente, com maiores teores orgânicos em direção ao topo, diretamente relacionados aos processos de assoreamento e eutrofização que toda região encontra-se submetida nos últimos 150 anos. Em períodos, anteriores ao "limite Valo Grande", os parâmetros granulométricos e geoquímicos estudados apontam para uma alternância de épocas mais secas e mais úmidas, conforme observado nas camadas 96-98cm, 114-116cm, 126-128cm, 150-152cm e 158-160cm. Estas alterações nos parâmetros, que nestes períodos apresentam comportamento similar aos observados atualmente em relação aos conteúdos absolutos e a origem da matéria orgânica, seriam indicativas de variações ambientais significativas associadas a séries de anos chuvosos ou mesmo a eventos pluviais de grande magnitude ocorridos na região em um período anterior a 2500 anos AP.

REFERÊNCIAS

ASPILA, K.I.; AGEMIAN, H. & CHAU, A.S.Y 1976. A semi-automated method for determination of inorganic, organic and total phosphates in sediments. ***Analyst***, vol. 101: p. 187-197.

ATKINSON, M.J. & SMITH, S.V. 1983. C:N:P ratios of benthic marine plants. ***Limnol. Oceanogr***., 28(3):568-574.

BARCELLOS, R. L.; BERBEL, G. B.; BRAGA, E. de S. & FURTADO, V.V. 2005. Distribuição e características do fósforo sedimentar no sistema estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape, Estado de São Paulo, Brasil. ***Geochimica Brasiliensis***, 19(1):22-36.

BARCELLOS, R.L.; CAMARGO, P.B.; GALVÃO, A. & WEBER, R.R. 2009. Sedimentary organic matter in cores of Cananéia-Iguape lagoonal-estuarine system, São Paulo State, Brazil. ***Journal of Coastal Research***, Special Edition n° 56: 1335-1339.

GRASSHOFF, K.; EHRARDT, M. & KREMLING, K. 1983. ***Methods of sewater analysis***. Verlag Chemie, 419p.

LAMB, A L..; GRAHAM, P.W. & LENG, M.J. 2006. A review of coastal palaeoclimate and relative sea-level reconstructions using $\delta^{13}C$ and C/N ratios in organic matter. ***Earth-Science Reviews***: 75: 29-57.

REDFIELD, A.C.; KETCHUM, B.H. RICHARDS, F.A. 1963. The influence of organisms on the composition of the sea water. *In*: HILL, M.N. (Ed.), ***The Sea, vol. 2***. New York, pp. 26-77.

RUTTENBERG, K. C. & M. A GOÑI. 1997. Phosphorus Distribuition, C:N:P Ratios, and $\delta^{13}C$ in Arctic, Temperate and Tropical Coastal Sediments: Tolls for Characterizing Bulk Sedimentary Organic Matter. ***Mar. Geology***: 139(1/4):123-145.

THORNTON, S.F. & McMANUS, J. 1994. Application of organic carbon and nitrogen stable isotope and C/N ratio as source indicators of organic matter provenance in esturine systems: evidence from the Tay Estuary, Scotland. ***Est, Coas. Shelf. Scie.*,** 38: 219-233

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG) APLICADO A CARACTERIZAÇÃO DA PESCA COMERCIAL DESEMBARCADA NA ILHA DE MOSQUEIRO (PA)

Frédou, T.[1]; Ferreira, P. R. C.[2]; Lucena-Frédou, F.[3]

Universidade Federal do Pará. Laboratório de Dinâmica, Avaliação e Manejo de Recursos Pesqueiros. Av. Augusto Côrrea, nº 1. CEP: 66075-110 . Belém-PA, Brasil. [1] tfredou@ufpa.br [2] pedroruan@gmail.com [3]flucena@ufpa.br

RESUMO

A dinâmica da pesca artesanal na região estuarina paraense (baia do Marajó) é ainda pouco conhecida. Neste ambiente complexo, uma das principais fontes de dados para estudos da ecologia de peixes da região são os registros de desembarque da pesca comercial. Através da ferramenta SIG, mapas foram elaborados para caracterizar a dinâmica da frota comercial desembarcando num dos principais pontos da área com uma produção de cerca de 900 mil toneladas. Durante o segundo semestre (período de safra) a produção se concentrou na região interna (próximo a ilha de Mosqueiro) e no período chuvoso a produção é maior nas regiões externa e intermediária. A utilização do SIG possibilitou uma análise objetiva e simplificada do grande volume de dados coletados que, georreferenciados, possibilitaram a análise da variação espaço-temporal da frota comercial e da produção desembarcada em Mosqueiro, mostrou-se como uma eficiente técnica para a caracterização da dinâmica pesqueira da região.

Palavras chave: Dinâmica pesqueira. Monitoramento de desembarque. Variação espaço temporal.

INTRODUÇÃO

O estuário amazônico é considerado um ambiente extremamente produtivo com uma produtividade primaria estimada em 300 gC/m²/ano (SMITH *et al.*, 1996), que faz com que esta região (que engloba os estados do Pará, Amapá e Maranhão) se caracterize como uma das regiões mais produtiva em termo de recursos pesqueiros do Brasil, representando 25% da produção anual do país (IBAMA 2007) e o Estado do Pará sendo um dos primeiros estados em volumes capturados com 18% do total nacional. Em 2005, a produção total foi de aproximadamente 147 mil toneladas de pescado, sendo 57% de origem extrativista marinha, 41% extrativista de águas interiores e o restante de aqüicultura. Desse total, 87,5% corresponde à produção da frota artesanal ou de pequena escala (IBAMA, 2007).

A tecnologia do SIG pode trazer enormes benefícios devido à sua capacidade de manipular informações espaciais de forma precisa, rápida e sofisticada (RAMOS, 1999). A utilização desta ferramenta na análise de parâmetros pesqueiros ainda é pouco utilizada, mas possibilita uma análise ampla e objetiva do ambiente. Para Sousa et al. (2007) o SIG é uma importante ferramenta para eliminar as dificuldades de manipular grande volume de dados, permitindo realizar análises complexas ao integrar dados de diversas fontes ao criar banco de dados georreferenciados. Segundo Barthem e Fabré (2004), neste ambiente complexo, uma das principais fontes de dados para estudos da ecologia de peixes da região amazônica são os registros de desembarque da pesca comercial. Neste contexto este trabalho teve por objetivo a caracterização da dinâmica da pesca usando a ferramenta SIG.

MATERIAIS E MÉTODOS

A baía de Marajó localiza-se ao sul da ilha de Marajó e recebe toda a descarga do rio Tocantins, de alguns pequenos afluentes e parte da descarga do Rio Amazonas, através do estreito de Breves. Nesta baía, encontra-se a ilha de Mosqueiro, importante distrito pesqueiro do estado (OLIVEIRA, 2007) situada no nordeste paraense a margem direita do rio Pará entre os meridianos de longitude 48º 29' e 48º 19'W e de latitude 1º 13' e 1º 2'S (Fig. 1).

Os dados analisados neste trabalho são da coleta de informações da atividade pesqueira nos portos de Mosqueiro (Ponte do Cajueiro e na Baía do Sol) que foram obtidos por três coletores da própria comunidade que aguardavam nos portos a chegada das embarcações e através de entrevistas com a tripulação aplicavam questionários sobre informações da pescaria e da embarcação. As coletas foram diárias no período de março de 2008 a fevereiro de 2009. Estes dados fazem parte do projeto Estatística e Desembarque Pesqueiro do Estado

do Pará, os quais foram fornecidos pela Secretária de Estado de Pesca e Aqüicultura (SEPAq) e Secretária Especial de Aqüicultura e Pesca (SEAP).

A identificação dos locais de pesca foi realizada através de entrevista com pescadores da ilha do Mosqueiro com o auxílio de cartas náuticas da área de estudo para localização. Alguns pesqueiros foram georreferenciados em coletas experimentais. A área foi dividida em 3 regiões: a interna, que esta situada as proximidades da Ilha de Mosqueiro; a intermediária, situada na região estuarina e; a região externa situada acima da latitude 0º 30' S.

Os dados coletados foram armazenados em banco de dados do Microsoft Office Access 2007® no laboratório de Dinâmica, Avaliação e Manejo de Recurso Pesqueiros (DIAMAR) da Universidade Federal do Pará (UFPa). A elaboração dos mapas foi feita através do programa ArcGis 9.2®.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram contabilizados 9.612 desembarques responsáveis por uma produção total de 904,875 toneladas de pescado no período analisado.

Foram identificados 59 pesqueiros, sendo que 7 destes não foram identificados. A malhadeira foi a principal arte de pesca utilizada (98,5%) pela pesca comercial da ilha de Mosqueiro, enquanto em Barcarena corresponde a 50%, tal fato pode estar relacionado ao tipo de substrato predominante em cada área.

A região interna foi a mais produtiva durante o período analisado com a maior produção no período seco (setembro/outubro/novembro) (Tab. 1; FIG 1), assim como o ocorrido em Barcarena (PAZ, 2007), Abaetetuba e Belém (RUFFINO, 2005) que estão situados na porção mais interna do estuário do rio Pará. Este fato pode estar relacionado a menor vazão do rio no período seco que possibilita a entrada da água salina e posterior localização na região mais interna do estuário da zona de contato da água doce e salina que resulta no deslocamento das espécies límnicas para a região interna que possibilita a ação de todas as embarcações por apresentar maior facilidade de acesso, inclusive as embarcações de menor porte que têm limitação de armazenamento e autonomia, o que possibilita viagens diárias e melhor relação custo/benefício.

Tabela 1 – Produção total (t) das regiões durante os trimestres analisados no período de março de 2008 a março de 2009 referente aos desembarques realizados na ilha de Mosqueiro (PA).

Região	Mar/Abr/Mai	Jun/Jul/Ago	Set/Out/Nov	Dez/Jan/Fev	Produção (t)
Interna	16,66	138,312	289,854	79,408	524,23
Intermediária	43,827	44,539	60,421	33,026	181,81
Externa	53,68	36,832	47,624	45,895	184,03
Total	**114,167**	**219,683**	**397,899**	**158,329**	**890,08**

As embarcações motorizadas apresentaram maior mobilidade ao longo das regiões com seus maiores valores de produção, esforço e captura por unidade de esforço (CPUE) nas regiões externa e intermediária nos períodos de entresafra e, posteriormente, se concentraram na região interna durante o segundo semestre (safra). Enquanto que as embarcações menores e sem propulsão a motor (montaria e canoa a vela ou remo) tiveram atuações limitadas à baía do Sol e pesqueiros do rio Pará próximos a ilha do Mosqueiro e Colares

As características das embarcações quanto a autonomia de pesca também foi fator para a concentração da produção em áreas próximas ao local de desembarque, visto que os barcos de pequeno porte apresentam atuação limitada quanto a distância estes realizam suas pescarias sempre na região interna, assim como no período de safra os barcos de grande porte têm preferência por realizar suas pescarias nesta região, mas quando na entresafra estes se deslocam para a região externa.

CONCLUSÕES

A baía do Marajó apresentou variações de produção entre os períodos seco e chuvoso. As maiores produções no período chuvoso ocorreram na região externa e no seco na região interna. Dinâmicas diferentes foram evidenciada entre frotas. As frotas de maior porte apresentaram uma maior flexibilidade para a escolha do pesqueiro. No período de menor produção pesqueira as embarcações motorizada de pequeno e médio porte realizaram o deslocamento de suas pescarias para a região externa, devido a baixa produtividade na região

interna no período. Os pesqueiros situados na região interna foram os mais explotados ao longo do ano, apresentando também as maiores capturas.

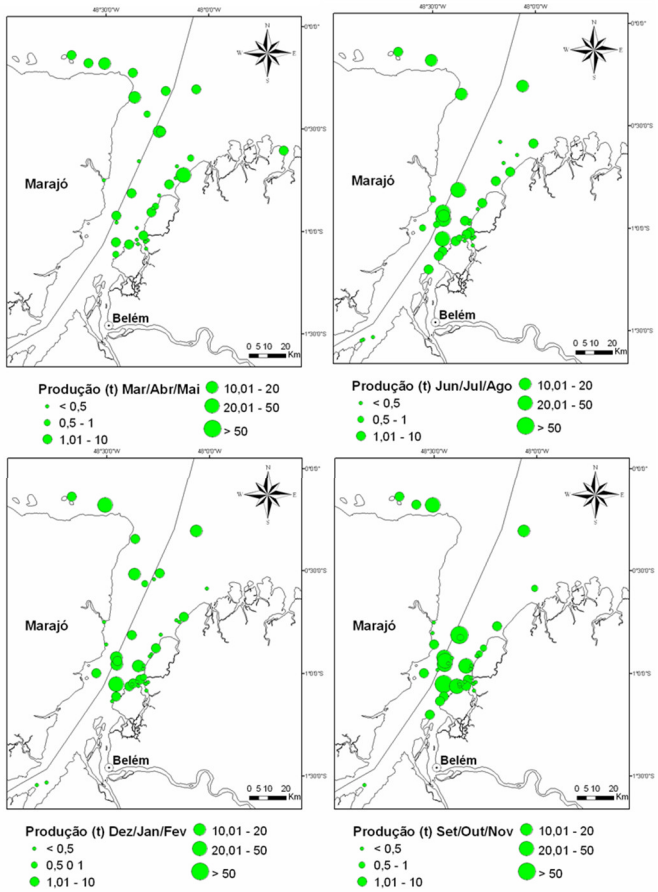


Figura 1 - Captura total (t) por trimestre no período de março de 2008 a fevereiro de 2009 por pesqueiro da frota desembarcada na ilha de Mosqueiro (PA).

REFERÊNCIAS

BARTHEM, R. B.; FABRÉ, N. N. 2004. Biologia e diversidade dos Recursos Pesqueiros da Amazônia. In: RUFFINO, M. L. (Coord.). A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia Brasileira. Manaus: ***IBAMA/Provárzea***. 272 p.

EL-ROBRINI, M. H. S. 2001. Variabilidade morfológica e sedimentar de praia estuarinas, ilha de Mosqueiro. 185f. Dissertação (Mestrado em Geologia) –Geociências, UFPA, Belém.

IBAMA. 2004. Estatística da Pesca 2003 Brasil: grandes regiões e unidades da Federação. Brasília. 136 p.

OLIVEIRA, G. M. (Org.). 2005. Pesca e Aqüicultura no Brasil 1991/2000: Produção e Balança Comercial. Brasília: ***IBAMA***. 260p.

PAZ, A. C. 2007. Pesca e ictiofauna na área adjacente ao terminal de Vila do Conde – Pará, Brasil. Dissertação (Mestrado). Curso de Mestrado em Ciência Animal, Centro de Ciências Agrárias, Núcleo de Estudos em Ciência Animal, UFPA, EMBRAPA – Amazônia Oriental, UFRA, Belém, 109 p.

RUFFINO, M. L. 2005. Estatística pesqueira do Amazonas e Pará. Manaus: ***Ibama/ProVárzea***, v.1 p. 1-84.

SMITH, W. O.; DEMASTER, D. J. 1996. Phytoplankton biomass and productivity in the Amazon River plume: Correlation with seasonal river discharge. ***Continental Shelf Research*** v.16, n.3, p. 291-319

ALIMENTAÇÃO DE TRÊS ESPÉCIES DE GERREIDAE (PISCES:PERCIFORMES) NA BAÍA DE CAMAMU, BA

Nascimento, C. P.[1]; Jucá-Chagas, R.[2]; Guerrazzi, M. C.[2] Santos, A. C. A.[1]

[1] Laboratório de Ictiologia - Universidade Estadual de Feira de Santana, Av. Transnordestina, S/N, Feira de Santana, Bahia. carlinhapn@hotmail.com
[2] Laboratório de Ecologia - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Av. José Moreira Sobrinho, Jequiezinho, Jequié, Bahia.

RESUMO

Este trabalho objetivou analisar a alimentação de três espécies de gerreídeos encontrados na Baía de Camamu, Bahia. Foram analisados 50 indivíduos de cada espécie (*Diapterus rhombeus*, *Eucinostomus gula* e *Eucinostomus argenteus*) coletados com redes de arrasto de fundo em oito pontos, distantes 2,5km entre si, no sentido foz/rio da Baía de Camamu, de jul./03 a dez./04. Após coletados, foram retirados os tratos intestinais dos indivíduos para posterior análise de seu conteúdo, identificado ao menor nível taxonômico possível. Foram calculados os índices de freqüência de ocorrência (HYNES, 1950) e freqüência volumétrica dos itens (HYSLOP, 1980), combinados no Índice de Importância Alimentar (KAWAKAMI & VAZZOLER, 1980). A alimentação foi comparada nos períodos seco e chuvoso e entre as estações de coleta. Também foi observado o grau de repleção dos estômagos. Foram identificadas 34 itens alimentares agrupados em 12 categorias, sendo material vegetal, Polichaeta, Crustacea e restos de animais as categorias de maior importância na dieta das três espécies, oscilando apenas quanto ao item preferencial. Houve uma maior variedade de itens nas regiões mais centrais do estuário (estações 4, 5 e 6) e no período chuvoso, sendo 70% dos estômagos encontrados cheios. Contudo, a alimentação das espéices permitiu a classificação das três espécies de Gerreidae estudadas como onívoras.

Palavras chave: Ictiologia, dieta, gerreídeos.

INTRODUÇÃO

Pertencente à ordem com maior número de espécies de peixes marinhos, a ordem Perciformes, a família Gerreidae é considerada uma das mais abundantes em ecossistemas marinhos das regiões Nordeste e Sudeste do Brasil (SANTOS & ARAÚJO, 1997; ARAUJO & SANTOS, 1999). Três espécies desta família são frequentemente encontrados na Baía de Camamu: *Diapterus rhombeus*, *Eucinostomuos gula* e *Eucinostomus argenteus*.

Estudos de ecologia trófica de peixes são utilizados na identificação de interações entre comunidades aquáticas, se refletindo como uma importante ferramenta no estudo do comportamento das espécies diante de variações ambientais, de pluviosidade e disponibilidade de alimento no ambiente (WINEMILLER, 1989; WOOTTON, 1999).

Assim sendo, este trabalho objetivou analisar a alimentação de três espécies de gerreídeos encontrados na Baía de Camamu, Bahia.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizada a análise do trato digestivo de 150 indivíduos de três espécies de Gerreidae na Baía de Camamu, *Eucinostomus argenteus*, *Eucinostomus gula* e *Diapterus rhombeus*. Os espécimes foram coletados com redes de arrasto de fundo de 20mm entrenós opostos no saco e 30mm ao longo da rede, de jul./03 a dez./04 em oito estações de coleta, distando cerca de 2,5km entre si, no sentido foz/rio na Baía de Camamu, sendo depositados exemplares no laboratório de Ecologia da UESB – *Campus* de Jequié e laboratório de Ictiologia da UEFS.

Após identificados ao menor nível taxonômico possível com auxílio de estereomicroscópio, os itens foram agrupados em categorias e então submetidos às análises das freqüências de Ocorrência (HYSLOP, 1950) e Volumétrica (HYNES, 1980), combinadas no índice de Importância Alimentar (KAWAKAMI & VAZZOLER, 1980). Também foi verificado observado o grau de repleção estomacal estimado visualmente em quatro escalas: cheio

(totalmente repleto), semicheio (muito conteúdo), com conteúdo (algum conteúdo) e vazio (sem conteúdo).

A dieta das espécies foi comparada nos períodos seco e chuvoso, bem como nas estações de coleta.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram identificadas 34 itens alimentares agrupados em 12 categorias, sendo material vegetal, Polichaeta, Crustacea e restos de animais as categorias de maior importância na dieta das três espécies, oscilando apenas quanto ao item preferencial – Polichaeta para *D. rhombeus* e *E. gula*, e Crustacea para *E. argenteus* – e entre os períodos de seca e chuva (tabela 1). Apesar de materiais orgânicos e inorgânicos terem sido encontrados em grande quantidade, foram considerados itens acidentais, sendo que materiais orgânicos correspondem à porção animal ingerida em estado de decomposição, e materiais inorgânicos são componentes ingeridos durante a busca por itens junto ao sedimento, relacionado ao hábito demersal das espécies.

TABELA 1 – Índice de Importância Alimentar (Iai) das categorias alimentares encontradas na alimentação de três espécies de Gerreidae durante os períodos seco e chuvoso, na Baía de Camamu - jul./03 a dez./04.

CATEGORIAS ALIMENTARES	*Eucinostomus gula*			*Eucinostomus argenteus*			*Diapterus rhombeus*		
	Iai p. seco	Iai p. chuvoso	Iai total	Iai p. seco	Iai p. chuvoso	Iai total	Iai p. seco	Iai p. chuvoso	Iai total
Materiais Orgânicos	34,45	49,58	46,23	30,02	30,70	31,31	43,11	20,79	36,74
Restos animais	1,95	2,54	2,34	0,00	0,01	0,01	0,42	0,35	0,44
Vegetais	4,64	19,35	14,79	4,51	13,31	12,31	40,93	48,85	43,54
Cnidaria	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,04	0,00	0,03
Crustacea	14,67	5,09	5,28	7,27	21,88	19,70	3,52	11,10	5,42
Polichaeta	41,94	17,95	26,79	51,63	23,87	26,42	3,67	3,75	3,41
Nematoda	0,00	0,00	0,00	0,06	0,04	0,04	0,08	2,46	0,76
Bivalvia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,13	0,00	0,01	0,00
Ophiuroidea	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00
Materiais Inorgânicos	2,35	5,43	4,53	6,45	9,86	9,95	8,23	12,68	9,65
Material não identificado	0,00	0,06	0,05	0,00	0,10	0,08	0,00	0,02	0,00
Animal não identificado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,04	0,00	0,00	0,00
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

A variedade de itens amostrados corrobora com a descrição alimentar para os gerreídeos. Segundo a literatura (KERSCHNER *et al*., 1985; SANTOS & ARAÚJO, 1997, ARAUJO & SANTOS, 1999) os indivíduos da família Gerreidae são considerados demersais de hábito alimentar caracterizado pela ingestão de pequenos organismos que se encontram próximos ou junto ao sedimento, como Cnidaria, Nematoda, Bivalvia e Ophiuroidea. A ingestão destes e de outros itens de origem animal associada à elevada ocorrência de vegetais caracteriza o hábito alimentar das espécies como onívoro.

A riqueza de itens alimentares foi variável entre as estações de coleta, sendo encontrados mais comumente valores menores (de 5 a 17 itens) nas estações mais equidistantes ao longo do estuário (estações 1 e 8), e, consequntemente, valores maiores (de 20 a 33) nas estações mais centrais (estações 4, 5 e 6).

Quanto ao grau de repleção, foi verificado que cerca de 70% das espécies possuiam estômagos cheios, 20% quase cheio, 8% quase vazios e apensas 2% foram considerados vazios, o que permitiu considerar uma intensa atividade alimentar das espécies na baía.

O período chuvoso foi marcado por uma maior variedade de categorias alimentares nos três Gerreidae, em relação ao período seco, onde a disponibilidade de itens tende a ser mais limitada aos itens autóctones.

CONCLUSÕES

Os gerreídeos estudados apresentam comportamento alimentar muito similar, com pequena variações na importância dos itens ingeridos nas estações de coleta e no períodos de chuva e seca, Os resultados permitem caracterizar a dieta das três espécies de Gerreidae como onívoras, sendo Polichaeta e Crustacea os itens mais importantes.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, F. G.; SANTOS, A. C. A. Distribution and recruitment of mojarras (Perciformes, Gerreidae) in the continental margin of Sepetiba bay, Brazil. **Bulletin of Marine Science**, v. 65, n.2, p. 431-439, 1999.

HYNES, H. B.The food of freshwater stickle back (*Gasterosteus aculeatus* and *Pungosteus pungitius*) with a review of methods used in studies of the food fishes. **J. of Animal Ecology**, v. 19, n. 1, p. 35-58, 1950.

HYSLOP, E. J. Stomach contents analyses a review of methods and their application. **J. Fish Biology**, v. 17, n. 4, 1980.

KERSCHNER, B. A. *et al*. Ecotopic and Ontogenetic Trophic Variation in Mojarras (Pisces" Gerreidae). **Estuaries** v. 8, n. 3, p. 311-322, set. 1985.

KAWAKAMI, E. & VAZZOLER, G. Método gráfico e estimativo de índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. **Bol. Inst. Oceang**. v. 29, n. 2, p. 205-207,1980.

SANTOS, A. C. A.; ARAÚJO, F. G. Hábitos alimentares de *Gerres aprion* (Curvier, 1929), (Actinopterygii, Gerreidae) na Baía de Sepetiba, RJ. **Sitientibus**, Feira de Santana, n. 17, p. 185-195, jul./dez. 1997.

WINEMILLER, K. O. Patterns of variation in life history among South American fishes in seasonal environments. **Oecology**, Berlin, v. 81, n. 2, p. 225-241, 1989.

WOOTON, R. J. **Ecology of teleost fish***.* London: Chapman & Hall, 1990.

COMPARAÇÃO ENTRE DADOS HIDRODINÂMICOS COLETADOS POR UM ADP NA BAÍA DE VITÓTIA E NA BAÍA DO ESPÍRITO SANTO

Neves, R. C.[1]; Bastos, A. C.[1]; Veronez Júnior, P.[1]; Ruano da Silva, J. C.[2]

[1]Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Laboratório de Oceanografia Geológica (LABOGEO), Av. Fernando Ferrari 514, Campus de Goiabeiras, Vitória - ES - Brasil. CEP: 29075-900. Email: rafaeloceanografia@yahoo.com.br; ac.bastos@terra.com.br; paulovjd@yahoo.com.br.
[2]JRuano Consultoria e Serviços Ltda (ENVIRONLINK), Rua Santa Rita de Cássia 229, Bairro de Lourdes, Vitória - ES - Brasil. CEP: 29042-751. Email: julio@environlink.com.br.

RESUMO

As regiões costeiras são formadas e influenciadas por um grande número de processos, como ondas, marés, correntes litorâneas e forçantes atmosféricas. A principal fonte de energia para a região costeira é a onda, entretanto, as correntes de maré podem ser dominantes em alguns ambientes costeiros, como embaiamentos e estuários. A coleta e análise dos dados hidrodinâmicos obtidos, a partir do fundeio de um ADP – Nortek AS Aquadopp (2 MHz), em dois pontos distintos da região costeira de Vitória apresentou uma grande complexidade na circulação do Ponto 1 (P1) na Baía do Espírito Santo, devido a influência de várias forçantes, e o domínio das correntes de maré na circulação do Ponto 2 (P2), localizado na Baía de Vitória.

Palavras chave: ADP, Hidrodinâmica, Região Costeira de Vitória.

INTRODUÇÃO

A região costeira possui uma dinâmica muito complexa, devido à interação conjunta de ondas, marés, correntes litorâneas e forçantes atmosféricas. Dessa maneira, o entendimento dos processos atuantes nessas regiões é consideravelmente dificultado (MARTINS *et al*., 2004).

O conhecimento dos processos que atuam na zona costeira é de vital importância para manejo de diversos problemas ambientais e sociais, como o transporte de sedimento e a possível liberação de matéria orgânica, poluentes e contaminantes para a coluna d'água, além da influência dessa liberação na pesca comercial e a manutenção portuária.

Tendo em vista uma melhor caracterização da hidrodinâmica da região costeira de Vitória, o presente estudo foi executado em um complexo sistema estuarino, localizado na região central do estado do Espírito Santo, composto pela Baía de Vitória e a Baía do Espírito Santo (Fig. 1). Apesar de haver contribuições de outros rios, o principal aporte fluvial nesse sistema estuarino ocorre pelo Rio Santa Maria da Vitória, sendo que este desenvolve um delta dentro da Baía de Vitória (VERONEZ JÚNIOR *et al*., No Prelo).

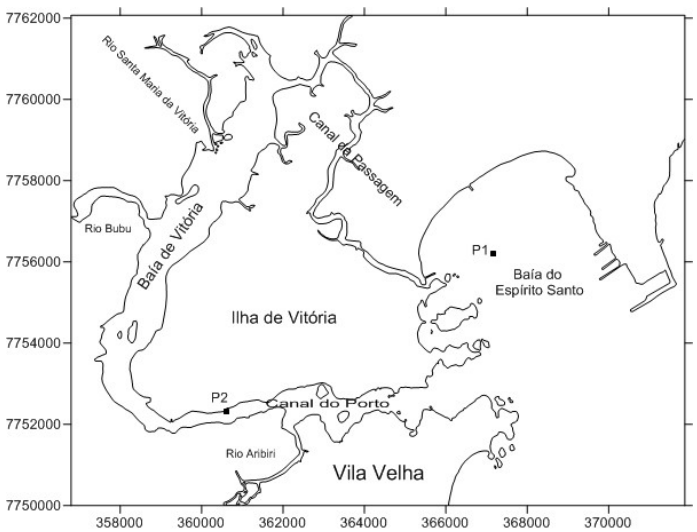


Figura 1 – Mapa do complexo sistema estuarino composto pela Baía do Espírito Santo e pela Baía de Vitória. O P1 e o P2 representam os locais de fundeio do ADP.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os equipamentos de efeito doppler, como o *Acoustic Doppler Profile* (ADP), têm sido muito utilizados para medir a velocidade das correntes ao longo da coluna d'água, a partir de pequenas partículas em suspensão (ex: plâncton e grãos de areia) e bolhas (NORTEK, 2008). Desta forma, a medição e quantificação dos processos hidrodinâmicos nos dois locais de estudo (Fig. 1) foram executadas a partir do fundeio de uma estrutura contendo um ADP – Nortek AS Aquadopp (2 MHz).

Esse equipamento foi programado para coletar os dados de correntes com bursts de 5 min a cada 30 min e de onda com bursts de 5 min a cada 60 min. A coleta dos dados ocorreu durante dois períodos distintos. O fundeio na Baía do Espírito Santo aconteceu entre os dias 15/06 e 11/07 de 2008. Já o fundeio na Baía de Vitória ocorreu entre os dias 04/06 e 19/06 de 2009.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Fig. 2 e 3 apresentam a magnitude e a direção das correntes ao longo da coluna d'água na Baía do Espírito Santo e na Baía de Vitória, respectivamente.

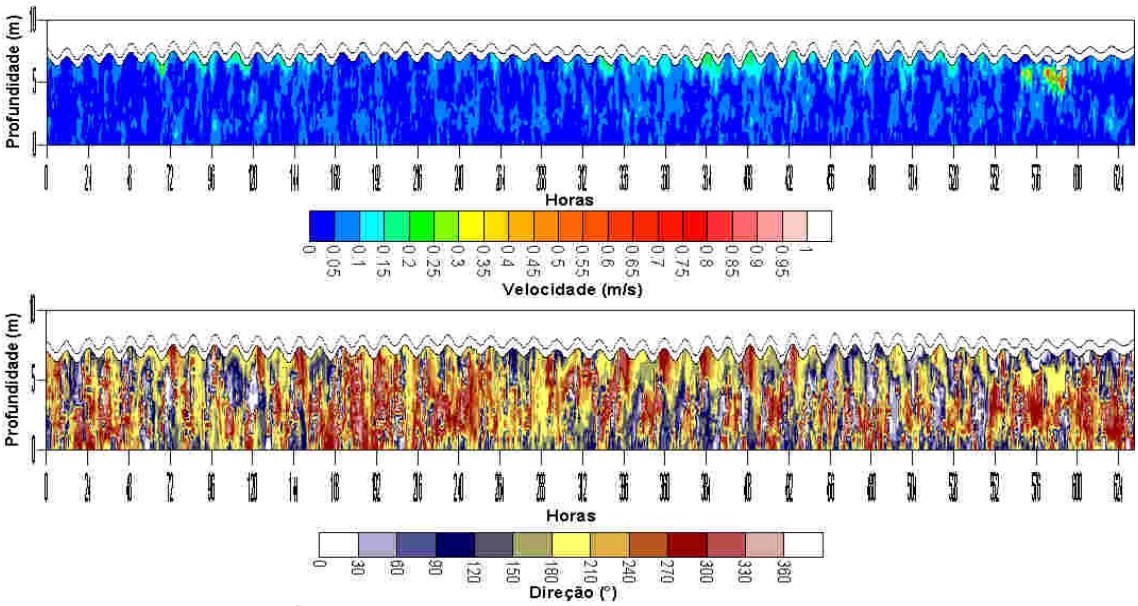


Figura 2 – Série temporal da magnitude e da direção de corrente no P1.

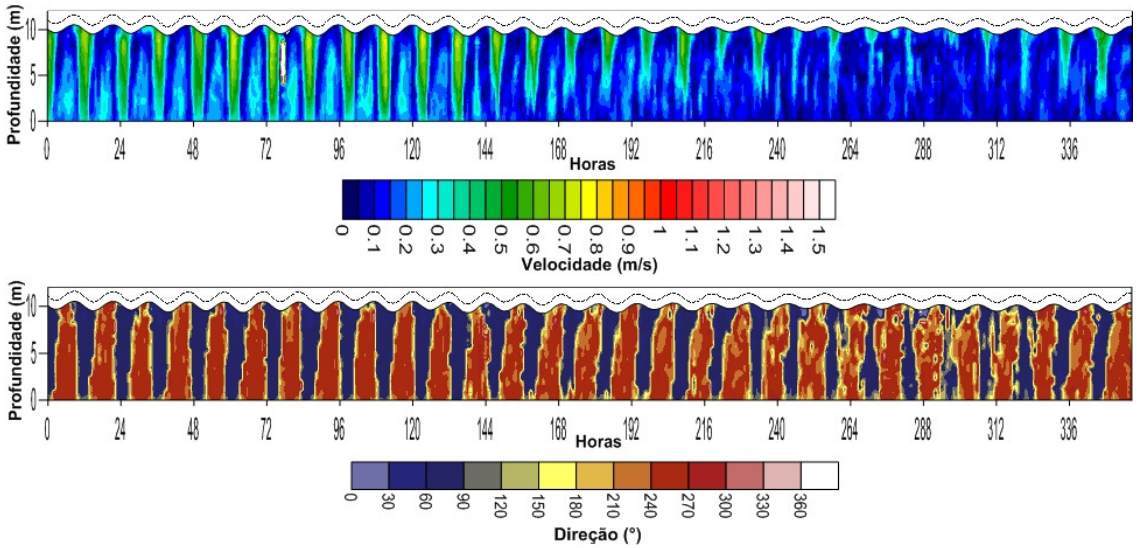


Figura 3 – Série temporal da magnitude e da direção de corrente no P2.

A Fig.2 evidencia um padrão de circulação muito complexo no P1. Nesse local, não há um padrão claro de variação da velocidade e direção das correntes, ao longo da coluna d'água, durante cada ciclo de maré. Isto é decorrente do regime de micromaré em que a área de estudo é submetida, além da influência de outras forçantes na circulação desse local, como a entrada de vagas e marulhos (i.e *wind waves* e *swell*, respectivamente) na Baía do Espírito Santo. Além disso, a circulação no P1 também pode ser influenciada por correntes de retorno oriundas da praia de Camburi, citadas por Leão (2005), e por ondas geradas por embarcações recreativas ou portuárias, devido ao intenso trânsito de navios no Porto de Tubarão.

Um padrão observado no P1 (Fig.2) é a intensificação das correntes superficiais durante a passagem de frentes frias. A entrada de ventos do quadrante sul na região foi observada a partir dos dados coletados pela estação meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) instalada na UFES (INMET, 2008). Este padrão presente no terceiro, quarto, quinto e mais evidente após decimo quinto dia de coleta coincide com o aumento da altura significativa das ondas, e é mais pronunciada durante a maré enchente. As correntes superficiais nessas ocasiões são direcionadas predominantemete para a costa.

As velocidades superficiais anômalas coletadas no P1 entre o vigésimo quarto e vigésimo quinto dias de coleta foram consideradas, a princípio, como um erro na coleta dos dados, entretanto, estas velocidades podem ter ocorrido devido alguma característica local não identificada.

A partir da Fig.3, observa-se a maré como a forçante que mais contribui para a modificação da circulação no P2. No período de sizígia (i.e início do período de coleta), as correntes dominantes são as de maré vazante por apresentarem correntes mais fortes, como também observadas por Rigo (2004). No entanto, durante o período de quadratura essa predominância se torna menos evidente. Além disso, observa-se que no ponto de amostragem próxima ao Porto de Vitória, a direção da corrente muda completamente em toda a coluna d'água durante um ciclo de maré. Entretanto, as correntes de vazante são evidentes por um maior tempo próximo a superfície, por outro lado, as correntes de maré enchente ficam presentes por um maior tempo nas proximidades do fundo, evidenciando a possível entrada de uma cunha salina.

CONCLUSÕES

A região costeira de Vitória é muito complexa devido a presença de vários ambientes distintos, como estuários, canais e embaíamentos. Dessa forma, a influência das forçantes hidrodinâmicas em um determinado local da costa da capital Capixaba se torna característica desta região, quando comparada com outras áreas. Assim, a circulação local responde de acordo com a interação entre estas forçantes.

A circulação no ponto de amostragem da Baía de Vitória apresentou características de circulação estuarina, com domínio da maré vazante, enquanto, a circulação no ponto de amostragem da Baía do Espírito Santo não apresentou uma dominância tão evidente, sendo provavelmente resultado da interação de ondas, marés e ações antrópicas.

REFERÊNCIAS

INMET (Brasil), Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: < http://www.ceunes.ufes.br/estacao/index2.asp?estacao=A612>. Acesso em: 19 de Novembro de 2008.

LEÃO, C. **Variação Espacial e Temporal das Cúspides da Praia de Camburi, Vitória – ES.** 2005. Monografia (Graduação em Oceanografia) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2005.

MARTINS, G. J.; MARONE, E.; ANGULO, R. J.; NOEMBERG, M. A.; QUADROS, C. J. L. 2004. Dinâmica da zona de rasa de shoaling e o transporte de sedimentos na desembocadura sul do complexo estuarino de Paranaguá – PR. ***Boletim paranaense de geociências.*** p. 51 – 64.

NORTEK. 2008. User Guide. **Nortek A S**, Vangkroken 2, NO-1351 RU D, Noruega.

RIGO D. 2004. **Análise do escoamento em regiões estuarinas com manguezais – medições e modelagem na Baía de Vitória, ES.** Tese, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Oceânica, COPPE, UFRJ, Rio de Janeiro.

VERONEZ JÚNIOR, P.; BASTOS, A. C.; QUARESMA, V. S. No Prelo. Morfologia, Distribuição Sedimentar e Sonografia em um Sistema Estuarino Tropical: Baía de Vitória, ES. ***Revista Brasileira de Geofísica.***

VARIACION DE LA TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR, CLOROFILA 'A' Y SU RELACIÓN CON CAPTURAS DE DORADO (*Coryphaena hippurus*) EN LA COSTA PACÍFICA COLOMBIANA

Guzman, A. I.[1]; Selvaraj, J. J.[1]; Martinez, A.[1]

[1]*Universidad Nacional de Colombia-Sede Palmira, Colombia. aiguzmana@palmira.unal.edu.co*

RESUMEN

Se caracterizan áreas de pesca de dorado en el Pacífico colombiano, analizando el comportamiento de la Temperatura Superficial del Mar (TSM), la clorofila y la abundancia de dorado. Las capturas de dorado se presentan entre noviembre y marzo, cuando la TSM es menor con relación a los demás meses del año. La pesca de dorado se concentra en el norte del Pacífico colombiano y esta asociada con áreas dinámicas oceanográficas. Los análisis muestran que la relación entre TSM y clorofila no es lineal y que las capturas de dorado tienen mejor relación con la clorofila que con la temperatura.

Palabras clave: Pesca, abundancia de dorado.

INTRODUCCION

Las pesquerías marinas en Colombia juegan un importante papel socio-económico suministrando seguridad alimentaria y sustento para la pesca artesanal e industrial. El dorado es un importante recurso pesquero para el Pacifico colombiano junto con otras especies como marlines, tiburones y pargos (LASSO *et al*., 1999).

El conocimiento del comportamiento de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) y la clorofila en los ecosistemas marinos es importante para el desarrollo de la pesca, puesto que la distribución de las especies varia dependiendo de estas variables. Las imágenes satelitales permiten identificar las concentraciones de clorofila la cual provee una medida de las áreas realzadas en producción biológica y la TSM facilita el entendimiento de la dinámica de los ecosistemas (SOLANKI *et al.,* 2005; GREGR, 2007).

Una primera aproximación es usar datos del color del océano provenientes de sensores remotos para ubicar las áreas potenciales de pesca en términos de su productividad.

La hipótesis de trabajo es que las áreas donde se incrementa la concentración de clorofila 'a' en superficie (productividad primaria) y se reduce la temperatura superficial del mar, forman áreas de agregación de peces que se traduce en mayores capturas de peces.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se presenta un caso de estudio para el dorado, relacionando sus capturas históricas con datos de la TSM y clorofila 'a', obtenidos de imágenes de satélite de los sensores MODIS; SeaWiFS y NOAA-AVHRR para un período de diez años.

Los datos históricos del dorado (longitud, latitud y abundancia), fueron facilitados por la empresa pesquera Sepúlveda Rogers Cia Ltda y comprenden 535 faenas de pesca realizadas en el período de 1999 a 2009.

Se analizó la distribución del dorado con base en un análisis de similaridad (ANOSIM) cruzado a dos vías, tomando como factor A: años y Factor B: sitios de muestreos (Longitud y Latitud). El número de permutaciones fue de 999. Se utilizó el software Primer 6 para la realización del ANOSIM.

RESULTADOS Y DISCUSION

Para el período de estudio las capturas de dorado se presentaron en el norte del Pacífico colombiano entre los 77º a 80º Longitud Oeste y 3º N a 6º de latitud Norte; frecuentemente en esta área se forma un "eddie" de menor temperatura. La pesca se realiza entre los meses de noviembre y marzo cuando la TSM es menor y la clorofila es mayor con respecto a los demas meses del año.

Entre noviembre y marzo la TSM varió entre 23,4 a 30,52^{o}C y la concentración de clorofila 'a' entre 0,04 y 4,08 mg*L^{-1}. El dorado se encuentra en aguas sobre la plataforma continental y oceánicas que tienen TSM mayores a 20^{o}C (FARRELL *et al*., 2009; LASSO *et al*., 1999).

Se encontraron diferencias significativas entre años (R: 0,13; p > 0,1%); los años 2008 y 2009 fueron diferentes a los demás al igual que los años 2000 y 2002 en las áreas muestreadas en la longitud 77º W con 3, 4 y 5º N (R: 0,42; p > 0,1%).

Las diferencias anteriores obedecen por ejemplo a que en el área de 77ºW-4^{o}N, se presentaron las mayores concentraciones de clorofila (2,86 - 4,08 mg*L^{-1}) en los años 2000 y 2002. Las mayores abundancias de dorado (190-360 individuos) se encontraron en los 78ºW 4ºN y 77ºW 5ºN de 2001 y 2002 y correspondieron con altas concentraciones de clorofila. Las menores abundancias (< 80 individuos) se presentaron en el año 2000 en 77ºW 3ºN y 78ºW 4ºN y tuvieron valores intermedios de clorofila. Los menores valores de TSM se registraron en el 2009. La TSM no muestra un comportamiento claro com relación a las dos variables anteriores.

La relación entre la TSM y clorofila no muestra un patron; en algunas áreas se presentan bajas concentraciones de clorofila y altas temperaturas o visceversa pero no en otras.

La distribución del dorado está influenciada por características físicas oceanográficas y biológicas, tiene una relación con la concentración de clorofila y la TSM (FARRELL *et al*., 2009). Para el presente estudio esta relación no es clara; las mayores capturas no siempre se presentan donde la clorofila es alta y la TSM es baja.

El dorado es una especie pelágica migratoria cosmopolita, su distribución en el Pacífico tropical oriental esta limitada por dos zonas de mezcla de aguas tropicales y templadas; una es la corriente de California (norte) y otra es la corriente de Perú (sur) (LASSO *et al*., 1999). Durante los primeros meses del año la Contra-corriente Ecuatorial avanza al sur, permitiendo la entrada de aguas de la corriente de california y de Perú en el Pacífico colombiano, estas corrientes tienen temperaturas más bajas (LASSO *et al*., 1999).

CONCLUSIONES

Aunque la distribución del dorado se encuentra influenciada por características físicas y biológicas como la TSM y clorofila, es dificil explicar la distribución de este recurso en el Pacífico colombiano con base en el conocimiento de estas variables, dada la dinámica de la circulación de las corrientes. Este recurso se encuentra principalmente en el norte del Pacífico colombiano.

REFERENCIAS

FARRELL, E. R.; HALPIN P. 2009. The Habitat, Movements, and Management of Dolphin, *Coryphaena hippurus*, in the Western North Atlantic, Caribbean and Gulf of Mexico. ***Master of Environmental Management degree in the Nicholas School of the Environment of Duke University***. 59 pp.

GREGR, E. J.; BODTKER, K. M. 2007. Adaptive classification of marine ecosystems: identifying biologically meaningul regions in the marine environment. ***Deep-Sea Research II 54: 385-402***.

LASSO, J.; ZAPATA L. 1999. Fisheries and biology of *Coryphaena hippurus* (Pisces: Coryphaenidae) in the Pacific coast of Colombia and Panama. ***Scientiae Marina.63: 387-399***.

SOLANKI, H.U.; MANKODI, P. C.; NAYAK, S.; SOMVANSHI, V.S. 2005. Evaluation of remote sensing based potential fishing zones (PFZs) forecast methodology. ***Continental Shelf Research 25: 2163-2173***.

EL ESTADO ECOLÓGICO DE UN AMBIENTE ESTUARINO EN EL PACIFICO COLOMBIANO

Guzman, A. I.[1]; Selvaraj, J. J.[1]; Serna, N.[1]

[1]*Universidad Nacional de Colombia-Sede Palmira, Colombia. aiguzmana@palmira.unal.edu.co*

RESUMEN
Se evalúa el estatus ecológico de un ambiente estuarino, basados en el estado de calidad de la asociación de anélidos y elementos físico-químicos de la columna de agua y del sedimento. Algunos de los parámetros estructurales de las asociaciones de anélidos (composición, abundancia, diversidad, taxa sensibles a perturbación), junto con los indicadores físico-químicos del agua y del sedimento (contenido orgánico), se incluyen para evaluar el estado ecológico de la Bahía. Se encontraron diferencias significativas entre las asociaciones de anélidos de acuerdo a un gradiente de perturbación establecido. Las principales diferencias obedecieron a diferencias significativas halladas en: la concentración de oxígeno disuelto, temperatura, fósforo total y Carbono orgánico en el sedimento. Especies indicadoras de buenas condiciones de salud fueron: *Scoloplos ameceps, Parandalia sp., Maldane sp1. Prionospio minuspio*, *Paraprionospio pinnata y Autolytus sp.*; de condiciones intermedias *Nereis falsa*, *Lumbrineris verilli* y de mala condición *Limnolidroides monothecus*.

Palabras clave: Poliquetos, fondos blandos, Bahía de Buenaventura, Colombia.

INTRODUCCION
Debido a la diversidad de las condiciones, de los problemas y de las necesidades humanas de las distintas regiones marinas que componen el medio marino comunitario se requieren soluciones diferentes y específicas para la conservación de estos ecosistemas. Una estrategia desarrollada por el Parlamento Europeo para la elaboración de las medidas necesarias para lograr mantener un buen estado ambiental y conservación de los ecosistemas marinos está en función de la evaluación inicial de los ecosistemas. Esta evaluación comprende un análisis de los rasgos y características esenciales y del estado medioambiental actual de sus aguas y sedimentos, y que se refiera a los indicadores fisicoquímicos, tipos de hábitats, indicadores biológicos e hidromorfología (DEVLIN *et al.,* 2007). Además de un análisis de los principales impactos y presiones, que influyen sobre el estado medioambiental de esas aguas. Dentro de las características biológicas se encuentra la evaluación de la fauna bentónica dado que es el componente más importante de los fondos blandos que se encuentra en la zona costera, contienen especies sensibles y tolerantes a los gradientes que van desde hábitats prístinos hasta fuertemente perturbados (GIANGRANDE *et al*., 2005; BORJA *et al*., 2007).
Se evalúa la calidad ecológica de un ambiente estuarino sobre una escala espacial teniendo en cuenta algunas características físico-químicas del sedimento y de la columna de agua, al igual que algunos parámetros estructurales de las asociaciones de poliquetos.

MATERIALES Y MÉTODOS
El estudio se realizó en siete estaciones ubicadas en la Bahía de Buenaventura situada en el Pacífico colombiano. Las muestras de sedimento se sacaron con draga Van Veen, tomando en cada estación seis dragas.

Los indicadores físico-químicos de la columna de agua usados son: salinidad, temperatura, oxígeno disuelto, sólidos disueltos totales, nutrientes (Amonio, Nitratos, Nitritos y Fosforo total), clorofila, algas, Carbono y Nitrógeno orgánico (BORJA *et al*., 2004). En el sedimento: nutrientes, Carbono y Nitrógeno Orgánico.

La caracterización de la Bahía se hizo mediante un ANOSIM a una vía, tomando como factor un gradiente de perturbación antrópica (interna, intermedia y externa). Posteriormente la composición y abundancia de las especies se clasificó usando un CLUSTER. La composición y abundancia de las especies se relacionó con las variables físico-químicas usando un LINKTREE. Los indicadores biológicos se identificaron usando el SIMPER. Las herramientas estadísticas anteriores se hicieron usando el programa Primer v6 (CLARKE *et al*., 2006).

RESULTADOS Y DISCUSION

Se encontraron diferencias significativas en tres áreas de la Bahía obedeciendo al gradiente de perturbación (prueba estadística R: 0,391; p< 0,1%): un área "interna" formada por estaciones ubicadas cerca a la población donde se vierten aguas residuales sin tratamiento; un área "intermedia" y un área "externa" donde no hay población, hay manglares en buen estado y está en la boca de la Bahía.

El área formada por estaciones ubicadas cerca a la población se diferenció por presentar las mayores concentraciones de NO2 en aguas (>0,06 ppm) y sedimentos (>0,15 ppm), de NO3 en sedimentos (1,29-2,16 ppm); de Fósforo total en aguas (> 0,28 ppm); además mostró las menores concentraciones de sólidos disueltos totales (9.69-10,8 $g*L^{-1}$), Oxígeno Disuelto (5,54-5,63 $mg*L^{-1}$) (Figura 1). Estas condiciones son propicias para que especies como *Mediomastus californiensis* y *Limnolidroides monothecus* presenten gran abundancia; no puedan desarrollarse varias especies como *Scoloplos ameceps, Maldane sp1, Prionospio minuspio*, *Paraprionospio pinnata y Autolytus sp* entre otras y se presenten bajas abundancias de poliquetos como *Lumbrineris verilli y Nereis falsa.*

El área intermedia bien oxigenada (7-9 $mg*L^{-1}$) y el área externa de la bahía donde se encontraron las menores concentraciones de NO2 en aguas (0,01 ppm) y sedimentos (0,05-0,06 ppm), de NO3 en sedimentos (0,05-0,79 ppm); de Fósforo total en aguas (0,11-0,16 ppm); además mostró las mayores concentraciones de sólidos disueltos totales (15-16 $mg*L^{-1}$) y mayor salinidad (13,9-15,5) (Figura 1).

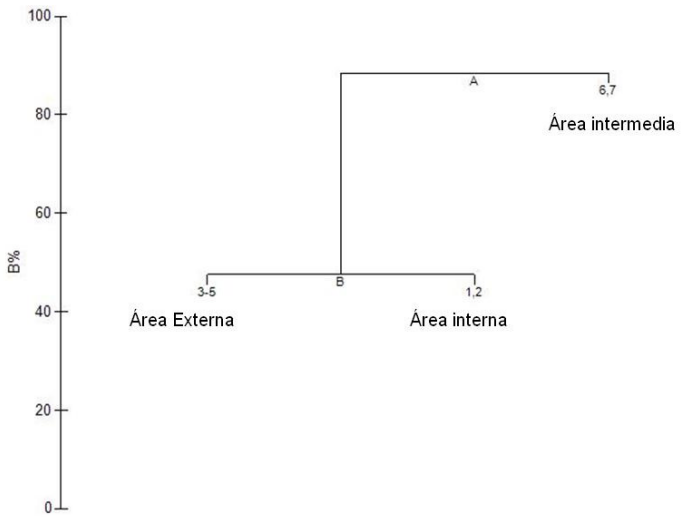


Fig. 1. Clasificación de las estaciones con base en la composición y abundancia de los anélidos y su relación con el componente abiótico. Resultados del LINKTREE. Grupo A: R=0,65; B%=88; OD<0,295(>0,367). Grupo B: R=0,58; B%=47; NO2s<-0,539(>1,16) or NO2a<-0,783(>0,829) or TDS>0,732(<-0,826) or S>0,727(<-0,823) or Pa<-0,382(>0,724) or NO3s<0,171(>0,781) or T>-0,528(<-0,713) or OD>-0,673(<-0,81).

El patrón biológico encontrado mostró una correlación alta con el Fósforo total y Carbono Orgánico en sedimentos, Oxígeno Disuelto y Temperatura (coeficiente de correlación de Spearman 0,82) pero esta correlación no es significante (p=7%).

Los poliquetos Scoloplos ameceps, Parandalia sp., Maldane sp1. Prionospio minuspio, Paraprionospio pinnata y Autolytus sp., se presentaron en mayor abundancia en el área externa; y Nereis falsa y Lumbrineris verilli en el área intermedia. Estas especies de poliquetos pueden considerarse sensibles a contaminación, porque fueron abundantes en las condiciones ambientales que se mencionaron para el área intermedia y externa. El oligoqueto Limnolidroides monothecus es una especie tolerante a contaminación orgánica.

CONCLUSIONES

El estuario estudiado en general tiene una buena condición ecológica, dado que la mayoría de los sitios muestreados presentan bajas concentraciones en las variables químicas

orgánicas determinadas. Una posible explicación son las grandes mareas que se presentan, la cuales mezclan y diluyen los contaminantes en el agua y los sacan de la Bahía.

REFERENCIAS

BORJA, A.; JOSEFSON A.; MILES, A.; MUXIKA, I.; OLSGARD, F.; PHILLIPS, G.; RODRÍGUEZ J.; RYGG. B. 2007. An approach to the intercalibration of benthic ecological status assessment in the North Atlantic ecoregion, according to the European Water Framework Directive. ***Marine Pollution Bulletin 55: 42-52***.

CLARKE, K. R.; GORLEY, R. N. 2006. PRIMER v6: User Manual/Tutorial. ***Primer-E Ltd. Plymouth. 190 pp.***

DEVLIN, M.; BEST, M.; HAYNES, D. 2007. Implementation of the Water Framework Directive in European marine waters. ***Marine Pollution Bulletin 55 (7-9): 1-2.***

GIANGRANDE, A.; LICCIANO, M.; MUSCO, L. 2005. Polychaetes as environmental indicators revisited. ***Marine Pollution Bulletin 50: 1153-1162***.

SOERGUIMENTO TECTÔNICO DO ARQUIPÉLAGO DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO, OCEANO ATLÂNTICO EQUATORIAL, E SEU MECANISMO

Motoki, A.[1]; Sichel, S. E.[2]; Campos, T. F. C.[3]; Soares, R. S.[2]; Kenji, K. F.[2]

[1]DMPI/UERJ. Rua São Francisco Xavier 524, Maracanã, Rio de Janeiro, RJ. rochasornamentais@yahoo.com.br; [2]LAGEMAR/UFF. susanna@igeo.uff.br; roddrigoss@yahoo.com.br; [3]DG/UERN. tcampos@geologia.ufrn.br

RESUMO

O Arquipélago de São Pedro e São Paulo do Oceano Atlântico Equatorial está presente no topo de uma elevação submarina com 90 km de comprimento, 25 km largura e 3.800 m de altura, constituída por rochas peridotíticas do manto abissal. A reprodução paleogeomorfológica da morfologia das três ilhas principais por técnica de seppômen demonstra a existência de plataformas de abrasão marinha com altitudes de 7~9 m. Considerando essas como sendo formadas durante a Transgressões Flandriana, calculou-se a taxa de soerguimento aparente de 0.15 mm/ano nos últimos 6000 anos relativo ao nível do mar e soerguimento real de 0.07 mm. As datações ^{14}C para os fósseis coralígenos indicam a mesma taxa de soerguimento. As análises de fraturas tectônicas indicam o esforço de compressão em direção N-S a NNW-SSE. Considera-se que o manto abissal foi espremido por esse esforço tectônico formando a cadeia peridotítica. Caso as rochas ultramáficas do Arquipélago são originadas de megamullion, estima-se que o tectonismo está ativo nos últimos 2 a 4 milhões de anos e, caso as rochas são do manto abissal subcrustal, nos últimos 9 a 13 milhões de anos atrás.

Palavras chave: Arquipélago de São Pedro e São Paulo, soerguimento tectônico, plataforma de abrasão marinha

INTRODUÇÃO

O Arquipélago de São Pedro e São Paulo situa-se na região equatorial do Oceano Atlântico, nas coordenadas de N00º55.1', W29º20.7', aproximadamente 1010 km ao nordeste da cidade de Natal, RN. A área total emersa é aproximadamente 13 mil m^2 e a altitude máxima é 18 m.

O Arquipélago ocorre na zona de falha transformante de São Paulo, com direção E-W, 630 km de comprimento total e movimento transcorrente dextral. A taxa de expansão da cadeia meso-oceânica desta região é em torno de 1.5 cm/ano para cada lado. Nesta área, ocorre o manto superior de baixa temperatura, denominado ponto frio (*cold-spot*, e.g. GURNIS *et al*., 1998; RITZWOLLER *et al*., 2003).

As ilhas e penedos do Arquipélago de São Pedro e São Paulo são constituídos principalmente por rochas ultramáficas do manto superior abissal (e.g. CAMPOS *et al*., 2003; SICHEL *et al*., 2008), sendo a única localidade na região oceânica em que ocorre exposição do manto abissal acima do nível do mar. No Arquipélago, ocorrem terremotos freqüentes e as rochas expostas são intensamente fraturadas. Esses fatos sugerem intenso tectônico ativo que soergueu o Arquipélago do fundo do oceano para o nível do mar.

O presente artigo analisa características geomorfológicas do Arquipélago de São Pedro e São Paulo, com atenção especial de plataformas de abrasão marinha utilizando-se a técnica de seppômen (*summit level map*) e apresenta as estimativas de taxa de soerguimento tectônico atual, junto com as datações de ^{14}C para os fósseis coralígenos da Ilha Belmonte.

METODOLOGIAS DE ESTUDO

Foram utilizados três técnicas: 1) batimetria predita; 2) técnica de seppômen; 3) datações ^{14}C para fósseis coralígenos.

A batimetria predita é a técnica para confeccionar mapa topográfico do fundo do oceano com base nas análises de órbita de satélite SMITH & SANDWELL (1997). Em comparação com a batimetria sonora, a batimetria predita tem baixa resolução. Entretanto, o mapa cobre todas as regiões oceânicas entre as latitudes 72ºN e 72ºS. A versão utilizada para o presente trabalho é de Scripps Institute of Oceanography, University of Califórnia - San Diego (UCSD-SIO, 2009), *Topography v.11.1*, de 16 de setembro de 2008.

O seppômen é um método para análises geomorfológicas que reconstitui paleo-superfícies (e.g. MOTOKI *et al*., 2008; 2009). O mapa de seppômen apresenta virtualmente uma morfologia simplificada antes dos efeitos de erosão vertical. Os autores confeccionaram o mapa de seppômen para Ilhas Belmonte, Sudeste e Nordeste com base no mapa topográfico de escala de 1:500 elaborado pelo CPRM (MORAES *et al*., 1997).

Datação geocronológica de ^{14}C determina a idade de formação de coral do depósito sedimentar composto de carbonatos. A comparação das idades com as altitude das ocorrências, pode-se estimar a taxa de soerguimento após a Transgressão Flandriana.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O mapa batimétrico predito indica que os flancos do Arquipélago apresentam rampas laterais de ângulos elevados. O perfil morfológico ao longo da latitude 29º20'W demonstra no flanco sul da cadeia peridotítica a rampa de 50° de declividade média com altura relativa de 2000 m. No flanco norte, observa-se a rampa de 20º de declividade média com altura relativa de 1600 m. Os dados retificam os estudos de submersível científico realizados durante 1997 a 1998 (HEKINIAN *et al*., 2000), revelaram que a morfologia submarina é, de fato, ainda mais acidentada.

A morfologia submarina caracterizada por várias escarpas de grande altura, é instável. Este fato sugere que a Cadeia Peridotítica de São Pedro e São Paulo foi formada recentemente, provavelmente nos últimos milhões de anos e o tectonismo de soerguimento continua até o presente.

As ilhas e os penedos do Arquipélago de São Pedro e São Paulo estão espalhados em uma área de 400 x 200 m, com altitude relativamente nivelada. Observam-se patamares pouco mais biaxo do que 10 m acima do nível do mar que ocupam 27% da área emersa total. O patamar é considerado como plataforma de abrasão marinha (*wave-cut bench*). O mapa de seppômen com base na malha de 10 m de intervalo para as ilhas de Belmonte, Sudeste e Nordeste apresenta claramente a superfície de abrasão marinha. O histograma de distribuição altimétrica mostra dois níveis de maior extensão, nas altitudes de 4 a 5 m e de 7 a 9 m, denominadas respectivamente a plataforma inferior e a plataforma superior. A plataforma superior é correlacionada à Transgressão Flandriana e a plataforma inferior é considerada como originada de erosão de onda após a transgressão acima citada.

Sendo assim, interepreta-se que ocorreu em total 9 m de soerguimento das ilhas relativo ao nível do mar nos últimos 6000 anos, calculando-se a taxa aparente de 1.5 mm por ano. Colocando o abaixamento mundial do nível do mar referente ao período acima citado em consideração, estima-se o soerguimento rela de 4 m com taxa média de 0.7 mm por ano nos últimos 6000 anos.

CAMPOS *et al*. (2005) demonstraram a existência de depósitos sedimentares biogenéticos na plataforma superior que contém fósseis coralígenos indicativos de ambiente de paleo-enseada. Foram realizadas dez datações pelo método ^{14}C para os fósseis coralígenos coletados a partira da Ilha Belmonte. Os fósseis de idades antigas tendem a ocorrer em pontos mais altos. A relação entre as idades e as altitudes indica que a taxa de soerguimento aparente relativo ao nível do mar nos últimos 6000 anos é, em média, 1.5 mm por ano. Este valor é concordante à estimativa com base na plataforma de abrasão marinha.

Foram realizadas mais de 8000 medidas de fraturas.

As rochas expostas no Arquipelago são intensamente fraturadas. Foram realizadas mais de 8000 medidas pelo grupo de Thomas Campos, um dos autores deste trabalho. As fraturas de alto ângulo de possível origem de tectonismo recente apresentam nítidas orientações em duas direção, N20ºE e N40ºW. Essas são interpretadas como fraturas conjugais indicativos de esforço de compressão com o eixo de N5ºW. Esta compressão tectônica recente pode ser a força motriz do soerguimento tectônico, entretanto sua gênese ainda não foi esclarecida.

As rochas ultramáficas do manto abissal do Arquipélago de São Pedro e São Paulo têm duas possíveis origens: 1) megamullion que era exposta no fundo do oceano; 2) manto subcrustal que foi expremido pelo tectonismo de compressão. No primeiro caso, calcula-se que o soerguimento total é 1500 a 2000 m e o início do tectonismo foi 2 a 4 milhões de anos atrás. Na segunda hipótese, o soerguimento total é em 6000 a 9000 m e o início do tectonismo foi em torno de 9 a 13 milhões de anos atrás. Neste momento, não há dados certos para os critérios definitivos.

CONCLUSÕES

As observações acima citados apresentam as seguintes conclusões:

1. O Arquipélago de São Pedro e São Paulo está presente no topo de uma cadeia peridotítica com altura relativa de 3800 m. Junto com a cadeia peridotítica o Arquipélago, está sob soerguimento tectônico recente que continua até o presente.

2. A altura plataforma de abrasão marinha correlacionada à Transgressção Flandriana indica a taxa média de soerguimento aparente de 1.5 mm por ano relativo ao nível do mar nos últimos 6000 anos. Isso corresponde a taxa verdadeira de soerguimento de 0.7 mm por ano.

3. As 10 idades de ^{14}C para fósseis coralígenos indicam a mesma taxa de soerguimento.

4. As análises de fraturas tectônicas indicam o esforço de compressão em direção N-S a NWN-ESE. Considera-se que o manto abissal foi espremido por esse esforço tectônico formando a cadeia peridotítica.

5. Se as rochas ultramáficas do Arquipélago são originadas de um megamullion, estima-se que o tectonismo de soerguimento está ativo nos últimos 2 a 4 milhões de anos e, se as rochas são do manto abissal subcrustal, o tectonismo está ativo nos últimos 9 a 13 milhões de anos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a SECIRM e CNPq pelo apoio financeiro e logístico do Programa PROARQUIPELAGO, conforme o projeto n.º 557309/2005-0, intitulado "Integração dos Processos Tectônicos, Geoquímicos e Geomicrobiológicos atuantes nas rochas mantélicas do Arquipélago São Pedro São Paulo, Atlântico Equatorial", bem como ao PETROBRAS, de acordo com o termo de cooperação 0050.0042411.08.4, intitulado "Origem e evolução das rochas mantélicas do Arquipélago de São Pedro e São Paulo", à realização dos trabalhos de campo através das expedições.

REFERÊNCIAS

CAMPOS, T.F.C., VIRGENS NETO, J., AMORIM, V.A., HARTMANN, L.A., PETTA, R.A. 2003. Modificações metassomáticas das rochas milonitizadas do complexo ultramáfico do Arquipélago de São Pedro e São Paulo, Atlântico Equatorial. *Geochimica Brasiliensis*, 17-2, 81-90.

CAMPOS, T.F.C., VIRGENS NETO, J., SRIVASTAVA, N.K., PETTA, R.A., HARMANN, L.A., MORAES, J.F.S., MENDES, L., SILVEIRA, S.R.M. 2005. Arquipélago de São Pedro e São Paulo e São Paulo, soerguimento tectônico de rochas infracrustais no Oceano Atlântico. *Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil*, SIGEP 002, UNB, 12p, 2005. http://www.unb.br/ig/sigep/sitio002/sitio002.pdf, acesso em 31 de dezembro de 2006.

GURNIS, M., MUELLER, R.D., MORESI, L. 1998. etaceous vertical motion of Australia and the Australian-Antarctic Discordance, *Science*, 279, 1499-1504.

HEKINIAN, R., JUTEAU, T., GRACIA, E., UDINTSEV, G., SICHLER, B., SICHEL, S.E., APPRIOUAL, R. 2000. Submersible observations of Equatorial Atlantic Mantle: The St. Paul Fracture Zone region. *Marine Geophysical Research*, 21, 529-560, 2000.

MORAES, J.F.S., LINDEN, E.M., MORAES, F.A.B. 1997. Planta topográfica do Arquipélago de São Pedro e São Paulo, escala 1:500. CPRM - Serviço Geológico do Brasil, Recife.

MOTOKI, A., PETRAKIS, G.H., SICHEL, S.E., CARDOSO, C.E., MELO, R.C., SOARES, R.S., MOTOKI, K.F. 2008. Origem dos relevos do Maciço Sienítico do Mendanha, RJ, com base nas análises geomorfológicas e sua relação com a hipótese do Vulcão de Nova Iguaçu. *Geociências*, Rio Claro, 27-1, 33-44.

MOTOKI, A., SICHEL, S.E., CAMPOS, T.F.C., SRIVASTAVA, N.K., SOARES, R.S. 2009. Taxa de soerguimento atual do Arquipélago de São Pedro e São Paulo, Oceano Atlântico Equatorial. *Revista Escola de Minas*, 62-3. 331-342.

RITZWOLLER, M.H., SHAPIRO, N.M., LEAHY, G.M. 2003. A resolved mantle anomaly as the cause of the Australian-Antarctic discordance, *Journal of Geophysical Research*, 108-B12, 2559.

SICHEL, S.E., MOTOKI, A., SAVI, D.C., SOARES, R. 2008. Subvolcanic vent-filling welded tuff breccia of the Cabo Frio Island, State of Rio de Janeiro, Brazil. *Revista Escola de Minas*, Ouro Preto, 61-4, 423-432.

SMITH, W.H., SANDWELL, D.T. 1997. Global sea floor topography from satellite altimetry and ship depth soundings. *Science Magazine*, 277, issue 5334, 1957-1962.

SIMULAÇÃO DA REGIÃO DA CONFLUÊNCIA BRASIL - MALVINAS UTILIZANDO UM MODELO OCEÂNICO DE ALTA RESOLUÇÃO

Schultz, C.[1]; Pezzi, L. P.[1]; Camargo, R.[2]; Absy, J. M.[1]

[1] *Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos (INPE/CPTEC)*
[2] *Instituto de Astronomia, Geofisica e Ciências Atmosféricas da USP (IAG-USP)*

RESUMO

Este estudo utilizou o modelo ROMS (*Regional Ocean Modeling System*) para simular a circulação da região sudoeste do Oceano Atlântico, que é interessante por abranger a zona de Confluência Brasil-Malvinas (CBM) e, também, a área oceânica de influência do Rio da Prata. Nesses resultados preliminares o modelo conseguiu reproduzir de maneira satisfatória as principais estruturas físicas características da circulação oceânica regional bem como as respectivas variações sazonais, demonstrando que a física foi bem simulada, evidenciando a potencialidade do modelo para tais fins. Diversos testes foram feitos até que se pudesse representar a circulação desta região, que conta com gradientes verticais e horizontais de salinidade e temperatura bastante altos e apresenta ainda grande quantidade de processos de mesoescala.

Palavras chave: Modelagem regional, Atlântico Sul, Confluência Brasil-Malvinas, ROMS.

INTRODUÇÃO

O trabalho visou a implementação de um modelo regional para a região sudoeste do Oceano Atlântico, com o intuito de simular a circulação oceânica climatológica da região da Confluência Brasil-Malvinas. A área estudada compreende a porção sudoeste do Oceano Atlântico entre as latitudes 20°S e 50°S e as longitudes de 70°W a 42°W.

A feição mais notável da circulação oceânica superficial do Atlântico sudoeste é a Corrente do Brasil (CB), quente e bastante salina, que flui sobre o talude da costa Sudeste da América do Sul, e representa a corrente de contorno oeste do Giro Subtropical do Atlântico Sul. Já a Corrente das Malvinas (CM) é formada por uma bifurcação da Corrente Circumpolar Antártica (CCA), e é mais fria e menos salina que a CB. A região de encontro das duas correntes, CB e CM, é denominada Confluência Brasil-Malvinas (CBM).

A latitude da CBM esta sujeita a intensa variação sazonal, localizando-se mais ao sul durante o verão austral (janeiro e fevereiro) e mais ao norte durante o inverno austral (julho e agosto). Silveira et.al. (2000) identifica a região da confluência entre 33 e 38°S. Já Giarolla (1999) identifica-a entre 34 e 46°S, e 43 a 60°W. Wainer, Gent e Goni (2000) identificam-na em cerca de 36°S, variando entre 40 a 46°S no verão e 30 a 35°S no inverno. O encontro de duas correntes tão distintas gera uma intensa estrutura frontal e uma complexa cadeia de vórtices. A linha de confluência é orientada aproximadamente de forma paralela à linha de costa sobre a quebra da plataforma.

Takahashi (2009) relata que há um sumidouro de carbono atmosférico na faixa de latitude entre 20° e 50° em ambos hemisférios, e que o Oceano Atlântico é responsável por cerca de 41% dos fluxos anuais de gás carbônico, apesar de representar apenas 23% da área oceânica global. Esforços orientados em aprimorar a simulação da circulação nesta região visam estabelecer um método de estimar variáveis e fluxos de interesse científico na área de estudo. Esta iniciativa visa atender demandas científicas institucionais (CPTEC-INPE e IAG-USP) e também de projetos de pesquisa, como o INCT Criosfera (CNPq) e o *Atlantic Carbon Experiment* (ACEx) (CNPq), dos quais os autores são integrantes.

MATERIAIS E MÉTODOS

O modelo utilizado para este estudo foi o ROMS (*Regional Ocean Modeling System*), implementado recentemente no INPE pelo Grupo de Modelagem dos Oceanos (GMO). Trata-se de um modelo hidrostático de equações primitivas que utiliza coordenada curvilínea ortogonal na horizontal e coordenada vertical estirada que acompanha o terreno. Utiliza grade C de Arakawa. Inicialmente foi baseado no *S-coordinate Rutgers University Model* (SCRUM) descrito em Song & Haidvogel (1994), tendo sido posteriormente re-escrito para melhoria tanto de sua parte

numérica quanto em sua eficiência de cálculo, seja para máquinas de arquitetura uni- ou multi-processadas. Vários trabalhos recentes comprovaram seu desempenho em diversas escalas espaço-temporais e na representação de diferentes fenômenos (Haidvogel *et al.*, 2000; Marchesiello *et al.*, 2003; Peliz *et al.*, 2003; Di Lorenzo, 2003; Dinniman *et al.*, 2003; Budgell, 2005; Silva *et al.,* 2009).

O domínio do experimento foi discretizado horizontalmente com uma resolução de 1/8 de grau de latitude e longitude e verticalmente em 30 camadas sigma. Possui bordas abertas nos lados leste e sul e fechadas pelo continente nos lados oeste e norte. A batimetria utilizada foi suavizada a partir dos dados brutos do conjunto SRTM30-*PLUS*, proveniente de um modelo de satélite-gravidade, onde a taxa de gravidade para topografia é calibrada utilizando 298 milhões de sondagens editadas.

A descrição dos resultados foi baseada na média do último ano de um total de cinco anos de *spin-up,* inicializados a partir de valores climatológicos de temperatura, salinidade, altura da superfície do mar e componentes zonal e meridional de velocidade de corrente, obtidos através de uma rodada climatológica de 10 anos do *Princeton Ocean Model* (POM). As condições de contorno lateral são prescritas a partir destas mesmas saídas. As forçantes atmosféricas são fornecidas como fluxos calculados a partir de dados do *National Center for Environmental Prediction* (NCEP). Por fim as climatologias utilizadas para o relaxamento newtoniano do modelo também foram geradas através do experimento com o POM.

Com as saídas do modelo foram geradas sessões verticais de temperatura e velocidade de corrente ao longo de 36°S e 51°W para análise das características da estrutura das correntes de destaque na região.

RESULTADOS PRELIMINARES E DISCUSSÃO

Os resultados analisados aqui representam os esforços iniciais do esquema recém montado e se mostraram satisfatórios na representação da circulação oceânica local, sendo nítida na análise das variáveis em superfície (não mostradas) a variação latitudinal-sazonal da CBM. Aparece claramente a caracterização mais quente e salina da CB e mais fria e menos salina da CM, bem como a circulação ciclônica na parte sul do domínio (associada à CM) e anti-ciclônica na parte norte do dominio (associada à CB). No extremo norte da sessão longitudinal em 51°W (Fig. 1a), os valores negativos da velocidade zonal (u) representam a entrada da CB no dominio. Mais ao sul do dominio, os valores se invertem representando o afastamento das correntes em direção ao oceano a partir de aproximadamente 35°S, condizente com as observações (Olson *et al.*, 1998). No extremo sul do domínio novas inversões no sinal de u, representam os meandramentos da CM.

Na sessão latitudinal (Fig. 1B), percebe-se nitidamente dois nucleos com valores opostos representando a CM e a CB como são conhecidas, i.e. há uma corrente com velocidade meridional negativa próximo à costa, representando a extensão da CM até cerca de 2000 metros de profundidade e mais afastado da costa e em maiores profundidades o núcleo positivo da corrente do Brasil, fluindo para sul.

As principais características encontradas nos resultados gerados são condizentes com circulação e com a distribuição de parametros físicos climatológicos descritos pela extensa literatura existente, indicando que o modelo representou de maneira adequada as principais feições da circulação oceânica local e que nossos esforços seguem na direção desejada.

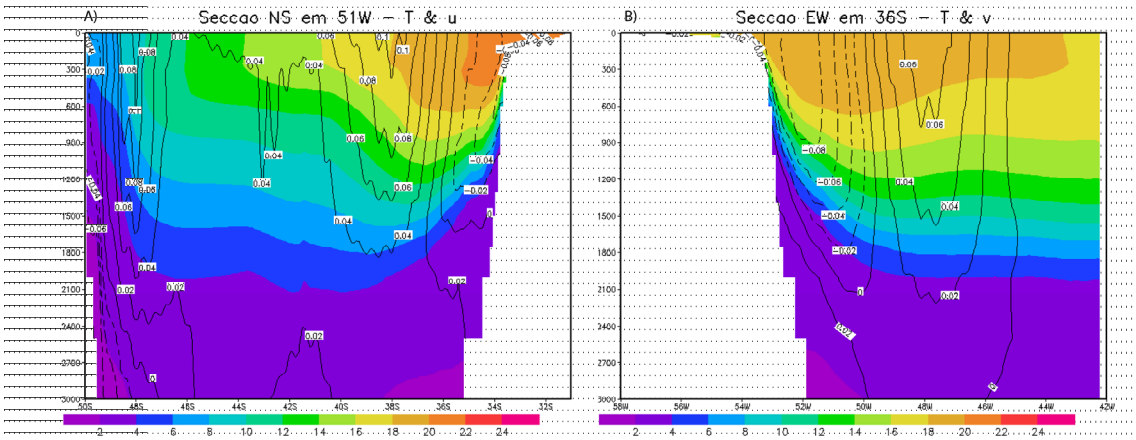


Figura 1: A) Seção vertical de temperatura e isolinhas da componente zonal da velocidade (u) ao longo da longitude 51°W. B) Seção vertical de temperatura e isolinhas da componente meridional da velocidade (v) ao longo da latitude de 36°S.

REFERÊNCIAS

BUDGELL, W. P. 2005. Numerical simulation of ice-ocean variability in the Barents Sea region, ***Ocean Dynamics***, DOI 10.1007/s10236-005-0008-3.

DI LORENZO, E. 2003. Seasonal dynamics of the surface circulation in the southern California Current System, ***Deep-Sea Res.***, Part II, 50, 2371-2388.

DINNIMAN, M. S., KLINCK, J. M., & SMITH JR., W. O. 2003. Cross shelf exchange in a model of the Ross Sea circulation and biogeochemistry, ***Deep-Sea Res.***, Part II, 50, 3102-3120.

GIAROLLA, E. 1999. Investigação numérica da variabilidade de mesoescala na confluência das correntes Brasil-Malvinas induzida pela atmosfera. 131f. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

HAIDVOGEL, D. B., ARANGO, H. G., HEDSTROM, K., BECKMANN, A., MALANOTTE-RIZZOLI, P. & SCHEPETKIN, A. F. 2000. Model evaluation experiments in the in the North Atlantic Basin: Simulations in nonlinear terrain-following coordinates, ***Dyn. Atmos. Oceans***, 32, 239-281.

MARCHESIELLO, P., MCWILLIAMS, J. C., SCHEPETKIN, A. 2003. Equilibrium structure and dynamics of the California Current System, ***J. Phys. Oceanogr***., 33, 753-783.

OLSON, D. B., PODESTA, G. P., EVANS, R. H., BROWN, O. B. 1998. Temporal variations in the separation of Brazil and Malvinas Currents, ***Deep Sea Res***., *Part A*, *35*, 1971-1990.

PELIZ, A., DUBERT, J., HAIDVOGEL, D. B., LE CANN, B. 2003. Generation and unstable evolution of a density-driven Eastern Poleward Current: The Iberian Poleward Current, ***J. Geophys. Res***., 108(C8), 3268, doi: 10.1029/2002JC001443.

SILVA, M., ARAUJO, M., SERVAIN, J., PENVEN, P., LENTINI, C. A. D. 2009. High-resolution regional ocean dynamics simulation in the southwestern tropical Atlantic, ***Ocean Modelling***, 30-4, 256-269.

SILVEIRA, I. C. A., SCHMIDT, A. C., CAMPOS, E. D., GODOI, S. S., IKEDA, Y. A. 2000. Corrente do Brasil ao largo da costa leste brasileira. ***Revista Brasileira de Oceanografia***, v. 48, n.2, p.171-183.

SONG, Y. & HAIDVOGEL, D. B. 1994: A semi-implicit ocean circulation model using a generalized topography-following coordinate system. ***J. Comp. Phys***., 115(1), 228-244.

TAKAHASHI, T. et.al., 2009. Climatological mean and decadal change in surface ocean pCO2, and net sea-air CO2 flux over the global oceans. ***Deep-Sea Research II*** (2009).

WAINER, I., GENT, P. & GONI, G., 2000. Annual cycle of the Brazil-Malvinas region in the National Center for Atmospheric Research Climate System Model. ***J. Geophys. Res.***, vol. 105, n. 11, p.16,167-26,177, 2000.

ABUNDANCIA RELATIVA DO CAMARÃO-ROSA *Farfantepenaeus paulensis* (PÉREZ FARFANTE, 1967) DURANTE A SAFRA PESQUEIRA 2009 NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS, RS, BRASIL

Ruas, V. M.[1]; D'Incao, F.[2]

[1]*Programa de Pós Graduação em Oceanografia Biológica (FURG) – Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Email: vinibiologia@yahoo.com.br*

[2]*Universidade Federal do Rio Grande – FURG.*

RESUMO

O camarão-rosa é um importante recurso pesqueiro da região sudeste/sul. Em seu ciclo de vida existe a dependência dos estuários para se desenvolver, onde se torna alvo da pesca artesanal. Objetivou-se avaliar a abundância relativa do camarão-rosa em três importantes áreas de pesca no estuário da Lagoa dos Patos. As coletas de dados foram realizadas durante a safra 2009 do camarão rosa. Foram acompanhados os desembarques das capturas das redes de "saquinho" que é a arte mais utilizada no estuário. A abundância relativa variou, em todas as áreas com o transcorrer do período de pesca. No mês de abril a CPUE média foi menor do que nos meses de fevereiro e março. Observo-se que a abundância relativa também varia entre as áreas. A CPUE variou ao longo do período de pesca em todas as áreas de estudo. As maiores capturas por unidade de esforço aconteceram nos dois primeiros meses de safra. As diferenças de abundância relativa encontradas entre as áreas mostram que é inviável extrapolar as estimativas de CPUE para todo o estuário, a partir de uma área de estudo.

Palavras chave: Pesca, CPUE, Recurso.

INTRODUÇÃO

O camarão-rosa *Farfantepenaeus paulensis* (Pérez Farfante, 1967), importante recurso pesqueiro da região sudeste/sul, tem seu ciclo de vida característico dos peneídeos. Ou seja, desova no oceano, e na fase de pós-larva entra nos estuários para crescer e posteriormente retornar ao estoque adulto oceânico como juvenil e pré-adulto, completando seu ciclo de vida (D'INCAO, 1991).

Aproveitando-se da situação de grande abundância da espécie no estuário da Lagoa dos Patos, os pescadores artesanais aplicam intenso esforço pesqueiro durante os meses de safra. Consequentemente, os camarões que utilizam este ambiente para crescer são, na grande maioria, impedidos de retornar ao oceano, caracterizando este estuário como não contribuinte para o recrutamento da espécie ao estoque adulto (D'INCAO, 1990; 1991). Neste estuário a pesca artesanal tem a exploração do camarão-rosa como principal atividade social e econômica (D'INCAO *at al.*, 2002).

A produtividade e a abundância relativa - CPUE do camarão-rosa apresentam variações anuais, que estão ligadas ao sucesso de entrada de pós-larvas no estuário (VIEIRA *et al.*, 1996; Möller *et al* 2009). No entanto não existem registros de variações na CPUE entre as áreas estuarinas dentro de uma mesma safra (VIEIRA *et al.*, 1996), fato que poderia indicar a distribuição uniforme da espécie no ambiente estuarino.

O manejo da pesca do camarão-rosa deve focar a preservação do ciclo de vida da espécie (D'INCAO *et al.*, 2002). Por isso a avaliação da abundância da população torna-se indispensável no processo de tomada de decisões.

Objetivou-se, portanto avaliar a abundância relativa do camarão-rosa em três importantes áreas de pesca no estuário da Lagoa dos Patos.

MATERIAL E MÉTODOS

A região de estudo compreende o entorno da Ilha dos Marinheiros, que é uma importante região de pesca no estuário da Lagoa dos Patos. De acordo com sua geografia e com o conhecimento tradicional dos pescadores, esta região foi subdividida em três grandes áreas de pesca. A área I que compreende o espaço entre a Ilha dos Marinheiros e a cidade do Rio Grande, a área II conhecida como Saco do Arraial e a área III, neste trabalho, denominada como Coréia.

As coletas de dados foram realizadas durante a safra 2009. Foram acompanhados somente os desembarques de camarão-rosa capturados pela rede de "saquinho" que é a arte mais utilizada no estuário (ALMEIDA & D'INCAO, 1999). Os dados de desembarque foram obtidos de duas maneiras, uma junto aos pescadores através de anotações diárias de captura ou dos vales de venda de pescado. A outra com atravessadores, na qual foi obtido o controle diário da compra de camarão, por pescador. Tendo em vista que os pescadores mudam de local de pesca em busca de melhores capturas, perguntou-se para cada pescador, qual ou quais foram os seus pontos de atuação durante a safra. Com isso pôde-se selecionar os pescadores que atuaram estritamente em cada área de estudo (áreas I, II e III). O número de redes com que cada pescador atuou durante a safra também foi obtido junto com as informações de desembarque.

Em cada área foi calculada a captura por unidade de esforço (CPUE- kg/rede/dia) diária para cada pescador. Para isso assumiu-se que o tempo diário de atividade das redes foi igual em todas as áreas, durante os meses de safra. O cálculo da CPUE por pescador foi obtido pela razão entre a captura total diária (em peso) pelo número de redes empregadas na captura. As CPUEs calculadas foram agrupadas mensalmente por área.

O tratamento estatístico para comparar as variações de CPUE, foi uma ANOVA bi-fatorial (meses x áreas) seguido do teste de Tukey ($p < 0,05$). Os valores originais sofreram transformações logarítmicas (Log CPUE) (SOKAL, 1984).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados de CPUE (kg/rede/dia) normalizados (Log CPUE) passaram nos pré-requisitos da ANOVA, obtendo-se $p < 0,1$ para normalidade e $p = 0,09$ para a homocedasticidade.

Os resultados da ANOVA mostraram que existem diferenças significativas na CPUE entre as áreas e entre os meses de pesca. No entanto não demonstraram haver diferença entre a interação destes fatores.

O teste de Tukey demonstrou que a CPUE foi significativamente diferente entre os meses de pesca. A captura por rede foi significativamente diferente no mês de abril em todas as áreas. Quando comparadas as áreas, o teste demonstrou não haver diferença entre o mês de abril na área I com os meses de fevereiro e março da área III. As demais comparações mostraram que a CPUE da área III foi significativamente diferente das áreas I e II.

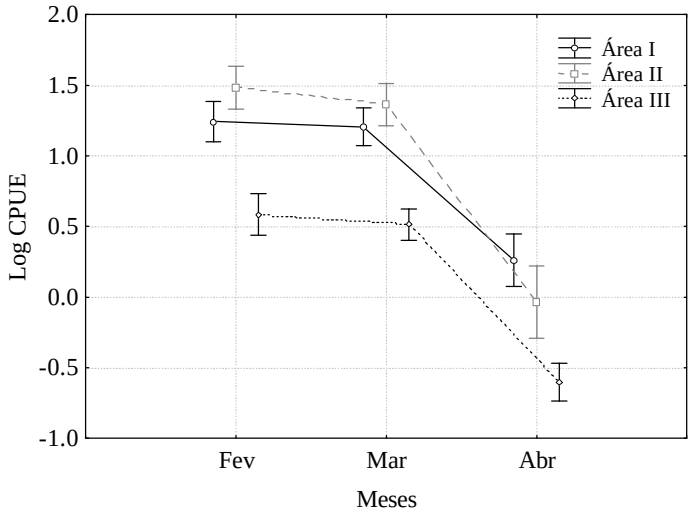


Figura 1: Variações das médias mensais de CPUE (kg/rede/dia) para cada área de estudo, no estuário da Lagoa dos Patos, expressos em Log CPUE. As barras verticais demonstram o erro padrão a um intervalo de confiança de 0,95.

A CPUE variou, em todas as áreas com o transcorrer do período de pesca, no mês de abril a CPUE média foi significativamente menor do que nos meses de fevereiro e março, caracterizando, portanto, a redução da captura durante a atividade pesqueira. A área III mostrou a menor captura mensal por rede durante todo o período de pesca, em relação às áreas I e II (figura 1).

As estimativas de CPUE mostram uma queda significativa nas capturas no mês de abril, o que indica a variação na abundância do camarão-rosa ao longo do período de pesca. Esta característica também foi observada por LOEBMANN & VIEIRA (2006) na Lagoa do Peixe. A queda na abundância relativa relaciona-se principalmente a intensa atividade pesqueira aplicada no estuário da Lagoa dos Patos (D'INCAO, 1990).

As variações na abundância relativa mostraram que ao longo do período de pesca as médias de CPUE foram significativamente menores na área III em comparação as áreas I e II. Contrario a esta observação, VIERA *et al.* (1996) não encontraram diferenças significativas na comparação da abundância relativa entre duas áreas pesqueiras. Sabe-se que os camarões se distribuem por todo o estuário preferencialmente nas enseadas rasas denominadas sacos (D'INCAO, 1991). Isso não significa que sua distribuição será uniforme. Podem, portanto, os camarões, encontrarem condições mais favoráveis para o seu desenvolvimento em determinadas áreas do que em outras.

As variações da CPUE encontradas neste trabalho mostram que é inviável extrapolar as estimativas de CPUE para todo o estuário, a partir de uma área de estudo, pois a captura por unidade de esforço difere entre os criadouros. ALMEIDA & D'INCAO (1999) também mostraram que qualquer tipo de extrapolação deve ser evitado, pois ocorrem variações, por área, no esforço de pesca aplicado.

CONCLUSÕES

A CPUE variou ao longo do período de pesca em todas as áreas de estudo. As maiores capturas por unidade de esforço aconteceram nos dois primeiros meses de safra.

As diferenças de abundância relativa encontradas entre as áreas mostram que é inviável extrapolar as estimativas de CPUE para todo o estuário, a partir de uma área de estudo.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, H. L. P. S. & D'INCAO F. 1999. Análise do esforço de pesca do camarão-rosa (*Farfantepenaeus paulensis*) na Lagoa dos Patos, Brasil. ***Atlântica***, 21: 77-92.

D'INCAO, F. 1990. Mortalidade de *Penaeus (Farfantepenaues) paulensis* Pérez Farfante, 1967 no estuário da Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil (Crustacea, Penaeidae). ***Atlântica***, 12(2): 31-51.

D'INCAO, F. 1991. Pesca e biologia da *Penaeus paulensis* na Lagoa dos Patos, RS. ***Atlântica***, 13(1): 159-169.

LOEBMANN, D. & VIEIRA J. P. 2006. O impacto da pesca do camarão-rosa *Farfantepenaeus paulensis* (Peres-Farfante) (Decapoda, Penaeidae) nas assembléias de peixes e siris do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil. ***Revista Brasileira de Zoologia***, 23(4): 1016-1028.

D'INCAO, F.; VALENTINI, H. & RODRIGUES, L. F. 2002. Avaliação da pesca de camarões nas regiões sudeste e sul do Brasil. ***Atlântica***, 24(2): 103-116.

MÖLLER, O. O. ; CASTELO, J. P. & VAZ, N. A. 2009. The effect of river discharge and winds on the interannual variability of the Pink shrimp *Farfantepenaeus paulensis* production in Patos Lagoon. ***Estuaries and Coasts***, 32(4):787-796.

SOCAL, R. R. & ROHLF, F. J. 1995. Biometry: the principles and practice of statistics in biological research. New York, Freeman. 887p.

VIEIRA, J. P.; VASCONCELOS, M. C.; SILVA, R. E. E. & FISCHER I. G. F. 1996. A rejeição da pesca do camarão-rosa (*Penaeus paulensis*) no estuário da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. ***Atlântica***, 18: 123-142.

PROJETO TAMAR/ICMBio - PROGRAMA INTERAÇÃO TARTARUGAS MARINHAS E PESCA. BASE METODOLÓGICA E SITUAÇÃO ATUAL

Marcovaldi, M. A.[1]; Marcovaldi, G. G.[1]; Lopez, G. G.[1]; Thome, J. C. A.[1]; Da Silva, A. C. C. D.[1]; Bellini, C.[1]; Lima, E. P.[1]; Gallo, B.[1]; Wanderlinde, J.[1]; Lima, E. H. S. M.[1]; Sales, G.[1]; Fiedler, F. N.[1]; Giffoni, B. B.[1]

[1] Projeto TAMAR - ICMBio, Fundação Pró-TAMAR. Caixa Postal 2219, Salvador, Bahia, 40210-970, Brasil. neca@tamar.org.br

RESUMO

O Projeto TAMAR/ICMBio vem trabalhando na conservação das tartarugas marinhas no Brasil há 30 anos. Em 2001 o TAMAR elaborou o Plano de Ação Nacional para Redução da Captura Incidental de Tartarugas Marinhas na Pesca. Para implementar as estratégias deste Plano o conceito de "pescaria" foi adotado como a unidade de gestão e manejo (avaliação e monitoramento) das interações entre as tartarugas marinhas e a pesca. Cada pescaria é definida a partir do grau de homogeneidade e caracterizada de acordo com 12 critérios. A adoção do conceito de pescaria proporcionou: 1) definir unidades mais padronizadas em relação a interação tartarugas marinhas x pesca, 2) aprimorar as estimativas de BCPUE (by catch por unidade de esforço) e 3) aprimorar o direcionamento das estratégias de conservação aplicadas a cada espécie de tartaruga. Com base nessa abordagem foram identificadas 26 pescarias, sendo 21 costeiras e 5 oceânicas. Cada uma dessas pescarias interage de forma distinta com as diferentes espécies de tartarugas em relação à classe etária, ao grau de interação e ao potencial letal. O desenvolvimento e implementação de medidas mitigadoras também leva esses fatores em consideração com o objetivo de reduzir a captura e/ou a mortalidade das tartarugas marinhas em cada uma das pescarias, buscando, contudo, não reduzir significativamente as taxas de captura das espécies-alvo.

Palavras chave: conservação, tartarugas marinhas.

INTRODUÇÃO

O Projeto TAMAR/ICMBio vem trabalhando na conservação das tartarugas marinhas no Brasil há 30 anos. Hoje o TAMAR conta com 23 bases, distribuídas em 9 estados e cobrindo cerca de 1.100 km da costa brasileira, incluindo as ilhas oceânicas de Trindade, Fernando de Noronha e Atol das Rocas. Ao longo desse período foram protegidas as principais áreas de reprodução e alimentação, bem como identificadas as principais ameaças às cinco espécies que se reproduzem no Brasil; *Chelonia mydas* (tartaruga verde), *Caretta caretta* (tartaruga cabeçuda), *Eretmochelys imbricata* (tartaruga-de-pente), *Dermochelys coriácea* (tartaruga-de-couro) e *Lepidochelys olivacea* (tartaruga oliva). Entre as ameaças, a pesca tem sido motivo de grande preocupação e foco do TAMAR desde 1990 (MARCOVALDI *et al.* 2002; THOMÉ *et al.* 2003), quando as primeiras bases localizadas exclusivamente em áreas de alimentação de tartarugas marinhas foram instaladas (Ubatuba – SP em 1990 e Almofala – CE em 1992) (MARCOVALDI, 1991; MARCOVALDI *et al*, 1999). Desde então estratégias de conservação e medidas mitigadoras para reduzir a captura incidental e a mortalidade das tartarugas marinhas nas diferentes pescarias tem sido implementadas.

Em 2001 o Projeto TAMAR/ICMBio elaborou o Plano de Ação Nacional para Redução da Captura Incidental de Tartarugas Marinhas na Pesca (MARCOVALDI *et al*, 2002; MARCOVALDI *et al* 2006) que vem sendo executado sob a forma de um programa de pesquisa e monitoramento denominado Programa Interação Tartarugas e Pesca e possui 5 objetivos: 1)Monitoramento das atividades de pesca, 2) Desenvolvimento de pesquisas específicas, 3) Desenvolvimento e implementação de medidas mitigadoras, 4) Envolvimento dos atores sociais em fóruns de discussão, 5) Suporte para a pesca sustentável.

Essa estratégia é levada a cabo com a colaboração de parceiros como: Universidades, Ministério da Pesca e Aquicultura, IBAMA, ICMBio, ONGs, Empresas e Armadores de Pesca, além dos próprios pescadores.

O presente trabalho tem por objetivo apresentar as bases teóricas do referido Programa bem como os resultados alcançados.

MATERIAL E MÉTODOS

Para implementar as estratégias do Plano de Ação o conceito "pescaria" foi adotado como a unidade de gestão e manejo (avaliação e monitoramento) a partir da qual se realizam as interações entre as tartarugas marinhas e a pesca. (SALES *et al*., 2003). Nesse contexto, para definir uma pescaria, 12 critérios são utilizados (tab 1).

Tab 1. Critérios utilizados para definir uma pescaria

Critérios pesqueiros	**Critérios sócio-econômicos**
Caracterização do petrecho	Nº de pescadores envolvidos
Caracterização da embarcação	Forma de organização dos pescadores
Distribuição espacial	Pontos de desembarque
Distribuição temporal	Legislação incidente
Espécies-alvo	Interfaces institucionais
Esforço de pesca	
Unidade de esforço	

Essa abordagem possibilitou agrupar as distintas pescarias a partir de seus aspectos biológicos e socioeconômicos mais relevantes para a interação entre pesca e tartarugas marinhas.

Primeiramente agrupadas em duas classes, pescarias costeiras e oceânicas, foram identificadas as principais pescarias que interagem com as tartarugas marinhas ao longo da costa brasileira. Utilizando as estruturas das 23 bases do Projeto Tamar e parcerias institucionais estratégicas, para cada uma dessas unidades de manejo são desenvolvidos os cinco objetivos específicos acima relacionados (monitoramento, pesquisas aplicadas, medidas mitigadoras, fóruns de discussão e gestão e apoio a pesca sustentável).

Tab 2. Pescarias caracterizadas e monitoradas pelo TAMAR e as espécies de tartarugas que interagem.

	Estado	Pescaria	Espécie de tartaruga que interage
Pescarias costeiras	CE	Curral de pesca	Cm, Cc, Dc, Lo, Ei
		Rede de emalhe para lagosta	Cm, Cc, Lo, Ei
		Rede de emalhe para peixes	Cm, Cc, Lo, Ei
	SE	Arrasto para camarões	Lo
		Rede de emalhe para peixes	Cm
	BA	Rede de emalhe para lagosta	Cm, Cc, Lo, Ei
		Rede de emalhe para peixes	Cm, Cc, Lo, Ei
	ES	Rede de emalhe para lagosta	Cm
		Rede de emalhe para peixes	Cm, Cc, Dc
	RJ	Arrasto para camarões	Cm
	SP	Cerco Flutuante	Cm, Ei, Cc
		Rede de emalhe para peixes	Cm, Ei, Cc
		Arrasto para camarões	Cm, Cc
	SC	Cerco Flutuante	Cm, Cc, Ei
		Rede de emalhe para peixes	Cm, Cc, Dc, Ei
Pescarias oceânicas		EAS	Cm, Cc, Dc, Lo
		EAN	Cm, Cc, Dc, Lo
		EPI	Cm, Cc, Dc
		EPC	Cm, Cc, Dc, Lo
		RED	Cm, Cc, Dc

Cm (Chelonia mydas), Cc (Caretta caretta), Dc (Dermochelys coriacea), Lo (Lepidochelys olivacea), Ei (Eretmochelys imbricata), EAS (Espinhel pelágico modelo americano S/SE), EAN (Espinhel pelágico modelo americano N/NE), EPI (Espinhel pelágico modelo Itaipava), EPC (Espinhel pelágico modelo chinês), RED (Rede de emalhe de deriva)

Essas ações são desenvolvidas considerando as peculiaridades específicas de cada caso e as necessidades e oportunidades encontradas nas diferentes localidades e frotas de pesca.

Os dados são coletados por observadores de bordo, pesquisadores do próprio projeto e, em alguns casos, por pescadores ou tripulantes treinados pelo programa. Uma vez validadas, essas informações são armazenados na base de dados nacional do TAMAR que

possibilta uma série de análises estatísticas e avaliações espaço-temporal com auxílio de um sistema de informações geográficas – SIG. Além de servirem para embasar trabalhos científicos, essas informações também são utilizadas nos fóruns de gestão e ordenamento de pesca e conservação marinha.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A adoção do conceito de pescaria proporcionou: 1) definir unidades mais homogêneas da interação tartarugas marinhas x pesca, 2) aprimorar as estimativas de BCPUE (by catch por unidade de esforço) e 3) aprimorar o direcionamento das estratégias de conservação aplicadas a cada espécie de tartaruga.

Portanto, com base neste conceito foram identificadas 26 pescarias sendo 21 costeiras e 5 oceânicas. Entre essas pescarias o Projeto TAMAR vem trabalhando com 15 pescarias costeiras e 5 oceânicas (Tab. 2)

Essas pescarias interagem de forma distinta com as diferentes espécies de tartarugas em relação à classe etária, ao grau de interação e ao potencial letal. As medidas mitigadoras a serem aplicadas precisam levar esses fatores em consideração e devem reduzir a captura e/ou a mortalidade das tartarugas evitando, contudo, alterar negativamente a captura das espécies-alvo.

CONCLUSÃO

A interação das tartarugas marinhas com a pesca não é prejudicial somente para as populações de tartarugas, mas também para a própria atividade pesqueira uma vez que gera prejuízos reduzindo a captura das espécies-alvo, danificando os petrechos de pesca e atrasando as operações pesqueiras. Sendo assim, dimensionar esse problema corretamente e implementar as soluções viáveis contribui tanto para a conservação das tartarugas marinhas como para otimizar as pescarias. Nesse sentido, essa estratégia contribui efetivamente para a conservação das tartarugas marinhas vem auxilia também as ações de ordenamento e gestão da pesca costeira e oceânica agregando informações de qualidade para esses fóruns.

REFERÊNCIAS

MARCOVALDI, M.A. 1991. Sea turtle Conservation Program in Brazil expands activities.

Marine turtle Newsletter 52:2-3

MARCOVALDI, M.A., & G.G. DEI MARCOVALDI. 1999. Marine turtles of Brazil: the history and structure of Projeto TAMAR-IBAMA. ***Biological Conservation 91: 35-41***.

MARCOVALDI, M.A., J.C. THOMÉ; G. SALES, J. COELHO, B. GALLO & C. BELLINI. 2002. Brazilian plan for reduction of incidental sea turtle capture in fisheries. ***Marine Turtle Newsletter 96: 24-25***

MARCOVALDI, MA ; G SALES; J. C. A. THOMÉ; AUGUSTO C. C. D. DA SILVA; B M. G. GALLO; E. H. S. M. LIMA; E. P. LIMA; C BELLINI. 2006. Sea Turtles and Fishery Interactions in Brazil:

Identifying and Mitigating Potential Conflicts. ***Marine Turtle Newsletter 112: 4-8***

SALES, G.; GIFFONI, B.; BARATA, P. C. R.; MAURUTTO, G. 2003 Interação de Tartarugas Marinhas com a Pesca de Espinhel Pelágico na Costa Brasileira – 1999 – 2003. ***Libro de resúmenes. II Reunion sobre investigacion y conservacion de tortugas marinas del atlantico sur ocidental. San Clemente del Tuyu, Argentina: p.31***

THOMÉ, J., M.A. MARCOVALDI; G. MARCOVALDI; C. BELLINI, B. GALLO; H. LIMA; A.C. SILVA & P.C. BARATA. 2003. An overview of Projeto Tamar Ibama's activities in relation to the incidental capture in sea turtles in Brazilian fisheries. ***Proceedings of the Twenty-Second Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. Miami, FL, USA. NOAA Technical Memorandum NMFS - SEFSC - 503. Pp. 119-120.***

GROWTH AND HISTOPATHOLOGICAL EFFECTS OF CHRONIC EXPOSITION OF MARINE PEJERREY *Odontesthes argentinensis* LARVAE TO PETROLEUM WATER-SOLUBLE FRACTION (WSF)

Gusmão, E. P.[1]; Rodrigues, R. V.[2]; Moreira, C. B.[2]; Romano, L. A.[1]; Sampaio, L. A.[2]; Miranda-Filho, K. C.[2]

[1]Laboratório de Morfologia Funcional, Universidade Federal do Rio Grande, Avenida Itália Km8, 96201-900, Rio Grande, RS, Brasil; e-mail: emelinepg@gmail.com
[2]Laboratório de Piscicultura Estuarina e Marinha, Universidade Federal do Rio Grande, Rua do Hotel 02, 96210-030, Querência, Rio Grande, RS, Brasil.

ABSTRACT

The toxicological analysis of petroleum is usually performed on the basis of water-soluble fraction (WSF). The WSF contains a mixture of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs), volatile hydrocarbons, phenols and heterocyclic compounds, considered deleterious to aquatic biota. Marine "pejerrey" *Odontesthes argentinensis* (Teleostei: Atherinopsidae) has a great commercial importance in local fisheries and a high potential for aquaculture. The aim of this work was to evaluate the histopathological effects in "pejerrey" larvae exposed to different concentrations of petroleum WSF. For the petroleum WSF, the total PAHs estimated by gas chromatography (GC) with a mass spectrometer (MS) was 197.83 • g L^{-1}, and 106.11 • g L^{-1} for total BTEX, estimated by GC with a flame ionization detector (FID) and a headspace Turbomatrix. For the acute toxicity test, 17 days old larvae were exposed to 5%, 10%, 20%, 40%, 60% and 100% of WSF, plus one control. After 96 hours of experiment, the LC_{50} (55% of WSF) and the safe level (5.5% of WSF) were estimated for the species. The chronic toxicity test was conducted with newly hatched larvae exposed to sublethal concentrations of WSF (2.5%, 5%, 10% and 20% of WSF), plus one control, in semi-static system for 21 days. Survival and growth were affected by petroleum WSF, and were significantly lower in the highest concentration (20% of WSF). Several histopathological changes were found in the gills (e.g. hyperplasia, aneurisms, edema and necrosis), kidney (e.g. nuclear alterations, decrease in the hematopoiethic cells) and liver (e.g. hypertrophy, karyorrhexis and karyopyknosis) after chronic exposition to different dilutions of WSF.

Keywords: petroleum WSF, "pejerrey", histopathology, lesion index.

INTRODUCTION

Toxic effects of petroleum are well recognised, due to its growing utilization by mankind. Petroleum water-soluble fraction (WSF) is a mixture of complex components like hydrocarbons and heterocyclic compounds, including BTEX compounds (benzene, toluene, ethylbenzene and xylene) and PAHs (polycyclic aromatic hydrocarbons). (AKAISHI *et al.*, 2004). Previous toxicological investigations with petroleum and refined products have been conducted using histopathology as a biomarker in order to assess the toxicity of petroleum WSF in fish and these organisms are reliable bioindicators of PAHs and BTEX contamination. Negative effects of petroleum WSF were reported upon fish growth and metabolism, due to pathologies in organs such as liver, gills and kidney (KHAN, 2003; MORALES-CASELES *et al.*, 2006).

The "pejerrey" *Odontesthes argentinensis* (Valenciennes, 1835) (Teleostei: Atherinopsidae) is distributed from São Paulo, Brazil, to the south of Argentina. It is an important item in local fisheries and it is being considered for aquaculture. Several studies have been conducted to improve the larviculture of this species and the knowledge to rear pejerrey larvae stimulated the establishment of protocols for its use in ecotoxicologial evaluation (SAMPAIO, 2006). The objective of the present study was to evaluate the acute and chronic toxicity (growth and histopathology) of petroleum WSF on early life stages of marine "pejerrey" *O. argentinensis*.

MATERIAL AND METHODS

Fertilized eggs of *O. argentinensis* were collected at Cassino beach (Rio Grande, RS, Brazil) and transported to Estação Marinha de Aquacultura (EMA-FURG), where the larviculture

was developed according to SAMPAIO (2006). Larvae with 17 days after hacthing (dah) were exposed in an 96h-acute toxicity test to different concentrations of petroleum WSF (5, 10, 20, 40, 60 and 100% of WSF), plus a control group, all in triplicate, in order to estimated the median lethal concentration (LC_{50}) and the safe level. Newly-hatched larvae were exposed chronically to petroleum WSF (2.5, 5, 10 and 20% of WSF) plus a control group, in four replicates, during 21 days.

The WSF was prepared according to ANDERSON *et al.* (1974). During the tests, the water temperature, salinity and dissolved oxygen were 23ºC, 30 and over 4 $mg.L^{-1}$, photoperiod of 12h L:12h D, and light intensity of 1,000 lux.

Larvae were collected every 7 days in the chronic toxicity test (8 larvae per treatment). They were parafin-embedded, sectioned and stained with hematoxylin-eosin for analysis with optical microscope. A lesion index was estimated according to the protocol of BERNET *et al*. (1999) in order to evaluate the degree of damage to the gills.

RESULTS AND DISCUSSION

The acute toxicity test showed that LC50-96h was 55% and safe level was 5.5% of WSF. These data were used for the chronic toxicity test, in which the survival of larvae was affected by increasing concentrations of petroleum WSF. After 21 days of exposure, survival and growth in the highest concentration were lower than in other concentrations of WSF

The histopathological results of *O. argentinensis* larvae chronically exposed to petroleum WSF show gill, liver and kidney abnormalities. The damage increased over time, especially at higher concentrations.

The normal structure of the gills is shown in Figure 1A. Abnormalities such as hyperplasia of the epithelium of branchial cavity (1B), pillar cell rupture and aneurisms (1C), hemorrhage (1D), lifting of respiratory epithelium (1E), fusion of secondary lamellae (1F), edema and necrosis were observed mostly after 14 dah in the concentrations of 10 and 20% of WSF.

The liver also showed changes in the higher concentrations when compared to the normal structure (Fig 2A). Among the most frequent alterations, there were intense cytoplasm basophilia of hepatocytes and nuclear changes such as hypertrophy, karyorrhexis and karyopyknosis (Fig 2B).

Alterations were also found in the kidney in the higher concentrations of WSF, such as nuclear alterations in renal tubules, clear spaces between tubular epithelial cells and a lower amount of hematopoiethic cells due to the hemorrhage.

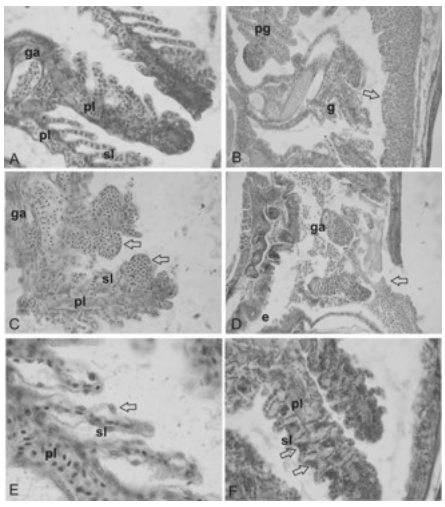


Figure 1. Gill sections from "pejerrey" *Odontesthes argentinensis* larvae. A. Branchial arches (ga) of a larva of 21 dah in the control group, with primary (pl) and secondary (sl) lamellae with normal structure. 400x. B. Secondary lamellae with aneurism (arrows) in a larva of 14 days exposed to 2.5% of petroleum WSF. 400x. C. Secondary lamellae showing lifting of the respiratory epithelium (arrow) in 21 days old larvae exposed to 2.5% of petroleum WSF. 1000x. D. Hyperplasia of interlamellar epithelium (arrows) in 21 days old larvae in the concentration of 5% of petroleum WSF. 400x. E. Branchial cavity of a larva of 14 days exposed to 10% of petroleum WSF, showing hyperplasia of the cavity epithelium (arrow); pg – pseudobranchia. 200x. F. Gill with an hemorrhage (arrow) in a larva of 14 days exposed to 20% of petroleum WSF; e – esophagus. 200x. Staining: H-E.

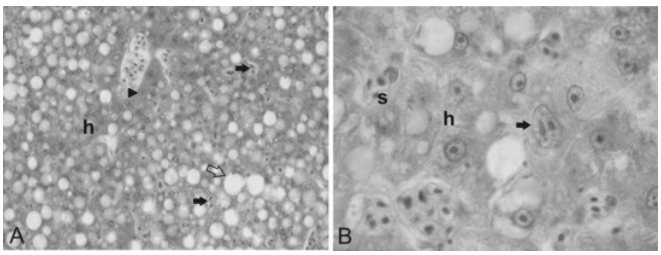


Figure 2. Liver from "pejerrey" *Odontesthes argentinensis* larvae. A. Liver of a larva of 21 days in the control group, with lipid reserves (empty arrow), hepatocytes (h) with normal nuclei (arrowhead) and sinusoids (dark arrows). 400x. B. Liver of a larvae after 21 days of exposure to 20% of WSF in which hepatocytes (h) can be observed, with abnormalities in their nuclei (hypertrophy and karyopycnosis, arrowheads), and also enlarged sinusoids (arrow). 400x. Staining: H-E.

Some of these lesions are irreversible, and after the exposure to toxicant, can cause death of the organism by imbalances in metabolic activities such as gas exchanges, excretion of nitrogen compounds and cellular nutrition (DI GIULIO AND HINTON, 2008).

The histopathological effects observed in the present investigation are nonspecific and can be due to a variety of pollutants. However, the lesions found in this study in *O. argentinensis* larvae have been well correlated with contaminant exposure (AU, 2004).

CONCLUSIONS

The present study demonstrated that sublethal exposure to the WSF of crude oil results in a stress response as indicated by altered structures of liver, kidney and gill tissues. Furthermore, *O. argentinensis* larvae may possibly be a bioindicator or biomonitor species of environmental pollution in coastal areas.

REFERENCES

AKAISHI, F. M.; ASSIS, H. C. S.; JAKOBI, S. C. G.; EIRAS-STOFELLA, D. R.; ST-JEAN, S. D.; COURTENAY, S. C.; LIMA, E. F.; WAGENER, A. L. R.; SCOFIELD, A. L.; RIBEIRO, C. A. O. 2004. Morphological and neurotoxicological findings in tropical freshwater fish (*Astyanax* sp.) after waterborne and acute exposure to water soluble fraction (WSF) of crude oil. **Archives of Environmental Contamination and Toxicology** 46: 244-253.

ANDERSON, J. W.; NEFF, J. M.; COX, B. A.; TATEM, H. E.; HIGHTOWER, G. M. 1974. Characteristics of dispersions and water-soluble extracts of crude and refined oils and their toxicity to estuarine crustaceans and fish. **Marine Biology** 27: 75-88.

AU, D.W.T. 2004. The application of histo-cytopathological biomarkers in marine pollution monitoring: a review. **Marine Pollution Bulletin** 48: 817-834.

BERNET, D.; SCHMIDT, H.; MEIER, W.; BURCKHARDT-HOLM, P.; WAHLI, T. 1999. Histopathology in fish: proposal for a protocol to assess aquatic pollution. **Journal of Fish Diseases** 22: 25-34.

DI GIULIO, R. T.; HINTON, D. E. 2008. Toxicology of fishes. CRC Press, USA, 1099p.

KHAN, R. A. 2003. Health of flatfish from localities in Placentia Bay, Newfoundland, contaminated with petroleum and PCBs. **Archives of Environmental Contamination and Toxicology** 44: 485-492.

MORALES-CASELLES, C.; JIMÉNEZ-TENORIO, N.; CANALES, M. L. G.; SARASQUETE, C.; DELVALES, T. A. 2006. Ecotoxicity of sediments contaminated by the oil spill associated with the tanker "Prestige" using juveniles of the fish *Sparus aurata*. **Archives of Environmental Contamination and Toxicology** 51: 652-660.

SAMPAIO, L. A. 2006. Production of "pejerrey" *Odontesthes argentinensis* fingerlings: A review of current techniques. **Biocell** 30 (1): 121-123.

ESTUDO HISTOPATOLÓGICO DE LARVAS DO PEIXE-REI MARINHO *Odontesthes argentinensis* EXPOSTAS À FRAÇÃO SOLÚVEL DO PETRÓLEO, DIESEL E GASOLINA EM ÁGUA

Rodrigues, R. V.[1]; Miranda-Filho, K. C.[1]; Gusmão, E. P.[2]; Moreira, C. B.[1]; Romano, L. A.[2]; Sampaio, L. A.[2]

[1]Laboratório de Piscicultura Estuarina e Marinha, Universidade Federal do Rio Grande, Rua do Hotel 02, 96210-030, Querência, Rio Grande, RS, Brasil; e-mail: vr.ricardo@gmail.com
[2]Laboratório de Morfologia Funcional, Universidade Federal do Rio Grande, Avenida Itália Km8, 96201-900, Rio Grande, RS, Brasil

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo determinar as histopatologias causadas nas larvas do peixe-rei marinho *Odontesthes argentinensis* expostas a fração solúvel do petróleo, diesel e gasolina em água (FSA). As larvas recém eclodidas foram expostas durante 96h a diferentes concentrações de petróleo (5, 10, 25, 50, 75 e 100% de FSA), diesel (1, 2, 4, 8, 16, 32 e 64% de FSA) e gasolina (1, 2,5, 5, 10 e 20% de FSA), mais a adição de um tratamento controle para cada tóxico. Após 96h de exposição nas diferentes FSAs, 3 larvas de cada tratamento foram coletadas e fixadas em formol tamponado 10% para a realização das análises histopatológicas. Observando o material biológico por microscopia ótica, as brânquias, pseudobrânquias e o esôfago apresentaram hiperplasia epitelial, enquanto o fígado apresentou dilatação dos sinusóides hepáticos, hepatocitomegalia, hepatócitos binucleados e degeneração nuclear dos hepatócitos, assim como, a formação de núcleos picnóticos. O presente estudo demostrou que a FSA de todos os tóxicos induziu a formação anormalidades histopatológicas nas larvas de *O. argentinensis*.

Palavras chave: ecotoxicologia, histopatologia, hidrocarbonetos do petróleo

INTRODUÇÃO

Acidentes envolvendo hidrocarbonetos do petróleo ocorrem frequentemente e são uma importante fonte de poluição das regiões costeira e marinha. No Brasil, a maioria dos acidentes envolvendo hidrocarbonetos estão associados a ruptura de oleodutos e derramamentos de petroleiros (MENICONI *et al.,* 2002). A fração solúvel em água (FSA) do petróleo e seus derivados contém uma mistura de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs), BTEX (benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos), fenóis e compostos heterocíclicos, nitrogênio e enxofre (SAEED *et al.*, 1999). A acumulação dos hidrocarbonetos do petróleo solúveis em água é extremamente rápida e estes compostos são lipofílicos e potencialmente tóxicos para a biota aquática.

A histologia é um método rápido para detectar o efeito de diferentes poluentes sobre os vários tecidos e órgãos de animais aquáticos (BERNET *et al.*, 1999; SIMONATO *et al.*, 2008).

A toxicidade de diferentes petróleos e seus derivados tem sido estudados em larvas de diferentes espécies de peixes (NEFF *et al.*, 2000). Contudo, não existem informações sobre a toxicidade do petróleo brasileiro e seus derivados sobre larvas de peixes marinhos nativos. Portanto, o objetivo do presente estudo foi determinar as histopatologias causadas pela FSA do petróleo brasileiro, do diesel e da gasolina sobre larvas do peixe-rei marinho *Odontesthes argentinensis.*

MATERIAIS E MÉTODOS

Ovos fertilizados do peixe-rei *O. argentinensis* foram coletados na praia do Cassino-RS e transportados para o Laboratório de Piscicultura Estuarina e Marinha da FURG onde foram incubados até a eclosão. As larvas recém eclodidas foram expostas durante 96h a diferentes concentrações de petróleo (5, 10, 25, 50, 75 e 100% de FSA), diesel (1, 2, 4, 8, 16, 32 e 64% de FSA) e gasolina (1, 2,5, 5, 10 e 20% de FSA), mais a adição de um tratamento controle para cada tóxico. Todos os tratamentos foram realizados com 3 repetições.

As FSAs do petróleo, do diesel e da gasolina foram preparadas de acordo com a metodologia proposta por Anderson *et al.* (1974). Durante os experimentos a temperatura da

água foi mantida em 23ºC, salinidade 30, oxigênio dissolvido superior a 4 mg/L, fotoperíodo de 12h C/12h E e intensidade luminosa de 1.000 lux.

Após 96h de exposição às diferentes FSAs, 3 larvas de cada tratamento foram coletadas e fixadas em formol tamponado 10%. As larvas foram então submetidas ao processamento histológico de rotina e coradas em hematoxilina e eosina (H-E) para a realização das análises histopatológicas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados histopatológicos das larvas de *O. argentinensis* expostas às FSAs do petróleo, do diesel e da gasolina revelaram anormalidades nas brânquias, pseudobrânquias, esôfago e fígado. Estas alterações foram mais severas com o aumento das concentrações de FSA. As pseudobrânquias apresentaram hiperplasia das células epiteliais (Fig. 1B). As anormalidades branquiais mais severas observadas foram a presença de células mitóticas no epitélio branquial (Fig. 1C) e ruptura das células pilares (Fig. 1D).

O esôfago também apresentou hiperplasia das células epiteliais (Fig. 2B) em todos os tratamentos, mas nas maiores concentrações este efeito foi mais severo como demostrado pela maisor presença de células em estádio mitótico (Fig. 2C).

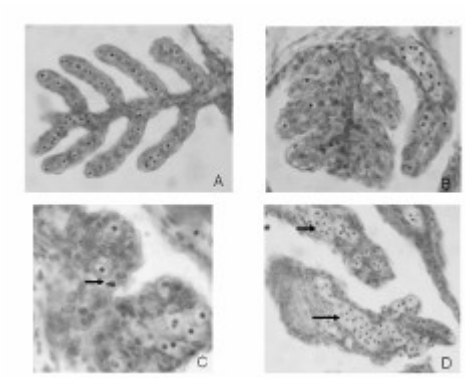


Figura 1. Fotomicrografia da pseudobrânquia e da brânquia das larvas de *Odontesthes argentinensis.* (A) Tratamento controle apresentando estrutura normal (400×); (B) larva exposta a 50% de FSA de petróleo, apresentando hiperplasia no epitélio da pseudobrânquia (400x); (C) larva exposta a 50% de FSA de petróleo, apresentando células mitóticas no epitélio lamelar da brânquia (seta; 1.000x); (D) larva exposta a 25% de FSA de petróleo, demonstrando ruptura da célula pilar na brânquia (seta; 400x).

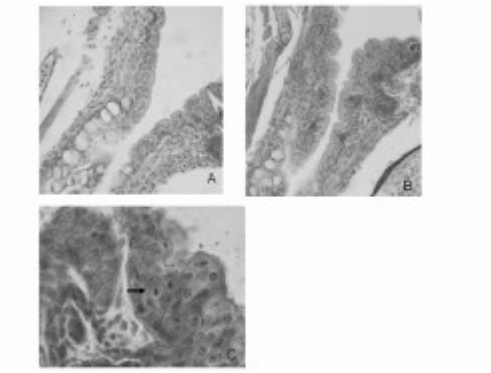


Figura 2. Fotomicrografia do esôfago das larvas de *Odontesthes argentinensis*. (A) Tratamento controle apresentado estrutura normal do esôfago (200x). (B) larva exposta a 5% de FSA de gasolina, apresentando hiperplasia do epitélio (200x); (C) larva exposta a 5% de FSA de gasolina, apresentando células mitóticas no epitélio do esôfago (1.000×).

As histopatologias mais relevantes que o fígado apresentou foram a dilatação do sinusóide hepático (Fig. 3B), hepatocitomegalia e hepatócitos binuclados (Fig. 3C) e hepatócitos com degeneração nuclear e núcleos picnóticos (Fig. 3D). As histopatologias no presente estudo foram mais evidentes nas concentrações de FSA de 50% de petróleo, 16% de diesel e 5% de gasolina.

A histologia das brânquias e do fígado são bons biomarcadores para avaliar a toxicidade dos hidrocarbonetos do petróleo sobre os peixes (BRAND *et al*., 2001) sendo uma ferramenta bastante utilizada. Contudo, no presente estudo, o petróleo e seus derivados induziram a hiperplasia das células do epitélio das pseudobrânquias e do esôfago, sendo que estas histopatologias não tinham sido ainda descritas para toxicidade com petróleo e combustíveis derivados.

As alterações histopatológicas observadas no presente estudo podem ser classificadas como moderadas e provavelmente associadas com a alta taxa de crescimento que as larvas apresentam durante a ontogenia. O curto período de exposição das larvas aos poluentes pode ter evitado danos mais severos às brânquias, pseudobrânquias, esôfago e fígado de *O. argentinensis.*

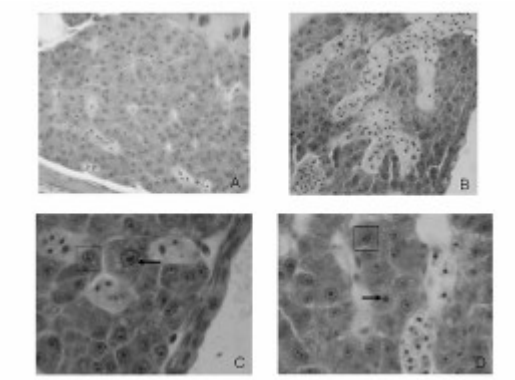


Figura 3. Fotomicrografia do fígado das larvas de *Odontesthes argentinensis*. (A) Tratamento controle apresentando estrutura normal do fígado (400x); (B) larva exposta a 32% de FSA de diesel, demostrando a dilatação do sinusóide hepático (400x); (C) larva exposta a 32% de FSA de diesel, apresentando hepatocitomegalia (seta) e hepatócito binucleado (• ; 1.000x); (D) larva exposta a 50% de FSA de petróleo apresentando núcleo picnótico (seta) e degenaração nuclear (• ; 1.000x).

CONCLUSÕES

Podemos concluir que todos os tóxicos induziram a uma variedade de alterações histopatológicas, pricipalmente nas brânquias, pseudobrânquias e fígado das larvas do peixe-rei marinho *O. argentinensis*. Futuros estudos são necessárioas para investigar os efeitos de concentrações subletais de petróleo e seus derivados nas diferentes fases de desenvolvimento de *O. argentinensis.*

REFERÊNCIAS

ANDERSON, J. W.; NEFF, J. M.; COX, B. A.; TATEM, H. E.; HIGHTOWER, G. M. 1974. Characteristics of dispersions and water-soluble extracts of crude and refined oils and their toxicity to estuarine crustaceans and fish. **Marine Biology** 27: 75-88.

BRAND, D. G.; FINK, R.; BENGEYFIELD, W.; BIRTWELL, I. K., MCALLISTER, C. D. 2001. Salt water-acclimated pink salmon fry (*Oncorhynchus gorbuscha*) develop stress-related visceral lesions after 10-day exposure to sublethal concentrations of the water-soluble fraction of North Slope crude oil. **Toxicologic Pathology** 29(5): 574-584.

BERNET, D.; SCHMIDT, H.; MEIER, W.; BURKHARDT-HOLM, P.; WAHLI, T. 1999. Histopathology in fish: proposal for a protocol to assess aquatic pollution. **Journal of Fish Disease** 22: 25-34.

MENICONI, M. F. G.; GABARDO, I. T.; CARNEIRO, M. E. R.;BARBANTI, S. M.; MASSONE, G. C. S. C. G. 2002. Brazilian oil spills chemical characterization – case studies. **Environmental Forensics** 3: 303-321.

NEFF, J. M.; OSTAZESKI, S.; GARDINER, W.; STEJSKAL, I. 2000. Effects of weathering on the toxicity of three offshore Australian crude oils and a diesel fuel to marine animals. ***Environment and Toxicology Chemistry*** 19(7): 1809-1821.

SAEED, T.; AL-MUTAIRI, M. 1999. Chemical composition of the water-soluble fraction of leaded gasolines in sea water. **Environment International** 25: 117-129.

SIMONATO, J. D.; GUEDES, C. L. B.; MARTINEZ, C. B. R. 2008. Biochemical, physiological, and histological changes in the neotropical fish *Prochilodus lineatus* exposed to diesel oil. **Ecotoxicology and Environmental Safety** 69(1): 112-120.

EFEITO MUTAGÊNICO DA FRAÇÃO SOLÚVEL DO PETRÓLEO EM ÁGUA SOBRE JUVENIS DA TAINHA *MUGIL PLATANUS*

Moreira, C. B.[1]; Romano, L. A.[2]; Rodrigues, R. V.[1]; Sampaio, L. A.[2]; Miranda-Filho, K. C.[1]

[1]Laboratório de Piscicultura Estuarina e Marinha, Universidade Federal do Rio Grande, Rua do Hotel 02, 96210-030, Querência, Rio Grande, RS, Brasil; e-mail: cauebmoreira@gmail.com
[2]Laboratório de Morfologia Funcional, Universidade Federal do Rio Grande, Avenida Itália Km8, 96201-900, Rio Grande, RS, Brasil

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo determinar o potencial mutagênico da fração solúvel do petróleo em água (FSA) sobre juvenis da tainha *Mugil platanus* através da análise do micronúcleo em eritrócitos periféricos. Tainhas de 25 g (± 2,3 g) foram expostas a três concentrações crônicas de FSA (1,7, 3,5 e 7%), mais o grupo controle por 21 dias. Foram coletadas amostras sanguíneas da veia caudal de sete peixes por concentração, nos períodos de 24, 96 horas, 14 e 21 dias de exposição à FSA, sendo os últimos sete dias de depuração em água livre de contaminantes. As concentrações crônicas foram obtidas através do método proposto por Sprague. Três mil eritrócitos periféricos por peixe foram analisados através de esfregaços feitos em lâmina. A avaliação da ocorrência de micronúcleos em eritrócitos periféricos expostos a FSA sob condições crônicas demonstraram que o teste da freqüência do micronúcleo foi eficiente na detecção de compostos mutagênicos presente na fração testada. Diferenças estatísticas em relação ao grupo controle foram encontradas após 96 e 14 dias de exposição, sendo que após o período de depuração foi observado o retorno a níveis equiparados ao grupo controle.

Palavras chave: ecotoxicologia, micronúcleo, hidrocarbonetos do petróleo

INTRODUÇÃO

De acordo com AKAISHI et al. (2004), a fração solúvel do petróleo em água (FSA) contém uma mistura de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs), BTEX (Benzeno, tolueno, etilbenzeno e xileno), fenóis, e compostos heterocíclicos contendo nitrogênio ou enxofre. A acumulação dos BTEX no organismo é extremamente rápida sendo estes compostos lipofílicos e potencialmente tóxicos para a biota aquática. Já os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) encontrados no petróleo e produtos derivados, constituem uma das classes de poluentes mais frequentemente encontradas nos sistemas aquáticos HYLLAND (2006).

Dentre os biomarcadores de genotoxicidade e mutagênese o ensaio do micronúcleo tem sido aplicado após exposição a vários poluentes orgânicos (AL-SABTI & METCALF, 1995). O ensaio do micronúcleo detecta dano genético irreversível através da frequência de micronúcleos encontradas em amostras de eritrócitos. Contudo poucos estudos têm sido feitos para avaliar o potencial mutagênico da FSA em peixes de água salgada. Portanto o presente estudo objetivou estudar o potencial mutagênico da FSA sobre juvenis da tainha *Mugil platanus.*

MATERIAL E MÉTODOS

O teste de toxicidade crônica foi conduzido por 21 dias, sendo divididos em 14 dias de exposição à FSA e mais sete dias de depuração em água livre de contaminantes. Foram utilizados quatro caixas circulares (320 L) com volume útil de 270 L, compreendendo 4 tratamentos, quais sejam, o controle e três concentrações nominais (1,7, 3,5 e 7%) de FSA. As concentrações crônicas testadas foram baseadas no método proposto por (SPRAGUE, 1971). Ao longo do período de exposição ao poluente, sete peixes foram amostrados por concentração nos periodos de 24 h, 96 h, 14 dias e 21 dias para o estudo de mutagenicidade.

Os animais foram eutanizados em benzocaina (10%) para a coleta de sangue periférico a partir da veia caudal. Nesse momento foram feitos esfregaços em lâminas previamente limpas em ácido clorídrico a 5%. Os esfregaços foram fixados em metanol absoluto por 10 min e corados com Giensa diluído em água destilada na concentração de 10%. A frequência de

micronúcleos foi avaliada a cada 1000 células utilizando um microscópio Nikon E-200 com aumento de 1000x. Um total de 3000 eritrócitos por peixe, sete peixes por concentração, com membrana e núcleos intactos foram analisados. Somente foram contados micronúcleos que possuíam 1/3-1/20 do tamanho do núcleo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O teste do MC em eritróctos periféricos de peixes tem sido aplicado para avaliar os impactos genotóxicos de poluentes ambientais em laboratórios e em campo, revelando correlações interessantes para exposição à diversos agentes químicos e fatores físicos (AL-SABT E METCALF, 1995). O presente teste empregado mostrou ser efetivo da detectação de compostos mutagênicos oriundos da FSA do petróleo.

Observando a Figura 1 podemos notar uma elevada formação de MC após exposição de 4 e 14 dias, evidenciando a ação de agentes aneugênicos ou clastogênicos presentes na FSA testada. Agentes aneugênicos induzem a aneuploidia ou segregação cromossômica anormal, enquanto que os agentes clastogênicos resultam em alterações cromossômicas através de dano ao DNA.

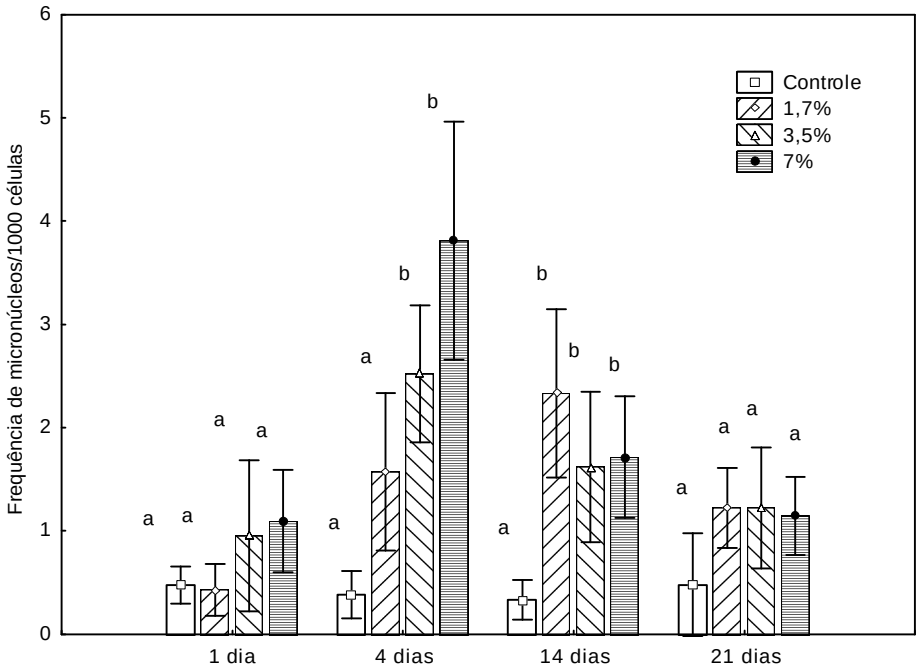


Fig. 1. Frequência de micronúcleos para cada 1000 células analisadas em um total de 3000 eritrócitos. Letras distintas representam diferenças ($p<0,05$) estatísticas entres as médias dos tratamentos.

É notório a correlação entre a concentração testada e a frequência de MC expressada, indicando uma intereção dose-resposta. No periodo de 24 horas os grupos expostos não diferiram estatísticamente do tratamento controle, esse fato pode estar associado ao tempo de renovação dos erotrócitos pelo tecido hematopoiético. Para que haja a formação de micronucleo é necessario que ocorra ao menos uma divisão celular. Esse fato poderia hipotetizar a baixa frequência encontrada no período de 24 horas. A literatura relata uma variação na frequência de MC entre 0 a 13 MC à cada 1000 células observadas para diferentes peixes. Essa diferença está associada a interespecificidade de metabolização e reparo de DNA para cada espécie. Nosso trabalho corroborou com os resultados encontrado por CAVAS & GOZUKARA (2005), onde a maior frequência de MC foi registrada em *Oreochromis niloticus* após exposição de 72 horas para efluente oriundos da refinagem do petróleo. Porém, o mesmo não foi encontrado por VANZELLA *et al.* (2007) após submeter *Prochilodus lineatus* à FSA do diesel. No entanto, valores máximos da expressão do MC foram registrados em 24 horas.

Por meio do processo de depuração, foi possível observar que o quadro de ação genotóxica pode ser reversível em um curto período de tempo. Em cenário hipotético ocasionado por um derrame de óleo, peixes que possuem uma rápida e média locomoção no

meio aquático, poderiam rapidamente tentar evitar a ação desses compostos, porém larvas de peixes e organismos sésseis sofreriam com impacto agudo e crônico desses agentes químicos.

CONCLUSÕES

O presente teste mostrou ser efetivo na detecção de compostos mutagênicos da FSA sobre eritrócitos periféricos de juvenis da tainha *Mugil platanus.*. O melhor período para análise da expressão do MC de acordo com o presente estudo, é de 96 horas após exposição à FSA.

REFERÊNCIAS

AKAISHI, F. M.; ASSIS, H. C. S.; JAKOBI, S. C. G.; EIRAS-STOFELLA, D. R.; ST-JEAN, S. D.; COURTENAY, S. C.; LIMA, E. F.; WAGENER, A. L. R.; SCOFIELD, A. L. & RIBEIRO, C. A. O. 2004. Morphological and neurotoxicological findings in tropical freshwater fish (Astyanax sp.) after Waterborne and acute exposure to water soluble fraction (WSF) of crude oil. ***Archives of Environmental Contamination and Toxicology*** 46: 244-253.

AL-SABTI, K. & METCALFE, C. D. 1995. Fish micronuclei for assessing genotoxicity in water. ***Mutation Research*** 343: 121-135.

CAVAS, T.; ERGENE-GOZUKARA, S. 2005. Induction of micronuclei and nuclear abnormalities in Oreochromis niloticus following exposure to petroleum refinery and chromium processing plant effluents. ***Aquatic Toxicology*** 74: 264- 271.

HYLLAND, K. 2006. Polycyclic aromatic hydrocarbon (PAH) ecotoxicology in marine ecosystems. ***Journal of Toxicology and Environmental Health Part A*** 69: 109-123.

SPRAGUE, J. B. 1971. Measurement of pollutant toxicity to fish – III Sublethal effects and safe concentrations. ***Water Research*** 5: 245-266.

VANZELLA, T. P.; MARTINEZ, C. B. R. & CÓLUS, I. M. S. 2007. Genotoxic and mutagenic effects of diesel oil water soluble fraction on a neotropical fish species. ***Mutation Research*** 631: 36-43.

ELABORAÇÃO DA CURVA DE CONCENTRAÇÃO DE NITRITO NA ÁGUA DE CULTIVO E LARVICULTURA DE CAMARÃO *MACROBRACHIUM AMAZONICUM* NO CPC DO DNOCS POR ESPECTROFOTOMETRIA

Vieira, M. J. da A. F.[1,6]; Pinheiro, S. M. X.[3,6]; Gregório, A. B.[2,4]; Araújo, L. L. C. de[2,4]; Proença, V. V.[2,4]; Mavignier, G. V.[3,6]; Ellery, J. H. G.[4,6]; Silva, A. R. da[5,6]; Façanha, S. C.[3,6]; Abreu, V. L. B. de[3,6]; Costa, F. V. M. da[3,6]

1 Médico Veterinário, 2 Estudante Eng. de Pesca UFC,;, 3 Eng. de Pesca.. 4 Químico. 5 Eng. Agrônomo. 6 DNOCS-CPC;. ascensaof@bol.com.br. Fone (85) 32190130 Fone/Fax (85) 32190130. Rua dos Tabajaras, 241- Praia de Iracema. Fortaleza –Ceará.

RESUMO

O presente estudo teve o objetivo de elaborara a curva de concentração de nitrito mo CPC do DNOCS, o conhecimento da concentração de nitrito é imprescindível na larvicultura e no cultivo de camarão do gênero *Macrobrachium,* a espectrofotometria é um instrumento fundamental para tornar esta tarefa mais rápida e eficiente, os valores encontrados de percentual de transmitância foram 11,7; 47,8; 51,6; 99,6; 101,6 para os respectivos valores de nitrito em mg/L 0,03; 0,015; 0,008; 0,002; 0,001 com a equação *Y = - 0,0003x + 0,0296 e* R^2 *= 0,8927.*

Palavras chave Nitrito, camarão, larvicultura e cultivo, espectrofotômetro.

INTRODUÇÃO

A qualidade da água no cultivo de organismos aquáticos principalmente é fator limitante pois o nível excessivo de substâncias decorrentes principalmente de substancias orgânicas acarreta a redução do rendimento ou produção, daí a necessidade de monitoramento destas substâncias na água de cultivo. O teor de nitrito dependendo de sua concentração no meio de cultivo inibe ou impede o desempenho funcional. (Boyd 1990).

Pelo fato de não ser um composto muito importante em matéria de toxidez, poucos trabalhos tem sido realizados para medir os efeitos do nitrato. Porém este composto pode tornar-se potencialmente tóxico em sistemas de recirculação de água, em que altos níveis podem ser alcançados como resultado da nitrificação da amônia (Vinatea, 1996).

No caso do nitrito, o efeito mais importante sobre os peixes reside na sua capacidade de oxidar o íon ferro (Fe^{2+}) da hemoglobina do sangue, convertendo-a em meta+hemoglobina (fórmula molecular incapaz de transportar oxigênio), provocando a morte dos peixes por asfixia (Vinatea, 1997).

A presença de Nitrito na água de cultivo e larvicultura de camarões do gênero macrobrachium, deve ser encarada como um fator de alerta para evitar percas pois é um sinal de a matéria orgânica está ameaçando o desempenho da dos indivíduos em diferentes fases da vida.

Segundo Wagner 2002 em experimento com *em sistema de filtragem fechada para larvicultura de M. rosenbergii as concentrações de nitrito variaram entre* 1,1 e 34,6 µg/l *e que este nível variou ao longo do tempo.*

A execução deste trabalho teve o objetivo de Elaboração da curva de concentração de Nitrito na água de cultivo e larvicultura de Camarão *Macrobrachium amazonicum* CPC do DNOCS por espectrofotometria.

MATERIAL E MÉTODOS

Para elaboração da curva de concentração de nitrito na água de cultive e larvicultura de camarão do gênero macrobrachium no Centro de pesquisas em Carcinicultura - CPC do Departamento Nacional de obras Contra as Secas – DNOCS, amostras contendo quantidades conhecidas de Nitrito na água foi lida em espectrofotômetro marca Spectrophotometer digital UV 2000A - Curitiba –PR-Brasil.Usado de acordo com as instruções do fabricante e o comprimento de onda utilizado foi de • = 520 nm, o padrão branco usado 100 % de transmitância foi água destilada e como padrão preto para 0% de transmitância a placa preta do equipamento usada para os respectivos ajustes de 100 % e 0% (zero) de transmitância. As

diluições de nitrito com água destilada usadas foram as seguintes: 0,06mg/L; 0,03mg/L; 0,015mg/L; 0,008mg/L; 0,004mg/L; 0,002mg/L; 0,001mg/L.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As leituras destas diluições em espectrofotometria apresentaram valores de transmitância que permitiram a elaboração de uma reta de correlação negativa quando a concentração de nitrito diminui a medida que o fluxo luminoso aumenta de acordo com a tabela 1. Estes dados permitiram gerar a equação Y = - 0,0003x + 0,0296 e R^2 = 0,8927.

Tabela 1. Valores percentuais de transmitância e respectivas concentrações de nitrito.

% de Transmitância	Concentração mg/L
11,7	0,03
47,8	0,015
51,6	0,008
99,6	0,002
101,6	0,001

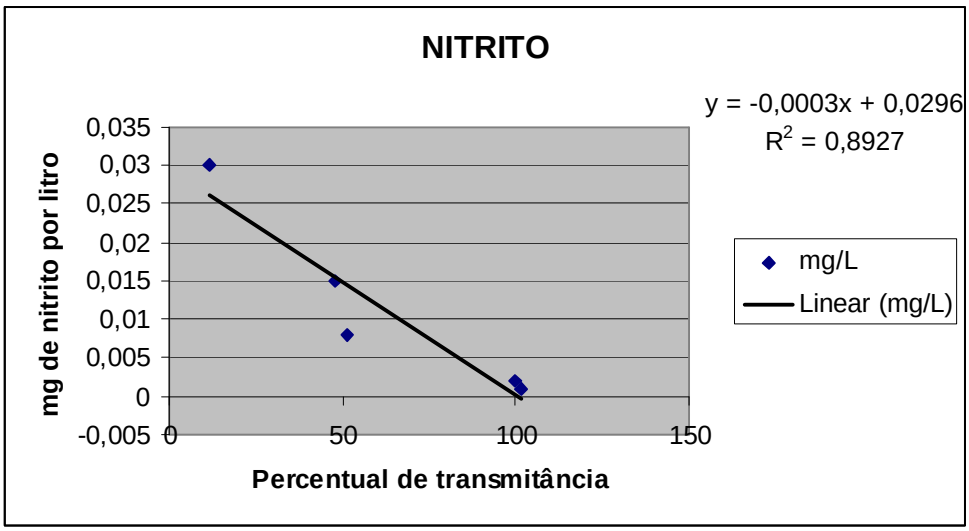


Figura 1. Gráfico de correlação negativa entre a concentração de nitrito e percentual de transmitância em espectrofotômetro com onda de • = 520 nm.

CONCLUSÕES

A elaboração da curva de concentração de nitrito com espectrofotômetro permitiu a elaboração de uma tabela que permitirá quantificar a quantidade de nitrito na água de larvicultura e cultivo de maneira rápida possibilitando a troca ou não da água tanto na larvicultura quanto no cultiva.

REFERÊNCIAS

BOYD, C. E. 1979. **Water quality in pond for Aquaculture.** Auburn University-printed by Birmingham publishing Co., Birmingham Alabama, USA, 1990, 482p.

VINATEA, L. A. 1996 Princípios químicos da qualidade da água em aqüicultura*:* uma revisão para peixes e camarões. Florianópolis: Ed. Da UFSC, 166 p.

VINATEA, L. A. **Princípios químicos da qualidade da água em aqüicultura**. Florianópolis: UFSC, 1997. 166 p.

WAGNER COTRONI VALENTI, MARGARETE MALLASEN. **Concentrações de amônia , nitrito e nitrato em larvicultura do camarão *Macrobrachium rosenbergii* (De Man) , realizada em sistema fechado com água salobra natural e artificial** Acta Scientiarum. Animal Sciences, Vol. 24 (2002)

INTERAÇÃO OCEANO-ATMOSFERA EM ESTRUTURAS DE MESO-ESCALA NA REGIÃO DA CONFLUÊNCIA BRASIL-MALVINAS BASEADO EM DADOS DE REANÁLISE DO MODELO ATMOSFÉRICO ETA: UM ESTUDO DE CASO

Casagrande, F.[1]; Souza, R. B.[1]; Soppa, M. A.[1];Pezzi, L. P.[4]

[1] *Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais (CRS), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) fernanda.casagrande@crs.inpe.br; ronald@dsr.inpe.br, mariana@dsr.inpe.br;*
[2] *Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), luciano.pezzi@cptec.inpe.br*
.

RESUMO

Formada pelo encontro da CB e da CM, a região da Confluência Brasil-Malvinas (CBM) é demarcada por um intenso gradiente de temperatura e grande atividade de mesoescala, marcada pela formação de inúmeros vórtices e meandros. Esse trabalho analisa um caso de interação oceano-atmosfera em uma estrutura de mesoescala presente na região da CBM. O estudo é feito utilizando-se dados de reanálise do modelo regional ETA do CPTEC (fluxos de calor e vento) na região de estudo, bem como verifica a eficácia desse produto em representar variações na atmosfera causadas pelos efeitos de mesoescala no oceano. As evidências confirmam, no estudo de caso apresentado aqui, que existe um acoplamento AO relacionado à mesoescala na região. O modelo regional ETA parece sensível as pequenas variações de TSM para os dados de fluxos de calor, e não apresenta significativa variação para os dados de velocidade do vento.

Palavras chave: Confluência Brasil Malvinas, ETA, estruturas de mesoescala.

INTRODUÇÃO

No Atlântico Sudoeste próximo aos 40^{o}S, o encontro de duas correntes oceânicas com características distintas, a Corrente do Brasil (CB), quente e Salina, oriunda da região equatorial, e a Corrente das Malvinas (CM), fria e de baixa salinidade, de origem subpolar, resultam em grande atividade de mesoescala marcada pela formação de inúmeros vórtices típicos na região (Pezzi e Souza, 2009). Essa região é conhecida como Confluência Brasil Malvinas (CBM). Meandramentos, ejeção de vórtices e processos de instabilidade são comumente presentes em correntes de contorno oeste (CCOs) que se separam da costa. Em particular, isso é muito importante para correntes que se separam em retroflexão. O exemplo de retroflexão de CCO no Atlântico Sul é a separação da CB que ocorre na região da CBM (PRADO e SILVEIRA, 2004).

OLSON et al. (1988), valendo-se de observações de derivadores e imagens de satélites, estudaram a variabilidade de meso-escala da CBM. Esses autores encontraram que os comprimentos de onda típicos dos meandros observados abrangiam 400 a 500 km e concluíram também que o lóbulo principal de retroflexão da CB freqüentemente se alonga para sul e emite grandes vórtices anticiclônicos dentro do giro subpolar. A formação de vórtices ciclônicos se desenvolvendo a partir de meandros ciclônicos a leste do lóbulo da retroflexão também são observados (GORDON e GREENGROVE, 1986), assim como vórtices anticiclônicos que se desprendem da CB. Os fortes gradientes de TSM, e de Pressão ao Nível Médio do mar (PNM), fazem com que a região da CBM seja considerada uma das mais energéticas do oceano global. Os contrastes térmicos que ocorrem na convergência das correntes contribuem para a geração de intensos gradientes de fluxos verticais de energia e de momento. Estes gradientes afetam a estrutura termodinâmica, tanto no oceano, quanto na atmosfera.

A região da CBM mostra-se para a comunidade científica como uma oprtunidade única de análise da modulação da CLA pela TSM, nesse sentido esforços tem sido feitos para entender melhor esse processo de interação. Nesse escopo, Pezzi *et al.* (2009), usando dados *in situ* na região, sugerem que, na ausência de sistemas atmosféricos de grande escala atuantes na região, a frente oceânica que caracteriza a região da CBM irá modular a Camada Limite Atmosférica (CLA). Ela torna-se instável e turbulenta sobre águas mais quentes, aumentando a transferência de momento para baixo; o cisalhamento vertical do vento na CLA

é reduzido e, conseqüentemente, ventos mais intensos ocorrem à superfície do mar. Adicionalmente foram encontrados elevados de fluxos de calor sobre as águas quentes da CB e valores inferiores sobre as águas frias da CM.

Esse trabalho representa um estudo de um caso realizado com o objetivo de melhor entender a interação de estruturas de mesoescala da CBM com a atmosfera adjacente. Analisou-se aqui a TSM, velocidade do vento e fluxos de calor, baseado em dados de reanálise do modelo regional ETA e em dados complementares de satélite.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados dados de reanálise do modelo regional ETA, resolução de 40 km disponíveis em <http:*//lba.cptec.inpe.br*>. Os dados de TSM são provenientes do sensor Advanced Microwave Scanning Radiometer do satélite Aqua (AMSR-E) para o mês de julho de 2003. Os dados foram analisados a plotados para um perfil zonal cruzando a região da CBM em 43 ^{o}S no mês de julho de 2003.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A imagem de satélite (Fig.1) apresenta o sistema de meadros de mesoescala associado à Corrente Sul Atlântica (CSA) na região da CBM. A partir dos dados gerados pelo ETA para 43^{o}S, um aumento dos fluxos de calor foi verificado sobre a região da retroflexão da CB (primeiro meandro da CSA) em aproximadamente em 55^{o}W, na ordem de -30 W.m-^{2}, seguido de uma diminuição sobre as águas mais frias, na ordem de -120 W.m^{-2}. Foi possivel verificar também um pico de fluxo sobre o segundo meandro da CSA (longitude 47^{o}W) de aproximadamente 20 W.m^{-2}. Esse resultado concorda com os observados por PEZZI et a*l*. (2009).

A Fig. 2b mostra para latitude fixa de 43^{o}S, um aumento da velocidade do vento sobre as águas mais quentes a partir da longitude de 55.5 ^{o}W. Esse aumento tem um máximo em 47^{o}W de aproximadamente 17 m.s^{-1}., e um mínimo sobre as águas frias da CM de 5 m.s^{-1}. O modelo mostra um indício de aumento da velocidade do vento sobre as águas quentes, no entanto não foi capaz, nesse caso de mostrar marcada variação entre os dois primeiros meandros de mesoescada.

Estudos recentes (e.g. Tokinaga *et al.*, 2005) tem dedicado atenção especial ao ajustamento mensal do vento em relação a frente de TSM na região da CBM, no entanto estudos sobre o acoplamento oceano atmosfera em sistemas meandros de mesoescala são poucos ou quase inexistentes, uma vez que a coleta de dados *in situ* é restringida normalmente a poucos dias de coleta de dados, os quais nem sempre a estruturas de mesoescala como meandros e vórtices são amostradas no oceano. Desse modo, produtos de imagens de satélite e de reanálise tornam-se indispensáveis para a análise da dinamica dessa região. Os resultados incentivam também trabalhos futuros nesse âmbito, bem como análises futuras do fluxo de CO_2.

CONCLUSÕES

Os resultados mostram que, no estudo desse caso, o modelo apresentou sensibilidade as variações de TSM, apresentando um aumento dos fluxos de calor sobre as águas mais quentes da região da retroflexão da CB. Isso confirma o importante papel da TSM na modulação da CLA em mesoescala. Os resultados da reanálise gerados para a velocidade do vento mostram um aumento da velocidade sobre águas mais quentes, porém o modelo não foi sensível a variações de mesoescala como no caso observado no mês de julho de 2003. Trabalhos futuros deverão se ater ao papel dessas estruturas na modulação da atmosfera ao longo do tempo e da importâbncia dos fluxos de calor gerados em outros processos físico-químico-biológicos como o balanço de CO_2 e a produção fitoplanctônica.

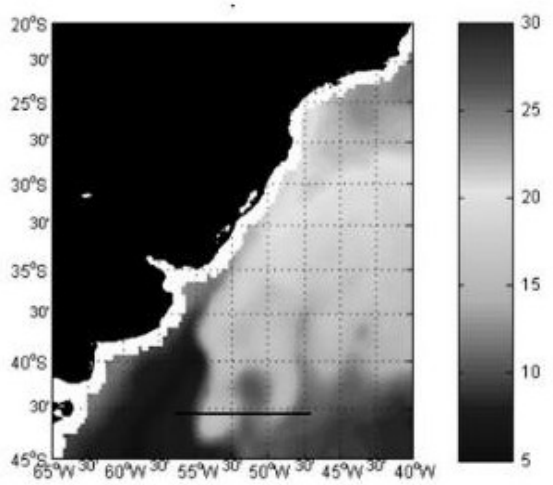


Figura 1 – Campo de TSM medida pelo sensor AMSR-E para o mês de julho de 2003.

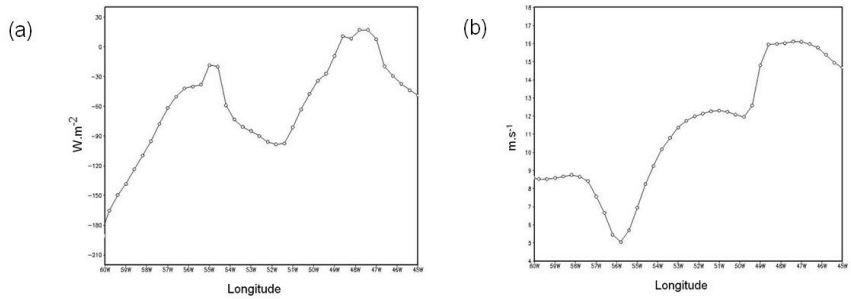


Figura 2 – (a) Fluxos de calor em $W.m^{-2}$. (b) Velocidade do vento em $m.s^{-1}$. Produtos gerado a partir dos dados de reanálise do modelo regional ETA para o dia 08/07/2003, horário 12Z, Latitude fixa de $43^{o}S$.

REFERÊNCIAS

GORDON AL & GREENGROVE CL. (1986). Geostrophic circulation of the Brazil-Falkland Confluence. ***Deep-Sea Research***, Part A, 33: 573–585.

OLSON, D.B., G.P. PODESTÁ, R.H. EVANS, O. B. Brown (1988) Temporal variations in the separation of Brazil and Malvinas currents. ***Deep-Sea Research***, 35, 1971-1990.

PEZZI, L. P.; SOUZA, R. B.; ACEVEDO, O.; WAINER, I.E.K.; MATA, M.M.; GARCIA, C.A.E.; CAMARGO, R. (2009). Multi-year measurements of the Oceanic and Atmospheric Boundary Layers at the Brazil- Malvinas Confluence Region. ***Journal of Geophysical Research***, v. 114, doi:10.1029/2008JD011379.

PEZZI, L. P.; SOUZA, R. B. (2009) Variabilidade de meso-escala e interação Oceano-Atmosfera no Atlântico Sudoeste. ***Tempo e Clima no Brasil***. 1a ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2009, p 385-405.

FRANCISCO,C.P, F.; SILVEIRA, I.C.A. (2004). Estudo teórico da dinâmica da Confluência Brasil Malvinas. 22(2): 163-180.***Revista Brasileira de Geofísica.*** 22(2): 163-180.

TOKINAGA, H.; TANIMOTO, Y.; XIE, S. P.. SST-induced surface wind variations over the Brazil-Malvinas Confluence: Satellite and in situ observations***. Journal of Climate***, 18, 3470-3482, 2005.

ANÁLISE DA INTERAÇÃO OCEANO-ATMOSFERA NA REGIÃO DA CONFLUÊNCIA BRASIL-MALVINAS A PARTIR DE DADOS DE SATÉLITE E REANÁLISES

Casagrande, F.[1]; Souza, R. B.[1]; Soppa, M. A.[1]; Pezzi, L. P.[2]

[1] *Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais (CRS), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) fernanda.casagrande@crs.inpe.br; ronald@dsr.inpe.br, mariana@dsr.inpe.br;*
[2] *Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), luciano.pezzi@cptec.inpe.br*

RESUMO

A região da Confluência Brasil-Malvinas (CBM) é considerada uma das áreas chaves do oceano Atlântico Sudoeste para melhor entender e compreender o clima na região Sul e Sudeste do Brasil devido ao grande contraste termal superficial das águas de origem tropical e subantártica que se encontram alí. Esse trabalho analisa, através de dados derivados de satélite, o acoplamento entre o oceano e a atmosfera (OA), bem como a eficácia de dados atmosféricos de reanálise em representar essa interação. As evidências confirmam a existência de uma forte relação local entre a Temperatura da Superfície do Mar (TSM) e o vento e incentivam trabalhos futuros sobre a modulação da Camada Limite Atmosférica (CLA) pelos gradientes de TSM presentes na região da CBM.

Palavras chave: Interação Oceano Atmosfera, Reanálise NCEP/NCAR, Escaterômetro SeaWinds

INTRODUÇÃO

O avanço dos estudos climáticos tem levado a comunidade científica a estudar e tentar compreender melhor o papel do Oceano Atlântico Sudoeste no clima da América do Sul, em especial nas áreas de grandes contrastes térmicos como as frentes oceânicas. Próximo aos 40^{o}S, o encontro de duas correntes oceânicas com características distintas, a Corrente do Brasil (CB), quente e Salina, oriunda da região equatorial, e a Corrente das Malvinas (CM), fria e de baixa salinidade, formada na passagem de Drake com um ramo na direção norte da Corrente Circumpolar Antártica, resultam em grande atividade de mesoescala marcada pela formação de inúmeros vórtices típicos na região (Lentini et al., 2002). Essas feições, juntamente com as instabilidades da CB e CM, dominam a dinâmica dessa região, denominada CBM. Os fortes gradientes de TSM e de Pressão ao Nível Médio do Mar (PNM), fazem com que a CBM seja considerada uma das mais energéticas do oceano global, podendo oferecer uma oportunidade única para o estudo do feedback oceano – atmosfera (Pezzi e Souza, 2009).

Estudos recentes, baseados em dados tomados *in situ* (e.g.Pezzi *et al.,* 2009), sugerem que, na ausência de sistemas atmosféricos de grande escala atuantes na região, a frente oceânica que caracteriza a região da CBM irá modular a CLA. Ela torna-se instável e turbulenta sobre águas mais quentes, aumentando a transferência de momento para baixo; o cisalhamento vertical do vento na CLA é reduzido e, conseqüentemente, ventos mais intensos ocorrem à superfície do mar.

O objetivo do presente trabalho é analisar através dos dados derivados de satélite e de reanálises, o aumento (diminuição) da velocidade do vento e das suas componentes zonal e meridional na região da CBM, e também verificar a eficácia do modelo em representar essa variação da velocidade do vento.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados dados de velocidade do vento, componente zonal (*u*) e componente meridional (*v*), derivadas do escaterômetro SeaWinds a bordo do Satélite QuikScat e dados de reanálise extraídos do NCEP/NCAR (National Centers of Environmental Prediction /National Center for Atmospheric Research), disponíveis em <http://www.cdc.noaa.gov>. O escaterômetro SeaWinds possui uma resolução espacial de 25 km, enquanto que os dados de reanálise possuem uma resolução espacial de 2,5°. Os dados de velocidade do vento e os dados de reanálise compreendem médias climatológicas do período de 2000 a 2008. Os dados de TSM utilizados são médias climatológicas provenientes do sensor Advanced

Microwave Scanning Radiometer a bordo do satélite Aqua da missão Earth Observing System (AMSR-E) para o período de 2003 a 2008.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A região da CBM posiciona-se mais ao norte nos meses de inverno e mais ao sul nos meses de verão. A Fig. 1-b mostra uma clara evidência do acoplamento OA nessa região, onde sobre as águas mais quentes da CB os ventos são mais intensos, e sobre as águas frias da CM os ventos são menos intensos. Esses resultados concordam com os resultados propostos por Pezzi et al. (2009). Verifica-se nos meses de fevereiro e maio (Fig. 1-a), a maior influência do gradiente de TSM sobre a velocidade do vento na CM, onde os menores valores de TSM (próximos a 15°C) são acompanhados pelos menores valores de velocidade do vento (próximos de 7,5 m/s). No inverno essa configuração parece não ser tão forte.

Conforme mostra a Fig. 1-c, os dados de reanálise apresentam valores próximos aos encontrados pela análise da imagem de satélite (da ordem de 7 m/s nos meses de verão, e 9 m/s nos meses de inverno). A reanálise, no entanto, não foi capaz de representar o acoplamento OA, pois a região de encontro entre as duas correntes não apresentou marcada variação da velocidade do vento, como era de se esperar devido a sua baixa resolução espacial. Nos meses de outono e inverno, a componente zonal do vento, apresenta uma diminuição sobre as águas frias da CM e um aumento sobre as águas quentes da CB, o oposto ocorre para os meses de verão e primavera. Conforme a Fig. 2-a, no mês de junho, a variação da velocidade do vento sobre a CM e CB envolve intervalos de 4 m/s a 6 m/s, respectivamente.

A componente zonal do vento gerada através dos produtos de reanálise apresentou em todas as estações um aumento sobre a CM em relação a CB. Os valores encontrados apresentam grande variação em relação ao produto gerado pelo satélite. A componente meridional do vento apresentou uma diminuição sobre as águas frias da CM em relação a CB. Esse resultado corrobora com os apresentados por Pezzi et al. (2009).

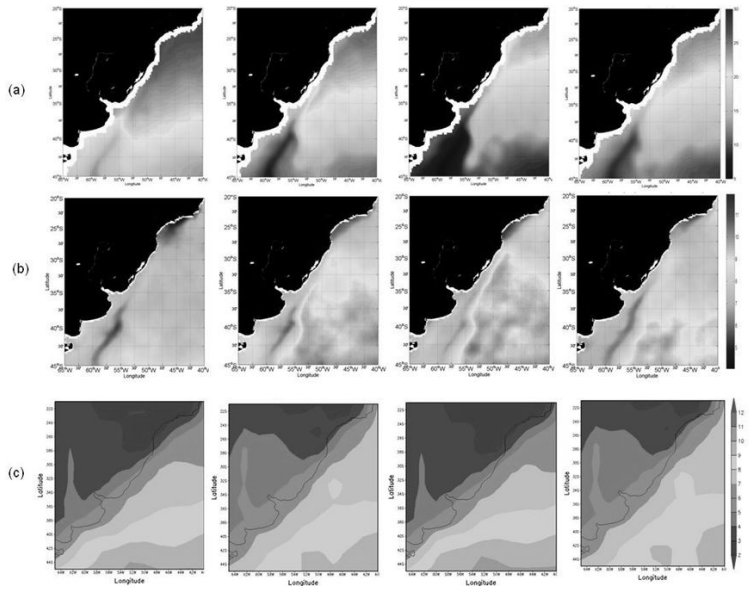


Figura 1 – (a) Campo de TSM medido pelo sensor AMSR-E, para os meses de Fevereiro, Maio, Agosto, Novembro, (b) Campo de velocidade do vento medido pelo QuikScat para os meses de Fevereiro, Maio, Agosto, Novembro, (c) Campo de velocidade do vento derivado dos dados de reanálise NCEP/NCAR para os meses Fevereiro, Maio, Agosto, Novembro.

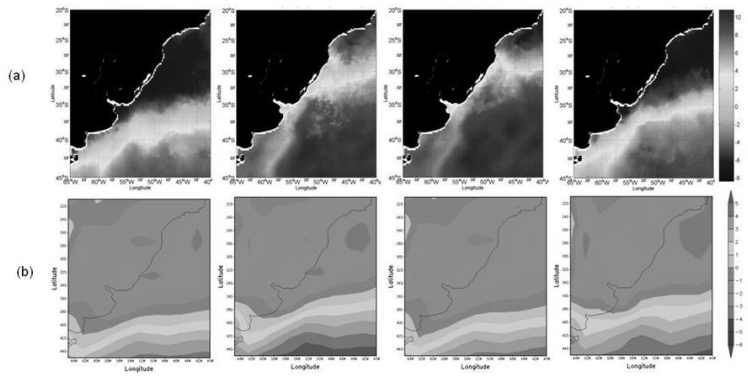


Figura 2 – (a)Componente zonal do vento medido pelo QuikScat para os meses de Janeiro, Junho, Julho, Novembro, (b) Componente zonal do vento derivado dos dados de reanálise NCEP/NCAR para os meses Janeiro, Junho, Julho, Novembro.

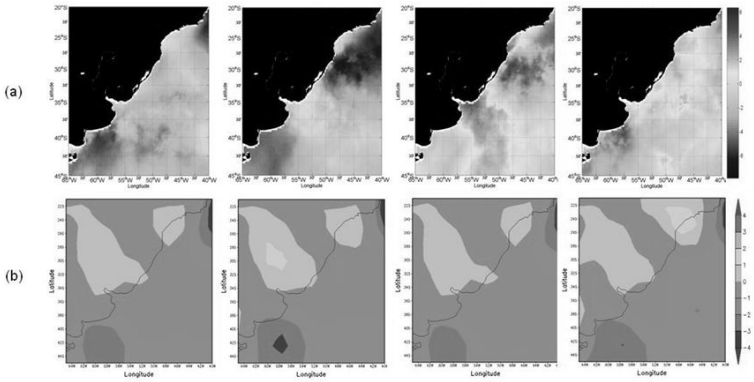


Figura 3 – (a) Componente meridional do vento medido pelo QuikScat para os meses de Janeiro, Junho, Julho, Novembro, e (b) componente meridional do vento derivado dos dados de reanálise NCEP/NCAR para os meses Janeiro, Junho, Julho, Novembro.

CONCLUSÕES

Os resultados mostram que a TSM exerce um papel importante no acoplamento OA na região da CBM, pois através dos dados de satélite, foi possível observar o aumento (diminuição) da velocidade do vento sobre as águas mais quentes da CB (CM). Os dados de reanálise não foram capazes de mostrar a variação da velocidade do vento esperada. Trabalhos futuros têm como objetivo a análise dos fluxos turbulentos na região de estudo baseado em dados *in situ* e sua comparação com dados de reanálise.

REFERÊNCIAS

LENTINI, C.A.D., D.B. OLSON, G & PODESTÁ (2002) Statistics of Brazil Current rings observed from AVHRR: 1993 to 1998, ***Geophysical Research Letters***, 29(16), 58-1 – 58-4.

PEZZI, L. P.; SOUZA, R. B.; ACEVEDO, O.; WAINER, I.E.K.; MATA, M.M.; GARCIA, C.A.E.; CAMARGO, R. (2009). Multi-year measurements of the Oceanic and Atmospheric Boundary Layers at the Brazil- Malvinas Confluence Region. ***Journal of Geophysical Research***, doi:10.1029/2008JD011379 (no prelo).

PEZZI, L. P.; SOUZA, R. B. (2009) Variabilidade de meso-escala e interação Oceano-Atmosfera no Atlântico Sudoeste. In: Iracema F. A. Cavalcanti; Nelson J. Ferreira; Maria Assunção F. Dias; Maria Gertrudes A. (Org.). ***Tempo e Clima no Brasil***. 1a ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2009, p 385-405.

FORAMINIFEROS PLANCTÔNICOS COMO INDICADORES DE ALTERAÇÕES NA FAIXA DE COMPENSAÇÃO DE CARBONATO DE CÁLCIO

Krahl, G.[1]; Leipnitz, I. I.[2]; Ferreira, F.[3]; Aguiar, E.[3]; Leão, C. J.[3]; Schuh, A. W.[1]; Almeida, F. K.[3]

[1] Aluno de Graduação em Geologia - Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS, Av. Unisinos, 950, 93022-000, São Leopoldo, RS, Brasil. geokrahl@bol.com.br, aquemis@unisinos.br,
[2] Programa de Pós-Graduação em Geologia – PPGeo – UNISINOS. Itamar@unisinos.br.
[3] Laboratório de Micropaleontologia – UNISINOS. fabferreira@unisinos.br, eds.aguiar@gmail.com.

RESUMO

Através da análise de foraminíferos planctônicos em um testemunho localizado na região abissal adjacente a Bacia de Pelotas, foi possível identificar eventos climáticos responsáveis pelas oscilações do nível do mar, que afetaram diretamente a preservação das carapaças e sua abundancia no sedimento. Até o momento, identificou-se as Zonas X, Y e Z de Ericson e Wollin (1968), onde a Zona X é evidenciada pela ausência total de foraminíferos devido a área de deposição estar localizada abaixo da CCD, enquanto a Zona Y (último evento glacial) possibilitou a preservação dos foraminíferos, pois sua área de deposição situa-se acima da faixa de CCD, já na Zona Z observou-se a ausência de foraminíferos devido a deposição estar abaixo da faixa de CCD. Os resultados preliminares demonstram a utilidade da análise de foraminíferos planctônicos em estudos paleoceanográficos e paleoclimáticos.

Palavras chave: Neógeno superior; Lisoclina, Bioestratigrafia.

INTRODUÇÃO

Foraminíferos são organismos unicelulares que secretam uma carapaça calcária, silicosa ou orgânica, podendo também aglutinar partículas do meio para sua construção. Ocorrem em todos os oceanos (cosmopolitas) e apresentam alta abundância por unidade de espaço geográfico, sendo classificados de acordo com seu hábito de vida em planctônicos e bentônicos.

Os foraminíferos planctônicos são constituídos por uma carapaça calcária, facilmente preservada em sedimentos marinhos e ocorrência restringida por condições ecológicas, como: temperatura, salinidade, profundidade de lâmina d'água, nutrientes e teor de $CaCO_3$ (BÉ, 1959; BOLTOVSKOY, 1962 e 1969; BOLTOVSKOY *et al*., 1996). Devido a estas características, este grupo é utilizado como uma importante ferramenta nos estudos de zoneamento bioestratigráfico das unidades rochosas e/ou sedimentares, com base na ocorrência de determinadas espécies. Além de ser um importante organismo para estudos paleoceanográficos e paleoclimáticos.

O Neógeno superior é caracterizado, por mudanças climáticas cíclicas marcadas por avanços e recuos do gelo sobre áreas continentais, que causam oscilações do nível eustático do mar (VICALVI, 1997). Estas oscilações promovem alterações na coluna d'água, bem como, mudanças na profundidade da lisoclina (limite a partir da qual a maior parte dos carbonatos se dissolve) e na faixa de compensação do carbonato de cálcio ("*carbonate compensation deep*", CCD), que segundo MELGUEN e THIEDE (1974), atualmente situa-se aproximadamente na cota batimétrica de 4000 m de profundidade, para o Atlântico Sul.

Através da análise da fauna de foraminíferos planctônicos em testemunho localizado na região abissal, adjacente a Bacia de Pelotas, do estado do Rio Grande do Sul (Brasil) pretende-se identificar as variações na faixa batimétrica da CCD ao longo do Neógeno superior no Atlântico Sul, assim como a influência das diferentes massas d'água locais.

MATERIAIS E MÉTODOS

O testemunho analisado foi cedido pelo Centro de Estudos de Geologia Costeira e Oceânica (CECO - UFRGS) e coletado na operação GEOMAR VII, desenvolvida na Plataforma Continental Sul Brasileira pela marinha do Brasil na zona abissal do Estado do Rio Grande do Sul, em uma cota batimétrica de 4000 m, sendo recuperados 4,8 m de testemunho.

As amostras de sedimentos (10 cm^3) foram retiradas, em intervalo padrão de 5 cm ou quando houvesse alteração litológica, somando um total de 59 amostras. Em laboratório, as amostras foram tratadas a partir da metodologia de preparação de microfósseis calcários, que consiste em: (a) lavar as amostras em água corrente em peneira com abertura de malha de 62 µm e levadas a estufa para secagem (60°C); (b) depois de secas, são peneiradas em malhas com abertura de 125 µm e 250 µm; (c) o resíduo da amostra é quarteado, quando necessário, para a obtenção de no mínimo 300 espécimes (PATTERSON e FISHBEIN, 1989) de foraminíferos planctônicos e bentônicos por amostra que são triados e analisados sob lupa binocular.

Foram identificadas e contadas somente as espécies de foraminíferos planctônicos relevantes para o biozoneamento do Neógeno, de acordo com ERICSON e WOLLIN (1968) e VICALVI (1997).

RESULTADOS E DISCUÇÕES PRELIMINARES

Com base no zoneamento proposto por ERICSON e WOLLIN (1968) pode-se identificar três eventos climáticos ocorridos ao longo do testemunho, responsáveis por oscilações do nível relativo do mar. Estas alterações influenciam diretamente a preservação das assembléias de foraminíferos em regiões profundas, devido as variações na lisoclina e conseqüente alteração da CCD.

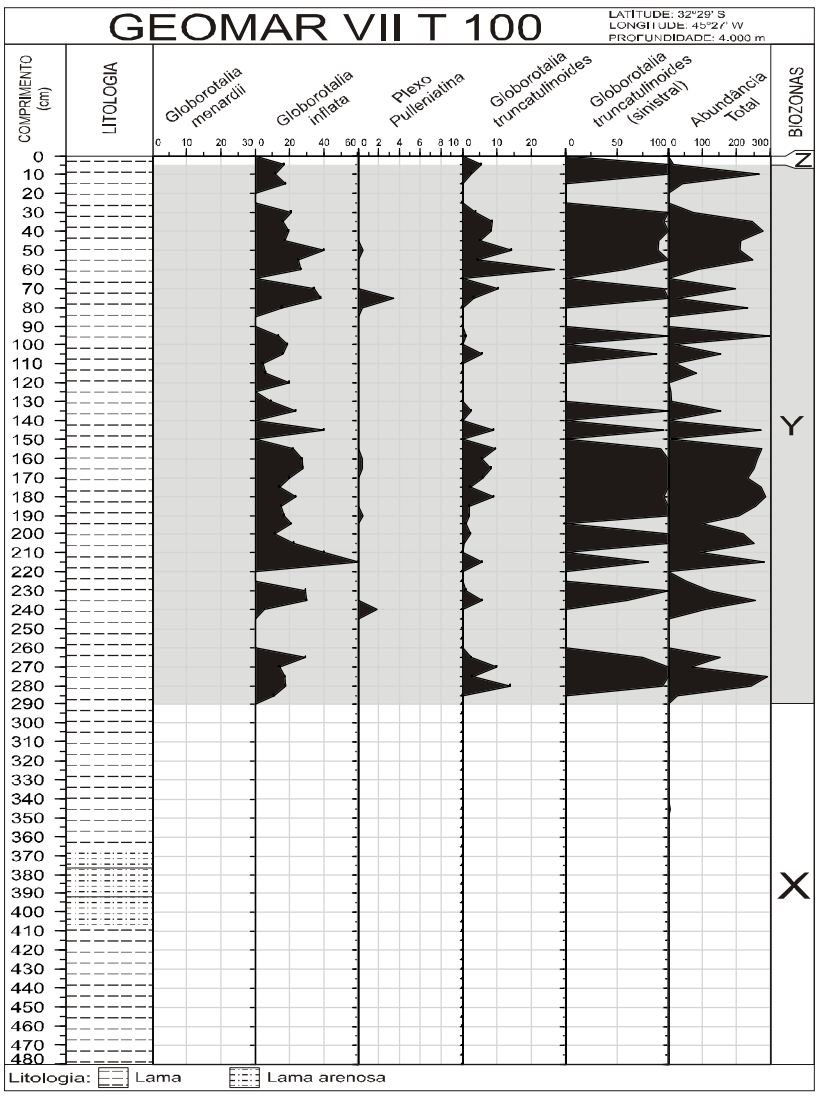


Figura 1. Litologia, freqüência relativa das principais espécies de foraminíferos planctônicos e biozonas reconhecidas no testemunho.

A maior preservação das carapaças se encontra em áreas localizadas acima da faixa de CCD, que reflete o recuo do nível eustático do mar, enquanto a ausência destas indica uma área de deposição abaixo da faixa de CCD, refletindo um avanço do nível eustático do mar.

As zonas de Ericson e Wollin identificadas foram (Fig. 1): Zona X (Pleistoceno - Interglacial) evidenciada pela ausência total de foraminíferos ao longo da seção devido à posição da faixa de CCD estar localizada acima da área de deposição, a base desta zona se encontra a profundidade de 480 cm e seu topo a 285 cm.

A Zona Y (Pleistoceno - Glacial) compreende uma camada sedimentar de 285 cm de espessura, sua base se encontra a 290 cm e seu topo a 5 cm de profundidade. Esta zona reflete o último episódio glacial e o conseqüente rebaixamento do nível do mar. Este rebaixamento possibilitou a preservação dos foraminíferos por sua área de deposição localizar-se acima da faixa de CCD (KUCERA, 2007)

Observou-se a presença das espécies *Globorotalia inflata*, *G. truncatulinoides* e *Neogloboquadrina pachyderma*, caracterizadas por serem resistentes a dissolução $CaCO_3$ (HEMLEBEN *et al.*, 1989). Também foi observada a influência da lisoclina nesta zona, devido ao alto grau de fragmentação dos espécimes encontrados, como *Globigerinoides ruber e G. conglobatus*.

Na Zona Z (Holoceno – Pós-glacial) observou-se a ausência de foraminíferos. Este fato é atribuído a elevação do nível do mar e conseqüente elevação da faixa de CCD, impossibilitando a preservação das carapaças, pois sua área de deposição esta localizada abaixo da CCD. Está zona é representada por uma camada de 5 cm de espessura onde sua base se localiza a 5 cm e seu topo a 0 cm de profundidade.

CONCLUSÕES

Análises complementares estão em andamento, o que possibilitara a melhor compreensão dos eventos ocorridos na área. Até o presente momento, com base em foraminíferos plactônicos foi possível identificar alterações climáticas responsáveis por oscilações do nível do mar ocorridas ao longo do Neógeno Superior, o que influenciou diretamente a preservação das carapaças destes organismos em regiões profundas. Onde apenas na Zona Y foi observada a preservação dos foraminíferos, devido a área de deposição estar localizada acima da faixa de CCD enquanto nas Zonas X e Z a área de deposição se encontrava abaixo da faixa de CCD, o que impossibilitou a sua preservação.

REFERÊNCIAS

BÉ, A. W. H. 1959. Ecology of recent plankyonic foraminifera. Parte 1: Areal distribuition in the western North Atlantic. ***Micropaleontology***, 5(1):77-100.

BOLTOVSKOY, E. 1962. Planktonic foraminífera as indicators of different water masses in the South Atlantic. ***Micropaleontology***, 8(3):403-408.

BOLTOVSKOY, E. 1969. Living planktonic foraminifera at the 90ºE meridian from the equador to the antartic. ***Micropaleontology***, 15(2):237- 255.

BOLTOVSKOY, E.; BOLTOVSKOY, D.; CORREA, N. e BRANDINI, F. 1996. F. Planktonic foraminífera from the soutwestern Atlantic (30°-60ºS): especies-especific patterns in the upper 50 m. ***Marine Micropaleontology***, 28:83-72.

ERICSON, D.B. e WOLLIN, G. 1968. Pleistocene climates and chronology in deep-sea sediments. ***Science***, 162:1227-1243.

HEMLEBEN, C.; SPINDLER, M. e ANDERSON. O. R. 1989. Modern planktonic foraminífera. New York: Springer, p. 363.

MELGUEN, M. E THIEDE, J., 1974. Fácies distribuition and dissolution depths of sueface sediment components from the Vema Chanel and the Rio Grande Rise (Southwest Atlantic Ocean). ***Marine Geology***, 17:341-353

PATERSON, R. T. e FISHBEIN, E. 1989. Re-examination of the statistical methods used to determine the number of points counts needed for micropaleontological quantitative research. ***Journal of Paleontology***, 63(2):245-48.

KUCERA, M. 2007. Planktonic Foraminifera as Tracers of Past Oceanic Environments. *In:* HILLAIRE-MARCEL, C. e VERNAL, A. (ed.) ***Proxies in Late Cenozoic Paleoceanography***, Elsevier, p.213-254

VICALVI, M. A. 1997. Zoneamento bioestratigráfico e paleoclimático dos sedimentos do Quaternário superior do talude da Bacia de Campos, RJ, Brasil. *Boletim de Geociências da Petrobrás*, 11(1):132-165.

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE FRAÇÕES POLISSACARÍDICAS SULFATAS DE ALGAS MARINHAS

Nariyoshi, Y. N.[1]; Colin, F. N.[2]; Guedes, E. A. C.[3]; Pinotti, L. M.

[1]Aluno de Iniciação Científica-Universidade Federal do Espírito Santo - yuri_nariyoshi@hotmail.com. [2]Oceanólogo – PRODEMA - UFAL, occolin@uol.com.br, [3]Professora ICBS/UFAL, eacg@fapeal.br. [4]Professora UFES – Rodovia Br 101 Norte, Km 60, Bairro Litorâneo. Cep: 29932-540 São Mateus/ES laurapinotti@ceunes.ufes.br.

RESUMO

Os polissacarídeos que apresentam sulfatos em sua composição estão sendo amplamente estudados devido ao seu potencial farmacológico. Uma das principais fontes são as algas marinhas por serem ricas em polissacarídeos sulfatados e também por apresentarem a vantagem de estarem em abundância na natureza e serem recursos naturais renováveis. Estudos mostram que a estrutura destes polissacarídeos varia entre as diversas espécies de algas, com a idade das mesmas e com o local onde estão crescendo. Portanto, cada polissacarídeo purificado é um novo composto com características estruturais únicas e atividades biológicas potenciais. Dentro deste contexto este trabalho teve como objetivo avaliar a atividade antioxidante de frações polissacarídicas sulfatadas, parcialmente caracterizadas, provenientes das algas marrons *Dictyota cerviconi*, *Sargassum vulgare C*., *Padina boergesenii.* A partir das análises realizadas verificamos que todas as espécies estudadas apresentaram atividade antioxidante, sendo que as algas marrons *Sargassum vulgare C.* e *Padina boergesenii* apresentaram a maior e menor atividade antioxidante, respectivamente.

Palavras chave: Polissacarídeos sulfatados, macroalgas, atividade antioxidante

INTRODUÇÃO

Nosso globo é composto quase que em sua totalidade por água, doces ou marinhas. Nesta imensa "solução" destaca-se diversos organismos, dentre eles as algas, que são de grande importância para o equilíbrio do ecossistema aquático. (VIDOTTI & ROLLEMBERG, 2004). No ambiente marinho as macroalgas constituem um dos grupos de maior diversidade dentre os organismos fotossintetizantes e são comuns ao longo de toda a costa brasileira, sendo, entretanto, mais abundantes e diversificadas em áreas com substrato rochoso e águas transparentes, como é o caso da costa do Nordeste do país.

As algas são fontes potencialmente ricas em polissacarídeos sulfatados, com predominância de um ou outro polissacarídeo dependendo do grupo. Nas algas vermelhas, encontram-se principalmente as galactanas sulfatadas, as algas verdes apresentam polissacarídeos sulfatados mais heterogêneos que são ricos em galactose, manose, xilose, arabinose, glicose e/ou ácidos urônicos e das algas marrons extraem-se as fucanas, laminarinas e ácido algínico (ROCHA et al., 2004). Estudos mostram que a estrutura destes polissacarídeos varia não só entre as diversas espécies de algas como também com a idade das mesmas, com o local onde estão crescendo e em diferentes partes da alga.

Fucanas é um termo usado para caracterizar uma família de polissacarídeos ricos em L-fucose sulfatados com pesos moleculares muito variáveis (ALBUQUERQUE, 2004). Além das algas marrons, as fucanas também podem ser encontradas em equinodermos. As propriedades fisiológicas das fucanas sulfatadas não estão bem esclarecidas nos organismos marinhos, no entanto, acredita-se que elas possuem um papel na organização da parede celular e podem estar envolvidas na ligação de alginato e celulose (BERTEAU AND MULLOY, 2003). As fucanas apresentam um largo espectro de atividades em sistemas biológicos, tais como atividade antiviral, anti-adesiva, anticoagulante, antiinflamatória, antiproliferativa, antioxidante, antitumoral e interferência em mecanismos envolvidos em fertilização (ALBUQUERQUE et al., 2004; BERTEAUL AND MULLOY, 2003; PEREIRA et al., 1999; ZVYAGINTSEVA ET AL., 2005). As fucanas sulfatadas estão entre os polissacarídeos sulfatados mais amplamente estudados (PEREIRA et al., 1999).

Diante do exposto este trabalho estudou se frações polissacarídicas, inicialmente caracterizadas pelo nosso grupo, obtidas de diferentes espécies de algas marrons do litoral de Alagoas possuíam atividade antioxidante.

MATERIAIS E MÉTODOS

Coleta e Secagem das Algas: As algas foram coletadas em bancos naturais encontrados em São Miguel dos Milagres – AL, acondicionadas em caixa de isopor e transportadas até o laboratório de botânica do ICBS/UFAL, onde inicialmente foram pesadas (massa úmida), lavadas com água em mesa de tela apropriada e secas ao sol por um período de quatro dias até a obtenção do peso constante.

Extração e Fracionamento dos Polissacarídeos: As algas secas e pulverizadas (100g) foram tratadas duas vezes, com dois volumes de acetona, durante 24 horas para despigmentação e deslipidação do material. Após o período de 48 horas a acetona foi descartada e o material colocado para secar em estufa aerada a 45ºC até peso constante. Ao pó cetônico obtido de cada espécie analisada foram adicionados 1000mL de NaCl 0,5M e o pH ajustado para 7,0 com NaOH. A este material foi adicionada a enzima proteolítica papaína (15mg por grama de pó cetônico) e esta suspensão permaneceu a 60ºC, sob agitação constante, durante 24 horas. A suspensão foi em seguida filtrada em algodão e centrifugada a 4000 r.p.m. por 20 minutos à temperatura ambiente. O sobrenadante, denominado "cru de polissacarídeos" foi fracionado com volumes crescentes de acetona que separou os polissacarídeos de acordo com a solubilidade em meio apolar como proposto por Rocha (1988). Inicialmente foi adicionado um volume de acetona correspondente a 50% do volume inicial do cru de polissacarídeos, mantendo esta solução em repouso a 4ºC durante 18 horas. O precipitado foi coletado por centrifugação a 4000 r.p.m. por 20 minutos a 4ºC e seco em estufa aerada a 45ºC. Ao sobrenadante foi adicionado um volume de acetona necessário para uma concentração final de 100% de acetona com relação ao volume inicial de cru de polissacarídeos, sendo mantido a 4ºC por 18 horas. Esse procedimento foi repetido usando-se volumes de acetona necessários para que a solução ficasse nas concentrações finais de acetona de 150% e 200%, com relação ao volume inicial de "cru polissacarídeos", dando origem, respectivamente, as frações de acetona F0,5V; F1,0V; F1,5V; e F2,0V; que correspondem às frações precipitadas com 50, 100, 150 e 200% de acetona.

Análises químicas: A dosagem de carboidratos totais foi feita através da metodologia com fenol-ácido sulfúrico (DUBOIS et al., 1956) e as dosagens dos açúcares fucose por DISCHE et al., 1962 e de xilose pelo método de WHEELER E TOLLENS, 1889, modificado por DISCHE E BOREN, 1957. O sulfato total foi medido pelo método da gelatina-bário (DOGSON & PRICE, 1962).

Atividade Antioxidante: A avaliação da atividade antioxidante foi determinada pelo método DPPH (BRAND-WILLIAMS ET al.,1995) baseado na captura do radical DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazila) por antioxidantes, produzindo um decréscimo da absorbância à 517nm.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a obtenção das frações polissacarídicas foram realizadas as análises químicas das frações e os resultados estão apresentados na tabela abaixo.

Dosagem de Carboidratos totais, fucose, xilose e de sulfato

Tabela 1. Percentual (%) de carboidratos totais (CT), fucose e de sulfato presentes nos fracionados das algas *Dictyota cerviconi, Sargassum vulgare C.e da Padina boergesenii.*

Frações	*Dictyota cerviconi*			*Sargassum vulgare C.*			*Padina boergesenii*		
	CT	*sulfato*	*fucose*	*CT*	*sulfato*	*fucose*	*CT*	*sulfato*	*fucose*
F0,5V	29,51	2,8	7,02	36,23	12,8	7,88	48,27	0,3	27,48
F1,0V	52,65	14,5	26,48	58,02	19,1	46,37	64,15	13,4	52,01
F1,5V	19,42	36,4	10,54	36,44	15,7	21,72	59,71	31,4	34,93
F2,0V	-	-	-	23,32	14,2	8,98	21,65	4,8	7,86

Podemos observar que as frações F1,0V de todas as espécies de algas foram as que apresentaram maior quantidade de carboidratos totais e de fucose. Ainda, para todas as frações polissacarídicas, com exceção da F2,0V, obteve-se maior percentual de carboidratos

totais e de fucose na alga *Padina boergesenii*. Quanto ao sulfato, as frações F0.5V são as que apresentam menor percentual de sulfato. O método de determinação de xilose nos mostrou que as frações polissacarídicas das algas estudadas não apresentam xilose na sua composição.

Atividade Antioxidante

Tabela 2. IC_{50}, concentração de fracionado (em • g/mL) das algas *Dictyota cerviconi, Sargassum vulgare C., Padina boergesenii* necessária para consumir 50% do DPPH.

Frações	*Dictyota cerviconi*	*Sargassum vulgare C.*	*Padina boergesenii*
F0,5V	4263,3	553,8	Sem atividade
F1,0V	850,2	812,5	9381,3
F1,5V	2694,0	784,6	7454,1
F2,0V	-	Sem atividade	3127,2

Valores menores IC_{50} indicam que maiores são as atividades antioxidantes, pois IC_{50} mede a concentração de fracionado necessária para consumir 50% do DPPH. Dessa forma, percebemos que a *Sargassum vulgare C.* possui a maior atividade antioxidante, pois seus fracionados possuem os menores valores de IC_{50}, com exceção do fracionado F2,0V que não apresentou atividade antioxidante. De forma análoga, podemos afirmar que a *Padina boergesenii* possui a menor atividade antioxidante.

CONCLUSÕES

A *Padina boergesenii* apresentou o maior percentual de carboidratos totais em sua composição, bem como um maior percentual de fucose. O maior percentual de fucose presente nessa alga evidencia a presença de fucanas, uma família de polissacarídeos ricos em L-fucose sulfatados. No entanto, esse maior percentual de fucose não resultou em melhores atividades antioxidantes.

As análises feitas no presente trabalho permitem concluir que as algas marrons *Dictyota cerviconi, Sargassum vulgare C. e Padina boergesenii* obtidas no litoral nordestino apresentam atividade antioxidante e, portanto, tem-se em um recurso natural uma perspectiva de se obter produtos com atividades farmacológicas.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, I.R.L.; QUEIROZ, K.C.S.; ALVES, L.G.; SANTOS, E.A.; LEITE E.L.; ROCHA, H.A.O. 2004. *Heterofucans from Dictyota menstrualis have anticoagulant activity*. ***Brazilian Journal of Medical and Biological Research***, v. 37, p. 167-171.

BERTEAU, O.; MULLOY, B. 2003. *Sulfated fucans, fresh perspectives: structures, functions, and biological properties of sulfated fucans and an overview of enzymes active toward this class of polysaccharide*. ***Glycobiology*** v. 13, n. 6, p. 29 – 40.

BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M. E.; BERSET, C. 1995. *Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity.* Lebensmittel-Wissenschaft un-Technologie/Food Science and Technology, v.28, p. 25-30.

DUBOIS, M.; GILLES, K.A.; HAMILTON J.K.; REBERS, P.A.; SMITH, F. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. Analytical Chemistry, v. 28, p.350-356, 1956.

DISCHE, Z.; BOREN FREUND, E. 1957. *Método de Wheeler e Tollens (1889)*. ***Biochem of Biophys. Acta***, 24, 189.

DISCHE, Z. *Color reactions of 6-Deoxi and 3-6-Dideoxioses*. 1962. In: Whistler, R.L. & Wolfrom, M.L., Methods in carbohydrate chemistry, v.1, p. 501-503, London, Academic Press.

PEREIRA, M.S.; MULLOY, B.; MOURÃO, P.A.S. 1999. *Structure and Anticoagulant Activity of Sulfated Fucans*. ***The Journal of Biological Chemistry*****,** v. 274, n.12, p. 7656-7667.

ROCHA, H. A. O.; FARIAS E. H.C.; BEZERRA, L. C. L. M.; ALBUQUERQUE, I. R.L.; MEDEIROS, V.P.; QUEIROZ, K.C.S.; LEITE, E.L. 2004. *Polissacarídeos sulfatados de algas marinhas com atividade anticoagulante*. ***Infarma***, v.16, n. 1-2.

VIDOTTI, E.C. & ROLLEMBERG, M. do C. 2004. Algas: da economia nos ambientes aquáticos à bioremediação e à química analítica. São Paulo, ***Química Nova***, v.27, n.01.

ZVYAGINTSEVA, T.N.; SHEVCHENKO, N.M.; NAZARENKO, E.L.; GORBACH, V.I.; URVANTSEVA, A.M.; KISELEVA, M.I.; ISAKOV, V.V. 2005. *Water-soluble polysaccharides of some brown algae of the Russian Far-East. Structure and biological action of low-molecular mass polyuronans*. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 320, p. 123-131.

DESCRIÇÃO DO DESEMPENHO REPRODUTIVO DE PEIXE-REI *Odontesthes argentinensis* EM CATIVEIRO

Nakayama, C. L.[1]; Okamoto, M. H.[2]; Pedron, J. S.[3]; Mastrochirico, V. A.[4]; Sampaio, L. A.[5]; Tesser, M. B.[6]

Universidade Federal do Rio Grande, Laboratório de Piscicultura Estuarina e Marinha. CP 474, Rio Grande-RS, 96201-900. [1]cintianakayama@yahoo.com.br; [2]mar_okamoto@yahoo.com.br; [3]janainapedron@gmail.com; [4]vito.oceano@gmail.com; [5]sampaio@mikrus.com.br; [6]mbtesser@gmail.com

RESUMO

O peixe-rei marinho *Odontesthes argentinensis* é um importante recurso pesqueiro para a região da Lagoa dos Patos e sua criação em cativeiro vem sendo considerada promissora. O objetivo deste trabalho foi acompanhar e avaliar desovas espontâneas de peixe-rei em laboratório. Em um tanque com 1500 L (salinidade 30 e temperatura 15°C) foram colocados 50 peixes na proporção de 1:1, entre machos e fêmeas. O fotoperíodo da sala foi regulado para 10 h de claridade: 14 h de escuridão. Diariamente o tanque foi monitorado para a verificação de possíveis desovas, que ocorreram durante o inverno e a primavera. Após a coleta, os ovos foram contados, medidos e incubados em tanques de 15 L (salinidade 30 e temperatura 20°C). Foram obtidos 621 ± 349 ovos por desova de 1,88 ± 0,07 mm de diâmetro. A taxa de fertilização foi de 98,76 ± 3,69% e a taxa de eclosão das larvas foi de 59,32 ± 19,65%. As larvas começaram a eclodir após 11,7 ± 1,4 dias, e apresentaram comprimento total de 7,41 ± 0,48 mm e saco vitelino com 1,33 ± 0,15 mm de diâmetro. Os resultados deste trabalho mostram a viabilidade de obtenção de larvas de *O. argentinensis* em cativeiro a partir de desovas espontâneas sem aplicação de hormônios.

Palavras chave: piscicultura marinha, reprodução e ovos.

INTRODUÇÃO

As pesquisas referentes a peixes marinhos no Brasil têm aumentado, na tentativa de eleger algumas espécies para a criação em cativeiro (SAMPAIO, 2008). Entre as espécies mais estudas para estes fins estão a tainha *Mugil* sp. (GODINHO, 2005), o linguado *Paralichthys orbignyanus* (SAMPAIO *et al*., 2008), o robalo *Centropomus parallelus* (CERQUEIRA *et al*., 2009) e o peixe-rei *Odontesthes argentinensis* (SAMPAIO, 2006).

O peixe-rei é uma espécie eurialina que pode ser encontrada em regiões próximas a costa marinha e ainda dentro de estuários (MORESCO *et al*., 2006), distribuindo-se do estado de Santa Catarina até a Baía Blanca, na Argentina (FISCHER *et al*., 2004). As espécies eurialinas são consideradas de interesse para a aquicultura, pois além da tolerância à variação de salinidade, possibilitam sua criação em locais mais afastados da costa, em águas de menor salinidade e menor especulação imobiliária.

Embora algumas informações a respeito da biologia reprodutiva do peixe-rei já sejam conhecidas na natureza (MORESCO *et al*., 2006), em condições de cativeiro essas informações são desconhecidas ou escassas. Sendo assim, o objetivo do presente trabalho foi acompanhar a desova espontânea do peixe-rei *O. argentinensis* em laboratório.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a formação do plantel de reprodutores, ovos de peixe-rei coletados na praia do Cassino (32°12'S, 52°10'W) foram transferidos para o Laboratório de Piscicultura Estuarina e Marinha (LAPEM) da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), separados manualmente e incubados em um tanque de 150 L até a eclosão das larvas. A larvicultura foi realizada segundo SAMPAIO (2006) e os juvenis foram mantidos em laboratório até atingirem a maturação das gônadas.

Em um tanque contendo 1500 L de água do mar, foram colocados 50 peixes (41,72 ± 18,14 g e 17,46 ± 2,40 cm), na proporção entre machos e fêmeas de 1:1. Foram colocados no interior do tanque dois "kakabans", confeccionados a partir de cordas de nylon, que serviram de substratos para a fixação das massas de ovos. Durante o período de desova, a salinidade da

água ficou em 30,1 ± 0,6 e a temperatura foi de 15,2 ± 1,9°C. O fotoperíodo da sala foi ajustado em 10 h de claridade: 14 h de escuridão.

Os peixes foram alimentados três vezes ao dia com ração comercial (42% proteína bruta) até a saciedade aparente. Cerca de 80% do volume da água do tanque foi renovado duas vezes ao dia (manhã e tarde).

As desovas ocorreram durante o inverno e a primavera, quando os reprodutores possuíam 18 meses de idade. Os "kakabans" foram observados diariamente para a verificação de possíveis desovas. Quando presentes, os ovos foram contados, medidos e incubados em tanques com 15 L de água do mar (salinidade 29,6 ± 1,4 e temperatura de 19,8 ± 1,7°C). A taxa de fertilização de cada desova foi calculada a partir da segmentação simétrica do blastodisco (n = 50 ovos), observada em microscópio estereoscópico. Para o experimento, o desenvolvimento embrionário de 10 desovas foi monitorado até a eclosão das larvas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os ovos coletados apresentaram as características comuns à família Atherinopsidae: esféricos, demersais, filamentosos e com múltiplas gotas de óleo (MORESCO *et al*., 2006; SAMPAIO, 2006; MIRANDA *et al*., 2009). Em ambiente natural, ovos de *O. argentinensis* medem aproximadamente 2 mm de diâmetro (SAMPAIO, 2006), praticamente o mesmo tamanho dos ovos obtidos em cativeiro (1,88 ± 0,07 mm).

Durante o período reprodutivo, foram coletados 621 ± 349 ovos/desova. Da relação entre número de ovos e peso vivo de peixe (kg), obtivemos uma produção de pouco mais de 15500 ovos/kg, semelhante ao encontrado para *Odontesthes bonariensis* implantados com pellets de GnRHa, que produziu aproximadamente 15700 ovos/kg (MIRANDA *et al*., 2009).

No presente trabalho, as desovas espontâneas promoveram taxas de fertilização de 98,76 ± 3,69% e taxas de eclosão de 59,32 ± 19,65%, valores superiores aos apresentados por SAMPAIO (1992), que verificou em fertilização artificial de *O. argentinensis*, taxas de fertilização por volta de 90% e taxas de eclosão de 55%.

O início das eclosões das larvas aconteceu após 11,7 ± 1,4 dias de incubação e duraram 6,6 ± 1,9 dias. SAMPAIO (2006) cita que o desenvolvimento embrionário de *O. argentinensis* é lento, podendo variar de 10 à 16 dias, dependendo da salinidade e da temperatura da água.

As larvas recém-eclodidas apresentaram comprimento total de 7,41 ± 0,48 mm e saco vitelino com 1,33 ± 0,15 mm de diâmetro. O comprimento das larvas obtidas neste trabalho está dentro da faixa de comprimento (7,0 - 8,0 mm) observado por PHONLOR *et al*. (1989) em larvas eclodidas de ovos do ambiente natural.

As desovas espontâneas em cativeiro geraram ovos e larvas de boa qualidade, de aspecto e tamanho semelhantes aos ovos e larvas de ambiente natural. Embora seja possível o fechamento do ciclo reprodutivo de *O. argentinensis* em cativeiro com desempenho reprodutivo satisfatório, mais estudos devem ser conduzidos para melhorar a produção.

CONCLUSÃO

É possível obter ovos e larvas viáveis a partir de desovas espontâneas em cativeiro, sem a aplicação de hormônios.

REFERÊNCIAS

CERQUEIRA, V. R.; TSUZUKI, M. Y. 2009. A review of spawning induction, larviculture, and juvenile rearing of the fat snook, *Centropomus parallelus*. ***Fish Physiology and Biochemistry***, Dordrecht. v.35. p.17-28.

FISCHER, L. G.; PEREIRA, L. E. D.; VIEIRA, J. P. 2004. Peixes estuarinos e costeiros. ***Editora Ecoscientia***, Rio Grande. 127pp.

GODINHO, H. 2005. Tainha. In: Espécies nativas para piscicultura no Brasil. Editores: BALDISSEROTTO, B.; GOMES, L. C. ***Editora UFSM***, Santa Maria. 470pp.

MIRANDA, L.; SOMOZA, G. 2009. Spawning induction of pejerrey *Odontesthes bonariensis* in captivity using sustained-release gonadotropin releasing hormone agonistimplant. ***Aquaculture Research***, Oxon. v.41. p.129-134.

MORESCO, A.; BEMVENUTI, M. 2006. Biologia reprodutiva do peixe-rei *Odontesthes argentinensis* (Valenciennes) (Atherinopsidae) da região marinha costeira do sul do Brasil. ***Revista Brasileira de Zoologia***, Curitiba. v.23 (4). p.1168-1174.

PHONLOR, G.; VINAGRE, L. E. C. 1989. Efeito do retarde da primeira alimentação sobre o crescimento e a sobrevivência da larva de *Odonthestes argentinensis*. ***Atlântica***, Rio Grande. v.11. p.63-75.

SAMPAIO, L. A. 1992. Fertilização artificial, incubação e crescimento larval de *Odontesthes argentinensis*: efeito da salinidade e densidade de estocagem. **Dissertação mestrado Oceanografia Biológica**. Universidade Federal do Rio Grande. 58pp.

SAMPAIO, L. A. 2006. Production of pejerrey *Odontesthes argentinensis* fingerlings: A review of current techniques. ***Biocell***, Mendoza. v.30 (1). p.121-123.

SAMPAIO, L. A. 2008. Marine fish culture in Brazil: cobia most promising species. ***Global Aquaculture Advocate***, Saint Louis. v.11 .p.54-55.

SAMPAIO, L. A.; ROBALDO, R.; BIANCHINI, A. 2008. Hormone-induced ovulation, natural spawning and larviculture of Brazilian flounder *Paralichthys orbignyanus* (Valenciennes, 1839). ***Aquaculture Research***, Oxon. v.39. p.712-717.

ANÁLISE DO PERFIL TOPOGRÁFICO DA PORÇÃO CENTRO NORDESTE DE ILHA COMPRIDA, ESTADO DE SÃO PAULO

Santos, A. L. F.[1]; Elliff, C. I.[1]; Flemming, G. R.[1]; Scricco, I. M.[1]; Motta, N. S.[1]; Tomaz, C. C.[1]; Lima, B. C.[1]; Arce, C. T. F.[1]; Farinassi, P. A. S.[1]; Silva, S. C.[1]; Barros, M. O. de[2]

[1]*Alunos de Oceanografia do Centro Universitário Monte Serrat (Unimonte)* analifav@yahoo.com.br, carlaelliff@gmail.com; [2]*Orientadora e professora da Unimonte, mariangela_o_de_barros@yahoo.com.br.*

RESUMO

Ilha Comprida, no litoral sul do estado de São Paulo, é uma ilha barreira com cerca de 63 km de extensão e 3 km de largura. Sendo dinâmica, evolui em largura, extensão e feições. Neste trabalho objetivou-se analisar as relações existentes entre topografia, dunas, vegetação, sedimentos e ventos, através da análise de perfis em segmento relativamente recente, onde se desenvolve campo de dunas. O perfil topográfico foi obtido com nível, mira estadimétrica e trena; a vegetação foi identificada ao longo do perfil; no sedimento, coletado em 12 pontos, foi analisado a granulometria e teor de carbonato de cálcio. Do vento identificou-se sua força (escala de Beaufort) e direção de incidência com bússola. O perfil abrangeu quatro cordões dunares, depressões e estrada. Nos cordões centrais (2º e 3º) desenvolvem-se dunas parabólicas altas, o cordão frontal (4º) é contínuo com dunas lingóides incipientes, o interno (1º) é baixo com pequenas dunas parabólicas; nas depressões as dunas são embrionárias dômicas. A vegetação é maior nas porções internas e no reverso das dunas, onde o vento tem menor força, nas depressões as espécies são adaptadas à umidade e mais abundantes, entre 3º e 4º cordão a vegetação é rasteira e os ventos mais intensos. As areias são finas e muito finas e terrígenas, indicando intenso retrabalhamento durante evolução dos cordões dunares.

Palavras chave: Cordões dunares, ilha barreira, análise sedimentar

INTRODUÇÃO

A Ilha Comprida está situada no litoral sul do estado de São Paulo, inserida na região onde se desenvolvem as maiores planícies costeiras do litoral paulista. Faz parte de uma importante região estuarino-lagunar com grande complexidade e fragilidade biofísica. Isso pode ser demonstrado pela efemeridade de algumas feições sedimentares devido à intensa hidrodinâmica nessa região, incluindo variações na largura e comprimento da ilha. A fragilidade está relacionada a fatores cujas causas remontam à sua origem, associada às flutuações do nível do mar, à baixa altitude, à escassez de recursos hídricos ligados à água subterrânea, que se limita à água pluvial acumulada em depósitos arenosos marinhos e eólicos (NASCIMENTO JR *et al.*, 2008; SUGUIO *et al.* 1992) e à ocupação humana, que implica na retirada da vegetação, promovendo a reativação dos processos eólicos das areias de granulometria muito fina, causando o retrabalhamento desses grãos (BECEGATO *et al* , 2007). A evolução da Ilha Comprida é estudada há muito e tem extensa literatura abordando suas origens e variações (BESNARD, 1950; SUGUIO *et al.* 1992; GANDOLFO *et al.*, 2001; MENDES 2004; NASCIMENTO JR *et al.*, 2008; GUEDES, 2009), o que afirma a importância de manter estudos contínuos sobre a geomorfologia da região. Sendo assim, este estudo teve como objetivo analisar as relações existentes entre topografia, dunas, vegetação, sedimentos e ventos, através da análise de perfis em segmento relativamente recente, onde se desenvolve campo de dunas.

MATERIAIS E MÉTODOS

O perfil analisado na Ilha Comprida está localizado na porção centro-nordeste, este se estendeu do manguezal à praia, até a linha d'água (Fig.1). A perfilagem topográfica foi realizada com um nível óptico, mira estadimétrica e trena.

A vegetação foi identificada linearmente ao longo do perfil. Em dois trechos, um interno e outro externo, foi obtida a força do vento de acordo com a escala Beaufort (1805), e a sua direção de incidência com o uso de uma bússola. Amostras de sedimentos foram coletadas até 3 cm de profundidade em 12 pontos. Os dados do perfil, bem como as observações do ambiente, após anotação em planilhas de campo foram digitalizados no *software* Excel.

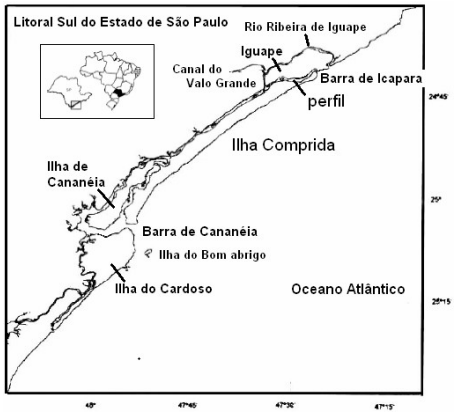


Figura 1 – Ilha Comprida. Localização do perfil estudado. Modificado de MENDONÇA (2007)

As amostras de sedimento foram lavadas com água destilada para retirada do sal. Em seguida secou-se em estufa a 40 °C. Da amostra seca, pesou-se 50 gramas em uma balança de precisão, adicionou-se ácido clorídrico (HCl), diluído a 10%, afim de eliminar o carbonato de cálcio ($CaCO_3$) presente; após serem novamente lavadas, secas e pesadas, obteve-se o percentual de carbonato. Posteriormente efetuou-se a análise granulométrica com o peneiramento seco colocando-as em um conjunto de peneiras (de 2 mm a >0,063 mm) e agitador por 20 minutos. Após a separação em cada peneira, as sub-amostras foram pesadas, obtendo-se a sua granulometria (DIAS, 2004).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O perfil obtido registrou quatro cordões dunares, depressões entre os cordões, praia e estrada (Fig. 1). O cordão mais interno (1º cordão), que limita com o mangue, é baixo, sem continuidade e as dunas são parabólicas, mas já em estado avançado, portanto disformes. O segundo e terceiro cordões, os centrais, são mais altos e as dunas são parabólicas, o quarto cordão é o mais contínuo, justamente por ser o mais recente, já que se localiza no limite com a praia e as dunas nele são erodidas na porção frontal, ou seja, lingóides incipientes.

Entre o primeiro e segundo cordões existe uma pequena depressão com vegetação rasteira a herbácea, com a presença de *Laguncularia* sp. e *Avicennia* sp., pouco abundantes, e de *Dalbergias* sp. nos 15 m iniciais. No reverso do segundo cordão a vegetação é mais alta. Já entre o segundo e terceiro cordões a depressão é maior com pouca vegetação, no entanto nessa área existem marcas de carro indicando o impacto. Já entre o terceiro e quarto cordões a depressão é maior tanto por inferência antrópica, devido à estrada que corta as dunas, quanto por uma extensa depressão coberta por vegetação rasteira adaptada à umidade.

Próximo ao cordão mais interno o vento apresentou força 5, e eram provenientes de SE, entre o cordão frontal e o terceiro a força foi 7, proveniente de SW. A maior intensidade na força do vento no trecho mais externo do perfil, explica a maior amplitude dos cordões internos, pois o vento transporta os sedimentos para esses cordões dunares e igualmente explica a vegetação com o porte mais baixo. Essa vegetação por sua vez também se encontra mais exposta à maior salinidade resultante dos borrifos marinhos.

As amostras sedimentares (Fig. 2) apresentaram granulometria predominante de areia fina e muito fina. Coincidindo com o identificado por NASCIMENTO JR *et al.* (2008) que registrou uma diminuição da granulometria ao longo da praia, de sudoeste para nordeste. Esse sedimento é o mais comumente encontrado em dunas, devido à facilidade de transporte pelos ventos (GIANNINI *et al*. 2000)

A granulometria das amostras de sedimentos variou entre os locais mais abrigados e os menos abrigados. Nos pontos mais expostos, como topos e frentes de dunas, os grãos eram de frações um pouco mais grosseiras que nos pontos mais abrigados, como nos reversos das dunas e nos segmentos com presença maior de vegetação. Com relação ao teor de $CaCO_3$, nenhuma amostra apresentou quantidades significativas, sendo o sedimento analisado terrígeno.

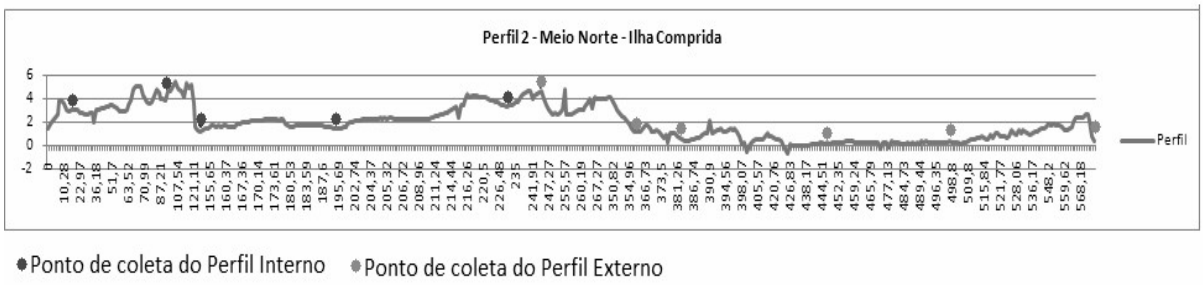


Figura 2 - Perfil do meio nordeste da Ilha Comprida, com os pontos de coleta de sedimento plotados.

CONCLUSÕES

Esta região de Ilha Comprida é determinada como um campo de dunas ativas, dominadas pelos ventos e apresenta baixa densidade de vegetação. No entanto, sofre interferência antrópica constante, facilmente percebida com a grande depressão entre o cordão externo e o intermediário onde se localiza a estrada que se estende ao longo de quase toda a ilha. Em períodos de ventos muito fortes, os sedimentos seriam transportados para o interior da ilha. Tais areias serviriam para alimentar as dunas mais internas e auxiliar na fixação de espécies pioneiras de vegetação. Porém, a manutenção dessa via de transporte precisa que esses sedimentos sejam retirados, assim, o suprimento de areia para as dunas é comprometido. Além da estrada, foram identificadas marcas de carros e motos nos cordões internos, indicando uma utilização da área para esportes, sendo então mais uma atividade de impacto nas dunas da área.

REFERÊNCIAS

BECEGATO, J. L.; SUGUIO, K. 2007. Impacto ambiental na APA (Área de Proteção Ambiental) da Ilha Comprida (SP): da Pré-História à Atualidade. ***Revista UnG – Geociências.*** v.6, n.1, pp. 107-117.

BESNARD, W.. 1950. Considerações gerais em torno da região lagunar de Cananéia-Iguape. ***Boletim do Instituto Paulista de Oceanografia.*** v.1, n.1, pp. 9 - 26.

DIAS, J. M. A.. 2004. A análise sedimentar e o conhecimento dos sistemas marinhos. ***E-book.*** Disponível em: http://w3.ualg.pt/~jdias/JAD/e_b_Sedim.html. Acessado em maio de 2009.

GANDOLFO, O.C.B.; SOUZA, L.A.P.; TESSLER, M.G.; RODRIGUES, M. 2001. Estratigrafia rasa da Ilha Comprida (SP): um exemplo de aplicação do GPR. ***Revista Brasileira de Geofísica.*** v.19, n.3, pp. 251-262.

GIANNINI, **P. C. F.**; **RICCOMINI**, C. **2000**. **Sedimentos** e processos sedimentares. In TEIXEIRA, W.; TOLEDO, C.; FAIRCHILD, T.; TAIOLI, F. 2000. Decifrando a terra. São Paulo: ***Oficina de Textos.*** pp. 557.

GUEDES, C C. F.. 2009. Evolução sedimentar quaternária da Ilha Comprida, estado de São Paulo. ***Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Geoquímica e Geotectônica***, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo. pp. 131.

HENRIQUE, W.; MENDES, I. A. 2001. Zoneamento ambiental em áreas costeiras: uma abordagem geomorfológica. ***Teoria, técnica, espaços e atividades Temas de geografia contemporânea.*** pp. 199-222.

Disponível em: http://www.ageteo.org.br/download/livros/2001/09_Henrique.pdf.

MENDES, C. 2004. Caracterização evolutiva de dois Campos de Dunas ao longo de um ano em Ilha Comprida, São Paulo, Brasil. **Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Oceanografia) - Centro Universitário Monte Serrat.**

MENDONÇA, J. T. M 2007. Gestão dos recursos pesqueiros do complexo estuarino-lagunar de Cananéia – Iguape – Ilha Comprida, litoral Sul de São Paulo, Brasil. São Carlos, UFSCar**. Tese de doutorado da Universidade Federal de São Carlos**. 385pp.

NASCIMENTO JR, D. R.; GIANNINI, P. C. F.; TANAKA, A. P. B.; GUEDES, C. C. F. 2008. Mudanças morfológicas da extremidade NE da Ilha Comprida (SP) nos últimos dois séculos. ***Série Científica, Geol. USP.*** v.8, n.1, pp. 25-39. Disponível em: http://geologiausp.igc.usp.br/geologiausp/sc1/art.php?artigo=700.

SUGUIO, K.; TESSLER, M. G. 1992. Depósitos quaternários da planície costeira de Cananéia-Iguape. ***Publicação especial do Instituto Oceanográfico da USP.*** v. 9, pp. 1-33.

COMUNIDADE MICROFITOPLANCTÔNICA DO ARQUIPÉLAGO SÃO PEDRO E SÃO PAULO

Queiroz, A. R.[1]; Koening, M. L.[1]; Cordeiro, T. A.[2]; Melo, P. A. M. C.[1]

[1]Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Oceanografia, Av. Arquitetura, s/n, Cidade Universitária, CEP 50739-540, Recife,PE, Brasil (koening@ufpe.br; tacordeiro@ufpb.br; aribeiroq@yahoo.com.br) [2] Universidade Federal da Paraíba, Campus I, Departamento de Sistemática e Ecologia, CEP 58059-900, João Pessoa-PB (tacordeiro@dse.ufpb.br).

RESUMO

Os organismos fitoplanctônicos sustentam a produtividade primária nos ambientes oceânicos e desempenham importantes funções ecológicas, além de bons indicadores biológicos da qualidade ambiental. Informações sobre o microfitoplâncton em águas oligotróficas tropicais, principalmente em bancos e ilhas oceânicas do nordeste do Brasil são ainda muito escassos. Este trabalho tem por objetivo ampliar os conhecimentos e caracterizar a comunidade microfitoplanctônica no Arquipélago de São Pedro e São Paulo. Foram feitas análises qualitativas de amostras coletadas em maio 2008 em quatro transectos perpendiculares ao arquipélago, cada um possuindo quatro estações. A diversidade específica situou-se entre 1.64 bits.cél^{-1} (est.8) a 3.80 bits.cél^{-1} (est. 16). A maior equitabilidade foi registrada na estação 18 (0,69) e a menor na estação 1 (0,31). A diminuição do índice de diversidade específica esteve relacionada à dominância das espécies: *Trichodesmium thiebautii* Gomont ex Gomont *e Trichodesmium erythraeum* Ehrenberg ex Gomont que são consideradas espécies que aparecem naturalmente em regiões oligotróficas.

Palavras chave: Fitoplâncton, ilhas oceânicas, Atlântico tropical.

INTRODUÇÃO

O Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP) localizado no Oceano Atlântico tropical entre as coordenadas 00° 56'N - 00°54'N e 29°20'W - 29°22'W encontra-se inserido na Zona Econômica Exclusiva do Brasil, da região Nordeste, constituindo um sistema oligotrófico. Áreas sujeitas à influência de ilhas e bancos submarinos oceânicos, como o ASPSP, são responsáveis por modificações na hidrodinâmica dos ambientes oceânicos, provocando o chamado "efeito ilha" que estimula a ocorrência de correntes de recirculação e ressurgência e fazem com que águas de profundidade moderada, ricas em nutrientes, atinjam a zona eufotica, provocando alterações na atividade pesqueira e na produtividade primária com o incremento na biomassa planctônica ao redor dessas áreas (BOEHLERT, 1988).

Com o apoio da Marinha do Brasil através da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (SECIRM) foi inaugurada em 1996 e aprovado o Programa Arquipélago de São Pedro e São Paulo (PROARQUIPÉLAGO). Este trabalho é parte integrante do projeto multidisciplinar: Interações entre parâmetros abióticos e bióticos e suas influências na produtividade da área circundante do Arquipélago de São Pedro e São Paulo (Processo nº 558469/2005-1) cujo objetivo visa ampliar os conhecimentos sobre a biodiversidade fitoplanctônica local.

MATERIAIS E MÉTODOS

O material para o presente estudo faz parte do acervo de amostras de plâncton do Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco.

Foram realizadas coletas em maio de 2008 (transição inverno-verão) em quatro transectos perpendiculares ao arquipélago, sob as orientações norte (N), sul (S), leste (E) e oeste (W), cada um possuindo quatro estações distando uma da outra aproximadamente 926 m, correspondendo a 0,5 milhas náuticas.

Para a coleta do microfitoplâncton foram efetuados arrastos horizontais superficiais por uma embarcação com velocidade média de 2 a 3 nós, com rede de plâncton cônica com dois metros (2 m) de comprimento, malha de 45µm de abertura. As amostras coletadas foram fixadas em solução de formaldeído (4% volume), tamponado com tetraborato de sódio.

As contagens foram realizadas em microscópio óptico invertido da marca Zeiss, modelo Axiovert, em aumento de 200X, equipado com câmera, monitor e web cam, utilizando-se cubeta de sedimentação de 10 mL e com o auxílio de literatura especializada.

Os dados obtidos com a análise das amostras foram trabalhados numericamente quanto à abundância relativa, segundo as recomendações de LOBO e LEIGHTON (1986) e a frequência de ocorrência dos táxons expressa em termos de porcentagem, segundo MATEUCCI e COLMA (1982).

A diversidade específica foi calculada pelo índice de SHANNON (1948) através do uso do programa estatístico ECOLOGICA. Segundo VALENTIN et al. (2000) a diversidade específica deve estar de 1,0 a 5,0 bits.cel^{-1} de acordo com a riqueza de espécies no ambiente. A equitabilidade foi estimada segundo PIELOU (1977) e refere-se ao padrão de distribuição de indivíduos entre as espécies estando relacionada com a diversidade, sendo calculada por meio do uso do programa estatístico ECOLOGICA. Quanto mais próximo a 0 (zero), a equitabilidade é baixa, acima de 0,5 é considerada significativa e alta representa uma distribuição uniforme das espécies na amostra.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram identificadas 127 espécies representadas por quatro grupos taxonômicos: 62% da divisão *Dinophyta,* 26% da divisão *Bacillariophyta,* 9% da divisão *Cyanophyta*, 2% da divisão *Chrysophyta.* Foi registrada a dominância das cianofíceas *Trichodesmium erythraeum* Ehrenberg ex Gomont e *Trichodesmium thiebautii* Gomont ex Gomont.

Os dinoflagelados *Gonyodoma acuminatum* Pouchet*, Neoceratium declinatum* (Karsten) Gómez*, Neoceratium lineatum* (Ehrenberg) Gómez*, Neoceratium macroceros* (Ehr.) Gómez*, Neoceratium pentagonum* (Gourret) Gómez*, Neoceratium teres* (Kofoid) Gómez*, Protoperidinium depressum* Bailey*, Protoperidinium steinii* Jörgensen*, Pyrocystis noctiluca* Murray e Haeckel*;* as cianofíceas*, Oscillatoria sp., Trichodesmium thiebauthii* Ehrenberg ex Gomont, *Trichodesmium erythraeum* Ehrenberg ex Gomont e a diatomácea *Hemiaulus sinensis* Greville caracterizaram a área estudada, sendo consideradas muito frequentes.

Segundo TAYLOR, (1987) e BALECH, (1988), em sua maioria, os dinoflagelados são espécies que vivem em águas oceânicas devido a sua maior adaptabilidade em salinidade superior a 30 e representam um dos grupos mais importantes e diversificados do fitoplâncton marinho depois das diatomáceas, confirmando sua predominância em águas oceânicas intertropicais, ao contrário das diatomáceas, predominante em águas continentais e costeiras.

A diversidade de espécies do gênero *Ceratium* são comprovadas por KOENING e LIRA (2005), que segundo as autoras, em áreas de plataforma e região oceânica adjacente à costa de Pernambuco, as espécies do gênero *Ceratium* Schrank foram as que mais se destacaram. Atualmente, a taxonomia desse gênero modificou-se de acordo com GOMES *et al.* (2010) para *Neoceratium*.

ESKINAZI-LEÇA e MONTEIRO (2007) comentam que *Trichodesmium thiebautii* é uma espécie frequentemente encontrada em regiões tropicais e sub-tropicais e é caracterizada por sua alta produtividade e capacidade de assimilar o nitrogênio atmosférico (CAPONE *et al.*, 2005), sendo por este motivo um dos principais produtores em mares oligotróficos. SILVA-CUNHA *et al.* (2006) fez a primeira citação desta espécie para o NE brasileiro.

As cianofíceas *Trichodesmium erythraeum* e *Trichodesmium thiebautii* apresentam uma importância ecológica evidente por serem responsáveis pela elevação da biomassa planctônica (GALLON *et al*., 1996). São pelágicas e reconhecidas mundialmente pela produção de toxinas e formadoras de *blooms,* sendo prejudiciais, pois, podem levar a condições anóxicas no ambiente e mortalidade de uma série de espécies filtradoras e peixes.

Neste estudo, a diversidade variou de 1,64 bits. cel $^{-1}$ (estação 8) a 3.80 bits. cel $^{-1}$ (na estação 16), já a equitabilidade, houve uma tendência a manter-se ente 0 e 1, com o menor valor na estação 1 de 0,31 e maior na estação 16, de 0,69. Neste estudo, os maiores índices de diversidade e equitabilidade foram encontrados na estação 16 associados à dominância de espécies do gênero *Trichodesmium,* já segundo OMORI e IKEDA, (1984) quando a comunidade é dominada por uma ou poucas espécies, a diversidade decresce.

CONCLUSÕES

Trichodesmium thiebautii e *Trichodesmium erythraeum* foram dominantes e muito freqüentes e por esta razão, consideradas espécies chave e oportunistas (r- estrategista), em virtude de suas altas concentrações na área estudada.

REFERÊNCIAS

BALECH, E. 1988. Los Dinoflagelados del Atlantico Sudoccidental. Madrid, Instituto Español de Oceanografia (publicaciones especiales, n°1. 310 pp.

BOEHLERT, G. W. 1988. Current-topography interactions at midocean seamounts and the

impact on pelagic ecosystems. ***Geo Journal***. 1: 45–52pp.

CAPONE, D. G.; BURNS, J. A.; MONTOYA, J. P.; SUBRAMANIAM, A.; MAHAFFEY, C.; GUNDERSON, T.; MICHAELS, A. F.; CARPENTER, E. J. 2005. Nitrogen fixation by *Trichodesmium* spp.: An important source of new nitrogen to the tropical and subtropical North Atlantic Ocean. ***Global Biogeochem. Cy*.**, v. 19, 1-17pp.

GÓMES, F.; MOREIRA, D.; PURIFICACIÓ L. 2010. Neoceratium gen. nov., a New Genus for All Marine Species Currently Assigned to Ceratium (Dinophyceae). ***Protist*. v.**. 161, 35–54pp.

GALLON, J. R.; JONES, D. A.; PAGE, T. S. 1996. Trichodesmium: the paradoxical diazotroph. ***Algological Studies*** 83: 215-243pp.

KOENING, M. L. LIRA, C. G. 2005. O gênero *Ceratium* Schrank (Dinophyta) na plataforma continental e águas oceânicas do Estado de Pernambuco, Brasil**.** ***Acta bot. bras*.** v. 19, n. 2. 391-397pp.

LOBO, E. A.; LEIGHTON, G. 1986. Estrutura de las fitocenosis planctonicas de los sistemas de desembocaduras de rios y esteros de la zona central de Chile. ***Rev. Biol. Mar*.**, Santiago, v. 22, n. 1,143-170pp.

MATEUCCI, S. D.; COLMA, A. 1982. La Metodologia para el Estudo de la Vegetacion. [s.l.]. Collecion de Monografias Cientificas. Ser. Biología, 168pp.

OMORI, M.; IKEDA, T. 1984. Methods in marine zooplankton ecology. John Willey & Sons, New York: 332pp.

SILVA-CUNHA, M. G. S.; LEÇA, E. E. ; KOENING, M. L. ; LACERDA, S. R. 2006. Ocorrência do gênero Trichodesmium Ehrenberg (Cyanophyta) no Nordeste do Brasil. In: XI Congresso Brasileiro de Ficologia, 2006, Itajai. Livro de Resumos do XI Congr. Brasileiro de Ficologia. Itajai: ***Sociedade Brasileira de Ficologia,*** v. 1. p. 70-70.

SHANNON, C. E. 1948. A mathematical theory of communication. ***Bulletin of System Tecnology Journal***, v. 27, 379-423pp.

VALENTIN, J. L. 2000. Ecologia numérica: uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos. Rio de Janeiro: ***Interciência***, 117pp.

TAYLOR, F. J. R. 1987. Dinoflagellates Morphology. In: F.J.R. Taylor (ed.). The Biology of Dinoflagellates. London, Balckwell Scientific Publications. Botanical Monographs.

ESTUDO QUALITATIVO DO MICROFITOPLÂNCTON DE UM ESTUÁRIO AMAZÔNICO

Oliveira, T. S. de[1*]; Matos, J. B.[1]; Cardoso, E. H. N.[1]; Trindade, W. N.[2]; Pereira, L. C. C.[2]; Costa, R. M. da[1]

*[1]Laboratório de Plâncton e Cultivo de Microalgas (LPCM); [2]Laboratório de Oceanografia Costeira e Estuarina (LOCE); Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Bragança. Alameda Leandro Ribeiro s/n, Aldeia, Bragança-Pará-Brasil, CEP: 68.600-000. *e-mail: tatianaceni7@hotmaill.com*

RESUMO

Este estudo apresenta dados sobre a variação nictemeral da composição do microfitoplâncton no estuário do Taperaçu (Bragança, Pará). A coleta foi realizada no mês de março de 2009 (período chuvoso), utilizando uma rede de plâncton (64 • m). Paralelamente as coletas de plâncton foram realizadas medições *in situ* da temperatura e salinidade. Amostras de água foram coletas para posteriores análises de pH e oxigênio dissolvido no laboratório. O microfitoplâncton esteve representado por um total de 64 taxóns, distribuídos entre as divisões Bacillariophyta, Cyanophyta e Dinophyta, sendo possível observar a predominância qualitativa das diatomáceas *Skeletonema* sp. 1 (35,4%) e *Coscinodiscus perforatus* (31,8%). De forma geral, o microfitoplâncton local, esteve dominado por espécies marinhas planctônicas durante o período de estudo.

Palavras chave: Composição florística, plâncton, hidrologia

INTRODUÇÃO

Nos ecossistemas naturais, a sustentabilidade da biosfera depende da produção primária, ou seja, da produção fotossintética, a qual produz energia necessária para a manutenção dos processos vitais (REBOUÇAS, 2002). As microalgas, segundo Palmer (1967), realizam importantes transformações químicas e atividades metabólicas na água, constituindo uma fonte primária de produção, renovação diária de oxigênio e disponibilização destes às diferentes formas de vida.

O estudo das comunidades planctônicas estuarinas, bem como suas interações com os diferentes fatores físico-químicos, são indispensáveis para a compreensão das relações existentes entre os processos de alimentação, produção e fluxo de energia entre os diversos organismos que habitam estes ecossistemas (TURNER & ROFF, 1993).

Desta forma, o presente estudo tem como objetivo analisar a composição e variação nictemeral da comunidade fitoplanctônica no estuário do Taperaçu (Bragança, Pará) e sua relação com alguns fatores físico-químicos da água.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas do microfitoplâncton foram realizadas no mês de março (período chuvoso) de 2009, em uma estação fixa localizada no estuário do Taperaçu, o qual está situado a cerca de 200 km a sudeste da desembocadura do rio Amazonas, no município de Bragança (nordeste do estado do Pará). As amostragens foram realizadas durante um ciclo nictemeral, com intervalos de 3h, em condições de maré enchente e vazante.

Para o estudo qualitativo, as amostras foram obtidas através de arrastos horizontais na subsuperfície da coluna d'água, durante 3 minutos e com auxílio de uma rede de plâncton cônico-cilíndrica com abertura de malha de 64 • m. O material coletado foi fixado com formalina neutra (4%), em frascos plásticos de 500 mL devidamente etiquetados. A temperatura e salinidade foram medidas *in situ* com auxilio de um CTD e para as demais variáveis físico-químicas (pH e oxigênio dissolvido), a água foi coletada com auxílio de uma garrafa de Niskin. No laboratório, o pH foi mensurado com auxilio de um pHmetro, enquanto que as concentrações de oxigênio dissolvido foram medidas segundo o método de Winkler (STRICKLAND & PARSONS, 1972).

Para a análise qualitativa foram realizadas montagens lâmina-lamínula temporárias, sendo as mesmas observadas em microscópio binocular Zeiss (Axioscop 40). Posteriormente,

foram gerados valores de abundância relativa e frequência de ocorrência das espécies identificadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura da água variou de 27,6°C (02:00) a 29,1°C (14:00), a salinidade oscilou entre 15 (14:00) e 20 (08:00), os valores do pH variaram de 5,2 (08:00) a 6,04 (23:00), enquanto que o oxigênio dissolvido oscilou entre 4,9 (20:00) a 6,3 (05:00) (Fig.1)

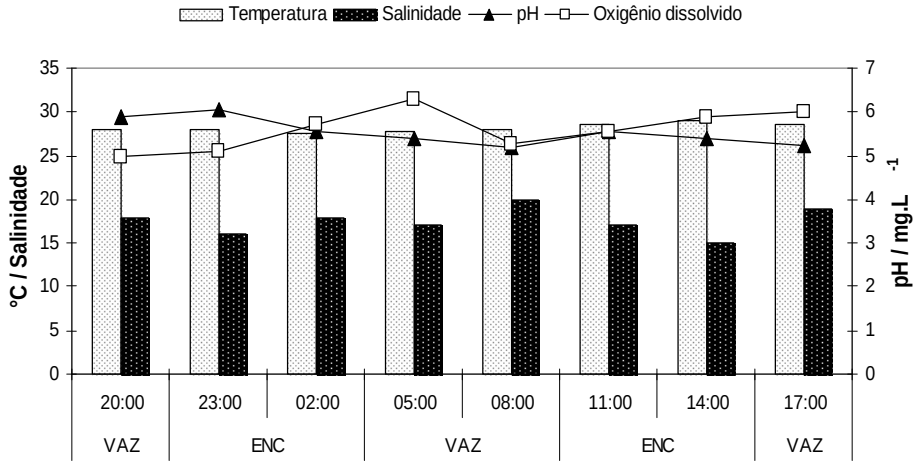


Figura 1. Variação dos fatores físico-químicos no estuário do Taperaçu, durante o período de estudo.

O microfitoplâncton esteve representado por 64 táxons, sendo a divisão Bacillariophyta a mais representativa, com um total de 60 táxons. As divisões Cyanophyta e Dinophyta foram menos representativas em relação ao número de espécies identificadas, estando a primeira representada por uma única espécie (*Oscillatoria* sp.) e a segunda por um total de 3 espécies (*Ceratium furca* (Ehrenberg) Claparède & Lachmann*, Ceratium fusus* (Ehrenberg) Dujardin e *Protoperidinium* sp.)*.* Em relação aos valores de abundância relativa, a maioria das espécies foi considerada rara, com exceção das espécies *Skeletonema* sp.1 (35,4% ás 02:00) e *Coscinodiscus perforatus* Ehrenberg (31,8% às 23:00) que apresentaram as maiores abundâncias no referido mês, e as espécies *Hemiaulus sinensis* Greville*, Odontella sinensis* (Greville) Grunow*, Pseudo-nitzschia* sp. e *Thalassionema frauenfeldii* (Grunow) Hallegraeff foram consideradas pouco abundantes (Fig. 2)*.* Estas espécies marinhas planctônicas são comumente encontradas nos estuários da costa norte paraense, como observado por Soares *et al.* (2005), em estudos anteriores no referido estuário.

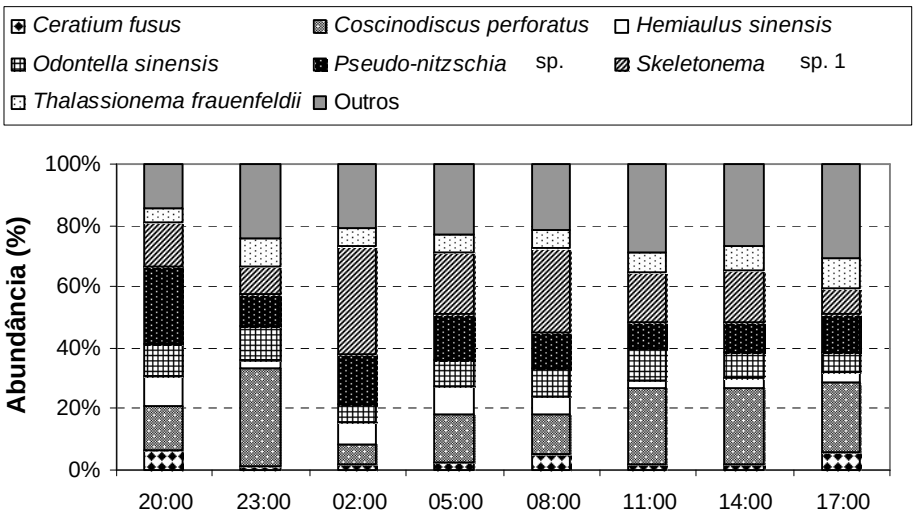


Figura 2. Abundância relativa do microfitoplâncton no estuário do rio Taperaçu durante o período de estudo.

CONCLUSÃO

Durante o período estudado foi possível observar que a divisão Bacillariophyta, por ter sido a mais representativa nas amostras coletadas, caracteriza o microfitoplâncton local durante o período chuvoso. O microfitoplâncton local, devido a abundância das espécies *Skeletonema* sp.1 e *Coscinodiscus perforatus*, esteve representado prioritariamente por espécies marinhas planctônicas.

AGRADECIMENTOS

A Fapespa pelo financiamento do projeto 'Distribuição espaço-temporal do zooplâncton e das variáveis hidrodinâmicas e hidrológicas do estuário do Taperaçu (Reserva Extrativista Marinha Caeté-Taperaçu-PA, Brasil)', ao qual este estudo está vinculado. A primeira autora agradece ao CNPq pela concessão da bolsa de iniciação científica (Pibic/CNPq). Os autores agradecem ao CNPq pelo suporte financeiro oferecido através dos projetos CT-Hidro casadinho (# 552126/2005-5) e Taxonomia (# 563967/05-6), bem como pelas bolsas de produtividade em pesquisa dos autores Costa, R. M. da (# 308953/2006-1) e Pereira, L. C. C. (# 304392/2005-7).

REFERÊNCIAS

PALMER, C. M. 1962. **Algas en abastecimento del água**. México: Editorial Interamericana.

REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI , J.G. 2002. **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso econservação**. 2ªed. Ver ampl. Escrituras Editora e Distribuidoras de Livros Ltda a...

SOARES, C.; COSTA, R.M. da; PEREIRA, L.C.C, MAGALHÃES, A; AMARAL, D.G da; OLIVEIRA, E. de. Composição do microfitoplâncton de um estuário da região amazônica (Bragança-Pa-Brasil). In: II Congresso Brasileiro de Oceanografia, 2005, Vitória. ***Resumos...*** CBO, 2005.

STRICKLAND, J.D.H.; PARSONS, T.R. 1972. A practical Handbook of seawater analysis. ***Fisheries Research Board of Canada Bulletin***, v. 167, 310 p.

TURNER, J.T.; ROFF, J.C. 1993. Trophic Levels and Trophospecies in Marine Plankton: Lessons from the Microbial Food Web***. Mar. Microb. Food. Web.***, v. 7, n. 2, p. 225-248.

EXTRAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DE α– E β–CAROTENO EM MACROALGAS MARINHAS "IN NATURA" UTILIZANDO CROMATROGRAFIA LÍQUIDA DE ALTA EFICIÊNCIA (CLAE)

Araújo, A. S. S.[1,2]; Nepomuceno, F. O.[1]; Sousa, M. B.[1]; Pires-Cavalcante, K. M. S.[1]; Alencar, D. B.[1]; Rabelo, J. N.[1]; Saker-Sampaio, S.[1]

[1]Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Engenharia de Pesca, Laboratório de Bioquímica Marinha-HPLC, Campus do Pici, Av Mister Hull s/n, Cx Postal 6.043 – CEP 60.455-970, Fortaleza. CE. Brasil. [2]swsw.rm@hotmail.com

RESUMO

As algas possuem potencial nutricional por apresentarem proteínas, aminoácidos essenciais, ácidos graxos poliinsaturados e micronutrientes, como carotenóides, vitaminas e minerais. Os carotenóides são importantes como antioxidantes e possuem atividade de vitamina A. Neste trabalho avaliou-se as quantidades de α– e β–caroteno em quatro espécies de macroalgas marinhas "in natura", pertencentes à Divisão Chlorophyta (*Enteromorpha* sp., *Caulerpa prolifera*, *C. racemosa* e *Ulva fasciata*). A extração dos carotenóides foi seguida dos processos de saponificação e partição. As análises foram feitas através de Cromatografia Líquida de alta Eficiência (CLAE). As quatro espécies estudadas no presente trabalho apresentaram β–caroteno, com valor máximo de 18,48 ± 4,09 μg g^{-1} peso fresco em *Ulva fasciata.* O maior conteúdo de α–caroteno foi observado em *Caulerpa prolifera* sendo igual a 20,46 ± 2,29 μg g^{-1} peso fresco. Não foi detectado α–caroteno na clorófita *Enteromorpha* sp.

Palavras chave: Carotenóides, Vitamina A, Chlorophyta.

INTRODUÇÃO

As algas são organismos fundamentalmente aquáticos que possuem determinados pigmentos fotossintetizantes: clorofilas, ficobilinas e carotenóides, os quais absorvem luz lhes conferindo poder de adaptação à luz incidente. Elas podem ser classificadas em cianofíceas, clorofíceas, rodofíceas ou feofíceas. São (SZE, 1997; VIDOTTI; ROLLEMBERG, 2004).

Nas plantas e algas, os carotenóides atuam na proteção do aparato fotossintético contra a fotoxidação e juntamente com a clorofila atuam na fotossíntese (HAVAUX, 1998). Nos animais, sua principal função é ser precursor de atividade de vitamina A, cujas funções nos organismos estão relacionadas à visão, ao crescimento ósseo e a diferenciação de tecidos (NELSON; COX, 2006). Mais de setecentos carotenóides são conhecidos e, entre eles, cerca de cinqüenta são precursores de vitamina A, entretanto o β-caroteno é a forma biologicamente mais ativa (HORNERO-MÉNDEZ; BRITTON, 2002; RODRIGUEZ-AMAYA et al., 2008).

O presente trabalho teve como objetivo extrair e quantificar α– e β–caroteno de quatro espécies de macroalgas marinhas "in natura", pertencentes à Divisão Chlorophyta (*Enteromorpha* sp., *Caulerpa prolifera*,*C. racemosa* e *Ulva fasciata*).

MATERIAL E MÉTODOS

Quatro espécies de macroalgas marinhas pertencentes à Divisão Chlorophyta (*Enteromorpha* sp., *Caulerpa prolifera*, *C. racemosa* e *Ulva fasciata*) foram coletadas em setembro de 2007, na Praia do Pacheco, Caucaia – CE.

Para a preparação dos extratos de macroalgas, o material foi macerado com nitrogênio líquido até a obtenção de um pó fino. A extração foi realizada em triplicata a partir de 1 g do pó em 10 mL de MeOH-água (90:10, v/v), contendo 5% de hidróxido de potássio, em banho-maria a 70°C por 30 minutos, para promover a saponificação dos extratos. O extrato saponificado foi submetido à partição em *n*-hexano, que foi completamente evaporado. O resíduo foi suspenso em 1 mL de metanol no instante da análise cromatográfica realizada em coluna Spherisorb S5 ODS-2 e fase movél constituída de metanol-tetrahidrofurano (90:10, v/v) com fluxo de 1,5 mL min^{-1}. Alíquotas de 100 μL do resíduo suspenso em metanol foram injetadas manualmente e os cromatogramas registrados em 450 nm. As concentrações de α- e β-caroteno foram calculadas por comparação entre a área do pico da solução padrão de β-caroteno e das amostras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das quatro clorófitas analisadas apenas três apresentaram α–caroteno, cujos teores máximo e mínimo foram detectados em *Caulerpa prolifera* (20,46 ± 2,29 μg g^{-1} peso fresco) e em *Ulva fasciata* (6,50 ± 1,34 μg g^{-1} peso fresco), respectivamente. α–caroteno não foi detectado somente nos extratos de *Enteromorpha* sp. Todas as espécies de algas verdes estudadas no presente trabalho apresentaram β–caroteno, cujos valores variaram de 0,81 ± 0,09 μg g^{-1} peso fresco em *Enteromorpha* sp. a 18,48 ± 4,09 em *Ulva fasciata* μg g^{-1} peso fresco (Tab. 1).

Tab. 1. Teores de α– e β–caroteno nos extratos de algas marinhas verdes, coletadas em setembro de 2007, na Praia do Pacheco, Caucaia – CE.

Espécies	α–caroteno (μg g^{-1} peso fresco)	β–caroteno (μg g^{-1} peso fresco)
Enteromorpha sp.	-	0,81 ± 0,09
Caulerpa prolifera	20,46 ± 2,29	6,50 ± 1,21
Caulerpa racemosa	11,10 ± 1,21	13,49 ± 2,49
Ulva fasciata	6,50 ± 1,34	18,48 ± 4,09

A distribuição de α– e β–caroteno nas algas verdes não obedeceu a um padrão único, podendo ser encontrado apenas α–caroteno, apenas β–caroteno ou ambos. Essas variações podem ser observadas até mesmo entre algas de um mesmo gênero (MACIEL DA SILVA, 2003; PIRES, 2007; SOUSA, et al., 2008).

Maciel da Silva (2003) investigou a presença de α–caroteno e β–caroteno em seis espécies de clorofíceas coletadas na Praia do Pacheco e encontrou variações entre 1,8 e 25,8 μg g^{-1} peso fresco para α–caroteno e entre 2,1 e 13,6 μg g^{-1} peso fresco para β–caroteno.

Sousa et al. (2008) quantificou α– e β–caroteno em sete espécies de clorofíceas, coletadas em julho de 2004, na Praia do Guajiru. Os teores de α– e β–caroteno em *Caulerpa prolifera*, *C. racemosa* e *Ulva fasciata* foram respectivamente, 71,4 e 18,4; 39,7 e 8,9 e 3,4 e 26,7 μg g^{-1} peso fresco. As quantidades máximas e mínimas não coincidiram com as observadas neste trabalho e isso pode ser decorrente da existência de variação sazonal e/ou estágio de desenvolvimento da planta que influi na concentração destes compostos, como estudado por Pires (2007), em *C. prolifera* e *C. racemosa*, coletadas durante doze meses na Praia do Guajiru.

Do ponto de vista nutricional, um alimento pode ser classificado como fonte "excelente" ou "útil" de um determinado nutriente, quando é responsável pelo fornecimento de $^1/_2$ ou de $^1/_6$ da ingestão diária recomendada (IDR), respectivamente. A IDR da vitamina A para o homem adulto é de 600 μg de retinol equivalente (RE). Para ser fonte "excelente" ou "útil" dessa vitamina, o consumo diário de uma porção razoável do alimento deve fornecer 300 μg RE ou 100 μg RE, respectivamente (RICHARDSON, 1993; BRASIL, 2005).

No presente trabalho, as espécies que forneceriam as maiores quantidades de RE, se fossem consumidas, seriam *U. fasciata* (3,62 μg g^{-1} peso fresco), *C. racemosa* (3,20 μg g^{-1} peso fresco) e *C. prolifera* (2,79 μg g^{-1} peso fresco) (Tab.2).

Para ser considerada uma fonte excelente de vitamina A, as porções a serem consumidas por dia não são viáveis, pois para isso seria necessário que um indivíduo consumisse, em alguns casos, mais de 2 kg de alga fresca (Tab. 2).

Apesar de as porções sugeridas de consumo diário serem consideradas bastante elevadas, o que se procura em um trabalho desta natureza é revelar fontes capazes de ajudar na IDR de vitamina A, não se esperando que um único item da dieta humana supra todas as necessidades do organismo, tendo em vista que ela deve ser variada.

As porções correspondentes à fonte útil foram consideradas razoáveis, variando de 27,62 a 35,84 g peso fresco por dia, com exceção de *Enteromorpha* sp cuja porção seria superior a 760 g peso g peso fresco por dia (Tab. 2).

Tab. 2. Retinol equivalente (RE) em g^{-1} peso fresco e porções em g peso fresco, para que as clorófitas, coletadas em setembro de 2007, na Praia do Pacheco, Caucaia – CE, sejam consideradas fontes "excelentes" (E) ou "úteis" (U) de vitamina A.

Espécies	RE	E	U
Enteromorpha sp.	0,13 ± 0,02	2.307,69	769,23
Caulerpa prolifera	2,79 ± 0,39	107,53	35,84
Caulerpa racemosa	3,20 ± 0,47	93,75	31,25
Ulva fasciata	3,62 ± 0,73	82,87	27,62

CONCLUSÃO

A ocorrência e as quantidades dos carotenóides provitamina A (α– e β–caroteno) nas espécies de Chlorophyta foram variáveis e, provavelmente, estão relacionadas com a zona do litoral em que as diferentes espécies são encontradas.

Dentre todas as Chlorophytas analisadas, a *Ulva fasciata* foi a melhor fonte de vitamina A.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) Nº 269 de 22 de setembro de 2005 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Ministério da Saúde. Brasília, DF. Anvisa, 2005.

HAVAUX, M. Carotenoids as membrane stabilizers in chloroplasts. **Trends in Plant Science**, Oxford, v. 3, n. 4, p. 147-151, Apr. 1998.

HORNERO-MÉNDEZ, D.; BRITTON, G. Involvement of NADPH in the cyclization reation of carotenoid biosynthesis. **FEBS Letters**, Oxford, v. 515, n. 1-3, p. 133-136, Mar .2002.

MACIEL DA SILVA, H. C. **Levantamento da ocorrência de carotenóides pró-vitamina A em algas marinhas do Estado do Ceará**. 2003. 60 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2003.

NELSON, D. L.; COX, M. M. Lipídios. In: _____ **Lehninger – Princípios de Bioquímica**. São Paulo: Sarvier, 2006, cap. 10. p. 341-367.

PIRES, K. M. S. **Avaliação sazonal de carotenóides provitamina A (alfa- e beta-caroteno) e vitamina E (alfa- e delta-tocoferol) em macroalagas marinhas pertencentes à família Caulerpaceae (Filo Chlorophyta)**. 2007. 94 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Pesca) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

RICHARDSON, D.P. Food fortification. In: Ottaway, P.B. (ed). **The Technology of Vitamins in Food**. Glasgow. Blackie Academic & Professional. 1993. p. 233-245

RODRIGUEZ-AMAYA, D. B.; KIMURA, M.; GODOY, H. T.; AMAYA-FARFÁN, J. Updated Brazilian database on food carotenoids: factors affecting carotenoid composition. **Journal of Food Composition and Analysis**, San Diego, v. 21, n. 6, p. 445-463, Sept. 2008.

SOUSA, M. B.; PIRES, K.M.S.; ALENCAR, D. B.; SAMPAIO, A. H.; SAKER-SAMPAIO, S. Alfa e beta-caroteno e alfa-tocoferol em algas marinhas "in natura". **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 8, n. 953-958, p. 953-958, out./dez. 2008.

SZE, P. Introduction to algal characteristics and diversity. In: _____. **A biology of the algae**. 3. ed. New York: McGraw-Hill, 1997. Chapter 1, p.1-20.

VIDOTTI, E. C.; ROLLEMBERG, M. C. E. Algas da economia nos ambientes aquáticos à bioremediação e à química analítica. **Química Nova**, v. 27, n. 1, p.139-145, 2004.

MONITORAMENTO DAS MACROALGAS MARINHAS BENTÔNICAS NA PRAIA DO PACHECO, CAUCAIA - CEARÁ, EM COMPARAÇÃO AO PROJETO DE ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO (ZEE) DO ESTADO DO CEARÁ

Teófilo, J. W. L.[1]; Antunes, P. F. S.[2]; Rodrigues, S. S.[3]; Aragão, C. V.[4]; Carneiro, P. B. M.[5]

[1]SEDUC – CE, Rua Estado do Rio n° 50, apto 1222, Bela Vista, Fortaleza, Ceará, CEP: 60441-150 – wellington.teofilo@gmail.com
[2]SEDUC – CE, Rua Domingos Lopes nº 104, Pici, Fortaleza, Ceará, CEP:60.440-560.
[3]SEDUC – CE, Rua Parazinho nº 300, Pan Americano, Fortaleza,Ceará, CEP: 60442-382 – samara_sr15@hotmail.com
[4]SEDUC – CE, Rua Uruguaiana nº 708, Pan Americano, Fortaleza, Ceará , CEP: 60.440-370 – camilaverasisrael@gmail.com.
[5] LABOMAR/UFC, Av. Abolição nº 3207, Meireles, Fortaleza, Ceará, CEP:60165-081 – bmcpedro@yahoo.com.br

RESUMO

As algas marinhas são fontes de uma grande variedade de benefícios tanto para o homem quanto para o meio ambiente; para o homem fornecem produtos como alginatos, ágar e carragenano; para o meio ambiente são responsáveis por grande parte do oxigênio liberados na atmosfera. Este trabalho tem por objetivo monitorar e identificar novas espécies na região em estudo. Para o monitoramento usou-se como base os dados provenientes do projeto Zoneamento Ecológico-Econômico da Zona Costeira do Estado do Ceará (ZEE – CE/ SEMACE) da praia do Pacheco, Caucaia, Ceará. As coletas foram realizadas em agosto e novembro de 2009. Nas duas etapas do monitoramento, foram identificadas 46 espécies, sendo 9 clorófitas, 6 feofíceas e 31 rodófitas. Enquanto que no projeto ZEE foram identificadas 31 espécies, sendo 4 clorófítas, 4 feofíceas e 23 rodófitas. Das espécies analisadas, foram identificadas espécies que não tinham sido encontradas pelo ZEE, no total de 33 espécies, sendo 5 clorófitas: *Caulerpa sertularioides, Caulerpa mexicana, Ulva flexuosa, Ulva compressa* e *Bryopsis pennata*; 4 feofíceas: *Lobophora variegata, Dictyota cerviconis* e *Dictyota mertensii e Padina gymnospora;* 23 rodófitas: *Agardhiella sp, Agardhiella subulata, Calliblepharis fimbriata, Cryptonemia seminervis*, *Corynomorpha clavata, Digenea simplex, Gelidium crinale, Gelidium sp, Gelidiopsis planicaulis, Gigartina acicularis, Gracilaria blodgetti, Gracilaria curtissiae, Gracilaria sp1, Gracilaria sp2 , Gracilaria sp3, Haliplilon subulatum, Hidropundia caudata, Hypnea valentiae, Hypnea spinella, Jania rubens, Laurencia sp, Pterocladiella bartletti, e Spyridia filamentosa;* e 1 cianobacteria: *Lingbya sp.*

Palavras chave: algas, litoral do Ceará

INTRODUÇÃO

Alga é um termo genérico que designa organismos fotossintetizantes aquáticos de grupos taxonômicos diversos e muitas vezes filogeneticamente distantes. Algumas espécies de Cyanobacteria, Chlorophyta, Rhodophyta e Ochophyta formam estruturas macroscópicas e são normalmente referidas como macroalgas.

As macroalgas marinhas bentônicas são comuns nos costões rochosos presentes nas zonas costeiras, sendo distribuídas em faixas bem definidas e visíveis em relação aos níveis de maré.

Do ponto de vista de sua importância econômica as macroalgas marinhas são utilizadas como alimentos para o homem e animais, fornecem produtos imprescindíveis ao homem moderno (tais como alginatos, ágar e carragenano), com valores que ultrapassam alguns bilhões de dólares por ano. (OLIVEIRA, 1997).

Além do seu papel como produtores primários, fixando carbono e liberando oxigênio, as algas funcionam também como alimento e fornecem moradia para uma grande quantidade de animais, que passam todo o ciclo de vida ou parte dele em torno desses organismos.

O projeto Zoneamento Ecológico-Econômico da Zona costeira do Estado do Ceará (ZEE – CE / SEMACE), é um levantamento da flora e da fauna da região costeira do Estado do Ceará, realizado em 2005. Dentre as praias analisadas inclui-se a do Pacheco (03° 41' S e 38° 38' W), Caucaia, Ceará, onde foram identificadas 31 espécies, sendo 4 clorofíceas, 4 feofíceas e 23 rodofíceas (DANTAS,2005).

O município de Caucaia localiza-se ao norte do Estado do Ceará, a oeste da capital do Estado. A região litorânea do município de Caucaia caracteriza-se como resultante da morfogênese marinha que atua na zona de contato entre as terras e os mares, influenciada por diversos fatores atuantes, tais como geológico, climático e biótico com destaque para a ação antrópica (QUEIROZ, 2003)

O presente trabalho tem como o objetivo monitorar as espécies encontradas pelo ZEE – CE no município de Caucaia, bem como identificar novas espécies na região em estudo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram realizadas 2 coletas, nos dias 11/08/09 e 21/11/09, durante a maré-baixa de sizígia.

Ambas as coletas ocorreram de forma manual e aleatória, as espécies foram encontradas sobre o substrato, sob rochas ou em poças de maré. As amostras coletadas foram acondicionadas em sacos plásticos e fixadas em formol a 4%. Em seguida foram levadas aos laboratórios de ciências da EEFM Anísio Teixeira e ao de macroalgas do LABOMAR (Instituto de Ciências do Mar) da UFC (universidade Estadual do Ceará), onde foram devidamente classificadas.

Tabela 1: Resultado do monitoramento das macroalgas na praia do Pacheco

Resultado do monitoramento			
Clorophyta	*Ochrophyta*	*Rhodophyta*	*Cyanobacteria*
Bryopsis pennata	Dictyopteris delicatula	*Amansia multifida*	*Lyngbya sp*
Caulerpa sertularioides	*Dictyota cerviconis*	*Aguardhiella sp*	
Caulerpa mexicana	*Dictyota mertensii*	*Aguardhiella subulata*	
Caulerpa racemosa	*Lobophora variegata*	*Botryocladia occidentalis*	
Caulerpa prolifera	*Padina gymnospora*	*Bryothamnion seaforthii*	
Caulerpa cupressoides	Spatoglossum schroederi	Calliblepharis fimbriata	
Ulva fasciata		*Coralina officinalis*	
Ulva flexuosa		*Corynomorpha clavata*	
Ulva compressa		Cryptonemia seminervis	
		Cryptonemia crenulata	
		Digenea simplex	
		Gelidium americanum	
		Gelidium crinale	
		Gelidium sp	
		Gelidiella trinitatensis	
		Gelidiopsis planicaulis	
		Gigartina acicularis	
		Gracilaria blodgetti	
		Gracilaria cearensis	
		Gracilaria cervicornis	
		Gracilaria mammilaris	
		Gracilaria domingensis	
		Gracilaria curtissiae	
		Gracilaria sp1	
		Gracilaria sp2	
		Gracilaria sp3	
		Haliplilon subulatum	
		Hydropuntia caudata	
		Hypnea musciformis	
		Hypnea spinella	
		Hypnea valentiae	
		Jania rubens	
		Laurencia sp	
		Osmundaria obtusiloba	
		Pterocladiella bartletti	
		Pterocladiella capillacea	
		Spyridia filamentosa	

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram identificados um total de 53 espécies, sendo 9 clorofíceas, 6 feofíceas, 37 rodofíceas e 1 cyanobactéria (Tab. 1).

Das espécies analisadas, foram identificadas espécies que não tinham sido encontradas pelo ZEE, no total de 33 espécies, sendo 5 clorófitas: *Caulerpa sertularioides, Caulerpa mexicana, Ulva flexuosa, Ulva compressa* e *Bryopsis pennata*; 4 feofíceas: *Lobophora variegata, Dictyota cerviconis* e *Dictyota mertensii e Padina gymnospora;* 23 rodófitas: *Agardhiella sp, Agardhiella subulata, Calliblepharis fimbriata, Cryptonemia seminervis*, *Corynomorpha clavata, Digenea simplex, Gelidium crinale, Gelidium sp, Gelidiopsis planicaulis, Gigartina acicularis, Gracilaria blodgetti, Gracilaria curtissiae, Gracilaria sp1, Gracilaria sp2 , Gracilaria sp3, Haliplilon subulatum, Hidropundia caudata, Hypnea valentiae, Hypnea spinella, Jania rubens, Laurencia sp, Pterocladiella bartletti, e Spyridia filamentosa;* e 1 cianobacteria: *Lingbya sp.*

Além disso, 10 espécies registradas no ZEE não foram encontradas no presente trabalho, a saber: divisão Ochophyta: Sargassum vulgare; e divisão Rhodophyta: *Bryothamnion triquetum, Gelidum sp,* Gracilariopsis carolinensis*, Gracilaria sp., Gracilariopsis lamaneiformis, Laurencia filiformes,* Chondrophycus papillosus, *Laurência papilosa e Laurência sp.*

CONCLUSÕES

Os resultados preliminares nos mostram a identificação de 33 novas espécies na região. Isso sugere que ainda existem lacunas no conhecimento da flora ficológica do Estado do Ceará e que novos levantamentos são necessários e provavelmente trarão novas adições de espécies para a região.

Além disso, esses novos levantamentos são importantes para determinar o porquê de 10 espécies que foram registradas no ZEE não terem sido encontradas no presente trabalho.

REFERÊNCIAS

DANTAS, N. P. 2005. ***Levantamento da Flora Ficológica e Fanerogâmica Marinha do Zoneamento Ecológico Econômico do Litoral e Ecossistemas associados doEstado do Ceará, Brasil.*** Universidade Federal do Ceará – Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR/UFC), Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Ceará. Programa de Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE – SEMACE) do Estado do Ceará, Fortaleza, Ceará, 20p**.**

OLIVEIRA, E. C.1997. Macroalgas marinhas de valor comercial: técnicas de cultivo. ***Panorama da aqüicultura***, p.42-45, julho/agosto

QUEIROZ, A. C. M. 2003. **Densidade populacional de Chiridota rotífera (Poutalés, 1851) (Echinodermata: holothuroidea) na praia do Pacheco (Caucaia, Ceará)**.14p. Monografia (graduação em ciências biológicas) – Universidade Federal do Ceará.

DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA PARA IDENTIFICAÇÃO MOLECULAR RÁPIDA DAS ESPÉCIES DE OSTRAS NATIVAS DO GÊNERO *CRASSOSTREA* (MOLUSCA BIVALVIA) DA COSTA DO BRASIL

Melo, M. D.[1,2]; Tagliaro, C.[2]

[1] *Instituto Federal do Pará – IFPA, Campus de Bragança, mauroandremelo@yahoo.com.br*
[2] *Universidade Federal do Pará – UFPA, Laboratório de Conservação e Biologia Evolutiva, Campus de Bragança, rua Leandro Ribeiro s/nº Aldeia, Bragança – Pará, tagliaro@ufpa.br*

RESUMO

A identificação molecular das espécies de ostras presentes na costa do Brasil é imprescindível quando se trata da implantação de planos de cultivo para estes animais, porém o custo destas técnicas acaba por inviabilizar tal procedimento. Diante disso, o presente trabalho propõe uma metodologia de identificação molecular rápida e de baixo custo para as duas espécies de ostra nativa (*Crassostrea gasar* e *Crassostrea rhizophorae*) da costa do Brasil. Dois pares de oligonucleotídeos são utilizados em uma simples reação de PCR para discriminar as duas espécies de interesse comercial (*C. gasar* e *C. rhizophorae*). A utilização desta técnica possibilita a identificação prévia das espécies de ostras a serem utilizadas em cultivo e diminui as chances de erros nos processos de transposição de sementes de um estoque para outro.

Palavras chave: Moluscos, Cultivo, PCR

INTRODUÇÃO

As ostras do gênero *Crassostrea* Sacco, 1897 apresentam-se amplamente distribuídas ao longo do litoral brasileiro, porém, a identificação morfológica destas espécies apresenta-se inviável devido à elevada plasticidade fenotípica presente neste grupo (Lapègue *et al*., 2002). A dificuldade na identificação taxonômica destes organismos vem sendo pouco a pouco solucionada através do uso de marcadores moleculares capazes de realizar, desde a identificação molecular (Ignácio, 2000; Lapègue, 2002; Boudry, 2003; Varela, 2007) até a avaliação dos níveis de diversidade genética (English, 2000).

Inicialmente acreditava-se que a costa do Brasil possuía apenas duas espécies de ostras do gênero *Crassostrea* (*Crassostrea brasiliana* e *Crassostrea rhizophorae*) (Ignácio *et al*., 2000). Posteriormente, através de marcadores moleculares, foi possível se identificar a presença de uma terceira espécie caracterizada como *Crassostrea gasar*, espécie esta presente também na costa oeste da África (Lapègue *et al*., 2002). Alguns anos mais tarde, Pie *et al.*(2006) concluem que *C. gasar* e *C. brasiliana* são na verdade a mesma espécie, o que acaba sendo confirmado por Varela *et al.*(2007).

Neste trabalho descrevemos a utilização de dois pares de primers na identificação rápida e de baixo custo das espécies nativas de ostras *Crassostrea gasar* e *Crassostrea rhizophorae*, ambas presentes ao longo da costa do Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram coletadas 100 amostras de ostras em bancos naturais ao longo de toda a costa do Brasil, retiradas de substratos rochosos, raízes de árvores do mangue e píer marítimo (Tab.1). O músculo adutor de todas as amostras fora retirado e conservado em álcool 100% para posterior extração do DNA genomico através do protocolo de fenol-clorofórmio de Sambrook (1986).

Para a amplificação via reação da PCR, foram utilizados dois pares de iniciadores (*primers*) para o gene citocromo oxidase I (COI), um previamente descrito por Folmer *et al.*(1994) - LCO 1490/HCO2198, e outro desenvolvido no presente trabalho, a partir da seqüência do genoma mitocondrial da espécie *Crassostrea gigas* disponível no GeneBank (NC_001276) - LCOC-CG1490/HCOC-CG2190 (Tab.2). As condições da PCR para os dois iniciadores foram: LCO 1490/HCO2198 - 5 min. a 94º seguidos de 30 ciclos de 94º / 3 min, 45,5º / 1 min e 72º / 1 min e uma extensão final de 72º por 5 min; LCOC-CG1490/HCOC-CG2190 - 3 min. a 95º seguidos de 35 ciclos de 95º / 1 min, 45º / 1 min e 72º / 1,5 min e uma extensão final de 72º por 7 min. O produto da PCR dos dois pares de iniciadores foi analisado

utilizando-se 3 ul de cada reação em um gel de agarose a 1%, através do processo de eletroforese horizontal em temperatura ambiente e utilizando-se tampão TBE 1x. O tamanho dos fragmentos foi comparado com marcador de peso molecular *Phi* X 174 DNA/*Hae* III Digest.

Tabela 1. . Pontos de coleta das amostras com seus respectivos números amostrais.

Amostra	**N**
Nova Olinda (PA)	10
Barreirinhas (MA)	10
Fortim (CE)	10
Maceió (AL)	10
Lagoa Redonda (SE)	10
Vitória (ES)	10
Ilha das Fontes (BA)	10
Cachoeira (BA)	10
Santos (SP)	10
Florianópolis (SC)	10

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Inicialmente foi testado o par LCO1490 e HCO2198 em todas as amostras coletadas. O resultado da amplificação mostrou-se positivo para os indivíduos coletados nas localidades de: Fortim (CE), Maceió (AL), Ilha das Fontes (BA), Vitória (ES) e Florianópolis (SC), produzindo fragmentos de aproximadamente 700 pares de bases (Fig.1). Já o teste de amplificação utilizando-se o par de iniciadores LCOC-CG1490 e HCOC-CG2190, mostrou-se positivo apenas para os indivíduos das localidades de: Nova Olinda (PA), Barreirinhas (MA), Lagoa Redonda (MA), Cachoeira (BA) e Santos (SP), produzindo fragmentos equivalentes a aproximadamente 700 pares de bases (Fig.2).

Tabela 2. Seqüências dos dois pares de oligonucleotídeos (*primers*) utilizados, suas temperaturas de hibridização e concentrações molares específicas de $MgCl_2$.

Iniciador	Seqüência (5'-3')	Tm(ºC)	$MgCl_2$	Referência
LCO1490 HCO2198	GGTCAACAAATCATAAAGATATTGG TAAACTTCAGGGTGACCAAAAAATCA	45.5	1,5 mM	*Folmer et al*., 1994
LCOC-CG1490 HCOC-CG2190	AATCATTTAGACATTGGTGTCAACA AGACATGTACTTGACCAAAAACATAA	45	2,0 mM	*Presente estudo*

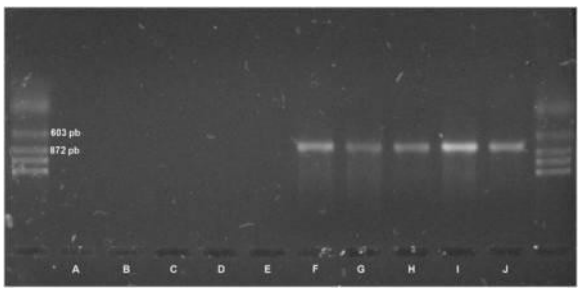


Figura 1. PCR das amostras coletadas utilizando o par de iniciadores LCO1490 e HCO2198. Em A: Nova Olinda (PA); B: Barreirinhas (MA); C: Lagoa Redonda (SE); D: Cachoeira (BA); E: Santos (SP); F: Fortim (CE); G: Maceió (AL); H: Vitória (ES); I: Ilha das Fontes (BA) e J: Florianópolis (SC).

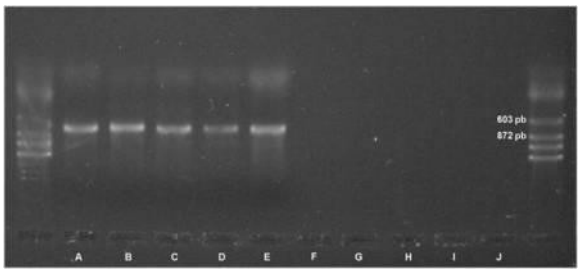


Figura 2. PCR das amostras coletadas utilizando o par de iniciadores LCOC-CG1490 e HCOC-CG2190. Em A: Nova Olinda (PA); B: Barreirinhas (MA); C: Lagoa Redonda (SE); D: Cachoeira (BA); E: Santos (SP); F: Fortim (CE); G: Maceió (AL); H: Vitória (ES); I: Ilha das Fontes (BA) e J: Florianópolis (SC).

Os resultados observados das amplificações para ambos os pares de iniciadores do gene citocromo oxidase I (COI), revelaram uma importante aplicação desta metodologia na identificação rápida e de baixo custo das espécies de ostras presentes na costa do Brasil. A necessidade de seqüenciamento das amostras para a determinação das espécies é completamente eliminada, o que viabiliza a obtenção do resultado mais rápido. A utilização apenas de oligonucleotídeos possibilita a redução do custo da identificação molecular destes organismos, uma vez que a maioria dos protocolos já produzidos necessita do uso combinado de enzimas de restrição, o que elevava os custos da técnica (English, 2000; Pie, 2006; Pinhal, 2008).

CONCLUSÕES

O monitoramento dos estoques de *C. gasar* e *C. rhizophorae*, através do protocolo proposto neste estudo, não apenas facilita a identificação correta das espécies nativas utilizadas em ambientes de cultivo, mais também diminui as chances de erro durante as atividades de transposição de sementes de um estoque para outro.

REFERÊNCIAS

BOUDRY, P.; HEURTEBISE, S.; LAPÈQUE, S. 2003 Mitochondrial and nuclear DNA sequence variation of presumed *Crassostrea gigas* and *Crassostrea angulata* specimens: a new oyster species in Hong Kong? ***Aquaculture*** 228: 15-25.

ENGLISH, L. J.; MAGUIRE, G. B.; WARD, R. B. 2000 Genetic variation of wild and hatchery populations of the Pacific oyster, *Crassostrea gigas* (Thunberg), in Australia. ***Aquaculture***, 187, 283–298.

FOLMER, O.; BLACK, M.; HOEH, W.; LUTZ, R.; VRIJENHOEK, R.; 1994 DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates. ***Molec. Mar. Biol. Biotechnol.*** 3: 294 – 299.

IGNÁCIO, B. L.; ABSHER, T. M.; LAZOSKI, A. M.; SOLÉ-CAVA, A. M. 2000 Genetic evidence of the presence of two species of *Crassostrea* (Bivalvia: Ostreidae) on the coast of Brazil. ***Mar. Biol.*** 136:987-991.

LAPÈGUE, S.; BOUTET, I.; LEITÃO, A.; HEURTENISE, S.; GARCIA, P.; THIRIOT-QUIÉVREUX, C., BOUDRY, P. 2002 Trans-Atlantic distribution of mangrove oyster species revealed by 16S mtDNA and karyological analyses. ***Biol. Bull.*** 202:232-242.

O'FOIGHIL, D.; GAFFNEY, P. M.; WILBUR, A. E.; HILBISH, T. J. 1998 Mitochondrial ytochrome oxidase I gene sequences support an Asian origin for the Portuguese oyster Crassostrea angulata. ***Mar. Biol.*** 131, 497– 503.

PIE, M. R.; RIBEIRO, R. O.; BOEGER, W. A.; OSTRENSKY, A.; FALLEIROS, R. M.; ANGELO, L. 2006. A simple PCR-RFLP method for the discrimination of native and introduced oyster species (Crassostrea brasiliana, C. rhizophorae and C. gigas; Bivalvia: Ostreidae) cultured in Southern Brazil. ***Aquaculture Research***, 37: 1598–1600.

PINHAL, D.; GADIG, O. B. F.; WASKO, A. P.; OLIVEIRA, C.; RON, E.; FOREST, F.; MARTINS, C. 2008 Discrimination of Shark species by simple PCR of 5S rDNA repeats ***Genetics and Molecular Biology***, 31, 1 (suppl), 361-365.

SAMBROOK, J.; FRITSCH, E.; MANIATIS, T. 1989 Molecular Cloning: A Laboratory Manual. ***Cold Spring Harbor Laboratory Press***, New York.

VARELA, E. S.; BEASLEY, C. R.; SCHNEIDER, H.; SAMPAIO, I.; MARQUES-SILVA, N. L.; TAGLIARO, C. H. 2007 Molecular Phylogeny of mangrove oysters (*Crassostrea*) from Brazil. ***Journal of Molluscan Studies*** 73: 229-234.

PCR-RFLP COMO MÉTODO DE IDENTIFICAÇÃO MOLECULAR DAS ESPÉCIES DE OSTRAS COM POTENCIAL ECONÔMICO NA COSTA NORTE DO BRASIL

Melo, M. D.[1,2]; Silva, A. R. B.[2]; Tagliaro, C.[2]

[1] *Instituto Federal do Pará – IFPA, Campus de Bragança, mauroandremelo@yahoo.com.br*
[2] *Universidade Federal do Pará – UFPA, Laboratório de Conservação e Biologia Evolutiva, Campus de Bragança, rua Leandro Ribeiro s/nº Aldeia, Bragança – Pará, tagliaro@ufpa.br*

RESUMO

Saber com quais espécies se está trabalhando em um procedimento de cultivo é o primeiro passo para que o empreendimento possa gerar resultados satisfatórios. Uma vez que às espécies de ostras nativas cultivadas na costa do Brasil são de difícil identificação, em virtude da elevada plasticidade fenotípica, o presente trabalho propõe uma metodologia de identificação rápida das espécies de ostra nativas com potencial aqüícola, através de uma simples reação de PCR seguida de uma digestão enzimática. Os resultados mostram padrões diferenciados de bandas entre as ostras viáveis ao cultivo (*Crassostrea gasar* e *Crassostrea rhizophorae*) e a ostra não viável (*Crassostrea sp*). Tal metodologia possibilita uma análise prévia do procedimento de coleta, identificando a espécie utilizada e selecionando os pontos viáveis de coleta das sementes

Palavras chave: Moluscos, Crassostrea, Cultivo.

INTRODUÇÃO

Uma vez que as atividades de cultivo de ostras expandiram bastante nas últimas décadas (FAO, 2006), a identificação das espécies passa a ser um ponto de fundamental importância para o sucesso de um empreendimento de cultivo. O monitoramento das espécies de ostras presentes na costa do Brasil se inicia através da discriminação das espécies presentes ao longo de todo o litoral. Quando se trata das espécies de ostras nativas a dificuldade na identificação taxonômica é reflexo direto da elevada plasticidade fenotípica presente neste grupo de animais. Características morfológicas como cor, forma das conchas, estruturas e partes moles, são altamente influenciadas pelas condições ambientais. O conhecimento sobre o status genético da espécie que esta sendo utilizada em um determinado cultivo, ou o banco de onde será importado um grupo de sementes, precisa estar previamente estabelecido nos procedimentos de cultivo (Ó FOIGHIL, 1998; BOUNDRY, 2003).

Os bancos de ostras ao longo de todo o litoral do Brasil encontram-se povoados por duas espécies nativas, *Crassostrea gasar* (= *C. brasiliana*) e *Crassostrea brasiliana*, e uma espécie exótica introduzida, *Crassostrea gigas*, endêmica de regiões de baixa temperatura como os estuários do litoral de Santa Catarina. No entanto, recentemente uma quarta espécie, definida domo *Crassostrea sp* e geneticamente semelhante as ostras asiáticas, fora observada em coletores de sementes nos estuários da costa norte (VARELA, 2007).

Neste trabalho, descrevemos um método simples de identificação molecular das espécies nativas de ostras com potencial aqüícola, através da realização de uma simples reação de PCR-RFLP.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram coletadas amostras de ostras em bancos naturais nas localidades de Nova Olinda (PA), Tutóia (MA) e Fortim (CE). A amostragem realizada na Ilha de Canela, litoral nordeste do estado do Pará, se deu através da utilização de coletores de plásticos, uma vez que o banco natural de tal espécie, ainda é desconhecido na região. O músculo adutor de todas as amostras fora retirado e conservado em álcool 100% para posterior extração do DNA genomico através do protocolo de fenol-clorofórmio de Sambrook (1986).

Uma vez realizadas as extrações do DNA iniciou-se a fase de amplificação via reação da PCR, utilizando-se um par de iniciadores (ITS1A e ITS1B) para o fragmento *Internal Transcribed Spac*er (ITS1) (tabela 2). A amplificação se deu em um volume total de reação de 25 µL, com 2.5 U de Taq polimerase (Invitrogen®), 50 ng/µL de DNA, 1,2 mM de $MgCl_2$, 1 mM

de dNTPs, Tampão 1x e 200 nM de cada primer, seguidos de: 2 min. a 94ºC seguidos de 35 ciclos de 94ºC / 1 min, 60ºC / 1 min e 72ºC / 1 min e uma extensão final de 72ºC por 5 min. Posteriormente o produto da reação de PCR foi submetido a uma digestão enzimática a 37ºC em um volume total de 20µL de reação, contendo 16,3 µL de água deionizada, 2 µL de Tampão RE 10x, 0,2 µL de BSA, 1 µL de DNA e 0,5 µL de enzima de restrição SAL 3AI (Promega).

O produto da PCR foi analisado utilizando-se 3 ul da reação em um gel de agarose a 1% através do processo de eletroforese horizontal, a temperatura ambiente e utilizando-se tampão TBE 1x. O tamanho dos fragmentos foi comparado com marcador de peso molecular *Phi* X 174 DNA/*Hae* III Digest.

Tabela 1. Seqüências dos oligonucleotídeos (primers) utilizados na Reação em Cadeia da Polimerase (PCR).

Iniciador	Seqüência (5'-3')	Tm(ºC)	Referência
ITS1F	AAAAAGGTTTTGTACACACCGCCCGTCGC	60	*Presente estudo*
ITS1R	AGCTTGCTGCGTTCTTCATCGA		

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O teste do par de iniciadores ITS1A e ITS1B nas amostras obtidas resultou em amplificação positiva para todos os indivíduos analisados. Após a digestão dos produtos da PCR observou-se a produção de padrões de bandas diferenciados entre os estoques analisados. Para as ostras das localidades de Nova Olinda (PA), Tutóia (MA) e Fortim (CE) foram identificados três bandas de tamanhos distintos, enquanto que para a localidade Ilha de Canela se observou apenas a presença de duas bandas de tamanhos distintos (Fig 1).

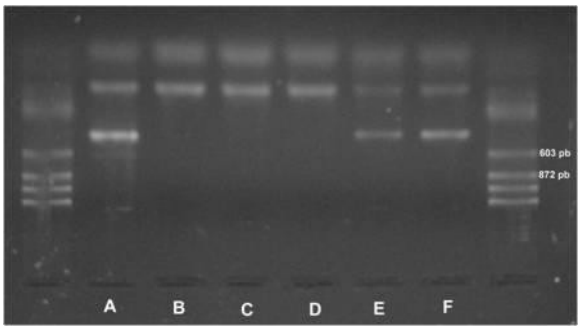


Figura 1. PCR-RFLP das amostras coletadas. Em A: Nova Olinda (PA); em B, C e D: Ilha Canela; em E: Tutóia (MA) e em F: Fortim (CE).

As aplicações da técnica de PCR-RFLP com o intuito de identificação de espécies crípticas de ostras, haviam até então diferenciado apenas as espécies *C. gasar* (*C. brasiliana*), *C. rhizophorae* e *C. gigas* (PIE, 2006). Por outro lado o presente estudo concentra os esforços em diferenciar as ostras de potencial aqüícola (*C. gasar* e *C. rhizophorae*) da ostra exótica *Crassostrea sp*.

Durante o processo de captação de sementes em ambientes naturais será possível a identificação prévia dos bancos que abrigam a espécie *Crassostrea sp*. Tal espécie é comumente encontrada em coletores de sementes na costa norte do Brasil (VARELA, 2007) e mostra-se inviável à comercialização, pois não atinge o tamanho comercial necessário. Diante disso, o criador será capaz de, através do monitoramento freqüente dos locais de captação, definir os pontos de completa ausência ou menor incidência de sementes da espécie *Crassostrea sp*, direcionando os esforços de cultivo apenas para as espécies nativas de interesse comercial – *C. gasar* e *C. rhizophorae*.

CONCLUSÕES

A metodologia proposta neste trabalho possibilita uma melhor adequação dos procedimentos de cultivo nos estuários da costa norte do Brasil, uma vez que viabiliza a

identificação das espécies de ostras que possuem valor comercial (*C. gasar* e *C. rhizophorae*) frente à espécie de baixo aproveitamento aqüícola (*Crassostrea. sp*).

A utilização desse método de identificação molecular de espécies elimina a necessidade de seqüenciamento das amostras analisadas, o que acaba diminuindo bastante os custos da taxonomia molecular e facilitando o monitoramento do cultivo.

REFERÊNCIAS

BOUDRY, P.; HEURTEBISE, S.; LAPÈQUE, S. 2003 Mitochondrial and nuclear DNA sequence variation of presumed *Crassostrea gigas* and *Crassostrea angulata* specimens: a new oyster species in Hong Kong? ***Aquaculture*** 228: 15-25.

FAO 2007 The state of world fisheries and aquaculture 2006. ***FAO Fisheries and Aquaculture Department***. Disponível em: http://www.fao.org

O'FOIGHIL, D.; GAFFNEY, P. M.; WILBUR, A. E.; HILBISH, T. J. 1998 Mitochondrial ytochrome oxidase I gene sequences support an Asian origin for the Portuguese oyster Crassostrea angulata. ***Mar. Biol.*** 131, 497– 503.

PIE, M. R.; RIBEIRO, R. O.; BOEGER, W. A.; OSTRENSKY, A.; FALLEIROS, R. M.; ANGELO, L. 2006. A simple PCR-RFLP method for the discrimination of native and introduced oyster species (Crassostrea brasiliana, C. rhizophorae and C. gigas; Bivalvia: Ostreidae) cultured in Southern Brazil. ***Aquaculture Research***, 37: 1598–1600.

SAMBROOK, J.; FRITSCH, E.; MANIATIS, T. 1989 Molecular Cloning: A Laboratory Manual. ***Cold Spring Harbor Laboratory Press***, New York.

VARELA, E. S.; BEASLEY, C. R.; SCHNEIDER, H.; SAMPAIO, I.; MARQUES-SILVA, N. L.; TAGLIARO, C. H. 2007 Molecular Phylogeny of mangrove oysters (*Crassostrea*) from Brazil. ***Journal of Molluscan Studies*** 73: 229-23

O USO DE SEQUÊNCIAS DE ITS1 COMO MARCADOR MOLECULAR PARA A IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES OSTRAS NATIVAS (*Crassostrea*) COMERCIAIS DO BRASIL

Melo, M. D.[1,2]; Tagliaro, C.[2]

[1] *Instituto Federal do Pará – IFPA, Campus de Bragança, mauroandremelo@yahoo.com.br*
[2] *Universidade Federal do Pará – UFPA, Laboratório de Conservação e Biologia Evolutiva, Campus de Bragança, rua Leandro Ribeiro s/nº Aldeia, Bragança – Pará, tagliaro@ufpa.br*

RESUMO

A grande dificuldade no que se refere à taxonomia das espécies de ostras presentes na costa do Brasil, está na inviável utilização de suas características morfológicas para determinação das espécies. Saber qual a espécie de ostra presente em um determinado ambiente de cultivo é o primeiro passo para um rendimento satisfatório do empreendimento aqüícola. O presente trabalho propõe a utilização de seqüências de ITS1 como marcador espécie - específico das espécies de ostras nativas presentes nos estuários da costa norte do Brasil. Os resultados se mostraram satisfatórios quanto a diferenciação genética das espécies *Crassostrea gasar* e *Crassostrea rhizophorae*, comprovando assim a utilidade da metodologia frente a necessidade de identificação das espécies nativas de ostras de interesse econômico.

Palavras chave: Moluscos, Ostras, Cultivo.

INTRODUÇÃO

A elevada plasticidade fenotípica presente em algumas espécies crípticas é o principal problema quando se necessita identificar de forma taxonômica, alguns grupos de indivíduos. Para as ostras do gênero Crassostrea esse problema se mostra evidente (Lapègue *et al*., 2003). Ao pensarmos hoje em procedimento de cultivo de ostras em ambientes naturais na costa do Brasil, imediatamente somos obrigados a elucidar questões inerentes a identificação das espécies presentes nos estoques. A expansão das atividades de cultivo de ostras nas últimas décadas (FAO, 2006) exige um cuidado maior no que se refere à identificação das espécies, um ponto de fundamental importância para o sucesso do empreendimento.

A dificuldade de identificação taxonômica destes organismos vem sendo pouco a pouco solucionada através do uso de marcadores moleculares capazes de, realizar a identificação e distribuição das espécies (Ignácio, 2000; Lapègue, 2002; Boudry, 2003; Varela, 2007) e de avaliar seus níveis de diversidade genética (English, 2000). O conhecimento sobre o status genético da espécie que esta sendo utilizada em um determinado cultivo, ou o banco de onde será importado um grupo de sementes, precisa estar previamente estabelecido nos procedimentos de cultivo (Ó Foighil, 1998; Boundry, 2003).

Estudos envolvendo a caracterização genética dos estoques de ostras na costa do Brasil utilizaram marcadores bioquímicos para determinar a presença das espécies *Crassostrea brasiliana* e *Crassostrea rhizophorae* (Ignácio *et al*., 2000). Seqüências de DNA mitocondrial 16S rRNA foram utilizadas para identificar a presença de uma terceira espécie denominada *Crassostrea gasar*, em bancos que se estendiam desde a Guiana Francesa até o litoral sudeste do Brasil, espécie esta também presente na costa da África (Lapègue *et al*., 2002). Posteriormente, também utilizando seqüências de 16S rRNA, percebeu-se que *C. brasiliana* e *C. gasar* eram na verdade sinonímias e que uma terceira espécie (*Crassostrea sp.*) estaria presente no estuário da costa norte do Brasil (Pie *et al.*, 2006; Varela *et al.*, 2007).

As regiões espaçadoras internas (ITS) dos genes nucleares ribossomais a muito vem sendo aplicadas em estudos de diferenciação e identificação de espécies proximamente relacionadas (Hillis e Davis, 1986; Mindell e Honeycutt, 1990; Hillis e Dixon, 1991; Blouin, 2002; Armbruster e Korte, 2006). O espaçador transcrito interno (ITS-1) se apresenta como uma parte do 1ócus de Rdna eucarioto. Esta região não codificadora é caracterizada por um padrão de evolução relativamente rápido e frequentemente utilizada em reconstruções filogenéticas de taxas proximamente relacionados.

Neste trabalho descrevemos a utilização do marcador nuclear ITS-1 (espaçador transcrito interno) como um marcador espécie – específico para espécies crípticas de ostras de interesse econômico distribuídas na costa norte do Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

As amostragens foram realizadas em pontos ao longo dos estuários da costa norte do Brasil. Foram obtidas 10 amostras do Pará (01º 05' 27,2" S, 46º 28' 28,6" W), 10 amostras do Maranhão (2º 37' 30" S, 42º 22' 30" W), 10 amostras do Piauí (2º 48' 45" S, 41º 48' 45" W) e 10 amostras do Ceará (4º 26' 15" S, 37º 48'45" W). Foram adicionadas duas amostras correspondentes as espécies *C. gasar* e *C. rizophorae*, previamente identificadas por VARELA e colaboradores (2007)

O DNA genomico fora extraído através do protocolo de fenol-clorofórmio de SAMBROOK (1986). A amplificação dos fragmentos foi realizada utilizando-se os primers ITS-1ª 5`-AAAAAGGTTTTGTACACACCGCCCGTCGC-3 e ITS-1B 5`-CTACGCCTGTCTGAGTGTC- 3' e nas seguintes condições: 20 µL de volume total contendo 2U de Taq polimerase (Invitrogem®), 10 ng de DNA, 1,0 Mm de $MgCl_2$, 1.3 Mm de dNTPs, Tampão 1X e 2µM de cada primer. As condições da PCR foram: 5 min a 94º seguidos de 30 ciclos de 94º / 3 min, 60º / 1 min e 72º / 1 min e uma extensão final de 72º por 5 min. Os produtos de PCR foram purificados com enzima EXOSAP IT (Amersham- Pharmacia Biotech. Inc., Piscataway, NJ, USA). O seqüenciamento do produto da purificação fora realizado em um seqüenciador automático MegaBace 750 seguindo o protocolo do fabricante.

O alinhamento das seqüências fora realizado pelo programa BioEdit (Hall, 1999). A análise filogenética foi feita através do programa PAUP* 4.0 (Swofford, 2002) utilizando o método de máxima parcimônia (MP) e máxima verosemelhança (MV). O programa MODELTEST 3.07 (Posada & Crandall, 1998) foi usado para identificação do melhor modelo de evolução. Os níveis de confiança foram calculados utilizando-se 2000 pseudo-réplicas. O critério adotado para avaliar a robustez dos arranjos definiu como aceitável os nós com no mínimo 90% de *bootstrap*.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O alinhamento das seqüências referentes as 40 amostras obtidas resultou em 13 diferentes haplótipos, dos quais 11 haviam sido obtidos nas localidades amostradas e 2 representavam as espécies de ostras previamente identificadas por Varela e colaboradores (2007) – CgaH1 e CrhH1. Os fragmentos de ITS1 foram compostos de 420 pares de bases após o alinhamento. O polimorfismo foi evidenciado em 253 sítios, dos quais 251 eram informativos para parcimônia. A taxa de transição – transversão foi de 1.0. A freqüência média das bases nitrogenadas foi de 25,2 para adenina; 28,3 para guanina; 29,6 para citosina e 16,9 para timina.

Os 13 haplótipos se organizaram em dois haplogrupos distintos, tanto para as análises de máxima parcimônia (Fig. 1) quanto nas análises de máxima verossimilhança (Fig. 02), ambas fortemente apoiadas por valores de *bootstrap* de 100%.

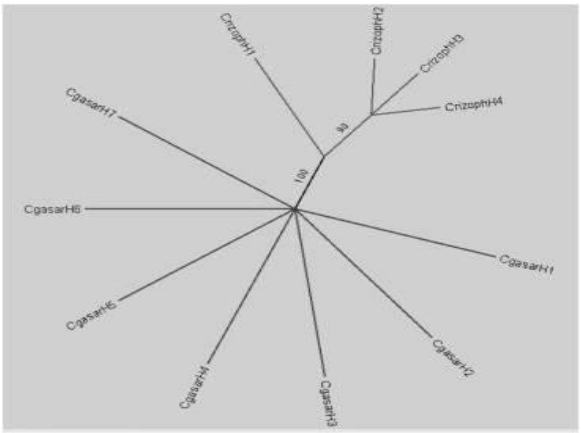


Figura 1. Árvore de máxima parcimônia gerada com 2000 pseudo – réplicas de bootstrap.

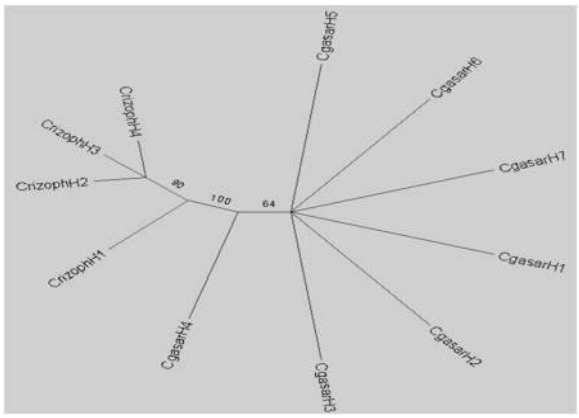


Figura 2. Árvore de máxima verosemelhança gerada com 2000 pseudo – réplicas de bootstrap.

Os haplótipos CgasarH2, CgasarH3, CgasarH4, CgasarH5, CgasarH6 e CgasarH7 formaram um grupo fortemente apoiado com o haplótipo CgasarH1, previamente identificado como referente a espécie *Crassostrea gasar*. De forma semelhante os haplótipos Crizoph2, Crizoph3 e Crizoph4 formaram um único grupo com o haplótipo Crizoph1, este último previamente identificado como sendo referente à espécie *Crassostrea rhizophorae*. Com isso, podemos afirmar que as amostragens realizadas nos estuários dos estados do Pará, Maranhão e Piauí, evidenciam a presença da espécie *C. gasar* e a amostragem realizada na costa do Ceará, revela a presença da espécie *C. rhizophorae*.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos a partir da utilização do fragmento ITS1 foram satisfatórios quanto à distinção das espécies de ostras de interesse comercial presentes na costa do Brasil. Foi possível a identificação das duas espécies de ostras – *Crassostrea gasar* (= *C. brasiliana*) e *Crassostrea rhizophorae* – com alto índice de confiança.

A metodologia proposta não só facilita a identificação prévia das espécies ostras utilizadas em um ambiente de cultivo, mais também possibilita a elaboração de um cenário esclarecido dos bancos de ostras presentes nos estuários da costa brasileira, distinguindo as espécies utilizadas e evitando possíveis erros durante os processos de transferência de sementes.

REFERÊNCIAS

ARMBRUSTER, G. F. J.; KORTE, A. 2006 Genomic nucleotide variation in the ITS1 rDNA spacer of land snails. ***Journal of Molluscan Studies***. 72, 211-219

BOUDRY, P.; HEURTEBISE, S.; LAPÈQUE, S. 2003 Mitochondrial and nuclear DNA sequence variation of presumed *Crassostrea gigas* and *Crassostrea angulata* specimens: a new oyster species in Hong Kong? ***Aquaculture*** 228: 15-25.

ENGLISH, L. J.; MAGUIRE, G. B.; WARD, R. B. 2000 Genetic variation of wild and hatchery populations of the Pacific oyster, *Crassostrea gigas* (Thunberg), in Australia. ***Aquaculture***, 187, 283–298.

FAO 2007 The state of world fisheries and aquaculture 2006. ***FAO Fisheries and Aquaculture Department***. Disponível em: http://www.fao.org

HILLIS, D. M.; DIXON, M. T. 1991. Ribosomal DNA: molecular evolution and phylogenetic inference. ***Q. Rev. Biol***. 66:41 l-453.

HILLIS, D. M.; DAVIS, S. K. 1986. Evolution of ribosomal DNA: fifty million years of recorded history in the frog genus ***Rana.*** Evolution 40: 127% 1288.

IGNÁCIO, B. L.; ABSHER, T. M.; LAZOSKI, A. M.; SOLÉ-CAVA, A. M. 2000 Genetic evidence of the presence of two species of *Crassostrea* (Bivalvia: Ostreidae) on the coast of Brazil. ***Mar. Biol.*** 136:987-991.

LAPÈGUE, S.; BOUTET, I.; LEITÃO, A.; HEURTENISE, S.; GARCIA, P.; THIRIOT-QUIÉVREUX, C., BOUDRY, P. 2002 Trans-Atlantic distribution of mangrove oyster species revealed by 16S mtDNA and karyological analyses. ***Biol. Bull.*** 202:232-242.

MINDELL, D. P.; HONEYCUTT, R. L. 1990. Ribosomal RNA in vertebrates: evolution and phylogenetic applications. ***Annu. Ver. Ecol. Syst.*** 21:541-566.

PIE, M. R.; RIBEIRO, R. O.; BOEGER, W. A.; OSTRENSKY, A.; FALLEIROS, R. M.; ANGELO, L. 2006. A simple PCR-RFLP method for the discrimination of native and introduced oyster species (Crassostrea brasiliana, C. rhizophorae and C. gigas; Bivalvia: Ostreidae) cultured in Southern Brazil. ***Aquaculture Research***, 37: 1598–1600.

POSADA, D.; CRANDALL, K. A. 1998 Modeltest: Testing the model of DNA substitution. ***Bioinformatics*** 14:817-818.

SAMBROOK, J.; FRITSCH, E.; MANIATIS, T. 1989 Molecular Cloning: A Laboratory Manual. ***Cold Spring Harbor Laboratory Press***, New York.

SWOFFORD, D. L. 2002 PAUP: Phylogenetic analysis using parsimony and other methods, Version 4.0. ***Sinauer Associates, Sunderland***, Massachussets.

VARELA, E. S.; BEASLEY, C. R.; SCHNEIDER, H.; SAMPAIO, I.; MARQUES-SILVA, N. L.; TAGLIARO, C. H. 2007 Molecular Phylogeny of mangrove oysters (*Crassostrea*) from Brazil. ***Journal of Molluscan Studies*** 73: 229-234.

ACHIEVEMENTS OF THE INTERNATIONAL POLAR YEAR PROJECT "CENSUS OF ANTARCTIC MARINE LIFE (CAML)" IN SOUTH AMERICA SINCE 2006

Campos, L. S.[1]; Bassoi, M.[1]; Nakayama, C.[2]; Valentin, Y. Y.[1]; Rodriguez, D.[3]

[1] Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Instituto de Biologia, Prédio do CCS, Ilha do Fundão, CEP 21941-902, Rio de Janeiro, Brazil. luciascampos@gmail.com, manu.bassoi@gmail.com, yocie@biologia.ufrj.br
[2] Universidade de São Paulo, Instituto de Ciências Biomédicas, Departamento de Microbiologia, Av. Prof. Lineu Prestes, 1374, CEP 05508-900, São Paulo, Brazil. crnakayama@usp.br
[3] Universidad Nacional de Mar del Plata, Departamento de Ciencias Marinas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Casilla de Correos 43, (7600) Mar del Plata, Argentina. dhrodri@mdp.edu.ar

ABSTRACT

The "South American Consortium for the Census of Antarctic Marine Life" (LA CAML) was established in 2006, motivating a year later the creation of the South American Network on Antarctic Marine Biodiversity (BioMAntar). Both projects aggregated the research into three main theme areas and brought together the scientists as working groups: (1) Pelagic realm (plankton / oceanography); (2) Benthic realm (from microbes to megafauna); (3) Top predators (mammals and birds). The LA CAML and BioMantar, aims are: 1) to identify common South American Antarctic interests and research interfaces; 2) to promote the CAML's sampling protocols, collaborative work, data exchange; and 3) to assist in the South American Antarctic dissemination, education and outreach activities. An update of their achievements could be mentioned: (a) Activities of dissemination, education and outreach with many partners (e.g. Ministry of Science and Technology of Brazil, Brazilian Ministry of Environment, the International outreach project POLAR PALOOZA, National and International Press, International Council for Science, etc.); (b) organizing five international Workshops and one international Symposium; (c) joined the SCAR SO-CPR (SCAR Southern Ocean–Continuous Plankton Recorder) Survey Programme; (d) scientific cooperation between several South American countries; (e) standardization of sampling protocols on the marine biodiversity (e.g. NAGISA, Distance Sampling); (f) training courses for young scientists, and field work training; (g) aggregate the South American Antarctic marine biodiversity data into the SCARMarBIN database; (h) participation of South American scientists during the CAML's major Synthesis Symposium (Genoa, Italy) for the CAML Special Volume - Deep Sea Research Journal; and (i) editing a Special volume in the *Oecologia Australis* Journal under the theme "Antarctic-South American Interactions in the Marine Environment", to be published in 2010.

Keywords: marine biodiversity, partnership, international cooperation

INTRODUCTION

Activities of the Census of Antarctic Marine Life (CAML) in South America have been planned since 2005 and consolidated on 2006 with the creation of the "South American Consortium for the Census of Antarctic Marine Life" (LA CAML). LA CAML has organised several workshops, which has improved interaction between government representatives, scientists and administrators of South American Antarctic Programmes. The LA CAML motivated the creation of the South American Network on Antarctic Marine Biodiversity (BioMAntar), in October 2007, which is a multinational project approved by the Brazilian Council for Research and Technological Development (CNPq). The BioMAntar creation was motivated by the activities of the LA CAML, which has promoted the integration of Antarctic scientific activities between Argentina, Brazil, Chile, Ecuador, Peru, Uruguay, and more recently Venezuela. Both projects have structured a thematic network on Antarctic marine biodiversity by stimulating the interaction among scientists and administrators in order to promote scientific publications, the data acquisition on marine biodiversity into SCARMarBIN (Marine Biodiversity Information Network – official database of the Scientific Committee on Antarctic Research), and organize a series of activities towards this aim.

METHODOLOGY

There are three thematic sub projects within the framework of the LA CAML and BioMAntar: Pelagic Realm (plankton and oceanography), Benthic Realm (microorganism to megafauna) and Top Predators (cetaceans, pinnipeds and seabirds). Activities in the network include sampling protocols standardisation, data input into the information system linked to CAML, the SCARMarBIN (Scientific Committee on Antarctic Research - Marine Biodiversity Information Network), academic and research exchange, elaboration of scientific documents, and establishment of a series of education and outreach activities related to the CAML in South America by the LA CAML and BioMAntar partners.

RESULTS AND ACHIEVEMENTS

So many accomplishments were made in the last four years. However, the progress of the LA CAML, and BioMAntar, has been summarised as follows:

(1) Education and outreach: participation in activities of disseminating Antarctic marine biodiversity knowledge (e.g. talks, interviews, meetings, books, folders and video screenplay) with several partners such as: the Ministry of Science and Technology (MCT) in Brazil (books "Brazilian Antarctic Research during the International Polar Year"); the Brazilian Ministry of Environment (MMA); the Brazilian Ministry of Education (Support Book on "Antarctic for Primary and Secondary Teachers"); the official International Polar Year outreach project POLAR-PALOOZA; National and International Press; the International Council for Science (ICSU); and the South American Antarctic Programmes (Argentina, Brazil, Chile, Ecuador, Peru).

(2) Integration of South American efforts: organizing meetings on South American Strategies for Antarctic Research: (a) I Workshop LA CAML in Concepción, Chile (August 2006); (b) II Workshop LA CAML in Brasilia, Brazil (September 2007); (c) III Workshop LA CAML/BioMantar in Rio de Janeiro, Brazil (May 2008); (d) IV Workshop LA CAML/BioMantar in Valparaiso, Chile, (September 2008); (e) Integrated Workshop LA CAML/BioMAntar/COMARGE under the theme "Antarctic-South American Interactions in the Marine Environment (ASAI)" in Rio de Janeiro, Brazil (November 2009); and (f) International Symposium under the theme "Antarctic-South American Interactions in the Marine Environment (ASAI)", in Rio de Janeiro, Brazil November 2009).

(3) Participation in several international meetings, also involving other Census of Marine Life (CoML) programmes, such as: VI Sector Plan for Sea Resources (PSRM) of the Inter Ministry Commission for Sea Resources (CIRM); ICSU Meetings for Latin America and the Caribbean; Brazilian Symposiums on Antarctic Research (SPA); Ecuadorian Symposiums on Polar Research; Chilean Symposiums on Antarctic Research; I Peruvian Symposium on Marine Antarctic Biodiversity; Marine Science Symposiums of Latin America (COLACMAR); Latin American Symposiums on Antarctic Research; Latin American Antarctic Programmes Administrators Meetings (RAPAL); Brazilian Research Society Meetings (SBPC); CAML Scientific Steering Committee Meetings; SCAR Scientific Steering Committee Meetings and SCAR Open Science Conferences; SCAR-MarBIN Workshops; Brazilian Congresses on Zoology (CBZ); Brazilian Congress on Oceanography (CBO); Brazilian Congress on Marine Biology (CBBM); Brazilian Forum on the Blue Amazon and Antarctica; CAML's major Synthesis Symposium; ICSU International Scientific Visioning Meeting on Earth System Research.

(4) LA CAML joined the SCAR SO-CPR (SCAR Southern Ocean–Continuous Plankton Recorder) Survey Programme, coordinated by Dr Graham Hosie. Training courses in Hobart (Australia) in 2008, and Rio de Janeiro (Brazil) in 2009, were promoted in order to train South American researchers to operate de CPR equipment on the Southern Ocean. The CPR equipment was sent by the Australian Antarctic Division (AAD) in 2008 and has been operated by Brazil and Chile in the last two Antarctic summers (2008/2009, 2009/2010).

(5) Scientific exchange activities: (a) scientific cooperation between Ecuador and Brazil for intertidal sampling and adaptation of the NaGISA (Natural Geography In Shore Areas) protocols through Ecuadorian scientists joining the Brazilian Antarctic Program in Admiralty Bay, Antarctic (Project MABIREH - Antarctic Marine Life Biodiversity); (b) Brazilian researcher from

MABIREH Project (Cetacean sub-project), Brazil, trained the Cetacean specialists of the Uruguayan Antarctic Program using a standardized methodology of Distance Sampling for cetacean abundance; (c) training courses in Salinas, Ecuador (September 2009): (i) Antarctic Ecology and Evolution: molecular tools; (ii) Methods to study microbial ecology applied to extreme environments; (iii) Marine Mammals in Antarctic; (iv) Seabirds in Antarctic; and v. Methods to study Antarctic meiofauna.

(6) SCARMarBIN / OBIS (Ocean Biogeographic Information System): support for a technical position, CAML and OBIS mini-grant, in order to aggregate the South American Antarctic marine biodiversity data to input this into the SCARMarBIN (2007 – 2009). This database was prepared in the format accepted by SCARMarBIN and OBIS systems, and are available at the SCARMarBIN website.

(7) Participation on scientific publications: (a) CAML's major Synthesis Symposium to be published in the Deep Sea Research Journal Special Volume; (b) editing a Special volume in the *Oecologia Australis* Journal under the theme "Antarctic-South American Interactions in the Marine Environment", to be published in 2010.

ACKNOWLEDGMENTS

Sloan P. Foundation, Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR), *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico* (CNPq), Evolution and Biodiversity in Antarctica (EBA), Continental Margin Ecosystems (COMARGE), *Universidade Federal do Rio de Janeiro* (UFRJ).

CONCLUSIONS

International projects, as LA CAML and BioMAntar, are essential to support activities of integrating international scientific efforts, which are not straightforwardly funded by many government agencies such as researchers and scientific equipment exchange, education and outreach material, scientific training courses, and standardized sampling protocols.

ESTIMATIVA DA TEMPERATURA DA SUPERFÍCIE DO MAR A PARTIR DE DADOS DO SATÉLITE *METEOSAT SECOND GENERATION*

Freitas, L. B.[1]; Kampel, M.[2]

[1]*Instituo Nacional de Pesquisas Espaciais, Rod. Pres. Dutra Km 39, Cachoeira Paulista, SP, lucas.freitas@cptec.inpe.br*
[2]*Instituo Nacional de Pesquisas Espaciais, Av. dos Astronautas, 1758, São José dos Campos, SP, milton@dsr.inpe.br*

RESUMO

Um algoritmo linear do tipo *split-window* para obtenção da temperatura da superfície do mar (TSM) a partir de dados do sensor *Spinning Enhanced Visible and InfraRed Imager* (SEVIRI), instalado a bordo do satélite *Meteosat Second Generation* (MSG) foi gerado e testado para a região do Atlântico tropical utilizando dados *in situ* coletados por bóias fundeadas do projeto *Prediction and Research Moored Array in the Tropical Atlantic* (PIRATA). A geração do algoritmo TSM_{MSG} foi baseada num conjunto de 635 amostras, enquanto que a validação foi realizada com 100 amostras independentes, todas obtidas no período entre janeiro de 2007 e julho de 2009. A equação TSM_{MSG} foi aplicada às imagens SEVIRI em datas coincidentes às coletas *in situ* e os resultados mostraram uma performance satisfatória com erro quadrático médio menor que 0,75^{o}C.

Palavras chave: sensoriamento remoto, algoritmo *split-window*, Atlântico tropical.

INTRODUÇÃO

A temperatura da superfície do mar (TSM) é um parâmetro indispensável para o entendimento da dinâmica dos oceanos, importante para acompanhar eventos climáticos como o El-Niño e é frequentemente assimilada em modelos de previsão do tempo. Os campos de TSM também são utilizados para identificar gradientes e frentes termais úteis em atividades pesqueiras e tem um papel fundamental no monitoramento de corais e eventos de ressurgência. O sensoriamento remoto a nível orbital propicia amostragens em grande escala geográfica com resolução espacial relativamente boa e alta frequência temporal, superando outros métodos *in situ* nesses quesitos. Porém, apresenta desvantagens em relação a amostragem por flutuadores lagrangeanos, fundeios ou coletas a partir de navios oceanográficos no que se refere à precisão, uma vez que os erros nas estimativas da TSM por satélite variam em torno de 0,5°C (ver p.ex. MCCLAIN *et al*., 1985).

Os campos de TSM influenciam o desenvolvimento e evolução de tempestades tropicais e furacões, eventos estes com significativo impacto na região tropical seja pelos danos catastróficos ou pelo incremento positivo na produção primária oceânica (LIN *et al*., 2003). Os dados de temperatura da camada superior do oceano são importantes para a acurácia de modelos de previsão de ciclones, tornados e furacões (EMANUEL, 1999), assim como, para o entendimento das transferências de calor na interface oceano-atmosfera. O aquecimento da superfície do oceano nos trópicos implica em deslocamentos meridionais da Zona de Convergência Inter-Tropical e em variabilidades regionais bem pronunciadas da precipitação (VISBECK, 2002).

Diferentes satélites como o GOES, NOAA, ENVISAT e AQUA, entre outros, possuem sensores capazes de obter dados de TSM através de radiômetros no infravermelho e microondas. Os problemas de interefrência atmosférica causados principalmente pelos aerossóis e nuvens (vapor de água) na faixa do infravermelho termal (IVT) podem ser resolvidos com o uso de sensores de microondas, ainda que sua eficiência seja reduzida com a ocorrência de precipitação. Por outro lado, a resolução espacial atualmente disponível para sensores de microondas está em torno de 50 km, o que pode representar uma limitação para certas aplicações, quando comparada a sensores IVT, como por exemplo, o radiômetro *Advanced Very High Resolution Radiometer* a bordo dos satélites NOAA, com 1,1 km de resolução (WENTZ *et al*., 2000).

Algoritmos globais para o sensor AVHRR funcionam satisfatoriamente na costa sudeste brasileira (KAMPEL *et al*., 2004). Porém, algoritmos regionais ainda não foram gerados para o Atlântico tropical ocidental. O objetivo deste trabalho é apresentar um algoritmo derivado para estimar a TSM na região do Atlântico tropical a partir de dados do sensor *Spinning Enhanced*

Visible and Infrared Imager (SEVIRI), a bordo do satélite *Meteosat Second Generation* (MSG) e dados *in situ* das bóias do projeto *Prediction and Research Moored Array in the Tropical Atlantic* (PIRATA).

MATERIAIS E MÉTODOS

Dados de satélite

Foram utilizados dados do satélite MSG-9 em órbita geo-estacionária posicionado em 0° de longitude, a 35.800 km de altitude sobre o Golfo da Guiné, costa oeste da África equatorial, adquiridos localmente na Divisão de Satélites e Sistemas Ambientais do INPE. O principal instrumento a bordo do MSG é o sensor SEVIRI. Este radiômetro imageador obtém uma imagem de ~2/3 do disco terrestre a cada 15 minutos, em 12 canais espectrais. Quatro canais observam a luz solar refletida pela superfície terrestre e nuvens, enquanto que os demais oito canais monitoram os comprimentos de onda no IVT. Quatro destas bandas termais são dedicadas a medir a temperatura da superfície do mar, superfície terrestre e de nuvens, incluindo os canais *split-window* (10,8 e 12,0 μm). As outras quatro bandas obtém medidas do vapor de água, dióxido de carbono e ozônio presentes na atmosfera. Os canais termais do SEVIRI possuem resolução espacial de 4,8 km no nadir, acurácia > 1K e calibração a bordo com auxílio de um corpo negro.

Dados *in situ*

Os dados *in situ* de TSM utilizados neste trabalho foram obtidos do projeto PIRATA (http://www.pmel.noaa.gov/tao/disdel/disdel-pir.html). Este projeto conta atualmente com 21 boias eurelianas fundeadas entre 20°N e 20°S no Atlântico tropical. Os dados *in situ* de TSM são coletados a ~1,5-2 m de profundidade, com acurácia de 0,02°C (SERVAIN *et al*., 1998). Utilizamos neste estudo uma série temporal de dados medidos às 12:00 pm (meio-dia), compreendida entre janeiro de 2007 e julho de 2009.

Derivação e validação do algoritmo TSM_{MSG}

Nas coordenadas das bóias PIRATA, foram extraidas as temperaturas de brilho dos canais *split-window* das imagens MSG-SEVIRI temporalmente coincidentes, juntamente com informações sobre o ângulo zenital de visada e os valores de TSM medidos pelas bóias. Foram obtidos 835 dados livres de cobertura de nuvens (DERRIEN e LEGLÉAU, 2005). O método empregado para derivar os coeficientes da equação de cálculo da TSM a partir de dados MSG-SEVIRI foi uma regressão estatística robusta de ajuste interativo de mínimos quadrados entre as temperaturas de brilho medidas pelo satélite e temperaturas medidas pelas bóias (STREET *et al.*, 1988). Para testar a precisão do método, um conjunto com 100 amostras foi utilizado para validação estatística.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O algoritmo derivado para estimativa da TSM a partir de dados MSG-SEVIRI (TSM_{MSG}) é apresentado a seguir:

$$TSM_{MSG} = C_1 + C_2 T_{10,8} + C_3 T_{12,0} + C_4 \theta \qquad \text{(Eq.1)}$$

Onde: C_1 = 12,770; C_2 = 0,515; C_3 = 1,716; C_4 = 1,467; $T_{10,8}$ e $T_{12,0}$ são as temperaturas de brilho nos canais 10,8 e 12,0 μm, respectivamente e θ é o ângulo zenital de visada. Esta equação pode ser considerada como um formalismo genérico para cálculo da TSM a partir das temperaturas de brilho de dois canais IVT. A medida em que C_1, C_2 e C_3 são mantidas constantes, podemos considerar a equação "linear".

A Fig. 1 apresenta o diagrama de dispersão para as estimativas obtidas pela aplicação do algoritmo TSM_{MSG} (Eq. 1) no conjunto de 100 amostras reservado para validação. O erro médio quadrático (*mse*) entre os valores de TSM estimados por satélite e pelas bóias foi de 0,731°C (*rmse* de 0,855°C) com um pequeno *bias* negativo de -0,095°C. DEMARCQ e CITEAU (1995) obtiveram resultados semelhantes em relação a dados *in situ* SHIP para a costa senegalesa, com *mse* de 0,71°C(*rmse* de 0,843°C)e *bias* de -0,07°C. Em testes do algoritmo *split-window*, MCCLAIN (1985), obteve valores entre 0,77-0,96°C (*bias* de 0,17-0,35°C) e 0,63-0,78°C (*bias* corrigido), em relação a dados de bóias e AVHRR. Similarmente, CASTAGNE *et al*. (1986) obtiveram um valor de 0,55°C (com *bias* corrigido).

Como mencionado por NJOKU (1985), a precisão dos produtos de satélite não deve ser reduzida a uma simples comparação estatística com dados *in situ*, pois os erros amostrais podem ser causados pela variabilidade espacial e temporal da TSM, diferenças entre

temperatura de pele *versus* de balde, variações do ciclo diurno, etc. Estas variações podem contribuir para o erro global, juntamente com os erros provenientes da medição por satélite.

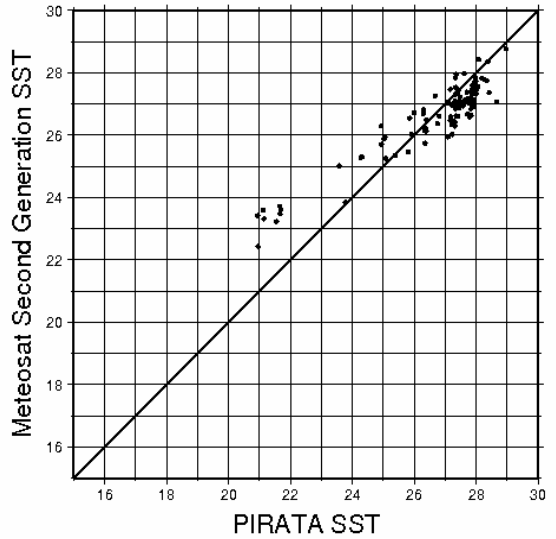


Figura 1 – Diagrama de dispersão entre os valores de TSM estimados pelo algoritmo TSM_{MSG} (ver texto) e medidas pelas bóias do projeto PIRATA (^{o}C).

CONCLUSÕES

Uma série temporal de dois anos de dados de bóias foi utilizada para desenvolver uma equação de cálculo da temperatura na superfície do mar a partir de dados MSG-SEVIRI para a região do Atlântico tropical. Ainda que variabilidades sazonais e até inter-anuais (em menor parte) possam ter sido incorporadas pelo conjunto amostral, deve-se considerar limitações espaciais e temporais e a restrição à utilização de somente dados diurnos das bóias. Por outro lado, um aspecto positivo do conjunto amostral é que foram utilizados dados *in situ* provenientes de apenas uma fonte (bóias PIRATA). A temperatura na superfície do mar obtida pela aplicação do algoritmo TSM_{MSG} mostrou-se satisfatória quando comparada a medidas obtidas por bóias.

REFERÊNCIAS

CASTAGNE, N.; LE-BORGNE, P.; LE-VOURCH, J.; ORLY, J. P. 1986. Operational measurement of sea surface temperatures at CMS Lannion from NOAA-7 AVHRR data. ***Int. J. Rem. Sen.,*** 7(8):953-984.

DEMARCQ, H.; CITEAU J. 1995. Sea surface temperature retrieval in tropical area with Meteosat: the case of the Senegalese coastal upwelling. ***Int. J. Rem. Sen.***, 16(8):1371-1395.

DERRIEN M.; LEGLÉAU H. 2005. MSG SERVIRI cloud mask and type from SAFNWC. ***Int. J. Rem. Sen.***, 26(21):4707-4732.

EMANUEL, K.A. 1999. Thermodynamic control of hurricane intensity. ***Nature***, 401:665–669.

KAMPEL, M., LORENZZETTI, J. A., GAETA, S. A., OLIVEIRA, E. N. 2004. Comparações entre temperaturas da superfície do mar *in situ* e medidas por satélite na região oeste do Atlântico Sul. In: II Simpósio Brasileiro de Oceanografia, 2004, São Paulo. **Anais CD-ROM**. São Paulo: Instituto Oceanográfico da USP, v.2.

LIN, I.; TIMOTHY LIU, W.; WU, C-C.; WONG, G.T.F.; HU, C.; CHEN, Z.; LIANG, W-D.; YANG, Y.; LIU, K-K. 2003. New evidence for enhanced ocean primary production triggered by tropical cyclone. ***Geoph. Res. Letters***, 30(13):1718(51-1;51-4).

MCCLAIN, E.P; PICHEL, W.G.; WALTON, C.C. 1985. Comparative performance of AVHRR-based multichannel sea surface temperatures. ***J .Geophys. Res.***, 90(11):11587-11601.

NJOKU, E.G. 1985. Satellite-derived sea surface temperature: workshop comparisons. ***Bull. Amer. Meteor. Soc.***, 66(3):274-281.

SERVAIN, J.; BUSALACCHI, A.J.; MCPHADEN, M.J.; MOURA, A.D.; REVERDIN, G.; VIANNA, M.; ZEBIAK, S.E. 1998. A Pilot Research Moored Array in the Tropical Atlantic (PIRATA). ***Bull. Amer. Meteor. Soc.***, 79(10), 2019-2031.

STREET, J.O.; CARROL, R.J.; RUPPERT, D. 1988. A note on computing robust regression estimates via iteratively reweighted least squares. ***The American Statistician***, 42(2):152–154.

VISBECK, M. 2002. The Oceans Role in Atlantic Climate Variability. ***Science***, 297:2223–2224.

WENTZ, J.; GENTMANN, C.; SMITH, D.; CHELTON, D. 2000. Satellite measurements of sea surface temperature through clouds. ***Science***, 288:847-850.

SHELL MORPHOMETRY OF THE GENUS *Nuculana* LINK, 1807 (BIVALVIA, PROTOBRANCHIA, NUCULANIDAE) ON CONTINENTAL SHELF AND SLOPE NORTHEASTERN BRAZIL

Jales, M. C.[1]; Tenorio, D. O.[2]; Francisco, J. A.[2*]; Silva, J. G.[2]; Barros, J. C. N.[3]

[1] Laboratorio de Fitoplancton, Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco,Recife, PE, Brasil
[2]Laboratorio de Bentos, Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco,Recife, PE, Brasil .
[3] Laboratorio de Malacologia, Departamento de Pesca, Universidade Federal Rural de Pernambuco,Recife, PE, Brasil
**E-mail: jonata1981@yahoo.com.br*

ABSTRACT

This study aimed to identify specific patterns of shape and size on three species of genus *Nuculana* Link, 1807 collected on the continental shelf and slope in Northeast Brazil. Shapes of the valves were compared using canonical variation analysis. The first canonical variation implicates that *N. concentrica* (Say, 1824) is different from the others species because it presents a bigger stretching in the anteroposterior axis. Relations between size and shape suggests that small specimen may be long [*N. concentrica* (Say, 1824)] or short [*N. larranagai* Klappenbach & Scarabino, 1968] related to anteroposterior axis; Specimen with larger dimensions [*N .acuta* (Conrad, 1831)] shows a short anteroposterior axis. There are morphological differences that allows a separation on analyzed specimen by shape and size.

Keywords: Protobranchia, South Atlantic Ocean, Bivalves

INTRODUCTION

Genus *Nuculana* includes marine bivalve species deposit feeders of soft sediments that are abundant in deep sea (ZARDUS, 2002). The shells are robust, moderately long, anterior umbo, postdorsal margin straight or concave (ALLEN; SANDERS, 1996). They have conservative features and, accordingly to this, a lot of species shows a continuity of shape (MAXWEL, 1988). In Atlantic Ocean it is represented for approximately 50 recent species (ROSENBERG, 2010). Currently the are seven species registered for Brazilian waters.

The problem of subjectivity in taxonomical analysis (FUIMAN et al., 1999) is that similar species that are associated to a similar habitat complicates its identification (ABSALÃO; ROBERG, 1999). Studies based on morphometrical techniques may help in these cases (FUIMAN *et al.,* 1999; ASTÚA, 2009; RUGGIERO *et al.,* 2008).

Regional morphotypes analysis is fundamental for detection of shape and size differences among the bivalve in question.

This study aimed to identify specific patterns of shape and size on three species of genus *Nuculana* collected on the continental shelf and slope in Northeast Brazil.

MATERIAL AND METHOD

Samples/ Identification/ *Image and landmarks*/ *Analysis of data*

The material was obtained by the followings oceanographic expeditions (Tab. 1):

Table 1. Samples of *Nuculana* examined.

Species	cruise	Est.	Depth	Lat.	Long.	Date
N. acuta (Conrad, 1831)	Geomar	47	43m	0°37'N	47°51'W	9/Jun/68
N. concentrica (Say, 1824)	Itamaracá	91	1.5m	7º35´S	34º48´W	29/Fev/69
N. larranagai Klappenbach & Scarabino, 1968	REVIZEE	08	100m	11°58'S	36°49'W	8/Nov/00

Identification of the material was made with help of specialized literature. Conchology characterization is based on Allen and **Hannah** (1986), and Maxwell (1988). There were selected 30 valves from each species. Abbreviations utilized: Lt – Length of shell; Wt – width of shell; CV1-first canonical variate; CV2- second canonical variate.

Using a digital camera photos were taken from the external view of the right valves. Scales were included in all images. There were defined four landmarks (fig. 1) and digitalized with TPSdig 2.

Shapes of the valves were compared using canonical variate analysis (CVA). The analysis of CVA was calculated with the program MorphoJ 1.00. The scores obtained through canonical variate analysis (CVA) were correlated with the scores of centroid size, obtained with MorphoJ, to exhibit the significance of size in the shape of valves. Graphics were made using Statistica 7.

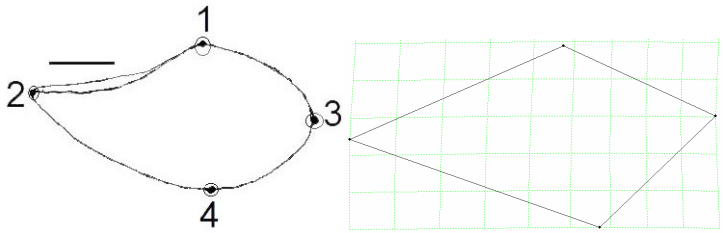


Figure 1. Right valve of *Nuculana* with Landmarks and diagram used in this analysis. Landmarks: 1.umbo; 2. Rostrum; 3. posterior margins; 4. ventral margins. Scale: 1mm

RESULTS AND DISCUSSION

Canonical variate analysis (CVA) (fig. 2A)

Canonical analysis of the variables indicated differences between the groups. The first canonical variable was responsible for 74% of all variation observed in analyzed specimen. This variable was responsible to define the relative length of valves. Specimen found in extremity of this variable showed a higher or lower stretching level of the anteroposterior axis. There was made two groups. The first one is represented by *N. concentrica* and can be totally differentiated from *N. larranagai* and *N. acuta*, because *N. concentrica* is represented by specimen with a higher anteroposterior stretching of valves. This stretching may be due a development of rostral region and escutcheon. This information corroborates with the diagnosis registered in literature that mention anteroposterior stretching as an important taxonomic characteristic of this species (SAY, 1925, RIOS, 2009).

Second canonical variable (CV2) contributes with a portion of 25% from all variation observed among the analyzed specimen, differentiating *N. larranagai* from *N. acuta*. The specimens from *N. concentrica* are included inside the group associated to the species *N. larranagai* and *N. acuta*. In a particular way there are two well defined clusters when it compares only the *N. larranagai* and *N. acuta*. These two are clearly separated in CV2 axis. The valves of *N. larranagai* grouped in the positive way of CV2 are characterized by the expansion of the ventral margin. The valves of *N. acuta* grouped in the negative way of CV2 axis shows a further development of the anteroventral margin. Specimens of *N. larranagai* were characterized for an increase in dorsoventral axis and for an expansion of the ventral margin. This species has a short posterior rostral region and an umbo characterized as sub-central (RIOS, 2009). Analysis showed that valves of N. acuta presented a further development in the anteroventral margin defined by an increase of rostro. A long rostro is a feature well known in literature that define this species (ALLEN & SANDERS, 1996; RIOS, 2009).

Differentiation in size and shape (fig. 2B)

The variables of size and shape were compared and it resulted in the creation of three groups. Considering centroid size axis *N. acuta* can be easily separated for showing the biggest sizes. There is an overlapping of the sizes from *N. larranagai* and *N. concentrica*. In CV1 axis there is a segregation between *N. larranagai* and *N. concentrica*. In this axis all specimens of *N. acuta* overlapped with other species. Size and shape are related, and this relationship can be expressed as follows: The small specimen may be long [*N. concentrica*] or short [*N. larranagai*] for anteroposterior axis; Specimens with bigger measurements [*N. acuta*] have a short anteroposterior axis. Measures showed in literature disagree about the overlapping between *N. larranagai* (Lt • 5 mm) and *N. concentrica* (Lt = 12mm, Wt = 7mm) and suggest that these species may be separated according to its size (RIOS, 2009). *N. acuta* specimens may be separated by their big dimensions. However, according to Rios (2009) and Allen and Sanders (1996), *N. acuta* (Lt = 9mm, Wt = 4.7mm) have size scores smaller than *N. concentrica* (Lt = 12mm, Wt = 7mm).



A B

Figura 2 A-Canonical Variate Analyses of shape variables of shells of the genus *Nuculana*. The grids shows deformation associated with extremes specimens of the CV; B- Comparison between shape and size of shells from genus *Nuculana*

CONCLUSION

There are morphological differences that allow a separation of specimens, from analyzed species, considering the shape and size.

ACKNOWLEDGMENTS

To Dr. Diego Astúa (Departamento Zoologia, UFPE), Hermon Jr. and Henrrique (Ins. Oceanário Pernambuco) whose critics and suggestions improved the ms; to CNPq (Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia) for the financing granted to the study.

REFERENCIAS

ABSALÃO, R. S. AND ROBERG, R. A. P. 1999 Complexo *Littorina ziczac* (Gmelin) (Mollusca, Gastropoda, Caenogastropoda) no litoral fluminense: analise morfométrica, distribuição e bioquímica. *Revista Brasileira de Zoologia*. 16(2), 381-395.

ALLEN, A.; SANDERS H. L., 1996. Studies on the deep sea Protobranchia (Bivalvia): The family Neilonellidae and subfamily Nuculaninae. *Bulletin of the British Museum Natural History . Zoology.* 62, 101-132.

ALLEN, J.A.; HANNAH, F.J., 1986. A reclassification of the Recent genera of the subclass Protobranchia. (Mollusca: Bivalvia). *Journal of Conchology.* 32, 102-146.

ASTÚA, D. 2009 Evolution of scapula size and shape in Didelphid marsupials (Didephimorphia: Didelphidae). *Evolution* ?(?)2438-2456.

FUIMAN, L. A.; GAGE, J. D.; LAMONT P. A. 1999 Shell morphometry of the deep sea protobranch bivalve *Ledella pustulosa* in the Rockall Trough, north-east Atlantic. *Journal of Marine Biolical Association United Kingdom.* 79, 661-671

MAXWELL, P. A., 1988. Comments on "A reclassification of the Recent genera of the subclass Protobranchia. (Mollusca: Bivalvia). By **Allen, J.A. & Hannah, F.J., (1986)**. *Journal of Conchology. 33, 85-96.*

RIOS, E.C. 2009. Compendium of Brazilian Sea Shells. Fundação Cidade do Rio Grande-Museu Oceanográfico, Rio Grande, 368 pp.

ROSEMBERG, G. 2010. *Malacolog 4.1.1: A Database of Western Atlantic Marine Mollusca. [WWW database (version 4.1.1)]* URL http://www.malacolog.org/

RUGGIERO, E. T; RAIA, P.; BUONO, G. 2008 Geometric morphometrics species discrimination within the genus Terebratula from the Late Cenozoic of Italy. *Fossil and Strata* 54: 209-217

SAY, T. 1925 An account of some fóssil shells of Maryland. *Jour Acady natural of Scienc.* 4:141

ZARDUS, J. D. 2002 Protobranch bivalves. *Advances in Marine Biology.* 42, 1-65.

IMPACTO DOS ANZÓIS TRADICIONAIS E CIRCULARES NAS ESPÉCIES-ALVO E NA FAUNA ACOMPANHANTE CAPTURADAS PELA FROTA COMERCIAL ESPINHELEIRA BRASILEIRA, NO OCEANO ATLÂNTICO

Comasseto, L.[1]; Nunes, D.[2]; Flores, L.[2]; Hazin, F. H. V.[2]; Travassos, P.[2]; Carvalho, F.[3]; Pacheco, J. C.[1]; Hazin, H.[1]

1-Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Serra Talhada,Fazenda saco sn56900-100.hghazin@hotmail.com; pachecodive@hotmail.com ; lukscwb@hotmail.com
2- Universidade Federal Rural de Pernambuco. Avenida dom manoel de medeiros, sn. fhvhazin@terra.com.br; p.travassos@ufrpe.br; diogoidnunes@gmail.com
3 -Universidade da Florida. Department of Fisheries and Aquatic Sciences. 7922, NW 71st Street. fecor21@gmail.com

RESUMO

No presente trabalho, procedeu-se a uma comparação entre a eficiência e a mortalidade pós-captura, das espécies-alvo e da fauna acompanhante, na pesca de atuns e afins com espinhel, entre anzóis tradicionais, em forma de "J", e anzóis circulares. O experimento foi desenvolvido entre os meses de abril e setembro de 2009, período no qual foram realizados 32 lances de pesca, entre as coordenadas de 00° e 05ºN de latitude e 35º e 40ºW de longitude. O anzol "J" mostrou-se significantemente mais eficiente, tanto na captura das espécies-alvo, contribuindo para um aumento de 23% de sua CPUE, quanto para a fauna acompanhante e capturas incidentais (tartarugas e raias), cujas CPUEs se mostraram, respectivamente, 42% e 55% superiores com esse tipo de anzol. Os anzóis circulares, além de terem resultado em uma redução significativa da captura de espécies da fauna acompanhante e de ocorrência incidental, também exibiram uma mortalidade pós-captura muito menor, particularmente para os agulhões vela (redução de 66,7%, em relação ao anzol "J"), branco (63,9%) e negro (50,0%), e para a tartaruga oliva (20,0%).

Palavras chave: Pesca; Conservação; mortalidade.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos o impacto da pesca com espinhel pelágico direcionado para a captura de atuns e do espadarte sobre outras espécies de menor ou nenhum valor comercial tem ganhado grande destaque no cenário internacional, particularmente para aqueles grupos zoológicos que apresentam ciclos de vida longos e baixas taxas de reprodução, como os elasmobrânquios, tartarugas e aves marinhas. Devido ao longo tempo em que o equipamento de pesca permanece na água, em média 17h, em grande parte das vezes os espécimes capturados são embarcados já sem vida ou bastante debilitados, comprometendo não só a sua qualidade, no caso das espécies com valor comercial, como também a sua sobrevivência quando devolvidas ao mar, no caso das capturas incidentais e espécies da fauna acompanhante. Diante desse contexto, estudos recentes têm proposto modificações nos equipamentos e estratégias de pesca, com o intuito de reduzir a incidência de fauna acompanhante e de maximizar a sua sobrevivência pós-captura. Uma das estratégias mais utilizadas tem sido a substituição de anzóis tradicionais, em forma de "J", por anzóis com formato circular ("C"), com resultados bastante promissores. O presente projeto, portanto, objetivou comparar a eficiência dos anzóis circulares ("C") com a dos anzóis tradicionais, em forma de "J", na pesca com espinhel pelágico, não só em relação à captura das espécies-alvo e na incidência de fauna acompanhante, mas, também, na sobrevivência dos espécimes pós-captura.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no período de abril a setembro de 2009, a bordo de uma embarcação comercial espinheleira, com 26.9m de comprimento, sediada em Natal- RN. A arte de pesca utilizada foi o espinhel pelágico de monofilamento (PA) composto por uma linha principal de monofilamento de 3,5mm (poliamida), com aproximadamente 50 milhas náuticas. A área de atuação ficou compreendida entre os paralelos de 05^0N e 05^0S de latitude e entre os meridianos de 32^0W e 27^0W longitude, totalizando 3 viagens, com média de 11 lançamentos de

pesca a cada saída. Os lançamentos começaram sempre no meio da tarde, às 15:30 h, e o recolhimento no início do dia seguinte, às 04:00 h, ocorrendo de forma não reversa. Como isca, foi utilizada a lula (*Illex* sp.*),* além de atrativos luminosos a pilha (*light-lumi*), colocados em todas as linhas secundárias. Um total de 32 lançamentos de pesca foi realizado, com um esforço total igual a 19.292 anzóis, sendo 9.625 com anzóis "circulares" e 9.667 com anzóis "J". Os anzóis do tipo "J" 10/0 e "C" 18/0 foram colocados de forma alternada, a cada linha secundária, durante todo o experimento (no primeiro samburá: $C_{18/0}$-$J_{9/0}$- $C_{18/0}$-$J_{9/0}$- $C_{18/0}$, no seguinte: $J_{9/0}$- $C_{9/0}$ –$J_{9/0}$- $C_{18/0}$-$J_{9/0}$, e assim por diante). Para a comparação na composição das capturas por tipo de anzol foi utilizado o teste de *chi*-quadrado. Como índice de abundância relativa foi utilizada a CPUE (Captura por Unidade de Esforço), expressa em número de indivíduos capturados por 100 anzóis. A CPUE media de cada viagem foi calculada para cada espécie, por tipo de anzol, sendo em seguida aplicada a análise de variância ortogonal, com um fator (ANOVA). A homogeneidade das variâncias foi verificada através do teste de *Cochran.* As diferenças entre a taxa de mortalidade, expressa em porcentagem, para os tipos de anzóis foi calculada por cada lance de pesca (Taxa de Mortalidade= Captura reportada morta no anzol "C" ou "J"/ Captura total), e comparadas pelo teste do chi-quadrado de Cochran–Mantel–Haenszel. Em todas as análises estatísticas foi considerado o nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de estudo foram capturados 1.094 peixes, pertencentes a 21 espécies, e 30 quelônios, representados por três espécies. O espadarte (29,3%) e a albacora bandolim (25,5%) foram as espécies mais capturadas, representando, juntas, 50,4% do total. O anzol "J" mostrou-se significantemente mais eficiente, tanto na captura das espécies-alvo, contribuindo para um aumento de 23% de sua CPUE, em relação ao anzol "C", quanto para a fauna acompanhante e capturas incidentais (tartarugas e raias), cujas CPUEs se mostraram, respectivamente, 42% e 55% superiores com esse tipo de anzol. Em relação à mortalidade pós-captura, considerando-se o conjunto de todas as espécies, o anzol circular apresentou uma redução de 3,6%, estatisticamente significante. No caso dos atuns, dos outros teleósteos, dos agulhões e das tartarugas, separadamente, a redução da mortalidade no anzol "C", em relação ao "J", foi igual a 8,2%, 10,7%, 59,8% e 24,6%, respectivamente, com diferenças estatisticamente significantes apenas para os dois últimos grupos. Em contrapartida, no grupo dos tubarões, o índice de mortalidade foi 4,6% menor nos anzóis do tipo "J". Avaliando-se a mortalidade das espécies, individualmente, os agulhões vela, branco e negro, a albacora laje e a tartaruga oliva exibiram uma mortalidade com o anzol "C" significantemente menor do que a obtida com o anzol "J" (Fig. 1). Em relação ao tubarão galha branca, à albacora branca e ao espadarte, apesar de não terem sido observadas diferenças estatisticamente significantes, a mortalidade com o anzol "C" também foi menor do que com o anzol "J". Já a albacora bandolim e os tubarões cachorro, azul e mako exibiram uma tendência contrária, com uma maior taxa de mortalidade tendo sido observada no anzol "C", em relação ao "J", embora as diferenças não tenham sido estatisticamente significantes. Os resultados alcançados coincidem com outros observados em diferentes partes do mundo, como no Golfo do México (WATSON et al., 2005) e nos Açores (BOLTEN et al., 2005), particularmente para a redução da fauna acompanhante e da mortalidade pós-captura. Em relação à eficiência do anzol circular na captura das espécies-alvo, entretanto, os resultados mostraram-se contrários ao observado por KERSTETTER et al. (2007), que constatou um aumento da captura dessas espécies, particularmente para a albacora bandolim.

CONCLUSÔES

Os resultados alcançados no presente estudo indicam que os anzóis circulares, apesar de terem influenciado de forma negativa a CPUE das espécies alvo, em relação aos anzóis tradicionais em forma de "J", diminuíram consideravelmente a mortalidade pós-captura da maior parte dos animais capturados, elevando, conseqüentemente, a qualidade do pescado, principalmente dos atuns, a maioria dos quais são exportados como peixe fresco, e as chances de sobrevivência da fauna acompanhante e das espécies capturadas incidentalmente, o que, por sua vez, aumenta os benefícios ecológicos de sua liberação no momento do embarque do aparelho de pesca.

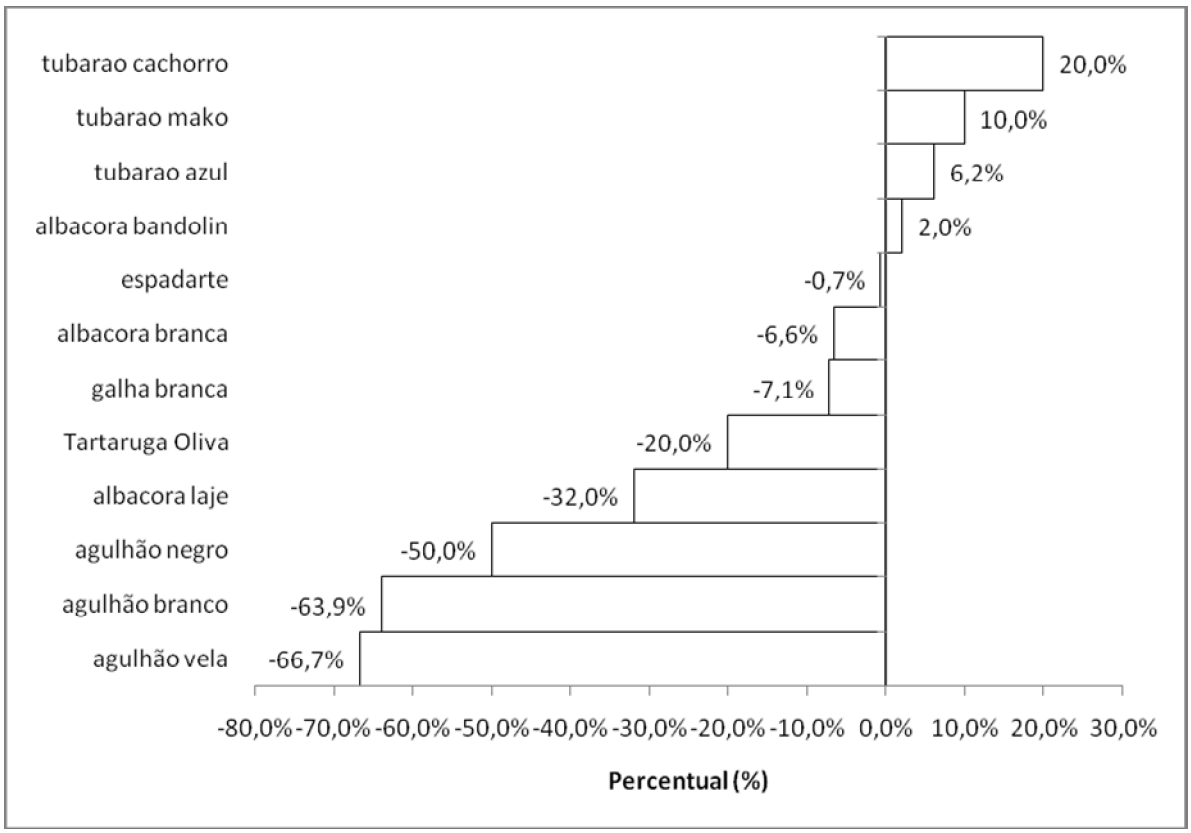


Figura 1. Diferença do percentual de mortalidade do anzol circular e o tradicional "J". Os valores negativos indicam a contribuição do anzol circular no aumento da taxa sobrevivência. Os valores positivos indicam um aumento do anzol tipo "J" na taxa de mortalidade

REFERÊNCIAS

BOLTEN, A. B.,; K. A. BJORNDAL. 2005. ***Experiment to evaluate gear modification on rates of sea turtle bycatch in the swordfish longline fishery in the Azores—Phase 4***. Final project report submitted to the National Marine Fisheries Service. Archie Carr Center for Sea Turtle Research, University of Florida, Gainesville, FL, USA.

KERSTETTER, DW, PACHECO, JC, HAZIN, FH, TRAVASSOS, PE AND GRAVES, JE 2007, *Preliminary results of circle and J-style hook comparisons in the Brazilian pelagic longline fishery,* **Collective Volume of Science Papers ICCAT**, 60(6): 2140–2147

WATSON, J. W.; EPPERLY, S. P.; SHAH, A. K.; FOSTER, D. G., 2005. Fishing methods to reduce sea turtle mortality associated with pelagic longlines. ***Can. J. Fish. Aquat. Sci***. 62, 965-981.

IMPACTOS AMBIENTAIS DA CONSTRUÇÃO E OPERAÇÃO DO CAMPUS CARREIROS DA FURG

Schmitz, S.[1]; Asmus, M. L.[2]; Ferreira, W. L. S.[3]

[1]Mestrando em Sistemas Oceânicos e Costeiro, Universidade Federal do Paraná – UFPR, ufprsamuel@gmail.com
[2]Professor adjunto, Instituto. de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande – FURG, docasmus@furg.br
[3]Pesquisador associado, Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande – FURG, thalassoching@yahoo.com.br

RESUMO

O presente estudo, realizado no ano de 2008, pretendeu identificar os principais impactos ambientais negativos resultantes da implantação e operação do Campus Carreiros da FURG. Para tanto, foi realizada uma análise histórica da construção do campus, assim como, a elaboração de um diagrama conceitual sobre os fluxos e/ou processos que o mesmo comporta. Os principais impactos ambientais diretos são decorrentes da supressão de ambientes naturais, por construções, e pela invazão de *Pinnus elliotti*, assim como, a contaminação orgânica e eventualmente química do lençol freático pelo sistema de esgotos. Os principais impactos negativos indiretos são referentes às fontes externas de energia, serviços e materiais, uma vez que a universidade não possui nenhum critério ambiental para a escolha dos mesmos.

Palavras chave: Gestão ambiental, planejamento, recursos naturais.

INTRODUÇÃO

A FURG - Universidade Federal do Rio Grande tem o papel de qualificar e conscientizar os cidadãos formadores de opinião de amanhã, o que inclui, certamente, a questão ambiental. A instituição, no entanto, ainda não apresenta uma política estabelecida de gestão ambiental em seus *campi*. O presente estudo visou discriminar os principais impactos ambientais negativos do Campus Carreiros, a fim de que o mesmo possa servir como referência para os outros projetos similares, devido ao fato da FURG integrar o Plano de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais – REUNI, e ainda, para possíveis ações futuras de gestão ambiental no mesmo.

MATERIAIS E MÉTODOS

A) **Caracterização natural da área:** foi realizado um diagnóstico preliminar das diversas áreas e feições do Campus Carreiros, através de saídas de campo e análises de fotografias aéreas. Com isso, foram discriminadas as unidades ambientais presentes no campus. Além disso, foi realizada uma revisão sobre a história de implantação do Campus Carreiros, o que permitiu a identificação das transformações na paisagem.

B) **Identificação das estruturas, fluxos e/ou processos do campus e seus potenciais impactos ambientais.** Através de saídas de campo e entrevistas não estruturadas com representantes da Superintendência de Administração e Manutenção dos Campi (SAMC) e da Pró-Reitoria de Planejamento (PROPLAN), foi possível a identificação das estruturas fluxos e/ou processos que o campus comporta. Isso possibilitou a construção de diagramas conceituais (ODUM *et al.*, 1987), que representam as inter-relações identificadas nesse contexto e a identificação dos principais impactos ambientais do campus.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A) Caracterização natural da área.

Atualmente a área do campus compreende aproximadamente 230 ha, com ambientes que incluem: bosques florestados, campos arbustivos, campos herbáceos, dunas, áreas úmidas, lagos artificiais e naturais, além dos jardins que envolvem os prédios. É uma paisagem construída pelo homem, bem diferente dos registros fotográficos da área obtidos na metade da década de 1970, anterior à construção do campus. Estas fotos mostram que a área do campus era um campo de dunas, com pouca vegetação e um conjunto de lagos, formados a partir do acúmulo de água da chuva e percolação.

O *Pinnus elliotti*, cultivado durante a implementação do campus para conter as dunas, apresenta-se como um dos principais problemas ambientais do campus, visto que é uma espécie invasora extremamente agressiva (ZANCHETTA *et al*., 2006), que acaba por se alastrar de forma dificilmente controlável, por todos os ambientes do campus, descaracterizando ambientes típicos da região, como dunas e banhados.

B) Identificação das estruturas, fluxos e/ou processos do campus e seus potenciais impactos ambientais.

Visto a inexistência de fiscalização por parte dos órgãos competentes no que se refere ao desenvolvimento físico do campus, até hoje não houve qualquer ação significativa por parte da universidade em se enquadrar nos aspectos ambientais legais requeridos para a construção de suas edificações. Isto vem determinando a supressão de feições naturais importantes, como banhados, lagos e dunas, além das construções irregulares sobre as áreas de proteção permanentes (APPs) existentes no entorno destas feições.

De modo a facilitar a analise dos impactos ambientais derivados dos fluxos e/ou processos que o campus comporta, foi elaborado o seu diagrama conceitual (Fig. 1):

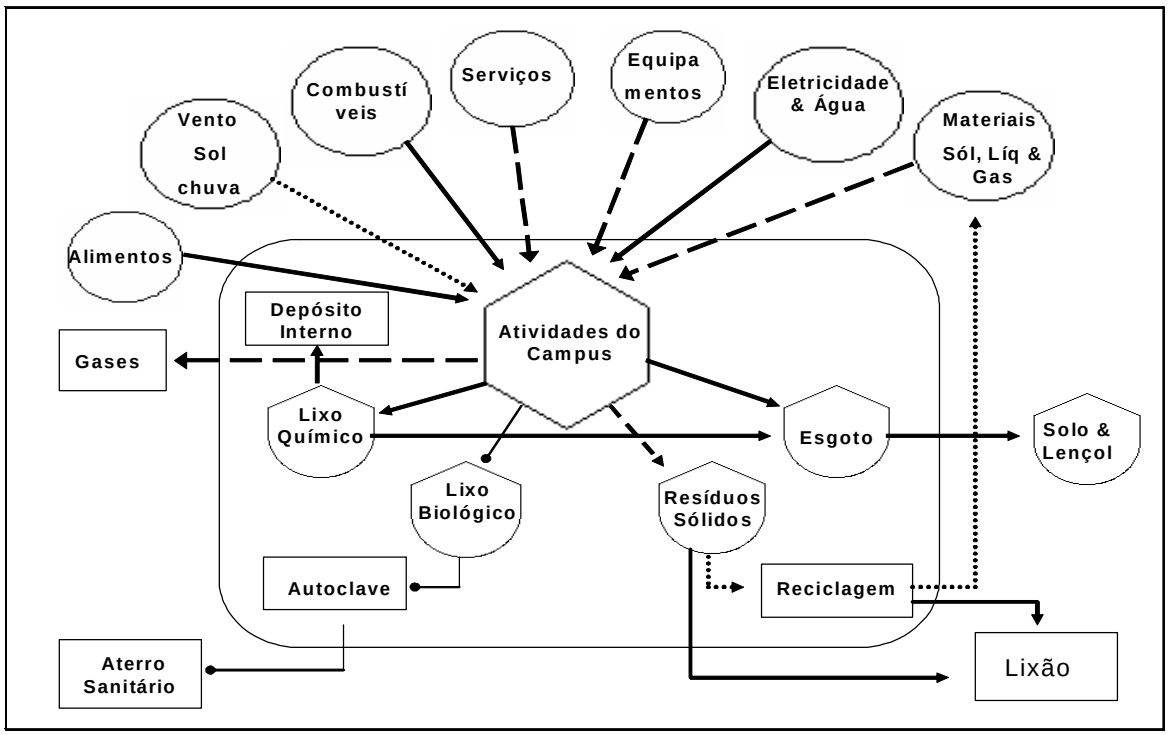
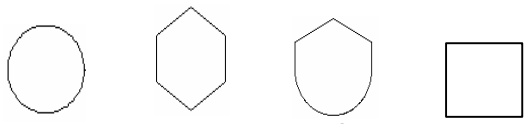


Figura 1: Diagrama conceitual que representa a dinâmica entre as principais fontes de energia, serviços e materiais que alimentam as atividades humanas e os principais resíduos produzidos no campus Carreiros da FURG.

Para entender o diagrama:



Input consumidor depósito compartimento

As setas correspondem aos processos ou fluxos, e o significado de suas formas está descrito a seguir:

Ambientalmente seguro, referente a fontes de energia natural ou processos que permitam mecanismos de realimentação ou reutilização;

Potencialmente danoso ao ambiente;

Impacta negativamente o ambiente direta ou indiretamente;

Representam os fluxos/processos que estão sanitariamente adequados, porém sem a possibilidade de realimentarem o sistema.

Através do diagrama conceitual, foi possível identificar a causa dos principais impactos ambientais negativos diretos e indiretos. Os inputs, que se referem às fontes de energia, materiais e serviços requeridas para o funcionamento do campus, de modo geral, são responsáveis por impactos negativos indiretos, uma vez que a eletricidade que abastece o campus é gerada principalmente por termoelétrica movida a carvão mineral (usina de Candiota), recurso não renovável que ocasiona poluição atmosférica entre outros impactos; os combustíveis utilizados são, em sua maioria, óleos diesel e gasolina, contribuindo com a poluição atmosférica; a totalidade da água que abastece o campus, em todos seus processos essenciais é tratada e potável, o que gera um custo monetário e ambiental muito grande; os serviços, materiais e alimentos adquiridos pela universidade merecem atenção, pois nem todas as empresas possuem responsabilidade sócio-ambiental, o que pode significar ônus ambiental durante os processos de produção e transporte dos mesmos, e ainda, podem apresentar características tóxicas ou baixa eficiência energética.

Uma parcela bastante preocupante, devido ao fato de promoverem impactos ambientais negativos diretos, é a referente aos resíduos líquidos. O sistema de tratamento do esgoto local é composto por fossas sépticas e valas de infiltração, o que, somado com a manutenção inadequada das mesmas e ao descarte acidental ou não de lixo químico, compromete a qualidade do lençol freático do campus.

A reciclagem, como destinação de parte dos resíduos sólidos, representa uma saída viável sócio-ambientalmente para esse tipo de resíduo produzido no campus. Entretanto, alguns componentes rejeitados na triagem da empresa recicladora, muitas vezes tóxicos, acabam sendo re-destinados ao lixão. Além disso, a parcela que não é destinada à reciclagem acaba sendo enviada diretamente ao lixão.

CONCLUSÕES

O Campus Carreiros inside negativamente sobre o ambiente, direta e indiretamente, seja durante a sua construção e expansão, seja durante as atividades cotidianas que comporta. Cabe ressaltar que os principais impactos ambientais diretos são a supressão de ambientes naturais por construções e pela invazão de *Pinnus elliotti*, assim como a contaminação orgânica e eventualmente química do lençol freático pelo sistema de esgotos. Os principais impactos negativos indiretos são referentes às fontes externas de energia, serviços e materiais, uma vez que a universidade não possui nenhum critério ambiental para a escolha e/ou a fiscalização quanto à qualidade dos mesmos.

REFERÊNCIAS

ODUM, H. T.; ODUM, E.C.; BROWN, M.T.; LAHART, D.; BERSOK, C.; SENDZIMIR, J.; SCOTT, G. B.; SCIENCEMAN, D.; MEITH, N. (1987). "Environmental Systems and Public Policy", **Ecological Economics Program**. University of Florida, Gainesville 32611, USA. Disponível em: http://www.unicamp.br/fea/ortega/eco/index.htm (Agosto/2007).

ZANCHETTA, D.; DINIZ, F. V.(2006). Estudo da contaminação biológica por *Pinus* spp. em três diferentes áreas na Estação Ecológica de Itirapina (SP, Brasil)**. Rev. Inst. Flor.**, São Paulo, v. 18, n. único, p. 1-14, dez. 2006.

MORTALIDADE PÓS-CAPTURA, COM ANZÓIS CIRCULARES E DO TIPO "J", NA PESCA DE ATUNS COM ESPINHEL PELÁGICO, NO OCEANO ATLÂNTICO SUDOESTE EQUATORIAL

Pacheco, J. C.[1]; Scheer, G. G.[1]; Ventura, R.[1]; Comassetto, L. E.[1]; Nunes, D. M.[2]; Kerstetter, D. W.[3]; Graves, J. E.[4;] Carvalho, F.[5]; Travassos, P. E.[2]; Hazin, F. H.[2]; Hazin, H. G.[1]

1-Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Fazenda Saco, s/n – Serra Talhada– PE pachecodive@hotmail.com, grazielascheer@gmail.com, rakelopes@hotmail.com, lukscwb@hotmail.com, hghazin@hotmail.com
2-Universidade Federal Rural de Pernambuco. Av. dom manoel de medeiros, s/n – Doir Irmãos – Recife – PE diogoidnunues@gmail.com; p.travassos@ufrpe.br, fhvhazin@terra.com.br
3- NSU Oceanographic Center, 8000 North Ocean Drive, Dania Beach, Florida 33004 kerstett@nova.edu
4- Virginia Institute of Marine Science, College of William and Mary, P.O. Box 1346 (mail), Route 1208 Greate Road (FedEx, UPS), Gloucester Point, VA 23062 graves@vims.edu
5-Universidade da Florida.Department of Fisheries and Aquatic Sciences 7922 NW 71st Street fecor21@gmail.com

RESUMO

No intuito de comparar o desempenho dos anzóis tradicionalmente empregados na pesca de atuns com espinhel, em formato de "J", com anzóis circulares, particularmente em relação à condição dos animais capturados, no momento do recolhimento, e ao posicionamento do anzol nos mesmos, foram realizados 81 lances de pesca comercial com espinhel, operando no Atlântico sudoeste equatorial, nos quais os anzóis "circulares" (tamanho 18/0) e os anzóis do tipo "J" (tamanho 9/0) foram utilizados de forma alternada. Segundo os resultados alcançados, os anzóis "circulares" apresentaram uma taxa de mortalidade no momento do recolhimento do espinhel, muito menor do que a obtida com o anzol "J", aspecto que pode contribuir para aumentar significativamente a taxa de descarte vivo de animais que compõem a fauna acompanhante, como, por exemplo, os agulhões negro e branco, cuja liberação, no Brasil, caso estejam ainda vivos no momento do recolhimento, é obrigatória.

Palavras chave: pescaria comercial, agulhões, ICCAT.

INTRODUÇÃO

Em 2002, as capturas brasileiras de agulhões branco e negro foram iguais a 407 t e 387 t, respectivamente, correspondendo a quase oito vezes o limite de captura para fins de comercialização estabelecido pela ICCAT (*International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas*) para o agulhão branco, igual a 52 t, e uma vez e meia o limite estabelecido para o agulhão negro, equivalente a 253 t. Em resposta aos altos índices de captura dessas espécies apresentados pela frota brasileira, a SEAP/PR, em um esforço para cumprir com as recomendações da ICCAT, publicou a Instrução Normativa Nº 11 (11/11/2004), proibindo, até 31 de dezembro de 2005, a comercialização dos agulhões branco e negro e tornando obrigatória a soltura dos exemplares dessas espécies que se encontrassem vivos no momento do embarque do espinhel. No ano seguinte, por meio da Instrução Normativa Nº 12 (14/06/2005), a proibição de comercialização foi estendida por tempo indeterminado, podendo ser revista e analisada, porém, diante dos resultados das avaliações sobre a condição dos estoques dessas espécies. Em 2008, último ano com estatísticas disponíveis, as capturas dos agulhões branco e negro realizadas pelo Brasil foram iguais a, aproximadamente, 90 t e 297 t, respectivamente, valores ainda superiores ao limite permitido pela ICCAT, para fins de comercialização. A expectativa com a proibição de comercialização dessas espécies, associada à obrigatoriedade de sua liberação, caso se encontrem vivas no momento do recolhimento do espinhel, além de assegurar o cumprimento da medida de ordenamento adotada pela ICCAT, é, evidentemente, a de aumentar a sobrevivência pós-captura, elevando, conseqüentemente, o número de exemplares liberados vivos. Nesse contexto, inovações tecnológicas que permitam aumentar a sobrevivência dessas espécies, após a sua captura no espinhel, são extremamente relevantes para diminuir a sua mortalidade por pesca. Com este intuito, uma das estratégias mais utilizadas tem sido a substituição de anzóis tradicionais, em forma de "J", por anzóis com formato circular ("C"), com resultados bastante promissores. O presente projeto, portanto, objetivou comparar a mortalidade pós-captura na pesca com

espinhel pelágico de atuns e afins, das espécies capturadas com anzóis circulares ("C") com a dos anzóis tradicionais, em forma de "J".

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido no período de agosto de 2006 a janeiro de 2007, a bordo de três embarcações espinheleiras sediadas em Natal- RN, que atuaram no oceano Atlântico sudoeste equatorial, entre as latitudes de 05^0N e 05^0S e longitudes de 32^0W e 27^0W. O espinhel utilizado era formado por uma linha principal de monofilamento de 3,5mm (poliamida), com aproximadamente 50 milhas náuticas. Os anzóis do tipo "J" 9/0 e "circular" (C) 18/0 foram utilizados de forma alternada, a cada linha secundária, durante todo o experimento. Cada samburá continha, assim, cinco anzóis para assegurar posições alternadas de cada anzol ao longo da linha principal (isto é, um samburá tinha a ordem C-J-C-J-C e o seguinte J-C-J-C-J, e assim por diante). Foram realizados, em média, 13,5 lançamentos por embarcação, variando entre 11 e 15 lances, com o recolhimento ocorrendo sempre de forma não reversa, isto é, o primeiro anzol lançado no fim da tarde era o primeiro a ser recolhido no começo do dia. No período estudado, foram realizadas seis expedições que totalizaram 81 lançamentos e recolhimentos, com 50.170 anzóis (25.085 "circular" e 25.085 "J") tendo sido testados. Os lançamentos começaram sempre ao meio da tarde, às 15:30 h, e o recolhimento no início do dia seguinte, às 04:00 h. O teste do chi-quadrado (goodness-of-fit) foi utilizado para analisar as diferenças no estado físico do animal no momento do recolhimento (vivo ou morto) e a posição de captura do anzol.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os animais capturados com o anzol "J" apresentaram maior índice de mortalidade para todas as espécies capturadas, exceto para a cavala, que apresentou a mesma taxa de mortalidade (83,3 %) para ambos os anzóis. As albacoras bandolim capturadas com anzol "C" tiveram um índice de mortalidade bem abaixo das capturadas com anzol "J" (33,2% versus 49,9%) ($P<0.0001$). Da mesma forma que para a albacora bandolim, os agulhões negro, branco e verde capturados no anzol "circular", tiveram um índice de mortalidade bem menor do que os capturados no anzol "J" ($P=0.0021$) (Tab.1). O anzol "C" capturou nove agulhões-negro, dos quais quatro estavam vivos e foram libertados (descarte vivo= 44,0%), enquanto o anzol "J" capturou 4 exemplares, todos mortos (descarte vivo= 0%). Em relação ao agulhão branco, 16 indivíduos foram capturados no anzol "C", dos quais oito foram libertados vivos (descarte vivo= 50,0%), e dezoito no anzol "J", com apenas quatro vivos (descarte vivo= 22,0%).

Tabela 1. Composição das capturas e percentual de mortalidade no recolhimento por tipo de anzol

Espécies	**Porcentagem**		**Percentual de Mortalidade**	
Nome vulgar/Nome cintífico	**Composição (*n*)**		**Anzol "C"**	**Anzol "J"**
Albacora branca/*Thunnus alalunga*	3,0	(74)	87,8	90,9
Albacora bandolim/*Thunnus obesus*	40,0	(916)	33,2	49,7
Albacora laje/*Thunnus albacares*	10,0	(233)	43,7	63,8
Espadarte/*Xiphias gladius*	27,0	(608)	86,3	89,5
Agulhão vela/*Istiophorus platypterus*	0,5	(12)	0	100
Agulhão branco/*Tetrapturus albidus*	1,5	(34)	50,0	77,7
Agulhão negro/*Makaira nigricans*	0,6	(13)	55,5	100
Agulhão verde/*Tetrapturus pfluegeri*	0,3	(6)	0	100
Dourado/*Coryphaena hippurus*	1,2	(27)	27,2	66,6
Cavala/*Acanthocybium solandri*	1,3	(30)	83,3	83,3
Outros teleósteos	0,1	(3)	0	33,3
Tubarão azul/*Prionace glauca*	3,0	(69)	2,9	11,4
Tubarão galha branca/*Carcharhinus longimanus*	0,9	(20)	27,2	66,6
Tubarão cachorro/*Pseudocarcharias kamoharai*	1,0	(25)	11,7	25,0
Outros tubarões	0,4	(10)	33,3	50,0
Raia manta/*Manta birostris*	0,3	(7)	0	0
Raia pelágica/*Pteroplatytrygon violacea*	7,6	(175)	0	1,9
Tartarugas	1,3	(30)	0	5,2

Outros peixes= *Lepidocybium flavobrennum* e *Ruvettus pretiosus*; outros tubarões= *Isurus* spp *e Carcharhinus falciformes*); Tartarugas= tartaruga de couro *Dermochelys coriacea*, tartaruga oliva *Lepidochelys olivacea* e tartaruga verde *Chelonia mydas*.

O índice de mortalidade em relação ao posicionamento do anzol nos peixes, independentemente do tipo do anzol, demonstrou que os animais capturados na parte interna apresentaram um índice de mortalidade muito maior do que os fisgados externamente (76,0% versus 43,0%; P<0.0001) (Fig. 1).

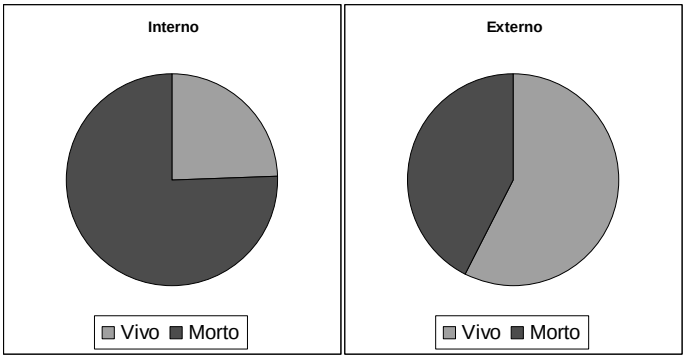


Figura 1. Estado físico (vivo ou morto) de todos os animais capturados, independentemente do tipo de anzol no momento do recolhimento, de acordo com o posicionamento do anzol: externo (canto da boca, mandíbula e olho) e interno (esôfago e estômago).

O local de fixação do anzol (independentemente do tipo) nos animais capturados parece influenciar diretamente na sobrevivência dos mesmos com um índice de mortalidade no recolhimento para aqueles fisgados internamente (esôfago ou estômago) muito maior do que os que apresentavam uma fixação externa (mandíbula, canto da boca, etc.) (76,0 % versus 43,0 %). Uma maior taxa de sobrevivência para os peixes capturados na área externa foi também relatada por FALTERMAN e GRAVES (2002), tanto para as espécies-alvo, como para a fauna acompanhante. COOKE e SUSKI (2004), por sua vez, concluíram que o uso dos anzóis circulares na pesca esportiva também resultava em menor mortalidade quando comparado com os outros anzóis tradicionalmente utilizados. O anzol "C" obteve em todos os grupos índices de, no mínimo, 70,0% de animais fisgados externamente, enquanto o anzol "J" alcançou percentuais, em geral, inferiores, a 50,0%. O anzol "C" apresentou índices de fixação interna inferior ao anzol "J" para todos os grupos de espécies. Considerando-se todas as capturas em conjunto, o anzol "C" alcançou um índice de fixação interna igual a 14,0%, contra 47,1% obtido pelo anzol "J", demonstrando uma diferença altamente significante (*P*<0.0001), a qual explica a sua menor taxa de mortalidade pós-captura.

CONCLUSÕES

Os resultados presentes indicam que a utilização do anzol circular tamanho 18/0 pode reduzir significativamente a mortalidade pós-captura, tanto das espécies alvo como da fauna acompanhante. No caso dos agulhões branco e negro, particularmente, a introdução dos anzóis circulares na pesca de atuns e afins com espinhel, associada à Instrução Normativa SEAP/PR nº 2, de 12 de abril de 2004, que tornou obrigatória a soltura de exemplares dessas espécies que se encontrem vivos no momento do recolhimento, poderá resultar em um expressivo aumento do descarte vivo desses animais.

REFERÊNCIAS

COOKE, S. J. AND C. D. SUSKI. 2004. Are circular hooks and effective tool for conserving marine and freshwater recreational catch-and-release fisheries? ***Aquat. Conserv.: Mar. Freshw. Ecosyst.*** 14: 299-326.

FALTERMAN, B. AND J.E. GRAVES. 2002. A preliminary comparison of the relative mortality and hook efficiency of circular and straight shank ("J") hooks used in the pelagic longline industry. ***Am. Fish. Soc. Symp****.* 30: 80-87

KERSTETTER, D. W. AND J. E. GRAVES. 2006. Effects of circular versus J-style hooks on target and non-target species in a pelagic longline fishery. ***Fish. Res.*** 80: 239-250.

DETERMINAÇÃO DE NUTRIENTES E SURFACTANTES NO SEDIMENTO DA ÁREA DE DESCARTE DA DRAGAGEM DO PORTO DE SANTOS, SP

Cesar-Ribeiro, C.[1]; Villas Bôas, M. R.[1]; Grecco, G. de A.[1]; Oliveira, R. de[1]; Kamada, B. P.[2]

[1] Laboratório de Oceanografia Química e Ecotoxicologia - Centro Universitário Monte Serrat - Av. Rangel Pestana, 99, Vila Mathias, CEP. 11013-931, Santos, (SP-Brasil). caiocribeiro@hotmail.com
[2] Professor titular do Curso de Oceanografia do Centro Universitário Monte Serrat – UNIMONTE Av. Rangel Pestana, 99.

RESUMO

O canal do Porto de Santos vem sendo dragado diariamente, o que tem causado a ressuspensão e disponibilização de inúmeros compostos para a coluna d'água e posterior deposição dos mesmos no substrato da área de descarte. Compostos presentes em efluentes domésticos como surfactantes, nutrientes, hormônios esteróis, cafeína, etc. vem sendo usados como marcadores químicos de contaminação. Este estudo teve como objetivo verificar os efeitos da deposição de sedimento na área de descarte do Porto de Santos no teor de matéria orgânica e na concentração de detergentes e nutrientes do sedimento. Foi possível verificar que os valores de fósforo total estiveram alterados na área de descarte em relação aos pontos de referência, porém este pode ter origem autóctone. Já o surfactante foi o melhor marcador, pois demonstrou contaminação na área do bota-fora, sendo possível verificar um gradiente de dispersão deste xenobionte para as áreas fora do quadrilátero de descarte.

Palavras chave: dragagem, tensoativos, fósforo e nitrogênio.

INTRODUÇÃO

Alguns elementos provindos de efluentes lançados nos corpos receptores têm causado alterações significativas nos parâmetros físico-químicos e biológicos dos ecossistemas aquáticos, são estes: compostos nitrogenados e fosfatados; surfactantes; hidrocarbonetos de petróleo; hidrocarbonetos policíclicos aromáticos; organoclorados e metais pesados (CONNELL & HAWKER, 1991).

Parte dos produtos solúveis da degradação microbiana da matéria orgânica difundem-se através da água intersticial até a interface água-sedimento e retornam para a coluna d'água.

A dragagem de aprofundamento do Porto de Santos transporta uma grande quantidade de sedimento todos os dias, esse processo de perturbação do fundo do estuário, permite que contaminantes que já haviam sido depositados sejam distribuídos e depositados em áreas antes não impactadas, causando efeitos adversos a biota marinha.

O presente trabalho pretende avaliar as concentrações de detergentes (MBAS), matéria orgânica, fósforo e nitrogênio total no sedimento da área de descarte do material dragado do Porto de Santos.

MATERIAL E MÉTODOS

O sedimento foi coletado em 5 pontos amostrais, sendo, 3 (P1, P2 e P3) dentro do polígono de descarte do material dragado do canal do Porto de Santos e dois fora dessa área (P4 e P5) (Tab. 1). O sedimento foi coletado com auxílio de um pegador de fundo do tipo Petit Ponar, as amostras foram acondicionadas em sacos plásticos devidamente identificados e congeladas.

Tabela 1. Pontos amostrais GPS.

	Lat.	Long.
P1	-24,0698	-46,3076
P2	-24,0749	-46,3141
P3	-24,0752	-46,3034
P4	-24,05	-46,3091
P5	-24,0501	-46,3147

As concentrações de matéria orgânica (MO) no sedimento foram determinadas com a

pesagem prévia e posterior a incineração em mufla a 550° C por 24h (JEFERY *et al*. 1992). A extração e determinação do fósforo seguiu metodologia de Berner & Rao, 1994. O nitrogênio total foi determinado pelo método de Valderrama, 1981. Os surfactantes foram quantificados baseados na formação de um par iônico pelo cátion azul de metileno e um surfactante aniônico. Este complexo azul formado, foi extraído pelo menos 3 vezes com solvente orgânico (clorofórmio); foi medida a intensidade da cor azul, proporcional à concentração das substâncias que formam o par iônico com o azul de metileno (APHA 1998).

Os dados foram trabalhados no programa estatístico BIOSTAT 2.0 para verificação das correlações de Pearson ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A menor concentração de fósforo foi de 682,42µg/g no ponto 1 e o maior valor foi de 1799,59µg/g no ponto 2 (Fig. 1). Este último está com concentrações muito elevadas de fósforo, próximo ao padrão de 2000 µg/g da resolução CONAMA 344/2004. A menor concentração de nitrogênio foi de 85,30 µg/g no ponto 2 e o maior valor foi de 116,92µg/g no ponto 4 (Fig. 2). A menor concentração de MO foi de 2,99% no ponto 1 e a maior foi de 16,37% no ponto 2, indicando uma entrada de MO de fontes alóctones (Fig. 4). Este resultado foi contraditório ao estudo, pois houve diferença mínima significativa para os pontos de referência indicando que estes estão mais contaminados que os outros, o que demonstra que os pontos tidos como referência em relação a compostos nitrogenados não servem, devido a sua proximidade com o Canal do Porto.

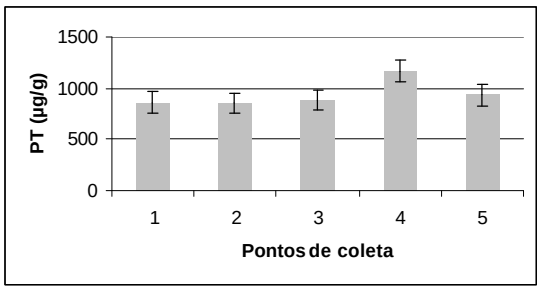


Figura 1. Fósforo (µg/g) no sedimento.

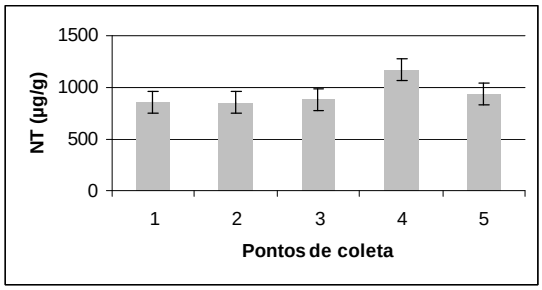


Figura 2. Nitrogênio (µg/g) no sedimento.

Nas concentrações de surfactantes (Fig. 3), o menor valor encontrado foi de 0,63 µg/g no ponto 3 e o maior valor encontrado foi de 3,14 µg/g no ponto 1, onde é demonstrada a dispersão deste ponto para as áreas adjacentes fora do quadrilátero de descarte. Por ser um poluente presente em descarga doméstica, principalmente, a presença destes compostos nesta área foi devido ao descarte da dragagem.

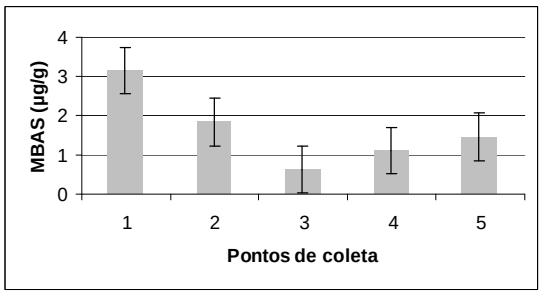


Figura 3. MBAS (µg/g) no sedimento.

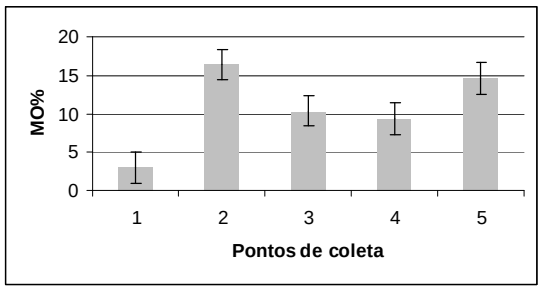


Figura 4. Teor de Matéria Orgânica (%) no sedimento.

Na matriz de correlação de Pearson ($p<0,05$) da tabela 2 entre os dados do sedimento é possível observar significância entre a matéria orgânica e o fósforo, o que era de se esperar, pois a MO é constituída de C:N:F.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os detergentes foram os compostos que melhor demonstraram uma contaminação e dispersão da área de descarte para as outras localidades, pois estes são os únicos dos

compostos avaliados que não podem ser de origem autóctone. Embora tenham potencial bioacumulativo, os detergentes podem ser degradados por processos biológicos e físico-químicos após alcançar os sedimentos (ABESSA 2002).

Tab. 2– Matriz de correlação de Pearson: sedimento. (*) = p<0,05.

	MO	N	F	MBAS
MO	**1**		*	
N	-0,06	**1**		
F	0,88	-0,33	**1**	
MBAS	-0,51	-0,4	-0,11	**1**

O sistema bentônico é um importante componente dentre os compartimentos de um ecossistema costeiro. O ingresso de matéria orgânica, metais pesados, hidrocarbonetos e outros tipos de poluentes derivados de atividade antrópica, lançados no ambiente costeiro, resulta em mudanças químicas, físicas e biológicas do ambiente, podendo afetar a estrutura e o funcionamento do ecossistema marinho (MENDES 2007).

Havendo a necessidade do entendimento da hidrodinâmica, deposição sedimentar, níveis de carbonato e granulometria do sedimento, bioacumulação dos contaminantes nos organismos bentônicos, assim como a distribuição da fauna, bem como a execução testes ecotoxicológicos, e análises químicas de metais e PCBs, HPAs, etc para poder mensurar os efeitos causados pela dragagem nas áreas utilizadas como descarte.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABESSA, D. M. S. 2002. Avaliação da qualidade de sedimentos do sistema estuarino de Santos, SP, Brasil. ***Tese de Doutorado***. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. p.06 e 206.

APHA/AWWA/WEF 1998 - American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation. ***Standard methods for the examination of water and wastewater***. American Public Health Association.

BERNER, R. A.; RAO, J.L. 1994. Phosphorus in sediments of the Amazon River and estuary: implications for the global flux of phosphorus to the sea. ***Geochimica ET Cosmochimica Acta***, vol. 58, nº10, 2333-2339 p.

CONNELL, D.W. & HAWKER, D.W. 1991. Pollution in tropical aquatic systems. p..29

JEFERY, G. H.; BASSETT, J.; MENDHAM, J.; DENNEY, R. C. 1992. Vogel: ***Química Analítica Quantitativa.*** 5 ed. Tradução de Horácio Macedo. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 712 .

MENDES, F.M. 2007. Estrutura da comunidade macrozoobentônica na região do Terminal Almirante Barroso (TEBAR) no Canal de São Sebastião (SP, Brasil). ***Dissertação de Mestrado***. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. p.1-2.

VALDERRAMA, J. C. 1991. The simultaneous analysis of total nitrogen and phosphorus in natural waters. ***Marine Chemistry***, 10: 109-122.

ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DE CAPTURA DO ANZOL "CIRCULAR" EM RELAÇÃO AO ANZOL "J", NA PESCA DE ATUNS E AFINS COM ESPINHEL PELÁGICO NO OCEANO ATLÂNTICO EQUATORIAL

Pacheco, J. C.[1]; Torres, M. V. P. C.[1]; Scheer, G. G.[1]; Comassetto, L. E.[1]; Nunes, D. M.[2]; Kerstetter, D. W.[3]; Graves, J. E.[4]; Carvalho, F.[5]; Travassos, P. E.[2]; Hazin, F. H.[2]; Hazin, H. G.[1]

1-Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Fazenda Saco, s/n – Serra Talhada– PE pachecodive@hotmail.com, mari_torres2@hotmail.com, grazielascheer@gmail.com, lukscwb@hotmail.com, *hghazin@hotmail.com*
2-Universidade Federal Rural de Pernambuco. Av. dom manoel de medeiros, s/n – Doir Irmãos – Recife – PE diogoidnunues@gmail.com; p.travassos@ufrpe.br, fhvhazin@terra.com.br
3- NSU Oceanographic Center, 8000 North Ocean Drive, Dania Beach, Florida 33004 kerstett@nova.edu
4- Virginia Institute of Marine Science, College of William and Mary, P.O. Box 1346 (mail), Route 1208 Greate Road (FedEx, UPS), Gloucester Point, VA 23062 graves@vims.edu
5-Universidade da Florida.Department of Fisheries and Aquatic Sciences 7922 NW 71st Street fecor21@gmail.com

RESUMO

No intuito de se comparar o desempenho dos anzóis do tipo "circular" e "J" na pesca de atuns e afins com espinhel, a Captura por Unidade de Esforço (CPUE) obtida em 81 lances de uma pescaria comercial com espinhel, operando no Atlântico sudoeste equatorial, na qual anzóis "circulares" (tamanho 18/0) e do tipo "J" (tamanho 9/0) foram utilizados de forma alternada, foi analisada. As taxas de captura para a albacora branca (*Thunnus alalunga*), a albacora laje (*Thunnus albacares*) e para o espadarte (*Xiphias gladius*) não apresentaram diferenças significativas entre os dois tipos de anzol, enquanto que a albacora bandolim (*Thunnus obesus*) principal alvo da pesca, foi significativamente mais capturada nos anzóis "circulares".

Palavras chave: CPUE, pescaria comercial, fauna acompanhante

INTRODUÇÃO

Entre as diversas atividades pesqueiras praticadas no Brasil, a pesca oceânica com espinhel pelágico, voltada para a captura de atuns e espécies afins, como a albacora laje, *Thunnus albacares*, a albacora bandolim, *Thunnus obesus*, a albacora branca, *Thunnus alalunga*, e o espadarte, *Xiphias gladius*, todas de alto valor comercial, se destaca como um dos principais vetores para o aumento da produção nacional de pescado. Além das espécies-alvo, no entanto, a pesca de atuns e afins com espinhel captura, também, um grande número de outras espécies, muitas das quais com pouco ou mesmo nenhum valor comercial. Essas capturas incidentais aumentam significativamente o impacto ecológico da pesca com espinhel, razão pela qual a comunidade internacional tem buscado alternativas tecnológicas capazes de reduzir as mesmas. Nesse contexto, a substituição dos anzóis tradicionais, em forma de "J", por anzóis circulares tem se revelado uma das alternativas mais promissoras no sentido de tornar o espinhel mais seletivo, sem perder, ao mesmo tempo, a sua eficiência. No presente trabalho, portanto, procurou-se comparar o desempenho dos anzóis do tipo "circular" e "J" na pesca de atuns e afins com espinhel, em relação à sua eficiência de captura das espécies-alvo e das espécies integrantes da fauna acompanhante, no Atlântico sudoeste equatorial.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido no período de agosto de 2006 a janeiro de 2007, a bordo de três embarcações espinheleiras comerciais, sediadas em Natal- RN, que atuaram no oceano Atlântico sudoeste equatorial, entre as latitudes de 05^0N e 05^0S e longitudes de 32^0W e 27^0W. O espinhel utilizado era formado por uma linha principal de monofilamento de 3,5mm (poliamida), com aproximadamente 50 milhas náuticas. Os anzóis tipo "J" 9/0 e circular ("C") 18/0 foram utilizados de forma alternada, a cada linha secundária, durante todo o experimento. Cada samburá continha, assim, cinco anzóis para assegurar posições alternadas de cada anzol, ao longo da linha principal (isto é, um samburá tinha C-J-C-J-C e o seguinte J-C-J-C-J, e assim por diante). Foram realizados, em média, 13,5 lançamentos por embarcação, variando entre 11 e 15 lances, com o recolhimento ocorrendo sempre de forma não reversa,

isto é, o primeiro anzol lançado no fim da tarde era o primeiro a ser recolhido no começo do dia. No período estudado, foram realizadas seis expedições que totalizaram 81 lançamentos e recolhimentos, com 50.170 anzóis (25.085 "circular" e 25.085 "J") tendo sido testados. Os lançamentos começavam sempre ao meio da tarde, às 15:30 h, e o recolhimento no início do dia seguinte, às 04:00 h. A captura por unidade de esforço (CPUE) foi analisada de acordo com o número de indivíduos capturados por 1.000 anzóis, para cada tipo de anzol utilizado ("C" e "J"). Foram consideradas como espécies alvo das pescarias: a albacora branca, a albacora bandolim, *a* albacora laje e o espadarte. Todas as outras espécies capturadas foram consideradas como fauna acompanhante. As diferenças entre a CPUE e os tamanhos de captura dos peixes capturados nos anzóis "circular" e "J" foram avaliadas por meio do teste "t", adotando-se o nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de estudo foram capturados 2.262 peixes, pertencentes a 21 espécies, e 30 quelônios, representados por três espécies. As espécies alvos da pescaria responderam por 79%, em número, da captura total (*n*= 1.831). As albacoras (*Thunnus* spp.) responderam pelo maior percentual de captura (53%), seguidas pelo espadarte (27%), pelos elasmobrânquios (13%), pelos agulhões (3%), pelos outros teleósteos (3%) e pelas tartarugas (1%). A espécie mais capturada foi a albacora bandolim (39% do total), tendo sido capturada, juntamente com o espadarte, em 78 dos 81 lances realizados. A fauna acompanhante representou 21% da captura total (*n*= 461). A CPUE total do anzol "circular" alcançou um valor (44,53) um pouco maior do que o do "J" (44,37), embora a diferença não tenha sido estatisticamente significante (*P*=0.329) (Fig.1)

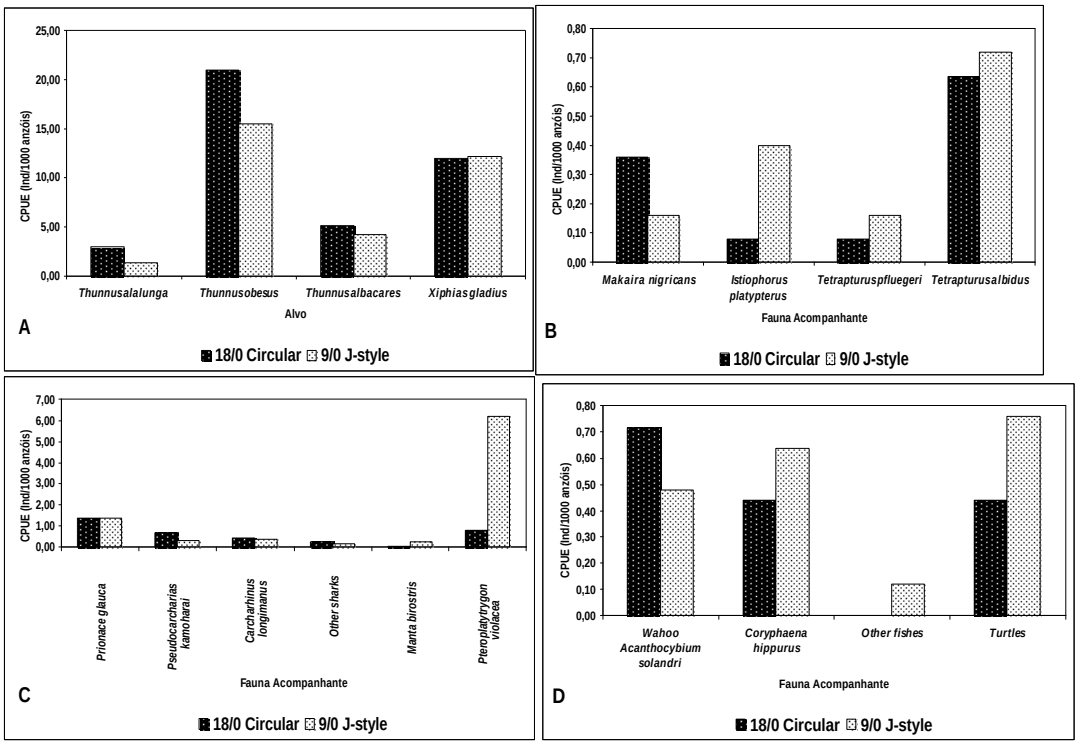


Figura 1. Comparação da CPUE (captura por unidade de esforço) entre os anzóis "C" 18/0 e "J" 9/0, em 81 lances de pesca com espinhel pelágico de monofilamento, realizados no Atlântico sudoeste equatorial, entre agosto de 2006 e janeiro de 2007.

Em relação às espécies alvo, porém, a CPUE da albacora bandolim capturada no anzol "C" (20,97) foi significativamente maior do que no anzol "J" (15,55) (*P*<0.0001), não ocorrendo o mesmo, contudo, para as outras espécies de tunídeos nem para o espadarte. No caso da fauna acompanhante, da mesma forma, não houve diferença estatística da CPUE entre os anzois "C" e "J", para as espécies de peixes e tartarugas, com exceção da raia preta, que apresentou uma taxa de captura no anzol "J" (6,80) bem maior do que no anzol "C" (0,80) (*P*<0.0001), resultado parecido com o observado por KERSTETTER e GRAVES (2006) para a

mesma espécie (12.5 para o anzol "J" versus 4.4 para o anzol circular). A falta de significância estatística das diferenças encontradas para as demais espécies integrantes da fauna acompanhante, porém, provavelmente resulte do número muito mais reduzido de exemplares capturados. Já o espadarte cujos números de captura foram bem mais próximos da albacora bandolim, apresentou CPUEs praticamente idênticas para os dois tipos de anzol, resultado semelhante ao encontrado por KERSTETTER e GRAVES (2006). Os referidos autores também só observaram diferenças significativas para a principal espécie-alvo da captura, no caso a albacora laje, com uma CPUE também bem maior no anzol "C" do que no anzol "J" (10,7 versus 6,4), resultado igualmente encontrado por FALTERMAN e GRAVES (2002).

CONCLUSÕES

A presente análise indica que a substituição dos anzóis tradicionais do tipo "J" por anzóis do tipo "circular" não parece comprometer a produtividade da pesca de atuns com espinhel, aumentando, pelo contrário o rendimento da principal espécie-alvo, a albacora bandolim. Por outro lado, os anzóis circulares exibiram índices bem menores de captura de espécies integrantes da fauna acompanhante, como no caso da raia-preta, sugerindo que o seu emprego pode tornar o espinhel, além de mais produtivo, mais seletivo e menos impactante do ponto de vista ecológico.

REFERÊNCIAS

BERKELEY, S., AND EDWARDS, R. 1998. Factors affecting billfish capture and survival in longline fisheries: potential application for reducing bycatch mortality. **Int. Comm. Conserv. Atl. Tunas**, Madrid, Coll. Vol. Sci. Pap. 48:255–262.

COOKE, S. J. AND C. D. SUSKI. 2004. Are circular hooks and effective tool for conserving marine and freshwater recreational catch-and-release fisheries? **Aquat. Conserv.: Mar. Freshw. Ecosyst.** 14: 299-326.

FALTERMAN, B. AND J.E. GRAVES. 2002. A preliminary comparison of the relative mortality and hook efficiency of circular and straight shank ("J") hooks used in the pelagic longline industry. **Am. Fish. Soc. Symp**. 30: 80-87

KERSTETTER, D. W. AND J. E. GRAVES. 2006. Effects of circular versus J-style hooks on target and non-target species in a pelagic longline fishery. **Fish. Res.** 80: 239-250.

EFEITO DA UTILIZAÇÃO DE PROBIÓTICO *BACILLUS* SPP. NO CULTIVO DE *ARTEMIA*

Rego, M. A. S.[1*]; Silva, E. F. B.[1]; Calazans, N. K. F.[1]; Vogeley, J. A.[1]; Valle, B. C. S.[1]; Nery, R. M. C.[1]; Soares, R. B.[1]; Peixoto, S. R. M.[1]

*[1]Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Departamento de Pesca e Aqüicultura, Laboratório de Maricultura Sustentável. Dois Irmãos, 52171-900, Recife, PE, Brasil. E-mail: mar_soar@yahoo.com.br. *Autor para correspondência.*

RESUMO

O estudo teve como objetivo analisar o efeito da utilização do probiótico (*Bacillus* spp.) no cultivo de *Artemia*. Foram utilizados dois tratamentos com quatro repetições cada, correspondendo ao cultivo de *Artemia* com probiótico e um tratamento controle, sem adição de probiótico na água de cultivo. Ao final do experimento foram estimadas a taxa de eclosão (metanáuplios/L), a biomassa (g) e a concentração de *Vibrio* spp. na *Artemia* (UFC/g). Não houve diferença significativa para a taxa de eclosão e biomassa entre os tratamentos com probiótico e controle. Da mesma forma, a concentração de *Vibrio* spp. na *Artemia* não diferiu entre os tratamentos.

Palavras chave: *Vibrio* spp., bactéria, metanáuplio

INTRODUÇÃO

A *Artemia* é um microcrustáceo amplamente utilizado no cultivo de larvas de peixes marinhos e camarões, seus cistos apresentam durabilidade e facilidade de eclosão o que a torna um recurso de alimento vivo conveniente e acessível para aqüicultura (TREECE, 2000). Os cistos eclodem após 15 a 20 horas de cultivo, onde os náuplios passam a consumir suas reservas energéticas modificando para uma alimentação exógena após 6 a 8 horas da eclosão, quando mudam para o estágio de metanáuplio (SORGELOOS *et al*., 2001).

No processo de eclosão, mesmo se fazendo a desinfecção completa dos cistos com hipoclorito, ocorre uma rápida colonização das bactérias durante o estágio de quebra pouco antes da eclosão (SORGELOOS *et al*., 2001). Nesse estágio, glicerol é liberado pelos cistos oferecendo um meio de cultura ideal para bactérias do gênero *Vibrio*, as quais podem ser nocivas para a saúde das larvas alimentadas com *Artemia* (SORGELOOS *et al*., 2001).*Vibrio* são bactérias gram-negativas que formam parte da microbiota de habitats aquáticos de várias salinidades (COLWELL, 1984.), sendo esses os principais agentes causadores de algumas das mais graves doenças em peixes, mariscos e camarões peneídeos (SUNG *et al*., 2001).

Pesquisas estão sendo focadas no controle microbiano dos cultivos das *Artemia* através da pré-colonização preventiva por cepas de bactérias probióticas selecionadas (VERSCHUERE *et al*., 1997, 1999). Probióticos são bactérias benéficas que tem a capacidade de modificar a comunidade microbiana associada ao hospedeiro ou ao ambiente de cultivo, evitando a proliferação de potenciais patógenos (VERSCHUERE *et al*. (2000). Bactérias do gênero *Bacillus* podem ser utilizadas como suplemento alimentar microbiano (probiótico), o qual pode beneficiar o hospedeiro através da colonização do intestino, e como biocontrole, o qual tem efeito antagonista sobre patógenos (HONG *et al*., 2005).

Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo analisar o efeito da utilização de probiótico *Bacillus* spp. no cultivo de *Artemia*.

MATERIAL A MÉTODOS

O experimento foi realizado no Departamento de Pesca e Aqüicultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Foram utilizados dois tratamentos com quatro repetições cada, correspondendo ao cultivo de *Artemia* com probiótico comercial e um tratamento controle, onde não houve adição do produto na água de cultivo. Como parcelas experimentais, foram utilizados recipientes plásticos transparentes com formato cônico, onde dois gramas de cistos de *Artemia* foram adicionados a um litro de água marinha (35‰). As parcelas experimentais foram distribuídas aleatoriamente e mantidas com iluminação artificial (2000 Lux) e aeração

constante. O probiótico utilizado (INVE- MIC Sanolife®) é composto por cepas de *Bacillus subtilis, B. licheniformis* e *B. pumilus* na concentração de 5×10^{10} UFC/g.

No tratamento com probiótico, 4 ppm ($20,0\times10^{4}$ UFC/ml) foram adicionados na água de cultivo juntamente com os cistos. Após 18 horas os náuplios foram separados dos cistos não eclodidos e uma segunda dose de probiótico (4 ppm) foi adicionada ao cultivo. Após 10 horas os metanáuplios foram coletados e estimadas a taxa de eclosão (metanáuplios/L), a biomassa (g) e a concentração de *Vibrio* spp. na *Artemia*. Apesar de não utilizar probiótico, o mesmo manejo citado foi realizado para o tratamento controle. A taxa de eclosão foi estimada através da contagem de metanáuplios em cada parcela experimental. Para determinação da biomassa, os metanáuplios foram filtrados (90 µm) em cada parcela experimental e o excesso de umidade foi retirado com papel absorvente, para então serem pesados em uma balança de precisão (0,0001 g).

A temperatura da água nos tratamentos foi mantida entre 27 e 28°C durante o experimento, sendo monitorada através de um medidor multiparâmetro (YSI 550A). Tanto a salinidade como o pH foram medidos no primeiro e segundo dia do experimento com um refratômetro e um pHmetro de bancada (pH METER TEC-2, TECNAL), respectivamente. Para a análise de *Vibrio* spp. na *Artemia*, foram coletados amostras de um grama nos tratamentos. Essas amostras foram lavadas com solução salina esterilizada (3,5% NaCl), para remoção das bactérias externas e em seguida foram maceradas em um volume correspondente a dez vezes o peso dos animais de solução salina estéril para perfazer a diluição 10^{-1}. Foram realizadas diluições seriadas decimais das amostras das parcelas experimentais e posterior plaqueamento de uma alíquota de 0,1 mL de cada diluição em Agar Tiossulfato Citrato Bile Sacarose (TCBS Agar, Himedia). Após o período de incubação de 24h em estufa a 30°C, foi realizada a contagem das unidades formadoras de colônias (UFC/g) nas placas que apresentaram entre 25 e 250 colônias (DOWNES *et al*., 2001).

Os valores de taxa de eclosão, biomassa e concentração de *Vibrio* spp. foram submetidos ao teste t de Student para determinar diferenças significativas entre os tratamentos ($p<0,05$). As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa Statistica 7.0.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Não houve diferença significativa para os valores de temperatura, salinidade e pH entre os tratamentos, apresentando valores médios e erros padrões (±EP) agrupados de 28,0±0,5°C, 35‰ e 8,18±0,02, respectivamente. De acordo com LAVENS *et al.* (1996), os parâmetros físico-químicos da água observados no presente estudo estiveram de acordo com a condição ótima para a eclosão de náuplios de *Artemia.* Esses autores estabelecem como ideal uma temperatura entre 25 e 28°C, salinidade de 15 a 35‰, pH mínimo de 8,0 e níveis de oxigênio próximos da saturação. Além disso, recomenda-se uma densidade de cisto máxima de 2 g/l e iluminação de 2000 Lux.

Não houve diferença significativa para taxa de eclosão (metanáuplios/L) entre o tratamento com probiótico e controle, essa mesma tendência foi observada para a biomassa (g) (Tab. 1). Os resultados da eclosão, obtidos no presente estudo, podem estar relacionados à qualidade dos cistos (TREECE, 2000), enquanto que os referentes à biomassa podem estar relacionados à alta concentração de *Vibrio*, pois várias espécies de *Vibrio* afetam o crescimento da *Artemia*, causando uma menor produção de biomassa (VERSCHUERE *et al*., 1999).

Tabela 1 - Valores finais médios (±EP) da taxa de eclosão (metanáuplios/L), biomassa (g) e da concentração de *Vibrio* spp. da *Artemia* (UFC/g) cultivada com adição de probiótico e controle.

VARIÁVEIS	PROBIÓTICO	CONTROLE
TAXA DE ECLOSÃO (metanáuplios/L)	248.666,7±5.666,67 [a]	206.000±20.000 [a]
BIOMASSA (g)	4,5±0,04 [a]	4,01±0,25 [a]
CONCENTRAÇÃO DE *VIBRIO* spp. (UFC/g)	$3,01\times10^{8}$±1,79 [a]	$4,2\times10^{8}$±2,19 [a]

Letras distintas entre mesma linha indicam diferenças significativas ($p<0,05$).

Com relação aos resultados referentes à concentração de *Vibrio* spp. na *Artemia* (UFC/g), os valores dos mesmos não diferiram significativamente entre os tratamentos (Tab. 1). Isso pode estar relacionado com o pequeno tempo de cultivo e também com a baixa

concentração de probiótico utilizada ($20,0\times10^4$ UFC/ml). Em experimento realizado por VILLAMIL *et al*. (2003), a bactéria *Lactobacillus brevis* utilizada como probiótico a uma concentração de 1×10^8 UFC/ml no cultivo de naúplios de *Artemia*, durante 24 horas, foi capaz de reduzir a carga de *Vibrio alginolyticus* tanto na *Artemia* quanto na água de cultivo.

Com o curto período experimental, juntamente com a baixa concentração de probiótico utilizada, provavelmente não foi possível que os *Bacillus* spp. colonizassem o trato intestinal e outras estruturas da *Artemia* (HONG *et al*., 2005), o que pode esta relacionado com uma concentração de *Vibrio* semelhante nos tratamentos com ou sem o uso do probiótico.

A utilização de bactérias do gênero *Bacillus* diminuiu a concentração de *Vibrio* spp. no cultivo de camarão (MORIARTY, 1998), e chegou a eliminar no cultivo de peixe (KENNEDY *et al*., 1998). Acredita-se que estes mesmos resultados possam ser obtidos no cultivo de *Artemia*, desde que o probiótico seja aplicado em concentrações ideais.

CONCLUSÃO

Com os resultados obtidos no presente estudo, a adição de probiótico *Bacillus* spp. não influenciou nas variáveis de produção (taxa de eclosão, biomassa) e na concentração de *Vibrio* spp. das artêmias cultivadas. Entretanto, novos estudos sobre a utilização do probiótico *Bacillus* spp. no cultivo de *Artemia* devem ser realizados para determinar concentrações idéias de aplicação, o que permitirá uma menor contaminação no cultivo de camarões ou peixes quando esse alimento vivo for ofertado na dieta.

REFERÊNCIAS

COLWELL, R. R. 1984. Vibrios in the environment. ***Wiley***, New York. 634 pp.

DOWNES, M. P.; ITO, K. 2001. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. ***American Public Health Association (APHA)***. 4th edition.

HONG, H. A.; DUC, L. H.; CUTTING, S. M. 2005. The use of bacterial spore formers as probiotics. ***Federation of European Microbiological Societies Microbiology Reviews***. v. 29, 813–835pp.

KENNEDY, S.B.; TUCKER, J.W.; NEIDIG, C.L.; VERMEER, G.K.; COOPER, V.R.; JARRELL, J.L.; SENNETT, D.G. 1998. Bacterial management strategies for stock enhancement of warm water marine fish: a case study with common snook (*Centropomus undecimalis*). ***Bulletin of Marine Science***. v. 62, 573-588pp.

LAVENS, P.; SORGELOOS, P. 1996. Manual on the production and use of live food for aquaculture. ***FAO Tech***. v. 295, 361pp.

MORIARTY, D.J.W. 1998. Control of luminous *Vibrio* species in penaeid aquaculture ponds. ***Aquaculture***. v. 164, 351–358pp.

SORGELOOS, P.; DHERT, P.; CANDREVA, P. 2001. Use of the brine shrimp, *Artemia* spp., in marine fish larviculture. ***Aquaculture***. v. 200, 147–159pp.

SUNG, H.-H.; HSU, S.-F.; CHEN, C.-K.; TING, Y.-Y.; CHAO, W.-L. 2001. Relationships between disease outbreak in cultured tiger shrimp (*Penaeus monodon*) and the composition of *Vibrio* communities in pond water and shrimp hepatopancreas during cultivation. ***Aquaculture***. v. 192, 101–110pp.

TREECE, G. D. 2000. *Artemia* Production for Marine Larval Fish Culture. ***Southern Regional Aquaculture Center***. n° 702.

VERSCHUERE, L.; DHONT, J.; SORGELOOS, P.; VERSTRAETE, W. 1997. Monitoring Biolog patterns and *r/K*-strategists in the intensive culture of *Artemia* juveniles. ***Journal of Applied Microbiology***. v. 83, 603–612pp.

VERSCHUERE, L.; ROMBAUT, G.; HUYS, G.; DHONT, J.; SORGELOOS, P.; VERSTRAETE, W. 1999. Microbial Control of the Culture of *Artemia* Juveniles through Preemptive Colonization by Selected Bacterial Strains. ***Applied And Environmental Microbiology***. v. 65, n° 6, 2527–2533pp.

VERSCHUERE, L.; ROMBAUT, G.; SORGELOOS, P.; VERSTRAETE, W. 2000. Probiotic Bacteria as Biological Control Agents in Aquaculture. ***Microbiology And Molecular Biology Reviews***. v. 64, n° 4, 655–671pp.

VILLAMIL, L.; FIGUERAS, A.; PLANAS, M.; NOVOA, B. 2003. Control of *Vibrio alginolyticus* in *Artemia* culture by treatment with bacterial probiotics. ***Aquaculture***. v. 219, 43–56pp.

AVALIAÇÃO DO CARBONO ORGÂNICO TOTAL NO ESTUÁRIO DO RIO IPOJUCA (PERNAMBUCO – BRASIL)

Santos Júnior, A. C.[1]; Flores Montes, M. J.[2]; Lins, I. C.[3]; Gaspar, F. L.[4]; Travassos, R. K.[5]; Paulo, J. G.[6]; Pitanga, M. E.[7]; Nascimento-Filho, G. A.[8]

[1]Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Oceanografia. Av. Arquitetura, s/n, Cidade Universitária, Recife – PE, Brasil. CEP: 50670-901. E-mail: acsj_ufpe@yahoo.com.br

RESUMO

O estudo das concentrações de carbono orgânico total em áreas estuarinas possui um papel importante na quantificação da matéria orgânica, sendo um bom indicador da qualidade ambiental nos meios hídricos. O objetivo do estudo foi verificar alterações da qualidade da água estuarina, devido a lançamentos de efluentes ricos em matéria orgânica, através da determinação do carbono orgânico total no estuário do rio Ipojuca, um dos principais rios do litoral sul do estado de Pernambuco. As coletas ocorreram em três pontos fixos durante uma baixa-mar e uma preamar de sizígia. Analisaram-se os seguintes parâmetros físicos e químicos: temperatura da água; oxigênio dissolvido; salinidade; pH; material particulado em suspensão e carbono orgânico total. A temperatura não apresentou grande variação entre os pontos e períodos de coletas. Os teores de oxigênio dissolvido foram menores nos pontos internos e na baixa-mar. A salinidade variou desde ambiente mesoalino a eualino, com maiores valores na preamar. Enquanto que o pH apresentou-se sempre levemente alcalino. Observaram-se as maiores concentrações do material particulado em suspensão na preamar. A concentração do carbono orgânico total, na área estudada apresentou, no geral, valores > 5,00 $mg.L^{-1}$, valor máximo permitido pela Resolução CONAMA 357/2005, indicando que a qualidade ambiental deste estuário está comprometida.

Palavras chave: matéria orgânica, efluentes, oxigênio dissolvido.

INTRODUÇÃO

Durante as últimas décadas, grande atenção tem sido dada para o estudo dos aportes de matéria orgânica em áreas estuarinas. A determinação do carbono orgânico total possui um papel importante na quantificação dessa matéria, principalmente em ambientes sujeitos à poluição orgânica, sendo um bom indicador da qualidade ambiental nos meios hídricos (SANTOS JÚNIOR, 2009).

O rio Ipojuca é o maior e mais importante dos quatro rios que fluem em direção à região portuária de Suape e o que sofreu maior impacto com a construção do Porto (BRAGA *et al*., 1989). O estuário do rio Ipojuca recebe grande quantidade de efluentes, sendo as principais fontes potenciais de poluição os efluentes industriais, principalmente da cana-de-açúcar e, domésticos *in natura*, além de resíduos sólidos.

O presente estudo teve como objetivo a determinação do carbono orgânico total no estuário do rio Ipojuca, como ferramenta para o diagnóstico da qualidade ambiental desta área.

MATERIAIS E MÉTODOS

Realizaram-se coletas durante o período de setembro e novembro/08, e janeiro/09, correspondendo ao período de estiagem e início da produção de açúcar e álcool. Foram estabelecidos três pontos fixos de amostragens (Fig. 1): Ponto 1, localizado na confluência dos rios Ipojuca/Merepe; Ponto 2, localizado no estuário do rio Merepe e Ponto 3, localizado no estuário do rio Ipojuca. As amostragens foram efetuadas na camada superficial, durante os estofos de baixa-mar e preamar, nas marés de sizígia. As amostras de água foram processadas e analisadas no Laboratório de Oceanografia Química da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

Os parâmetros físicos e químicos determinados foram: temperatura (termômetro portátil); oxigênio dissolvido (método de Winkler modificado, descrito por Strickland & Parsons,1972); salinidade (método de Mohr-Knudsen, descrito por Strickland & Parsons, 1972); pH (pHmetro de bancada HANNA); material particulado em suspensão (método gravimétrico descrito por Baumgarten *et al*., 1996) e carbono orgânico total (método titulométrico descrito

por Baumgarten *et al.*, 1996). Para avaliação e classificação da qualidade da água foi seguida a Resolução CONAMA nº 357 de 2005.

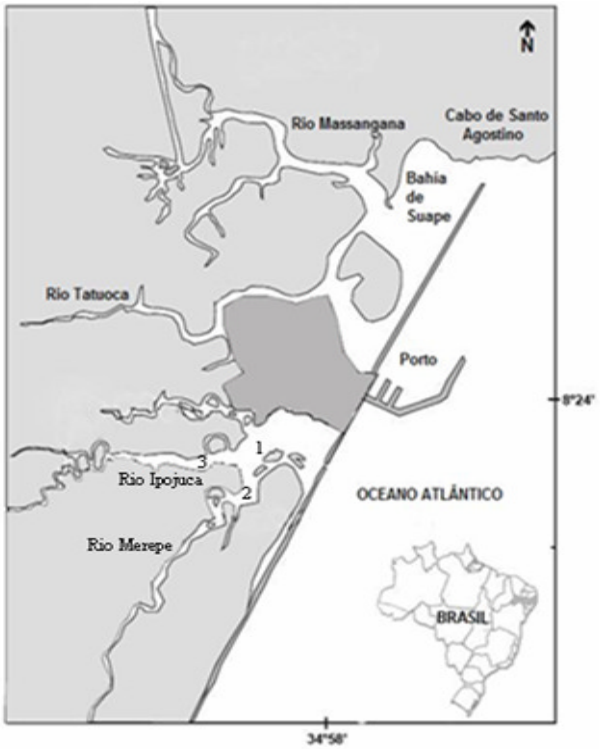


Figura 1 – Localização geográfica da área de estudo com os pontos de coletas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A temperatura não apresentou grande variação entre os pontos e períodos de coletas, oscilando entre 27,6 ^{o}C e 31,3 ^{o}C, com média de 29,0 ^{o}C. O valor mínimo foi registrado em set/08, no Ponto 1, e o máximo em jan/09, no Ponto 3, ambos durante a baixa-mar. De uma forma geral, a pequena variação nos valores da temperatura entre os pontos de coleta foi em função da época do ano (verão), na qual foi realizado o estudo.

O oxigênio dissolvido apresentou grande variação nas concentrações, oscilando entre 0,00 ml.L^{-1} e 5,27 ml.L^{-1}, com média de 3,32 ml.L^{-1}. A concentração mínima foi registrada em jan/09, no Ponto 3, durante a baixa-mar, e a máxima em nov/08, no Ponto 2, na preamar. Os teores de oxigênio dissolvido na área foram menores durante a baixa-mar e no ponto mais interno do rio Ipojuca, indicando a baixa qualidade dos efluentes recebidos, provavelmente em função dos lançamentos de aportes domésticos, agrícolas e industriais.

A baixa disponibilidade de oxigênio dissolvido registrada no estuário do rio Ipojuca é inferior ao teor mínimo permitido pela Resolução nº 357 do CONAMA (2005) para águas salobras de 2,80 ml.L^{-1}.

Os valores da salinidade apresentaram ampla variação, durante o período do estudo, com mínimo de 8,82 e máximo de 36,63, e média de 26,44. O valor mínimo foi registrado em jan/09, no Ponto 3, no estágio de baixa-mar, e o máximo em jan/09, no Ponto 1, durante a preamar. A salinidade variou desde ambiente mesoalino a eualino, em função da variação intermareal e localização dos pontos de coleta.

Os valores do pH variaram entre 7,10 e 8,57, com média de 7,86. O valor mínimo foi registrado no Ponto 3 em nov/08, durante a baixa-mar, e o máximo no Ponto 1 em jan/09, na preamar. As águas estuarinas se mantiveram levemente alcalina, variando de acordo com as marés, estando os valores mais elevados durante a preamar, devido a uma maior influência da água marinha, mais alcalina, que entra no estuário.

Os valores do material particulado em suspensão variaram de 20,6 mg.L^{-1} a 47,2 mg.L^{-1}, e média de 32,0 mg.L^{-1}. O valor mínimo foi registrado em set/08, no Ponto 3, na baixa-mar, e o máximo em jan/09, também no Ponto 3, durante a preamar. Estes valores são adequados para áreas estuarinas com influência de atividades antrópicas.

As concentrações do carbono orgânico total variaram entre 4,1 $mg.L^{-1}$ e 14,0 $mg.L^{-1}$, com média de 7,2 $mg.L^{-1}$. A concentração mínima foi registrada em jan/09, nos Pontos 1 (preamar) e 3 (baixa-mar), e a máxima em set/08, no Ponto 1, durante a baixa-mar. No presente estudo, observou-se uma pequena variação das concentrações do carbono orgânico total entre os pontos de coleta. Esta variação pode ser justificada pelos processos de circulação e mistura, homogeneizando a quantidade de matéria orgânica que o estuário recebe, seja de origem natural ou antrópica e maior aporte de matéria orgânica durante a baixa-mar, para a área estuarina estudada.

De acordo com os resultados obtidos, a área de estudo apresentou concentrações do carbono orgânico total acima do que é permitido pela Resolução n^{o} 357 do CONAMA (2005) para águas salobras que é de 5,00 $mg.L^{-1}$. Podendo-se concluir, que o estuário ultrapassou seu suporte de carga, possivelmente devido à elevada quantidade de efluentes ricos em matéria orgânica na região, relacionados com atividades agroindustriais e efluentes domésticos que, segundo Baumgarten *et al.* (1998), se forem emitidos em quantidades que ultrapassam a capacidade de diluição, absorção, reciclagem e autodepuração do corpo hídrico receptor, podem causar impactos e alterações na composição química natural das águas, gerando desequilíbrios ecológicos.

Portanto, a avaliação feita pelo presente estudo indica que o estuário do rio Ipojuca vem sofrendo impactos das atividades antrópicas, alterando a qualidade da água estuarina circulante, principalmente no ponto mais a montante do estuário, como consequência da modificação da circulação estuarina local e aportes ricos em matéria orgânica, industriais e domésticos.

REFERÊNCIAS

BAUMGARTEN, M. G. Z.; NIENCHESKI, L. F. H.; ROCHA, J. M. B. 1996. ***Manual de análises em oceanografia química.*** Rio Grande do Sul, Furg. 132p.

BAUMGARTER, M. G. Z; AZNAR, C. E.; ALMEIDA, J. M., KINAS, P. G. 1998. Contaminação química das águas receptoras do principal efluente doméstico da Cidade do Rio Grande (RS). ***Revista Atlântica***, v.20, p. 35-54.

BRAGA, R. A. P.; MOURA, H. F.; DUARTE, M. T. 1989. ***Impactos ambientais sobre a estrutura do manguezal de Suape.*** In: Universidade Federal de Pernambuco. Departamento de Biologia Geral. Laboratório de Ecologia. Projeto Avaliação de Impactos Ambientais em Zonas Estuarinas de Pernambuco. Recife. p.32-42.

CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente). 2005. ***Resolução Conama n^{o} 357.*** Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf. Acesso em: 05/12/2009.

SANTOS JÚNIOR, A. C. 2008. ***Avaliação do carbono orgânico total no Sistema Estuarino do Canal de Santa Cruz: estuários dos rios Botafogo e Carrapicho, Itamaracá – PE.*** Monografia de Graduação, Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco. Recife. 68p.

STRICKLAND, J. D. H.; PARSONS, T. R. 1972. A manual of seawater analysis. ***Bulletin Fisheries Research Board of Canada*****,** 125: 1-205.

AVALIAÇÃO DA BENZOCAÍNA E DO EUGENOL COMO ANESTÉSICOS PARA LARVAS DE PEIXE-REI *Odontesthes argentinensis*

Mastrochirico, V. A.[1]; Pedron, J. S.[2]; Rombenso, A. N.[3]; Okamoto, M. H.[4]; Sampaio, L. A.[5]; Tesser, M. B.[6]

Universidade Federal do Rio Grande, Laboratório de Piscicultura Estuarina e Marinha. CP 474, Rio Grande-RS, 96201-900. [1]vito.oceano@gmail.com; [2]janainapedron@gmail.com; [3]arturnr@yahoo.com.br; [4]mar_okamoto@yahoo.com.br; [5]sampaio@mikrus.com.br; [6]mbtesser@gmail.com

RESUMO

O uso de anestésicos tem um importante papel na piscicultura por facilitar o manejo e reduzir o estresse dos peixes. Este trabalho avaliou a benzocaína e o euggenol como anestésicos para larvas de peixe-rei *Odontesthes argentinensis*. Larvas de 8,9 ± 0,8 mm foram expostas individualmente às concentrações de 20, 25, 30, 35 e 40 ppm de benzocaína e 25, 30, 35, 40 e 45 ppm de eugenol. Os tempos de anestesia e de recuperação foram registrados e posteriormente as larvas foram monitoradas em tanques de 15 L durante 48 h. O tratamento estatístico dos resultados foi feito por Análise de Variância (uma via) com 95% de significância e o teste de Tukey foi aplicado quando necessário. Tempos próximos ao considerado ideal para a anestesia profunda (três minutos) foram alcançados nas concentrações de 30, 35 e 40 ppm de benzocaína e 45 ppm de eugenol. A recuperação do equilíbrio foi rápida, ficando abaixo do tempo ideal (cinco minutos) em todas as concentrações dos dois anestésicos. Após 48 h, apenas 10% das larvas expostas a 35 ppm de benzocaína morreram e não houve mortalidade das larvas expostas a 45 ppm de eugenol. Devido ao rápido tempo de anestesia e de recuperação e a menor mortalidade, sugere-se a utilização de benzocaína e do eugenol, para larvas de *O. argentinensis*, nas concentrações de 35 e 45 ppm, respectivamente.

Palavras chave: anestesia, larvicultura, manejo.

INTRODUÇÃO

O uso de anestésicos tem um papel importante dentro da piscicultura, pois reduz o estresse e possível mortalidade dos peixes durante seu manejo (GOMES *et al*., 2001). Um dos produtos mais utilizados no Brasil é a benzocaína (GOMES *et al*., 2001), por ter um preço acessível e atender aos critérios para uma anestesia ideal em peixes (ROSS *et al*., 1999). O eugenol também é bastante utilizado (ROUBACH *et al*., 2005) por ser considerado seguro, tanto para o meio ambiente como para o manipulador (IVERSEN *et al*., 2003).

KING *et al*. (2005) afirmam que a eficácia e a segurança de qualquer anestésico variam em diferentes condições ambientais, entre as espécies e estádios de desenvolvimento. PEDRON *et al*. (2009) determinaram uma concentração ideal de benzocaína para anestesiar adultos de peixe-rei *Odontesthes argentinensis*, uma espécie com bom potencial para piscicultura na região sul do Brasil, Uruguai e Argentina (SAMPAIO, 2006). Porém, não se sabe como larvas desta espécie reagem a anestésicos. O objetivo deste trabalho foi avaliar o uso da benzocaína e do eugenol em larvas de *O. argentinensis*.

MATERIAL E MÉTODOS

Os testes foram realizados em dois recipientes plásticos com três litros de água do mar (salinidade 30 e temperatura 18°C). A anestesia foi induzida em um dos recipientes e outro foi utilizado para a recuperação das larvas. Foram testadas as concentrações de 20, 25, 30, 35 e 40 ppm para a benzocaína e de 25, 30, 35, 40 e 45 ppm para o eugenol (10 larvas por concentração).

Larvas de 8,9 ± 0,8 mm e 3,3 ± 0,4 mg (oito dias de idade) foram expostas individualmente aos anestésicos e os tempos necessários para se atingir a perda de equilíbrio (estágio A1), o fim da natação (estágio A2) e a anestesia profunda, quando as larvas não reagem ao toque (estágio A3) foram registrados. Ao atingirem o estágio A3, as larvas foram cuidadosamente transferidas, para o recipiente de recuperação, onde foi registrado o tempo de retorno da natação (estágio R1) e de recuperação do equilíbrio (estágio R2). Um tratamento controle foi realizado, repetindo o mesmo procedimento acima com mais 10 larvas, porém

estas não foram anestesiadas. As larvas foram mantidas em cada recipiente por um minuto e posteriormente, foram monitoradas por 48 h, como as demais.

A transferência das larvas foi realizada com dois pequenos puçás (um para a anestesia e outro para a recuperação). Para minimizar a diluição do anestésico ou a contaminação da água de recuperação, foram utilizados outros dois recipientes, um com anestésico (na mesma concentração testada) e outro apenas com água do mar, onde os puçás foram mergulhados momento antes da transferência.

Após a recuperação, as larvas foram mantidas em tanques de 15 L por 48 h para verificação de possíveis mortalidades. Durante este período, foi fornecido náuplios de *Artemia* como alimento. O tratamento estatístico dos tempos de anestesia e de recuperação foi feito por Análise de Variância (uma via) seguida do Teste de Tukey com 95% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tempos de anestesia e de recuperação para benzocaína e eugenol estão dispostos nas Figs. 1 e 2, respectivamente. MARKING *et al*. (1985) recomendam que a anestesia profunda seja atingida em até três minutos e a recuperação do equilíbrio em cinco minutos.

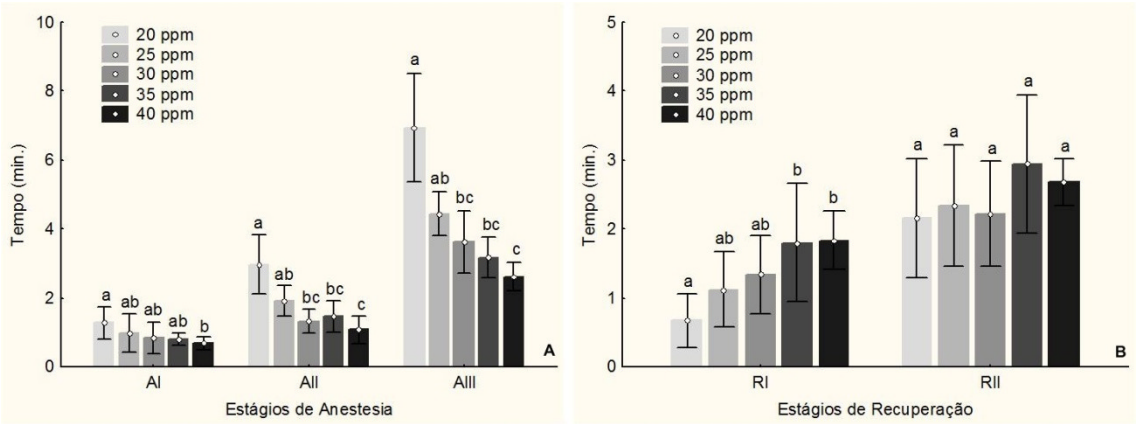


Fig. 1: Tempo (média ± DP) em que larvas de peixe-rei *Odonthestes argentinensis* atingiram os diferentes estágios de anestesia (A) e de recuperação (B) com o uso de benzocaína. Letras diferentes indicam diferença significativa (P<0,05) para cada estágio de anestesia e de recuperação.

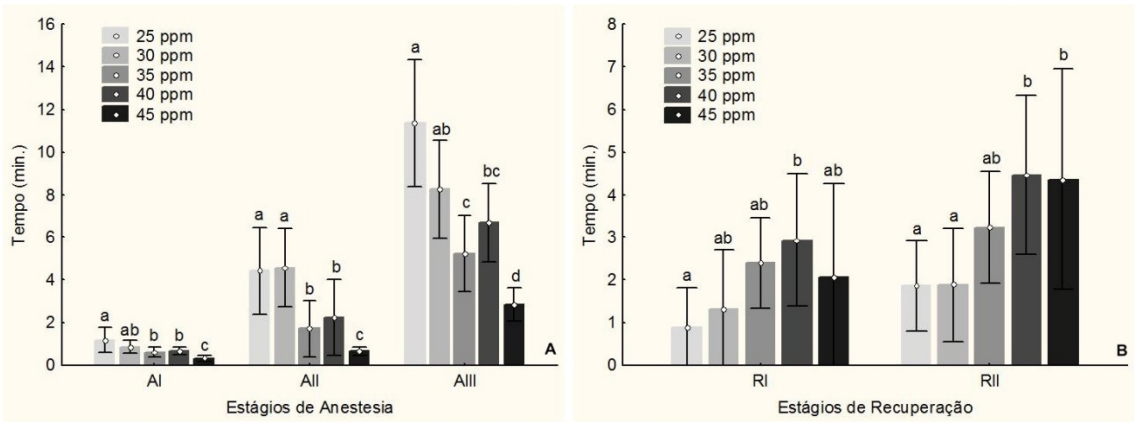


Fig. 2: Tempo (média ± DP) em que larvas de peixe-rei *Odonthestes argentinensis* atingiram os diferentes estágios de anestesia (A) e de recuperação (B) com o uso de eugenol. Letras diferentes indicam diferença significativa (P<0,05) para cada estágio de anestesia e de recuperação.

Para a benzocaína, a anestesia profunda ocorreu em sete minutos a 20 ppm, superior aos tempos nas concentrações de 30 a 40 ppm (P<0,05) e ao tempo recomendado por MARKING *et al*. (1985). Não houve diferença significativa (P>0,05) no tempo de anestesia profunda em 30, 35 e 40 ppm, ficando próximos de três minutos. O tempo para a recuperação

do equilíbrio (estágio R2) foi rápido em todas as concentrações (P>0,05), variando de três minutos (35 ppm) a dois minutos (20 ppm).

Para o eugenol, o tempo para atingir a anestesia profunda foi menor (P<0,05) a 45 ppm e próximo do tempo considerado ideal. As larvas expostas a 25 e 30 ppm, recuperaram-se mais rápido (P<0,05) que as larvas expostas a 40 e 45 ppm. Porém, em todas as concentrações, o tempo de recuperação ficou abaixo de cinco minutos.

Geralmente, a manipulação de peixes maiores requer uma concentração maior de anestésico, por serem mais robustos (MASSE *et al*., 1995). A concentração considerada ideal para anestesiar *O. argentinensis* adultos é de 50 ppm para benzocaína (PEDRON *et al*., 2009).

Nenhuma larva morreu durante os testes, porém, após 48 h houve mortalidade de 10% das larvas expostas a 25, 30 e 35 ppm de benzocaína e de 30% a 20 e 40 ppm. Já para o eugenol, após 48 h, houve mortalidade de 40% das larvas expostas a 25 ppm, 10% a 30 e 35 ppm e nenhuma larva exposta a 40 e 45 ppm morreu. Estas mortalidades podem estar ligadas à manipulação das larvas, que se mostraram frágeis ao manejo, e não aos anestésicos utilizados, já que no tratamento controle houve mortalidade de 30% das larvas. Outros experimentos devem ser realizados para resolver esta questão.

CONCLUSÃO

A benzocaína e o eugenol são eficazes como anestésicos para larvas de *O. argentinensis* nas concentrações de 35 e 45 ppm, respectivamente.

REFERÊNCIAS

GOMES, L. C.; CHIPPARI-GOMES, A. R.; LOPES, N. P.; ROUBACH, R.; ARAUJO-LIMA, C. A. R. M. 2001. Efficacy of benzocaine as an anesthetic in juvenile tambaqui *Colossoma macropomum*. ***Journal of the World Aquaculture Society***, Baton Rouge. v.32. p.426-431.

IVERSEN, M.; FINSTAD, B.; McKINLEY, R. S.; ELIASSEN, R. A. 2003. The efficacy of metomidate, clove oil, Aqui-S™ and Benzoak® as anaesthetics in Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) smolts, and their potential stress-reducing capacity. ***Aquaculture***, Amsterdam. v.221, p.549-566.

KING, W.; HOOPER, B.; HILLSGROVE, S.; BENTON, C.; BERLINSKY, D. L. 2005. The use of clove oil, metomidate, tricaine methanesulphonate and 2-phenoxyethanol for inducing anaesthesia and their effect on the cortisol stress response in black sea bass (*Centropristis striata* L.). ***Aquaculture Research***, Oxon. v.36. p.1442-1449.

MARKING, L. L.; MEYER, F. P. 1985. Are better fish anesthetics needed in fisheries? ***Fisheries***, Bethesda. v.10. p.2-5.

MASSE, K. C.; RUST, M. B.; HARDY, R. W.; STICKNEY, R. R. 1995. The effectiveness of tricaine, quinaldine sulfate and metomidate as anesthetics for larval fish. ***Aquaculture***, Amsterdam. v.134. p.351-359.

PEDRON, J. S.; TESSER, M. B.; SILVA, E. M.; CUNHA, V. L.; OKAMOTO, M. H. 2009. Benzocaína como anestésico para o peixe-rei *Odontesthes argentinensis*. In: ***2da Conferencia Latinoamericana sobre Cultivo de Peces Nativos***, Chascomús. p.129.

SAMPAIO, L. A. 2006. Production of pejerrey *Odontesthes argentinensis* fingerlings: A review of current techniques. ***Biocell***, Mendoza. v.30 (1). p.121-123.

ROSS, L. G.; ROSS, B. 1999. Anaesthetic and sedative techniques for aquatic animals. ***Blackwell Science***, Oxford. 159pp.

ROUBACH, R.; GOMES, L. C.; FONSECA, F. A. L.; VAL, A. L. 2005. Eugenol as an efficacious anaesthetic for tambaqui *Colossoma macropomum* (Cuvier). ***Aquaculture Research***, Oxon. v.36. p.1056-1061.

COMPILAÇÃO E VALIDAÇÃO DE DADOS SECUNDÁRIOS SOBRE PRAIAS ARENOSAS DE SANTA CATARINA PARA SISTEMATIZAÇÃO EM BANCO DE DADOS GEOGRÁFICOS: RESULTADOS PRELIMINARES

Bitencourt, D. M.[1,2]; Klein, A. H. F.[1,3]

[1]Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI, Centro de Ciência Tecnológicas da Terra e do Mar – CTTMar, Laboratório de Oceanografia Geológica. Rua Uruguai, 458, Sala 113, Itajaí, SC, 88302-202. diegobitencour@hotmail.com; klein@univali.br
[2] Bolsista PROBIC/UNIVALI
[3] Bolsista de Produtividade – CNPq

RESUMO
O referido trabalho apresenta uma compilação e validação de dados secundários sobre praias arenosas de Santa Catarina para sistematização em banco de dados geográficos. A metodologia adotada consiste em compilar dados sobre morfodinâmica e sedimentologia da literatura e estruturá-los em séries, com todas as descrições das condições e procedimentos utilizados na obtenção dos dados explícitos em forma de metadados. Como resultado, o conteúdo disperso e desestruturado encontrado atualmente na literatura está sendo reunido em um mesmo ambiente, tornando possível uma avaliação crítica do estado dos dados do estado de Santa Catarina quanto aos metadados disponibilizados, metodologias adotadas e convergências ou divergências de opiniões dos pesquisadores. Preliminarmente foi verificado uma tendência de padronização nos métodos empregados no estudo da morfodinâmica e sedimentologia das praias arenosas ao longo de Santa Catarina, bem como quanto aos metadados disponibilizados. Há também uma tendência à resultados semelhantes para um dado ambiente, com maiores níveis de detalhes nos trabalhos pontuais.

Palavras chave: revisão bibliográfica, morfodinâmica, sedimentologia

INTRODUÇÃO
A zona costeira catarinense encontra-se inserida na tendência global de procura pela população para fixação de residências, destinos turísticos e estabelecimento profissional. É considerada por FERREIRA *et al.* (2009) como uma região de constantes mudanças impostas pela tríade mercado imobiliário, turismo e construção civil. Esta forma de pressão levanta a necessidade de estudos para entender como aconteceu o processo de evolução do ambiente e o modo como se comporta ao longo de um período de tempo a fim de criar estimativas de possíveis cenários modelados à longo prazo tendo em vista as mudanças impostas pela coação desta ocupação, muitas vezes irregular, com os processos naturais incidentes.

Para esta linha de pesquisa uma grande diversidade de dados é publicada em diversos meios, destacando-se: periódicos, resumos, artigos completos, monografias, dissertações e relatórios técnicos (HORN FILHO, 2004). Esse volume de informações disperso necessita ser integrado em um único sistema, sendo que este seja capaz de realizar operações de organização, armazenagem, manipulação, consulta e extração de dados georreferenciados. Um sistema de banco de dados geográficos atende a estas requisições, onde por um acesso fácil e dinâmico aos dados levantados, permite uma forma de referência para o direcionamento de futuros trabalhos ligado à área e disponibiliza informações para validação de modelos aplicados à zona costeira.

CARTER e WOODROFFE (1994) apontam a análise de consistência de informações entre diferentes grupos de trabalho como uma questão pouco explorada e uma provável responsável por alguns dilemas enfrentados pelos cientistas costeiros no desenvolvimento de modelos para o estudo do comportamento da costa e predição de sua evolução, citando como exemplo dilemas ligados às metodologias empregadas e uma quebra de paradigmas quanto às bases teóricas em que os atuais estudos estão sustentados. O presente trabalho está buscando analisar criticamente o estado dos dados secundários sobre morfodinâmica e sedimentologia das praias de Santa Catarina, visualizando possíveis similaridades ou dissimilaridades entre metodologias utilizadas, metadados disponibilizados e resultados/discussões apresentados. Esta forma de validação das informações tem suma

importância para o selecionamento qualitativo dos dados durante a inserção em banco de dados geográficos.

MATERIAIS E MÉTODOS

O litoral do Estado de Santa Catarina encontra-se inserido na região sul do Brasil, sendo compartimentada por KLEIN *et al.* (2009) em quatro setores segundo sua morfologia. Partindo do limite sul do Estado: costa com barreiras (de Passo de Torres ao Cabo de Santa Marta); costa com promontórios e barreiras cuspidadas (do Cabo de Santa Marta à Ilha dos Papagaios); costa com promontórios rugosos e planície costeira (da Ilha dos Papagaios à Ponta do Vigia); costa com planície costeira e estuários (da Ponta do Vigia à Ilha de São Francisco).

Na fase inicial das atividades foi feita uma revisão bibliográfica sobre os estudos voltados para a morfodinâmica e sedimentologia na área delimitada, e.g. ABREU DE CASTILHOS (1992), LEAL (1999), TORRONTEGUY (2002), SILVEIRA (2008), KLEIN *et al*. (2009).

Em uma segunda fase os dados foram compilados e estruturados de maneira padronizada, organizados em séries de acordo com a natureza dos atributos, subdivididos por estações amostrais e suas respectivas localizações. Depois de estruturadas, as planilhas foram espacializadas sobre a base cartográfica da área de estudo utilizando o *software* ArcGIS 9.3®. Os procedimentos envolvidos na coleta dos dados, o histórico, as descrições pertinentes ao estudo em questão e ao responsável pela compilação dos dados estão documentados no padrão de metadados ISO 19115. Este padrão será adotado pelo Comitê de Estruturação de Metadados Geoespaciais por armazenar e distribuir metadados geoespaciais e possuir recursos de modelagem orientada a objetos (CONCAR, 2009).

Aqueles trabalhos que não tiveram toda segunda fase executada, ao menos as principais informações sobre resultados, metodologias e metadados foram compiladas.

Todas estas etapas foram realizadas sequencialmente para cada trabalho revisado, e por fim, todo conteúdo pertinente as metodologias e metadados foram inseridos em uma planilha para que fosse possível uma análise conjunta destes itens. Os resultados foram analisados entre as diferentes publicações para uma mesma praia ou região de estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os trabalhos analisados até o momento mostram que há uma tendência comum nos métodos diretos seguidos para o estudo da morfodinâmica e sedimentologia das praias arenosas, tanto na captura quanto no tratamento dos dados. Algumas diferenças são notadas em alguns trabalhos que incluem atividades complementares e/ou métodos indiretos que acabam por confirmar, reforçar ou levantar questões a respeito da informação que o dado encontrado possa a fornecer. Como exemplo, TORRONTEGUY (2002) utilizou de observações visuais em campo sobre características morfodinâmicas do ambiente (presença de feições, tipo de quebra, número de ondas) e imagens aéreas para ajudar na descrição morfodinâmica do sistema Joaquina - Morro das Pedras. O trabalho de SILVEIRA (2008) baseou-se em imagens aéreas para analisar a morfodinâmica e forma em planta das praias de enseada do litoral de Santa Catarina e Norte de São Paulo, encontrando uma grande similaridade de resultados quando comparado com outros estudos para os mesmos locais. Como sugestão, SILVEIRA (2008) indicou o uso de imagens aéreas para o conhecimento prévio da área estudada (e.g. estado morfodinâmico do ambiente, grau de exposição a diferentes ondulações e avaliação da estabilidade da forma em planta), sendo estas informações úteis no planejamento de atividades de campo.

No geral, as praias são acompanhadas durante o período de um ano, incorporando as variações sazonais que venham a ocorrer. No entanto, as atividades de campo são cessadas no fim do estudo, impedindo uma persistência no monitoramento da zona costeira e na geração de uma série temporal de dados em longo termo. Os dados obtidos são utilizados para diferentes publicações, mesmo após passado anos de sua coleta. Sua utilidade poderia ser maximizada com a persistência das medições de campo e estes comporem uma série de dados única e mais longa. Uma longa série de dados torna possível encontrar variações interanuais de um determinado processo, como a rotação praial detectada para o setor norte da praia de Balneário Camboriú durante o ano de 1995 e início de 1996, mas ausente durante o ano de 2004 (KLEIN et al., 2009). A geração constante de dados necessita vir acompanhada

de revisões críticas sobre a consistência de informações alcançadas, visto que uma maior quantidade de dados não necessariamente significa melhores dados (CARTER e WOODROFFE, 1994).

Diferentes considerações são feitas na escolha dos pontos amostrais, seja embasando-se na localização quanto a incidência de ondas, forma da praia, acessibilidade, análise histórica. O espaçamento médio dos perfis varia consideravelmente dependendo da forma e tamanho da praia, acarretando também em uma não regularidade na distribuição. ABREU DE CASTILHOS (1995) contou com um espaçamento médio de 400m entre dois pontos sucessivos para um comprimento da área de estudo de 3.200m, enquanto LEAL (1999) utilizou um espaçamento de 2.420m para um comprimento da área de estudo de 12.100m. A eficácia desta escolha na caracterização e descrição do ambiente pode ser melhorada com o reconhecimento morfodinâmico prévio da área de estudo utilizando imagens aéreas conforme metodologia adotada por SILVEIRA (2008). O sistema de coordenadas utilizado na localização dos pontos amostrais é frequentemente omitido, sendo este um dos campos adotado pelo padrão ISO19115 na estruturação de informações geográficas.

CONCLUSÕES

Preliminarmente, verificou-se uma tendência à uma padronização dos métodos empregados no estudo da morfodinâmica e sedimentologia das praias e metadados disponibilizados, sofrendo alterações neste padrão ou sendo incluídas atividades complementares no auxílio à interpretação dos dados coletados e reforçar a idéia defendida. Um constante acompanhamento do comportamento da praia em estudo por um longo período de tempo é um ponto tocado por diversos autores (CARTER e WOODROFFE, 1994; KLEIN et al., 2009), porém o maior volume de dados obtidos deve ser acompanhado de constantes análises de consistência a fim de manter a qualidade da informação.

REFERÊNCIAS

ABREU DE CASTILHOS, J. 1995. **Estudo evolutivo, sedimentológico e morfodinâmico da praia da Armação – Ilha de Santa Catarina, SC**. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Geografia) Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis. 134pp.

CARTER, R. W. G. e WOODROFFE, C. D. 1994. **Coastal Evolution: An Introduction.** In: CARTER, R. W. G e WOODROFFE, C. D. 1994. Coastal Evolution: Late Quaternary Shoreline Morphodynamics. United Kingdom, Cambridge University Press, p.1-31.

CONCAR – Comissão Nacional de Cartografia. 2009. **Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil (Perfil MGB).** Disponível em http://www.concar.ibge.gov.br/, acesso em 16 de outubro de 2009.

FERREIRA, J. C.; SILVA, L. e POLETTE, M. 2009. **O Processo de Artificialização do Território Litoral – Exemplos do Litoral Catarinense (Brasil): Balneário Camboriu e Jurêrê Internacional (Florianópolis).** In: I Congresso de Desenvolvimento Regional de Cabo Verde, 1999, Cidade da Praia, Cabo Verde. p.2510-2530.

HORN FILHO, N. O. 2004. **Estudos Morfossedimentares (1970-2004) nas Praias da Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil: Uma Síntese.** Gravel, COMAR/CECO-UFRGS, v.2, p.57-70.

KLEIN, A.H. da F.; FERREIRA, Ó.; DIAS, J. M. A.; TESSLER, M. G.; SILVEIRA, L. F.; BENEDET, L.; MENEZES, J. T. de e ABREU, J. G. N. de. 2009. **Morphodynamics of Structurally Controlled Headland-Bay Beaches in Southeastern Brazil: A Review.** Coastal Engineering (2009), doi:10.1016/j.coastaleng.2009.09.006.

LEAL, P.C. 1999. **Sistema Praial Moçambique - Barra da Lagoa, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil: Aspectos Morfológicos, Morfodinâmicos, Sedimentológicos e Ambientais.** Florianópolis. 125p. Dissertação de Mestrado. Geografia, UFSC.

SILVEIRA, L. F. 2008. **Análise da Morfodinâmica e da Estabilidade da Forma em Planta das Praias de Enseada do Estado de Santa Catarina e do Litoral Norte de São Paulo Utilizando Imagens Aéreas.** Monografia (Graduação em Oceanografia) Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI, Itajaí. 103pp.

TORRONTEGUY, M. C. 2002. **Sistema Joaquina – Morro das Pedras e praias adjacentes da costa leste da ilha de Santa Catarina: Aspectos morfodinâmicos, sedimentológicos e fatores condicionantes.** Dissertação de Mestrado (Mestrado em Geografia) Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis. 152pp.

USO DA ANÁLISE MULTICRITERIAL DE APOIO A TOMADA DE DECISÃO NO MANEJO DE ECOSSISTEMA COSTEIRO – MARISMA: UM ESTUDO DE CASO

Marangoni, J. C.[1*]; Costa, C. S. B.[1]**

*[1] Lab. Biotecnologia de Halófitas, Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande – FURG, CP 424, 96201-900 Rio Grande, RS. [*]julianomarangoni@pop.com.br, **costacsb@hotmail.com*

RESUMO

Nos últimos 53 anos a planta *Juncus kraussii* vem substituindo os campos nativos e outra espécie dominante nas marismas (*Spartina densiflora*) na região sudoeste do estuário da Lagoa dos Patos (Ilha do Leonídeo), diminuindo a criação de gado e conseqüentemente a renda dos agricultores. Visando integrar os interesses ambientais e socioeconômicos da comunidade foi utilizada a análise multicriterial de apoio à tomada de decisão - AHP para avaliação de 3 alternativas de manejo. Sem levar em consideração a Legislação Ambiental, as 3 alternativas de manejo alternaram-se em função de um maior interesse ambiental ou socioeconômico, contudo ao ser considerada a Legislação Ambiental apenas um das alternativas de manejo preponderou.

Palavras chave: gerenciamento, enfoque ambiental, enfoque socioeconômico

INTRODUÇÃO

As decisões são tomadas a partir de escolhas sobre o que fazer ou deixar de fazer, sendo muitas vezes o resultado de interações entre as preferências de indivíduos e/ou atores (ROY, 1996). Os atores estão envolvidos diretamente no processo decisório, compreendendo pessoas, grupos ou instituições que têm interesses nos resultados da decisão e interferem no processo através de seus sistemas de valores (ROY, 1996). Ensslin *et al*. (2001) diferencia os atores em decisores e facilitadores, onde os decisores são aqueles os quais é delegado o poder de decisão e os facilitadores os indivíduos cuja função é facilitar e apoiar o processo de tomada de decisão através de ferramentas (modelos) como Análise Multicriterial de Apoio à Decisão (*MCDA - Multicriteria Decision Analysis*). As marismas ocupam 8,5 km^2 da Ilha do Leonídeo, compreendendo uma significativa área no estuário da Lagoa dos Patos (12,% da área total de marismas), com a cobertura vegetal dominada por *Spartina alterniflora* e *Scirpus olneyi* nas zonas entremarés inferiores e *J. kraussii*, *S. densiflora* e *Scirpus maritimus* nas zonas média/superiores (MARANGONI *et al*., 2009). Nos últimos 53 anos foi verificada a expansão natural de *J. kraussii* (+1.1 km^2) sobre campos nativos e marismas anteriormente ocupadas por *S. densiflora* (MARANGONI, 2008). Como conseqüência, vem ocorrendo uma substancial diminuição da criação de gado que utilizava os campos nativos e *S. densiflora* como pastagem, reduzindo desta forma a renda dos agricultores (MARANGONI, 2008). A perda das áreas de pastagem fez com que a maioria dos proprietários tenha interesse em remover parte ou toda a área ocupada por *J. kraussii* para o desenvolvimento de campo e/ou *S. densiflora*. Neste cenário, visando à integração de interesses ambientais e socioeconômicos no gerenciamento das marismas em 6 propriedades rurais na Ilha do Leonídeo, este estudo teve como objetivo utilizar a análise multicriterial de apoio à tomada de decisão para avaliação de 3 alternativas de manejo, sendo: Alternativa 1 - Manter *J. kraussii*; Alternativa 2 - Remover *J. kraussii* e substituir por *S. densiflora*; Alternativa 3 - Remover *J. kraussii* e substituir por campo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi realizado na Ilha do Leonídeo (região sudoeste do estuário da Lagoa dos Patos) (Figura 1). As áreas das propriedades rurais envolvidas variaram de 3 até 135 ha, totalizando uma área de 1,5 km^2, perfazendo 17,7% da área total de marismas na Ilha do Leonídeo. O método de análise multicriterial utilizado neste estudo foi o AHP (*Analytic Hierarchy Process* - Método da Matriz de Prioridades/Processo Analítico Hierárquico), desenvolvido por Thomas L. Saaty. Os atores envolvidos foram os agricultores (interesse socioeconômico) e o pesquisador ambiental (autor; interesse ambiental). Neste estudo especificamente, todo o processo decisório foi elaborado exclusivamente pelo autor. Os

critérios socioeconômicos foram conjecturados pelo autor a partir de entrevistas efetuadas com os agricultores (MARANGONI, 2008) e os critérios ambientais foram definidos pela relevância ecológica. Foram determinadas 3 alternativas como proposta de manejo das marismas: Alternativa 1 – Manter as marismas como estão (*J. kraussii*); Alternativa 2 – Retirada de *J. kraussii* e substituição por *S. densiflora*; Alternativa 3 – Retirada de *J. kraussii* e substituição por Campo. A análise multicriterial foi estruturada com 3 grupos principais de critérios: Critério Ambiental, Critério Socioeconômico e Critério Jurisdição (Legislação Ambiental), sendo compostos por vários subcritérios (ambiental – produção de biomassa, exportação de matéria orgânica, fornecimento de hábitats, proteção contra erosão, riqueza de aves, aves ameaçadas de extinção, aves migratórias; socioeconômico - renda, valor da terra, ITR – Imposto Territorial Rural e utilização de plantas para outras atividades agrícolas; jurisdição - Leis Ambientais Federal (Nº4.771), Estadual (Nº11.520) e Municipal (Nº4.116) que enquadram as marismas como Área de Preservação Permanente. Foram realizados 6 exercícios com a análise multicriterial, atribuindo diferentes pesos para os Critérios (Ambiental, Socioeconômico e Jurisdição), visando o manejo das marismas. Dos exercícios efetuados, três foram executados sem levar em consideração a Legislação Ambiental (Federal, Estadual e Municipal), sendo usados somente os Critérios Ambiental e Socioeconômico. Neste exercício foram atribuídos 3 distintos pesos: Exercício 1 – Manejo das Marismas sob total enfoque Ambiental: maior peso para o critério ambiental; Exercício 2 - Manejo das Marismas sob total enfoque Socioeconômico: maior peso para o critério socioeconômico; Exercício 3 - Manejo das Marismas sob o mesmo enfoque Ambiental e Socioeconômico: igual peso para o critério ambiental e critério socioeconômico. Os outros 3 exercícios da análise multicriterial foram efetuados levando em consideração a Legislação Ambiental, sendo atribuídos 3 distintos pesos: Exercício 4 – Manejo das Marismas sob enfoque Ambiental subordinada a Legislação Ambiental: maior peso para o critério jurisdição; Exercício 5 - Manejo das Marismas sob enfoque Socioeconômico subordinado a Legislação Ambiental: maior peso para o critério jurisdição; Exercício 6 - Manejo das Marismas sob o mesmo enfoque Ambiental e Socioeconômico subordinados a Legislação Ambiental: maior peso para o critério jurisdição. A análise multicriterial foi efetuada através do programa WEB-HIPRE Versão 1.22 (HIerarchical PREference analysis on the World Wide Web), que é um aplicativo Java desenvolvido por Mustajoki *et al*. (2000) (http://www.hipre.hut.fi).

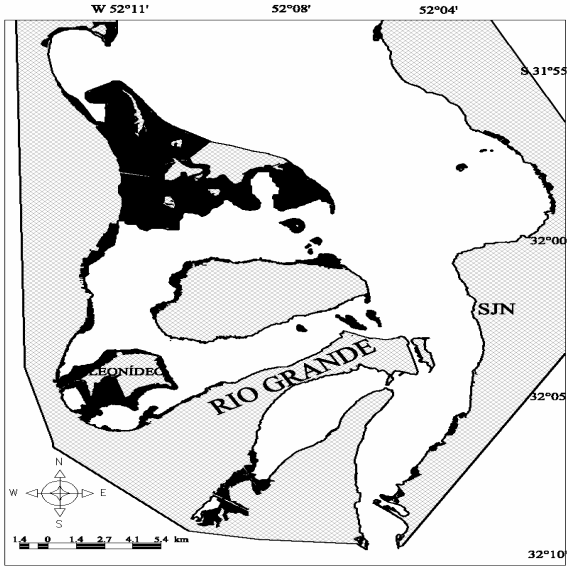


Figura 1. Estuário da Lagoa dos Patos (RS) com a localização da área de estudo (Ilha do Leonídeo).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos 3 exercícios com a análise multicriterial sem levar em consideração a Legislação Ambiental, a Alternativa 1 apresentou a melhor performance sob total enfoque Ambiental (Exercício 1; Figura 2a), a Alternativa 3 teve êxito com total enfoque Socioeconômico (Exercício 2; Figura 2a) e a Alternativa 2 foi a melhor baseada na igualdade de Preferências Ambiental e Socioeconômica (Exercício 3; Figura 2a). Em uma situação onde se privilegia o interesse ambiental (Exercício 1), a manutenção da comunidade de *J. kraussii* (Alternativa 1) nas

propriedades rurais parece ser a melhor decisão, entretanto, cabe ressaltar a grande proximidade desta alternativa com a Alternativa 2 que é a opção de substituir *J. kraussii* por *S. densiflora*. Esta proximidade se deve ao papel ecológico similar desempenhado por ambas plantas, contudo esta resposta pode ser modificada a partir de um maior conhecimento dos processos biológicos e ecológicos de cada uma das plantas avaliadas. Focando o interesse socioeconômico (Exercício 2), a melhor opção seria a conversão das áreas de *J. kraussii* para campo (Alternativa 3). Esta decisão incrementaria consideravelmente a renda de vários produtores rurais. Aguiar *et al*. estimaram um lucro aproximado de R$185,00 por ha/ano em um sistema extensivo de criação (1 animal/ha), no Mato Grosso do Sul, desta forma a substituição de *J. kraussii* para Campo nas 6 propriedades rurais envolvidas (área total para substituição = 148 ha) aumentaria consideravelmente a renda dos agricultores (total para os 148 ha =R$27.380,00/ano) já que os campos são as principais áreas de pastagem no entorno do estuário. Todavia esta alternativa de remover *J. kraussii* para campo pode abrir um precedente para a conversão das marismas quando vegetadas por plantas com pouco ou nenhuma "utilidade/interesse" para as atividades antrópicas. Visando um equilíbrio entre o critério Ambiental e Socioeconômico (Exercício 3), a substituição de *J. kraussii* por *S. densiflora* (Alternativa 2) seria a alternativa recomendada, devido ao fato de que *S. densiflora* possui relevância ambiental conjuntamente com relativa importância socioeconômica ao suprir várias demandas das atividades antrópicas. Nos 3 exercícios com a análise multicriterial considerando a Legislação Ambiental a Alternativa 1 demonstrou a melhor performance, independentemente dos enfoques Ambiental, Socioeconômico e Igual enfoque Ambiental e Socioeconômico (Figura 2b). Assumindo a Legislação Ambiental as marismas são enquadradas como Área de Preservação Permanente, desta forma considerando o papel restritivo da legislação, a manutenção da cobertura vegetal de *J. kraussii* (Alternativa 1) passa a ser a única alternativa recomendada.

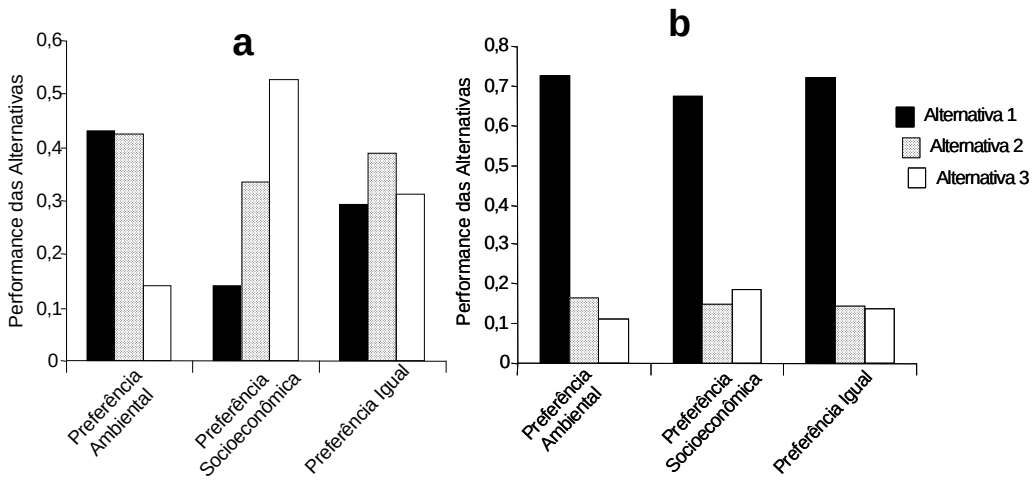


Figura 2. Performance das alternativas sob distintos enfoques (Ambiental, Socioeconômico e Igual) sem levar em consideração a Legislação Ambiental (**a**) e subordinadas a máxima preferência para a Legislação Ambiental (**b**).

REFERÊNCIAS

AGUIAR, A. P. A.; AMARAL, G. C.; VENTURI, L. A. Gestão do solo, da água e das pastagens em sistemas de pastejo para a produção de carne. Disponível em: www.fundepecpr.org.br/tev/palestras/palestra03.pdf. Acesso em: 03/08/2008.

ENSSLIN, L.; MONTIBELLER, G.; NORONHA, S.M. 2001. Apoio à decisão. Metodologias para estruturação de problemas e avaliação multicritério de alternativas. ***Editora Insular***, Florianópolis. 295pp.

MARANGONI, J. C. 2008. Subsídios para o gerenciamento das marismas no estuário da Lagoa dos Patos (RS). ***Tese de Doutorado***. Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Biológica - FURG, Rio Grande. 151pp.

MARANGONI, J. C.; COSTA, C. S. B. 2009. Natural and anthropogenic effects on salt marsh over five decades in the Patos Lagoon (Southern Brazil). ***Brazilian Journal of Oceanography***, 57(4):345-350.

MUSTAJOKI, J; HAMALAINEN, R. P. 2000. Web-hipre: global decision support by value tree and AHP analysis. ***INFOR*** 38(3):208-220.

ROY, B. 1996. Multicriteria methodology for decision aiding. Nonconvex Optimization and Its Applications Vol. 12. ***Kluwer Academic Publishers***, The Netherlands. 292pp.

AVALIAÇÃO DO pH DA DEPOSIÇÃO ÚMIDA SOB ÁREAS FLORESTADAS (*Pinus elliotti*) NUM AMBIENTE COSTEIRO DO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS (ILHA DOS MARINHEIROS-RIO GRANDE, RS)

Carvalho, I. R. B.[1]; Pasini, R. M.[1]; Lipsky, A.; Arévalo, P. R.[1]; Costa, L. D. F.[1]; Wallner-Kersanach, M.; Gomez-Rey, M. X.[2]; Madeira, M.[2]; Casartelli, M. R.[1]

[1]Lab. Hidroquimica, Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande-FURG, Av. Italia, km 08, Campus Carreiros, Cep: 96202-900, Rio Grande, RS, Brasil, reginacasartelli@yahoo.com.br
[2] Instituto Superior de Agronomia, Dep. Ciências do Ambiente, Universidade Técnica de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal

RESUMO

Com a intenção de avaliar a qualidade dos aportes atmosféricos na região da Ilha dos Marinheiros, municipio de Rio Grande. RS, amostras de precipitações foram coletadas durante diferentes eventos de chuva Foram usados coletores de precipitação total distribuídos no interior e fora da mata de Pinus. O período das coletas foi de 6 meses (Junho a Dezembro de 2009) e foram medidos os valores de pH e de Condutividade Elétrica. Cada evento chuvoso foi responsável pela distinção entre as amostras coletadas na área de campo aberto e sob a cobertura de Pinus. Os resultados de pH revelaram a ocorrência de precipitação levemente ácida no interior da Mata de Pinus se comparado com a precipitação em área aberta. Os valores de Condutividade Elétrica demonstraram o aumento de sais dissolvidos presentes nas precipitações internas à mata de Pinus em relação as precipitações brutas.

Palavras chave: impacto; depsição úmida , acidez

INTRODUÇÃO

A Ilha dos Marinheiros encontra-se situada na margem oeste da Laguna dos Patos, entre os meridianos 52º05' e 052º12' (Longitude Oeste) e paralelos 31º58' e 32º02' (Latitude Sul) (HARTMANN, 2000). Com uma área total de 395258 km^2, sendo que somente 8769 km^2 pertencem à faixa de marinha e no restante encontram-se lagoas e dunas de areias. Tal ocupação do solo ocorre em quatro zonas distintas: Porto Rei (Sul), Marambaia (Leste), Coréia e Fundos da Ilha (Norte) e Bandeirinhas (Oeste). A paisagem da ilha destaca-se por ecossistemas sensíveis, cujo entorno é ocupado por matas brejosas, marismas que se mesclam às atividades agropecuárias. O centro da ilha está formado por um cordão de dunas obliteradas, campos de dunas móveis e numerosas lagoas. O solo arenoso desprovido de proteção arbórea e composto por uma ínfima cobertura vegetal tornou-se vulnerável à ação das intempéries e antrópicas (TAGLIANI et al, 2006). Nesta região, um exemplo claro de ação impactante foi o manejo silvicultural empregado há mais ou menos duas décadas atrás para plantações de Pinus (*Pinus elliottii*), numa tentativa de impedir a invasão constante das areias quartzosas às moradias e áreas de cultivo (hortifrutigranjeiros) que circundam essa ilha. Como consequências, observa-se um crescimento desordenado de Pinus que avançam sobre os cordões de areia e a vegetação típica de dunas costeiras, que vem sendo gradativamente substituída pela ação competitiva desta planta exótica. Outros impactos negativos associados ao monocultivo de Pinus em ambientes costeiros, oriundos de manejos mal conduzidos, podem ser apontados, como a alteração do ciclo hidrológico e na ciclagem de nutrientes, o aumento da acidez dos substratos devido a decomposição da serapilheira formada pelo grande acúmulo de acículas. Ressalta-se que as modificações ocorridas na ciclagem de nutrientes estão intimamente associadas aos aportes atmosféricos, que incluem as deposições úmidas e secas, por serem as principais fontes de entrada de nutrientes nos ecossistemas (CASARTELLI et al., 2008), além, é claro, da intemperização das rochas minerais e a adubação. Por sua vez, as copas dos Pinus funcionam como filtros naturais da deposição atmosférica e. são as principais vias de transferência de forma não pontual de espécies químicas entre compartimentos atmosfera-planta-solo, Neste contexto, o estudo sobre as deposições atmosféricas em áreas florestadas com Pinus torna-se uma ferramenta importante para a avaliação de aspectos relativos à qualidade ambiental nesta região costeira. Com o propósito de avaliar a qualidade das deposições úmidas ocorridas na região da Ilha dos Marinheiros foram medidos os valores

de pH e de condutividade elétrica das precipitações em área aberta e no interior de uma mata de Pinus durante vários eventos de chuva

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado na região do extremo sul da Planície Costeira do estado do Rio Grande do Sul em uma área pertencente ao município de Rio Grande - a Ilha dos Marinheiros (Fig.1). de Junho a Dezembro de 2009. Para a escolha dos sítios foi considerada a representatividade da região de estudo e facilidade de acesso para a distribuição dos coletores de água da chuva e frequência de amostragem. Foram selecionadas duas parcelas de estudo, a saber: área com floresta plantada *(Pinus elliottii)*, área sem florestamentos, campos abertos.

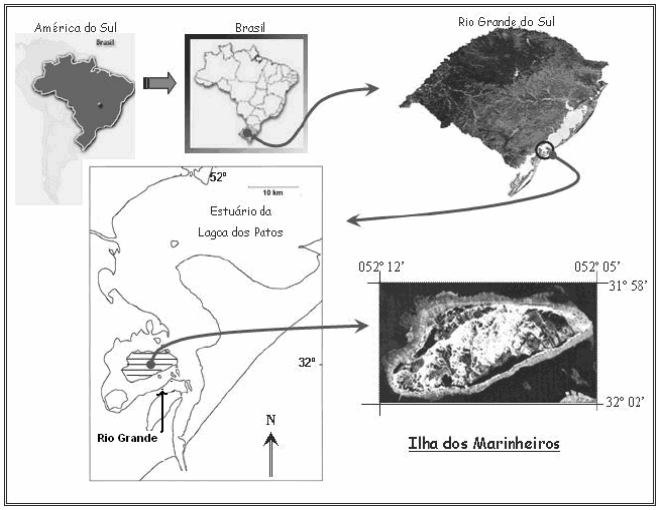


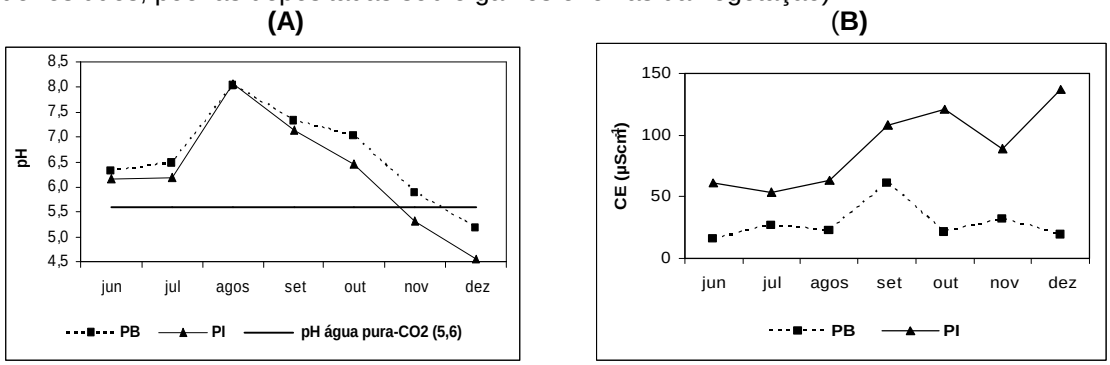
Fig.1: Localização da área de estudo (extraído de Tagliani et al. 2006).

A amostragem das deposições úmidas foram realizadas após a ocorrência de eventos individuais de chuva. Foram coletadas amostras de precipitação bruta (água de chuva) e precipitação interna (água de chuva que atravessa o dossel) nos sítios pré-determinados. Área com floresta plantada *(Pinus elliottii)*, área sem florestamentos, campos abertos. Os coletores de água da chuva foram distribuídos aleatoriamente sob as copas das árvores, fixados por estacas de madeiras a 1,5 metro acima do solo. Paralelamente foram fixados três coletores para recolher amostras de precipitação bruta (água da chuva) em área de campo aberto, As amostras de precipitação bruta e de precipitação interna foram recolhidas em coletores constituídos por um funil de polietileno, com 12 cm de diâmetro e com rede própria na abertura menor, conectado a um frasco de polietileno com capacidade de 1 litro. No laboratório, foram medidos os valores de pH, condutividade elétrica, temperatura e o volume de cada amostra (alíquotas de precipitação bruta e de precipitação interna). Após a determinação do volume das amostras recolhidas em cada coletor por eventos, as soluções foram proporcionalmente misturadas formando uma única amostra para serem dosadas as diferentes espécies químicas. A seguir, as amostras compostas foram filtradas a vácuo em membranas de acetato de celulose (θ = 47 mm) com poro de diâmetro de 0,45 µm. De cada amostra filtrada (precipitação bruta, precipitação interna) foram separadas três sub-amostras (50 mL), uma alíquota sem preservante armazenada em frasco de polietileno de alta densidade para dosagem de ânions. Outras duas alíquotas acidificadas com ácido nítrico supra puro 0,1% para a dosagem dos cátions e de metais traço, respectivamente.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As medidas de pH e condutividade elétrica foram efetuadas em 44 amostras de precipitação bruta (PB) e 180 amostras de precipitação interna (PI) que variaram de 62-123 mL em campo aberto e 24-98 mL no interior da Mata de Pinus. Na área de Pinus, o pH da PI variou em média de 6,2 a 8,1 para o período de Junho a Outubro e nos meses de Novembro e Dezembro os valores de pH diminuíram, mostrando um caráter levemente ácido (5,3) a ácido (4,6), respectivamente. Já as amostras de precipitação bruta (água da chuva) coletada em área

de campo aberto, ou seja, sem influência da vegetação, apresentaram valores médios de pH de 6,3 a 8,0. Esses valores sofreram uma diminuição nos meses de Novembro e Dezembro, atingindo um valor médio de 5,2 (Dezembro), mostrando um caráter levemente ácido para a precipitação bruta (PB) nesta região de estudo, levando-se em consideração que o valor determinado foi menor que o valor resultante (5,6) do equilíbrio da água pura com CO_2 atmosférico. As análises de pH feitas em amostras de precipitações coletadas nas duas áreas (Mata de Pinus e a Campo Aberto) permitem afirmar que nesse caso, a vegetação produz influência na qualidade da água que chega ao solo. A maior acidez no Pinus deve-se, provavelmente, a influência da vegetação pelo acúmulo de partículas de poeiras depositadas sob os galhos e folhas que são lavadas pela precipitação. Nas áreas de Campo Aberto, a interferência dos particulados sólidos na acidificação da água da chuva seria menor. Quanto a Condutividade Elétrica (CE) na área de Pinus, as amostras das precipitações internas (PI) apresentaram valor médio de 91µmS cm^{-1} mostrando variações entre 53,7 e 137,4 µmS cm^{-1} (Fig,2B). A maior concentração de sais nas amostras de PI se explica certamente pela lavagem de resíduos, poeiras depositadas sobre galhos e folhas da vegetação).



Fig, 02: Distribuição dos valores de pH (A) e de CE (B) na precipitação bruta (PB) e precipitação interna (PI) na região de estudo,

CONCLUSÕES

As caracteristicas de cada evento de chuva (intervalo de tempo entre os eventos, duração e intensidade dos eventos) foram responsáveis pela distinção tanto entre as precipitações brutas como entre as precipitações internas. As análises de pH das deposições úmidas na região da Ilha dos Marinheiros revelaram a ocorrência de precipitações levemente ácidas. Amostras de precipitações coletadas no interior da mata de Pinus mostraram valores de pH e de condutividade elétrica mais elevados em razão da deposição seca junto a sua cobertura, indicando, portanto, uma possível contribuição antrópica na região. Os resultados obtidos poderão ser utilizados para estudo e avaliação da qualidade das deposições atmosféricas em áreas florestadas com *Pinus elliottii* em ambientes costeiros.

REFERÊNCIAS

CASARTELLI, M.R. 2008. Casartelli, M.R.; Mirlean, N.; Peralba, M.C.; Barrionuevo, S.; Gómez-Rey, M.X.; Madeira, M. 2007. An assessment of the chemical composition of precipitation and throughfall (Eucalyptus) in rural-industrial gradient in wet subtropics (southern Brazil). *Environmental Monitoring and Assessment*, DOI: 10.1007/s10661-007-9949-y publicado online em 23 de setembro de 2007.

HARTMANN, C. 2000. Projeto *de controle da ocupação futura e gerenciamento da Ilha dos Marinheiros visando a manutenção dos ecossistemas remanescentes*. V. 3. LOG – FURG, Rio Grande. 112p.

TAGLIANI, P.R.A.; COSTA, A.A.; POLETTE, M.; TAGLIANI, C.R.A.; ASMUS, M.L.; SALAS, E.; OLIVEIRA, R.P.; CHAVES, D. & LEITZKE, C., 2006. *Proposta de Plano de Manejo Ambiental da Ilha dos Marinheiros. Documento para análise e discussão*. Versão: 3, Rio Grande/RS. 43 p.

TÉCNICA DE GRADIENTES DIFUSIVOS DE MEMBRANA (DGT): ELABORAÇÃO DE GÉIS E TESTE DE EFICIÊNCIA

Costa, L. D. F.[1]; Silva, C. P.[1]; Casartelli, M. R.[1]; Vaz, J. C.[1];Wallner-Kersanach, M.[1]

[1]Lab. Hidroquimica, Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande-FURG, Av. Italia, km 08, Campus Carreiros, Cep: 96202-900, Rio Grande, RS, Brasil, dybeiro@vetorial.net

RESUMO

O estudo de especiação de metais, para a quantificação de metal na fração lábil (*potencialmente* biodisponível) em ambientes aquáticos tem se desenvolvido rapidamente nestes últimos anos, com a utilização de amostradores passivos diretamente *in situ*. Dentre eles a técnica de gradientes difusivos de membrana, DGT (*diffusive gradients in thin films*) destaca-se pela simplicidade de manuseio sendo uma técnica cinética, integrando através do tempo as concentrações de metais do meio e sendo efetiva na quantificação de metais, inclusive em águas de alta hidrodinâmica como em estuários. O presente estudo visou à elaboração dos géis difusivo e de resina Chelex para o sistema DGT, para não depender da importação total do sistema, e testando a sua eficiência em laboratório frente a uma concentração conhecida de cádmio, para posterior aplicação das unidades de DGT *in situ.*

Palavras chave: especiação, metais, biodisponibilidade.

INTRODUÇÃO

A avaliação da forma lábil dos metais em água tem se desenvolvido rapidamente nos últimos 10 anos com o desenvolvimento de algumas técnicas analíticas como a Voltametria de Redissolução Anódica (MOTA *et al*.,1995), Voltametria de Redissolução Catódica (DONAT *et al*.,1994) e coluna de troca iônica (PESAVENTO *et al.,* 2002). Entretanto, todos estes métodos requerem que as amostras sejam trazidas para o laboratório e a especiação dos metais podem mudar em relação à condições encontradas *in situ*.

Por outro lado, a alta variabilidade espacial e temporal na concentração de metais em ambiente aquático na coluna dágua, principalmente em ambientes estuarinos, requer um alto esforço amostral para obter resultados representativos das concentrações de elementos no meio.

Considerando estas dificuldades, foram desenvolvidas inúmeras técnicas de mostragem passivas para detectar contaminantes em água (SEETHAPATHY et al., 2008). A aplicação de amostradores passivos em água apresenta uma série de vantagens, como a simplicidade no manuseio, amostragem de um menor volume de água, reduzindo o esforço amostral e o custo. Evitando o manuseio em demasia das amostras como as estuarinas e oceânicas, que requerem a eliminação da matriz salina e pré-concentração da amostra, o que pode torná-las suscetíveis a contaminação.

Os amostradores passivos podem ser enquadrados também na "química verde", por reduzirem o consumo e o descarte de reagentes, normalmente utilizados para a preparação das amostas por métodos convencionais de análises em laboratório.

Dentre as técnicas de amostragem passivas, o gradiente difusivo de membrana (DGT) destaca-se pela simplicidade de manuseio e por ser uma técnica mais cinética, do que de equilíbrio (DUNN *et al*., 2003), integrando através do tempo as concentrações de metais encontradas no meio (DAVISON *et al*.,1994). O DGT demonstrou ser mais sensível que mexilhões para detectar diferenças entre localidades nas concentrações de metais, indicando assim a vantagem no estudo de contaminação de distintas áreas geográficas (SHINTU *et al*., 2008).

O sistema DGT mede apenas espécies metálicas na forma lábil, ou seja, cátions livres de metal e cátions de metais que estejam ligados a complexos inorgânicos e alguns orgânicos, que se dissociam facilmente após passarem pelo gel difusivo do DGT, e que podem ser considerados, *potencialmente* biodisponíveis. Grandes complexos como colóides e material particulado, não são capazes de permear através da camada difusiva e não são medidos através do sistema (LI *et al*., 2005).

Assim o presente estudo tem como objetivo elaborar os géis, testar a eficiência em laboratório, reduzindo o custo de importação do sistema montado, para futuramente viabilizar

maiores estudos de exposição *in situ* das unidades de DGT para quantificação de metal lábil em águas estuarinas.

MATERIAIS E MÉTODOS

A elaboração dos géis de poliacrilamida e de resina Chelex 100 foram realizados conforme protocolo disponibilizado, para fins de pesquisa, pela Dra. Hao Zhang da Universidade de Lancaster (Inglaterra).

Após o domínio de elaboração dos géis foi realizado o teste de eficiência das unidades DGT. Cada unidade DGT foi montada individualmente colocando sobre a base da cápsula cilíndrica, o gel de resina Chelex-100, o gel difusivo e o filtro de 0,45 µm de porosidade de nitrato de celulose com 25 mm de diâmetro. Por fim, a cápsula foi fechada e a unidade estará pronta para o uso. Cada unidade possui 4 cm de diâmetro.

O teste de eficiência foi realizado para verificar a acumulação de metal nas unidades de DGT (em triplica), em uma solução com concentração conhecida de cádmio (Cd) de 10 ppb, realizado em duplicata, e uma terceira solução sem Cd, que foi utilizada como controle. As unidades ficaram expostas a estas soluções por 4horas na temperatura de 25ºC, protocolo recomendado e disponível em www.dgtresearch.com. Uma alíquota dos meios experimentais foi retirada no início e final da exposição para a verificação da concentração de Cd na água. A temperatura dos meios foi medida antes e após o experimento.

Após, as unidades foram abertas e o gel de resina Chelex eluído em 1mL de ácido nítrico (HNO_3) 1M, seguindo o método descrito por Wallner-Kersanach et al. (2009).

A solução eluída, bem como a água dos meios experimentais foram analisadas para o metal Cd com um Espectrômetro de Absorção Atômica com Forno de Grafite Marca Zeiss, Modelo 5EA, no Laboratório de Hidroquímica (FURG). Os cálculos de concentração de metal nas unidades de DGT seguiram de acordo com Davison e Zhang (1994). O limite de detecção foi realizado através das leituras do branco (10x) para o elemento Cd. O valor encontrado para Cd foi de 0.0065 µg/L (n=10). Os valores encontrados demonstram a sensibilidade da técnica e a resolução do equipamento (GF-AAS) para as condições de trabalho.

Quanto ao controle analítico e instrumental foram realizadas duas leituras de padrão de Cd de 2 ppb sendo obtido um valor médio e desvio padrão de 1,93± 0,01.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados da água dos meios experimentais com Cd foram 10,47±0,23 e 9,84±1,02 µg/L meio 1 e 2, respectivamente, e a média do meio sem Cd (controle) foi de 0,05±0,03. A solução eluída proveniente da resina Chelex de cada unidade de DGT forneceu um resultado próximo a 20 ppb, conforme recomendado pelo protocolo. Os resultados das concentrações médias calculadas de Cd analisadas nas unidades DGT em teste realizado em laboratório foram 10,35±2,69 e 7,64±2,04 µg/L, para os meios experimentais 1 e 2 respectivamente (Fig. 2).

O valor médio abaixo de 10 µg/L no DGT no meio 2, se deve a um menor valor obtido na concentração de uma das unidades DGT em torno de 6 ppb, a qual baixou a média da triplicata. Se for excluído este valor, a média da duplicata se eleva para 8,53±1,95 µg/L. Um desvio no valor de alguma unidade de DGT pode ocorrer e por isso a necessidade de ser utilizado no mínimo 3 unidades DGT por meio experimental, como também, quando da exposição das unidades no ambiente natural.

Entretanto, considerando o total de 6 unidades de DGT dos 2 meios experimentais com Cd a média final resulta em 9,0 ± 1,92 ppb, valor este próximo a 10 ppb, conforme a concentração original do meio experimental. Portanto, este teste preliminar de elaboração dos géis difusivo e de resina Chelex em laboratório indicaram um bom resultado no teste de eficiência, comprovando o êxito na elaboração dos géis.

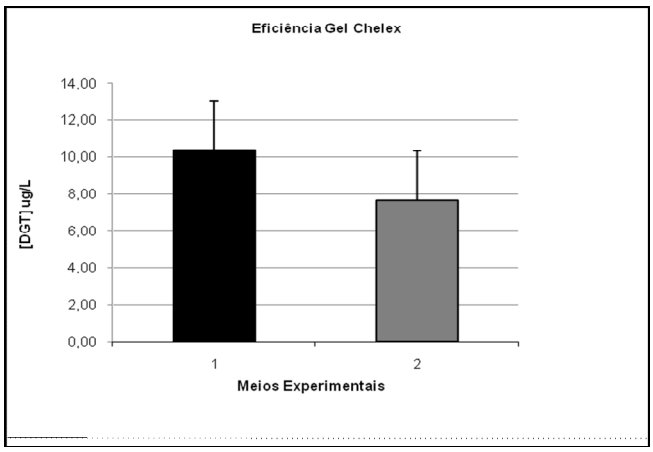


Fig.2 – Concentração(µg/L) para o sistema DGT em 4 horas de exposição num meio experimental contendo a concentração de 10 ppb de Cd. Valores medios de DGT ± desvio padrão(n=3).

CONCLUSÕES

O teste de eficiência indicou que a elaboração dos géis resultou correto, conforme o protocolo recomendado e demosntrou a sensibilidade da técnica DGT para a especiação dos metais. Este resultado deu sequencia ao estudo de aplicação *in situ* das unidades de DGT em águas estuarinas da Lagoa do Patos para a obtenção de concentrações de metais lábeis integradas ao longo do tempo de áreas afetadas por atividades de estaleiros e marinas.

REFERÊNCIAS

DAVISON, W., ZHANG, H. 1994. In situ speciation measurements of trace components in natural waters using thin-film gels. ***Nature*** 367: 546-367.

DONAT, J.; LAO, K., BRULAND, K. W. 1994. Speciation of dissolver copper and nickel in South San Francisco Bay: a multi-method approach. ***Analytica Chimica Acta*** 284, 547-571.

DUNN, R. J. K., TEASDALE, P. R., WARNKEN, J.,SCHLEICH, R. R. 2003. Evaluation of the Diffusive Gradient in a Thin Film Technique for Monitoring Trace Metal Concentrations in Estuarine Waters. ***Environmental Science & Tecnology***, 37(12): 2794-2800.

LI, W., ZHAO, H., TEASDALE, P.R., JOHN, R., WANG, F., 2005. Metal speciation measurement by diffusive gradients in thin films technique with different binding phases. ***Analytica Chimica Acta***, 533: 193-202.

MOTA, A. M., COREIA DOS SANTOS, M. M. 1995. Trace metal speciation of labile chemical species in natural waters: electrochemical methods. In: Tessier, A.& Turner, D. R., (Eds.). ***Metal Speciation and Bioavailability in Aquatic Systems***; John Wiley: New York, pp. 205.

PESAVENTO, M., BIESUZ, R., RIVA, F. D., ALBERTI, G. 2002. Investigation of the complexation properties of a natural water towards copper(II), manganese(II) and aluminium(III), based on sorption of metal ions on a complexing resin. ***Polyhedron***, 21(14-15):1343-1350.

SEETHAPATHY, S., GÓRECKI, T., LI, XIAOJING 2008. Passive sampling in environmental analysis. ***Journal of Chromatography A***, 1184: 234-253.

SHINTU, M.; DURANTE, L.; MACCIONI, A.; MELONI, P.; DEGETTO, S.; CONTU, A. 2008. Measurement of environmental trace-metal levels in Mediterranean coastal areas with transplanted mussels and DGT techniques. ***Marine Pollution Bulletin***,57: 832-837.

WALLNER-KERSANACH, M., ANDRADE, C.F.F., MILANI, M.R., NIENCHESKI, L.F.H., 2009. *In situ* measurement of trace metals in estuarine waters of the Patos Lagoon using the diffusive gradient in thin film (DGT). ***Journal of Brazilian Chemical Society*** 20(2): 333-340.

DISTRIBUIÇÃO E VARIAÇÃO SAZONAL DAS ESPÉCIES DE AMPITOÍDEOS (CRUSTACEA, AMPHIPODA) ASSOCIADAS À ALGA PARDA *Sargassum* DO CANAL DE SÃO SEBASTIÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO

Moraes, M. L. L.[1]; Siqueira, S. G. L.[2]; Jacobucci, G. B.[3]; Leite, F. P. P.[4]

1 – Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)
2 – Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)
3 – Instituto de Ciências Biomédicas. Universidade Federal de Uberlândia (UFU).
4 – Departamento de Biologia Animal, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

RESUMO

Dentre os anfípodes gamarídeos associados à alga parda *Sargassum,* os herbívoros pertencentes à família Ampithoidae apresentam os indivíduos de maior porte. Foram encontradas seis espécies de anfípodes ampitoídeos. As espécies mais abundantes e constantes: *Cymadusa filosa*, *Ampithoe ramondi* e *Sunampithoe pelagica* apresentaram variação sazonal de densidade e distribuição entre os costões rochosos estudados. As diferenças podem estar relacionadas a diferentes aspectos da biologia destes animais como as reprodutivas e agonísticas.

Palavras chave: ocorrência, densidade, herbívoros

INTRODUÇÃO

Os anfípodes gamarídeos são um grupo extremamente diverso e numeroso dentre os animais associados à alga parda *Sargassum*. No litoral norte de São Paulo, são encontrados bancos extensos de *Sargassum*, que apresentam mais de 30 espécies de anfípodes associadas, dentre as quais as espécies da família Ampithoidae. Estas espécies herbívoras apresentam os indivíduos de maior porte. O objetivo deste estudo foi verificar a variação sazonal da densidade e distribuição das espécies de ampitoídeos associadas à alga parda *Sargassum* em seis costões rochosos do Canal de São Sebastião.

MATERIAIS E MÉTODOS

As coletas foram realizadas no Canal de São Sebastião, a nordeste e a sudeste dos Dutos e Terminais Centro Sul (DTCS) (Fig. 1). Foram realizadas quatro coletas nos períodos de março de 2007 (outono), setembro de 2007 (inverno), dezembro de 2007 (primavera) e fevereiro de 2008 (verão) em 6 costões rochosos. Nos bancos de *Sargassum* de cada costão, foram coletadas aleatoriamente 5 frondes de *Sargassum,* mantidas no congelador até que os animais não apresentassem sinais vitais. Os anfípodes ampitoídeos foram separados da macrofauna, contados e identificados em nível específico. A densidade das espécies de ampitoídeos foi calculada, dividindo o número de indivíduos pelo peso seco (g) das frondes de *Sargassum.*

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 3.881 indivíduos ampitoídeos entre os períodos de coleta e houve diferença significativa da densidade destes anfípodes entre os costões rochosos e entre as estações do ano ($F_{15, 147}$=4,09; p<0,01). Esta diferença está relacionada com a baixa densidade de anfípodes ampitoídeos encontrados no costão rochoso da Ponta da Sela e a elevada densidade encontrada na Ponta do Recife, ambas referentes ao inverno. Observou-se variação significativa da biomassa (peso seco) das frondes de *Sargassum* com a presença de ampitoídeos entre os costões rochosos e entre as estações do ano ($F_{5, 18}$=1,22; p<0,01). Esta variação foi observada principalmente no inverno de 2007.

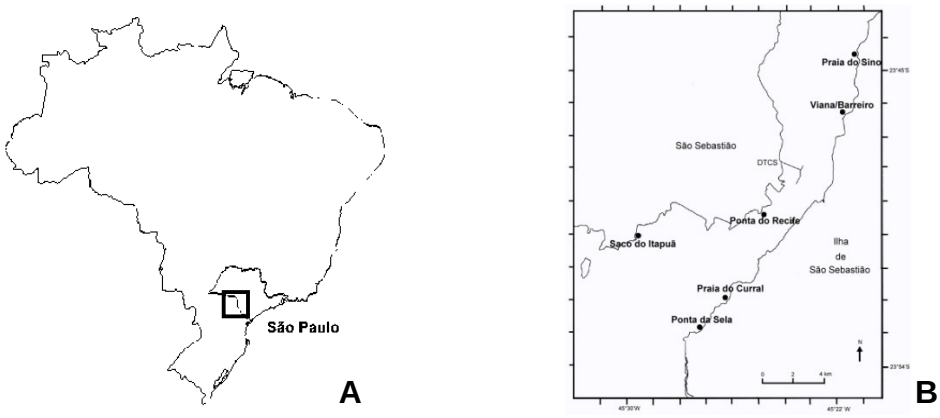


Figura 1: Mapa do Canal de São Sebastião, litoral norte do Estado de São Paulo evidenciando os pontos de amostragem (B) e sua localização em relação ao Brasil (A).

Foram identificadas seis espécies, a maioria delas presentes nos seis costões rochosos. *Cymadusa filosa*, *Ampithoe ramondi* e *Sunampithoe pelagica* ocorrem em todos os locais amostrados e em maior abundância (Tab.1). O número de espécies foi maior do que o obtido em outros estudos (OLIVEIRA 2004, JACOBUCCI 2005). Observou-se a nova ocorrência de *Ampithoe divisura,* anteriormente registrada no Rio de Janeiro e Santa Catarina (SEREJO & LICINIO 2002), e a de possíveis espécies novas: *Ampithoe* sp. 1 e *Ampithoe* sp.2.

Tabela 1: Espécies de ampitoídeos, número total de indivíduos e sua ocorrência nos costões rochosos estudados.

Espécie (Num. total de ind.)	Costões rochosos					
	Ponta da Sela	Praia do Curral	Saco do Itapuã	Ponta do Recife	Praia do Sino	Viana/Barreiro
Ampithoe divisura (67)	X	X	X	X	X	
Ampithoe ramondi (756)	X	X	X	X	X	X
Ampithoe sp.1 (217)		X				
Ampithoe sp.2 (56)					X	
Cymadusa filosa (1.627)	X	X	X	X	X	X
Sunampithoe pelagica (908)	X	X	X	X	X	X

Observou-se uma variação nas densidades médias das espécies de ampitoídeos tanto entre costões rochosos quanto entre as estações do ano (Fig. 2). As densidades de *C. filosa*, *A. ramondi* e *S. pelagica*, apresentaram variação sazonal de densidade e entre os costões rochosos estudados

A variação temporal da fauna de gamarídeos do fital pode está relacionada a modificações de fatores ambientais locais como temperatura, hidrodinamismo, sedimentação, bem como mudanças sazonais na pressão de predação, disponibilidade de alimento e atividade reprodutiva. O hidrodinamismo pode explicar parte desta diferença entre os seis costões rochosos (EDGAR,1983; LEITE *et al*. 2007).

As diferenças nas densidades observadas entre as espécies de ampitoídeos também pode resultar das interações agonísticas entre elas. Dentre os ampitoídeos *Cymadusa filosa* e *Ampithoe ramondi* apresentam maior tamanho e apresentam comportamento agressivo (BRAWLEY & ADEY 1981). Desta forma, esse comportamento poderia explicar a menor densidade de animais menores como *S. pelagica* nos casos em que *C. filosa* e *A. ramondi* co-ocorrem em maiores densidades, como observado na Praia do Curral, no outono. Situação oposta ocorreu no mesmo período na Ponta do Recife.

A variação nas densidades das espécies de ampitoídeos pode estar relacionada a diferentes aspectos da biologia destes animais, incluindo diferenças nos períodos reprodutivos, na fecundidade e na duração do desenvolvimento embrionário (LEITE 1996),

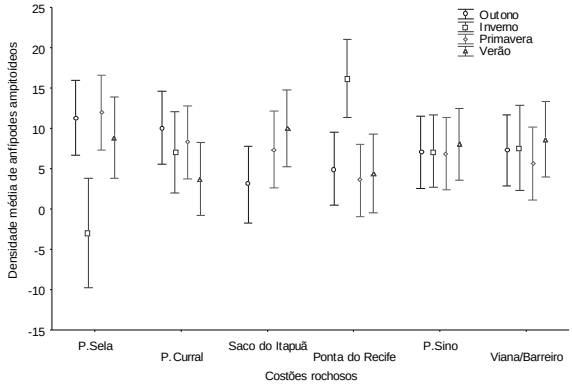


Figura 2: Densidade de anfípodes ampitoídeos (inds/ peso seco de *Sargassum*(g)), encontrada nos costões rochosos durante as estações do ano.

CONCLUSÃO

Nos costões rochosos localizados no Canal de São Sebastião foram encontradas seis espécies de ampitoídeos e estas espécies variaram na densidade tanto entre os costões como entre os períodos de amostragem e na ocorrência. Diferença entre o hidrodinamismo dos costões rochosos aliada a aspectos da biologia de cada uma das espécies de ampitoídeos podem explicar esta variação.

REFERÊNCIAS

BRAWLEY, S.H.; ADEY, W.H. 1981. The effect of micrograzers on algal community structure in a coral reef microcosm. ***Marine Biology*** 61, 167-177.

EDGAR, G.J. 1983. The ecology of south-east Tasmanian phytal animal communities. II. Seasonal change in plant and animal populations. ***Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*** 70: 159-179.

JACOBUCCI, G.B. 2005. Interações Sargassum-epífitas-anfípodes herbívoros na região de Ubatuba, litoral norte do Estado de São Paulo. Tese de Doutorado. Instituto de Biologia – Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP

LEITE, F.P.P. 1996. Fecundidade de sete espécies de gamarídeos (Crustacea, Amphipoda, Gammaridea) associados à alga *Sargassum cymosum*. ***Iheringia***, Sér. Zool, Porto Alegre, 80: 39-45.

LEITE, F.P.P.; TANAKA, M.O.; GEBARA, R.S. 2007. Structural variation of the brown alga *Sargassum cymosum* and its effects on associated amphipod assemblages. ***Brazilian Journal of Biology*** 67(2):215-221.

OLIVEIRA, D.A. 2004. Distribuição espacial e temporal dos anfípodes gamarídeos associados a diferentes substratos secundários do costão rochoso de praias do Litoral Norte do Estado de São Paulo. Dissertação de mestrado. Instituto de Biologia – Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP.

SEREJO, C.S.; LICÍNIO, M.V.S. 2002. The genus Amphithoe (Crustacea, Amphipoda, Ampithoidae) from the brazilian coast. Arq. Mus. Nac., 60(1): 41-50.

ANÁLISE *IN SITU* DE BIOMARCADORES BIOQUÍMICOS EM OSTRA DO PACÍFICO *Crassostrea gigas* EM AMBIENTE DE CULTIVO, FLORIANÓPOLIS, SC

Nunes, F. F.[1]; Zanette, J.[1]; Barardi, C.[2]; Melo, C. M. R.[3]; Bainy, A. C. D.[1]

[1]Laboratório de Biomarcadores de Contaminação Aquática e Imunoquímica, NEPAQ, UFSC, Serv. Caminho do Porto, S/N – fundos, Itacorubi, 88034-257, Florianópolis, SC, Brasil, fabriciofloresnunes@gmail.com
[2]Laboratório de Virologia Aplicada, CCB, UFSC.
[3]Laboratório de Moluscos Marinhos, CCA, UFSC.

RESUMO

Biomarcadores bioquímicos em ostras são potenciais ferramentas para o monitoramento da poluição na zona costeira. No presente estudo, foi avaliada a atividade de enzimas antioxidantes em brânquia e glândula digestiva de *Crassostrea gigas.* Ostras coletadas em Sambaqui (SAM), Florianópolis, SC, foram transplantadas e mantidas por 14 dias em outros dois locais de cultivo (LIS: Santo Antônio de Lisboa; RIB: Ribeirão da Ilha) e um local sabidamente contaminado por esgotos doméstico (BÜC: foz do Rio Bücheler). Dentre as enzimas analisadas, a glutationa-*S*-transferase (GST) em brânquia, foi a única que demonstrou aumento no local contaminado, em relação aos outros locais. Este aumento da atividade da GST pode estar relacionado com uma necessidade de biotransformação de contaminantes presentes no local.

Palavras chave: Biomarcadores, Zona Costeira, *Crassostrea gigas*, Aquicultura, Poluição.

INTRODUÇÃO

As alterações decorrentes da exposição aos contaminantes nos organismos a nível molecular, bioquímico, fisiológico, histológico ou celular são denominadas biomarcadores (HUGGETT *et al*., 1992). Algumas defesas antioxidantes são propostas como biomarcadores bioquímicos, já que em ambientes contaminados pode ocorrer o aumento na produção de EROs (Espécies Reativas de Oxigênio) nos organismos (NICHOLSON; LAM, 2005). As biomoléculas envolvidas no mecanismo de defesa antioxidante podem ser não-enzimáticas, como por exemplo, o tripeptídeo glutationa reduzida (GSH), ou enzimáticas, como as enzimas superóxido dismutase (SOD), catalase (CAT), glutationa redutase (GR) e glicose 6-fosfato desidrogenase (G6PDH). O desequilíbrio entre pró-oxidantes e antioxidantes nas células, causado pelo aumento na produção de EROs, pode levar a uma situação de estresse oxidativo nos organismos, ocasionando danos de DNA, proteínas e morte celular (REGOLI *et al*., 2002).

Muitos estudos ecotoxicológicos em ambientes marinhos e estuarinos utilizam moluscos bivalves como organismos sentinela. Dentre os moluscos bivalves, a ostra do Pacífico *Crassostrea gigas*, ocupa uma posição de destaque, por ser a espécie de molusco marinho mais estudado do mundo (SAAVEDRA; BACHÈRE, 2006). O Estado de Santa Catarina é o maior produtor brasileiro de moluscos marinhos, sendo que as águas das baías da Grande Florianópolis se destacam com 97,6% da produção catarinense de ostras *C. gigas* (EPAGRI, 2009) o que aponta para o potencial desta espécie para o monitoramento de regiões de cultivo.

O objetivo do presente estudo foi comparar os níveis de atividade enzimática (SOD, CAT, GR, GST e G6PDH) em brânquia (Br) e glândula digestiva (Gd) da ostra do Pacífico exposta em ambiente de cultivo, assim como um local sabidamente contaminado por esgotos domésticos, na região das baias da Grande Florianópolis.

MATERIAIS E MÉTODOS

As ostras do Pacífico *Crassostrea gigas* (n=80) com 6-8 cm foram coletadas no Laboratório de Moluscos Marinhos (LMM), na Praia de Sambaqui (SAM) e transferidas para duas áreas aquícolas de Florianópolis, Santo Antônio de Lisboa (LIS) e Ribeirão da Ilha (RIB), e um ponto poluído, foz do Rio Bücheler (BÜC)(Fig.1).

Após 14 dias, brânquia (Br) e glândula digestiva (Gd) (n=10) foram dissecadas dos animais e criopreservadas. Amostras de água dos locais foram coletadas para análises de coliformes totais e fecais, detergentes, matéria orgânica, óleos e graxas e sólidos suspensos totais. Os tecidos biológicos foram homogeneizados em tampão. O homogeneizado foi

centrifugado (S9) e o sobrenadante coletado. Foram analisadas as enzimas catalase (CAT), superóxido dismutase (SOD), glutationa redutase (GR), glutationa-*S*-transferase (GST) e glicose 6-fosfato desidrogenase (G6PDH). Os valores de atividade foram normalizados pela concentração de proteínas totais. Os dados foram submetidos a testes de normalidade e submetidos a testes paramétricos (p<0,05; ANOVA, *post test "Tukey's Multiple Comparison Test"*).

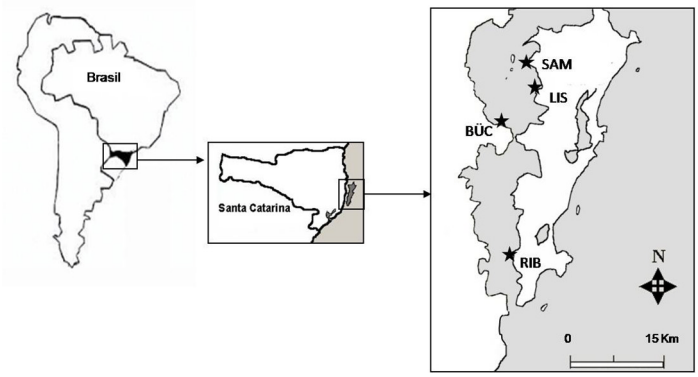


Figura 1 - Localização dos pontos monitorados dentro das baias da Grande Florianópolis. Sambaqui (SAM), Santo Antônio de Lisboa (LIS), Ribeirão da Ilha (RIB) e foz do Rio Bücheler (BÜC).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram observadas diferenças entre os pontos de cultivo (SAM, LIS e RIB) e o ponto poluído (BÜC). Os valores encontrados para coliformes totais e fecais (Col Tot e Fec), detergentes, matéria orgânica (MO) e óleos e graxas confirmam a contaminação do ponto BÜC (Tab. 1).

Tabela 1 – Parâmetros de qualidade de água dos pontos de cultivo (SAM, LIS, RIB) e poluído (BÜC).

Pontos	Col Tot (NMP/100ml)	Col Fec (NMP/100ml)	Deterg (mg/L LAS)	MO (mg/L)	Óleos/graxas (mg/L)	SST (mg/L)	T°C água (°C)	Transp (cm)
SAM	0,0	0,0	< 0,1	< 1,0	< 10,0	27,0	19,1	93,0
LIS	26,7	20,0	< 0,1	< 1,0	< 10,0	71,6	18,2	69,0
RIB	167,7	80,0	< 0,1	< 1,0	< 10,0	45,1	18,0	109,5
BÜC	81666,7	53700,0	0,6	2,9	15,7	80,2	18,7	27,0

Quanto aos biomarcadores, a enzima CAT em Gd apresentou menor atividade nos locais RIB e BÜC, após serem mantidas por 14 dias nestes locais, em relação as condições iniciais (SAM) (Fig. 2A). A enzima SOD em Gd apresentou maior atividade em LIS quando comparada com os demais pontos de exposição (RIB e BÜC), porém nenhum ponto de monitoramento diferiu de SAM (Fig. 2B). A atividade da enzima GST em Br foi maior nas ostras mantidas no local contaminado por esgoto doméstico (BÜC), quando comparada com os locais de cultivo. A atividade da GST foi maior nas ostras do RIB e LIS do que os níveis iniciais encontrados em SAM (BÜC > LIS = RIB > SAM) (p<0,05) (Fig. 2C). Foi observado uma maior atividade da G6PDH em Br após os 14 dias de exposição em todos os pontos monitorados (RIB, LIS, BÜC) em relação a condição inicial (SAM)(Fig. 2D). Nenhuma diferença significativa (P<0,05) foi encontrada na atividade da GR em ambos os órgãos analisados nos pontos monitorados (Fig. 2E).

Dentre os resultados encontrados, a atividade da enzima GST em BÜC provavelmente está relacionada com uma maior necessidade de biotransformação de contaminantes nesses organismos, frente à exposição ao esgoto doméstico. As GSTs têm um importante papel na célula pela conjugação de contaminantes orgânicos com tripeptídio glutationa (GSH), aumentando a solubilidade do conjugado formado e favorecendo a sua eliminação (WAN *et al*. 2009). Pesquisas anteriores realizadas na região de São José, SC, demonstraram que as ostras *C. gigas* expostas por 14 dias no BÜC bioacumularam contaminantes orgânicos (HPAs, BPCs, DDTs, ABLs) (NUNES, 2008). Pelo menos quatro isoformas diferentes de GSTs foram encontradas em ostras *C. gigas*, com provável especificidade variável para diferentes

substratos (BOUTET *et al*, 2004). Estudos posteriores com essas isoformas poderiam elucidar melhor a relação do aumento da atividade observado com a presença de xenobióticos específicos.

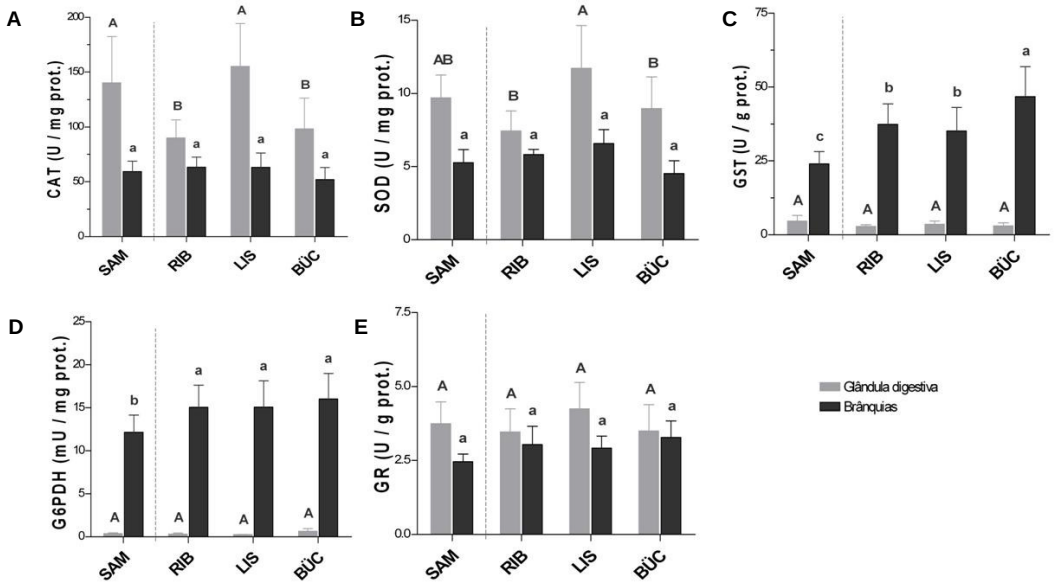


Figura 2 – Atividade da **CAT (A), SOD (B), GST (C), G6PDH (D) e GR (E) em** glândula digestiva e brânquia de ***C. gigas*** **coletadas em SAM e** transplantadas para RIB, LIS, BÜC. Letras iguais indicam ausência de diferença estatística entre os locais, considerando-se um mesmo órgão (P<0,05; ANOVA, *post test "Tukey's Multiple Comparison Test"*)

CONCLUSÕES

Os biomarcadores CAT, SOD, GST e G6PDH variaram entre os pontos monitorados, porém apenas GST em brânquia, respondeu positivamente para a presença de contaminação ambiental. Estudos futuros com isoformas específicas de GST poderão elucidar melhor a relação do aumento da atividade observado com a presença de xenobióticos específicos neste local, e auxiliar na identificação de biomarcadores mais sensíveis.

AGRADECIMENTOS

Este experimento contou com o apoio financeiro do CNPQ Processo nº 578200/2008-2. Os autores agradecem aos pesquisadores Ana Paula D. Ramos, Beatriz N. Bertani, Christielly R. da Silva, Jacó J. Mattos, Karim H. Lüchmann, Marília N. Siebert, Maya R. Baggio, e Tarquin S. Dorrington por participarem na exposição e dissecção dos animais.

REFERÊNCIAS

BOUTET, I.; TANGUY, A.; MORAGA D. 2004. Response of the Pacific oyster *Crassostrea gigas* to hydrocarbon contamination under experimental conditions. **GENE**, 329, p. 147-157.

EPAGRI. 2009. Maricultura: Mexilhões, Ostras e Vieiras - Síntese informativa da Maricultura, http://www.epagri.rct-sc.br, acessado em 15 de novembro de 2009, 15:13hs.

HUGGETT, R. *et al*. 1992. **Biomarkers: biochemical, physiological and histological markers of anthropogenic stress**. Boca Raton, Lewis Publish. 347p. 1992.

NICHOLSON, S.; LAM, P.K.S. 2005. Pollution monitoring in Southeast Asia using biomarkers in mytilid mussel *Perna viridis* (Mytilidae: Bivalvia). **ENVIRONMENTAL INTERNATIONAL**, v. 31, p. 121-132.

NUNES, F.F. **Avaliação** *in situ* **da contaminação e dos efeitos de efluentes domésticos sobre biomarcadores bioquímicos em ostra do Pacífico** *Crassostrea gigas* **na Baia Norte da Ilha de Santa Catarina**. 2008. 52 f. (Dissertação de Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

REGOLI, F. *et al*. 2002. Oxidative stress in ecotoxicology: from the analysis of individual antioxidants to a more integrated aproach. **MARINE ENVIRONMENTAL RESEARCH**, v. 54, p. 419-423.

SAAVEDRA, C.; BACHÈRE, E. 2006. Bivalve genomics. **AQUACULTURE**, v.256, p. 1–14.

WAN, Q. *et al*. 2009. Novel omega glutathione S-transferases in disk abalone: Characterization and protective roles against environmental stress. **COMPARATIVE BIOCHEMISTRY AND PHYSIOLOGY**, v. 150, p. 558–568.

ANÁLISE DA MARÉ METEOROLÓGICA ASSOCIADA AO FENÔMENO CATARINA OCORRIDO NO OCEANO ATLÂNTICO SUL EM MARÇO DE 2004

Marques, R. C. M.[1]; Menezes, F. O. S.[1]; Salles, R. P.[1]; Lentini, C. A. D.[1,2]

[1]Departamento de Física da Terra e do Meio Ambiente, Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia, Rua Barão Jeremoabo, s/n - Campus Universitário de Ondina, Salvador, Bahia. rafaelcmmarques@gmail.com.
[2]GOAT – Grupo de Oceanografia Tropical – www.goat.fis.ufba.br.

RESUMO

As marés meteorológicas são fenômenos oceânicos cujo efeito é a variação do nível do mar causada por condições atmosféricas como os ventos e variações de pressão. No Brasil, os maiores regimes dessas marés são encontrados nas regiões Sul e Sudeste e associam-se a passagens de ciclones extratropicais junto à costa. No dia 27 de março de 2004, um desses ciclones com as proporções de um furacão atingiu os litorais de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul. Sendo assim, o escopo deste trabalho é avaliar a maré meteorológica em cidades das regiões Sul e Sudeste durante a passagem do ciclone. Através das análises, foi possível perceber que este ciclone foi capaz de manter a maré meteorológica verificada em Imbituba (SC), Cananéia (SP) e Rio de Janeiro (RJ) em níveis acima do normal durante o período de sua atuação, destacando-se que nas duas últimas cidades a elevação manteve-se acima do nível médio.

Palavras chave: elevação do nível do mar, análise sinótica, ciclone.

INTRODUÇÃO

As marés meteorológicas podem ser definidas como respostas oceânicas a condições atmosféricas e a fenômenos meteorológicos, provocando variações no nível do mar. Elas são mensuradas através da diferença entre a maré observada e a maré astronômica e, ao contrário das marés astronômicas, não são previsíveis (PUGH, 1987). Existem 5 fatores associados a tempestades que são capazes de causar variação no nível do mar: efeitos da pressão, ação do vento, rotação da Terra, ação das ondas e chuvas torrenciais (HARRIS, 1963).

No Brasil, principalmente nas regiões Sul e Sudeste, a ocorrência das marés meteorológicas está associada à passagem de ciclones extratropicais próximos à costa. Nessas ocasiões, geralmente ocorrem ressacas, fruto da ação conjunta das marés positivas, alta energia de ondas, fortes ventos e chuvas.

No dia 22 de março de 2004, havia, associado a um centro de baixa pressão, um ciclone extratropical em desenvolvimento sobre o oceano Atlântico Sul. Porém, ele dissipou-se no dia 23 após a aproximação de um sistema frontal que se movia para nordeste, voltando a reorganizar-se no dia 25 quando o sistema frontal uniu-se a alta subtropical do Atlântico Sul. No dia seguinte, o ciclone atingiu as proporções de um furacão de categoria 1 (escala de Saffir/Simpson). No dia 27, em sua fase madura, o furacão Catarina atingiu a costa de Santa Catarina e do Rio Grande Sul, após se deslocar para oeste. No dia 28, ao penetrar no continente, o ciclone dissipou-se completamente.

Dentro desse contexto, este trabalho tem como escopo avaliar a variação da maré meteorológica associada à passagem do ciclone Catarina no oceano Atlântico Sul.

MATERIAIS E MÉTODOS

A série de dados de elevação de maré foi adquirida através do banco de dados da University of Hawaii Sea Level Center, disponível no endereço eletrônico http://ilikai.soest.hawaii.edu. Foram analisadas as séries de maré das cidades de Imbituba (SC), Cananéia (SP) e Rio de Janeiro (RJ), com resolução temporal de 1 hora.

Em ambiente MATLAB, procedeu-se a análise harmônica da maré através do pacote de rotinas "t_tide" (PAWLOWICZ *et al*., 2002), disponível no site do Woods Hole Coastal and Marine Science Center (http://woodshole.er.usgs.gov/operations/sea-mat/).

A maré meteorológica foi obtida através da diferença entre a maré observada e a maré astronômica prevista pela análise harmônica. A partir da maré observada, foi calculado o nível médio do mar para cada cidade, sendo tomado este nível como nível de referência (0.0 m).

Aplicou-se um filtro de médias móveis com janela de 48 horas para o mês de março de 2004 em cada uma das cidades. Assim, foram removidas as oscilações de maré meteorológica com períodos inferiores a 2 dias, evidenciando oscilações causadas por fenômenos de escala sinótica.

Juntamente com a maré, foi analisado a campo de vento na superfície durante o fenômeno Catarina. Os dados são provenientes das reanálises do National Center for Environmental Prediction/National Center Atmospheric Research (NCEP/NCAR) e os gráficos foram gerados através do software GrADS.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Fig.1, o gráfico mostra que há um padrão na variação entre marés altas e baixas no período entre os dias 1 e 19 de março de 2004, em todas as três localidades. No entanto, a partir do dia 20 de março, esse padrão é interrompido por um aumento na elevação da maré meteorológica, coincidente com o período de atuação do ciclone Catarina (Fig. 2).

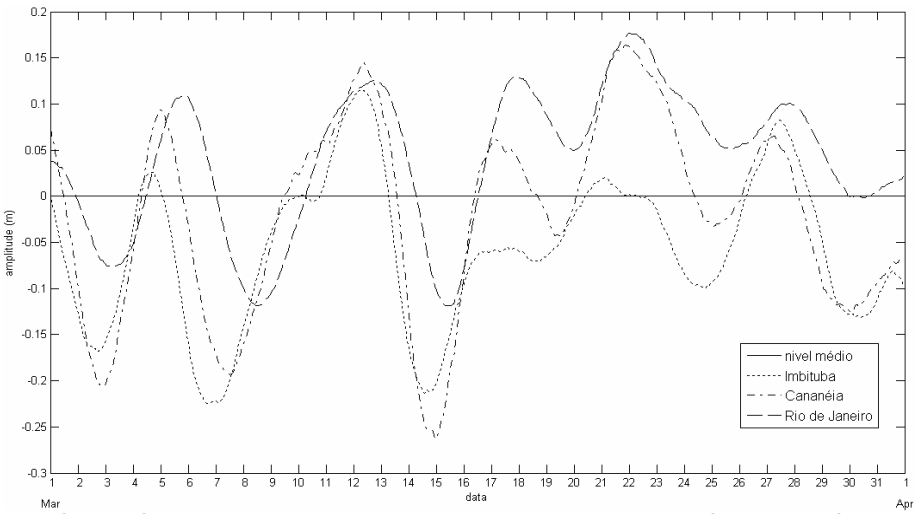


Figura 1 – Média móvel com janela de 48 horas da variação da maré meteorológica verificada durante o mês de março de 2004 nas cidades de Imbituba (SC), Cananéia (SP) e Rio de Janeiro (RJ).

Os valores positivos da elevação da maré meteorológica entre os dias 21 e 23 nos litorais de Cananéia e do Rio de Janeiro (Fig. 1) podem ser explicados pelo empilhamento de água causado por ventos de sudoeste/oeste (Fig. 2) atuantes na região durante o mesmo período. A partir do dia 23, os ventos menos intensos transferem menos *momentum* para a superfície do oceano, resultando em diminuição da elevação do mar causada por forçantes meteorológicas nessas duas cidades. Em Cananéia, além disso, os ventos migraram para o quadrante sul, provocando os valores negativos observados na maré meteorológica. No dia 26, com a configração de um furacão, os ventos voltaram a atuar no quadrante sudoeste/oeste, explicando assim o novo aumento do nível do mar nos dias 26 e 27. Com a dissipação do furacão e a formação de um anticiclone no dia 28, os ventos invertem completamente o sentido, passando a atuar de nordeste/leste e rebaixando o nível do mar nos litorais de Cananéia e do Rio de Janeiro.

Em Imbituba, os ventos de sudoeste/sul (Fig. 2) são responsáveis pela ligeira elevação da maré meteorológica verificada no dia 21 (Fig. 1). Porém, a partir do dia 22, os ventos iniciam uma migração para sudeste/leste, o que resulta em divergência de massas de água no litoral catarinense, causando os valores negativos de maré meteorológica observados na Fig. 1. No dia 26, com a aproximação do ciclone do litoral e com o desenvolvimento do furacão, os ventos passam a ser predominantemente de sul e mais intensos, provocando convergência e empilhamento de massas de água sobre o litoral. Quando o furacão dissipa-se e estabelece-se um centro de alta pressão próximo a região, os ventos invertem para nordeste/leste, explicando a queda da maré meteorológica verificada no dia 28 em Imbituba.

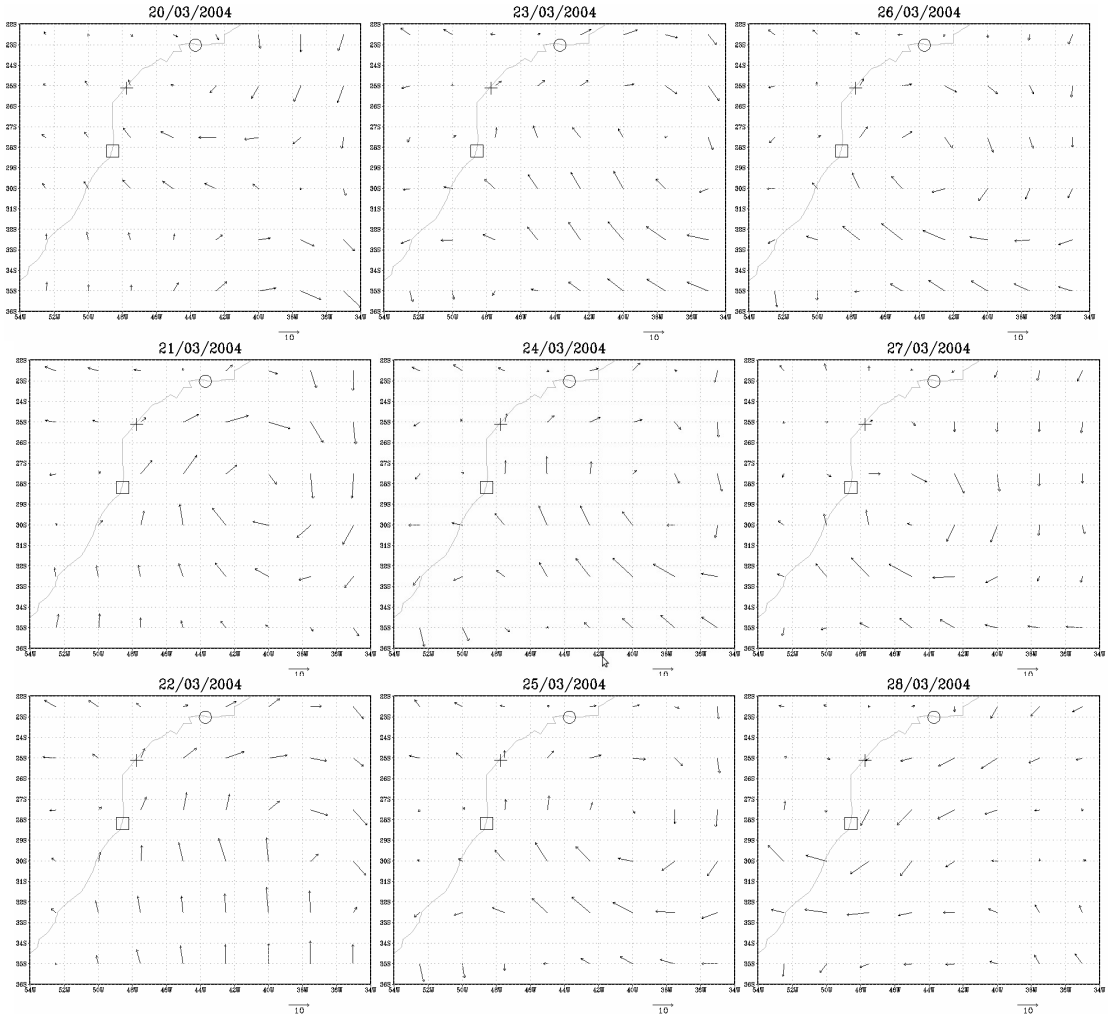


Figura 2 – Campo vetorial do vento superficial (m/s) durante o Fenômeno Catarina no litoral Sudeste/Sul brasileiro (36•S-22•S e 54•W-34•W) para os dias 20 a 28 de março de 2004, no horário 1200Z. Rio de Janeiro (•), Cananéia (+), Imbituba (•).

CONCLUSÕES

Através das análises, notou-se que o ciclone Catarina foi capaz de manter a maré meteorológica verificada em Imbituba, Cananéia e Rio de Janeiro em niveis acima do normal durante o período de sua atuação, destacando-se que nas duas últimas cidades a elevação manteve-se acima do nível médio. Também é possível notar o acoplamento entre a atmosfera e o oceano, já que as variações na elevação da maré meteorológica correspondem às variações no campo de vento superficial. Por fim, podemos destacar que observações da variação do nível do mar e estudos como este são importantes na identificação de possíveis áreas de risco durante fenômenos climáticos extremos.

REFERÊNCIAS

GAN, M. A. 2009. Ciclone Catarina: análise sinótica. ***Simpósio Internacional de Climatologia, 3***, Canela, RS. 6pp.

HARRIS, D. L. 1963. Characteristics of the Hurricane Storm Surge. Techinical Paper NO. 48. ***United States Weather Bureau***, Washington. 139pp.

PAWLOWICZ, R.; BEARDSLEY, B.; LENTZ, S. 2002. Classical tidal harmonic analysis including error estimates in MATLAB using T_TIDE. ***Computers & Geosciences***, n. 28, 929-937pp.

PUGH, D. T. 1987. Tides, surges and mean sea level: a handbook for Engineers and Scientists. ***John Wiley & Sons Ltd.***, New York. 472pp.

EFEITOS DE NUTRIENTES E DA SALINIDADE NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE PLÂNTULAS DA HALÓFITA *SARCOCORNIA AMBIGUA*

Freitas, R. F.[1]; Souza, C. R.[2]; Costa, C. S. B.[3]

[1]Graduando em Oceanologia, Laboratório de Biotecnologia de Halófitas, Instituto de Oceanografia, FURG, CP 474, 96201-900 Rio Grande – RS. Bolsista/FURG, ricardoff87@gmail.com
[2]Bolsista AT/CNPq, [3]Bolsista de Pesquisa/CNPq, Laboratório de Biotecnologia de Halófitas, Instituto de Oceanografia, FURG, CP 474, 96201-900 Rio Grande – RS, cassyrebelatto@yahoo.com.br

RESUMO

Sarcocornia ambigua é uma halófita nativa das marismas da costa atlântica da América do Sul. Esta espécie apresenta um grande potencial biotecnológico para a agricultura de regiões com solos salinos e fitorremediação de efluentes salinos da aqüicultura. Plântulas frágeis e com radículas de poucos milímetros são sujeitas a altas taxas de mortalidade por dessecação. O estimulo ao desenvolvimento inicial das plântulas desta espécie em meio semisólido (Agar Agar) com adição de nutrientes e cloreto de sódio (NaCl) foi testado em um experimento de 7 dias em incubadora com termoperíodo 20 ºC - 30 ºC e fotoperíodo 12 horas luz: 12 horas escuro. Ao final do experimento, plântulas em Agar Agar com NaCl, nitrato e amônio apresentaram crescimento médio significativamente maior na radícula do que plântulas em Agar Agar puro. A absorção destes solutos aparentemente facilitou a absorção da água emulsionada no Agar Agar. A não utilização de compostos fosfatados como reguladores osmóticos por halófitas costeiras poderia explicar a inibição significativa do crescimento das plântulas em meio semisólido Agar Agar com fosfato.

Palavras chave: Estabelecimento, alocação de recursos, aqüicultura.

INTRODUÇÃO

As halófitas são plantas superiores que toleram altas concentrações salinas e dominam as floras tanto de marismas, como de manguezais. Estas plantas constituem um imenso potencial biotecnológico para a agricultura de regiões com solos salinos, onde podem gerar biomassa para alimentação de rebanhos, produção de probióticos, óleos comestíveis e biodiesel (GLENN *et al*., 1998). Estas novas cultivares halófitas podem também ser utilizadas no tratamento de efluentes salinos da aqüicultura (COSTA, 2006).

Sarcocornia ambigua (Michx.) M.A. Alonso & M.B. Crespo (sin. *Salicornia gaudichaudiana Moq*.) é nativa da costa atlântica da América do Sul e vem sendo cultivada experimentalmente, através da irrigação com efluente salino da carcinocultura no Rio Grande do Sul e no Ceará (COSTA, 2006). A fase mais crítica do cultivo de *S. ambigua* é o estabelecimento das plântulas. Suas pequenas sementes (< 0,5 mg) geram plântulas frágeis e com radículas de poucos milímetros, sujeitas a altas taxas de mortalidade por dessecação durante a germinação e o estabelecimento (enraizamento) das mudas. Para aumentar o sucesso no estabelecimento em cultivos, as plântulas recém germinadas são colocadas em meio semisólido (Agar Agar) de 7-10 dias para desenvolvimento da radícula, antes de transplantadas para o solo (COSTA & NEVES, 2006). Este trabalho apresenta uma avaliação do efeito da adição de cloreto de sódio (NaCl) e nutrientes (fosfato, nitrato e amônio) em meio semisólido de cultivo no desenvolvimento do caulículo e da radícula de plântulas de *S. ambigua*.

MATERIAIS E MÉTODOS

Em maio de 2009, foram coletadas sementes de *S. ambigua* na marisma da Ilha da Pólvora, localizada no estuário da Lagoa dos Patos (Rio Grande, RS). As sementes foram separadas e armazenadas em envelopes de papel, em frio (5 ºC) seco. As sementes foram limpas com solução de água sanitária (10% por 10 minutos) e colocadas para germinar em placas de Petri com papel filtro umedecido com água destilada (NEVES & COSTA 2001, LEITE *et al*. 2007). Após germinadas, as plântulas foram colocadas em placas de cultivo de tecido com 24 células (1 plântula por célula), preenchidas com meio semisólido. Foram utilizadas duas placas de tecido (logo, 48 plântulas) para cada um dos cinco (5) tratamento de meio

semisólido testado: Agar Agar 2% (controle); Agar Agar 2% com 5 g NaCl/L; Agar Agar 2% com 1 mg P/L de fosfato (K_2HPO_4); Agar Agar 2% com 1 mg N/L de nitrato ($NaNO_3$); e Agar Agar 2% com adição 1 mg N/L de amônio (NH_4Cl). As plântulas em meio semisólido foram cultivadas por 7 dias em uma incubadora com termoperíodo 20 ºC - 30 ºC e fotoperíodo 12 horas luz: 12 horas escuro (NEVES & COSTA, 2001; COSTA & NEVES, 2006).

Após os sete dias de cultivo, as plântulas foram fotografadas em lupa (X10), com auxílio de sistema fotográfico digital Motic Image Plus a uma resolução de 0,001 mm. Foram medidos os comprimentos dos cotilédones, caulículos e radículas de todas as plântulas. Devido ao curto prazo do experimento, o desenvolvimento de caulículos e radículas pode ter sido dependente das reservas nos cotilédones, que variam entre plântulas (com diferente tamanho inicial de cotilédone). De forma a considerar o efeito do tamanho dos cotilédones na alocação para os componentes aéreos e subterrâneos das plântulas foram também calculadas as relações caulículo/cotilédone e radícula/cotilédone. Diferenças significativas entre tratamentos para os cinco parâmetros citados a cima foram avaliadas através de Análise de Variância unidirecional, seguida do teste de contraste da Mínima Diferença Significativa ("LSD") (Zar, 1984).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os comprimentos médios dos cotilédones das plântulas de *S. ambigua* não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos de meio semisólido ($F= 1,96$, $p> 0,10$), variando de 1,03 ± 0,03 a 1,13 ± 0,03 mm (média ± erro-padrão; Tab. 1). Isto sugere que as plântulas de todos os tratamentos apresentaram um mesmo tamanho médio inicial.

Após uma semana de crescimento, os comprimentos médios dos caulículos e das radículas tiveram diferenças significativas entre os tratamentos ($F= 9,33$ e $p< 0,001$; $F= 6,09$ e $p> 0,001$, respectivamente). Tanto para o caulículo como para a radícula, maiores e menores alongamentos médios ocorreram, respectivamente, em Agar Agar com NaCl 5 g/L (caulículo = 3,92 ± 0,13 mm; radícula= 2,72 ± 0,15 mm) e Agar Agar com Fosfato (caulículo = 3,01 ± 0,10 mm; radícula= 1,69 ± 0,11 mm).

A análise do desenvolvimento do caulículo e radícula relativo ao tamanho do cotilédone, demonstrou o mesmo padrão dos valores absolutos. Plântulas cultivadas em meio com fosfato tiveram inibições significativas (teste LSD; Tab. 1) de -12,9% no crescimento médio do caulículo (relação C/C = 2,90) e de -21,8% no crescimento médio da radícula (R/C = 1,61) em relação as plântulas crescendo somente em Agar Agar (C/C = 3,33; R/C = 2,06). Adicionalmente, plântulas em Agar Agar com NaCl, nitrato e amônio apresentaram crescimento médio significativamente maior na radícula do que plântulas em Agar Agar puro (máxima diferença de +21,8% em Agar Agar com NaCl; R/C = 2,51).

Tab.1. Tamanhos médios dos cotilédones, caulículos e radículas das plântulas de *Sarcocornia ambigua* após 7 dias de crescimento em meios semisólidos de Agar Agar sem e com adição de diferentes componentes. Valores médios de caulículos e radículas padronizados pelos tamanhos dos cotilédones também foram calculados. Diferentes letras minúsculas na mesma linha indicam médias significativamente diferentes conforme o teste de comparações múltiplas LSD ($p< 0,05$).

Média	**Ágar**	**Fosfato**	**Amônio**	**Nitrato**	**Sal**	**F**	**Sig.**
Comprimento do Cotilédone (mm)	1,13 **a**	1,08 **a**	1,04 **a**	1,03 **a**	1,11 **a**	1,96	p> 0,100
Comprimento do Caulículo (mm)	3,61 **bc**	3,01 **a**	3,19 **a**	3,33 **ab**	3,92 **c**	9,33	p< 0,001
Comprimento da Radícula (mm)	2,23 **b**	1,69 **a**	2,40 **bc**	2,44 **bc**	2,72 **c**	6,09	p>0,001
Relação Caulículo/Cotilédone	3,33 **bc**	2,90 **a**	3,13 **ab**	3,39 **bc**	3,61 **c**	4,35	p< 0,010
Relação Radícula/Cotilédone	2,06 **a**	1,61 **b**	2,36 **bc**	2,38 **bc**	2,51 **c**	5,79	p< 0,001

O tratamento de plântulas recém germinadas de *S. ambigua* com compostos nitrogenados e NaCl permitiu um melhor desenvolvimento inicial. Técnicas de condicionamento

osmótico de sementes, através da imersão das mesmas em soluções com alta concentração de solutos antes da germinação, frequentemente resultam em uma melhor emergência das plântulas originadas de sementes pequenas por ativação metabólica (CHONG *et al.*, 2001). No caso de halófitas pré-germinadas, como *S. ambigua*, a absorção dos solutos pode também facilitar a absorção da água emulsionada no Agar Agar. Tanto o nitrato como o amônio absorvido são utilizados na síntese de osmólitos no citoplasma, bem como NaCl é ativamente acumulado no vacúolo (GLENN *et al*., 1998). A presença destes compostos no meio semisólido, em particular o NaCl, estimulou principalmente o alongamento da radícula como demostrado pelas relações C/C e R/C. A inibição significativa do crescimento das plântulas em Agar Agar com fosfato reforça a hipótese de estimulo osmótico e não nutricional das plântulas durante o experimento, uma vez que compostos fosfatados não são utilizados como reguladores osmóticos por halófitas costeiras.

CONCLUSÕES

A adição de compostos nitrogenados e NaCl ao meio semisólido de Agar Agar estimula o desenvolvimento inicial da radícula de plântulas de *S. ambigua*, possivelmente aumentado as chances de sucesso no estabelecimento em canteiros. Novos experimentos com a combinação de compostos osmoestimulantes e nutricionais em meio semisólido deverão ser realizados, visando aumentar a magnitude de estímulo que foi apenas de cerca de 20% no alongamento da radícula.

REFERÊNCIAS

CHONG, C., BIBLE, B.B. & HAK-YOON, J. 2001. Germination and Emergence. In: **Handbook of Plant and Crop Physiology** (Pessarakli, M., Ed.). Seconda Edição. Marcel Dekker, Inc.,Tucson (E.U.A.), 59-115.

COSTA, C.S.B. 2006. A Salicornia: uma planta que pode ser utilizada no cultivo integrado com o camarão. ***Panorama da Aquicultura***, nov./dez. 2006, 28-33.

COSTA, C.S.B. & NEVES, L.S. 2006. Respostas cromáticas de *Salicornia gaudichaudiana* Moq. (Chenopodiaceae) a diferentes níveis de radiação UV-B e salinidade. ***Atlântica*** (Rio Grande), 28(1): 25-31.

GLENN, E.P., BROWN, J.J. & O'LEARY, J.W. 1998. Irrigating Crops with Seawater. ***Scientific American***, 76, August: 76-81.

LEITE, M.S., BARROS, F.J.A., KHOURY, S.H., BONILLA, O.H. & COSTA, C.S.B. 2007. Cultivo de plântulas de *Salicornia gaudichaudiana* Moq. para uso em bioremediação junto a viveiros de criação de camarão. ***Revista Brasileira de Biociências***, Porto Alegre, 5(supl. 1): 297-299.

NEVES, L.S. & COSTA, C.S.B. 2001. Crescimento de *Salicornia gaudichaudiana* Moq. em diferentes condições de salinidade. In: ***Anais da XIV Semana Nacional de Oceanografia***. Rio Grande, 2001: CALO/FURG.CDROM pub.033. [http://www.peld.furg.br/grp/ccosta/Anais/Neves&Costa2001.pdf].

ANÁLISE TEXTURAL E ORGÂNICA (C E P) DOS SEDIMENTOS SUPERFICIAIS DA ENSEADA DA ARMAÇÃO DO ITAPOCOROY – SC

Félix, C. A.[1]; Abreu, J. G. N. de[1]; Kuroshima, K. N.[2]

[1] Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI – Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar – CTTMar – Laboratório de Oceanografia Geológica (LOG). Rua Uruguai, 458. Sala 113 – Itajaí – SC – 88302-202. cesarfelix@univali.br / gabreu@univali.br.
[2] Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI – Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar – CTTMar – Laboratório de Oceanografia Química (LOQ). Rua Uruguai, 458. Sala 116 – Itajaí – SC – 88302-202. kuroshima@univali.br.

RESUMO

A enseada de Armação do Itapocoroy é um ambiente protegido onde se desenvolve um expressivo cultivo de mexilhões e ostras. Nela foram caracterizadas as fácies sedimentares predominantes através da coleta de amostras superficiais, efetuou-se a quantificação dos teores de carbonato e matéria orgânica das amostras e a geomorfologia. Para a verificação de possíveis impactos por bioacumulação, além do teor de matéria orgânica total, foram analisadas as concentrações de Carbono e Fósforo orgânico através de testemunhos em duas campanhas (Verão e Inverno). A batimetria mostrou-se variada devido a presença de lages e parcéis em alguns locais. Os sedimentos na enseada se mostraram regidos especialmente por processos físicos, dominados por areia fina exclusivamente dentro da enseada e silte fino na parte de fora, limitada pela Ilha Feia. Os maiores teores de carbonato se ativeram junto à linha de costa com algumas exceções associadas às elevações. Os maiores teores de matéria orgânica total se associaram às argilas e na parte de fora da enseada. Analisando as proporções C:P entre as amostras foi observado que a matéria orgânica é de origem marinha. A enseada da Armação do Itapocoroy não apresentou potencial para a bioacumulação essencialmente devido à remobilização do fundo pela tensão de cisalhamento das ondas.

Palavras chave: Fácies sedimentares, krigagem ordinária, relação C/P.

INTRODUÇÃO

A Enseada da Armação do Itapocoroy tem sua sedimentação especialmente regida por processos físicos e biológicos, muitos deles favorecidos pela baixa dinâmica existente. Esta característica é conseqüência da proteção às ondulações e aos ventos, proporcionada pelos promontórios que limitam a praia, além da grande presença de atividades antrópicas fazendo uso do local. Estes fatores podem causar bioacumulação, quando a capacidade suporte do ambiente pode ser ultrapassada, dependendo, fundamentalmente, de fenômenos como ondas e correntes para a restauração da qualidade ambiental (D'AQUINO *et al*, 2006).

Na Enseada do Itapocoroy há difração das ondas incidentes provocada pelos promontórios existentes, sendo que as ondas não chegam a atingir altura média superior a 0,6m. Estas características são típicas de um ambiente protegido, que tem em sua tábua de marés uma amplitude média de 0,8m e máxima de sizígia de 1,2m, o que consiste num regime de micromarés. Ademais, as correntes na região são de baixa intensidade, estando intimamente ligadas aos ventos incidentes.

No clima de ventos da região, os que sopram de NE é predominante e de fraca intensidade. Os ventos mais intensos ficam por conta dos componentes do quadrante Sul, originados a partir do surgimento esporádico de sistemas frontais. Este fator pode causar um aumento da turbidez, principalmente nas estações de Outono e Inverno quando a descarga fluvial do rio Itajaí-Açú, localizado a cerca de 20 km ao Sul, pode influênciar a sedimentação na enseada. Além disso, a velocidade das correntes no local é relativamente baixa, obedecendo mais ao regime de ventos do que à oscilação causada pelas marés.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram estabelecidas 38 estações para a análise textural dos sedimentos (Fig. 1), utilizando uma draga manual do tipo Van Veen. As amostras para a análise do teor de Carbono e Fósforo foram obtidas por mergulho autônomo utilizando-se testemunhos de PVC de 30cm de comprimento e 7cm de diâmetro. Análises geoquímicas foram realizadas nas amostras

coletadas no mês de novembro (2008) e agosto (2009), para comparar os teores de C e P nas estações de Verão e Inverno, sendo que no inverno a amostra 0 foi incluída em meio aos *longlines* mais antigos (15 anos).

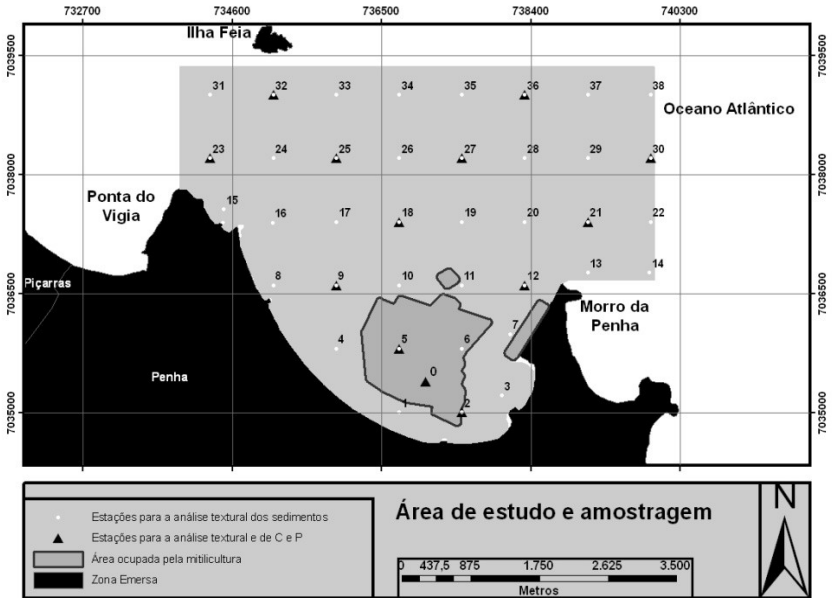


Fig. 1 – Localização da área de estudo e das estações amostrais. A área em destaque corresponde a área de influência da mitilicultura.

Os dados batimétricos foram obtidos através da digitalização da Carta Náutica 1809 da DHN e da Folha de Bordo 1809_1_51, sendo que os pontos selecionados foram apenas aqueles que dizem respeito aos limites da enseada. Posteriormente aplicou-se o método de interpolação inverso ponderado da distância (*IDW – Inverse Distance Weighting)*.

Para o peneiramento e pipetagem das amostras, foi utilizada uma adaptação das técnicas descritas por Suguio (1973). Os dados contidos nas planilhas de cada amostra foram inseridos no *software* SIGA - Sistema de Gerenciamento de Amostras, desenvolvido pelo Laboratório de Computação Aplicada e pelo Laboratório de Oceanografia Geológica da UNIVALI. A plotagem das amostras no diagrama triangular de Shepard (1954 *apud* SUGUIO, 1973), foi feita a partir de rotina desenvolvida ao *software* MATLAB 7.8®. A confecção do mapa de fácies se deu através do uso da ferramenta *Sediment Tools* (U.S. Geological Survey ArcMap Sediment Classification Tool), uma extensão do *software* ArcGIS 9.2® direcionada ao tratamento de amostras geológicas, mapa no qual combina-se as quatro interpolações produzidas das distribuições de Cascalho, Areia, Silte e Argila, tendo como resultado o mapa de fácies segunda a escala de Shepard.

Para a interpolação dos componentes dos sedimentos a técnica *kriging ordinária* foi adotada. Este método não apresentou o menor erro matemático entre os demais testados, porém representou coerentemente as distribuições dos sedimentos sem superestimações como na técnica de *spline* ou efeitos *Olho de Boi* no caso da interpolação do Inverso Ponderado da Distância (IDW).

As determinações de C e P e posteriormente da composição C:P da matéria orgânica foram realizadas a partir de uma adequação das técnicas descritas por Carmouze (1994) para matéria orgânica particulada. Neste ajuste foram definidas as proporções entre os sedimentos, os reagentes e a matéria orgânica das amostras em questão. Para sua interpretação utilizou-se a técnica de análise de tendência quadrática.

Sobre os resultados obtidos aplicou-se uma Análise de Componente principal (ACP) e uma análise de coeficiente linear de Pearson afim de verificar a correlação entre os fatores.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os sedimentos na enseada são em geral pobremente selecionados e se distribuem basicamente em função da hidrodinâmica local. Há grande predomínio de areia e cascalho nas estações restritas à enseada e de menor profundidade, e que notou-se a contribuição cada vez maior de sedimentos finos com o afastamento da costa, indicando as fácies Areno-cascalhosa,

Arenosa e Areno-argilosa, respectivamente. A presença de sedimentos finos se torna considerável nas amostras onde verifica-se elevações rochosas ou presença da mitilicultura, estas áreas acabam permitindo que outras populações, que não a predominante, sejam depositadas, passam a ser platicúrticas. A Noroeste da área amostral as fácies são dominadas pelas Argilas que são depositadas ali em função da atenuação dos sistemas frontais de Sul no Morro da Penha e da proteção que a Ilha Feia e a própria linha de costa vem a proporcionar. Na região Nordeste da área as fácies passam a ser principalmente compostas por Silte, é também a região mais profunda, entretanto, mais exposta da área.

As distribuições de Carbono e Fósforo Orgânico apresentaram padrões diferenciados, o Carbono apresentou maiores concentrações no período de inverno e em meio às estações localizadas entre os *longlines*, máximo de 1,42 ± 0,21%. Durante o verão os teores não passaram de 1,25 ± 0,09%. Estes valores foram os mais baixos frente a enseadas influenciadas por cultivo de moluscos em países de grande produção como Canadá, Irlanda e Nova Zelândia (e.g.; CRAWFORD *et al*, 2003) .Os maiores teores de Fósforo Orgânico estiveram, em ambas as estações do ano, relacionados à área de cultivo de moluscos, apresentando um máximo de 11,72 ± 0,53 µmol/g, também no inverno. Estes não são valores considerados altos e, são apenas 1/3 maiores dos observados nas estações de referência.

Os valores de Matérias Orgânica Total chegaram a 13,34%, visto que os valores mais elevados se deram associados às estações de referência e associados às Argilas.

Os valores predominantes das proporções C/P encontrados (menores que 200) indicam que a matéria orgânica na enseada da Armação do Itapocoroy é de origem fitoplanctônica marinha (BARCELLOS *et al*, 2005). Estes resultados corroboram com alguns dos obtidos Pellens *et al* (1998), os autores estudaram a distribuição das diferentes formas de fósforo associado aos sedimentos da plataforma interna catarinense, uma das conclusões foi que o aporte continental colabora pouco com o aumento das distribuições de fósforo na forma orgânica e também de matéria orgânica total.

Em média as razões de C/P não se diferenciam entre as estações de verão e inverno. Entretanto, diferenças locais são notadas. Nas estações em meio à mitilicultura houve grande diferença, especialmente em função da biomassa bacteriana, os valores de fósforo se mantiveram constantes nestes pontos enquanto os baixos teores de carbono no verão sugerem a eficiente remineralização deste elemento pelas bactérias, que podem acelerar este processo, ajudadas pelas favoráveis condições físico-químico-biológicas neste período do ano. As estações 32 no verão e 25 no inverno apresentaram proporções de C/P expressivamente baixas, que podem estar ligadas à baixa hidrodinâmica local e, por conseguinte acúmulo e formas mais refratárias de fósforo orgânico no sedimento (INGALL & VAN CAPPELLEN, 1989).

CONCLUSÕES

A distribuição dos sedimentos obedecem a um padrão complexo basicamente devido às forças hidrodinâmicas trazidas pelos ventos e correntes atuantes na enseada, com contribuições locais pelo cultivo de moluscos. Já as distribuições de carbono e fósforo não têm correlação com os componentes dos sedimentos, ambas apresentam variação mínima com a sazonalidade e são também regidas pela metodologia de cultivo no local. O cultivo de moluscos não apresenta potencial poluidor na enseada do Itapocoroy e a matéria orgânica presente é de origem fitoplanctônica marinha.

REFERÊNCIAS

BARCELLOS, R. L. *et al*. Distribuição e Características do Fósforo Sedimentar no Sistema Estuarino Lagunar de Cananéia-Iguape, Estado de São Paulo, Brasil. ***Geochim. Brasil***, v. 19, n. 1, p.22-36, 12 dez. 2005.

CARMOUZE, Jean-Pierre. O metabolismo dos ecossistemas aquáticos: fundamentos teóricos, métodos de estudo e análises químicas. São Paulo: ***Edgard Blücher***, 1994.

CRAWFORD, C. M.; MCLEOD, C. K. A.; MITCHEL, I. M.. Effects of shellfish farming on the benthic environment. ***Aquaculture***, v. 224, n. , p.117-140, 18 fev. 2003.

D'AQUINO, C. A.; SCHETTINI, C.A.F.; CARVALHO de, C.E.V. Dinâmica de sedimentos finos em zonas de cultivo de moluscos marinhos. Atlântica, Rio Grande, 28(2): 103-116, 2006. ***Notas Técnicas da FACIMAR***, 3(1):99-109.

INGALL, E. D.; CAPPELLEN, P. Van. Relation between sedimentation rate and burial of organic phosphorus and organic carbon in marine sediments. ***Geochimica***, v. 54, p.373-386, 13 nov. 1989..

PELLENS, I. C. *et al*. Resultados Preliminares da distribuição de fósforo e suas formas nos sedimentos da plataforma continental do Estado de Santa Catarina. ***Notas Técnicas da FACIMAR***, Itajaí, v. 2, n. , p.51-60, 1998.

SUGUIO, K. Introdução a sedimentologia. São Paulo, ***Edgard Blücher***, Universidade de São Paulo. 1973.

IMPACTO DE ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO SOBRE A ORLA DO BALNEÁRIO DO HERMENEGILDO, RS

Koerner, K. F.[1]; Oliveira, U. R.[2]

[1] Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Instituto de Oceanografia, karlkoerner@gmail.com
[2] Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Instituto de Ciências Humanas e da Informação, ulisseslicke@yahoo.com.br

RESUMO

O balneário do Hermenegildo, localizado no extremo sul do Brasil, vêm sofrendo com as consequências da erosão há algumas décadas. Este trabalho tem como objetivo averiguar se estas estruturas estão realmente contendo a migração natural da costa e se estão alterando as características naturais da mesma. Para isto foi realizado um mapeamento da orla atual (2009) utilizando um GPS geodésico em módulo de posicionamento relativo cinemático em tempo real (*Real Time Kinematic – RTK*). Os resultados indicam que a porção central do balneário está saliente em relação à linha de dunas, isto é, sobre o pós-praia. O setor central do balneário apresenta também maiores desníveis das escarpas do que nas periferias, e também menores largura e declividade da praia. Também foi percebida uma concavidade da linha de água, em planta, em frente a este setor. Analisando as diferenças encontradas entre a posição da linha da base das escarpas na parte urbanizada e a linha da base das dunas frontais adjacentes, foi detectado que atualmente as estruturas de contenção do balneário do Hermenegildo estão contendo a erosão e alterando as características naturais da praia.

Palavras chave: Erosão Costeira, GPS Geodésico, Orla oceânica

INTRODUÇÃO

O balneário do Hermenegildo está situado no município de Santa Vitória do Palmar, extremo sul do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. O processo de urbanização foi iniciado na década de 1890, sobre uma área de extensas dunas, próximo à linha de costa. Entretanto, o desenvolvimento urbano só foi intensificado na década de 1970, fruto do distanciamento das grandes cidades, dificuldade de acesso e da alta dinâmica ambiental (dunas) (ESTEVES, et.al., 2000). A fixação das dunas nesse trecho da costa nas décadas de 1960 e 1970 possibilitou o crescimento urbano. Desde então esta urbanização vem ocorrendo de forma mais acelerada, com adensamento das construções próximo a linha de costa (ESTEVES et.al., 2003). Neste trecho, a linha de costa naturalmente vem progredindo para o interior continental (LIMA, 2008). Com esta transgressão natural da linha de costa, provavelmente fruto de uma conjunção de fatores como o aumento do nível relativo do mar (CURRAY, 1964) e processos de concentração de energia de onda no local (CALLIARI & SPERANSKI, 2006), as casas e os moradores da região defronte ao mar estão sendo postos em risco, devido à ação da erosão costeira. Tal situação vem fazendo com que a comunidade local tome medidas corretivas, com diferentes métodos como a construção de muros de contenção e enrocamentos para proteger as suas casas da ação marinha, principalmente dos eventos de alta energia hidrodinâmica que ocorrem no outono-inverno (ESTEVES, et.al., 2000). O objetivo deste trabalho é analisar se estas estruturas estão realmente contendo a migração natural da costa e se estão alterando as características naturais da mesma, como largura e declividade.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para realização de tais análises, foi realizado em outubro de 2009 um mapeamento da linha de dunas e a linha de água utilizando um GPS geodésico em módulo de posicionamento relativo cinemático em tempo real (*Real Time Kinematic – RTK*). Em frente à zona urbanizada (orla do balneário) há áreas que já não existem dunas, e sim diversas formas de estruturas de contenção. Nesta parte a linha foi traçada praticamente no limite das estruturas de contenção com a praia. Para analisar se o setor central do balneário está mais projetado sobre o pós-praia do que as periferias foi estabelecida, partindo das extremidades do balneário até aproximadamente 1 km ao norte e 1 km ao sul, a linha limite da base das dunas frontais. Posteriormente estas linhas foram interligadas por uma reta unindo os dois trechos "naturais"

de costa (Fig.1). Considerando que a costa do RS possui uma característica de ser ausente de alterações bruscas e com uma conformação aproximadamente retilínea, esta linha reta traçada seria a posição esperada da linha média das dunas em frente ao balneário se não houvesse a interferência e a fixação da costa com as estruturas de contenção. Já a linha da água mapeada foi a linha indicativa da máxima maré alta (*High Water Line*).

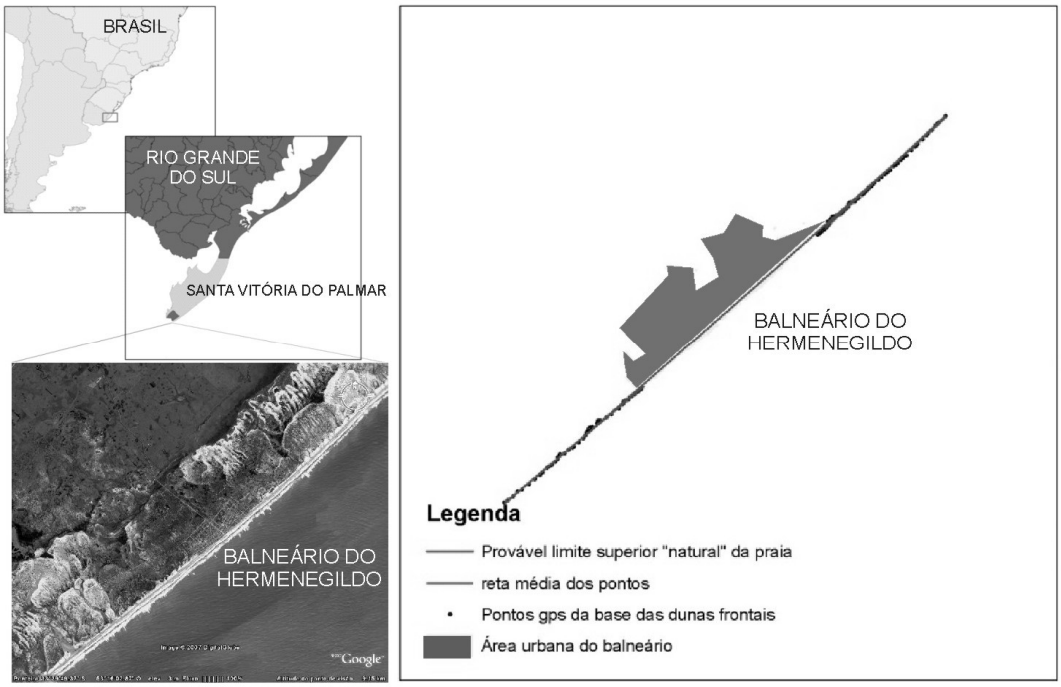


Figura 1 – Localização da área de estudo com destaque dos pontos marcados sobre a linha limite da base das dunas frontais nas áreas adjacentes ao balneário do Hermenegildo e a linha interligando os dois setores, considerada linha limite superior "natural" da praia.

Também foram realizados 22 perfis de praia utilizando o RTK-GPS. Estes serviram para averiguar se existe uma diferença na altura das escarpas ao longo da orla do balneário. Todos estes perfis partiram da linha da água, passando pela escarpa e medindo o desnível da mesma, prosseguindo pelas ruas do balneário até chegar à Avenida Cruzeiro do Sul, limite transversal da orla estabelecido neste trabalho. Para a representação final e processamento destes dados foi utilizado o software de geoprocessamento ArcGIS 9.3.1®. Como os perfis estavam em planos de coordenadas geodésicas, as distâncias entre um ponto e outro foram medidas com a ferramenta *measure distance* do programa, e estas distâncias foram anexadas em um novo campo da tabela de atributos dos dados dos perfis.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A orla do balneário do Hermenegildo está, atualmente, à frente da linha da base das dunas frontais adjacentes, principalmente a porção central. Isto significa dizer que, mesmo que algumas casas da orla já tenham sido destruídas com o passar dos anos pela erosão marinha, as estruturas de proteção estão realmente contendo a migração da linha de costa para o interior continental (Fig. 2). Este barramento/contenção da migração da linha de costa está gerando algumas consequências. Uma delas, percebida neste trabalho, foi uma diminuição da largura da praia em frente a porção central do balneário. Isto acontece por dois motivos: O primeiro, pela própria saliência gerada na linha de dunas pelas estruturas de contenção, cerca de 50 metros na porção central; e o segundo porque este barramento da migração horizontal gerou como conseqüência uma migração vertical negativa, ou seja, um déficit sedimentar da praia, fazendo com que haja uma concavidade da linha da água nesta porção (Fig. 2). Junto aos sangradouros, pequenos canais de drenagem, a linha de costa é semelhante a das áreas adjacentes ao balneário. A orla do balneário apresenta diferenças nos desníveis das escarpas longitudinalmente, sendo mais alta na porção central, com declividade acentuada e face praial

mais plana e, conforme se afasta em direção as periferias, a altura e declividade das escarpas vão diminuindo, e a praia vai se tornando mais inclinada (Fig. 2).

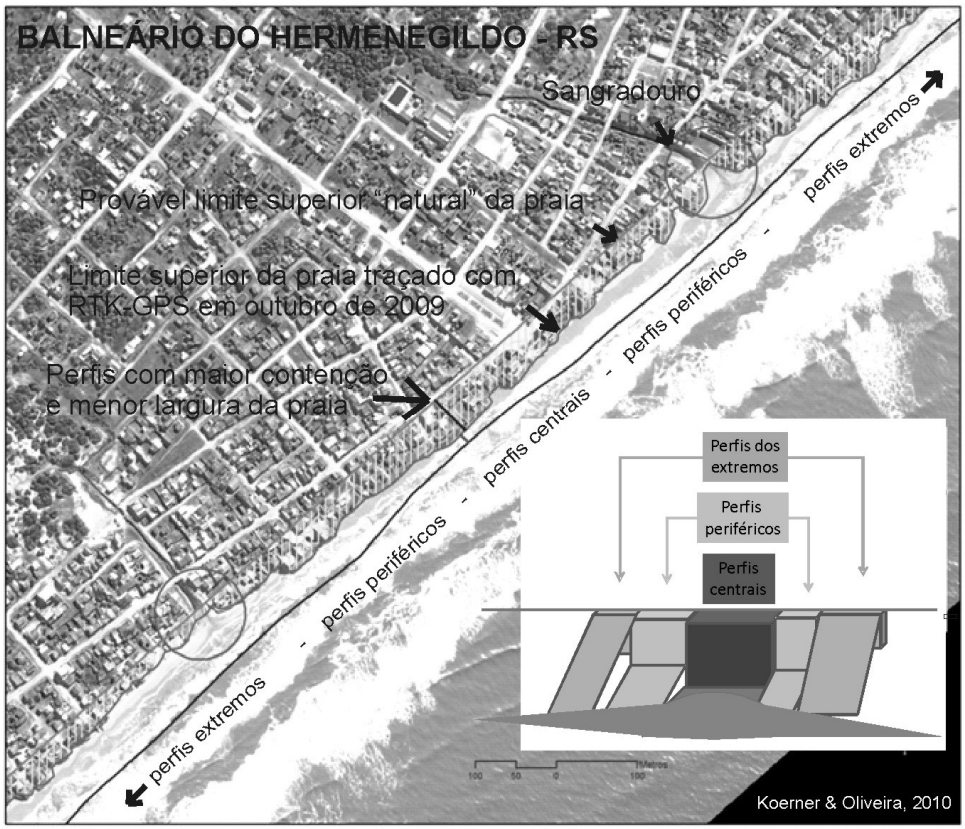


Figura 2 – Figura demonstrando a área central do balneário do Hermenegildo, com a localização dos sangradouros, provável limite superior "natural" da praia, limite superior da praia traçado com RTK-GPS medidos em outubro de 2009 e modelo esquemático demonstrando áreas de maior contenção, maior declividade e menor largura de praia na porção central com alterações progressivas para os extremos do balneário.

CONCLUSÕES

As estruturas de contenção estão, de certa maneira, contendo a transgressão marinha junto ao balneário do Hermenegildo, embora muitas casas já tenham sido destruídas e substituídas por área de praia. Atualmente a porção central do balneário se encontra sobre o pós-praia. Como consequência desta contenção/barramento, diversas características naturais foram alteradas. Entre as mais significativas estão, além da própria alteração paisagística (substituição de dunas por estruturas rígidas de contenção), a diminuição da largura da praia e o aumento do desnível topográfico entre a porção urbanizada e a praia que ocorrem principalmente na porção central do balneário.

REFERÊNCIAS

CALLIARI, L. J. & SPERANSKI, N. S. 2006. Padrões de refração de ondas para a costa do Rio Grande do Sul e sua relação com a erosão costeira. In: **Erosão e progradação no litoral brasileiro**. MUEHE, D., organizador. Brasília: MMA, 2006.

CURRAY, J. R. 1964. Transgressions and Regressions. In: MILLER, R.L., ed., **Papers in Marine Geology – Shepard Commemorative Volume**, MacMillan Comp., New York, 175-203.

ESTEVES, L. S.; PIVEL, M. A. G.; SILVA, A. R. P.; BARLETTA, R. C.; VRANJAC, M. P. OLIVEIRA, U. R. ; VANZ, A., 2000. Beachfront owners perception of erosion along an armored shoreline in southern Brazil. **Pesquisas**, 27(2), 97-109.

ESTEVES, L.; OLIVEIRA, U. R,; SILVA, A.; VRANJAC, M.; PIVEL, M.; VANZ, A., 2003. Seasonal Changes in Beach Profile Inducing the Response of Beachfront Owners in Southern Brazil. **Journal of Coastal Research**, 557-563.

LIMA, L.G., 2008. **Estratigrafia e evolução da barreira holocênica na Praia do Hermenegildo (RS).** Dissertação de Mestrado. Instituto de Geociências. Porto Alegre, RS. Universidade Federal do Rio Grande do Sul: 78p.

EVOLUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DAS ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO A EROSÃO COSTEIRA NO BALNEÁRIO DO HERMENEGILDO, RS

Koerner, K. F.[1]; Oliveira, U. R.[2]

[1] Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Instituto de Oceanografia, karlkoerner@gmail.com
[2] Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Instituto de Ciências Humanas e da Informação, ulisseslicke@yahoo.com.br

RESUMO
A orla do balneário do Hermenegildo, situado no extremo sul do Brasil, atualmente é caracterizada pela presença de diversas estruturas de contenção a erosão costeira. Desde 1999 vêm sendo feito um acompanhamento dessas estruturas por diferentes autores. Este trabalho tem como objetivo continuar este monitoramento para o ano de 2009, a fim de perceber sua evolução nos últimos 10 anos, além de analisar a distribuição das diferentes estruturas de contenção ao longo da orla. Como resultado, percebeu-se que existe uma tendência ao aumento do número de casas protegidas além de aumentar o nível de proteção das casas para estruturas mais resistentes, e também que as estruturas de contenção são mais freqüentes na porção central do balneário, abrangendo quase a totalidade deste setor. Na porção norte, as dunas frontais ainda são bem freqüentes. Já na porção sul encontra-se a maior parte dos "entulhos" os quais representam restos de casas recentemente destruídas.

Palavras chave: Zona Costeira, orla urbanizada, monitoramento.

INTRODUÇÃO
No balneário do Hermenegildo, situado no município de Santa Vitória do Palmar, extremo sul do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, estruturas de contenção a erosão costeira vem sendo implantadas pelos próprios moradores há décadas. Entre os motivos estão a urbanização junto ao mar e a transgressão da costa neste trecho do litoral gaúcho. Segundo Homero Vasques Rodrigues, historiador e geógrafo local, o processo de contenção à erosão costeira pode ser dividido em dois momentos: o primeiro, por volta do inicio do século XX até meados década de 1970, onde as casas construídas próximas da linha de costa eram acrescidas de estruturas de madeira ou vegetação para conter a erosão, e o segundo entre a década de 1970 e os dias atuais, que consiste no progressivo enrocamento e fixação da linha de costa. Em meados da década de 1990 esta característica passou a predominar, fruto da ação de eventos de alta energia hidrodinâmica, que progressivamente retiraram material sedimentar e mantiveram, em parte, as estruturas mais rígidas. A caracterização das estruturas de contenção vem sendo feita desde 1999 por diversos autores. Foi iniciada em fevereiro de 1999 por Esteves et.al. (1999a), que retornaram em abril do mesmo ano (Esteves et.al., 1999b) após um considerável evento de tempestade. Em 2001 Esteves & Santos (2001) fizeram um acompanhamento das reconstruções das estruturas destruídas em 1999. Teixeira (2007) monitorou as obras com dados de 2005. O objetivo deste trabalho é analisar como é o estado das estruturas em 2009, dez anos após a primeira avaliação no local, bem como analisar a distribuição espacial das estruturas de contenção a erosão ao longo da orla do balneário do Hermenegildo.

MATERIAIS E MÉTODOS
Para a análise do estado das estruturas nos últimos 10 anos foi seguida a metodologia de coleta de dados realizada anteriormente no local. A quantificação dos dados no ano de 2009 foi realizada utilizando as planilhas cedidas gentilmente por Priscila Teixeira as quais foram modificadas. Estas planilhas continham colunas com o número da casa e quadra; a descrição da casa e das obras de contenção (quando presentes) e suas características, como a altura, largura; e o material utilizado (Teixeira, 2007). Para este trabalho foram considerados: número e descrição da casa, presença ou ausência de obras de contenção e os principais materiais utilizados. A avaliação foi realizada entre os dias 26 e 28 de agosto de 2009. Para verificar a distribuição espacial, o balneário foi dividido de maneira arbitrária em três setores ou "porções". São estes: Setor Norte, que abrange todas as casas a partir da quarta rua ao norte da estátua

da Iemanjá (quinta quadra em diante); o Setor Central, que abrange quatro quadras ao Norte e ao Sul da Iemanjá, e o Setor sul, que inicia na quinta quadra ao sul da Iemanjá até a última rua para sul (
Figura 1).

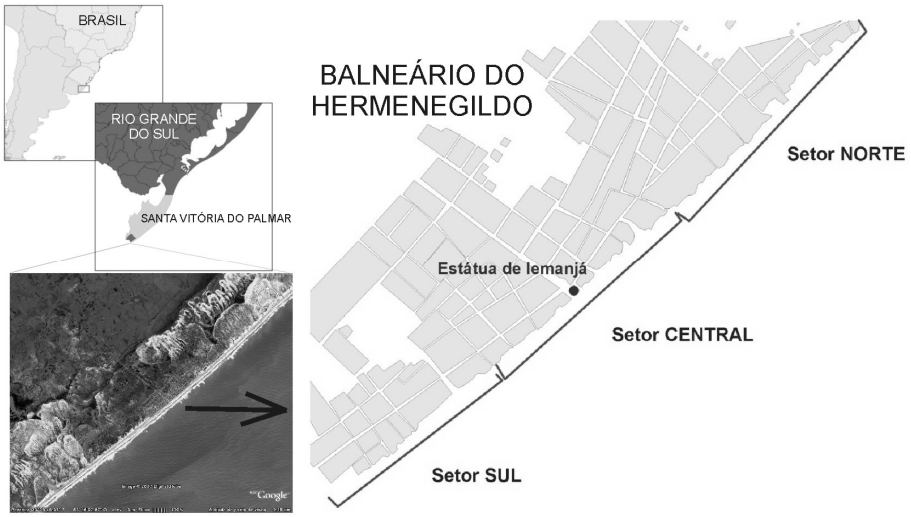


Figura 1 – Localização da área de estudo com a identificação dos três setores analisados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A tabela 1 visa quantificar as estruturas de contenção nos últimos 10 anos no balneário. Primeiramente é importante ressaltar que muito provavelmente o número total de casas não tenha passado de 110 para 147 entre 1999 e 2009. Este total foi aumentado também porque, com a evolução do cadastro, foram considerados novos lotes vazios. Possivelmente esta evolução do método cadastral na área de estudo seja o motivo da ocorrência do aumento do número de casas SEM PROTEÇÃO de 39% em 1999 para 43% em 2009. Calculando o total do número de casas com estruturas de contenção obtemos: 67 casas em fevereiro de 1999; 23 em abril de 1999; 72 casas em 2001; 74 em 2005; 84 casas em 2009.

Tabela 1 – A - Característica e evolução das estruturas de contenção na orla do Balneário do Hermenegildo, RS, nos últimos 10 anos (1999 - 2009). (modificado de Teixeira, 2007) [1]

Proteção	Característica		ANO				
	Tipos de estruturas	Material principal	Fev 1999 (%)	Abr 1999 (%)	Fev 2001 (%)	Dez 2005 (%)	Ago 2009 (%)
SEM proteção	Sem nada	-	43 **(39)**	65 **(74)**	51 **(41)**	55 **(40)**	50 **(34)**
	Entulhos	-	zero	zero	zero	10 **(7)**	13 **(9)**
COM Proteção	Revestimentos	Enrocamento	31 **(28)**	16 **(18)**	24 **(20)**	13 **(9)**	16 **(11)**
		Outros	2 **(2)**	zero	3 **(2)**	6 **(4)**	6 **(4)**
	Muros de contenção	Madeira	10 **(9)**	2 **(2)**	19 **(15)**	21 **(15)**	19 **(13)**
		Concreto	10 **(9)**	zero	3 **(2)**	7 **(5)**	3 **(2)**
	Mista	Muros de madeira ou concreto com enrocamento	14 **(13)**	5 **(6)**	23 **(19)**	20 **(14)**	30 **(20)**
	Estacas	Madeira	zero	zero	zero	7 **(5)**	10 **(7)**
Casas sem informações			-	-	-	-	-
TOTAL DE CASAS			**110 (100)**	**88 (100)**	**123 (100)**	**139 (100)**	**147 (100)**

Percebe-se com isto que ocorre uma oscilação deste número de casas protegidas e uma tendência a um aumento na colocação de estruturas nos últimos 10 anos. Esta oscilação no número de casas protegidas provavelmente é conseqüência da destruição das obras ou mesmo de casas inteiras pela erosão costeira, como aconteceu em abril de 1999. Observando a tabela 1 percebe-se que o total das casas com MUROS DE CONTENÇÃO (tanto de madeira

[1] Fontes: 1999 (ESTEVES et.al., 1999a e 1999b), 2001 (ESTEVES & SANTOS, 2001), 2005 (Teixeira, 2007), 2009 (gerados pelo presente estudo).

como de concreto) diminuiu em relação a 2005. Provavelmente estas casas tiveram suas estruturas reforçadas, com enrocamento na base, ou então com blocos de concreto ou ainda entulhos, passando então a outra categoria, a MISTA, que efetivamente aumentou (de 20 para 30 casas neste período). Outras 3 casas reforçaram diretamente com enrocamentos, enquanto que outras, provavelmente casas de proprietários com menor poder aquisitivo, passaram a colocar estacas de madeira como uma tentativa de proteção (nenhuma casa até 2001, 7 em 2005 e 10 em 2009 apresentam esta categoria). Utilizando somente os dados de 2009 e distinguindo a orla em três setores, verifica-se que existe uma diferença nos "níveis" de proteção das casas situadas nas porções Norte, Central e ao Sul do Balneário (Tab. 2). Na porção Norte 71% das casas está sem obras de proteção. Neste setor a maioria das casas está "protegida" por dunas frontais. Já na porção Central do balneário quase a totalidade das casas apresenta algum tipo de proteção costeira (89%), sendo que neste setor predominam obras de proteção mais resistentes, como os enrocamentos e muros de concreto com enrocamentos (mista). Na porção Sul diversas casas já foram destruídas pelo mar, sendo que a maioria das estruturas tipo 'entulho' encontrados são deste setor (com 9 das 13 casas do total classificado como 'entulho'). Neste setor, a maioria das casas apresenta obras de proteção (63%), ainda que com um número inferior a porção central, sendo a maior parte das estruturas mais simples e baratas, tais como muros e estacas de madeira ou, quando mistas, apresentam muro de madeira com enrocamento ou blocos de concreto.

Tabela 2 - Tipos e distribuição das estruturas de contenção das casas por cada setor do Balneário do Hermenegildo, RS, em agosto de 2009. Entre parênteses estão as porcentagens relacionadas a cada setor.

	Tipos de estruturas	Material principal	NORTE (% N)	CENTRO (% C)	SUL (% S)	*TOTAL (%)*
SEM proteção	Sem nada	-	42 **(67.7)**	3 **(6.4)**	5 **(13.2)**	***50 (34)***
	Entulhos		2 **(3.2)**	2 **(4.3)**	9 **(23.7)**	***13 (9)***
COM proteção	Revestimentos	Enrocamento	2 **(3.2)**	11 **(23.4)**	3 **(7.9)**	***16 (11)***
		Outros	4 **(6.5)**	1 **(2.1)**	1 **(2.6)**	***6 (4)***
	Muros de contenção	Madeira	4 **(6.5)**	7 **(14.9)**	8 **(21.1)**	***19 (13)***
		Concreto	1 **(1.6)**	2 **(4.3)**	0 **(0)**	***3 (2)***
	Mista	Muros de madeira ou concreto com enrocamento	3 **(4.8)**	21 **(44.7)**	6 **(15.8)**	***30 (20)***
	Estacas	Madeira	4 **(6.5)**	0 **(0.0)**	6 **(15.8)**	***10 (7)***
Total sem Proteção			*44 (71%)*	*5 (11%)*	*14 (37%)*	***63 (43%)***
Total com Proteção			*18 (29%)*	*42 (89%)*	*24 (63%)*	***84 (57%)***
TOTAL						***147 (100)***

CONCLUSÕES

Pode-se concluir que houve um aumento no número de casas com obras de proteção na orla do balneário do Hermenegildo nos últimos 10 anos. Também foi percebido um reforço das estruturas já existentes, de estruturas mais simples à estruturas mistas, como muros acrescidos de enrocamento. Analisando a distribuição espacial ao longo da orla, percebeu-se que existem diferenças nas estruturas. O setor Central apresenta quase a sua totalidade de casas com obras de contenção, as quais são mais resistentes e reforçadas. Na porção norte, as dunas frontais ainda são bem frequentes, e na porção sul encontra-se a maior parte dos "entulhos" os quais representam restos de casas recentemente destruídas.

REFERÊNCIAS

ESTEVES, L. S. & SANTOS, I. R. 2001. Impacto econômico da erosão na praia do Hermenegildo (RS), Brasil. **Pesquisas**, 28(2): 393-404.

ESTEVES, L. S.; VANZ, A.; SILVA, A. R. P.; PIVEL, M. A. G.; ERTHAL, S.; BARLETTA, R. C.; VRANJAC, M. P.; OLIVEIRA, U. R., 1999a. Caracterização das obras de proteção costeira no balneário do Hermenegildo, RS, Brasil. In: Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário, VII, 1999, Porto Seguro, BA. **Anais...** Porto Seguro (CD). Viiabequa_heo001.pdf.

ESTEVES, L. S.; VRANJAC, M. P.; BARLETTA, R. C.; PIVEL, M. A. G.; ERTHAL, S.; VANZ, A.; SILVA, A. R. P.; OLIVEIRA, U. R., 1999b. Impacto de um evento de alta energia nas obras de

proteção costeira no balneário do Hermenegildo, RS, Brasil. In: Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário, VII, 1999, Porto Seguro, BA. **Anais...** Porto Seguro (CD).

TEIXEIRA, P. S., 2007. **Subsídios para o Gerenciamento Costeiro por Erosão da Falésia no Balneário Hermenegildo, RS, Brasil.** Dissertação de Mestrado. Departamento de Geociências, Rio Grande, RS, Universidade Federal do Rio Grande - FURG: 107p.

VARIABILIDADE TEMPORAL DA CSM E TSM NA ESTAÇÃO DE UBATUBA DA REDE ANTARES (ATLÂNTICO SUDOESTE) POR MULTI-SENSORES

Rudorff, N. M.[1]; Kampel, M.[1]; Santamaria-del-Angel, E.[2]; Gaeta, S.[3]; Pompeu, M.[3]

[1]Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Av. dos Astronautas, 1758, S.J. dos Campos, SP, CEP: 12.227-010, {nmr,milton}@dsr.inpe.br
[2]Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autonoma de Baja California, Km 106 carr. Ttijuana-Ensenada Mexico, santamaria@uabc.edu.mx
[3]Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo, CEP: 05508-120, {sagaeta, pompeum}@usp.br

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo analisar séries temporais de concentração de clorofila (CSM) e temperatura da superfície do mar (TSM) obtidos por diferentes sensores orbitais, na estação-fixa de Ubatuba, litoral norte de São Paulo, integrante da rede de observações ANTARES. Foi verificada a compatibilidade entre os dados dos sensores: AVHRR, SeaWiFS, MODIS e MERIS. As análises temporais compreenderam médias mensais de diferentes períodos, sendo o maior de 1985-2008. Foram realizadas análises de tendências, médias e anomalias climatológicas. De modo geral, os sensores possuem uma concordância no perfil geral dos dados, mas há discrepâncias na escala de valores que precisam ser consideradas. Quanto à variabilidade temporal, foi possível identificar dinâmicas sazonais ligadas a processos oceano-climatológicos regionais; oscilações inter-anuais com possíveis relações com a ENSO (*El-niño Southern Oscillation*); e decadais, que podem estar associadas a um aquecimento da bacia do Atlântico.

Palavras chave: sensoriamento remoto, série temporal, plataforma continental.

INTRODUÇÃO

A temperatura superficial do mar (TSM) e clorofila superficial do mar (CSM) são as principais variáveis estimadas pelo sensoriamento remoto óptico do oceano. Os principais sensores em operação são: o AVRHH (*Advanced Very High Resolution Radiometer*) e MODIS (*Moderate Resolution Imaging Spectrometer*), para dados de TSM; e o MERIS (*Medium Resolution Imaging Spectrometer*), SeaWiFs (*Sea-viewing Wide Field-of-view Sensor*) e MODIS, para dados de CSM. Cada sensor possui características específicas e algoritmos que vão influenciar em diferenças nas estimativas. Portanto, é necessária a realização de trabalhos de validação com medidas *in situ* e comparações entre sensores (MOREL *et al.,* 2007).

Séries temporais de TSM e CSM são importantes para diversos estudos oceano-climatológicos. O projeto ANTARES é uma rede de monitoramento de estações fixas ao redor da América Latina, cujo principal objetivo é detectar mudanças de longo período nos ecossistemas costeiros. O presente trabalho buscou analisar séries temporais de TSM e CSM na estação de Ubatuba, Litoral Norte de São Paulo, Atlântico Sudoeste. As análises contaram com dados mensais obtidos pelos sensores AVHRR, MODIS-Aqua, SeaWiFS e MERIS, a fim de trabalhar com diferentes intervalos de série temporal e comparar os dados de cada sensor. A técnica de análise temporal utilizada foi a de *wavelets*, que permite detectar variações em múltiplas escalas e o período em que ocorreram as maiores variações (TORRENCE e COMPO, 1998).

MATERIAIS E MÉTODOS

A estação ANTARES-Ubatuba situa-se na plataforma continental sudeste do Brasil (23,74ºS / 45,01ºW). Foram utilizadas médias mensais de TSM e CSM, adquiridas do valor mediano de uma janela de 3 x 3 pixels de 4 km^2, centrada na posição da estação. Os dados disponíveis compreenderam diferentes períodos de acordo com cada sensor: 1) MODIS-Aqua: TSM e CSM de 2002-2008; 2) MERIS: CSM de 2003-2008; 3) SeaWiFS: CSM de 1997-2008; e 4) AVHRR: TSM de 1985-2008. A comparação dos dados foi realizada por meio de análises de correlação e regressão múltipla. As análises temporais compreenderam técnicas de correlação, médias e anomalias climatológicas, com espectros de *wavelets*, e tendência de médias anuais.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A maior associação entre os dados de CSM foi do SeaWiFS e MERIS. O R^2 foi de 0,5 com erro padrão de 0,12 (n=59). MODIS e MERIS tiveram a menor associação com R^2 de 0,3 e erro padrão de 0,13 (n=72). De modo geral, os dados tiveram a mesma tendência com valores próximos. Somente o SeaWiFS superestimou os valores em relação ao MERIS e MODIS. Kampel *et al*. (2005) também encontraram valores maiores do SeaWiFS em relação a dados *in situ*, em águas com concentrações mais elevadas. Morel *et al*. (2007) demonstraram que os produtos SeaWiFS, MERIS e MODIS concordam numa faixa relativamente larga de 0,1-3,0 mg/m^3, e sugerem o uso de modelos de regressão para tornar os dados compatíveis. Quanto aos dados de TSM, o AVHRR e MODIS tiveram uma boa concordância com R^2 de 0,8 e erro padrão de 0,78 (n=77). O AVHRR somente subestimou levemente os valores MODIS. Os produtos TSM de modo geral possuem uma boa concordância também com medidas *in situ,* principalmente em estudos de períodos mais longos intra e inter-anuais (HUGHES *et al*., 2009).

Na análise temporal, a CSM e TSM tiveram uma relação inversa em todas as séries (*r*=-0,4: SeaWiFS e AVHRR; *r*=-0,6: MODIS). O ciclo sazonal foi marcado por maior CSM e menor TSM no inverno-primavera, e o contrário no verão-outono. A maior média climatológica da CSM, com dados SeaWiFS (1997-2008), foi em outubro com 1,2±0,6 mg/m^3, e a menor em janeiro com 0,6±0,2 mg/m^3. No mesmo período, a maior média de TSM (AVHRR) foi de 26,6±0,9ºC em março, e a menor de 21,7±0,6ºC em setembro. Os dados MERIS e MODIS (2002-2009) apresentaram um padrão semelhante, apenas com valores um pouco inferiores. Kampel (2003) encontrou padrões sazonais e valores de TSM e CSM semelhantes na mesma área de estudo.

As anomalias também apresentaram um padrão de relação inversa da CSM e TSM, principalmente em eventos de maior amplitude. Em 2000-2001 e 2007-2008, ocorreram sinais fortes de ciclo sazonal (3-6 meses), observado principalmente no espectro de CSM (fig. 2). Estes eventos estão associados a picos positivos de CSM e negativos de TSM. Nos meses de primavera-verão, estas anomalias podem estar relacionadas a ressurgências fortes na altura de Cabo Frio, que podem atingir a plataforma de Ubatuba (LORENZZETTI E GAETA, 1996). Nos meses de inverno, estas anomalias podem estar relacionadas a uma influência mais forte da corrente de água fria vinda de sul (KAMPEL, 2003), e/ou ao aumento da camada de mistura (CM), provocada pela intensificação dos ventos locais (KAMPEL *et al*., 2008).

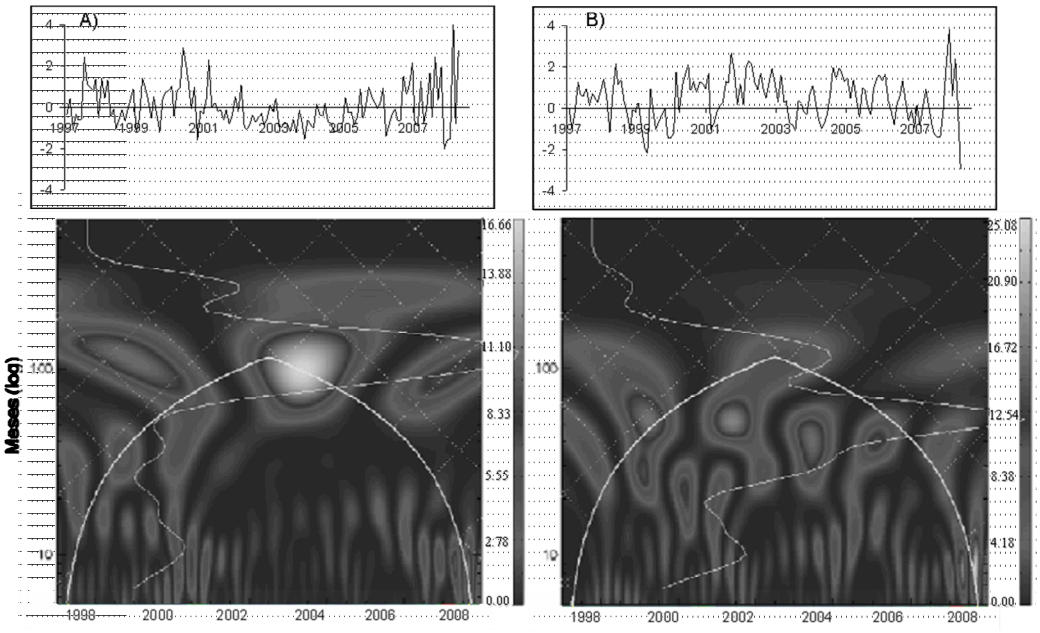


Figura 2: (A) Anomalias climatológicas de CSM da série SeaWiFS e (B) de TSM do AVHRR (1997-2008), com os respectivos espectros wavelet abaixo dos gráficos (transformada DOG).

No espectro de TSM, é possível notar amplitudes maiores de anomalia inter-anual (2-4 anos), nos anos de 1999, 2002, 2004 e 2006. O ano de 1999 teve anomalias mais negativas de TSM e estava sob influência de La-niña. Em 2002, 2004 e 2006 ocorreram eventos de El-niño e a TSM teve anomalias mais positivas (fig. 2). A influência da ENSO sob anomalias de TSM no Atlântico Sul é discutida em outros trabalhos. Não há conclusões sobre a influência direta entre

os oceanos. A própria bacia do Atlântico possui uma dinâmica particular que apresenta oscilações que assemelham à ENSO. Mas, as bacias são conectadas e há indícios que as oscilações anômalas do Pacífico e Atlântico Sul sejam concomitantes (SEVEROV et al., 2004).

Na análise de tendências, destacou-se a evolução da TSM no período de 1985-2008 do AVHRR. Há um aumento bem demarcado das médias anuais, principalmente a partir de 1995 (fig. 3). O aumento da TSM no Atlântico foi relatado também em outros trabalhos que discutem um aquecimento da bacia do Atlântico (GÓES *et al*, 2003).

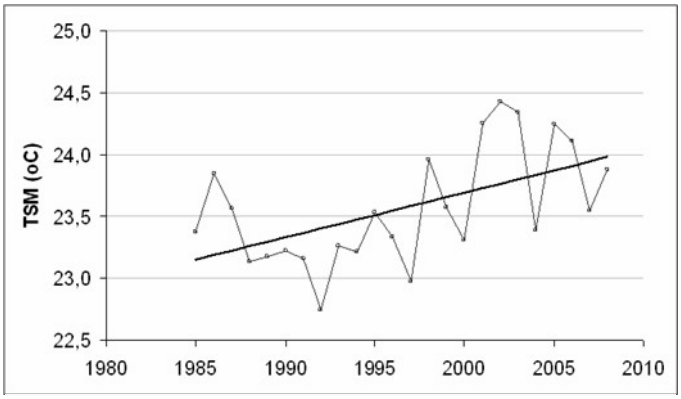


Figura 3: Médias anuais de TSM do sensor AVHRR de 1985-2008, na estação de Ubatuba.

CONCLUSÕES

O presente trabalho contribui com uma análise temporal da CSM e TSM obtidos por diferentes sensores, na plataforma de Ubatuba, SP (Atlântico Sudoeste). As estimativas apresentaram certa compatibilidade, mas modelos de correção são recomendados em análises multi-sensores. As análises temporais permitiram identificar ciclos de variações em multi-escalas. A TSM e CSM tiveram um padrão inverso na sazonalidade média e anomalias. Eventos sazonais anômalos foram associados a processos regionais mais intensos, como a ressurgência de Cabo Frio, influência das águas frias vindas de sul e aumento da CM. Anomalias inter-anuais tiveram uma coerência com eventos da ENSO. A série de 23 anos de TSM apresentou um aumento que pode estar relacionada a um aquecimento anômalo da bacia do Atlântico.

REFERÊNCIAS

GÓES, M.; CAMPOS, C. N.; TASCHETTO, A. S.; WAINER, I. 2003. Relação entre o modo Equatorial e a tendência de Aquecimento da bacia do Atlântico Tropical. ***Revista Atlântica***, Rio Grande, v. 25(1), p. 21-25.

HUGHES, S. L.; HOLLIDAY, N. P.; COLBOURNE, E.; OZHIGIN, V.; VALDIMARSSON, H.; ØSTERHUS, S.; WILTSHIRE, K. 2009. Comparison of in situ time-series of temperature with gridded SST datasets in the North Atlantic. ***Journal of Marine Science,*** v. 66: 1–13.

KAMPEL, M. 2003. ***Estimativa da produção primária e biomassa fitoplanctônica através de sensoriamento remoto da cor do oceano e dados in situ na costa sudeste brasileira***. Tese de doutorado. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo.

KAMPEL, M.; GAETA, S. A.; LORENZZETTI, J. A.; POMPEU, M. 2005. Estimativa por satélite da concentração de clorofila a superficial na costa sudeste brasileira, região oeste do Atlântico Sul: Comparação dos algoritmos SeaWiFS. ***Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto***, Goiânia, Brasil, INPE, p. 3633-3641.

KAMPEL, M.; LORENZZETTI, J. A.; BENTZ, C.M.; RUDORFF, F. M. 2008. Análise por wavelets de séries temporais de clorofila estimada por satélite na região da Bacia de Campos, RJ. ***III Congresso Brasileiro de Oceanografia***, Fortaleza, Brasil.

LORENZZETTI, J.A.; GAETA, S.A. 1996. The Cape Frio upwelling effect over the South Brazil Bight northern sector shelf waters: a study using AVHRR images. In: ***International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing, Proceedings***. Vienna, p.448-453.

MOREL, A.; HUOT, Y.; GENTILI, B.; WERDELL, J.; HOOKER, S. B.; FRANZ, B. A. 2007. Examining the consistency of products derived from various ocean color sensors in open ocean (Case 1) waters in the perspective of a multi-sensor approach b***. Remote Sensing of Environment.*** V. 111, p. 69–88.

SEVEROV, D.; MORDECKI, E.; PSHENNIKOV, V. 2004. SST anomaly variability in Southwestern Atlantic and El Niño/Southern oscillation***. Advances in Space Research.*** p.343.

TORRENCE, C.; COMPO, G. P. 1998. A Practical Guide to Wavelet Analysis. ***Bulletin of the American Meteorological Society***.

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE *MELAMPUS COFFEUS* L. (GASTROPODA: ELLOBIIDAE) EM ESTUÁRIOS NO ESTADO DO CEARÁ, BRASIL

Maia, R. C.[1]; Rodrigues, A. B.[2]; Coutinho, R.[1,3]

[1]Programa de Pós-Graduação em Biologia Marinha, Universidade Federal Fluminense, Caixa Postal 100644, Niterói, RJ, CEP: 24001-970. rafaelacmaia@yahoo.com.br
[2] Laboratório de Zoobentos, Instituo de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Av. Abolição, 3207, Meireles,Fortaleza, CE, CEP: 60165-081. aleengpesca@hotmail.com
[3]Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira, Laboratório de Bioincrustação e Ecologia Bêntica, Arraial do Cabo, RJ, CEP: 28930-000. coutinhosa@yahoo.com.br

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi verificar a distribuição de *Melampus coffeus* com relação à estrutura vegetal dos bosques de mangue estuarinos no Ceará. Os resultados desse estudo mostram um padrão de similar de densidade de árvores de mangue e dos gastrópodes, ou seja, quanto maior a disponibilidade de recursos alimentares e abrigos fornecidos pela vegetação maior a abundância de *M. coffeus* Esses dados sugerem a possibilidade de utilização desse caramujo para avaliar o estado de degradação dos manguezais.

Palavras chave: manguezal, molusco

INTRODUÇÃO

As interações tróficas envolvendo plantas e animais em florestas de manguezais exercem um importante papel no controle das populações, comunidades e processos ecológicos. O padrão de distribuição de populações de gastrópodes nesses ambientes pode ser influenciado pela disponibilidade e qualidade dos recursos das florestas de mangue, por exemplo, produção diferencial de folhas nos bosques e palatabilidade, devido a uma composição química diferencial das espécies e grau de senescência foliar (RIETSMA *et al*., 1988; PROFFITT & DEVLIN, 2005). A presença de estruturas bióticas como raízes e pneumatóforos, que funcionariam tanto recurso alimentar, por abrigar algas e fungos, quanto como refúgio contra condições físicas limitantes e predação, também é importante uma vez que cria um micro-habitat favorável à existência de moluscos, levando a uma alta densidade de caramujos (CHAPMAN *et al.,* 2005). Dessa forma, a densidade de árvores e a composição específica dos bosques, ou seja, a estrutura vegetal das florestas está altamente relacionada com a distribuição das espécies de moluscos. Entretanto, perturbações antrópicas podem ser responsáveis por severos impactos no ecossistema alterando e fragmentando completamente a estrutura física dos manguezais e influenciando a distribuição e abundância da macrofauna (FONDO & MARTENS, 1998, SKILLETER, 2000). *Melampus coffeus* é um gastrópode pulmonado, macrodetritívoro, importante na transferência de energia em manguezais neotropicais, mas sua distribuição em diferentes escalas ainda é pouco conhecida (PROFITT & DEVLIN, 2005). Assim, o objetivo desse trabalho foi estudar a distribuição espacial de *M. coffeus* com relação à estrutura vegetal dos bosques de mangue. Nossa hipótese é que esse gastrópode pode ser um indicador ecológico na avaliação do estado de degradação desses ecossistemas respondendo à perturbação, como o desmatamento, através de variações na densidade populacional e na distribuição de tamanhos.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi desenvolvido em nove estuários do estado do Ceará, sendo três na região metropolitana de Fortaleza (Ceará, Cocó e Pacoti), três em rios considerados principais (Acaraú, Curú e Jaguaribe) e três em rios considerados secundários (Aracatimirim, Guriú e Icapuí). Para o estudo da estrutura vegetal dos bosques foi utilizado o método de parcelas múltiplas, sendo que em cada local foram demarcados três transectos de cinco parcelas de 10 m^2 cada. Foram obtidos valores de altura, diâmetro e a área basal dos indivíduos, dominância, densidade de troncos e a freqüência relativa por espécie. Além das variáveis abióticas como temperatura, umidade relativa, salinidade, matéria orgânica e sedimento. Em cada uma dessas parcelas foram demarcadas cinco parcelas menores, de 1 m^2, nas quais foram coletados

manualmente todos os indivíduos de *M. coffeus* encontrados. Em laboratório, os organismos foram fixados em álcool 70% e medidos com relação à altura da concha.

Quanto à estatística, primeiramente foi realizada uma análise descritiva da densidade e dos parâmetros de tamanho da concha, sendo testadas a normalidade e a homogeneidade dos dados. Para comparar a densidade de *M. coffeus* entre os manguezais foi utilizada uma ANOVA. Todos os dados utilizados nessa análise foram transformados em log. Quando detectadas diferenças entre as médias, o teste de Tukey foi utilizado. Para comparar o tamanho da concha entre as áreas utilizou-se o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis. Quando observadas diferenças entre as amostras foi utilizado o teste de comparações múltiplas. A seguir, foi realizada uma análise de correlação não paramétrica de Spearman entre densidade e altura da concha de *M. coffeus* com os parâmetros de estrutura dos bosques e sedimento.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A densidade média foi significativamente diferente entre as áreas ($F_{8,126}$ = 33,930, p <0,0001). De acordo com o teste de comparações múltiplas de Tukey, os maiores valores de densidade foram registrados no rio Ceará enquanto os demais estuários foram estatisticamente semelhantes. O tamanho da concha dos indivíduos de *M. coffeus* coletados nos nove estuários foi estatisticamente diferente. A altura da concha (H = 1715,557; gl = 8; p < 0,001) foi maior no manguezal de Icapuí e menor no Jaguaribe, Cocó e Pacoti enquanto os rios Ceará, Curú, Aracatimirim, Acaraú e Guriú apresentaram valores intermediários.

Encontramos uma correlação positiva entre a altura da concha de *M. coffeus* com a sua densidade (R = 0,66) e número de troncos (R = 0,47); e entre a densidade de caramujos e a altura da árvore (R = 0,43). Além disso, a densidade de *R. mangle* apresentou uma correlação significativa com a altura (R = 0,41) e a densidade do molusco (R = 0,40). Apesar da análise de correlação indicar valores baixos de R, o modelo de distribuição encontrado para densidade de árvores e de caramujos foi similar em todos os manguezais, com exceção do estuário do rio Ceará, onde a densidade de *M. coffeus* foi muito maior que a de árvores (Fig 1). Resultados semelhantes foram registrados para altura das árvores e altura da concha que seguem o mesmo padrão na maior parte dos manguezais, apresentando valores semelhantes, menos no estuário do Icapuí (Fig 2). Corroboram com esses resultados os dados registrados por KERWIN (1972) que demonstrou a relação entre a abundância de caramujos de uma espécie congênere, *M. bidentatus*, e a densidade de troncos da vegetação. As árvores provêm sustentação para os indivíduos durante a maré alta, uma vez que esses organismos pulmonados necessitam realizar um processo de migração vertical diária evitando a submersão, além de servirem como recurso alimentar através da produção de folhas (KERWIN, 1972; MAIA & TANAKA, 2007). Estudos sugerem também que uma maior altura de copa propicia um microhabitat favorável à existência de gastrópodes levando a maiores valores de altura da concha e abundância de caramujos (SUZUKI *et al.,* 2002).

A composição textural do sedimento também influenciou a densidade de *M. coffeus* que apresentou uma correlação significativa com a porcentagem de cascalho (R= 0,48) e com o teor de matéria orgânica (R = 0,50) enquanto a altura da concha não foi correlacionada com nenhuma variável sedimentar testada. A densidade de caramujos ainda apresentou uma correlação significativa negativa com a salinidade (R= - 0,66). Alguns estudos têm demonstrado que fatores físicos como o sedimento (CANTERA *et al*., 1999) e a salinidade (FELL & WILLIAMS, 1985) afetam a distribuição de espécies de moluscos em manguezal, em especial dos ellobiídeos. Esses fatores podem ter sido determinantes nos valores extremamente altos de densidade de *M. coffeus* encontrados no estuário do rio Ceará. Esse manguezal comparativamente aos outros amostrados apresentou os maiores teores de matéria orgânica no sedimento. Devemos destacar que essa região encontra-se próxima a um grande centro urbano que não possui um sistema de tratamento eficiente dos efluentes domésticos o que acarreta em um aumento da concentração de nutrientes no estuário podendo levar a um aumento nas taxas de produção primária e de geração de biomassa. Com relação à salinidade, estudos indicam que as espécies do gênero *Melampus* apresentam maiores densidades em áreas de maior salinidade em habitat dominado por gramas marinhas (FELL & WILLIAMS, 1985). Nesse trabalho, encontramos uma correlação negativa entre esses fatores, ou seja, as maiores densidades foram encontradas em áreas que apresentavam valores de salinidade mais baixos. Esse resultado pode ser devido à escolha das áreas para amostragem, sempre pontos do médio estuário e dessa forma, com poucas variações de salinidade. Entretanto

percebemos que a salinidade mais alta, devido à proximidade do mar, não favorece a ocorrência dos caramujos, indicando assim, a existência de um ótimo fisiológico para distribuição da espécie.

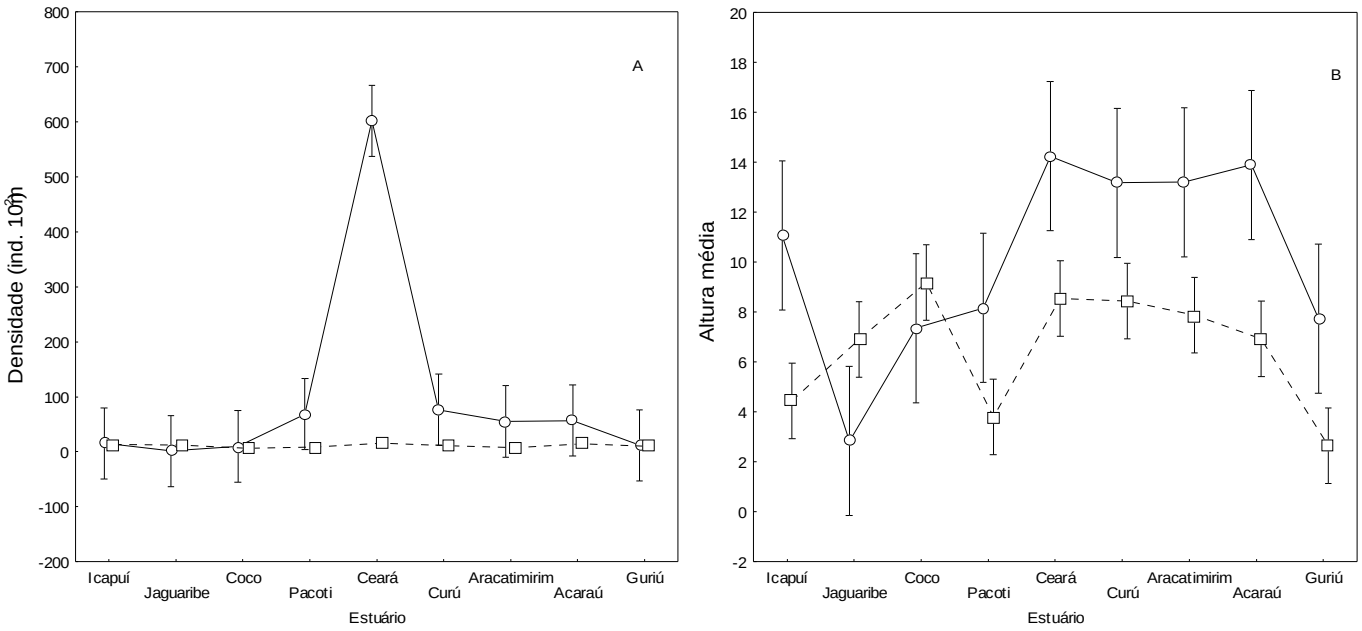


Figura 1: A: Densidade média de árvores (•) e de *M. coffeus* (•) ± erro-padrão nos estuários estudados e B: Altura média das árvores (m) (•) e de *M. coffeus* (cm) (•) ± erro-padrão nos estuários estudados.

CONCLUSÃO

Os dados apresentados sugerem que a morfologia da concha e a densidade de *M. coffeus* varia consideravelmente entre os diferentes manguezais amostrados e que essa distribuição está fortemente relacionada com estrutura vegetal do habitat. Esses dados sugerem a possibilidade de utilização desse caramujo para avaliar o estado de degradação dos manguezais, principalmente com relação ao grau de desmatamento já que sua existência estaria condicionada a presença dessas árvores tanto como refúgio contra afogamento quanto recurso alimentar.

REFERÊNCIAS

CANTERA, J. R.; THOMASSIN, B. A.; ARNAUD, P. M. 1999. Faunal zonation and assemblages in the pacific Colombian mangroves. ***Hydrobiologia*** 413:17-33.

CHAPMAN, M.G.; MICHIE, K.; LASIAK, T. 2005. Responses of gastropods to change in amounts of leaf litter and algae in mangrove forests. ***Journal of the Marine Biological Association of United Kingdom*** 85:1481-1488.

FELL, P. E.; J. H. WILLIAMS. 1985. Distribution of the snail, *Melampus bidentatus,* and the mussel, *Geukensia demissa,* along the Pataguanset estuary (Connecticut) in relation to salinity and other tidal marsh invertebrates. ***The Nautilus*** 99:21-28.

FONDO, E. N.; MARTENS, E. E. 1998. Effects of mangrove deforestation on macrofaunal densities, Gazi bay, Kenya. ***Mangroves and Salt Marshes*** 2:75-83.

KERWIN, J. A. 1972. Distribution of the salt marsh snail (*Melampus bidentatus* Say) in relation to marsh plants in the Poropotank river area, Virginia. ***Chesapeake Science*** 13:150-153.

MAIA, R. C.; TANAKA, M. O. 2007. Avaliação de efeitos locais de espécies de mangue na distribuição ***Iheringia, Série Zoologia*** 97: 379-382

PROFFITT, C. E.; DEVLIN, D. J. 2005. Grazing by the intertidal gastropod *Melampus coffeus* greatly increases mangrove leaf litter degradation rates. ***Marine Ecology Progress Series*** 296: 209-218.

RIETSMA, C. S.; VALIELA, I. 1988. Detrital chemistry, growth and food choice in the salt-marsh snail (*Melampus bidentatus*). ***Ecology*** 69: 261-266.

SKILLETER, G. A.; WARREN, S. 2000. Effects of habitat modification in mangroves on the structure of mollusc and crab assemblages. ***Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*** 244:107-129.

SUZUKI, T.; NISHIHIRA, M.; PAPHAVASIT, N. 2002. Size structure and distribution of *Ovassiminea brevicula* (Gastropoda) in a Thai mangrove swamp. ***Wetlands ecology and management*** 10:265-271.

DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DE *Melampus coffeus* (MOLLUSCA: GASTROPODA) EM MANGUEZAIS ESTUARINOS DA REGIÃO METROPOLITANA DE FORTALEZA, CEARÁ, BRASIL

Rodrigues, A. B.[1]; Maia, R. C.[2]; Rocha-Barreira, C. A.[1]

[1] Laboratório de Zoobentos, Instituo de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Av. Abolição, 3207, Meireles,Fortaleza, CE, CEP: 60165-081. aleengpesca@hotmail.com
[2]Programa de Pós-Graduação em Biologia Marinha, Universidade Federal Fluminense, Caixa Postal 100644, Niterói, RJ, CEP: 24001-970. rafaelacmaia@yahoo.com.br.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi verificar a densidade e a distribuição de tamanho de *Melampus coffeus* em três estuários da região metropolitana de Fortaleza, no período seco e no chuvoso. Os resultados apresentados nesse estudo indicam que as maiores densidades de *M. coffeus* foram registrados no período chuvoso, sendo o estuário do rio Ceará o que apresentou os maiores valores. Com relação ao tamanho, o estuário do Pacoti foi o que apresentou os gastrópodes com maior altura da concha, no entanto apenas no período seco. No período chuvoso não houve diferença significativa de tamanho entre os três estuários da região metropolitana de Fortaleza. Logo esses dados sugerem o recrutamento no período chuvoso.

Palavras chave: gastropódes, estuários

INTRODUÇÃO

O manguezal é um ecossistema costeiro que ocorre em regiões tropicais em todo o mundo, sendo caracterizado por uma vegetação lenhosa típica associada a outros componentes da flora e fauna, adaptado às condições limitantes de salinidade, substrato inconsolidado, pouco oxigenado e com frequente submersão pelas marés (SCHAFFER-NOVELLI,1995). Esses ambientes formam a base da cadeia trófica de espécies de importância ecológica; área de abrigo, reprodução, desenvolvimento e alimentação de espécies marinhas, estuarinas, limnícas e terrestres, tais como, crustáceos e peixes marinhos de interesse comercial. Esses organismos passam uma parte do seu ciclo de vida nesses ambientes, onde o alimento é abundante e há proteção contra predadores nos estágios iniciais de desenvolvimento (ODUM, 1986). O desenvolvimento das cidades com a atividade industrial, portuária, pesqueira e turística sem o prévio planejamento no entorno destes ambientes tem gerado uma degradação irreparável para o ecossistema de manguezal.

A distribuição de caramujos marinhos varia consideravelmente entre os habitats em resposta a diferentes fatores ambientais. Em manguezais, organismos estão sujeitos a condições diferenciais como longos períodos sem a cobertura da maré, salinidades extremamente variáveis, grande abundância de matéria orgânica, alta umidade, temperaturas altas e estáveis sob a copa das árvores e uma variedade de sedimento e vegetação (SCHAFFER-NOVELLI,1995). *Melampus coffeus* (Linneaeus,1758) (ellobiidae) é uma espécie comum em manguezais e marismas do oceano Atlântico, distribuindo-se da Flórida ao Uruguai (RIOS, 1985). É um caramujo macrodetritívoro, pulmonado, de grande importância na transferência de energia nos manguezais, entretanto a distribuição desta espécie ainda é pouco conhecida (PROFITT & DEVLIN, 2005; RUSSEL-HUNTER,1972). Assim, o objetivo deste trabalho foi estudar a distribuição de *Melampus coffeus* em três estuários na região metropolitana de Fortaleza, considerando parâmetros como salinidade, temperatura e composição sedimentar. Neste estudo, nós testamos a hipótese que *M. coffeus* apresenta variações na densidade e no tamanho da concha (altura) em relação ao período do ano.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi desenvolvido em três estuários do estado do Ceará, localizados na região metropolitana de Fortaleza (Rios Ceará, Cocó e Pacoti). Foram realizadas duas coletas em cada área, uma no período chuvoso e outra no período seco. Em cada local, foram sorteados três pontos e em cada ponto demarcado um transecto de cinco parcelas com $10m^2$ cada, distanciadas em 5 metros. As parcelas foram orientadas perpendicularmente ao rio e a

primeira estava a 10 metros de sua margem. Em cada parcela, foram demarcadas aleatoriamente cinco unidades amostrais de 1 m^2 cada. Todos os gastropódes da espécie de *M.coffeus* encontrados nessas réplicas foram coletados manualmente e a seguir fixados em álcool 70%. Para avaliar as diferenças na distribuição de tamanho, todos os indivíduos foram medidos em relação à altura, largura e abertura da concha, com auxílio de um paquímetro de precisão de 0,1 mm. Em seguida, foi calculada a densidade populacional.

Quanto à análise estatística foi realizada uma análise descritiva dos parâmetros medidos. A seguir foi testada a normalidade e a homogeneidade dos dados. Para analisar as variações de densidade e tamanho de *M.coffeus* nos três estuários foi realizada uma ANOVA. Quando detectadas diferenças entre as médias, ao nível de significância de 95% ($p < 0,05$), o teste de Tukey foi utilizado. Para verificar as diferenças entre os períodos seco e chuvoso foi realizado um teste t de Student. A interferência das variáveis ambientais (salinidade e temperatura da água). Foram testadas através de uma análise de correlação não paramétrica de Spearman.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As maiores densidades médias de *M. coffeus* foram registradas no estuário do rio Ceará tanto no período seco ($F_{2,40} = 92,731$, $p<0,01$) quanto no período chuvoso ($F_{2,42} = 35,452$, $p <0,001$) enquanto as demais áreas apresentaram valores semelhantes (Fig.1). Estudos realizados anteriormente têm observado que fatores físicos como o sedimento (CANTERA *et al*., 1999) e a salinidade (FELL & WILLIAMS, 1985) influenciam na distribuição de espécies de moluscos em manguezal, principalmente dos ellobiídeos. Tais fatores podem ter sido preponderantes nos valores extremamente altos de densidade de *M. coffeus* encontrados no estuário do rio Ceará. Esse manguezal comparativamente aos outros amostrados apresentou os maiores teores de matéria orgânica no sedimento. Destacamos que esse local encontra-se próxima a um grande centro urbano que não dispõe de um sistema de tratamento eficiente dos efluentes domésticos o que acarreta em um aumento da concentração de nutrientes no estuário podendo levar a um aumento nas taxas de produção primária e de geração de biomassa.

Ao compararmos a densidade entre as estações do ano em cada estuário, observamos que em todos os locais de coleta da região metropolitana de Fortaleza o período chuvoso é o que apresenta as maiores densidades do gastrópode *M. coffeus* sugerindo que há recrutamento de indivíduos neste período o que é corroborado pelos dados de altura média. Logo a densidade de animais é significativa para os três estuários Cocó ($t = - 2,33$; $gl = 28$; $p = 0,027$), Ceará ($t = - 3,25$; $gl = 28$; $p = 0,003$) e Pacoti ($t = -2,21$; $gl = 26$; $p = 0,036$). Notamos então que as densidades registradas neste estudo foram maiores no período chuvoso.

Encontramos correlações positiva com a temperatura da água ($R = 0,60$) e com a salinidade ($R = 0,60$), tendo estes valores sido correlacionados com a altura média dos gastrópodes. A altura média dos indivíduos no período seco nos estuários do Cocó e do Ceará foi semelhante, enquanto o estuário do Pacoti foi o que se encontrou os maiores caramujos indicando que neste local houve diferença significativa ($F_{2,25} = 5,1754$; $p = 0,013$), já para o período chuvoso as medias de altura dos três estuários variaram significativamente ($F_{2,42} = 7,0949$; $p = 0,002$) (Fig. 01). Analisando o fator salinidade, trabalhos apontam que as espécies do gênero *Melampus* apresentam maiores densidades em regiões de maior salinidade para um habitat dominado por gramas marinhas (FELL & WILLIAMS, 1985). Porém ainda não se sabe até que ponto outros fatores abióticos interferem fisiologicamente neste caramujo (PROFFITT *et al.,* 2005). As comparações realizadas em cada estuário entre as estações do ano (seca e chuvosa) resultaram que no estuário do Ceará os tamanhos dos indivíduos não apresentaram diferença significativa entre as estações seca e chuvosa ($t = 0,337$; $gl = 13,365$; $p = 0,73$). Em relação aos outros dois estuários o do Cocó ($t = 5,404$; $gl = 177$; $p<0,001$) e do Pacoti ($t = 14,109$; $gl = 121$; $p<0,001$) apresentaram diferença significativa entre as estações seca e chuvosa.

Observamos no presente estudo, que os maiores tamanhos das conchas foram observados nos períodos mais secos. Pressupõe-se que a baixas pluviosidades e as altas salinidades são fatores limitantes para a estação seca, com isso os caramujos adultos investem em crescimento, cessando a reprodução enquanto grande parte dos indivíduos das classes mais velhas e mais jovens não resiste ao longo período de estiagem. Após esse período, quando o nível pluviométrico aumenta e a salinidade diminui as populações são mais densas com o predomínio de indivíduos pequenos devido ao recrutamento, fato evidenciado

pelas análises de correlação.

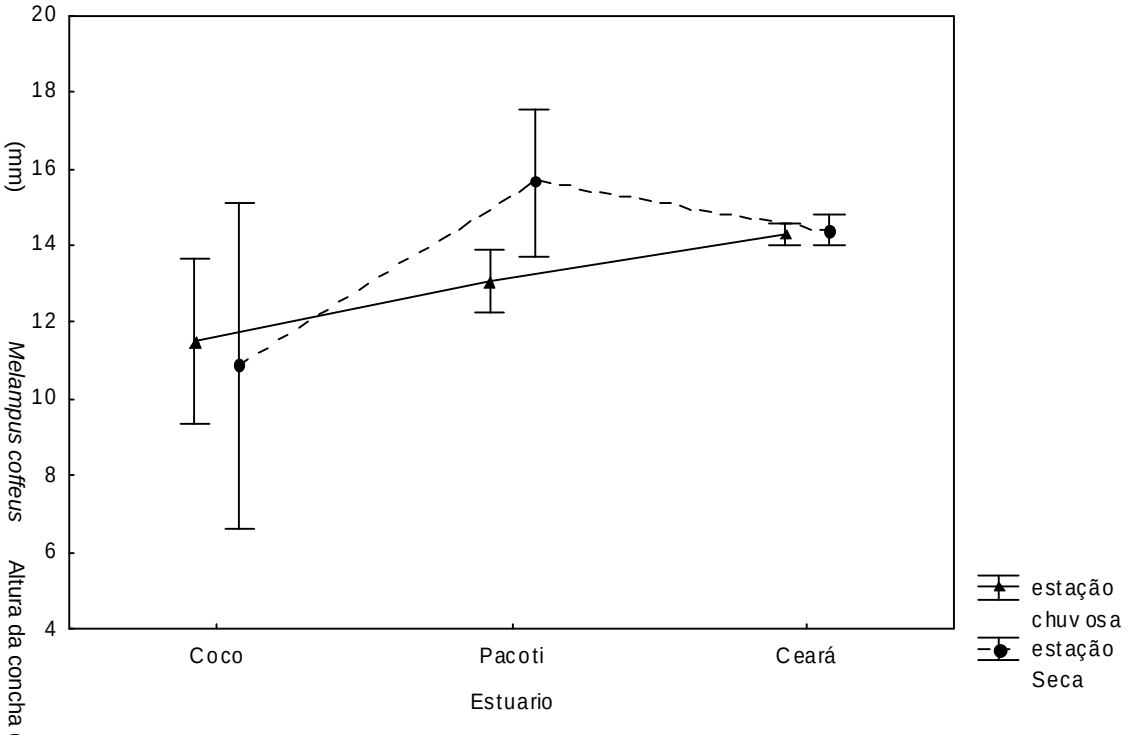


Figura 1: Altura média da concha do gastrópode *M. coffeus* (mm) ± erro-padrão nos três estuários da região metropolitana de Fortaleza nos períodos seco (•) e chuvoso (•).

CONCLUSÃO

Os dados apresentados nesse estudo indicam que as maiores densidades de *M. coffeus* foram registrados no período chuvoso, sendo o estuário do rio Ceará o que apresentou os maiores valores. Com relação ao tamanho o estuário do Pacoti foi o que apresentou os gastrópodes com maior altura no período seco, enquanto no período chuvoso não houve diferença significativa de tamanho. Concluímos que as altas densidades e a variação do tamanho da concha (altura) estão diretamente relacionado a sazonalidade e a modificações dos fatores abióticos, como : salinidade, temperatura e sedimento.

REFERÊNCIAS

CANTERA, J. R.; THOMASSIN, B. A.; ARNAUD, P. M. 1999. Faunal zonation and assemblages in the pacific Colombian mangroves. ***Hydrobiologia*** 413:17-33

FELL, P. E.; J. H. WILLIAMS. 1985. Distribution of the snail, *Melampus bidentatus,* and the mussel, *Geukensia demissa,* along the Pataguanset estuary (Connecticut) in relation to salinity and other tidal marsh invertebrates. ***The Nautilus*** 99:21-28

MAIA, R. C.; TANAKA, M. O. 2007. Avaliação de efeitos locais de espécies de mangue na distribuição ***Iheringia, Série Zoologia*** 97: 379-382

ODUM, E. P. ***Ecologia***. Rio de Janeiro: Guanabara, 439p, 1986.

PROFFITT, C. E.; DEVLIN, D. J. 2005. Grazing by the intertidal gastropod *Melampus coffeus* greatly increases mangrove leaf litter degradation rates. ***Marine Ecology Progress Series*** 296: 209-218

RIOS, E. C. 1985. *Seashells of Brazil*. 2a. ed. Museu Oceanográfico da FURG, Rio Grande.

RUSSEL-HUNTER, W. D., M. L. APLEY & R. D. HUNTER. 1972. Early life-history of *Melampus* and the significance of similunar synchrony. Biol. Bull. 143: 625 - 656.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Manguezal ecossistema entre a terra e o mar. ***Caribbean Ecological Research***. São Paulo,1995.

MARINE DEBRIS ON RIO GRANDE DO SUL NORTH COAST, BRAZIL: SPATIAL AND TEMPORAL PATTERNS

Portz, L.[1]; Manzolli, R. P.[1]; Ivar do Sul, J. A.[2*]

[1] Centro de Estudos de Geologia Costeira e Oceânica, Geoscience Institute. Federal University of Rio Grande do Sul. Av. Bento Gonçalves, 9500, Porto Alegre, RS, Brazil. CEP: 91509900.
*[2] Oceanography Department, Federal University of Pernambuco. Av. Arquitetura s/n, Cidade Universitária, Recife, PE, Brazil. CEP 50740550. * Corresponding author: julianasul@gmail.com*

ABSTRACT
Marine debris are any solid waste that enters the marine or coastal environments from any source. Sources are frequently defined as land-based and marine-based, being its identification an important step to solutions related to marine debris problems. They include damages to the biota, to fishing activities and beach environmental degradation. In Brazil, the occurrence of marine debris is well documented, but quantities, sources and spatial and temporal patterns of marine debris are unknown for the north sector of the Rio Grande do Sul coastline. On Xangri-Lá beaches, marine debris were studied during three months (February, April and August) in ten transects also divided into two beach strata (backshore and dunes). Plastics (42%) were the main class of material, sampled on all monitored months, transects and beach strata, followed by cigarette butts (39%). February was the most contaminated month, but no significant differences were detected among beach strata or the sampled transects. Land-based sources were the great majority (68%), attributed mostly to beach users.

Keywords: plastics, marine litter, Xangri-Lá beach.

INTRODUCTION
Marine debris are any solid waste (plastic, polystyrene, rubber, foam, glass, metal, cloth, and other materials) that enters the marine or coastal environments from any source. Sources are frequently defined as land-based and marine-based, being its identification an important step towards a definitive solution related to marine debris problems (such as damages to the biota, to fishing activities and beach environmental degradation). In Brazil, the occurrence of marine debris is well documented, but quantities, sources and spatial and temporal patterns are unknown for the north sector of the Rio Grande Sul (RGS) coastline. The aims of the present study are to quantify, classify and to determine the most probable sources of marine debris at Xangri-Lá, a municipality on the northern coast of RGS, determining temporal and spatial patterns of marine debris on the beach, as well as to promote social considerations about the problem.

MATERIAIS E MÉTODOS
Xangri-Lá (Fig. 1) has 13km of beaches. The shore is almost fully urbanized (95%), frequented by tourists mainly in the dry summer season (December-February). During these months, the population significantly grows and the municipality presents a lack of basic infrastructure, equipments, health and educational services. Also, during the same period, fixed kiosks are disposed on the backshore, which contribute to the agglomeration of tourists and, consequently, to direct anthropogenic impacts on the beach and adjacent zones.

Marine debris were sampled in 10 transects (Fig. 1). Three months with different intensity on tourism activities were sampled: (1) February – summer season with intense tourism activities, (2) April – autumn season with weak tourism activities, (3) August – winter season with no tourism activities. Each 10 m wide transect was also divided into two beach strata: (1) backshore, lying between the water mark and primary dunes or vegetation and (2) dunes, lying between dunes and the Beira Mar Avenue, which were independently sampled. Sampled marine debris were then classified in classes of material (plastic, cigarette butt, metal, glass, paper, organic matter, anthropogenic wood and other). Plastic debris were also classified in specific types of items (fragments, plastic bags, straws, plastic cups, PET bottles, among others). The most probable source (beach users, non-local sources, fishing activities and not

determined) of the sampled items was also estimated according to its main utilization (SANTOS *et al.*, 2009).

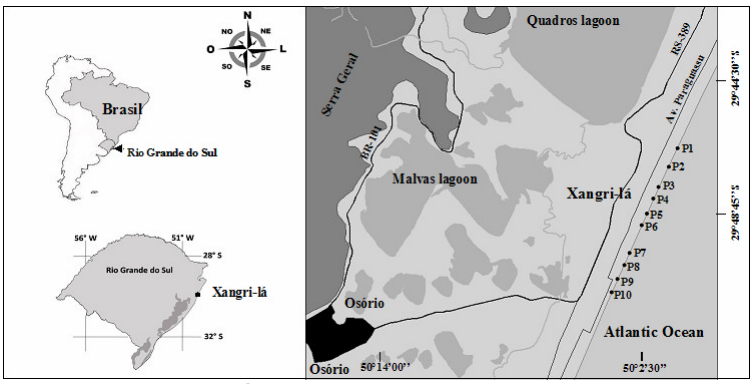


Figure 1: The study area at Xangri-Lá, north coast of RGS, and the sampled transects.

Factorial Analysis of Variance was carried out to detect significant differences among the monitored months (February, April and August) and beach strata (backshore and dunes) - independent factors - considering the total number of items and the most sampled items (plastics and cigarette butts). The same analysis was carried out to the different types of plastics. Finally, two-way ANOVA was applied to detect significant differences among the sampled transects. Testes were carried out with a 5% level of significance.

RESULTS AND DISCUSSION

A total of 1,390 debris were collected, considering all sampled months, transects and beach strata. Plastics (42%) and cigarette butts (39%) were the majority. Among plastics, fragments were the most common type of item (Fig. 2). The wider dissemination of plastics in relation to the other classes of materials has been previously reported in other studies (IVAR DO SUL & COSTA, 2007, SANTOS *et al.*, 2009), showing the ubiquity of plastics on marine and coastal habitats around the world. In addition, the prevalence of plastic fragments was also observed on other Brazilian beaches (IVAR DO SUL & COSTA, 2007). The occurrence of cigarette butts on the beach reflects beach users' lack of knowledge in relation to the potential damages of this item (i.e. ingestion by marine biota and even by children). Small items such as cigarettes butts and plastic fragments are not effectively removed by cleaning services (SANTOS *et al.*, 2009), promoting its accumulation and probably its dispersion to adjacent areas.

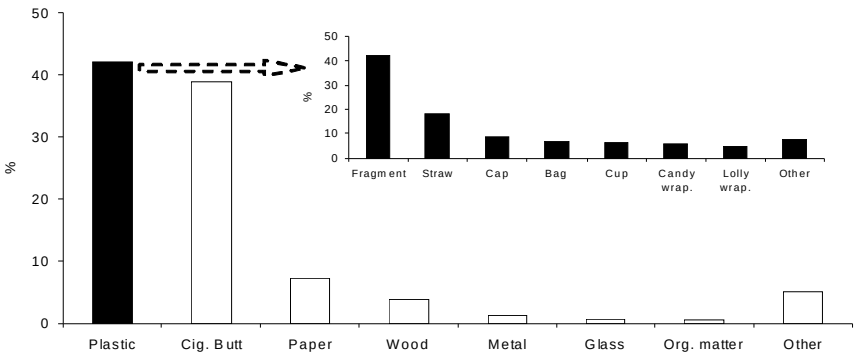


Figure 2: Classes of materials and types of plastics (black columns) identified in all sampled months, transects and beach strata.

February was the most contaminated month (Fig. 3). This is an expected pattern on tourist beaches such as Xangri-Lá, since this month registered the highest concentration of tourists.

Concerning the spatial patterns of marine debris, no significant differences were detected among beach strata or transects, neither considering the total sampled items nor the specific types of plastics. The local motion of low density debris, such as plastics, which are

removed from/to the backshore to/from the dunes by winds, waves and meteorological tides promotes the distribution of these items on the whole beach. In spite of that, cigarette butts were significantly more sampled on the backshore (Fig. 3). Equipments (fixed kiosks and a football court) allow beach users to stay longer periods on the beach, increasing the generation of this item on the backshore. These equipments are located on the most contaminated transects (P9, P10 and P2), since there is no inspection by municipal authorities.

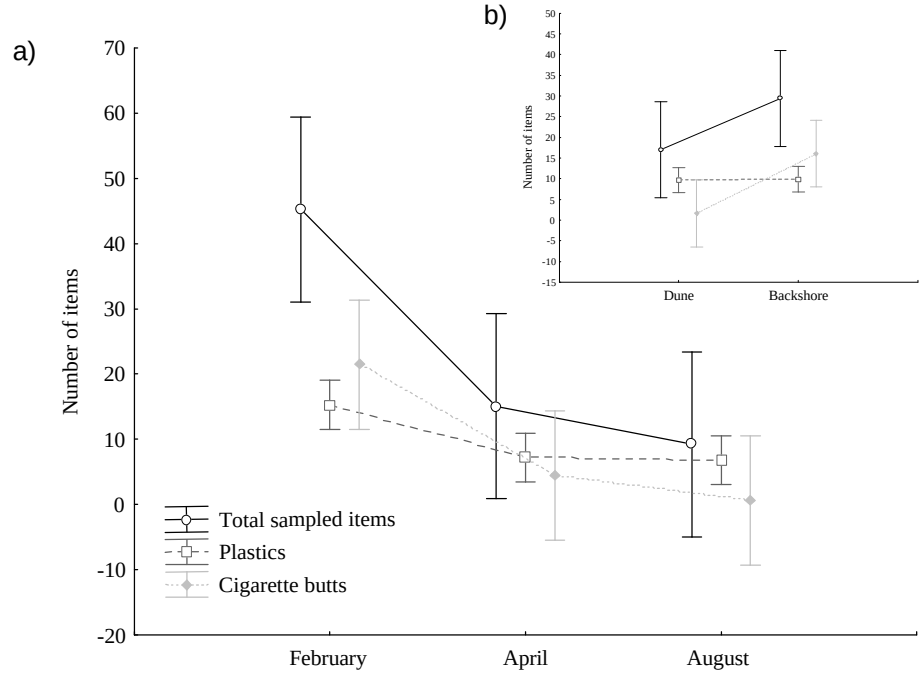


Figure 3: (a) Total number of items, plastics and cigarette butts sampled during the three monitored months; (b) total sampled items, plastics and cigarette butts sampled on the backshore and dunes.

Land-based sources were the great majority (68%), attributed mostly to beach users. Non-local sources (4%) and fishing activities (3%) represented the sampled marine-based sources. About 25% of total marine debris did not have even its most probable source identified. These items were mainly unlabeled plastic fragments, plastic bags and PET bottles.

CONCLUSIONS

Plastics were the most sampled items, highlighting the uses of this material by almost every human activity. If cigarette butts are also considered as a type of plastic, almost 81% of the total sampled items are made from this material. Nowadays there are no doubts concerning the predominance of plastics on marine and coastal environments, and the north coastal of RGS is no exception. The main source identified on the study area was the land-based source, represented by beach users, mainly during the summer season. In addition, plastics and other types of solid wastes, as building debris, three prunes and grass cuts, are directly abandoned on dunes all year long, illustrating the lack of knowledge of beach users and residents in relation to marine debris problems. The necessity of long term campaigns and environmental education programs in spite of inefficient short term methods (plastic bags and folders distributions on the beach), is highlighted

REFERENCES

IVAR DO SUL, J. & COSTA, M. F. 2007. Marine debris review for Latin America and the Wider Caribbean Region: From the 1970s until now, and where do we go from here? ***Marine Pollution Bulletin,*** 54: 1087-1104.

SANTOS, I. R., FRIEDRICH, A. C. & IVAR DO SUL, J. A. 2009. Marine debris contamination along undeveloped tropical beaches from northeast Brazil. ***Environmental Monitoring and Assessment***, 148: 455–462.

A CONTRIBUIÇÃO DO CONGRESSO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA (CBO') NA DIVULGAÇÃO DOS PROBLEMAS RELACIONADOS AO LIXO MARINHO

Ivar do Sul, J. A.; Costa, M. F.

LEGECE - Depart. Oceanografia da UFPE. Av. Arquitetura s/n, Cidade Universitária, Recife, Pernambuco Brasil. CEP 50740-550. Corresponding author's e-mail: julianasul@gmail.com

RESUMO

O objetivo deste trabalho é reunir e comentar os resumos sobre lixo marinho apresentados em todas as 3 edições anteriores do CBO', além de traçar linhas gerais sobre o futuro do tema no congresso e sua efetiva contribuição na divulgação e atualização de estudos relacionados ao lixo marinho na América do Sul e no Oceano Atlântico.

Palavras chave: resíduos plásticos, I Workshop Brasileiro sobre Lixo Marinho, tendências futuras.

INTRODUÇÃO

O Congresso Brasileiro de Oceanografia – CBO' encontra-se na sua quarta edição, firmando-se como o mais importante evento técnico-científico em nível nacional, reunindo estudantes, pesquisadores e profissionais ligados a Oceanografia, suas grandes áreas de abrangência (física, química, geológica e biológica) e temas correlatos. A primeira edição do CBO' (Itajaí, SC - 2004), reuniu mais de 2 mil congressistas, estabelecendo o porte que o evento teria dali para frente. Na segunda (Vitória, ES - 2005) e terceira (Fortaleza, CE – 2008) edições, novamente mais de 1.800 e 2.000 participantes consolidaram o formato do congresso, que reuniu congressistas procedentes de 12 países e 21 estados brasileiros (www.cbo2010.com/histórico). Em 2010, juntamente com as diversas atividades técnico-científicas da quarta edição (CBO'IV), em Rio Grande, RS, serão comemorados ainda os 40 anos (1970-2010) do ensino de Oceanografia em nível de graduação no Brasil.

O lixo marinho é definido como qualquer resíduo sólido (plásticos, vidro, borrachas, metais, tecidos, isopor, matéria orgânica e madeira antropogênica) descartado, depositado ou abandonado nos ambientes marinho ou costeiro, por qualquer fonte (COE & ROGERS, 2000). Em mais de três décadas de estudos sobre o tema no Brasil, mais de 80 trabalhos científicos, publicados na forma de artigos em periódicos nacionais e internacionais, dissertações de mestrado, monografias e resumos em anais de congressos, foram realizados por pesquisadores brasileiros (IVAR DO SUL & COSTA, 2007). Desde 2004 o CBO' também vem contribuindo na divulgação desse tema. Diferentes grupos de pesquisa de diversos estados brasileiros enviaram trabalhos e apresentaram resultados para a comunidade científica presente. Na última década (2000-2009), concomitantemente as edições do CBO', houve o crescimento e consolidação de grupos de pesquisa voltados a estudos relacionados ao lixo marinho. Entretanto, estes grupos ainda encontravam, até 2009, barreiras de preconceito dentro de suas Universidades e comunidade acadêmica em geral para o desenvolvimento de linhas de pesquisa relacionadas ao tema.

Buscando a valorização ainda maior do tema na comunidade oceanográfica, está sendo realizado durante o CBO'IV o I Workshop Brasileiro sobre Lixo Marinho. O Workshop é uma iniciativa da Universidade Federal de Pernambuco e Associação Praia Local Lixo Global, com a intenção de atrair novos pesquisadores e planejar ações futuras.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para reunir os resumos simples (2004) e expandidos (2005, 2008 e 2010) foram acessados os anais das edições do CBO', sendo realizadas buscas pelas seguintes palavras-chave: lixo marinho, resíduos sólidos e plásticos, além de suas correspondentes em inglês (*marine debris*, *marine litter*, *solid waste* e *plastic*). Foi ainda realizada uma pesquisa atualizada buscando-se informações sobre publicações posteriores dos resultados apresentados em periódicos nacionais e internacionais, na forma de trabalhos científicos com revisão pelos pares.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em três edições do CBO', 15 estudos diretamente voltados à temática do lixo marinho foram apresentados na forma de painel (Tab. 1), ilustrando a importância do evento para divulgação de resultados, encontro de pesquisadores da área, debate de idéias e formação de parcerias para a continuidade dos estudos nas diversas instituições. Estes estudos se direcionavam principalmente à presença de lixo em ambientes praiais (7), insulares (1) e manguezais (1), ingestão de plásticos (2) e enredamento (1) da biota marinha e percepção e conduta de usuários de praias (3). Estes estudos foram realizados por pesquisadores de sete Universidades Federais brasileiras, além de uma ONG (www.globalgarbage.org), responsável pela viabilização e financiamento das atividades de campo (Tab. 1).

Os resumos apresentados no CBO' representaram um ponto de partida para a publicação final dos estudos de 5 grupos de pesquisadores, incluindo revistas de relevância internacional como a *Marine Pollution Bulletin* e a *Environmental Monitoring and Assessment.* Um estudo também foi posteriormente divulgado através de uma coluna sobre lixo marinho em um site de desenvolvimento sustentável (www.ecodesenvolvimento.org/colunas/lixo-marinho).

CONCLUSÕES E O QUE ESPERAR PARA O FUTURO

O Congresso Brasileiro de Oceanografia vem se firmando como importante meio de divulgação de estudos voltados ao lixo marinho. Não há dúvidas que este seja, atualmente, o principal congresso escolhido por docentes e discentes (graduação e pós-graduação) para a divulgação de seus resultados. Para as próximas edições do CBO' são esperadas ainda mais contribuições, tanto dos grupos de pesquisa já atuantes quanto de novos grupos que com certeza surgirão, estimulados pelo crescimento de linhas de pesquisa voltadas ao tema e pelo reconhecimento da comunidade acadêmica em geral. A publicação posterior de resumos apresentados durante o CBO' enfatiza a literatura de qualidade que vem sendo produzida no Brasil. A partir da realização do I Workshop Brasileiro sobre Lixo Marinho, espera-se firmar parcerias entre os pesquisadores da área, que atualmente coordenam pesquisas voltados ao tema, alunos de pós-graduação e graduação, que vem desenvolvendo seus trabalhos na área, e outros profissionais engajados nos setores público, privado e terceiro setor.

REFERÊNCIAS

COE, J.M. & ROGERS, D.B. 2000. ***Marine Debris: sources, impacts and solutions***. Nova York: Springer – Verlag.

IVAR DO SUL & COSTA. 2007. Marine debris review for Latin America and the Wider Caribbean Region: from the 1970 until now and where do we go from here. ***Marine Pollution Bulletin*** 54, 1087-1104.

Tabela 1: Resumos apresentados nas três primeiras edições do CBO', descando-se a edição de publicação, autores, instituição responsável e publicaçãoes geradas a partir destes resumos.

Edição	Título do trabalho	Autores	Instituição	Publicações posteriores
CBO'I	Análise quali-quantitativa do lixo total na baía de Tamandaré, PE, Brasil.	ARAÚJO, M.C.B., COSTA, M.F.	UFPE	1. *Journal of Coastal Research* 2. Revista de Gerenciamento Costeiro Integrado
	Poluição por lixo plástico: um estudo de ingestão desse poluente pela tartaruga verde *Chelonia mydas* no litoral do estado do Paraná.	GUEBERT, F.M., MONTEIRO-FILHO, E.L., KRUL, R.	UFPR	-
	Geração de resíduos sólidos na Praia do Cassino (RS) durante o verão e a percepção dos seus usuários frente e esse problema.	IVAR DO SUL, J.A., TOURINHO, P.S., SANTOS, I.R., FRIEDRICH, A.C., WALLNER, M., FILLMANN, G.	FURG	-
	"Educação vai à praia": Percepção de veranistas e turistas da praia do Pilar - Itamaracá/PE quanto à problemática do lixo.	LEAL, M.M.V., LIMA, D.C.O.	UFRPE	-
	A contaminação por resíduos sólidos pode ser um problema à Reserva Biológica Marinha do Arvoredo (SC)?	MACHADO, A.A., FILLMANN, G.	FURG	EcoDesenvolvimento
	Ocorrência de fitas plásticas enroscadas no tronco de tubarões-azuis (Prionace glauca), procedentes do lixo jogado no mar pelos barcos de pesca.	MONTEALEGRE-QUIJANO, S., SOTO, J., VOOREN, C.M.	FURG	-
	Lixo internacional em praias do litoral norte da Bahia.	SANTOS, I.R., FRIEDRICH, A.C., NEVES, D., BARRETO, F.P.	Local Beach Global Garbage	*Marine Pollution Bulletin*
CBO'II				
CBO'III	Avaliação da poluição visual causada por resíduos sólidos na Praia de Porto de Galinha, litoral sul de Pernambuco, em função do turismo.	COCENTINO, C.M.	UFPE	-
	Disposição de lixo em manguezais na área de proteção ambiental de Algodoal - Maiandeua, Município de Maracanã – Pará.	FONSECA, A.V.G., SANTOS, A.P.E.	UEPA	-
	Avaliação quali-quantitativa dos resíduos sólidos na Praia de Cabo Branco, João Pessoa – Paraíba.	QUERINO, L.A.C., TENÓRIO, G.D., CORDEIRO, C.A.M.M.	UFPB	-
	Marine debris contamination along undeveloped tropical beaches from northeast Brazil.	SANTOS, I.R., FRIEDRICH, IVAR DO SUL, J.A.	Local Beach Global Garbage	*Environmental Monitoring and Assessment*
	Microplastics on the strandline: snapshot of a Brazillian beach.	SPENGLER, A., SILVA-CAVALCANTI, J.S, IVAR DO SUL, J.A, ARAÚJO, M.C.B, COSTA, M.F., TOURINHO, P.S.	UFPE	Environmental Monitoring and Assessment
	Estudo quali-quantitativo sobre resíduos sólidos na Praia da Pedra Branca, Pará – Brasil.	TORRES, I.K.A., ARAÚJO, K.N.O.	UFPA	-
	Freqüência de ingestão e tipos de resíduos sólidos em tartarugas-verdes na costa do Rio Grande do Sul, Brasil: distribuição e fragmentação no trato gastrointestinal.	TOURINHO, P.S., IVAR DO SUL, J.A., FILLMANN, G.	FURG	Marine Pollution Bulletin
	Avaliação experimental da eficiência de cinzeiros portáteis na redução da contaminação de praias arenosas.	WIDMER, W.M., REIS, R.A.	UFPR	-

CBO'IV	Em realização! Esperam-se muitos trabalhos inscritos e apresentados durante o congresso na forma de painéis e apresentações orais.

INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA SOBRE O CRESCIMENTO E SOBREVIVÊNCIA DE JUVENIS DE *LITOPENAEUS SCHMITTI*

Fugimura, M. M. S.[1]; Flor, H. R.[1]; Chaves, T. C. B.[1]; Fernandes, A. B.[1]; Rodrigues, F. N. G.[2]; Elias, R. M.[2,3]; Oshiro, L. M. Y.[4]

1. Aluna da Pós-Graduação em Zootecnia da UFRRJ; 2. Aluno da Graduação em Zootecnia da UFRRJ; 3. Bolsista Iniciação Científica do CNPq; 4. Professora do Instituto de Zootecnia e Coordenadora da Estação de Biologia Marinha da UFRRJ, Rua Sereder s/nº Itacuruçá, Mangaratiba, Rio de Janeiro, Brasil. CEP: 23880-000; e- mail: michellefugimura@yahoo.com.br; lidiaoshiro_ufrrj@yahoo.com.br

RESUMO

O objetivo desse trabalho foi avaliar a influência de duas temperaturas sobre o crescimento e sobrevivência de juvenis do camarão *Litopenaeus schmitti* em laboratório. O estudo foi realizado durante 42 dias na Estação de Biologia Marinha da UFRRJ. Foram avaliadas as temperaturas de 24 e 26°C, com doze repetições cada. Os camarões foram acondicionados em cestas de plásticos teladas, que permaneceram em tanques de polietileno com água do mar filtrada. O peso e o comprimento total individual dos animais foram registrados no início e final do estudo. Semanalmente, os animais de cada repetição foram contados e pesados em grupo. Os camarões foram alimentados com uma ração comercial com 40% de proteína bruta. O crescimento foi avaliado através dos índices zootécnicos: conversão alimentar bruta, ganho de peso (%), ganho de comprimento (%), ganho de peso (g), taxa de crescimento diário (%/dia), peso médio final (g) e comprimento total médio final (mm). Foi observada uma diferença significativa entre os índices zootécnicos dos juvenis de *L. schmitti* criados nas diferentes temperaturas. Os juvenis da espécie apresentaram melhor desempenho na temperatura de 26°C.

Palavras chave: peneídeo, ganho de peso, metabolismo

INTRODUÇÃO

O camarão branco *Litopenaeus schmitti* é considerado um importante recurso pesqueiro, e está entre as principais espécies da pesca extrativista marinha (IBAMA, 2007). Essa espécie apresenta potencial de produção por atingir tamanho maior que outras espécies nativas, porém não existe conhecimento da produção comercial dessa espécie no Brasil (NASCIMENTO *et al*. 1991).

Os camarões marinhos são animais pecilotermos e por isso a temperatura da água pode ativar o metabolismo animal, principalmente o consumo alimentar e o crescimento (BARBIERI JÚNIOR & OSTRENSKY NETO, 2002). A resposta à temperatura, assim como outros parâmetros ambientais varia entre as espécies de camarões peneídeos, sendo considerados como espécie-específica (O'BRIEN, 1994).

De acordo com GARCIA & LE RESTE (1987), *L. schmitti* pode ser classificado como uma espécie euritérmica, ou seja, que suporta variações de temperatura. Porém, Maggioni *et al*. (2003), identificaram uma descontinuidade significante dos indivíduos da espécie, em Cabo Frio, originada por particularidades oceanográficas como a significativa diminuição da temperatura da água em decorrência do fenômeno de ressurgência.

Vários trabalhos relacionados à influência da temperatura no metabolismo dos camarões peneídeos foram realizados, porém a espécie *L. schmitti* não tem recebido tanta atenção como *Litopenaeus vannamei* e *Penaeus monodon*. Sendo assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito da temperatura sobre o crescimento e a sobrevivência de juvenis de *L. schmitti*. Os resultados desse trabalho podem contribuir para o conhecimento da biologia e o estabelecimento de uma tecnologia de produção da espécie.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado durante 42 dias na Estação de Biologia Marinha da UFRRJ, Itacuruçá, Rio de Janeiro.

Anteriormente ao início do estudo os animais passaram uma semana em aclimatação no laboratório. Após esse período, todos os juvenis de *L. schmitti* (n=240) foram pesados e

medidos com relação ao comprimento total. Os animais apresentaram peso médio inicial de 0,38 g e comprimento total médio de 35 mm. Procurou-se obter um grupo experimental homogêneo.

Foram avaliadas no experimento duas temperaturas: 24 e 26°C, consistindo cada tratamento de 12 repetições. A temperatura da água foi mantida através de termostatos elétricos de 200 W em cada tanque.

Os camarões foram colocados em cestas plásticas teladas com 0,17 m de diâmetro. As unidades experimentais foram mantidas em tanques de polietileno com cerca de 150 l de água do mar filtrada e recebendo aeração constante através de soprador.

Diariamente, foi feito o registro de fatores abióticos como temperatura da água e do ar, pH e oxigênio dissolvido, e posteriormente a limpeza dos tanques com a retirada das fezes, ração não consumida, mudas e animais mortos. Semanalmente, foram analisados os níveis de amônia, nitrato e nitrito da água dos tanques. Foi realizada uma troca diária de água do mar dos tanques de cerca de 50%.

Os camarões foram alimentados com uma ração peletizada e triturada comercial da empresa Polinutri com cerca de 40% de proteína bruta. A quantidade total de ração diária foi dividida em 3 porções iguais.

Semanalmente, os camarões de cada unidade experimental foram contados e pesados em grupo. O peso semanal registrado foi utilizado para o ajuste da quantidade de ração fornecida. No inicio, a quantidade de ração fornecida foi igual a 40% da biomassa, mas essa quantidade foi reduzida e mantida em 15% no decorrer do experimento.

Ao final dos 42 dias de estudo, foi registrado o peso e o comprimento total individual dos camarões. Os índices zootécnicos conversão alimentar bruta, ganho de peso (%), ganho de comprimento (%), ganho de peso (g), taxa de crescimento diário (%/dia), peso médio final (g), comprimento total médio (mm) foram calculados para avaliar o crescimento dos juvenis de *L. schmitti*.

Os índices zootécnicos foram submetidos ao teste de normalidade Shapiro-Wilk, ao nível de 5% de probabilidade e posteriormente analisados através da análise de variância (ANOVA). As diferenças entre as médias dos tratamentos foram verificadas através do teste de Tukey e consideradas significativas ao nível de 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram feitas no programa estatístico Sisvar versão 5.1 Build 72.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os fatores abióticos mantiveram-se dentro dos níveis considerados ideais para a criação de camarões marinhos, com exceção da salinidade que se apresentou um pouco acima do ideal (BARBIERI JÚNIOR & OSTRENSKY NETO, 2002).

Foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos para os parâmetros taxa de crescimento específico, conversão alimentar bruta, ganho de peso, peso e comprimento total médio final (Tab. 1). Apesar da sobrevivência, o ganho de peso (%) e ganho de comprimento não apresentarem diferenças significativas, um maior desempenho também foi encontrado na temperatura mais alta.

Tabela 1. Variações dos parâmetros zootécnicos de juvenis de *L. schmitti* criados em diferentes temperaturas durante 42 dias experimentais. PMF = peso médio final; CTF = comprimento total final; GP = ganho de peso; GC = ganho de comprimento; TCE = taxa de crescimento específico; CA= conversão alimentar bruta; SOB = sobrevivência

Temperatura	**PMF**	**CTF**	**GP (g)**	**GP (%)**	**GC (%)**	**TCE (%/dia)**	**CA**	**SOB (%)**
24°C	0,65^{a}	44,03^{a}	0,29^{a}	57,00^{a}	27,33^{a}	0,64^{a}	2,99^{b}	67,78^{a}
26°C	0,74^{b}	45,52^{b}	0,34^{b}	69,08^{a}	30,92^{a}	0,76^{b}	2,52^{a}	73,05^{a}

Os parâmetros de desempenho do presente estudo confirmaram a importância da temperatura na performance de crescimento do camarão marinho, corroborando com resultados observados por Henning & Andreatta (1998), para *Farfantepenaeus paulensis* e Lumare *et al*. (1993) para *P. monodon*.

Tsuzuki & Cavalli (2000), estudando pós-larvas de *F. paulensis* em diferentes temperaturas e salinidades, e encontraram maiores taxas de sobrevivência em temperatura de 25°C, mas não observaram o efeito significativo da temperatura sobre a sobrevivência, concordando com o presente estudo.

A relação positiva entre o crescimento e temperatura deve-se ao fato da temperatura possuir um grande efeito no metabolismo do camarão peneídeo através do controle da atividade enzimática, consumo alimentar e taxa de crescimento. Esse efeito foi verificado por Wasielesky *et al*. (2003), que observaram um aumento no consumo alimentar de *F. paulensis* com o aumento da temperatura a 26°C.

CONCLUSÕES

Dentre as duas temperaturas testadas, a temperatura de 26°C influenciou positivamente o crescimento dos juvenis de *L. schmitti,* mas não pode ser sugerida como temperatura ótima para criação de juvenis, havendo necessidade de testar temperaturas acima desta, para poder determinar a temperatura ótima para o crescimento dessa espécie.

REFERÊNCIAS

BARBIERI JÚNIOR, R. C.; OSTRENSKY NETO, A. ***Camarões Marinho – Engorda***. Viçosa – MG: Aprenda Fácil Editora. 351p. 2002.

GARCIA, S., LE RESTE, L. Ciclos vitales, dinámica, explotátion y ordenación de las poblaciones de camarones peneideos costeros. Roma: Organizacion de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentacion. ***FAO Série Documento Técnico de Pesca***, v. 203, p. 180, 1987.

HENNING, O. L.; ANDREATTA, E. R. Effect of temperature in an intensive nursery system for *Penaeus paulensis* (Pérez Farfante, 1967). ***Aquaculture***, v. 164, p. 167 – 172, 1998.

IBAMA (Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). DIFAP (Diretoria de Fauna e Recursos Pesqueiros). CGREP (Coordenação-Geral de Gestão de Recursos Pesqueiros). ***Estatística da pesca 2005: Brasil – grandes regiões e unidades da federação***. 2007. Brasília, 147 p. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/rec_pesqueiros/dowload=113>. Acesso em: 25 set. 2008.

LUMARE, F.; DI MURO, P.; TENDERINI, Z.; ZUPO, V. Experimental intensive culture of *Penaeus monodon* in the cold-temperate climate of the north-east coast of Italy. ***Aquaculture***, v. 113, p. 231–241, 1993.

MAGGIONI, R.; ROGERS, A. D.; MACLEAN, N. Population structure of *Litopenaeus schmitti* (Decapoda: Penaeidae) from the Brazilian coast identified using six polymorphic microsatellite loci. ***Molecular Ecology***, v. 12, n. 12, p. 3213-3217, 2003.

NASCIMENTO, I. A.; BRAY, W. A.; LEUNG TRUJILLO, J. R. & LAWRENCE, A. Reproduction of ablated an unablated *Penaeus schmitti* in captivity using diets consisting of fresh-frozen natural and dried formulated feeds. ***Aquaculture***, n. 99, p. 387-398, 1991.

O'BRIEN, C. J. The effects of temperature and salinity on growth and survival of juveniles Tiger prawns *Penaeus esculentus* (Haswell). ***Journal of Experimental Marine Biology and Ecology***, v. 183, p. 133-145, 1994.

TSUZUKI, M. Y.; CAVALLI, R. O. The effects of temperature, age and acclimation to salinity on the survival of *Farfantepenaeus paulensis* postlarve. ***Journal of the World Aquaculture Society***. v. 31, n. 3, p. 459 – 468, 2000.

WASIELESKY, W.; CAVALLI, R. O.; SANTOS, M. H. S.; PEIXOTO, S. ***Ten years of research on the development of alternative culture systems for Farfantepenaeus paulensis in southern Brazil***. In: Book of Abstracts of the World Aquaculture 2003, Ed. The World Aquaculture Society, p.828. Bahia, Brazil, 2003.

INFLUÊNCIA DA DENSIDADE DE ESTOCAGEM SOBRE O CRESCIMENTO E SOBREVIVÊNCIA DE JUVENIS DE *LITOPENAEUS SCHMITTI*

Fugimura, M. M. S.[1]; Flor, H. R.[1]; Chaves, T. C. B.[1]; Fernandes, A. B.[1]; Rodrigues, F. N. G.[2]; Elias, R. M.[2,3]; Oshiro, L. M. Y.[4]

1. Aluna da Pós-Graduação em Zootecnia da UFRRJ; 2. Aluno da Graduação em Zootecnia da UFRRJ; 3. Bolsista Iniciação Científica do CNPq; 4. Professora do Instituto de Zootecnia e Coordenadora da Estação de Biologia Marinha da UFRRJ, Rua Sereder s/nº Itacuruçá, Mangaratiba, Rio de Janeiro, Brasil. CEP: 23880-000. e-mail: michellefugimura@yahoo.com.br; lidiaoshiro_ufrrj@yahoo.com.br

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi avaliar a influência de três diferentes densidades de estocagem sobre o crescimento e sobrevivência de juvenis do camarão branco *Litopenaeus schmitti* em laboratório. O estudo foi realizado na Estação de Biologia Marinha da UFRRJ durante 42 dias. Foram estabelecidos 3 tratamentos: 220, 440 e 660 camarões m^{-2}, com oito repetições cada. No total 240 animais foram acondicionados em cestas de plásticos teladas, sendo essas mantidas em tanques de polietileno com volume útil de 150 l de água do mar filtrada. O peso e comprimento total de cada animal foram registrados no início e final do estudo. Semanalmente, os animais de cada repetição foram contados e pesados em grupo. O peso semanal foi utilizado para reajuste da quantidade de ração diária fornecida. Os camarões foram alimentados com um ração peletizada com 40% de proteína bruta durante todo período. O crescimento foi avaliado através dos índices zootécnicos: conversão alimentar bruta, ganho de peso (%), ganho de comprimento (%), ganho de peso (g), taxa de crescimento diário (%/dia), peso médio final (g) e comprimento total médio final (mm). Através da análise estatística foi observada uma diferença significativa entre os índices zootécnicos dos juvenis de *L. schmitti* criados nas diferentes densidades de estocagem. Os juvenis da espécie apresentaram melhor desempenho na menor densidade de estocagem testada.

Palavras chave: camarão, ganho de peso e ganho de comprimento

INTRODUÇÃO

A criação de camarões marinhos apresenta papel de destaque dentro do setor pesqueiro brasileiro e contribui para o estabelecimento de uma estrutura produtiva permanente no meio rural litorâneo (ROCHA, 2007).

O Brasil possui a 2ª melhor produtividade de camarão marinho cultivado do mundo, sendo a espécie exótica *Litopenaeus vannamei* a mais cultivada no país e no mundo (MOURA, 2009; ROCHA & ROCHA, 2009). Porém, o estabelecimento da criação de espécies nativas pode ser uma opção de diversificação de negócios e alta produtividade para os carcinicultores, devido à inerente adaptação fisiológica das espécies às condições ambientais locais. O sucesso do estabelecimento da criação dessas espécies nativas depende principalmente do conhecimento de sua biologia.

Portanto, esse trabalho teve como objetivo verificar a sobrevivência e o crescimento, através de índices zootécnicos, de juvenis de *Litopenaeus schmitti* criados em laboratório e submetidos a diferentes densidades de estocagem. Os resultados obtidos podem contribuir com informações para o entendimento da influência da densidade de estocagem sobre a produção dessa espécie na fase juvenil.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Estação de Biologia Marinha da UFRRJ, localizada em Itacuruçá, Mangaratiba – RJ, durante 42 dias.

Os camarões juvenis selvagens foram capturados e mantidos durante uma semana em aclimatação no laboratório. Após esse período, foi feita a pesagem individual dos juvenis e o registro do comprimento total (n=240).

No início do experimento, os camarões apresentaram peso médio de 0,38 g e comprimento total médio de 34,91 mm.

Foram avaliadas três densidades de estocagem: 220; 440 e 660 camarões $m^{-2,}$ com 8 repetições por tratamento.

Os animais foram acondicionados em cestas de plástico teladas com área de fundo de 0,17 m de diâmetro. Essas cestas foram mantidas em tanques circulares de polietileno com volume útil de 150 l de água do mar filtrada e com aeração constante.

Os fatores abióticos, como temperatura, oxigênio dissolvido e pH foram registrados diariamente, e os níveis de amônia, nitrato e nitrito semanalmente. A limpeza dos tanques consistiu na retirada da ração não consumida, fezes, mudas e animais mortos e foi feita diariamente após o registro dos fatores abióticos.

Durante todo o período experimental, os camarões foram alimentados com uma ração peletizada e triturada da empresa Polinutri com 40% de proteína bruta.

Semanalmente, os animais de cada repetição foram contados e depois pesados em grupo. O peso semanal dos camarões foi utilizado para o ajuste da quantidade de ração fornecida. A quantidade de ração total diária foi dividida em três porções iguais.

Ao final do experimento, foi registrado o peso e comprimento total individual dos animais.

O crescimento dos juvenis de *L. schmitti* foi avaliado através do cálculo dos índices de conversão alimentar bruta, ganho de peso (%), ganho de comprimento (%), ganho de peso (g), taxa de crescimento diário (%/dia), peso médio final (g) e comprimento total médio final (mm).

Os índices zootécnicos foram submetidos ao teste de normalidade Shapiro-Wilk, a 5% de probabilidade. Posteriormente, foram avaliados através da análise de variância (ANOVA). Sendo as médias dos tratamentos analisadas através do teste de Tukey, e consideradas significativas a 5% de nível de probabilidade. As análises estatísticas foram feitas no programa estatístico Sisvar versão 5.1 Build 72 (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os fatores abióticos monitorados durante o período experimental permaneceram dentro do considerado adequado para criação de camarões peneídeos (BARBIERI & OSTRENSKY NETO, 2002).

Todos os índices zootécnicos, com exceção da taxa de crescimento específico e ganho de peso (g), apresentaram diferenças significativas em relação as diferentes densidades de estocagem (Tab. 1). Porém, todos os índices avaliados apresentaram o mesmo padrão, com o maior valor médio relacionado à menor densidade (220 camarões m^{-2}) e valor médio inferior para a maior densidade testada (660 camarões m^{-2}).

Tabela 1 – Variações dos parâmetros zootécnicos de juvenis de *L. schmitti* criados em diferentes densidades de estocagem durante 42 dias de estudo. PMF = peso médio final; CTF = comprimento total final; GP = ganho de peso; GC = ganho de comprimento; TCE = taxa de crescimento especifico; CA = conversão alimentar bruta; SOB = sobrevivência.

Densidade de estocagem	PMF	CTF	GP (g)	GP (%)	GC (%)	TCE (%/dia)	CA	SOB (%)
220 camarões m^{-2}	0,65^{a}	44,22^{a}	0,34^{a}	91,62^{b}	31,50^{b}	0,75^{a}	2,09^{a}	85^{b}
440 camarões m^{-2}	0,65^{a}	43,81^{a}	0,32^{a}	57,37^{a}	33,12^{b}	0,70^{a}	2,38^{a}	58,75^{a}
660 camarões m^{-2}	0,78^{b}	46,26^{b}	0,29^{a}	40,12^{a}	22,75^{a}	0,65^{a}	3,80^{b}	67,50^{a}

Nesse estudo foi observada uma relação negativa entre o aumento da densidade de estocagem e o crescimento e sobrevivência de juvenis de *L. schmitti*. Relação semelhante foi observada em várias espécies de camarões peneídeos, por outros autores, como para *Penaeus monodon* por Allan & Maguire (1992), para *Litopenaeus setiferus* por Robertson *et al*. (1993) e *L. vannamei* por Moss & Moss (2004).

Segundo Moss & Moss (2004), a difícil explicação da causa do efeito negativo da densidade de estocagem no crescimento é devido à interação com outros fatores como comportamento e alimentação adequada. Porém quando os outros fatores são mantidos dentro dos níveis adequados, a relação negativa pode ser devido à densidade de estocagem.

Amaya *et al*. (2007), que estudaram a substituição da farinha de peixe por diferentes ingredientes protéicos de origem vegetal, no crescimento de juvenis de *L. vannamei* (0,74 g), criados em tanques com produção natural, observaram um ganho de peso de 2249% no final de 81 dias, valor esse bem acima do encontrado para *L. schmitti* no presente estudo. Um maior

desempenho no crescimento observado por alguns pesquisadores pode estar relacionado ao fato da disponibilidade de alimento natural durante a criação.

Assim como observado para o camarão *L. vannamei* por Araneda *et al*. (2008), no presente estudo foi observado um maior ganho de peso em relação ao ganho de comprimento em juvenis de *L. schmitti* na menor densidade de estocagem. Um padrão mais proporcional entre esses dois parâmetros foi observado na maior densidade (660 camarões m^{-2}) (Tab. 2). Segundo Araneda *et al*. (2008), o crescimento alométrico positivo é interessante para o mercado quando os camarões são vendidos inteiros.

Tabela 2. Ganho de peso (%) e ganho de comprimento (%) de *L. schmitti* em relação às diferentes densidades de estocagem

Densidade de estocagem	Ganho de comprimento (%)	Ganho de peso (%)
220 camarões m^{-2}	31,66	91,55
440 camarões m^{-2}	33,29	57,33
660 camarões m^{-2}	22,73	40,16

CONCLUSÕES

O crescimento e sobrevivência de juvenis de *L. schmitti* no presente estudo foram limitados pela densidade de estocagem, com um desempenho superior na menor densidade estabelecida. Os resultados sugerem que a espécie tem potencial de produção e possivelmente deve apresentar resultados satisfatórios em sistemas super-intensivos.

REFERÊNCIAS

ALLAN, G. L., MAGUIRE, G. B. Effects of stocking density on production of *Penaeus monodon* Fabricius in model farming ponds. ***Aquaculture***, v. 107, p. 49–66, 1992.

AMAYA, E.; DAVIS, D. A.; ROUSE, D. B. Alternative diets for the pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei*. ***Aquaculture***, v. 262, p. 419-425, 2007.

ARANEDA, M.; PÉREZ, E. P.; GASCA-LEYVA, E. White shrimp *Penaeus vannamei* culture in freshwater at three densities: Condition state based on length and weight. ***Aquaculture***, v. 283, p. 13 – 18, 2008.

BARBIERI JÚNIOR, R. C.; OSTRENSKY NETO, A. ***Camarões Marinho – Engorda***. Viçosa – MG: Aprenda Fácil Editora. 351p. 2002.

FERREIRA, D. F. ***Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0***. In...45ª Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade internacional de Biometria. UFSCar, São Carlos, SP, Julho de 2000. p.255-258.

MOSS, K. R. K.; MOSS, S. M. Effects of artificial substrate and stocking density on the nursery production of pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei*. ***Journal of World Aquaculture Society***, v. 35, n. 4, p. 536 – 542, 2004.

MOURA, R. Crescimento do Mercado interno impulsiona o setor. ***Revista Brasileira da Associação de Criadores de Camarão***. n. 1, p. 26. Disponível em: www.abccam.com.br. 2009. Acesso em: 15/10/1009.

ROBERTSON, L., A. L. LAWRENCE; F. L. CASTILLE**.** 1993. Effect of feed quality on growth of the Gulf of Mexico white shrimp, *Penaeus setiferus**,*** in pond pens. ***The Texas Journal of Science***, v. 45, n.l, p. 69-76.

ROCHA, I. P. Panorama da Carciniculura brasileira em 2007: desempenho, desafios e oportunidades. ***Panorama da Aqüicultura***, Rio de Janeiro, v. 17, n 104. p. 26-31, 2007

ROCHA, I. P.; ROCHA, D. M. Produção mundial de camarão: principais produtores, mercados e oportunidades para o Brasil. ***Revista Brasileira da Associação dos Criadores de Camarão***, n. 1, p. 50 – 59, 2009. Disponível em: www.abccam.com.br. Acesso em: 15/10/1009.

ESTUDOS LIMNOLÓGICOS EM LAGOAS COSTEIRAS COMO SUBSÍDIO A CONSOLIDAÇÃO DO CONHECIMENTO TEÓRICO MINISTRADO EM DISCIPLINA DE PÓS-GRADUAÇÃO

Léllis, F. S.[1]; Louro, M. Q.[2]; Gomes, M. P.[3]; Suzuki, M. S.[4]

[1,3] Programa de Pós-graduação em Oceanografia Ambiental - Departamento de Oceanografia e Ecologia, Universidade Federal do Espírito Santo. Av. Fernando Ferrari, Campus Goiabeiras, 514, Vitória, ES, CEP 29060-900.
[1]serranolellis@gmail.com e [3]marcelopgomes@yahoo.com.br
[2,4] Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais – Laboratório de Ciências Ambientais, Universidade Estadual do Norte Fluminense. Av. Alberto Lamego, 2000, Parque Califórnia, Campos dos Goytacazes, RJ, CEP 28013-602 [2]mariannalouro@bol.com. br e 4 marina@uenf.br
mailto:mariannalouro@bol.com.%20br%20e%204%20marina@uenf.br%0D%0D
mailto:mariannalouro@bol.com.%20br%20e%204%20marina@uenf.br%0D%0D

RESUMO

As lagoas costeiras apresentam grande variabilidade espacial e temporal dos parâmetros físico-químico e biológico. A compreensão dessas variações é de fundamental importância para o manejo e conservação desses ecossistemas. Este estudo teve como objetivo avaliar parâmetros físico-químicos e biológicos em duas lagoas costeiras da região Norte Fluminense, visando à consolidação dos conhecimentos adquiridos em disciplina de pós-graduação. Pôde-se concluir que esses conhecimentos servem como base para todos aqueles que trabalham na interface do continente com o oceano, independentemente de sua área de atuação.

Palavras chave: Ecologia lacustre; litoral norte fluminense; parâmetros físico-químicos.

INTRODUÇÃO

As lagoas costeiras são componentes efêmeros do mosaico de ecossistemas existente na paisagem costeira. Contudo, as lagoas costeiras apresentam multiplicidade de usos e bens e serviços proporcionados à sociedade, como a contribuição para a estabilidade climática local e regional; elevada produtividade biológica. Há também a valorização das áreas do entorno desses ecossistemas; que promovem beleza cênica e harmonia paisagística, além da valorização turística local, constituindo uma área de lazer de excelente qualidade. Além disso, contribuem para a manutenção do lençol freático, como um reservatório de água doce, e para o controle de inundações; além de servir como receptor de efluentes domésticos e industriais. Esses bens e serviços ecológicos devem ser gerenciados de maneira integrada visando promover os múltiplos usos desse valioso ecossistema. Tanto a compreensão da variabilidade espacial e temporal dos parâmetros físico-químicos e biológicos (SUZUKI et al., 2002) quanto o funcionamento metabólico (PEDROSA & RESENDE, 2000) são de fundamental importância para subsidiar o manejo dos recursos presentes nestas lagoas. Contudo, estes ambientes efêmeros se mostram complexos, com variabilidades internas e interespecíficas, que demandam uma capacitação contundente aos gestores, bem como aos apoiadores acadêmicos, contemplando atuação *in loco* e prática para garantir o sucesso do monitoramento, subsidiando a tomada de decisões. Portanto, este estudo teve por objetivo avaliar os parâmetros biológicos e físico-químicos da lagoa de Iquiparí e o metabolismo pelágico da lagoa do Açú, visando consolidar a capacitação teórica ministrada na disciplina Ecologia de Lagoas Costeiras, promovida pelo Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais (UENF) e estendida ao Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Ambiental (UFES).

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

Lagoa do Açú - localiza-se na planície costeira da Região Norte Fluminense, na divisa com os municípios de Campos dos Goytacazes e São João da Barra (21° 55' S e 40° 59' W). Apresenta, aproximadamente, 13 km de extensão, classificada como uma lagoa de restinga (BIDEGAIN *et al.,* 2002).

Lagoa de Iquiparí - localiza-se no município de São João da Barra (21°44'20'' S e 41°01'34'' W), sobre depósitos flúvio-marinhos do período Quartenário e circundada por áreas de pastagem e de restinga. Apresenta extensão de ~ 10 km, e espelho d'água de 1,4 km^2 (SUZUKI *et al*., 2002).

Amostragem e processamento das amostras

O estudo compreendeu os dias 5 e 6 de novembro de 2009, nas lagoas do Açú e Iquiparí. *In situ*, foram realizadas medições de condutividade elétrica, temperatura, pH, e O_2 dissolvido na água, com o auxílio dos equipamentos condutivímetro, pHmetro e oxímetro. A profundidade foi medida via profundímetro, e a transparência da coluna d'água pelo disco de Secchi. Na lagoa do Açú, foram realizadas amostragens em quatro pontos, onde o ponto um se localizou mais no interior, para dentro do continente, e o último, o quatro ponto, próximo a barra. Já na lagoa de Iquiparí, foram realizados três pontos de amostragem; o primeiro próximo à barra, o segundo no meio da lagoa, e o terceiro, mais no interior. A clorofila-a total associada ao material particulado foi determinada por espectrofotômetro e calculada via JEFFREY E HUMPHREY (1975). A alcalinidade total (apenas para Iquiparí) foi determinada por acidimetria (método de GRAN), usando um titulador automático (Mettler DL-21). Além disso, na lagoa de Iquiparí, a fim de determinar o metabolismo, as medições foram realizadas em dois horários diferentes. Para cálculo de atividade biológica foram utilizados os softwares Salinity, Alcalin, e o Bioflux.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Lagoa do Açú - A Tab. 1 apresenta os dados coletados *in situ* da Lagoa Açú, além de clorofila-*a*.

Tab. 1: Parâmetros físicos, físico-químicos e clorofila- a na Lagoa do Açú.

Parâmetro	Unidade	Estação amostral				Estatística	
		1	2	3	4	Média	SD
Profundidade	metros	0,9	0,9	1,7	1,5	1,25	0,41
Temperatura	ºC	26	26,9	26,3	26,6	26,45	0,39
pH	-	8,33	7,35	7,75	*	7,81	0,49
Condutividade	mS/cm	10,9	10,98	18,83	17,86	14,64	4,29
Salinidade	-	6,043	5,975	10,85	10,179	8,26	2,62
O2	% saturação	101	55	85	103	86,00	22,18
Clorofila a	• g/l	11,67	6,28	6,98	10,05	8,74	2,55

* Equipamento com problema nesta estação

O ponto 1 apresentou o valor mais elevado, refletindo uma tendência à alcalinidade do meio, com um denso banco de macrófitas submersas. Sua atividade metabólica, principalmente quanto à produção fotossintética, desempenha o papel de aceptor de H^+, reduzindo a acidez do meio. Tal processo pode ser corroborado com a tendência à hipersaturação de O_2 nesse ponto. No ponto 2 observou-se a predominância de árvores de mangue (*Laguncularia racemosa*), que é fonte de matéria orgânica pouco lábil que demandam processos mais intensos de decomposição dessa matéria, levando a um maior consumo de O_2 e maior produção de ácidos húmicos e fúlvicos que no ponto 1, proporcionando uma maior disponibilidade de H^+ e reduzindo os valores de pH. Houve hipersaturação de O_2 nos pontos 1 e 4, enquanto os demais apresentaram-se subsaturados. Já o ponto 4 localizava-se mais próximo à barra da lagoa, com maior influência de ventos favorecendo a ressuspensão de sedimento, e maior biomassa fitoplanctônica devido ao maior tempo de exposição à luz solar.

Lagoa de Iquiparí - Na Tab. 2 são apresentados os parâmetros físico-químicos e clorofila-a obtidos na lagoa de Iquiparí necessários para a obtenção dos parâmetros metabólicos.

Os pontos 2 e 3 apresentaram uma redução nos valores de CIT e CO_2 de equilíbrio entre as coletas inicial e final, caracterizando esses pontos como autotróficos. Tal queda de CIT é explicada pelo aumento da taxa de consumo de espécies de CI, principalmente sob ação de fotossíntese, tornando-o menos disponível no corpo d'água. Já o ponto 1 apresentou um predomínio de processos ligados à respiração, com a oxidação de matéria orgânica, consumo

de O_2 e liberação do CO_2, relacionando o valor positivo de atividade biológica com a caracterização de um balanço heterotrófico.

Tab. 2: Parâmetros físico-químicos, clorofila-*a* e metabólicos na Lagoa de Iquiparí.

Parâmetros	Unidade	Estações amostrais					
		1a	1b	2a	2b	3a	3b
Hora	hs	09:15	11:55	09:35	11:30	10:02	11:02
Temperatura *	ºC	25,6	26,4	26,6	27,4	26,1	26,7
Alcalinidade	mEq/L	5,49	4,34	2,17	4	1,69	
Clorofila-a	• g/l	61,68	69,14	133,87	185,79	6,2	5,17
CIT**	• M/L	5464	5466	4318,7	4310,1	4166,9	3934,7
CO_2 (%)	saturação	810,5	838,9	580,1	558,1	18128,5	16277,8
CO_2 Eq.	• M/L	4881,9	4874,5	3988,3	3982	2114,6	2113
Atividade biológica	• M/m²/h	5,38		-0,95		-170	

*Amostra de água foi coletada somente na primeira pernada (1a, 2a e 3a); ** Carbono Inorgânico Total

CONCLUSÃO

Pode-se concluir que as lagoas costeiras são sistemas naturalmente dinâmicos, entretanto ações antrópicas aceleram as modificações físico-químicas e biológicas. Pôde-se estabelecer uma tendência à compartimentalização de setores, demonstrando um metabolismo próprio, participando na dinâmica geral das lagoas, mas não representando suas totalidades. A compreensão da dinâmica desses ecossistemas é importante por contribuir para o estabelecimento de programas de conservação e utilização racional desses ecossistemas. A disciplina Ecologia de Lagoas Costeiras mostrou que o conhecimento da aplicabilidade desses parâmetros é importante para todos aqueles que trabalham na interface do continente com o oceano, independentemente da área de atuação.

REFERÊNCIAS

BIDEGAIN, P.; BIZERRIL, C.; SOFFIATI, A., (2002). Lagoas do Norte Fluminense, Perfil Ambiental. ***SEMADS***, Rio de Janeiro, 148p.

JEFFREY, S. W. & HUMPHREY, G. F. (1975) New spectrophotometric equations for determining chlorophylls a, b, c1 and c2 higher plants, algae and natural phytoplankton. ***Biochem. Physiol. Pflanzen*** 167, p. 191-194.

PEDROSA, P., REZENDE, C. E. (2000). Dissolved inorganic carbon and metabolism of an eutrophic lacustrine system: Variations from a 36-hours study***. Revista Brasileira de Biologia*** 60(4): 607-614.

SUZUKI, M.S., FIGUEIREDO, R.O., CASTRO, S.C., SILVA, S.C., PEREIRA, C.F., SILVA, J.A., ARAGON, G.T. (2002) Sand bar opening in a coastal lagoon (Iquiparí) in the Northern Region of Rio de Janeiro State:hydrological and hydrochemical changes. ***Braz. J. Biol***., 62 (1):51-62.

DINÂMICA PRAIAL E CARACTERIZAÇÃO DOS PROCESSOS ATUANTES NA PRAIA DA MOCOCA, MUNICÍPIO DE CARAGUATATUBA, LITORAL NORTE DE SÃO PAULO

Affonso, A. A.[1]; Goya, S. C.[2]; Tessler, M. G.[3]

[1] Instituto Oceanográfico, Universidade de Sâo Paulo, lynne.loide@gmail.com [2]Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, scgoya@terra.com.br [3]Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, mgtessle@usp.br

RESUMO

A Praia da Mococa, planície de Massaguaçú, em Caraguatatuba, litoral Norte de São Paulo, exibe pouca variabilidade nos seus perfis praiais, em termos de volume e cota, exceto no setor Sul, onde recebe incidência direta das ondas de Sudeste. No setor mais estável, o setor Norte, junto ao rio Mococa, é o mais estável de toda a praia, com poucas variações do perfil praial. Isso se deve ao fato de ser o setor mais resguardado por costões pronunciados e ilhas, que redirecionam as ondas incidentes. O comportamento dos perfis praias revela que nem sempre os eventos de passagem de frente fria alteram a topografia do prisma praial, mas sempre as ondas promovem um transporte sedimentar ao longo da praia.

Palavras chave: Morfodinâmica, Praias.

INTRODUÇÃO

A praia, por ser um ambiente de interface entre oceano e continente, é extremamente dinâmica, exibindo variações contínuas de sua forma graças aos tantos processos costeiros que nela ocorrem.

Modificações na morfologia praial podem ser compreendidas através do estudo e observação de seus perfis ao longo do tempo, relacionados às demais variáveis atuantes no meio litorâneo como ondas, correntes, ventos e marés.

O presente trabalho tem como foco a compreensão das variabilidades morfológicas da face praial de Mococa, planície de Massaguaçú, Caraguatatuba (SP), através da correlação de sua variabilidade espacial e os eventos meteorológicos atuantes ao longo do litoral paulista, ou seja, compreender a dinâmica dos processos que determinam a variabilidade espaço-temporal e os mecanismos que a envolvem.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram realizadas 12 viagens de coleta, entre Outubro de 2007 e Julho de 2008. Nelas, foram levantados os perfis topográficos nos setores Sul, Central e Norte da praia através de mira topográfica e estádia. Foram também coletadas amostras de sedimento no último ponto de cada perfil, junto ao contato entre a linha d'água e face praial, banco e cava, quando estes puderam ser identificados.

No laboratório, essas amostras foram tratadas como o proposto por SUGUIO (1973) para obtenção dos dados granulométricos.

Foram também obtidos através do site do CPTEC-INPE os levantamentos meteorológicos do período de coletas. As informações sobre ondas foram extraídas a partir do modelo de ondas Wavewatch do NOAA e os dados de maré foram fornecidos pela Marinha do Brasil providos do Porto de São Sebastião.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A praia da Mococa é bastante abrigada, estando a Ilha do Tamanduá posicionada a sua frente, e outras duas ilhotas menores a SW, frente à praia da Cocanha. Este sistema de ilhas tende a refratar ou barrar as ondas incidentes, dependendo de sua direção. Enquanto ondas de Sul não conseguem atingir diretamente Mococa, as ondas de Sudeste encontram entre a Ilha do Tamanduá e o pontão da Tabatinga um corredor de passagem até a praia. As ondas incidentes são refratadas pela ilha e os costões e atingem o sistema praial com diferentes intensidades ao longo de toda sua extensão.

No *Setor Sul* da praia da Mococa, a variabilidade da configuração dos perfis praiais ao longo de todo o período de monitoramento foi a maior de todos os perfis, mas não apresenta um padrão de comportamento bem definido. De certa forma, os períodos de erosão (mesmo os de maior intensidade como visto em março de 2009) foram compensados por outros de deposição, havendo um mecanismo de reequilíbrio do perfil praial. Outra observação é que este trecho da praia foi o que manteve maior inclinação de toda a praia.

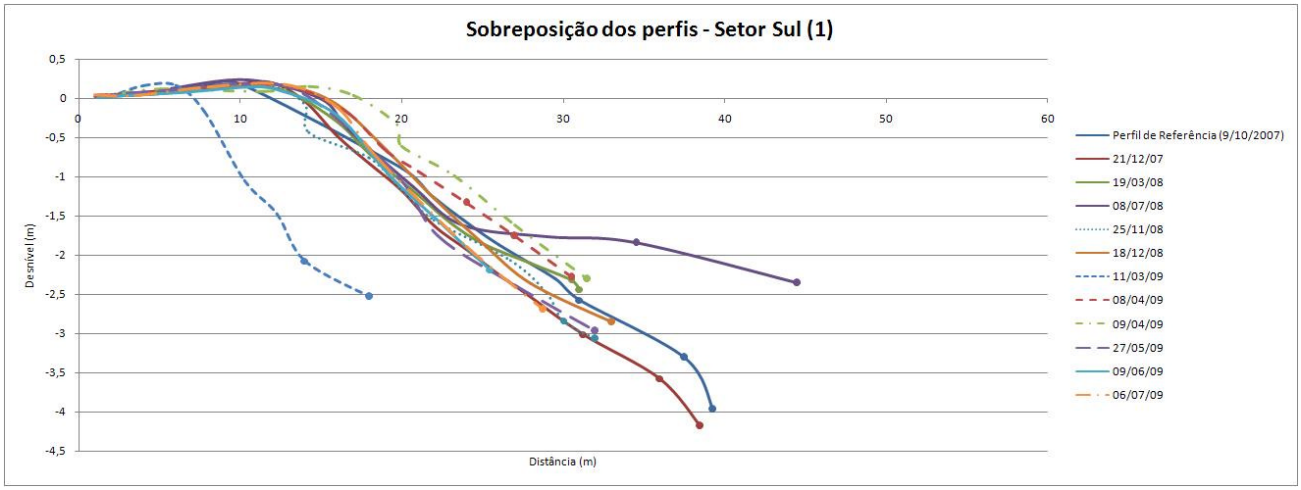


Fig 1: Sobreposição dos perfis no Setor Sul da Praia da Mococa

A sobreposição dos perfis no *Setor Central* mostrou o mesmo mecanismo de recuperação dos eventos erosivos que ocorrem neste trecho, com destaque para o grande acúmulo de sedimentos medido em novembro de 2008.

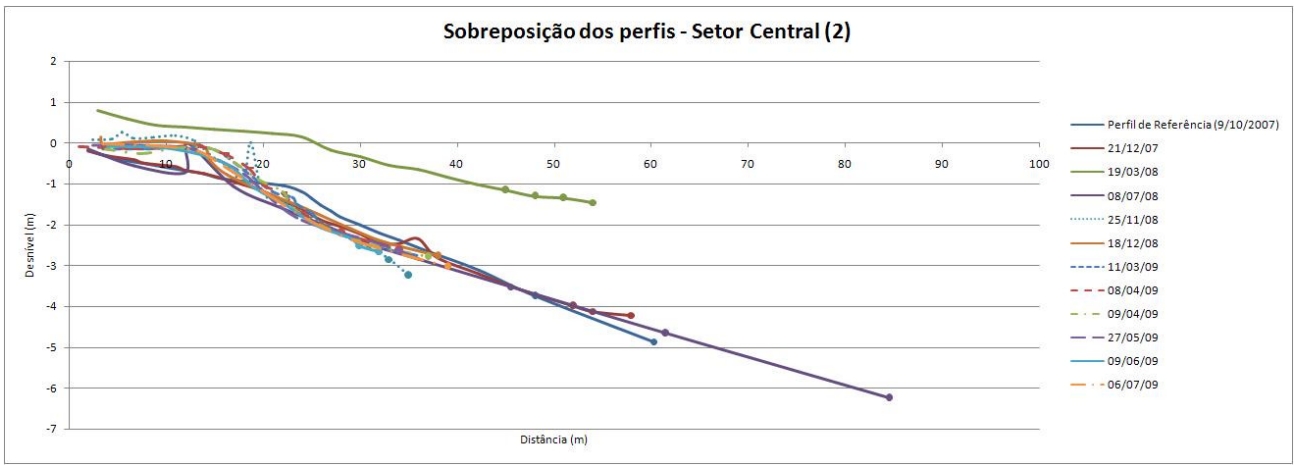


Fig 2: Sobreposição dos perfis no Setor Central da Praia da Mococa

A *porção Norte* do prisma praial é caracterizada por um longo terraço plano, de comprimento variando entre os 50 e 60 metros, evoluindo para uma configuração inclinada. A sobreposição dos perfis indica que neste terraço a variação do volume sedimentar é pequena, se mantendo praticamente estável em todo o período de monitoramento. Os eventos de erosão e deposição são mais visíveis na parte mais inclinada. Novamente o mês com maior acúmulo foi o de novembro de 2008.

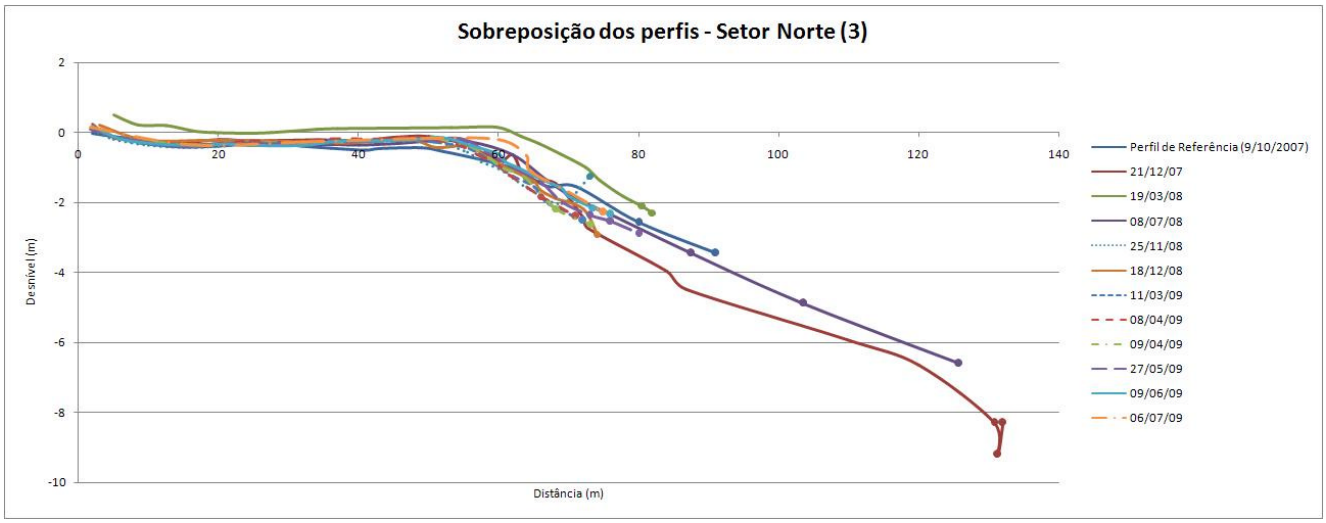


Fig 3: Sobreposição dos perfis do Setor Norte da Praia da Mococa

A granulometria não foi um bom indicador de transporte sedimentar, pois muitas vezes se apresentou homogênea ao longo da praia. Na maioria das etapas de campo, houve uma diferença entre a granulometria da face praial (em geral mais fina) e da antepraia, mais especificamente dos bancos, que apresentaram granulometria muito grossa, muitas vezes com minerais como feldspato bastante anguloso. Com exceção dos costões, não foi encontrada na área uma possível área fonte para todo aquele material.

CONCLUSÕES

Verificou-se comportamento topográfico distinto preferencialmente no perfil Sul, que é atingido diretamente pelas ondas de SE, oriundas dos sistemas frontais, embora a incidência deste tipo de ondulação nem sempre esteja associada à erosão do perfil.

O comportamento dos perfis praias revela que nem sempre os eventos de passagem de frente fria alteram a topografia do prisma praial, porém estas ondas sempre condicionam o transporte sedimentar, seja alterando o sentido da deriva litorânea ou instituindo um sistema de transporte onshore-offshore, principalmente no setor central da praia.

A granulometria muito variável acompanhou sempre os padrões de inclinação da praia como o proposto por SHORT E HESP (1981), e evidenciaram que o transporte sedimentar não mantém um padrão que acompanhe de forma clara e direta, como uma relação de causa/efeito, as condições de tempo bom ou de atuação dos sistemas frontais.

REFERÊNCIAS

SHORT, A.D. e HESP, P.A. – 1981 – Wave, Beach and Dune interactions in Southeastern Australia. Mar. Geol.; 48:259-284

SUGUIO, K. - 1973 - Introdução à sedimentologia. São Paulo, Edgard Blucher, 317p.

TRÍADE DA QUALIDADE DOS SEDIMENTOS: UMA NOVA ABORDAGEM

Kolb, A. G.[1]; Fillmann, G.[1]

1- CONECO – Instituto de Oceanografia - Universidade Federal do Rio Grande (FURG) Campus Carreiros, Rio Grande, RS, Brasil (gabikolb@terra.com.br)

RESUMO

Devido à elevada afinidade de um grande número de compostos químicos pelo material particulado, o sedimento passa a ser o destino final da maior parte do material natural e antrópico lançado no ambiente aquático. Dessa maneira, esse compartimento é considerado um importante reservatório de substâncias. Uma das formas de avaliação da qualidade dos sedimentos é através da Tríade da Qualidade dos Sedimentos – TQS. Essa técnica consiste na análise integrada de testes de toxicidade, da composição química do sedimento e da estrutura da comunidade bentônica. No entanto, a eficiência desse método tem sido contestada. O presente estudo teve como objetivo verificar a eficiência da Tríade da Qualidade dos Sedimentos frente a uma interpretação com base em outras análises estatísticas tais como, correlações de Pearson e análises de agrupamento. Sendo assim, essa abordagem foi aplicada no canal de acesso ao porto de Rio Grande onde 10 pontos foram amostrados em três cruzeiros durante o ano de 2007. Os resultados do presente estudo mostraram que a TQS foi pouco apropriada para avaliar condições ambientais de estuários com parâmetros hidrodinâmicos tão flutuantes como o da Lagoa dos Patos. A ausência de gradientes bem definidos de contaminação química, toxicidade e estrutura da comunidade bentônica fez com que os índices calculados para a composição da TQS (Niq, Nib, Nit), em alguns casos, não refletissem os valores originais dos parâmetros analisados devido à normalização realizada. Dessa maneira, a técnica empregada, mesmo com o complemento da estatística aplicada, não permitiu uma avaliação conclusiva a respeito da qualidade dos sedimentos da área de estudo.

Palavras chave: Análises de agrupamento; Canal de acesso ao Porto de Rio Grande; Correlações de Pearson; Sedimento; Tríade da qualidade dos sedimentos

INTRODUÇÃO

A intensa ocupação urbana e industrial das áreas costeiras evidenciada nas últimas décadas fez com que os ambientes aquáticos se tornassem vulneráveis ao impacto das atividades humanas, sendo considerados como verdadeiros depósitos de resíduos antropogênicos, despertando assim uma maior preocupação em relação a sua qualidade ambiental (Kennish, 1998). O material de natureza orgânica e inorgânica que penetra no ambiente aquático, geralmente se associa, através de processos de superfície, aos particulados suspensos preexistentes no ambiente e, conseqüentemente, tende a se depositar no fundo desses ambientes, passando a fazer parte do sedimento. Desta forma, em virtude da elevada afinidade de um grande número de compostos químicos com o material particulado em suspensão, o sedimento passa a ser o destino final da maior parte do material natural e antrópico despejado no ambiente. Por isso, esse compartimento é considerado um reservatório de substâncias, contaminantes ou não, que podem ser, a qualquer momento, disponibilizadas aos organismos e também à coluna d'água (Adams *et al.*, 1992).

Localizado no estado do Rio Grande do Sul, o Porto de Rio Grande é considerado o terceiro porto mais importante do Brasil. Está situado em um ambiente estuarino, na margem oeste do Canal do Norte, o qual representa o escoadouro natural de toda a bacia hidrográfica da Lagoa dos Patos. Nesse contexto, a acumulação natural de sedimentos continentais e marinhos no canal de acesso ao Porto de Rio Grande explica o permanente assoreamento que reduz sua profundidade (Amaral, 1997).

O estuário da Lagoa dos Patos está exposto a efeitos significativos da área portuária de Rio Grande e também das áreas industriais (refinaria de óleo, produção de fertilizantes, indústrias pesqueiras) e urbanas da cidade. As freqüentes dragagens realizadas no canal de acesso ao porto de Rio Grande permitem que os contaminantes antes retidos no sedimento sejam redisponibilizados para a coluna d'água e também para os organismos, comprometendo assim a qualidade do ambiente. Nesse contexto, com o intuito de prever e/ou prevenir

alterações adversas à qualidade ambiental do local, torna-se imprescindível avaliar a qualidade dos sedimentos sujeitos à dragagem.

A Tríade da Qualidade do Sedimento (TQS) analisa de forma integrada medidas que determinam a presença e o grau de contaminação (química do sedimento); medidas que avaliam a toxicidade das substâncias presentes no sedimento (ensaios de toxicidade); e as alterações *in situ* das comunidades biológicas residentes (análise da estrutura da comunidade bentônica), auxiliando na diagnose do impacto ambiental (Chapman *et al.*, 1987). É necessário adotar um procedimento adequado para avaliar e integrar os resultados das três componentes da tríade, não existindo, no entanto, um único método para isso. Métodos matemáticos, estatísticos ou representações gráficas são formas diferentes de integrar os dados gerados nas três abordagens. Contudo, é recomendável que mais de um desses procedimentos sejam usados para integrar e expressar os resultados, permitindo uma melhor visualização de suas variações sem que ocorra perda de informações (Zamboni & Abessa, 2002)

Sendo assim, o presente estudo teve como objetivo verificar a eficiência da Tríade da Qualidade dos Sedimentos frente a uma interpretação com base em outras análises estatísticas tais como, correlações de Pearson e análises de agrupamento. Adicionalmente, o presente estudo pretende avaliar através dessa técnica a qualidade dos sedimentos do canal de acesso ao porto de Rio Grande.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área estudada corresponde aos pontos analisados pelo Programa de Monitoramento Ambiental do Porto do Rio Grande nos meses de Abril, Julho e Outubro de 2007, visto que neste período houve sobreposição dos pontos nos quais foram coletadas as amostras para as análises de toxicidade, de contaminantes e da comunidade bentônica, permitindo assim a utilização destes dados para aplicação da TQS. Os dados brutos de granulometria, pH, Eh, nutrientes, elementos metálicos, compostos orgânicos, toxicidade e estrutura da comunidade bentônica dos sedimentos coletados foram obtidos do Relatório Anual do Programa de Monitoramento Ambiental para o Canal de Acesso ao Porto de Rio Grande (SUPRG, 2007)

A aplicação da "Tríade de Qualidade de Sedimentos – TQS" seguiu as bases teóricas de (Long & Chapman, 1985), porém o tratamento matemático foi baseado na proposta comparativa de (DelValls *et al.*, 1998). Para tanto, cada parâmetro foi convertido em números adimensionais que foram obtidos dividindo-se o valor desse parâmetro em um determinado ponto de coleta pelo valor médio máximo de cada parâmetro observado entre os pontos de coleta. Os parâmetros utilizados para compor os índices, foram: Índice de contaminação: média das concentrações de ∑HPAs, ∑PCBs, ∑Pest.OCl, Zn, Cu, Cd, Ni, Cr, Pb, As e Hg; índice de toxicidade: mortalidade média de *Kalliapseudes schubartii* ensaios ecotoxicológicos com sedimento; índice de estrutura da comunidade bentônica: dominância,1/total de espécies, 1/diversidade, 1/riqueza e /eqüitatividade. Os números adimensionais permitiram a geração de 3 índices (Niq:contaminação, Nit:toxicidade e Nib:estrutura bentônica) para cada ponto de coleta, que foram plotados em gráficos de 3 eixos, separados por 120º. A área do triângulo formado pela junção dos três pontos mostra a medida de degradação de cada loca, ou seja, quanto maior a área da figura, mais degradado é o local amostrado.

Para complementar a análise gráfica foram feitas Correlações de Pearson entre fatores abióticos, índices ecológicos e toxicidade. E também foram realizadas análises de agrupamento (Bray-Curtis) com os dados relativos à comunidade bentônica.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A TQS aplicada para as 10 estações do cruzeiro de outono (Abril) indicou que os pontos 5, 4 e 3 foram os que apresentaram o maior impacto (tabela 1). Adicionalmente, os pontos 3, 4, 5 e 7 sofreram maior influência do índice referente a estrutura da comunidade bentônica (Nib). Já o índice de toxicidade influenciou de modo mais efetivo os resultados observados para os pontos 2 e 10 deste cruzeiro.

A análise das áreas formadas pelos triângulos referentes aos pontos do cruzeiro de inverno (julho) indicou uma maior degradação nos pontos 4 e 3 (tabela 1). Em relação aos índices, houve uma forte influência dos valores relativos à contaminação química, que ficou evidenciada nos triângulos dos pontos 1, 3, 4, 7, 8 e 9. O índice de estrutura bentônica, por sua vez, se destacou dos demais apenas no ponto 6 e o índice de toxicidade não exerceu maior influência, quando comparado aos valores dos demais índices nesse cruzeiro.

No cruzeiro de primavera (outubro), o ponto 6 apresentou o triângulo de maior área indicando um maior grau de degradação em relação aos demais pontos (tabela 1). Os dados relativos à estrutura da comunidade bentônica foram determinantes nas áreas formadas pelos pontos 2 e 6, enquanto o índice de contaminação química foi o mais importante nos pontos 3, 7 e 8. Nos pontos 9 e 10 verificou-se uma forte influência dos dados relativos ao índice de toxicidade nos resultados obtidos.

Tabela 1: Área dos triângulos formados na aplicação da TQS para os 3 cruzeiros de 2007

Pontos	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Abril	5,89	4,98	11,52	11,86	**13,71**	3,55	8,25	6,08	3,02	3,51
Julho	4,76	4,17	7,39	**8,64**	6,37	3,47	5,91	6,75	6,35	6,38
Outubro	6,11	3,87	2,97	3,73	2,33	**9,61**	4,45	1,69	5,36	2,65

De um modo geral, as correlações feitas entre fatores geoquímicos, entre toxicidade e índices ecológicos, e entre toxicidade e fatores geoquímicos, não contribuíram para uma melhor interpretação das informações geradas pela Tríade da Qualidade do Sedimento. Por outro lado, as correlações feitas entre índices ecológicos e dados geoquímicos, bem como as análises de agrupamento de Bray-Curtis permitiram uma melhor interpretação dos fatores condicionantes da qualidade ambiental de cada ponto. Considerando os triângulos 3, 4, 5 e 7 do cruzeiro de outono, 6 do cruzeiro de inverno e 2 e 6 do cruzeiro de primavera, pode-se verificar que o Nib indica um grau de degradação nesses pontos. No entanto, as análises de agrupamento sugerem uma alteração por fatores naturais na estrutura bentônica e não uma degradação.

Entre os principais processos que podem estar condicionando a estruturação do macrobentos na região, devem ser considerados a ação do vento, a precipitação pluvial e o longo e estreito canal na desembocadura da laguna, os quais determinam uma intensa hidrodinâmica e marcadas flutuações de salinidade (Bemvenuti, 1997).

CONCLUSÕES

Analisando os resultados obtidos a partir da aplicação da TQS à luz das correlações de Pearson e das análises de agrupamento, conclui-se que essa técnica mostra-se pouco apropriada para avaliar condições ambientais de estuários com parâmetros hidrodinâmicos tão flutuantes como o da Lagoa dos Patos.

A ausência de gradientes de contaminação química, de toxicidade e de estrutura da comunidade bentônica no estuário da Lagoa dos Patos fez com que os índices calculados para a composição da TQS (Niq, Nib, Nit), em alguns casos, não refletissem os valores originais dos parâmetros analisados devido à normalização realizada.

As diferentes maneiras de integração dos dados utilizadas no presente trabalho contribuíram para o melhor entendimento do peso relativo de cada parâmetro avaliado. A TQS indicou respostas influenciadas principalmente pela presença de contaminantes, enquanto os resultados das análises de agrupamento sugerem que as alterações observadas no Estuário da Lagoa dos Patos parecem estar muito mais associadas a fatores naturais da hidrodinâmica local do que à presença dos contaminantes.

A técnica empregada, mesmo com o complemento da estatística aplicada, não permitiu uma avaliação conclusiva a respeito da qualidade dos sedimentos da área de estudo

REFERÊNCIAS

ADAMS, W.J., KIMERLE, R.A., and BARNET, J.W.Jr. (1992). Sediment quality and aquatic life assessment. *Environmental Science & Technology* **26**, 1864-1875.

AMARAL, S.M.R. (1997). O porto do Rio Grande no contexto do Mercosul. Monografia - Departamento de Geografia, Universidade Federal do Rio Grande., 53 p.

BEMVENUTI, C.E. (1997). Benthic invertebrates. In: . and . (eds.), Subtropical convergence marine ecosystem. The coast and the sea in the warm temperate southwestern atlantic. *Springer Verlag*, New York. pp. 43-46.

CHAPMAN, P.M., DEXTER, R.N., and LONG, E.R. (1987). Synoptic Measures of Sediment Contamination, Toxicity and Infaunal Community Composition (the Sediment Quality Triad) in San-Francisco Bay. *Marine Ecology-Progress Series* **37**, 75-96.

DELVALLS, T.A., FORJA, J.M., and GOMEZ-PARRA, A. (1998). The use of multivariate analysis to link sediment contamination and toxicity data to establish sediment quality guidelines: An example in the Gulf of Cadiz (Spain). *Ciencias Marinas* **24**, 127-154.

KenNish, M.J. (1998). Pollution impacts on marine biotics communities. *CRC Press*, Boca ratón. 295 p.

LONG, E.R. and CHAPMAN, P.M. (1985). A Sediment Quality Triad - Measures of Sediment Contamination, Toxicity and Infaunal Community Composition in Puget-Sound. *Marine Pollution Bulletin* **16**, 405-415.

SUPRG (2007). Relatório Anual do Programa de Monitoramento Ambiental para o Canal de Acesso ao Porto de Rio Grande. http://www.portoriogrande.com.br/, 326 p.

ZAMBONI, A.J. and ABESSA, D.M.S. (2002). Tríade da qualidade de sedimentos. In: I.A. Nascimento, E.C.P.M. Sousa, and M. Nipper (eds.), Métodos em Ecotoxicologia Marinha: Aplicações no Brasil. *Artes Gráficas*, São Paulo. pp. 233-244.

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE AVES EM SANGRADOUROS DE UMA PRAIA ARENOSA NO LITORAL SUL DO RIO GRANDE DO SUL

Gianuca, A. T.[1]; Bastazini, V. A.[2]; Suarez, S. E.[3]; Farias, D. L.[3]; Dias, R. A.[2]

[1]PPG em Ecologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Ecologia e Zooogia, SC, Brasil. E-mail: agianuca@hotmail.com. [2]Laboratório de Ecologia de Populações e Comunidades, Centro de Ecologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, RS, Brasil. [3]Curso de Ecologia, Universidade Católica de Pelotas, RS, Brasil.

RESUMO

As praias do litoral sul do Rio Grande do Sul são cortadas transversalmente por sangradouros que deságuam no mar, formando uma diversidade de microambientes que representam importantes condições e recursos para as aves marinhas e costeiras. Objetivou-se determinar a riqueza e a abundância de aves associadas aos sangradouros no inverno, avaliar o conjunto de características destes ambientes que atraem o maior número de espécies e indivíduos e analisar os principais tipos de comportamentos que as aves realizam nos sangradouros nessa estação. Foram registrados 1868 indivíduos distribuídos em 41 espécies. A amostragem foi suficiente para inventariar a maioria das espécies presentes. Em geral, sangradouros com maior riqueza em espécies apresentaram menor equabilidade. A área dos sangradouros, a cobertura de macrófitas e o fluxo d'água apresentaram as maiores correlações com a composição da avifauna. Os sangradouros constituem importantes sítios de alimentação e descanso para aves aquáticas, incluindo uma série de migrantes de inverno.

Palavras chave: sangradouros, aves aquáticas, distribuição espacial, comportamento, praia do Cassino.

INTRODUÇÂO

A geomorfologia da planície costeira do Rio Grande do Sul favorece a formação de áreas úmidas que são drenadas por sangradouros que deságuam no mar (Figueiredo e Calliari 2005). Esses pequenos cursos de água oferecem condições e recursos para aves marinhas e costeiras (Vooren e Chiaradia 1990, Naves 1996). A presença de sangradouros depende da estação do ano, do regime pluviométrico, da permeabilidade do substrato e da posição das dunas frontais, sendo que os maiores e permanentes estão geralmente associados a canais de drenagem de banhados construídos artificialmente (Figueiredo e Calliari 2005). Sangradouros maiores exibem uma variedade de micro-ambientes, incluindo manchas de vegetação de grande porte que representam oportunidades para as aves desempenharem suas atividades vitais (Naves 1996).

O presente trabalho tem por objetivos determinar a riqueza e a abundância de aves associadas aos sangradouros no inverno, avaliar o conjunto de características destes ambientes que atraem o maior número de espécies e indivíduos e analisar os principais tipos de comportamentos que as aves realizam nos sangradouros nessa estação do ano.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Praia do Cassino, Rio Grande, RS, num trecho de 35 km de praia ao sul do Molhe Oeste. A amostragem foi realizada no inverno, período em que os sangradouros estão com sua vazão máxima. Foram definidas sete transeções de 3 km ao longo da praia e amostrados todos os sangradouros localizados nessas, totalizando 12 sangradouros. Todas as aves detectadas desde a zona de varrido até a base do cordão de dunas dentro de uma faixa de até 20 metros das margens de cada sangradouro foram contadas e o comportamento de cada indivíduo determinado. Cada sangradouro foi circundado a pé com o uso de GPS para posterior cálculo da área. Foram também medidos o fluxo de água na foz, a profundidade e a área coberta por macrófitas emergentes.

A suficiência da amostragem foi avaliada através de curva de rarefação baseada em indivíduos (Colwell *et al*. 2004). Padrões de diversidade foram investigados através de diagramas de dispersão, onde o eixo das abscissas representa a riqueza específica e o eixo das ordenadas representa equabilidade, demonstrando assim os dois componentes dos índices de diversidade (Melo *et al*. 2008). Utilizou-se o índice de equabilidade de Smith e

Wilson (1996). Testes de $\bullet^2$ foram empregados para avaliar se diferenças na freqüência de comportamentos realizados pelos indivíduos observados diferem daquela esperada pelo acaso.

Análise de Correspondência Canônica (CCA) (ter Braak 1986) foi utilizada para explorar a relação entre as variáveis ambientais (área do sangradouro, coeficiente de variação da profundidade, fluxo da água e cobertura de macrófitas emergentes de porte elevado) e a estrutura da assembléia de aves. As variáveis preditoras foram normalizadas, os dados de abundância de aves foram transformados por radiciação e foi dado menor peso às espécies raras. Essa análise foi realizada no programa CANOCO 4.5 (Braak e Smilauer 2002).

A correlação espacial foi avaliada através da análise de correlação de Mantel (1967). Nesta análise foi computada a Distância Euclidiana entre as unidades amostrais, utilizando três matrizes: de composição da avifauna, das variáveis ambientais e as coordenadas geográficas de cada sangradouro. Dois testes de correlação de Mantel foram realizados, o primeiro testando a autocorrelação sobre os dados da avifauna, e o segundo sobre as variáveis ambientais. A significância do coeficiente de correlação entre as matrizes foi determinada pela probabilidade de se obter um *r* nulo maior ou igual ao *r* observado em 10.000 iterações.

RESULTADOS E DISCUSSÂO

Foram registrados 1868 indivíduos distribuídos em 41 espécies. *Chroicocephalus maculipennis* e *Sterna hirundinacea* foram as espécies mais comuns e abundantes. A amostragem foi suficiente para inventariar a maioria das espécies presentes (figura 1). A equabilidade média foi igual a 0,39 (SD = ± 0,27). No geral, sangradouros com menor número de espécies apresentaram maior equabilidade (figura 2).

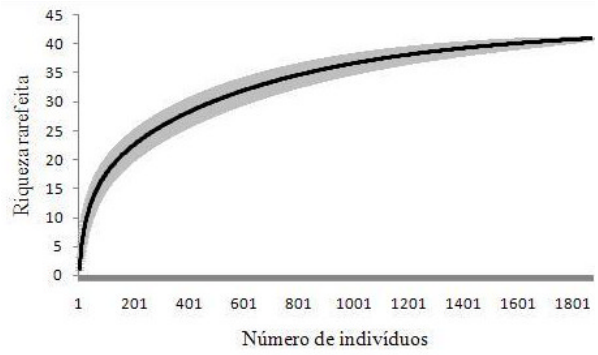


Figura 1. Curva de rarefação baseada em indivíduos para a assembléia de aves em sangradouros da Praia do Cassino, RS.

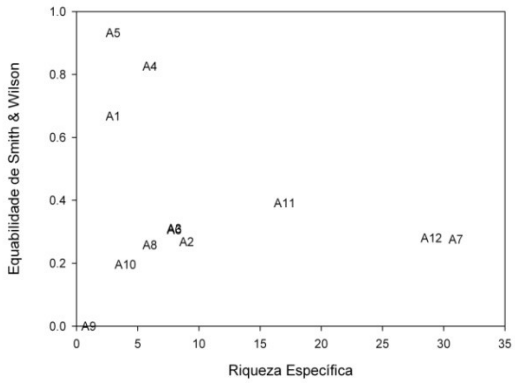


Figura 2. Diagrama de dispersão demonstrando a relação entre riqueza em espécies e a equabilidade da assembléia de aves.

Laridae, Sternidae e Rynchopidae, táxons que se alimentam principalmente no oceano ou na praia (Vooren e Chiaradia 1990, Bugoni e Vooren 2005), utilizam os sangradouros como locais de repouso. Ciconiiformes, Haematopodidae, Charadrii, Scolopaci e Passeriformes usam estes ambientes principalmente como locais de forrageamento (tabela 1).

Tabela 1. Freqüência dos comportamentos observados por aves em sangradouros da Praia do Cassino, RS.

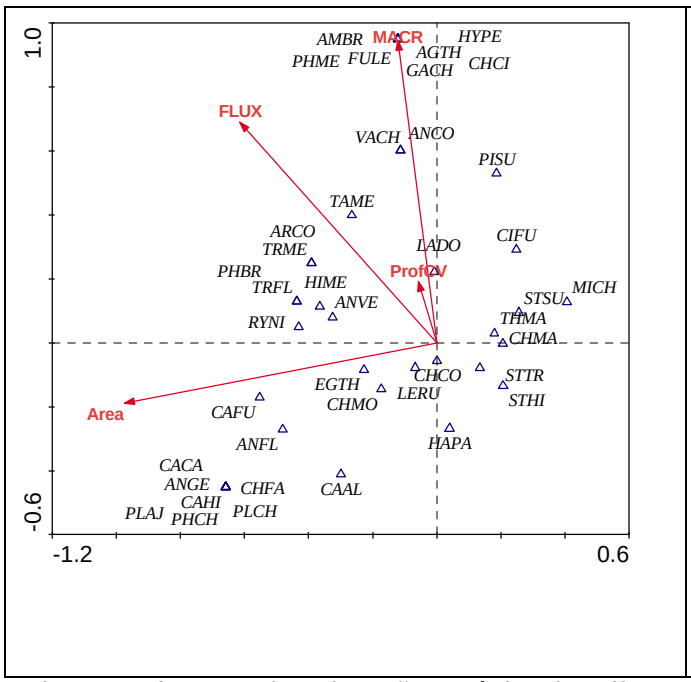
Táxons	Repouso	Alimentação	Display	$\bullet^2$	*g.l.*	*p*
Anseriformes	40	10	0	52	2	< 0,0001
Ciconiiformes	4	12	0	14	2	= 0,009
Charadrii e Scolopaci	15	236	0	417,38	2	< 0,0001
Laridae	408	0	8	784,92	2	< 0,0001
Sternidae e Rynchopidae	1064	3	0	2116,05	2	< 0,0001
Passeriformes	0	55	0	110	2	< 0,0001
Total	1538	322	8	2097,51	2	< 0,0001

A análise de correlação de Mantel demonstra que existe correlação entre a distribuição espacial dos sangradouros e suas variáveis ambientais (r = 0,40; p = 0,012), e entre a estrutura

da avifauna (r = 0,30; p = 0,048), visto que os maiores sangradouros amostrados estão concentrados no extremo sul da área estudada. Esses grandes sangradouros exibiram os maiores valores de riqueza em espécies e abundância.

Os dois primeiros eixos canônicos explicaram 36% da variação da matriz de espécies e 78,4% da relação entre as espécies e as variáveis ambientais (figura 3). Os dois primeiros eixos canônicos apresentaram correlações elevadas entre as espécies e as variáveis ambientais (r = 0,94 e 0,94, respectivamente p = 0,05). A área apresentou a maior correlação com o primeiro eixo, enquanto a cobertura de macrófitas e o fluxo da água apresentaram as maiores correlações com o segundo eixo. Enquanto certos passeriformes e algumas aves aquáticas apresentaram forte associação com a vegetação palustre (*e.g.*, *Phleocryptes melanops, Hymenops perspicilatus*, *Fulica leucoptera*), outras espécies só ocorreram nos maiores sangradouros (*e.g.*, *Phoenicopterus chilensis*, *Platalea ajaja* e *Calidris* spp.). Esses grandes sangradouros formam pequenas lagoas que se estabilizam e criam condições para a alimentação dessas aves. *Ardea cocoi* e *Phalacrocorax brasilianus* ocorrem em sangradouros onde o fluxo d'água é forte, possivelmente devido a ocorrência de grandes peixes nesses locais. Outras aves que responderam positivamente ao gradiente de fluxo foram *Tringa* spp. e *Himantopus melanurus*, espécies que também foram observadas principalmente se alimentando. Sternidae e Laridae aparentam ocorrer em qualquer tipo de sangradouro.

Os sangradouros constituem importantes sítios de alimentação e descanso para aves aquáticas, incluindo uma série de migrantes de inverno. Maiores estudos são necessários para verificar se esses ambientes concentram aves em praias oceânicas do sul do Brasil.



Acrônimos da Figura 3: Coeficiente de Variação da Profundidade – Profcv; Fluxo – Flux; Macrófitas de grande porte – Macr; *Amazonetta brasiliensis* – AMBR; *Anas flavirostris* – ANFL; *A. georgica* – ANGE; *A. versicolor* – ANVE; *Phalacrocorax brasilianus* – PHBR; *Ardea cocoi* – ARCO; *Egretta thula* – EGTH; *Plegadis chihi* – PLCH; *Platalea ajaja* – PLAJ; *Phoenicopterus chilensis* – PHCH; *Milvago chimango* – MICH; *Gallinula chloropus* – GACH; *Fulica leucoptera* – FULE; *Haematopus palliatus* – HAPA; *Himantopus melanurus* – HIME; *Vanellus chilensis* – VACH; *Charadrius collaris* – CHCO; *C. falklandicus* – CHFA; *C. modestus* – CHMO; *Tringa melanoleuca* – TRME; *T. flavipes* – TRFL; *Calidris canutus* – CACA; *C. alba* – CAAL; *C. fuscicollis* – CAFU; *C. himantopus* – CAHI; *Larus dominicanus* – LADO; *Chroicocephalus cirrocephalus* – CHCI; *C. maculipennis* – CHMA; *Sternula superciliaris* – STSU; *Sterna hirundinacea* – STHI; *S. trudeaui* – STTR; *Thalasseus maximus* – THMA; *Rynchops niger* – RYNI; *Cinclodes fuscus* – CIFU; *Phleocryptes melanops* – PHME; *Lessonia rufa* – LERU; *Hymenops perspicillatus* – HYPE; *Pitangus sulphuratus* – PISU; *Tachycineta meyeni* – TAME; *Anthus correndera* – ANCO; *Agelasticus thilius* AGTH.

Figura 3. Diagrama de ordenação canônica da avifauna encontrada em sangradouros da Praia do Cassino, RS. Vetores representam as variáveis ambientais e triângulos indicam as espécies.

REFERÊNCIAS

BUGONI, L. e C. M. VOOREN. 2005. Distribution and abundance of six Tern species in Southern Brazil. Waterbirds 28: 110–119.

COLWELL, R. K., C. X. MAO e J. CHANG. 2004. Interpolating, extrapolating, and comparing incidence-based species accumulation curves. Ecology 85: 2717–2727.

FIGUEIREDO, S. A. e L. J. CALLIARI. 2005. Sangradouros: distribuição espacial, variação sazonal, padrões morfológicos e implicações no gerenciamento costeiro. Gravel 3: 47–58.

MANTEL, N. 1967. The detection of disease clustering and a generalized regression approach. Cancer Research 27: 209–220.

MELO, A. S. 2008. O que ganhamos "confundindo" riqueza de espécies e equabilidade em um índice de diversidade. Biota Neotropica 8: 21–27.

NAVES, L.C. 1996. Importância de micro ambientes lagunares para aves costeiras. Estudo da composição e da variação sazonal da avifauna do Arroio do Navio – Praia do Cassino/RS. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Oceanologia. Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande.

SMITH, B. e J. B. WILSON. 1996. A consumer´s guide to evenness indices. Oikos 76:70–82.

TER BRAAK C. J. 1986. Canonical Correspondence Analysis: A new eigenvector technique for multivariate direct gradient analyisis. Ecology 67: 1167–1179.

TER BRAAK, C. J. e P. SMILAUER. 2002. CANOCO for Windows 4.5. Plant Research International. Wageningen.

VOOREN, C. M. e A. CHIARADIA. 1990. Seasonal abundance and behaviour of coastal birds on Cassino Beach, Brazil. Ornitología Neotropical 1: 9–24.

LOCATION OF THE ACCESS CORRIDOR TO THE WAVE ENERGY –A PORTUGUESE PILOT ZONE STUDY

Fernandes, M. L.[1]; Alves, F. L.[2]; Coelho, C. D.[3]

[1]*Departamento Ambiente e Ordenamento; Universidade de Aveiro, Campus de Santiago, 3830-193 Aveiro; Portugal; e-mail: mlbrfernandes@ua.pt*
[2]*CESAM (Centro de Estudos do Ambiente e do Mar, Departamento de Ambiente e Ordenamento; Universidade de Aveiro, Campus de Santiago, 3830 -193 Aveiro; Portugal; e-mail: malves@ua.pt*
[3]*Departamento Engenharia Civil; Universidade de Aveiro, Campus de Santiago, 3830-193 Aveiro; Portugal; e-mail: ccoelho@ua.pt*

ABSTRACT

Wave energy is still at a very early stage of development, in Portugal. As so, there is a wide variety of structures and forms of energy conversion. In order to help the development of such energy, the government on pursuit of the increase on renewable energy utilization created a special area near São Pedro de Moel (Portugal) to the exclusive implementation of wave energy converters. The Decree-Law 5/2008 defines this Pilot Zone, but doesn't provide any information about the location of the access corridor of land to Pilot Zone. The definition of this corridor is essential to transform Pilot Zone into a reality, as of it depends the location of the submarine energy transport cable that will allow the energy produced to be incorporated on the distribution grid at land. The use of GIS and thematic mapping allowed the visualization of the site and possible conflicts arising from the implementation of the structure. This paper presents the results of the analysis of possible alternative access corridor to the pilot zone and indicate the best location for this infrastructure.

Keywords: *Evaluation of conflicts, Geographic Information System, Scenarios*

INTRODUCTION

Due to the world energy crisis that has been experienced in recent years, with fluctuations in the price of fossil fuels in an economy and a society founded on the continual need for energy it is an urgent need to diversify the forms of energy production. The European Union aware of this problem created the Directive No. 2001/77/EC that supports and encourages the use of renewable energy. At a Portuguese national level, and with the same purpose were released the National Strategy for Energy and the National Strategy for Sustainable Development. From the broad legal framework of incentives and support for renewable energy development, makes part the creation of a pilot zone for the conversion of Wave Energy, implemented by Decree-Law No. 5 / 2008. For the materialization of the pilot zone it is urgent to define the location of the access corridor to place the submarine cable connecting Pilot Zone to the distribution network. This zone will cover an area of approximately 320 km^2, being located near São Pedro de Moel.

The installed capacity *onshore* will be 80 MW to the distribution grid, and to the National transport grid 250 MW. The development of the PZ is supposed to be gradual. England. This study suggests the possible location for the placement of the submarine cable. In the modular philosophy of development, it was considered, as in comparison to the international examples provided, that on a first phase of deployment only 20 MW would be attributed to promoters, on Demonstration of Concept and Pre-commercial regimes.

MATERIALS AND E METHODS

The information available about the uses on the pilot zone and on the vicinity that could be considered a constraint with the project was integrated on a GIS (Geographic Information System) database, using the software ArcGis 9.3 (ESRI®). Considering the work of CANDELÁRIA (2008), to each constraint was attributed a significance rating according to the following criteria:

- Hollow: Area where there the conflict is inexistent or sufficiently low to be ignored.
- Yellow: Area where some constraints must be taken into account.
- Orange: Area with significant constraints which make the coexistence with the project difficult, but possible.

- Red: Area where the constraint is maximum. The coexistence between the constraint and the project is impossible.

After the evaluation of each constraint using the significance rate, the area was divided in a matrix and each unit of the matrix was colored according to the attributed rate. Finally, after the matrix analysis, three scenarios for the access corridor are presented.

RESULTS AND DISCUSSION

The constraints observed on the GIS database were grouped depending on their nature. The Pilot Zone (PZ) is divided between the internal and the territorial waters. It begins after the 30 m bathymetry, which on the area is at 4 to 6 km distance from shoreline. Three localities exit on the coast near PZ, which are, from South to North: São Pedro de Moel; Praia da Vieira and Praia do Pedrogão (Central Region). All of them have electric grid on medium tension of 15 KV. Besides these locations, all the shore is considered protected zone, National Ecological Reserve, being so, it suffers a special protection status.

Besides wave energy, also offshore wind energy is planned for this region. The areas designed for the first phase of development appear before the 30 m bathymetry. This phase is considered to fixed platform structures, as the second phase of development, after the 30 m bathymetry, is planned to floating wind tower structures. The second phase is not in direct conflict with ZP, but the first phase may represent a constraint, as the location of the access corridor will have to pass on the zone between the 30 m bathymetry and shore, on the area considered for the wind energy development. Oil industry has been exploring the area over the years. Besides the seismic analysis, wells have also been drilled inside the polygon designed for the PZ. Other constraints were observed: coastal defense; other species and type of fisheries; military exercise zones; underwater cables; pipelines; recreational navigation; shipping channels; harbors and their jurisdictions.

Some of these utilizations were considered a constraint to the project, hence included on Table 1, which presents all the parameters found to be in direct conflict with the project and their significance regarding the above mentioned criteria. On Table 1, some uses, which can in future be considered constraints, are not presented, as it affects the entire site on equal proportion, and so cannot be considered a choosing parameter. Examples of such issues are the seismic studies on the area, some fish densities or type of fisheries. Crustacean fish trawling wasn't considered a conflict with the PZ, as it explores fish resources considered on their biological limits. As so, it was rated as hollow in the matrix as the areas prevented of this use to place the access corridor, hence increasing the fish resource.

Table 1- Constraints with the project

Constraints		Observations	Significance Rate
Other Energetic sources	Oil wells : exploration	Drillings for oil exploration	Orange
	Offshore wind energy	Offshore wind energy towers of fixed structure	Yellow
Coastal Defense		Coastal protection works	Red
Conservation	REN Areass	Corine Information System	Orange
	Marine Importante Bird Areas	Area considered important on marine bird conservation	Red
	Potential for Nature Conservation areas	Areas already considered important for community	Red
		Areas with existing values and risk classification	Orange
	Phocoena phocoena	Shightings of the species	Orange
Fisheries activity	Fisheries densities	Sardines PZ:16-75	Orange
		Sardines PZ:175-680	Yellow
	Fisheries types	Seine net	Yellow
		Crustacean trawl	Hollow

Seine net fishing was considered a yellow area, as it is an important economic use in the region, for the subsistence of the coastal population, and the resources fished are considered stable. For higher sardine density the constraint is considered less significant as the resource is less in danger by the project. It is preferable to place the corridor on such area rather than on lower density ones.

The three possible placements for the corridors were defined regarding some important parameters rather than only the previous presented constraints, namely the distance to shore and to the electrical grid. This information is presented on Table 2.

Scenario 1 begins in São Pedro de Moel, and reaches PZ avoiding the major conflict areas, but is quite devious from the centre of the polygon, which may not be very practical on

the access to the infra-structure to all the devices and wave farms installed on PZ. Electric grid is accessible in São Pedro de Moel.

Table 2 - Distance comparison on the three scenarios

	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
Distance from shore to 30 m bathymetry	5,10 Km	4,50 Km	5,15 Km
Distance from shore to 50 m bathymetry	8,50 Km	7,80 Km	9,00 Km
Distance to the grid from shore	-	5,00 km	-

Scenario 2 is the one that presents a shorter distance between PZ and shore, but on land it's positioned on a place without access to electric grid and the area has a conservational status to be preserved. Moreover, uses on this area require special authorizations.

Scenario 3 is the one exclusively placed on a maximum conflict area, and the farther from shore. It starts in Praia da Vieira, where good grid conditions exist; however, there are also coastal defense works that must be protected from the cable construction and installation.

On Table 3 the three scenarios are presented and classified according to decision parameters, on 1 to 3, where 3 correspond to maximum conflict.

Table 3 - Decision Parameters on the scenarios

Scenarios	Constraints	Distance to shore	Centrality	Total
Scenario 3	3	3	1	7
Scenario 2	2	1	2	5
Scenario 1	1	2	3	6

Scenario 2 was considered the least intrusive on the region, as it gathered the smallest punctuation of all. It shows a better equilibrium between distances and constraints, it is in the limit of the MIBA, not conflicting with it directly, and, although it presents some difficulties at shore; it guaranties a central access to the polygon.

CONCLUSIONS

A constraint analysis of the zone was produced and the several conflicts existing were classified by a significant rate, using a yellow to red "traffic light" scheme. As so, major constraints to the area were considered red, minor constraint yellow and in the middle, orange colour was used. After creating a matrix, with the colour referred, three scenarios where considered, corresponding to three possible paths to the access corridor. Scenario 2 was considered the least intrusive on the region showing a better equilibrium between distances and constraints, without major conflicts and guarantying a central access to the polygon. For providing a best analysis of the region and defining the access corridor, a geological survey on site must be executed. Furthermore, best characterization of the ecosystems that may be affected by the project must be pursued. At last, during the commissioning of the pilot zone, an environmental monitoring plan must be carried out, to assess all the impacts caused by the equipments, the devices and the structures on the existing ecosystems.

REFERENCES

CANDELÁRIA, A. 2008. Assessing the development of wave energy in Portugal, with GIS support. Msc. Thesis. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

CARL BRO, 2002. Marine Energy Test Centre-Environmental Statement. Carl Bro Group Ltd. 63 pp.

AFONSO-DIAS, M.; SOUSA, P.; FERNANDES, P.; RIBEIRO, C.; ELIAS, L.; PINTO, C.; PEREIRA, L. 2007. A pequena pesca na costa continental portuguesa em 2005. Programa nacional de recolha de dados da Pesca. Universidade do Algarve, Direcção – Geral das Pescas e Aquicultura. 40 pp.

HUERTAS-OLIVARES, C.; PATRICIO, S.; NEUMANN, F.; SARMENTO, A., 2006. "Impacto Ambiental de la Energia das Ondas"; Congresso Ibérico sobre Gestão e Planificação das Águas.

HUERTAS-OLIVARES, C.; NEUMANN, F.; SARMENTO, A. 2007. Environmental management recommendations for the wave energy - Portuguese Pilot Zone. 7th European Wave and Tidal Energy Conference, Porto, Portugal.

PONTES, M.T.; FALCÃO, A. 2001. Ocean Energies: Resources and utilization. 18th World Energy Conference, London, 19 pp.

SARMENTO, A.; CRUZ, J. 2004. Energia das Ondas: Introdução aos Aspectos Tecnológicos, económicos e ambientais. Instituto do Ambiente. 61 pp.

SARMENTO, A.; LA REGINA, V.; NEUMANN, F. 2006. Wave Energy Development: Technology, Economical and Political Viewpoints.

WAVEC. 2004. Potencial e Estratégia de Desenvolvimento da Energia das Ondas em Portugal, Wave Energy Centre, Direcção Geral de Geologia e Energia. 72 pp.

EFEITOS DO CÁDMIO E CHUMBO NO CRESCIMENTO, DESENVOLVIMENTO E BIOMASSA DE NÁUPLIOS DO COPÉPODE *Acartia tonsa*

Ávila, T. R.; Bianchini, A.

Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Rio Grande - FURG, Av. Itália km 8, CEP 96201-900, Rio Grande, RS

RESUMO

Este trabalho avaliou os efeitos do Cd e Pb na sobrevivência, crescimento, desenvolvimento e biomassa de náuplios do copépode *Acartia tonsa*. O Cd reduziu significativamente o crescimento e o desenvolvimento naupliar. Ambos metais diminuíram a sobrevivência naupliar e/ou a eclosão dos ovos, implicando em efeitos sobre a biomassa. As concentrações que causam 50% de efeito nos copépodes (CE50) foram relativamente baixas, o que alerta para um possível impacto do Cd e Pb na produção de *A. tonsa*, reduzindo assim disponibilidade de carbono na teia trófica. Os resultados ainda apontam o desenvolvimento naupliar de *A. tonsa* como um parâmetro como potencial ferramenta em futuros estudos ecotoxicológicos.

Palavras chave: *Acartia tonsa*; Biomassa; Copépode; Metais; Poluição; Toxicologia

INTRODUÇÃO

O Cd e o Pb são metais que apresentam persistência ambiental e não essenciais ao funcionamento dos organismos, sendo inclusive considerados tóxicos (BOZCAARMATLU et al., 2007), principalmente para os estágios larvais dos animais aquáticos. Dentre os receptáculos finais destes contaminantes, os ecossistemas aquáticos e costeiros são os que têm sua qualidade mais comprometida. Os copépodes, como a *Acartia tonsa,* constituem um dos grupos animais que podem estar sofrendo os impactos desta poluição, uma vez que habitam estes ambientes e dominam a biomassa zooplanctônica (KOCUM *et al.*, 2002). Esse grupo possui papel fundamental na transferência de energia para níveis tróficos superiores, com elevada importância ecológica. Como a poluição por metais no ambiente aquático continua crescente, impulsionada principalmente por atividades industriais (BOZCAARMATLU *et al*., 2007), este trabalho objetivou descrever os efeitos do Cd e do Pb no desenvolvimento de náuplios de *A. tonsa.*

MATERIAL E MÉTODOS

Exemplares de *Acartia tonsa* foram coletados na Praia do Cassino e no Saco do Justino (Rio Grande, RS) e cultivados no Laboratório de Zooplâncton (FURG) em água do mar filtrada (5 µm) a 20 ± 3ºC, salinidade 30 ± 2, e fotoperíodo 12C/12E. As microalgas *Thalassiosira weissflogii* e *Isochrysis galbana* foram cultivadas e oferecidas *ad libitum* como alimento.

Para cada metal foram considerados os grupos: (1) "Natural" – núplios expostos a uma concentração típica de ambientes marinho-oceânicos não contaminados (0,02 µg $Cd.L^{-1}$ e 0,1 µg $Pb.L^{-1}$) (CHESTER, 2003); (2) "EPA" - náuplios expostos à concentração permitida pela US-EPA (8,8 µg $Cd.L^{-1}$ e 8,1 µg $Pb.L^{-1}$; e (3) "Máximo" – naúplios expostos a 30 µg $Cd.L^{-1}$ e 20 µg $Pb.L^{-1}$, concentrações características de ambientes poluídos. Cada tratamento foi testado em triplicata. Para cada tratamento, um grupo de náuplios foi mantido sob condições controle sem adição de metal na água (grupo "Controle"). Foi utilizada água do mar artificial (Coralife®), sendo que a contaminação do meio experimental foi realizada a partir de solução estoque preparada a partir de solução padrão (Sigma-Aldrich)).

Os adultos de *A. tonsa* foram separados para postura de ovos por 24 h. Após este período, a corte gerada foi distribuída uniformemente entre os tratamentos. A cada 48 h, os meios experimentais foram renovados e os organismos alimentados com *I. galbana* previamente contaminada. Alíquotas dos grupos foram coletadas imediatamente no início e após 96 h de teste e fixadas com formaldeído (4%). Foram analisados o número de náuplios, a proporção de estágios naupliar e o crescimento. Este último foi estimado através de biometria realizada com lente objetiva graduada acoplada ao microscópio, onde o comprimento total foi a

distância entre as extremidades ântero-posterior. A produção de carbono foi obtida com base na densidade de organismos e na fórmula empírica descrita por BERGGREEN *et al.* (1988). Foi adotada uma diferenciação entre os estágios por classe de tamanho e caracteres morfológicos, a qual foi adaptada de BJÖNBERG (1972).

A normalidade dos dados foi verificada através dos testes de Liliefors e Shapiro-Wilk. Os dados foram submetidos a ANOVA e teste *a posteriori* de Tukey ou a ANOVA de Kruskal-Wallis seguida do teste *a posteriori* de Dunn. Foi realizado bootstrap não paramétrico. A concentração dos metais que inibiu 50% do desenvolvimento dos náuplios em 96 h (CE50) foi calculada através do pacote computacional Trimmed Spearman Karber Method. O nível de significância foi de 95% (α = 0,05) e as medidas de tendência central expressas como média aritmética ± desvio padrão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos náuplios expostos ao Cd, o comprimento médio foi significativamente maior no grupo "Controle" do que nos tratamentos "Natural" e "EPA". Porém, o mesmo não foi observado no tratamento "Máximo" devido à maior variância. A maioria dos náuplios expostos ao Pb não apresentou efeito significativo no comprimento médio ou tamanho.

A presença dos metais testados na água alterou significativamente a densidade dos náuplios ($p<0,0001$), embora não tenha sido verificada esta diferença entre os tratamentos "Natural" e "Controle" (Fig. 1). Para o Cd, a redução na densidade, em relação ao controle, atingiu 20,8 ± 5,9% no grupo "Máximo". Para o Pb, a redução foi de 64,4 ± 16,1% e 32,2 ± 31,3% em relação ao "Controle", para os grupos "EPA" e "Máxima", respectivamente.

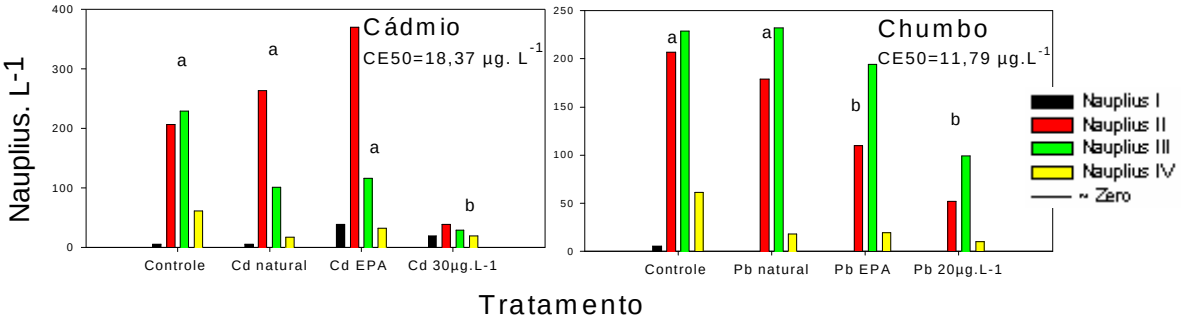


Figura 1. Efeitos da exposição (96 h) ao Cd e Pb na sobrevivência e evolução dos estágios de náuplios de *Acartia tonsa* nos diferentes tratamentos testados. Letras diferentes indicam diferença significativa entre os tratamentos de um mesmo metal para a densidade total de náuplios no final do experimento. Os valores de CE50 para a densidade total após 96 h de exposição são mostrados para cada metal. Note a escala diferenciada para o Cd.

Após 96 h de teste, o desenvolvimento naupliar no "Controle" foi aproximadamente bimodal entre náuplios III e II, seguido de náuplios IV e poucos náuplios I. Para o Cd, os grupos "Natural" e "EPA" demonstraram uma evidente predominância de náuplios II, seguido pelos náuplios III e IV. No grupo "Máximo" houve ainda predominância de náuplios II, porém as diferenças entre as densidades de cada estágio naupliar foram menores. No caso do Pb, a proporção entre estágios foi relativamente semelhante entre os tratamentos e o "Controle". O pequeno aumento observado na proporção de náuplios III/II pode ser explicado pela maior disponibilidade de alimento, relacionado com a menor densidade de organismos nestes tratamentos. A CE50 estimada foi de 18,37 µg $Cd.L^{-1}$ e estes valores ratificam a sensibilidade da espécie a contaminantes, apontando o desenvolvimento naupliar de *A. tonsa* como um parâmetro de potencial utilidade em futuros estudos ecotoxicológicos.

Para o Cd, o grupo "Máximo" (30 µg $Cd.L^{-1}$) teve sua biomassa reduzida a 16,4 ± 7,1% daquela do grupo "Controle". Por sua vez, o Pb causou redução de biomassa no grupo "EPA", o qual apresentou uma biomassa de 54,0 ± 19,4% daquela do grupo "Controle". No grupo "Máxima" (20 µg $Pb.L^{-1}$), a biomassa foi reduzida a 28,0 ± 25,3% daquela do "Controle" (Fig. 2).

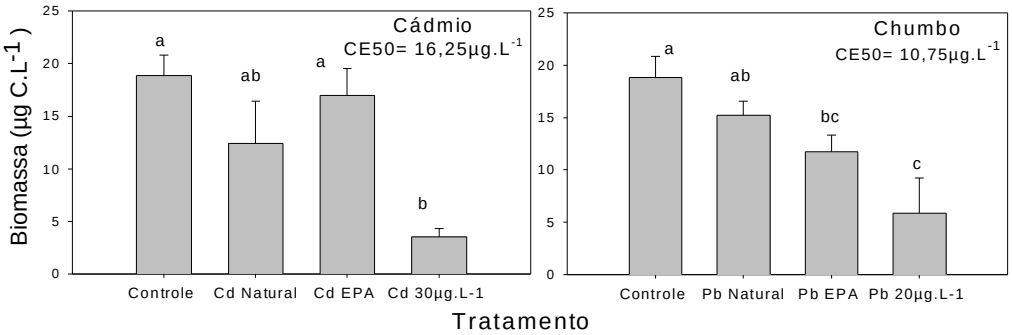


Figura 2: Efeitos da exposição (96 h) ao Cd e Pb sobre a produção de biomassa de náuplios de *Acartia tonsa*. Letras diferentes indicam diferença significativa entre os grupos. Os valores de CE50 são mostrados.

Os resultados do presente estudo sustentam a idéia de que fontes de poluição devem contribuir significativamente para a alteração de sistemas aquáticos, e que diferentes alvos de toxicidade dos metais, podem estar relacionados às respostas observadas. A realização da ecdise está muita associada aos processos reprodutivos, pois determina tanto o período de duração do ciclo quanto as taxas de maturação sexual, tornando estes resultados ainda mais relevantes. Isso porque a ecdise e a reprodução representam os mais importantes processos biológicos associados à saúde e sobrevivência da população de crustáceos (MAZURUVÁ *et al.*, 2008). Os efeitos no crescimento, somados à diminuição da produção de carbono, certamente trariam impactos significativos na comunidade zooplanctônica e na transferência de energia para os níveis tróficos superiores. Além disso, efeitos maiores podem ser esperados em baixa salinidade, já que esta influencia diretamente na toxicidade de metais em *A. tonsa*, além da possível interação com outros contaminantes. Estes resultados também remetem à necessidade de considerar o efeito de metais em estimativas da produção secundária, uma vez que, atualmente, apenas a disponibilidade de alimento e a temperatura são indicadas como os principais fatores que influenciam as taxas de crescimento dos náuplios de copépodes (LEANDRO *et al.*, 2006).

Por fim, como os valores de CE50 estimados para sobrevivência de náuplios de *A. tonsa* no presente estudo estão acima dos valores permitidos pela US-EPA, espera-se que estes organismos estejam protegidos pela normativa americana. Entretanto, os valores estabelecidos pela resolução 357 do CONAMA no Brasil oferecem proteção legal apenas nas águas salinas de classe I, porém uma atenção deve ser dada às águas de classe II, onde os limites permitidos são próximos dos valores da CE50, impondo riscos aos organismos destes ambientes.

REFERÊNCIAS

BERGGREEN, U; HANSEN, B & KIORBEE, T. Food size spectra, ingestion and growth of the copepod *Acartia tonsa* during development: implications for determination of copepod production. **Marine Biology,** v. 99, p. 341-352, 1988.

BJÖNBERG, T.K.S. Developmental Stages of Some Tropical and Subtropical Planktonic Marine Copepods. **Studies on the Fauna of Curação and Other Caribbean Islands**, nº136,126p. 1972

BOZCAARMUTLU, A. & ARINÇ, E. Effect of mercury, cadmium, nickel, chromium and zinc on kinetic properties of NADPH-cytochrome P450 reductase purified from leaping mullet (*Liza saliens*). **Toxicology in Vitro**, v. 21, p. 408–416, 2007.

CHESTER, ROY. **Marine Geochemistry**. Blackwell Plublishing, 2003.

CONAMA. **Resolução nº. 357 de 11 de março de 2005**, que dispõe sobre diretrizes de enquadramento dos corpos d'água e dá outras providências. 2005. http://www.mma.gov.br/conama (acesso em outubro de 2007).

KOCUM, E; UNDERWOOD, G.J.C. & NEDWELL, D.B. Simultaneous measurement of phytoplanktonic primary production, nutrient and light availability along a turbid, eutrophic UK

east coast estuary (the Colne Estuary). **Marine Ecology Progress Series**, v. 231, p.1–12, 2002.

LEANDRO, S. M; TISELIUS, P. & QUEIROGA, H.. Growth and development of nauplii and copepodites of the estuarine copepod *Acartia tonsa* from southern Europe (Rio de Aveiro, Portugal) under saturating food conditions. **Marine Biology** v. 150, p.121–129, 2006.

MAZURUVÁ, E. *et Al.* Endocrine regulation of the reproduction in crustaceans: identi•cation of potential targets for toxicants and environmental contaminants. **Biologia**, v. 63/2, p. 139-150, 2008.

O *CLEAN COAST INDEX* É UM BOM ÍNDICE PARA INDICAR A POLUIÇÃO POR LIXO MARINHO? – ESTUDO DE CASO NA COSTA DOS COQUEIROS, BA

Andrade-Neto, G. F.[1], Borio, C.[1]; Oliveira, A.[2]*

1– Universidade Monte Serrat (UNIMONTE) Av. Rangel Pestana, 99 - Vila Mathias Santos - SP
*2– Associação Praia Local Lixo Global - Almirante Marques de Leão, n° 318, sala 210, Barra, Salvador – Bahia. *E-mail: andrea.oliveira@globalgarbage.org*

RESUMO
O Clean Coast Index (CCI) é um índice que visa padronizar e quantificar a poluição por lixo marinho em praias, tendo o número de itens plásticos por metro quadrado como base de cálculo. O presente estudo procurou avaliar se o CCI é um bom índice para indicar a poluição por lixo na Costa dos Coqueiros, litoral norte da Bahia, ou se o fato de considerar apenas itens plásticos poderia subestimar esse tipo de poluição na região. Os resultados indicaram que, apesar de subestimar a poluição em alguns pontos, o CCI se mostrou eficiente em seu propósito de padronização.

Palavras chave: resíduos sólidos, Projeto Lixo Marinho, Monitoramento.

INTRODUÇÃO
A UNEP define o lixo marinho como todo resíduo sólido gerado por atividades humanas, exceto resíduos orgânicos encontrados no ambiente marinho, que inclui os resíduos flutuantes, submersos ou depositados em praias e outros ambientes costeiros (CHESHIRE & ADLER, 2009). O lixo marinho, e principalmente os itens plásticos, causam uma série de impactos à fauna e aos ecossistemas marinhos, como o emaranhamento, sufocamento e ingestão, causando o enfraquecimento e morte por inanição (LAIST, 1987). Outro impacto está associado à introdução de espécies invasoras em ambientes sensíveis (BARNES & MILNER, 2005). Os efeitos da presença do lixo marinho também são sentidos nas atividades humanas. A pesca e navegação, por exemplo, podem ter seus petrechos e embarcações danificadas pela presença de resíduos flutuantes e submersos (NASH, 1992). A atividade turística sofre com a perda na beleza cênica e paisagística, sendo o lixo marinho associado a acidentes com banhistas e com a transmissão de doenças, representando um risco à saúde pública (CHESHIRE & ADLER, 2009).

Apesar de todos os problemas associados ao lixo, sua quantidade continua aumentando tanto ao longo do tempo quanto espacialmente. Segundo estimativas recentes da UNEP (CHESHIRE & ADLER, 2009), o lixo marinho pode ser encontrado em todos os mares e oceanos, desde áreas próximas a grandes populações, até áreas afastadas de fontes óbvias, podendo ser considerado como um problema global. No Brasil, muitos trabalhos têm sido realizados para estimar as quantidades de lixo nas praias e outros ambientes (IVAR DO SUL & COSTA, 2007), mas ainda faltam metodologias de classificação padronizadas para permitir a comparação entre diferentes praias e regiões, o que também ocorre em outros países (CHESHIRE & ADLER, 2009). ALKALAY *et al.* (2007), em um esforço de padronização, realizado com o apoio do Ministério do Meio Ambiente de Israel, elaboraram um índice para indicar o grau de limpeza das praias (*Clean Coast Index* ou CCI), que considera a quantidade de itens plásticos amostrados por metro quadrado de praia, visto que os itens plásticos compõem a maior parte do lixo marinho.

O litoral da norte da Bahia, NE do Brasil, acumula uma série de publicações geradas pela atuação de pesquisadores e da ONG Global Garbage, sobre a presença, origem e os efeitos do lixo marinho na região. Estes estudos incluem abordagens não antes descritas pela literatura especializada como a presença de atratores luminosos ou *lightsticks* (IVAR DO SUL *et al.*, 2009) e a presença de lixo internacional como evidência da poluição por navios (SANTOS *et al.,*2005). Visando a continuidade dos estudos, este trabalho propõe avaliar se o CCI é um bom índice para calcular a poluição por lixo marinho no litoral norte da Bahia, ou se o fato de considerar apenas itens plásticos poderia subestimar excessivamente a poluição por lixo na região.

O presente estudo é parte do Projeto Lixo Marinho realizado pela Global Garbage e Associação Praia Local Lixo Global, que visa a implementação de um Programa Nacional de Monitoramento de Lixo Marinho (www.lixomarinho.org).

ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo está situada na região conhecida como Costa dos Coqueiros (93km) localizada no litoral norte do estado da Bahia, entre os municípios de Praia do Forte, ao sul, e Mangue Seco, no extremo nordeste do estado, divisa com Sergipe. A área apresenta características diferenciadas no que diz respeito à morfologia, grau de ocupação e importância ecológica, como a presença um dos mais importantes bolsões de desova de tartarugas marinhas do Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

As coletas foram realizadas em transectos eqüidistantes, amostrados em intervalos de 5 km a partir do quilômetro zero, marcados ao longo de todo o percurso com o auxílio de um GPS. Além destes, foram realizados transectos nas desembocaduras de rios ao longo do percurso. Esta metodologia permite amostrar detalhadamente o lixo marinho de fontes terrestres (i.e. os próprios rios). Os transectos, de 10 metros de largura (ALKALAY *et al*, 2007), eram delineados com o auxílio de trena, entendendo-se da zona de varrido (última linha de maré) até o primeiro obstáculo – dunas, embrionárias, cordão dunar, vegetação ou falésia. Neste sentido, a área amostrada variou de acordo com a largura da praia, amplitude de maré, entre outros.

Todo o lixo presente na área delimitada foi coletado e separado de acordo com as categorias estabelecidas por CHESHIRE & ADLER (2009). A separação foi realizada com o auxílio de uma planilha, onde os diferentes tipos de materiais e seus tipos de itens mais comuns eram representados na forma de códigos. Para a proposta do presente trabalho foram consideradas duas classes principais:

- Plásticos, que inclui todos os tipos de plástico.
- Outros itens, que inclui vidro, cerâmica e louça, metal, papel e papelão, tecido, espuma (incluindo esponjas a espuma de embalagens/isolamento), borracha, madeira (desde que tenha sido processada/modificada pelo homem) entre outros.

O presente estudo considerou dois cálculos para determinar a quantidade de itens por área amostrada. O primeiro abrange todos os tipos de materiais encontrados no lixo marinho (incluindo o plástico), denominado de Índice Geral, e o segundo, para fins comparativos, foi o índice CCI (*Clean Coast Index*), exclusivo para itens plásticos (ALKALAY *et al*, 2007). Estes mesmos autores propõem ainda a multiplicação pelo coeficiente K=20 para obter números inteiros, mais apropriados ao índice. A Tabela 1 abaixo mostra o CCI e seus valores com e sem o coeficiente.

Tabela 1: Índice CCI, adaptado de ALKALAY *et al.* (2007).

CCI	Muito Limpa	Limpa	Moderada	Suja	Extremamente Suja
Índice Numérico (K)	0 – 2	2 – 5	5 - 10	10 – 20	20+
Densidade (itens/m²)	0 – 0,1	0,1 – 0,25	0,25 – 0,5	0,5 – 1	>1

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total foram amostrados 33 transectos, sendo 25 em pontos pré-determinados (a cada cinco quilômetros) e os demais nas desembocaduras de rios ao longo do percurso.

Os resultados (Gráfico 1) mostraram que, dos 33 pontos amostrados, apenas 5 apresentaram classificações diferentes considerando-se os índices estudados. Essa diferença ocorreu entre as classes "muito limpa" e "limpa", onde os pontos foram classificados como "limpa" pelo Índice Geral e "muito limpa" pelo CCI.

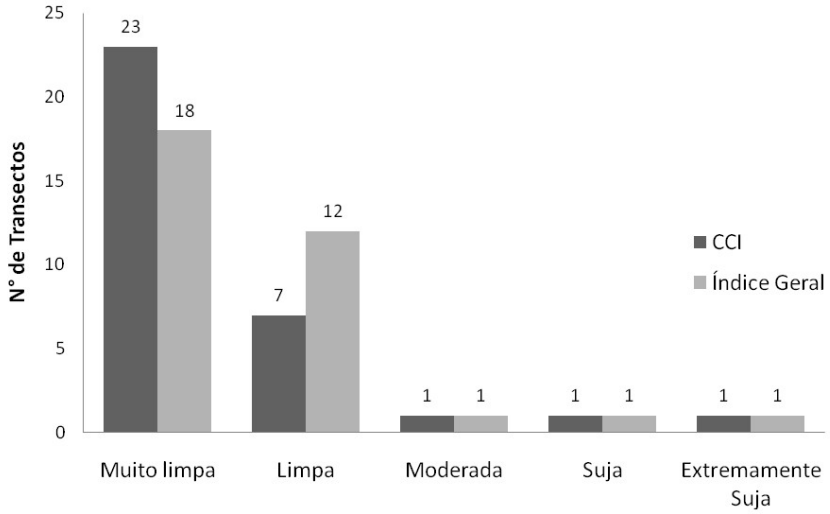


Figura 1: Número de transectos por classificação, para o Índice Geral (todos os tipos de materiais) e CCI.

A diferença média no cálculo entre os índices foi de 0,01 itens/m², sendo o valor sempre maior para o Índice Geral. Nenhuma diferença no cálculo dos índices foi encontrada em dezessete pontos. A maior diferença foi de 0,13 itens/m² no transecto na região do Baixio que apresentou uma quantidade atípica de carvão vegetal, originada de uma fonte pontual (usuário de praia).

Os resultados sugerem que o índice proposto por ALKALAY *et al.* (2007), por considerar apenas itens plásticos, pode subestimar a quantidade de resíduos sólidos em praias, principalmente na presença de fontes significativas, pontuais ou não, de outros tipos de materiais, como ocorreu no transectodo Baixio. No entanto, na maioria dos transectos amostrados não houve tal diferença no cálculo dos índices e na classificação final das praias.

CONCLUSÃO

O CCI proposto por ALKALAY *et al.* (2007), apesar de subestimar a quantidade de itens na área estudada, se mostrou um bom parâmetro para indicar a poluição por lixo marinho nas praias do litoral norte da Bahia.

REFERÊNCIAS

ALKALAY, R., PASTERNAK, G. & ZASK, A. 2007. Clean-coast index- A new approach for beach cleanliness assessment. ***Ocean and Coastal Management*** 50:352-362.

BARNES, D. & MILNER, P. 2005. Drifting plastic and its consequences for sessile organism dispersal in the Atlantic Ocean. ***Marine Biology*** 146 :815-825.

CHESHIRE, A., ADLER, E., BARBIERE, J., COHEN, Y., EVANS, S., JARAYABHAND, S., JEFTIC, L., JUNG, R., KINSEY, S., KUSUI, T., LAVINE, I., MANYARA, P., OOESTERBAAN, L., PEREIRA, M., SHEAVLY, S., TKALIN, A., VARADARAJAN, S., WENNEKER, B. & WESRPHALEN, G. 2009. UNEP/IOC Guidelines on Survey and Monitoring of Marine Litter. ***UNEP*** Regional Seas Reports and Studies. 117p.,

IVAR DO SUL, J. & COSTA, M. 2007. Marine debris review for Latin America and the Wider Caribbean Region: From the 1970s until now, and where do we go from here. ***Marine Pollution Bulletin***. 54:1087-1104.

IVAR DO SUL, J. A., RODRIGUES, O., SANTOS, I.R., FILLMANN,G. & MATTHIENSEN. A.. 2009. Skin irritation and histopathologic alterations in rats exposed to lightstick contents, UV radiation and seawater. ***Ecotoxicology and Environmental Safety*.** 72: 2020-2024.

LAIST, D.1987. Overview of the biological effects of lost and discarded plastic debris in the marine environment. ***Marine Pollution Bulletin.*** 18:319-326.

NASH, A. 1992. Impacts of marine debris on subsistence fishermen An exploratory study. ***Marine Pollution Bulletin,*** 24:150-156.

SANTOS, I.R., FRIEDRICH, A.C. & BARRETTO, F. 2005. Overseas garbage pollution on beaches of northeast Brazil. ***Marine Pollution Bulletin.*** 50, no. 7: 782-786..

A ECDISE DO SIRI *Callinectes danae* (CRUSTACEA: PORTUNIDAE) NO CANAL DE SANTA CRUZ/PE

Shinozaki-Mendes, R. A.[1]; Lessa, R. P. T.[2]

[1] Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Universidade Federal Rural de Pernambuco. Renataasm@gmail.com [12] Laboratório de Dinâmica de Populações, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

RESUMO

Objetivou-se com o presente trabalho analisar em quais meses do ano e classes de tamanho ocorre uma maior atividade de ecdise de machos e fêmeas de *Callinectes danae* capturados no Canal de Santa Cruz/PE. Foram coletados 4.219 exemplares no período entre fevereiro de 2009 e fevereiro de 2010, sendo 1.966 machos em intermuda e 227 em ecdise e 1.783 fêmeas em intermuda e 243 em ecdise. Observou-se, ao longo dos meses, uma tendência oscilatória em torno da média, para ambos os sexos, não sendo observada uma variação sazonal. Entretanto, quando analisada a variação ao longo das classes de comprimento, as fêmeas adultas (acima de 5,50 cm) apresentaram elevada atividade de ecdise, em oposição aos machos, que diminuem o número de mudas quando atingem a maturidade (acima de 8,50 cm). Desta forma, conclui-se que há dimorfismo sexual no crescimento, influenciado pela freqüência de mudas e não há variação sazonal na ecdise.

Palavras chave: crescimento, muda, crustáceo.

INTRODUÇÃO

São conhecidas aproximadamente 5.000 espécies de Brachyura em todo o mundo (MELO, 1996), sendo os siris da Família Portunidae representados por oito gêneros na costa brasileira, dos quais, os gêneros *Callinectes* e *Portunus* são os que apresentam maior importância econômica em diversas regiões do Brasil. A espécies *Callinectes danae* Smith (1869) é a mais abundante, representando 35% dos crustáceos, no estuário do Rio Botafogo (CHALEGRE, 2008), que compõe o canal de Santa Cruz, juntamente com outros rios e riachos.

O conhecimento das características relacionadas à ecdise de uma espécie é de fundamental importância tanto para a ecologia quanto para economia, uma vez que o siri mole atinge maiores valores de venda. A produção de siris em Itapissuma/ PE, proveniente do Canal de Santa Cruz, representa o maior valor declarado na estatística pesqueira do Nordeste do Brasil, atingindo 805 toneladas capturadas em 2006 (SEAP/IBAMA/PROZEE, 2008).

Objetivou-se com o presente trabalho analisar em quais meses do ano e classes de tamanho ocorre uma maior atividade de ecdise de machos e fêmeas de *Callinectes danae* capturados no Canal de Santa Cruz/PE.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletados 4.219 exemplares do siri *Callinectes danae* no Canal de Santa Cruz (08º43'00''S a 08º49'00''S e 034°51'00´'W a 034°54'00''W), município de Itapissuma, litoral Norte do Estado de Pernambuco, Brasil. Os exemplares foram obtidos por meio de 30 pescarias na margem do canal, utilizando uma rede de arrasto, do tipo mangote (malha de 12 mm), e 10 pescarias no meio do canal, utilizando linha e isca, no período entre fevereiro de 2009 a fevereiro de 2010.

Cada exemplar foi mensurado quanto à largura do cefalotórax e classificados em intermuda, quando a carapaça se apresentou rígida, ou em ecdise, quando a carapaça se apresentou flexível. O sexo foi identificado com base no formato do abdômen, sendo os machos com formato de "T" invertido e as fêmeas com abdômen triangular ou arredondado.

A proporção entre o número de indivíduos em ecdise e em intermuda foi comparada, para machos e fêmeas, ao longo dos meses e por classes de comprimento (intervalo de 0,5 cm) utilizando-se o teste de Qui-quadrado (p<0,05) (MENDES, 1999). Para uma melhor visualização gráfica e interpretação do resultado, foi utilizado como variável dependente a razão entre o número de indivíduos em ecdise e em intermuda (Valor do eixo= n^o ecdise/ n^o intermuda) na análise mensal e por classes de tamanho.

O valor médio da razão entre o número de indivíduos em ecdise e em intermuda foi comparado, para machos e fêmeas, na análise mensal e por classes de tamanho, utilizando-se o teste "t" de *student* de comparação de médias (ZAR, 1984).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Dos 4.219 exemplares analisados, 1.966 eram machos em intermuda e 227 em ecdise. Já as fêmeas, 1.783 se encontravam em intermuda e 243 em ecdise. A proporção (intermuda:ecdise) encontrada foi de 88,01:11,99 (razão = 0,136) para as fêmeas e de 89,65:10,35 (razão = 0,115) para os machos. Estas proporções foram utilizadas como freqüência esperada no teste de Qui-quadrado.

Ao analisar a variação ao longo dos meses (Fig. 1A), observa-se que os machos e fêmeas apresentam a mesma tendência oscilatória em torno da média. Entretanto, as fêmeas apresentaram maior atividade de ecdise em janeiro e novembro e os machos em janeiro e março e uma menor atividade em maio e dezembro (Fig. 1A).

Shinozaki-Mendes (2009) ao analisar as capturas de *C. danae* na mesma região, utilizando um modelo linear generalizado, concluiu que não houve influência da temperatura ou salinidade no número de indivíduos em ecdise, corroborando com a hipótese de que não há uma forte influência sazonal.

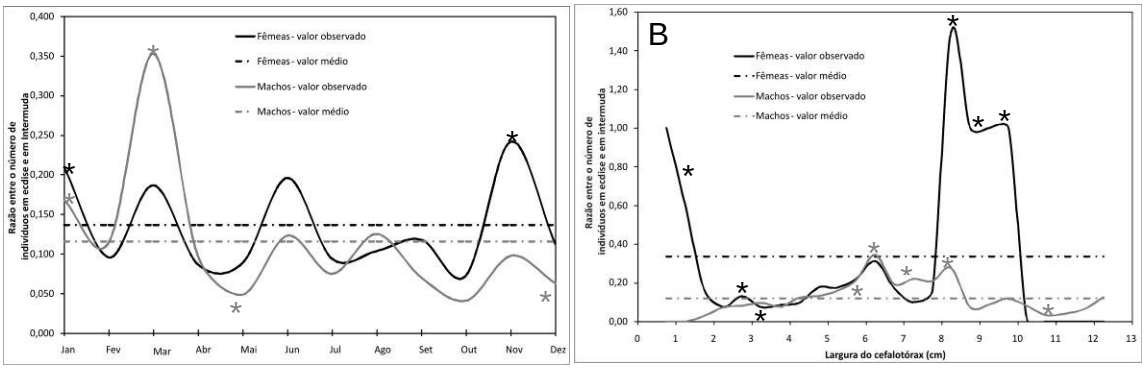


Figura 1: Variação sazonal (A) e por classes de tamanho (B) da ocorrência de machos e fêmeas de *Callinectes danae* em ecdise, capturados no Canal de Santa Cruz/PE, no período entre fev.09 e fev.10. *: Diferença estatística entre a frequência observada e a esperada, utilizando o teste de χ^2 (p<0,05).

Quando analisada a proporção de mudas ao longo das classes de comprimento, as fêmeas apresentaram elevada atividade nas maiores (> 8,00 cm) e menores classes (< 1,50 cm), enquanto que nas classes intermediárias os valores foram baixos. Já os machos não apresentaram esta grande oscilação, contudo, observou-se uma maior atividade entre 5,50 e 8,50 cm, sendo as demais classes com valores abaixo da média (Fig. 1B).

O grande número de fêmeas em ecdise nas classes a partir de 5,50 cm pode ser explicado pela atividade reprodutiva, uma vez que a cópula só ocorre durante a ecdise. Barreto et al. (2006) encontraram um tamanho de primeira maturação morfométrica para fêmeas desta espécie, na mesma área de estudo, de 5,71 cm. Desta forma, o sucesso reprodutivo está diretamente relacionado à frequência de fêmeas moles. Com base nesta mesma teoria, os machos adultos apenas realizam a cópula no período de intermuda, já que os gonopódios (pleópodos modificados para a cópula) precisam estar rígidos para efetuar a cópula. Os machos atingem a maturidade morfométrica com 9,25 cm de largura de cefalotórax (SHINOZAKI-MENDES, 2009b), que coincide com o ponto que ocorre a diminuição da atividade de ecdise (Fig. 1B).

A baixa freqüência de fêmeas em ecdise nas classes intermediárias pode também estar relacionada à divisão dos gastos energéticos, uma vez que os indivíduos próximos à maturidade investem a energia obtida dos alimentos tanto no desenvolvimento das gônadas, quanto no crescimento somático (HARTNOLL et al., 1988).

Ao realizar uma comparação entre os sexos quanto ao valor médio da razão entre ecdise e intermuda, fêmeas (0,134±0,058) e machos (0,114±0,083) não apresentaram diferenças estatísticas (p = 0,5179), ao longo dos meses (Fig.1A), entretanto, ao comparar a média desta mesma relação ao longo das classes de comprimento (Fig. 1B), obteve-se diferença estatística significativa (p=0,0198) entre fêmeas (0,335±0,430) e machos

(0,118±0,087). Esta variação indica que não há uma marcada alteração na atividade de mudas entre os sexos ao longo do ano, mas sim, ao longo do crescimento. Observa-se que as fêmeas nas maiores classes apresentam valores superiores a 1,00, indicando que o número de exemplares em ecdise é maior que o número de indivíduos em intermuda. Desta forma, pode-se afirmar que há dimorfismo sexual no crescimento.

Cobo et al. (2005) ao estudar uma população de *Goniopsis cruentata*, também encontrou atividade de ecdise ao longo de todo o ano, entretanto o padrão para as classes de tamanho se apresentou de forma diferente, enfatizando que não há influência ambiental na ecdise e que a frequência do ciclo de mudas é uma característica da estratégia de cada espécie.

Uma elevada frequência de indivíduos em intermuda pode ser interpretado como um longo intervalo entre as ecdises ou mesmo um curto período entre a muda e o enrijecimento da nova carapaça (Adiyodi et al., 1970). Os siris ficam extremamente vulneráveis aos predadores quando se encontram com a carapaça flexível, desta forma, este mecanismo é de grande importância para a sobrevivência da espécie.

A presença de 7 classes modais para as fêmeas e 8 classes para os machos pode ser um indicativo do número de mudas que os indivíduos realizam ao longo da vida, contudo, é necessária a realização de cultivo ou marcação e recaptura para que esta icognita seja esclarecida.

CONCLUSÕES

A população de *Callinectes danae* do Canal de Santa Cruz/PE realiza ecdise durante todo o ano, sendo considerada contínua. Os machos e fêmeas apresentam diferentes frequências de ecdise ao longo do crescimento, que parecem estar diretamente relacionadas à atividade reprodutiva.

REFERÊNCIAS

ADIYODI, K.G. & R.G. ADIYODI. 1970. Endocrine control of reproduction Decapod Crustacea. ***Biological Review***, Cambridge, 45: 121-165.

BARRETO, A. V; BATISTA-LEITE, L.M; AGUIAR, M. C. A. 2006. Maturidade sexual das fêmeas de *Callinectes danae* (Crustacea, Decapoda, Portunidae) nos estuários dos rios Botafogo e Carrapicho, Itamaracá, PE, Brasil. ***Iheringia***, Sér. Zool., Porto Alegre, 96(2):141-146.

CHALEGRE, K. Q. T. Fauna bêntica do infralitoral e alimentação natural de *Callinectes danae* smith, 1869 (Crustacea, Portunidae) nos estuários dos rios Botafogo e Carrapicho, Pernambuco, Brasil. ***Dissertação.*** Programa de Pós graduação em Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco. 2008.

COBO, V.J; FRANSOZO, A.; 2005. Physiological maturity and relationships of growth and reproduction in the red mangrove crab *Goniopsis cruentata* (Latreille) (Brachyura, Grapsidae) on the coast of São Paulo, Brazil. ***Revista Brasileira de Zoologia*** 22 (1): 219–223.

HARTNOLL, R.G. & P. GOULD. 1988. Brachyuran life history strategies and the optimization of egg production. ***Symposium of the Zoological Society of London***, London, 59: 1-9.

MENDES, P.P. 1999. Estatística aplicada à Aqüicultura. Recife-PE. Ed. Bargaço, 265p.

SEAP/IBAMA/PROZEE. Monitoramento da atividade pesqueira no litoral nordestino. boletim do ESTATPESCA. 2008.

SHINOZAKI-MENDES, R. A; SANTANDER-NETO, J. E LESSA, R. 2009a. A pesca de siri *Callinectes danae* Smith (1869) com mangote no Canal de Santa Cruz/ PE. ***Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca***. p. 1-6.

SHINOZAKI-MENDES, R. A; SHINOZAKI-MENDES, P.T; SANTANDER-NETO, J. E LESSA, R. 2009a. Maturidade morfométrica de machos do siri *Callinectes danae* (Crustacea: Portunidae) no Canal de Santa Cruz/PE.. ***54ª reunião anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria***. 4p.

ZAR, J.H. 1984. Biostatistical Analysis. Prentice Hall. Englewood Cliffs.

ANÁLISES DE FEIÇÕES OCEANOGRÁFICAS DE MESOESCALA NA PLATAFORMA CONTINENTAL AO LARGO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO, PARA O VERÃO DE 1999, UTILIZANDO IMAGENS AVHRR/NOAA

Teixeira, G. L. G.[1]; Leite, M. D. A.[2]; Chacaltana, J. T. A.[3]; Acuña, J. R.[4]

[1,2,3] LABESUL – Laboratório de Simulação de Escoamento com Superfície Livre. UFES – Universidade Federal do Espírito Santo, Avenida Fernando Ferrari, 514, Goiabeiras, CEP 29075-910, Vitória – ES, Brasil. Telefone: (55) 4009-2858/(55)4009-2256. Email: gregorioteixeira@email.com / juliotac@gmail.com.
[4] Laboratorio de Teledetección. Facultad de Ciencias Físicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima Perú. Apartado Postal: 14-0149 - Lima 14, Perú · E-mail: jrojasa@unmsm.edu.pe – Telefono: 01-5658667.

RESUMO

Sessenta e sete imagens LAC level 1b adquiridas pelo sensor AVHRR a bordo do satélite NOAA-14, foram utilizadas para a observação diária da TSM a uma resolução espacial 1.1 km para o estudo das feições oceanográficas de mesoescola. Foram identificados vórtices ciclônicos na região de Cabo Frio (-22° lat e -42° lon), bem como giros, também ciclônicos, para a região do Banco de Abrolhos (-18° lat e -40° lon). Este contexto caracterizou uma região de estudo apresentando uma alta cobertura de nuvens e a presença de feições de mesoescala bem desenvolvidas.

Palavras chave: TSM, Atlântico Sudoeste, Processos Oceanográficos

INTRODUÇÃO

Associadas as correntes oceânicas de larga escala, coexistem feições relativamente menores, porém mais energéticas que estão inseridas dentro do grupo das feições oceanográficas de mesoescala (FOM). A origem destas feições se deve, principalmente, ao movimento das massas de água com o leito oceânico e bordas continentais, interação entre diferentes massas e as divergências unilaterais nas regiões de plataformas continentais. Esses processos geram assinaturas termohalinas na região de atuação destas feições, sendo, portanto, sua detecção feita através dos gradientes de salinidade e temperatura da superfície do mar (SSM e TSM). A amostragem de dados de TSM e SSM, quando estabelecida da maneira convencional se mostra limitada para operacionalizar atividades em grande e média escala temporal e espacial, devido ao alto custo e disponibilidade de bóias, navios e outras plataformas flutuantes (SOUZA et al., 2005). Tem-se então, a aquisição de dados através de sensores a bordo de plataformas orbitais apresentando vantagens para esses estudos como: visão sinótica bidimensional, alta resolução espaço-temporal e construção de séries de dados com consistência espacial ao longo do tempo. A análise e compreensão destas feições apresentam importância em diversos campos de aplicação da ciência, como por exemplo: variação, redistribuição e exportação de propriedades físico-químicas, a dispersão de poluentes, o aumento da produtividade primária, a variabilidade na pesca e outros. O presente trabalho objetiva detectar e caracterizar as FOM para região da plataforma continental adjacente ao estado do Espírito Santo para o verão de 1999.

MATERIAIS E MÉTODOS

Neste trabalho foram utilizadas 67 imagens oriundas do banco de dados CLASS/NOAA (www.class.ngdc.noaa.gov) do dia 21 de dezembro de 1998 até 20 de março de 1999. Estas imagens foram fornecidas no formato Level 1b, contendo matrizes de parâmetros e uma matriz de dados com resolução espacial de 1.1 km. Foi feita uma pré-análise em ambiente IDL® para eliminar imagens com cobertura de nuvens maior que 2/3 da área de estudo. As etapas de correção geométrica (pela matriz de geolocalização), cálculo da TSM (algoritmo MCSST/*split-window*), e mascaramento das nuvens foram feitos a partir da interface computacional Pacha Ricaj (ECHE, 2009). Para todas as imagens foram aplicados contrastes lineares no histograma em função da TSM. Para a análise do campo de TSM foram aplicados vetores de linha de costa e batimetria, com a finalidade de relacionar a presença das FOM com determinadas regiões da área de estudo e ao comportamento da topografia do leito marinho. Os vetores de linha de costa foram gerados a partir da base de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e

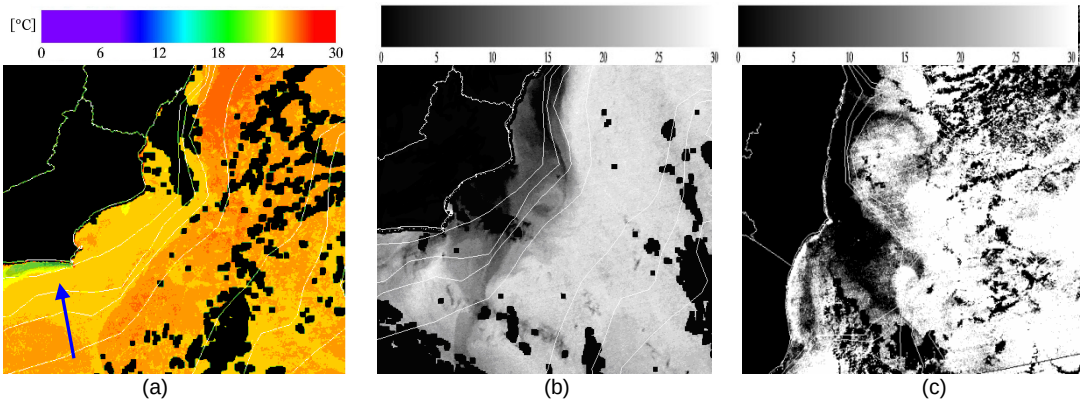
Estatística (IBGE) (www.ibge.gov.br), disponibilizadas no formato shapefile. Para os vetores de batimetria, os dados foram obtidos da base topográfica global do ETOPO 1, disponibilizados pela NOAA (www.ngdc.noaa.gov/mgg/global/global.html), no formato ASCII. Os dados foram convertidos para shapefile na plafaforma SURFER 8.0.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados para o verão de 1999 serão apresentados de acordo com as feições mais evidenciadas. Na pré-análise de nuvem foi possível observar que o grupo de imagens apresentaram lacunas de 43% devido a presença de nuvens, dificultando o acompanhamento integral de parte das imagens.

PLUMAS

Entre a região de Cabo Frio (CF) – RJ e ao Rio Doce (RD) – ES, foram observadas plumas de águas frias, caracterizadas por temperaturas internas de 20ºC e externas a partir de 27ºC. Dentro da área das plumas verificam-se núcleos de águas mais frias, os quais são caracterizados por variações bruscas de temperatura em relação a própria pluma, sendo considerado o ponto de maior intensidade do processo de ressurgência. No dia 26 de janeiro, Figura 1a, o núcleo de CF apresenta as menores temperaturas, 16,7ºC. O processo de formação dos núcleos/plumas, tem como principal forçante os ventos de NE atuantes na região, que são responsáveis pela divergência unilateral e uma posterior subida de uma água subsuperficial, representada na região de estudo pela Água Central do Atlântico Sul (ACAS) (LORENZZETTI e GAETA, 1996). Com o decorrer do verão, os núcleos e as plumas apresentam-se mais frias, e se mostram mais evidentes no mês de fevereiro, ressaltando o dia 3 do mês em que se evidência núcleos de água mais fria para a costa capixaba e feições mais evidentes na região do banco de Abrolhos. A faixa de água mais fria se distribui ao longo do contorno batimétrico, Figura 1b e 1c. Em março se observa a continuação da pluma de águas mais fria, Figura 2a. A partir do dia 12 de março, a área de estudo é tomada por nebulosidade, impedindo a ánalise.



(a) (b) (c)

Figura 1. Ressurgência em Cabo Frio, costa do Rio de Janeiro, em azul na figura (a) e a presença de meandros para a região de Rio de Janeiro/ Espírito Santo (b) e Abrolhos (c).

MEANDROS

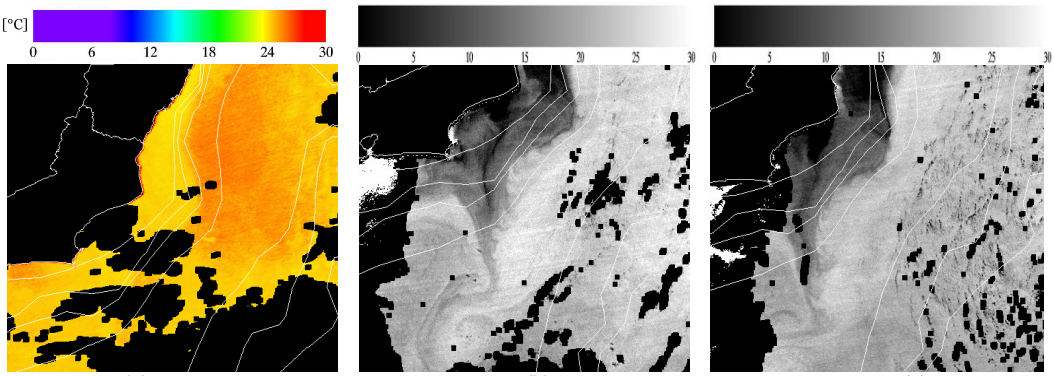
O meandramento da Corrente do Brasil (CB) é observado ao longo de todo o verão. Os meandros presentes em frente a região de CF e São Tomé, se destacam uma vez que apresentam giros ciclônicos associados, como observado na Figura 1b acima.

Desde o dia 18 de janeiro as atividades meandrantes se mostraram bem evidentes, havendo um notório desenvolvimento dos meandros para o mês de fevereiro, constatado pela presença de feições na região do Banco de Abrolhos, não constatada anteriomente (Figura 1c).

As sucessivas passagens pelas Bacias (como do Espirito Santo e de Campos) promovem compressão e estiramento da CB, adicinando vorticidade relativa e positiva ao fluxo médio, isso occore devido a característica conservativa da vorticidade potencial. Isso pode explicar a formação desses meandros como uma onda de vorticidade que se desloca entre as Bacias Sedimentares. O mês de março apresentou uma frequente cobertura de nuvens, com imagens apresentando uma TSM mais homogênea, não foi detectado um claro meandramento.

VÓRTICES

Ao longo de todo o verão foi observado o desprendimento de apenas um vórtice para a região de estudo, sendo esse observado nos dias 19 e 20 de janeiro em frente a região do Cabo de São Tomé (CST), Figura 2a e 2b. Após o desprendimento do fluxo médio, o vórtice não retorna a corrente de origem, gerando apenas resquícios de uma água mais fria fora da plataforma continental.



(a) (b) (c)

Figura 2. Permanência até março das plumas de águas mais frias (a). Observação da área de fortes instabilidades na região de Cabo Frio e São Tomé no verão de 1999 (b) e (c).

A região apresenta um centro de acúmulo de vorticidade relativa, esse comportamento reforça a teoria de que a região oceânica ao largo de São Tomé vem a ser a área de formação dos vórtices da região como especulado por Campos e outros (1995) citado por Castro e outros (2006).

CONCLUSÕES

As imagens de verão apresentaram uma forte contaminação por nuvens, e parte de seus resultados foram prejudicados devido a elas. Devido a presença das FOM durante o periodo de Verão do ano de 1999, esta região pode ser caracterizada por fortes gradientes de TSM. Um giro ciclônico foi observado em frente a CST, uma área de acúmulo de vorticidade e passivo desprendimento de vórtices. Em relação às plumas e aos núcleos de água fria, estas foram observadas ao longo de toda a área de estudo.

REFERÊNCIAS

CAMPOS, E. J. D.; GONÇALVES, J. E.; IKEDA, Y. Water Mass Structure and Geostrophic Circulation in the South Brazil Bight – Summer of 1991. **J. Geophys**. Res., 100, 18, 1995.

CASTRO, B. M. et al. ESTRUTURA TERMOHALINA E CIRCULAÇÃO NA REGIÃO ENTRE O CABO DE SÃO TOMÉ (RJ) E O CHUÍ (RS). In: ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B.; MADUREIRA, L. S. (org.) O AMBIENTE OCENOGRÁFICO DA PLATAFORMA CONTINENTAL E DO TALUDE NA REGIÃO SUDESTE-SUL DO BRASIL. São Paulo: **Edusp**, 2006.

ECHE, J.C. Estimación y Validación de la Temperatura de la Superficie del Mar Peruano usando el Software de Procesamiento de Imágenes AVHRR/NOAA Pacha Ricaj: (2002-2008).Tesis de Licenciatura en Fisica. Facultad Ciencias Fisicas. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2009.

LORENZZETTI, J. A.; GAETA, S. A. The Cape Frio Upwelling effect over the South Brazil Bight northern sector shelf waters: a study using AVHRR images. **Int. Arq. Phot. Rem. Sens.** v. 31. Viena, 1996.

SOUZA, R. B. et al. Estimativa da Temperatura da Superfície do Mar a través do sensoriamento remoto no infravermelho. In: SOUZA, R. B. (org.) Oceanografia por Satélite. São Paulo: **Oficina de Textos**, 2005.

DADOS PRELIMINARES ACERCA DA BIOLOGIA REPRODUTIVA DO SAPÉ PINTADO, *Alphestes afer*, CAPTURADO NO LITORAL NORTE DO ESTADO DE PERNAMBUCO – BRASIL

Simoni, M. E. R.[1*]; Santos, M. G.[1]; Hazin, F. H. V.[1]; Oliveira, P. G. V.[1]; Fischer, A. F.[1]

1- Departamento de Pesca e Aqüicultura, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Av. Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, Recife-PE, Brasil, 52171-900.
mesterrs@gmail.com

RESUMO

O Sapé pintado*, Alphestes afer* (Bloch, 1793), é uma espécie recifal, frequentemente encontrada próxima a regiões costeiras e insulares. Pertencente à família Serranidae, exibe uma distribuição tropical, encontrando-se presente em águas do Oceano Atlântico Ocidental, incluindo praticamente toda a costa do Brasil. No presente trabalho foram examinados 519 exemplares do sapé pintado, obtidos no litoral norte do Estado de Pernambuco, entre março de 2007 e dezembro de 2009. Em laboratório, os indivíduos foram mensurados quanto aos seus comprimentos total (CT) e padrão (CP), aferindo-se, em seguida, o seu peso total (PT) e eviscerado (PE). Após a dissecação para coleta das gônadas, as mesmas foram medidas e pesadas. O estágio de maturação e a identificação do sexo foram estimados micros-copicamente, considerando-se os estágios: imaturo, em maturação, maduro, desovado, e em repouso. Dos 519 exemplares examinados, foi possível a identificação do sexo em 416 deles, sendo 319 fêmeas e 97 machos. A distribuição mensal dos estágios maturacionais e o Índice Gonadal (IG), de fêmeas e machos do sapé pintado, indicam a existência de um ciclo reprodutivo sazonal, com a desova ocorrendo no período de agosto a novembro. O Tamanho de primeira maturação sexual (L50) foi estimado em 16,9 cm, para as fêmeas, e 16,7 cm, para os machos.

Palavras chave: reprodução. maturação sexual.

INTRODUÇÃO

A espécie *Alphestes afer* (Bloch, 1793)*,* conhecida vulgarmente por sapé pintado, é encontrada em águas do Atlântico Ocidental, incluindo toda a costa do Brasil. De comportamento recifal, é uma espécie que se alimenta principalmente de crustáceos, sendo frequentemente encontrada próxima a regiões costeiras e insulares (Thompson, 1983). O sapé pintado apresenta uma coloração marrom, com pequenas pintas alaranjadas, e corpo comprimido lateralmente, atingindo um comprimento máximo de até 33 cm e um peso total de até 1,3 kg (Szpilman, 2000). Como é característico de todo serranidae, o sapé pintado pode mudar de sexo ao longo da vida, por meio de um processo chamado de protoginia, mediante o qual todos nascem fêmeas e no decorrer da vida podem se tornar machos (Szpilman, 2000).

A pesca do sapé pintado na costa do Estado de Pernambuco é realizada com barcos motorizados que utilizam como aparelho de pesca principalmente o covo (Andrade-Lima 1961). A presente pesquisa teve, assim, como objetivo, estudar a biologia reprodutiva do *A. afer*, capturado na porção norte do litoral pernambucano, com vistas a gerar subsídios necessários a uma explotação sustentável desse recurso pesqueiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Durante o período de março de 2007 a dezembro de 2009, foram coletados 519 espécimes de sapé pintado na costa da Ilha de Itamaracá, localizada no litoral norte do Estado de Pernambuco. Uma vez capturados, os exemplares foram levados ao laboratório, para mensuração dos seus comprimentos total (CT) e padrão (CP), peso total (PT) e eviscerado (PE), este último tendo sido obtido após o processo de dissecação para coleta das gônadas, as quais foram também medidas quanto ao se comprimento, peso e largura. Após identificação do sexo, o estágio de maturação das gônadas foi aferido microscopicamente segundo a escala proposta por Vazzoler (1996), (imaturo, em maturação, madura, desovada e repouso), tendo sido as mesmas, em seguida, fixadas em formol a 10% e conservadas em álcool a 70%. Para o cálculo do Índice Gonadossomático (IGS), foi utilizada a equação modificada, proposta por

Schaeffer & Orange (1956), representada abaixo: IGS= PG/ CT3 x 105 Onde: PG= Peso da Gônada (g), CT= Comprimento Total (cm). Para determinação do L50, foi utilizada a frequência relativa de indivíduos em desenvolvimento em cada classe de comprimento (CT), através da função sigmóide da fórmula Mf = 1/ [1+exp (a+b*CT)], onde Mf é a fração dos indivíduos que se encontravam adultos. Para esta análise foram considerados como indivíduos adultos aqueles que se encontravam nos estágios: em maturação, maduro, desovado e em repouso (Fonteles Filho, 1989).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 416 espécimes analisados e identificados quanto ao sexo, 319 eram fêmeas e 97 eram machos. Os comprimentos totais das fêmeas variaram de 16 a 27cm, e dos machos entre 15 e 24cm, estando a moda, para fêmeas, na classe entre 20 |- 22cm e, para os machos, na classe entre 18 |- 20cm. Do total amostrado, apenas 209 exemplares puderam ser classificados quanto ao estágio de maturação, sendo 166 fêmeas, das quais 17 estavam imaturas, 31 em maturação, 68 maduras, 22 desovadas e 28 em repouso; e 43 machos, dos quais 7 estavam imaturos, 16 em maturação, 7 maduros, 5 esvaziados e 8 em repouso. A relação entre o peso eviscerado e o comprimento total, obtida tanto para as fêmeas como para os machos do sapé pintado, revelou, em ambos os casos, uma função de forma exponencial (R^2= 0,861, n=319, para fêmeas; e R^2= 0,893, n=97, para os machos). A distribuição mensal dos estágios maturacionais e da média mensal do Índice Gonadal (IG), tanto de fêmeas como de machos de *A. afer*, indicam a existência de um ciclo reprodutivo sazonal, com a desova ocorrendo no período de agosto a novembro (Figuras 1 e 2). O Tamanho de primeira maturação sexual (L50) foi estimado em 16,9 cm para as fêmeas e 16,7 cm para os machos (Figura 3).

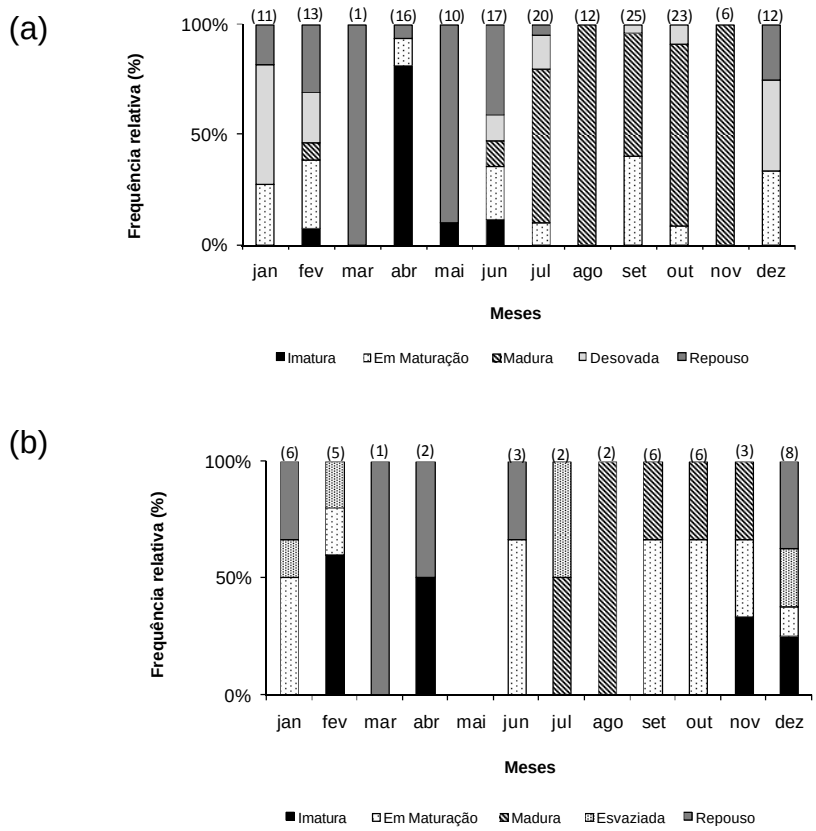


Figura 1: Distribuição mensal dos estágios maturacionais de fêmeas (a) (n= 166) e machos (b) (n= 43) de *A. afer* capturados na Ilha de Itamaracá, ao norte do litoral pernambucano, entre março de 2007 e dezembro de 2009.

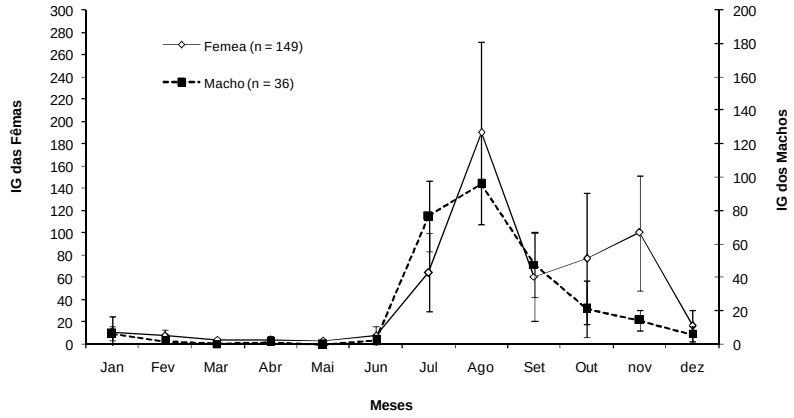


Figura 2: Média mensal do índice gonadal de machos e fêmeas de *A. afer* capturados na Ilha de Itamaracá, litoral norte do Estado de Pernambuco, entre março de 2007 e dezembro de 2009.

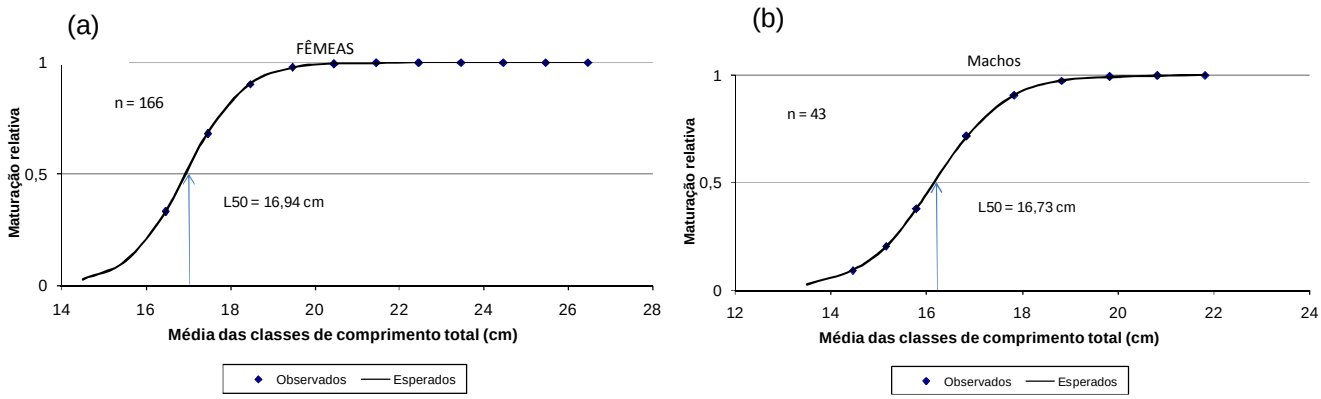


Figura 3: Curva logística de maturação sexual de fêmeas (a) e machos (b) de *A. afer* capturados no litoral norte do estado de Pernambuco, entre março de 2007 e dezembro de 2009.

CONCLUSÃO

A variação da média mensal do IG e dos estágios de maturação gonadal indicam a existência de um ciclo reprodutivo sazonal para a espécie no litoral norte do Estado de Pernambuco, com a desova ocorrendo no período de agosto a novembro. O comprimento de primeira maturação sexual (L_{50}) para as fêmeas foi de 16,94 cm e 16,73 cm para os machos.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, A. B. ET AL. (2003). Reproductive biology of the dusky grouper Epinephelus marginatus. Braz. arch. biol. technol. vol.46 nº3 Curitiba June 2003.

FONTELES FILHO, A.A. 1989. Recursos Pesqueiros: Biologia e dinâmica populacional. Fortaleza, imprensa oficial do Ceará. 269 pp.

SCHAEFFER, M. B. & ORANGE, C. J.. 1956 Studies of the sexual development and spawning of yellowfin tuna (Neothunnus macropterus) and skipjack (katsuwonus pelamis) in the three areas of the Eastern Pacific Ocean, by examination of gonads. Inter-American Tropical Tuna Comissioon. Buletin., 1(6): 281-302.

SZPILMAN, Marcelo. Peixes Marinhos do Brasil: Guia Prático de Identificação. Rio de Janeiro: Instituto Ecológico Aqualung, 2000.

THOMPSON, R. and J.L. Munro, 1983. The biology, ecology and bionomics of the hinds and groupers, Serranidae.. p.59-81. In J.L. Munro (ed.) Caribbean coral reef fishery resources.

VAZZOLER, A. E. A. M. (1996). Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática. Maringá : EDUEM/SBI. 169 pp.

MORTALIDADE DE MACHOS E FÊMEAS DE ALBATROZES E PETRÉIS NA PESCA: EFEITO DO DIMORFISMO SEXUAL OU DA DISTINTA DISTRIBUIÇÃO NO MAR?

Bugoni, L.[1,2,3,4]; Griffiths, K.[2]; Furness, R. W.[2]

[1]*Universidade Federal de Pelotas, Instituto de Biologia, CP 354, CEP 96010-900, Pelotas, RS, Brasil.*
[2]*University of Glasgow, Faculty of Biomedical and Life Sciences, Graham Kerr Building, Glasgow G12 8QQ – UK.*
[3]*Orientador Pós-graduação em Oceanografia Biológica – FURG, Rio Grande, RS, Brasil.*
[4]*Orientador Pós-graduação em Biologia de Ambientes Aquáticos Continentais – FURG, Rio Grande, RS, Brasil.*

RESUMO

Em albatrozes e petréis a mortalidade maior de machos em pescarias é supostamente causada pelo dimorfismo sexual em tamanho (machos maiores), o que lhes dá vantagen competitiva no acesso às iscas ou, alternativamente, devido à segregação de machos e fêmeas em diferentes áreas de alimentação no mar. Ambos os fenômenos resultam em uma Razão Sexual Assimétrica (RSA) dos adultos. Estas hipóteses foram testadas através de capturas de aves com tarrafa no mar, obtenção de dados biométricos, coleta de sangue para determinação molecular do sexo, e de revisão da literatura. É demonstrado que a RSA é comum em albatrozes e petréis, entretanto não há correlação entre RSA e status de conservação ou entre RSA e dimorfismo sexual em tamanho. A assimetria em relação a machos, fêmeas ou simetria (1:1) de aves capturadas incidentalmente em pescarias com espinhel é igualmente relatada na literatura. Assim, dimorfismo sexual em tamanho não explica a RSA, enquanto a distribuição diferencial dos sexos no mar parece explicar melhor a RSA. Este padrão difere de outros grupos de aves marinhas nas quais machos e fêmeas parecem compartilhar as mesmas áreas de alimentação, enquanto a segregação intra-específica ocorre em outras dimensões do nicho, por exemplo profundidade e tamanho de presas.

Palavras chave: razão sexual, Procellariiformes, captura incidental.

INTRODUÇÃO

Diversos estudos têm relatado razão sexual assimétrica (RSA) em albatrozes e petréis capturados incidentalmente na pesca (GALES *et al.* 1998; NEL *et al.,* 1999; ROMA, 2009). As explicações para isso incluem diferente distribuição dos sexos no mar, diferente acesso aos descartes e anzóis iscados devido ao dimorfismo sexual (machos maiores), diferente agressividade e capacidade de manobra em vôo. DONALD (2007) sugere ainda que espécies globalmente ameaçadas são mais suscetíveis a terem RSA, com sérias implicações para a conservação, por afetar a fecundidade ao reduzir o tamanho efetivo da população.

Os objetivos deste estudo são: a) determinar se há um padrão na RSA nas diversas espécies de albatrozes e petréis no Oceano Atlântico Sul-Ocidental (ASO); b) comparar a razão rexual de aves capturadas não destrutivamente com aves mortas em espinhel pelágico; c) testar a hipótese de que espécies ameaçadas são mais propensas a terem RSA.

MATERIAIS E MÉTODOS

Albatrozes e petréis foram capturados no mar quando alimentavam-se de descartes e iscas próximo a barcos cuja pescaria era dirigida a atuns (*Thunnus* spp.), tubarões (principalmente tubarão-azul *Prionace glauca*) e espadarte (*Xiphias gladius*), e que usavam uma gama de artes com linha e anzol e espinhel pelágico (BUGONI *et al.,* 2008a). As aves foram capturadas com tarrafa (BUGONI *et al.,* 2008b) em seis cruzeiros entre fevereiro de 2006 e setembro de 2007, entre 25 e 35ºS.

Amostras de sangue (1 ml) foram coletadas com seringa e agulha da veia tarsal e preservadas em álcool absoluto. Cada ave foi anilhada com anilhas metálicas CEMAVE/ICMBIO para evitar reamostragem. A determinação sexual foi realizada através de extração de DNA e amplificação por PCR dos genes CHD usando os primers 2550F (FRIDOLFSSON e ELLEGREN, 1999) e 2757R, e genes separados por eletroforese. Cópias dos genes CHD estão presentes em ambos os cromossomos sexuais Z e W das aves. Os genes CHD-Z e CHD-W diferem no comprimento dos pares de base das regiões não

codificadoras. Devido às fêmeas serem heterogaméticas (ZW) e os machos homogaméticos (ZZ), a separação dos produtos da amplificação dos genes pelo tamanho resulta em uma única banda nos machos e duas bandas na fêmeas.

Desvios da esperada proporção 1:1 da RSA foram testadas stravés de χ^2. O dimorfismo sexual em tamanho foi calculado a partir de dados morfométricos medidos de aves conforme BUGONI e FURNESS (2009). A percentagem das medidas de comprimento do cúlmen, tarso e asa foram expressas em valores médios. O status de conservação segue as categorias de conservação propostas pela IUCN (2009).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na amostragem das aves com tarrafa no Atlântico Sul-ocidental a razão sexual não diferiu da proporção 1:1 em *Thalassarche chlororhynchos*, *Procellaria aequinoctialis* e *Puffinus gravis*, enquanto outras três espécies tiveram RSA: *T. melanophris* com predomínio de fêmeas, *Daption capense* e *P. conspicillata* com predomínio de machos.

Daption capense e *Pufinus gravis* são espécies não ameaçadas de extinção e somente a primeira teve RSA (Tab. 1). Dentre as demais espécies, duas tiveram equilíbrio entre o número de machos e de fêmeas, enquanto duas tiveram mais fêmeas e duas mais machos. Pares de espécies ameaçadas de extinção aparentadas filogeneticamente (*T. chlororhynchos* x *T. melanophris; P. conspicillata* x *P. aequinoctialis*), tiveram resultados constrastantes: uma espécie de cada par com RSA (Tab. 1). A RSA não foi correlacionada com o tamanho populacional (r_s=-0,54, *P*=0,27, n=6), e não houve padrão claro na RSA de acordo com o status de conservação (Tab. 1). Desta forma, não houve associação entre assimetria e status de conservação, tanto em termos de tamanho populacional quanto em relação ao nível de ameaça global, ao contrário do sugerido por Donald (2007).

Tablela 1. Razão sexual e status de conservação de albatrozes e petréis amostrados no mar em 2006 e 2007 no Oceano Atlântico Sul-ocidental. Para todos so testes graus de liberdade=1.

Espécies	Machos: Fêmeas	% de Machos	χ^2 Yates	Valores de *P*	Status de Conservação	Nr. de Pares Reprodutores
Puffinus gravis	29:38	43	0,96	*P* = 0,33	Não ameaçada	6.000.000[a]
Daption capense	22:9	71	4,65	*P* = 0,03	Não ameaçada	~1.000.000[b]
Procellaria aequinoctialis	20:10	67	2,70	*P* = 0,1	Vulnerável	2.500.000[b]
Procellaria conspicillata	46:18	72	11,39	*P* = 0,0007	Vulnerável	>10.000[c]
Thalassarche melanophris	6:27	18	12,12	*P* = 0,0005	Em perigo	530.000[d]
Thalassarche chlororhynchos	21:12	64	1,94	*P* = 0,16	Em perigo	36.800[a]

Estimativas populacionais: [a]BROOKE (2004); [B]BIRDLIFE INTERNATIONAL (2008); [c]RYAN *et al.* (2006); [d]LAWTON *et al.* (2003)

Tabela 2. Percentagem do dimorfismo sexual em tamanho (DS) nas medidas corporais externas de albatrozes e petréis amostrados .no mar no Brasil.

Espécies	Cúlmen	Tarso	Asa	DS médio (%)
Puffinus gravis	2,6	1,4	-0,15	1,3
Daption capense	3,3	4,0	1,8	3,0
Procellaria aequinoctialis	3,6	1,2	1,2	2,0
Procellaria conspicillata	6,1	3,1	3,0	4,1
Thalassarche melanophris	0,5	3,0	3,5	2,3
Thalassarche chlororhynchos	4,5	5,5	2,0	4,0

O grau de dimorfismo sexual em tamanho variou de 1,3% em *P. gravis* a 4,1% em *P. conspicillata*, com maiores machos em todas as espécies (Tab. 2). O grau de dimorfismo sexual não foi correlacionado com o grau da RSA (r_s=0,6, *P*=0,2, n=6). Assim, o dimorfismo sexual no tamanho não parece explicar o acesso diferencial dos machos aos descartes e iscas, sugerindo que o maior tamanho dos machos não desempenha um papel importante.

Dentre os estudos revisados, RSA com predomínio de machos foi relatada 20 vezes (38%), igualdade 18 vezes (35%) e predomínio de fêmeas 14 vezes (27%). Não houve tendência de qualquer gênero (macho ou fêmea) ou de razões iguais (~1:1) serem relatados com maior frequência (χ^2_2=1,08, *P*=0,58). O estudo mais detalhado (GALES *et al.,* 1998) encontrou que algumas espécies têm RSA durante uma estação do ano ou em uma área mas apresentam RSA distinta ou simetria em outra estação ou área. Espécies analisadas em diversos estudos (p. ex. *P. aequinoctialis* e *T. melanophris*) tiveram razão sexual tanto 1:1 quanto com mais fêmeas ou mais machos.

Enquanto neste estudo foi encontrada paridade na razão sexual de *P. aequinoctialis*, ROMA (2009) encontrou mais fêmeas mortas no espinhel pelágico no sul-sudeste do Brasil, durante o mesmo período e estações do ano. Se os machos tivessem preferência no acesso às iscas, seria esperado que nesta área houvessem mais machos capturados na pesca, ou pelo menos uma proporção semelhante à encontrada naturalmente e amostrada com tarrafa neste estudo.

Uma hipótese alterantiva para explicar a RSA neste estudo e na mortalidade de albatrozes e petréis nas pescarias com espinhel é a distribuição diferencial de machos e fêmeas no mar. A segregação sexual nas áreas de forrageamento durante o período reprodutivo tem sido demostrado em diversos Procellariiformes. Por outro lado, estudos com gaivotas, pinguins e biguás sugerem que machos e fêmeas compartilham as áreas de alimentação, enquanto a segregação de nicho ocorre em outras dimensões como a profundidade de alimentação e o tamanho das presas. Devido aos efeitos da mortalidade diferencial dos sexos em espécies ameaçadas, por reduzir o tamanho efetivo da população, a captura incidental diferencial é preocupante. Este estudo demonstra que é essencial que os observadores de bordo retenham as carcaças de aves em operações pesqueiras para análise.

REFERÊNCIAS

BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2008. Species factsheets Downloaded from http://www.birdlife.org (Acesso em 09 Fevereiro 2010).

BROOKE, M. 2004. ***Albatrosses and petrels across the world***. Oxford University Press, New York.

BUGONI, L.; FURNESS, R. W. 2009. Age composition and sexual size dimorphism of albatrosses and petrels off Brazil. ***Marine Ornithology*** 37: in press.

BUGONI, L,; NEVES. T. S.; LEITE-JR, N. O.; CARVALHO, D.; SALES, G.; FURNESS, R. W.; STEIN, C. E.; PEPPES, F. V.; GIFFONI, B. B.; MONTEIRO, D. S.; 2008a. Potential bycatch of seabirds and turtles in hook-and-line fisheries of the Itaipava Fleet, Brazil. ***Fisheries Research*** 90:217–224.

BUGONI, L.; NEVES, T. S.; PEPPES, F. V.; FURNESS, R. W. 2008b. An effective method for trapping scavenging seabirds at sea. ***Journal of Field Ornithology*** 79:308–313.

DONALD, P. F. 2007. Adult sex ratios in wild bird populations. ***Ibis*** 149:671–692.

FRIDOLFSSON, A. K.; ELLEGREN, H. 1999. A simple and universal method for molecular sexing of non-ratite birds. ***Journal of Avian Biology*** 30:116–121.

GALES, R.; BROTHERS, N.; REID, T. 1998. Seabird mortality in the Japanese tuna longline fishery around Australia, 1988-1995. ***Biological Conservation*** 86:37–56.

IUCN. 2009. 2009 IUCN Red List of Threatened Species. version 2009.2. http://www.iucnredlist.org (Acesso em 09 Fevereiro 2010).

LAWTON, K.; ROBERTSON, G.; VALENCIA, J.; WIENECKE, B.; KIRKWOOD, R. 2003. The status of black-browed albatrosses *Thalassarche melanophrys* at Diego de Almagro Island, Chile. ***Ibis*** 145:502–505.

NEL, D. C.; RYAN, P. G.; WATKINS, B. P. 2002. Seabird mortality in the Patagonian toothfish longline fishery around Prince Edward Island, 1996-2000. ***Antarct Sci*** 14:151–161.

ROMA, C. R. 2009. ***Composição sexual e etária do Albatroz-de-sobrancelha-negra Thalassarche melanophrys [sic] e da Pardela-preta Procellaria aequinoctialis (Ordem: Procellariiformes) do Sul-Sudeste do Brasil***. Dissertação de Bacharelado, Santos, Unimonte.

RYAN, P. G.; DORSE, C.; HILTON, G. M. 2006. The conservation status of the Spectacled Petrel *Procellaria conspicillata*. ***Biological Conservation*** 131:575–583.

INFLUÊNCIA DA GRANULOMETRIA NA DISTRIBUIÇÃO DE *Eucinostomus argenteus* (GERREIDAE) NA BAÍA DE GUANABARA, RJ

Corrêa, B.[1]; Silva Júnior, D. R.[2]; Vianna, M.[3]

[1] Laboratório de Biologia e Tecnologia Pesqueira-Universidade Federal do Rio de Janeiro, bea@uninet.com.br.
[2] Laboratório de Biologia e Tecnologia Pesqueira-Universidade Federal do Rio de Janeiro, demarques@biologia.ufrj.br.
[3] Laboratório de Biologia e Tecnologia Pesqueira-Universidade Federal do Rio de Janeiro, mvianna@biologia.ufrj.br.

RESUMO

Peixes Gerreidae estão entre as cinco famílias mais representativas (em abundância e riqueza) em estuários da região sudeste e sul do Brasil. Mas apesar de sua importância, poucos estudos têm sido realizados focando os aspectos biológicos e ecológicos do grupo. O presente trabalho é resultado de dois anos de coletas quinzenais na Baía de Guanabara. Observou-se que jovens e adultos de *Eucinostomus argenteus* estão associados a diferentes tipos de sedimento e que este padrão pode estar relacionado a uma variação ontogenética do hábito alimentar da espécie.

Palavras chave: sedimento, estuário, carapicu.

INTRODUÇÃO

Peixes da família Gerreidae, popularmente conhecidos por carapicus ou carapebas, possuem hábito bentônico e ocorrem em regiões de fundo lamoso ou arenoso de águas costeiras, sendo comumente encontrados em estuários, praias e lagoas hipersalinas, e mais raramente em locais de água doce (FIGUEIREDO, 1980). São conhecidos cinco gêneros, com dez espécies descritas para a costa brasileira (MOURA e MENEZES, 2003). Apesar de representarem um importante recurso em ecossistemas costeiros tropicais e subtropicais, poucos estudos têm sido realizados focando os aspectos biológicos e ecológicos das espécies de gerreídeos (CASTILLO-RIVERA *et al.*, 2005).

Este trabalho está inserido no Projeto Avaliação Ambiental da Baía de Guanabara, coordenado pelo CENPES/PETROBRÁS e investiga a existência de uma relação entre a granulometria do sedimento e a distribuição espacial de *Eucinostomus argenteus* Baird & Girard, 1855, na Baía de Guanabara, Rio de Janeiro.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram escolhidos dez pontos de coleta, inseridos em cinco áreas de características hidrobiológicas distintas (MAYR *et al.*, 1989), na Baía de Guanabara (Fig.1). Para a obtenção de amostras biológicas, foram realizadas amostragens quinzenais, no período de julho de 2005 a junho de 2007, totalizando 48 campanhas. A rede-de-arrasto utilizada possuía 15,5 metros de comprimento da tralha de superfície, cada porta pesando 30 kg e a malha do pano do sacador da rede com 18 mm. Os arrastos duravam em média 30 minutos. Ao final de cada lance era coletada uma amostra de sedimento para análise da composição granulométrica, de acordo com o método descrito por Suguio (1973).

Os peixes coletados foram identificados, etiquetados e conservados. De cada exemplar foi obtido comprimento total (cm) e peso total (g). Foi empregado um teste ANOVA não-paramétrico (teste de Kruskal-Wallis) devido à heterocedasticidade dos dados. O teste *a posteriori* utilizado foi o de Nemenyi-Dunn (• =0,05).

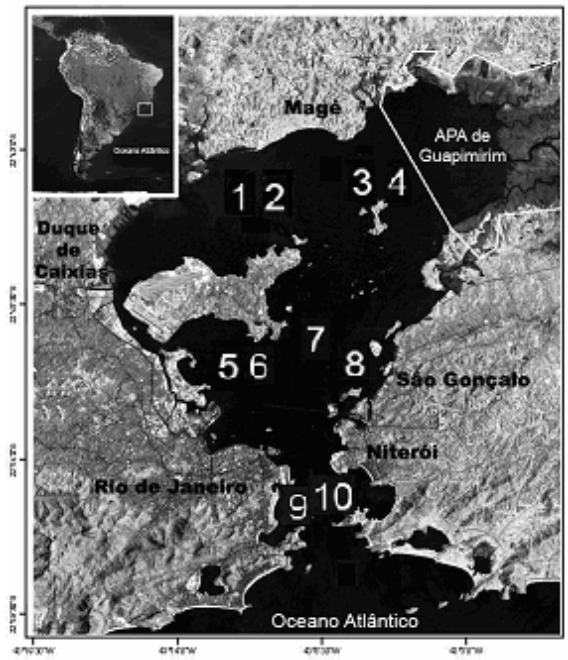


Figura 1: Mapa da Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, indicando os pontos de coleta.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os diferentes pontos de coleta apresentaram distintas composições granulométricas (Fig. 2). Houve diferenças significativas entre as séries de dados de comprimento total dos indivíduos amostrados em cada tipo de sedimento (Fig. 3). Portanto, os diferentes tipos de sedimento foram freqüentados por diferentes classes de tamanho de carapicus. Apenas as séries de dados relacionadas aos sedimentos "silte+argila" e "areia muito fina" foram consideradas semelhantes (p=1,000, Nemenyi-Dunn).

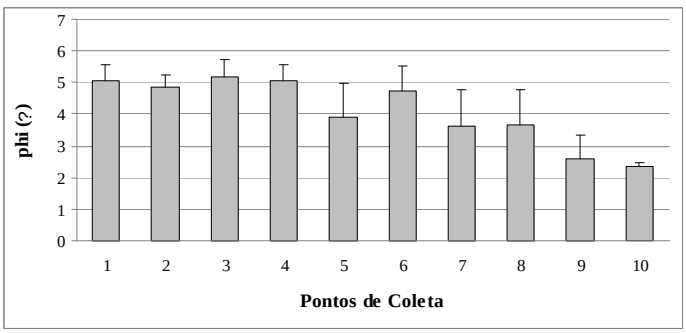


Figura 2: Média e desvio padrão para os valores de phi (•) em cada ponto de coleta, onde areia muito grossa (-1 • • 0), areia grossa (0 • • 1), areia média (1 • • 2), areia fina (2 • • 3), areia muito fina (3 • • 4) e silte+argila (4 •) (WENTWORTH,1922).

Os carapicus de até 11,0 cm estão associados principalmente aos sedimentos finos (silte+argila e areia muito fina), presentes no alto e médio estuário. Os indivíduos com mais de 12,0 cm frequentam sobretudo a areia fina, sedimento dominante nos pontos da boca da baía. A areia média está presente em pequenas porções no médio e baixo estuário e, por isso, foi associado a um comprimento intermediário de carapicus (entre 11,0 e 12,0 cm). Adotando-se um tamanho de primeira maturação de 12,0 cm (SANTOS et al., 1997), conclui-se que carapicus juvenis estariam associados a sedimentos finos (silte+argila e areia muito fina), enquanto os adultos ocorreriam preferencialmente em areia fina. Este padrão de distribuição pode estar ligado às variações ontogenéticas na alimentação dos gerreídeos, registradas por SANTOS *et al*. (*op. cit*.) e KERSCHNER *et al*. (1985). Segundo esses autores, juvenis da espécie apresentariam uma dieta baseada em microcrustáceos e conforme atingissem a maturidade, estes itens seriam gradativamente substituídos por poliquetas.

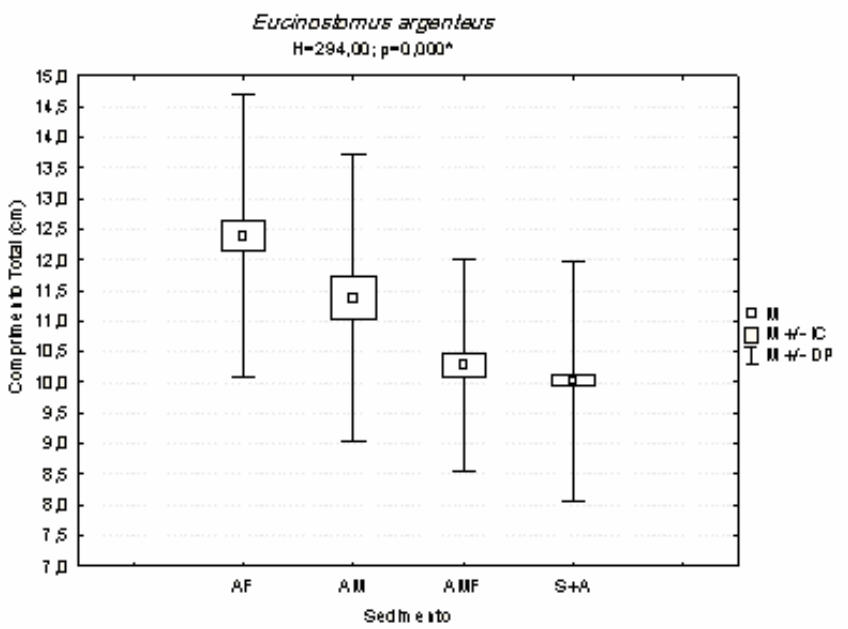


Figura 3: Médias de comprimento total dos indivíduos associados a cada tipo de sedimento (AF = areia fina; AM = areia média; AMF = areia muito fina; S+A = silte + argila). "M" indica a média e "IC" indica o intervalo de confiança de 95%, e "DP" indica o desvio padrão. As letras "H" e "p" indicam os resultados do teste de Kruskal-Wallis. O asterisco (*) indica haver diferença significativa entre as médias, rejeitando-se H_0.

CONCLUSÕES

A distribuição de sedimentos na Baía de Guanabara acompanha o padrão comumente encontrado em estuários: sedimentos finos no fundo e sedimentos de maior diâmetro na entrada do ecossistema. Assim, apesar de haver uma associação entre a granulometria e a ocupação de *E. argenteus*, é provável que outros fatores que também variam de acordo com o gradiente estuarino influenciem a distribuição dos carapicus na Baía de Guanabara.

REFERÊNCIAS

CASTILLO-RIVERA, M.; MONTIEL, M.; SANVICENTE AÑORVE, L.; ZÁRATE, R. 2005. Spatial, seasonal and diel distribution patterns of two species of majorras (Pisces: Gerreidae) in a mexican tropical coastal lagoon. ***Journal of Applied Ichthyology*** 21: 498-503.

FIGUEIREDO, J. L. 1980. Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil IV. Teleostei (3). ***São Paulo: Museu de Zoologia Universidade de São Paulo***. 96 pp.

KERSCHNER, B. A.; PETERSON, M. S.; GILMORE JR, R. G. 1985. Ecotopic and ontogenetic trophic variation in majorras (Pisces: Gerreidae). ***Estuaries*** 8 (3): 311-322.

MAYR, L. M.; TENENBAUM, D. R.; VILLAC, M. C.; PARANHOS, R.; NOGUEIRA, C. R.; BONECKER, S. L. C.; BONECKER, A. C. T. 1989. Characterization of Guanabara Bay, In: MAGOON, O. AND NEVES, C. ***Coastlines of Brazil, American Society of Civil Engineers, New York*** 124-138 pp.

MOURA, R. L.; MENEZES, N. A. 2003. Família Gerreidae, In: MENEZES, N. A.; BUCKUP, P. A.; FIGUEIREDO, J. L.; MOURA, R. L. ***Catálogo de espécies de peixes marinhos do Brasil*** 83-84 pp.

SANTOS, A. C. A.; ARAÚJO, F. G. 1997. Hábitos alimentares de *Gerres aprion* (Cuvier, 1829), (Actinopterygii, Gerreidae) na Baía de Sepetiba (RJ). ***Sitientibus*** 17: 185-195.

SUGUIO, K. 1973. Introdução à sedimentologia. São Paulo. Ed. Edgard Blücher/EDUSP. 317 pp.

WENTWORTH, C. K. 1922. A scale of grade and tems for cladistic sediments. ***Journal of Geology*** 30: 377-392.

CARACTERIZAÇÃO DE MASSAS D'ÁGUA A OESTE DA PENÍNSULA ANTÁRTICA REVELADAS POR ELEFANTES-MARINHOS-DO-SUL (*Mirounga leonina*)

Santini, M. F.[1]; Wainer, I. E. K. C.[1]; Muelbert, M. M. C. [2]; Souza, R. B.[3]; Hindell, Mark A.[4]

[1]Laboratório de Oceanogafia Física, Clima e Criosfera, Dpto. Oceanografia Físia, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, SP, 05508-120, Brasil, santini@usp.br, wainer@usp.br
[2] Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS, 96201-900, Brasil, Monica.Muelbert@furg.br
[3] Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais, Instituto Nacional de Pesquisas Espacias-INPE, Campus da UFSM, Santa Maria, RS, 97105-970, Brasil, ronald@dsr.inpe.br
[4]Antarctic Wildlife Research Unit, School of Zoology, University of Tasmania, PO Box 252-05, Hobart, TAS, 7001, Australia, Mark.Hindell@utas.edu.au

RESUMO

Avanços tecnológicos de miniaturização e portabilidade de dispositivos transportados por animais marinhos para coleta de dados oceanográficos durante migrações forrageiras tornaram possível o desenvolvimento de um novo conjunto de dados de regiões polares pouco amostradas. São apresentados perfis verticais de temperatura potencial e salinidade gerados a partir de dados coletados por três elefantes-marinhos-do-sul (*Mirounga leonina)* e massas d'água presentes na região que se estende desde a Ilha Elefante até proximidades da Baia Marguerite no período de 10 a 21 de fevereiro de 2008. Nestes perfis podemos identificar diferentes massas d'água, sendo elas: Água Superficial Antártica, Água Circumpolar de Fundo, Água de Inverno, Água de Bransfield e Água de Origem do Mar de Weddell. São caracterizados deslocamentos e ressaltadas diferenças e semelhanças, baseada em 121 perfis com 1089 medições. Este trabalho demonstra uma das aplicações dos dados coletados mamiferos marinhos, podendo ser expandido para análise de participação de cada massa d'água na região amostrada e cálculo de processos físicos como taxa de formação de gelo, instabilidade e circulação oceânica, assim como descrição de regiões prediletas para forrageio desta espécie.

Palavras chave: Perfis verticais, temperatura, salinidade, massas d'água.

INTRODUÇÃO

Devido à importância, tamanho e complexidade do Oceano Austral, a falta de observações e sua alta variabilidade para uma grande faixa de escalas temporais e espaciais, se torna crítica à melhora de nosso conhecimento deste oceano/sistema climático (Carter, *et. al.,* 2008). Utilizando dados coletados por três elefantes-marinhos-do-sul (EMS) no período de 10 à 21 de fevereiro de 2008 na área que se estende desde a Ilha Elefante (IE) cruzando o Estreito de Bransfield (EB) até as proximidades da Baia Marguerite (BM) (Fig. 01), são identificamos as massas d'água presentes.

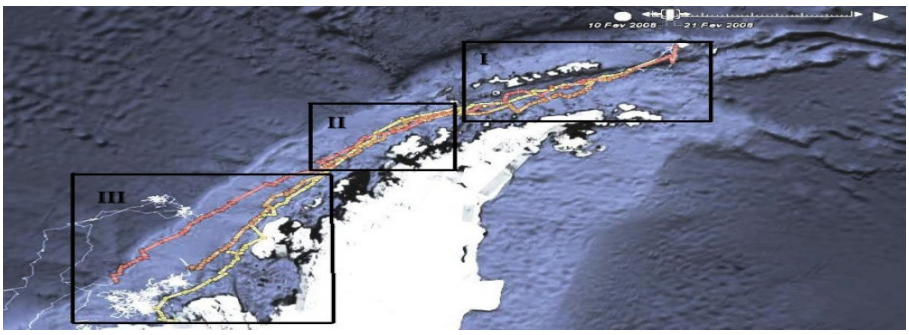


Figura 1 - Localização dos pontos de coleta de dados realizadas.

A região da plataforma continental oeste da Peninsula Antártica (PA), com profundidade média de 500m, possui uma estrutura de massas d'água que é similar a estrutura de águas profundas de mar aberto. Água Circumpolar de Fundo (CDW), é encontrada entre

profundidades de 150 até 400m (Hofmann *et al.,* 1996) no EB. Os perfis coletados por estes animais tem uma resolução média de 50 km (Charrassin, *et al.,* 2008), e são transmitidos em média três vezes ao dia via sistema ARGOS. Neste trabalho são identificadas Águas de Bransfield (BW), CDW, Água de Superficie Antártica (AASW), Água de Inverno (WW) e Água de Origem do Mar de Weddell (WOW).

MATERIAIS E MÉTODOS

Dez fêmeas de EMS tiveram acoplado a sua pelagem CTD – SRDLs (Conductivity-temperature-depth satellite-relayed data loggers - Sea Mamal Research Unit, Universidade de St. Andrews, Escócia) na Ilha Elefante (61,2°S 55,3°W), que são plataformas de coleta de dados (PCDs). Estas PCDs são fixadas na parte posterior da cabeça dos animais e medem basicamente a pressão (profundidade), temperatura e condutividade da coluna d'água. Os sensores de temperatura e condutividade tem uma resolução de 0,001°C e 0,002 mS/cm, respectivamente. Corrigidas, pressão, temperatura e salinidade possuem uma acurácia de 2 dbar, 0,02°-0,03°C, e 0,03-0,05 unidades práticas de salinidade (psu), respectivamente. Uma melhor descrição dos sensores e metodologia de transmissão e armazenamento pode ser obtida em Boheme *et al.,*(2009). Devido à grande variabilidade no deslocamento realizado pelos animais amostrados, optamos por descrever aqui os perfis de três fêmeas que apresentaram deslocamento semelhante entre a IE e BM na região oeste da PA, de maneira quase simultânea. Dividiu-se a área amostrada em três sub-áreas, uma referente a região adjacente a IE e ao EB (Região I), outra posterior ao EB a oeste da PA (Região II) e uma terceira onde houve uma separação das rotas dos elefantes-marinhos-do-sul em dois grupos (Região III).

Foram gerados perfis verticais (transectos) com variação temporal das propriedades oceânicas. Estes transectos são referentes à 121 perfis e 1089 medições realizados pelos EMS.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante o processamento dos dados coletados foram encontrados valores de temperatura na faixa -2º até 2.2º C e valores de salinidades entre 33.2 até 34.8 psu (Fig. 02). Na região I a temperatura superficial na região adjacente da IE teve como valores dominates 0.5ºC e valores de salinidade de entre 34.2 e 34.4 psu. Para profundidades maiores que 100 m a faixa de temperatura manteve-se entre 0º e -1,2ºC e valores de salinidade entre 34.4 e 34.6 psu que podem ser relacionadas a BW e WOW.

O EB foi transposto entre os dias 11 e 13 de fevereiro onde as temperaturas dos primeiros 50 m da coluna de água estiveram entre 0.5º e 1ºC no restante da coluna os valor dominantes de temperatura estiveram na faixa de 0º a -1,4ºC, já os valores de salinidade tiveram como valores dominates para os primeiros 50 m de 34.2 psu e no restante da coluna d'água os valores de salinidade dominantes estiveram na faixa entre 34.4 e 34.6 psu, isto ocorre principalmente a ação mecânica na camada superficial de mistura.

Do dia 14 ao dia 17 de fevereiro, quando os animais cruzaram a região II, os três seguiram praticamente a mesma rota, sendo que a partir do dia 17 o primeiro animal seguiu por uma região mais afastada da costa, enquanto os outros dois identificados como perfil 02 e 03 (Fig. 02) seguiram bem próximo a costa. Na região III, embora esta separação tenha ocorrido, não houve uma grande diferença entre os valores amostrados, isto pode ser relacionado a não influência sinótica, tendo valores dominantes de temperaturas para os primeiros 100 m de profundidade de 1.5ºC e valores de entre 0º e -1.5º C para profundidades entre 100 e 200m e no restante da coluna os valores de temperaturas esticeram próximos de 1ºC e valores entre 34.4 e 34.8 psu de salinidade para profundidades de 200 à 500 m, na parte superior da coluna os valores encontrados de salinidade tiveram maior variação tendo mínimos encontrados de 33.4 psu pelo perfil 01, associada a AASW e 33.8 psu pelos perfil 02 e perfil 03 e valores máximos de 34.4 psu obtidos pelos três . Nos três e quatro dias últimos, a coluna de água pode ser dividida em três camadas coletadas pelos perfil 01 e perfil 02 com valores dominantes de temperatura para os 50 m superficiais de 1.5ºC, valores de -1.5ºC para a camada entre 50 e 120 m e valores em torno de 2ºC para o restante da coluna d'água, estes valores mais altos de temperaturas estão associados a CDW. No caso da salinidade, em superfície encontramos valores de 33.8 psu nos primeiros 100m, valores ente 34 e 34.4 psu para coluna entre 100 e 200m e valores entre 34.5 e 34.8 para o restante da coluna.

No caso do perfil 03, que esteve próximo à Ilha Adelaide, os valores de temperatura e salinidade para os primeiros 50m foram de 0.5ºC e 33.9 psu, respectivamente. Na camada entre 100 e 250 m foram encontrados valores de temperatura em torno de -1.5ºC e salinidade de 34.2 psu. Para o restante da coluna, as temperaturas tiveram valores positivos de aproximadamente 1.5ºC e salinidades maiores com valores de até 34.8 psu, também associados a CDW.

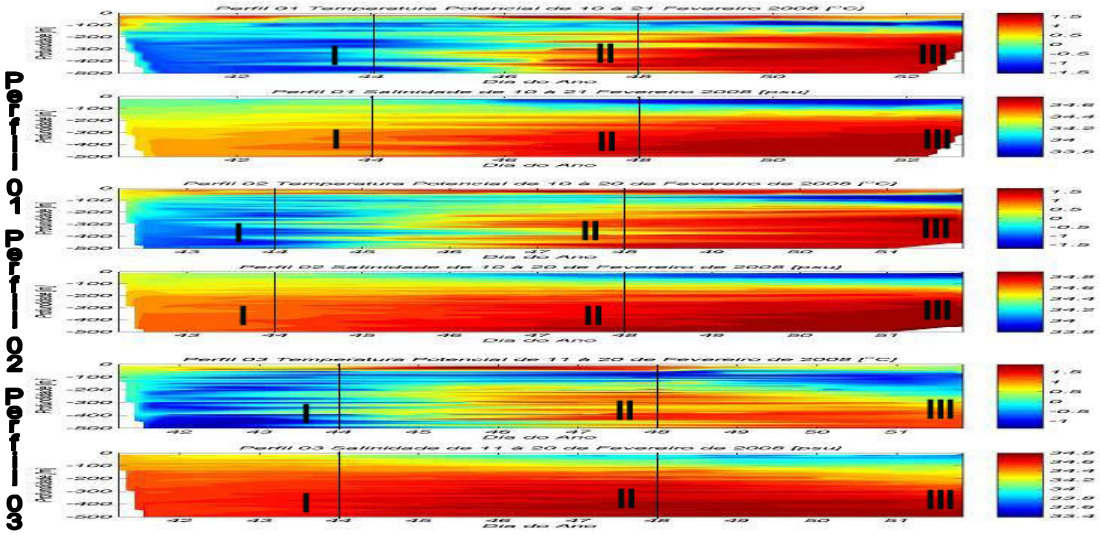


Figura 2 - Perfis verticais dos 500m superiores de temperatura potencial e salinidade das regiões I (entre IE e EB), II (Oeste da PA) e III (proximidades BM) amostradas no período de 10 a 21 de fevereiro de 2008 por EMS.

CONCLUSÕES

O conjunto de dados coletados possui uma grande variabilidade tanto para valores de temperatura como de salinidade. A grande faixa de valores de temperatura e salinidade que são observados nos 100 m superficiais durante o verão austral são decorrentes de processos sazonais como derretimento de gelo marinho, variação do campo de vento e decaimento e levação da camada de mistura superficial (Hofmann *et al.,* 1996). Estes valores englobam uma grande variedade de massas d'água. Segundo as definições de faixas de temperatura e salinidade utilizadas por Hoffmann (1996) e Smith (1999) para definiçoes de massas d'água são encontradas AASW (-1.8º até 1ºC, 33.0-33.7 psu), CDW (1º até 1.5ºC, 34.6-34.7 psu), BW (<0ºC), WW (33.8-34 psu, -1.5ºC), WOW (33.8-34 psu, <0ºC).

Este trabalho demonstra uma das aplicações dos dados coletados pelos EMS, podendo ser expandido para análise de participação de cada massa d'água na região amostrada e cálculo de processos físicos como taxa de formação de gelo, instabilidade e circulação oceânica, assim como descrição de regiões prediletas para forrageio desta espécie.

REFERÊNCIAS

BOEHME, L., LOVELL, P., BIUW, M., ROQUET, F., NICHOLSON, J., THORPE, S., FEDAK, M. A., MEREDITH, M.. 2009. Technical Note: Animal-Borne CTD- Satellite Relay Data Loggers for Real-time oceanographic data collection. *Ocean Sci. Discuss.,* 6, 1261-1267.

CARTER, L., MCCAVE, I. N., WILLIAMS, M. J. M. 2008. Circulations and water masses of the Southern Ocean: A Review. *Developments in Earth & Environmental Sciences.* Academic Press, Elsevier Science, F. Florindo and M. Siegert. DOI 10.1016/S1571-9197(08)00004-9. Cap. 4, 85-115.

CHARRASSIN, J.-B., HINDELL, M., RINTOUL, S. R., ROQUET, F., SOKOLOV, S., BIUW, M., COSTA, D., BOEHME, L., LOVELL, P., COLEMAN, R., TIMMERMANN, R., MEIJERS, A., MEREDITH, M., PARK, Y.-H., BAILLEUL, F., GOEBEL, M., TREMBLAY, Y., BOST, C.-A., MCMAHON, C. R., FIELD, I. C., FEDAK, M. A., and GUNET, C. , 2008. Southern Ocean Frontal

Structure and Sea-Ice Formation Rates Revealed by Elephant Seals, *P. Natl. Acad. Sci*. USA, 105, 11634–11639, doi:10.1073/pnas.0800790105. 1264, 1276.

HOFMANN, E. E., KLINCK, J. M., LASCARA, C. M., SMITH, D. A.. 1996. Water mass distribution and circulation west of the Antarctic Peninsula and including Bransfield Strait. *Ant. Res. Series*. 70, 61-80.

SMITH, D. A., HOFMANN, E. E., KLINCK, J. M., LASCARA, C. M. 1999. Hydrography and circulation of the West Antarctic Peninsula Continental Shelf. *Deep Sea Res. I,* 46, 925-049.

DESCRIÇÃO MORFOTECTÔNICA DE SEGMENTO DA CORDILHEIRA INTRA-TRANSFORMANTE (ITR - 27°40'W) A PARTIR DO REGISTRO DE MERGULHO PROFUNDO EM VÍDEO NA ZONA DE FRATURA SÃO PAULO, OCEANO ATLÂNTICO EQUATORIAL

Koga, M. S.[1]; Sichel, S. E.[2]

[1] Mestrado em Geologia e Geofísica Marinha / LAGEMAR – UFF: koga.wave@gmail.com
[2] Instituto de Geociências / LAGEMAR – UFF:susanna@igeo.uff.br

RESUMO

A Zona de Fratura de São Paulo, tendo como sua porção ativa, a Falha Transformante de São Paulo, com 630 km de comprimento, exibe uma diferença relativa de aproximadamente 40 milhões anos entre os seus dois lados. Situadas na latitude em torno de 1ºN, é composto de quatro falhas paralelas de deslocamento dextral. As falhas interceptam a cadeia meso-oceânica dividindo em três segmentos intra-transformantes principais, cada um com cerca de 20 km de comprimento, localizadas em 25º30'W, 26º10'W e 27º40'W. A expedição São Paulo realizada entre 1997/1998 executou 13 megulhos profundos na região com o submersível francês Nautile (Programa CAPES/COFECUB, envolvendo IFREMER, França, UBO-CNRS, França, e UFF, Lagemar). Este estudo apresenta os dados preliminares da geologia e do comportamento morfológico e estrutural do único mergulho realizado no segmento da cordilheira intra-transformante posicionado em 27°40'W. O mergulho SP-07 permaneceu apenas 39 minutos no fundo e teve de ser abortado devido a uma falha no propulsor principal do submersível. Apenas o graben axial pode ser explorado onde 3 amostras de basalto fresco foram coletadas.

Palavras chave: Falha Transformante, Geologia Marinha, Pillow Lavas.

INTRODUÇÃO

A Cordilheira Meso-Atlântica (CMA) Equatorial (3°N-3°S) é a região de menor vulcanismo e com maior atividade tectônica em todo o Oceano Atlântico. A área do Atlântico Equatorial corresponde a mais alta concentração mundial de zonas de fratura pouco espaçadas entre si. Inserida neste contexto, a Zona de Fratura de São Paulo corresponde a uma das maiores descontinuidades estruturais, resultante da separação dos continentes Sul-Americano e Africano. A porção ativa denominada Falha Transformante de São Paulo (FTSP) desloca o eixo da CMA em torno de 630 km e exibe uma diferença de idade entre ambos os lados de aproximadamente 40 M.a.(HEKINIAN et al, 2000). O Sistema FTSP é composto de quatro falhas paralelas de deslocamento dextral, situado próximo a latitude de 1°N, apresenta orientação E-W. As falhas interceptam a CMA dividindo em três segmentos intra-transformantes principais (ITR - Intra Transform Ridge), que variam entre 15-30km de comprimento, localizados em 25°30'W, 26°20'W e 27°40'W. Os intervalos entre os segmentos no sentido leste a oeste são: 32 km; 38 km; e 27 km. Um quarto segmento de menor expressão parece existir com um pequeno deslocamento a NW do último mencionado, sua ocorrência está baseada em dados de batimetria predita por satélites. Um quinto segmento foi proposto na porção oeste da FTSP tomando-se por base o perfil geológico gerado através dos mergulhos com o submersível na região, entretanto parece ter sido abortado durante a formação do Arquipélago São Pedro São Paulo (ASPSP). Dados de tomografia sísmica sugerem que a região apresenta anomalias térmicas frias possivelmente explicadas pela presença de um fragmento fóssil de crosta oceânica subductada remanescente do fechamento dos paleo-oceanos Iapetus e Rheic (SICHEL et al., 2009). Este trabalho faz parte do projeto "Origem e Evolução do ASPSP" que pretende dentre outros objetivos, alcançar a melhor compreensão da dinâmica de formação da CMA nessa região anormalmente fria do Oceano Atlântico

MATERIAIS E MÉTODOS

Durante 1997-1998, foram efetuados 13 mergulhos profundos, de 1000 a 5000 m, na ZFSP com o auxílio do submersível Nautile (IFREMER, França), dos quais, 6 deles foram na

base do Arquipélago São Pedro e São Paulo, situado a aproximadamente 1000km da cidade de Natal-RN, e os outros 7 mergulhos em dois dos três segmentos de cordilheira intra-transformantes da FTSP. O mergulho identificado como SP-07 foi o único realizado no segmento intermediário ITR 27°40'W (Fig.01). O tempo de permanência no fundo foi de apenas 39 minutos. O mergulho SP-07 realizado no dia 31 de dezembro d e 1997 estava planejado para explorar a zona axial do ITR 27°40'W com uma trajetória de navegação começando do graben axial seguindo no sentido do flanco leste, porém teve de ser abortado devido a uma falha no propulsor principal do submersível não completando sua missão.

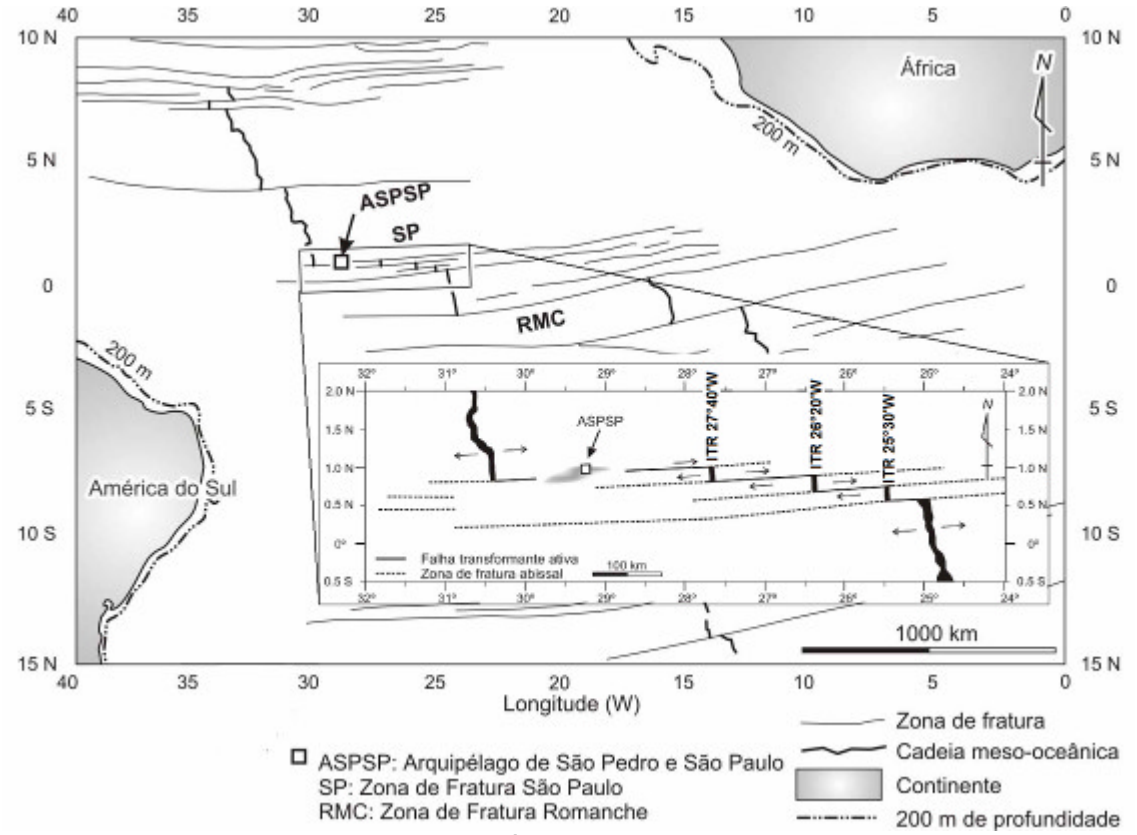
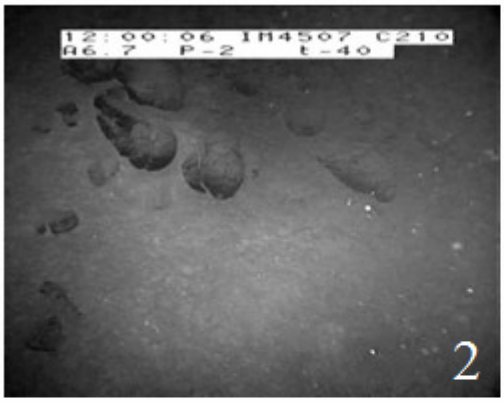


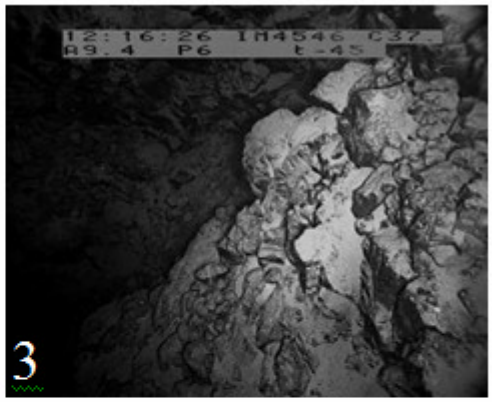
Figura 01- Mapa de localização do Arquipélago de São Pedro e São Paulo situado no Oceano Atlântico Equatorial e seu ambiente tectônico na zona de falha transformante São Paulo.

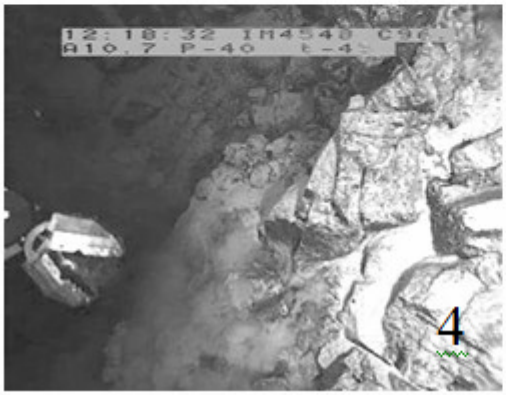
RESULTADOS E DISCUSSÕES

O fundo foi alcançado às 11h59, a 4507m de profundidade, um pouco para o leste do graben axial (Fig.02). Na porção interna, haviam fluxos de pillow lavas coberto com vidro fresco apresentando fina sedimentação nas partes côncavas. A primeira amostra de basalto foi coletada em 0°57'542 N, 27°41'264 W. Após a retirada da amostra, o Nautile foi direcionado para SW seguindo o rumo N 220 transversalmente o graben axial, em seguida seu rumo foi alterado para N 320 iniciando a descida de uma escarpa de falha encontrada com orientação Norte-Sul (Fig.03). Esta apresentava um desnível com cerca de 45 m de altura (atingindo a profundidade de 4546m), até o encontro de uma nova escarpa de falha revelando um afloramento de belas pillow lavas truncadas com orientação N 70, onde se retirou uma segunda amostra de basalto na posição 0°57'578 N, 27°41'304 W a 4548 m (Fig.04). Ao continuar rumo SW, cruzou-se o fundo do graben axial (4543m) que se mostrou surpreendentemente livre de sedimentação, corroborando para a hipótese de formação recente, o local estava coberto apenas por cascalho de pillow fresco.

O submersível foi direcionado para o flanco oeste do graben axial, menos inclinado e claramente mais sedimentado que o outro lado. Fluxos de pillow frescos foram encontrados acima de 4532m, e as 12h29 o motor falhou. Houve tempo de recolher uma terceira e última amostra de basalto na posição 0°57'474 N, 27°41'353 W a 4541m de profundidade antes de deixar o fundo (Fig.05).









Figuras: 02 – Ponto inicial do mergulho SP-07 (0°57'542 N, 27°41'264 W); 03 – Escarpa de falha com orientação N-S (desnível de aproximadamente 45m); 04 – Segunda amostra de basalto (pillow lavas truncadas; 0°57'578 N, 27°41'304 W); 05 – Terceira amostra de basalto (pillow lavas globulosas; 0°57'474 N, 27°41'353 W).

CONCLUSÕES

O mergulho apresentou uma excelente visão sobre a geologia e tectônica da referida estrutura. A região do graben axial do segmento ITR 27°40'W apresenta movimentação tectônica recente revelada pelas escarpas de falhas normais com escassez de cobertura sedimentar, o que permitiu a visualização o afloramento de fluxos de pillow lavas (bulbosas, truncadas e radiais) e depósitos de talús e cascalhos associados a este tipo de rocha basáltica (*MORB*) típica da CMA .

REFERÊNCIAS

HEKINIAN R, JUTEAU T, GRACIA E, UDINTSEV G, SICHLER B, SICHEL, SE. & APPRIOUAL R. 2000. Submersible observations of Equatorial Atlantic Mantle: The St. Paul Frature Zone region. ***Marine Geophysical Research***: 21: 529-560.

SICHEL S.E., ESPERANÇA S., MOTOKI A., MAIA M., HORAN M.F., SZATMARI P., DA COSTA ALVES E. AND MELLO S.L.M., 2008. Geophysical and geochemical evidence for cold upper mantle beneath the equatorial Atlantic ocean, ***Brazilian Journal of Geophysics***, 26, pp. 69-86.

CONCIENTIZAÇÃO PÚBLICA SOBRE A IMPORTÂNCIA DAS MARISMAS NA QUALIDADE DE VIDA NA ZONA COSTEIRA A PARTIR DE PALESTRAS

Costa, C. S. B.[1], Moraes, G. P.[2]; Leal, C. S.[3]; Marangoni, J. C.[1]

[1] Lab. Biotecnologia de Halófitas, Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande – FURG, CP 424, 96201-900 Rio Grande, RS.
[2] Curso de Graduação em Geografia, Universidade Federal do Rio Grande – FURG, CP 424, 96201-900 Rio Grande, RS – gabriela.moraes@hotmail.com
[3] Cuso de Graduação em Oceanologia, Universidade Federal do Rio Grande – FURG, CP 424, 96201-900 Rio Grande, RS.

RESUMO

Este trabalho relata o desenvolvimento durante o ano de 2009 de uma ação educacional para valorização dos ambientes de marismas junto ao público do município de Rio Grande (RS), através de palestras em escolas fundamentais. Esta ação faz parte da proposta de compensação ambiental da nova planta industrial da Bunge Fertilizantes S/A no município de Rio Grande (RS). Onze (11) palestras foram efetuadas em escolas do município, tendo como público alvo alunos do 6º ao 8º ano do ensino fundamental. Cada palestra tinha a duração de 40 minutos e introduzia (1) o conceito e a importância das marismas, (2) a localização destas no município, (3) as perdas cumulativas destes ambientes no último século e (4) a restauração/criação das marismas através do plantio da grama nativa *Spartina alterniflora*. Um total de 687 alunos e 47 professores assistiram as palestras. Adicionalmente foram entregues 1515 folhetos para professores e alunos das escolas visitadas, bem como cada escola recebeu uma cópia do DVD – "As Marismas da Lagoa dos Patos – RS". Foram detectada a necessidade de estimular o interesse da conservação destes ambientes em alunos vivendo afastados de áreas de marismas, bem como a falta de textos e outros materiais de apoio didático sobre este tema para os professores.

Palavras chave: marismas, conservação, palestras.

INTRODUÇÃO

As marismas são ecossistemas na zona entremarés de costas protegidas e possuem comunidades vegetais dominadas por plantas halófitas herbáceas. Nos últimos 150 anos, várias atividades humanas têm acarretado em destruição de extensas áreas de marismas no sul do Brasil e perdas nas funções vitais (hábitat, produtividade primária e manutenção da integridade das margens) das marismas remanescentes (COSTA *et al*., 1997; MARANGONI & COSTA, 2009). Antagonicamente, as marismas constituem uma alternativa barata para problemas de erosão, interceptação, estocagem e/ou degradação de vários contaminantes normalmente presentes em águas de escoamento e esgotos "in natura", que são lançados nos estuários (TAGLIANI *et al*., 2007; MENDONÇA & COSTA, 2008).

No segundo semestre de 2008, em atendimento as condicionantes para Licença de Instalação (LI nº 337/2008-DL) do projeto da nova planta industrial da BUNGE FERTILIZANTES S/A no município de Rio Grande (RS), a Fundação Estadual de Proteção Ambiental – RS (FEPAM) aprovou uma proposta de compensação ambiental que inclui (1) a recuperação de uma franja de marismas com 32 hectares ao longo da enseada do Saco da Mangueira, (2) o plantio de um fragmentos de mata nativa de 0,5 hectares na área do empreendimento e (3) uma ação educacional para valorização dos ambientes de marismas junto ao público do município. Desta forma, as atividades do projeto de restauração e criação de hábitats de marismas vem sendo utilizadas para promover a conscientização pública da importância destes ambientes para qualidade de vida na zona costeira. É prevista a realização de 48 palestras com divulgação dos resultados do projeto de restauração ambiental nas escolas da cidade do Rio Grande. Este trabalho visa relatar o desenvolvimento da ação educacional durante o ano de 2009.

MATERIAIS E MÉTODOS

Onze (11) palestras foram efetuadas em escolas do município de Rio Grande (RS) durante 2009. As palestras tinham como público alvo alunos do 6º ao 8º ano do ensino

fundamental e estas foram adaptadas a linguagem de crianças e adolescentes de 10 a 15 anos, sendo estes ambientados a partir do 5º ano com o conceito de "meio ambiente". O texto da apresentação introduzia (1) o conceito e a importância das marismas, (2) a localização destas no município, (3) as perdas cumulativas destes ambientes no último século e (4) a restauração/criação das marismas através do plantio da grama *Spartina alterniflora*. Cada palestra foi desenvolvida com o auxílio de um projetor tipo "datashow" e incluiu um vídeo educativo de 8 minutos, desenvolvido com material de apoio ao ensino de Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande-FURG, denominado "As Marismas da Lagoa dos Patos – RS". As palestras tinham duração de 40 minutos e, após esse período, era aberto um espaço para perguntas de alunos e professores presentes. Ao final das atividades eram distribuídos folhetos educativos. Dois folhetos com textos distintos foram entregues para os alunos: contendo informações da (1) importância das marismas; (2) impactos antrópicos e necessidade de preservação. Para os professores foi entregue um folheto adicional, contendo sugestões de atividades para introdução das marismas nas aulas de Ecologia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro e segundo semestres de 2009 foram visitadas, respectivamente, 2 e 9 escolas de ensino fundamental (Tab. 1) para ministrar palestras sobre a importância ambiental das marismas e para divulgação dos resultados do projeto de restauração das marismas. Um total de 687 alunos e 47 professores assistiram as palestras (Tab.2). O número total de folhetos entregues a professores e alunos das escolas visitadas foi de 1515, sendo que cada escola também recebeu uma cópia do DVD – "As Marismas da Lagoa dos Patos – RS".

Durante 2009, a ação educacional de palestras do projeto de compensação ambiental através de restauração das marismas atingiu um público estudantil de bairros tanto próximos, como mais afastados do centro da cidade. Ficou evidente que as palestras despertaram mais interesse dos alunos residentes em áreas mais próximas do estuário e/ou cujos parentes mantinham atividades relacionadas com a pesca. O interesse deste grupo de alunos é muito importante, visto que, em seu estudo sobre percepção ambiental das marismas em Rio Grande (RS), PACHETTI (2005) enfatizou que alunos e moradores de áreas próximas de marismas ainda precisam ser bastante trabalhados, pois demonstram uma percepção negativa e um descomprometimento em relação a conservação destes ambientes.

Alguns professores relataram a falta de oportunidade dos alunos de terem informações sobre as marismas ou mesmo destes efetuarem visitas orientadas a estes ambientes. BLESSIO (2003) também demonstrou dificuldades por parte de professores de desenvolverem conteúdos transversais como ecologia de ambientes de marismas, no ensino fundamental e nível médio no sul da Argentina. A falta de textos e outros materiais de apoio didático é apresentada como maior dificuldade para desenvolver estes conteúdos.

Tab. 1. Escolas municipais de ensino fundamental (E.M.E.F.) onde foram ministradas palestras sobre o ambiente de marismas e sua restauração em Rio Grande (RS).

Código	Escola	Bairro	Data
E1	E.M.E.F. Brig. José da Silva Paes	Lar Gaúcho	09/06/2009
E2	E.M.E.F. Admar Correa Padre Caio	Santa Tereza	16/06/2009
E3	E.M.E.F. Dr. Rui Poester Peixoto	São Miguel	09/10/2009
E4	E.M.E.F. Porto Seguro	Parque Marinha	16/10/2009
E5	E.M.E.F. Helena Small	Centro	03/11/2009
E6	E.M.E.F. Clemente Pinto	Cidade Nova	06/11/2009
E7	E.M.E.F. França Pinto	Miguel de Castro Moreira	10/11/2009
E8	E.M.E.F. Cipriano Porto Alegre	Matadouro	14/11/2009
E9	E.M.E.F. Cidade do Rio Grande	Carreiros-FURG	17/11/2009
E10	E.M.E.F. João de Oliveira Martins	Castelo Branco	20/11/2009
E11	E.M.E.F. Mate Amargo	Vila Maria	27/11/2009

CONCLUSÕES

Após o primeiro ano de desenvolvimento das palestras sobre o tema "Conservação das Marismas" podemos avaliar esta ação educacional como muito positiva. Várias escolas solicitaram novas palestras para complementar o tema (transversal) de conscientização

ambiental, desenvolvido por todas as escolas municipais da cidade. Os folhetos e novos materiais de apoio didático para os professores deverão ser confeccionados, de forma que os professores possam dar continuidade ao desenvolvimento do tema.

Tab. 2. Número de alunos e professores, bem como número de folhetos educativos entregues durante palestras sobre o ambiente de marismas e sua restauração ministradas em escolas em Rio Grande (RS). Veja Tabela 1 para legenda de códigos das escolas.

Código	Anos	Nº Alunos (A)	Nº Professores (P)	Nº Folhetos (A)	Nº Folhetos (P)
E1	6º	44	3	88	9
E2	6º	58	6	116	18
E3	6º	78	5	156	15
E4	7º	31	3	62	9
E5	6º	100	3	200	9
E6	6º	50	5	100	15
E7	6º e 7º	170	8	340	24
E8	6º	23	3	46	9
E9	8º	48	3	96	9
E10	6º	60	4	120	12
E11	7º	25	4	50	12
Total	**-**	**687**	**47**	**1374**	**141**

REFERÊNCIAS

BLESSIO, A.Y. 2003. ***Ecossistemas costeiros de marismas na costa atlântica sul americana: Revisão bibliográfica e proposta didática***. Curso de Especialização em Ecologia Aquática Costeira, Universidade Federal do Rio Grande-FURG, 243p.

COSTA, C.S.B.; SEELIGER, U.; OLIVEIRA, C.P.L. & MAZO, A.M.M. 1997. Distribuição, funções e valores das marismas e pradarias submersas no estuário da Lagoa dos Patos (RS, Brasil***). Atlântica, Rio Grande,*** 19: 65-83.

MARANGONI, J.C. & COSTA, C.S.B. 2009. Natural and anthropogenic effects on salt marsh over five decades in the Patos Lagoon estuary (southern Brazil). ***Brazilian Journal of Oceanography***, 57(4): 345-350.

MENDONÇA, P.T. & COSTA, C.S.B. 2008. Efeitos da disponibilidade de nitrogênio e fósforo no estabelecimento de *Spartina alterniflora* em um plano entremarés do estuário da Lagoa dos Patos (sul do Brasil). ***Neotropical Biology and Conservation***, 3(3): 135-148.

PACHETTI, M.R.S. 2005. **Valorização das marismas em áreas degradadas no município do Rio Grande através de material didático para educação ambiental**. Curso de Curso de Especialização em Ecologia Aquática Costeira, Universidade Federal do Rio Grande-FURG, 33p.

TAGLIANI, P.R.; ASMUS, M.l.; TAGLIANI, C.; POLETTE, M.; COSTA, C.S.B. & SALAS, E. 2007. Integrated coastal zone management in the Patos Lagoon Estuary (South Brazil): state of art. In: **Water Resources Management IV** (C.A. Brebbia & A.G. Kungolos; Ed.). WIT Press, Cambridge, 679-686.

CLIMATOLOGIAS DE TEMPERATURA E SALINIDADE SIMULADAS POR DIFERENTES VERSÕES DE UM MODELO OCEÂNICO

de Maria, P. H. S.[1]; Pezzi, L. P.[2]

[1]Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) – Rod. Presidente Dutra, KM 39 – Cachoeira Paulista, SP, Brasil – paulo.santiago@cptec.inpe.br
[2]Coordenação de Observação da Terra (OBT) - Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) – Rod. Presidente Dutra, KM 39 – Cachoeira Paulista, SP, Brasil – luciano.pezzi@cptec.inpe.br

RESUMO

Neste trabalho são documentadas as simulações globais de longo prazo com forçante datada, utilizando duas versões diferentes (4.0 e 4.1) do *Modular Ocean Model* 4 (MOM4). São utilizados 49 anos de dados do projeto *Coordinated Ocean-ice Reference Experiments* versão 2 (CORE2) na caracterização dos fluxos superficiais. São feitas comparações dos resultados das simulações com três fontes distintas de dados oceânicos: o *Simple Ocean Data Assimilation* (SODA) versão 2.0.2, o *Extended Reconstructed Sea Surface Temperature* (ERSST) versão 3, e a climatologia *World Ocean Atlas* 2005 (WOA). As comparações revelam estimativas satisfatórias do clima oceânico pelo MOM4, ainda que possam ser verificados o viés frio no Pacífico equatorial e alguma dificuldade em determinar a variação da salinidade ao longo do ano. De maneira geral as distribuições de temperatura e salinidade da superfície do mar são bem estimadas, com desvios pequenos em relação às observações.

Palavras chave: modelo oceânico, simulações globais, longo prazo

INTRODUÇÃO

Compreender o clima da Terra depende da compreensão do oceano. Com este propósito, os modelos numéricos desempenham um papel importante na produção de informações e reconstituição de cenários sobre esse complexo sistema. Embora a sofisticação dos computadores venha permitindo substanciais melhorias na elaboração dos modelos, alguns fatores limitam sua construção, implicando em restrições de uso e aplicação, e demandando criteriosas avaliações dos resultados obtidos com as integrações.

Este trabalho tem como objetivo avaliar as climatologias de temperatura e salinidade calculadas para determinadas regiões a partir de simulações globais de longo prazo usando duas versões (4.0 e 4.1, respectivamente denominadas MOM4p0 e mom4p1) do *Modular Ocean Model* 4. A avaliação é feita mediante comparações com fontes observacionais de dados oceânicos, restringindo a análise às regiões de interesse, cujos detalhes são descritos na seção Material e Métodos.

MATERIAIS E MÉTODOS

O *Modular Ocean Model* 4 (MOM4) é uma representação numérica das equações hidrostáticas primitivas desenvolvida pelo *Geophysical Fluid Dynamics Laboratory* (GFDL) do *National Ocean and Atmosphere Administration* (NOAA), com contribuição de pesquisadores de todo o mundo, projetado principalmente como uma ferramenta para estudos do sistema climático oceânico (GRIFFIES ET AL., 2005). Trata-se de um modelo euleriano, com sistema de coordenadas verticais cartesianas e com as variáveis dispostas na grade conforme o esquema B de Arakawa. Aqui são usadas as versões 4.0 (estável) e 4.1 (experimental).

A grade adotada tem domínio global com espaçamento horizontal de 1° exceto nas proximidades do equador, onde o espaçamento meridional é reduzido, compondo uma grade de 360 por 200 pontos. Verticalmente, são utilizados 50 pontos distribuídos irregularmente, dando maior detalhamento na região da termoclina. Nestes experimentos, o modelo conta ainda com acoplamento a um módulo de gelo oceânico (WINTON, 2001).

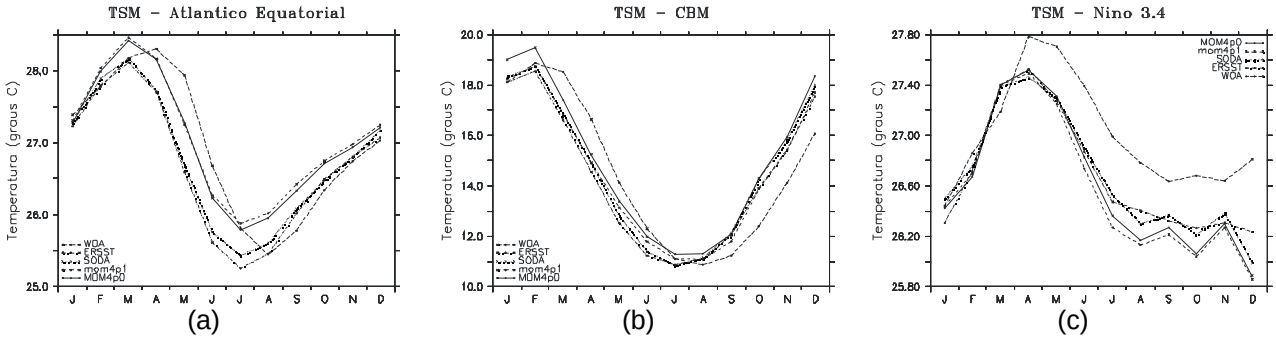
A condição inicial é provida por rodadas de *spin up* distintas, uma para cada versão do modelo. Para a versão 4.0 é feita uma rodada de 36 anos, enquanto para a versão 4.1 o *spin up* é de 41 anos. As duas rodadas de spin up têm como condições iniciais a climatologia de Levitus (1982), com a corrente partindo do repouso, e tensão superficial da climatologia de

Hellerman e Rosenstein (1983). Nas integrações com forçante datado, a superfície do oceano é forçada com fluxos hidrológicos, de momentum e de calor derivados da segunda versão do *Coordinated Ocean-ice Reference Experiments* (CORE2), uma combinação de reanálises atmosféricas com produtos de sensoriamento remoto cobrindo o período de 1958 a 2006 (GRIFFIES ET AL., 2009; LARGE, YEAGER, 2004).

A partir das simulações são geradas médias mensais para um período limitado pela disponibilidade dos dados do CORE2: 1958 a 2006. Esses resultados são comparados com diferentes fontes de dados oceânicos: o *Simple Ocean Data Assimilation* (SODA) versão 2.0.2, uma rodada feita com o MOM2 dotado de um sistema de assimilação de dados oceânicos que fornece diversos campos em três dimensões, dentre eles temperatura, salinidade, e corrente (CARTON ET AL., 2000a; CARTON ET AL., 2000b); o *Extended Reconstructed Sea Surface Temperature* (ERSST) versão 3, que consiste na reconstrução, por meio de técnicas estatísticas, da temperatura da superfície do mar desde 1854 a partir de observações (SMITH; REYNOLDS, 2003); e a climatologia *World Ocean Atlas* 2005 (WOA), composta por campos de temperatura e salinidade, dentre outros, em três dimensões, a partir de observações *in situ* (ANTONOV ET AL., 2006; LOCARNINI ET AL., 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em primeira análise, são feitas comparações das climatologias de temperatura da superfície do mar (TSM) e salinidade na superfície do mar (SSM) em regiões específicas: Atlântico Equatorial (entre 10E, 50W e 5N, 5S), Confluência Brasil-Malvinas (CBM; entre 50W, 60W e 30S, 45S) e Niño 3.4 (entre 120W, 170W e 5N, 5S), conforme mostrado nas Figuras 1 e 2.



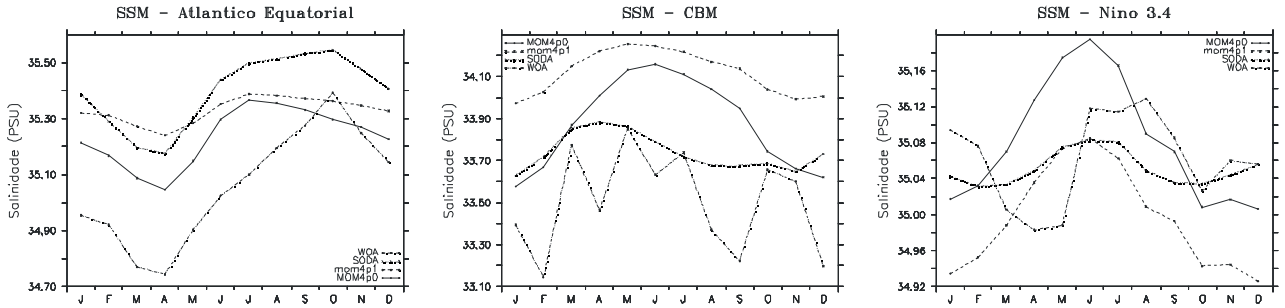
(a) (b) (c)

Figura 1: Climatologias de temperatura da superfície do mar (TSM) no (a) Atlântico equatorial, (b) na região da Confluência Brasil-Malvinas (CBM) e (c) na região de Niño 3.4.

De maneira geral, a variabilidade da temperatura é bem representada nas duas rodadas com MOM4. No Atlântico equatorial (Figura 1a), as rodadas fornecem climatologias quase idênticas de TSM, com temperaturas quase sempre 0,5°C acima das estimativas feitas com ERSST e SODA, que por sua vez apresentam muita semelhança entre si, enquanto o WOA aparece defasado em um mês em relação aos demais.

Para a região da Confluência Brasil-Malvinas, a Figura 1b mostra que o MOM4 fornece boas estimativas da variabilidade de TSM, em especial com a concordância do mom4p1 com o ERSST e SODA. Mais uma vez, o WOA apresenta defasagem, com a temperatura mínima em agosto enquanto as demais climatologias estimam a mínima em julho.

Na região de Niño 3.4 (Figura 1c) há pouca diferença entre as climatologias, exceto pelas estimativas do WOA. O MOM4p0, mom4p1 e o SODA apresentam o mesmo padrão de variabilidade nas freqüências mais altas, sendo as duas versões do MOM4 tendem a resfriar no segundo semestre, embora as diferenças não ultrapassem a margem de 0,5°C, em relação ao ERSST.



(a) (b) (c)

Figura 2: climatologias de salinidade da superfície do mar (SSM) no (a) Atlântico equatorial, (b) na região da Confluência Brasil-Malvinas (CBM) e (c) na região de Niño 3+4.

Embora as diferenças nas estimativas de salinidade da superfície do mar (SSM), mostradas na Figura 2, estejam na maioria dos casos dentro de uma margem de 0,5 PSU entre modelos e observações, é evidente que a variabilidade temporal dos modelos tende a divergir daquela fornecida pelas observações, embora sejam mais bem comportadas.

Para a região do Atlântico equatorial (Figura 2a), há uma razoável concordância entre os ciclos anuais, com a salinidade mínima ocorrendo em abril, antecedido por seis meses de declínio e sucedido por três meses de aumento da salinidade em todos os casos, ainda que não haja consenso para o mês onde se dá a máxima salinidade. O WOA apresenta uma amplitude maior e o mom4p1 tem uma amplitude mais tênue, enquanto o MOM4p0 e o SODA variam de forma semelhante.

Na região da CBM (Figura 2b), a rodada com mom4p1 apresenta maiores valores de salinidade para todo o ano, com uma variação semelhante, embora menos acentuada, que a climatologia estimada pelo MOM4p0. Com a remoção da variabilidade em maior freqüência do WOA observa-se uma razoável concordância com as rodadas do MOM4 e do SODA no primeiro semestre, o mesmo não valendo para o restante do ano.

Dentre as três regiões analisadas, a do Niño 3.4 (Figura 2c) é aquela em que as variações ao longo do ano tendem a ser menores, com as maiores diferenças não chegando a 0,25 PSU. A variação obtida com uso de modelos (MOM4p0, mom4p1 e SODA) diferem substancialmente da variação dada pelo WOA no primeiro semestre. Exceto pelo viés, da ordem de 0,1 PSU, o MOM4 produz climatologias quase idênticas com as diferentes versões.

CONCLUSÕES

Pela analise dos resultados, fica evidente que o MOM4 é capaz reproduzir, de forma realista e satisfatória, determinadas características regionais do oceano. A variabilidade da TSM apresenta-se bem determinada em regiões distintas, mesmo com domínio diminuto, como é o caso da região da CBM. Considerando a dificuldade em se estimar valores de salinidade, nestas rodadas com forçante datado o MOM4 também se mostra capaz de calcular de forma satisfatória este campo, ainda que não tenha sido representada a variabilidade de maior freqüência, atribuindo valores coerentes nas diferentes regiões.

REFERÊNCIAS

ANTONOV, J. I.; LOCARNINI, R. A.; BOYER, T. P.; MISHONOV, A. V.; GARCIA, H. E. 2006. World Ocean Atlas 2005, vol. 2, Salinity, ***NOAA Atlas NESDIS***, vol. 62, edited by S. Levitus, 182 pp., *NOAA, Silver Spring, Md*.

CARTON, J. A.; CHEPURIN, G.; CAO, X. 2000a. A Simple Ocean Data Assimilation Analysis of the Global Upper Ocean 1950–95. Part II: Results. ***Journal of Physical Oceanography***, v. 30, n. 2, p. 311-326.

CARTON, J. A.; CHEPURIN, G.; CAO, X.; GIESE, B. 2000b. A Simple Ocean Data Assimilation Analysis of the Global Upper Ocean 1950–95. Part I: Methodology. ***Journal of Physical Oceanography***, v. 30, n. 2, p. 294-309.

GRIFFIES, S. M.; GNANADESIKAN, A.; DIXON, K. W.; ET AL. 2005. Formulation of an ocean model for global climate simulations. ***Ocean Science Discussions*****,** Volume 2, Issue 3, 2005, pp.165-246, v. 2, p. 165-246.

GRIFFIES, S. M.; BIASTOCH, A.; BÖNING, C.; ET AL. 2009. Coordinated Ocean-ice Reference Experiments (COREs). ***Ocean Modelling***, v. 26, n. 1-2, p. 1-46. doi: 10.1016/j.ocemod.2008.08.007.

HELLERMAN, S.; ROSENSTEIN, M. 1983. Normal Monthly Wind Stress Over the World Ocean with Error Estimates. ***Journal of Physical Oceanography***, v. 13, n. 7, p. 1093-1104.

LARGE, W.; YEAGER, S. 2004. Diurnal to decadal global forcing for ocean and sea-ice models: the data sets and flux climatologies. ***NCAR technical note: NCAR/TN-460+ STR, CGD division of the National Center for Atmospheric Research*****.** Available on the GFDL CORE web site, v. 25.

LEVITUS, S. 1982. ***Climatological atlas of the world ocean***. United States Government Printing.

LOCARNINI, R. A.; MISHONOV, A. V.; ANTONOV, J. I.; BOYER, T. P.; GARCIA, H. E. 2006. World Ocean Atlas 2005, vol. 1, Temperature, ***NOAA Atlas NESDIS***, vol. 61, edited by S. Levitus, 182 pp., NOAA, Silver Spring, Md.

SMITH, T. M.; REYNOLDS, R. W. 2003. Extended Reconstruction of Global Sea Surface Temperatures Based on COADS Data (1854–1997). ***Journal of Climate***, v. 16, n. 10, p. 1495-1510.

WINTON, M. 2001. FMS sea ice simulator. ***GFDL Tech. Document,*** Geophysical Fluid Dynamics Laboratory, Princeton, NJ.

VALIDAÇÃO DE MÉTODOS COMPUTACIONAIS NA DETERMINAÇÃO DA LINHA D'ÁGUA A PARTIR DE IMAGENS DE VÍDEO NA PRAIA DO CASSINO-RS

Calmon-Sobral, F. N.[1a]; Pereira, P. S.[1b]; Guedes, R. M. C.[2]; Calliari, L. J.[1c]

[1] Universidade Federal do Rio Grande- FURG. Instituto de Oceanografia, Laboratório de Oceanografia Geológica, Av. Itália, Campus Carreiros, CEP 96201-900, Rio Grande, RS. Fone (53) 3233-6793. fernandocalmon@yahoo.com, b-pseppraias@gmail.com, c-tsclauro@furg.br
[2] University of Waikato, Department of Earth and Ocean Sciences. The University of Waikato, Gate 1 Knighton Road, Private Bag 3105 Hillcrest 3240 - Hamilton, - Nova Zelândia. rmcg1@students.waikato.ac.nz

RESUMO

A utilização de sistemas de vídeo monitoramento possibilita o estudo e entendimento de processos que ocorrem próximos à costa, tal como o espraiamento e a oscilação da linha d'água. Determinou-se o posicionamento desta linha através de métodos computacionais, manual e automático, e comparou-se com perfis praiais realizados no ano de 2005. Observou-se boa correlação linear de 0.91 e 0.90, entre os métodos manual-*timex e* manual-*variance,* respectivamente, e os dados dos perfis. A partir disto, pretende-se no futuro obter uma melhor acurácia na determinação automática do posicionamento da linha d'água através de um algoritmo que sirva para o mapeamento topográfico praial e para análises de variações das linhas de costa e de água relacionadas a eventos meteorológicos extremos.

Palavras chave: eventos extremos, espraiamento, morfodinâmica de praias.

INTRODUÇÃO

Sistemas de vídeo monitoramento permitem o estudo e a compreensão de inúmeros processos hidrodinâmicos e morfodinâmicos costeiros que podem ocorrer em diferentes escalas temporais e espaciais. Na praia do Cassino (RS, Brasil) como parte do Experimento Cassino (HOLLAND *et al.*, 2008), implantou-se o sistema Argus que monitora de forma contínua a praia e a zona de surfe, contribuindo para a aquisição de séries temporais de dados morfológicos. A costa do Rio Grande do Sul é alvo constante de eventos meteorológicos energéticos, como as tempestades, causadoras das maiores oscilações do nível médio do mar e que contribuem significativamente para a variação da linha d'água. Por definição, a linha d'água é àquela que separa o oceano do continente e hoje seu estudo tem como motivação, além das pesquisas científicas, a utilização na identificação e quantificação da erosão costeira e análise do desempenho de estruturas de proteção costeira. A praia do Cassino tem característica predominantemente dissipativa e está sujeita a um regime de micromaré. O desenvolvimento de técnicas computacionais que possibilitem a detecção da linha d'água de maneira precisa e rápida é de grande utilidade no monitoramento costeiro. O objetivo deste trabalho é a comparação das posições da linha d'água geradas a partir de imagens de vídeo com medidas de campo, para assim determinar de forma mais precisa sua posição bem como a sua variabilidade temporal.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a determinação da posição da linha d'água foram utilizadas imagens geradas pelo sistema Argus. Este sistema, na praia do Cassino, é composto por quatro câmeras de vídeo instaladas no alto de uma torre, apresentando como campo de visão de praia uma extensão de aproximadamente 350 m. Rotinas computacionais operadas por um computador associado às câmeras capturam e registram as imagens. A cada hora de luz do dia o sistema gera e armazena três tipos de imagens: a imagem instantânea (*snap shot*); a média (*timex*); e o desvio (*variance*). A imagem instantânea representa apenas um quadro do vídeo. A imagem média representa a média aritmética de 600 quadros coletados em um vídeo com 10 minutos de duração, sendo cada quadro capturado a uma freqüência de 1 Hz. O desvio padrão da intensidade de brilho é calculado para as mesmas 600 imagens utilizadas na geração da imagem média. A partir do uso de equações colineares (HOLLAND *et al.*, 1997) as imagens oblíquas são combinadas em um mosaico e retificadas, dando origem a uma imagem plana.

Na determinação do posicionamento da linha d'água foram utilizados os métodos de captação manual e automático. O método automático se baseia no contraste gerado pela diferença de intensidade dos píxeis da areia e da água (Fig. 1b) para demarcar um contorno que é realizado sobre imagens *variance,* onde a zona de espraiamento é representada com um pico de alta intensidade de brilho, devido à sua alta variabilidade hidrodinâmica (alto desvio padrão) proporcionada pelo espraiamento das ondas. A porção subaérea aparece totalmente escura, devido a ausência de variabilidade temporal (pequeno desvio padrão). Após a detecção automática aplicou-se um filtro para retirada de dados espúrios. A filtragem é baseada no desvio padrão dos pontos que determinam a posição da linha d'água e todos os valores fora do intervalo delimitado entre a média mais ou menos um desvio foram excluídos. Esse processo é repetido três vezes. Na detecção manual da linha d'água, realizada em imagens *timex* e *variance*, a posição é manualmente delimitada em torno do limiar de contraste gerado pela diferença de intensidade dos píxeis. A área analisada nas imagens abrange 210 m ao longo e 220 m perpendicular à praia (Fig. 1). Com o intuito de determinar qual método representa a linha d'água de forma mais adequada, foi realizada uma comparação entre as posições desta linha encontrada nas imagens e a encontrada nos dados diários coletados por GUEDES (2006) o qual utilizou como linha d'água o limite do máximo espraiamento. Os perfis foram amostrados com uma estação total Nikon DTM-330, com precisão angular de 5" e linear de 3 mm + 2 ppm. Todos os perfis seguiram um mesmo alinhamento (Fig.1), ancorado em um marco de concreto instalado sobre as dunas frontais. O período de análise abrange majoritariamente o mês de junho, com três dias do final de maio (25, 26 e 29) e o dia 2 de julho de 2005. Foram selecionadas imagens com boa resolução capturadas na mesma hora da realização dos perfis. Como a comparação é realizada com apenas um ponto do perfil (máximo espraiamento instantâneo), foi necessário realizar a média dos pontos de linha d'água obtidos pelos métodos automático e manual. Calculou-se o *rmse* (*root mean square error*) entre cada método computacional e o perfil a partir da fórmula *rmse*= $\sqrt{\sum_{i=1}^{n} \frac{(A-\hat{A})^2}{n}}$, onde A representa a posição da linha d'água do perfil e Ä a linha d'água do método computacional a ser analisado. Além do *rmse*, também realizou-se uma análise de correlação linear visando averiguar qual método se aproxima mais dos dados de campo (perfil).

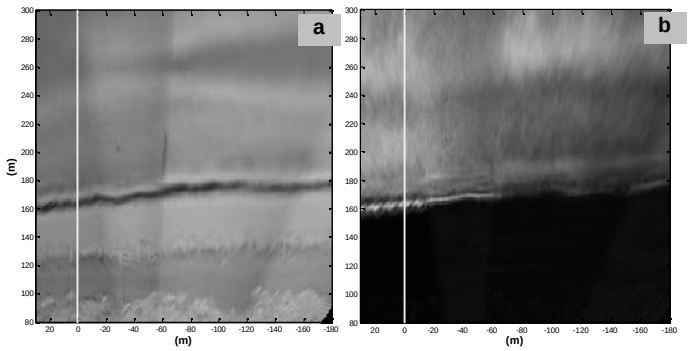


Figura 1: Visualização da praia e zona de surfe interna nas imagens *timex* (a) e *variance* (b). A linha branca perpendicular a imagem (x=0) indica o local de realização do perfil transversal à praia.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após o tratamento dos dados, obteve-se uma série de vinte e três dias aproximadamente contínua para as quatro formas de determinação da linha de água: manual-*timex*, manual-*variance*, automática e dos perfis de praia coletados em campo. Os resultados do *rmse* para as três comparações entre os perfis de campo e os métodos computacionais (*timex*, *variance* e automático) foram 10.54, 12.35 e 21.95 metros, respectivamente. Considerando que a determinação em campo (perfis) é a de maior confiabilidade e precisão, pode-se predizer que o método manual-*timex* é o que mais se aproxima da realidade tendo em vista que os menores valores de *rmse* indicam uma maior concordância entre as posições da linha de água e o método em questão. A detecção manual através da *variance* foi o segundo em similaridade com o perfil. Esta diferença entre o manual-*timex e* manual-*variance* pode estar relacionada com uma maior dificuldade na determinação visual do limite entre areia e água na *variance*, pois muitas vezes esta linha não é bem definida, o que não ocorre na imagem *timex*, a qual permite identificar mais nitidamente as feições. Contudo, deve-se

considerar que, por se tratar de uma técnica não automatizada (qualitativa), diminutas diferenças entre a intensidade dos píxeis podem muitas vezes passar despercebidas para o operador que está delimitando-a. O método automático apresenta as maiores diferenças (*rmse= 21*.95 m) quando comparado com os dados de campo. Para tornar sua utilização viável, deve-se aprimorar a técnica aplicando termos de correções, ou até mesmo implementar outros métodos mais adequados à praia do Cassino. Um dos problemas deste está na captura dos contornos em situações de chuva quando a água fica empoçada em porções da pós-praia e apresenta uma diferença da intensidade dos píxeis semelhante à da linha de água verdadeira. Parte dessa captura pode ser eliminada através de filtros, mas, uma vez que a delimitação errônea contribui para o valor da média, estas demarcações irão estar dentro do desvio padrão do filtro aplicado, não sendo, portanto, eliminados. A partir das correlações lineares (Fig. 2), obteve-se um resultado satisfatório para manual-*timex* e manual-*variance*, com um coeficiente de correlação de 0.91 e 0.90 respectivamente. Já para o automático o resultado ficou bem abaixo deste valor, 0.67. A tendência linear, de modo geral, demonstrou em todos os casos uma superestimativa da determinação da linha de água por parte da técnica de vídeo, ou seja, esta tende a determinar a linha d'água mais distante do nível de referência, sentido ao mar.

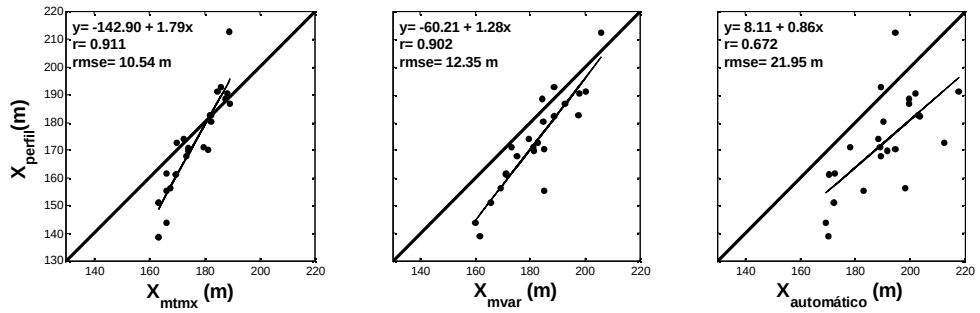


Figura 2: Dispersão e correlação linear entre os perfis e a detecção remota através de vídeo. A linha tracejada informa a igualdade e X_{perfil}, X_{mtmx}, X_{mvar}, $X_{automático}$ representa a posição da linha d'água no perfil, na manual-*timex*, na manual-*variance* e no método automático, respectivamente.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos pode-se concluir que o método de detecção manual aplicado em imagens *timex* e *variance*, apresenta boa representatividade da posição da linha d'água bem como uma boa correlação (r= 0.91 e 0.90, respectivamente). Em relação ao método automático, uma otimização da técnica é fundamental para a diminuição de erros, bem como a implementação de outras técnicas analíticas mais robustas. Assim, pretende-se no futuro aperfeiçoar a determinação automática da posição da linha d'água com a criação de um algoritmo mais apropriado para tal fim. Após a melhor compreensão dos fatores que provocam variações no posicionamento desta linha, e que até o momento não são bem conhecidos, espera-se obter uma eficiente ferramenta para o mapeamento da topografia praial e de variações das linhas de costa e de água relacionadas a eventos extremos de maneira mais simples, rápida e precisa.

REFERÊNCIAS

GUEDES, R.M.C. 2006. Morfodinâmica de alta freqüência de um sistema praial com bancos triplos durante o Experimento Cassino 2005.***Trabalho de conclusão de curso.***

HOLLAND, K.T.; HOLMAN, R.A.; LIPPMANN, C.; STANLEY, J. & PLANT, N.1997. Practical use of video imagery in nearshore oceanographic field studies. ***IEEE journal of oceanic engineering*****,** v. 22, n.1, 81-92.

HOLLAND, K.T.; VINZON, S.B.; CALLIARI, L.J. 2008. A field study of coastal dynamics on a muddy coast offshore of Cassino beach, Brazil. **Continental Shelf Research** 29 (2009) 503–514.

AVALIAÇÃO DO pH EM ÁGUAS SUBTERRANEAS NUMA ÁREA COSTEIRA IMPACTADA POR FLORESTAMENTOS DE *Pinus elliottii* : ESTUDO DE CASO NA ILHA DOS MARINHEIROS, RIO GRANDE-RS

Pacheco, L. A.[1]; Araujo, G. A.[1]; Costa, L. D. F.[1]; Wallner-Kersanach, M.[1]; Gomez-Rey, M. X.[2]; Madeira, M. A. V.[2]; Casartelli, M. R.[1]

[1]Lab. Hidroquimica, Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande-FURG, Av. Italia, km 08, Campus Carreiros, Cep: 96202-900, Rio Grande, RS, Brasil, reginacasartelli@yahoo.com.br
[2] Instituto Superior de Agronomia, Dep. Ciências do Ambiente, Universidade Técnica de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal

RESUMO

Com a finalidade de obter dados que permitam estabelecer parâmetros de qualidade das águas subterrâneas na parte sul da zona costeira do Rio Grande do Sul foi realizado o monitoramento dos valores de pH e de Condutividade Elétrica em amostras de águas subterrâneas recolhidas em áreas de campo aberto e no interior de uma Mata de Pinus, na Ilha dos Marinheiros por um período experimental de seis meses no ano de 2009. Foram perfurados poços (15) para retirada de amostras de água subterrânea. Resultados obtidos demonstram que a característica ácida aumenta nas áreas impactadas pelo plantio de Pinus sp..

Palavras chave: ambiente-costeiro, qualidade da água

INTRODUÇÃO

A Ilha dos Marinheiros encontra-se situada na margem oeste da Laguna dos Patos, entre os meridianos 52º05' e 052º12' (Longitude Oeste) e paralelos 31º58' e 32º02' (Latitude Sul) (HARTMANN, 2000). Com uma área total de 39528 km^2, sendo que somente 8769 km^2 pertencem à faixa de marinha e no restante encontram-se lagoas e dunas de areias. Tal ocupação do solo ocorre em quatro zonas distintas (Fig.1): Porto Rei (Sul), Marambaia (Leste), Coréia e Fundos da Ilha (Norte) e Bandeirinhas (Oeste). Quanto a paisagem da ilha, pode ser caracterizada por ecossistemas sensíveis, cujo entorno é ocupado por matas brejosas, marismas que se parecem como um mosaico associado as atividades agropecuárias. O centro da ilha está formado por um cordão de dunas obliteradas, campos de dunas móveis e numerosas lagoas. O solo arenoso desprovido de proteção arbórea e composto por uma ínfima cobertura vegetal, tornou-se vulnerável à ação das intempéries e antrópicas. Comumente, diversos impactos negativos relacionados ao monocultivo de Pinus em ambientes costeiros são listados, entre esses estão a alteração do ciclo hidrológico, o aumento da acidez dos substratos devido a serapilheira formada pelo grande acumulo de aciculas, alterações na biodiversidade da fauna e flora. Nos solos arenosos e de baixa fertilidade deste litoral, a ciclagem de nutrientes é fundamental para a autossustentabilidade destes compartimentos ambientais, porém ainda pouco se conhece dos principais processos e nutrientes envolvidos nesta ciclagem. Reconhece-se que a deposição atmosférica é responsável pela dispersão de diferentes espécies químicas e podem constituir-se numa fonte importante para vegetação, solos e águas subterrâneas (GÓMEZ-REY *et al*., 2002). Também a presença de acidez tanto em águas superficiais como em águas subterrâneas pode causar severos danos a diferentes componentes ecológicos. Com o propósito de quantificar a ciclagem geoquímica no interior e fora dos dosséis serão coletadas amostras de água subterrânea durante o período experimental para análise dos valores de pH e de Condutividade Elétrica. Com os resultados será possível identificar se tais parâmetros podem ser determinantes na avaliação da qualidade de água subterrânea em áreas impactadas por florestamentos de *Pinus sp..*

MATERIAIS E MÉTODOS

Para o presente estudo foram utilizados dados de medidas de pH e de Condutividade Elétrica de amostras de águas subterrâneas recolhidas a cada quinze dias, no período de julho a dezembro de 2009, em áreas de Campo Aberto e no interior de uma Mata de Pinus na Ilha dos Marinheiros, localizada na zona costeira de uma área pertencente ao município de Rio

Grande-RS. Para a escolha dos sítios foi considerada a representatividade da região de estudo e facilidade de acesso para a distribuição dos poços perfurados e frequência de amostragem. A coleta de amostras de água subterrânea foi feita após períodos prolongados de chuva (períodos úmidos) e durante intervalos sem ocorrência de chuva (períodos secos).

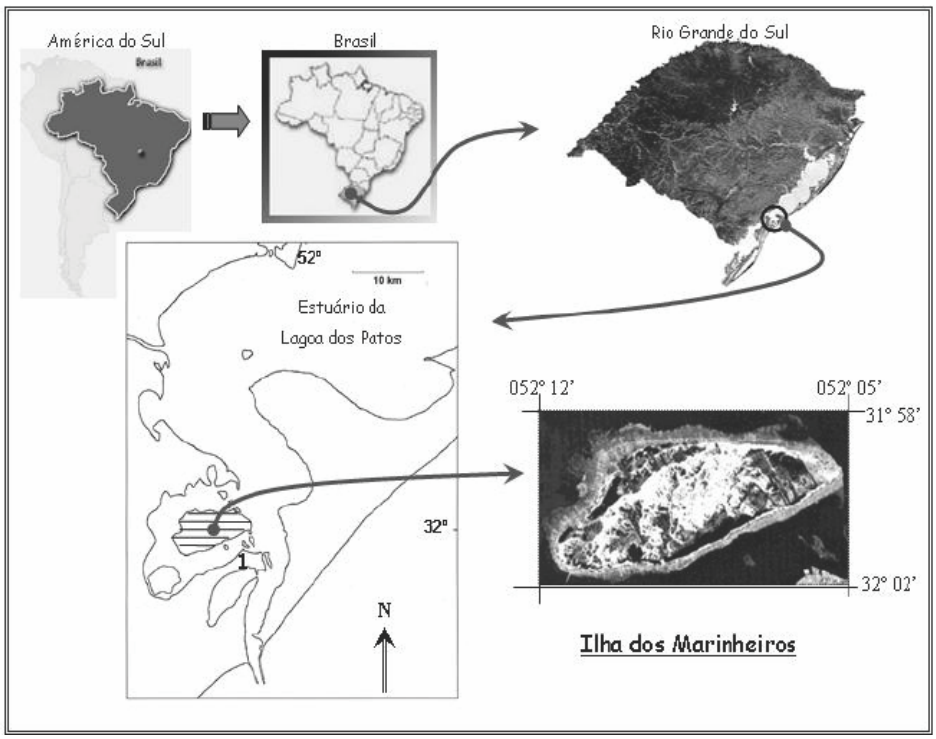


Fig. 1: Localização da Ilha dos Marinheiros (TAGLIANI., 2006)

Foram realizadas perfurações com auxilio de um perfurador de inox tipo hélice, em locais escolhidos aleatoriamente nas duas parcelas de estudo. Logo a seguir, foi enterrado um cano de PVC branco (com ± 2,0 m de comprimento, 75 mm de Ø), com a base tampada e adaptada para funcionar como ponteira e filtro a fim de impedir a entrada de areia no fundo do poço. Para tanto, a parede do cano foi perfurada da base até uma altura de 50 cm e revestida, primeiro com tela de nylon (tipo a usada para proteção de mosquito) e depois envolta com outro tecido de nylon (tipo meia-calça, fio 20). Após a perfuração e a estabilização do nível de água no furo perfurado, a água foi bombeada com auxilio de uma bomba manual (confeccionada com canos de PVC) até a obtenção de água sem coloração (durante ± 10 minutos). A cada recolha, a água de cada poço era purgada (pelo menos 3 vezes descartada) com o auxílio de um "bailer" de pvc transparente, a fim de evitar que se recolhesse uma amostra representativa da água que ficava em contato com o cano de PVC entre os intervalos de amostragem. Também foram medidos os níveis de água para cada poço antes de cada retirada de água (purga) e após a recuperação de seu nível inicial com a finalidade de terminar o tempo de recarga do lençol subterrâneo no local amostrado. A água subterrânea recolhida no "bailer" era imediatamente transferida para um frasco de polietileno (500 mL). Sempre que possível, as medidas de pH e Condutividade Elétrica eram realizadas "in situ". Imediatamente após cada coleta, as amostras de água subterrânea eram filtradas em membranas de acetato de celulose (θ = 47 mm) com poro de diâmetro de 0,45 µm, em sistema de vasos filtrantes (holders) conectados a uma bomba de vácuo. Alíquotas de cada amostra filtrada eram transferidas para frascos de polietileno (50 mL) e imediatamente congeladas para serem analisadas futuramente.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A condutividade elétrica (CE) média observada nas amostras de água subterrânea no interior da Mata de Pinus foi de 122 μScm^{-1}, mostrando-se superior (até duas vezes) se comparada com os valores obtidos na área de campo aberto (59 μScm^{-1}). O valor máximo registrado foi de 420 μScm^{-1} (Dezembro) para as águas subterrâneas recolhidas no interior da

mata. Ainda que a análise da água pelo uso da variável capacidade condutiva da solução não permite distinguir quantitativamente o efeito de determinado nutriente ou composto químico, é possível inferir sobre a contribuição florestal na alteração da qualidade da agua subterrânea no interior de uma floresta. Esse efeito torna-se mais evidente se comparado com a CE da água subterrânea em área externa ao florestamento.

A água subterrânea amostrada nos poços do interior da Mata de Pinus apresentou, em média, pH igual a 5,8, mostrando um caráter mais ácido se comparado com o pH da água subterrânea de poços externos (Campo Aberto), pH=6,4. A Fig. 2 mostra nitidamente esse efeito, sobretudo no mês de Setembro. Foi observado que no mês de Setembro os valores de pH variaram de 7,3-5,8, na água subterrânea de poços na área de Campo Aberto, enquanto os valores de pH da água subterrânea no interior da Mata de Pinus variaram de 5,8-4,3.

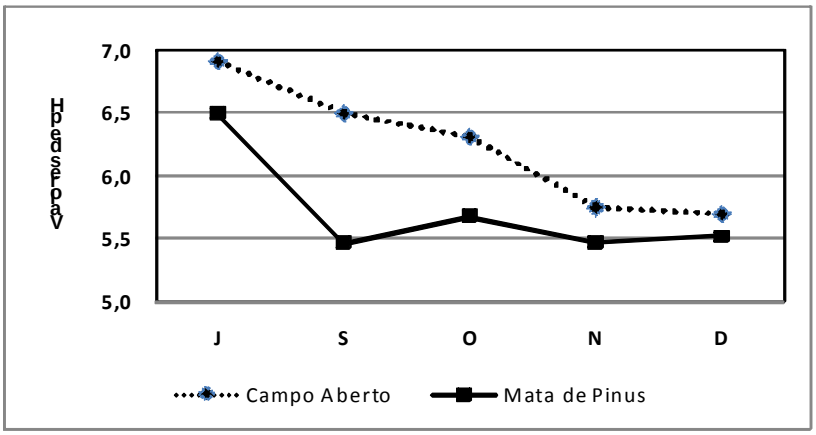


Fig.2: Valores médios de pH em amostras de água subterrânea de poços de áreas de Campo Aberto e de Mata de Pinus, observados na Ilha dos Marinheiros, Rio Grande, 2009..

CONCLUSÕES

A cobertura florestal da Mata de Pinus influenciou nos valores dos parâmetros físicos da água subterrânea em poços amostrados no interior da Mata. O acréscimo da Condutividade Elétrica e a diminuição dos valores de pH na água subterrânea amostrada no interior da Mata de Pinus se comparada com a água de poços em área de Campo Aberto indica que a vegetação local pode contribuir no controle da qualidade da água subterrânea. De forma geral, houve pouca diferença da acidez da água subterrânea entre as duas áreas, contudo as aguas subterrâneas no interior da Mata de Pinus mostrou um carater mais ácido se comparado com as águas subterrâneas de poços em área de Campo Aberto.

REFERÊNCIAS

GÓMEZ-REY, M.X., CALVO DE ANTA, R. 2002. Datos para el desarrollo de una red integrada de seguimiento de la calidad de suelos en Galicia (N.O.de España): Balances geoquímicos en suelos forestales (*Pinus radjata*). 1. Aportes de elementos por deposición atmosférica y hojarasca. Edafologia 9(2):181-196.

TAGLIANI, C., 2006. Coord. PROJETO PROBIO Estudo de caso da Ilha dos Marinheiros, estuário da Laguna dos Patos, RS, Brasil: Diagnóstico Ambiental, Modelo de Elevação Digital e avaliação de vulnerabilidade frente a cenários de elevação do nível do mar. Relatório técnico. FNMA. Brasília DF.

MOVIMENTAÇÃO E ÁREAS DE PERMANÊNCIA DE ELEFANTES-MARINHOS-DO-SUL (*Mirounga leonina*) NO ENTORNO DA PENÍNSULA ANTÁRTICA

Battisti, L. O.[1]; Muelbert, M. M. C.[2]; Souza, R. B.[1]; Hindell, M. A.[3]

[1]Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais, Instituto Nacional de Pesquisas Espacias-INPE, Campus da UFSM, Santa Maria, RS, 97105-970, Brasil, battistil@gmail.br, ronald@dsr.inpe.br
[2] Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS, 96201-900, Brasil, Monica.Muelbert@furg.br
[3] Antarctic Wildlife Research Unit, School of Zoology, University of Tasmania, PO Box 252-05, Hobart, TAS, 7001, Australia, Mark.Hindell@utas.edu.au

RESUMO

A relação entre temporadas de forrageio bem sucedidas e a sobrevivência de predadores-topo na região antártica, diante de um cenário de alterações climáticas e ambientais, têm sido foco de pesquisas devido à falta de informações. Com o intuito de obter dados e melhorar a compreensão dessa dinâmica, 10 fêmeas recém-mudadas de elefante-marinho-do-sul (*Mirounga leonina)*, da Ilha Elefante foram instrumentadas com plataformas de coletas de dados em janeiro e foram rastreadas ao longo do ano. A análise dos deslocamentos apresentados demonstrou trajetórias de movimentação e áreas de concentração ao longo do lado oeste da Península Antártica e também próximos à costa da Ilha Joinville e na Ilha Geórgia do Sul. Os indivíduos apresentaram preferência por permanências próximas a plataformas com degelo, quebras de plataforma continental e sobre cordilheiras submarinas. Dentre os locais de preferência de vários animais, encontram-se as Plataformas Wilkins e Abbot, Ilha Geórgia do Sul, Estreito de Bransfield, região costeira das ilhas Shetland do Sul, Passagem de Hespérides, Baía de Marguerite e proximidades da Ilha Elefante. A continuação das análises permitirá confirmar locais de forrageio da espécie, melhor entender o seu comportamento e estabelecer padrões físicos de preferência dos animais, como temperatura da água e salinidade dos locais de permanência.

Palavras chave: Pinípedes, telemetria, mamíferos marinhos.

INTRODUÇÃO

A Antártica é uma das regiões menos conhecidas e mais sensíveis às mudanças globais. Conforme BOEHME et al. (2008), a circulação em torno do continente antártico proporciona ligação para transporte de calor e água doce entre os oceanos Atlântico, Índico e Pacífico. Tal transporte e sua variabilidade são de considerável importância devido à influência sobre o clima e ecossistemas em grandes áreas.

Existe, portanto, uma relação global com o ambiente antártico, sendo este, com suas características e biodiversidade, sensível às mudanças atuais. Algumas dessas mudanças climáticas, como alterações nas características das estações, podem, por sua vez, levantar desafios especiais a algumas espécies animais (INOUYE et al., 2000).

Dentre os membros da fauna antártica encontram-se os elefantes-marinhos-do-sul EMS (*M. leonina)*, integrantes da subordem Pinnipedia. Segundo CUBAS et al. (2007), os pinípedes são carnívoros aquáticos especializados, encontrados desde os pólos até os trópicos. Seu *habitat* inclui principalmente ecossistemas marinhos e são predadores de topo de cadeia, alimentando-se de peixes, cefalópodes e crustáceos (krill).

As regiões polares, que estão entre as áreas habitadas por estes animais, são sensíveis às alterações climáticas, e possuem significativas ligações que influenciam a circulação oceânica, gelo marinho e o ciclo de carbono no oceano. Entretanto, existem dificuldades em obter dados *in situ*, pelas condições adversas da região, sendo a nossa capacidade de detectar e interpretar mudanças, muito limitada, especialmente mais ao sul, onde o oceano abaixo do gelo do mar permanece quase inteiramente não observado (CHARRASSIN et al., 2008).

A alternativa para estudar o comportamento, os locais de permanência e forrageio e possíveis alterações de padrões ao longo dos anos, vêm do uso dos próprios elefantes como exploradores. Através da análise de dados emitidos por plataformas de telemetria acopladas aos animais, o MEOP-BR, componente brasileiro do projeto internacional MEOP (Marine

Mammal Exploration of the Oceans Pole to Pole), monitora a movimentação dos mesmos. Isto possibilita maior conhecimento do comportamento pelágico desses animais e suas adaptações às mudanças climáticas atuais. Alem disso, como se trata de uma espécie de predador de topo do ambiente marinho, podemos a partir deste estudo, avaliar aspectos de toda a cadeia trófica da região.

MATERIAL E MÉTODOS

No presente trabalho foram analisados os dados de movimentação sazonal de fêmeas de EMS (*M. leonina*), capturados na Ilha Elefante. Estes são provenientes de plataformas de coleta de dados (PCDs) fixados na parte dorsal da cabeça dos animais. Os instrumentos são desenvolvidos pela SMRU na Universidade de St. Andrews, Escócia.

Desde o verão de 2007/2008, a equipe do projeto MEOP-BR instrumenta estes animais na ilha Elefante, ao norte das ilhas Shetland do Sul, Antártica. A montagem e fixação dos aparelhos estão de acordo com metodologia testada e descrita em MUELBERT et al. (2004). As atividades de campo aqui relatadas resultaram na instrumentação de 10 fêmeas recém-mudadas ao final de janeiro de 2008. Os dados provenientes das PCDs foram continuamente coletados do dia 22 de janeiro a 19 de novembro de 2008. A SMRU promoveu o pré-processamento e a disponibilização dos dados, além de ferramentas para análise e visualização.

As trajetórias realizadas pelos animais ao longo do ano foram analisadas e classificadas em locais apenas de passagem e áreas onde os animais permaneceram por mais de um dia, sendo estas, classificadas como áreas de permanência. Os locais onde mais de um indivíduo permaneceu por alguns dias foram também classificados como áreas de permanência de mais de um animal.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados revelam que a maioria dos animais instrumentados deslocou-se a oeste da Península Antártica, na região do mar de Bellingshausen chegando às imediações da Plataforma Wilkins. Alguns ultrapassaram, indo em direção à fronteira com o mar de Amundsen. Outros estiveram entre o lado leste da Península Trindade e a Ilha Joiville, e alguns se deslocaram em direção à Ilha Geórgia do Sul, como fica demonstrado pelas linhas da figura 01, representando as rotas das 10 fêmeas ao longo do ano de 2008.

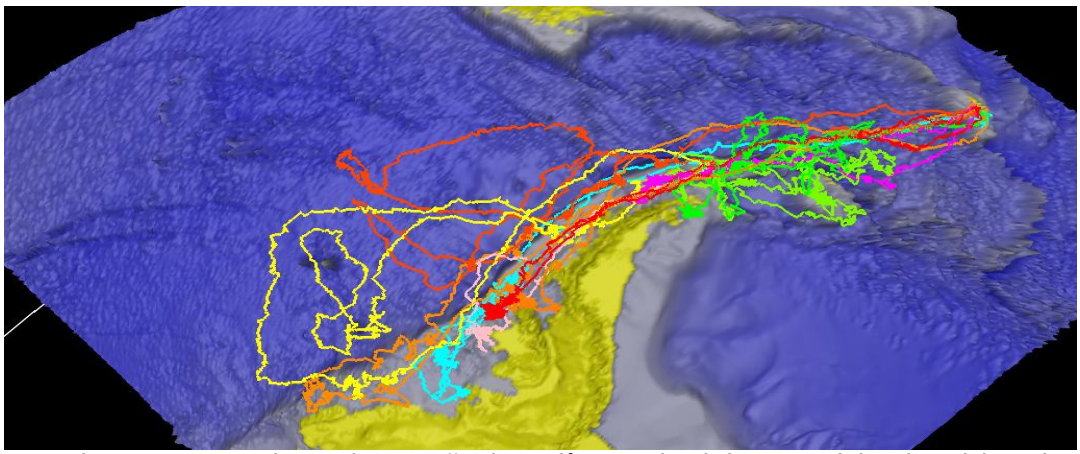


Figura 1 - Rotas de movimentação de 10 fêmeas de elefante-marinho-do-sul (EMS) durante o ano de 2008 em regiões próximas à Península Antártica.

Dentro do conjunto das trajetórias, sete animais tiveram períodos de permanência na ilha Geórgia do Sul, quatro na região da Plataforma Wilkins, três permaneceram em pontos ao longo da quebra de plataforma continental, no lado oeste da Península Antártica, dois permaneceram próximos à Ilha Elefante, e dois próximos à Plataforma Abbott. A Ilha Joinville, as Ilhas Shetlands do Sul, Orkney do Sul e a Plataforma Wordie, tiveram visita, com permanência, de um animal em cada local.

Certas características das rotas indicam escolhas por determinadas áreas oceânicas. Houve períodos de permanência em locais aparentemente preferenciais para estadia longa.

Podemos destacar, como já foi dito, proximidades de plataformas de gelo, como a Plataforma Wilkins. Pesquisas como as realizadas por WELLNER et al. (2001) e BRAUM et al. (2008) revelam que essas plataformas estão sofrendo amplo derretimento. Estes derretimentos influenciam a temperatura e a concentração de sal da água, e carregam material orgânico do continente para o mar, o que pode influenciar a dinâmica das cadeias tróficas marinhas. Diversos fatores ecológicos podem ser alterados por diferenças físicas como essas, incluindo o comportamento dos animais.

Áreas de quebra de plataforma continental e acima de cordilheiras submarinas também obtiveram destaque, sugerindo a preferência dos animais por áreas com fácil acesso ao fundo. Conforme BOYD (2002), elefantes-marinhos-do-sul aparecem em migrações para reprodução e muda de pêlo nas ilhas sub-antárticas, deslocando-se em áreas mais rasas, ao longo da costa, sendo assumido que a maioria destas preferências reflete a distribuição e abundância de alimentos.

Algumas grandes áreas tiveram destaque para permanência de mais de um indivíduo, sendo observado que os animais ficaram próximos a Plataforma Wilkins, Plataforma Abbot, imediações da Ilha Geórgia do Sul, Estreito de Bransfield, região costeira das ilhas Shetland do Sul, Passagem de Hespérides, Baía de Marguerite e proximidades da Ilha Elefante. A partir disto, é possível a análise das condições físicas da água, objetivando estudar se existe escolha por áreas com variáveis ambientais similares, como temperatura da água, salinidade, entre outras.

CONCLUSÃO

Os presentes dados possibilitam avaliar em parte o comportamento destes mamíferos aquáticos, através da descoberta de locais de passagem, permanência e forrageio ao longo do ano, como as plataformas com área de degelo, quebras de plataforma continental e acima de cordilheiras submarinas.

A continuação do trabalho permite, além da possível confirmação destas preferências, relacioná-las com fatores físicos do Oceano Austral que podem agir na fisiologia destes mamíferos e sobre a sua ação dentro da cadeia trófica local. Assim sendo, a instrumentação de mamíferos marinhos com PCDs permitirá a coleta de dados comportamentais e oceanográficos de alta precisão nestas áreas durante todo o ano, o que representa um grande avanço para estudos nas regiões em questão.

REFERÊNCIAS

BOEHME, L.; BIUW, M.; THORPE, S.E; FEDAK, M.A.; MEREDITH, M. 2008. Monitoring Drake Passage whit elephant seals: Frontal structures and snapshots of transport. ***Limnology and Oceanography***, n.53, 2350-2360.

BOYD, I.L. 2002. Antarctic Marine Mammals. In: PERRIN, W.F.; WURSIG, B.; THEWISSEN, J.G.M. Enciclopedia of Marine Mammals, ***Academic Press***, p. 30-36.

BRAUN, M.; HUMBERT, A.; Moll, A. 2008. Changes of Wilkins Ice Shelf over the past 15 years and inferences on its stability. ***The Cryosphere Discussions***, v. 2, n. 3, 341-382.

CUBAS, Z.S.; SILVA. J.C.R.; CATÃO-DIAS, J.L. 2006. ***Tratado de Animais Selvagens - Medicina Veterinária***, São Paulo: Roca, p.136-157.

CHARRASSIN, J.B.; HINDELL, M.A.; RINTOUL, S.R.; ROQUET, F.; SOKOLOV, S.; BIUW, M.; COSTA, D.; BOEHME, L.; LOVELL, P.; COLEMAN, R.; TIMMERMANN, R.; MEIJERS, A.; MEREDITH, M.; PARK, Y.H.; BAILLEUL, F.; GOEBEL, M.; TREMBLAY, Y.; BOST, C.A.; MCMAHON, C.R.; FIELD, Y.C.; FEDAK, M.A.; GUINET, C. 2008. Southern Ocean frontal structure and sea-ice formation rates revealed by elephant seals. ***PNAS***, August 19, vol. 105, no. 33.

INOUYE, D.W.; BARR, B.; ARMITAGE, K.B.; INOUYE, B.D. 2000. Climate Change Is Affecting Altitudinal Migrants and Hibernating Species. ***PNAS***, Fevereiro, v. 97, n. 40, 1630-1633.

MUELBERT, M.M.C.; ROBALDO, R.B.; MARTÍNES, P.E.; COLARES, E.P.; BIANCHINI, A.; SETZER, A. 2004. Movement of southern elephant seals (*Mirounga leonina L.*) from Elephant Is. South Shetlands, Antarctica. ***Brazilian Archives of Biology and Technology***, julho, v. 47, n. 3.

WELLNER, J.S.; LOWE, A.L.; SHIPP, S.S.; ANDERSON, J.B. 2001. Distribution of glacial geomorphic features on the Antarctic continental shelf and correlation with substrate: implications for ice behavior. ***Journal of Glaciology***, Junho, v.47, n. 158, 397-411(15).

ESTADO ATUAL E FIDELIDADE DE SÍTIO DE ELEFANTES-MARINHOS-DO-SUL NA ILHA ELEFANTE, ANTÁRTICA

Ciotti, L. L.; Muelbert, M. M. C.

Instituto de Oceanografia, FURG, Av. Itália km 8, Cep 96.201-900, Rio Grande, RS, Brasil. llciotti@yahoo.com.br e monica.muelbert@furg.br

RESUMO

Elefantes-marinhos-do-sul (EMS) *Mirounga leonina* apresentam ciclo de vida composto por duas fases terrestres, reprodução e muda de pêlos, e duas pelágicas, pós-reprodutiva e pós-muda. No período reprodutivo, são extremamente gregários, apresentando fidelidade à região. Estimativas atuais do número de indivíduos sugerem que a população mundial está estável. Marcação-reavistagem de indivíduos foi realizada durante o verão austral de 1998/99 a 2008/09 na Ponta Stinker, Ilha Elefante, para investigar a fidelidade dos animais à região. Contagens em terra foram conduzidas durante o mesmo período para avaliar e monitorar o estado e tendência da população na área. As informações de marcação-reavistagem indicaram que os indivíduos apresentam fidelidade à região. Os censos mostraram que o número total de EMS permaneceu estável em 767 indivíduos de 1998/99 até 2003/04, caindo para 696 em 2008/09 (taxa anual de -1,0%). Já o número de filhotes aumentou de 85 em 1998/99 para 155 em 2004/05, caindo para 119 em 2008/09 (taxa anual de 3,4%). Acreditamos que esta oscilação esteja ligada às condições de gelo no inverno e, consequentemente, ao substrato terrestre disponível para reprodução. Assumindo que filhotes representam a parcela reprodutiva da agregação, a população de *M. leonina* cresceu nos últimos dez anos a uma taxa de 3,4% ao ano, independente das flutuações registradas.

Palavras chave: *Mirounga leonina*, elefante-marinho-do-sul, tamanho populacional, fidelidade de sítio, Ilha Elefante.

INTRODUÇÃO

O elefante-marinho-do-sul *Mirounga leonina* apresenta distribuição circumpolar no hemisfério sul, principalmente em águas sub-antárticas. A população mundial é, usualmente, dividida em quatro estoques principais: Ilhas Geórgia do Sul, Península Valdés, Ilha Macquarie e Ilhas Kerguelen (LAWS, 1994).

A espécie apresenta ciclo de vida anual composto por duas fases terrestres (reprodução e muda de pêlo) intercaladas com duas fases pelágicas (pós-reprodutiva e pós-muda). Na temporada reprodutiva, os animais são altamente gregários, onde as fêmeas se reúnem em grandes grupos (haréns) controlados por apenas um macho. Estudos de marcação-reavistagem têm indicado que existe fidelidade de sítio em ambos os sexos (HINDELL & LITTLE, 1988; LEWIS *et al.*, 1996).

Entre as décadas de 1950 e 1990, a espécie apresentou uma diminuição no tamanho populacional em quase todos os sítios de reprodução do Oceano Sul, porém, estimativas recentes sugerem que a população mundial está relativamente estável (McMAHON *et al.,* 2005).

Apesar da aparente estabilidade da população mundial, os estoques apresentam distintas tendências nos últimos anos: a população de elefantes-marinhos da Península Valdés é a única que vem crescendo consistentemente nos últimos anos, a uma taxa de 2% ao ano; a população das ilhas Geórgia do Sul tem permanecido estável há cinco décadas, enquanto que a população da Ilha Macquarie vem apresentando forte declínio; já a população das Ilhas Kerguelen, após séria redução, retornou à estabilidade. O estado atual da população do arquipélago das Shetland do Sul, considerado elemento do estoque da Geórgia do Sul e do qual a Ilha Elefante faz parte, é desconhecido (McMAHON *et al.*, 2005).

No presente trabalho, pretende-se estimar o tamanho da população de *M. leonina* na área de estudo da Ilha Elefante, analisar a tendência desta população entre os anos de 1998 e 2009, e verificar se os indivíduos apresentam fidelidade à região.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Ponta Stinker (61º05'S; 055º20'W), Ilha Elefante, Shetland do Sul, Antártica, no verão austral das temporadas 1998/99, 2003/04, 2004/05, 2005/06, 2007/08 e 2008/09. Através de censos diretos realizados em terra, os animais foram contados, identificados e classificados em seis categorias, de acordo com a idade e o sexo: machos adultos, machos jovens, fêmeas, filhotes de um ano, filhotes nascidos na temporada e juvenis (animais jovens cujo sexo não foi possível a distinção).

Na estimativa do número de elefantes-marinhos foram utilizados o número total de indivíduos, o número de filhotes e o número de indivíduos reprodutivos. A taxa intrínseca de mudança populacional foi calculada usando-se a seguinte função exponencial (CAUGHLEY, 1977):

$$N_t = N_0 e^{rt}$$

onde: N_0: tamanho da população no tempo t = 0; N_t : tamanho da população no tempo t; r: taxa exponencial de mudança populacional; t: tempo decorrido entre os dois períodos.

Como parte de estudos demográficos de elefantes-marinhos, e no acompanhamento de distribuições espaciais e temporais de indivíduos, um ou dois identificadores de plástico numerados (tags) foram colocados em uma ou nas duas nadadeiras posteriores dos animais. Esforços de reavistagens de tags foram realizados tanto na fase reprodutiva quanto de muda de pêlos.

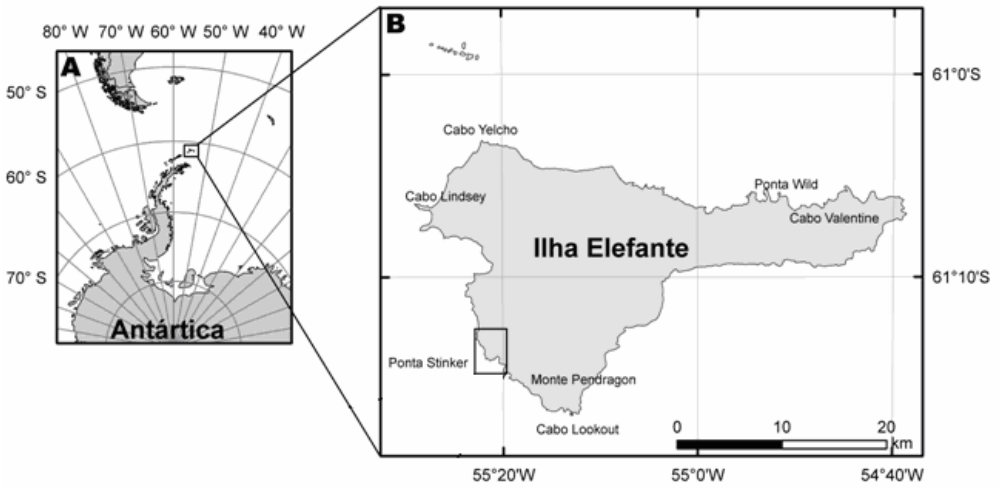


Figura 1: Ilha Elefante, Shetland do Sul. Estudo foi realizado na região de Ponta Stinker.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Elefantes-marinhos de ambos os sexos e diferentes idades marcados na Ponta Stinker foram reavistados na área durante as temporadas que se seguiram, tanto de reprodução quanto de muda de pêlos. A maior parte dos animais reavistados foram fêmeas adultas e machos adultos e sub-adultos, sendo que boa parte das fêmeas marcadas na temporada de reprodução foram reavistadas na temporada de muda de pêlo subsequente. Raramente filhotes desmamados marcados foram reavistados como juvenis nas temporadas que se seguiram.

Estes dados sugerem que os elefantes-marinhos da Ponta Stinker demonstram fidelidade à região, como ocorre em outras populações de *M. leonina*. O fato da maior parte dos animais reavistados serem adultos e sub-adultos também ocorre em outras populações (HINDELL & LITTLE, 1988; LEWIS *et al.,* 1996). A baixa taxa de reavistagem de juvenis pode ser explicada pela tendência destes de trocarem pêlo em diferentes regiões de suas áreas de nascimento (BESTER, 1989).

Entre os anos, o número total de indivíduos, que representa as parcelas reprodutiva e não-reprodutiva da população, diminuiu de 767 na temporada 1998/99 para 696 na temporada 2008/09, sugerindo uma diminuição com taxa anual de 1,0%. Já o número de filhotes, que representa a parcela reprodutiva da população, aumentou de 85 na temporada 1998/99 para

155 em 2004/05, caindo para 119 em 2008/09, o que sugere um crescimento da agregação reprodutiva nos últimos dez anos, a uma taxa anual de 3,4% (Fig. 2).

Assumindo que os filhotes são a classe de idade mais facilmente reconhecível nos censos e refletiriam o número de fêmeas adultas que se reproduziram na área, parâmetro comumente utilizado em estimativas de elefantes-marinhos de outras populações (BOYD *et al.*, 1996; LEWIS *et al.*, 2004), este parece ser o melhor indicador da tendência e do tamanho da agregação de *M. leonina* que utiliza a região para reprodução. O tamanho de uma população de *M. leonina* pode ser estimado aplicando-se um fator de 3,5 sobre o número de filhotes (LAWS, 1994). Assim, a população reprodutiva de elefantes-marinhos na área de estudo da Ilha Elefante apresentou crescimento de 298 indivíduos na temporada 1998/99 para 417 indivíduos em 2008/09, o que representa uma taxa de 3,4% ao ano.

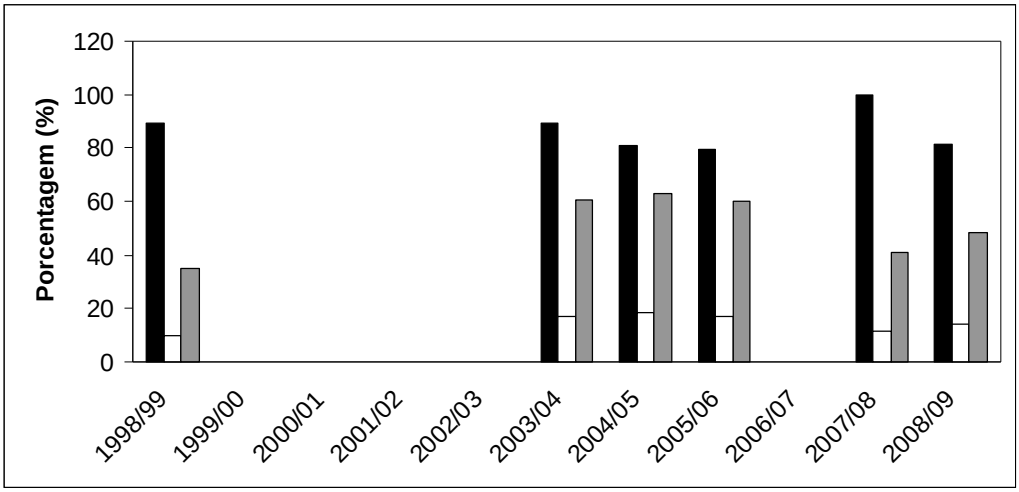


Figura 2: Variação na porcentagem do total de indivíduos (preto), de filhotes (branco) e de indivíduos reprodutivos (cinza) de *M. leonina* na Ponta Stinker, Ilha Elefante.

CONCLUSÕES

A Ilha Elefante é uma região utilizada efetivamente por *M. leonina* em fases críticas de seu ciclo de vida, como reprodução, lactação e muda de pêlos. Durante os anos de estudo, ficou evidente que a agregação de elefantes-marinhos que se reproduz na Ponta Stinker vem crescendo, e que os indivíduos, especialmente adultos e sub-adultos de ambos os sexos, apresentam fidelidade à região. Foi verificada uma intensa redução no número de filhotes de elefantes-marinhos na temporada 2007/08, fato que pode estar associado à grande quantidade de gelo na área de estudo naquele ano, visto que a espécie tem preferência por substrato terrestre para se reproduzir. Estudos genéticos têm indicado que os elefantes-marinhos da Ilha Elefante exibem alta variabilidade genética e elevado tamanho populacional efetivo, requerendo atenção especial em termos de conservação.

REFERÊNCIAS

BESTER, M.N. 1989. Moviments of southern elephant seals and subantarctic fur seals in relation to Marion Island. ***Marine Mammal Science***, 5: 257-265.

BOYD, I.L.; WALKER, T.R.; PONCET, J. 1996. Status of southern elephant seals at South Georgia. ***Antarctic Science***, 8: 237–244.

CAUGHLEY, G. 1977. Analysis of vertebrate populations. ***London: Wiley***, 234pp.

HINDELL, M.A.; LITTLE, G.J. 1988. Longevity, fertility and phylopatry of two female southern elephant seals *Mirounga leonina* at Macquarie Island. ***Marine Mammal Science***, 4: 168–171.

LAWS, RM. 1994. History and Present Status of Southern elephant seal Populations. In: LE BOEUF, BJ; LAWS, R.M. (eds.). Elephant Seals: Population Ecology, Behavior and Physiology. ***University of California Press***, Cap. 3: 49-65.

LEWIS, M.; CAMPAGNA, C.; QUINTANA, F. 1996. Site fidelity and dispersion of southern elephant seals from Patagônia. ***Marine Mammal Science***, 12: 138–147.

LEWIS, M.; CAMPAGNA, C.; ZAVATTI, J. 2004. Annual cycle and inter-annual variation in the haul-out pattern of an increasing southern elephant seal colony. ***Antarctic Science***, 16: 219–226.

McMAHON, C.R.; BESTER, M.N.; BURTON, H.R.; HINDELL, M.A.; BRADSHAW, C.J.A. 2005. Population status, trends and a re-examination of the hypotheses explaining the recent declines of the southern elephant seal *Mirounga leonina.* ***Mammal Review***, 35: 82–100.

IMPLEMENTATION OF A REGIONAL NUMERICAL MODEL OF THE SOUTHERN OCEAN

Meccia, V. L.[1]; Wainer, I.[1]

[1]Instituto Oceanográfico - IO, Universidade de Sao Paulo - USP, Praca do Oceanográfico, 191, Cidade Universitaria, Sao Paulo, SP, Brazil. vmeccia@usp.br; wainer@usp.br

ABSTRACT
A hydrodynamic regional model is implemented in the Southern Ocean focusing on the Weddell Sea. Results suggest that the model underestimates the potential temperature along the year and overestimates surface salinity, possibly due to poor ice-ocean interaction. These processes should be considered in order to improve the model results regarding the Southern Ocean circulation and this is the next step in the implementation.

Keywords: ROMS, Weddell Sea, Ice-shelf

INTRODUCTION
The Southern Ocean is of fundamental importance for ocean circulation since it connects the Atlantic, Indian and Pacific basins. It is a region of active and complex interactions between ocean, atmosphere and sea-ice, impacting on both local and global climate. By exporting waters the Southern Ocean ventilates the vast majority of deep waters in the rest of the World Ocean. That way, surface waters set the initial conditions for the Antarctic Bottom Water (AABW) formation which spreads equatorward. Since the pioneering work of DEACON (1973), the principal source of AABW has commonly been placed in the Weddell Sea and in fact, between 50% and 90% of the AABW acquire their characteristics there (ORSI *et al*., 1993; FARHBACH *et al.*, 1994, 1995).

Attempts to study the Weddell Sea circulation and water mass formation by means of numerical simulations have been done recently. Most of them consist in analyzing global scale model outputs. Nevertheless, global ocean circulation models do not usually take high-latitude processes into account in an adequate form due to insufficient resolution. On the other hand, the implementation of regional models in the Weddell Sea has the difficult to adequately represent the strong sea ice-ocean interactions that take place in the region.

In this work, an ocean regional model is implemented in the Southern Ocean focusing on the Weddell Sea. As a first attempt only the hydrodynamic module is implemented and the model results are compared with temperature and salinity climatology. An ice model is planning to be coupled in a subsequent future step in order to include the sea ice-ocean interactions that take place in the water mass formation processes.

METHODOLOGY
The model applied in this study is the Regional Ocean Model System (ROMS), which is a free-surface, terrain-following, primitive equations ocean model. A periodic circumpolar domain between 83°S and 50°S with variable horizontal resolution -the finest representation in the Weddell Sea- was constructed (Fig. 1). In the vertical, 30 sigma levels with higher resolution near surface and bottom are used.

Bottom topography (upper panels of Fig. 1) was taken from ETOPO5 (National Geophysical Data Center - NGDC, 1988). Temperature and salinity initial and boundary conditions in the open northern boundary were taken from the Levitus Word Ocean Data 1998 climatology. The model was run for 10 years forced by 10 tidal compounds from TPX07 (EGBERT *et al.*, 2002) and by the Normal Year Forcing Version 2.0 - COREv2 - (LARGE *et al.*, 2008) for the atmospheric forcing. The air-sea interaction boundary layer is based on the bulk parameterization of FAIRALL *et al.* (1996). The model solution during the last year of simulation has been analyzed.

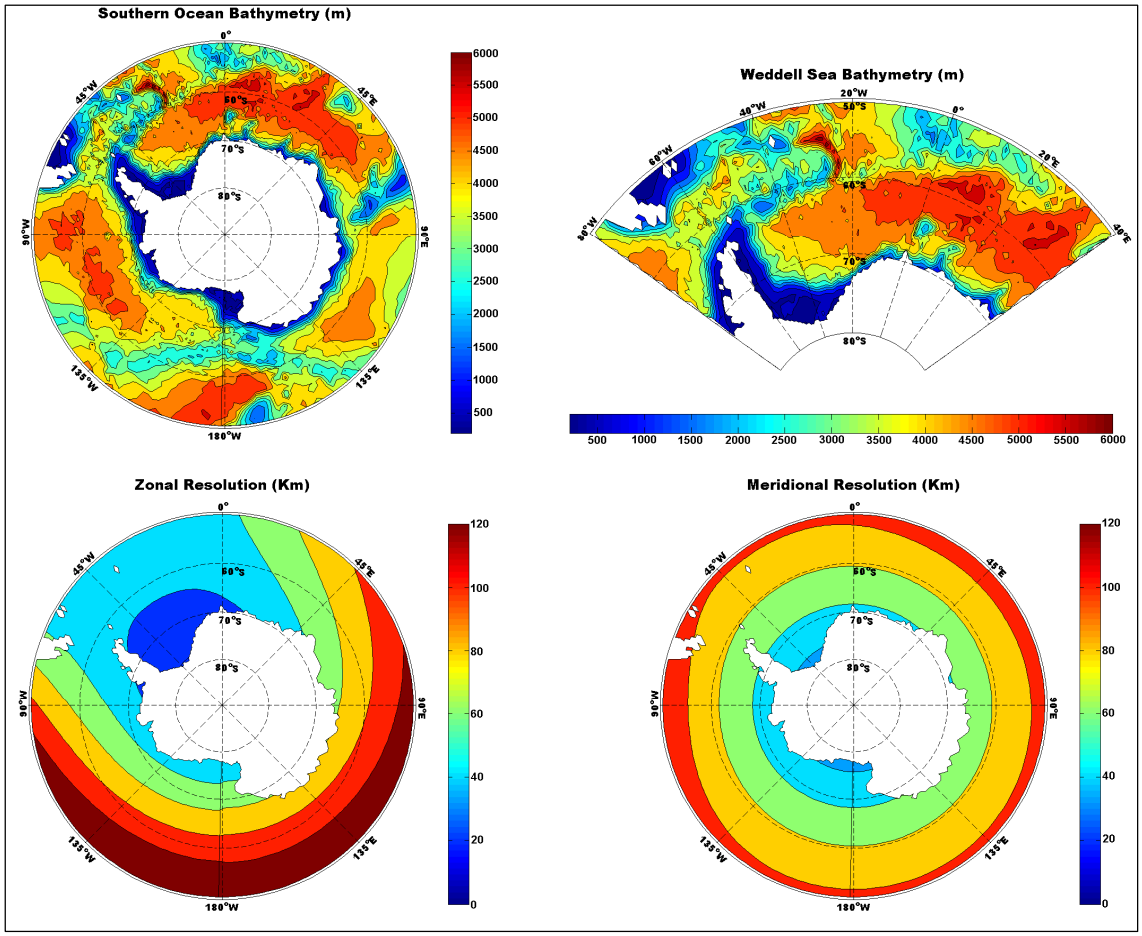


Figure 1: Circumpolar model domain. Bathymetry (upper panels) and variable horizontal resolution (lower panels) used in this work.

RESULTS AND DISCUSSION

As an example of the results, Fig. 2 shows the mean surface potential temperature for summer (upper panels) and winter (lower panels) resulted from the model simulation (left panels) and Levitus climatology (right panels). The model can reproduce a spatial structure with higher temperatures at lower latitudes and a seasonal cycle with lower temperatures in winter over the whole domain. Nevertheless, in general, the model underestimates the mean surface temperature everywhere, especially during winter, when they are compared with the climatology. Similar results are obtained for the bottom potential temperature (not shown). As the climatology, the modeled seasonal cycle is not presented in the bottom field, but again the model underestimates bottom temperature over the whole domain. These results can be explained by the lack of the ice dynamics that could act as an insulator for temperature.

Regarding salinity, the seasonal cycle is less evident than that for the temperature in both, the model and climatology and for surface and bottom fields. The model overestimates the mean surface salinity everywhere but reproduces in a better way the mean bottom fields when they are compared with the climatology (not shown). The lack of the ice dynamic could explain the relative high values of salinity near surface since the ice melting process contributes to a freshening of surface waters.

SUMMARY AND CONCLUSIONS

A regional model was implemented for the Southern Ocean with focus on the Weddell Sea. The hydrodynamic module itself, in general, underestimates the temperatures over the whole domain and during the year and overestimates surface salinity. These results could be a consequence of the lack of the interactive ice dynamics. The ice formation and melting would act as an insulator for temperature and also would alter the salinity fields, mainly near surface.

Our results suggest that an ice-model coupling should be considered in order to improve the model results. The atmosphere-ocean-sea ice interactions are key processes in

that high latitudes region that would be necessary to be considered. In that sense, an ice model coupling is being planned to face up in a subsequent step.

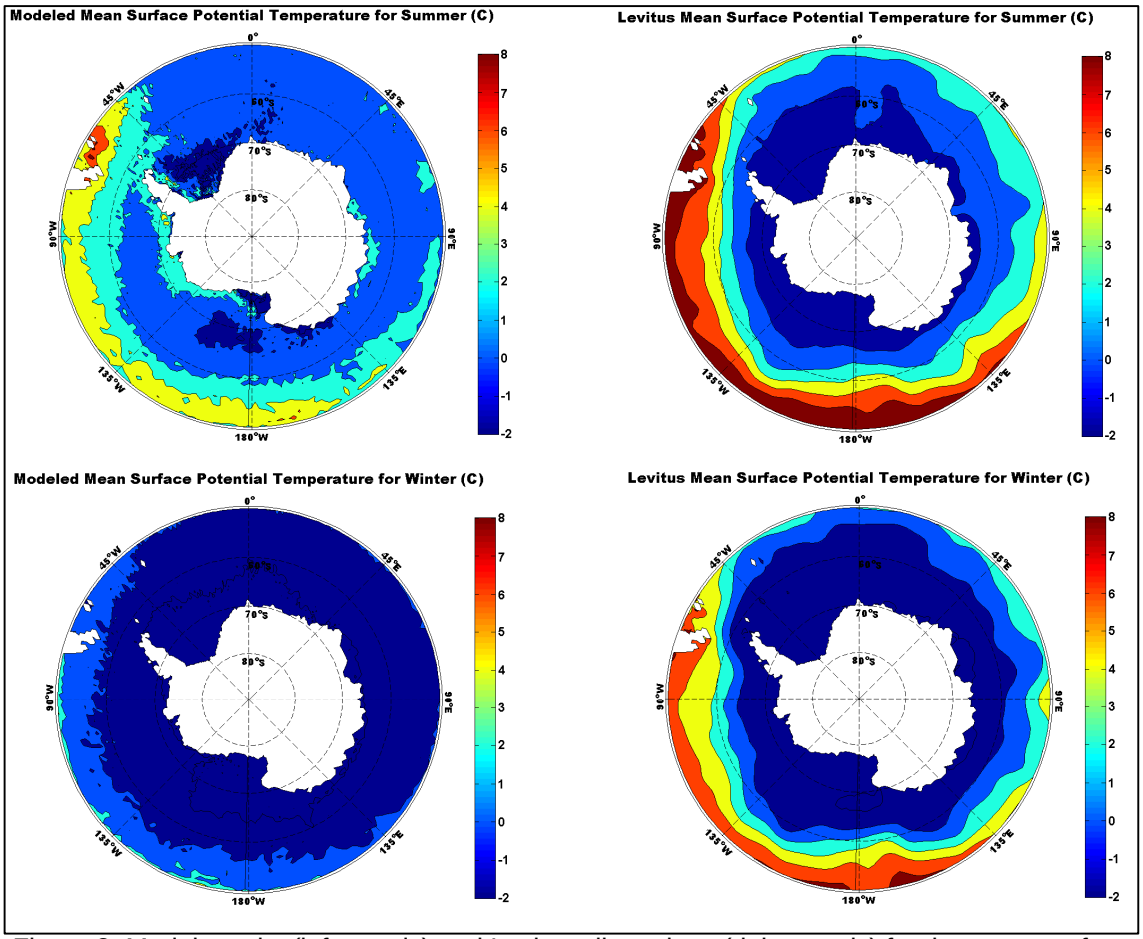


Figure 2: Model results (left panels) and Levitus climatology (right panels) for the mean surface potential temperature of summer (upper panels) and winter (lower panels).

REFERENCES

DEACON, G.E.R., 1937: The hydrography of the Southern Ocean. ***'Discovery' Reports***, 15, 124 pp.

EGBERT, G.; EROFEEVA, S., 2002: Efficient inverse modeling of barotropic ocean tides. ***Journal of Atmospheric and Oceanic Technology,*** 19, 183-204.

FAHRBACH, E.; ROHARDT, G.; SCHEELE, N.; SCHRODER, M; SRASS, V.; WISOTZKI, A., 1995: Formation and discharge of deep and bottom water in the northwestern Weddell Sea. ***Journal of Marine Research***, 53, 515-538.

FAHRBACH, E.; ROHARDT, G.; SCHRODER, M; SRASS, V., 1994: Transport and structure of the Weddell Gyre. ***Annales Geophysicae***, 12, 840-855.

FAIRALL, C.W.; BRADLEY, E.F.; ROGERS, D.P.; EDSON, J.B; YOUNG, G.S., 1996: Bulk parameterization of air-sea fluxes for tropical ocean-global atmosphere Coupled-Ocean Atmosphere Response Experiment. ***Journal of Geophysical Research***, 101, 3747-3764.

LARGE, W.G; YEAGER, S.G., 2008: The Global Climatology of an Interannually Varying Air-Sea Flux Data Set. ***Climate Dynamics***, doi:10.1007/s00382-008-0441-3.

NATIONAL GEOPHYSICAL DATA CENTER - NGDC, 1988: Data Announcement 88-MGG-02, Digital relief of the Surface of the Earth. NOAA, NGDC, Boulder, Colorado. http://www.ngdc.noaa.gov/.

ORSI, A.H; NOWLIN, W.D.; WHITWORTH, T., 1993: On the circulation and stratification of the Weddell Gyre. ***Deep-Sea Research I***, 40, 169-303.

ASPIDOGASTRIDAE EM *MICROPOGONIAS FURNIERI* DO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS, RS, BRASIL

Velloso, A. L.[1]; Alves, B. S.[2]; Corrêa, D. N.[2]; Pereira Jr., J.[3]

[1] FURG, ICB – LABIPOA; IO - PPG–Aquicultura – Doutorado analuizavelloso@yahoo.com.br
[2] FURG, ICB – LABIPOA, PIBIC natashaalves@hotmail.com ; danii_nay@hotmail.com
[3] FURG, ICB, LABIPOA ictiopar.jpjr@gmail.com

RESUMO

A corvina *Micropogonias furnieri* é comum no estuário da Lagoa dos Patos, RS, Brasil e possui potencial para aqüicultura a exemplo de outros Scianidae já cultivados. A presença de parasitos em peixes cultivados pode causar prejuízos, mesmo que indiretamente. Por serem parasitos do intestino, Aspidogastridae spp. podem interferir no crescimento e engorda dos hospedeiros, e ainda, diminuir o valor do produto final comercializável. Nesse sentido, o conhecimento sobre a biologia dos parasitos associados à corvina é fundamental. Para tanto, foram calculados os Índices Parasitológicos (IP) de Prevalência (P%), Intensidade de Infecção (II), Intensidade Média de Infecção (IMI) e Abundância Média (A*X*). Foram coletados 182 espécimes de *M. furnieri* do estuário da Lagoa dos Patos. Aspidogastridae spp. foram identificadas como *Lobatostoma* sp. (P%=36,26;II=1-7;IMI=2,58;AX=0,93) e *Cotylogaster* sp. (P%=53,30;II=1-16;IMI=2,43;AX=0,53). A lista de peixes parasitados por Aspidobothrea é extensa, porém são poucos os trabalhos sobre IP. A alta prevalência de *Lobatostoma* sp. e C*otylogaster* sp. é especialmente relevante quando considerado o estuário como um local alternativo para o cultivo da corvina. *M. furnieri* é novo hospedeiro para *Cotylogaster* sp. e este é o primeiro registro do gênero *Cotylogaster* para o Atlântico Sul. Com estes conhecimentos é esperado que os danos à produção sejam minimizados.

Palavras chave: Índices Parasitológicos, Corvina, Aquicultura

INTRODUÇÃO

A corvina *Micropogonias furnieri* é comum no estuário da Lagoa dos Patos - RS e a exemplo de outros Scianidae já cultivados, possui potencial para aqüicultura (OESTERLING *et al*., 2004). O cultivo dessa espécie, além de surgir como uma alternativa para a comunidade de pescadores artesanais deve ter repercussão positiva sobre seus estoques populacionais, que nesta região correm risco devido à sobrepesca (HAIMOVICI *et al*. 1998). Para tanto, o conhecimento sobre a biologia dos parasitos associados à corvina é fundamental.

Vários estudos foram desenvolvidos sobre parasitoses em *M. furnieri* no litoral dos estados do Rio de Janeiro (ALVES & LUQUE, 2001), Rio Grande do Sul (PEREIRA JR., 1993; PEREIRA JR. *et al*., 2004; PEREIRA JR. & BOEGER, 2005), no Uruguai (BERTULLO, 1965) e na Argentina (SARDELLA *et al*., 1995). A importância econômica dos parasitas pode ser verificada de um modo indireto, através da redução das taxas de assimilação e de crescimento dos animais parasitados e/ou da diminuição do valor do produto final comercializável (EIRAS, 1994).

Neste trabalho, foram calculados os índices parasitológicos dos Aspidogastridae de *M. furnieri* do estuário da Lagoa dos Patos, RS, Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram coletados 182 espécimes de *Micropogonias furnieri* do estuário da Lagoa dos Patos. Os peixes foram congelados e necropsiados em laboratório para verificar a presença de endoparasitos. Os Aspidogastridae foram preparados para identificação segundo Amato *et al*. (1991). Os Índices Parasitológicos (IP) de Prevalência (P%), Intensidade de Infecção (II), Intensidade Média de Infecção (IMI) e Abundância Média (A*X)* foram estabelecidos conforme conceitos de Bush *et al*. (1997). Desenvolvido com apoio do CNPq – 479958/2007-6.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os Aspidogastridae encontrados no intestino de *Micropogonias furnieri* do estuário da Lagoa dos Patos foram identificados como *Lobatostoma* sp. (Fig. 1) e *Cotylogaster* sp. (Fig. 2).

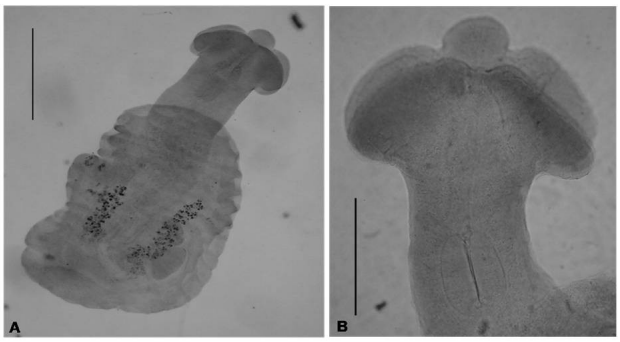


Fig. 1: *Lobatostoma* sp. A) espécime "*in toto*"; B) detalhe da região anterior. Escala: 0,2mm.

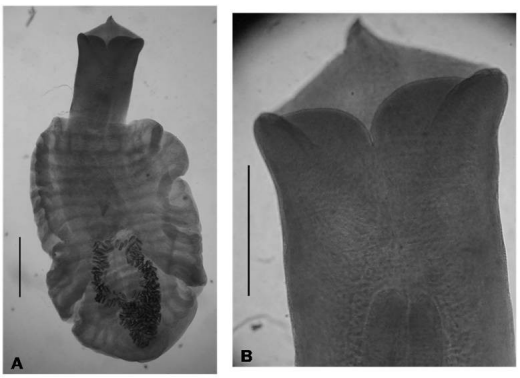


Fig. 2: *Cotylogaster* sp. A) espécime "*in toto*"; B) detalhe da região anterior. Escala: 0,2mm.

Os índices parasitológicos de Aspidogastridae estão expressos na Tabela 1.

A lista de peixes parasitados por Aspidobothrea é muito extensa (EIRAS, 1994), porém são poucos os trabalhos sobre índices parasitológicos de Apidogastridae. Alves e Luque (2001) registram para o mesmo hospedeiro, no litoral do Rio de Janeiro a ocorrência de *Lobatostoma ringens* (P%=10; II=1-7; IMI=1,7; A*X*=0,2). Oliva e Luque (1989) encontraram *Lobatostoma veranoi* em outro Sciaenidae, na costa central do Peru, com P%=46 e IMI=5,1. Isso mostra que Aspidogastridae spp. são freqüentes em Sciaenidae e ocorrem com IP representativos. Os resultados encontrados neste trabalho mostram alta prevalência destes parasitos nas corvinas da Lagoa dos Patos. Estes resultados são especialmente relevantes quando considerado o estuário como um local alternativo para o cultivo da corvina. Com estes conhecimentos é esperado que os danos à produção sejam minimizados.

Tab. 1: Prevalência (P%), Intensidade de Infecção (II), Intensidade Média de Infecção (IMI) e Abundância Média (A*X*) de *Lobatostoma* sp. e *Cotylogaster* sp. em *Micropogonias furnieri* no estuário da Lagoa dos Patos, RS, Brasil.

	P%	**II**	**IMI**	**A*X***
Lobatostoma sp.	36,26	1-17	2,58	0,93
Cotylogaster sp.	53,30	1-16	2,43	0,53

CONCLUSÕES

A presença de parasitos em peixes cultivados pode causar prejuízos, mesmo que indiretamente. Por serem parasitos do intestino da corvina, Aspidogastridae spp. podem interferir no crescimento e engorda dos hospedeiros, competindo por recursos, e ainda, podem diminuir o valor do produto final comercializável. Este trabalho mostrou a alta prevalência de *Lobatostoma* sp. e C*otylogaster* sp. em *Micropogonias furnieri* do estuário da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. Além disso, este é o primeiro registro para o gênero *Cotylogaster* no Atlântico Sul e *M. furnieri* é novo hospedeiro para *Cotylogaster* sp. O conhecimento sobre a biologia dos parasitos associados à corvina pode minimizar o problema, quando aplicado ao cultivo.

REFERÊNCIAS

ALVES, D. R.; LUQUE, J. L. 2001. Community Ecology of the Metazoan Parasites of White Croaker, *Micropogonias furnieri* (Osteichthyes: Sciaenidae), from the Coastal Zone of the State of Rio de Janeiro, Brazil. ***Mem. Inst. Oswaldo Cruz***, 96(2):145-153.

AMATO, J. F. R.; BOEGER, W. A.; AMATO, S. 1991. ***Protocolos para laboratório - Coleta e processamento de parasitos de Pescado.*** Imprensa Universitária - UFRRJ. Rio de Janeiro, 81 p.

BERTULLO, V. H. 1965. Infestación masiva de músculos de Corvina (*Micropogon opercularis* L.) por *Tetrarhynchus fragilis* (Diesing). ***Revista del Instituto de Investigaciones Pesqueras de Montevideo***, 1:345-348.

BUSH, A. O.; LAFFERTY, K. D.; LOTZ, J. M.; SHOSTAK, A. W. 1997. Parasitology meets ecology on terms: Margolis *et al.* Revisited. ***J. Parasitol.***, 83:575-583.

EIRAS, J. C. 1994. ***Elementos de Ictioparasitologia***. Porto, Fundação Eng. António de Almeida. 339p.

HAIMOVICI, M.; CASTELLO, J. P.; VOREN, C. M. 1998. Pescarias. *In*: U. Seeliger, C. Odebrecht & J. P. Castelo (eds.). ***Os ecossistemas costeiro e marinho do extremo Sul do Brasil.*** Ed. Ecoscientia, Rio Grande, Brasil. pp 205-218.

OESTERLING, M. J.; ADAMS, C. M.; LAZUR, A. M. 2004. ***Marine baitfish culture***: workshop report on candidate species and considerations for commercial culture in the southeast U.S. Virginia Sea Grant Program, Marine Resource Advisory Nº 77. 27 pp.

OLIVA, M. E.; LUQUE, J. L. 1989. The genus *Lobatostoma* (Trematoda: Aspidocotylea) in the Pacific Coast of South America, with description of *Lobatostoma veranoi* new species, parasite of *Menticirrhus ophicephalus* (Teleostei: Sciaenidae). ***Mem. Inst. Oswaldo Cruz***, 84(2):167-170.

PEREIRA JR, J.; W. A. BOEGER. 2005. Larval tapeworms from sciaenid fishes of the southern costal of Brazil. ***Zoosystema,*** 27:5-25.

PEREIRA JR, J.1993. O complexo de espécies de Trypanorhyncha (Cestoda) em corvinas *Micropogonias furnieri* do Rio Grande do Sul. ***Arquivos da Faculdade de Veterinária (UFRGS),*** 21:58-70.

PEREIRA JR. J.; COSTA, M. A. S.; VIANNA, R. T. 2004. Índices parasitológicos de *Cucullanidae* (Nematoda: Seratoidea) em *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) no Litoral do Rio Grande do Sul, Brasil. ***Atlantica*****,** 24(2):97-101.

SARDELLA, N. H.; ETCHEGOIN, A. J.; MARTORELLI, S. R. 1995. Las comunidades parasitárias de *Micropogonias furnieri* (Corvina) en Argentina. ***Boletim do Insituto Oceanográfico da Venezuela****,* 34:41-7.

ANÁLISE DA PESCA ARTESANAL NA ILHA DE ALGODOAL/MAIANDEUA, MARACANÃ, PARÁ - ESTUDO DE CASO

Freitas, A. C.[1]; Matsunaga, A. M. F.[2]; Arnaud J. S.[2]; Begot, L. H.[2]; Silva, M. V.[2]; Furtado Jr., I.[3]; Cruz, R. E. A.[4]; Silva, U. I. P.[4]

[1] Eng. de Pesca, Mestranda em Biologia Ambiental da Universidade do Estado do Pará – Campus Bragança, Alameda Leandro Ribeiro, s/n, Aldeia, Bragança-PA, e-mail: adriaticox2@yahoo.com.br.
[2] Engenheiro de Pesca.
[3] Engenheiro de Pesca, M.Sc. Universidade Federal Rural da Amazônia. Professor. Belém, Pará, Brasil.
[4] Graduandos do curso de Eng. De Pesa. Universidade Federal Rural da Amazônia..

RESUMO

A região amazônica apresentou um aumento da produção artesanal. As estruturas de comercialização são precárias e o pescado é altamente consumido pela população. A escolha da ilha de Algodoal para a realização deste trabalho baseou-se no fato da mesma apresentar um grande potencial pesqueiro na região norte e ainda manter formas artesanais e tradicionais de desenvolvimento da atividade. Foram aplicados questionários submetidos a 20 pescadores e 10 comerciantes locais no período de 25 a 31 de julho de 2006. Reuniões com a comunidade e depoimentos diretos complementaram os dados. Também foram realizadas viagens com os pescadores para o acompanhamento da manipulação do pescado a bordo e seu eventual registro fotográfico. A pesca na ilha caracterizou-se como sendo essencialmente artesanal e de subsistência, com o excedente da produção comercializado com a população local ou com intermediários locais, conhecidos como "marreteiros". Segundo os dados obtidos, afirma-se que a quantidade de pescado obtida por pescaria oscila entre 20 a 50 kg ou mesmo superior a este valor, e que a estação mais propícia para a captura consiste no período chuvoso.

Palavras chave: Pesca artesanal. Ilha de Algodoal.Comercialização.

INTRODUÇÃO

A complexidade da pesca amazônica é muito alta (SANTOS e SANTOS, 2005). Esta região apresentou, de 1980 para cá, uma queda relativa da produção industrial e um aumento da produção artesanal. As estruturas de comercialização são precárias e o pescado é altamente consumido pela população, muitas vezes por falta de condições de comércio. No que se refere à mão-de-obra ocupada no setor pesqueiro, o Censo dos Pescadores (IBGE, 2000), fornece como resultados que o pessoal ocupado na atividade pesqueira é muito representativo, sendo o Pará o Estado com maior número de 69.829 pescadores da região.

A escolha da ilha de Algodoal para a realização deste trabalho baseou-se no fato da mesma apresentar um grande potencial pesqueiro na região norte, além da possibilidade do contato direto com as formas mais artesanais e tradicionais pesqueiras que ainda são mantidas por quem vive da pesca na Ilha.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na ilha de Algodoal/Maiandeua (Figura 1) na zona do salgado, situada na Amazônia Atlântica, litoral nordeste do estado do Pará e norte do município de Maracanã (www.algodoal.com).

Foram aplicados questionários submetidos a 20 pescadores e 10 comerciantes locais no período de 25 a 31 de julho de 2006. Reuniões com a comunidade e depoimentos diretos complementaram os dados. Também foram realizadas viagens com os pescadores, no caso da pesca com espinhel, para o acompanhamento da manipulação do pescado a bordo e seu eventual registro fotográfico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesca na ilha caracterizou-se como sendo essencialmente artesanal e de subsistência, com o excedente da produção comercializado com a população local ou com intermediários locais, conhecidos como "marreteiros".



Figura 1: Localização da ilha de Algodoal.
Fonte: http://www.algodoal.com

Ainda a bordo parte da produção é comercializada *in natura* com os marreteiros e este se encarrega de conservar o pescado em gelo, para transportá-lo; visto que o pescado não passa mais que dois dias sem ser comercializado ou consumido .

O excesso de produção é eviscerado ou vendido inteiro na casa do pescador, ponto de comercialização para a comunidade; já os comerciantes locais, em sua maioria, adquirem o pescado através dos marreteiros.

Quanto ao rendimento do pescado obtido ao longo de uma semana, afirma-se que a quantidade de pescado obtida por pescaria oscila entre 20 a 50 kg ou mesmo superior a este valor, e que a estação mais propícia para a captura consiste no período chuvoso, atribuído a abundância de peixe; em contraposição à estação de melhor comercialização, o verão, conferido ao turismo (Tabela 1). O mesmo ocorre em Conceição do Araguaia, no sudeste paraense, segundo o estudo de Silva et al., (2007), onde verificou-se que o rendimento se apresenta de forma variada por cada pescador, em virtude do método usado para pesca e, também pelo tempo disponibilizado na atividade. Segundo 50% dos pescadores entrevistados, o rendimento do pescado pode se dar numa proporção de 20 a 50kg por semana.

Tabela 1 – Quantidade de pescado capturado e estação mais propícia a pesca.

Quantidade de pescado capturado/dia	**%**
Menor que 20 kg	20%
Entre 20 a 50 kg	40%
Maior que 50 kg	40%
Estação mais propícia a pesca	**%**
Verão	10%
Inverno	90%

Fonte: Dados da pesquisa.

CONCLUSÕES

Não foram observadas regras básicas de higienização, por parte dos pescadores, na forma como o pescado foi manejado tanto a bordo, quanto em terra, isto se deve ao fato dos mesmos não possuírem o conhecimento técnico e nem contarem com auxílio especializado

para tal. A falta de uma fábrica de gelo próximo a ilha também dificulta a conservação do pescado e consequentemente a manutenção de sua qualidade.

A pesca predatória também se constitui em um grande problema. Pescadores de outras regiões, principalmente nordeste, em sua maioria industriais, com barcos maiores, pescam indiscriminadamente na ilha.

A ausência de incentivos governamentais tem sido o principal entrave nas tentativas de organização dos pescadores para a busca pela melhoria da qualidade do pescado.

REFERÊNCIAS

SANTOS, G. M.; SANTOS, A. C. M. Sustentabilidade da pesca na Amazônia. **Scielo**, **Estudos avançados**, São Paulo, 19(54): 165-182, Ago., 2005.

SILVA, M.C.; OLIVEIRA, A.S.; NUNES, G.Q. Caracterização Socioeconômica da Pesca Artesanal no Município de Conceição do Araguaia, Estado do Pará. **Amazônia: Ci. & Desenv**., Belém, v. 2, n. 4, jan./jun., p. 37-51, 2007.

Sites consultados:

<http://www.algodoal.com>. Acesso em: 02 ago. 2009.

<http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 02 ago. 2005.

PERFIL SOCIAL DO PESCADOR DA ILHA DE ALGODOAL/MAIANDEUA, MARACANÃ, PARÁ – ESTUDO DE CASO

Freitas, A. C.[1]; Matsunaga, A. M. F.[2]; Arnoud, J. S.[2]; Begot, L. H.[2]; Silva, M. V.[2]; Furtado Jr., I.[3]; Cruz, R. E. A.[4]; Silva, U. I. P.[4]

[1] Eng. de Pesca, Mestranda em Biologia Ambiental da Universidade do Estado do Pará – Campus Bragança, Alameda Leandro Ribeiro, s/n, Aldeia, Bragança-PA, e-mail: adriaticox2@yahoo.com.br.
[2] Eng. De Pesca.
[3] Eng. de Pesca. Universidade Federal Rural da Amazônia. Professor. Belém, Pará, Brasil.
[4] Graduandos do curso de Eng. De Pesa. Universidade Federal Rural da Amazônia..

RESUMO

No Estado do Pará, a pesca artesanal assume grande dimensão socioeconômica sendo desenvolvida em praticamente todos os municípios do Estado. A escolha da Ilha de Algodoal deve-se ao seu potencial pesqueiro e por manter formas artesanais e tradicionais de desenvolvimento da atividade. Para obter as informações contidas no presente trabalho, foram aplicados questionários submetidos aos pescadores no período de 25 a 31 de julho de 2006. Reuniões com a comunidade e depoimentos diretos complementam os dados. Ao total, foram entrevistados 20 pescadores. Averiguou-se que 50% dos entrevistados possuem o primeiro grau incompleto. Em relação à idade, grande parcela dos pescadores possuem idade igual ou superior a 40 anos. A maioria das pessoas entrevistadas trabalham com a pesca a mais de 20 anos, não apresentaram profissão anterior, tendo se dedicado sempre à pesca e esta consiste na única atividade exercida pela maioria dos pescadores. A renda obtida com a atividade é em sua maioria de 1 a 2 salários mínimos. Cerca de 60% dos pescadores possui de 1 a 5 pessoas que dependem desta renda mensal.

Palavras chave: Pesca artesanal. Social.Economia. Ilha de Algodoal.

INTRODUÇÃO

Na Amazônia, a pesca assume grande importância socioeconômica visto que constitui fonte vital de alimentos, ocupação de mão-de-obra e de renda para a população, especialmente para as pequenas comunidades do meio rural (SANTOS et al., 2005). Segundo últimos dados do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA, 2007), o Pará teve uma produção estimada de 129.981,5 t de pescado e a pesca artesanal representa 84,2% dessa produção.

No Estado do Pará, a pesca artesanal assume grande dimensão socioeconômica sendo desenvolvida em praticamente todos os municípios do Estado e gera uma pauta de espécies bastante diversificada (SANTOS et al, 2005). Assim, o presente trabalho tem por objetivo efetuar uma análise socioeconômica da atividade na Ilha de Algodoal pelo seu potencial pesqueiro e por manter formas artesanais e tradicionais de desenvolvimento da atividade.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na ilha de Algodoal/Maiandeua na zona do salgado, situada na Amazônia Atlântica, litoral nordeste do estado do Pará e norte do município de Maracanã .

Para obter as informações contidas no presente trabalho, foram aplicados questionários submetidos aos pescadores no período de 25 a 31 de julho de 2006. Reuniões com a comunidade e depoimentos diretos complementam os dados. Ao total, foram entrevistados 20 pescadores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos, a partir dos dados coletados, foi elaborada a tabela 1 que auxilia na melhor interpretação dos resultados e assim traça o perfil do pescador da Ilha de Algodoal. Averiguou-se que 50% dos entrevistados possuem o primeiro grau incompleto. Em relação à idade, a maioria dos pescadores possuem idade igual ou superior a 40 anos, cerca de 70%. Corresponde com os resultados de Santos (2005), para seu estudo

realizado no nordeste paraense, onde inclui o município do presente estudo, com a maior parcela dos entrevistados (69,97%) situando-se nas faixas superiores a 35 anos.

Em relação ao tempo que os mesmos possuem na atividade, a maioria das pessoas entrevistadas, 60% dos pescadores, trabalham com a pesca de 20 a 40 anos, como acontece no município de Itupiranga no sudeste paraense, segundo o estudo de Pinheiro (2009), onde se observou que 48,6% dos pescadores trabalham na atividade a mais de 20 anos. Como grande parte dos pescadores exerce a profissão desde criança, a maioria não apresentou profissão anterior, tendo se dedicado sempre à pesca.

Apesar de exercerem a atividade pesqueira há muito tempo, a pesca não é a única atividade exercida pela maioria dos pescadores, 70% deles possuem outras atividades para complementação de renda como: venda de gelo, pequenos comércios, bares e outras atividades ligadas ao turismo na ilha. O mesmo acontece no município de Curuçá, nordeste paraense, onde 42,4% dos pescadores desenvolvem outras atividades paralelas a pesca (SANTOS et al., 2005).

Como foi citado anteriormente, a pesca na ilha de Algodoal/Maiandeua é essencialmente de subsistência, devido a isto a renda obtida com a pesca é em sua maioria de 1 a 2 salários mínimos. Cerca de 60% dos pescadores possui de 1 a 5 pessoas que dependem desta renda mensal. Na maioria das famílias apenas uma pessoa trabalha com a pesca. O que ratifica o resultado encontrado referente a não continuação da atividade da pesca pelos mais jovens. Cerca de 50% dos pescadores responderam que somente ele trabalha com a pesca em sua família.

Tabela 1 – Perfil sócioeconômico dos pescadores da Ilha de Algodoal/Maiandeua.

Escolaridade	**%**
1º grau incompleto	50%
1º grau completo	30%
2º grau incompleto	10%
2º grau completo	10%
Idade	**%**
menor que 20	20%
entre 20 e 40	10%
acima de 40	70%
Tempo de atividade	**%**
10 a 20 anos	30%
20 a 40 anos	60%
acima de 40 anos	10%
Exerceram outra atividade	**%**
sempre pesca	60%
outros	40%
Atividades complementares	**%**
exerce outra atividade	30%
não exerce outra atividade	70%
Nº de dependentes da renda da atividade	**%**
1 a 5 pessoas	60%
6 a 10 pessoas	40%
Nº de pessoas da família trabalhando com a pesca	**%**
só ele	50%
menos de 3 pessoas	20%
3 a 5 pessoas	30%

Fonte: Dados da pesquisa.

CONCLUSÕES

Observou-se que a atividade pesqueira em Algodoal vem sendo mantida pelos pescadores mais antigos e que a juventude local não tem demonstrado interesse pela pesca e têm buscado outras atividades, apesar de a atividade pesqueira ser hereditária, passada a cada geração pela comunidade, o que explicaria o porquê dessa atividade ser a forma principal de sobrevivência do povo dessa ilha.

A pesca na ilha de Algodoal/Maiandeua é essencialmente de subsistência, devido a isto a renda obtida com a pesca é baixa. Somente quem possui embarcação própria e dedica-se a pesca para comercialização consegue renda superior. Na maioria das famílias apenas

uma pessoa trabalha com a pesca, o que ratifica o resultado encontrado referente à não continuação da atividade da pesca pelos mais jovens.

A comunidade da ilha é formada por pessoas simples e receptivas que vivem, basicamente, da pesca, da agricultura de subsistência e, ultimamente, do turismo.

REFERÊNCIAS

IBAMA. **Estatística da pesca 2007 Brasil: grandes regiões e unidades da federação**. Brasília, dez, 2007, 151 p.

PINHEIRO, D.B.G. **Diagnóstico da atividade pesqueira no município de Itupiranga, PA**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Pesca). Universidade Federal Rural da Amazônia. Belém, 2009, 129 p.

SANTOS, M.A.S. A cadeia produtiva da pesca artesanal no Estado do Pará: Estudo de caso no nordeste paraense. **Amazônia: Ciência e Desenvolvimento**, Belém, v.1, n.1, jul/dez, p. 61-81, 2005.

SANTOS, M.A.S.; GUERREIRO FILHO, M.C.S.; NEVES, P.R.S.; AGUIAR, C.G.G. **Análise socioeconômica da pesca artesanal no Nordeste Paraense**. In: XLIII CONGRESSO DA SOBER - Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, Ribeirão Preto, 2005, 20p. Disponível em: <http://www. http://www.sober.org.br/palestra/2/372.pdf>. Acesso em: 02 ago. 2009.

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE DISPOSITIVOS REDUTORES DA FAUNA ACOMPANHANTE NA PESCA DE ARRASTO DIRIGIDA AO CAMARÃO SETE BARBAS (*XIPHOPENAEUS KROYERI*) NO LITORAL DO PARANÁ

Gondim Guanais, J. H. D.; Cattani, A. P.; Broadhurst, M. K.; Krul, R.; Spach, H. L.; De Felipe, F. P.

Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná. Caixa Postal: 50002, Pontal do Sul, Pontal do Paraná/PR – zehoogle@gmail.com

RESUMO

Diante da problemática do descarte na pesca de arrasto do camarão quatro dispositivos redutores da captura de organismos não alvo foram testados no litoral do Paraná. Os experimentos consistiram de duas redes equipadas com grelhas, sendo uma delas com espaçamento entre as astes de 24 mm, G24, e outra grelha com espaçamento de 37 mm, G37; uma rede equipada com Janela de Escape e outra tendo as malhas do ensacador dispostas na forma quadrada. A coleta de dados consistiu na realização de 12 lances de pesca a cada mês, com duração de uma hora cada. Arrastos simultâneos foram conduzidos, sendo uma rede modificada e outra o controle, no período de Junho de 2008 a Abril de 2009. Os resultados obtidos destacam a rede equipada com a Grelha G24 com índice de redução da fauna acompanhante em cerca de 60%, apesar de diminuir significativamente ($p < 0,05$) a captura da espécie alvo. Do mesmo modo a grelha G37, apesar de reduzir a captura da fauna acompanhante em aproximadamente 50%, também influenciou negativamente a captura de camarão. A rede munida com a Janela de Escape se mostrou eficiente na exclusão de peixes e brachiuros com redução significativamente a captura da espécie alvo. No caso da rede com ensacador com Malha Quadrada se observou diferenças significativas na biomassa de peixes, para os grupos de camarões e brachiuros não foi encontrada diferença significativa na biomassa capturada.

Palavras chave: BRD´s Descarte, Peixes, Brachiuros

INTRODUÇÃO

A questão do descarte vêem chamando a atenção mundial nos últimos anos (BROADHURST, 2000). E o desperdício gerado é considerado um dos principais problemas enfrentados no uso dos recursos marinhos (FAO, 1995). Estimativas apontam para um descarte de 22-33% na pesca de arrasto no sul-sudeste do Brasil (KELLEHER, 2005).

Diante do exposto, dispositivos de redução do descarte chamados de BRD's (sigla em inglês para By-catch reduction devices), que, em resumo, designa todas as modificações realizadas na rede de arrasto para tal fim surge como uma alternativa para aliviar o impacto causado pela indústria pesqueira no ecossistema marinho (BROADHURST, 2000)

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram testadas quatro modificações nos ensacadores: grelha de espaçamento de 24 mm - G24; grelha com 37 mm de espaçamento – G37; Janela de escape – JE; Malha quadrada – MQ. No período de Junho de 2008 a Abril de 2009, foram conduzidos 12 arrastos mensais (3 arrastos para cada dispositivo). Os testes consistiram em arrastos simultâneos entre uma rede modificada contra uma rede controle.

A separação e medida da biomassa dos grupos de interesse eram realizadas a bordo para cada dispositivo e seu respectivo controle. Um teste T pareado foi conduzido para se verificar diferenças entre cada dispositivo e seu controle e uma ANOVA unifatorial foi conduzida a fim de testar a hipótese de que há diferenças significativas entre os dispositivos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Avaliando a captura de camarões, apenas a MQ não apresentou redução significativa na biomassa de camarões ($p > 0,05$). Os demais dispositivos apresentaram reduções significantes na captura de camarões ($p<0,05$).

O resultado da ANOVA indica que houve diferença significativa no desempenho dos dispositivos considerando o grupo dos camarões ($p < 0,05$), mais especificamente entre a G37 e os dispositivos JE e MQ (Fig.1).

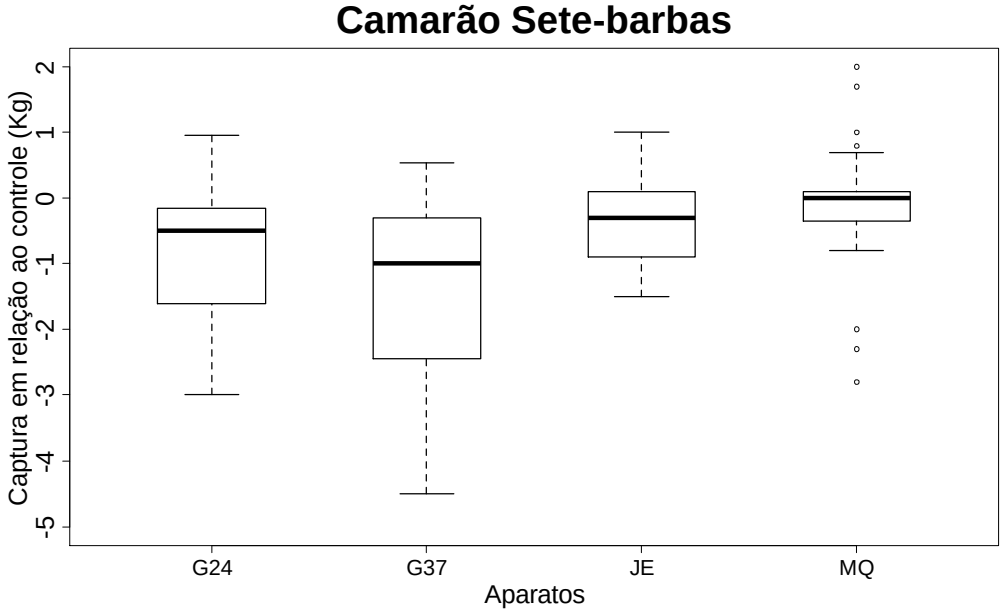


Fig. 1 - Diferenças na captura de camarões entre os dispositivos e seus respectivos controles

Todos os dispositivos excluíram significativamente a biomassa de peixes, sendo a G24 a mais eficiente seguidas da G37, JE e MQ. Resultados similares podem ser encontrados em Manjarrés, *et. al.* (2008). O resultado da ANOVA indica que houve diferença significativa ($p = 0,016$) no desempenho dos dispositivos, mais especificamente entre a G24 e a MQ (Fig. 2).

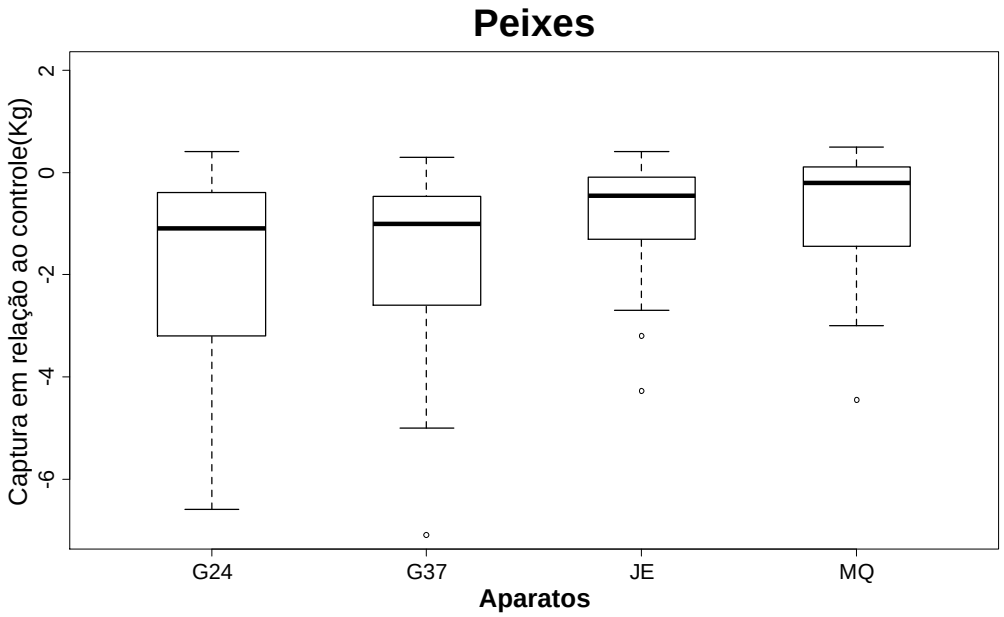


Fig. 2 - Diferenças na captura de peixes entre os dispositivos e seus respectivos controles

Considerando a captura de brachiuros, os dispositivos munidos de grelhas e a JE reduziram significativamente essa fauna ao passo que a MQ não apresentaram desempenho significante visto que esse dispositivo foi concebido para explorar a capacidade de pequenos indivíduos escaparem pelas malhas, não sendo eficiente na exclusão de braquiúros.

Foram encontradas diferenças significativas no desempenho dos dispositivos ($p < 0,05$). Os dispositivos munidos de grelha tiveram resultados similares e diferiram significativamente dos aparatos JE e MQ (Fig. 3).

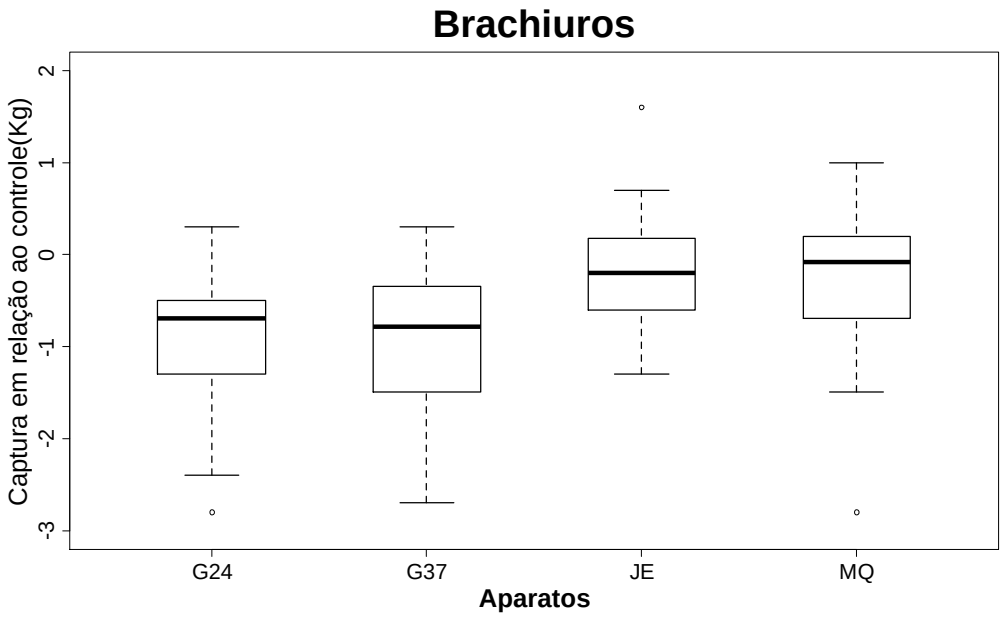


Figura 3 - Diferenças na captura de brachiuros entre os dispositivos e seus respectivos controles

CONCLUSÕES

A G24 apresentou o melhor desempenho entre os aparatos, excluindo peixes e brachiuras apesar de reduzir a captura de camarões. A G37 reduziu a fauna acompanhante e apresentou ao maior índice de redução na captura do recurso alvo. A JE reduziu a captura peixes afetando também a biomassa de camarões. A MQ apresentou redução na biomassa de peixes, não exclui brachiuros e n não afetou a captura de camarões.

A utilização de dispositivos destinados a diminuir a captura de fauna acompanhante se revela promissor em diminuir os impactos da pesca de arrasto.

REFERÊNCIAS

BROADHURST M. K. (2000) Modifications to reduce bycatch in prawn trawls: A review and framework for development. **Reviews in Fish Biology and Fisheries** 10: 27–60.

FAO. (1995). **Code of Conduct for Responsible Fisheries**. Rome, FAO. 41 pp.

KELLEHER, K. (2005) Discards in the world´s marine fisheries. An update**. FAO Fisheries Technical Papers** 4: 701-131.

MANJARRÉS, L.; *et. al.* (2008) Effects of using bycatch reduction devices on the Colombian Caribbean Sea shrimp fishery Efectos del uso de dispositivos reductores de pesca acompañante en la pesquería de camarón del Mar Caribe de Colombia. **Ciencias Marinas** 34(2): 223-238.

VARIAÇÃO SAZONAL DA ABUNDÂNCIA DOS CAMARÕES COMERCIAIS CAPTURADOS NO LITORAL NORTE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Sant' Anna, K. M.[1]; Paiva, L. G.[1]; Parada, G. S.[1]; da Hora, P. I.[1]; Gomes, A. P. P.[1]; Puciarelli, P.[1]; Bruno, R. R.[1]; Golodne, P. M.[1]; Keunecke, K. A.[1]

1)Laboratório de Biologia e Tecnologia Pesqueira, Depto. Biologia Marinha, UFRJ. CCS - Bl. A, Cidade Universitária, Ilha do Fundão
E-mail: ki.mello@bol.com.br

RESUMO

O objetivo desse trabalho foi estudar a variação sazonal dos camarões comercias das espécies *Artemesia longinaris, Xiphopenaeus kroyeri e Pleoticus muelleri* capturados pela frota artesanal nas localidades de Rio das Ostras e Farol de São Tomé, litoral norte do estado do Rio de Janeiro. O material biológico foi obtido através de arrastos mensais no período de setembro de 2007 a julho de 2009. Foi coletado um total de 30.087 exemplares sendo 12.610 de *A. longinaris*, 16.065 de *X. kroyeri* e 1.412 de *P. muelleri.* Observou-se que a freqüência relativa das espécies pode estar relacionada à entrada sazonal das massas d'água que ocorrem na costa sudeste do Brasil: água costeira (AC), água tropical (AT) e água central do atlântico sul (ACAS). A diferença entre as temperaturas das massas possivelmente gerou uma oscilação intercalada e bem definida da abundância, principalmente entre *A. longinaris* e *X. kroyeri*. Os maiores valores da abundância de *A. longinaris* ocorreram no verão enquanto que os maiores valores da abundância de *X. kroyeri* ocorreram na primavera e no outono durante os dois anos de coleta. A ocorrência de *P. muelleri* acompanha *A. longinaris*, no entanto, a freqüência relativa dessa espécie é consideravelmente mais baixa.

Palavras chave: Recurso pesqueiro; Penaeoidea; variação temporal.

INTRODUÇÃO

A demanda gerada pela necessidade do conhecimento acerca da biologia dos camarões comerciais capturados no estado do Rio de Janeiro motivou o desenvolvimento do projeto de pesquisa "Pesca e biologia das principais espécies comerciais de camarões do estado do Rio de Janeiro" de modo a obter um maior número de informações biológicas e pesqueiras a respeito das seguintes espécies comerciais de camarões: camarão-sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri*, camarão-barba-ruça *Artemesia longinaris* e camarão-santana *Pleoticus muelleri*. Dado que na região sudeste-sul do Brasil os sinais de declínio das pescarias são evidentes (D'INCAO *et al*., 2002), entende-se que a pesquisa básica sobre a biologia dessas espécies no estado do Rio de Janeiro é o primeiro passo para o ordenamento e manejo adequado desses recursos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram realizados arrastos mensais, em colaboração com o setor produtivo da pesca artesanal, nas localidades de Farol de São Tomé e Rio das Ostras no litoral norte do estado do Rio de Janeiro. A amostragem ocorreu no período de setembro de 2007 a julho de 2009. Durante cada arrasto toda a produção de um lance foi coletada sem que houvesse qualquer descarte de material biológico. Em laboratório, após o descongelamento prévio, todos os indivíduos foram identificados até o nível específico. A abundância em número por espécie foi estimada para cada um dos pontos amostrais. Devido ao elevado número de indivíduos (N) coletados em algumas amostras da frota artesanal e a impossibilidade de triagem de um volume muito grande de material biológico, optou-se em dividir as amostras das espécies cuja produção foi superior a 2 kg de camarão por lance.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O total de indivíduos capturados soma 30.087 distribuídos nos dois pontos de coleta. No Farol de São Tomé foi coletado um total de 23.040 indivíduos, onde 11.410 eram da espécie *A. longinaris* (50%), 10.368 (45%) da espécie *X. kroyeri* e 1.262 da espécie *P. muelleri*

(5%). Em Rio das Ostras foram coletados 7.047 indivíduos, onde 5.697 pertenceram a espécie *X*. *kroyeri* (81%), 1.200 a espécie *A*. *longinaris* (17%) e 150 a espécie *P*. *muelleri* (2%) (Figs. 1 e 2).

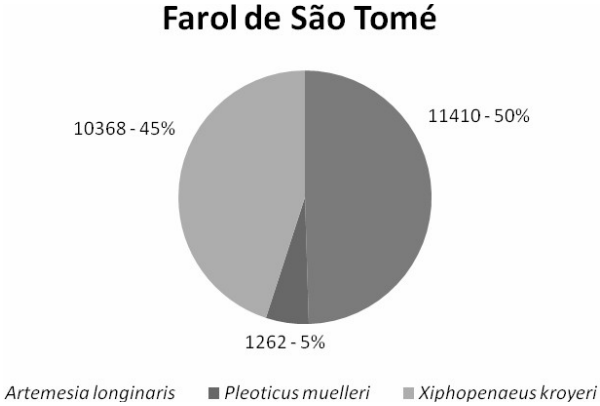


Figura 1. Número total de indivíduos capturados em Farol de São Tomé no período de setembro de 2007 a julho de 2009.

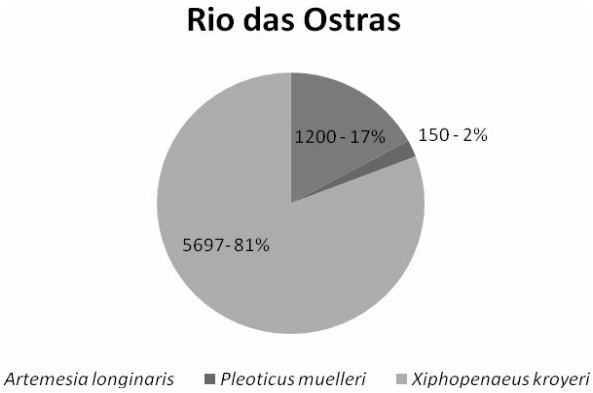


Figura 2. Número total de indivíduos capturados em Rio das Ostras no período de setembro de 2007 a julho de 2009.

Na localidade de Farol de São Tomé (Fig. 3) a espécie *A*. *longinaris* apresentou uma variação sazonal da abundância com os maiores valores ocorrendo nos meses de verão nos dois anos de coleta. A espécie *X*. *kroyeri* apresentou a mesma variação sazonal porém, com os maiores valores ocorrendo na primavera e outono, sendo essa variação notadamente intercalada e bem definida ao longo dos dois anos de coleta. Em Rio das Ostras (Fig. 4) essa variação também ocorreu de forma intercalada, no entanto, houve uma predominância de *X. kroyeri* sobre *A. longinaris.* As oscilações na abundância sazonal podem estar relacionadas à retração e incursão de diferentes massas d'água que ocorrem na costa sudeste do Brasil: água costeira (AC), água tropical (AT) e água central do atlântico sul (ACAS). De acordo com a literatura, algumas espécies apresentam picos de abundância associados às massas de água como é o caso da *A. longinaris* que pode ser considerada uma espécie indicadora da entrada de água fria e que tem seus picos relacionados com o verão (dezembro-março). O afloramento da ACAS provoca mudanças consideráveis para as comunidades, seja positiva ou negativa (CASTILHO *et al*., 2008). Já *X. kroyeri* possui comportamento inverso, e possivelmente, a influencia da ACAS na região pode reduzir a abundância das capturas dessa espécie. Já a ocorrência de *P*. *muelleri* não foi constante, porém foi consideravelmente mais baixa, uma vez que o litoral norte do estado do Rio de Janeiro é o limite norte da sua distribuição.

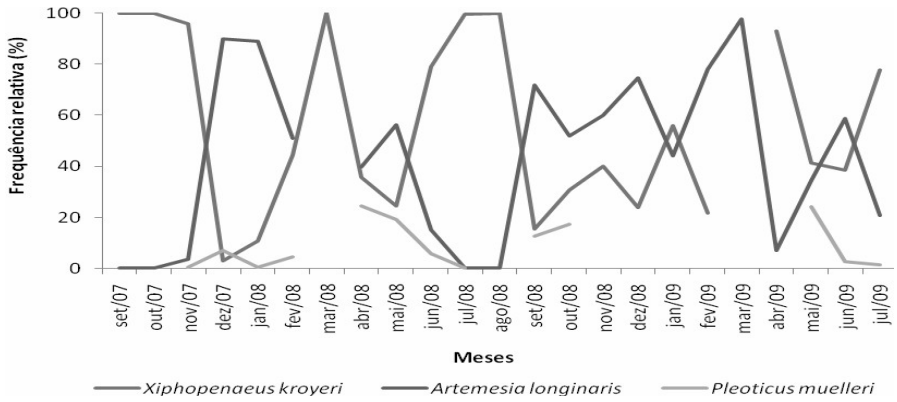


Figura 3. Frequência relativa das espécies *Xiphopenaeus kroyeri*, *Artemesia longinaris* e *Pleoticus muelleri* capturados no período de setembro de 2007 a julho de 2009 em Farol de São Tomé.

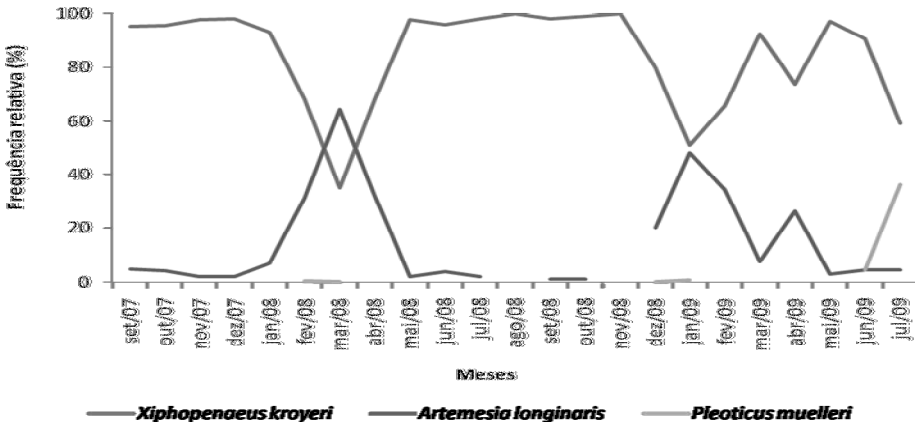


Figura 4. Frequência relativa das espécies *Xiphopenaeus kroyeri*, *Artemesia longinaris* e *Pleoticus muelleri* capturados no período de setembro de 2007 a julho de 2009 em Rio das Ostras.

REFERÊNCIAS

CASTILHO A. L., PIE R.M, FRANSOZO A., PINHEIRO A. P. & COSTA R. C. 2008. The relationship between environmental variation and species abundance in shrimp community (Crustacea: Decapoda: Penaeoidea) in south-eastern Brazil. ***Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom,*** 88(1):119–123.

D'INCAO, F.; VALENTINI, H. & RODRIGUES, L.F. 2002. Avaliação da pesca de camarões nas regiões sudeste e sul do Brasil. 1965-1999. ***Atlântica***, (24):2 103-116.

COMUNIDAD DE PECES COSTEROS EN BAHÍA DE CHAMELA, JALISCO, EN EL PACÍFICO CENTRAL MEXICANO

Rojo-Vázquez, J. A.*; León-Arriola, M. A.; Godínez- Domínguez, E.; Hernández-Vázquez, S.; Flores-Ortega, J. R.; Galván-Piña, V. H.; Lucano-Ramírez, G.; Ruiz-Ramírez, S.

Departamento de Estudios para el Desarrollo Sustentable de Zonas Costeras – Universidad de Guadalajara. Gómez Farias # 82. San Patricio-Melaque, Jalisco, México. C.P. 48980. jrojo@costera.melaque.udg.mx

RESUMEN

De abril de 2007 a marzo de 2008 se realizaron actividades de pesca con redes de enmalle durante 53 días en la bahía de Chamela, Jalisco, México. Se capturaron 6889 organismos que en conjunto pesaron alrededor de 2877 kg.; pertenecientes a 102 especies de peces. Las especies más importantes de acuerdo a su abundancia, biomasa y frecuencia de aparición fueron: *Microlepidotus brevipinnis*, *Caranx caballus*, *Haemulon maculicauda*, *C. sexfasciatus*, *Anisotremus interuptus.* Las mayores abundancias y biomasas se registraron durante los meses de noviembre a enero, mientras que las mínimas se obtuvieron durante los primeros meses del estudio.

Palabras clave: Pesquería artesanal, Redes de enmalle, Diversidad de peces

INTRODUCCIÓN

Las redes de enmalle son uno de los artes de pesca más comúnmente utilizadas en las pesquerías costeras, su importancia radica en los elevados volúmenes de captura que aportan a la pesquería. Las redes son construidas de mallas de un amplio rango de tamaños, aumentando la riqueza específica de las capturas (Rojo-Vázquez y Ramírez-Rodríguez, 1997) y provocando un complejo patrón de mortalidad por pesca diferencial en los stocks explotados (Rojo-Vázquez, *et al*., 1999). Por lo tanto, el manejo adecuado de las pesquerías multiespecíficas requiere de un entendimiento de la estructura y dinámica de la comunidad de peces que se explota

MATERIALES Y MÉTODOS

Bahía de Chamela se encuentra ubicada entre Punta Pérula (19º34'28.64" 105º08'02.88") y Punta Teopa (19º23'49.47" 105º01'50.66"), la ensenada mide alrededor de 13 km de longitud. Dicha bahía es la única en todo México con más islas en su interior (11 islas, junto con varios islotes). De abril de 2007 a marzo de 2008, se realizaron operaciones de pesca experimental, durante cuatro días consecutivos de cada mes.

Fueron utilizadas cuatro redes de enmalle con diferente luz de malla: 7.62, 8.89, 10.16 y 11.43 cm de luz de malla, construidas de monofilamento de nylon, altura de 4.5 m, coeficiente de armado del 65% y una longitud aproximada de 120 m. Las maniobras de pesca fueron realizadas durante la noche utilizando las cuatro redes a la vez. La colocación de las redes fue en forma perpendicular a la playa, a profundidades que oscilaron entre los 10 y 18 m. La captura fue separada por tipo de red y, a todos los organismos capturados se les tomó la longitud total (cm) y el peso entero fresco (gr).

Para analizar la variación de la abundancia y biomasa se calculó la Captura por Unidad de esfuerzo (CPUE), tomando como unidad de esfuerzo la captura obtenida por día de pesca (número de organismos y kg/día) en el que se utilizaron todos los artes de pesca. Además se calcularon algunos índices para determinar las especies más importantes (Indice del Valor de Importancia: IVI), así como el índice de diversidad de Shannon (H´) y la Riqueza de especies.

RESULTADOS

De abril de 2007 a marzo de 2008 se realizaron actividades de pesca durante 53 días. Se capturaron 6889 organismos que en conjunto pesaron alrededor de 2877 kg.; pertenecientes a 102 especies de peces. De éstas, 10 especies acumularon alrededor del 70% de la abundancia total y poco más del 60% de la biomasa total (Fig. 1).

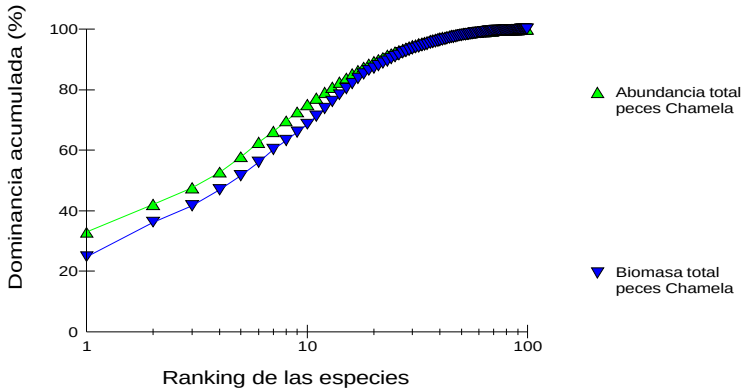


Figura 1.- Dominancia acumulada de la abundancia y biomasa

Entre las especies más importantes de acuerdo a su I.V.I. se encuentran: *Microlepidotus brevipinnis*, *Caranx caballus*, *Haemulon maculicauda*, *C. sexfasciatus*, *Anisotremus interuptus*, entre otras (Tab. 1).

Tabla 1.- Valores del Índice del Valor de Importancia (IVI) para las especies de peces costeros más importantes de la bahía de Chamela, Jalisco, México.

ESPECIES	Biomasa total	Biomasa relativa	Abundancia total	Abundancia relativa	Frecuencia total	Frecuencia relativa	I.V.I.
Microlepidotus brevipinnis	688.33	24.68	2276	33.04	12	100.00	157.72
Caranx caballus	317.15	11.37	631	9.16	12	100.00	120.53
Haemulon maculicauda	48.12	1.73	386	5.60	12	100.00	107.33
Caranx sexfasciatus	70.77	2.54	169	2.45	12	100.00	104.99
Anisotremus interruptus	72.96	2.62	129	1.87	12	100.00	104.49
Epinephelus panamensis	6.16	0.22	17	0.25	12	100.00	100.47
Haemulon scudderi	21.10	0.76	76	1.10	10	83.33	85.19
Haemulon steindachneri	14.98	0.54	91	1.32	9	75.00	76.86
Chanos chanos	76.42	2.74	95	1.38	8	66.67	70.79
Umbrina xanti	17.76	0.64	62	0.90	8	66.67	68.20
Kyphosus analogus	22.33	0.80	44	0.64	8	66.67	68.11
Umbrina roncador	17.71	0.63	46	0.67	8	66.67	67.97
Caranx vinctus	8.69	0.31	28	0.41	8	66.67	67.38
Bodianus diplotenia	11.82	0.42	17	0.25	8	66.67	67.34
Haemulon sexfasciatus	33.53	1.20	71	1.03	7	58.33	60.57
Otras 98 especies	1360.87	48.80	2751.00	39.93			

El análisis de la CPUE mostró que las mayores abundancias mensuales se presentaron durante el periodo noviembre - enero, con más de 250 organismos/día, mientras que las mínimas se obtuvieron de abril - octubre, cuyas capturas oscilaron alrededor de 75 organismos por mes. Por otro lado, la biomasa presentó un patrón muy similar, con un pico de máximas abundancias entre los meses de noviembre – diciembre (más de 85 kg/día), mientras que los valores mínimos se presentaron durante el mes de agosto (menos de 40 kg/día) (Fig. 2).

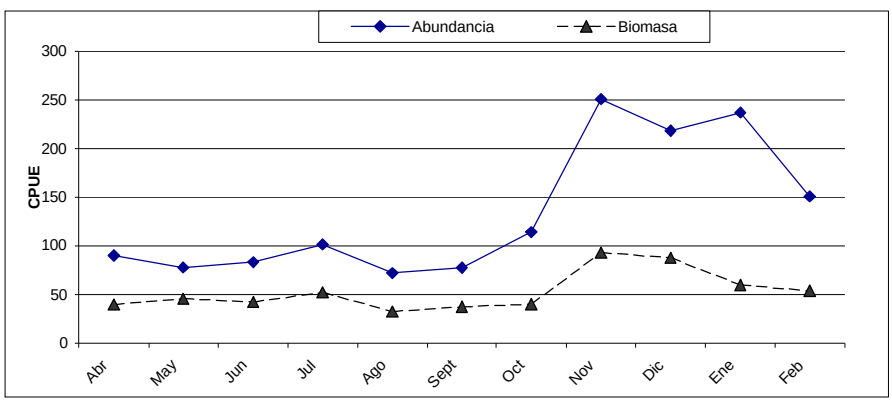


Figura 2.- Abundancia total mensual capturada con redes de enmalle en .bahía de Chamela, Jalisco, México

El número de especies varió entre 24 y 44 especies, alcanzando el mayor número durante el mes de noviembre – diciembre (44 especies), mientras que el mínimo se obtuvo durante el mes de marzo (24 especies). Por otro lado la diversidad (H´) presenta sus máximos valores entre los meses de mayo – septiembre con valores alrededor de 2.75, mientras los valores más bajos se obtiene durante el mes de enero (alrededor de 1.5) (Fig. 3).

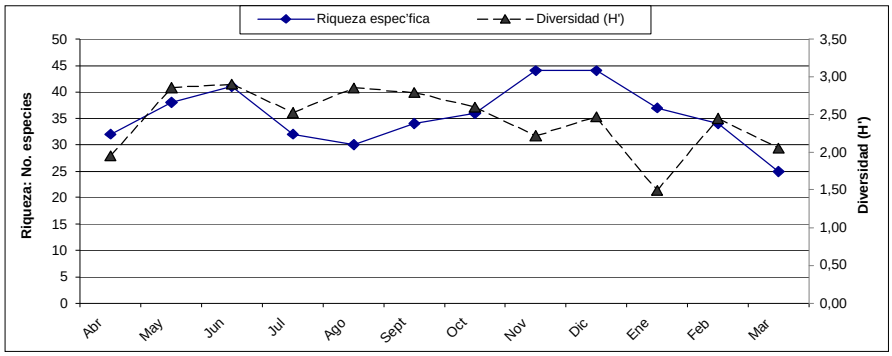


Figura 3.- Variación de la diversidad (H´) y la Riqueza en Bahía de Chamela, Jalisco, México

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Comparado con los resultados obtenidos en bahía de Navidad por Aldaco-González, 2007 (60 km al sur de Chamela), se obtuvieron 12% más especies utilizando el mismo esfuerzo de pesca, pero se capturaron 600 organismos más (alrededor de 10% más), pero con una menor biomasa (10% menos) que la obtenida en Navidad. Lo anterior podría explicarse como un efecto de la mayor diversidad de hábitat disponible, dado que Chamela es una bahía con 11 islas y un número considerable de islotes. Con lo anterior podría suponer que dicha área esta estaría siendo utilizada como área de crianza para los organismos de algunas especies, de las cuales se capturan más organismos, pero de menor peso.

REFERENCIAS

ALDACO-GONZÁLEZ, C. 2007. Caracterización de la pesquería artesanal de redes de enmalle en Bahía de Navidad, Jalisco. Tesis Licenciatura. Universidad de Guadalajara. Diciembre de 2007. 61 pp.

ROJO-VÁZQUEZ, J.A. y M.E. RAMÍREZ-RODRÍGUEZ. 1997. Composición específica de la captura de redes de enmalle en Bahía de Navidad, Jalisco, México. Oceánides 12 (2): 121-126 p.

ROJO-VÁZQUEZ, JA., F. ARREGUIN-SANCHEZ, E. GODÍNEZ-DOMÍNGUEZ y M.E. RAMÍREZ-RODRÍGUEZ. 1999. Selectividad de redes de enmalle para el pargo lunarejo (*Lutjanus guttatus*) y el pargo amarillo (*Lutjanus argentiventris*) en Bahía de Navidad, Jalisco, México. Ciencias Marinas Vol 25 (1).

EXTRAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DE α– e δ–TOCOFEROL EM MACROALGAS MARINHAS "IN NATURA" UTILIZANDO CROMATOGRAFIA LÍQUIDA DE ALTA EFICIÊNCIA (CLAE)

Rabelo, J. N.[1,2]; Santiago, J. G.[1]; Sousa, M. B. de[1]; Pires-Cavalcante, K. M. dos S.[1]; Alencar, D. B. de[1]; Araújo, A. S. S. de[1]; Sampaio, S. S.[1]

[1]Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Engenharia de Pesca, Laboratório de Bioquímica Marinha-HPLC, Campus do Pici, Av Mister Hull s/n, Cx Postal 6.043 – CEP 60.455-970, Fortaleza. CE. Brasil. nr_julia@yahoo.fr[2]

RESUMO

As macroalgas marinhas são fontes de uma grande variedade de compostos benéficos para o homem, apresentando diversas aplicações em nutrição animal e humana. São consideradas alimentos de baixa caloria, elevada concentração de minerais (Mg, Ca, K, P e I), proteínas, carboidratos, provitamina A e vitaminas (B, C e E). A vitamina E é um composto lipossolúvel existente na natureza, sintetizada exclusivamente por organismos fotossintetizantes, compreendendo duas séries: os tocoferóis e os tocotrienóis, cada uma com quatro formas diferentes. Entre elas, o α–tocoferol é a forma antioxidante mais ativa. A elevada quantidade de α–tocoferol encontrada na membrana dos cloroplastos nos organismos fotossintetizantes provavelmente está relacionada com a capacidade dos tocoferóis de remover ou capturar as espécies reativas de oxigênio. Quatro espécies de macroalgas "in natura" pertencentes à Divisão Chlorophyta foram estudadas. As análises de α– e δ–tocoferol foram realizadas a partir da extração da alga, seguida de saponificação e partição em *n*-hexano. Foi realizada a análise cromatográfica (CLAE) com detector ajustado em 292 nm. O teor mínimo de α–tocoferol, 21,201 ± 4,801 μg g^{-1} peso úmido, ocorreu na *Ulva fasciata* e o máximo, 353,839 ± 72,844 μg g^{-1} peso úmido, em *Caulerpa prolifera*. δ–Tocoferol foi detectado apenas em *Caulerpa racemosa*, com teor de 32,438 ± 14,373 μg g^{-1} peso úmido. O padrão de distribuição de α– e δ–tocoferol foi bastante diversificado e provavelmente está relacionado com a localização das espécies em seu habitat.

Palavras chave: Vitamina E, Chlorophyta

INTRODUÇÃO

As macroalgas marinhas são fontes de uma grande variedade de compostos benéficos para o homem, apresentando diversas aplicações em nutrição animal, humana (URBANO; GO• I, 2002), e outras áreas biotecnológicas (FARIAS et al., 2001; LIMA et al., 2004). Do ponto de vista nutricional, são alimentos de baixa caloria, elevada concentração de minerais (Mg, Ca, K, P e I), proteínas, carboidratos, provitamina A e vitaminas (B, C e E). (MAMATHA et al., 2007). No Brasil, pouco se tem estudado a respeito do valor nutricional das macroalgas marinhas. Algumas pesquisas vêm sendo realizadas com resultados bastante animadores quanto ao conteúdo de provitaminas A (α– e β–catoreno) e vitamina E (α– e δ–tocoferol) presentes nesses organismos (MACIEL DA SILVA, 2003; SOUSA, 2005; PIRES, 2007; PIRES et al., 2008).

A vitamina E é um composto lipossolúvel, onde análises estruturais têm revelado que suas moléculas são distribuídas em duas séries: os tocoferóis e os tocotrienóis, cada uma com quatro formas diferentes (α, β, γ e δ). Entre elas, o α–tocoferol é a forma antioxidante mais ativa e amplamente distribuída nos tecidos e plasma**.**

O crescente interesse pela vitamina E está relacionado principalmente com a função antioxidante, envolvida no retardamento do envelhecimento e na proteção a doenças crônicas não transmissíveis, como Parkinson, Alzheimer, câncer e doenças cardiovasculares, além de desempenhar importantes papéis nos processos biológicos (BRAMLEY et al., 2000; BRIGELIUS-FLOHÉ et al., 2002).

O objetivo desse trabalho foi verificar a presença de α– e δ–tocoferol e quantificar seus teores em macroalgas marinhas "in natura" pertencentes à divisão: Chlorophyta (*Enteromorpha* sp., *Caulerpa prolifera*, *C. racemosa* e *Ulva fasciata*) e avaliar seu potencial como fontes "excelente" ou "útil" de vitamina E.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo de α- e δ- tocoferol procedeu-se através da extração de 0,5 g de alga desidratada em metanol-água (90:10, v/v) na proporção 1:20 (p/v), processos de saponificação com hidróxido de potássio e partição em *n*-hexano, que foi completamente evaporado. O resíduo foi suspenso em 1 mL de metanol no instante da análise cromatográfica realizada em coluna Spherisorb S5 ODS-2 e metanol-tetrahidrofurano (95:5, v/v) com fluxo de 1,5 mL min^{-1}. Alíquotas de 100 μL do resíduo suspenso em metanol foram injetadas manualmente e os cromatogramas registrados em 292 nm. As concentrações foram calculadas por comparação com as curvas padrão de α- e δ- tocoferol.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre as algas verdes analisadas neste trabalho, o conteúdo de α–tocoferol foi mínimo de 21,201 ± 4,801 μg g^{-1} peso úmido em *Ulva fasciata* e máximo de 353,839 ± 72,844 μg g^{-1} peso úmido em *Caulerpa prolifera.* δ–Tocoferol foi detectado apenas em *Caulerpa racemosa* com teor de 32,438 ± 14,373 μg g^{-1} peso úmido. Não foram encontrados os isômeros de tocoferóis (α– e δ–) em *Enteromorpha* sp.

Tabela 1 - Conteúdo de α– e δ–tocoferol nos extratos de algas da divisão Chlorophyta, coletadas em setembro de 2007, na Praia do Pacheco, Caucaia, Ceará.

Espécies de Chlorophyta	α–tocoferol (μg g^{-1} peso úmido)	δ–tocoferol (μg g^{-1} peso úmido)
Enteromorpha sp.	ND	ND
Caulerpa prolifera	353,839 ± 72,844	ND
Caulerpa racemosa	55,793 ± 8,979	32,438 ± 14,373
Ulva fasciata	21,201 ± 4,801	ND

ND = Não detectado

Compostos com atividade de vitamina E têm sido relatados em macroalgas, sendo comum a presença de dois ou mais isômeros com atividades biológicas diferentes. Existem relativamente poucos trabalhos sobre a quantidade de tocoferol em macroalgas marinhas.

Realizando análise sazonal do conteúdo de α–tocoferol em macroalgas marinhas verdes "in natura" do gênero *Caulerpa*, Pires (2007) encontrou no mês de setembro teores de 331,6 μg g^{-1} peso fresco em *Caulerpa prolifera* e de 48,6 μg g^{-1} peso fresco em *C. racemosa*, valores semelhantes aos encontrados no presente trabalho, durante o mesmo mês de coleta.

Para que um alimento seja considerado fonte "excelente" de vitamina, a ingestão de uma porção razoável do mesmo deve fornecer $^1/_2$ da Ingestão diária recomendada (IDR). Quando a ingestão de uma porção razoável for responsável por $^1/_6$ da IDR, ele pode ser considerado uma fonte "útil" da vitamina (RICHARDSON, 1993).

Tabela 2- Teores de α-tocoferol equivalente (α–TE), presentes nos extratos das algas coletadas em setembro de 2007, na Praia do Pacheco, Caucaia, Ceará, e porções para que sejam consideradas fonte "excelente" ou fonte "útil" de vitamina E.

Espécies	α–Tocoferol equivalente (α–TE) (μg g^{-1} peso úmido)	Fonte útil (g)	Fonte excelente (g)
Caulerpa prolifera	353,839 ± 72,844	5	14
Caulerpa racemosa	55,793 ± 8,979	30	89
Ulva fasciata	21,201 ± 4,801	79	238
Enteromorpha	ND	ND	

CONCLUSÃO

O maior conteúdo de α–tocoferol dentre as Chlorophyta foi detectado em *Caulerpa prolifera*, e δ–tocoferol foi detectado apenas em *Caulerpa racemosa*.

Os extratos da clorófita *Enteromorpha* sp. não apresentaram α– e δ–tocoferol.

REFERÊNCIAS

BRAMLEY, P. M.; ELMADFA, I.; KAFATOS, A.; KELLY, F. J.; MANIOS, Y.; ROXBOROUGH, H. E.; SCHUCH, W.; SHEEHY, P. J. A.; WAGNER, K. H. Vitamin E. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, West Sussex, v. 80, n. 7, p. 913-938, May 2000.

BRIGELIUS-FLOHÉ, R; KELLY, F. J.; SALONEN, J. T.; NEUZIL, J; ZINGG, J. M; AZZI, A. The European perspective on vitamin E: current knowledge and future research. **American Journal of Clinical Nutrition**, Bethesda, v. 76, n. 4, p. 703-716, Oct. 2002.

FARIAS, W. R. L.; NAZARETH, R. A.; MOURÃO, P. A. S. Dual effects of sulfated D-galactans from the red algae *Botryocladia occidentalis* preventing thrombosis and inducing platelet aggregation. **Thrombosis and Haemostasis**, Stuttgart, v. 86, n. 6, p. 1540-1546, Dec. 2001.

HIRSCHBERG, J. Production of high-value compounds: carotenoids and vitamin E. **Current Opinion in Biotechnology**, London, v. 10, n. 2, p. 186-191, Apr. 1999.

LIMA, R. F; CRIDDLE, D. N.; SOUZA, E. P.; SAMPAIO, A. H.; NASCIMENTO, K. S.; CAVADA, B. S.; ASSREUY, A. M. S. Red marine alga *Bryothamnion triquetrum* lectin induces endothelium-dependent relaxation of the rat aorta via release of nitric oxide. **Journal of Pharmacy and Pharmacology**, London, v. 11, n. 56, p. 1415-1421, Nov. 2004.

MACIEL DA SILVA, H. C. **Levantamento da ocorrência de carotenóides pró-vitamina A em algas marinhas do Estado do Ceará**. 2003. 60 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2003.

MAMATHA, B. S.; NAMITHA, K. K.; SENTHIL, A.; SMITHA, J.; RAVISHANKAR, G. A. Studies on use of *Enteromorpha* in snack food. **Food Chemistry**, Oxford, v. 101, n. 4, p.1707–1713, Apr. 2007.

PIRES, K. M. S. **Avaliação sazonal de carotenóides provitamina A (alfa- e beta-caroteno) e vitamina E (alfa- e delta-tocoferol) em macroalagas marinhas pertencentes à família**

Caulerpaceae (Divisão Chlorophyta). 2007. 94 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Pesca) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

PIRES, K. M. S.; ALENCAR, D. B. ; SOUSA, M. B.; SAMPAIO, A. H.; SAKER-SAMPAIO, S. Teores de alfa-caroteno e beta-caroteno em macroalgas marinhas desidratadas. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 39, n. 2, p. 257-262, abr./jun. 2008.

RICHARDSON, D.P. Food fortification. In: Ottaway, P.B. (ed). **The Technology of Vitamins in Food**. Glasgow. Blackie Academic & Professional. 1993. p. 233-245

URBANO, M. G.; GO• I, I. Bioavailability of nutrients in rats fed on edible seaweeds, Nori (*Porphyra tenera*) and Wakame (*Undaria pinnat.da*), as a source of dietary fibre. **Food Chemistry**, Oxford, v. 76, p. 281–286, Mar. 2002.

ESTRATIGRAFIA E EVOLUÇÃO DA BARREIRA HOLOCÊNICA DA PRAIA DO HERMENEGILDO (RS)

Lima, L. G. de[1]; Dillenburg, S. R.[2]; Medeanic, S.[3]

[1]Programa de Pós-Graduação em Geociências, I.G. – UFRGS paleonardo_7@hotmail.com
[2]Centro de Estudos de Geologia Costeira e Oceânica, I.G. – UFRGS svetlana.medeanic@ufrgs.br
[3]Instituto de Oceanografia, FURG, Av. Itália km 08, Rio Grande, CEP 96.201-900, RS, Brasil, svetlana.medeanic@ufrgs.br,

RESUMO
A caracterização do sistema de barreiras costeiras da Praia do Hermenegildo permitiu determinar, através de técnicas de sondagem (SPT) aliadas a métodos geofísicos de alta resolução (GPR), as relações estratigráficas entre as unidades litológicas dos ambientes deposicionais costeiros. Além dos aspectos geológico-evolutivos, foram também analisados os aspectos climáticos e ecológicos que influenciaram a evolução ambiental desta região durante o final do Pleistoceno e no Holoceno. O registro estratigráfico identificado é composto de duas unidades maiores: i) uma unidade retrogradacional (transgressiva) holocênica; sobreposta ao ii) substrato pleistocênico.

Palavras chave: barreiras costeiras, ambientes deposicionais, estratigrafia.

INTRODUÇÃO
Na costa do RS, o desenvolvimento de barreiras holocênicas transgressivas é acompanhado de amplos depósitos lagunares (lamas) e paludiais (turfas) que afloram na linha de costa atual, indicando o caráter transgressivo da linha de costa (TOMAZELLI e DILLENBURG, 1989). Várias causas foram apontadas para explicar a natureza do processo erosivo nestes setores, todas associadas a fenômenos naturais: (1) elevação atual do nível relativo do mar (TOMAZELLI e VILLWOCK, 1989; TOMAZELLI *et al.,* 1998); (2) efeito das marés meteorológicas associadas a eventos de tempestades (CALLIARI *et al.*, 1996); (3) concentração de energia de ondas devido à refração em feições morfológicas submersas (CALLIARI *et al*., 1998) e (4) concentração de energia de ondas controlada por feições morfológicas de grande escala, associadas à topografia antecedente à Última Transgressão (DILLENBURG *et al.,* 2000). Segundo TOMAZELLI *et al.* (1999) as causas apontadas não são excludentes e é provável que o fenômeno erosivo resulte da superposição das mesmas. O presente trabalho tem como objetivo o estudo detalhado sobre a morfologia, estratigrafia e evolução da barreira holocênica na região da Praia do Hermenegildo.

MÉTODOS E TÉCNICAS
A estruturação interna da barreira costeira na Praia do Hermenegildo foi investigada utilizando um móbile GSSI SID-2 *Ground Penetrating Radar* (GPR), e uma antena bi-estática SUBECHO (70 MHz). Foram executadas três sondagens geotécnicas SPT (*Standard Penetration Test*), denominadas FS-27, FS-28 e FS-29 (Fig.1). As características texturais foram analisadas usando técnicas sedimentológicas usuais. Foram realizadas análises de palinomorfos e de diatomáceas em 28 amostras, seguindo as técnicas palinológicas descritas em FAEGRI e IVERSEN (1975). Amostragens malacológicas foram realizadas a partir da coleta macroscópica no registro sedimentar. Cinco amostras foram submetidas à análise geocronológica através do método de ^{14}C, realizada no laboratório Beta Analytics Radiocarbon Dating Laboratory.

RESULTADOS E DISCUSSÕES
A interpretação dos paleoambientes deposicionais foi baseada em características litológicas, sedimentológicas, paleontológicas e geocronológicas. Foram definidas as fácies pré-holocênicas: Fácies A (estuarino-lagunar) e Fácies B (marinho/raso/estuarino) e fácies holocênicas: Fácies C (paludial), Fácies D (estuarino-lagunar), Fácies E (margem lagunar), Fácies F (paludial) e Fácies G (eólico).

Os palinomorfos e moluscos identificados na Fácies A sugerem um ambiente mixohalino, com presença de vegetação terrestre e aquática. Nesta fácie a ocorrência de microalgas de Chlorophyta indica prováveis influxos de água doce. Na Fácies B, um molusco marinho (*Olivancillaria* sp.) foi datado em 42.260 ± 1.400 anos AP (limite do método do C^{14}) indicando uma idade pleistocênica (nível de mar alto de 125.000 anos AP), relacionada ao estágio isotópico 5e. No inicio de formação da unidade holocênica (10.160–9.550 cal anos AP) ocorreu à deposição de turfas amorfas (Fácies C) refletindo uma composição arbórea típica de matas pioneiras e bem adaptadas ao alagamento. A Fácies D datada em 6.820–6.640 anos AP e 6.870–6.670 cal anos AP registra a fase de máxima influência marinha na região de retrobarreira, através de percentuais elevados de indicadores marinhos (cistos de dinoflagelados e acritarchas, microforaminíferos e diatomáceas marinhas). A Fácies F representa o início da transição laguna/lagoa costeira por volta de 750–670 cal anos AP. A porção emersa da barreira holocênica, corresponde à Fácies G (eólica), a qual recobre sedimentos lagunares/estuarinos, definindo uma seqüencia tipicamente transgressiva.

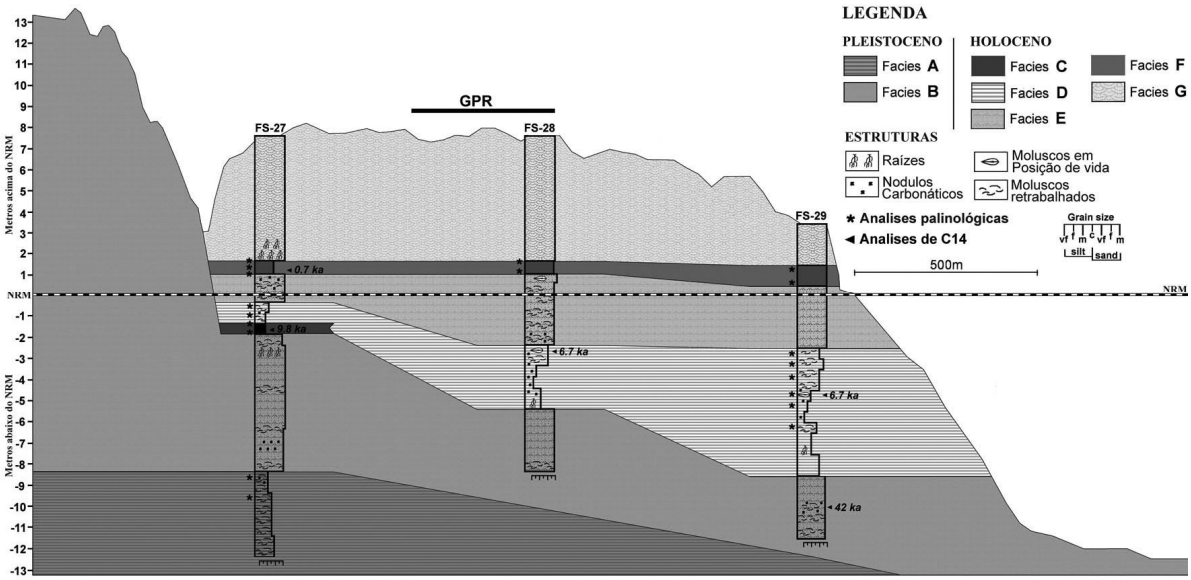


Figura 1 - Seção estratigráfica transversal a linha de costa na Praia do Hermenegildo, composta a partir das sondagens FS-27, FS-28 e FS-29. (Exagero vertical de 1/200).

Por meio do perfilagem de GPR (fig.2) foram definidas três radarfácies: a radarfácies R-D corresponde a refletores contínuos, uniformemente espaçados, plano-paralelos. Seu limite inferior representa o topo dos sedimentos pleistocênicos, onde ocorreu a atenuação do sinal. A radarfácies R-E consiste de uma série de refletores contínuos, sigmoidais-oblíquos e tangenciais de amplitude variável, que se repetem lateralmente, com terminações em "*downlap"* e "*toplap"*. A radarfácies R-G é representada por refletores descontínuos, paralelos e sub-paralelos (Fig.2).

De modo geral, os resultados deste trabalho ilustram a história de sedimentação do Holoceno e Pleistoceno Tardio. O registro estratigráfico identificado é composto de duas unidades maiores: i) uma unidade retrogradacional (transgressiva) holocênica; sobreposta ao ii) embasamento pleistocênico.

Os aspectos estratigráficos interpretados para a unidade holocênica indicam uma natureza retrogradante (transgressiva), produzida pela migração de um sistema barreira-laguna em direção ao continente. No perfil de GPR, este processo de retrogradação do sistema barreira-laguna IV pode ser identificado na radarfácies R-E (Fig.2) indicando os diferentes estágios evolutivos (migratórios) do sistema eólico (campo de dunas transgressivas) assoreando a depressão lagunar (retrobarreira).

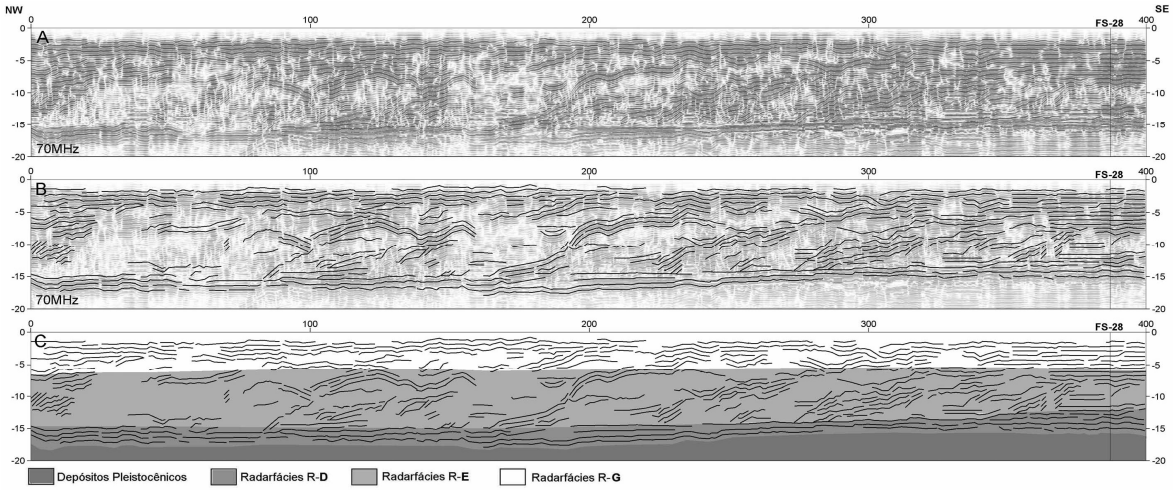


Figura 2: Seção de GPR interceptando a sondagem FS-28 (escalas em metros). **A-** Registro com antenas de 70MHz. **B-** Padrão de refletores interpretados. **C-** Padrão interpretado das Radarfácies.

Em uma primeira fase, anterior ao máximo transgressivo de 5.600 anos AP, barreiras costeiras pré-existentes, e localizadas a certa distância da atual linha de costa (área atualmente afogada da plataforma continental) responderam essencialmente ao fator glácio-eustático, levando a uma ocupação progressiva da depressão lagunar por ambientes paludiais e posteriormente por ambientes estuarinos/lagunares. A continuidade do processo transgressivo, após o máximo da Última Transgressão, mesmo sob condição de quase estabilidade, ou de um lento rebaixamento do nível do mar, decorreu de um provável balanço negativo de sedimentos, operante em uma escala secular e milenar. Segundo DILLENBURG *et al.* (2005) e MARTINHO (2008) o comportamento transgressivo das barreiras do RS, nos últimos 6.000 - 5.000 anos AP, foi condicionado por um balanço negativo de sedimentos, determinado por um elevado fluxo de energia (energia e ângulo de incidência de ondas) no sistema marinho costeiro. Em particular na área de estudo (Praia do Hermenegildo), foi postulada a hipótese de que o balanço negativo de sedimentos, operante em escala secular e milenar, possa também ser resultante da retenção de areia por promontórios rochosos da costa uruguaia. Estes promontórios foram estabelecidos como tais, ao final da Última Transgressão, quando passaram a reter parte dos sedimentos da deriva litorânea, gerando assim um balanço negativo de sedimentos na região da Praia do Hermenegildo (LIMA e DILLENBURG, 2007).

CONCLUSÃO

Na região da Praia do Hermenegildo, as barreiras costeiras pleistocênicas e holocênicas alternam-se em seqüências estratigráficas transgressivas (retrogradantes) preservando depósitos lagunares sob depósitos eólicos/praiais. A ausência de sedimentos francamente marinhos, na base da seqüência holocênica, indica que sempre esteve presente, nesta região, uma barreira costeira isolando parcialmente os corpos lagunares do oceano. Os aspectos estratigráficos da barreira holocênica na Praia do Hermenegildo convergem para um diagnóstico de uma barreira com comportamento dominantemente transgressivo nos últimos 6.800 anos AP.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CALLIARI, L.J., KLEIN, A.H.F. e BARROS, F.C.R. 1996. Beach differentiation along the Rio Grande do Sul coastline (Southern Brazil). **Revista Chilena de Historia Natural,** v. 69, p. 485-493.

CALLIARI, L.J, TOZZI, H.A.M. e KLEIN, A.H.F. 1998. Beach morphology and coastline erosion associated with storm surges in southern Brazil, Rio Grande to Chuy, RS. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**. v. 70 (2), p. 231-247.

DILLENBURG, S.R.; ROY, P.S.; COWELL, P.J. e TOMAZELLI, L.J. 2000. Influence of antecedent topography on coastal evolution as tested by Shoreface Translation-Barrier Model (STM). **Journal of Coastal Research.** v. 16 (1), p. 71-81.

DILLENBURG, S.R.; TOMAZELLI, L.J.; MARTINS, L.R. e BARBOZA, E.G. 2005. Modificações de longo período da linha de costa das barreiras costeiras do Rio Grande do Sul. **Gravel**, v. 3, p. 09-14.

FAEGRI, K., e IVERSEN, J. 1975. **Textbook of Pollen Analysis**, 3nd ed. Scandinavian University Books, *Copenhagen, 2*94 p.

LIMA, L.G. e DILLENBURG, S.R. 2007. O Litoral do Uruguai e a evolução geológica das barreiras costeiras do Rio Grande do Sul. **In: 5° Congreso Uruguayo de Geologia**, resumo 87, CD-ROM.

MARTINHO, 2008. **Morfodinâmica e Evolução de Campos de Dunas Transgressivos Quaternários do Litoral do Rio Grande do Sul.** Tese de Doutorado, UFRGS, Porto Alegre, 241 p.

TOMAZELLI, L.J. e VILLWOCK, J.A. 1989. Processos Erosivos Atuais Na Costa do Rio Grande do Sul: Evidências de Uma Provável Tendência Contemporânea de Elevação do Nível Relativo do Mar. **In: II Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário**, Rio de Janeiro, RJ, v. 1. p. 16-16.

TOMAZELLI L.J. e DILLENBURG S.R. 1998. O uso do registro geológico e geomorfológico na avaliação da erosão de longo prazo na costa do Rio Grande do Sul. **Geosul**, v. 14, p. 47-53.

TOMAZZELI, L.J.; VILLWOCK, J.A.; BARBOZA, E.G.; BUCHMANN, P.S.C. e SANTOS L.A.O. 1999. A Erosão Costeira no Rio Grande do Sul: Uma Avaliação das Causas e Conseqüências. **In: 7° Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário**, CD-ROM, Porto Seguro, BA.

19 ANOS DE MONITORAMENDO DA BAIA DOS GOLFINHOS DO PARQUE NACIONAL MARINHO DE FERNANDO DE NORONHA

Silva-Júnior, J. M.

Centro Mamíferos Aquáticos/ICMBio, Vila do Boldró, Fernando de Noronha, PE, 53990-000, Jose-Martins.Silva-Junior@icmbio.gov.br

RESUMO

A Baía dos Golfinhos do Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha é frequentada regularmente por alta concentração de golfinhos-rotadores, que entram na enseada para descansar, reproduzir-se, cuidar dos filhotes e refugiar-se de tubarões. O Monitoramento da Baía dos Golfinhos consistiu no registro da ocupação da área pelos rotadores, quantificada pela presença/ausência, frequência e tempo de permanência dos golfinhos na enseada, realizado entre 1^0 de janeiro de 1991 e 31 de dezembro de 2009, com esforço amostral em 3.906 dias, totalizando 31.861 horas e 24 minutos de observação. Em 95,26% dos dias de estudo, agrupamentos de 2 e 2046 de golfinhos-rotadores entraram na enseada (X=366,33; DP=274,30; N=3.467). O tempo médio de permanência dos golfinhos na enseada por dia foi de 5hrs. e 44mins. (DP=3hrs. e 35mins.; N=3193). Foram registradas 28.872 passadas de barcos de turismo defronte à Baía dos Golfinhos em 3.176 dias de estudo, sendo a média diária de 9,09 (DP=7,02). Enquanto que a presença e a freqüência dos golfinhos-rotadores na Baía dos Golfinhos vêm se mantendo constante ao longo dos anos, observou-se uma correlação negativa (r=-0,120; p=0,005) entre o tempo de permanência dos golfinhos-rotadores na Baía dos Golfinhos e o tráfego de embarcações defronte à enseada.

Palavras chave: cetáceos, ecologia comportamental, uso de habitat.

INTRODUÇÃO

A distribuição dos mamíferos marinhos está em função da associação de vários fatores, como: demográficos (abundância, idade, estrutura sexual da população, status reprodutivo e ciclo de vida do indivíduo); evolutivos (morfologia, fisiologia e comportamento); ecológicos (produção biológica, distribuição de presa e predador e competição); habitat (temperatura d´água, salinidade, densidade profundidade da termoclina, tipo de substrato e batimetria); e antropogênicos (poluição química e sonora, mortalidade acidental e caça). Esta distribuição normalmente apresenta ciclos sazonais, respondendo a flutuações de parâmetros como temperatura e distribuição de presa (FORCADA, 2000).

WHITEHEAD *et al.* (2000) apresentam a compilação de vários estudos, onde o tamanho médio dos agrupamentos de 39 espécies de odontocetos está entre 2 para toninha (*Pontoporia blenvillei*) e 255 para golfinho-comum (*Delphinus delphis*). Para golfinhos do gênero *Stenella*, tal estudo aponta os seguintes tamanhos médios de agrupamentos: 252 para *S. attenuata*, 252 *S. frontalis*, 152 para *S. coeruleoalba*, 125 para *S. longirostris* e 125 para *S. clymene*.

ÖSTMAN-LIND *et al.* (2004) relatam que o número de golfinhos-rotadores (*Stenella longirostris*) encontrados em 38 agrupamentos no Havaí oscilaram de 1 a 175, com média de 58,5 por agrupamento.

A Baía dos Golfinhos do Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha é frequentada regularmente por alta concentração de golfinhos-rotadores, que entram na enseada para descansar, reproduzir-se, cuidar dos filhotes e refugiar-se de tubarões (SILVA-JR., 1996). Estes animais são monitorados e estudados quanto aos aspectos de ocupação de habitat e ecologia comportamental continuamente desde 1990, como parte das atividades de pesquisa do Projeto Golfinho Rotador.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo consiste na Baía dos Golfinhos, localizada a sota-vento da ilha principal do Arquipélago de Fernando de Noronha (03º49'S; 32º24'W), dentro do Parque Nacional. Esta é a enseada de águas mais transparentes, calmas e profundas do Arquipélago.

O Monitoramento da Baía dos Golfinhos consistiu no registro da ocupação da área pelos rotadores, quantificada pela presença/ausência, freqüência e tempo de permanência dos golfinhos na enseada.

Foi considerado um dia de presença de rotadores na Baía dos Golfinhos quando, ao menos um golfinho passava por dentro dos limites das bóias que delimitam a enseada. A frequência foi obtida por meio do somatório das contagens dos golfinhos que entraram na Baía. Durante a entrada dos rotadores, miravam-se os binóculos na frente do primeiro golfinho do grupo e, à medida que os rotadores passavam pelo campo dos binóculos, registrava-se cada indivíduo com um contador mecânico. Olhando o local de entrada dos rotadores do Mirante dos Golfinhos, o campo circular delimitado pelos binóculos tem um diâmetro de aproximadamente 20 metros, que abrange toda a largura da fila de entrada dos golfinhos. Nessa distância, os rotadores respiram de uma a três vezes, pois eles permanecem mais tempo na superfície do que submersos quando entram em baías de descanso (NORRIS et al., 1980). O tempo de permanência dos golfinhos na enseada foi definido como a diferença entre o horário de saída e de entrada dos rotadores na enseada, descontando o tempo em que a Baía ficou sem golfinhos, durante os movimentos de zig-zag dos animais.

Os dados analisados neste trabalho foram coletados entre 1^0 de janeiro de 1991 e 31 de dezembro de 2009, com esforço amostral em 3.906 dias, totalizando 31.861 horas e 24 minutos de observação, sendo que em 54% deste tempo foi observando diretamente os golfinhos.

Para quantificar a ocupação da Baía pelos rotadores, foram realizadas observações de ponto fixo do Mirante dos Golfinhos, de onde se tem a visão total da enseada, em seis dias por semana, da alvorada até uma hora após a saída do último golfinho (das 5h30min às 18h). As observações foram feitas com o auxílio de binóculos, com aumentos de 7x35mm a 20X50mm, e as contagens com uso de contador manual de produção.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A ocupação da Baía dos Golfinhos apresentou os seguintes resultados. Em 3.906 dias de estudo, não entrou nenhum golfinho na enseada em 185 dias e em 95,23% dos dias entraram agrupamentos de golfinhos-rotadores na enseada. Nos 3.467 dias em que foi possível contar os golfinhos entrando na enseada, a frequência máxima diária oscilou entre 2 e 2.046 indivíduos, com média diária de 363,33 (DP=274,30).

Em 3.537 dias em que foi possível observar a chegada dos golfinhos na enseada, o horário de entrada do primeiro golfinho variou entre 4h58min e 15h (X=6hrs. e 21mins.; DP=0,53mins.). Em 125 dias os golfinhos-rotadores entraram antes do amanhecer na Baía dos Golfinhos. Dos 1.253.083 golfinhos registrados entrando na Baía dos Golfinhos ao longo do estudo, 51% dos indivíduos chegaram por leste, 35% por oeste e 14% entraram por norte, em relação à enseada.

O horário de saída do último golfinho variou entre 5h50min e 18h40min (X=13hrs. e 21mins.; DP=2hrs. e 59mins.; N=3.433) e em nenhum dia foi observada a presença dos golfinhos após o pôr-do-sol. Dos 11.041.798 rotadores registrados saindo na Baía dos Golfinhos ao longo do estudo, 85% dos indivíduos saíram por leste, 11% saíram por oeste e 4% saíram por norte.

Nos 3.193 dias em que foi possível definir o tempo de permanência dos golfinhos na enseada, os valores variaram de 1min. a 12 horas e 45 minutos (X=5hrs. e 44mins.; DP=3hrs. e 35mins.; N=2127). Observou-se uma clara diminuição do tempo de permanência dos rotadores na Baía dos Golfinhos ao longo dos anos de estudo, principalmente a partir de 2003.

Foram registradas 28.872 passadas de barco defronte à Baía dos Golfinhos em 2.665 dias de estudo, sendo a média de tráfego diária de 9,09 (DP=7,02). Em 131 dias não ocorreram passeios de barco e o número máximo de passadas defronte à enseada no mesmo dia foi de 60 vezes. Observou-se um acréscimo no tráfego de embarcações defronte à Baía dos Golfinhos, principalmente a partir de 2003, com picos nos anos de 2005 a 2008, anos em que Fernando de Noronha recebeu maior número de turistas, 89.655, 86.951, 65.107, 71.044 e 67.055 visitantes, respectivamente.

O gráfico (Fig. 01) ilustra a correlação negativa observada (r=-0,120; p=0,005) entre o tempo de permanência dos golfinhos-rotadores na Baía dos Golfinhos e o tráfego de embarcações defronte à enseada.

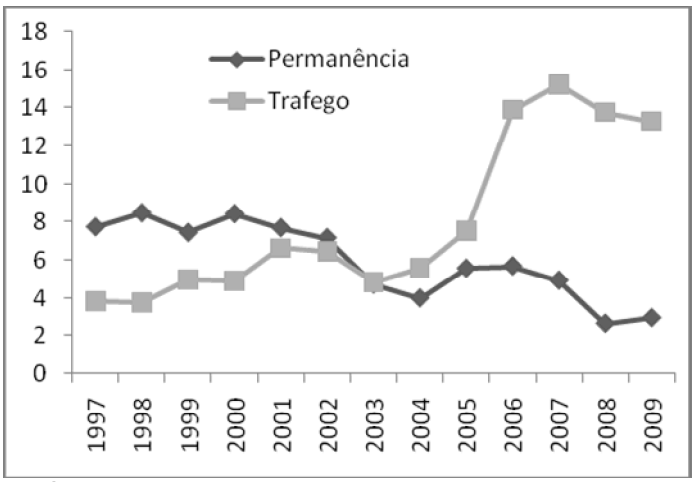


Figura 01 – Médias diárias das horas de permanência dos golfinhos-rotadores e do número de passadas de embarcações defronte à Baía dos Golfinhos entre 1997 e 2009.

CONCLUSÕES

A presença e a frequência dos golfinhos-rotadores na Baía dos Golfinhos vem se mantendo constante ao longo dos anos, mas o tempo de permanência deles na enseada vem decrescendo, provavelmente em função do crescimento do turismo náutico em Fernando de Noronha, assim, novas e contínuas medidas de manejo "in situ" dos golfinhos-rotadores em Fernando de Noronha se fazem necessárias a fim de minimizar o impacto negativo do tráfego de embarcações no Arquipélago.

REFERÊNCIAS

FORCADA, J. 2002. Distribuition. In: PERRIN, W. F.; WÜRSIG B.; THEWISSEN, J. G. M. (Eds.) ***Encyclopedia of marine mammals***. San Diego: Academic Press. P. 327-333.

NORRIS, K.; DOHL, T. P. 1980. Behavior of the Hawaiian Spinner Dolphin *S. longirostris*. ***Fishery Bulletin***, v. 77, n. 4, p. 821-849.

OSTMAN-LIND, J.; DRISCOLL-LIND, A.; Rickards, S.H. 2004.Delphinid abundance, distribution and habitat use off the western coast of the Island of Hawaii. ***NMFS Southwest Fisheries Science Center Administrative Report***. LJ-04-02C. 28 pp.

SILVA-JR., J. M. 1996. **Aspectos do Comportamento do Golfinho-rotador, *Stenella longirostris* (Gray, 1828), no Arquipélago de Fernando de Noronha**. Recife: UFPE, 1996. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 131 pp.

WHITEHEAD, H.; MANN, J. 2000. Female Reproductive Strategies of Cetaceans. In: MANN, J.; CONNOR; R., C.; TYACK, P. L.; WHITEHEAD, H. (Eds.). ***Cetacean Societies***. Chicago: The University of Chicago Press. P. 219-246.

PROJETO GOLFINHO ROTADOR: A CONSTRUÇÃO DE UM PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO OCEÂNICA EM 20 ANOS

Silva-Júnior, J. M.

Centro Mamíferos Aquáticos/ICMBio, Vila do Boldró, Fernando de Noronha, PE, 53990-000, Jose-Martins.Silva-Junior@icmbio.gov.br

RESUMO

A alta frequência de golfinhos-rotadores, a falta de conhecimento sobre estes animais, a eminência do crescimento desordenado do turismo náutico em Fernando de Noronha foi a principal razão da criação do Projeto Golfinho Rotador (PGR) em 1990, que tem a missão de desenvolver ações de pesquisa, educação ambiental e envolvimento comunitário em prol da conservação dos golfinhos-rotadores, de Fernando de Noronha e da biodiversidade marinha. O PGR é uma ação conjunta do Centro Mamíferos Aquáticos/ICMBio e do Centro Golfinho Rotador, com patrocínio da Petrobras. O PGR executa suas ações por meio de três programas: pesquisa, educação ambiental e envolvimento comunitário. O Programa de Pesquisa consiste no estudo da história natural dos golfinhos-rotadores por meio de sete subprogramas: ocupação e distribuição de cetáceos, ecologia comportamental, catalogação dos golfinhos, caracterização genética, interação do turismo com os golfinhos, comportamento trófico e Rede de Encalhes de Mamíferos Aquáticos. O Programa de Educação Ambiental tem suas ações divididas de acordo com o público alvo: população local e visitantes. O Programa de Envolvimento Comunitário é executado por meio de três subprogramas: Capacitação Profissional, Gestão Participativa de Fernando de Noronha e Apoio Esportivo e Cultural. Nos seus 20 anos, o Projeto Golfinho Rotador apresentou vários resultados positivos para os rotadores, para a população noronhense, para os visitantes e para a comunidade científica, entre os quais destacamos que a probabilidade de se encontrar golfinhos em Fernando de Noronha é a mesma desde 1990, demonstrando que os esforços de conservação do IBAMA, do ICMBio e do Projeto Golfinho Rotador têm dado certo. Acredito que o Projeto Golfinho Rotador tenha conseguido se implantar na comunidade noronhense, científica e ambientalista, faltando agora diversificar suas ações e manter os logros conseguidos.

Palavras chave: Fernando de Noronha, conservação, cetáceos.

INTRODUÇÃO

A alta frequência de golfinhos-rotadores, a falta de conhecimento sobre estes animais, a eminência do crescimento desordenado do turismo náutico em Fernando de Noronha, bem como a aspiração de mais de 10 anos para viver no Arquipélago e minha situação de recém formado em Oceanografia e desempregado, me levaram em 23 de agosto de 1990 a criar o Projeto Golfinho Rotador (PGR), , do qual sou coordenador desde então.

A missão do Projeto Golfinho Rotador é desenvolver ações de pesquisa, educação ambiental e envolvimento comunitário em prol da conservação dos golfinhos-rotadores, de Fernando de Noronha e da biodiversidade marinha.

Em setembro de 1992, a equipe executora do Projeto Golfinho Rotador criou uma instituição não governamental exclusivamente para os golfinhos, o Centro Golfinho Rotador (CGR), do qual eu, José Martins, fui Diretor Presidente até 2004, quando passei a ser o Coordenador Executivo e Flávio Lima assumiu a cadeira de Presidente do Conselho Deliberativo. O CGR é uma instituição privada, sem fins lucrativos, de caráter científico-ambiental, sediada em Fernando de Noronha. As instituições públicas participaram do PGR apenas com apoio institucional até 2007, quando ingressei por concurso público no Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e fui removido para a Base Avançada do Centro Mamíferos Aquáticos em Fernando de Noronha, transformando o Projeto Golfinho Rotador em uma ação conjunta do Centro Mamíferos Aquáticos e do Centro Golfinho Rotador, com patrocínio da Petrobras.

O objetivo deste trabalho é apresentar à comunidade oceanográfica um breve relato dos esforços de um oceanógrafo para construção em 20 anos de um programa de conservação ambiental oceânico, conforme detalhado por SILVA-JR (2010).

MATERIAIS E MÉTODOS

Em função de fatores como disponibilidade de recursos financeiros, de equipamentos, de espaço para alojamento e de equipe, o Projeto Golfinho Rotador foi incorporando aos poucos novas etapas metodológicas. Atualmente já conseguimos atingir o mínimo necessário do que consideramos para ser um programa de conservação da natureza, desenvolvendo atividades de pesquisa científica, orientação à visitação, criação de legislação específica, fiscalização ao cumprimento da legislação, educação ambiental e envolvimento comunitário.

O Projeto Golfinho Rotador executa suas ações por meio de três programas: pesquisa, educação ambiental e envolvimento comunitário. A seguir detalharei estes programas com as informações necessárias para entender como atingimos nossos resultados científicos.

O Programa de Pesquisa do Projeto Golfinho Rotador consiste no estudo da história natural dos golfinhos-rotadores por meio de setes subprogramas: ocupação e distribuição de cetáceos, ecologia comportamental, catalogação dos golfinhos, caracterização genética, interação do turismo com os golfinhos, comportamento trófico e Rede de Encalhes de Mamíferos Aquáticos.

A ocupação e a distribuição dos cetáceos consiste no registro da ocupação dos cetáceos ao longo do Mar de Dentro do Arquipélago de Fernando de Noronha, em especial na Baía dos Golfinhos (3.906 dias; 31.861 horas e 24 minutos de observação), na Baía de Santo Antônio e nas Ilhas Secundárias (781 dias; 440 horas). A ecologia comportamental é estudada em observações subaquáticas em mergulho livre (1.188 mergulhos; 555 horas e 12 minutos) e de ponto fixo do Mirante dos Golfinhos (3.906 dias; 31.861 horas e 24 minutos de observação).

A catalogação dos golfinhos por meio de registros fotográficos e videográficos, obtidos em mergulhos livres e à bordo de barcos, utilizando-se de métodos de identificação de pequenos cetáceos, tem 10 mil fotografias de golfinhos e o catálogo conta com cerca de mil rotadores identificados.

Para caracterização genética utilizou-se de análises genéticas de microssatélite e mitocondrial, com amostragem de pele por esfregaço em 28 dias de pesquisa, atingindo 102 golfinhos amostrados. A interação do turismo com os golfinhos ocorre por meio da análise das respostas comportamentais dos mesmos à presença de mergulhadores e de barcos, bem como pela quantificação da importância econômica do turismo de observação de cetáceos em Fernando de Noronha. As observações foram realizadas em mergulho livre e barcos turísticos (332 saídas; 696 horas) e de pontos fixos (3.906 dias; 31.861 horas e 24 minutos de observação). As informações sobre o comportamento trófico dos golfinhos-rotadores na região de Fernando de Noronha foram obtidas através dos seguintes métodos: entrevistas com pescadores locais e navegantes que viajaram pela área de estudo; análise dos conteúdos alimentares de cadáveres de *Stenella longirostris* encontrados; análise de regurgitos e fezes dos rotadores durante os mergulhos na Baía dos Golfinhos; saídas nos barcos de pesca para as áreas de alimentação dos rotadores; análise de conteúdos alimentares de atuns encontrados enquanto se alimentavam com os rotadores. O Projeto Golfinho Rotador, por meio do Centro Golfinho Rotador, é uma das instituições fundadoras e membro do Comitê Gestor da Rede de Encalhes de Mamíferos Aquáticos do Nordeste (REMANE).

O Programa de Educação Ambiental do Projeto Golfinho Rotador tem foco na temática marinha e nas inter-relações ecológicas deste ecossistema com o cotidiano da população local e dos visitantes e tem suas ações divididas de acordo com o público alvo: local e visitantes.

Com os ilhéus, a educação ambiental consiste na realização de atividades de percepção, sensibilização e conscientização com a comunidade em geral, com prestadores de serviços turísticos e com alunos da Escola Arquipélago Fernando de Noronha (Escola FN). O PGR de 1991 a 1992 teve um programa de rádio com enfoque ambiental na Rádio Fernando de Noronha FM. Com os prestadores de serviços turísticos do Parnamar-FN e da APA-FN foram realizados debates ambientais com vários segmentos, como condutores de visitantes, proprietários e motoristas de veículos de transporte terrestre, proprietários e tripulantes de embarcações turísticas e proprietários das empresas, condutores de mergulho autônomo e proprietários e funcionários das pousadas. Com os alunos da Escola FN aconteceram oficinas ambientais (499 oficinas teóricas com 6.131 alunos; 108 oficinas com 2.108 alunos), fomos responsável pela Disciplina de Educação Ambiental e executamos as Férias Ecológicas nos anos 1996, 2001, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008 e 2009, programa com ações educativas ambientais com estudantes da ilha nas férias escolares que atingiram 565 alunos e 42 monitores. Para os turistas, mantemos um programa de sensibilização e orientação ambiental nos pontos mais visitados de Fernando de Noronha: Porto Santo Antônio (191 dias; 736 horas

e 50 minutos, 35.820 turistas), Baía do Sueste (67 dias; 253 horas e 48 minutos; 4.165 turistas) e Mirante dos Golfinhos (3.906 dias; 31.861 horas e 24 minutos; 185.552 visitantes).

O Programa de Envolvimento Comunitário é executado por meio de três subprogramas: Capacitação Profissional, Gestão Participativa do Arquipélago e Apoio Esportivo e Cultural.

A capacitação dos jovens locais para o mercado de ecoturismo ocorre por meio da realização gratuita de cursos de formação em profissões relacionadas ao turismo local, como instrutor de mergulho autônomo, ecoturismo, informática e conversação em inglês. Ao todo foram 39 cursos profissionalizantes, com 1.854 inscritos. O PGR, por meio do CGR, é membro titular dos Conselhos de Turismo, de Assistência Social e de Educação, bem como dos Conselhos Gestores do Parque Nacional Marinho e da Área de Proteção Ambiental de Fernando de Noronha, dos quais foi responsável pela implantação das Secretarias Executivas pelos primeiros seis anos. O PGR é um dos maiores patrocinadores das atividades culturais e esportivas da comunidade noronhense, apoiando a Associação Noronhense de Surf, a Escola de Judô de Fernando de Noronha, o Corpo de Bombeiros, o grupo Capoeira Noronha, o grupo Maracatu Nação Noronha e o Grupo de Cultura Dona Nanete

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nos seus 20 anos, o Projeto Golfinho Rotador apresentou vários resultados positivos para os rotadores, para a população noronhense, para os visitantes e para a comunidade científica, entre os quais destacamos: divulgar e estimular o turismo para observação de golfinhos; aumentar o grau de informação dos condutores de visitantes sobre os golfinhos; aumentar a consciência dos ilhéus e visitantes quanto à necessidade de se preservar os golfinhos e o planeta de maneira em geral; propor, divulgar e fiscalizar a criação de normas de conservação aos cetáceos e a Fernando de Noronha, como a Portaria do IBAMA n° 05/1995, que define normas específicas para evitar o molestamento dos golfinhos-rotadores em Fernando de Noronha; descobrir e divulgar que o descanso é a principal utilização da Baía dos Golfinhos pelos rotadores; descrever para a espécie *Stenella longirostris* os comportamentos de descanso, reprodução, guarda e amamentação em ambiente natural; definir e correlacionar parâmetros ambientais com a presença de golfinhos na Baía; qualificar e quantificar a taxa de ocupação da Baía dos Golfinhos pelos golfinhos-rotadores ao longo de 20 anos correlacionar esta taxa com parâmetros ambientais e com as perturbações do turismo náutico.

A probabilidade de se encontrar golfinhos em Fernando de Noronha é a mesma desde 1990, demonstrando que os esforços de conservação do IBAMA, do ICMBio e do Projeto Golfinho Rotador têm dado certo, apesar de já começarmos a ver algumas alterações quanto ao tempo de permanência dos rotadores na Baía dos Golfinhos.

O Programa Férias Ecológicas vem despertando a consciência ambiental e tem melhorado a auto-estima das crianças e adolescentes noronhenses. O principal resultado atingido pelas atividades de educação ambiental com os prestadores de turismo foi sua inserção nas discussões sobre temas ambientais.

O Programa de Capacitação Profissional tem melhorado a qualidade dos serviços oferecidos em ecoturismo e fornece subsídios para a população noronhense construir uma sociedade sustentável em Fernando de Noronha.

CONCLUSÕES

Acredito que o Projeto Golfinho Rotador tenha conseguido se implantar na comunidade noronhense, científica e ambientalista, faltando agora diversificar mais suas ações e manter os logros conseguidos, dando continuidade à sua sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

SILVA-JR., J. M. 2010. **Os golfinhos de Noronha**. São Paulo: Bambu Editora. 192 p.

ANÁLISE MORFOMÉTRICA DA POPULAÇÃO DE *Excirolana armata*, AO LONGO DA PRAIA DO CASSINO, RIO GRANDE, RS, BRASIL

Jung, B. M.[1]; Lima, T. M.[2]; Kersanach, R.[3]; Lopes-Leitzke, E. R.[4]

[1]Universidade Federal do Rio Grande, Instituto de Oceanografia, Avenida Itália, Km 08, Caixa Postal 474, Rio Grande, RS, Brasil, CEP 96201-900, e-mail: barbara.jung@hotmail.com. [2]Universidade Federal do Rio Grande, Instituto de Oceanografia, Avenida Itália, Km 08, Caixa Postal 474, Rio Grande, RS, Brasil, CEP 96201-900, e-mail: tabata_lima@hotmail.com. [3]Universidade Federal do Rio Grande, Instituto de Oceanografia, Avenida Itália, Km 08, Caixa Postal 474, Rio Grande, RS, Brasil, CEP 96201-900, e-mail: dmbralf@furg.br. [4]Universidade Federal do Rio Grande, Instituto de Ciências Biológica, Avenida Itália, Km 08, Caixa Postal 474, Rio Grande, RS, Brasil, CEP 96201-900, e-mail: elisleitzke@gmail.com.

RESUMO

O gênero *Excirolana* contém 15 espécies descritas, das quais cinco são registradas para o sul da América do Sul. No Brasil, apenas as espécies *E. armata* e *E. braziliensis* são registradas, sendo que *E. armata* possui uma distribuição limitada ao Atlântico Ocidental onde o limite Norte é Rio de Janeiro, Brasil e o limite Sul a Bahía Fracasso, Argentina. A praia do Cassino é uma praia arenosa com extensão de 220 km, estendendo-se do Município de Rio Grande até o Município de Chuí. Coletas mensais estão sendo realizadas em quatro estações equidistantes (20 km) localizadas ao sul do Balneário Cassino, desde outubro de 2009. Os organismos são coletados com um tubo de PVC com 250 mm de diâmetro enterrados à 15 cm de profundidade. A areia é peneirada por uma malha de 500 • m e os indivíduos retirados com pinça e fixados em álcool 96º. Em laboratório, cerca de 40 exemplares de cada estação amostral foram separado para a verificação do sexo e morfometria. Com auxílio de uma ocular micrométrica, oito caracteres morfológicos foram medidos. Até o momento, 315 indivíduos foram coletados (55 machos e 260 fêmeas). O comprimento total médio dos machos foi 6,0 mm (± 0,9 mm) e o das fêmeas foi 6,0 mm (± 1,6 mm). Dos oito caracteres medidos, a largura do rostro, o comprimento do flagelo da antênula e o comprimento do exópodo do urópodo não mostraram diferenças estatísticas ($p > 0,05$). Indivíduos amostrados na estação 20 km são significativamente maiores do que os indivíduos das demais estações de coleta, em relação ao comprimento total, largura da carapaça, diâmetro dos olhos, comprimento do flagelo e do último articulo da antena ($p < 0,05$).

Palavras chave: Isopoda, morfometria, Cirolanidae, Excirolana armata

INTRODUÇÃO

O gênero *Excirolana* Richardson, 1912 contém 15 espécies descritas, das quais cinco são registradas para o sul da América do Sul: *E. armata* (Dana, 1853), *E. braziliensis* Richardson, 1912, *E. chilensis* Richardson, 1912, *E. hirsuticauda* Menzies, 1962 e *E. monodi* Carvacho, 1977 (CARDOSO & DEFEO, 2003). De acordo com PIRES-VANIN (1998), no Brasil são registradas as espécies *E. armata* e *E. braziliensis* e *E. carangis* (van Name, 1920). *E. armata* possui uma distribuição limitada ao Atlântico Ocidental onde o limite Norte é Rio de Janeiro, Brasil e o limite Sul a Bahía Fracasso, Província de Chubut, Argentina (RIBETTI & ROCCATAGLIATA, 2006).

Espécies deste gênero podem compor em torno de 30% da fauna bentônica intersticial do médio litoral de praias (NEVES *et al*., 2007; NEVES & BEMVENUTI, 2006). *Excirolana armata* ocupa o médio litoral inferior até o limite superior do "swash" ou um pouco acima (NEVES *et al*., 2007; NEVES & BEMVENUTI, 2006), sendo a espécie predominante nas praias do litoral gaúcho (DEALAVA & DEFEO, 1991; NEVES *et al*., 2007).

Os poucos estudos realizados com *Excirolana armata*, se concentram em análises sobre dinâmica de população e a distribuição dos organismos em praias arenosas da Argentina e Uruguai (DEALAVA & DEFEO, 1991; THOMPSON & BOCK, 2007). No Brasil, a espécie foi utilizada para pesquisas sobre a fisiologia do grupo (GENOFRE & DOS SANTOS FILHO, 1981; BARCAROLLI & BIANCHINI, 2008). Nada se conhece a respeito da estrutura morfológica de *E. armata*.

O deságue de água doce pode vir a ser uma potencial barreira ecológica para *E. armata*, indicando que populações ao longo da área de distribuição geográfica podem ser, no mínimo, morfotipos distintos ou até mesmo um complexo de espécies. Desta forma, o trabalho

tem por objetivo analisar a estrutura morfométrica da população de *Excirolana armata*, ao longo da Praia de Cassino, Rio Grande do Sul, Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

A praia do Cassino é uma praia arenosa com extensão de 220 km, estendendo-se do Município de Rio Grande até o Município de Chuí. Possui variabilidade nas suas características morfológicas, podendo ser uma praia caracteristicamente dissipativa até uma forma intermediária de dissipativa/refletiva (PEREIRA & CALLIARI, 2005).

Coletas mensais estão sendo realizadas em quatro estações equidistantes (20 km) localizadas ao sul do Balneário Cassino (Estação 20: 32°19.641'S/52°17.211'W; Estação 40: 32°29.536'S/52°22.402'W; Estação 60: 32°39.932'S/52°25.960'W; Estação 80: 32°50.440'S /52°29.067'W), desde outubro de 2009. Estas estações são delimitadas através do posicionamento de um transect perpendicular a costa e os pontos definidos a cada cinco metros.

Os organismos são coletados com um tubo de PVC com 250 mm de diâmetro enterrados à 15 cm de profundidade. A areia é peneirada por uma malha de 500 • m. e os indivíduos retirados com pinça e fixados em álcool 96º.

Em laboratório, cerca de 40 exemplares de cada estação amostral é separado para a verificação do sexo e a morfometria. Com auxílio de uma ocular micrométrica, oito caracteres morfológicos são medidos: 1) comprimento total; 2) largura do cefalotórax; 3) diâmetro dos olhos; 4) largura do rostro; 5) comprimento do flagelo da antênula; 6) comprimento do flagelo da antena; 7) comprimento do último artículo do flagelo da antena e 8) comprimento do exópodo do urópodo, segundo a metodologia proposta por WEINBERG & STARCZAK (1988; 1989); LESSIOS & WEINBERG (1994) e LESSIOS *et al*. (1994).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Até o momento, 315 indivíduos foram coletados (55 machos e 260 fêmeas). O comprimento total médio dos machos foi 6,0 mm (+- 0,9 mm) e o das fêmeas foi 6,0 mm (+- 1,6 mm). RIBETTI & ROCCATAGLIATA (2006), através da análise de espécimens provenientes de Puerto Quequén, Argentina, observaram que os machos e fêmeas apresentaram, respectivamente, comprimentos totais médios de 6,1 mm e 9,6 mm. Pode-se então, sugerir que, as fêmeas de *E. armata* coletadas na Praia do Cassino, Brasil, são menores que as encontradas na Argentina. Padrão semelhante foi observado na analise de indivíduos da *E. braziliense*s na costa atlântica ocidental e pacífica oriental entre os paralelos 9ºN e 39ºS(CARDOSO & DEFEO, 2004)

Dos oito caracteres medidos para a análise morfométrica da população de *E. armata* ao longo das estações de coleta, três deles não mostraram diferenças estatísticas ($p > 0,05$), sendo eles a largura do rostro, o comprimento do flagelo da antênula e o comprimento do exópodo do urópodo. No entanto, WEINBERG & STARCZAK (1989), afirmam que os caracteres que apresentaram maior influência na caracterização morfométrica de *E. braziliensis* foram a largura do rostro, o comprimento do flagelo da antênula e o comprimento do último artículo do flagelo da antena.

Através da ANOVA (one-way), observa-se diferenças estatísticas nas médias do comprimento total ($p = 0,0020$), do comprimento do flagelo da antena ($p = 0,0039$) e do comprimento do último artículo da antena ($p = 0,0002$).

O teste de Tukey mostra que os indivíduos da estação 20 possuem comprimentos totais (6,35 mm), flagelo antenar (2,03 mm) e comprimentos do último artículo do flagelo da antena (0,15 mm) significativamente maiores que os indivíduos das demais estações ($p < 0.05$). Por outro lado, os animais coletados na estação 40, apresentam estes caracteres estatisticamente menores que os demais ($p < 0,05$).

Quanto à largura do cefalotórax e o diâmetro dos olhos, os animais da estação 20 também apresentam estes caracteres (2,0 mm e 0,45 mm, respectivamente) maiores que os demais ($p < 0,05$). No entanto, através do teste de Tukey, os indivíduos com largura da carapaça (1,75 mm) e diâmetro dos olhos (0,40) menores são os coletados na estação 80 ($p < 0.05$).

Indivíduos amostrados na estação 20 km são significativamente maiores do que os indivíduos das demais estações de coleta, indicando que populações ao longo da área de distribuição geográfica podem ser, no mínimo, morfotipos distintos.

CONCLUSÕES

A análise morfométrica mostra-se uma ferramenta capaz de identificar diferenças entre os indivíduos distribuídos ao longo de um trecho de 80 km na Praia do Cassino, Rio Grande do Sul, Brasil.

Caracteres como largura do rostro, comprimento do flagelo da antênula e comprimento do exópodo do urópodo não apresentam variação entre a população analisada.

Os indivíduos habitantes da estação 20 são significativamente maiores do que os demais indivíduos amostrados, indicando que populações ao longo da área de distribuição geográfica podem ser, no mínimo, morfotipos distintos.

REFERÊNCIAS

BARCAROLLI, I.F. & BIANCHINI, A. 2008. Salinity effect on copper accumlation in the euryhaline isopod, *Excirolana armata*. ***Marine Environmental Research***, **66**(1): 45-45.

CARDOSO, R.S. & DEFEO, O. 2003. Geographical patterns in reproductive biology of the Pan-American sandy beach isopod *Excirolana braziliensis*. ***Marine Biology***, **134**: 573–581.

CARDOSO, R.S. & DEFEO, O. 2004. Biogeographic patterns in life history traits of the Pan-American Sandy beach isopod *Excirolana braziliensi.* ***Estuar. Coast. Shelf. Sci*** **61**:559-568

DEALAVA, A. & DEFEO, O. 1991. Distributional pattern and population dynamics of *Excirolana armata* (Isopoda: Cirolanidae) in Uruguay sandy beach. ***Estuar. Coast. Shelf. Sci.***, **33**: 433-444.

GENOFRE, G.C. & DOS SANTOS FILHO, E.A. 1981. Circadian chromatic rhythm in Excirolana armata (Dana, 1952) (Crustacea, Isopoda). ***Brazilian Journal of Medical and Biological Research***, **14**(4-5): 307-307.

LESSIOS, H.A. & WEINBERG, J.R. 1994. Genetic and morphological divergence among morphotypes of the isopod *Excirolana* on the two sides of the Isthmus of Panamá. ***Evolution***, **48**(3): 530-548.

LESSIOS, H.A.; WEINBERG, J.R. & STARCZAK, V.R. 1994. Temporal variation in populations of the marine isopod *Excirolana*: How stable are gene frequencies and morphology? ***Evolution***, **48**(3): 549-563.

NEVES, F.M. & BEMVENUTI, C.E. 2006. Spatial distribution of macrobenthic fauna on three sandy beaches from northern Rio Grande do Sul, Southern Brazil. ***Bra. J. Oceanogr.***, **54**(2): 135-145.

NEVES, L.P. *et al.* 2007. Zonation of benthic macrofauna on Cassino Beach, southernmost Brazil. ***Braz. J. Oceanogr.***, **55**(4): 293-307.

PEREIRA, P.S. & CALLIARI, L.J. 2005. Variação morfodinâmica diária da Praia do Cassino, RS, durante os verões de 2002/2003 no setor do terminal turístico. ***Braz. J. Aquat. Sci. Technol.***, **9**(1): 7-11.

PIRES-VANIN, A.M.S. 1998. Marine Isopoda: Anthuridae, Asellota, Flabellifera and Valvifera, *In:* YOUNG, P.S. (ed). Catalogue of Crustacea of Brazil. Rio de Janeiro, ***Museu Nacional***, pp. 605-624.

RIBETTI, V.L. & ROCCATAGLIATA, D. 2006. Redescription of *Excirolana armata* (Dana, 1853) and synonymy of *Cirolana argentina* Giambiagi, 1930 (Crustacea: Isopoda: Cirolanidae). ***Proc. Biol. Soc. 5 Wash.***, **119**(1): 1-14.

THOMPSON, G.A. & BOCK, M.S. 2007.Population dynamic of excirolana armata (Isopoda, cirolanidae) in Buenos Aires beaches, Argentina. ***Revista de Biologia Tropical***, **55**: 131-140.

WEINBERG, J.R. & STARCZAK, V.R. 1988. Morfological differences and low dispersal between local populations of the tropical beach isopod, *Excirolana braziliensis*. ***Bul. Mar. Sci.***, **42**(2): 296-309.

WEINBERG, J.R. & STARCZAK, V.R. 1989. Morfological divergence of Eastern Pacific and Caribbean isopods of a land barrier and the Panamá Canal. ***Mar. Biol.***, **103**: 143-152.

MATERIAL EDUCATIVO PARA CENTROS DE MERGULHO

Spengler, Â.[1]; Moeller, E.[2]; Costa, M.[1]

[1] Laboratório de Ecologia e Gerenciamento de Ecossistemas Estuarinos e Costeiros. Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco. Av. Arquitetura s/n, Cidade Universitária, Recife, PE, Brazil. CEP: 50740-550. Tel/Fax: +55 (81) 2126-7218, 2126-8225, 2126-8227. E-mail: angelaspengler@gmail.com ; mfc@ufpe.br
[2] Moeller Design Group, Canoas – RS. E-mail: eduardomoeller@gmail.com

RESUMO
A atividade de mergulho impacta e é impactada pelos resíduos sólidos marinhos, portanto é necessário que sejam adotadas práticas ambientais corretas. Centros de mergulho de Pernambuco foram estudos quanto a essas práticas, através de entrevistas e observações de suas atividades. Foram identificados pontos que precisam ser aprimorados. Esses pontos foram utilizados para a elaboração de material educativo voltado para os mergulhadores.

Palavras chave: resíduos sólidos marinhos, mergulho, educação ambiental.

INTRODUÇÃO
A atividade de mergulho está em expansão no Brasil, seguindo uma tendência mundial. Existem estudos sobre os danos físicos causados por essa atividade (BARKER *et al.*, 2004; HASLER *et al.*, 2008) e sobre a interação com a biota marinha (VALENTINE *et al.*, 2004). No entanto, não existem estudos, de nosso conhecimento, sobre como os mergulhadores são impactados e impactam o meio ambiente em relação aos resíduos sólidos marinhos.

As atividades de mergulhos normalmente são concentradas pelos centros de mergulho, locais que agregam escolas e operadoras de mergulho. Estes locais oferecem desde cursos básicos até os mais avançados, além de venderem equipamentos e proporcionar atividades sociais para os mergulhadores.

Muitas pesquisas voltam-se para os atores sociais envolvidos nos problemas para solucionar as questões. Porém, nem todas retornam os resultados para as pessoas que foram entrevistadas, não completando o círculo da informação.

O objetivo do presente trabalho foi gerar uma forma de disseminação das sugestões para melhorar a prática dos centros de mergulho em relação à problemática da poluição marinha, principalmente a gerada por resíduos sólidos.

MATERIAIS E MÉTODOS
O estado de Pernambuco, localizado no nordeste brasileiro, apresenta ótimas condições para a prática do mergulho, devido à temperatura da água (• 25ºC) e a boa visibilidade. Recife, a capital do estado, é considerada como a "Capital Brasileira dos Naufrágios", pois possui mais de 60 naufrágios, históricos e intencionais, em um raio de um dia de viagem de ida e volta de barco. Além disso, existem no estado diversos pontos de mergulho em ambientes costeiros de corais. Fernando de Noronha, o principal destino de mergulho do país, pertence a Pernambuco, e atrai um grande número de mergulhadores estrangeiros.

Os 17 centros de mergulho em atividade no estado de Pernambuco foram contados, sendo que 14 concordaram em participar do estudo. Foram realizadas entrevistas geralmente com o proprietário do estabelecimento, sendo as perguntas relacionadas a resíduos sólidos e resíduos sólidos marinhos. Foram também realizadas observações durante as saídas de mergulho no mar, para verificar algumas informações levantadas durante as entrevistas.

A partir dessas informações, foram identificados os pontos que necessitam ser aprimorados, e as práticas que devem ser incorporadas pelos mergulhadores, de todos os níveis de formação.

RESULTADOS E DISCUSSÕES
Como o mergulho é uma atividade internacional e a costa do Brasil atrai um número significativo de mergulhadores de outros países, uma das preocupações foi criar um material educativo possível de ser compreendido por qualquer pessoa. Dessa forma, pensou-se em um

cartaz com informações visuais independentes da língua, com situações comuns para todos os mergulhadores, independente do local de mergulho.
As questões pertinentes a resíduos sólidos marinhos que necessitam de uma maior atenção por parte dos centros de mergulho e dos mergulhadores foram divididas em quatro etapas: ambiente de sala de aula (teórico), marina (pré-operação), barco (operação) e mergulho (prática).

Sala de Aula: as práticas que devem ser adotadas são: teoria sobre conservação do ambiente marinho, incluindo não tocar os organismos nem o fundo (para não ressuspender o sedimento) durante o mergulho; explicações de como se manter equilibrado na horizontal (trimado) e a importância dessa prática para o mergulho; práticas de redução de resíduos sólidos e reciclagem dos mesmos (Fig. 1).

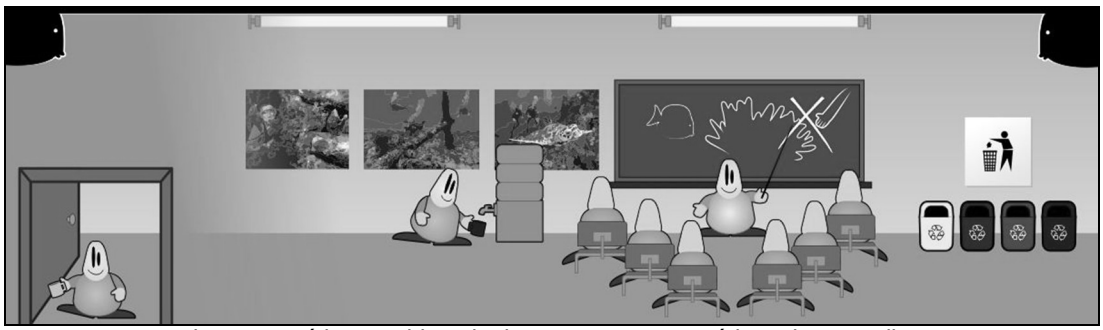


Figura 1. Práticas ambientais durante os cursos teóricos de mergulho.

Marina: nesta etapa que antecede as saídas de mergulho devem ser observados os seguintes pontos: coleta do óleo utilizado pelas embarcações para reciclagem; práticas para a redução de geração de resíduos a bordo, como substituição de copos descartáveis por canecas retornáveis (Fig. 2).

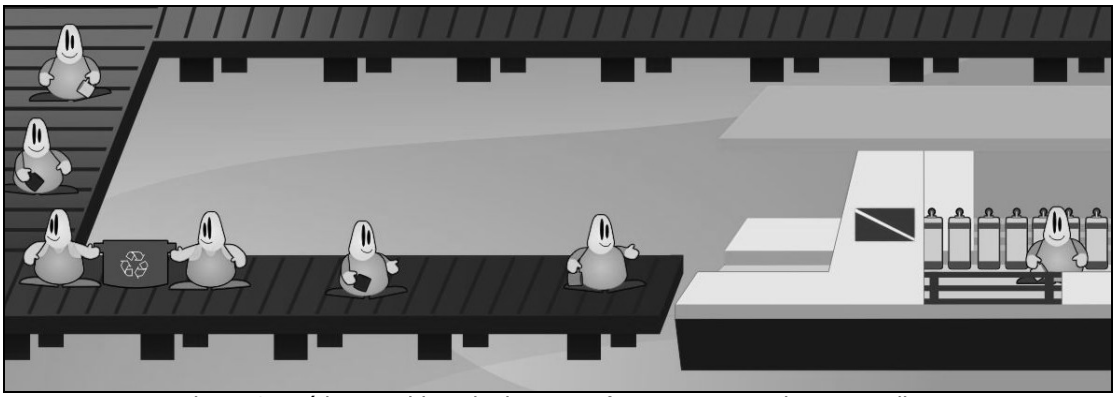


Figura 2. Práticas ambientais durante a fase que antecede o mergulho.

Barco: na fase de viagem até os pontos de mergulho, devem ser verificados: a embarcação deve possuir cestas de lixo separadas para materiais recicláveis e para orgânicos; todo o resíduo que cair no mar, acidentalmente ou não, deve ser recolhido; durante o *briefing*, devem ser enfatizadas as informações sobre a postura correta dos mergulhadores; para evitar danos aos corais, as embarcações devem ser presas a poitas fixas, impedindo assim que as âncoras ressuspendam sedimentos, ou até mesmo danifiquem os corais diretamente (Fig. 3).

Mergulho: essa etapa, da prática do mergulho em si, deve considerar os seguintes pontos: a descida para os pontos de mergulho deve ser feita através de uma corda, evitando assim o desgaste dos mergulhadores em caso de correntes; durante o mergulho, os mergulhadores devem manter-se trimados, para que não toquem o fundo, ressuspendendo os sedimentos, ou causem algum dano aos organismos sésseis; caso algum resíduo sólido marinho seja encontrado, o instrutor de mergulho deve ser avisado, para que o recolha, evitando assim danos à biota (Fig. 4).

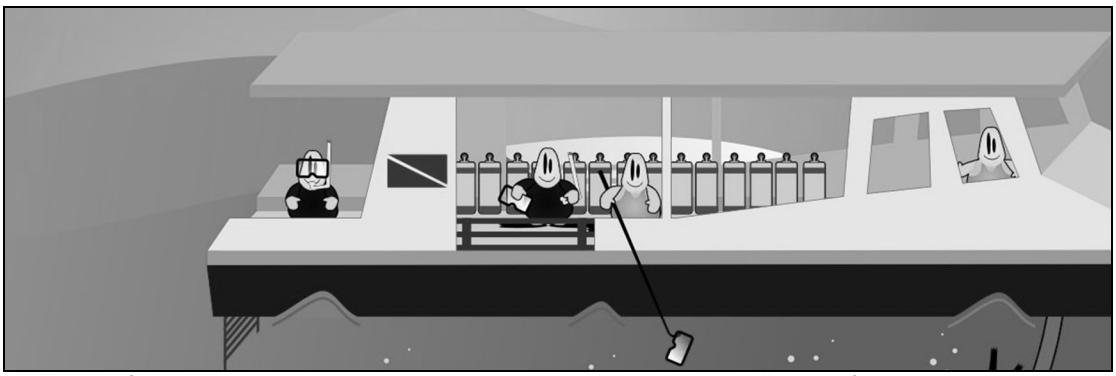


Figura 3. Práticas ambientais realizadas no barco, durante os deslocamentos até os pontos de mergulho.

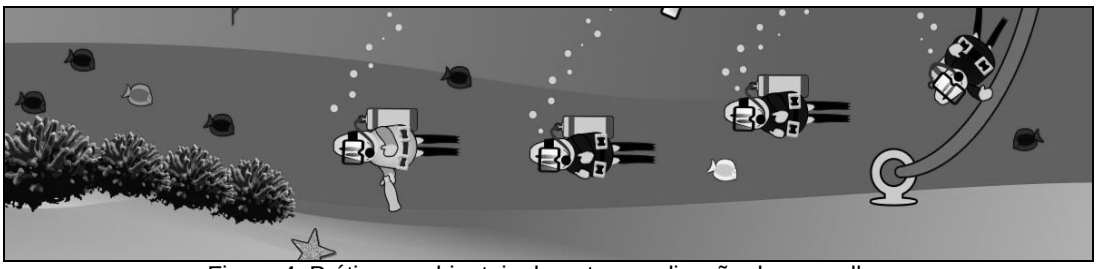


Figura 4. Práticas ambientais durante a realização do mergulho.

A melhora das práticas ambientais nas atividades relacionadas ao mergulho deve envolver, além dos mergulhadores, todas as pessoas empregadas pela indústria do mergulho, principalmente os instrutores e guias de mergulho. São estas pessoas que possuem um relacionamento direto com os mergulhadores e que podem reforçar as atitudes corretas em relação ao meio ambiente (Hasler *et al.*, 2008).

Na maioria dos locais de mergulho de Pernambuco, a problemática dos resíduos sólidos marinhos ainda não é verificada, em grande parte devido ao recolhimento rotineiro de eventuais resíduos que ali se depositam. No entanto, é necessário que essa questão seja discutida, e que os mergulhadores absorvam as boas práticas ambientais para a sua rotina diária, mesmo que essa seja longe do mar.

Um dos principais motivos que atrai os mergulhadores é um ambiente marinho conservado, logo essas pessoas estão abertas para receber informações sobre esse assunto. Foi observado que participantes de um passeio para observação de golfinhos gostam de receber informações sobre o ambiente marinho, e que estariam dispostos a colaborar financeiramente com causas ambientais, além de mudarem potencialmente suas atitudes em relação ao meio ambiente (Lück, 2003). O mesmo pode ser esperado de mergulhadores.

CONCLUSÕES

A utilização de um método visual simples e sem barreiras lingüísticas é uma importante ferramenta para a educação ambiental. Quando o desenvolvimento desse material está associado à pesquisa das carências de uma atividade, o seu potencial de educação é ainda maior e mais efetivo.

REFERÊNCIAS

BARKER, N.H.L.; ROBERTS, C.M. 2004. Scuba diver behavior and the management of diving impacts on coral reefs. ***Biological Conservation*** 120: 481-489.

HASLER, H.; OTT, J.A. 2008. Diving down the reefs? Intensive diving tourism threatens the reefs of the northern Red Sea. ***Marine Pollution Bulletin*** 56: 1788-1794.

LÜCK, M. 2003. Education on marine mammals tours as agent for conservation: but do tourists want to be educated? ***Ocean and Coastal Management*** 46: 943-956.

VALENTINE, P.S.; BIRTLES, A.; CURNOCK, M.; ARNOLD, P.; DUNSTAN, A. 2004. Getting closer to whales – passenger expectations and experiences, and the management of swim with dwarf whale interactions in the Great Barrier Reef. ***Tourism Management*** 25: 647-655.

DADOS PRELIMINARES DAS ETAPAS DO PROCESSO DE GELIFICAÇÃO DE ALGAS: BRANQUEAMENTO

Hellqvist, M. P. de O.[1]; Silva, C. V. M.[2]

[1] Universidade Federal do Ceará (UFC), Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR), mapetronilia@ufc.br e mapetronilia@hotmail.com fone: 33667007
[2] Estudante de Engenharia de Pesca-UFC

RESUMO

As macroalgas podem ser utilizadas diretamente na alimentação humana, na fabricação de ração animal e de fertilizantes agrícolas, assim como na extração de ficocolóides (Agar, carragenana e alginato) de grande interesse econômico. As macroalgas marinhas do gênero *Gracilaria* e *Hypnea* são encontradas abundantemente nas praias do Nordeste e, além disso, existem algumas regiões no litoral cearense em que as comunidades locais fazem cultivos das mesmas. O processo de branqueamento das algas é de suma importância para a obtenção de um Agar, pois a obtenção de um produto incolor facilitará a aplicação de corantes (seja natural ou artificial) ao produto final. Baseados nessas informações foram escolhidos as espécies de algas *Gracilaria americanus*, *Gracilaria cervicornis Hypnea musciformis*. Essas espécies foram coletadas na praia do Náutico, pertencente ao município de Fortaleza (Ceará) e levadas ao Laboratório de Macroalgas (LABOMAR) para serem triadas e passarem por processo de branqueamento. Os resultados mostraram que havia uma relação inversa entre a concentração de hipoclorito de sódio e o tempo de exposição ao sol das algas para o seu branqueamento, bem como, que o branqueamento em um tempo de exposição ao sol e uma concentração varia de acordo com a espécie de alga.

Palavras chave: gelificação, algas, branqueamento

INTRODUÇÃO

Ágar é uma mistura de polissacarídeos, comumente encontrado na parede celular de algas rodofíceas, incluindo as ordens Gelidiales (*Gelidium* e *Pterocladia*) e Gracilariales (*Gracilaria* e *Hydropuntia*). A ordem Gracilaria é muito bem conhecida como a maior fonte do mundo de Agar (MURANO, 1995).

A estrutura ideal de açúcar é um composto de unidades repetitivas de (1,3) D-Galactose e (1,4) 3,6-anidro-L-Galactose (3,6 AG), entretanto a Gracilaria produz uma mistura complexa de Agar tipo galactana contendo nas extremidades diferentes substitutos tais como ésteres de sulfatos, methoxylos e ácido pirúvico. O tipo de substitutos, a quantidade e sua localização afetam as propriedades físicas do gel. A estrutura molecular dos polissacarídeos de Agar, particularmente o tipo e a localização dos ésteres de sulfato, parecem ser específico-específico (CRAIGIE, 1990). A quantidade de sulfatos pode ser diminuída usando antes da produção de Agar uma modificação alcalina adequada. Na China, o hipoclorito de sódio é utilizado rotineiramente para branquear o gel, onde é obtida uma coloração branca do gel.

METODOLOGIA

As algas das espécies *Gracilaria americanus* e *Gracilaria cervicornis* foram coletadas na praia do Náutico localizada no município de Fortaleza do Estado do Ceará e levadas para o Laboratório de Macroalgas do instituto de Ciências do Mar (LABOMAR). No laboratório foi feito a triagem do material que foram, congeladas para ser submetida ao processo de branqueamento.

Processo de Branqueamento

Inicialmente as algas foram pesadas e separadas em amostras para serem submetidas a diferentes concentrações de Hipoclorito de sódio (NaClO), sendo observado o tempo e concentração que as algas apresentavam esbranquiçadas quando expostas ao sol.

Foram testadas as concentrações de 1, 2, 3, 4, 5 e 6% de hipoclorito de sódio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos no processo de branqueamento das espécies de algas *G. americanus*, *G. cervicornis* e *H. musciformis* estão expostos na tabela 1.

Tabela 1 – Dados da concentração de Hipoclorito de sódio e tempo de exposição ao sol para branqueamento das espécies de algas *Gracilaria americanus*, *Gracilaria cervicornis* e *Hypnea musciformis*

Tempo (min)	Espécies																	
	Concentrações de Hipoclorito de sódio (%)																	
	Gracilaria americanus						*Gracilaria cervicornis*						*Hypnea musciformis*					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
30	NB	NB	NB	NB	NB	NB	NB	PB	PB	PB	PB	NO	NB	NO	NB	NB	PB	PB
45	NB	NB	NB	NB	NB	NB	NB	PB	PB	PB	PB	NO	NB	NO	NB	PB	PB	B
60	NB	NB	NB	NB	NB	NB	NB	PB	PB	PB	PB	NO	NB	NO	NB	PB	PB	NO
75	NB	NB	NB	NB	NB	NB	NB	PB	PB	PB	PB	NO	NB	NO	NB	PB	PB	NO
90	NB	NB	NB	NB	NB	NB	NB	PB	PB	PB	PB	NO	NB	NO	PB	PB	B	NO
105	NB	NB	NB	NB	NB	PB	NB	PB	PB	PB	PB	NO	NB	NO	PB	PB	NO	NO
120	NB	NB	NB	NB	PB	PB	NB	PB	PB	PB	PB	NO	NB	NO	PB	PB	NO	NO

(NB) não branqueada (B) branqueada (PB) parcialmente branqueada (NO) Não observado. (1) NaClO 0,025%, (2) NaClO 0,05%, (3) NaClO 0,075%, (4) NaClO 0,1%, (5) NaClO 0,125%, (6) NaClO 0,150%

Pode-se observar na tabela 1 que, levando em consideração duas horas de exposição ao sol, somente a *Hypnea musciformis* apresentou um total branqueamento. As espécies *G. americanus* e *G. cervicornis* mesmo com o aumento da concentração de NaClO e do tempo não se obteve o total branqueamento, muito embora a espécie *G. cervicornis* tenha esbranquiçado parcialmente a partir dos 30 minutos da concentração de NaCLO 0,05%. Os gêneros *Gracilaria* estudados mantinham uma coloração suavemente rosada no "ramo principal" que possui uma espessura mais grossa, estando as ramificações mais finas, totalmente, esbranquiçadas.

CONCLUSÃO

Até o momento, pode-se concluir que:

1. A relação concentração de hipoclorito de sódio e tempo de exposição ao sol, para a obtenção do branqueamento das espécies de algas *G. americanus*, *G. cervicornis* e *H. musciformis*, mantém uma relação inversamente proporcional;
2. O tempo de exposição ao sol e a concentração de hipoclorito para a obtenção do branqueamento da alga varia de acordo com a espécie.

REFERENCIAS

CRAIGIE, J. S.; 1990; Cell walls In: Cole KM, Sheath RG (eds) Biology of the red algae. Cambridge university Press, Cambridge, pp 221-257.

MURANO, E.; 1995; Chemical struture and quality of agars from Gracilaria; J. Appl. Phycol; 7:245-254.

REPRODUCCIÓN DE AVES MARINAS Y SU RELACIÓN CON VARIABLES OCEANOGRÁFICAS EN LAS ISLAS DE JALISCO Y COLIMA, MÉXICO

Hernández-Vázquez, S.[1]; López-Martínez, J. C.[1]; Larios-Martínez, J. A. H.[1]; Rojo-Vázquez, J. A.[1]; Valadez-González, C.[1]

[1]Departamento de Estudios para el Desarrollo Sustentable de Zona Costera, Universidad de Guadalajara. Gómez Farias 82, Melaque, Municipio de Cihuatlán, Jalisco. CP.48980. México. sahernan@costera.melaque.udg.mx

RESUMEN

Este trabajo describe algunos aspectos de La biología reproductiva de aves marinas en tres pequeñas islas de Jalisco y Colima México. La información de campo fue obtenida a través de censos mensuales durante 2008 y 2009. Se identificaron cinco especies de aves marinas anidando en las tres islas; Peña Blanco registró el mayor número de parejas reproductivas en ambos años (28,152 parejas en 2008 y 25,927 en 2009), seguido por las islas Pajarera y Cocinas. La especie con el mayor número de nidos y el período reproductivo mas extenso fue *Sula leucogaster nesiotes* en las tres islas, seguida por *Pelecanus occidentalis californicus* y *Phaethon aethereus*. No hubo un traslape en los sustratos de anidación entre especies; cuatro anidaron al nivel del piso (sustratos arenosos y rocosos) y solo una anido en los árboles. *S. leucogaster* y *P. occidentalis californicus* usaron una mayor área para anidar en comparación con las otras especies. Las variables oceanográficas que más se correlacionaron con el número de nidos fueron la temperatura y clorofila. Las islas Pajarera, Cocinas y Peña Blanca demostraron ser sitios de gran importancia para La anidación de aves marinas.

Palabras clave: Distribución espacial y temporal, anidación, Pacifica Central Mexicano.

INTRODUCCIÓN

Las aves marinas constituyen un grupo de gran relevancia ecológica por su distribución geográfica, su diversidad y su biomasa (SCHREIBER, 2002). El conocimiento de aspectos básicos de la biología reproductiva de las aves es un factor importante a considerar para su protección. Esta importancia radica en el simple hecho de que al conservar las áreas reproductivas se evitará que la población de una especie desaparezca o disminuya (SCHREIBER y BURGER, 2002). Las aves marinas de las islas del Pacifico Central Mexicano y particularmente las islas de Jalisco y Colima han sido poco estudiadas (HERNÁNDEZ-VÁZQUEZ *et al*., 2010), por ello, la finalidad de este estudio es generar información de la biología y ecología de aves marinas que anidan en tres pequeñas islas del Pacifico Central Mexicano y relacionarla con variables oceanográficas, con el fin de proporcionar bases para el diseño de planes de manejo dirigidos a la protección de las aves y sus áreas de anidación.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo de campo se realizó en tres pequeñas islas continentales del Pacífico Central Mexicano: isla Pajarera (40 hectáreas), isla Cocinas (64 hectáreas) e isla Peña Blanca (11 hectáreas). La isla Pajarera y Cocinas están ubicadas en la Bahía de Chamela frente a la costa del estado de Jalisco. Peña Blanca se encuentra frente a la costa del estado de Colima. De enero de 2008 a diciembre de 2009 (24 meses) se realizaron visitas mensuales en las tres islas. En Pajarera y Cocinas fueron contados todos los nidos, huevos y pollos. En Peña Blanca se seleccionó un cuadro de 750 m^2 en el cual fueron contados todos los nidos, huevos y pollos. La información obtenida en el cuadro fue extrapolada en toda el área de anidación para obtener el número total de nidos. Se calculó el volumen del huevo con la ecuación propuesta por Hoyt (1979). Todos los nidos fueron ubicados espacialmente con un GPS, excepto en las especies muy abundantes, en las cuales solo se delimitó el área de anidación. Esta información fue georreferenciada en mapas digitalizados previamente. Las variables oceanográficas (temperatura superficial del agua, salinidad, oxígeno y clorofila a) fueron medidas mensualmente en seis puntos distribuidos en línea recta en un costado de cada isla. Estas variables fueron correlacionadas con el número de nidos de cada especie.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se identificaron 10 especies de aves marinas, pero sólo cinco anidaron en las islas. *Sula leucogaster nesiotes* tuvo el mayor número de nidos en las tres islas en ambos años. Esta abundancia fue mayor a la reportada en otras islas del pacífico, como San Benedicto 300 parejas (PITMAN Y BALLANCE, 2002) y Gorgona 150 parejas (OSPINA-ÁLVAREZ, 2004). Pajarera y Cocinas son los sitios de anidación más sureños de *L. heermanni* (MELLINK 2001), y la isla Peña Blanca registró la colonia reproductivas más abundantes de *Phaethon aethereus* en el Pacifico Central Méxicano (HERNÁNDEZ-VÁZQUEZ datos no publicados) (Tabla 1).

Tabla1. Número de nidos de las cinco especies de aves marinas regsitradas en 2008 y 2009

	2008			2009		
especies	Cocinas	Pajarera	Peña Blanca	Cocinas	Pajarera	Peña Blanca
Sula leucogaster nesiotes	1,100	2,300	27,302	1,300	2,200	25,000
Phaethon aethereus			850			927
Pelecanus occidentalis californicus	480			1,200		
Larus heermanni	39	89		51	85	
Sula nebouxii	42			45		
Total de nidos	1,661	2,389	28,152	2,596	2,285	25,927

Sula leucogaster nesiotes ubicó sus nidos en todas las áreas desprovistas de vegetación. Las demás especies seleccionaron lugares más específicos, por ejemplo: *L. heermanni* prefirió pequeñas playas rocosas, *S. nebouxii* sustratos arenosos, *P. aethereus* anido en pequeñas cuevas en áreas rocosas. Sólo *P. occidentalis californicus* ubicó sus nidos en árboles y a una altura entre 150 y 600 cm. El número de huevos por nido varió de uno (*P. aethereus*) hasta cuatro (*P. occidentalis californicus*), aunque fueron observados dos nido de *S. leucogaster nesiotes* con cinco huevos cada uno y un nido de *L. heermanni* con cuatro huevos. *P. occidentalis californicus* tuvo el mayor tamaño de huevo y *S. leucogaster nesiotes* el huevo más pequeño. El periodo de anidación de las cinco especies fue similar entre 2008 y 2009. *S. leucogaster* anidó durante todo el año en las tres islas (enero a noviembre) con sus mayores abundancias en el número de nidos, huevos y pollos de junio a octubre. Las demás especies registraron abundancias más bajas y periodos reproductivos más cortos. Peña Blanca tuvo la mayor abundancia de nidos en comparación con Pajarera y Cocinas (Tabla 1).

Las variables oceanográficas que más se correlacionaron con el número de nidos fueron la temperatura y clorofila a. En Peña Blanca sólo *Phaethon aethereus* presentó una correlación negativa entre el número de nidos y la temperatura ($r=-0.779$, $P<0.05$). En Pajarera *S. leucogaster nesiotes* se correlaciono positivamente con la temperatura ($r=0.806$, $P<0.05$) y *L. heermanni* positivamente con la clorofila a ($r=0.662$, $P<0.05$). En Cocinas *S. leucogaster nesiotes* se correlaciono positivamente con la temperatura ($r=0.778$, $P<0.05$) y negativamente con la clorofila a ($r=-0.058$, $P<0.05$); *P.occidentalis* se correlaciono negativamente con la temperatura ($r=-0.716$, $P<0.05$) y positivamente con la clorofila a ($r=0.827$, $P<0.05$); *S. nebouxii* se correlaciono negativamente con la temperatura ($r=-0.538$, $P=0.05$) y positivamente con la clorofila a ($r=0.79$, $P<0.05$).

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en este trabajo demuestran que las islas del Jalisco y Colima son sitios importantes de anidación para las aves marinas. Estas islas albergaron el mayor número de parejas anidando de *S. leucogaster nesiotes* y *P. aethereus* en el Pacifico Central Mexicano, y el sitio de anidación más sureño de *L. heermanni*. Se dan elementos para el diseño de planes de manejo encaminados a la protecion de las aves marinas y sus habitats. Es importante continuar monitoreando sus poblaciones a largo plazo con el fin de determinar las tendencias poblacionales y ver sus respuestas ante los cambios antropogénicos y oceanográficos.

REFERENCIAS

HERNÁNDEZ-VÁZQUEZ, S., R. RODRÍGUEZ-ESTRELLA, J. H. VEGA-RIVERA, F. HERNÁNDEZ-VÁZQUEZ, J. A. ROJO-VÁZQUEZ y V.H. GALVÁN-PIÑA. 2009. Estructura, dinámica y reproducción de las asociaciones de aves acuáticas de la costa de Jalisco, México. p 73-110. *En*: Godínez-Domínguez, E., Franco-Gordo- C., Rojo-Vázquez, J.A., Silva-Bátiz, F., y G. González-Sansón (Eds.). ***Ecosistemas marinos de la costa Sur de Jalisco y Colima***. Universidad de Guadalajara.

HOYT, D.F. 1979. Practical methods of estimating volume and fresh weight of birds eggs. ***Auk*** 93: 73-77.

MELLINK, E. 2001. History and status of Colonies of Heermann´s Gull in México. ***Waterbirds*** 24: 188-194.

OSPINA-ÁLVAREZ, A. 2004. Ecología Reproductiva y Colonialidad del Piquero Café *Sula leucogaster* (Aves: Sulidae), en el PNN Gorgona, Pacífico Colombiano. ***Tesis profesional. Universidad del Valle, Facultad de Ciencias. Programa Académico de Biología***. Santiago de Cali, Colombia.

PITMAN, R. Y L. BALLANCE. 2002. The changing status of marine birds breeding at San Benedicto Island, México. ***The Wilson Bulletin*** 114: 11-19.

SCHREIBER, E.A. 2002. Climate and weather effects on seabirds, p. 179-216. *En* E.A. Schreiber y J. Burger (eds.). ***Biology of marine birds***. CRC Press, Florida.

SCHREIBER, E.A. y J. BURGERr. 2002. ***Biology of marine birds***. CRC PRESS, Florida. 600 pp

EFEITO DA ALIMENTAÇÃO NA MATURAÇÃO E REPRODUÇÃO DO CAMARÃO-ROSA *Farfantepenaeus brasiliensis* EM CATIVEIRO

Flor, H. R.[1]; Fugimura, M. M. S.[1]; Branco, T. C. C.[1]; Fernandes, A. B.[1]; Vasconcelos, A. G. C.[2]; Ferrari, J.[2]; Nolasco, F.[2,3]; Magnan, R. E.[2,3]; Oshiro, L. M. Y.[4]

1- Aluno da pós-graduação do curso de Zootecnia da UFRRJ; 2- Aluno da graduação em Zootecnia da UFRRJ e Estágiário da Estação de Biologia Marinha; 3- Bolsista Iniciação Científica CNPq; 4- Professora do Instituto de Zootecnia e Coordenadora da Estação de Biologia Marinha da UFRRJ.
Emails:helaineflor@yahoo.com.br; michellefugimura@yahoo.com.br; thais_castelo@yahoo.com.br; abambozzi@yahoo.com.br; line_girardi@hotmail.com; jferrari@ig.com.br; felipengr87@hotmail.com; reginhomagnan@hotmail.com; oshiro_ufrrj@yahoo.com.br .

RESUMO

Farfantepenaeus brasiliensis é uma espécie nativa conhecida como camarão-rosa e um dos recursos pesqueiros mais freqüentes e explorados na costa brasileira. Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da alimentação sobre a maturação e reprodução de camarões selvagens mantidos em cativeiro. Os reprodutores selvagens foram capturados na Baía de Sepetiba, e levados para Estação de Biologia Marinha da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (EBM-UFRRJ), onde passaram por dez dias de aclimatação. Os animais foram distribuídos aleatoriamente em 9 tanques de polietileno com volume útil de 450L, no qual foram distribuídos 6 animais/tanque na proporção sexual 1:2 (macho:fêmea), com aeração constante, fluxo contínuo de água do mar filtrado, bandejas de alimentação e pedaços de canos de PVC para servir de abrigo para os animais durante 107 dias de experimento. Foram avaliadas três dietas alimentares: A) 25%ração/75% alimento fresco; B) 50%ração/50% alimento fresco e C) 75%ração/25% alimento fresco. A avaliação do desempenho reprodutivo foi realizada através do número de desovas, fecundidade e taxa de eclosão de cada tratamento. A dieta A e B não apresentaram diferença significativa entre os resultados de desempenho reprodutivo, podendo ser utilizado quantidades de alimento entre as duas dietas.

Palavras chave: Camarão marinho. Desova. Eclosão.

INTRODUÇÃO

No Brasil, a pesca de camarões está representada principalmente por espécies da família Penaeidae, (SEVERINO RODRIGUES *et al.,*1992). As espécies *Farfantepenaeus brasiliensis* (Latreille, 1817) e *Farfantepenaeus paulensis* (PÉREZ FARFANTE, 1967) no sudeste e sul do Brasil, são chamados vulgarmente como camarão-rosa.

Uma dieta adequada é identificada como fator crucial para a maturidade sexual e reprodução do camarão em cativeiro. E uma dieta desbalanceada ou incompleta pode causar baixo desempenho reprodutivo ou até mesmo impedir a reprodução (KAWAHIGASHI, 1998). Segundo GALGANI *et al.,* 1989 a substituição completa do alimento fresco por dietas artificiais, resultou em uma diminuição na maturação ovariana, reduzido número de desovas e qualidade inferior dos ovos. E que geralmente, uma combinação de alimento fresco e dietas artificiais produzem melhores resultados do que um regime alimentar que consiste apenas de alimento fresco

Atualmente, estudos relacionados à reprodução são de grande relevância, devido à diminuição das populações de espécies nativas de importância econômica. Portanto, o estudo com a espécie *F. brasiliensis* se torna importante para o estudo da viabilização da reprodução, que possibilite o desenvolvimento de técnicas para o seu cultivo no Estado do Rio de Janeiro.

MATERIAIS E MÉTODOS

Reprodutores selvagens de *F. brasiliensis* foram capturados na Baía de Sepetiba e levados para o laboratório da Estação de Biologia Marinha da UFRRJ (EBM-UFRRJ) em Itacuruçá, município de Mangaratiba/RJ. Os animais foram submetidos a um período de dez dias de aclimatação às condições laboratoriais.

Todos os animais foram pesados e medidos e como forma de indução ao desenvolvimento gonadal, todas as fêmeas sofreram ablação unilateral do pedúnculo ocular. Os animais foram distribuídos em 9 tanques de polietileno com volume útil de 450L, com 6

indivíduos/tanque, na proporção sexual 1M:2F. O período experimental teve início um dia após a ablação do pedúnculo ocular, com duração de 107 dias (dez/2008 a mar/2009).

Foram utilizadas três diferentes dietas alimentares: A) 25% ração/75% alimento fresco; B) 50% ração/50% alimento fresco; C) 75% ração/25% alimento fresco. A quantidade de alimento oferecido aos animais foi de 5% da biomassa corporal dos indivíduos de cada tanque.

Diáriamente os restos alimentares não consumidos e os metabólitos foram sifonados com o auxílio de uma mangueira, assim como a tomada dos dados abióticos como temperatura do ar e da água, salinidade, pH e Oxigênio dissolvido. Os dados de amônia (NH_4-AT), nitrito (NO_2-AT) e nitrato (NO_3-AT), foram mensurados semanalmente.

O grau de maturação foi examinado macroscopicamente diariamente após o inicio do período escuro, através da transparência da região dorsal do exoesqueleto. As fêmeas com as gônadas desenvolvidas (ovário de coloração esverdeada) foram transferidas para desovar individualmente em recipientes plásticos contendo 10 litros de água do mar filtrada, com aeração suave. Na manhã seguinte, as fêmeas foram devolvidas aos seus respectivos tanques de maturação.

Na presença de desovas fertilizadas os ovos foram lavados e passados por uma tela com água marinha, e transferidos para os recipientes de incubação (10L de água e tratados com 0,1g de EDTA) com aeração suave e aquecida por uma lâmpada de 9 watts durante 24 horas para a eclosão dos ovos.

Para estimar a fecundidade, foram tomadas 5 sub-amostras de 5 mL após homogeneização do volume total da água, para contagem microscópica dos ovos. Para estimar a taxa de fertilização, após a eclosão das larvas novamente foram tomadas 5 sub-amostras de 5 mL do volume total, para a contagem das larvas náuplios. A estimativa do número total de ovos e de larvas foi realizada através da regra de três simples, utilizando-se a média das 5 sub-amostras retiradas.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, ANOVA utilizando-se o programa BioEstat 5.0 e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As fêmeas de *F. brasiliensis* utilizadas neste estudo apresentavam um peso médio de 25,9 ± 4,6g, comprimento total de 13,8 ± 0,8 cm e comprimento de carapaça de 3,3 ± 0,2 cm. Os parâmetros analisados referentes ao desempenho reprodutivo neste estudo estão apresentados na Tab.1.



O período de latência apresentou média superior quando comparada aos estudos realizados por PEIXOTO *et al.* (2004); LOPES *et al.* (2007) com *F. paulensis* e PEIXOTO *et al.* (2008) com *F. brasiliensis*. Isto pode ter ocorrido pelo tamanho inferior das fêmeas utilizadas neste estudo.

A totalidade de desovas/fêmea foi inferior às obtidas por LOPES *et al.,* (2007) e PEIXOTO *et al.* (2008). Do total de desovas obtidas 4 foram infférteis, sendo uma na dieta A e três na dieta B. Diferenças no número de desovas, fecundidade, taxas de eclosão de *F. brasiliensis* deste estudo, foram resultados das diferentes dietas utilizadas. Para a maturação, desova e fecundidade os melhores resultados foram obtidos com a dieta B-50% ração e 50% alimento fresco, seguido pela dieta A- 25% ração e 75% alimento fresco. Isto concorda com as

informações existentes sobre a reprodução de peneídeos, o que mostra que os melhores resultados são obtidos quando se utiliza uma combinação de tipos de alimentos (BEARD & WICKINS,1980). Segundo LAWRENCE *et al.* (1980), *P. setiferus* desovou e eclodiu quando um terço da dieta fresco congelado foi substituída por ração.

Desta forma, verificou-se a importância da quantidade e qualidade do alimento consumido pelas fêmeas, que está relacionada à transferência de nutrientes para os ovócitos e subseqüentemente às larvas náuplio, que se alimentam apenas de suas reservas endógenas (VASQUEZ-BOUCARD et al., 2004).

CONCLUSÕES

Considerando a importância relativa de todos os fenômenos que ocorrem na reprodução, concluí-se que entre as dietas testadas neste estudo, a dieta mista B seguida da dieta A, apresentou os melhores resultados quanto ao desempenho reprodutivo da espécie *F.brasilienses.*

REFERÊNCIAS

BEARD, T.W & WICKINS, J.F., 1980.Breeding of *P.monodon* Fabricius in laboratory recirculation systems. **Aquaculture**, 20:79-89.

GALGANI, M.L.; CUZON, G; GALGANI & GOGUENHEIM, J., 1989. Influence du régime alimentaire sur la reproduction en captivité de *Penaeus indicus.* **Aquaculture** 81 :337-350.

KAWAHIGASHI, D.K., 1998. Overview of commercial maturation technology in the Western hemisphere.pp.381-392. In:Recife Brasil LAC WAS Conference proceedings. **Anais de aquicultura Brasil 98**.

LAWRENCE, A.L.; et.al. 1980.Maturation and reproduction of *p.setiferus* in captivity.Proc.11th Annu.Meet. **World Maricul. Soc.**, pp.481-487.

LOPES, D.L.A; PEIXOTO, S.; WASIELESKY, W.,2007.Reprodução do camarão-rosa *Farfantepenaeus brasiliensis* (Crustácea: Decapoda) em laboratório. Em: **Anais XII Congresso Latino-americano de Ciências do mar** – XII COLACMAR, Florianópolis.

PEIXOTO, S; et al. 2004. Effects of age and size on reprodutive performance of captive *Farfantepenaeus paulensis* broodstock. **Aquaculture**, v. 238, p. 173-182.

PEIXOTO, S; et al. 2008.Reprodução e produção do camarão-rosa *Farfantepenaeus brasiliensis* (Crustácea:Decapoda) no Sul do Brasil. In: Cyrino, J., Scorvo, J., Sampaio, L.A., Cavalli, R. (Org). Tópicos especiais em biologia aquática e aqüicultura II. Jaboticabal, SP. **Sociedade Brasileira de Aqüicultura e Biologia Aquática**, p. 235-250.

PÉREZ-FARFANTE, I & KENSLEY, B., 1997.Penaeoid and sergestoid shrimps and prawns of the world. Keys and diagnoses for the families and genera. **Éditions du Muséum national d'Histoire naturelle**, Paris.

SEVERINO-RODRIGUES, E.; PITA, J.B.; GRAÇA-LOPES, R.; COELHO, J.A.P. & PUZZI, A.,1992.Aspectos biológicos e pesqueiros do camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) capturado pela pesca artesanal no litoral do estado de São Paulo. **Boletim do Instituto de Pesca**, 19 (1): 67-81.

VASQUEZ-BOUCARD, G.C.; PATROIS, J.E. & CECCALDI, J.H.,2004.Exaustion of lipid reserves in the hepatopancreas of *Fenneropenaeus indicus* broodstock in relation to successive spawnings. **Aquaculture**, v. 236, p. 523-537.

DIFERENTES PROPORÇÕES SEXUAIS NA AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO REPRODUTIVO DO CAMARÃO-ROSA *Farfantepenaeus brasiliensis* EM CATIVEIRO

Flor, H. R.[1]; Fugimura, M. M. S.[1]; Branco, T. C.[1]; Fernandes, A. B.[1]; Vasconcelos, A. G. C.[2]; Ferrari, J.[2]; Nolasco, F.[2,3]; Magnan, R. E.[2,3]; Oshiro, L. M. Y.[4]

1- Aluno da pós-graduação do curso de Zootecnia da UFRRJ; 2- Aluno da graduação em Zootecnia da UFRRJ e Estágiário da Estação de Biologia Marinha; 3- Bolsista Iniciação Científica CNPq; 4- Professora do Instituto de Zootecnia e Coordenadora da Estação de Biologia Marinha da UFRRJ.
Emails:helaineflor@yahoo.com.br; michellefugimura@yahoo.com.br; thais_castelo@yahoo.com.br; abambozzi@yahoo.com.br; line_girardi@hotmail.com; jferrari@ig.com.br; felipengr87@hotmail.com; reginhomagnan@hotmail.com; oshiro_ufrrj@yahoo.com.br

RESUMO

No Estado do Rio de Janeiro *Farfantepenaeus brasiliensis* é conhecido vulgarmente como camarão-rosa. Esse camarão é explorado do ambiente natural para a comercialização, pois não há conhecimento no Estado sobre cultivos comerciais de camarões marinhos. Este trabalho teve como objetivo avaliar diferentes proporções sexuais no desempenho reprodutivo de reprodutores selvagens capturados na natureza e mantidos em cativeiro. O experimento foi realizado na Estação de Biologia Marinha da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (EBM-UFRRJ), onde passaram por dez dias de aclimatação. Os animais foram distribuídos aleatoriamente em tanques de polietileno com volume útil de 450L, no qual foram distribuídos 6 animais/tanque em duas proporções sexuais 1:1 e 1:2 (macho:fêmea) com 3 repetições, durante 107 dias de experimento. A avaliação do desempenho reprodutivo foi realizada através do número de desovas, fecundidade e taxa de eclosão de cada tratamento. A proporção sexual 1M:2F apresentou melhor desempenho reprodutivo entre as proporções testadas.

Palavras chave: Maturação, Reprodução, Fecundidade.

INTRODUÇÃO

A carcinicultura é um agronegócio importante nas áreas tropicais e subtropicais em várias partes do mundo (ENG *et al.,*1989). E o cultivo de várias espécies importantes comercialmente, ainda depende da coleta de reprodutores ou de sementes de populações naturais.

F. brasiliensis é uma espécie de télico do tipo fechado, a cópula geralmente ocorre no período noturno e logo após a muda das fêmeas, enquanto se encontra com a carapaça mole. Esta espécie apresenta ponto favorável para seu cultivo no Estado do Rio de Janeiro, pois na Baía de Sepetiba, é a mais representativa entre os camarões marinhos encontrados (OSHIRO *et al*., 2005).

Levando em consideração as características anatômicas das fêmeas, estudos com reprodução de camarões peneídeos utilizam diferentes proporções sexuais em cativeiro. Como as fêmeas são as responsáveis pela produção da prole, infere-se que possivelmente a proporção sexual favoreça as fêmeas em relação aos machos para o sucesso reprodutivo (RAMOS *et al*., 1995).

Em vista da escassez de informações sobre a reprodução de *F. brasiliensis* em cativeiro no Estado do Rio de Janeiro, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho reprodutivo desta espécie em cativeiro testando diferentes proporções sexuais.

MATERIAIS E MÉTODOS

Reprodutores selvagens de *F. brasiliensis* foram capturados na Baía de Sepetiba e levados para o laboratório da Estação de Biologia Marinha da UFRRJ (EBM-UFRRJ) em Itacuruçá, município de Mangaratiba/RJ. Os animais foram submetidos a um período de dez dias de aclimatação às condições laboratoriais.

Todos os animais foram pesados e medidos, e como forma de indução ao desenvolvimento gonadal, todas as fêmeas sofreram ablação unilateral do pedúnculo ocular. Os animais foram distribuídos aleatoriamente em tanques de polietileno com volume útil de

450L, com 6 indivíduos/tanque. O período experimental teve início um dia após a ablação do pedúnculo ocular, com duração de 107 dias (dez/2008 a mar/2009).

Foram utilizadas duas proporções sexuais (macho:fêmea): A) 1M:1F; B) 1M:2F e 3 repetições. Os animais foram alimentados com uma dieta mista (50% ração/50% alimento fresco). A quantidade de alimento dada aos animais foi de 5% da biomassa corporal dos indivíduos de cada tanque.

Diáriamente os restos alimentares não consumidos e os metabólitos foram sifonados com o auxílio de uma mangueira, assim como a tomada dos dados abióticos como temperatura do ar e da água, salinidade, pH e Oxigênio dissolvido. Os dados de amônia (NH_4-AT), nitrito (NO_2-AT) e nitrato (NO_3-AT), foram verificados semanalmente.

O grau de maturação foi examinado macroscopicamente, diariamente após o inicio do período escuro, através da transparência da região dorsal do exoesqueleto. As fêmeas com as gônadas desenvolvidas (ovário de coloração esverdeada) foram transferidas para desovar individualmente em recipientes plásticos contendo 10 litros de água do mar filtrada com aeração suave. Na manhã seguinte, as fêmeas foram devolvidas aos seus respectivos tanques de maturação.

Na presença de desovas fertilizadas, os ovos foram lavados e passados por uma tela com água marinha, e transferidos para os recipientes de incubação (10L de água e tratados com 0,1g de EDTA) com aeração suave e aquecida por uma lâmpada de 9 watts durante 24 horas para a eclosão dos ovos.

Para estimar a fecundidade, foram tomadas 5 sub-amostras de 5 mL após homogeneização do volume total da água, para contagem microscópica dos ovos. Para estimar a taxa de fertilização, após a eclosão das larvas, novamente foram tomadas 5 sub-amostras de 5 mL do volume total, para a contagem das larvas náuplios. A estimativa do número total de ovos e de larvas foi realizada através da regra de três simples, utilizando-se a média das 5 sub-amostras retiradas.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, ANOVA utilizando-se o programa BioEstat 5.0 e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As fêmeas de *F. brasiliensis* utilizadas neste estudo apresentavam um peso médio de 26,8 ± 4,6 g, comprimento total de 14,0 ± 0,8 cm e o comprimento de carapaça de 3,4 ± 0,2 cm. Os machos apresentaram peso médio de 19,9 ± 2,2g, comprimento total de 12,9 ± 0,6 cm e o comprimento de carapaça de 2,9 ± 0,2 cm. De acordo com BUENO (1989) o peso mínimo recomendado de fêmeas e machos para reprodução é de 30g e 16g respectivamente. PEIXOTO *et al.* (2004) estudaram esta mesma espécie e encontraram melhor desempenho para fêmeas de cativeiro com 45g (16 meses), porém afirmaram que fêmeas de *F. paulensis* mais novas (10 meses) com peso de 25g e comprimento de carapaça de 3,3 cm, podem ser utilizadas sem perda significativa na produção de náuplios.

O período de latência apresentou média superior quando comparando com estudos realizados por PEIXOTO *et al.* (2004) com *F. paulensis;* LOPES *et al.* (2007) e PEIXOTO *et al.* (2008) com *F. brasiliensis*. Isto pode ter ocorrido pelo tamanho das fêmeas utilizadas neste estudo.

Do total de desovas obtidas na proporção 1M:2F (n=14), 3 foram inférteis. A totalidade de desovas/fêmea foi inferior às obtidas pelos autores, PEIXOTO *et al. (*2004); LOPES *et al. (*2007) e PEIXOTO *et al. (*2008). Provavelmente, o número de desovas e consequentemente o número de ovos e de náuplios não foi superior, devido às fêmeas apresentarem peso no limite inferior ao indicado para reprodução.

A proporção sexual 1M:2F apresentou os melhores resultados, apresentando diferença significativa no nº de desovas, total de ovos produzidos, taxa de eclosão e total de náuplios. Os parâmetros analisados estão listados na Tab.1

De acordo com FENUCCI (1998), deve-se ter o cuidado de utilizar animais de idade superior a 8 meses, e a proporção entre machos e fêmeas de 1:1 - 1:3. Estudo com a espécie *P. semisulcatus*, indicaram que a proporção 1M:2F é adequada para se alcançar altas taxas de fertilização de ovos (AKTAS & KUMLU, 2003). ALAVA & PRIMAVERA (1979), reportam que esta proporção sexual é a melhor para a espécie de télico fechado *Penaeus monodon.*

Tabela 1 - Valores médios (± desvio padrão) dos parâmetros de desempenho reprodutivo de fêmeas *F. brasiliensis* em cativeiro submetidas a duas proporções sexuais.

Parâmetros de desempenho reprodutivo	Proporção Sexual				
	1M:1F	1M:2F	ANOVA	Tukey	X^2
Intervalo entre a ablação e 1ª desova (dias)	25±24[a]	40,1±17,2[b]		p=0.0030	
Período entre desovas (dias)	20	16,3±14,3	NS	NS	
Número de desovas registradas	3[a]	14[b]	NS	NS	p=0.0076
Número de ovos por desova (x10³)	35,09±20,8	26,34±14,4	NS	NS	
Numero de ovos por femea (x10³) *	35,09±20,8	52,68±54,92	NS	NS	
Total de ovos produzidos (x10³)	105.28[a]	368.8[b]	NS	NS	p<0.0001
Taxa eclosão (%)	50,62±4,64[a]	60,95±19,7[b]		p=0.1055	
Número total de náuplios (x10³)	53.2[a]	198.4[b]		p=0.0075	

Letras sobrescritas diferentes em uma mesma linha representam diferenças significativas entre os tratamentos (p<0,05)
* Femeas que realizaram ao menos uma desova; M=Macho, F=Fêmea; NS = Não significativo.

Os resultados demonstram a capacidade desta espécie se reproduzir em cativeiro e reforçam que a produção de espécies nativas de cada região costeira, possui vantagens como: melhor tolerância às condições locais, larvas resistentes e livres de patógenos, disponibilidade de reprodutores na região costeira e melhor aceitação do mercado local.

CONCLUSÕES

As fêmeas selvagens da espécie *Farfantepenaeus brasiliensis* submetidas ao cativeiro, apresentaram melhor desempenho reprodutivo dentre as proporções testadas, quando submetidas à proporção sexual de 1M:2F.

REFERÊNCIAS

AKTAS, M., KUMLU, M. & EROLDOGAN, O. T. Off-season maturation and spawning of *Penaeus semisulcatus* by eyestalk ablation and/or temperature-photoperiod regimes. **Aquaculture**, v. 228, p. 361-370, 2003.

ALAVA, R. & PRIMAVERA, J.H. Effect of different sex rations of ablated wild stock *Penaeus esculentus* (Haswell), under laboratory conditions. **Aquaculture**, v. 58, p. 203-214, 1986.

BUENO, S. L.S. Técnicas, procedimentos e manejos para a produção de pós-larvas de camarões peneídeos. **CIRM**, Brasilia, Brasil, 1989.

ENG, C.T.; PAW, J.N.; GUARIN, F.Y. 1989. The environmental impact of aquaculture and the effects of pollution on coastal aquaculture development in Southeast Asia.**Marine Pollution Bulletin**, v.20, n.7, p.335-343.

FENUCCI, J.L. 1988.Manual para la cria de camaronês peneidos.**Programa Cooperativo Gubernamental FAO-Itália**. P.96.

LOPES, D.L.A.; PEIXOTO, S.; WASIELESKY, W., 2007.Reprodução do camarão-rosa *Farfantepenaeus brasiliensis* (Crustácea: Decapoda) em laboratório. Em: **Anais XII Congresso Latino-americano de Ciências do mar** – XII COLACMAR, Florianópolis.

OSHIRO, L. M. Y. et al*.* 2005. Estudo das populações de camarões e siris da Baía de Sepetiba/RJ. Relatório Técnico apresentado a APLIM. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, RJ. p. 26.

PEIXOTO, S. et al. 2004. Effects of age and size on reprodutive performance of captive *Farfantepenaeus paulensis* broodstock. **Aquaculture**, v. 238, p. 173-182.

PEIXOTO, S. et al.Reprodução e produção do camarão-rosa *Farfantepenaeus brasiliensis* (Crustácea:Decapoda) no Sul do Brasil. In: Cyrino, J., Scorvo, J., Sampaio, L.A., Cavalli, R. (Org). Tópicos especiais em biologia aquática e aqüicultura II. Jaboticabal, SP. **Sociedade Brasileira de Aqüicultura e Biologia Aquática**, p. 235-250.

RAMOS, L.. et al. 1995. Maturation and Reproduction of Pond-Reared *Penaeus schmitti*.**Journal of the World Aquaculture Society**. v.26, nº.2, p.183-187.

ABUNDÂNCIA E DISTRIBUIÇÃO DE LARVAS DO LINGUADO *Syacium papillosum* NA PLATAFORMA CONTINENTAL ADJACENTE AO ESTADO DE SANTA CATARINA, NO VERÃO DE 2005

Rodrigues-Ribeiro, M.[1]; Todesco-Brilha, R.[2]; Rutkowski, T.[3]; Dal Pozzo, R. C.[4]

Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI/CTTMar/LOB) - Rua Uruguai n°458, Cx. Postal 360, 88302-202, Itajaí-SC, Brasil. [1]mribeiro@univali.br; [2]renan.todesco@gmail.com; [3]thais.rutkowski@univali.br; [4]berreca_re@yahoo.com.br.

RESUMO

O ictioplâncton foi coletado na plataforma continental catarinense com uma rede do tipo Bongo, em 38 pontos amostrais distribuídos entre 10 e 150 metros de profundidade. Os parâmetros abióticos (temperatura e salinidade) foram obtidos com uma sonda CTD. As larvas de *Syacium papillosum* foram identificadas, quantificadas e relacionadas com as estruturas oceanográficas do momento de coleta. *S. papillosum* apresentou densidade média de 2,9 larvas/m², com maiores abundâncias registradas ao norte da área de estudo, associadas às altas temperaturas e baixas salinidades da Água Costeira, com influência dos aportes continentais.

Palavras chave: Ictioplâncton, Paralichthyidae, costa catarinense.

INTRODUÇÃO

A comunidade do plâncton é constituída por diversos grupos de organismos entre eles os vertebrados, representados por ovos e larvas de peixes ósseos e definidos como o grupo do ictioplâncton (OMORI & IKEDA, 1984). Estudos do ictioplâncton são essenciais para o entendimento da dinâmica populacional de recursos pesqueiros, com início do ciclo de vida no plâncton. A variabilidade na comunidade do ictioplâncton está relacionada às estratégias de desova e variação espaço-temporal da estrutura oceanográfica da região (KATSURAGAWA *et al*., 1993). A estrutura oceanográfica da costa catarinense durante o período de verão é dominada pelas massas de água presentes na camada de superfície da Corrente do Brasil e por águas provenientes de aportes continentais, influenciadas por um regime de ventos com predomínio do quadrante norte-nordeste (CASTRO *et al.,* 2006), causando alguns processos físicos que auxiliam na produção biológica da região. As relações do ictioplâncton com a estrutura oceanográfica têm esclarecido em grande parte o comportamento de distribuição de larvas e sua possível dispersão tanto horizontal quanto vertical (MATSUURA & KITAHARA, 1995; FREITAS & MUELBERT, 2004). Nesse contexto, no verão de 2005 um programa com o objetivo de avaliar a disponibilidade de ovos e larvas *Sardinella brasiliensis* em toda a costa catarinense foi desenvolvido pelo CTTMar/UNIVALI com apoio do IBAMA/CEPSUL. As abundâncias e distribuições das larvas de *Syacium papillosum* foram relacionadas com as condições ambientais e oceanográficas no momento de coleta.

MATERIAIS E MÉTODOS

As coletas foram realizadas através de um cruzeiro oceanográfico com o N/Pq Soloncy Moura em março do ano de 2005 (verão). Determinou-se um plano de 38 pontos amostrais ao longo da costa do estado de Santa Catarina (Fig.1). O zooplâncton foi coletado com uma rede do tipo Bongo, com malhas de 333 e 505µm, através de arrastos oblíquos a uma velocidade aproximada de 2,5 nós. Em laboratório realizou-se a triagem das amostras da rede de 333µm, separadas e quantificadas as larvas da espécie *S. papillosum*, identificadas com auxílio de literatura especializada. Para cada ponto amostral foram obtidas a salinidade e temperatura de toda a coluna d'água com uma sonda do tipo CTD. A partir dos dados termohalinos coletados na profundidade de 2 metros abaixo da superfície, foram gerados mapas interpolados de salinidade e temperatura (HILLE, 2009). As distribuições de salinidade e temperatura superficiais foram geradas para determinar relações com as distribuições das larvas.

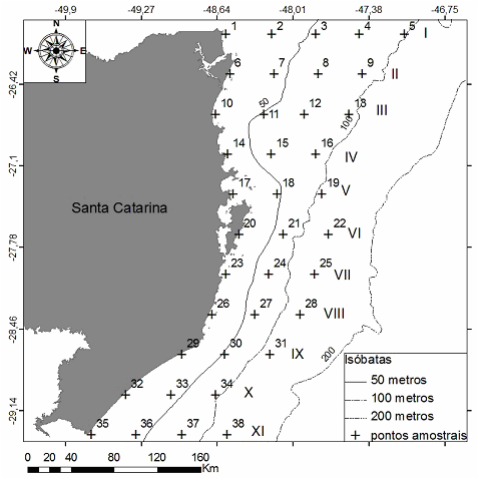


Figura 1: Área de estudo com os pontos amostrais do cruzeiro oceanográfico de março de 2005, isóbatas de profundidade e os respectivos perfis representados em algarismos romanos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados um total de 371 larvas pertencentes a espécie *S. papillosum*, representando 8,15% do total de larvas coletadas pela rede de 333 µm. A densidade de larvas demonstrou seu maior valor no ponto 11, próximo ao município de Piçarras, com 17,4 larvas/m². A distribuição espacial monstrou uma agregação sobre a região centro-norte da área de coleta, com maiores densidades entre as regiões da plataforma entre 25 a 100 metros de profundidade (Fig. 2). Os adultos de *S. papillosum* se distribuem no litoral brasileiro sobre águas pouco profundas, sendo registrados até 40 metros (FIGUEREDO & MENEZES, 1978). Segundo Macedo & Monteiro-Ribas (2006) as larvas dessa espécie ocorrem na região Cabo de São Tomé e os bancos da cadeia Vitória Trindade, dos 10 aos 140 metros de profundidade, associadas a recifes de corais. A estrutura termohalina da plataforma continental catarinense, no verão de 2005, demonstrou a presença de três massas de água. A Água Costeira (AC); a Água Tropical (AT) e a Água Central do Atlântico Sul (ACAS). Quanto aos padrões de distribuição horizontal de temperatura foi observado maiores valores na porção norte da área de coleta e menores sobre a porção sul nos pontos mais costeiros (Fig. 3a). A salinidade demonstrou-se homogênea sobre a plataforma com menores valores ocorrendo na região costeira centro-norte, devido a presença de aportes continentais nessa área (Fig. 3b). As larvas distribuiram-se onde ocorreram os maiores valores de temperatura e menores valores de salinidade, demonstrando uma proeminente relação com a AC, indicando que esse seja um fator determinante para sua distribuição na plataforma continental catarinense.

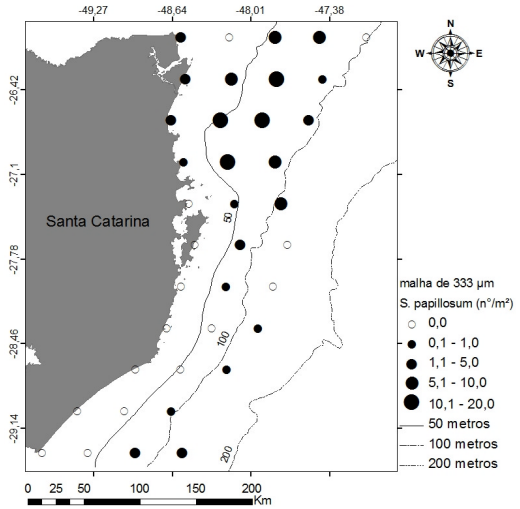


Figura 2: Distribuição horizontal das densidades de larvas de *Syacium papillosum* na plataforma continental adjacente ao estado de Santa Catarina, referente ao verão de 2005.

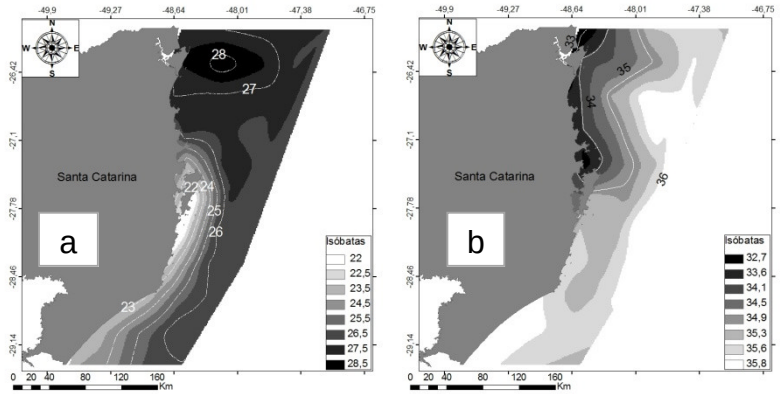


Figura 3: Distribuições horizontais de temperatura (a) e salinidade (b) na plataforma continental adjacente ao estado de Santa Catarina, referente ao verão de 2005 (modificado de HILLE, 2009).

CONCLUSÕES

As larvas de *Syacium papillosum* apresentaram distribuição na porção centro-norte da área investigada, relacionada à influência da AC, com elevadas temperaturas sobre a plataforma continental ao longo do final de primavera e início de verão. Os resultados obtidos sugerem um limite sul de distribuição dos estágios iniciais do ciclo de vida desta espécie e, portanto, de seus processos reprodutivos na costa de Santa Catarina.

REFERÊNCIAS

CASTRO, B. M.; LORENZZETTI, J. A., SILVEIRA, I. C. A.; MIRANDA, L.B. 2006. Estrutura Termohalina e Circulação na Região entre Cabo de São Tomé (RJ) e o Chuí (RS) *In*: ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B. & MARUREIRA, L. S. P. (Orgs.), **O Ambiente Oceanográfico da Plataforma Continental e do Talude na Região Sudeste-Sul do Brasil**. São Paulo: Edusp. p. 11-120.

FIGUEREDO, J.L. & MENEZES, N.A. 1978. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil**. Museu de Zoologia. Universidade de São Paulo. II. Teleostei.

FREITAS, D.M. & MUELBERT, J.H. 2004. Ichthyoplankton Distribution and Abundance off Southeastern and Southern Brazil. **Brazilian archives of biology and technology**, Brasil, vol.47, n.4, p. 601-612.

HILLE, E. **Hidrografia da Plataforma Continental Catarinense**. 2009, 57 f. (Trabalho de graduação em Oceanografia) – Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar, Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí.

KATSURAGAWA, M.; MATSUURA, Y.; SUZUKI, K.; DIAS, J. F. & SPACH, H. L. 1993. O ictioplâncton ao largo de Ubatuba, SP: composição, distribuição e ocorrência sazonal (1985-1988). **Publicação especial Instituto oceanográfico**. São Paulo, Vol. 10, p. 85-121.

MACEDO, A. P. S. & MONTEIRO-RIBAS, W. M. Pleuronectiformes. *In*: BONECKER, A. C. T & CASTRO, M. S de. (Orgs). 2006. **Atlas de larvas de peixes da região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira**: Séries de livros/ Documentos REVIZEE Score Central. Rio de Janeiro: Museu Nacional. p. 177-190.

MATSUURA, Y. & KITAHARA, M. E. Horizontal and vertical distribution of anchovy *Engraulis anchoita* eggs and larvae off Cape Santa Marta Grande in southern Brazil. 1995. **Arch. Fish. Mar. Res.** Vol. 42, n. 3, p. 239-250.

OMORI, M. & IKEDA, T. 1984. **Methods in marine zooplankton ecology.** New York: John Wiley & Sons.

DISTRIBUIÇÃO E ABUNDÂNCIA DE LARVAS DO LINGUADO *Etropus crossotus* NA PLATAFORMA CONTINENTAL ADJACENTE AO ESTADO DE SANTA CATARINA, NO VERÃO DE 2005

Todesco-Brilha, R.[1]; Rutkowski, T.[2]; Dal Pozzo, R. C.[3]; Rodrigues-Ribeiro, M.[4]

Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI/CTTMar/LOB) - Rua Uruguai n°458, Cx. Postal 360, 88302-202, Itajaí-SC, Brasil. [1]renan.todesco@gmail.com; [2]thais.rutkowski@univali.br; [3]berreca_re@yahoo.com.br; [4]mribeiro@univali.br.

RESUMO

O ictioplâncton foi coletado na plataforma continental catarinense com uma rede do tipo Bongo, em 38 pontos amostrais distribuídos entre 10 e 150 metros de profundidade. Os parâmetros abióticos (temperatura e salinidade) foram obtidos com uma sonda CTD. As larvas de *Etropus crossotus* foram identificadas, quantificadas e relacionadas com as estruturas oceanográficas do momento de coleta. *E. crossotus* representou 5,7% do total de larvas de peixe amostrado, com as maiores abundâncias registradas nas porções norte e sul da área de estudo, respectivamente influenciadas pela AC e ACAS.

Palavras chave: Ictioplâncton, Paralichthyidae, Plataforma Continental Catarinense.

INTRODUÇÃO

A comunidade do plâncton é constituída por diversos grupos de organismos entre eles os vertebrados, representados por ovos e larvas de peixes ósseos e definidos como o grupo do ictioplâncton (OMORI & IKEDA, 1984). Estudos do ictioplâncton são essenciais para o entendimento da dinâmica populacional de recursos pesqueiros, no qual o início da vida ocorre no plâncton. A variabilidade na comunidade do ictioplâncton esta relacionada a estratégias de desova e variação espaço-temporal da estrutura oceanográfica da região (KATSURAGAWA *et al*., 1993). A estrutura oceanográfica da costa catarinense durante o período de verão é dominada pelas massas de água presentes na camada de superfície da Corrente do Brasil e por águas provenientes de aportes continentais, influenciadas por um regime de ventos com predomínio do quadrante norte-nordeste (CASTRO *et al.,* 2006), causando alguns processos físicos que auxiliam na produção biológica da região. As relações do ictioplâncton com a estrutura oceanográfica têm esclarecido em grande parte o comportamento de distribuição de larvas e sua possível dispersão tanto horizontal quanto vertical (MATSUURA & KITAHARA, 1995; FREITAS & MUELBERT, 2004). Dentro desse contexto, no ano de 2005 um programa com o objetivo de avaliar a disponibilidade de ovos e larvas da sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*) em toda a costa catarinense foi desenvolvido pelo CTTMar/UNIVALI, com apoio do IBAMA/CEPSUL. O material gerado por este cruzeiro no verão de 2005 foi processado e as larvas pertencentes à família Paralichthyidae foram identificadas em nível de espécie. O alvo do presente estudo foram as larvas da espécie *Etropus crossotus*, relacionando as respectivas abundâncias e distribuições com as condições ambientais e oceanográficas do momento de coleta.

MATERIAIS E MÉTODOS

As coletas foram realizadas através de um cruzeiro oceanográfico com o N/Pq Soloncy Moura em março do ano de 2005 (verão). Determinou-se um plano de 38 pontos amostrais na costa do estado de Santa Catarina (Fig.1). O zooplâncton foi coletado com uma rede do tipo Bongo, com malhas de 333 e 505µm, através de arrastos oblíquos a uma velocidade aproximada de 2,5 nós. Em laboratório realizou-se a triagem das amostras da rede de 333µm, separadas e quantificadas as larvas da espécie *E. crossotus*, identificadas com auxílio de literatura especializada. Para cada ponto amostral foram obtidas a salinidade e temperatura de toda a coluna d'água com uma sonda do tipo CTD. A partir dos dados termohalinos coletados 2 metros abaixo da superfície, foram gerados mapas interpolados de salinidade e temperatura (HILLE, 2009). As distribuições de salinidade e temperatura superficial foram geradas para determinar relações com as distribuições das larvas.

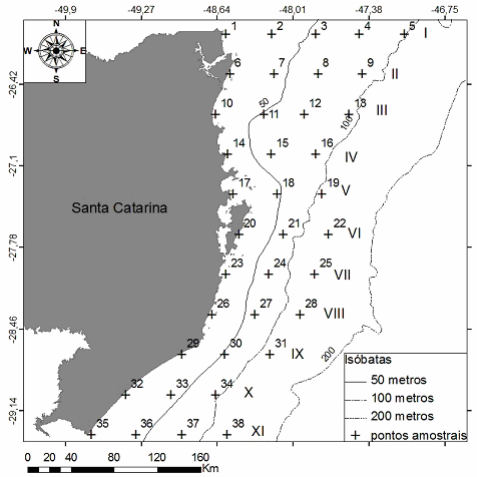


Figura 1: Área de estudo e pontos amostrais do cruzeiro oceanográfico de março de 2005, isóbatas de profundidade e os respectivos perfis representados em algarismos romanos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período amostrado foram coletados, na malha de 333 µm, um total de 4548 larvas de peixe, sendo que as larvas da espécie *E. crossotus* representaram 5,7% do total. Entre os perfis III, IV e V foram observadas sobre a região centro norte da plataforma continental, uma concentração das maiores densidades observadas (entre 5 e 10 larvas/m²), com tudo, o máximo valor ocorreu no ponto 37 com 15,63 larvas/m² ao sul do plano amostral frente a Passo de Torres (Fig. 2). Segundo Moser (1996), na costa da Califórnia as larvas de *E. crossotus* se distribuiem em regiões de estuários e lagunas costeiras, em profundidades de até 30 metros, com grandes abundancias no final da estação de verão e início de outono. As distribuiuções das larvas estão relacionadas a distribuição dos indivíduos adultos (FLORES-COTO *et al*., 1991). No entanto, sobre a coluna d'água as larvas de peixe podem se agragar em camadas onde a estrutura termohalina seja aquela que proporcione uma maior qualidade e quantidade de alimento, influenciando na sua sobrevivência.

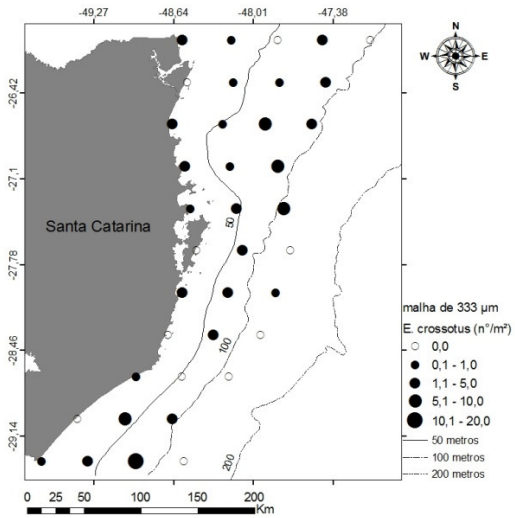


Figura 2: Distribuição horizontal das densidades de larvas de *Etropus crossotus*, na plataforma continental adjacente ao estado de Santa Catarina, referente ao verão de 2005.

A estrutura termohalina da plataforma continental catarinense, no verão de 2005, demonstrou a presença de três massas de água: a Água Costeira (AC); a Água Tropical (AT) e a Água Central do Atlântico Sul (ACAS). Quanto aos padrões de distribuição horizontal de temperatura foram observados maiores valores na porção norte da área de coleta e menores sobre a porção sul nos pontos mais costeiros (Fig. 3a). A salinidade demonstrou-se homogênea sobre a plataforma com menores valores ocorrendo na região costeira centro-norte, devido a presença de aportes continentais nessa área (Fig. 3b). Muelbert *et al*. (2008),

descreveram para a região mais ao sul da plataforma continental, que larvas da família Paralichthyidae, entre essas *Etropus crossotus*, apresentaram distribuições relacionadas a sistemas frontais, ocorrendo em camadas de maiores temperaturas e salinidades. A ocorrência das três massas d'água descritas durante as coletas sugere que as larvas de *E. crossotus* na plataforma catarinense apresentam padrão similar de distribuição já relatado para a plataforma continental do Rio Grande do Sul.

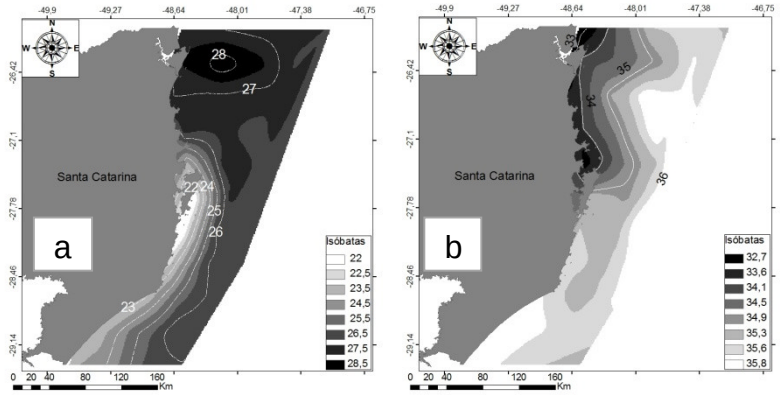


Figura 3: Distribuições horizontais de temperatura (a) e salinidade (b) na plataforma continental adjacente ao estado de Santa Catarina, no verão de 2005 (modificado de HILLE, 2009).

CONCLUSÕES

As larvas de *Etropus crossotus* apresentaram maiores abundâncias nas porções norte e sul da área investigada, respectivamente relacionadas às influências da AC e ACAS sobre a plataforma continental catarinense, entre o final da primavera e o início do verão. Os resultados obtidos sugerem um padrão similar de distribuição de larvas de *E. Crossotus* na plataforma entre os estados de Santa Catarina e Rio grande do Sul.

REFERÊNCIAS

CASTRO, B. M.; LORENZZETTI, J. A., SILVEIRA, I. C. A.; MIRANDA, L.B. 2006. Estrutura Termohalina e Circulação na Região entre Cabo de São Tomé (RJ) e o Chuí (RS) *In*: ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B. & MARUREIRA, L. S. P. (Orgs.), **O Ambiente Oceanográfico da Plataforma Continental e do Talude na Região Sudeste-Sul do Brasil**. São Paulo: Edusp. p. 11-120.

FLORES-COTO, C.; ABUNDIO-LÓPEZ, F. & ZAVALA-GARCÍA, F. Larval distribution and abundance of Pleuronectiformes from the Southern Gulf of Mexico. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**. Vol. 32, p. 439-450, 1991.

FREITAS, D.M. & MUELBERT, J.H. 2004. Ichthyoplankton Distribution and Abundance off Southeastern and Southern Brazil. **Brazilian archives of biology and technology**, Brasil, vol.47, n.4, p. 601-612.

HILLE, E. **Hidrografia da Plataforma Continental Catarinense**. 2009, 57 f. (Trabalho de graduação em Oceanografia) – Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar, Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí.

KATSURAGAWA, M.; MATSUURA, Y.; SUZUKI, K.; DIAS, J. F. & SPACH, H. L. 1993. O ictioplâncton ao largo de Ubatuba, SP: composição, distribuição e ocorrência sazonal (1985-1988). **Publicação especial Instituto oceanográfico**. São Paulo, Vol. 10, p. 85-121.

MATSUURA, Y. & KITAHARA, M. E. Horizontal and vertical distribution of anchovy *Engraulis anchoita* eggs and larvae off Cape Santa Marta Grande in southern Brazil. 1995. **Arch. Fish. Mar. Res.** Vol. 42, n. 3, p. 239-250.

MUELBERT, J. H.; ACHA, M.; MIANZAN, H.; GUERRERO, R.; RETA, R.; BRAGA, E. S.; GARCIA, V. M. T.; BERASATEGUI, A.; GOMEZ-ERACHE, M. & RAMÍREZ, F. Biological, physical and chemical properties at the Subtropical Shelf Front zone in the SW Atlantic continental shelf. **Continental Shelf Research**. Vol. 28, p. 1662-1673, 2008.

ESTUDO QUASE-SINÓTICO DE HIDROGRAFIA NA ENSEADA DE ARRAIAL DO CABO POR OCASIÃO DA PRESENÇA DE FRENTE FRIA

Paixão, S. V.[1]

[1]*Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira, Rua Kioto, nº 253, Praia dos Anjos, Arraial do Cabo, RJ, CEP: 28930-000, sandrovpaixao@gmail.com.*

RESUMO

Dados hidrográficos quase-sinóticos obtidos com o emprego de Conductivity, Temperature and Depth (CTD) foram amostrados na enseada de Arraial do Cabo (EAC) em um cruzeiro realizado em 24/09/2009, por ocasião da passagem de uma frente fria na região. Dados de vento de superfície para a Plataforma Continental Sudeste do Brasil (PCSE) obtidos pelo escaterômetro QuikSCAT e dados de vento local da Estação Meteorológica de Superfície Automática do Instituto Nacional de Meteorologia situada em Arraial do Cabo também foram utilizados neste trabalho. O método da Análise Objetiva foi aplicado para a obtenção das distribuições horizontais e verticais de temperatura, salinidade e densidade e para a obtenção dos campos de vento. Foi constatada a quase-homogeneidade das águas situadas na porção sul da enseada, nas proximidades do Boqueirão, decorrente da ocorrência de vento sudoeste, associado à presença de frente fria na localidade. Desta forma, o processo de homogeneização das águas da EAC estaria em curso nesse dia, sendo as maiores temperaturas e as menores densidades no nível de 2 m observadas na porção centro-sul da EAC.

Palavras chave: análise objetiva; quikscat; dados hidrográficos.

INTRODUÇÃO

A enseada de Arraial do Cabo (EAC) está localizada na extremidade leste da Plataforma Continental Sodeste do Brasil (PCSE), entre a parte continental da cidade de Arraial do Cabo e a ilha de Cabo Frio. A EAC está compreendida entre as latitudes 22° 57,7'S e 23° 00,19'S e longitudes 041° 58,7'W e 042° 01,2'W, apresentando na batimetria, na porção centro-sul regiões rasas com ligeiro aumento da profundidade nas proximidades do Boqueirão. As maiores profundidades são observadas na região situada entre a ilha dos Porcos e a ilha do Cabo Frio, alcançando 48 m. Entre essa região mais profunda e a parte mais interna da enseada observa-se um grande gradiente topográfico. A EAC não possui aporte de água doce significativo e apresenta características físicas singulares, com a passagem natural das correntes da plataforma continental adjacente entre as porções nordeste e sudoeste.

O objetivo geral deste trabalho é descrever as condições hidrográficas na EAC na época da realização de um cruzeiro oceanográfico, por ocasião da presença de uma frente fria.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho de campo engloba um cruzeiro oceanográfico realizado no período compreendido entre 13 e 16 horas do dia 24 de setembro de 2009, com emprego da Lancha de Emprego Geral (LEG) do Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM). Nesse cruzeiro foi utilizado um CTD para perfilagem vertical dos campos de temperatura e de salinidade em 23 estações oceanográficas. A disposição das estações, bem como a batimetria da região são apresentados na Fig. 1. O gradeamento vertical dos campos termohalinos foi realizado com a criação de grades retangulares em quatro radiais e com a aplicação do método da Análise Objetiva (AO) à priori. O gradeamento horizontal dos campos termohalinos utilizou uma grade curvilínea delimitada pelos extremos norte e sul da enseada e pela costa, com resolução de 50 x 50. O método da AO à priori foi utilizado na interpolação dos campos. Foram obtidos os campos de vento superficial na PCSE no dia do cruzeiro e em dias anteriores a partir de sensoriamento remoto realizado pelo Quick Scatterometer (QuikSCAT), os quais são distribuídos pelo PO.DAAC/JPL. Os dados apresentam resolução espacial de 25 km. Para interpolação e cálculo de erros o método da AO à priori foi aplicado novamente, com a criação de uma grade curvilínea delimitada pela região da PCSE situada nas proximidades de Cabo Frio, com dimensão de 15 x 20. Dados de vento local para o mesmo período foram obtidos

através da Estação Meteorológica de Superfície Automática do Instituto Nacional de Meteorologia situada em Arraial do Cabo, na latitude 22° 58,56'S e longitude 042° 01,27'W. A metodologia utilizada neste trabalho é a mesma empregada por PAIXÃO (2008).

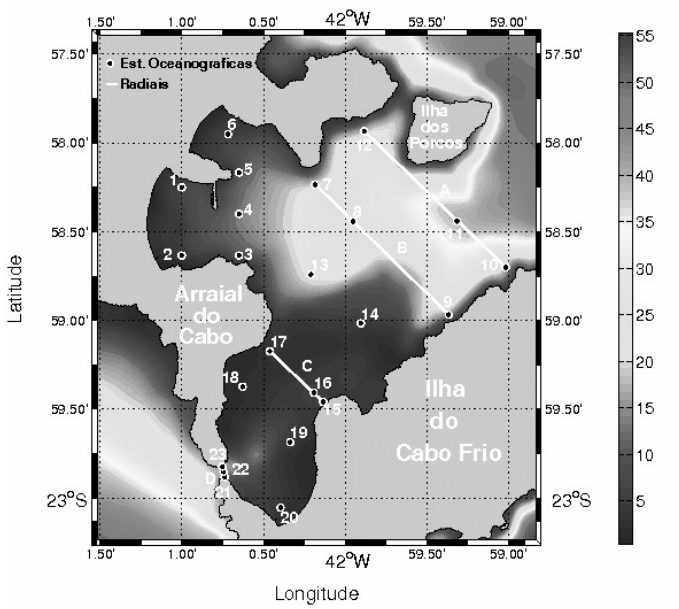


Figura 1: Grade amostral e batimetria [m] na enseada de Arraial do Cabo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para esse cruzeiro realizado durante a passagem de uma frente fria na região de Arraial do Cabo, observa-se que a temperatura medida nas proximidades da superfície apresenta os seus maiores valores, da ordem de 20°C, na porção centro-sul da enseada, e na distribuição horizontal de salinidade aos 2 m constata-se uma pequena variação, entre 35.2 e 35.8, como pode ser observado na Fig. 2.

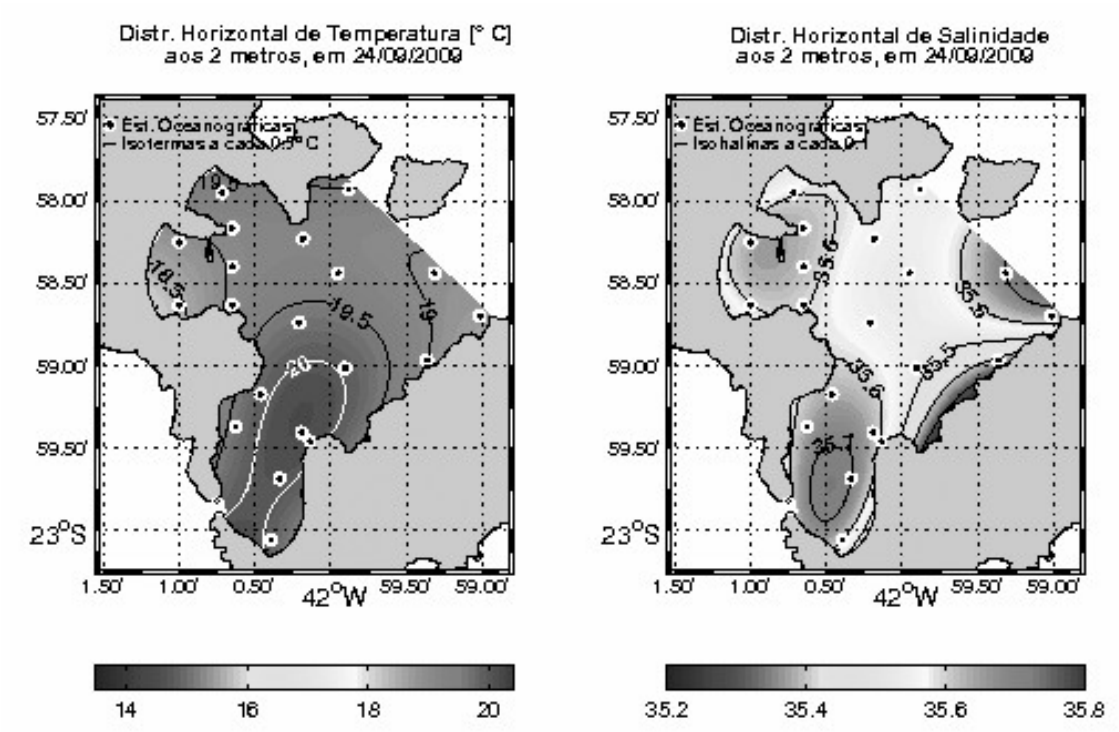


Figura 2: Distribuição horizontal de temperatura [°C] (esquerda) e salinidade (direita) na enseada de Arraial do Cabo, em 24/09/2009.

A distribuição horizontal de densidade convencional aos 2 m apresenta uma configuração semelhante à distribuição de temperatura, entretanto, com os menores valores observados na porção centro-sul. O mapa de erro de interpolação obtido, que é função da distribuição das estações relativas à grade e ao erro amostral considerado, representa uma eficiente ferramenta para avaliação da confiabilidade dos mapas gerados (CALADO, 2006). As distribuições verticais de temperatura e de salinidade na Radial A, situada na porção norte da enseada, podem ser observadas na Fig. 3. A temperatura nessa seção vertical apresenta uma forte estratificação, com valores entre 13.7 e 19.6 [°C], com as isotermas quase paralelas entre 16 e 18.5 [°C]. A salinidade não apresenta um padrão bem definido, porém tem pequena variação dos valores. A principal característica da distribuição vertical de densidade convencional é a semelhança com a distribuição de temperatura.

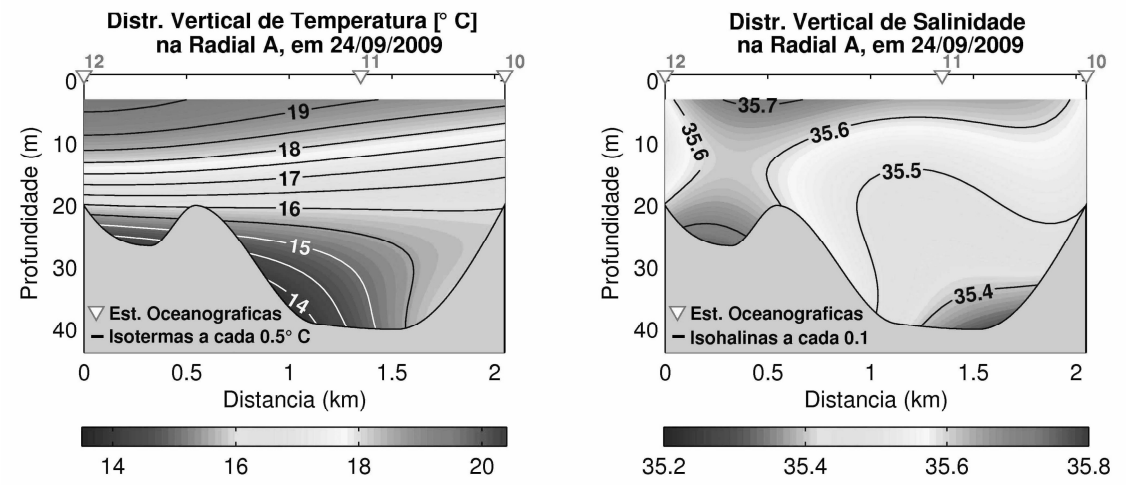


Figura 3: Distribuição vertical de temperatura [°C] (esquerda) e de salinidade (direita) na Radial A (situada na porção norte da EAC), com vista de sul, em 24/09/2009.

Para os ventos médios obtidos nos dias 23 e 24/09/2009 constata-se que em 23/09 o vento soprou de N-NE, com intensidade entre 3 e 11,4 m s^{-1}, enquanto que no dia 24/09 o vento médio soprou de SW, com magnitude entre 5 e 9 m s^{-1}. O vento local apresenta as mesmas características de direção do vento remoto.

CONCLUSÕES

Verifica-se que no cruzeiro de 24/09/2009, a enseada de Arraial do Cabo apresentava-se em processo de homogeneização das águas a partir da porção sul, no Boqueirão, haja vista que os ventos local e remoto predominantes nesse dia sopraram de SW, associados a presença de frente fria na região. A estratificação observada nas águas da porção norte da enseada pode ser consequência da predominância dos ventos oriundos entre N-NE e SE, que sopraram no período de 21 a 23/09/2009 nessa localidade. Portanto, em 24/09 estaria em curso o afastamento das águas mais frias e densas em direção ao largo, com a ocorrência de subsidência costeira, corroborando com o modelo conceitual para a circulação gerada pelo vento na PCSE, de CASTRO (1996).

REFERÊNCIAS

CALADO, L. 2006. **Dinâmica da interação da atividade de meso-escala da Corrente do Brasil com o fenômeno de ressurgência costeira ao largo de Cabo Frio e Cabo de São Tomé, RJ.** Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 159 pp.

CASTRO, B. M. 1996. **Correntes e massas de água da plataforma continental norte de São Paulo.** Tese de Livre-Docência, Universidade de São Paulo, São Paulo, 248 pp.

PAIXÃO, S. V. 2008. **Transporte de volume e condições hidrográficas no Canal de São Sebastião.** Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 188 pp.

FLUTUAÇÃO SAZONAL DOS BANCOS DE *SARGASSUM* DOS COSTÕES ROCHOSOS NO CANAL DE SÃO SEBASTIÃO, LITORAL NORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

Dena-Silva, S. A.[1]; Siqueira, S. G. L.[2]; Carreira, M. C. D.[1]; Moraes, M. L. L.[1]; Foli, A. D.[1]; Degressi, A.[1]; Jacobucci, G. B.[3]; Leite, F. P. P.[4]; Pires, . F. G.

[2]contato: silvsbio@yahoo.com.br
1 – Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)
2 – Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)
3 – Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade Federal de Uberlândia (UFU)
4 – Departamento de Biologia Animal, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

RESUMO
A alga parda *Sargassum* é um componente conspícuo das comunidades de águas tropicais e subtropicais e geralmente ocorre em bancos extensos, desde a franja do infralitoral até o infralitoral. Foram avaliadas as flutuações sazonais de bancos de *Sargassum* sp. localizados em seis costões rochosos do Canal de São Sebastião, nas quatro estações do ano. As variações encontradas parecem estar relacionadas a. fatores bióticos, como a biomassa, estruturas reprodutivas e presença de epífitas, e a fatores abióticos, como o hidrodinamismo.

Palavras chave: algas epífitas, alga parda**,** variação.

INTRODUÇÃO
A alga parda *Sargassum* é um componente conspícuo das comunidades de costões rochosos de águas tropicais e subtropicais e geralmente ocorre em bancos extensos desde a franja do infralitoral até o infralitoral. Populações de *Sargassum cymosum* de locais protegidos da ação das ondas mostram-se mais abundantes, em termos de biomassa, quando comparadas a populações de locais expostos (PAULA & OLIVEIRA FILHO 1980). Por outro lado, as populações de *Sargassum* também podem sofrer modificações que podem estar associadas a impactos de origem antrópica. Estes impactos podem ocasionar alteração ou até desaparecimento de espécies acarretando sérios prejuízos à estrutura da cadeia trófica e disponibilidade de habitat para inúmeros indivíduos. O conhecimento de aspectos fenológicos de uma dada população de *Sargassum* é fundamental para se identificar a época do ano em que impactos naturais ou antrópicos podem interferir de forma mais drástica na dinâmica da população (ALMADA *et al*. 2008). Os objetivos deste trabalho foram os de avaliar as flutuações sazonais da biomassa de *Sargassum* sp., da presença de estruturas reprodutivas e a ocorrência de epífitas em bancos desta alga parda localizados em seis costões rochosos do Canal de São Sebastião, nas quatro estações do ano.

MATERIAL E MÉTODOS
Foram realizadas quatro coletas no Canal de São Sebastião referentes às estações do ano em março de 2007 (outono), setembro de 2007 (inverno), dezembro de 2007 (primavera) e fevereiro de 2008 (verão) em 6 costões rochosos. Seis quadrados de 0,25 x 0,25m foram aleatoriamente posicionados sobre os bancos de *Sargassum* sp. e o conteúdo foi totalmente removido e fixado em formol a 5%. No laboratório algas, epífitas, ramos reprodutivos e não reprodutivos de *Sargassum*, de cada amostra, foram separados, secos em estufa a 70° por 24h e pesados para avaliação da biomassa, obtida pela relação de peso seco de *Sargassum* e algas epífitas, em gramas, por m^2. Foi testado por meio de análise de covariância (ANCOVA) se a biomassa do *Sargassum* (soma dos ramos reprodutivos e não reprodutivos) variou entre os costões rochosos e entre as estações do ano (períodos de coleta) e se a biomassa de algas epífitas teve algum efeito sobre a biomassa de *Sargassum*. A biomassa do *Sargassum* foi a variável resposta, períodos de coleta e costões rochosos foram considerados fatores e a biomassa de algas epífitas foi a covariável. Todos os dados foram avaliados quanto à normalidade e homogeneidade de variâncias (ZAR 1999).

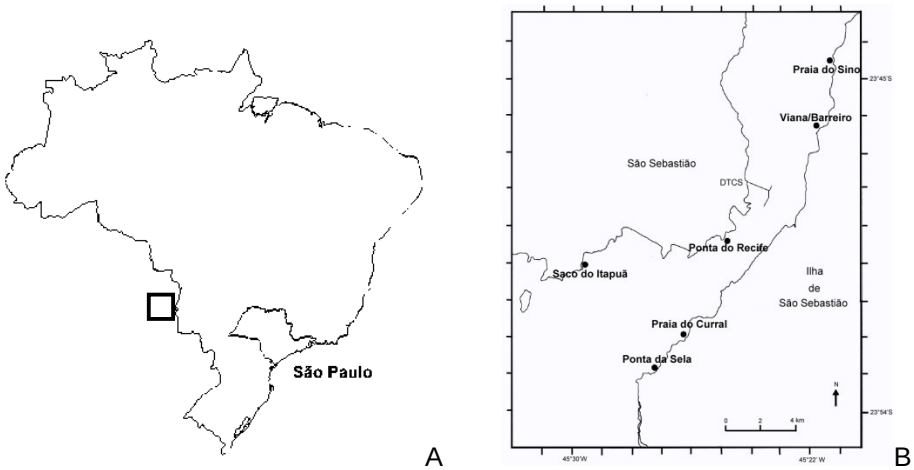


Figura 1: Mapa do Canal de São Sebastião, litoral norte do Estado de São Paulo evidenciando os pontos de amostragem (B) e sua localização em relação ao Brasil (A).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A biomassa de *Sargassum* variou entre os costões rochosos ($F_{5,113}$=20,96; p> 0,001) e entre as estações ($F_{3,113}$=4,68; p>0,001) e foi afetada pela biomassa de algas epífitas ($F_{15,113}$=4,68; p>0,001). A maior biomassa média de *Sargassum* ocorreu na Praia do Curral na primavera, enquanto que a menor ocorreu no inverno no costão rochoso da Ponta do Recife. Nestes costões rochosos podemos observar que a biomassa de algas epífita foi de 50 g/m^2 na primavera na Praia do Curral, sendo a menor biomassa encontrada entre as estações estudadas neste costão rochoso, e de 120g/m^2 para a Ponta do Recife, que correspondeu a maior biomassa de algas epífitas registrada para este local.

A biomassa de *Sargassum* da Ponta da Sela não diferiu entre os períodos de coleta, e nem entre a Praia do Sino e a Praia Viana/Barreiro. Também não foram observadas diferenças entre as estações do ano na biomassa média de epífitas para estes costões rochosos.

No Saco do Itapuã não foi obtido *Sargassum* no inverno e a maior biomassa foi encontrada no outono. Neste costão, a biomassa média das algas epífitas foi semelhante entre os períodos de coleta.

Cerca de 40% da biomassa do *Sargassum* foi constituída por estruturas reprodutivas nos costões rochosos do Saco do Itapuã, no outono, e na Ponta do Recife, na primavera. No inverno, não foram encontradas estruturas reprodutivas no *Sargassum* da Ponta da Sela, Praia do Curral e Saco do Itapuã. Na Ponta do Recife, e nas praias do Sino e Viana/Barreiro, a porcentagem de biomassa reprodutiva diferiu entre os períodos de coletas e entre os costões rochosos, podendo-se afirmar que houve investimento reprodutivo nos períodos de coleta.

A variação da biomassa de *Sargassum* entre os costões rochosos estudados em uma mesma estação do ano e entre períodos de coleta pode indicar que cada banco de *Sargassum* possui dinâmica e investimento reprodutivos próprios.

A diferenciação de uma comunidade de *Sargassum* para outra pode estar relacionada com o grau de hidrodinamismo. Em populações de *Sargassum cymosum* localizados em costões rochosos protegidos da ação das ondas, a biomassa foi maior quando comparada a populações de locais expostos (PAULA & OLIVEIRA FILHO, 1980), contudo, neste trabalho, as maiores biomassas de *Sargassum*, foram obtidas no costão rochoso da Praia do Curral, considerado como protegido, e no costão rochoso da Ponta do Recife, moderadamente exposto. De acordo com SZÉCHY & PAULA (2000), a diferença entre biomassa de *Sargassum* em ambientes expostos e protegidos pode estar relacionada a diferentes estratégias compensatórias de sobrevivência. Em ambientes abrigados, haveria investimento na produção de partes eretas do *Sargassum* e em ambientes expostos o investimento seria no apressório e isto pode esta ocorrendo entre os costões rochosos estudados. Diferenças em termos de biomassa também ocorrem quando se compara populações de espécies diferentes de *Sargassum* (SZÉCHY & PAULA 2000), no presente estudo ocorreu apenas uma espécie, possivelmente, *Sargassum furcatum.*

A presença de algas epífitas e a variação de suas biomassas é outro fator que pode estar agindo na estruturação das comunidades de *Sargassum* dos costões rochosos do Canal de São Sebastião. As epífitas podem atuar negativamente sobre o crescimento de algas

aumentando sombreamento e a possibilidade de fragmentação (BUSCHMANN & GOMES, 1993) reduzindo, desta forma, a biomassa das mesmas. Assim, a presença constante destas algas no costão rochoso da Ponta da Sela pode ter contribuído para baixos valores de biomassa de *Sargassum* em relação aos outros costões rochosos e, como diferentes espécies de algas epífitas (observação pessoal) ocorrem nos costões rochosos, cada uma delas pode influenciar as populações de *Sargassum* em intensidades diferentes.

As populações de *Sargassum* podem sofrer modificações causadas por fatores antrópicos e este fato pode se refletir em sua biomassa (ALMADA *et al*. 2008). Nos bancos de *Sargassum* dos costões rochosos do Canal de São Sebastião já foi identificado a presença de hidrocarbonetos petrogênicos, no entanto experimentos com estes compostos são necessários para verificar a possível influência sobre o *Sargassum*.

CONCLUSÃO

A biomassa de *Sargassum* variou entre os seis costões rochosos e entre as estações do ano estudados. Estas variações parecem estar relacionadas a fatores bióticos, como a biomassa, estruturas reprodutivas e presença de epífitas, e a fatores abióticos, como o hidrodinamismo.

REFERÊNCIAS

ALMADA, C.E.B.A.; YONESHIGUE-VALENTIN, Y.; NASSAR, C.A.G. 2008**.** Aspectos populacionais de *Sargassum vulgare* C. Agardh (Phaeophyta, Fucales) na Ponta do Arpoador - Rio de Janeiro. ***Oecologia Brasiliensis***, 12 (2): 291-298,

BUSCHMANN, A.H.; GOMES, P. 1993. Interaction mechanisms between *Gracilaria chilensis* (Rhodophyta, Gigartinales) and epiphytes. ***Hydrobiologia***, 261:345-351.

PAULA, E.J.; OLIVEIRA-FILHO, E.C. 1980. Phenology of two populations of *Sargassum cymosum* (Phaeophyta - Fucales) of São Paulo State coast, Brazil. ***Boletim de Botânica***, 8, 1980. p. 21-39.

SZÉCHY, M.T.M.; PAULA, E.J. 1998. Tipos morfológicos em populações de *Sargassum* (Phaeophyta, Fucales) do litoral dos Estados do Rio de Janeiro e São Paulo, Brasil, ***Leandra***, 13: 29-43.

ZAR, J.H. 1999. Biostatistical Analysis. New Jersey, Prentice-Hall, Inc., 4th ed.

VARIABILIDADE CLIMÁTICA MARINHA E SUA RELAÇÃO COM A CONCENTRAÇÃO DE CLOROFILA-a E MATÉRIA ORGÂNICA DISSOLVIDA (MOD) NA PLATAFORMA CONTINENTAL NORTE DO BRASIL

Pinaya, W. H. D.[1]; Silva, J. M. R.[1]; Wanderley, C. M.[1]; Bentes, B.[1,2]; Almeida, M. C.[1]; Meireles, J. G. B.[1]; Isaac, V. J.[1]

[1] Laboratório de Biologia Pesqueira y Manejo de Recursos Acuaticos – Universidade Federal do Pará. Av. Perimetral, 2651, Terra Firme – CEP 666077-830 - Belém – Pará – Brasil. E-mail: wpinaya@ig.com.br, jorge-mrs@ig.com.br, clara_oceano@hotmail.com, bianca@ufpa.br, morgana_bio@yahoo.com.br, gilbertomeireles@yahoo.com.br, biologiapesqueira@yahoo.com.br
[2] Instituto de Estudos Costeiros – Universidade Federal do Pará – Campus Bragança, Bragança, Pará

RESUMO

Este trabalho apresenta uma análise sobre a influência da variabilidade climática marinha na concentração de clorofila-a e MOD, na Plataforma Continental Norte (PCN) do Brasil entre 1997 e 2009. Dados de sensoriamento remoto e reanálises foram usados para obter séries mensais das variáveis climáticas marinhas (ATSM, vento) e bióticas. Séries de tempo mensais dos índices climatológicos do fenômeno ENOS (MEI) e do Gradiente Inter-hemisférico de TSM (GITA) também foram obtidas. Como resultado, o estudo mostrou que concentração de clorofila-*a* e a *MOD* possuem alta correlação com a variabilidade do campo de ventos (*U_10* para *lag* = 15 e *V_10* para *lag* = 7) e da ATSM (*lag* = 34), bem como, eventos ENSO (MEI, *lag* = 5) e o Gradiente Inter-hemisférico de Temperatura do Atlântico (GITA, *lag* = -4) são significativamente correlacionados com esses parâmetros bióticos. A PCA também mostrou resultados semelhantes. As análises dos dados indicaram, ainda, que a dinâmica das variáveis bióticas está relacionada com o ciclo das águas dos rios na região amazônica. A maior e a menor concentração de clorofila-a se estão associada com os períodos de cheia (abril) e seca (outubro); e a maior e menor quantidade de MOD com os períodos de vazante (agosto) e enchente (março), respectivamente.

Palavras chave: Oceanografia Costeira, Sensoriamento Remoto, Amazônia.

INTRODUÇÃO

Conhecida como litoral amazônico ou equatorial, a costa Norte do Brasil estende-se desde o Cabo Orange, no Amapá, até a baia de São Marcos, no Maranhão. O litoral do Amapá é retilíneo, enquanto no nordeste do Pará e noroeste do Maranhão, a costa apresenta-se profundamente recortada. A costa Norte possui uma extensão de aproximadamente 1.300 km, podendo atingir várias centenas de quilômetros de largura. A plataforma continental tem largura compreendida entre 80 e 160 milhas náuticas e é recoberta por depósitos lamosos que favorecem a exploração de recursos pesqueiros que habitam esses substratos (MMA, 2006). Todas as peculiaridades perfazem um ambiente extremamente complexo, o que se reflete nas características da pesca, também muito diversificada. A área de estudo é caracterizada por forte influência de sistemas estuarinos e grande diversidade de ecossistemas e recursos que são explotados pela frota artesanal e industrial com diferentes técnicas e finalidades. O conhecimento da dinâmica da produtividade primária é fundamental para o entendimento da cadeia trófica pesqueira da região, cujos volumes desembarcados correspondem a uma parcela significativa da produção nacional (ISAAC *et. al.*, 2006).

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados de TSM foram obtidos a partir do banco de dados global do projeto *Pathfinder versão 5.0* (PV5) desenvolvido pelo NODC (*National Oceanographic Data Center)* e pela RSMAS/University of Miami e oferecidos pelo PODAAC (*Physical Oceanography Distributed Active Archive Center)*. O conjunto de dados de TSM e anomalia de TSM (ATSM) utilizados aqui foi o denominado "*Optimum Interpolation Sea Surface Temperature Version 2 - first guess SST Field*" processado com o algoritmo NLSST (*Non Linear Sea Surface Temperature*). Os dados das componentes *U_10* e *V_10* foram obtidos do banco NCEP/NCAR Reanalysis Project *N/N Reanalysis* (EBISUZAKI *et al.*, 1998) e *Reanalysis* 2 (KANAMITSU *et*

al., 2002). As variáveis oceanográficas - concentração de clorofila *a* (CLORO-*a*, em mg/m^{-3}), anomalia da concentração da clorofila *a* (ACLORO-a) e índice de matéria orgânica dissolvida (MOD), foram gerados através da ferramenta de visualização interativa e análise *Giovanni*, mantida pelo GES-DISC/NASA, correspondendo a produtos gerados a partir de dados dos sensores SeaWiFS e MODIS. Foram extraídas as médias mensais de setembro de 1997 a agosto de 2009, correspondente a área costeira da Plataforma Continental do Norte do Brasil (Fig. 1), entre os paralelos 6º N e 2º S e meridianos 51º W e 44º W. A TSM na área de estudo varia de 29ºC, no verão, a 27ºC no inverno. Os ventos alísios de sudeste foram predominantes na área de estudo, com a componente *U* do vento variando entre -2,60 e -5,60 cm/s e a componente *V* do vento variando entre -1,07 e -4,20 cm/s, e a direção leste variou de E-NE para E-SE. É verificado aumento da velocidade no início do verão e da primavera, quando os alísios sopram mais sobre a região de estudo.

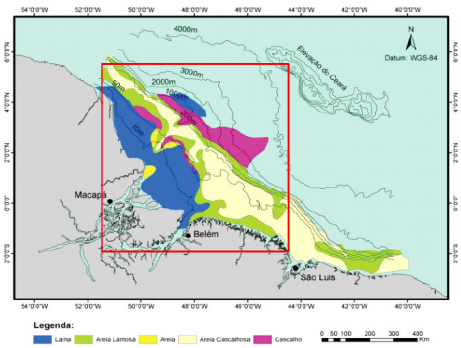


Figura 1: Área de estudo (vermelho) na Plataforma Continental do Norte (PCN) do Brasil, entre os paralelos 6º N e 2º S e meridianos 51º W e 44º W. Fonte: adaptado de Frédou *et al*., 2008.

Buscando remover as altas freqüências do sinal e eliminar o caráter sazonal dos dados, foi empregado um filtro tipo média móvel de 12 pontos (CHATFIELD, 1996). Removido esse efeito, podemos analisar as variáveis a cada mês, comparando um mês com o outro (HARTMANN e MICHELSEN, 1989). A técnica de análise de séries temporais empregada foi máxima correlação cruzada que associam duas séries de *n* elementos medidos em intervalo de tempo iguais. Buscamos visualizar em quais períodos amostrais da série temporal das variáveis abióticas estiveram mais fortemente correlacionados com cada variável biótica que podem ocorrer simultaneamente ou não. Os dados de CLORO-a e MOD foram testados em relação aos anos e meses estudados através de análise de variância (ANOVA e Kruskall-Wallis) utilizando o pacote estatístico Statistica7.0. Os principais gradientes foram explorados através de Análise de Componente Principal (ACP) para avaliação do autovalor do Primeiro e Segundo Eixo Fatorial.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As concentrações de CLORO-a não mostraram diferenças significativas em relação aos anos ($H=15.66; p>0.05$); resposta similar foi registrada para MOD ($H=11.22$, $p>0.05$). Quando testadas mensalmente, foram observadas diferenças estatisticamente significativas ao nível de 1% para CLORO-a ($H=88.11$; $p<0.01$) e MOD ($H=100.4$; $p<0.01$) sendo que para a primeira variável a maior mediana foi registrada no mês de abril e a menor em outubro. Para a segunda variável, o pico da mediana aconteceu no mês de agosto e a menor em março. Os maiores coeficientes de correlação entre CLORO-a e ATSM se deu em torno do *lag* = 34 meses (+0,56); para componente do vento *U_10* esse pico foi no *lag* = 15 (+0,70) e para a *V_10* no *lag* = 7 (+0,55). Os índices climatológicos MEI responderam com um pico em torno do lag = 5 meses (-0,53) e com o GITA o maior coeficiente de correlação foi no *lag* = -4. Os mesmos *lags* foram observados para a correlação com MOD, com exceção do GITA que o maior coeficiente foi em torno do *lag* = 18 meses (-0,52). A análise de componente principal (ACP, Fig. 2) aplicada a matriz de CLORO-a e MOD resultou em três eixos significativos, explicando 75,35% da variação total dos dados nos eixos fatoriais 1 e 2. Indicou que os fatores que mais contribuem para a variância de CLORO-a são *U_10* (48%) e ATSM (31%), sendo que para MOD os que mais contribuíram foram *V_10* (52%) e ATSM (40%). Esta rotina é uma ferramenta importante para a quantificação indireta da complexidade deste ecossistema, permitindo uma interpolação para a modelagem deste ambiente.

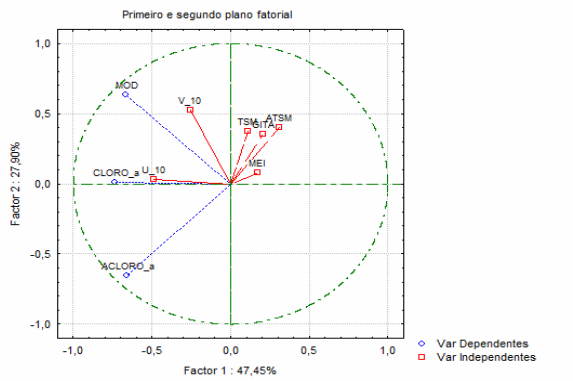


Figura 2: Análise de componentes principais (ACP) de CLORO-a, ACLORO e MOD (variáveis dependentes) em relação ao MEI, GITA, ATSM, *V_10* e *U_10* para os meses de setembro/1997 a agosto/2009.

CONCLUSÕES

A concentração de clorofila-*a* e a MOD mostraram alta correlação com a variabilidade do campo de ventos e da ATSM. Ao mesmo tempo, eventos ENOS (MEI) e o Gradiente Inter-hemisférico de TSM do Atlântico (GITA) são significativamente correlacionados com esses parâmetros bióticos (CLORO-a e MOD). Esses resultados foram igualmente averiguados na análise de PCA. As análises dos dados indicaram, também, que essas variáveis estão relacionadas com o ciclo das águas na região amazônica. Considerada como uma das únicas fontes de nutrientes para a zona eufótica na área de estudo (BRANDINI *et al.*, 1997). Sendo que a maior e a menor concentração de clorofila-a se relacionam com os períodos de cheia e seca, respectivamente. E a MOD com os períodos de enchente e vazante, quando existe uma maior exportação de MOD para a PCN e a pluma do rio Amazonas é mais intensa. Em futuras abordagens, devem ser considerados outros parâmetros como vazão do complexo estuarino do Amazonas e precipitação, bem como de outras plataformas de dados.

REFERÊNCIAS

BRANDINI,F.P.; LOPES, R.M.; GUTSEIT, K.S.; SPACH, H.L.; SASSI, R. 1997. **A planctonologia na plataforma continental do Brasil: Diagnose e revisão bibliográfica**. Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal – IBAMA. 196 p.

CHATFIELD, C. 1996. **The Analysis of Time Series: An introduction.** Chapman & Hall, 5 ed., NY. 283 p.

EBISUZAKI, W.; KANAMITSU, M.; POTTER, J.; FIORINO, M. 1998. An Overview of Reanalysis-2. ***Resumos Climate Diagnostics Workshop***, Miami, Florida. Disponível em: http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/wesley/reanalysis2/cdw98_abs.html. Acesso em 10 de dezembro de 2009.

HARTMANN, D.L.; MICHELSEN, M.L. 1989. Intraseasonal periodicities in Indian rainfall. ***Journal of the Atmospheric Sciences***. v.46, p.2838-2862.

ISSAC, V.J.; MARTINS, S.A.; HAIMOVICI, M.; ANDRIGUETTO, J.M. (Eds.) 2006. **A pesca marinha e estuarina do Brasil no início do século XXI: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais.** Publicação Especial do Projeto RECOS: Uso e Apropriação de Recursos Costeiros – Modelo Gerencial da Pesca, Instituto Milênio/CNPq Ed Universitária, UFPA, Belém.

KANAMITSU, M.; EBISUZAKI, W.; WOOLLEN, J.; YANG, S.; HNILO, J.J.; FIORINO, M.; POTTER, G.L. 2002. NCEP-DEO AMIP-II Reanalysis. ***Bul. of the American Meteorological Society***, v.83, n. 11, p.1631-1643.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). 2006. **Programa REVIZEE: avaliação do potencial sustentável de recursos vivos na zona exclusiva: relatório executivo**. MMA, Secretaria de Qualidade Ambiental, Brasília. 280p.

IMPORTÂNCIA DO ROTÍFERO (*Brachionus rotundiformis*) NA SOBREVIVÊNCIA LARVAL DO CARANGUEJO-UÇÁ (*Ucides cordatus*) CULTIVADO EM LABORATÓRIO

Loureiro Fernades, L. F.[1*]; Souza, R. M.[2]; Gualandi, R. L. S.[2]

[1]Departamento de Oceanografia e Ecologia, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo, Brazil.
[2] Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Ambiental. Departamento de Oceanografia e Ecologia, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo, Brazil.
**e-mail: luiz.ufes@gmail.com*

RESUMO

As larvas de *U. cordatus* passam por mudanças ontogenéticas significativas durante seu ciclo larval, necessitando de uma dieta abundante e diversificada para atender suas exigências nutricionais e obter melhores resultados no cultivo. Para verificar qual dieta resulta na maior taxa de sobrevivência, foram aplicados 6 tratamentos com redução gradativa no fornecimento do rotífero ou sua ausência total ao longo do desenvolvimento larval. Foi constatado que a presença do rotífero em zoea I é fundamental para obter uma boa taxa de sobrevivência. A exclusão deste item, com fornecimento exclusivo de *Artemia* sp., pode ser realizado a partir de zoea II sem modificar o resultado.

Palavras chave: dieta alimentar, desenvolvimento ontogenético, cultivo.

INTRODUÇÃO

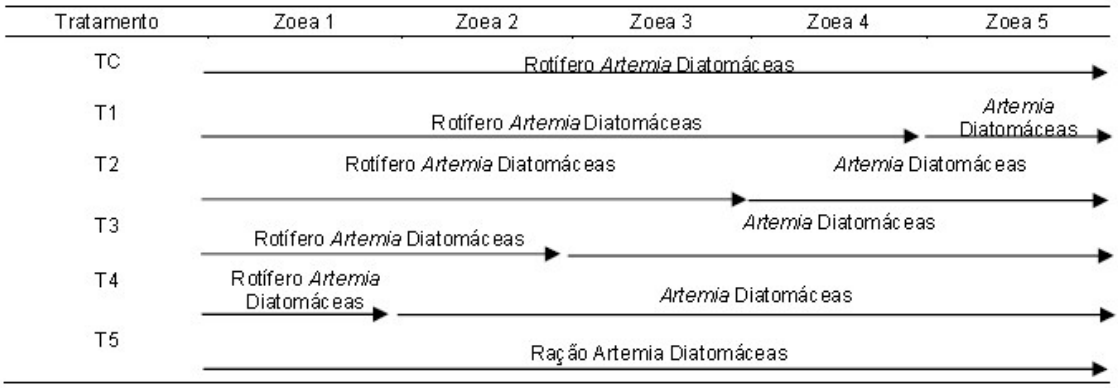
As larvas de crustáceos passam por mudanças significativas em seu comportamento, nutrição, morfologia e fisiologia. Estes aspectos, além de informações essenciais da biologia das larvas de crustáceos, fornecem subsídios para o desenvolvimento de técnicas em aquicultura de espécies economicamente importantes (ANGER, 2006). O caranguejo-uçá passa por 5 a 6 estágios de zoea antes de sofrer metamorfose para o estágio de megalopa (DIELE e SIMITH, 2006) sofrendo mudanças morfológicas e funcionais no sistema digestório que influenciam na escolha do alimento adequado visando o aumento na taxa de sobrevivência do cultivo larval (ABRUNHOSA *et al*., 2003). Para *U. cordatus*, é fundamental o uso de alimento adequado nos primeiros estágios de desenvolvimento para garantir bons resultados na larvicultura. As necessidades nutricionais de cada estágio larval podem ser alteradas em função de seu desenvolvimento, sendo possível também que o aumento das dimensões da zoea propicie a captura de alimento de maior tamanho do que o observado nos momentos iniciais do ciclo de vida (SOUZA *et al*., 2006). Nos últimos anos, diversos trabalhos relacionados à implementação de novas técnicas de larvicultura, especialmente o tipo de alimento adequado ao desenvolvimento larval desta espécie, vem sendo realizados. O objetivo deste estudo é verificar a importância do rotífero *Brachionus rotundiformis* sobre a sobrevivência nos diferentes estágios de zoea do caranguejo-uçá cultivado em laboratório.

MATERIAIS E MÉTODOS

Uma fêmea ovígera (128,35 g e 66 mm de comprimento) coletada no manguezal do rio Piraquê-mirim, Espírito Santo, Brasil (19°56' S; 40°56' O) foi transportada até o laboratório de Cultivo de Organismos Marinhos, higienizada e mantida em tanque de fibra de vidro. O tanque foi abastecido com 50 L de água filtrada (20, 10 e 5 µm e por UV) com salinidade de 25, obtida através da adição de água destilada, além de receber um substrato emerso e folhas senescentes de *R. mangle* para serem usadas como alimento. Foram selecionadas, por fototaxia, 300 larvas ativas e pigmentadas, sendo transferidas para as unidades experimentais (UE), onde foram mantidas individualmente até o estágio de megalopa. Cada UE foi abastecida com 50 mL de água do mar, salinidade de 33, mantidas com temperatura de 25±1•C em sala climatizada, iluminação artificial (300 lux) e fotoperíodo de 12:12 h (claro:escuro). O experimento foi constituído por 6 tratamentos com diferentes protocolos alimentares compostos por náuplios de *Artemia franciscana* (3 ind./ mL), rotifero *B. rotundiformis* (15 ind./ mL), diatomáceas *Chaetoceros muelleri*, *Thalasosira weisflogii* e

Nannochloropsis oculata ($3x10^3$ cels./ mL cada) e/ou ração comercial em pó para camarão (LANSY ZM®, Inve, Bélgica) (Fig. 1.).

Figura 1. Protocolos alimentares utilizados para as larvas de *U. cordatus* durante o desenvolvimento pós-embrionário.



Nos tratamentos onde ocorreu a exclusão dos rotíferos na dieta, esta transição foi realizada na primeira ecdise do estágio larval nos respectivos tratamentos. Nestes, a concentração de *Artemia franciscana* foi duplicada (6 ind./ mL). Diariamente, com auxílio de microscópio estereoscópico e pipeta, foi verificada a ocorrência de muda e mortalidade nas UEs, o pote enxaguado, a água renovada e a dieta fornecida. Os parâmetros de qualidade de água como salinidade e temperatura foram monitorados diariamente, enquanto pH, amônia total e oxigênio dissolvido foram analisados semanalmente. Os valores de sobrevivência foram analisados estatisticamente através do teste de Qui-quadrado (• = 0,05).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foi observada diferença significativa na sobrevivência até megalopa entre os tratamentos ($p<0,05$), quando comparados com o T5, que não recebeu rotífero. Nos tratamentos onde ocorreu transição alimentar, não houve redução significativa na sobrevivência após a retirada do rotífero na dieta, apresentando o mesmo padrão de sobrevivência entre os tratamentos nos diferentes estágios larvais ($p<0,05$). A proporção de larvas que alcançaram o último estágio foi de 58% em TC, 56% em T1, 48% em T2, 54% em T3, 58% em T4 e somente 8% em T5, conforme mostra a Fig. 2. O presente trabalho verificou que a utilização do rotífero se mostrou imprescindível no estágio de zoea I, uma vez que sua ausência, desde o início, conferiu uma redução brusca na sobrevivência. Além do tamanho da presa, outros aspectos visuais entre *Brachionus rotundiformis* e *Artemia franciscana* podem interferir na captura, tais como movimento natatório mais lento, distribuição na coluna de água, forma, cor, refletividade ótica e comportamento (FALEIRO e NARCISO, 2009). Este baixo desempenho pode estar relacionado também ao pequeno aproveitamento ou incapacidade em ingerir a dieta comercial. Os parâmetros físico-químicos de qualidade da água: pH (7,9-8,1), amônia não-ionizada (0,01-0,03 mg/L) e oxigênio dissolvido (3,5-4,0 mg/L) não diferiram entre os tratamentos ao longo do período experimental.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos indicam que a presença de rotíferos na alimentação de larvas de *U. cordatus* é extremamente importante no primeiro estágio larval e que a transição para *Artemia franciscana* pode ser realizada no estágio de zoea II, sem redução significativa na sobrevivência.

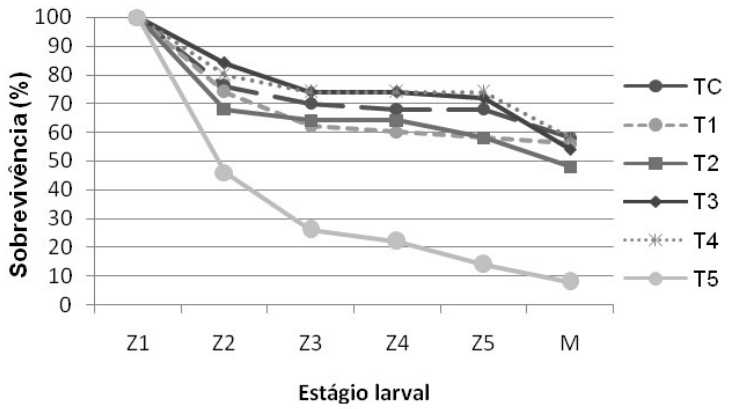


Figura 2. Sobrevivência cumulativa (%) desde a eclosão até o estágio de megalopa entre os diferentes tratamentos.

REFERÊNCIAS

ABRUNHOSA, F. A.; MELO, M. A.; ABRUNHOSA, J. P. 2003. Development and functional morphology of the foregut of larvae and postlarva of *Ucides cordatus*. *Nauplios*, 11(1). 37-43.

ANGER, K. 2006. Contribuitions of larval biology to crustacean research: a review. *Invertebrate Reprodction and Development*, 49(3). 175-205.

DIELE, K.; SIMITH, D.J.B. 2006. Salinity tolerance of northern Brazilian mangrove crab larvae, *Ucides cordatus* (*Ocypodidae*): Necessity for larval export? *Estuar. Coast. Shelf Sci.*, 68. 600–608.

FALEIRO, F. NARCISO, L. 2009. *Brachionus* vs *Artemia* duel: Optimizing first feeding of *Upogebia pusilla* (Decapoda: Thalassinidea) larvae. *Aquaculture*, 295 (3-4). 205-208.

SOUZA, K. P. M.; COSTA, R. M.; ABRUNHOSA, F. A.; PEREIRA, L. C. 2006. Effects of different diets on the molt of Ucides cordatus. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi*, 1 (3). 97-102.

ASSOCIAÇÃO DE POLYNOIDAE (POLYCHAETA) E ISOPODA (CRUSTACEA) NOS FITAIS DO ECOSSISTEMA RECIFAL DA PONTA VERDE, MACEIÓ, ALAGOAS, BRASIL.

Almeida, M. C. G.[1]; Lima Junior, R. L. S.[2]; Sovierzoski, H. H.[3]; Correia, M. D.[4]

[1,2,3,4] Universidade Federal de Alagoas, Setor de Comunidades Bentônicas (LABMAR/ ICBS), Rua Aristeu de Andrade, 452, Maceió, Alagoas, Brasil.
[1]mcgabio@gmail.com, [2]rosiel.junior@gmail.com, [3]hsovierzoski@gmail.com, [4]monicadorigocorreia@gmail.com

RESUMO

Os recifes de coral são de grande importância para o equilíbrio ecológico, sendo utilizados como proteção, área de alimentação e de reprodução. O presente trabalho foi realizado no recife de coral da Ponta Verde, Maceió, Alagoas, com o objetivo de analisar a distribuição de Polynoidae (Polychaeta) e Isopoda (Crustacea) em três fitais, *Amphiroa fragilissima* (Linnaeus) Lamouroux (Corallinaceae), *Caulerpa racemosa* (Forsskal) J. Agardh (Caulerpaceae) e *Dictyota cervicornis* Kuetzing (Dictyotaceae). O material foi coletado entre 1998 e 2008, tanto na estação seca quanto na estação chuvosa, em marés baixas de sizígia, utilizando uma área amostral de 25 cm². O material coletado foi triado e depositado na coleção do Setor de Comunidades Bentônicas do LABMAR/ICBS/UFAL. Os exemplares foram identificados até o menor nível taxonômico possível. Constatou-se a presença do Polychaeta Polynoidae *Lepidonotus caeruleus* nos fitais estudados, destacando-se *A. fragilissima* com presença em todas as amostras. Identificou-se os Isopoda Sphaeromatidae *Cymodoce barrerae* e *Cymodoce brasiliensis* e Cirolanidae. Ambas as famílias apresentaram tanto maior freqüência de indivíduos fêmeas quanto dominância numérica na associação com o fital *A. fragilissima*. Estes resultados possivelmente são reflexos da morfologia dos fitais e de suas localizações no recife.

Palavras chave: Taxonomia, Sphaeromatidae, *Lepidonotus*.

INTRODUÇÃO

Os recifes de coral constituem um grande ecossistema, abrigando grande diversidade tanto de flora quanto de fauna, sendo locais de reprodução, proteção e alimentação. Destacam-se diversos grupos de invertebrados que se encontram associados com as macroalgas destes locais, formando um micro-ambiente e constituindo os fitais (CORREIA & SOVIERZOSKI, 2009).

Estas associações, denominadas de comunidades fitais, oferecem uma grande diversidade de substratos, favorecendo a instalação da fauna associada, sendo táxons freqüentes Amphipoda, Gastropoda, Decapoda, Polyplacophora, Echinodermata, além de Isopoda e Polychaeta (TAIT, 1987).

No litoral do Estado de Alagoas as formações recifais se distribuem ao longo de toda a zona costeira, sendo povoadas por diversos animais e plantas, que dependem entre si, direta ou indiretamente, principalmente dos organismos fixados sobre o substrato consolidado (CORREIA & SOVIERZOSKI, 2009). Elementos modificadores das características estruturais da paisagem fital, como densidade, biomassa e arquitetura dessas macroalgas, podem influenciar as comunidades fitais. Algas epífitas e outros organismos sésseis como esponjas, hidrozoários e briozoários também aumentam a complexidade do hábitat (GÜTH, 2004).

O objetivo deste trabalho foi analisar a distribuição de Polychaeta Polynoidae e de Crustacea Isopoda dos fitais *Amphiroa fragilissima* (Linnaeus) (Corallinaceae), *Caulerpa racemosa* (Forsskal) (Caulerpaceae) e *Dictyota cervicornis* Kuetzing (Dictyotaceae) do ecossistema recifal da Ponta Verde, Maceió, Alagoas, Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

O recife de coral da Ponta Verde está localizado no litoral da cidade de Maceió, capital do Estado de Alagoas, pertencente à região nordeste do Brasil, entre as coordenadas geográficas 9º 39'40''- 9º40'50''S e 35º41'- 35º42'W (Fig. 1).

As coletas foram realizadas entre junho de 1998 e março de 2008, durante as marés baixas de sizígia, utilizando-se 25cm^2 de área amostral, coletando-se 3 amostras de cada

macroalga. As amostras foram retiradas do substrato manualmente, acondicionadas em sacos plásticos, sendo todo o material anestesiado com anoxia. Posteriormente ocorreu a fixação com formol a 10%. As amostras foram transportadas para o laboratório do Setor de Comunidades Bentônicas do LABMAR/ICBS/UFAL, onde foram armazenadas. Depois de terminado o processo de triagem, os organismos foram conservados em álcool 70%.

Os representantes de Polychaeta Polynoidae foram analisados até o menor nível taxonômico possível, com auxílio de equipamento ótico e bibliografia especializada. Observou-se sua ocorrência quantitativa e qualitativa nos três diferentes fitais, transformando-se os dados através da função de $\log_{10}(X+1)$. Os exemplares de Crustacea Isopoda foram agrupados e identificados até o menor nível taxonômico possível, através do uso de equipamento óptico, chaves de identificação e de bibliografia especializada.

A riqueza de espécies, entendendo-se como número de táxons obtidos, e a freqüência com que ocorreram também foram analisadas.

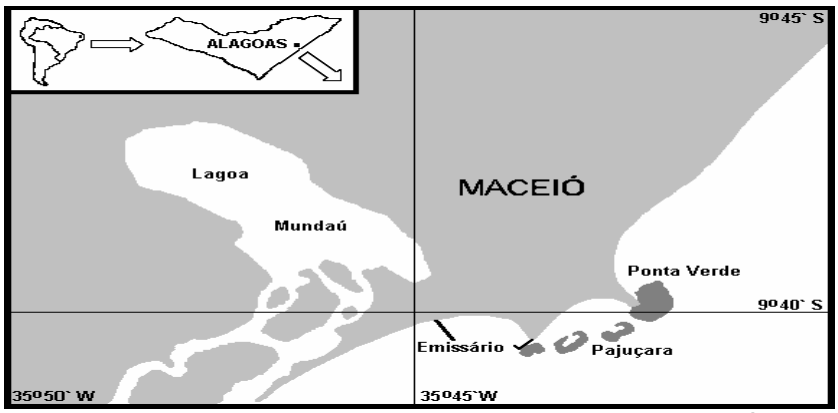


Fig. 1 - Localização do ecossistema recifal da Ponta Verde, Maceió, Alagoas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram analisadas 198 amostras de fital, analisando a ocorrência de Polychaeta Polynoidae, observando-se somente *Lepidonotus caeruleus*, distribuído em proporções distintas nos fitais, com frequência de 86,45% para *Amphiroa fragilissima*, enquanto para *Caulerpa racemosa* foi verificado com 7,17%, e somente 6,37% em *Dictyota cervicornis* (Fig. 2).

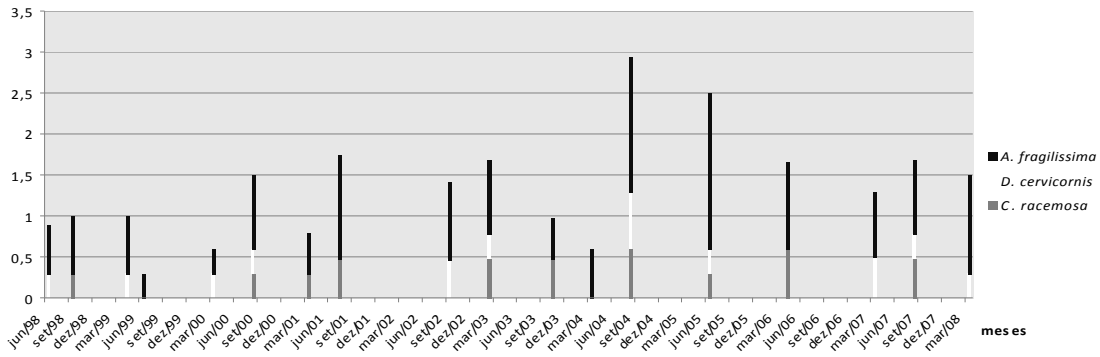


Fig. 2 - Distribuição de *Lepidonotus caeruleus* nos fitais do recife de coral da Ponta Verde, Maceió.

Os Isopoda apresentaram-se com uma freqüência de 39,40% em todas as amostras de fital analisadas. Grande parte foi observada em associação com *A. fragilissima* como alga-substrato, representando 94,39% de exemplares do total. Esse resultado foi seguido por *C. racemosa*, com 2,81% de representantes e por *D. cervicornis*, com apenas 2,80% dos indivíduos (Fig. 3).

Obtiveram-se duas famílias da Subordem Flabellifera: Cirolanidae e Sphaeromatidae, verificando-se a presença de *Cymodoce brasiliensis* Richardson, 1906 e *Cymodoce barrerae*

(Boone, 1919) para Sphaeromatidae. Para ambas as famílias, a freqüência de espécimes fêmeas foi numericamente dominante em relação à de machos e juvenis (Fig. 3).

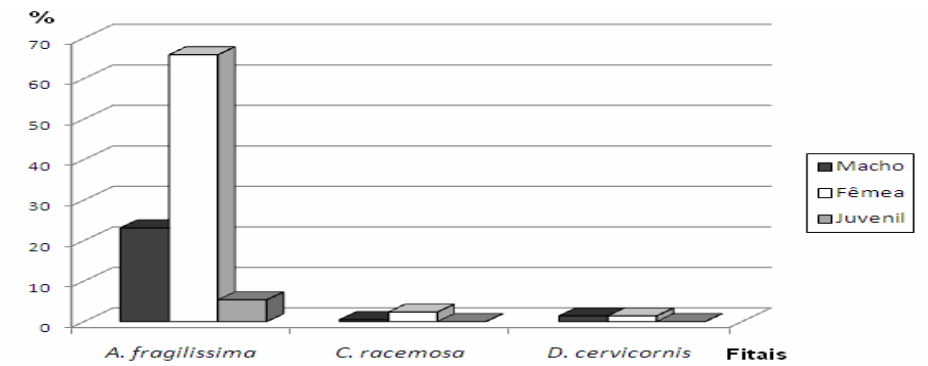


Fig. 3 - Distribuição de Isopoda nos fitais do recife de coral da Ponta Verde, Maceió.

O fital *A. fragilissima* apresentou maior número de exemplares com relação às outras algas-substrato, provavelmente devido a sua constituição rígida e ser arborescente, ampliando os espaços entre os filódios. Fato semelhante foi observado por LIMA & CORREIA (2006), em que estas características encontravam-se ausente nas demais algas-substrato estudadas, uma vez que *C. racemosa* apresenta elevada mucosidade e encontra-se em áreas com maior embate de ondas. Em oposição, *D. cervicornis*, além de apresentar diterpenos atuando como agentes repelentes possui estrutura que limita a fixação de larvas e o trânsito de juvenis e adultos de invertebrados bentônicos. SANTOS & CORREIA (1995) analisaram a freqüência dos principais grupos zoológicos em seis diferentes fitais do recife de coral da Ponta Verde, concluindo que um dos fatores imprescindíveis refere-se à morfologia das algas-substrato.

CONCLUSÕES

Lepidonotus caeruleus foi verificado com maior freqüência no fital *A. fragilissima*, provavelmente por oferecer um melhor local para reprodução, proteção e alimentação.

Registrou-se a presença de Crustacea Isopoda Cirolanidae e Sphaeromatidae, sendo que a última família apresentou maior freqüência que a primeira. Ambas demonstraram semelhança na distribuição em associação com as algas-substrato, sendo observadas com dominância numérica no fital *A. fragilissima*. Ampliou-se o limite de distribuição geográfica norte para o Sphaeromatidae *Cymodoce barrerae* do Espírito Santo até Alagoas.

REFERÊNCIAS

CORREIA, M. D.; SOVIERZOSKI, H. H. 2009. **Ecossistemas Costeiros de Alagoas, Brasil**. Technical Books, Rio de Janeiro, 142p.

GÜTH, A. Z. 2004. A comunidade fital: Variação espacial e nictimeral da epifauna, especialmente anfípodos, associada a alga parda Sargassum spp. em quatro praias de Ubatuba, litoral norte do Estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Brasil. Programa de Pós-Graduação em Ecologia.

LIMA, M. L. de F; CORREIA, M. D. 2006. Fauna de Ophiuroidea associada às macroalgas do recife de coral da Ponta Verde, Maceió, Alagoas. **In**: I Congresso Brasileiro de Biologia Marinha, 2006, Niterói (RJ). Anais. Rio de Janeiro (RJ): Graftipo, v. 2. p. 152-153.

SANTOS, C. G. & CORREIA, M. D. 1995. Fauna associada ao fital *Halimeda opuntia* (Linnaeus) Lamouroux (Chlorophyta) do recife da Ponta Verde, Maceió - Alagoas. **Revista Brasileira de Zoologia**, 12(2): 263-271.

TAIT, R. V. 1987. **Elementos de Ecologia Marina**. ed. Acribia, Zaragoza, 455p.

DISTRIBUCIÓN DE METALES EN SEDIMENTOS Y MEJILLONES DE UNA INSTALACIÓN PORTUARIA MEDITERRÁNEA

Sanabria, J.[1]; Silva, C. P.[2]; Falco, S.[1]; Wallner-Kersanach, M.[2]; Niencheski, F.[2]; Rodilla, M.[1]

[1]Universidad Politécnica de Valencia, Paranimf nº1 46730 Grao de Gandía, Valencia, España, jusadom@epsg.upv.es
[2]Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Rio Grande, Brasil.

RESUMEN

En este estudio se analizó el contenido de metales tanto en sedimentos como en organismos bivalvos de una instalación portuaria situada en el Mediterráneo occidental en el otoño de 2008. En sedimentos se observaron elevados factores de enriquecimiento para Cu, Pb y Zn en los puntos situados en la parte más interna del puerto y en la estación situada en el puerto deportivo, siendo el Cu el que presentó valores de enriquecimiento superiores a 11 en dichos puntos. Los niveles de metales en bivalvos también fueron muy importantes para cobre consecuencia del uso de pinturas antiincrustantes con Cu para evitar la colonización por parte de algas, moluscos y otros organismos marinos. En la zona más interna del puerto se encontraron altas cantidades de carbono orgánico y nitrógeno orgánico total en sedimentos debido al flujo de agua de las acequias procedentes del humedal de Gandía.

Palabras clave: normalizador geoquímico, contaminación ambiental, puertos.

INTRODUCCIÓN

Los puertos consisten en un conjunto de instalaciones y servicios que proporcionan un espacio de aguas tranquilas necesario para las operaciones de carga, descarga y almacenaje de las mercancías y el tránsito de viajeros. Estos sistemas están sometidos a fuertes presiones antrópicas, por tanto, la calidad ambiental de las instalaciones portuarias estará determinada por el grado confinamiento de sus aguas, por la frecuencia del dragado de sus sedimentos, la actividad de los varaderos, las actividades de pesca y la generación de contaminantes que proceden de las embarcaciones. Entre ellos hay que destacar el uso de pinturas antiincrustantes las cuales han sustituido el TBT por el cobre, debido a que este elemento es menos dañino pero el cual no está exento de producir contaminación (WWF, 2001).

La zona de estudio se encuentra en el Mediterráneo occidental español, más concretamente en la localidad de Gandía. El objetivo de este trabajo fue analizar el grado de contaminación por Cu, Pb, Zn que presentan los sedimentos y mejillones en el puerto de Gandía, determinando las zonas de mayor contaminación.

MATERIALES Y MÉTODOS

A principio de diciembre del 2008 se recogieron muestras de sedimentos y de mejillones (*Mytilus galloprovincialis*) en 5 puntos de la instalación portuaria de Gandía (Comunidad Valenciana) (Fig. 1). Además se muestreó un punto fuera de la instalación (PP5) que fue utilizado como control.

En todos los puntos se recogieron con la ayuda de buzos, muestras por triplicado de sedimentos inalterados mediante corers. En cada punto se trabajó con una muestra integrada a partir de la capa más superficial (de 0 a 5 cm) de los 3 corers recogidos. Los bivalvos fueron recogidos a 0,5 m de profundidad de la columna de agua en los puntos más próximos al punto muestreado para el sedimento pero en zona de sustrato fijo. Se seleccionaron organismos de tallas similares en todos los puntos (entre 3,3 y 4,9 cm). En cada punto se trabajó a partir de una muestra integrada de 35 mejillones que fueron liofilizados usando un liofilizador Telstar Cryooos-50.

Tanto en sedimentos como en organismos, se determinó Fe, Cu, Zn y Pb siguiendo la metodología propuesta por NIENCHESKI et al., (2006) utilizando un espectrofotómetro de absorción atómica marca Varian Spectraa 220.

Además en sedimentos se determinó la granulometría (BUCHANAN et al., 1984), y carbono y nitrógeno orgánico total (WALLNER-KERSANACH et al., 2009) utilizando un Analizador Elemental CHNS/O Perkin Elmer 2400.

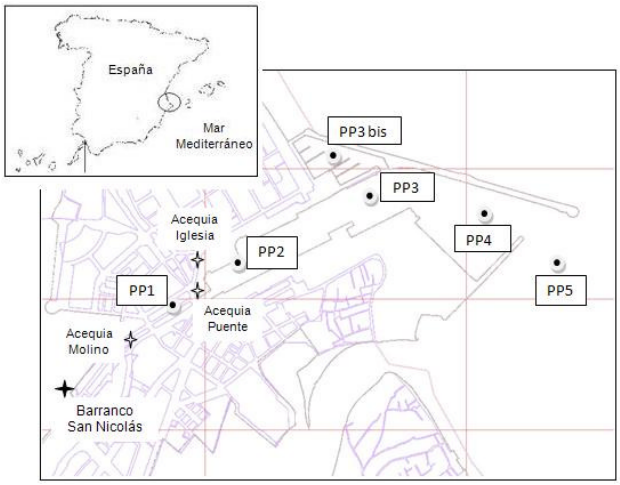


Figura 1: Puerto de Gandía en la costa Mediterránea. Ubicación de los puntos de muestreo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis granulométrico de los sedimentos mostró que los puntos ubicados dentro del puerto (excepto el PP3 bis) siguieron una distribución arenosa-limosa fruto de la baja energía hidrodinámica y de la existencia de aportes procedentes del barranco y acequias que desaguan en el mismo provocando la acumulación de las partículas más finas. A diferencia, los puntos situados fuera del puerto y el punto del puerto deportivo (PP3 bis) siguieron una distribución arenosa. Debido a esta característica de los puntos, el carbono orgánico total (COT) y el nitrógeno orgánico total (NOT) en el sedimento, tuvieron mayores valores a medida que se distancian del mar (PP1, PP2 y PP3), con los mayores valores entre 1,66-2,83 % de COT y 0,15 y 0,21% de NOT. Las concentraciones de metales halladas en los sedimentos indicaron que Cu y Zn siguieron una pauta de distribución similar mostrando los niveles más altos en PP1, PP2 y PP3 bis (Tabla 1). Estos valores más elevados también se asocian a las zonas donde existe un mayor tránsito y concentración de embarcaciones como es el caso del punto PP3 bis que se localiza el puerto deportivo. Por una parte el cobre procede de la utilización de las pinturas antiincrustantes, mientras que el zinc del uso de ánodos de zinc para evitar la corrosión del acero de los cascos de los buques. El plomo puede provenir del pasado uso de gasolinas con plomo y de la utilización de este metal en estructuras y materiales de las embarcaciones. Todos los puntos ubicados dentro del puerto, mostraron valores mucho más elevados que el punto control, encontrándose el valor más alto de todos los metales en PP2 punto donde se situaba el antiguo varadero.

Tabla 1. Concentración de metales (mg/kg peso seco) y factor de enriquecimiento (FE) en sedimentos.

	Cu		**Pb**		**Zn**		**Fe**
	[ ]	FE	[ ]	FE	[ ]	FE	[ ]
PP1	68.1	11.27	47.5	4.60	105.3	4.38	$11.1\ 10^3$
PP2	89.9	8.67	58.5	3.13	114.4	2.49	$18.6\ 10^3$
PP3	28.9	3.33	25.9	1.54	69.5	1.95	$13.4\ 10^3$
PP3 bis	83.2	11.27	14.5	0.40	92.9	2.89	$13.6\ 10^3$
PP4	9.0	0.10	7.8	-0.38	35.1	0.22	$16.4\ 10^3$
PP5	2.5	-0.46	0.2	-0.97	19.5	0.20	$9.3\ 10^3$

El factor de enriquecimiento (FE) de cada metal en los sedimentos fue calculado, utilizando los niveles de hierro en los mismos debido a que las concentraciones naturales de este metal no son significativamente afectadas por aportes antropogénicos (WASSERMAN et al., 2008) y las concentraciones de la corteza terrestre, a partir de la siguiente ecuación:

$$FE = ([Me_S / Fe_S - Me_C / Fe_C] / [Me_C / Fe_C]),$$

donde Me_S es la concentración del metal en el sedimento, Me_C es la concentración del metal en la corteza terrestre, Fe_S es la concentración de hierro en el sedimento y Fe_C es la concentración de hierro en la corteza terrestre. Los valores de la corteza terrestre utilizados en el factor de enriquecimiento son los descritos por TAYLOR et al., (1981). Los valores más elevados de

enriquecimiento encontrados fueron para el Cu en los puntos PP1, PP2, y PP3 bis, mientras que para el Pb y Zn los valores fueron notoriamente más bajos en estos puntos (Tabla 1).

Los niveles de metales encontrados en los distintos puntos para los organismos filtradores (Tabla 2) indicaron semejanzas en relación a los sedimentos. Sin embargo, en PP3 bis (dentro del puerto deportivo) no se pudieron recoger muestras de organismos. En los demás puntos se observó que tanto para el Cu como para el Pb las concentraciones de metales fueron mayores en los puntos situados dentro del puerto con respecto al punto control. Al comparar estos valores con los obtenidos en el año 2005 dentro del estudio para la determinación del estado ecológico para la implementación de la Directiva Marco del Agua en la Comunidad Valenciana donde se recogieron muestras de *Mytilus galloprovincialis* en más de 20 puntos de la costa (FALCO, 2006), podemos decir que todos los valores hallados para el Cu dentro del puerto son significativamente más altos

Tabla 2. Concentraciones de metales en *Mytilus galloprovincialis* (mg/kg peso seco).

	PP1	**PP2**	**PP3**	**PP4**	**PP5**
Cu	14.4	16.4	13.9	10.1	6.4
Pb	1.9	1.6	1.1	1.2	0.2
Zn	113.5	113.5	111.1	119.8	131.2

CONCLUSIONES

Este estudio ha permitido poner de manifiesto la contaminación existente por metales en los sedimentos y organismos filtradores del puerto de Gandía. A destacar son los niveles de cobre, que mostraron en los sedimentos un factor de enriquecimiento superior a 11 en dos estaciones ubicadas en la parte más interna del puerto y la del puerto deportivo. En organismos la ausencia de estos en el puerto deportivo y los altos valores encontrados en el resto de los puntos ubicados dentro del puerto indican que existe una importante fuente de contaminación que estaría asociada al uso del cobre en las pinturas antiincrustantes.

REFERENCIAS

BUCHANAN, J.B., 1984. *Sediment Analysis*. In: *Methods for the Study of Marine Benthos*. McIntyre, A.D. Ed. Holme. Blackwell Scientific Publications. Oxford. (41-65).

FALCO, S., 2006. *Informe técnico "Estudio para la determinación del estado ecológico para la implementación de la Directiva Marco del Agua en la Comunidad Valenciana en el año 2005"*. Grupo de Evaluación de Impactos Ambientales. Universidad Politécnica de Valencia

NIENCHESKI, L.F.; FILLMANN, G.; WALLNER-KERSANACH, M.; SANTOS, S.G. & NIENCH, C.F., 2006. *Avaliaçâo ambiental de estuarios Brasileiros: aspectos metodológicos*. Ed. Institutos do Milênio.

SILVA, N. & ROJAS N., 2003. *Contenido de C orgánico, N orgánico y diagénesis temprana en sedimentos superficiales de la zona de canales australes de Chile*. Crucero CIMAR 8 Fiordos (1-9).

TAYLOR, S.R. & MCLENNAN, S.M., 1981. *The composition and evolution of the continental crust: rare earth element evidence from sedimentary rocks*. *PhzL Trans. R. Soc. Lond.* (381-399).

WALLNER-KERSANACH, M.; RIBEIRO, A. R. L. & MACHADO, E. C., 2009. *Carbono orgânico particulado (COP) e nitrogênio orgânico particulado (NOP)*. In: *Manual de Análises em Oceanografia Química*. Baumgarten, M. G. Z.; Niencheski & L. F. H. & Wallner-Kersanach, M. (eds).

WASSERMAN, J.C. & WASSERMAN, M.A., 2008. *Comportamento de metais em sedimentos*. In: *Poluiçâo marinha.* Baptista, J.A.; Wallner-Kersanach, M. & Patchineelam, S. (eds), Rio de Janeiro (197-235).

WWF, 2001. *TBT: Contaminante del medio ambiente marino*. http://www.eco2site.com/informes/tbt.asp [Consultado: 22-07-09]

ESTIMATIVAS DE EFICIÊNCIA FOTOSSINTÉTICA DE COMUNIDADES FITOPLANCTÔNICAS EM UM ESTUÁRIO IMPACTADO

Bucci, A. F.[1a]; Ciotti, A. M.[1b]; Galvanese, E .F.[1c]; Baraldo, K. B.[1d]

[1] Unesp Campus Experimental do Litoral Paulista; Pça. Infante D. Henrique, s/nº 11330-900, São Vicente – SP;
[a]afbucci@clp.unesp.br; [b]ciotti@clp.unesp.br; [c]elenagalvanese@gmail.com; [d]kleber_nh@yahoo.com.br

RESUMO

Florações de microalgas são comumente observadas durante o verão no sistema estuarino de Santos, um ambiente altamente impactado pela ocupação humana. Se torna importante, iniciar e manter programas de monitoramento para identificar e até mesmo prever eventos de florações. Dentre várias técnicas possíveis, existem hoje instrumentos capazes de fornecer em tempo real variações na performance fotossintética através de medidas de fluorescência natural. Nesse trabalho, amostras de água de superfície, coletadas a cada dois dias na Baía de São Vicente (SP), foram tratadas com o herbicida DCMU para estimar variações da capacidade fotossintética das comunidades naturais do fitoplâncton, através de alterações na fluorescência natural (fluorescência variável sobre fluorescência máxima) utilizando-se o parâmetro Fv/Fm. Antes de elevações em biomassa, registramos valores mais elevado de Fv/Fm (0,72), que pode ser explicado pelas maiores taxas de crescimento do fitoplâncton nessa fase. Entretanto, essa razão mostrou-se bastante influenciada por variações em pigmentos acessórios guiados pela alteração da composição da comunidade fitoplanctônica local, sugerindo que, se utilizados em programas de monitoramento, técnicas ou instrumentos baseados em fluorescência natural, devem considerar variações na composição taxonômica simultaneamente.

Palavras chave: estuário, baixada santista, capacidade fotossintética, florações de fitolâncton

INTRODUÇÃO

Os sistemas estuarinos apresentam uma dinâmica física complexa, regida principalmente pelo fluxo e tempo de residência de suas massas de água. Naturalmente, estuários são áreas eficientes para a retenção de nutrientes e matéria orgânica dissolvida e particulada, sendo esse acúmulo geralmente intensificado onde existe intensa ocupação humana. O monitoramento sistemático de estuários se torna, assim, fundamental.

O complexo estuarino de Santos tem sido classificado como eutrofizado nas útlimas três décadas, apresentando concentrações altas de clorofila-a e nutrientes (GIANESSELA *et al.*, 2008) e uma diversa comunidade de microfitoplâncton (VILLAC *ET al.,* 2008). A previsão de florações de fitoplâncton requer a compreensão das condições favoráveis para o crescimento de suas espécies, sendo essas respostas fisiológicas, ecológicas e taxonômicas. Nos últimos anos, métodos não invasivos para observação de atividades fitoplanctônicas tem se tornado uma ferramenta indispensável, destacando análises de variação da fluorescência natural. O princípio dessas técnicas se baseia em estimativas de rendimento quântico da comunidade, proporcional ao número de fotossistemas funcionais na célula. A capacidade fotossintética varia de acordo com o estado fisiológico do fitoplâncton, sendo maior em situações onde o fitoplâncton não está limitado por nenhum tipo de fator e suas taxas de crescimento diária são maiores (SAMUELSSON *et al.*, 1977, FUKASAWA *et al*., 1979).

Nesse trabalho, mostramos estimativas de rendimento fotossintético após o tratamento de amostras com o herbicida DCMU, para águas do canal estuarino de São Vicente (SP), entre dezembro de 2009 e janeiro de 2010. Nosso objetivo foi verificar se mudanças em Fv/Fm se relacionam com mudanças na biomassa do fitoplâncton.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas de água foram realizadas na baía de São Vicente (SP) em dias alternados ao longo dos meses de dezembro/2009 a Janeiro/2010 em estofo de maré enchente. Em casos de florações, as coletas passaram a ocorrer diariamente durante todo o período da floração. Os valores de salinidade e temperatura foram medidos com uma sonda YSI. A estimativa da presença de cianobactérias foi baseada na fluorescência natural da ficoeritrina (Fluorímetro 10-AU, Turner Designs). Para estimar a capacidade fotossintética da comunidade fitoplanctônica,

as amostras foram mantidas no escuro por 30 minutos e medimos sua fluorescência natural (Fluorímetro Trilogy, Turner Designs) antes e depois da aplicação de DCMU [3-(3,4-diclorofenil)-1,1-dimetil-uréia] (DUYSENS *et al.*, 1963), aplicando à fórmula Fv/Fm, onde Fv=Fm-Fo e representa a diferença entre as fluorescências depois e antes da aplicação do DCMU, respectivamente. Quanto maior Fv/Fm, melhor a capacidade fotossintética da comunidade fitoplanctônica

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Acompanhando os valores de fluorescência natural da clorofila-a, podemos observar a ocorrência de um pico em 13/01/10 (i.e. 2010.035)(Fig.1) nos valores de fluorescência da clorofila-a, representando uma floração. Exatamento no início da floração, podemos observar os maiores valores de Fv/Fm (Fv/Fm=0.72), situação onde as taxas de crescimento da comunidade são maiores, respondendo ao proposto por FUKAZAWA *et al.* (1979). Acompanhando o desenvolvimento da floração, percebemos uma queda sensível nos valores de Fv/Fm no pico dos valores de fluorescência, indicando que o crescimento do fitoplâncton esteja sendo limitado por algum fator. A partir desse momento, a biomassa (utilizando a fluorescência como indicador) local passa a diminuir e os valores de Fv/Fm.

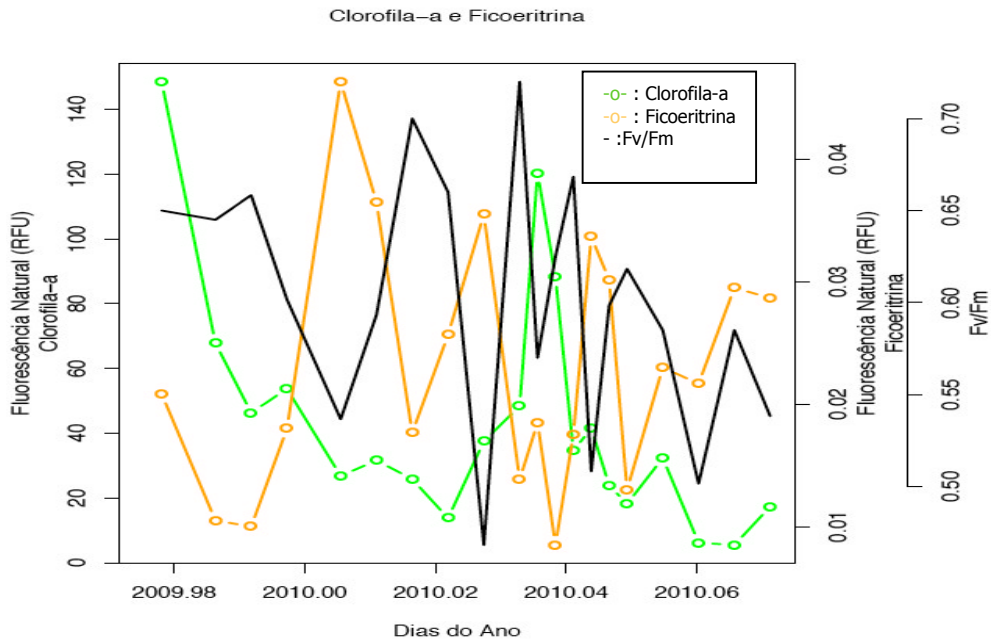


Fig. 1: Série Temporal da Fluorescência natural de clorofila-a e ficoeritrina em RFU (Reference Fluorescence Unity) acompanhadas da evolução da capacidade fotossintética (Fv/Fm) baseada na fluorescência natural da clorofila-a. O perído de observação vai de 23/12/09 a 26/01/10.

Todavia, o parâmetro Fv/Fm apresentou uma clara relação inversa com os valores registrados para a ficoeritrina, sugerindo um forte componente taxonômico nessas medidas, que devem ser consideradas em programas de monitoramento por fluorescência natural nesse ambiente.

CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados mostraram que o uso da capacidade fotossintética obtida com a aplicação de DCMU em amostras naturais parece uma boa ferramenta para a previsão de florações de microalgas no estuário de São Vicente. Todavia, estudos com essa técnica devem considerar a composição taxonômica para poder serem melhor interpretados. Nos próximos meses, incluiremos a esses resultados variáveis complementares (ex.: turbidez, matéria orgânica dissolvida colorida, abundância taxonômica do fitoplâncton, nutrientes, regime de chuvas e ventos) a fim de obter um panorama do comportamento da comunidade fitoplanctônica frente às variáveis do ambiente em que estão inseridas.

REFERÊNCIAS

DUYSENS, L. N. M; SWEERS, H. E. 1963. Mechanisms of two photochemicai reactions in algae as studied by means of fluorescence. In: Nihon-Shokubutsu-Seiri Gakkai (ed.) Studies on microalgae and photosynthetic bacteria. ***University of Tokyo Press***, Tokyo. pp. 353-372.

FUKAZAWA, N.; ISHIMARU, T.; TAKAHASHI, M. E FUJITA, Y. 1980. A Mechanism of 'Red Tide' Formation. I. Growth Rate Estimate by DCMU-Induced Fluorescence Increase. ***Mar. Ecol. Prog. Ser***. 3, pp. 217-222.

GIANESELLA, S. M. F.; SALDANHA-CORREA, F. M. P.; SOUSA, E. C. P. M.; GASPARRO, M.R. 2008. Ecological Status of the Santos Estuary Water Column. In. NEVES, R.; BARETTA, J.; MATEUS, M. (eds.). Perspectives on Integrated Coastal Zone Management in South America. ***IST Press***, pp.620.

SAMUELSSON, G.; OQUIST, G. 1977. A method for studying photosynthetic capacities of unicellular algae based on in vivo chlorophyll fluorescence. ***Physiol. Plant***. 40, pp. 315-319.

VILLAC, M. C.; NORONHA, V. A. DE P. C.; PINTO, T. DE O. (2008). The phytoplankton biodiversity of the coast of the state of São Paulo, Brazil. ***Biota Neotrop.*, 8**, 3, pp. 151-173.

MONITORAMENTO DA MATÉRIA ORGÂNICA DISSOLVIDA NAS ÁGUAS DA BAÍA DE SÃO VICENTE

Tomida, L.[1a]; Ciotti, A. M.[1b]; Tonini, R. T.[1c]; Finocchiaro, L.[1d]

[1]*Laboratório Aquarela, Universidade Estadual Paulista "Julio de mesquita Filho", Campus Experimental do Litoral Paulista. São Vicente, SP, Brasil*
[a]*leotomida@hotmail.com;* [b]*ciotti@clp.unesp.br;* [c]*renato.pipeline@gmail.com;* [d]*luana.finocchiaro@gmail.com*

RESUMO

O monitoramento ambiental é uma ferramenta imprescindível no diagnóstico ambiental, muitas vezes comprometido pela falta de estudos básicos e sistemáticos. O canal de São Vicente, localizado no complexo estuarino de Santos, é uma região com intensa ocupação humana, eutrofizado a muitas décadas e onde programas de monitoramento sobre dados primários da qualidade da água são esparsos e pouco conclusivos. Neste estudo, apresentamos informações sistemáticas sobre as relações entre a salinidade, material orgânico e dissolvido, e variáveis meteorológicas e oceanográficas, buscando traçar padrões para a variabilidade espaço-temporal da concentração da matéria orgânica dissolvida colorida (MODC) nesse ambiente. A pluviosidade e o estado de agitação do mar parecem decisivos para a interpretação das variações das propriedades óticas da MODC, que parece ainda ter uma relação clara com as concentrações de clorofila-a. Algumas situações sugerem entrada e consumo de MODC desvinculados dos fatores físicos.

Palavras chave: Monitoramento, Matéria Orgânica Dissolvida Colorida, estuário, baixada santista,

INTRODUCÃO

A obtenção e integração de dados físicos e biológicos são necessários para a compreensão dos padrões de variabilidade espaço-temporal em um dado ambiente, sendo que estudos focados em relações de causa e efeito, permitem predições e facilitam seu manejo. Estuários possuem múltiplas e variáveis fontes de partículas e materiais dissolvidos, capazes de alterar oticamente suas águas (BUKATA et al., 1995), sendo essas propriedades ferramentas para o desenvolvimento de métodos de observação. Dentre os materiais particulados opticamente ativos, além do fitoplâncton, estão detritos e sedimentos, enquanto a fração dissolvida é basicamente composta por matéria orgânica dissolvida colorida (MODC). Naturalmente, se espera que o MODC em sistemas estuarinos varie de acordo com a dinâmica física local, regida pelas marés, descargas de água doce e pelo regime de ventos, os últimos de caráter sazonal ou episódico. Ambientes sujeitos a pressões de urbanização recebem fontes adicionais de materiais como o despejo de efluentes domésticos e industriais, forçando-os a diferentes estágios de eutrofização. O planejamento ambiental, e tomadas de decisão, necessitam de monitoramentos e diagnósticos contínuos, que se baseiam em métodos robustos e de respostas rápidas. Uma das formas de monitoramento atuais, e eficientes, em ambientes costeiros inclui o uso de instrumentos óticos, que em geral apresentem alto custo. Assim, se torna necessário compreender o grau de variabilidade dos componentes oticamente importantes.

No presente estudo foram monitorados semanalmente, e nas estofas de maré enchente e vazante, variáveis físicas e biológicas da baía de São Vicente, parte do complexo estuarino de Santos, entre fevereiro e setembro de 2008. Nosso objetivo central foi detectar variações consistentes na importância da matéria orgânica dissolvida colorida, o componente ótico mais importante dessas águas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Coletas semanais entre fevereiro a setembro de 2008, abrangendo o final do verão (20 de fevereiro a 20 de março), o outono (21 de março a 20 de junho) e a maior parte do inverno (21 de junho a 3 de setembro). As coletas foram feitas em dois embarques no decorrer de um único dia, nos horários de estofa de maré enchente e vazante (totalizando 28 pares de observações), em três pontos em uma linha orientada perpendicularmente ao fluxo principal

das correntes de maré, selecionados para representar as diferentes profundidades, velocidades de corrente, e exposição às ondas na baía de São Vicente.

Em campo foram coletadas amostras de água superficial, e registrados o estado do mar, a transparência da água (estimada por um disco de Secchi) e a altura da coluna d'água (medida por sondagem). Em laboratório, a salinidade foi mensurada com uma sonda YSI 30; a turbidez e fluorescência natural da clorofila-a foram registradas em um fluorímetro Turner (Trilogy equipado com módulos Turbidy e Chl-Na, respectivamente). A concentração de clorofila-a foi medida por métodos fluorimétricos (WELSHMEYER, 1994). A absorção de luz pela MODC foi mensurada em um radiômetro modelo USB-4000, em cubetas de quartzo de 10 cm, e cada curva foi ajustada através do modelo exponencial simples (MES), gerando um parâmetro que representa a sua magnitude ($a_{modc}(443)$). O material particulado total (MPT) foi obtido a partir de amostras concentradas em filtros GF/F, sendo posteriormente pesadas e mensuradas suas concentrações. Adicionalmente, utilizamos dados meteorológicos (velocidade e direção dos ventos, taxas de pluviosidade, temperatura e pressão atmosférica; www.centraldotempo.com.br/data/guaruja/guaruja.htm). Os dados de pluviosidade foram classificados nas categorias propostas por SUM et. al. (2007).

Os valores referentes a altura da coluna d'água, salinidade, turbidez e $a_{modc}443$ foram comparados entre as estofas de maré. Para a análise sazonal das variáveis, os dados referentes às três estações amostradas foram agrupados. As variáveis, pluviosidade, intensidade e direção do vento, e estado de agitação do mar, também foram agrupadas e comparadas sazonalmente. Relacionou-se $a_{mocd}443$ com a salinidade, turbidez e pluviosidade, de modo a identificar sua principal forçante. Foi ainda investigada a influência, através de correlações, do estado de agitação do mar nas concentrações de clorofila-a e do MPT, e de $a_{mocd}443$ sobre as concentrações de clorofila-a.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como esperado, a $a_{mocd}443$ variou com as marés, seguindo os padrões de salinidade (Fig1), já que fontes importantes de MODC são provenientes do manguezal (SIQUEIRA et al., 2004). Mas a relação entre $a_{modc}443$ e sal não parece ser robusta.

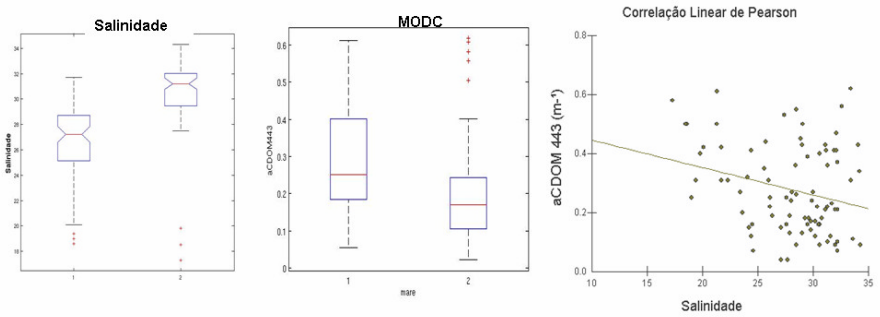


Fig. 1. Valores médios da (a) salinidade e (b) MODC registrados durantes horários próximos às estofas de maré vazante (1) e de enchente (2). Linha central da caixa representa a mediana, o limite inferior da caixa representa o 1° quartil, o superior o 3° quartil e as barras os mínimos e máximos. (c) Absorção da MODC em função da salinidade.

As chuvas apresentaram maior intensidade no Verão e Outono, decaindo drasticamente no Inverno. As chuvas pronunciadas no Outono foram possivelmente decorrentes da intensificação das frentes frias que atingiram a região entre nos meses de abril, maio e junho. Já a turbidez seguiu diretamente o estado de agitação do mar, sendo ambas variáveis menores durante o Verão. As frentes frias atingiram a região intensamente durante o Outono e início do Inverno, aumentando o grau agitação do mar significativamente.

A precipitação e o estado de agitação do mar tiveram participação efetiva no padrão sazonal da MODC durante 2008. No Verão, período de chuvas intensas representa um maior aporte de MODC proveniente da drenagem continental representando maiores valores de $a_{mocd}443$. Já a baixa turbidez, indicou um grau maior de estratificação vertical. No Outono, as chuvas foram igualmente intensas, mas a alta turbidez, em função do estado de agitação do mar, sugere uma maior mistura na Baía. No Inverno, a baixa pluviosidade e a alta turbidez do período parecem decisivas na redução da $a_{mocd}443$ (Fig.2).

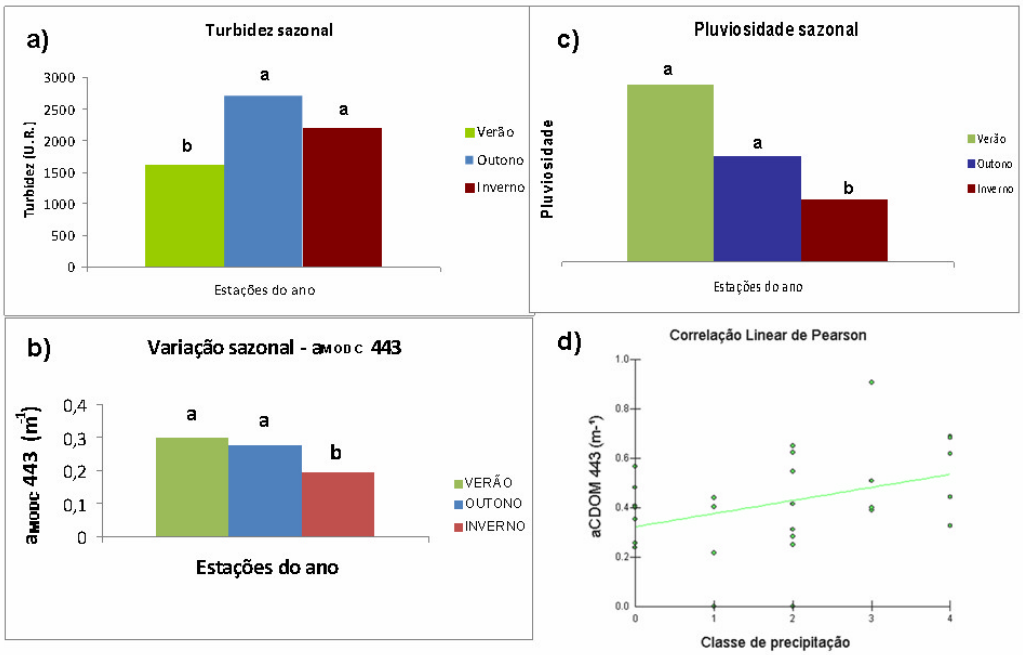


Fig. 2. (a) Médias da turbidez, (b) da absorção da MODC e (c) da pluviosidade nas três estações amostradas. Letras representam diferenças significativas entre as estações, quando $p < 0,05$. (d) Absorção da MODC em função da precipitação e da turbidez.

As variações da concentração de clorofila-a mostraram relações inversas com MODC e MPT na maior parte do período estudado, provavelmente como consequência da disponibilidade da irradiância. Seis momentos episódicos de elevada concentração de clorofila-a foram registrados, sendo três deles, com $a_{modc}433$ apresentando suas menores médias de todo o período amostrado, baixa turbidez e presença de ventos fracos. Logo, estas condições indicaram estabilidade da coluna d'água acompanhado de possível estratificação. Esses eventos isolados podem, de certa forma, ser explicados pelo aumento da disponibilidade da RFU para os produtores primários em detrimento da processos de consumo da MODC disponível, já que para a região estudada, a luz é um fator limitante.

CONCLUSÕES

A pluviosidade e o estado de agitação do mar apresentaram um padrão marcadamente sazonal, diretamente influenciando a_{modc} e MPT, mas o grau de estratificação altamente variável na baía impede uma relação robusta entre $a_{modc}443$ e salinidade. A agitação do mar e a disponibilidade da MODC parecem ser importantes para a manutenção das concentrações de clorofila-a elevadas. Nossos resultados mostram a necessidade da obtenção de dados de forma contínua e multidisciplinar nesse ambiental dessa região altamente impactada. Estudos de processos de degradação e consumo de MODC locais são ainda necessários para traçarmos um diagnostico desse componente ótico na região de estudo.

REFERÊNCIAS

BUKATA, R. P., JEROME, J. H., BRUTON, J. E., JAIN, S. C., ZWICK, H. H., et al. 1995. Optical water quality model of Lake Ontario, I, Determination of the optical cross sections of organic and inorganic particulates in Lake Ontario. ***Appl. Opt***. 20(9), 1696-1703.

NEVES, R., BARRETA, J. W., MATHEUS, M., et al. 2008. Perspective on integrate coastal zone management in South America. ***Ist Press***, p. 435.

SIQUEIRA, G. W., LIMA, W. N., MENDES, A. S., APRILE, F. M., BRAGA, E. S., MAHIQUES, M. M., et al. 2004. Evolução do Impacto Ambiental causado por Matéria Orgânica, Mercúrio e Arsênio nos Sedimentos de Fundo do Sistema Estuarino de Santos. ***Geochim. Brasil*****.** 18, 54-63.

SUM, Y., SOLOMON, S., DAI, A.,PORTMANN, R. W., et al. (2007). How Often Will It Rain? ***American Meteorological Society***. 20, 4801-4818.

WELSCHMEYER, N. A. (1994). Fluorometric Analysis of Chlorophyll a in the Presence of Chlorophyll b and Pheopigments. ***Limnology and Oceanography***. 39, 1985-1992.

AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE DE DIFERENTES CRIOPROTETORES PARA A CRIOPRESERVAÇÃO DE SÊMEN DO CAMARÃO ROSA *FARFANTEPENAEUS BRASILIENSIS* (LATREILLE, 1817)

San Martin, A. P. G.[1]; Chaves, T. C. B.[2]; Fernandes, A. B.[3]; Oshiro, L. M. Y.[4]; Mello, M. R. B.[5]

[1] UFRRJ – Graduanda em Zootecnia, bolsista de iniciação científica CNPq
[2] UFRRJ – Mestranda em Zootecnia, e-mail: thais_castelo@yahoo.com.br
[3] UFRRJ – Doutoranda em Zootecnia , e-mail: abambozzi@yahoo.com.br
[4] UFRRJ – Professora Associada do curso de Zootecnia, Departamento Produção Animal, e-mail: lidiaoshiro_ufrrj@yahoo.com.br
[4,5] Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - Rodovia BR 465, Km 7
CEP: 23851-970 - Seropédica/RJ
Tel/Fax:3787-3975
[5]UFRRJ- Professor Adjunto do curso de Zootecnia, Departamento de Reprodução e Avaliação Animal, e-mail: mmello@ufrrj.br

RESUMO

O experimento foi conduzido na Estação de Biologia Marinha da UFRRJ, em Itacuruçá, município de Mangaratiba-RJ em novembro/dezembro de 2009. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a toxicidade dos agentes crioprotetores glicerol e DMSO nas concentrações de 5 e 10%, da mistura de Glicerol + DMSO à 5% e solução salina como grupo controle visando a estocagem de sêmen do camarão *Farfantepenaeus brasiliensis.* Foi avaliada também a influência do peso do animal na viabilidade espermática.Os camarões machos foram divididos em dois blocos A (9,50 a 12,99g) e B (13,00 a 17,00g) de acordo com a classe de peso. Os resultados mostraram que não houve influência da concentração do crioprotetor na viabilidade espermática, porém houve diferença entre o peso dos animais e a viabilidade espermática.

Palavras chave: macho, espermatóforo, crioprotetor.

INTRODUÇÃO

A aqüicultura vem se destacando pelo elevado potencial de produção e pela qualidade nutricional dos produtos gerados. Segundo a FAO (2008), a captura de camarões no mundo é de cerca de 3,4 milhões de toneladas/ano e deste total, menos de 300 espécies são de interesse econômico. A aqüicultura teve um crescimento médio anual de 8,8% entre os anos de 1950-2004. A América Latina e o Caribe tiveram o maior crescimento médio anual de 21,3%, principalmente com salmonídeos e camarões (FAO, 2006, 2009).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência dos agentes crioprotetores glicerol, dimetil sulfóxido (DMSO) nas concentrações 5 e 10%, e a mistura de glicerol + DMSO à 5% sobre a estocagem de sêmen do camarão nativo *F. brasiliensis* e a influência do peso do animal na viabilidade espermática.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os camarões machos adultos de *F. brasiliensis* foram obtidos através dos pescadores e levados ao laboratório da estação de Biologia Marinha (EBM) da UFRRJ em Itacuruçá. Os camarões foram divididos em dois blocos de acordo com a classe de peso, bloco A contendo 11 animais pesando entre 9,50 a 12,99g e bloco B com 10 animais entre 13,00 a 17,00g, sendo retirados 18 espermatóforos dos camarões de cada bloco.

Os animais foram mantidos em tanques de polietileno com capacidade de 500 L no laboratório durante 15 dias para observação e aclimatação em cativeiro, e a alimentação foi feita diariamente, fornecendo aos animais cerca de 3,5% da biomassa total com alimentos frescos congelados (mexilhões, peixes, lulas e artêmia) e ração (INVE) para reprodutores.

A coleta dos espermatóforos foi realizada através da técnica de compressão abdominal (ARCE *et al.*, 1999 e NIMRAT *et al.*, 2006). O espermatóforo exteriorizado foi pesado obtendo-se uma média de 0,09g ± 0,06, e em seguida foram retiradas as massas espermáticas, que foram expostas a soluções crioprotetoras de Glicerol e DMSO nas concentrações de 5% e 10

% à temperatura ambiente. Foi avaliada também, a mistura de glicerol + DMSO à 5% e solução salina como grupo controle, perfazendo um total de 6 tratamentos e 4 repetições.

A viabilidade espermática foi avaliada através do esfregaço de sêmen corado com eosina-nigrosina (JEYALECTUMIE &SUBRAMONIAM, 1989) que foram observadas em microscópio óptico.

Foi realizada ANOVA e a Análise da variância pelo programa Bioestat 4.0 (AYRES *et al.*, 2005)

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os valores médios da temperatura da água foram 27,14ºC ± 0,50 , salinidade 33,53 ± 0,69, amônia 0,010 ± 0,007, nitrito 0,30 ± 0,24, oxigênio dissolvido 6,78 ± 0,25 e pH 7,8 ± 0,01. Estas variáveis provavelmente não influenciaram na qualidade espermática dos machos por estarem dentro dos padrões considerados ótimos para o cultivo.

A Fig. 1 apresenta os valores médios de sobrevivência com relação aos crioprotetores, que não demonstraram diferença significativa entre os mesmos. Entretanto, observou-se diferença estatística para os blocos com relação ao peso dos animais. A Fig. 2 apresenta a relação entre o peso dos animais e a viabilidade espermática.

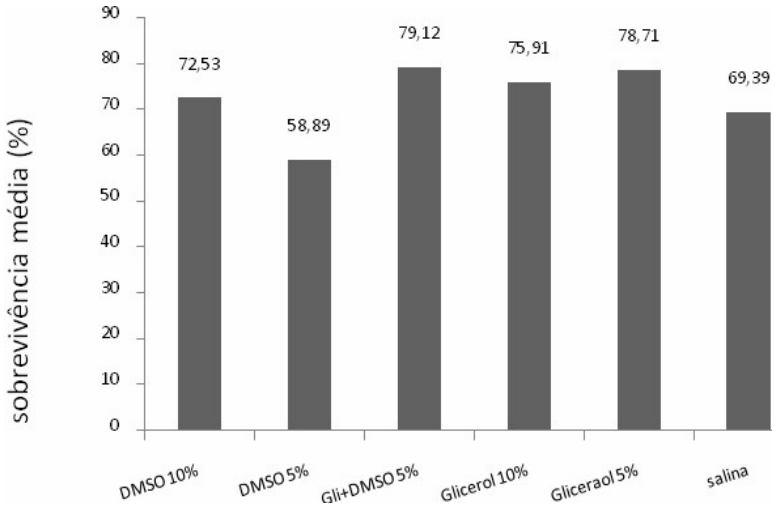


Figura 1. Porcentagem da viabilidade espermática do camarão *F. brasiliensis* estocados após exposição em glicerol e DMSO a 5% e 10%, mistura de Glicerol + DMSO à 5% e solução salina livre de cálcio.

ANCHORDOGUY *et al*., (1988) estudaram a toxicidade de diferentes crioprotetores para massa espermática do camarão marinho *Sicyonia ingentis* e observaram que o DMSO foi mais eficiente do que o glicerol, sacarose, prolina e trealose. Este resultado difere do encontrado no atual trabalho, onde não foi observada diferença significativa entre os crioprotetores utilizados.

Os resultados do presente estudo mostraram, que quanto maior o peso dos animais, maior foi a porcentagem de viabilidade espermática do *F. brasiliensis*, enquanto PEIXOTO *et al*. (2004), observaram uma correlação positiva entre tamanho do animal e a produção de espermatozóide em *Farfantepenaeus paulensis* acima de 16 meses de idade. Da mesma forma, CEBALLOS-VÁZQUEZ *et al.* (2003) obtiveram correlação linear envolvendo peso corporal, mostrando que machos maiores produziram espermatóforos e quantidades de espermatozóides significativamente maiores do que machos menores.

CONCLUSÕES

No presente estudo, não houve diferença entre os crioprotetores avaliados nem nas concentrações utilizadas. No entanto, houve diferença entre os pesos dos animais e a viabilidade espermática, indicando que os animais maiores apresentam viabilidade espermática superior aos dos animais com pesos menores. Estes resultados sugerem estudos mais aprofundados para confirmação dos mesmos.

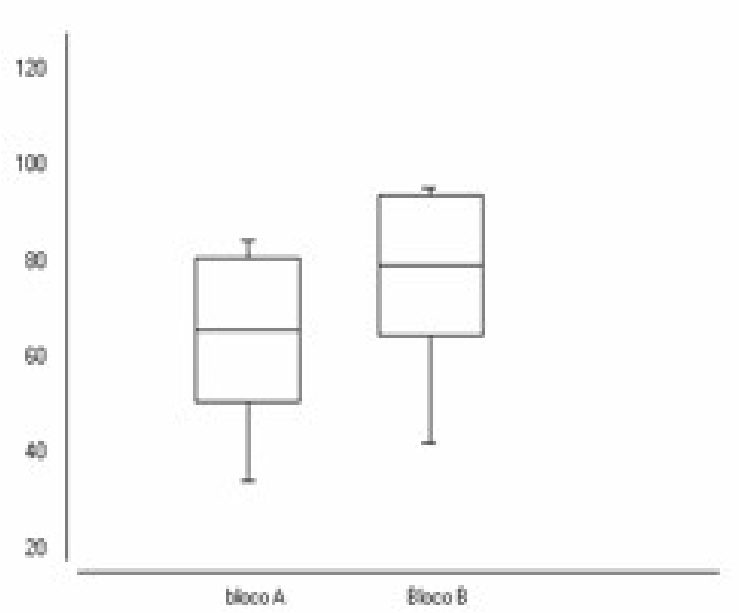


Figura 2. Porcentagem de sobrevivência espermática relacionada aos pesos dos camarões *F. brasiliensis*. No Bloco A os animais pesaram entre 9,61 e 12,86g e no Bloco B, 13,51g e 16,75g.

REFERÊNCIAS

ANCHORDOGUY, T.J.; CROWE, J.H.; GRIFFIN, F.J., CLARK, W.H.Jr. 1988. Criopreservation of sperm from the marine shrimp *Sicyonia ingentis*. **Cryobiology**, v.25, p.238-243.

ARCE, S.M.; MOSS, S.M.; ARGUE, B.J. 1999. Artificial insemination and spawning of pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei*: implications for a selective breeding program. **UJNR Technical Report** n. 28, p. 5-8.

AYRES, M.; AYRES J.R.M.; AYRES, D.L.; SANTOS, A.S. BIOESTAT 4.0. Aplicações estatísticas nas áreas biomédicas. Sociedade Civil Mamirauá; MCT. Imprensa Oficial do Estado do Pará.

CEBALLOS-VÁZQUEZ, B.P.; ROSAS, C.; RACOTTA, I.S. Sperm quality in relation to age and weight of white shrimp Litopenaeus vannamei. **Aquaculture**, n.228, p.141-151, 2003.

FAO 2008. The State of World Fisheries and Aquaculture 2008. 196pp.

FAO, 2006. State of world aquaculture 2006. FAO Fisheries Technical Paper 500, Rome. 134pp.

FAO, 2009. El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2008. Departamento de Pesca y Acuicultura FAO, Rome. 218 pp.

JEYALECTUMIE, C.; SUBRAMONIAM, T. 1989. Cryopreservation of spermatophores and seminal plasma of the edible crab Scylla serrata. **Biological Bulletim,** v. 177, p. 247-253.

NIMRAT, S.; SIRIBOONLAMON, S.; ZHANG, S.; XU, Y. & VUTHIPHANDCHAI,V. 2006. Chilled storage of white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) spermatophores. **Aquaculture**, v. 261, p. 944-951.

PEIXOTO, S.; CAVALLI, R.O.; WASIELESKY, W.; D'INCAO, F.; KRUMMENAUER, D.; MILACH, A.M. Effects of age and size on reproductive performance of captive *Farfantepenaeus paulensis* broodstock. **Aquaculture**, n.238, p.173–182, 2004.

VARIABILIDADE MORFOSSEDIMENTAR DAS PRAIAS ESTUARINAS DE CARIPI E ITUPANEMA (BARCARENA, PARÁ)

Saldanha, D. S.[1]; Alves, M. A. M. S.[2]; Ferreira, S. C. R.[3]; Ribeiro, A. M.[4]

Laboratório de Geologia de Ambientes Aquáticos (LGAA) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Avenida Presidente Tancredo Neves, 2501 - Cep: 66.077-530 - Bairro: Terra Firme - Belém-Pará
[1]egossgeo@yahoo.com.br;[2]marcelo.moreno@ufra.edu.br;[3]sheilaeubr@yahoo.com.br;[4]adriana.ribeiro@ufra.edu.br

RESUMO

As praias estuarinas do Caripi e Itupanema, localizadas no município de Barcarena, a cerca de 120Km de Belém, estão assentadas sobre os sedimentos holocênicos do Grupo Barreiras e Pós–Barreiras. Para o levantamento da morfologia praial e da sedimentologia, foram realizados perfis transversais à linha de costa em dois perfis nas praias do Caripi e Itupanema em duas etapas de campo: Fevereiro (chuvoso) e Novembro (seco). Os resultados demonstram uma relativa variabilidade morfossedimentar, onde, a praia do Caripi foi classificada em dois setores, reflectivo e intermediário como Terraço de Maré Baixa, curta zona de intermaré e alta declividade (β=5,5º). Já na praia de Itupanema, verificou-se características de ambiente praial reflectivo com o estágio de Terraço de Maré e de ambiente intermediário com o estágio ultradissipativo, extensa zona de intermaré e baixa declividade (β=1,5º).

Palavras chave: Morfodinâmica Praial; Praias arenosas; Sedimentologia.

INTRODUÇÃO

Na zona costeira do estado do Pará, ocorrem inúmeras praias arenosas oceânicas e estuarinas que, estando sujeitas a um dinamismo natural intenso, apresentam alterações em suas morfologias. Essa variabilidade morfológica e sedimentar das praias paraenses é controlada pela fisiografia da zona costeira intensamente recortada, resultado da atuação de um sistema de falhas miocênicas. Os estudos sobre a morfodinâmica costeira no estado do Pará foram iniciados no final da década de 90, hoje citam-se importantes trabalhos como os de Alves (2001; 2007 e 2008), Alves *et al*. (2007) e Farias (2007). A erosão praial é um dos fenômenos mais impressionantes entre os processos costeiros, que acabou transformando-se em um problema emergencial, na maioria das áreas costeiras do mundo. Esta tendência à erosão das praias arenosas, nos dias de hoje, têm sido discutidas por numerosos autores, desta forma, as praias paraenses, como a praia de Ajuruteua, passaram a ser investigadas sob este ponto de vista (ALVES *et al*., 2007). Neste contexto, encontra-se o município de Barcarena banhado pela Baía do Marajó (Fig.1). O objetivo deste trabalho é analisar a variabilidade morfo-sedimentar das praias estuarinas do Caripi e de Itupanema.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os trabalhos de campo foram realizados em situação de maré baixa de sizígia durante os meses de Fevereiro e Novembro/2007, onde foram monitorados 4 perfis topográficos transversais à praia com auxílio de uma estação total Nikon DTM 332. O estado morfodinâmico da praia foi determinado à partir de Masselink e Short (1993). Foram feitas, também, observações e medições dos parâmetros oceanográficos (ventos, ondas e marés) e largura da praia, além de coletas de 39 amostras de sedimentos superficiais e posterior classificação dessas amostras.

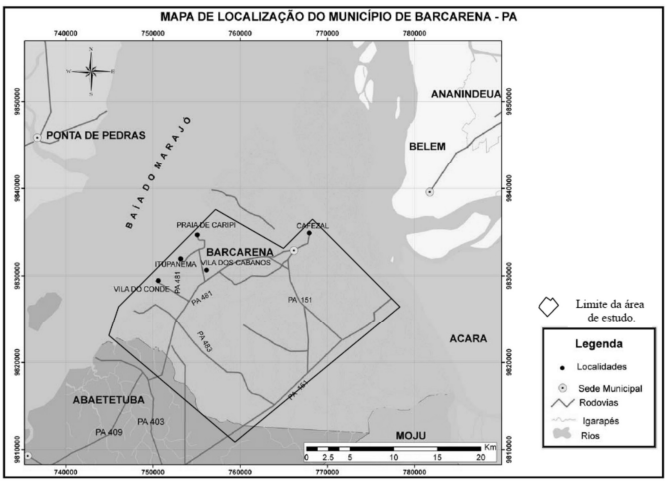


Figura 1 - Mapa de localização do Município de Barcarena, baseado nos dados do IBGE 2000. Compilado de Bandeira (2004).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em relação aos perfis constatou-se que, existem mudanças morfológicas, onde os perfis das praias variaram entre o período de coleta, as mudanças morfológicas geram basicamente perfis mais convexos durante o período seco (Novembro/2007), com predominância de areias médias, devido à maior ação dos ventos que mobilizam sedimentos de menor granulometria para a zona de intermaré superior. No período seguinte, quando predominam as chuvas (Fevereiro/2007), e os ventos são mais fracos, o fator predominante é o hidrodinâmico (ondas e marés). As marés tornam-se mais efetivas, passam a predominar neste período, principalmente quando acontecem as marés de sizígias no final do mês de Fevereiro, e dessa forma, as ondas passam a alcançar com mais facilidade a porção superior do perfil, que desenvolve uma escarpa de erosão na zona de intermaré superior, diminuindo esta zona do perfil em cerca de 4m. No período seco (Novembro/2007), quando os grãos adquiriram um tamanho médio entre 1,2 a 1,47• , os sedimentos arenosos apresentaram uma classificação de areia média, e suas velocidades de decantação variaram de 4,0 a 12,0cm/s. No período chuvoso (Fevereiro/2007), quando ocorre o início do período de maior erosão nas falésias e há um engrossamento do depósito residual, os sedimentos arenosos ainda apresentam uma classificação de areia média a fina, onde o tamanho médio do grão que varia entre 1,5 e 1,8• , apresentam uma velocidade de decantação entre 3,9 a 6,5cm/s. O parâmetro • (Wright & Short, 1984) apresentou para a praia do Caripi, valores entre 1,13 e 1,31 que a posicionam principalmente no setor de praias reflectivas de Wright & Short (1984) (Tabela 6). Apenas uma exceção quanto ao perfil 2 do período seco, onde a praia foi classificada no setor intermediário como Terraço de Maré Baixa, com um valor de • = 1,56. O parâmetro • de Wright & Short (1984), apresentou para a praia de Itupanema, valores que a posicionam no setor de praias reflectivas. Os valores observados estão variando entre 0,89 e 1,48, caracterizando, então, somente no setor praias reflectivas. As classificações propostas por Masselink & Short (1993) para praias meso-macromarés, foram aplicáveis para as praias estuarinas do Caripi e Itupanema, conforme foi evidenciado pelos resultados encontrados, porém com necessidade de algumas adaptações, pois, alguns estágios calculados não corresponderam aos observados visualmente. Os valores obtidos pelo modelo para praias de meso-macromarés de Masselink & Short (1993), caracterizaram a praia do Caripi entre dois estágios: Reflectivo, onde apresentou o estágio Terraço de Maré Baixa e correntes de contorno para os perfis realizados em Novembro (RTR = 6,8 ; • = 1,43 e 1,21) e Intermediário, apresentando o estágio de praia Ultradissipativa para os perfis realizados em Fevereiro (RTR = 9; • = 2,32 e 2,38). Nessa situação o perfil apresenta-se semelhante ao da classificação de Wright & Short (1984), com berma praial desenvolvida e zona de intermaré superior com predomínio reflectivo na maré alta e com praia plana na maré baixa, onde as ondas quebram de forma mergulhante sobre a zona de arrebentação. A outra classificação do estágio Reflectivo, é a de Terraço de Maré Baixa e Correntes de Retorno, ocorrido no período seco (Novembro/2007), neste caso, esta classificação deve-se a uma amplitude de maré mais baixa (3,4m) (RTR = 6,8). Os valores obtidos pelo modelo para praias de meso-macromarés de Masselink & Short (1993), caracterizaram a praia de Itupanema entre dois estágios: Intermediário e dissipativa, porém com a caracterização de praia Ultradissipativa para ambos, que é o estágio mais recorrente, nos perfis realizados em Fevereiro a praia de Itupanema ficou classificada como Ultradissipativa no estágio dissipativa (RTR = 12; • = 6 e 6,1), já nos perfis de Novembro

houveram pequenas mudanças. O perfil 1 ficou classificado como Ultradissipativo no estágio dissipativo e o perfil 2 caracterizado como Ultradissipativo, mas no estágio Intermediário (RTR = 8,5; • = 4,5 e 7,5). Segundo a classificação de Masselink & Short (1993), o estágio Intermediário de praia Ultradissipativa é o estágio mais recorrente, tanto nos períodos secos (Novembro/2007) quanto no período chuvoso (Fevereiro/2007), onde a praia tem um perfil plano e feições morfológicas maiores, diferenciando-se da classificação proposta por Wright & Short (1984) que para o período seco apresentou-se como estágio Reflectivo.

CONCLUSÕES

(1) A variabilidade morfo-sedimentar das praias estuarinas de Caripi e Itupanema obedeceu à sazonalidade climática e as condições oceanográficas predominantes no complexo estuarino da Baia do Marajó.

(2) A praia estuarina do Caripi foi classificada principalmente no setor de praias Reflectivas. Apenas uma exceção quanto ao perfil 2 do período seco, onde a praia foi classificada no setor intermediário como Terraço de Maré Baixa, com um valor de • = 1,56. foi caracterizada entre dois estágios: Reflectivo, onde apresentou o estágio Terraço de Maré Baixa e correntes de contorno para os perfis realizados em Novembro (RTR = 6,8 ; • = 1,43 e 1,21) e Intermediário, apresentando o estágio de praia Ultradissipativa para os perfis realizados em Fevereiro (RTR = 9; • = 2,32 e 2,38).

(3) A praia estuarina de Itupanema também foi classificada como praias reflectivas, com apenas o perfil 2 do período chuvoso dentro do sub-estágio Terraço de Maré Baixa. A praia de Itupanema também foi caracterizada entre dois estágios: Intermediário e dissipativa, porém com a caracterização de praia Ultradissipativa para ambos, que é o estágio mais recorrente, nos perfis realizados em Fevereiro a praia de Itupanema ficou classificada como Ultradissipativa no estágio dissipativa (RTR = 12; • = 6 e 6,1), já nos perfis de Novembro houveram pequenas mudanças. O perfil 1 ficou classificado como Ultradissipativo no estágio dissipativo e o perfil 2 caracterizado como Ultradissipativo, mas no estágio Intermediário (RTR = 8,5; • = 4,5 e 7,5).

REFERÊNCIAS

ALVES, M.A.M.S. 2001. ***Morfodinâmica e Sedimentologia da praia de Ajuruteua – NE do Pará***. Belém: Universidade Federal do Pará. Centro de Geociências. 104p. (Dissertação de Mestrado).

ALVES, M.A.M.S., 2007. Projeto PETROPRAIA: Índice de Sensibilidade Ambiental das Praias de Meso-Macromarés da Zona Costeira do Estado do Pará. ***Florianópolis: XII Congresso Latino-Americano de Ciências do Mar***, 2007. CD-ROM.

ALVES, M.A.M.S., 2008. Projeto PETROPRAIA: Subsídios para a Análise Ambiental de Praias de Meso-Macromarés – Zona Costeira do Estado do Pará. ***Fortaleza: III Congresso Brasileiro de Oceanografia***, 2008. CD-ROM.

ALVES, M.A.M.S.; EL-ROBRINI, M.; SOUZA FILHO, P.W.M.; FARIAS, D.R. & FRANÇA, C.F., 2005. Morfodinâmica das Praias de Meso-Macromarés da Zona Costeira do Estado do Pará. Vitória: ***X Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário***, 2005. CD-ROM.

ALVES, M.A.M.S.; RIBEIRO, A.M.; FERREIRA, S.C.R.; EL-ROBRINI, M., 2008. Erosão Costeira no Estado do Pará Entre os Anos de 2004 e 2007. ***Fortaleza: III Congresso Brasileiro de Oceanografia***, 2008. CD-ROM.

FARIAS, D.R., 2007. ***Variabilidade Morfo-sedimentar das praias estuarinas do Amor e dos Artistas (Ilha de Caratateua, PA)***. Universidade Federal do Pará. Centro de Geociências. Belém-PA. 124p. (Dissertação de Mestrado).

MASSELINK, G. & SHORT, A.D. 1993. The effects of the tide range on beach morphodynamics and morphology: a conceptual beach model. ***Journal of Coastal Research***. 9 (3): 785-800.

MUEHE, D., 1998. Estado Morfodinâmico Praial no instante da observação: uma alternativa de identificação. ***Revista Brasileira de Oceanografia***. 46 (2): 157-169.

WRIGTH, L.D. & SHORT, A.D., 1984. *Morphodinamycs variability of surf zones and beachs: a synthesis.* **Marine Geology**, n.56, p. 93-118.

DETERMINAÇÃO DA TAXA DE INUNDAÇÃO MÉDIA DE PLANÍCIES DE MARÉ NO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ (PARANÁ- BRASIL)

Bach, V.[1]; Noernberg, M. A.[2]; Alves, D. S. M.[3]; Lana, P. C.[4]

[1]*Universidade Federal do Paraná, Centro de Estudos do Mar, e-mail: vanessabach.r@gmail.com*

RESUMO

Este trabalho estima os padrões de inundação dos manguezais localizados no eixo L-O do Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP), em função da declividade das planícies de maré e da variação do nível do mar. Foram selecionados nove perfis transversais ao fluxo principal de maré, desde o baixio não vegetado até a área de restinga. Ao longo destes perfis, foi medido o avanço da maré, a cada quinze minutos, da baixa-mar até a preamar. As medições foram realizadas em situação de enchente de sizígia, tendo como referência o local de fundeio de um CTD. Através da análise estatística de mais de dois anos de dados históricos de marégrafos localizados em diferentes pontos do CEP foi estimada a taxa de inundação anual para cada instante de maré. Com isso, foi possível descrever e representar o tempo de inundação anual ao longo do perfil para cada uma das regiões estudadas, tendo como base o marégrafo mais próximo. O tempo de inundação está diretamente relacionado à inclinação e extensão dos perfis. Áreas de baixios e marismas passam aproximadamente 70% do ano inundadas, sujeitas tanto a influência da maré de sizígia quanto quadratura. Já a parte superior das áreas entremarés é inundada somente em maré de sizígia, com taxa de inundação anual média de 10%.

Palavras chave: geoprocessamento, entremarés, estuário.

INTRODUÇÃO

O ambiente entremarés abrange a área costeira que é periodicamente exposta por marés de vazante e submersa pela elevação do nível da água. As planícies entremarés se desenvolvem ao longo de costas de baixio, com marcado ciclo de marés, onde há suficiente sedimento disponível e não há forte ação de ondas (REINECK & SINGH, 1973). No litoral paranaense existem seis unidades referentes à planície de maré: manguezais, marismas e bancos não vegetados, manguezal com *Acrostichum* e *Hibiscus*, zona de *Cladium*, pântano de maré e brejo de maré (ANGULO, 1990). Na parte superior da planície de maré é freqüente a zona de *Cladium*, que é inundada apenas durante as preamares de sizígia ou marés metereológicas (ANGULO & MULLER, 1990). Já as marismas e baixios não vegetados ficam emersos a maior parte do tempo.

Os padrões de distribuição dos ecossistemas associados às áreas entremarés estão relacionados com o tempo em que estas regiões permanecem expostas, bem como a declividade e elevação da costa (ELEUTERIUS & ELEUTERIUS, 1979). Na literatura são escassos os trabalhos que estimam empiricamente as taxas médias de inundação das planícies sujeitas ao regime de marés e da biota associada, o que ressalta a importância deste estudo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram selecionados 9 pontos distribuídos no eixo L- O do Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP), localizado no litoral sul brasileiro (48°22'W, 25°28'S).

Após a escolha dos locais mais adequados, foram traçados perfis transversais ao fluxo principal de maré, desde o baixio não vegetado até a área de restinga. O avanço da maré ao longo do perfil foi medido a cada quinze minutos, do início ao fim da preamar. As medições foram realizadas em situação de enchente de uma maré de sizígia, tendo como referência o fundeio de um CTD Seabird SBE previamente programado para realizar medições da profundidade a cada cinco minutos.

O ponto arbitrário que marcava o início da preamar, em cada perfil, foi georeferenciado com o auxílio de um GPS de navegação. Foi realizada a análise estatística de mais de dois anos de dados históricos de marégrafos localizados em diferentes pontos do CEP (Paranaguá,

Ponta do Félix e Ilha do Mel). Foi calculada a freqüência em que cada altura de maré ocorre, para a obtenção da taxa de inundação anual para cada instante de maré.

A declividade foi definida pela distância total percorrida pela maré e a profundidade registrada pelo CTD, em cada um dos perfis. Com isso, foi possível descrever o tempo de exposição ao longo do perfil, durante um ano, para cada uma das regiões estudadas, tendo como base o marégrafo mais próximo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As curvas de inundação e a declividade dos diferentes perfis são apresentadas a seguir (Figuras 1 a 9).

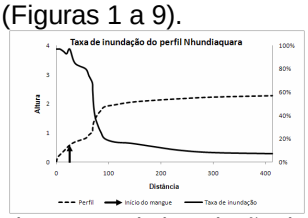


Fig.1: Taxa de inundação do perfil Nhundiaquara

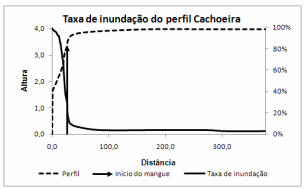


Fig.2: Taxa de inundação do perfil Cachoeira

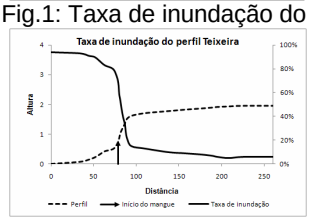


Fig.3: Taxa de inundação do perfil Teixeira

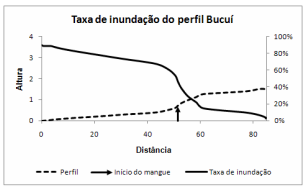


Fig.4: Taxa de inundação do perfil Bucuí

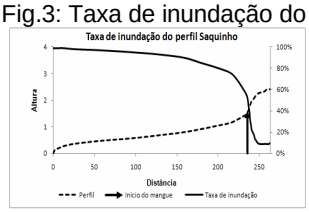


Fig.5: Taxa de inundação do perfil Saquinho

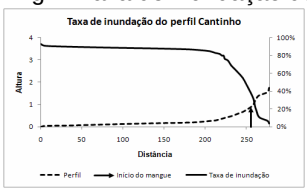


Fig.6: Taxa de inundação do perfil Cantinho

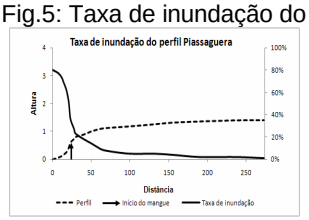


Fig.7:Taxa de inundação do perfil Piassaguera

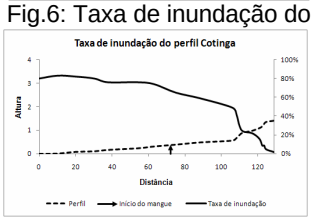


Fig.8: Taxa de inundação do perfil Cotinga

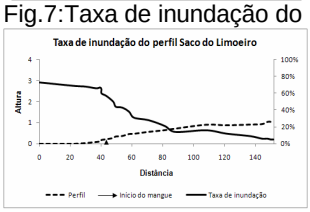


Fig.9: Taxa de inundação do perfil Saco do Limoeiro

Os baixios não vegetados e as marismas passam a maior parte do ano submersos, com uma taxa de inundação média equivalente a 70%. Já a área superior das planícies de maré, no limite dos manguezais com a zona de *Cladium* ou com outras formas de vegetações continentais, é inundada somente em maré de sizígia, com taxa média de 10% de inundação durante o ano. A extensão da planície de maré é diretamente proporcional à inclinação inicial do perfil. Há maior incidência de manguezais mais extensos em regiões mais abrigadas da baía.

Os perfis realizados na região de Antonina (Figura 1 e 2) têm características topográficas semelhantes, com uma declividade bastante acentuada, passando a maior parte do ano expostos. Estes perfis sofrem influência dos rios Cachoeira e Faisqueira, o que pode aumentar o aporte de água doce.

Os manguezais localizados no setor mesohalino da baía são menos extensos que os da região de Antonina, desenvolvendo-se em planícies de menor declividade. Estes manguezais ficam expostos também a maior parte do tempo, principalmente em distâncias

maiores, perpendiculares ao sentido da maré. Já as regiões próximas ao início da preamar apresentam uma maior taxa de inundação durante o ano.

No setor euhalino da Baía de Paranaguá, foram realizados dois perfis: Cotinga (Fig.8) e Saco do Limoeiro (Fig.9). O perfil Cotinga passou aproximadamente metade do ano inundado, enquanto o perfil Saco do Limoeiro apresentou uma taxa média de inundação relativamente baixa, passando a maior parte do ano exposto.

De uma forma geral, as áreas de baixios e marismas passam a maior parte do ano inundadas. Estas áreas estão sujeitas à inundação tanto por marés de quadratura, como de sizígia. Já as áreas localizadas na parte superior das planícies entremarés são inundadas somente em marés de sizígia. Observa-se uma inflexão acentuada na curva de inundação, definida pela diminuição na freqüência das alturas de maré. Esta inflexão define o provável limite que a maré de quadratura consegue atingir, onde a freqüência de áreas expostas é consideravelmente menor.

CONCLUSÃO

As taxas de inundação das planícies entremarés do Complexo Estuarino de Paranaguá diferem em função de sua localização ao longo do eixo principal do estuário e da sua declividade. As áreas de baixios não vegetados e marismas passam a maior parte do ano inundadas. Já os locais mais próximos ao limite superior do manguezal são inundados, na maioria das vezes, somente durante marés de sizígia. Em direção ao interior do estuário, observa-se um aumento na extensão dos manguezais e amplitude de maré. A determinação das taxas de inundação de áreas entremarés é essencial para uma melhor compreensão da distribuição dos ecossistemas associados, em função dos limites alcançados pelas marés de quadratura e sizígia.

REFERÊNCIAS

ANGULO, R. J. & MÜLLER, C.R. 1990. **Preliminary characterization of some tidal flat ecosystems on the State of Paraná Coast, Brazil**. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA, 2. 1990, Águas de Lindóia. Resumos Expandidos. São Paulo, ACIESP. v. 2, p. 158-168.

ANGULO, R. J. 1990. **O manguezal como unidade dos mapas geológicos**. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA, 2. 1990, Águas de Lindóia. Resumos Expandidos... São Paulo, ACIESP. v. 2, p. 54-62.

ELEUTERIUS, L. N. & ELEUTERIUS, C. K. 1979. **Tide levels and salt marsh zonation.** Bulletin of marine science. v.29, p. 394-400

REINECK, H. E. & SINGH, I. B. 1973. **Depositional sedimentary environments**. Berlin. Springer-Verlag. 439p.

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES DIETAS DE MICROALGAS NA PRODUÇÃO DE OVOS DE *Acartia lilljeborgi* (COPEPODA: CALANOIDA)

Gualandi, R. L. S.[1]; Loureiro Fernandes, L.; Souza; R. M.

[1] *Laboratório de Cultivo de Organismos Marinhos, UFES – digo_oceano@yahoo.com.br*

RESUMO

O objetivo deste estudo foi analisar a produção de ovos de *Acartia lilljeborgi* mediante a utilização de diferentes microalgas em sua dieta. Para isso foram cultivadas três espécies de microalgas – *T. weissflogii, C. muelleri* e *Nannochloropsis oculata*. Foram testadas 4 dietas alimentares utilizando combinações dessas microalgas em dietas bialgais e contendo as 3 espécies, em iguais proporções de biomassa (1:1 e 1:1:1, respectivamente). Os copépodos foram selecionados em laboratório e foram separados em casais, onde cada recipiente de 50 mL conteve 1 casal. Foi utilizada água a 24±1 ºC, salinidade 33 e fotoperíodo 12:12 h. Para cada tratamento, foram utilizadas 4 réplicas, totalizando 16 unidades amostrais. As dietas puderam ser agrupadas em dois grupos, os quais foram significativamente diferentes. As maiores produções médias foram observadas nas dietas com as algas *T. weissflogii* e *C. muelleri* simultaneamente. Isso demonstra que essas espécies suprem as necessidades de *A. lilljeborgi*, ao menos quando ministradas juntas. Já a espécie *N. oculata* mostrou-se ineficiente para a produção de ovos, o que pode ser devido a fatores como seletividade do copépodo ou carência nutricional da alga.

Palavras chave: Copépodo, dieta alimentar, produção secundária

INTRODUÇÃO

Os copépodos são considerados o melhor alimento vivo para pequenos organismos carnívoros, especialmente larvas de várias espécies de peixe (SHANSUDIN *et al*., 1997; EVJEMO *et al*., 2003). A utilização deste como alimento vivo traz vários benefícios como, por exemplo, desenvolvimento e pigmentação normais das larvas, eliminação da necessidade de suplementação alimentar e aumento da resistência ao stress (STØTTRUP, 2000).

Tais benefícios estão relacionados à alta qualidade nutricional dos copépodos, a qual é atribuída aos principalmente em função da qualidade dos ácidos graxos que estes apresentam (PAYNE *et al*., 2001; RAJKUMAR *et al*, 2006). Esses compostos também influenciam de forma considerável o processo reprodutivo desses organismos, inclusive a produção de ovos (SHIN *et al*, 2003).

Como a alimentação é um processo que contribui decisivamente para a qualidade nutricional dos copépodos (VELOZA *et al,* 2006), o objetivo deste estudo foi analisar a produção de ovos de *Acartia lilljeborgi* mediante a utilização de diferentes microalgas em sua dieta.

MATERIAIS E MÉTODOS

Em laboratório, foram cultivadas três espécies de microalgas: *Thalassiosira weissflogii, Chaetoceros muelleri e Nannochloropsis oculata*. Cada espécie foi cultivada separadamente em recipientes de 6 litros com aeração forte. Foi utilizada água marinha filtrada (1µm) e esterilizada com UV, a temperatura de 22 ±1 ºC, 33 de salinidade e iluminação constante (24h).

Os copépodos foram coletados na praia da Balsa, Santa Cruz, Aracruz, ES, através de arrastos horizontais com rede cilíndrico-cônica de 200µm de malha. Após a coleta os organismos coletados foram levados para o laboratório onde foram triados e acondicionados por aproximadamente 24h em béqueres de 1L, com alimentação em excesso, utilizando as três microalgas. Para o cultivo foi utilizada água marinha filtrada (5 µm) e esterilizada com UV, na temperatura de 24±1 ºC, 33 de salinidade e fotoperíodo de 12:12 h (claro: escuro).

As dietas analisadas foram obtidas através da combinação em iguais proporções de biomassa das microalgas, sendo 3 dietas bialgais (1:1) e 1 contendo as três (1:1:1): TC (*T. weissflogii + C. muelleri), TN (T. weissflogii + N. oculata), CN (C. muelleri + N. oculata)* e TCN (*T. weissflogii + C. muelleri + N. oculata*). A concentração final em todas as dietas foi de

300µgC/L, a qual foi estimada através da equação descrita por Menden-Deuer e Lessard (2000).

Após o período de aclimatação, foi colocado um casal em cada recipiente de 50 mL contendo água e o alimento correspondente ao tratamento daquela unidade experimental. Foram utilizadas 4 réplicas por tratamento, totalizando 16 unidades amostrais. Os casais ficaram mais 24h para a aclimatação da dieta. O experimento teve duração de 48h, sendo que a cada 24 horas os copépodos foram transferidos com o auxílio de uma pipeta para novos recipientes nas mesmas condições experimentais. O conteúdo dos recipientes antigos foi concentrado com uma rede de 38 µm e levado ao microscópio estereoscópico com o auxílio de uma câmara de Bogorov. Ovos e náuplius foram considerados como produção, sendo esta expressa em ovos/fêmea/dia (± erro padrão). Foi considerado como resultado final a média dos dois dias de experimento.

Como análise estatística foi testada a normalidade e também foi realizado o teste ANOVA, juntamente com o teste de Tukey. Os resultados foram considerados significativos quando $p<0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maior produção média de ovos foi verificada na dieta TC (43 ± 3 ovos/fêmea/dia), a qual também apresentou a maior produção diária para uma única fêmea (58 ovos). A menor produção média foi observada no tratamento TN (19 ± 3 ovos/fêmea/dia) enquanto que a menor quantidade de ovos produzidos em um dia para uma única fêmea foi verificada no tratamento CN (7 ovos). Todos os valores médios de produção são apresentados na Fig. 1.

Tab. 1. Significância (p) do teste de Tukey na comparação das médias de produção de ovos entre os tratamentos avaliados no experimento 1 (CN, TN, TC e TCN). * indicam quais dietas foram significativamente diferentes ($p<0,05$).

	CN	TN	TC	TCN
CN	1,000	0,999	0,001*	0,008*
TN		1,000	0,001*	0,007*
TC			1,000	0,718
TCN				1,000

As dietas que continham simultaneamente *T. weissflogii* e *C. muelleri*, não foram significativamente diferentes entre si, porém foram significativamente diferentes das demais (Tab. 1). Tal diferença e a alta produção observada nessas dietas demonstram que ambas as espécies suprem as necessidades nutricionais para o processo reprodutivo de *A. lilljeborgi*, ao menos quando ministradas juntas. Quanto às baixas produções observadas nas outras dietas, fatores como a seletividade do copépodo para a microalga *N. oculata* ou a carência nutricional da mesma, podem ter contribuído decisivamente para este resultado, mostrando-se assim, ineficiente para o processo reprodutivo deste copépodo.

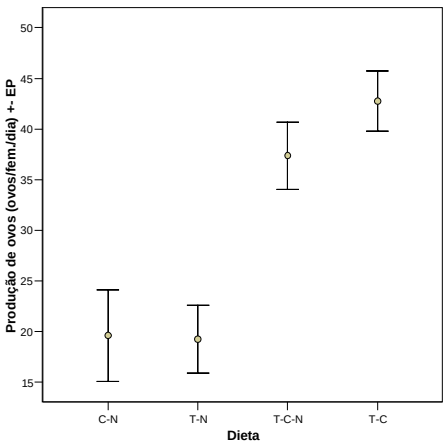


Fig. 1. Produção média de ovos de *Acartia lilljeborgi* (± erro padrão) utilizando diferentes combinações de microalgas como dieta, onde C= *C. muelleri*, N= *N. oculata* e T= *T. weissflogii*

REFERÊNCIAS

EVJEMO, J. O.; REITAN, K. I.; OLSEN, Y. 2003. Copepods as live food organisms in the larval rearing of halibut larvae (*Hippoglossus hippoglossus* L.) with special emphasis on the nutritional value. **Aquaculture,** v. 227, p. 191-210.

MENDEN-DEUER, S.; LESSARD, E. J. 2000. Carbon to volume relationships for dinoflagellates, diatoms and other protist plankton. **Limnol. Ocean.**, v. 45, n. 3, p. 569-579.

PAYNE, M. F.; RIPPINGALE, R. J.; CLEATY, J. J. 2001. Cultured copepods as food for West Australian dhufish (*Glaucosoma hebraicum*) and pink snapper (*Pagrus auratus*) larvae. **Aquaculture**, v. 194, p. 137-150.

RAJKUMAR, M.; VASAGAM, K. P. K. 2006. Suitability of the copepod, *Acartia clausi* as a live feed for Seabass larvae (*Lates calcarifer* Bloch): Compared to traditional live-food organisms with special emphasis on the nutritional value. **Aquaculture**, v. 261, p. 649-658.

SHANSUDIN, L.; YUSOF, M.; AZIS, A.; SHUKRI, Y. 1997. The potential of certain indigenous copepod species as live food for commercial fish larval rearing. **Aquaculture**, v. 151, p. 351-356.

SHIN, K.; JANG, M. C.; JANG, P. K.; JU, S. J.; LEE, T. K.; CHANG, M. 2003. Influence of food quality on egg production and viability of the marine planktonic copepod *Acartia omorii.* **Progress in Oceanography**, v. 57, p. 265-277.

VELOZA, A. J.; CHU, F. L.; TANG, K. W. 2006. Trophic modi•cation of essential fatty acids by heterotrophic protists and its effects on the fatty acid composition of the copepod *Acartia tonsa*. **Mar. Biol.**, v. 148, p. 779-788.

DESCRIÇÃO GEOMORFOLÓGICA E ANÁLISE DA ESTABILIDADE ESPACIAL DOS RIOS PIÇARRAS E IRIRI NA ENSEADA DO ITAPOCORÓI – SC*

Camargo, J. M.[1,3]; Araujo, R. S.[1,2]; Klein, A. H. F.[1,4]

[1] Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI , Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar – CTTMar. CP 360, Itajaí, SC, CEP 88302-202, Brasil; jan@univali.br
[2] Universidade Federal do Rio Grande do Sul, CECO/IGEO. CP 15001, Porto Alegre, RS. 91509-900. rsangoi@univali.br
[3] Bolsista do Prêmio Mérito Universitário Catarinense da Fundação de Apoio à Pesquisa Cientifica e Tecnológica do Estado de Santa Catarina - FAPESC
[4] Bolsista de Produtividade – CNPq klein@univali.br
CNPq - Proc. No. 575008/2008-3 e Proc. No. 471068/2008

RESUMO

Este trabalho apresenta uma descrição geomorfológica e análise da estabilidade quanto à posição das desembocaduras do rio Piçarras e rio Iriri na Enseada do Itapocorói – SC. A metodologia aplicada envolveu a escolha de fotografias aéreas e imagens de satélites de diferentes datas, as quais foram georreferenciadas e após, confeccionadas linhas de costa e delimitados os sub ambientes, resultando em mapas temáticos. Dos mapas foram extraídas as áreas das feições geomorfológicas e analisadas quanto à variação espacial, formato e tamanho das áreas obtidas ao longo do tempo. Em 1938, o mapa apresenta as principais feições morfológicas típicas de sistema de canais (*inlets*). Em 1957, a desembocadura do rio Piçarras apresentava-se cerca de 300m a sudeste. Devido à instabilidade desse canal, formou-se uma laguna no caminho de migração e o cordão arenoso possuía a maior área, comparada com os outros anos. Em 1978, a desembocadura do rio Piçarras foi estabilizada artificialmente e uma porção adjacente à margem direita da foz do rio Iriri foi aterrada, alterando a posição dos canais. Os deltas de maré enchente dos dois rios, a partir desta data, tornaram-se ausentes e as demais áreas das feições foram reduzidas. Em 1995, o rio Iriri foi retificado e o guia corrente da desembocadura do rio Piçarras foi ampliado. Como consequencia da estabilização e canalização da descarga fluvial ocorreu o aumento da competência hidráulica das desembocaduras e assim, o delta de maré vazante do rio Iriri apresenta-se ausente e no rio Piçarras, o delta de maré vazante foi reduzido cerca de 20% com relação a 1978. Em 2005, o guia corrente do rio Piçarras novamente foi ampliado e assim, todas as feições relacionadas aos sistemas de desembocaduras tornaram-se ausentes, tanto no rio Piçarras como no rio Iriri.

Palavras chave: geomorfologia, estabilidade de canais (*inlets*), litoral de Santa Catarina

INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta uma descrição da geomorfologia e análise da variação espacial dos canais dos rios Piçarras e Iriri, localizados na Enseada do Itapocorói – SC para o período de 1938 a 2005.

A Enseada do Itapocorói está localizada no litoral centro-norte do Estado de Santa Catarina, é formada pelas praias Alegre, Piçarras e Itajuba, e limitada por dois promontórios, Itajuba ao norte e Ponta da Penha ao sul, entre os quais a linha de costa assume uma forma recurvada, ao longo de 9,5 km (HOEFEL, 1998). Os rios Piçarras e Iriri, que cortam a região, são típicos de planícies costeiras, pequenos e limitados por cotas inferiores a 20 m (HOEFEL, 1998).

MATERIAIS E MÉTODOS

Os levantamentos aerofotográficos foram disponibilizados pela Secretaria do Patrimônio da União (SPU), sendo selecionadas as datas de 1938, 1957 e 1978. Já o levantamento de 1995 foi disponibilizado no laboratório de Geoprocessamento do CTTMar – UNIVALI e a imagem de 2005 (Sensor *QuickBird*) foi obtida on-line através do software *GoogleEarth*®.

Para a utilização de fotografias e imagens de satélite manteve-se uma padronização do tamanho do pixel de um metro (1m), ou seja, cada pixel das fotografias representando um metro (1m) no terreno (ARAUJO et al., 2009).

Para mensurar as imprecisões decorrentes dos processos fotogramétricos, foi adotado o padrão de posicionamento geoespacial de imagens proposto pelo Comitê Norte-Americano de Dados Geográficos (FGDC-STD, 1998). Este padrão estabelece que a imagem retificada deva ter no mínimo 20 pontos de controles, distribuídos equilibradamente sobre a área de interesse. Esse método utiliza o erro quadrático médio (EQM) para quantificar o erro médio de georreferenciamento, proporcionando um nível de confiança de 95% (ARAUJO et al., 2009).

A extração da linha de costa foi efetuada em coordenadas UTM, DATUM SAD-69 Como parâmetro de detecção de linha de costa nesse trabalho foi selecionado o indicador de interface areia seca /areia molhada, o qual apresenta diferenças de refletância na foto/imagem.

Os ambientes foram definidos como linhas ou polígonos, compostos por deltas de maré, cordão arenoso, urbanização, entre outras e logo após a identificação das feições foram calculadas as áreas dos polígonos e comprimento das linhas correspondentes de cada ano com a ajuda do Sistema de Informação Geográfica *ArcGis® 9.2.*

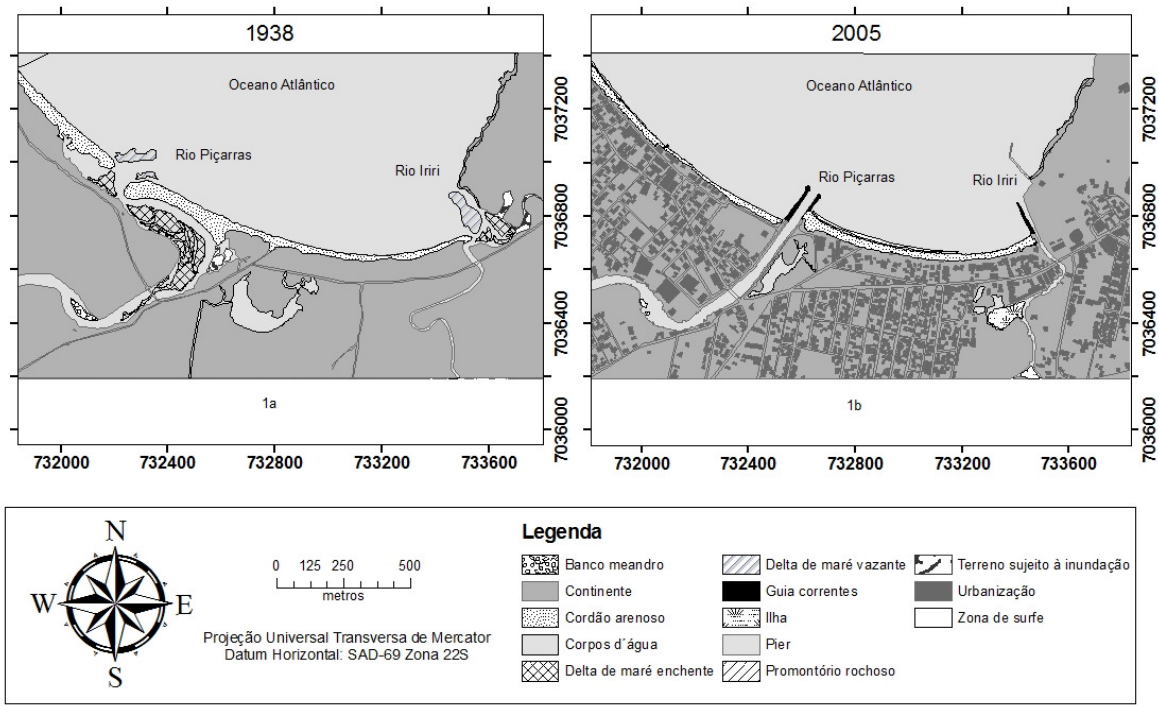


Figura 1 - Mapa temático da foz dos rios Piçarras e Iriri ; 1(a) Mapa do ano de 1938; 1(b) Mapa do ano de 2005.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O mapa de 1938 (Fig. 1a) apresenta as típicas feições da morfologia de um sistema de canais (*inlets*) como deltas de maré enchente e vazante, canais de maré enchente e vazante, canal principal e sub ambientes como cordões arenosos, sistema estuarino e presença de lagoas e lagunas costeiras. No ano e 1957, a desembocadura do rio Piçarras migrou cerca de 300m para sudeste, próxima da desembocadura encontrada no ano de 2005 (Fig. 1b), e a desembocadura do rio Iriri estreitou-se devido à formação de um esporão arenoso na margem esquerda. No ano de 1978, o canal de Piçarras foi estabilizado artificialmente e o rio Iriri foi aterrado na sua margem direita, com isso ocorreu o deslocamento da posição dos canais. Os deltas de maré enchente dos dois rios, a partir desta data, tornaram-se ausentes e as demais áreas das feições naturais foram reduzidas e inversamente a área de ocupação urbana foi ampliada. Em 1995, o canal do rio Iriri foi retificado e o mapa temático apresenta a menor área do cordão arenoso encontrada nos levantamentos aerofotográficos, devido aos processos de ocupação urbana sobre a orla e ausência de aporte sedimentar. Com o aumento da

competência hidráulica da descarga fluvial por causa da retificação, houve redução da área do delta de maré vazante em Piçarras (cerca de 20%) e ausência do delta de maré vazante no rio Iriri. No mapa de 2005 (Fig. 1b) observa-se a ausência de todas as feições naturais relacionadas ao sistema de desembocaduras e aumento das áreas de urbanização nas áreas vizinhas às desembocaduras.

A Fig. 1 apresenta os mapas de 1938 e de 2005 que representam o início e o fim dos levantamentos aerofotográficos, pode-se verificar na figura a alteração do ambiente como resultado das intervenções humanas.

De acordo com VILA-CONCEJO, et al. *(*2006) o desenvolvimento humano produz uma maior vulnerabiblidade das áreas ocupadas, induzindo geralmente em um aumento da erosão das dunas e retração da linha de costa. No caso da região da foz do rio Piçarras e do rio Iriri ocorreu a retração da linha de costa e erosão de dunas devido a ocupação do cordão arenoso e retificação das desembocaduras.

CONCLUSÕES

A descrição da geomorfologia dos canais proporcionou dimensionar as modificações das áreas das feições naturais ao longo dos anos. Verifica-se que em 1938 e 1957 as desembocaduras possuíam um comportamento instável de migração, porém havia equilíbrio entre as áreas das feições dos canais e sub ambientes. A partir da década de 70 até o ano de 2005, observa-se a crescente intervenção humana no local, como a fixação dos rios Piçarras e Iriri com guias correntes, aterro do sistema lagunar adjacente, ocupação urbana sobre o cordão arenoso, provocando a diminuição e extinção das áreas das feições e desencadeando problemas erosivos devido ao bloqueio do *bypassing* sedimentar e retração de linha de costa nas áreas vizinhas aos canais.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, R. S.; KLEIN, A. H. F.; SILVA, G. V.; FREITAS, D. 2009. Georreferenciamento de Fotografias Aéreas e Análise da Variação da Linha de Costa. In: Alcántara-Carrio, J.; Correa, I.D.; Isla, F.; Alvarado, M.; Klein, A.H.F.; Cabrera, J.A.. (Org.). ***Metodologías en Teledetección Aplicada a la Prevención de Amenazas Naturales en el Litoral. Valencia***.

FEDERAL GEOGRAPHIC DATA COMMITTEE (FGDC-STD-007.3). 1998, ***Geospatial Positioning Accuracy Standards (part 3): National Standard for Spatial Data Accuracy***. Washington, DC, Federal Geographic Data Committee, 25p.

HOEFEL, F. 1998. Diagnóstico da erosão costeira na praia de Piçarras. 1998. ***Dissertação de Mestrado (Mestrado em Ciência em Engenharia Oceânica)*** – Curso de pós-graduação de engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

VILA-CONCEJO, A.; MATIAS, A.; PACHECO, A.; FERREIRA, Ó.; DIAS, J. A. 2006. Quantification of inlet-related hazards in barrier island systems. An example from the Ria Formosa (Portugal). ***Continental Shelf Research 26,*** 1045–1060p.

IMPLEMENTAÇÃO DE MODELO NUMÉRICO PARA ESTUDO DA HIDRODINÂMICA DA BAÍA DE GUAJARÁ (PARÁ, BRASIL)

Böck, C. S.[1]; Assad, L. P. F.[1]; Landau, L.[1]

[1]Programa de Engenharia Civil (PEC/COPPE), Laboratório de Métodos Computacionais (LAMCE), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, Brasil, CEP: 21949-900, carina_bock@yahoo.com.br

RESUMO

Com o intuito de observar as variações da morfologia de fundo sofridas pela Baía de Guajará (Pará) ao longo do tempo e, posteriormente, determinar a relevância destas alterações sobre a hidrodinâmica local, foram realizados estudos de modelagem numérica através da implementação do modelo Princeton Ocean Model (POM). Nos cenários considerados, o modelo implementado foi do tipo bidimensional (modo barotrópico) e foram combinados os principais mecanismos de geração de correntes na região: marés, descarga fluvial e vento. Os resultados apontam que, nos cenários considerados, a hidrodinâmica da Baía de Guajará é fortemente influenciada pelas marés e pela descarga dos rios Guamá, Acará e Moju, tanto em marés de sizígia quanto em marés de quadraturas.

Palavras chave: Estuário, Modelagem, Princeton Ocean Model.

INTRODUÇÃO

O entendimento da hidrodinâmica de corpos de águas naturais é de importância fundamental, tanto no que se refere à possibilidade de uma visão dinâmica dos processos oceanográficos naturais atuantes na área como também no auxílio à compreensão de ações externas, como navegação, obras costeiras e derrames de poluentes.

Regiões sujeitas a intensas pressões antrópicas, os estuários vêm apresentando grandes mudanças em sua hidrodinâmica e morfologia de fundo. Exemplo desta realidade é a Baía de Guajará, localizada no estado do Pará (Brasil). Desde a década de 80, as dinâmicas batimétrica e morfológica do fundo da baía têm sido acompanhadas (GREGÓRIO *et al*., 2008), o que permitiu a constatação de que a Baía de Guajará vem sofrendo um intenso processo de assoreamento ao longo do tempo.

Dentro deste contexto, o presente trabalho objetiva caracterizar, através da modelagem numérica, a variabilidade hidrodinâmica do sistema estuarino da Baía de Guajará frente às variações da morfologia de fundo ocorridas na região.

MATERIAIS E MÉTODOS

A Baía de Guajará (Fig. 1) é um sistema estuarino de grande importância ecológica, turística e social, situado entre os paralelos 1° 22' S e 1° 30' S e os meridianos 48° 25' W e 48° 35' W (Fig. 1). Abriga em suas margens o porto de Belém, o Terminal Petroquímico de Miramar e o Terminal Portuário do Outeiro, além de várias indústrias e núcleos habitacionais.

Influenciada por mesomarés semidiurnas, a Baía de Guajará possui, como feições fisiográficas, canais, depósitos sedimentares e afloramentos rochosos (GREGÓRIO *et al*., 2008) e a profundidade local varia entre cerca de 5m a 25m. A hidrodinâmica nesta área é fortemente influenciada pela ação das marés e pela descarga fluvial dos rios Guamá, Acará e Moju (Acará-Moju).

Com o propósito de observar as variações da morfologia de fundo sofridas pela Baía de Guajará e, posteriormente, determinar a relevância destas alterações sobre a hidrodinâmica local através da implementação de um modelo hidrodinâmico, foram considerados dois cenários distintos: um fundamentado em dados de batimetria e linha de costa obtidos a partir da carta náutica nº 316 (de Mosqueiro a Belém) de 1962 publicada pela Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN), e outro considerando os dados provenientes de um levantamento batimétrico feito em 2002 na região.

Os dados batimétricos foram processados de modo a gerar as grades numéricas utilizadas na modelagem. Ambas possuem 250 linhas e 200 colunas. Na grade dos dados de 1962, a resolução zonal varia entre 25 e 45m e a resolução meridional entre 80 e 135m, enquanto na grade referente ao ano de 2002 a resolução zonal varia entre 20 e 45m e a

resolução meridional entre 80 e 150m. Após a interpolação dos dados de batimetria às grades construídas, foram gerados arquivos com matrizes referentes às características das grades, usados para a construção de mapas batimétricos (Fig. 1) e para alimentar o modelo numérico.

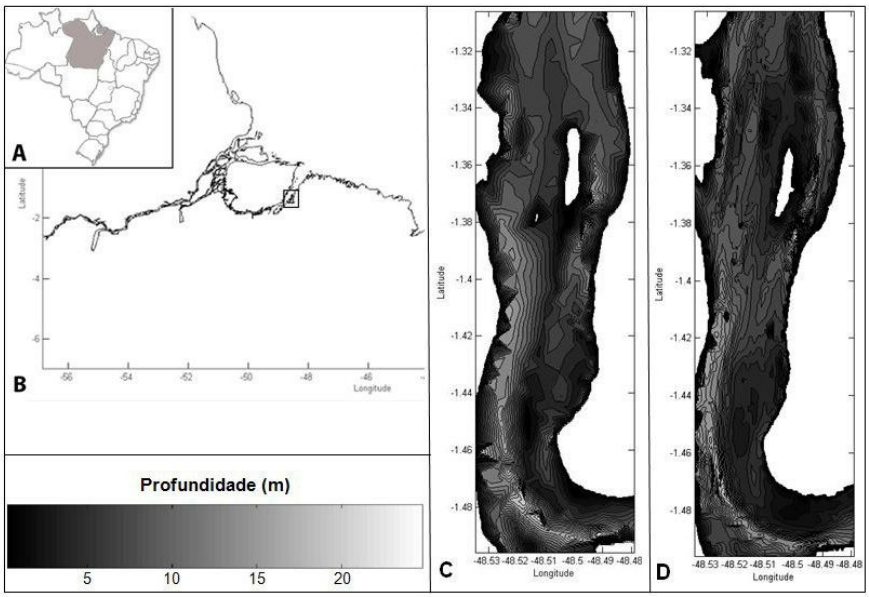


Figura 1. Localização da Baía de Guajará, a) no estado do Pará. Em detalhe, b) parte da costa do estado e, delimitado por um retângulo, a área que abrange a baía. Mapas batimétricos da Baía de Guajará gerados a partir dos dados referentes aos anos de c) 1962 e d) 2002.

O modelo numérico escolhido para a modelagem hidrodinâmica da Baía de Guajará foi o Princeton Ocean Model (POM), modelo numérico hidrodinâmico tridimensional, não-linear, de equações primitivas, com superfície livre; integra as equações governantes pelo método de diferenças finitas, utilizando coordenada sigma na vertical (BLUMBERG *et al*., 1987; MELLOR, 2003). A elevação da superfície livre, as componentes zonal (u), meridional (v) e vertical (w) da velocidade, a temperatura e a salinidade são suas variáveis prognósticas.

O modelo implementado para a Baía de Guajará foi o do tipo bidimensional (modo barotrópico), já que algumas características da coluna d'água da área, como ausência de estratificação térmica marcante e pequenas componentes dos vetores velocidade na direção vertical, indicam que o sistema pode ser considerado homogêneo (PINHEIRO, 1987).

Em ambos os cenários o modelo foi integrado por 30 dias, com passo de tempo de 0,5s, a fim de capturar as alterações na circulação nos períodos de sizígia e quadratura, e as forçantes usadas foram a maré astronômica (maregramas reconstruídos a partir das constantes harmônicas da estação maregráfica Companhia de Pesca Pina), o vento (de leste, constante no tempo e no espaço) e a descarga fluvial (vazões constantes de 1500 m^3/s ao rio Guamá e 1300 m^3/s ao Acará-Moju).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os padrões gerais da circulação na Baía de Guajará, durante o período de sizígia, nos momentos de maré enchente e de maré vazante, para o cenário referente ao ano de 2002 são apresentados na figura 2. Para o cenário de 1962 foram encontradas diferenças significativas destes padrões. A circulação obtida, em ambos os cenários, sugere pequena influência do vento constante de leste usado como forçante do modelo.

Para o cenário de 2002, as maiores velocidades das correntes são encontradas durante a vazante, alcançando valores próximos de 2,14m/s no período de sizígia e 1,36m/s durante o período de quadratura. Já na enchente, a velocidade máxima de corrente encontrada foi próxima de 1,80m/s em período de sizígia enquanto em período de quadratura a maior velocidade foi cerca de 1,06m/s.

Tais velocidades máximas de correntes são próximas às velocidades descritas por Pinheiro (1987), o qual apresenta como velocidades máximas de correntes de enchente valores próximos a 1,35m/s em marés de sizígia e 0,95m/s em marés de quadratura e

correntes de vazante com valores máximos de 1,74m/s durante a sizígia e 0,83m/s na quadratura.

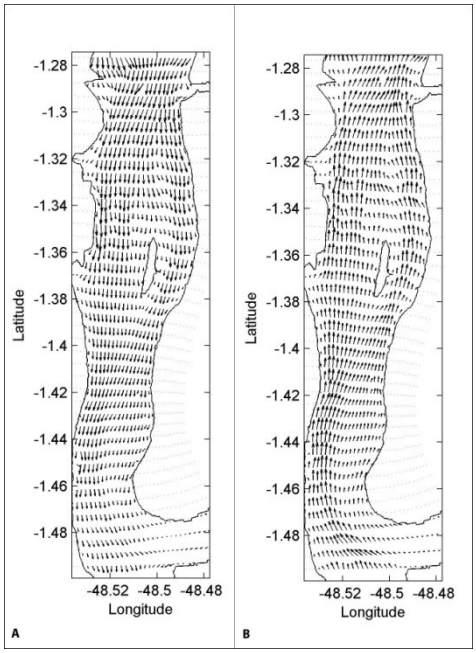


Figura 2. Campos de corrente na Baía de Guajará em dois momentos de maré: a) enchente e b) vazante, ambos em período de sizígia. Os vetores indicam as direções das correntes.

O aumento de velocidade das correntes observado em algumas canais da baía, pode ser explicado pela alta profundidade e pela própria configuração local, que provoca o estreitamento das correntes, com conseqüente aumento de suas intensidades.

A ação de ventos de leste sobre o domínio pouco influencia a dinâmica das correntes, seja pela pequena intensidade do vento considerada ou pela própria disposição do eixo longitudinal da baía. Pinheiro (1987) ressalta a importância dos ventos de sudeste e de norte-nordeste sobre a geração de ondulações significativas na superfície da Baía de Guajará.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos com a implementação do modelo numérico hidrodinâmico da Baía de Guajará indicam que a hidrodinâmica local, nos dois cenários considerados, é fortemente influenciada pela ação das marés e pela vazão dos rios Acará, Moju e Guamá, tanto durante a sizígia quanto na quadratura.

Cabe ressaltar que o presente trabalho apresenta os resultados preliminares de um estudo, ainda em andamento, que objetiva investigar como as variações na topografia de fundo da Baía de Guajará interferem na circulação local. Sendo assim, somente com a continuidade do trabalho que os cenários de 1962 e o de 2002 e eventualmente outros cenários típicos da região, poderão ser simulados e cada vez mais aperfeiçoados.

REFERÊNCIAS

BLUMBERG, A.F.; MELLOR, G.L. 1987. A description of a three-dimensional coastal ocean circulation model. *In*: HEAPS, N.S. (ed.). Three-dimensional coastal ocean models. ***American Geophysical Union***, Washington D.C., v. 4, pp. 1-16.

GREGÓRIO, A.M.S.; MENDES, A.C. 2008. Characterization of sedimentary deposits at the confluence of two tributaries of the Pará river estuary (Guajará Bay, Amazon). ***Continental Shelf Research***, vol. 29, n. 3, pp. 609-618.

MELLOR, G.L. 2003. Users guide for a three-dimensional, primitive equation, numerical ocean model. ***Program in Atmospheric and Oceanic Sciences***, Princeton, 56 pp.

PINHEIRO, R.V.L. 1987. Estudo hidrodinâmico e sedimentológico do estuário Guajará-Belém (PA). ***Dissertação de Mestrado da Universidade Federal do Pará***, 164 pp.

DIFENIS ÉTER POLIBROMADOS (PBDEs) EM MEXILHÃO *Perna perna* (LINNAEUS, 1758) DA COSTA DO RIO GRANDE DO SUL

Pieroni, M. C.[1]; Leonel, J.; Fillmann, G.

[1] Laboratório de microcontaminates orgânicos e ecotoxicologia aquática, Universidade Federal do Rio Grande, Instituto de Oceanografia, Av. Itália, km 8, Rio Grande – RS.

RESUMO

Os Difenis Éter Polibromados (PBDEs) são compostos usados como retardantes de chama em produtos como plásticos, têxteis, móveis, equipamentos eletro-eletrônicos, automóveis, entre outros. Esses compostos apresentam resistência à degradação, alta persistência no ambiente e toxicidade, além de bioacumularem e biomagnificarem através da cadeia trófica. Com o objetivo de identificar e quantificar a ocorrência de PBDEs, bem como sua biodisponibilidade na costa centro-sul do Rio Grande do Sul, foram coletadas amostras de mexilhão *Perna perna* (Linnaeus, 1758). Os Difenis Éter Polibromados foram determinados por cromatografia gasosa com detector de massas (CG/EM). Entre as amostras de mexilhão analisadas, a média dos valores variaram de ND (não detectados) a 5,90 ng.g-1. De uma forma geral, os níveis de PBDES na região são baixos, principalmente quando comparados com ambientes sabidamente contaminados.

Palavras chave: Lagoa dos Patos, variação espacial, POPs.

INTRODUÇÃO

Poluentes Orgânicos Persistentes (POPs) são um grupo de compostos que, entre outras características, são persistentes no ambiente, biomagnificam através da cadeia trófica e apresentam toxicidade. Inicialmente, a Convenção de Estocolmo fez uma lsita com 12 compostos considerados POPs e, dessa forma, prioritários ao impacto da saúde humana e do ambiente. No entanto, recentemente outros compostos foram incluídos na lista e entre eles destacam-se os Difenis Éters Polibromados (PBDEs).

Os Difenis Éters Polibromados (PBDEs) são compostos usados como retardantes de chama em uma ampla variedade de produtos como plásticos, têxteis, móveis, equipamentos eletro-eletrônicos, automóveis, entre outros. Os PBDEs são aditivos misturados aos polímeros, ou seja, não são quimicamente ligados a estes, podendo então ser lixiviado da superfície do material para o ambiente (DE WIT, 2002). Vários estudos têm reportado a ocorrência desses compostos nos diversos compartimentos ambientes, incluindo regiões remotas do globo onde não há histórico do uso e/ou produção, (por exemplo, as regiões polares). Isso deve-se, em parte, as características físico-químicas desses compostos que possibilita que sejam transportados pelas correntes atmosférico.

A toxicidade dos PBDEs tem como prováveis conseqüências a desregulação endócrina, a carcinogenicidade e a deficiência neurológica. Devido a semelhanças estruturais entre os PBDEs e os hormônios receptores da tiróide pode haver uma possível competição entre eles, o que pode causar rompimentos na função normal e alterações nas funções da tiroide (Vonderheide *et al.*, 2008). Dada a semelhança desses retardantes de chama com outros poluentes, é esperado que sejam carcinogênicos. A formação de tumores e câncer foram associados à exposição a PBDEs (VONDERHEIDE *et al.*, 2008). Assim como a exposição a PCBs causa deficiência neurológica durante o desenvolvimento do cérebro (ERIKSSON, 1997), sugere-se que para PBDEs os efeitos sejam semelhantes (VIBERG *et al.*, 2003)

Com o objetivo de quantificar os níveis de Difenis Éter Polibromados (PBDEs); avaliar a biodisponibilidade ambiental destes compostos e caracterizar a distribuição espacial dos mesmos desde o Farol da Conceição até a Barra do Chuí amostras de mexilhão *Perna perna* foram coletadas em diferente locais na costa sul do Rio Grande do Sul.

MATERIAIS E MÉTODOS

A região de estudo compreende o litoral sul do Rio Grande do Sul entre o Farol da Conceição, no município de São José do Norte, e a Barra do Chuí, no município do Chuí,

totalizando aproximadamente 295 Km de praia arenosa, adjacente ao complexo lagunar Patos-Mirim (Tab. 1).

Tabela 1: Descrição dos locais de coleta.

Local	Descrição	Fontes prováveis	Coordenadas geográficas	Data da coleta
Barra do Chuí	Coletado na praia à direita na base do Molhe da Barra do Chuí.	Fontes difusas através da drenagem do arroio Chuí.	33° 44' 37" S 53° 22' 08" O	Ago/09
Barcaça	± 85 Km ao sul da desembocadura da Lagos dos Patos, próximo à praia.	Nenhuma	32° 50' 33,9" S 52° 29' 06,5" O	Ago/09
Navio Altair	21 Km ao sul da desembocadura da Lagos dos Patos, próximo à praia.	Fontes difusas através da drenagem da Lagoa dos Patos.	32° 17' 30,71" S 52° 15'36,31" O	Jul/09
Molhe Leste	Coletado na praia à direita na base do Molhe Leste.	Fontes difusas através da drenagem da Lagoa dos Patos.	32° 08' 39,59" S 52° 04'39,17" O	Out/09
Farol da Conceição	65 Km ao norte da desembocadura da Lagoa dos Patos. Próximo à praia, ao lado do farol caído.	Nenhuma.	31° 43' 49" S 51° 28' 54" O	Set/09

As coletas dos mexilhões foram realizadas manualmente, com auxilio de uma espátula de aço inox. Após a coleta os organismos foram conservados em freezer a -15°C até a análise.

Os procedimentos para extração e purificação das amostras seguiram a metodologia descrita em NIENCHESKI E FILLMANN (2006). As amostras foram extraídas em aparato Soxhelt com 200 mL de uma mistura *n*-hexano/diclorometano (1:1) por 12 horas. Devido à complexidade da matriz biológica, os extratos foram purificados por cromatografia de adsorção em coluna de gel permeação (GPC) e posteriormente em coluna de Florisil®. Essa segunda etapa de purificação foi necessária devido à grande quantidade de pigmentos e outros interferentes presentes nas amostras que não puderam ser removidas apenas com o GPC. Os extratos foram analisados por cromatografia de fase gasosa, utilizando um cromatógrafo de fase gasosa equipado com detector de espectrometria de massas (Perkin Elmer Clarus 500 – CG/EM).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados dos diferentes pontos de coletas estão apresentados na Figura 1.

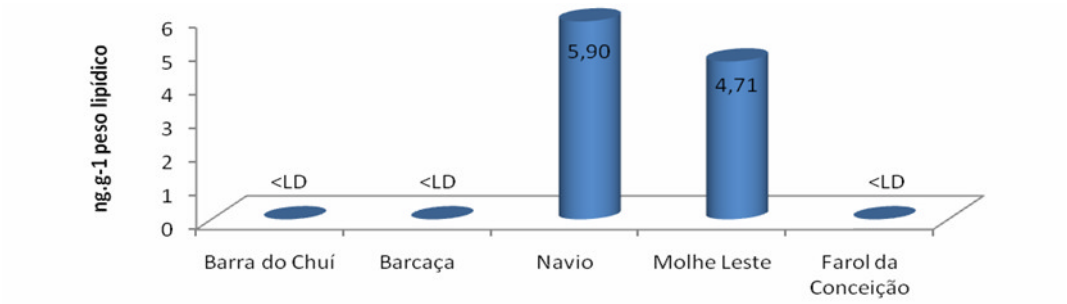


Figura 1: Concentração (ng.g^{-1}) ao longo das cinco estações de coleta.

Concentrações acima do limite de detecção só foram encontradas nas amostras coletadas no Navio e Molhe Leste, ou seja, os pontos mais próximos à desembocadura da Lagoa dos Patos. Isso sugere que, assim como a descarga da lagoa tem papel importante no transporte de nutrientes para o meio marinho adjacente, ela também o tem no transporte de contaminantes. Embora o Navio esteja mais afastado da desembocadura da Lagoa, as concentrações nessa região foram maiores que as encontradas na Molhe Leste. HERMANNS (2004), analisando sedimento e água (material dissolvido e particulado) também encontrou concentrações maiores de PCBs na região do Navio do que no Molhe Leste. Como os ventos predominantes na região são de NE, as correntes litorâneas geradas por vento têm direção NE-SW durante a maior parte do ano, com um transporte preferencial para o sul (CALLIARI &

FACHIN, 1993). Dessa forma, as regiões mais afetadas pelos contaminantes trazidos pela descarga da Lagoa dos Patos seriam aquelas localizadas ao sul da desembocadura e um pouco mais afastadas desta. Estudos sedimentares realizados por CALLIARI et al. (2009) corroboram com essa ideia, segundo os autores grandes quantidades de sedimentos finos com origem continental são lançadas na plataforma continental pelo fluxo de descarga da laguna, determinando a formação de depósitos lamosos na região marinha ao sul da desembocadura da lagoa, como o banco de lama localizado na praia do Cassino. Ademais, deve-se considerar que as amostras do Navio e dos Molhes foram coletadas em períodos diferentes do ano. A amostragem no Navio acorreu durante o inverno e no Molhe durante a primavera. Apesar de ambos serem períodos de alta vazão da Lagoa dos Patos, a diferença de três meses entre as coletas pode ser suficiente para interferir nos resultados. A não detecção de PBDEs nos estações Farol da Conceição, Barcaça e Barra do Chuí em 2009 está possivelmente associada à diluição da pluma da Lagoa, uma vez que a ocorrência de PBDEs está possivelmente associada à descarga da Lagoa.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos pela análise de mexilhões (*Perna perna*), o litoral sul do Rio grande do sul, costa adjacente à Lagoa dos Patos, pode ser considerado um ambiente com contaminação relativamente baixa por PBDEs, principalmente quando comparada com as concentrações encontradas em países onde houve (ou há) um amplo uso destes compostos (ex.: EUA, China, Coréia). Dos cinco pontos amostrais, os PBDEs foram principalmente detectados nas amostras coletadas na região mais próxima à desembocadura da Lagoa dos Patos, sugerindo que a descarga da Lagoa pode ser uma possível fonte de PBDEs para a região, e que os mesmos estão biodisponíveis no ambiente.

REFERÊNCIAS

CALLIARI, L. J. & FACHIN, S. 1993. Laguna dos Patos. Influência nos Depósitos Lamíticos Costeiros. ***Pesquisas*** 20, 57-69.

CALLIARI, L. J.; WINTERWERP, J. C.; FERNANDES, E. H. L.; CUCHIARA, D.; VINZON, S. B.; SPERLE, M. e HOLLAND, K. T. 2009. Fine Grain sediment transport and deposition in the Patos Lagoon-Cassino beach sedimentary system. ***Continental Shelf Research*** 29, 515-529.

DE WIT, C. A. 2002. An overview of brominated flame retardants in the environment. ***Chemosphere*** 46, 583-624.

ERIKSSON, P. 1997. Developmental neurotoxicity of environmental agents in the neonate. ***Neurotoxicology*** 18, 719-726.

HERMANNS, L. 2004. Diagnóstico da Contaminação por Organoclorados na Lagoa dos Patos (RS) e Costa Adjacente. ***Dissertação de Mestrado em Oceanografia Física, Química e Geológica***, Universidade Federal do Rio Grande, 96 p.

NIENCHESKI, L. F. H. & FILLMANN, G. 2006. Contaminantes: Metais, Hidrocarbonetos e Organoclorados. In: P. C. Lana; A. Bianchini; C. A. O. Ribeiro; L. F. H. Niencheski; G. Fillmann e C. S. G. Santos (eds.), Avaliação Ambiental de Estuários Brasileiros: Diretrizes Metodológicas. ***Museu Nacional***, Rio de Janeiro, Brasil. pp. 63-118.

VIBERG, H.; FREDERIKSEN, A.; JAKOBSSON E.; OM U. e ERIKSSON, P. 2003. Neurobehavioral derangements in adult mice receiving decabrominated diphenyl ether (PBDE 209) during a defined period of neonatal brain development**.** ***Toxicological Sciences*** 76, 112-120.

VONDERHEIDE, A. P.; MUELLER, K. E.; MEIJA, J. e WELSH, G. L. 2008. Polybrominated diphenyl ethers: Causes for concern and knowledge gaps regarding environmental distribution, fate and toxicity. ***Science of the Total Environment*** 400, 425-436.

PROTOCOLO DE ATIVIDADES DE LABORATÓRIO E DE CAMPO PARA COLETA DE SEDIMENTO PARA DETERMINAÇÃO DE MATÉRIA ORGÂNICA, METAIS TRAÇO E NUTRIENTES

Lima, M. T. S.[1]; Thévenin, M. R.[2]

[1,2] Universidade Federal da Bahia - UFBA, Instituto de Geociências, Rua Barão de Geremoabo, s/nº, Campus de Ondina. Salvador - Bahia - Brasil, CEP: 40.170-020. [1]ceuanografo@gmail.com; [2]marianaoce@gmail.com.

RESUMO

Este artigo trata-se de uma revisão bibliográfica com o intuito de preencher uma lacuna na produção científica sobre protocolos de coleta de sedimentos. Apresenta as técnicas de amostragem mais utilizadas assim como os cuidados específicos na coleta de sedimentos para determinação de matéria orgânica, metais traços e nutrientes. Aborda os aspectos mais importantes nas etapas de pré-amostragem, coleta, descontaminação, transporte e estocagem, todos eles sob os critérios de um bom controle de qualidade.

Palavras chave: guia, amostragem.

INTRODUÇÃO

Análises de sedimento podem determinar se as concentrações de contaminantes específicos ultrapassam limites aceitáveis ou se representam um risco à saúde pública ou meio ambiente.Também podem ser úteis na localização da fonte de descargas históricas ou intermitentes que podem não ser facilmente perceptíveis através de amostras coletadas da coluna d'água (OHIO EPA, 2001).

Uma das formas de assegurar a qualidade de um estudo ambiental é a elaboração e aplicação de um protocolo de coleta que atenda aos critérios do controle de qualidade. Tal protocolo além de servir como guia, possibilita a rastreabilidade da pesquisa. Existe uma série de trabalhos publicados que auxiliam nas análises laboratoriais, porem há um grande déficit na literatura em planos de amostragem. Esta deficiência é muito grave, pois a amostragem é a etapa mais importante em estudos ambientais e sua representatividade implica diretamente na validade dos resultados (WAGNER G., 1995).

Luna Fº (1998) definiu protocolo como sendo a transcrição do método científico à pergunta formulada pelo pesquisador. Em outras palavras, um protocolo de coleta é o roteiro a ser seguido numa investigação que descreve todos os seus procedimentos, desde a pré-amostragem até a entrega das amostras ao laboratório de análise. Tal descrição contempla os seguintes aspectos: local, data e método de coleta; quantidade de amostras; equipamentos e materiais a serem utilizados, assim como sua descontaminação e calibração; registro das amostras (etiquetas); forma de transporte e estocagem; planilhas de campo; diário de campo e de laboratório (OHIO EPA, 2001; USEPA, 1994).

A amostragem de sedimentos pode ser realizada utilizando-se diferentes instrumentos de coleta. A escolha do equipamento mais apropriado depende das características e volume necessário de sedimento, da dinâmica do corpo d'água, do objetivo do estudo e da eficiência esperada (CETESB, 1988). No entanto a obtenção de amostras representativas do ambiente estudado é a finalidade principal na elaboração de um plano de amostragem.

Este protocolo tem a finalidade de auxiliar a coleta de sedimentos para determinação de matéria orgânica, metais traços e nutrientes, apresentando as técnicas de amostragem mais utilizadas assim como os cuidados específicos neste tipo de determinação. Seus procedimentos foram formulados genericamente possibilitando-o ser moldado aos objetivos específicos de cada investigação.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho é o resultado de uma revisão bibliográfica com o intuito de auxiliar os pesquisadores na coleta de amostras representativas de sedimentos. Perante o grande déficit na literatura em planos de amostragem, elaborou-se um protocolo com base em diversos trabalhos de publicação nacional e internacional, reunindo informações antes dispersas em um guia de procedimentos de laboratório e de campo. Nesse sentido, para o melhor conhecimento

da área de estudo foram realizadas pesquisas em bancos de dados de periódicos disponíveis nas bibliotecas virtuais ScienceDirect <http://www.sciencedirect.com>, Web of Knowledge <http://www.isiwebofknowledge.com>, Scielo <http://www.scielo.br> e Google Acadêmico <http://scholar.google.com.br>, em protocolos acessíveis no site da Agência de Proteção Ambiental americana EPA <http://www.epa.gov> e nos livros Standard Methods for Examination of Water and Wastewater (2005) e Guia Técnico de Coleta de Amostras da CETESB (1988) encontrados na Biblioteca Central da UFBA.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Antes de elaborar um protocolo de amostragem deve-se determinar a hipótese e o objetivo da investigação. É muito importante que se faça uma vasta pesquisa na literatura já existente, além do estudo detalhado do local a ser analisado. Esse conjunto de informações possibilitará a elaboração do plano de amostragem adequado, evitando-se erros na representatividade amostral e de contaminação durante o processo de coleta, transporte e estocagem.

Os equipamentos devem ser verificados e calibrados antes da amostragem, conforme as instruções fornecidas pelo fabricante, assim como a limpeza e descontaminação dos materiais relacionados à coleta que seguem os seguintes procedimentos: Para nutrientes, utiliza-se detergente livre de nutrientes (Neutracon1, Decon Laboratories, UK), seguida de três lavagens com água ultra-pura e enxágues em 10% (v / v) de HCl (GARDOLINSKI et al., 2001). Para a determinação de metais traço, os materiais são lavados com detergente não fosfatado e água de torneira, enxaguados com ácido nítrico e água de torneira (1:1) e, finalmente, com água destilada (CETESB, 1988). Para análise de orgânicos, deve ser removido todo material residual do frasco de coleta. Em seguida, este deve ser lavado com detergente não fosfatado em água quente, enxaguado com água de torneira, água destilada, acetona e finalmente com hexano de grau pesticida (CETESB, 1988). É importante guardar os materiais de coleta livres de contaminação, averiguar se estão em condições de uso e documentar todos os procedimentos, além de orientar os técnicos e pesquisadores envolvidos na amostragem, confirmar a data, local e embarcação, se necessária. Realizar a checagem das planilhas de campo, dos equipamentos e materiais, assim como os mapas, bússola, equipamentos de segurança, caixas térmicas, recipientes das amostras, etiquetas de identificação, GPS, antes da coleta.

Para determinação de nutrientes e de metais traço as amostras devem ser coletadas, se possível, com equipamentos não-metálicos ou revestidos com teflon. Caso o equipamento seja de metal deve-se fazer uma sub-amostragem, com um material não-metálico, do sedimento que não esteve em contato com o metal. Após coletadas, as amostras devem ser transferidas para um recipiente de material não-metálico (teflon ou HDPE) devidamente identificado.

Para determinação de matéria orgânica as amostras devem ser coletadas com equipamentos metálicos ou revestidos de teflon. Após coletadas, as amostras devem ser transferidas para um recipiente de aço inox ou vidro de boro-silicato, devidamente identificado.

A identificação dos recipientes deve ser feita através de etiquetas. Estas etiquetas devem conter as seguintes informações: Nome ou código do projeto; local e data da coleta; coordenadas geográficas; habitat amostrado, número da amostra e da réplica, nome do técnico que as coletou.

Todas as amostras de sedimento devem ser preservadas a aproximadamente 4°C, transportadas em caixas térmicas, dispostas de forma que evite vibrações e choques entre os recipientes (OHIO EPA, 2001; EATON et al, 2005).

A escolha do equipamento adequado depende das características físicas do corpo d'água, do tipo de substrato, do volume necessário da amostra, do objetivo do estudo e da eficiência esperada. Durante a coleta devem ser medidos os parâmetros físico-químicos "in situ", como salinidade, pH, OD, turbidez, temperatura, profundidade, através de sondas multiparâmetros. Segue abaixo alguns dos instrumentos que podem ser utilizados para a coleta de sedimentos:

As colheres ou espátulas podem ser de plástico ou aço inox e servem para a coleta de quase todo tipo de sedimento. São utilizadas em zonas intermareais, como zonas de mangue, pois perdem facilmente o sedimento para a coluna d'água. O volume da amostra é limitado.

Existem vários modelos de Corer em função da altura da coluna d'água e do tipo de sedimento a ser coletado. Este dispositivo é utilizado para a amostragem de colunas verticais

de sedimentos, pois preserva as camadas seqüenciais do depósito, sendo muito úteis para estudos históricos.

As dragas são amostradores pontuais, superficiais que podem ser utilizados de pequenas embarcações com ou sem auxilio de guincho. O volume da amostra coletada é aproximadamente o mesmo do equipamento, porém a espessura da camada amostrada não pode ser regulada. Segue abaixo alguns dos principais modelos de draga e suas características funcionais segundo o Standard Methods for Examination of Water and Wastewater (2005): Ekman é utilizada para coleta de sedimentos superficiais finos não consolidados. Não funciona sob forte correnteza; Ponar adéqua-se à maioria dos substratos, no entanto é recomendável para substratos do tipo lama, areia, cascalho ou pequenas rochas com lama. Pode ser utilizada sob forte correnteza, porém requer o uso de guincho. A grande perturbação superficial associada a esta draga pode ser reduzida utilizando uma tela articulada na parte superior, em vez de ser fixa, reduzindo assim a onda de pressão associada à descida da draga; Van Veen adéqua-se à maioria dos substratos. Existe a possibilidade de perda de material fino e de fechamento incompleto da mandíbula em sedimentos mais grossos ou com materiais maiores. Os longos braços deste amostrador tende a estabilizar sem provocar distúrbios na coluna d'água e na interface água-substrato. Requer o uso de guincho.

Ao chegar ao laboratório as amostras devem ser congeladas.

CONCLUSÕES

Amostras de sedimentos são coletadas por varias razões incluindo análises químicas, físicas, biológicas e toxicológicas, porém, para se obter bons resultados em um estudo ambiental é necessário coletar amostras representativas. Esta é a principal finalidade de um protocolo de coleta ideal, o qual descreve todos os procedimentos a serem seguidos, desde a pré-amostragem até o transporte e armazenamento das amostras. Dessa forma viabiliza-se uma melhor utilização dos recursos, evitando perdas de material, dinheiro e tempo.

REFERÊNCIAS

CETESB. 1988. **Guia Técnico de Coleta de Amostras.** São Paulo: CETESB.

EATON, A. D.; CLESCERI, L. S.; GREENBERG, A. E.; FRANSON, M. A. H.; RICE, E. W. (Org.). 2005. **Standard Methods for Examination of Water and Wastewater**. 21. Ed. USA: APHA.

GARDOLINSKI, P. C. F. C.; HANRAHAN, G.; ACHTERBERG, E. P.; GLEDHILL, M.; TAPPIN, A. T.; HOUSE, W. A.; WORSFOLD, P. J. 2001. **Comparison of sample storage protocols for the determination of nutrients in natural waters.** ***Wat. Res.***, v. 35, p. 3670-3678.

LUNA Fº, Bráulio. 1998. **Seqüência básica na elaboração de protocolos de pesquisa.** ***Arq. Bras. Cardiol***. São Paulo, v. 71, n. 6, Dec.

OHIO ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. 2001. **Sediment Sampling Guide and Methodologies**. 2. Ed. Division of Surface Water. Columbus, Ohio: [s.n.].

WAGNER G. 1995. **Basic approaches and methods for quality assurance and quality control in sample collection and storage for environmental monitoring.** ***Science of the total environment***. Volume 176, Pages 63-71. Elsevier Science, Shannon.

USEPA. 1994. **Sediment sampling.** Washington, D.C., (SOP#: 2016).

PLATA PLUME UPWELLING: THE IMPORTANCE OF WIND EVENTS

Pimenta, F. M.[1]; Garvine, R. W.; Münchow, A.

College of Earth, Ocean and Environment, University of Delaware, Lewes, Delaware, 19958, USA.
Email: felipepimenta@gmail.com

ABSTRACT

Here we analyze hydrographic and shipboard ADCP observations of the Plata plume off the coast of Uruguay, South America. Observations describe the plume synoptic response for two upwelling events. During the winter, winds forced the freshwaters upshelf but did not detach the plume. In the summer, the plume detached from the coast allowing the upwelling of cold waters to the surface. The plume detachment was linked to the history of wind events. During the winter, downwelling winds frequently restore the plume, so the upwelling efficiency is very low. In the summer, downwelling events are less frequent and intense, so that the cumulative effects of upwelling events act to export Plata freshwaters offshore.

Keywords: Uruguay, upwelling, Rio de la Plata, ADCP, hydrography

INTRODUCTION

We explore velocity and hydrographic observations off a small stretch of coast off Uruguay, South America, situated between Cape Polônio (CP) and Punta del Este (PDE) (Fig. 1a). The study area is a known center for the occurrence of coastal upwelling (FRAMIÑAN *et al.,* 1999) and a region under direct influence of the freshwaters of the Rio de la Plata plume (MÖLLER *et al.,* 2008). Here we describe the plume synoptic response for two distinct upwelling-favorable wind events covered by ship surveys conducted in the winter of 1999 (Fig 1b) and summer of 2000 (Fig 1c).

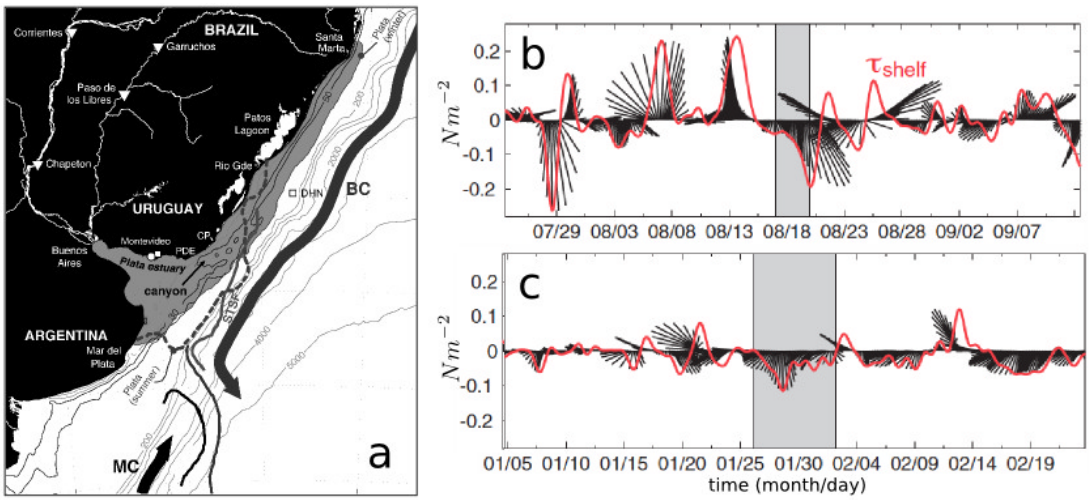


Figure 1 (a) Southeastern South America shelf. Plata plume winter position is in gray, arrows show the Brazil (BC) and Malvinas (MC) currents. Winter (b) and summer (c) low-passed wind time series. The along-shelf component is a gray line, the survey period is shown as gray bar.

METHODS

Hydrographic surveys were conducted as part of a NSF International Program to study coastal and process off the Plata estuary. During these campaigns, near 120 CTD casts and 12 ADCP transects were sampled for the winter (August, 15th to 20th 1999) and the summer (January 26th to February 2nd 2000) surveys. An Ocean Sensor OS200 and a Seabird SBE19 were used for hydrography. Currents were profiled with a downward looking 307 kHz ADCP of RD Instruments. Both hydrographic and velocity datasets were processed for quality control.

[1] CAPES grantee at the University of Delaware (BEX 224203-6)

The ADCP data was also detided following the method of WANG *et al.* (2003). A meteorological tower at Carrasco airport measured the coastal winds (Fig 1b and 1c).

RESULTS

Shelf circulation. During both surveys upwelling winds were strong enough to reverse the buoyancy-driven circulation associated to the Plata plume (ZAVIALOV *et al.* 2000; SOARES *et al.* 2001). A southwestward jet was observed in both seasons, as the example of Fig. 2a.

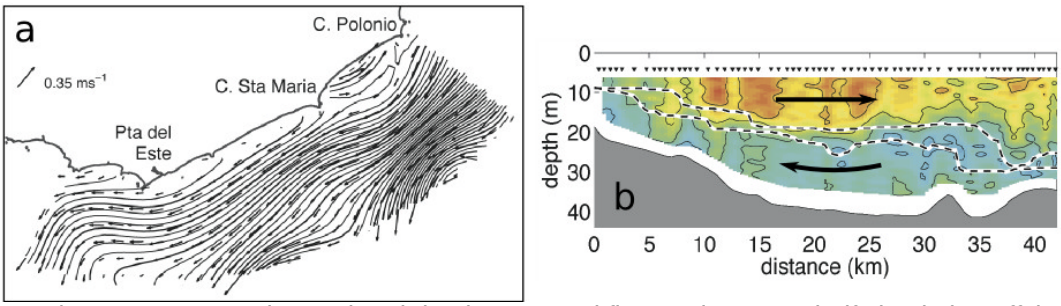


Figure 2) Summer ADCP interpolated depth-averaged flow and across-shelf circulation offshore of C.Sta Maria.

Likewise, the observed cross-shelf circulation was coherent to Ekman dynamics forced by upwelling. We observed surface offshore transport and an onshore return flow of deeper waters (Fig. 2b). This circulation act to export the plume waters offshore, modifying substantially its structure, as it will be shown next.

Hydrography. Fig. 3a reveals the plume response in the winter, when strong winds changed from downwelling to upwelling. Initially, the buoyant plume was constrained to the coast by the effect of downwelling winds, which promoted the onshore transport of freshwaters. As the upwelling event progressed, the plume surfaced and started to separate from the coast, leading to its partial detachment and the establishment of strong vertical stratification (Fig. 3b). During the summer, although forced by weaker winds, the response was different. Surprisingly, we found reminiscent of plume waters offshore, indicating its complete detachment (Fig. 3c). Nearshore we observed the *intrusion* of saltier waters from the north and the *upwelling* of deeper waters from the bottom, leading to the outcrop of cold waters to the surface (Fig 3d). A submarine canyon facilitates the phenomenon, as shown in PIMENTA *et al.* (2008).

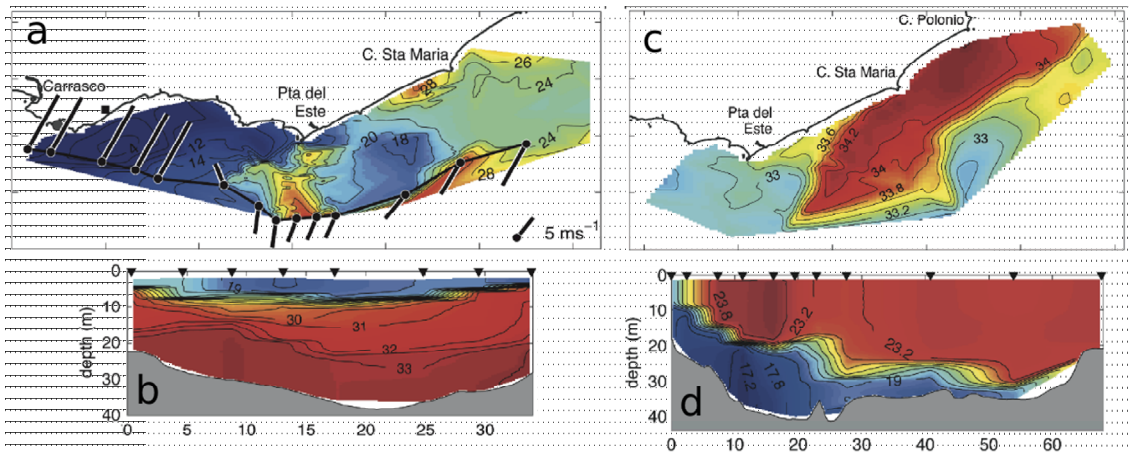


Figure 3. Winter surface (a) and vertical (b) salinity fields. Summer surface salinity (c) and temperature transect (d). Sticks on panel "a" refer to winds progression during the survey, as measured from a meteorological tower.

Analysis of winds. Although the along-shelf flow circulation was similar for both seasons, the plume overall response to upwelling was markedly different as shown by the hydrographic data. Here hypothesize that the Plata detachment depends on the *history* of wind

events. The response should be dependent on the *duration* and *magnitude* of the events, expressed as:

$$I_k = \int_0^t \frac{\tau^y}{\rho_o h} e^{(t'-t)/k} dt'$$

Here I_k is the wind impulse integral and k is the time in days expressing a decaying exponential memory, as suggested by AUSTIN AND BARTH (2002). This integral was computed from alongshore winds, and k=3 and 8 days, the typical synoptic interval of atmospheric disturbances in the region (Fig. 4). The graph reflects a long-term pattern, where onshore transports preferentially occur between May and August and offshore transport occur between September and March. It also becomes apparent that although weaker winds were blowing during the summer, the cumulative effect of several events in terms of transport was substantial, causing the detachment of the plume. Winter upwelling was strong, but short especially relative to two strong and persistent onshore transport episodes prior to our winter survey, which maintained the coastal plume structure, supporting stratified waters prior to the onset of upwelling.

CONCLUSIONS

The evolution of Plata plume was explored for two upwelling events and linked to the history of wind events. During the winter, downwelling winds frequently restore the plume, so the upwelling efficiency is low. In the summer, downwelling events are less frequent and intense, so that the cumulative effects of upwelling events act to export the Plata freshwaters offshore, allowing its coastal detachment. Further parameters, developed in PIMENTA *et al.* (2008) help to put this behavior in perspective to other known plumes generated by different discharges.

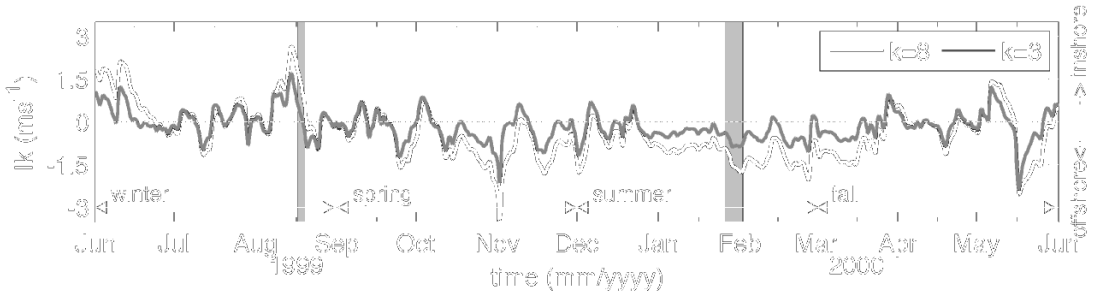


Figure 4. Wind impulse integral for a wind stress component that is parallel to the upwelling center (~60° from N). Each line corresponds to exponential decay factors of k=3 (gray) and k=8 days (black). Gray bars indicate ship surveys.

REFERENCES

AUSTIN, J. A. and J. A. BARTH. 2002. Variation in the position of the upwelling front on the Oregon shelf. ***J. Geophys. Res.***, 107, 3180, doi:10.1029/2001JC000858.

FRAMIÑAN, M. B. *et al*. 1999. Physical characteristics and process of the Rio de la Plata estuary, in ***Estuaries of South America: Their Geomorphology and Dynamics***, Perillo G. M. E. *et al*., eds., Springer Verlag, 161–194.

MÖLLER, O. O.; PIOLA A. R.; and FREITAS A. C. 2008. The effects of river discharge and seasonal winds on the shelf off southeastern South America. ***Cont. Shelf Res***. 28 (13), 1607–1624.

PIMENTA, F. M.; R. W. GARVINE and A. MÜNCHOW 2008. Observations of coastal upwelling off Uruguay downshelf of the Plata estuary, South America. ***J. Mar. Res***. 66 (6), 835–872.

SOARES, I. D. and O. O. MÖLLER. 2001. Low-frequency currents and water mass spatial distribution on the southern Brazilian shelf. ***Cont. Shelf Res.,*** 21, 1785–1814.

WANG, Y. H.; JAN S. and WANG D. P. 2003. Transports and tidal current estimates in the Taiwan Strait from shipboard ADCP observations. ***Estuar. Coast. Shelf Sci.***, 57, 193–199.

ZAVIALOV, P. O.; MÖLLER O. O. and CAMPOS E. J. D. 2002. First direct measurements of currents on the continental shelf of southern Brazil. ***Cont. Shelf Res.***, 22, 1975–1986.

MAPPING OFFSHORE WIND POWER RESOURCES FROM SATELLITE

Pimenta, F. M.[1]; Kempton, W.; Garvine, R. W.

College of Earth, Ocean and Environment, University of Delaware, Lewes, Delaware, 19958, USA.
Email: felipepimenta@gmail.com

ABSTRACT
Wind is strong and steady over the ocean, but on-site marine meteorological data are sparse for evaluation of wind power resources. Here, we draw on meteorological station, satellite data and practical measures of wind turbine performance. The meteorological stations measure directly at high time resolution but low spatial resolution, and provide validation and adjustment of the satellite data. The satellite provides near-complete spatial coverage at lower time resolution. For the southern coast of Brazil, we use both data sets to evaluate the location and availability of the wind resource. Then, using the properties of current wind-electric technology, we develop a map of practical turbine output in power units (MW). In the shallower waters of south Brazil, the most favorable regions were found between 19^o to 23^{o}S and 28^{o}S to 33^{o}S.

Keywords: Offshore wind power, buoys, QuikSCAT, satellite

INTRODUCTION
Among renewable sources, wind power is a very large resource, with proven commercial technology and representing the fastest growing energy source of the world (GWEC, 2008). Compared to North America and Europe, Brazil's development has been modest with 0.7% (~710 MW) of the national generation (ANEEL, 2010). The Federal Government however, is seeking to increase the share of renewables in the future, as the country's potential is promising over continental areas (*e.g.* FEITOSA *et al.* 2003) and supposedly very large over the ocean, where the resources are still unknown. Currently, methods for evaluating wind resources over land are reasonably established, but there is a need for tools to assess offshore winds. Here we evaluate the distribution of offshore wind resources near the southern and southeastern coasts of Brazil. We combine satellite and offshore meteorological observations to make an evaluation of the wind power resource distribution for the area.

METHODS
In order to provide a practical estimation of turbine production, we use the power curve (Fig. 1a) of the REpower 5M, a five megawatt (MW) wind turbine designed for marine operations. For this computation, we extrapolate the wind data to the hub-height of z=80 m above mean sea level.

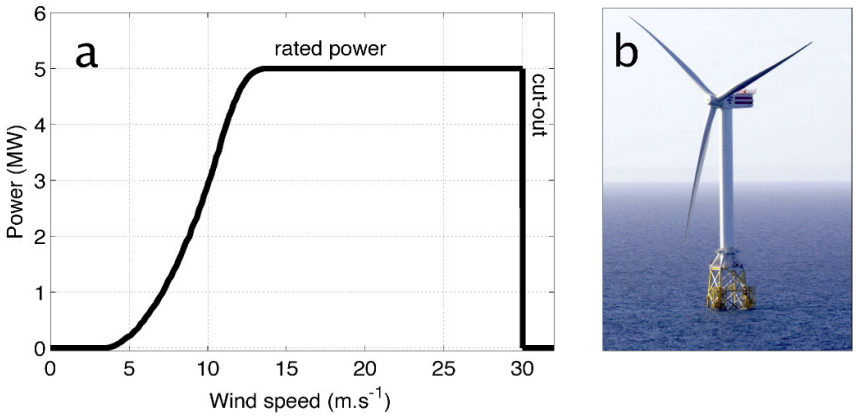


Figure 1 a) REpower 5M turbine power curve. (b) Turbine over a lattice structure. The turbine has 126 m of diameter and a swept area of 12469 m^2. (Photo copyright REpower Systems AG).

[1] CAPES grantee at the University of Delaware (BEX 224203-6)

For the extrapolation, we use the log-law and assume a roughness parameter of z_0=0.2 mm, typical for calm and open seas (MANWELL *et al.*, 2002). The REpower 5M can be mounted on tubular steel monopiles driven into the ocean bottom up to 20 m water depth. Recently, the use of a lattice structure has extended the practical operational limit to 50 m (see Fig. 1b).

Direct wind measurements at sea were obtained from a meteorological tower from Petrobrás Oil Plataform, located at -46.78°W, -26.76°S (station B1) and from a Brazilian Navy meteorological buoy, located at -50.80°W, -32.90°S (station B2). For evaluation of the large-scale distribution of wind resources over the ocean we make use the QuikSCAT satellite dataset. Launched in late August 1999, the mission has near global (90% of ice-free ocean) coverage and a spatial resolution of 50 km (PIOLLE AND BETAMY, 2002).

RESULTS

Sattelite vs meteorological station data. QuikSCAT has been extensively used for research and studies demonstrate very good agreement with meteorological station data, although the satellite might overestimate wind speeds (*e.g.* EBUCHI *et al.*, 2002; PICKETT *et al*., 2003). In order to reduce this bias, we compared the satellite data with station data. As only two buoys were available in the study region, we have complemented the dataset with 17 meteorological stations located over the Atlantic and Pacific (see PIMENTA *et al.,* 2008). We then selected the closest QuikSCAT grid point to each meteorological station position (average distance of 17.5 km) for wind speed comparisons.

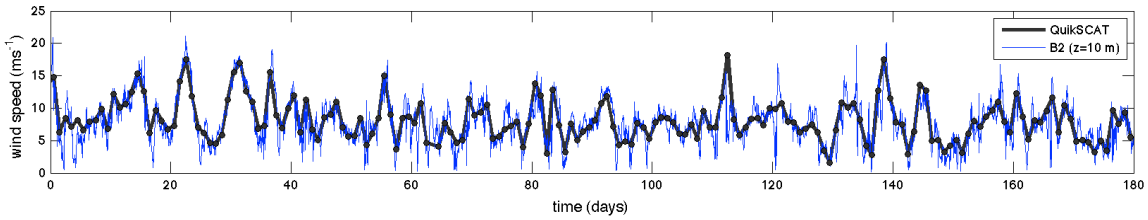


Figure 2) Station B2 (blue line) and QuikSCAT wind speed time series.

An example of these series is plotted on Fig 2c, where we observe the station B2 winds along with the QuikSCAT measurements. The graph illustrates a high agreement between the datasets, with a correlation coefficient of R=0.81. The fluctuations of buoy data (thin line) around QuikSCAT readings (thicker line) suggest that the small disagreement is due to the known time resolution difference between the data sets (hourly vs daily). By considering other meteorological stations we obtained a total of 32934 daily wind speed pairs, which correlated at R=0.83. A regression between QuikSCAT (Vquik) and the meteorological station observations (Vmet) yield the linear relation: Vmet = (0.975Vquik)–0.146. In order to reduce part of the bias, we applied the regression coefficients to the adjustment of QuikSCAT dataset. The result is shown on Fig. 3a. The mean error after calibration was reduced from -0.45 to -0.12 m s^{-1} and the root mean square error (rms) from 1.96 to 1.91 m s^{-1}.

Mapping offshore wind resources. Offshore meteorological stations provide good point estimations of wind speeds and turbine production, but in order to understand the geographical distribution QuikSCAT is a better resource, because of its more complete geographical coverage. Here we combine the satellite and the turbine power curve to compute turbine production maps, such as the average distribution shown on Fig. 3b. The figure indicates the average power that would be produced if a turbine were placed at a chosen location of the map. We identify the southern shelf (between 28° and 33° S) and the northern coast (between 19• and 22• S) as the better areas for wind power development in this region. Around Santa Marta, an average production of 2200 kW is expected. Station B2 yields 2330 kW, comparing well with QuikSCAT, which estimated ~2300 kW for the same location. Along São Paulo and Rio coasts, turbine production is lower and near 1300 kW.

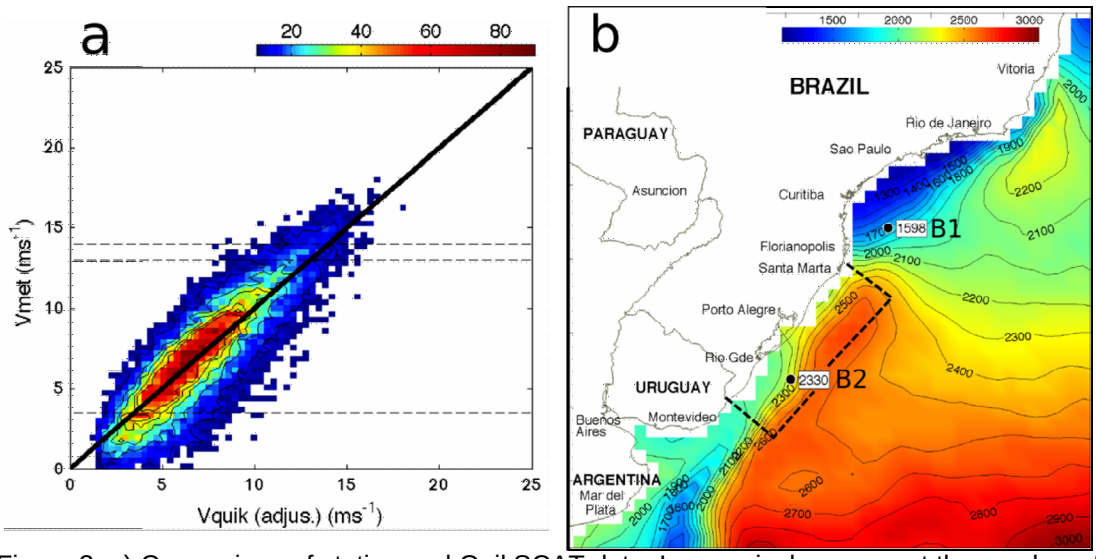


Figure 3. a) Comparison of station and QuikSCAT data. Image pixels represent the number of points within a cell of 0.35 x 0.35 m s^{-1}. b) Power production (MW) derived from QuikSCAT after adjustment. Boxed labels refer to stations B1 and B2 measurements. A dashed line indicates where the practical resource was estimated against bathymetric data.

CONCLUSIONS

Our results have shown that QuikSCAT data can be used to map wind resources in countries with large extensional areas. For Brazil, we find that the offshore winds that blow over the southern and southeastern continental shelves are a strong asset for the country. In particular, two regions demonstrated high average productivity. The first between the latitudes of 19^{o} and 23^{o}S, and the second between 28•S and 33•S. For the south, further analysis of the ocean floor bathymetry combined with the practical depths for wind exploration suggested a resource magnitude of 102 GW (Fig 3b) (PIMENTA *et al.*, 2008). This magnitude is comparable to the country current electric demand.

REFERENCES

ANEEL 2010. Banco de Informações de Geração. Agência Nacional de Energia Elétrica. Brasília, Brasil.

EBUCHI N.; GRABER H. C.; CARUSO M. J. 2002. Evaluation of wind vectors observed by QuikSCAT / SeaWinds using ocean buoy data. ***J. Atmos. Oceanic Technol.***,19, 2049-2062.

FEITOSA E. A. N.; PEREIRA A. L.; SILVA G. R.; VELEDA D. R. A. and SILVA C. C. 2003. Panorama do potencial eólico do Brasil. Brasília, Brazil: Dupligráfica.

GWEC 2008. Global Wind 2008 Report. Global Energy Council, 60 p.

MANWELL, J. F.; MCGOWAN, J. G. and ROGERS, A. L. 2002. Wind energy explained: theory, design and application. West Sussex, UK: Wiley; 2002.

PIMENTA F., KEMPTON W., GARVINE R. W. 2008. Combining meteorological stations and satellite data to evaluate the offshore wind power resource of Southeastern Brazil. ***Renewable Energy***, 33, 2375–2387

PIOLLE J. F.; BENTAMY A. 2002. QuikSCAT scatterometer mean wind field products user manual. Technical report: French processing and archiving facility (CERSAT/ IFREMER).

PICKETT M. H.; TANG W.; ROSENFELD L. K. and WASH C. H. 2003. QuikSCAT satellite comparisons with nearshore buoy wind data off US West Coast. ***J. Atmos. Oceanic Technol.***, 20, 1869-1879.

INVESTIGATING FAUNAL AND GEOCHEMICAL METHODS FOR TRACING SALINITY IN AN ATLANTIC COASTAL LAGOON, DELAWARE, USA

Eichler, P. P. B.[1]; Billups, K.[1]; Cardona, C. C. V.[1]

[1]*College of Earth, Ocean, and Environment, University of Delaware*

ABSTRACT

Benthic foraminifera were sampled in Rehoboth Bay (Delaware, USA) to evaluate the use of canonical correlation on their distribution, and the applicability of stable isotope analyses to track the relative proportions of fluvial versus marine inputs to the sediment water interface. The five dominant species in order of decreasing abundance, are *Ammonia tepida*, *Elphidium poeyanum*, *E. excavatum*, *Haynesina germanica*, and *Ammotium salsum*. Canonical correlations indicate that water depth, bottom-water dissolved oxygen levels (D.O), temperature, and salinity are the principal factors related to the distribution of foraminifera in the bay. The canonical analysis shows that *E. excavatum* and *H. germanica* have the strongest response to salinity, with the former species favoring higher values and the latter species favoring lower ones. The importance of salinity is apparent in the stable isotopic composition of *A. tepida* and *E. poeyanum*, which yield $\delta^{18}O$ values that are lowest at the sites closer to the freshwater input and increase with distance from it. The $\delta^{18}O$ values of unstained (non-living) specimens correlate with temperature. These results suggest that faunal patterns and the stable isotopic composition of foraminiferal species reflect marine and fresh waters mixing in this bay providing a means to trace it from core samples.

Keywords: stable isotopes, fresh water, mixing.

INTRODUCTION

Reconstructions of paleotemperature, paleosalinity, sea-level fluctuations, paleoproductivity, and carbon export flux rates rely on assemblage composition and analyses of foraminiferal test geochemistry. Foraminifera respond not only to temperature and salinity variations (ALVE, 1995), but also to anthropogenic stresses such as pollution, eutrophication, and dysoxia (BERNHARD and SEN GUPTA, 1999) in shallow-marine environments (MURRAY and ALVE, 2002), in continental shelves (BERNHARD and SEN GUPTA, 1999), and in estuaries (INGRAM et al., 1996). Studies have shown that conservative mixing controls the isotopic composition of water in estuaries, and it is possible to use the $\delta^{18}O$ and $\delta^{13}C$ values of benthic foraminifera to detect gradients in water-mass geochemistry (HOLMDEN et al., 1997). The aim of this study is to investigate the extent to which Recent foraminiferal assemblages and test geochemistry reflect the modern environment of Rehoboth Bay. To obtain a longer-term view, however, it is necessary to establish proxies that can track temporal changes in salinity. Rehoboth Bay is a shallow body of water that is part of the Delaware Inland Bays system in Sussex County, Delaware, USA (Fig. 1). Marine waters flow into the bay from the south through the Indian River inlet, whereas freshwater is discharged by several streams coming from the north and west and by groundwater drainage and surface runoff from the adjacent watershed. The Inland Bays are characterized by large seasonal variations in surface water temperature (0–27uC), and surface water salinity (21.8–27) (KARPAS, 1978).

METHODS

Twenty-nine samples were collected from Rehoboth Bay in August 2005. At each station, depth to the sediment-water interface, bottom-water temperature, salinity, and D.O. levels were measured. Sediment was recovered with a van Veen grab sampler and a 50-cc subsample was taken from the uppermost 1 cm. With sedimentation rates of about 0.3–1.5 cm/yr in the bay (KARPAS, 1978), this layer incorporates tests produced over a 1–3 year period, but it is weighted toward the sampling season (August 2005). Following the procedure adopted by EICHLER *et al*., (2007), 50 cc of sediment from each sample were washed through a sieve with 0.062-mm openings. A microsplitter was used to divide the dried sand residue into sample splits until each split contained approximately 100 specimens. Only the unstained

foraminifera were used for the canonical analyses, because the number of unstained tests (about 90% of all tests) is far greater than the number of stained ones. This approach also allows us to assess the relationship between the fauna and recent environmental conditions thereby minimizing the bias toward the sampling season and providing a potential calibration data set for down-core studies. For the stable isotope analyses, stained and unstained tests were independently investigated. Stable isotopic analyses were conducted on the tests of the two dominant infaunal foraminiferal species *A. tepida* and *E. poeyanum*, for which sufficient tests were available for analysis. In addition to the unstained tests, which reflect ''average'' environmental conditions, we also measured the stained tests because they more closely reflect the sampling season, and should therefore correspond better with the measured hydrographic conditions. Having both data sets allows us to estimate the degree of bias potentially introduced by uncertainties related to the seasonal signal, depth of deposition and sediment transport.

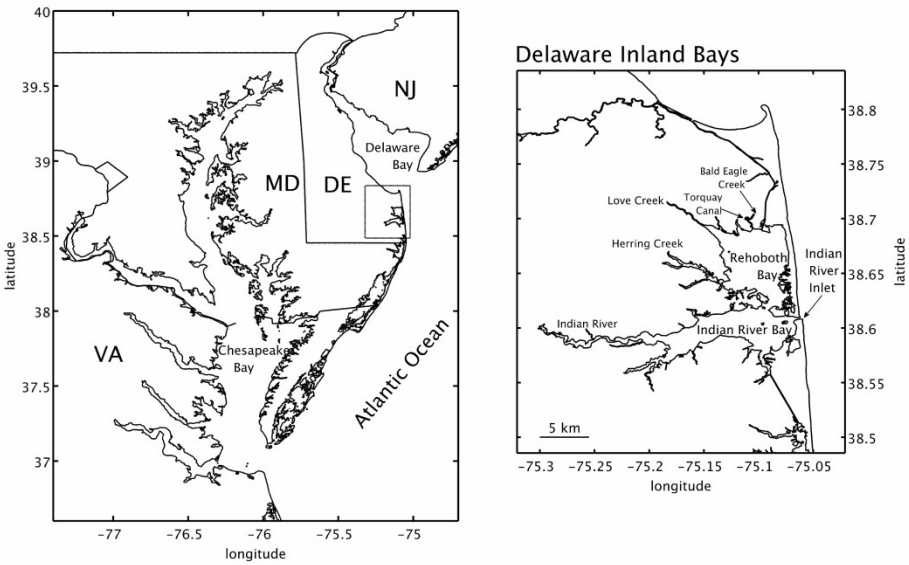


Figure 1. Location of Rehoboth Bay. Its major sources of freshwater are Love Creek to the northwest and Herring Creek to the southwest. At the southeastern end, marine waters enter the bay through the Indian River inlet.

RESULTS AND DISCUSSIONS

The benthic foraminiferal fauna collected from Rehoboth Bay is composed primarily of opportunistic genera (e.g., *Ammonia* and *Elphidium*) that can tolerate its spatial variations in bottom water D.O. (0.80–9.20 ml/l), salinity (19.5–28.7), and temperature (24–28.6uC). Foraminiferal species diversity and abundance is relatively low in the bay compared to the adjacent seacoast. The relative abundances of *A. tepida* and *E. poeyanum*, the most dominant species in the bay, appears to trace temperature and salinity. *A. tepida* is dominant in the warmest and least-saline waters of the inner bay, wheras *E. poeyanum* dominates the colder and more-saline waters closer to the marine inlet (Fig. 2).

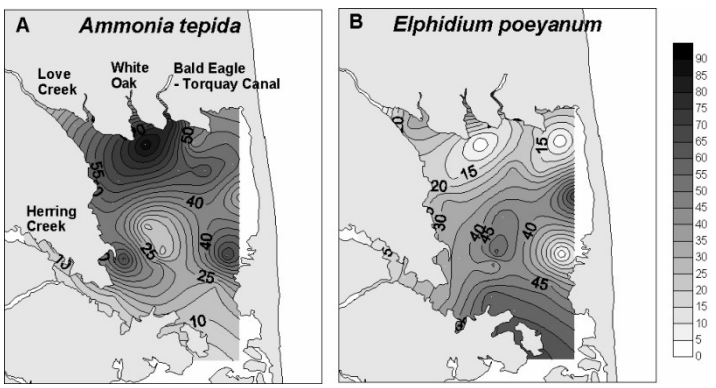


Figure 2. Distribution of the relative abundance of dominant species unstained tests (A) *Ammonia tepida* and (B) *Elphidium poeyanum*.

The first canonical variate illustrates that the principal factors related to the distribution of unstained benthic foraminifera are water depth and D.O. Surface water and bottom-water salinity patterns are similar, but those of the surface water exhibit significantly greater variation, which explains why the relationship between benthic fauna and salinity is also significant in the second canonical variate. The canonical correlation analysis in the two data sets indicates that the environmental data and biological data sets correlate very well (r 0.881) in canonical dimension 1. The first cross loadings show that the relative abundances of *E. poeyanum* and *H. germanica* vary directly with depth and are inversely related to bottom-water D.O. levels. The second cross-loadings reveal that the abundance of *E. excavatum* is directly related to salinity and inversely correlated with temperature. The $\delta^{18}O$ values for both *E. poeyanum* and *A. tepida* are their lowest at stations near the freshwater sources (Love Creek and Herring Creek) and highest near the marine inlet (Indian River Inlet). For unstained tests of these species, $\delta^{18}O$ values correlate with both temperature and salinity at statistically significant levels (P, 0.05). In contrast, the only statistically significant correlation for stained specimens is between $\delta^{18}O$ and salinity. In summary, $\delta^{18}O$ values of unstained and stained tests of both species track salinity. The $\delta^{18}O$ values of both species' unstained specimens also correlate with temperature. It is noteworthy that there are no significant relationships between $\delta^{13}C$ and D.O. levels. Thus, there is no apparent relationship between $\delta^{13}C$ values and the degree of biological productivity or respiration in the substrate. Rather, the $\delta^{13}C$ values are positively related to $\delta^{18}O$ values, with statistical significance (P , 0.05) for the unstained individuals from both species and stained *A. tepida*. This suggests that $\delta^{13}C$ values are affected by water-mass mixing, where concurrently increasing values of $\delta^{13}C$ and $\delta^{18}O$ values reflect an increasing marine influence and vice versa.

CONCLUSIONS

In this study, we examined a spatial array of sites in Rehoboth Bay, a lagoonal estuary, to evaluate the possible use of canonical analysis and the stable isotopic composition of benthic foraminiferal tests to track the relative proportions of fresh versus marine water input. *A. tepida* and *E poeyanum* in Rehoboth Bay show that the abundance ratio between these dominant species reflects local variations in temperature and salinity. *A. tepida* is the more abundant species in the warmer, less saline parts of the inner bay near freshwater sources, while *E. poeyanum* reigns the colder, more saline outer bay in the vicinity of the marine inlet. Our results indicate that the foraminiferal assemblages correlate well (r. 0.881) with the spatial variations in environmental factors, notably temperature, salinity, and bottom-water D.O., all of which have gradients with water depth. In addition, $\delta^{18}O$ values for unstained and stained tests of the two dominant foraminifera correlate with salinity. However, only the $\delta^{18}O$ values of unstained (non-living) specimens also correlate with temperature. Our findings suggest that historical changes in the mixing between fresh versus marine waters of Rehoboth Bay can be determined by analyzing faunal sequences and geochemical signatures in cores of its substratum.

REFERENCES

ALVE, E. 1995. Benthic foraminiferal distribution and recolonization of formerly anoxic environments in Drammensfjord, southern Norway: ***Marine Micropaleontology***, 25, 169–186.

BERNHARD, J. M. and SEN GUPTA, B. K., 1999. Foraminifera of oxygen-depleted environments, in Sen Gupta, B. K. (ed.), ***Modern Foraminifera***: Kluwer, Dordrecht, 201–216.

EICHLER, P. P. B.; EICHLER, B. B.; MIRANDA, L. B and RODRIGUES, A. R. 2007. Foraminiferal assemblages in a subtropical, mixohaline, estuarine channel, Bertioga (Sao Paulo) Brazil. ***Journal of Foraminiferal Research,*** 37, 45–58.

HOLMDEN, C.; CREASER, R. A. and MUEHLENBACHS, K. 1997. Paleosalinities in ancient brackish water systems determined by 87Sr/86Sr ratios in carbonate fossils: A case study from the western Canada sedimentary basin: ***Geochimica et Cosmochimica Acta***, 61, 2105–2118.

INGRAM, B. L.; CONRAD, M. E. and INGLE, J. C., JR., 1996. Stable isotope salinity systematics in estuarine waters and carbonates: San Francisco Bay: ***Geochimica et Cosmochimica Acta***, 60, 455–467.

KARPAS, R. M. 1978. The Hydrography of Indian River and Rehoboth, Delaware's small bays: ***Unpublished Master Thesis,*** University of Delaware, 178 p.

YANKO, V., ARNOLD, A. J. and PARKER, W. C. 1999. Effect of marine pollution on benthic foraminifera, in Sen Gupta, B. K. (ed.), ***Modern Foraminifera***: Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 201–216.

RELAÇÃO ENTRE METAIS E SULFETOS (AVS) EM SEDIMENTOS DA LAGOA RODRIGO DE FREITAS, RJ

Ma, V. K.[1]; Passolini, W. J.[1]; Ferreira, M. M.[1]; Araujo, C. L.[2]; Lopes-Rosa, T. D.[2]; Loureiro, D. D.[2]; Machado, W.[2]; Patchineelam, S. R.[2]

[1]Instituto de Química, Universidade Federal Fluminense, Outeiro São João Batista, s/ no., Centro, Niterói, RJ, CEP 24020-150.
[2]Departamento de Geoquímica, Instituto de Química, Universidade Federal Fluminense, Outeiro São João Batista, s/ no., Centro, Niterói, RJ, CEP 24020-150. E-mails: thiago.dlr@hotmail.com; wmachado@geoq.uff.br.

RESUMO
As relações entre metais (Cu, Pb e Zn) e sulfetos (*acid-volatile sulfides*, ou AVS) foram avaliadas em dois testemunhos sedimentares da Lagoa Rodrigo de Freitas (RJ), comparando-se sedimentos não-colonizados e colonizados pela macrófita aquática *Ruppia maritima*. Houve correlação das concentrações de Cu, Pb e Zn com as de Fe e Mn mais acentuadas na ausência da macrófita. Não houve correlação destes metais e AVS ao longo dos perfis, porém ocorreu uma relação inversa entre AVS e os níveis de Mn e Cu nas camadas inferiores da rizosfera de *Ruppia*, sugerindo que interações negativas entre fases geoquímicas, como a reação entre óxidos de Mn e sulfetos (AVS), podem estar afetando a distribuição dos metais.

Palavras chave: metais-traço; biogeoquímica; lagoas costeiras.

INTRODUÇÃO
O crescimento populacional tem afetado gravemente diversas áreas costeiras brasileiras, resultando em intensa contaminação de sistemas aquáticos. Como exemplo, podemos citar a Lagoa Rodrigo de Freitas, localizada na cidade do Rio de Janeiro, um dos maiores centros urbanos do Brasil. Esta lagoa sofre o impacto da urbanização junto ao seu entorno, que gera elevada carga de poluentes, entre os quais, metais-traço provenientes do lançamento de esgoto e tráfego intenso de veículos (LOUREIRO *et al.*, 2009). Este estudo visa caracterizar a variação nos níveis de sulfetos operacionalmente definidos como *acid-volatile sulfides* (AVS) e metais simultaneamente extraídos (MSE) (*sensu* ALLEN *et al.*, 1991) para avaliar o papel destes sulfetos na biogeoquímica de metais-traço em sedimentos da Lagoa Rodrigo de Freitas. Foram comparados sedimentos sem cobertura vegetal e sedimentos colonizados pela principal macrófita aquática encontrada na lagoa (*Ruppia maritima*) quanto aos níveis dos principais contaminantes metálicos (Cu, Pb e Zn), assim como os de Fe e Mn, que são indicadores de processos biogeoquímicos no sistema (LOUREIRO *et al.*, 2009).

MATERIAIS E MÉTODOS
Em uma única estação de amostragem (22°57.968' S; 43°12.957' W), um testemunho sedimentar foi coletado no interior de um banco de *Ruppia maritima* (denominado INT) na margem da lagoa, enquanto outro foi coletado num local sem cobertura vegetal (cerca de 5 m adiante). A determinação de AVS e MSE foi realizada de acordo com ALLEN *et al.* (1991). Um tratamento ácido de amostras de sedimento úmido (3 g) foi realizado, empregando-se 20 mL de HCl 6 $mol.L^{-1}$. Após a volatilização de H_2S a partir dos sulfetos presentes na amostra, quantificou-se o H_2S liberado através do procedimento gravimétrico, no qual o H_2S foi retido em solução de nitrato de prata, formando sulfeto de prata, para a posterior pesagem. A solução resultante do ataque ácido foi filtrada e as concentrações de Fe, Mn, Cu, Pb e Zn foram determinadas por espectrometria de emissão ótica com fonte de plasma (ICP OES). Algumas amostras ao longo dos testemunhos foram selecionadas para uma caracterização granulométrica por meio de um analisador de partículas a laser (CILAS 1064).

RESULTADOS E DISCUSSÕES
Houve clara diferença granulométrica entre os perfís, sendo o testemunho INT o que apresentou maior acumulação de areia (Tabela 1). Foram encontradas partes de rizomas e raízes da macrófita em todo o perfil INT. Os resultados de AVS e metais encontram-se na

Tabela 2. Houve correlação significativa (p < 0,05) entre Cu, Pb e Zn, sugerindo fontes ou processos geoquímicos em comum. As razões entre o somatório das concentrações de Cu, Pb e Zn (• MSE) e as de AVS foram <0,3, indicando que os sedimentos têm elevado potencial de reter metais na forma de AVS (CHAPMAN *et al.*, 1998). Porém, não houve correlação significativa entre metais e AVS. Embora os testemunhos tenham geralmente apresentado níveis de AVS e MSE em amplitutes similares, enquanto os níveis máximos no perfil EXT ocorreram abaixo dos 8 cm de profundidade, valores máximos foram observados em camadas mais superficiais do perfil INT. Isto sugere uma maior capacidade de acumulação de metais e sulfetos nas camadas superficiais dos sedimentos de rizosfera, mesmo sendo mais arenosos.

Os principais constituintes sedimentares reconhecidos como influenciadores do comportamento de metais-traço em sedimentos são a matéria orgânica, os sulfetos e os óxidos de Fe e Mn (CHAPMAN *et al.*, 1998). Diferentes associações com estes compostos podem refletir diferentes mecanismos biogeoquímicos influenciando seu comportamento. A Figura 1 mostra as relações entre dados de metais. Houve significativa correlação de Cu, Pb e Zn com o Fe e o Mn no testemunho EXT, indicando associação com compostos de Fe e Mn. Esta tendência foi menos clara no testemunho INT em relação a Pb e Zn, principalmente devido aos resultados mais elevados das camadas superiores, que pode refletir uma menor importância de compostos como óxidos de Fe e Mn em camadas mais ricas em AVS. Por outro lado, na Figura 2 pode-se observar uma relação inversa de AVS com Mn e Cu nas camadas inferiores do perfil INT. Isto pode ser explicado por uma diminuição das concentrações do Mn (ao qual o Cu está correlacionado) em função da reação de óxidos de Mn com o AVS (MACHADO *et al.*, 2009).

Tab. 1. Fracionamento granulométrico de amostras selecionadas dos testemunhos coletados no interior (INT) e fora (EXT) do banco de *Ruppia*.

Testemunho	Prof. (cm)	Areia (%)	Silte (%)	Argila (%)
EXT	0-2	15,0	80,0	5,1
	4-6	11,3	83,8	4,9
	8-10	16,3	79,3	4,5
	16-18	22,9	72,2	4,8
INT	0-2	30,8	65,5	3,7
	4-6	26,6	68,9	4,5
	8-10	35,8	60,4	3,8
	16-18	45,0	52,1	2,9

Tab. 2. Concentreções (µmol/g) de acid-volatile sulfides (AVS) e metais simultaneamente extraídos (MSE) nos testemunhos coletados no interior (INT) e fora (EXT) do banco de *Ruppia*.

Testemunho	Prof. (cm)	AVS	Fe	Mn	Cu	Pb	Zn
EXT	0-2	7,2	24,3	0,149	0,057	0,098	0,49
	2-4	14,0	43,9	0,256	0,111	0,163	0,86
	4-6	6,5	22,0	0,137	0,130	0,118	0,57
	6-8	14,5	18,3	0,119	0,062	0,111	0,60
	8-10	25,7	26,7	0,178	0,138	0,152	0,86
	10-12	25,5	16,9	0,094	0,073	0,088	0,45
	12-14	10,8	72,4	0,326	0,278	0,169	0,92
	14-16	7,3	5,0	0,027	0,016	0,015	0,07
	16-18	16,3	47,2	0,226	0,164	0,129	0,68
INT	0-2	10,7	73,1	0,397	0,344	0,130	0,82
	2-4	30,4	72,0	0,353	0,244	0,154	1,05
	4-6	13,9	67,6	0,353	0,289	0,243	1,51
	6-8	11,5	25,6	0,314	0,262	0,246	1,53
	8-10	11,0	16,8	0,097	0,066	0,077	0,44
	10-12	6,0	14,9	0,097	0,047	0,074	0,39
	12-14	4,5	24,7	0,132	0,130	0,097	0,46
	14-16	4,8	17,8	0,111	0,085	0,078	0,42
	16-18	4,3	19,4	0,149	0,098	0,193	0,81

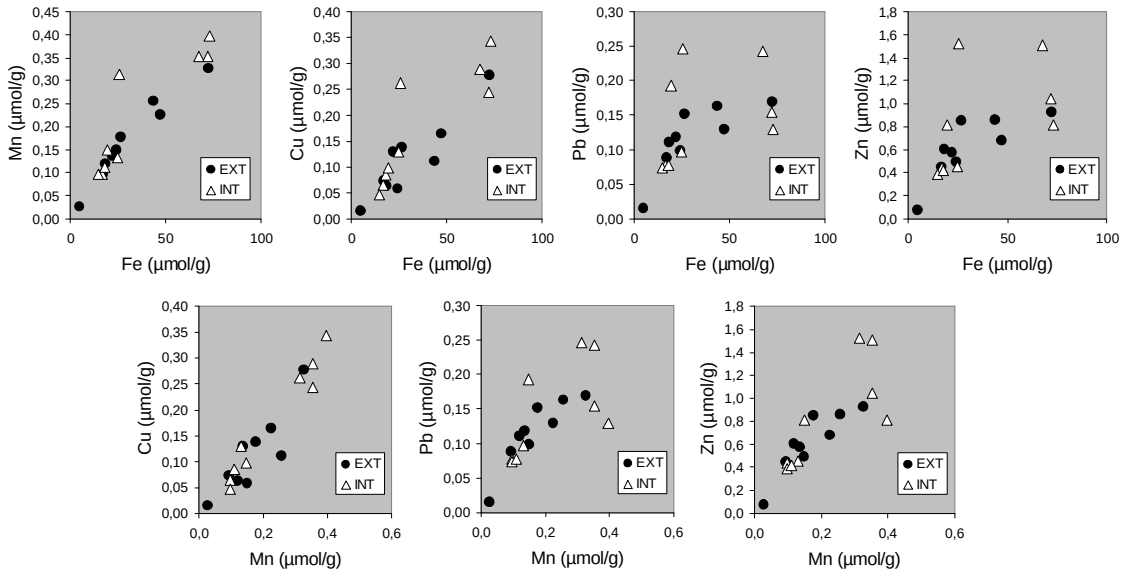


Fig. 1. Diagramas dispersão dos dados de metais-traço em função das concentrações de Fe e Mn, em relação aos testemunhos coletados no interior (INT) e fora (EXT) do banco de *Ruppia*.

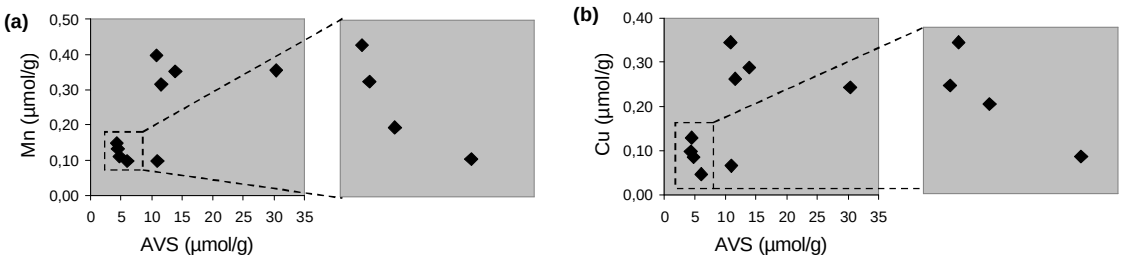


Fig. 2. Diagramas dispersão dos dados de Mn (a) e Cu (b) em função dos níveis de AVS no testemunho INT, com ampliação dos dados das camadas inferiores a 10 cm de profundidade.

CONCLUSÕES

A avaliação das relações entre AVS e metais como fatores de influência sobre o comportamento de contaminantes metálicos não deve se restringir apenas a estudos da proporção entre • MSE e AVS. Associações positivas (e eventualmente negativas, como observado para camadas subsuperficiais do INT) devem ser mais frequentemente avaliadas. Sedimentos de rizosfera podem apresentar fortes diferenças nestas relações.

REFERÊNCIAS

ALLEN, H.E.; FU, G.; BOOTHMAN, W.; DI TORO, D.; MAHONY, J.D. 1991. ***Determination of acid volatile sulfides and selected simultaneously extractable metals in sediment.*** United States Environmental Protection Agency Report 821/12-91/100, Washington, DC.

CHAPMAN, P.M., WANG, F., JANSSEN, C., PERSOONE, G.; ALLEN, H.E. 1998. Ecotoxicology of metals in aquatic sediments: binding and release, bioavilability, risk assessment, and remediation. ***Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences***, v. 55, p. 2221-2243.

LOUREIRO, D.D.; FERNANDEZ, M.A.; HERMS, F.W.; LACERDA, L.D. 2009. Heavy metal inputs evolution to an urban hypertrophic coastal lagoon, Rodrigo De Freitas Lagoon, Rio De Janeiro, Brazil. ***Environmental Monitoring and Assessment***, v. 159, p. 577-588.

MACHADO, W.; SANTELLI, R.E.; CARVALHO, M.F.; MOLISANI, M.M.; BARRETO, R.C.; LACERDA, L.D. 2009. Relation of reactive sulfides with organic carbon, iron, and manganese in anaerobic mangrove sediments: implications for sediment suitability to trap trace metals. ***Journal of Coastal Research***, v. 24, p. 25-32.

URBANIZAÇÃO E IMPACTOS AMBIENTAIS ESTUDO DO CASO: CANAL DO PEPINO, PELOTAS – RS

Caldeira, T. L[1]; Dutra, T. O.[1]; Horbach, F. A.[1]; Manke, E. B.[1]; Mariot, M. P.[2]; Milani, I. B.[1]; Priebe, P. S.[1]; Souza, M. F.•

[1] Acadêmicos de Engenharia Hídrica – UFPel , e-mail: tamara.caldeira@hotmail.com
[2]Professor do CAVG – UFPel , e-mail: marciomariot@gmail.com
[3]Professor do Curso de Engenharia Hídrica – UFPel , e-mail: idelmilani@gmail.com
• Acadêmico de Gestão Ambiental – IFSul, e-mail: marianasouza362@yahoo.com.br

RESUMO

O crescimento ascendente e desorganizado da população vem trazendo inúmeros prejuízos ao meio ambiente; a urbanização, bem como a carência de recursos financeiros, faz com que as pessoas migrem para áreas, geralmente periféricas, e vivam em condições precárias de sanidade. Em locais de habitação recente e, geralmente irregular, é visível a deficiência de uma estrutura adequada ao recebimento de esgotos domésticos. Isto é, de fato, falta de iniciativa pública, porém, o comodismo de muitas pessoas quanto ao lançamento de efluentes domésticos e detritos sólidos, é o que realmente está ameaçando a qualidade do solo e da água disponível para dessedentação humana e animal. Segundo censos demográficos realizados pelo Instituo Brasileiro de Geografia e Estatística, a população pelotense cresceu aproximadamente 66% desde 1970, associado à expansão urbana irregular devido ao baixo custo de terrenos e moradias situadas nas periferias. Nas redondezas da cidade, próximo a riqueza de nossos recursos hídricos, está situado o mais baixo nível econômico e a maior concentração populacional. Este trabalho apresenta um estudo de caso sobre os impactos ambientais decorrentes do desenvolvimento urbano às margens do Canal do Pepino, Pelotas – RS.

Palavras chave: Canal do Pepino, contaminação hídrica, impacto ambiental.

INTRODUÇÃO

O Canal do Pepino (Figura 1) formou-se através de um vale natural no relevo do terreno e era através dele que toda água pluvial escoava, sem ações antrópicas, das zonas de bacia (parte da zona norte, do centro, do leste e do sul da cidade) para o Canal São Gonçalo. Com o desenvolvimento populacional, diminui expressivamente as zonas permeáveis da cidade; a pavimentação de ruas e as construções tornaram o solo impermeável e aumentaram, conseqüentemente, o escoamento superficial das águas pluviais e das águas de lavagem de pátios, carros, etc. O aumento da carga de drenagem no Canal do Pepino tornou-se um problema para a Prefeitura Municipal, obrigando-a a construir, em 1962, uma Casa de Bombas, situada na Rua Gomes Carneiro, próximo a pluma entre o Canal do Pepino e o Canal São Gonçalo, a fim de forçar a saída das águas. Em meados de 1980, já com maior crescimento urbano e conseqüente área impermeável, ocorreu uma obra de concretagem do Canal, aumentando a eficiência de escoamento.



Fig.1: Extensão do Canal do Pepino, em pontilhados.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram realizadas amostragens de água em cinco pontos distribuídos ao longo do Canal do Pepino (Fig.2). Sob estas amostras foram realizadas análises físicas, químicas, microbiológicas e sociais. Foram determinados *in situ* os parâmetros: pH, temperatura e condutividade, coliformes fecais, totais e *salmonella*. Já em laboratório fixo foram analisados os parâmetros fosfato, cloreto, amônia, cor e turbidez, dureza e alcalinidade.



Fig. 2: Rede amostral ao longo do Canal do Pepino. Imagens de satélite Google Earth, acesado em 31 de janeiro de 2010.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Através dos resultados analíticos (Tab. 1) pudemos observar a poluição do Canal pela grande quantidade de lixo; este Canal é utilizado, por moradores próximos aos pontos de análise 3 e 4, como um verdadeiro lixão, pois a todo momento são lançadas consideráveis quantidades de lixo no mesmo. Além disso, é visível à todos canalizações saindo de sanitários diretamente para o Canal.

Tab. 1: Resultados Analíticos.

Parâmetros analisados	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5
Cloretos (mg.L• ¹ Cl•)	85	105	120	120	75
Dureza Total (CaCO•mg.L• ¹)	100	150	119,8	84	45
Alcalinidade Total (CaCO•mg.L• ¹)	200	200	200	160	55
Amônia Indotest (mg.L•¹ N-NH•)	1	3	12	12	0,25
Cor (mg.L•¹ Pt/Co)	25	25	5	25	25
Ferro (mg.L•¹ Fe)	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
pH	7,5	7,5	7,5	8,0	7,5
Turbidez (NTU)	40	75	75	75	75
Ortofosfato (mg.L•¹ PO•)	8	8	12	10	0,75
Condutividade (mS/cm)	8,1	1,06	1,1	0,47	0,19
Temperatura Ambiente (C)	21	24	28	25	27,4

Impactos Ambientais:

Biota: A aceleração do processo de urbanização de forma descontrolada em torno do Canal do Pepino, com planejamento urbano deficiente, gerou um esperado acúmulo de lixo,

favorecendo a proliferação de insetos e pragas domésticas que invadem as residências e passam a dividir o espaço com os seres humanos, buscando um habitat e alimentação. Segundo moradores é comum a presença de mosquitos, ratos e baratas entre a população. No entanto, uma espécie da família dos *Chelidae*, denominado popularmente como cágado, nos prendeu a atenção. Há no local uma grande quantidade desses indivíduos e a resistência deles quanto a poluição local é admirável. No Brasil, são reconhecidas 16 espécies das 40 que existem no mundo todo. Estes animais também são conhecidos como tartarugas pescoço de cobra, vivem em açudes-rios-lagos (ambientes de água doce) a temperaturas de 10 à 35°C. Acreditamos que, no Canal do Pepino, viva o *Phrynops hilarii*, também conhecido como cágado-cinza ou cágado-de-barbelas. A espécie, nativa do Rio Grande do Sul, é onívora, e uma de suas funções na natureza é manter o ambiente limpo. Tem o papel equivalente ao urubu, porém num ambiente aquático.

Poluição dos solos e águas subterrâneas: No Canal do Pepino há deposição de poluentes no solo sem nenhum tipo de controle, causando a contaminação dos lençóis freáticos.

A poluição do solo consiste numa das formas de poluição, que afeta particularmente a camada superficial da crosta terrestre, causando malefícios diretos ou indiretos à vida humana, à natureza e ao meio ambiente em geral. Consiste na presença indevida, no solo, de elementos químicos estranhos, como os resíduos sólidos ou efluentes liquidos produzidos pelo homem, que prejudicam as formas de vida e seu desenvolvimento regular, provocando alterações significativas em sua estrutura natural.

Impacto Visual: A poluição visual no Canal do Pepino se dá pelo excesso de lixo em alguns pontos, em especial às proximidades da Rua Tiradentes, onde cerca de 150 famílias vivem em um assentamento, Assentamento Anglo, e lançam resíduos sólidos, bem como esgoto doméstico, diretamente ao Canal, desvalorizando a área.

Olfativo: A carga de material volátil liberada pelo Canal do Pepino pode ser transmitida aos seres humanos ou animais pelo ar e afetar a saúde, tornado-se um contaminante. Desta forma alguns poluentes voláteis (gases) ou volatilizáveis dependendo da forma e da temperatura podem ser inalados e afetar a comunidade.

Econômico: O SANEP (Serviço Autônomo de Saneamento de Pelotas), órgão responsável pela drenagem urbana da cidade, acaba investindo economicamente na limpeza deste devido a falta de consciência da população, dinheiro o qual poderia estar sendo investido em projetos de melhorias para a cidade.

Social: O impacto social engloba todos os outros impactos citados, pois as pessoas acabam sendo afetadas diretamente por todos eles.Sendo a população a principal responsável pela situação encontrada, resulta este fato na diminuição da qualidade de vida. O acúmulo de lixo na "peneira" da Casa de Bombas Anglo pode acarretar em inundações e doenças de veiculação hídrica causadas por microrganismos patogênicos que se desenvolvem em ambientes poluídos.

CONCLUSÕES

Pode-se concluir, através das análises, que, apesar de toda a sua poluição, o Canal do Pepino pode ser utilizado, para algumas atividades, conforme Resolução CONAMA 357, de 2005, porém, há necessidade eminente do controle populacional e conscientização ambiental.

Para esse fim, é nossa obrigatoriedade, como estudantes de uma Universidade pública, levar até os leigos nosso incipiente conhecimento, buscando conscientização através da informação verdadeira de todos os malefícios gerados pelos atos de descaso com o Canal do Pepino.

Ainda contamos com a Prefeitura Municipal e esperamos que seja estudado um Plano Diretor que direcione e delimite a expansão urbana da cidade.

REFERÊNCIAS

BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J.; MIERZWA, J.;BARROS, M.; SPENCER, M.; PORTO, M.; NUCCI, N.; JULIANO, N.; EIGER, S. ***Introdução à Engenharia Ambiental***. 2ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357 / 2005. Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/. Visitado em: 7 de janeiro de 2010.

BANCO DE DADOS COMO SUPORTE À GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NO COMPLEXO LAGUNAR MIRIM-PATOS-MANGUERIA

Caldeira, T. L.[1]; Santos, J. P.[1]; Abreu, A. S.[1]; Simões, M. C.[1]; Nunes, P. C.[1]; Tavares, V. E. Q.[2]; Collares, G. L.[3]; Milani, I. C. B.[3]; Nebel, A. L. C.[3]; Suzuki, L. E. A. S.•

[1] Acadêmicos de Engenharia Hídrica – UFPel , e-mail: tamara.caldeira@hotmail.com
[2]Professor do Departamento de Engenharia Rural, FAEM/UFPel (bolsista SESu), e-mail: veqtavares@yahoo.com.br
*[3]Professores do Curso de Engenharia Hídrica – UFPel , e-mail: gilbertocollares@gmail.com*mailto:*, idelmilani@gmail.com.*
[4]Professor do Departamento de Solos, FAEM/UFPel, e-mail: dusuzuki@gmail.com

RESUMO

Na região sul do Rio Grande do Sul existem extensos corpos d'água, como a Lagoa dos Patos, a Lagoa Mirim, o Canal São Gonçalo e a Lagoa Mangueira, que são de grande importância em termos sociais, econômicos e ambientais e necessitam de constante monitoramento para o desenvolvimento sustentável da região. Como objetivo geral, este trabalho visa auxiliar a compreensão da dinâmica da gestão dos recursos hídricos regionais e preencher a lacuna existente relativa à informações disponíveis sobre este sistema hídrico, tendo os seguintes objetivos específicos: i) formação de um sistema de dados relativo à estudos envolvendo a gestão dos recursos hídricos em nível local e regional e, ii) levantamento, sistematização e divulgação de informações referentes à legislação, estrutura administrativa, e procedimentos relativos à obtenção do licenciamento ambiental e da outorga de direito de uso d'água, das principais atividades usuárias.

Palavras chave: Licenciamento ambiental, outorga, informações regionais.

INTRODUÇÃO

No litoral brasileiro, as lagoas costeiras são abundantes e variam desde pequenas depressões, preenchidas com água da chuva e/ou do mar, de caráter temporário, até corpos d'água de grandes extensões como a Lagoa dos Patos, no Rio Grande do Sul. O complexo lagunar Mirim-Mangueira-Patos é de grande importância, constituindo-se em região de interface entre zonas costeiras, águas interiores e águas costeiras marinhas. Nestes ambientes há uma grande dinâmica e interdependência entre fauna e flora. São locais em que as atividades antrópicas devem ser realizadas com a ética e a consciência de que diversos seres, sejam eles humanos ou não, necessitam de sua existência. Desta forma é essencial a disponibilização de dados relativos a informações que auxiliem na gestão adequada dos recursos hídricos desta região. O levantamento de dados incluiu informações relativas à irrigação, legislação/gestão, abastecimento público, drenagem urbana, mudanças climáticas e navegação.

Os dados foram agrupados e serão disponibilizados na página do curso de Engenharia Hídrica da UFPel em formato de tabelas e em banco de dados físico proporcionando a leitura pelos pesquisadores e alunos na própria Universidade, sendo permitida apenas a execução de cópia e não a retirada do documento para empréstimo, evitando-se assim o extravio do material. Este banco de dados será de extrema utilidade para pesquisadores das diversas áreas do conhecimento que trabalham com recursos hídricos, pois permitirá o fácil acesso a informações dos ambientes em estudo auxiliando na gestão dos mesmos.

MATERIAIS E MÉTODOS

As informações necessárias para realização deste trabalho foram obtidas por meio de pesquisa bibliográfica, consulta aos bancos de dados on-line dos diversos órgãos e instituições envolvidos com pesquisa e gestão ambiental e de recursos hídricos, especialmente aqueles responsáveis pela emissão de licença ambiental e de outorga de direito de uso da água, tais como: Secretaria de Qualidade Ambiental de Pelotas, Secretaria Estadual do Meio Ambiente/RS, Fundação Estadual de Proteção Ambiental/RS, e as bases de dados como Periódicos Capes, Scopus, ISI Web of Knowledge dentre outros. Foram considerados neste levantamento os trabalhos relacionados à gestão de recursos hídricos, mais especificamente

aqueles realizados na Lagoa dos Patos, Lagoa Mangueira e Lagoa Mirim. Estas lagoas são circundadas, em parte, por municípios como Porto Alegre, Pelotas, São Lourenço do Sul, Tapes e outros de grande significância para o Estado (Fig. 1).

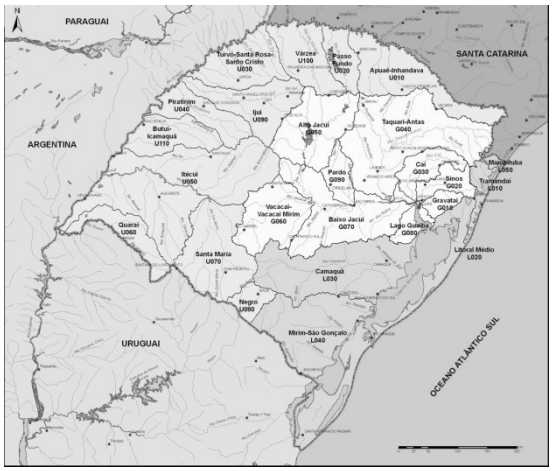


Fig. 1: Mapa com a Hidrografia do Estado do Rio Grande do Sul.Fonte: DRH/SEMA.

Esta etapa da pesquisa foi realizada no período de agosto à outubro de 2009 por alunos do curso de Engenharia Hídrica da UFPel, organizados em grupos tutoriais. Para organizar os artigos encontrados foi elaborada uma planilha digital no formato Microsoft Excel , sendo este o banco de dados contendo os artigos.

Na planilha, as seguintes informações foram organizadas em colunas: número, fonte, revista, ano de publicação, volume, páginas, título do artigo, autores e local/região. Os assuntos abordados nos artigos, relacionados com a gestão de recursos hídricos, foram classificados em: irrigação, legislação/gestão, abastecimento público, drenagem urbana, mudanças climáticas e navegação.

As informações das publicações ligadas à gestão de recursos hídricos e temas correlatos, relativos à área do estudo, foram inseridas na planilha, sendo também armazenadas cópias digitais das mesmas, para consulta futura. Além de artigos em formato digital, versões impressas também foram catalogadas. Esse banco de dados digital e impresso está disponível, respeitados os direitos autorais, no Curso de Engenharia Hídrica da UFPel, localizado no Campus CAVG (Av. Ildefonso Simões Lopes, 2791, CEP 96060 – 290, Pelotas – RS), para pesquisa da comunidade acadêmica e científica e, futuramente, estará disponível online, na página eletrônica do Curso (http://www.ufpel.edu.br/hidrica).

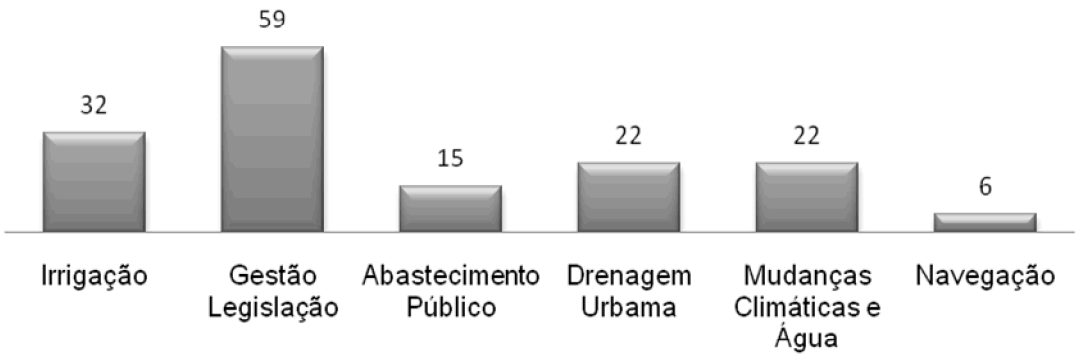


Fig. 2: Distribuição do número de publicações de acordo com os temas abordados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como pode ser observado na Fig. 2, ao avaliar as publicações especificamente voltadas para a região focalizada no estudo, percebe-se que predominam os temas relacionados à gestão dos recursos hídricos propriamente dita (59 publicações) e à irrigação (32 publicações). O tema navegação é o que apresenta o menor número de publicações

relacionadas (6 publicações). Merece ser ressaltado o equilíbrio entre as publicações encontradas sobre um tema tradicional, como a drenagem urbana e um tema relativamente recente, como mudanças climáticas, ambos com o mesmo número de publicações (22).

Ao analisarmos a distribuição temporal das publicações (Fig. 3), constata-se que a partir da segunda metade da década de 80 ocorre um aumento no número de publicações relacionadas aos temas avaliados, sendo que este aumento se intensifica a partir da segunda metade da década de 90. Esta variação temporal pode estar relacionada com a previsão da instituição de um Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos na Constituição Federal de 1988. Outros dois aspectos relevantes para justificar a variação ascendente no numero de trabalhos publicados seriam a publicação da Lei Estadual 10.350 em 1994 e da Lei Federal 9.433 de 1997 que instituíram os Sistemas Estadual e Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos respectivamente. Não se pode deixar de considerar o aumento na facilidade de publicação de trabalhos que tem ocorrido nos anos mais recentes.

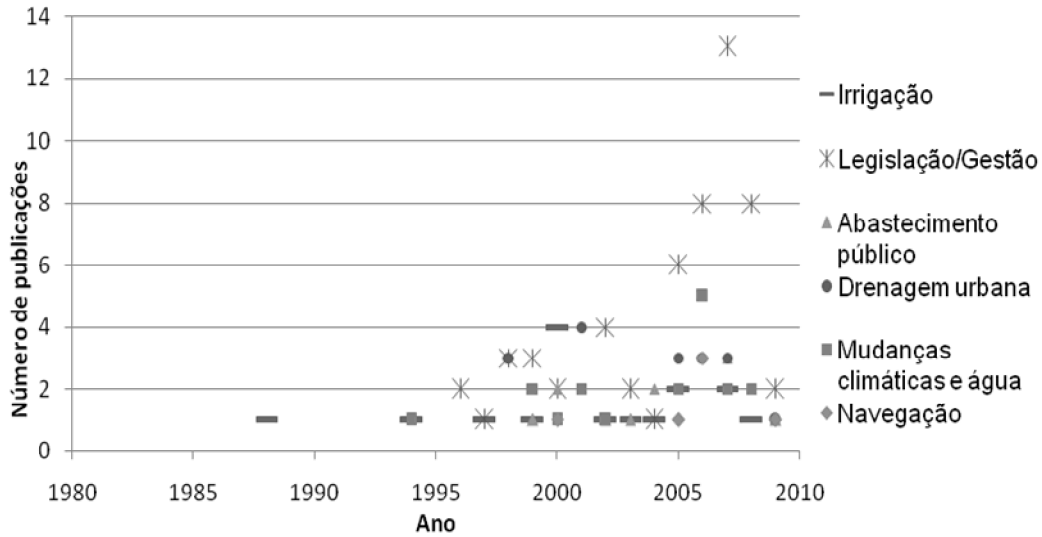


Fig. 3: Produção de artigos no período entre 1980 e outubro de 2009.

Este banco de dados será periodicamente atualizado conforme novas publicações científicas sobre o assunto em estudo sejam divulgadas.

Quanto ao levantamento de informações referentes à legislação, estrutura administrativa e procedimentos necessários à obtenção do licenciamento ambiental e da outorga de direito de uso da água, das principais atividades usuárias de água, grande parte da informação relativa aos impactos de nível regional e local já estão sistematizadas.

CONCLUSÕES

Este banco de dados deverá ser de grande utilidade para estudantes, pesquisadores, gestores e outros profissionais das diversas áreas do conhecimento que trabalham com recursos hídricos, pois permitirá o fácil acesso a várias informações relativas à gestão dos recursos hídricos dos ambientes em foco, além de possibilitar a elaboração de um futuro roteiro com os passos necessários para obtenção de licenciamento ambiental e outorga de direito de uso da água.

REFERÊNCIAS

SECRETARIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (SEMA) – DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS. Disponível em: http://www.sema.rs.gov.br/sema/html/mapa_hidro.htm. Visitado em: 7 de outubro de 2009.

QUEM PODE PESCAR CORVINA? UM CONFLITO ENTRE A PESCA ARTESANAL E A PESCA INDUSTRIAL NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS

Pereira, M. O. R.[1]; Anello, L. F. S.[2]

1 PPGEA FURG, Campus Carreiros dethfurg@hotmail.com
2. LabGerco FURG Campus Carreiros– luciaanello@hotmail.com

RESUMO

Esse trabalho trata de um relato de experiência, a partir da sistematização das informações e narrativa das ações que constituíram o episódio do regramento e licenciamento da frota de cerco (traineras) para a pesca da corvina. O relato e a sistematização foram construídos na perspectiva da educação ambiental e da gestão. A posição de agente público do órgão ambiental (IBAMA) na coordenação e execução da fiscalização na região sul do Rio Grande do Sul, onde se situa o complexo lagunar estuarino "Patos/Mirim", no período de 2003/2006, Momento em que se implantou o sistema de licenciamento ambiental da pesca artesanal, conforme as INs MMA/SEAP 03 e 04 de 2004. O relato trata do conflito estabelecido entre os pescadores artesanais e a pesca industrial, que se constituí como fio condutor da discussão e análise realizada, em especial no regramento e licenciamento da pesca industrial da corvina, ou seja, a não permissão da captura da corvina pelas embarcações de cerco, (traineiras licenciadas para a pesca da sardinha). O relato tem objetivo de fazer uma reflexão crítica, com base no materialismo histórico e dialético, no contexto da teoria crítica, ao tempo em que aponta aspectos fundamentais para a tomada de decisão do gestor, sua relação com a sociedade civil que neste caso é o movimento dos pescadores organizados, os limites e possibilidades do licenciamento, o papel do estado e dos instrumentos de gestão.

Palavras chave: educação ambiental, ordenamento pesqueiro e pescadores artesanais.

INTRODUÇÃO

A organização do gerenciamento das ações de ordenamento e controle da pesca artesanal no complexo lagunar estuarino Patos Mirim, no sul do Rio Grande do Sul, se caracteriza como uma referência para as ações de gestão participativa da pesca ARTESANAL no Brasil (REIS 2005) (PEREIRA, 2006, PEREIRA, 2005). O comitê da pesca da lagoa Mirim – COMIRIM, e o Fórum da Lagoa dos Patos, são reconhecidos pelo poder público e pelas lideranças da pesca como um espaço político de gestão da pesca. A experiência da Lagoa dos Patos, apresenta a possibilidade de organização dos pescadores artesanais como um movimento social de luta contra hegemônica a pesca industrial. Refletindo o processo de particularização do recurso pesqueiro "corvina".

O conflito estabelecido ocorreu no momento em que os pescadores artesanais perceberam que a frota da pesca da sardinha migrou para a pesca da corvina, deixando a pescaria estuarina da corvina escassa. Tal fato se pode notar nas recorrentes reivindicações e denúncias dos pescadores artesanais ao IBAMA e na imprensa local.

Diante desse fato, O Escritório Regional do IBAMA, desenvolveu uma estratégia de fiscalização que explicitasse a irregularidade e ilegalidade da atuação das embarcações de cerco, traineiras, na pesca da corvina, pois estas já estavam licenciadas para a pesca da sardinha, e de acordo com o regramento da época IN SEAP 03/2004, não era permitido que uma mesma embarcação pescasse duas espécies controladas. Esse entendimento foi uma construção política e jurídica, tendo por base uma manifestação da Coordenação Geral de Recursos Pesqueiros do IBAMA subsidiada por um documento técnico da Gerencia Executiva do IBAMA/RS. O posicionamento do gestor público ao lado dos pescadores artesanais desencadeou uma série de manifestações públicas e articulações políticas, por parte dos pescadores artesanais e dos empresários da pesca industrial, em especial os armadores das traineiras. Desde coleta de assinaturas e protestos das lideranças na imprensa. Mas o fato marcante desse movimento foi a mobilização dos pescadores artesanais em apoio a decisão do IBAMA, fato incomum na história da fiscalização do IBAMA. Outro aspecto importante desse processo foram os artifícios e subterfúgios burocráticos e legais. Os armadores da pesca de cerco, com o intuito de burlar a fiscalização e reverter o entendimento legal estabelecido,

fizeram um movimento de criar a licença provisória para a pesca da corvina, ou seja durante o defeso da sardinha, eles estariam aptos a pescar corvina. Artifício que foi denunciado pelos pescadores artesanais a SEAP e ao Ministério Público Federal. Por fim a não permissão para a pesca da corvina a frota de cerco foi sacramentada e o movimento dos pescadores artesanais obteve uma conquista social. O acompanhamento do movimento dos pescadores artesanais se deu por meio da realização de oficinas e encontros nas comunidades no processo de realização do cadastro para emissão das licenças ambientais da pesca artesanal. Cabe salientar que o relato dessa experiência faz parte da pesquisa para elaboração da dissertação de Mestrado (PEREIRA, 2006).

I. MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização desse trabalho foram utilizadas as anotações pessoais das autoras no desempenho da função pública, bem como os documentos técnicos gerados nos processos administrativos de licenciamento da pesca artesanal e fiscalização da pesca da corvina. Para a realização da discussão utilizou-se o materialismo histórico e dialético, no contexto da teoria crítica, a partir de (TRIVIÑOS 1987) e (DIEGUES 1995). O processo metódico se constituiu na caracterização da pesca artesanal na perspectiva da luta de classes, explicitando o conflito pesca artesanal versus pesca industrial no contexto da sobre explotação dos estoques da corvina, caracterizados por (HAIMOVICI, 2005) e (REIS 2005). Nesse movimento foi possível estabelecer categorias para o entendimento da condição social do pescador artesanal no contexto do avanço do capitalismo. Por fim se objetivou a educação ambiental, os conteúdos e objetivos bem como a pedagogia a ser utilizada, no contexto da pedagogia do oprimido (FREIRE, 1982).

A CONDIÇÃO SOCIAL DO PESCADOR ARTESANAL E SUAS COMUNIDADES COMO PONTO DE PARTIDA.

A condição social do pescador artesanal trabalhada em (DIEGUES, 1995) é o ponto de partida do trabalho desenvolvido e entendido aqui como educação no processo de gestão, a pesca artesanal pode ser caracterizada como pesca de pequena escala, para fins desse trabalho denominamos pesca artesanal. A atenção voltou-se à reação das comunidades pesqueiras diante do avanço do desenvolvimento capitalista e da expansão de empreendimentos que visam manter os padrões de consumo da sociedade atual (multinacional), explicitadas no avanço da frota industrial sobre o estoque da corvina. No caso da região do estudo a diversidade de atividades econômicas exercidas no sistema LAGUNAR-ESTUARINO, os conflitos nos usos demandam a presença institucional dos órgãos ambientais, componentes do SISNAMA, agindo de forma articulada e potencializada, permitindo que o processo de gestão ambiental ocorra em sua plenitude, complexidade e principalmente equidade social. Ou seja, a orizicultura irrigada, a silvicultura, a atividade portuária, a navegação lacustre, o transporte de cargas perigosas, a navegação lacustre e marítima e a pesca em todas as suas escalas devem conviver em uma relação pautada pela solidariedade e num patamar de sustentabilidade. A situação que está posta, consiste em desigualdade política e econômica colocando a priorização de uma sobre a outra e de todas sobre a pesca artesanal e de pequena escala, numa situação de degradação ambiental e de redução acentuada dos estoques pesqueiros, uma condição de insustentabilidade. Tal fato pode ser constatado nos processos de licenciamento ambiental das atividades, onde os estudos ambientais apresentam a atividade pesqueira do ponto de vista do PIB e da representação política de suas organizações. Não da importância social, cultural e ambiental do setor pesqueiro

A experiência relata o regramento da pesca na Lagoa dos Patos e do controle da relação existente entre a pesca industrial e a artesanal principalmente no caso dos estuários, buscamos demonstrar que existe um espaço que a educação ambiental é fundamental nesse tipo de arranjo. E que o resultante dessas relações poderá ser um regramento e controle efetivo na disputa dos recursos naturais e do uso racional desses recursos.

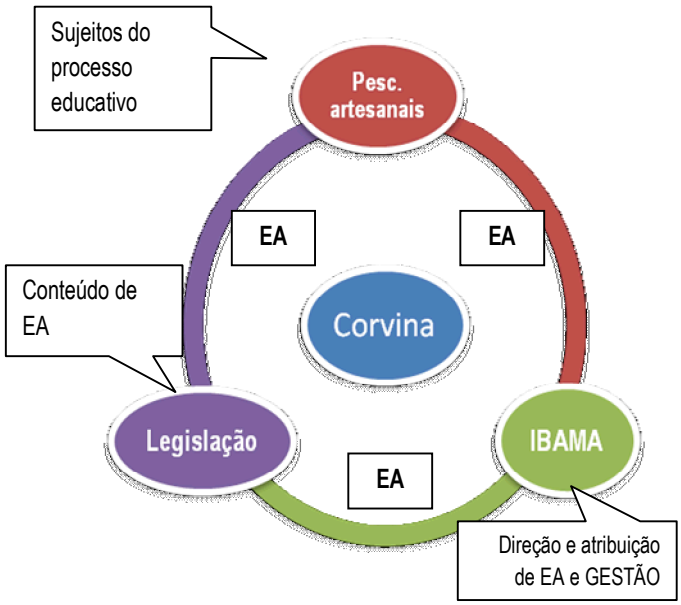
A partir do Decreto 221 de 28 de fevereiro de 1967, o setor industrial pesqueiro recebeu vários privilégios relacionados a incentivos fiscais, o que gerou uma grande quantidade de fábricas e barcos pesqueiros que logo se tornariam obsoletos. A falta de um planejamento baseado em dados científicos, com relação ao potencial das principais pescarias, em especial na costa nacional, acabou por levar a situações esdrúxulas de indústrias que faliram sem nunca terem chegado a utilizar todo seu potencial produtivo.

A EXPERIÊNCIA COM A CORVINA: QUEM PODE PESCAR?

O centro da discussão desse trabalho é a pesca da corvina e quem pode ter o acesso a sua pescaria. A primeira questão foi definir pescaria num contexto de **captura, desembarque e transporte**. O fato da fiscalização acontecer no desembarque e no transporte ofereceu um nova perspectiva de fiscalização ao sistema ambiental da pesca, em especial aos pescadores artesanais. Pois mostrou uma fragilidade dos armadores da pesca, até então tido pelos pescadores como fora do alcance da fiscalização do IBAMA. Cabe lembrar que durante todo o tempo a equipe do ESREG Rio Grande do IBAMA, estava em permanente contato com os pescadores através das oficinas de capacitação e cadastramento dos pescadores e na agenda de reuniões do Fórum da lagoa dos Patos. A constatação que fica é o sentimento de injustiça experimentado pelos pescadores artesanais e refletido nas oficinas e encontros como um momento de conscientização e educação ambiental.

CONSIDERAÇÔES FINAIS

Esse processo social teve todos os componentes que estamos nos referindo: grupos em movimento denunciando a situação de depredação ambiental, injustiça social, falta de regramento específico e falta de posicionamento do Estado através do órgão fiscalizador, sem falar em outras nuances que se apresentam de forma não tão claras.



A figura 1 demonstra de forma sistêmica, a ligação existente entre os diferentes sujeitos envolvidos com a pesca da corvina, que para além de ser uma espécie de peixe possui agora diferentes significados. Começa-se com a história dessa espécie de peixe, há pouco tempo era uma espécie de pouco valor comercial por isso insignificante. Ocorre que a frota de embarcações denominadas *traineiras* surgiram para a pesca de sardinha brasileira

A corvina é uma fonte de proteína às populações de vivem em volta do estuário da Lagoa dos Patos, por conta da escassez das outras espécies como o linguado que foi desaparecendo gradativamente no tempo, o bagre, o peixe rei e outras espécies que aqui eram abundantes. Aos poucos a corvina vai ganhando valor para essa população.

Este trabalho apresenta de forma sistêmica o contexto para desenvolvimento de ações de educação que resultem em processos de mediação e gestão ambiental pública, como uma Política Pública. Também se constituiu em um reflexão da práxis de gestora e educadora a frente da tarefa executiva da política pública de gestão ambiental, por meio dos instrumentos de comando e controle.

REFERENCIAS

DIEGUES, A.C.S. 1995, ***Povos e mares: leituras em sócio-antropologia marítima***. São Paulo: NUPAUB-USP

HAIMOVICI, M. 2005, ***Análise das principais pescarias Comerciais da Região Sudetes Sul do Brasil – Dinâmica populacional das espécies em explotação. Série revizee – Score Sul***

FREIRE, P.R. 1982. ***Pedagogia do oprimido*** 11. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra

LOUREIRO, C.F.B. 2004. ***Trajetória e Fundamentos da Educação ambiental***. São Paulo. Cortez.

MARRUL, S. 2003. Crise e Sustentabilidade no uso dos recursos pesqueiros. Brasília: Ibama,

PEREIRA, M.O.R. 2005. ***Representações e Práticas de Educação Ambiental no Fórum da Lagoa dos Patos***. Monografia de conclusão Especialização em Educação Brasileira. Rio Grande: FURG.

PEREIRA, M. O. R. 2006. ***Educação ambiental com pescadores artesanais: um convite à participação.*** Dissertação (Mestrado) – PPGEA - FURG, Rio Grande

QUINTAS, J.S. 2002. ***Introdução à gestão ambiental pública***. Brasília:Ibama

REIS, E.G.et al. 2005. ***Estabelecimento da capacidade produtiva do sistema ambiental da Pesca no extremo sul do Brasil***. LabGerco-FURG

TRIVIÑOS, A.N.S. 1987. ***Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação***. São Paulo: Atlas

CARACTERIZACIÓN ESPACIAL DE UN ESTUARIO EN EL PACÍFICO COLOMBIANO

López, V. M.; Guzmán, A. I.; Selvaraj, J. J.

Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ingeniería y Administración. Palmira, Valle del Cauca.
vmlopezq@palmira.edu.co; aiguzmana@palmira.unal.edu.co; jjselvarajh@palmira.unal.edu.co

RESUMEN
Se analiza la dinámica espacial de parámetros fisicoquímicos y biológicos en el agua de un estuario del Pacífico colombiano, la Bahía de Buenaventura. Para lo cual se determinó profundidad, Oxígeno Disuelto, Temperatura superficial, salinidad, la clorofila y algas verdeazules. La distribución de las variables se evaluó usando métodos geoestadísticos y un Análisis de Componentes Principales. Los resultados mostraron la formación una pluma en dirección noreste correspondiente al rio Anchicayá, que hace que las aguas marinas del Pacífico entren a la Bahía por el lado noreste y se mezclen en la parte media cuando se encuentran con las aguas de otra pluma, la del rio Dagua. Las concentraciones de clorofila y cianófitas halladas muestran, dos o tres comunidades diferentes de plancton en la Bahía, las comunidades dominadas por cianófitas en la parte media de la Bahía asociada con las mayores temperaturas; otra comunidad que estaba en la entrada de la Bahía más marina y una tercera en la desembocadura del río Dagua más de agua dulce. En el momento del muestreo la pluma del Anchicayá formaba una barrera física para la entrada y salida de las comunidades planctónicas en la Bahía.

Palabras clave: Estuario, dinámica espacial.

INTRODUCCIÓN
Los estuarios son sistemas que se caracterizan por tener una dinámica interna muy particular en sus variables químicas, físicas y biológicas, las cuales están determinadas en gran medida por sus cuatro grandes componentes: caudal y escurrimiento de los ríos, entrada de agua de mar y efecto de las mareas, la roca madre del lecho y el transporte de sedimentos y la atmósfera (STUARDO Y VALDOVINOS, 1989).

En la costa Pacífica colombiana, los ecosistemas presentes en las bahías son estuarios y revisten de gran importancia por su productividad, diversidad y sustento de la población costera (PINZON-BEDOYA *et al.,* 2007). El desarrollo socioeconómico de la región no ha ido acorde con la conservación histórica, cultural, arquitectónica y ambiental, ni con el uso sostenible de los recursos de la zona costera. Por el contrario, se ha generado degradación paulatina del medio a través de los agentes de transformación antrópica directos o indirectos, que inciden en el hábitat natural de los recursos naturales costeros de la región (ZAPATA et al., 2007). Los servicios que prestan los ecosistemas sanos son, a su vez, el fundamento del bienestar de las personas. Recientemente ha habido un interés y una necesidad creciente por evaluar el estado y condición de estos ecosistemas, para lo que se necesita un mejor conocimiento en sus aspectos físico-químicos y biológicos.

Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo es caracterizar las aguas superficiales de la Bahía de Buenaventura, con base en la dinámica espacial de algunos parámetros fisicoquímicos y biológicos del estuario.

METODOLOGIA
La Bahía de Buenaventura que está ubicada entre las latitudes 3°44' N y 3°566' N y longitudes 77°01' y 77°20' W. Es un estuario con un área de 70 km^2, un canal central de 16 km, un ancho promedio de 4 km y una profundidad media de 10 m. La boca de la Bahía se conecta directamente con el océano Pacífico. Se caracteriza por tener un clima tropical, con un promedio de precipitación anual de 4700 mm, el régimen mareal es semidiurno con un ámbito promedio de 3.2 m (SÁNCHEZ-PAEZ y ÁLVAREZ-LEÓN, 1997).

Las variables fueron medidas en 48 estaciones ubicadas en una cuadricula de 1km x 1km y muestreadas el 23 de septiembre de 2009; la ubicación de las estaciones se hizo con un GPS Garmin. Las variables analizadas fueron: salinidad, clorofila (mg L^{-1}), Algas (cel ml^{-1}),

Oxigeno disuelto (mg L^{-1}), Temperatura Superficial (°C) y profundidad (m) fueron medidas con una sonda YSI 6600-V2. La distribución de las variables se evaluó usando métodos geoestadísticos y un Análisis de Componentes Principales (PCA) para determinar cuál (es) variables son las más importantes en la caracterización. Para el primero, se calcularon los semivariogramas para cada variable, el mejor ajuste se halló usando el error medio estandarizado y el error cuadrático medio. Para la predicción de valores se usó el 'Kriging ordinary'.

En general las variables no presentan una distribución normal por lo que se procedió a normalizarlas antes de realizar el PCA, debido a que los valores de sesgo y curtosis no se ajustan al rango esperado (Tab. 1). Para el PCA se usó una matriz de correlación y se interpretaron tres ejes los que explicaron 77.2% del total de la varianza.

Tabla 1. Estadístico de las variables fisicoquímicas y biológicas (Clo: Clorofila (mg*L^{-1}); T: Temperatura (^{o}C); OD: Oxigeno Disuelto (mg*L^{-1}); S: Salinidad; P: Profundidad; Alg: Algas (cel ml^{-1})).

	Clo	T	OD	S	P	Alg
Promedio	3.19	28.23	7.22	10.91	6.64	4646.18
Desviación Estándar	1.47	0.37	0.86	2.26	5.52	3654.25
Coef.Var(%)	46.06	1.32	11.9	20.7	83.19	78.65
Sesgo	1.98	-0.44	-0.47	-0.06	-0.67	2.02
Curtosis	7.57	3.26	4.74	3.79	1.98	7.78

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis exploratorio de las variables estudiadas muestra que la profundidad, algas y clorofila-a registraron los mayores coeficientes de variación (Tab. 1).
La temperatura, las algas cianófitas, la salinidad y la clorofila obtuvieron los coeficientes más altos en el primer y segundo componente principal (Tab. 2). Espacialmente en los mapas de distribución de las variables obtenidos, fueron estas variables las que mostraron un claro patrón de distribución.

Tabla 2. Coeficientes de combinaciones lineales de cada variable para los tres primeros componentes principales PC (Clo: Clorofila (mg*L^{-1}); T: Temperatura (^{o}C); OD: Oxigeno Disuelto (mg*L-1); S: Salinidad; P: Profundidad; Alg: Algas (cel ml-1)).

Variable	PC1	PC2	PC3
Clo	-0.180	-0.664	0.420
T	0.590	-0.147	0.099
OD	0.350	0.099	0.757
S	0.426	-0.421	-0.203
P	0.136	-0.492	-0.401
Alg	-0.545	-0.328	0.197

La mayor variación se encontró en la densidad de algas, y presentó una relación directa con la temperatura; las mayores densidades y temperaturas se presentaron en la parte media e interna del lado noroeste de la Bahía mientras que, las menores densidades y temperaturas se encontraron el lado suroeste donde desembocan los ríos. La Temperatura es un parámetro que infiere sobre otros procesos físicos, químicos y biológicos debido a que interviene en el comportamiento de gran parte de ellos (MELO, 2002).

Los mayores valores de salinidad encontrados en la Bocana del río Anchicayá y boca de la Bahía indican que por este sector estaba entrando agua marina a la Bahía en el momento del muestreo. La desembocadura del Anchicaya forma una pluma en dirección noreste, que hace que las aguas marinas del Pacífico entren por el lado noreste de la Bahía y se mezclen en la parte media cuando se encuentran con la pluma del rio Dagua.

Las concentraciones más altas de clorofila se presentaron en la desembocadura del río Dagua, en la Bocana del Anchicayá y en la Boca de la Bahía, sitios diferentes a los de las cianófitas; lo que muestra, tres comunidades diferentes de plancton en la Bahía, las comunidades dominadas por cianófitas en la parte media de la Bahía asociada con las mayores temperaturas, otra comunidad dominada por especies marinas que estaba en la

entrada de la Bahía y una tercera en la desembocadura del río Dagua dominada posiblemente por especies de agua dulce. En la desembocadura del rio Dagua se forma una comunidad planctónica distinta que puede desarrollarse de los nutrientes que salen por el río; la cuenca del Dagua tiene una mayor intervención humana en comparación con la del Anchicayá, esto podría originar tipos distintos de comunidades planctónicas.

En el momento del muestreo la pluma del Anchicaya crea una barrera física para la entrada y salida de las comunidades planctónicas en la Bahía.

La comparación de estos resultados con los encontrados en comunidades bentónicas para evaluar la condición ecológica de la Bahía, muestran que éste estuario presenta una amplia condición ecológica (condiciones prístinas a fuertemente perturbadas). Estas condiciones se encuentran influenciadas por la circulación, la formación de las plumas de los ríos y la mezcla de las aguas.

CONCLUSIONES

La distribución de la concentración espacial de las variables mostró que el estuario de la Bahía de Buenaventura, presenta tres grandes zonas una hacia el interior, otra intermedia y una externa, las cuales están influenciadas por la circulación, producto de las mareas y la desembocadura de los ríos entre otros factores.

REFERENCIAS

MELO, F. J. 2002: Seguimiento y Análisis de los Procesos Físicos y Biológicos en la Áreas Marítimas Colombianas con Uso de Sensores remotos Localizados en Satélites. Tesis de Grado Magíster en Ciencias-Meteorología. ***Universidad Nacional de Colombia***. Bogotá D.C. 145p.

PINZÓN-BEDOYA, M., GARCÍA, A., y CASANOVA, R. 2007.Seguimiento a la Influencia de la marea, condiciones meteorológicas y factores antropogénicos sobre la variabilidad diaria de parámetros fisicoquímicos en la Bahía de Tumaco (Colombia). ***BISTUA*** Vol 5 No. 2, 5-16 p.

SÁNCHEZ-PÁEZ, H. y R. ÁLVAREZ-LEÓN. 1997. Diagnóstico y zonificación preliminar de los manglares del Pacífico Colombiano. ***Ministerio del Medio Ambiente-OIMT***, Santa Fé de Bogotá. 343 p.

STUARDO, J. y VALDOVINOS, C. 1989. Estuarios y lagunas costeras: ecosistemas importantes del Chile central. ***Ambiente y Desarrollo***, Vol. V - N° 1: 107-115.

ZAPATA L. A., E. J. PEÑA y E. A. RUBIO. 2007. La pesquería de pequeños pelágicos en el Pacífico de Colombia. 391- 421. En: Agüero M. (ed). Capacidad de pesca y manejo pesquero en América Latina y el Caribe. ***Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO. Documento Técnico de Pesca*** 461, Roma, 423 p.

CARACTERIZAÇÃO DOS OTÓLITOS *SAGITTA* DA ABRÓTEA-DE-PROFUNDIDADE, *Urophycis mystacea* MIRANDA RIBEIRO 1903 (TELEOSTEI: PHYCIDAE) DA REGIÃO SUDESTE-SUL DO BRASIL

Santificetur, C.[1]; Rossi-Wongtschowski, C. L. D. B.[1]; Vaz-dos-Santos, A. M.[2]; Ávila-da-Silva, A. O.[3]

[1] Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo – IOUSP. Praça do Oceanográfico, 191 sala 103ª 05508-120 São Paulo, SP, Brasil. E-mail: csantificetur@hotmail.com e cwongski@usp.br
[2] Universidade São Judas Tadeu – USJT, Núcleo de Estudos Biológicos.
[3] Instituto de Pesca, Centro APTA do Pescado Marinho (APTA/SAA-SP).

RESUMO

Na pesca comercial de abrótea-de-profundidade *Urophycis mystacea* no ano de 2002, cerca de 30% a 70% da biomassa total estimada para a região Sudeste-Sul foi capturada e grande parte desses exemplares ainda não era adulta. Apesar da exploração excessiva, estudos sobre caracterização de seus otólitos, uma ferramenta importantes para a gestão de estoques, nunca foram realizados. Neste contexto, as *sagittta* de 311 exemplares de *U. mystacea* foram analisadas, sendo seus otólitos considerados relativamente grandes, com forma oblonga a lanceolada. A região anterior é mais larga sendo classificada como obliqua a angular, com o rostro mal definido e o anti-rostro ausente, a região posterior classificada como lanceolada. O sulco acústico é arqueosulcoide, medial e pseudo-ostiocaudal. As bordas são todas lobadas em otólitos menores, e com o aumento do otólito tende a ser classificas como lisas passando pela classificação sinuosa, sendo que a borda antero-ventral é a última a apresentar mudanças. Nas analises morfométricas nota-se que o acumulo de carbonato de cálcio não é igual em todo o otólito, sendo observado que a espessura do otólito aumenta em uma proporção maior do que as outras estruturas.

Palavras chave: *Urophycis mystacea*, Otólito, Morfologia, Morfometria, Região Sudeste-sul do Brasil

INTRODUÇÃO

A abrótea-de-profundidade (*Urophycis mystacea*) é uma espécie demersal que alcança comprimentos de até 67,6 cm. Ocorre do sudeste do Brasil (Rio de Janeiro) até o norte da Argentina, na plataforma externa e no talude superior, entre 60 e 700 m de profundidade, sendo uma espécie muito comum e pescada (HAIMOVICI *et al*., 2008). Até o ano 2000 não havia uma pescaria dirigida a espécie e suas capturas não eram expressivas: dos indivíduos pescados acidentalmente, só os maiores eram direcionados para o mercado e, os menores, serviam como isca na pesca com espinhel de fundo (MARTINS & HAIMOVICI, 2000; HAIMOVICI *et al*., 2006). Em 2001 houve um aumento na produção da abrótea-de-profundidade, que desde então passou a ser uma espécie alvo, devido a uma expansão das áreas de pesca das frotas de arrasto de fundo, atuando na plataforma externa e no talude superior. Em 2002 a captura de *U. mystacea* foi de 5500 t, representando de 32% a 70 % da biomassa total estimada na região sudeste-sul do Brasil (HAIMOVICI *et al.*, 2006). Neste cenário, o risco de uma diminuição drástica da abundância da espécie é cada vez mais eminente, fazendo-se necessários estudos que subsidiem a gestão de seu estoque (HAIMOVICI *et al*. *op. cit.*).

Otólitos são concreções calcárias do ouvido interno dos peixes formadas pela precipitação de substâncias do fluido endolinfático. São encontrados em três pares e, desses, geralmente o sagitta é o maior e o mais utilizado para estudos. Essas concreções são consideradas muito importantes para estudos etnobiológicos, paleontológicos, ecológicos e biológicos pesqueiros (CORREIA & VIANNA, 1992/1993). Por terem uma constituição resistente às ações químicas e mecânicas do estômago e do intestino, são encontrados em fezes, bolos fecais, intestinos e estômagos de animais ictiófagos. São usados nos estudos sobre crescimento através da interpretação de zonas de deposição com diferentes constituições. Por terem resistência às ações ambientais, podem estar em sambaquis e em estratos fósseis e por sua alta especificidade são usados como caráter taxonômico consistente para identificação de espécies (CORREIA & VIANNA, 1992/1993; VOLPEDO & ECHEVERRIA,

2000). Em função destes atributos, este estudo teve como objetivo a caracterização morfológica da sagitta de *U. mystacea*.

MATERIAIS E MÉTODOS

O material utilizado neste estudo é proveniente de cruzeiros de prospecção pesqueira realizados no âmbito do Programa REVIZEE entre 1996 e 2002 (HAIMOVICI *et al*., 2008). Em laboratório, os exemplares de abrótea-de-profundidade foram mensurados, pesados, o sexo foi identificado e seus otólitos *sagitta* foram retirados, lavados, secados e guardados para posterior análise. A análise da morfologia dos otólitos de *U. mystacea* foi realizada sobre a face interna dos otólitos esquerdos de 311 exemplares com comprimento total (Lt) entre 160 mm e 670 mm. As feições morfológicas foram analisadas sob estereomicroscópio, com luz refletida, descrevendo-se os seguintes atributos: (i) formato do otólito, (ii) região anterior, (iii) região posterior, (iv) borda do otólito, (v) sulco acústico, (vi) óstio, a região anterior ao colo, (vii) colo, região que divide o óstio e a cauda, (viii) cauda, região posterior ao colo. Variações ontogenéticas nestas feições foram ilustradas em uma prancha das *sagitta*, por classe de comprimento. Para as análises morfométricas foram tomadas as seguintes medidas: (i) comprimento do otólito (Lo, mm), medida tomada da extremidade do rostro até a margem posterior do otólito; (ii) altura do otólito (Ho, mm), maior distancia entre a borda superior e a borda inferior do otólito; (iii) espessura do otólito (To, mm), distancia entra a face interna e a face externa, na região do núcleo e (iv) massa do otólito (Wo, g). O comprimento total (Lt) e as medidas dos otólitos foram plotadas em diagramas de dispersão, sendo ajustadas regressões. A metodologia foi adaptada de VAZ-DOS-SANTOS *et al.* (2007) e TUSET *et al.* (2008).

RESULTADOS

O otólito que *U. mystacea* foi classificado como: relativamente grande, com forma oblonga a lanceolada. A região anterior é mais larga, sendo classificada como obliqua a angular, com o rostro mal definido e o anti-rostro ausente; a região posterior é lanceolada. O sulco acústico é arqueosulcoide, medial e pseudo-ostiocaudal. As bordas são todas lobadas em otólitos menores, e com o aumento do tamanho do otólito tendem a ser classificas como lisas passando pela classificação sinuosa, sendo que a borda antero-ventral é a última a apresentar mudanças (Fig. 1). Nas análises morfométricas, o comprimento do otólito (Lo) variou entre 6,72 e 19,58 mm, a altura (Ho) de 2,28 mm até 8,11 mm, a espessura (To) de 1,43 mm até 3,93 mm e a massa (Wo) de 0,02g até 0,64g. As regressões ajustadas entre o comprimento total e as medidas dos otólitos constam da Tabela 1.

Tabela 1 - *Urophycis mystacea*: modelos de regressão e coeficientes estimados e valores do coeficiente de determinação.

Lt X Lo	$Lo = 8,027Ln(Lt) - 34,11$	$r^2=0,8709$
Lt X Ho	$Ho = 0,0569Lt^{0,7592}$	$r^2=0,8816$
Lt X To	$To = 0,0526Lt^{0,6584}$	$r^2=0,7842$
Lt X Wo	$Wo = 1E\text{-}06Lt^{2,046}$	$r^2=0,8734$
Lo X Ho	$Lo = 0,2857Ho^{1,1135}$	$r^2=0,9086$
Lo X To	$Lo = 0,2063To^{0,9781}$	$r^2= 0,8293$
Lo X Wo	$Lo = 6E\text{-}05Wo^{3,0767}$	$r^2=0,9463$
To X Wo	$To = 0,0125Wo^{2,8227}$	$r^2=0,9189$
To x Ho	$To = 2,0061Ho^{0,9763}$	$r^2=0,8058$
Wo X Ho	$Wo = 9,2737Ho^{0,355}$	$r^2=0,9237$

DISCUSSÃO

TUSET *et al*. (2008) analisaram a morfologia dos otólitos de outros gadiformes da família Phycidae, na região do Mediterrâneo norte e central e do Atlântico leste, evidenciando muitas semelhanças entre estes. Quando comparados os resultados sobre o otólito de *Urophycis mystacea* com as espécies analisadas pelos autores, os da abrótea aqui estudada têm o mesmo padrão de forma que o de peixes do gênero *Phycis* (*P. phicys* e *P. blenoides*),

sendo todos considerados oblongos a angulares. Ainda comparando o padrão dos otólitos desses animais entre si, nota-se igualdade no sulco acústico, no que diz respeito a sua localização no otólito e sua relação entre a cauda e o óstio, à forma da região anterior e posterior, alem do rostro e anti-rostro. Apesar das igualdades entre este estudo e os padrões evidenciados por TUSET *et al*. (2008), em outros aspectos, as diferenças que existem são marcantes: o sulco acústico em relação a sua abertura é identificado como pseudo-ostial, nas duas espécies do mediterrâneo e do leste do Atlântico. A borda antero-ventral diferencia as três espécies pois tem padrões diferentes em cada uma delas. Em *Phycis phycis* há otólitos com a borda irregular nos exemplares menores e dentada nos maiores. Já *Phycis blennoides* apresenta bordas crenuladas em otólitos de peixes menores. Na relação das medidas do otólito entre si mostram que To tem uma deposição de carbonato de cálcio maior do que o resto das medidas, seguida de Ho e Lo. O Lo também mostra o mesmo padrão em sua relação ao Lt. Esse padrão se explica pela característica tridimensional do otólito.

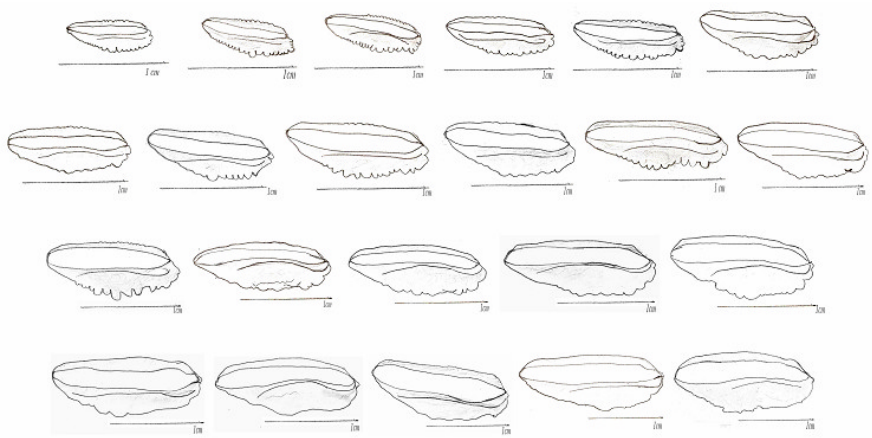


Figura 1 – *Urophycis mystacea*: variação ontogenética do otólito *sagitta* esquerdo (a escala indica 1 cm).

REFERÊNCIAS

CORREIA, M. F. M. & VIANNA. M. S. Catalogo de otólitos de Scianidae (Osteichthyes-Perciformes) do litoral do Estado do Paraná. ***Neritica***, 7:13-41, 1992/1993.

HAIMOVICI, M.; ÁVILA-DA-SILVA, A. O.; FISHER, L.G. Diagnóstico pesqueiro de *Urophycis mystacea* Ribeiro, 1903. *In:* ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B.; ÁVILA-DA-SILVA, A. O.; CERGOLE, M. C. (Eds). Análise das Principais Pescarias Comerciais da região Sudeste-Sul do Brasil: Dinâmica populacional das espécies em explotação – II. São Paulo: Instituto Oceanográfico – USP. (Série documentos REVIZEE – Score Sul): 86-94, 2006.

HAIMOVICI, M.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B.; BERNARDES, R. A; FISCHER, L. G.; VOOREN, C. M; SANTOS, R. A.; RODRIGUES, A. R.; SANTOS, S. Prospecção pesqueira de espécies demersais com rede de arrasto-de-fundo na região Sudeste-sul do Brasil. São Paulo: Instituto Oceanográfico – USP. ***(Série documentos REVIZEE – Score Sul)***: 142-145, 2008.

MARTINS R. S. & HAIMOVICI, M. Determinação de idade, crescimento e longevidade da abrotea de profundidade, *Urophycis cirrata*, Goode & Bean, 1896, (Teleostei; Phycidae) no extremo sul do Brasil. **Atlântica**, Rio Grande, 22:57-70, 2000.

TUSET, V. M.; LOMBARTE, A; ASSIS, C. A. Otolith atlas for the western Mediterranean, north and central eastern Atlantic. ***Scientia Marina*** Espanha 72 (1): 7-198, 2008.

VAZ-DOS-SANTOS, A. M.; SANTOS-CRUZ, N. N.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B. Caracterização dos otólitos sagitta do peixe-lagarto *Bembrops heterurus* Miranda - Ribeiro, 1903 (Teleostei: Percophidae) da região Sudeste-Sul do Brasil ***Bioikos***, Campinas, v. 21(2): 69-78, 2007.

VOLPEDO A.V. & ECHEVERRIA, D.D. Catálogo y claves de otólitos para la identificación de peces del mar argentino. Editorial ***Dunken***, Buenos Aires, Argentina: 15-21, 2000.

INFLUÊNCIA DO 2º ESPIGÃO DA PRAIA DE CAMBURI, VITÓRIA, ES, À BARLAMAR E A SOTAMAR

Augusto, F. G. A.[1]; Maia, H. D.[2]

[1,2]Universidade Federal do Espírito Santo – Departamento de Oceanografia e Ecologia – Av. Fernando Ferrari, 514 – 29.075-910 – Vitória – ES. dimaavila@gmail.com

RESUMO

Espigões são estruturas lineares dispostas perpendicularmente à praia, cuja função principal é reter areia conduzida pelo sistema de transporte litorâneo. A Praia de Camburi está localizada na Baía do Espírito Santo, com ondas predominantes de nordeste, porém essa Baía está protegida pela Ponta de Tubarão que difrata estas ondas e com a mudança de batimetria, as mesmas são refratadas, provocando um conseqüente transporte longitudinal de sul para norte. Este trabalho tem como objetivo observar a influência, à barlamar e a sotamar, do 2º espigão, destacando feições envolvidas. Para tal avaliação foram feitos em campo dois levantamentos topográficos, com baliza de Emery, um a barlamar e um à sotamar do espigão e observadas feições, e em gabinete, foram confeccionados os perfis praiais, em Excel, para comparações. O primeiro se apresentou menos extenso, com 60 metros, que o segundo, com 108 metros. Pode-se observar então que o 2º espigão da Praia de Camburi propõe privação de sedimento à sotamar com uma possível erosão e acumulação à barlamar. Isto é devido ao transporte longitudinal, de sul para norte, existente em toda a extensão da praia. Outra observação foi que com a difração e refração das ondas devido a construção do Porto de Tubarão, a praia pode apresentar tipologias diferentes em sua extensão.

Palavras chave: Transporte litorâneo, perfil praial, feições praiais.

INTRODUÇÃO

Espigões são estruturas disposta perpendicularmente à praia, que deveriam proteger, manter ou previnir possíveis erosões praiais, porém, atualmente, a construção destes têm sido uma das principais causas erosão em suas vizinhanças, pois podem provocar possíveis interferências no transporte litorâneo de sedimentos. Geralmente são colocados em conjunto, chamados então de campo de espigões (PRATA, 2005). Na praia em questão são encontrados 3 espigões.

A Praia de Camburi está localizada na Baía do Espírito Santo que possui sua abertura voltada para sudeste (SE), recebendo ondas provenientes de três quadrantes principais: nordeste (NE), leste-sudeste (E-SE) e sul-sudeste (S-SE). Sendo que as de nordeste predominam durante a maior parte do ano (PEDRUZZI, 2005) e com, segundo Albino *et al*. (2001), ondas de S-SE também importantes devido à intensidade e capacidade de erosão das praias.

Na Baía do Espírito Santo ainda se encontra a Ponta de Tubarão, que a protege contra as ondas incidentes de NE, e ainda promove uma difração e diminuição destas ondas ao margear a Companhia Vale do Rio Doce (CVRD). Este efeito da altura também é conseqüência do fenômeno de refração, que é a adaptação da onda por efeito da modificação batimétrica do fundo (ALBINO *et al*., 2001). Essas refrações e dissipações de onda são responsáveis pela diferença de tipologia encontrada ao longo da praia.

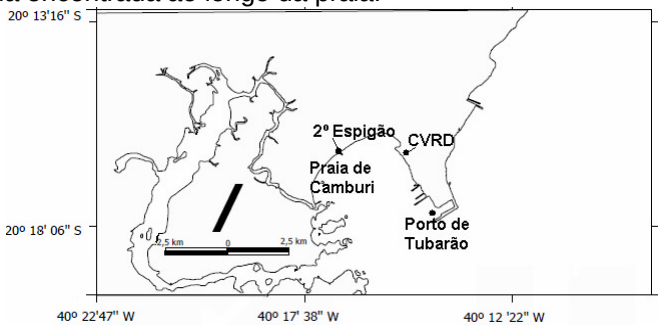


Fig.1: Localização da Praia de Camburi, do 2º espigão, do Porto de Tubarão e CVRD.
Fonte: Modificado de Albino *et al*, 2001.

O efeito dessa modificação na incidência das ondas é a presença de um transporte longitudinal de sedimentos a partir da foz do canal da passagem (sul) em direção ao Porto de Tubarão (norte) (ALBINO *et al*., 2001).

Este trabalho tem como objetivo observar a influência, à barlamar e a sotamar, do 2º espigão, destacando os processos envolvidos, evidências morfológicas atuais da deriva litorânea, além da responsabilidade dela nas feições do setor da praia ao sul e ao norte do espigão.

MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia foi dividida em dois momentos, um em campo e outro em gabinete.

O campo foi realizado no dia 15 de novembro de 2009 na Praia de Camburi, a sotamar e a barlamar do segundo espigão (localizado nas proximidades da Avenida Simão Nader).

Para o levantamento topográfico foram feitos dois perfis praiais, um a barlamar do espigão e um a sotamar, utilizando o método das balizas de Emery, levando-se em consideração o nível do mar na ocasião do levantamento.

No levantamento dos dois perfis foi feito o alinhamento com um ponto referencial fixo escolhido no início (azimute), foram observadas as tipologias e as feições praiais e anotado o horário do levantamento do máximo recuo da onda para posterior correção da maré. Os dados foram colocados em duas planilhas, uma para cada perfil, à sotamar e à barlamar do espigão.

Posteriormente, em gabinete, foram confeccionados dois perfis, um à sotamar e outro a barlamar do 2º píer, utilizando o programa Excel, com a correção do nível de maré. Sobre estes foram identificadas as subunidades praiais.

RESULTADOS

No perfil à sotamar, um poste no meio da Avenida Dante Micheline foi usado como ponto de referência fixo e o azimute do perfil foi de 20º. O ponto inicial deste foi no final do calçadão.

O máximo recuo foi levantado às 07h55min, com altura das ondas de 45 centímetros e período de 11 segundos. O tipo de arrebentação neste local é deslizante.

Através dos dados obtidos no levantamento topográfico construiu-se o seguinte perfil para sotamar do espigão. As feições praiais estão demonstradas no perfil (Fig. 2).

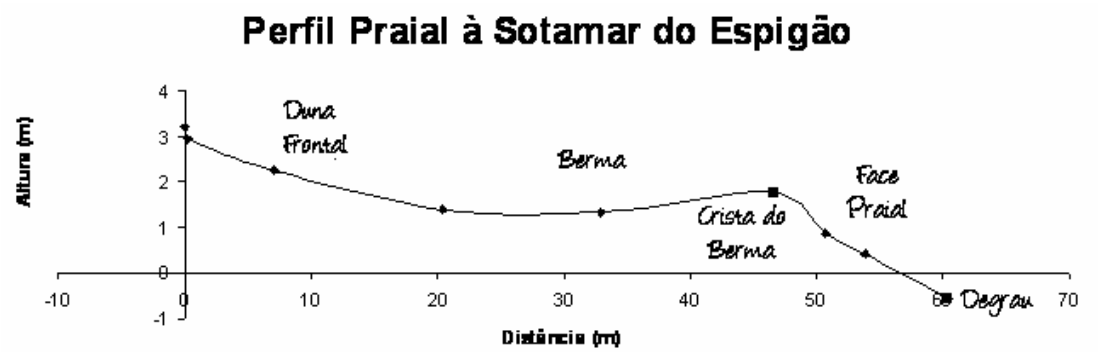


Fig. 2: Perfil praial à sotamar do 2º espigão e feições praiais associadas a ele.

No segundo perfil, à barlamar, o perfil começou a ser feito no meio do berma, pois o topo deste encontrava-se à uma altura bastante elevada. Como ponto de referência fixo utilizou-se um poste no meio da Avenida Dante Micheline. O azimute do perfil foi 10º. O ponto inicial deste foi no final da calçada provisória.

O máximo recuo foi levantado às 09h40min, com altura das ondas de 95 centímetros e período de 12 segundos. Mergulhante é o tipo de arrebentação deste local.

Através dos dados obtidos no levantamento topográfico construiu-se o seguinte perfil para barlamar do espigão. As feições praiais estão demonstradas no perfil (Fig. 3).

Neste local foram observados ainda empilhamento da água e cúspides.

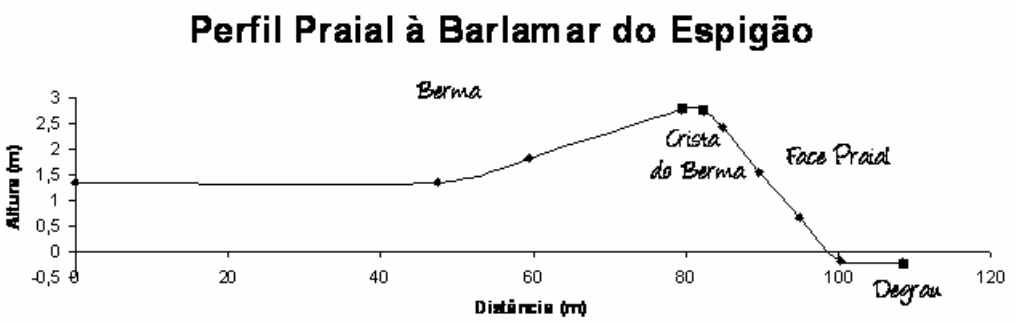


Fig. 3: Perfil praial à barlamar do 2º espigão e feições praiais associadas a ele.

DISCUSSÕES

Na Praia de Camburi ocorrerá uma acumulação de areia a barlamar em cada espigão, construindo assim uma ampla praia, porém irregular nesta região do espigão receptora da corrente (PRATA, 2005). Esta situação pode ser claramente observada nos perfis praiais contruídos para a Praia de Camburi. O perfil à sotamar (60 metros) se apresenta com uma distância entre o ponto inicial e o máximo recuo muito menor que o à barlamar (108 metros), mostrando uma tendência erosiva no primeiro e de acumulação no outro, devido à corrente litorânea. Esse processo, de acumulação ao sul e privação de alimentação de material sólido ao norte, é o responsável pela diferença da morfodinâmica da praia entre o barlamar e o sotamar do espigão. Além do mais, partindo do princípio de que ambos os perfis devem atingir a mesma cota junto à extremidade do espigão, é natural que o perfil à sotamar possua um gradiente mais suave do que o de barlamar. Com isso espera-se uma tipologia de praia com característica mais energética (refletiva) ao sul do píer do que ao norte (refletiva para intermediária).

Pôde ser visto também que na praia à barlamar houve um empilhamento de água devido à deriva litorânea, além da formação de cúspides pelas correntes de retorno. Á sotamar, foram observadas dunas frontais, resultado de trocas entre emerso e submerso em praias dissipativas, como já mostrado por Sabaini (2005).

CONCLUSÕES

Com este trabalho pode-se concluir que o 2º espigão da Praia de Camburi propõe privação de sedimento à sotamar com uma possível erosão e acumulação à barlamar, promovendo um conseqüente engordamento no local. Isto é devido ao transporte longitudinal, de sul para norte, existente em toda a extensão da praia, comprovado também por um empilhamento de água na praia ao sul do espigão.

Outra observação foi que com a difração e refração das ondas devido a construção do Porto de Tubarão, a Praia pode apresentar tipologias diferentes em sua extensão, como dissipativa à sotamar e refletiva para intermediária à barlamar.

REFERÊNCIAS

ALBINO, J.; OLIVEIRA, R. MAIA; L.P., NASCIMENTO, K.. 2001. ***Processos atuais de sedimentação marinha e praial do litoral de Vitória, ES.*** Relatório final da pesquisa Fundo de amparo à ciência e a tecnologia (FACITEC) – Prefeitura de Vitória, número 198.2506/2000.

PEDRUZZI, C. V.. 2005. ***Perfil Praial De Equilíbrio Da Praia De Camburi, Vitória – ES.*** Monografia de Graduação em Oceanografia – Departamento de Oceanografia e Ecologia. Universidade Federal do Espírito Santo.

PRATA, P.M.. 2005*.* ***Variação Textural Dos Sedimentos Da Praia De Camburi, Vitória – ES Após O Engordamento Artificial.*** Monografia de Graduação em Oceanografia – Departamento de Oceanografia e Ecologia. Universidade Federal do Espírito Santo.

SABAINI, R. S.. 2005. ***Morfodinâmica Praial, Segurança ao Banho e Perfil do Banhista da Praia de Camburi, Vitória-ES***. Monografia de Graduação em Oceanografia – Departamento de Oceanografia e Ecologia. Universidade Federal do Espírito Santo.

LEVANTAMENTO DOS CRUSTÁCEOS DA APA - TAMBABA, PARAÍBA, BRASIL

Lucena, R. A.[1]; Grangeiro, D. C.[1]; Rodrigues, F. M. A.[1]

[1] Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Departamento de Sistemática e Ecologia, Cidade Universitária - Campus I. 58038-382. João Pessoa, Paraíba, Brasil. E-mail: rudalucena15@gmail.com*; daniela.grangeiro@hotmail.com; fabiolla_alencar@hotmail.com*

RESUMO

Neste trabalho é apresentado o primeiro levantamento faunístico de crustáceos realizado na Área de Preservação Ambiental de Tambaba (APA Tambaba), localizada ao sul do litoral paraibano, entre os municípios do Conde, Alhandra e Pitimbu. As coletas foram feitas durante a vigência do Projeto Biota (Janeiro de 2007 à Abril de 2009), realizado no Laboratório de Invertebrados Paulo Young (LIPY) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Foram obtidas 39 espécies num total de 250 exemplares, o que corresponde a 33,05% do total de espécies coletadas para o litoral paraibano no Projeto. Entre as espécies encontradas destaca-se o "guaiamu" *Cardisoma guanhumi* da família Gecarcinidae que possui um importante valor comercial e está listada como uma espécie Sobreexplotada ou ameaçada de Sobreexplotação.

Palavras chave: fauna, Inventário, Sobreexplotada

INTRODUÇÃO

O estado da Paraíba, localizado entre 6º30'59,26"S a 7º35'32,28"S e 34º47'40,48"W e 34º47'40,48"W, possui uma extensão litorânea de 138 km, que se inicia na foz do rio Guajú, divisa com o Estado do Rio Grande do Norte, e termina na foz do rio Goiana, divisa com o Estado de Pernambuco (FELICIANO & MELO, 2003). É nesse contexto geográfico que está inserida a Área de Preservação Ambiental de Tambaba. Criada através do decreto estadual nº. 22.882/02, em 26 de março de 2002, e sob a gestão da Superintendência de Administração do Meio Ambiente do Estado da Paraíba, a APA Tambaba é uma unidade de conservação de uso sustentável, localizada na Microrregião do litoral sul da Paraíba e na Mesorregião da Mata Paraibana. Apresenta uma área de aproximadamente 11.500 hectares, delimitados pelo riacho Caboclo e os rios Bucatu, Graú e Macatu, entre os municípios de Conde, Alhandra e Pitimbú (Fig. 1). É na APA de Tambaba que estão inseridas as praias de Tabatinga, Coqueirinho e Tambaba, praias com grandes falésias vivas bordejando a sua faixa de areia, e protegidas por recifes de corais, além das praias do Graú e praia Bela.

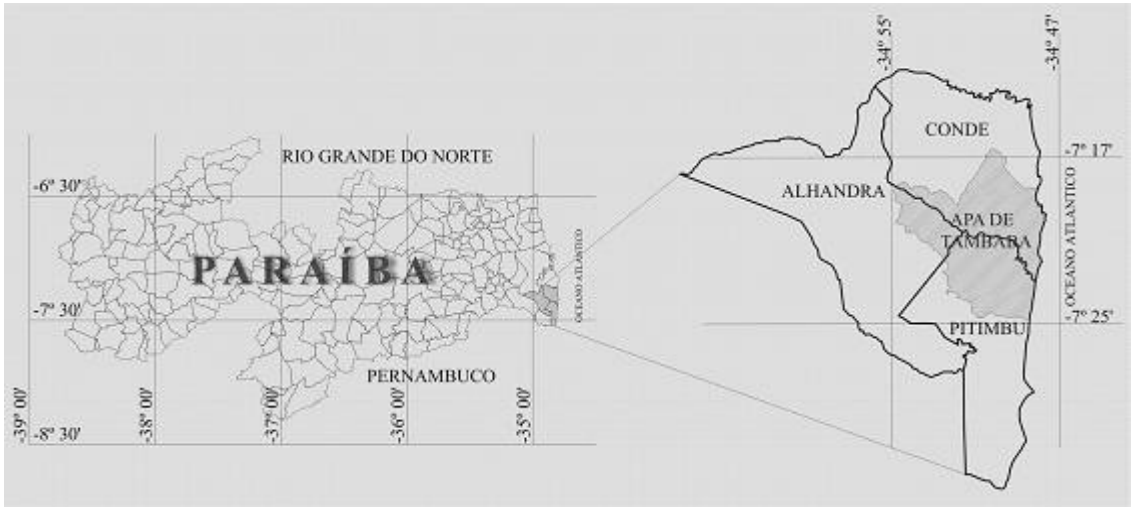


Figura 1. Localização da APA Tambaba. (Modificado de Meneses et al., 2006)

Os Crustáceos estão localizados na base da teia alimentar marinha, com uma grande variedade de pequenas espécies que contribuem para o tamanho, complexidade e funcionamento dos

ecossistemas tropicais (HENDRICKX 1995), além de terem um importante papel na economia humana servindo de base alimentar para inúmeras comunidades litorâneas.

Em função da escassez de estudos e de se tratar de uma Área de Preservação Ambiental, o objetivo deste trabalho é inventariar a fauna de macro crustáceos presentes na zona de mesolitoral das praias de Tabatinga, Coqueirinho e Tambaba, inseridas na APA Tambaba.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os animais foram capturados na faixa compreendida entre o meso e início do infralitoral, através de coletas manuais ou de mergulho em apnéia, durante as marés de baixas de sizígia (0,1 a 0,3 m). Visando ter acesso à maior diversidade de animais possíveis, foi utilizado o método aleatório (*ad libitum*), no qual se remove as rochas e se coleta os exemplares que se encontram sob e sobre elas, além daqueles que se encontram enterrados no sedimento e/ou entre as algas. As coletas foram realizadas entre os meses de Janeiro de 2007 à Abril de 2009, tempo de vigência do Projeto Biota que foi desenvolvido em todo o litoral paraibano. Os animais foram transportados até o laboratório em sacos plásticos contendo água do mar e colocados em aquários para diminuir o estresse proveniente da captura. Em seguida foi realizada a triagem separando os animais por classes, sendo anestesiados pelo frio ou por água do mar com cristais de mentol. Logo após, os animais foram fixados em formalina 4%, diluída em água do mar, e preservados em álcool 70%. Os crustáceos foram identificados utilizando-se os trabalhos de MELO (1996, 1999), MARTIN & DAVIS (2001) e nas chaves de KENSLEY & SCHOTTE (1989) e BUCKUP & BOND-BUCKUP (1999), e posteriormente foram depositados na Coleção de Invertebrados Paulo Young da Universidade Federal da Paraíba.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observada uma diversidade de espécimes nas três praias (Coqueirinho, Tabatinga e Tambaba), sendo a praia de Coqueirinho mais biodiversa, com 25 espécies registradas, algumas delas exclusivas, como *Neocallichirus branneri*, o Caridae *Alpheus nutingi*, o caranguejo *Microphrys interruptus*, e o Isopoda *Cirolana diminuta*, além dos gêneros *Portunus*, *Exhippolysmata* e *Stenothoe*. Na praia de Tambaba, com a segunda maior diversidade, com 20 espécies, obteve-se o registro único de *Clibanarius sclopetarius*. E na praia de Tabatinga, a menos diversa, com apenas 13 espécies.

Outro dado importante foi o registro, para Coqueirinho, do caranguejo de mangue *Cardisoma guanhumi* (Guaiamu), um caranguejo terrestre que possui hábitos noturnos (MELO, 1996) e distribuição circumequatorial (BURGGREN & McMAHON, 1988). Esse caranguejo da família Gecarcinidae é citado no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção como uma espécie Sobreexplotadas ou Ameaçadas de Sobreexplotação, de acordo com o anexo II da IN nº 05/04. Esse registro se faz importante já que, além de ser uma espécie já citada pelo Livro Vermelho, e por ter sido registrada apenas para uma praia inserida numa APA, é uma espécie de importante valor comercial, sendo assim, sua extinção pode acarretar, além de um possível desequilíbrio ecológico, problemas para o comércio local.

CONCLUSÕES

As praias que fazem parte da APA – Tambaba estão sendo cada vez mais procuradas, principalmente a partir da última década, em função de suas belezas naturais, e a conseqüência disso é o aumento da exploração dos recursos ali disponíveis, podendo acarretar em um posterior desequilíbrio ecológico. Nesse sentido cresce a importância do estudo da biodiversidade ali existente, para que se possa preservar local e fauna.

Constata-se a necessidade de realizar medidas para que se possa ter conhecimento da biodiversidade local, que, assim como em outras regiões, apresenta-se ameaçada. Biodiversidade essa composta por organismos marinhos e terrestres como peixes, algas, poliquetas, crustáceos, foco desse trabalho, e uma infinidade de grupos de animais e vegetais, que juntos possuem papel importante tanto ecologicamente, quanto comercialmente, e que, com o tempo podem acabar em vias de extinção, se não preservados adequadamente.

REFERÊNCIAS

BUCKUO, L. & BOND-BUCKUP, G. 1999. Os Crustáceos do Rio Grande do Sul, ***Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul***, UFRGS, 502pp.

BURGGREN W.W. & McMAHON, B. R. 1988. Biology of the land crabs. ***United States Press. of America***, 479pp.

FELICIANO, M.L.M. & MELO, R.B. 2003. Atlas do Estado da Paraíba – Informação para gestão de Patrimônio Natural. 1º Ed. ***SEPLAN/IDENE***, João Pessoa, 58pp.

HENDRICKX, M.E. 1995. Checklist of brachyuran crabs (Crustacea: Decapoda) from the eastern tropical Pacific. ***Royal Belgium Institute of Natural Sciences***, Belgique, 65pp.

HILL, K. "*Cardisoma guanhumi*". 2001. Disponível em: <http://www.sms.si.edu/IRLSpec/Cardis_guanhu.htm.>. Acesso em: 13 de fevereiro de 2010.

KENSLEY, B. & SCHOTTE, M. 1989. Guide to the marine Isopod Crustaceans of the Caribbean, ***Smithsonian Institution Press*****,** Washington D.C, London, 308pp.

LIMA, J.D.M. 2002. Morfogênese da dinâmica costeira entre o estuário dos Rios Mamanguape e Camaratuba. ***Monografia***. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa – Paraíba. 46pp.

MARTIN, J.W. & DAVIS, G.E. 2001. An Updated Classification of the Recent Crustacea. ***Museum History Natural of Los Angeles***, Science Series, Los Angeles, 39pp.

MELO, G.A.S. 1996. Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro. ***Editora Pêiade***, São Paulo, 604pp.

MELO, G.A.S. 1999. Manual de identificação dos Crustacea Decapoda do litoral brasileiro:

Anomura, Thalassinidea, Palinuridea, Astacidea. ***Editora Pêiade***, São Paulo. 551pp.

MENESES, L. F.; PEDROSA, E. C. T. & SILVA NETO, V. M. 2006. Uso da cartografia digital na verificação de plantas de loteamentos: estudo de caso da APA Tambaba/PB. ***Anais – III Simpósio Regional de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto Aracaju/SE***, 6pp.

ESTUDO POR SATÉLITE DA INFLUÊNCIA DA RESSURGÊNCIA SOBRE A ABUNDÂNCIA FITOPLANCTÔNICA NO LITORAL NORTE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Zoffoli, M. L.[1,2]; Kampel, M.[3]; Coutinho, R.[1,2]

[1] *Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira, Rua Kyoto, 253, Arraial do Cabo, RJ, mlzoffoli@gmail.com*
[2] *Universidade Federal Fluminense,* Outeiro São João Batista, s/nº*, Niterói, RJ*
[3] *Instituo Nacional de Pesquisas Espaciais, Av. dos Astronautas, 1758, São José dos Campos, SP*

RESUMO

O objetivo deste estudo foi analisar em meso-escala a influência da dinâmica ressurgência-subsidência sobre a biomassa fitoplanctônica do litoral do Estado do Rio de Janeiro, indexada pela concentração de clorofila-*a*, a partir de dados orbitais do sensor SeaWiFS. Uma série temporal de imagens entre 1999-2004 foi agrupada em dois periodos de ressurgencia e subsidencia. Seis tipos de águas em termos da abundância fitoplanctônica foram encontradas na área de estudo, ao longo de um gradiente de produtividade, associado com o grau de eutrofização do ambiente e distância da costa. Duas regiões distintas com comportamentos diferentes foram identificadas nesta análise, separadas fisicamente pela península do Cabo Frio (CF), onde a linha de costa muda sua configuração de L-O (a oeste de CF) para N-S (a norte de CF). Durante o período de ressurgência observou-se um aumento relativo da biomassa fitoplanctônica em relação ao período de subsidência.

Palavras chave: clorofila-*a*, ressurgência, sensoriamento remoto, cor do oceano.

INTRODUÇÃO

O fenômeno da ressurgência é caracterizado pelo afloramento de águas sub-superficias, relativamente mais frias e ricas em nutrientes, em determinadas regiões dos oceanos. Na costa brasileira é conhecida a ressurgência costeira de Cabo Frio, a qual é marcadamente sazonal, ocorrendo com maior freqüência na primavera-verão (Valentin, 1984) A massa de água que aflora nas proximidades da costa é a Água Central do Atlântico Sul (ACAS) (temperatura <20°C e salinidade <36,4; Miranda, 1982). Esta massa de água possui altas concentrações de NO_3 e PO_4 que suportam uma alta biomassa fitoplanctônica (Gonzalez-Rodriguez *et al*, 1992). Os *blooms* de fitoplâncton ocorrem geralmente depois de 3 ou 4 dias com ventos do setor E-NE de alta intensidade (Valentin *et al*, 1990). Quando a direção do vento muda ou sua velocidade diminui, são geradas condições de subsidência onde as concentrações de nutrientes e clorofila diminuem gradativamente (Rodriguez-Gonzalez *et al*,1992).

O sensoriamento remoto a nível orbital tem provido informações sistemáticas e consistentes da concentração de pigmentos fotossintéticos presentes nas águas superficiais do oceano, o que tem constituído uma ferramenta valiosa em estudos oceanográficos e ecológicos. Desta forma, os dados provenientes de satélite permitem capturar a rápida variabilidade da biomassa fitoplanctônica, tanto temporal quanto espacialmente.

O objetivo deste trabalho foi analisar a influência da dinâmica ressurgência-subsidência sobre a biomassa fitoplanctônica no litoral do estado do Rio de Janeiro, indexada pela concentração de clorofila-*a* estimada a partir de dados orbitais do sensor *Sea-viewing Wide Field of View Sensor* (SeaWiFS), no período entre 1999-2004.

MATERIAIS E MÉTODOS

Utilizaram-se imagens SeaWiFS no período 1999 a 2004, com resolução espacial nominal de 1km, obtidas do portal da NASA (http://oceancolor.gsfc.nasa.gov/). As concentraçoes de clorofila-*a* foram calculadas pelo algoritmo padrão da NASA *Ocean Color 4 bands*, versão 4 (O'Reilley *et al*, 2000) e as áreas continentais foram mascaradas. Uma área de interesse (43°30´-39°40´O; 22°- 23°37´S) foi recortada das imagens (Fig. 1) e agrupadas em dois períodos: (i) ressurgência - julho a dezembro e (ii) subsidência – janeiro a junho, totalizando 188 imagens. Foi aplicada uma classificação não supervisionada ISODATA (*Iterative Self-Organizing Data Analysis Techniques*) nas imagens de cada período, em

ambiente ERDAS IMAGINE 8.7. Consideraram-se inicialmente, 10 classes de padrões de biomassa fitoplancônica definidas sobre a diagonal principal da imagem, um limiar de convergência igual a 0,95 e 10 iterações como máximo. As classes resultantes foram associadas com regiões de diferentes concentrações de biomassa fitoplanctônica.

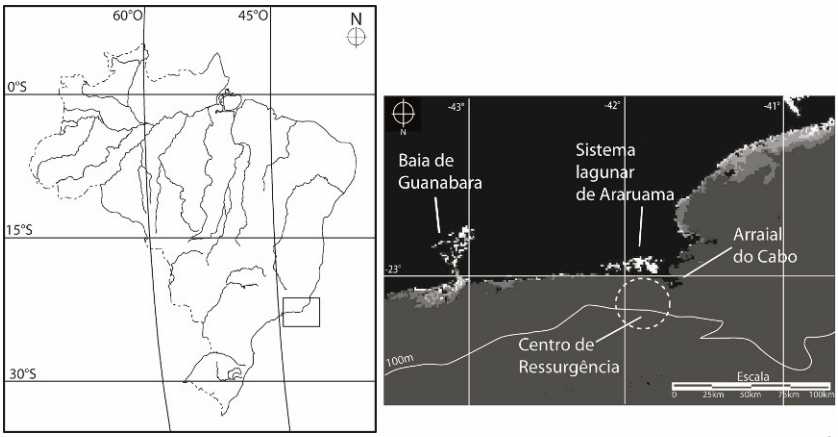


Figura 1 - Área de estudo no litoral norte do Estado do Rio de Janeiro, Brazil. O círculo branco (detalhe a dir.) representa o local sugerido como núcleo da ressurgência costeira (ver texto).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Seis tipos de águas em termos da abundância fitoplanctônica foram obtidas pela classificação digital ao longo de um gradiente de produtividade que pode ser associado com a disponibilidade de nutrientes (Tab. 1). As maiores concentrações não superaram 14,13mg m^{-3}, ficando restritas às águas provenientes da Baia de Guanabara e sua conexão com o oceano e às águas da Lagoa de Araruama. Sem considerar estas regiões eutróficas, os valores de clorofila atingiram um valor médio máximo de 6,15mg m^{-3} que coincidiram com o valor mais alto encontrado na região de Cabo Frio durante um *bloom* fitoplanctônico (Rodriguez-Gonzalez *et al,* 1992). A distribuição da biomassa fitoplanctônica em ambos os períodos apresentou um gradiente perpendicular à costa, crescente em direção à costa (Fig. 2).

Tabela 1: Classes de produtividade associadas a valores médios de clorofila (mg m^{-3}) obtidos das imagens SeaWiFS.

0,27	Produtividade mínima em áreas mais profundas associadas com águas oligotróficas
0,87	Baixa produtividade distribuída ao longo de toda a faixa costeira da área de estudo
2,10	Produtividade moderada compreendendo uma faixa estreita adjacente à baixa produtividade ao longo de toda a área de estudo
3,86	Produtividade intermediária restrita a duas manchas costeiras sendo uma ao norte e outra ao sul da entrada da Baía de Guanabara
6,15	Alta produtividade melhor representada em faixa estreita ao norte da área de estudo e em menor extensão espacial ao sul
14,13	Produtividade máxima associada as águas eutróficas da Baía de Guanabara e à Lagoa de Araruama

Ao analisar a variabilidade espaço-temporal da biomassa fitoplanctônica, dois padrões diferenciados foram identificados, um ao norte e outro ao sul de Cabo Frio. Ë justamente neste ponto onde a costa muda sua configuração de L-O a sul, para N-S a norte. Em período de subsidência, a região a sul fica mais produtiva do que a região a norte. Este padrão é invertido em época de ressurgência. Neste período a região a sul apresenta concentrações altas restritas apenas à entrada da Baía de Guanabara.

Em termos oceanográficos, a mudança na orientação da linha de costa provoca mudanças nas condições abióticas que influenciam os ecossistemas a norte e a sul de Cabo Frio. Quando o vento é predominante do setor E-NE, típico de períodos de ressurgência, a biomassa fitoplanctônica é transportada em direção O-SO, mas a península de Cabo Frio atua como uma barreira para sua dispersão. Desta forma, a norte de Cabo Frio em período de ressurgência ocorreria uma maior concentração de clorofila. Por outro lado, quando os ventos de S-SO associados ao período de subsidência são mais freqüentes, ocorre um acúmulo de biomassa ao sul de Cabo Frio.

O núcleo da ressurgência costeira foi identificado a oeste de Cabo Frio associado a uma área relativamente restrita (ver p.ex. Rodrigues, 1977). Comparando os dois períodos, durante a ressurgência pode-se observar um aumento da biomassa fitoplanctônica em meso-escala. A ressurgência de ACAS pode ficar limitada a uma pequena área, mas a pluma associada a ressurgência, com incremento de clorofila, é posteriormenter dispersada a grandes distâncias dentro da região costeira do estado do Rio de Janeiro.

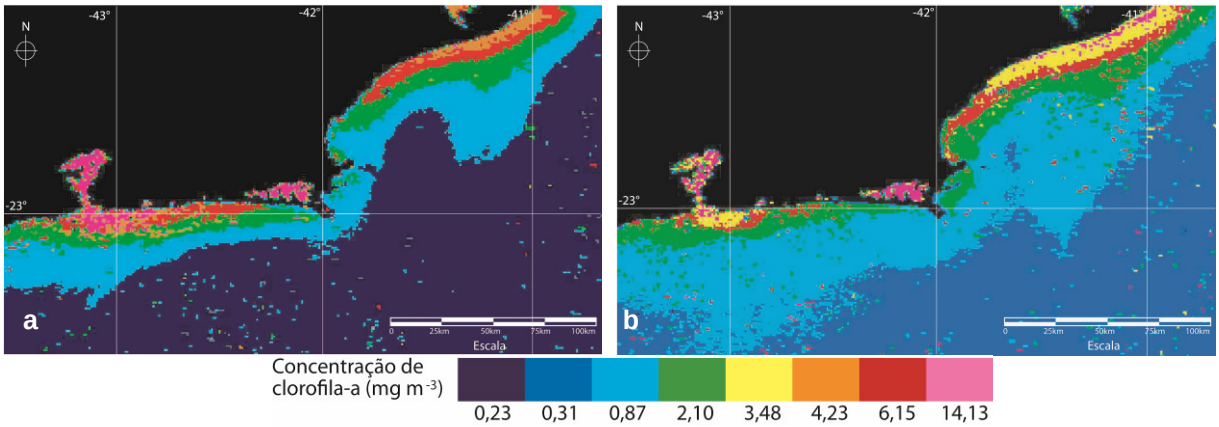


Figura 2: Mapas de classes de clorofila-*a* resultantes da classificação digital aplicada a uma série temporal de imagens SeaWifs (1999-2004), agrupadas em dois períodos temporais: (a) Ressurgência (Jul-Dez); (b) Subsidência (Jan-Jun).

CONCLUSÕES

Análises em meso-escala dos campos superficias estimados por satélite permitiram diferenciar duas províncias no litoral do Estado do Rio de Janeiro: uma ao norte e outra ao sul de Cabo Frio. Estas regiões apresentaram diferentes comportamentos em relação a períodos de ressurgência ou subsidência, evidenciados pela variação nos valores de clorofila-*a*. As diferenças observadas podem ser associadas a distintas condições hidrodinâmicas e topográficas. As discrepâncias entre a área identificada como do núcleo de ressurgencia e a região com aumento da produtividade podem ser potencialmente explicadas por um afloramento em escala local e relativamente lento em contraste com uma dispersão relativamente mais rápida em superfície influenciando uma área geográfica maior.

REFERÊNCIAS

MIRANDA, L.B. 1982. Propriedades e variáveis físicas das águas da plataforma continental e da região oceâncica adjacente: Cabo de São Tomé (RJ) à Ilha de São Sebastião (SP). 194p. USP. ***Tese de Livre Docência – Inst. Oceanográfico, SP.***

O'REILLEY JE, MARITORENA S, O'BRIEN MC, SIEGEL DA, TOOLE D, MENZIES D, SMITH RC, MUELLER JL, MITCHELL BG, KAHRU M, CHAVEZ RP, STRUTTON P, COTA GF, HOOKER SB, MCCLAIN CR, CARDER KL, MUELLER-KARGER F, HARDING L, MAGNUSION A, PHYNNEY D, MOORE GF, AIKEN J, ARRIGO KR, LETELIER R, CULVER M. 2000. SeaWiFS Postlaunch Calibration and Validation Analyses, Part 3, Volume 11. In: S. B. Hooker e E. R. Firestone (ed). **NASA Tech. Memo. 2000-2206892**. **Greenbelt, Md, NASA Goddard Space Flight Center**.

RODRIGUES, R. F. 1977. Evolução da massa d'água durante a ressurgência em Cabo Frio. ***IPqM***, p.1-31

RODRIGUEZ-GONZALEZ, E.; VALENTIN, J.L.; ANDRÉ, D.L.; JACOB, S.A. 1992. Upwelling and downwelling at Cabo Frio (Brazil): Comparison of biomass and primary production responses. ***J Plankton Res***, 14: 289-306

VALENTIN JL. 1984. Analyse des parameters hydrobiologiques dans la remontée de Cabo Frio (Brésil). **Mar Biol**, 82: 259-276.

VALENTIN, J.L.; COUTINHO, R. 1990. Modelling maximum chlorophyll in the Cabo Frio (Brazil) upwelling: a preliminary approach. ***Ecol Model***, 52:103-113

A REDE DE MODELAGEM E OBSERVAÇÃO OCEANOGRÁFICA (REMO): RESULTADO PRELIMINAR DE ASSIMILAÇÃO DE DADOS ALTIMÉTRICOS NO HYCOM SOBRE O OCEANO ATLÂNTICO

Tanajura, C. A. S.[1,2]; Ramos da Silva, R.[2]; Ruggiero, G.[3]; Belyaev, K.[2]; Einsiedler, J.[2]; Daher, V. B.[4]; Paiva, A. M.[5]; Parkinson Martins, R.[6]; Lima, J. A. M.[6]

[1]Dep. de Física da Terra e do Meio Ambiente, Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia, Campus de Ondina, Travessa Barão de Jeremoabo s/n, Ondina, Salvador, 40170-280, cast@ufba.br.
[2]Centro de Pesquisa em Geofísica e Geologia, Universidade Federal da Bahia.
[3]Universidade Federal do Rio Grande.
[4]Dep; de Meteorologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
[5]Coordenação dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
[6]Centro e Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello, Petrobras.

RESUMO

A Rede de Modelagem e Observação Oceanográfica (REMO) é uma das redes temáticas de pesquisa financiadas pela Petrobras e ANP. Ela é composta por grupos do CENPES-Petrobras, COPPE-UFRJ, CHM, FURG, IEAPM, UFBA e USP. Os objetivos da REMO são a realização de pesquisa de processos físicos com modelos oceânicos e observações e construção de um sistema operacional de previsão numérica oceânica no Centro de Hidrografia da Marinha do Brasil (CHM). As pesquisas e previsões enfocam o Oceano Atlântico Sul e a região ao largo da costa do Brasil. Nesse trabalho, a ênfase é em um resultado preliminar de assimilação de dados (AD) com o modelo oceânico HYCOM, o método de interpolação estatística e dados de anomalia da altura da superfície do mar (AASM) obtida por satélites. Os resultados demonstram que a AD corrige a solução do modelo na direção das observações e qualifica a metodologia empregada. Esse resultado complementa outros trabalhos em andamento em AD com o filtro de Kalman por conjuntos e versões desse filtro visando a assimilação multivariada com AASM e a produção de condições iniciais para previsão.

Palavras chave: Previsão numérica oceânica operacional, Métodos de assimilação de dados.

INTRODUÇÃO

A Rede de Modelagem e Observação Oceanográfica (REMO) é composta por grupos de pesquisadores do Centro de Hidrografia da Marinha do Brasil (CHM), Centro e Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello, Petrobras (CENPES), Insituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira da Marinha do Brasil (IEAPM), Universidade Federal da Bahia (UFBA), Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE-UFRJ), Universidade de São Paulo (USP). Ela é finaciada pela Petrobras e Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). Seus objetivos gerais são a realização de pesquisa em oceanografia física e a implementação de um sistema de previsão numérica oceânica operacional com assimilação de dados no CHM sobre o Oceano Atlântico, com ênfase na região da plataforma continental e talude ao largo da costa brasileira.

Os modelos que estão sendo investigados são o Hybrid Coordinate Ocean Model (HYCOM) (Bleck 2006), o Regional Ocean Modelling System (ROMS) e o Princeton Ocean Model (POM). O HYCOM está sendo integrado diariamente em regime pré-operacional no CHM, UFBA e na USP. O ROMS também se encontra em regime pré-operacional na UFBA. O modelo é forçado hoje com previsões de vento, temperatura, umidade relativa, fluxos de radiação e calor, precipitação e evaporação do Global Forecast System (GFS) do National Centres for Environmental Prediction (NCEP), EUA. Em breve algumas previsões serão realizadas com o produtos atmosféricos do prórpio CHM.O POM, que recebeu minucioso ajuste de seu código, está em fase final de testes. Os prognósticos estão sendo realizados diariamente com o HYCOM e o ROMS para uma janela de tempo uma semana e gradativamente serão oferecidos com acesso público pela internet através da página www.rederemo.org, ainda em construção. As previsões visam prover informações para a melhoria da qualidade em serviços associados a segurança da navegação, atividades militares, exploração e produção de petróleo e gás na plataforma continental do Brasil, mitigação de acidentes ambientais, salvamento, esporte, turismo e outros. Dentre os produtos de previsão estão: correntes oceânicas na superfície, temperatura da superfície do mar (TSM), altura da

superfície do mar (AASM), espessura da camada da mistura e cortes verticais de velocidade e temperatura com a longitude ou latitude. Além disso, ao longo do tempo serão também oferecidos resultados de simulações interanuais forçadas com reanálises do NCEP.

Para a assimilação de dados (AD), componente fundamental de qualquer sistema previsor dos oceanos e da atmosfera, estão sendo investigados os métodos de interpolação estatística (OI) (Daley 1991), filtro de Kalman por conjuntos (EnKF) (Evensen 2003), filtro de Kalman por conjuntos local transformado (LETKF) (Ott et al. 2004) e uma versão do filtro de Kalman baseada na equação de Fokker-Planck e na teoria de processos estocásticos difusivos (FP) (Tanajura e Belyaev 2009). A análise objetiva, produto da AD, é usada para diversos fins: (i) na previsão, como condição inicial dos modelos previsores; (ii) em estudos diagnósticos; (iii) e no complemento aos sistemas de monitoramento (Daley 1991). Os métodos de AD mencionados estão sendo realizados de diferentes formas, com detalhes de implementação que só podem ser minucisamente descritos em relatórios técnicos ou publicações específicas. Por exemplo, dados de ARGO, PIRATA, XBTs e CTDs no HYCOM estão sendo realizados com o EnKF, LETKF e o FP após os dados serem tratados por um sistema de controle de qualidade de dados.

No presente trabalho são apresentados resultados de um experimento preliminar de assimilação com o HYCOM e OI foi para assimilar dados de anomalia da altura da superfície do mar (AASM) obtidos através dos satélites Jason-1 e Jason-2.

MATERIAIS E MÉTODOS

Após diversos testes, foram adotadas três grades do HYCOM que se encontram em regime pré-operacional no CHM, UFBA e USP. Uma grade toma todo o Atlântico e Caribe e Golfo do México com resolução de 1/4^o e 21 camadas verticais cobrindo a região 78^{o}S-50^{o}N, 100^{o}W-20^{o}E com 480 pontos na direção zonal e 760 pontos na direçao meridional. A outra grade foi construída para servir à METAREA V e cobre a região de 45^{o}S-10^{o}N, 45^{o}S-10^{o}N com 601 pontos na direção zonal e 733 pontos na direçao meridional. Uma terceira grade com resolução de 1/24^o enfoca a região da plataforma próximo a costa sudeste do Brasil. No presente trabalho, apenas resultados com as grades de 1/4^o e 1/12^o serão apresentados. Dois experimentos foram realizados.

Aqui, é descrito um experimento de AD para a grade de 1/12^o aninhada na grade de 1/4^o. O modelo foi integrado por 20 anos a partir do repouso e estrutura termohalina climatológica forçado por campos de momentum, fluxos de calor, radiação de onda-curta e onda-longa e salinidade climatológicos. Depois, foi forçado por reanálises do NCEP de janeiro 1998 a junho de 2009 com condições de contorno do 1/4^o. A partir de 1 de julho o modelo sofreu assimilação diária de dados de AASM com o método OI usando como campo de chute inicial uma saida instantânea do modelo. Os dados assimilados foram provenientes do Jason-1 e Jason-2. Os dados diários cobriam na verdade uma janela de tempo de 3 dias centrada no instante da assimilação em 00 UTC em cada dia. Essa estratégia visa aumentar a cobertura espacial de dados de altimetria e é bem menor que o tempo de permanência médio das anomalias de AASM no Atlântico.

O método OI utilizou as equações

$$X_a = X + K(Y - HX)\,. \qquad \text{e} \qquad K = BH'(HBH' + R)^{-1}\ ,$$

onde X_a representa a análise de AASM, X a AASM modelo – dada pela altura da superfície do mar (ASM) instantânea do modelo menos a ASM média do modelo –, K é a matriz de ganho, Y o vetor de observações, H o operador de observação, B a matriz de covariância dos erros do modelo e R a matriz de covariância dos erros da observação. R foi assumida com diagonal com um erro de 0,02 m. B foi parametrizada em função do desvio padrão da rodada data de 1998 a 2008 e em função do inverso do quadrado da distância entre os pontos de grade com o objetivo de localizar a covariância.

Após a obtenção da análise de AASM, esta é somada a ASM média do modelo e o método de Cooper e Haines (1996) é empregado para passar a informação da superfície para as camadas ispocinais. Com a reestruturação das camadas isopicnais, um novo arquivo de reinicialização do modelo em 00 UTC é preparado para prosseguimento da integração por mais um dia até o final de outubro de 2009. Um experimento de controle, sem assimilação foi também realizado.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados do experimento demonstram que a metodologia foi eficaz na assimilação dos dados de AASM. No primeiro passo de assimilação, a correção do modelo foi produzida somente ao longo da trajetória dos satélites (figura não mostrada). No final do experimento, em 29 outubro de 2009, as correções diárias permearam todo o domínio do modelo e um novo campo de ASM foi produzido (Fig. 1). A rodada com AD ficou bem mais próxima que a rodada de controle em relação às análises do Mercator-Ocean [www.mercator-ocean.fr] e do sistema global HYCOM+NCODA no Naval Research Laboratory [www.hycom.org].

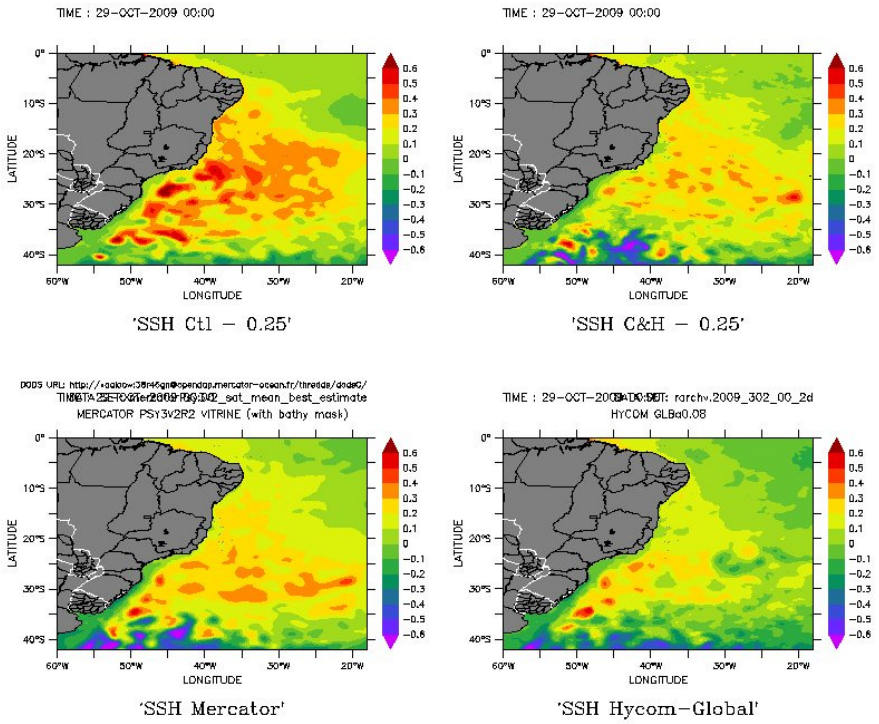


Figura 1. Campos de ASM (*m*) obtidas pelo HYCOM com a integração de controle (topo a esquerda), com assimilação de AASM (topo a direita) comparadas com campos de ASM do Mercator (embaixo a esquerda) e da análise HYCOM-Global (embaixo a direita).

CONCLUSÕES

A principal conclusão obtida com os resultados é que a metodologia de assimilação de dados altimétricos empregada funcionou adequadamente e que pode ser aplicada separada ou conjuntamente com outros métodos de assimilação para produção da condição inicial do para previsões com o HYCOM. Esse trabalho cumpre uma importante etapa da REMO na produção de um sistema de previsão numérica oceânica operacional e complementa esforços em andamento com outras metodologias de assimilação de dados de ARGO e PIRATA.

REFERÊNCIAS

BLECK, R. 2006. On the use of hybrid vertical coordinates in ocean circulation modeling. In: Ocean Weather Forecasting: ***An Integrated View of Oceanography***, Chassignet, E.P., and J. Verron (Eds.), Springer, 109-126.

CHASSIGNET, E., and co-authors, 2007. The HYCOM (HYbrid Coordinate Ocean Model) data assimilative system. ***J. Mar. Sys***., 65, 60-83.

DALEY, R., 1991. ***Atmospheric data analysis***. Cambridge University Press, 457 pp

EVESEN, G. 2003. The ensemble Kalman filter: Theoretical formulation and practical implementation. ***Ocean Dyn.***, 53, 343-367.

OTT, E., and co-authors, 2004: Local Ensemble Kalman Filtering, ***Tellus***, 56A, 415-428.

TANAJURA, C.A.S.; BELYAEV, K., 2009: A sequential data assimilation method based on the properties of diffusion-type process. ***Appl. Math. Model***., 33, 2165-2174.

VARIAÇÃO ESPACIAL DE PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS EM UMA LAGOA RASA TROPICAL

Rabelo, R. K.[1]; Léllis, F.S.[2]; Barroso, G. F.[3]

[1,2 e 3] Departamento de Oceanografia e Ecologia. Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo, 29075-910 Brasil [1]rodrigoklumb@gmail.com

RESUMO

As lagoas rasas tropicais são corpos aquáticos sensíveis ao aporte de nutrientes, devido à resuspensão do sedimento apresentando geralmente estratificações térmicas não persistentes e nem duradouras, sendo formadas e desfeitas várias vezes no ano. Este teve por objetivo analisar a variação espacial de parâmetros físico-químicos de uma lagoa rasa tropical como subsídio a consolidação do conhecimento teórico ministrado em disciplina de graduação. Foram distribuídas aleatoriamente 11 estações de amostragem por toda a lagoa. Em cada estação determinou-se a temperatura, pH, pHmV, potencial de oxi-redução (ORP), condutividade, turbidez (NTU), oxigênio dissolvido, porcentagem de saturação do oxigênio, sólidos totais dissolvidos e salinidade; na superfície e a cada 0,5m de profundidade. A compreensão da dinâmica dos parâmetros limnológicos em um corpo lacustre constitui conhecimento essencial para a formação acadêmica do profissional oceanógrafo.

Palavras chave: Introdução a limnologia, graduação em oceanografia, parâmetros limnológicos

INTRODUÇÃO

As lagoas rasas tropicais são as mais sensíveis ao aporte de nutrientes, pois a interação sedimento-água forçada pela ação dos ventos frequentemente permite que ocorra a resuspensão do sedimento e liberação dos nutrientes remineralizados para a coluna d'água, onde em decorrência da disponibilidade de luz, ocorrem elevadas taxas de produtividade primária e secundária. Esses corpos aquáticos geralmente apresentam estratificações térmicas não persistentes nem duradouras, sendo formadas e desfeitas várias vezes no ano. Essas lagoas possuem circulações diárias devido ao resfriamento da coluna d'água durante a noite e a pouca profundidade que facilita sua homeotermia (ESTEVES, 1998). LEWIS (1983) classifica este tipo de padrão como polimítico descontínuo e acrescenta que lagoas rasas polimíticas geralmente apresentam hipersaturações diurnas de oxigênio dissolvido, elevada interação entre o sedimento e a coluna d'água e alta susceptibilidade à ação dos ventos. Para o manejo sustentável dos ecossistemas lacustres é de vital importância a compreensão dos parâmetros físico-químicos e suas correlações limnológicas. Dentre os parâmetros físico-químicos mais importantes pode-se destacar a temperatura, o pH, a alcalinidade, a condutividade elétrica, a concentração de oxigênio dissolvido bem como o percentual de saturação do mesmo, a salinidade, a turbidez e os sólidos totais dissolvidos.

Portanto, este estudo teve por objetivo analisar a variação espacial de parâmetros físico-químicos na lagoa do campus Alaor de Queiroz (UFES) como subsídio a consolidação do conhecimento teórico ministrado na disciplina Introdução a Limnologia pertencente à grade curricular do curso de graduação em Oceanografia da Universidade Federal do Espírito Santo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Com o auxílio do software ArcGis 9.3® (ESRI), foram distribuídos aleatoriamente 11 estações de amostragem por toda a lagoa. Foi realizada uma única campanha em cada uma das estações, no dia 26/11/2009. Cada amostragem consistiu na determinação da temperatura, pH, pHmV, potencial de oxi-redução (ORP), condutividade, turbidez (NTU), oxigênio dissolvido, porcentagem de saturação do oxigênio, sólidos totais dissolvidos e salinidade; na superfície e a cada 0,5m de profundidade. O equipamento utilizado para tanto foi o multiparâmetro Horiba U-52®. Em cada estação de amostragem, foi medida ainda a transparência da água com utilização de disco de Secchi e a profundidade com utilização de um profundímetro da SpeedTech®.

A bordo de uma pequena embarcação, a primeira amostra (correspondente a estação 1) ocorreu às 13:10, e a última (estação 11) ocorreu às 14:33. O horário de amostragem em cada estação é exposto na Tab. 1.

Tabela 1: Horário de amostragem de cada estação.

Estação	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Hora	13:10	13:20	13:32	13:40	13:51	13:57	14:06	14:13	14:17	14:26	14:33

Por conta de limitações técnicas, entretanto, os parâmetros foram medidos apenas a cada 0,5 m de profundidade, o que para uma lagoa rasa é um intervalo bastante longo (basta observar que a profundidade máxima verificada em campo correspondeu a 0,8m), possibilitando no máximo duas amostras ao longo da coluna d'água de cada estação. As condições meteorológicas de vento, temperatura atmosférica e radiação solar foram coletadas no site do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Conforme explicitado no site, os dados são medidos por meio da Estação de Superfície Automática A-612 (unidade Vitória, ES), localizada 20 km ao sul da área de estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

No dia 26/11/2009 a temperatura média do ar variou de 30,4, das 13:00 às 14:00, até 31,2°C, das 14:00 às 15:00. A radiação solar variou de 2536 kJ/m² até 3181 kJ/m² para o mesmo intervalo de tempo. (INMET, 2009). O vento das 13:00 às 14:00 era de 2m/s, de Noroeste (357°), com rajadas de 7,2m/s. Das 14:00 às 15:00 a direção do vento mudou para Nordeste (24°) e sua velocidade passou a ser de 3,1m/s, com rajadas de 8,1m/s. (INMET, 2009). Assim sendo, as amostras coletas nas estações de 1 a 6 correspondem a uma situação de vento Noroeste, mudando gradativamente sua direção para Nordeste, com velocidades de 2m/s, temperatura média do ar de 30,4°C e radiação solar de 2536 kJ/m². Já as amostram de 7 a 11 foram coletadas num horário de ventos de Nordeste de 3,1m/s, temperatura média do ar de 31,2°C e radiação solar de 3181 kJ/m². Os valores de temperatura na superfície d'água a partir da estação 7 são maiores, como pode ser observado na Fig. 1. Provavelmente, esta elevação da temperatura está relacionada ao aumento da radiação luminosa a partir das 14 horas, que passou de 2536 kJ/m² para 3181 kJ/m².

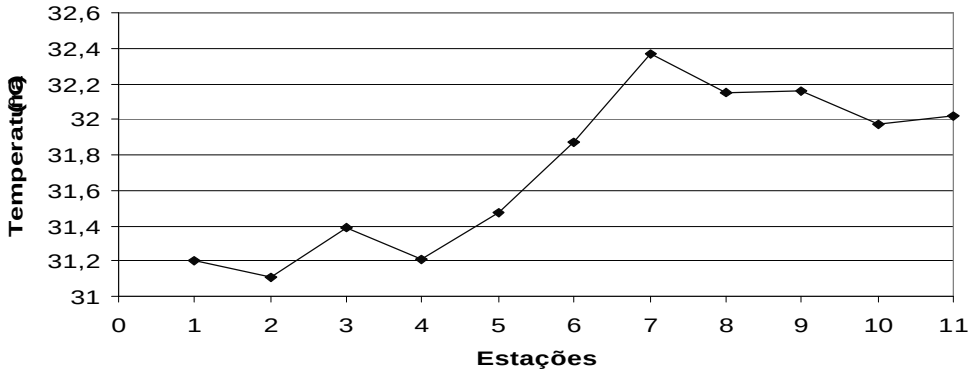


Figura 1: Variação da temperatura superficial da água nas estações amostrais.

Considerando a coluna d'água, as máximas diferenças de temperatura entre a superfície e o fundo ocorreram nas estações 5 e 6, o que era de se esperar já que as duas correspondem às maiores profundidades amostradas: 0,8m e 0,7m, respectivamente.

Entretanto, trata-se de uma diferença de temperatura de apenas 0,56°C. A diferença entre a temperatura mínima e máxima na superfície ao longo da lagoa foi de 1,26°C e deve estar mais relacionada à variação temporal da radiação solar e temperatura do ar do que com a morfometria da lagoa. A partir dessas observações, pode-se inferir certa homogeneidade térmica na lagoa, possivelmente facilitada pela fricção do vento e baixa profundidade. O oxigênio dissolvido apresentou valores superiores a 8 mg/L em todas as estações de amostragem, o que é um valor satisfatório já que representa mais do que o dobro do valor considerado crítico para a sobrevivência da maioria das espécies de peixes: 4mg/L (WETZEL,

1981). As porcentagens de saturação do oxigênio dissolvido atingiram valores superiores a 140% em algumas áreas. Isso pode estar relacionado com a presença de considerável biomassa fitoplanctônica. Houve diferenças nas concentrações de oxigênio dissolvido entre a superfície e o fundo, especialmente nas estações 9 e 11, cujas variações foram de 1,56mg/L e 2,08mg/L, respectivamente. Estas diferenças se devem às trocas gasosas presentes da interface ar/água na superfície e ao consumo de oxigênio por organismos mais ao fundo. Contudo, a concentração de oxigênio no fundo não mostrou condições hipóxicas, caracterizadas por concentrações abaixo de 2mg/L. A menor concentração de oxigênio verificada no fundo foi de 8,43mg/L, na estação 7. A mesma estação apresentou a menor porcentagem de saturação de oxigênio no fundo. Isso deve estar relacionado as maiores temperaturas obtidas na superfície d'água nesta área como também ao fato dessa estação estar localizada numa região litorânea, de notável desenvolvimento de macrófitas . A morte dessas plantas gera decomposição no fundo, o que pode explicar as menores concentrações de oxigênio dissolvido e porcentagem de saturação do gás. De forma geral, as estações que apresentaram menores concentrações de oxigênio dissolvido apresentaram maiores temperaturas. Elevados valores de turbidez foram observados em toda a lagoa, apresentando valores médios de turbidez em torno de 35 (ntu). Já em relação ao pH, os valores obtidos na superfície ao longo das estações são crescentes, havendo uma pequena oscilação da estação 2 até 4. Isso sugere que a variação do pH ao longo das amostragens está mais relacionada à variação temporal da radiação solar e conseqüente variação da temperatura da água do que à diferenças físico-químicas locais entre as áreas da lagoa. A condutividade apresentou valores elevados para toda a lagoa. Para ESTEVES (1998), em lagos tropicais, diferentemente dos de região temperada, este parâmetro está mais relacionado a características geomorfológicas e climáticas da região do que ao estado trófico do ambiente.

CONCLUSÕES

• Trata-se de um corpo lacustre raso e de pequenas dimensões espaciais. A fricção do vento na interface água-ar tende a ressuspender sedimentos, o que pode potencializar os efeitos de input de nutrientes.

• As temperaturas da água em dia de radiação solar intensa tornam-se elevadas por toda a lagoa, inclusive nos pontos mais fundos (no caso as maiores profundidades verificadas foram de 0,8m.

• O método utilizado não permite estabelecer um padrão térmico e de circulação na lagoa. Estudos anteriores, com maior número de amostragens e considerando a sazonalidade definiram um padrão de circulação do tipo polímitico descontínuo (LELLIS, 2006)

• Os dados coletados podem e devem ser utilizados para análises comparativas em estudos futuros desta lagoa.

• As informações adquiridas nas aulas teóricas puderam ser vivenciadas de forma prática, constituindo ferramenta de grande valia para consolidação do conhecimento ministrado em disciplina de graduação.

REFERÊNCIAS

ESTEVES, F.A. (1998). Lagoas Costeiras: Origem, Funcionamento e Possibilidades de Manejo. In: _____ **Ecologia das lagoas costeiras do parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do Município de Macaé (RJ)**. Núcleo de Pesquisas Ecológicas de Macaé (NUPEM), Vol., Rio de janeiro, Editora da UERJ. 63-87.

INMET (2009). Instituto Nacional de Meteorologia. Dados coletados na Estação de Superfície Automática A-612 (unidade Vitória, ES). Acesso em 26/11/2009.

LÉLLIS, P.H.S. (2006). **Estrutura térmica e correlações entre parâmetros meteorológicos e limnológicos na lagoa do Campus Universitário Alaor de Queiroz Araújo (Universidade Federal do Espírito Santo, Unidade Goiabeiras, Vitória-ES).** Monografia de graduação. Curso de graduação em Ciências Biológicas, UVV, 2006.

LEWIS, W. M. (1983). **A revised classification of lakes based on mixing**. Can. J. Fish. Aqua. Sci. v. 40, pg. 1779-1787.

WETZEL, R. G. (1981). **Limnología**. Barcelona, Ediciones Omega. 679 p.

LEVANTAMENTO PRELIMINAR DOS PISCICULTORES DO MUNICÍPIO DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON-PR E ELABORAÇÃO DE UMA BASE DE DADOS GEOREFERENCIADA USANDO O POSEIDON LINUX

Feiden, A.[1]; Silva, P. C. S.[2]; Higuchi, L. H.[3]; Leonel, A. P. S.[4]; Utech, C.[5]; Silva, A. M.[6]

[1]Eng. Agro., Prof. Adjunto, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Mal. Candido Rondon, Rua Pernambuco 1777, Marechal Cândido Rondon-PR, CEP 85960-000, e-mail: armin_feiden@yahoo.com.br.
[2]Eng. Agro., Prof. Colaborador, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Mal. Candido Rondon, Rua Pernambuco 1777, Marechal Cândido Rondon-PR, CEP 85960-000, e-mail: pedrosilva@yahoo.com.br.
[3]Bióloga, Mestranda, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Toledo, Rua da Faculdade 645, Toledo-PR, CEP 85903-000, e-mail: biologaleticiahh@hotmail.com.
[4]Bióloga, Mestranda, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Mal. Candido Rondon, Rua Pernambuco 1777, Marechal Cândido Rondon-PR, CEP 85960-000, e-mail: apsleonel@gmail.com.
[5]Acadêmio de Zootecnia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Mal. Candido Rondon, Rua Pernambuco 1777, Marechal Cândido Rondon-PR, CEP 85960-000, e-mail: claudioutech@hotmail.com.
[6]Acadêmica de Engenharia de Pesca, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Toledo, Rua da Faculdade 645, Toledo-PR, CEP 85903-000, e-mail: ana.maria.da.silva.eng.pesca@gmail.com.

RESUMO

Relata-se o uso da plataforma Poseidon Linux na elaboração de uma base de dados georeferenciados para gestão de informações de piscicultores, com o objetivo de avaliar o potencial de produção de peixes para inserção na merenda escolar. São apresentados os procedimentos de coleta de dados georeferenciados e a forma de inclusão dos mesmos na base de dados, utilizando padrões abertos e software livre. Discutem-se os resultados preliminares e sugere-se a ampliação e modificação da base de dados georeferenciados elaborada, para incluir dados de outros produtos de produção familiar para a merenda escolar.

Palavras chave: aquicultura, mapeamento, peixes.

INTRODUÇÃO

Marechal Cândido Rondon, no Estado do Paraná, concentra um grande número de piscicultores, cuja atividade está integrada em sistemas de produção familiares com outras atividades como bovinocultura de leite, suinocultura e agricultura. A AQUIMAR (Associação dos Aquicultores de M. C. Rondon) congregava grande número destes piscicultores, mas em virtude de crises no setor, grande parte deles abandonou ou diminuiu as suas atividades piscícolas. Buscando reativar a produção de peixes para atender à merenda escolar, implementou-se um projeto para identificar as potencialidades e limitações da atividade piscícola no município. Para tanto, está sendo elaborado um banco de dados georeferenciado, com base no Poseidon Linux, uma plataforma livre de geoprocessamento, cujos dados vão servir de base para o planejamento e gestão do setor bem como estimular a reativação da associação acima citada. Este trabalho tem por objetivo relatar os procedimentos empregados no levantamento e organização da base de dados, empregando a plataforma Poseidon Linux, bem como apresentar os dados preliminares obtidos até o momento.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho consistiu em realizar o levantamento de campo dos piscicultores, a partir de informações da AQUIMAR, da EMATER-PR, de técnicos da área e da Secretaria de Agricultura do município. Como essas informações não eram precisas, foi necessário um esforço de busca, visitando a região e localizando os piscicultores mais conhecidos. A partir deles, foram obtidas informações sobre os demais produtores e assim foi se complementando a base de dados. Os piscultores localizados foram cadastrados e suas propriedades georeferenciadas com o uso de GPS. O conjunto dessas informações foi organizado em um banco de dados georeferenciado, dentro da plataforma Poseidon Linux (FERREIRA *et al*., 2006; FURG, 2010). Foi utilizado um formulário padrão, no qual foram registradas as informações cadastrais dos piscicultores, das propriedades e das atividade piscícolas, bem como das demais atividades produtivas. Também foram obtidas informações sobre a satisfação dos produtores em relação a atividade piscícola, sobre os principais problemas enfrentados até o momento, bem como sobre suas necessidades para voltar a investir no setor. A sede da propriedade, seus tanques e

viveiros, bem como as estradas de acesso, foram georeferenciadas com GPS de navegação. A partir do GPS, os dados de posicionamento foram salvos em um computador com o sistema operacional Poseidon Linux, em formato padrão GPX, que é o padrão XML aberto de intercâmbio de informações de GPS (pontos, trilhas e rotas). As coordenadas foram manipuladas no sistema de coordenadas geográficas (lat, long) com o uso do datum WGS 84, para minimizar erros de posicionamento e de transformação de dados. Em seguida, com o utilitário GPX2SHP, presente no Poseidon Linux, essas informações foram transformadas no formato shapefile, um formato padrão de arquivos para uso em sistemas de informação geográfica. Os dados no formato shapefile foram examinados e ajustados no software OpenJUMP (Open Java Mapping Platform) PIROL Edition (FACHHOCHSCHULE OSNABRÜCK, 2010). Após ajuste dos dados, os mesmos foram importados, ainda no formato shapefile e no sistema de coordenadas geográficas (lat, long) e datum WGS 84, pelo software SPRING (Sistema de Processamento de Informações Georeferenciadas) (CÂMARA *et al*., 1996; INPE, 2010), também presente no Poseidon Linux. No SPRING, um sistema de informações geográficas desenvolvido pelo INPE (Instituto de Pesquisas Espaciais), foi organizada uma base cartográfica georeferenciada, baseado em coordenadas UTM (Universal Transversa de Mercator) e referenciado no novo sistema geodésico do Brasil, o datum SIRGAS 2000 (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas, versão 2000) (BRASIL, 2010). Esta base contém tanto as informações geoespaciais em formatos vetorias e matriciais quanto as informações cadastrais em formatos alfanuméricos. A partir da mesma podem ser confeccionados mapas da localização dos piscicultores e das vias de acesso, bem como podem ser realizadas pesquisas nos dados alfanuméricos inseridos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Até o momento foram visitados, cadastrados e georeferenciados 28 piscicultores. Estes dados já permitem avaliar, de forma preliminar, o potencial de produção de peixes do município, para fins de planejamento da introdução de produtos de peixe na merenda escolar. A análise dos dados da estrutura de tanques e viveiros, bem como da disponibilidade de mão-de-obra e de equipamentos auxiliares, permite concluir que há um efetivo potencial de produção de peixes, que no momento não está sendo devidamente explorado por questões econômicas, de infraestrutura de processamento e comercialização. As tecnologias de produção de peixes hoje estão bastante desenvolvidas, como mostram autores como FURTADO (1995), KUBTIZA (2000), ZIMMERMAN *et al.* (2001), BALDISSEROTTO (2002) e EL-SAYED (2006), e a adoção destas técnicas poderá aumentar a produtividade e renda dos produtores. Ao mesmo tempo, as entrevistas com os produtores demonstraram que a maioria dos mesmos tem interesse em reativar a produção de peixes, caso seja viabilizado um canal de comercialização para absorção da produção. Por parte da prefeitura municipal, também há interesse em introduzir produtos de peixe na merenda escolar, tendo em vista o disposto na Lei Federal 11.947, que trata da aquisição de produtos para a alimentação escolar. Pela nova lei, pelo menos 30% dos produtos adquiridos para alimentar os estudantes com recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) deve vir da agricultura familiar. A compra também fica dispensada de licitação, desde que os preços sejam compatíveis com os do mercado local e os produtos atendam normas de qualidade. Assim, a disponibilidade de uma base georeferenciada atual, elaborada e gerenciada apenas com o uso de software livre, passa a ser um importante ferramenta de gestão. E, apesar de ter sido elaborada e testada com foco na produção de peixes, a mesma base de informações georeferenciadas pode ser modificada e ampliada para incluir outros produtos da agricultura familiar. A localização geoespacial da produção, devidamente quantificada, com certeza irá permitir aos gestores municipais um melhor conhecimento da realidade de produção familiar do município. Esse conhecimento permitirá otimizar a logística de abastecimento das escolas com produtos da agricultura familiar, principalmente no que se refere à gestão da produção, naturalmente dispersa no município e ao transporte dos produtos para as escolas. Sendo o Poseidon Linux uma solução livre e baseada em padrões abertos, sua utilização é possível sem restrições devido a custos de licenças. A massificação de seu uso na gestão de informações georreferenciadas depende apenas da divulgação desta poderosa plataforma livre de geoprocessamento e da qualificação dos gestores e usuários.

CONCLUSÕES

O uso do Poseidon Linux na organização de uma base de dados georeferenciadas dos piscicultores do município de Mal. Cdo. Rondon-PR foi uma solução efetiva e prática. As ferramentas para georeferenciamento contidas nesta distribuição Linux permitiram a importação de dados do GPS, sua manipulação e transformação para padrões abertos e posterior importação para um sistema de informações geográficas, também presente na distribuição, na qual todos os dados vetoriais, matriciais e alfanuméricos foram inseridos na forma de uma base georeferenciada. A análise preliminar dos dados obtidos mostraram o potencial do uso de ferramentas de gestão geoespacial no gerenciamento da produção de peixes, para inserção dos mesmos na merenda escolar.

REFERÊNCIAS

BALDISSEROTTO, Bernardo. 2002. Fisiologia de peixes aplicada à piscicultura. 1ed. Santa Maria: Editora UFSM.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. Projeto SIRGAS, Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas. Site do SIRGAS. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geodesia/sirgas/principal.htm>. Acesso em: 20 fev. 2010.

CÂMARA, G.; SOUZA, R. C. M.; FREITAS, U.M.; GARRIDO, J. SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling. *Computers & Graphics*, 20: (3) 395-403, Maio-Jun. 1996.

EL-SAYED, A. M. 2006. Tilapia Culture. CABI Publishing, UK.

FACHHOCHSCHULE OSNABRÜCK. 2010. Programs developed by Forschungsschwerpunkt PIROL der FH Osnabrück. Site do OpenJUMP (PIROL Edition). Disponível em: <http://open-jump-pirol-edition.software.informer.com/>. Acesso em: 20 fev. 2010.

FERREIRA, C. dos S.; VELASCO, G.; VAZ, B. dos S.; ALBERGONE, E. H.; ELLEBRANDT, D. 2006. Poseidon Linux – uma distribuição Linux voltada para público acadêmico e científico. PANAMJAS 1(2) III-IV, dez. 2006. ISSN 1809-9009. Disponível em: <http://www.panamjas.org/pdf_conteudos/PANAMJAS_1(2)_III-VI.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2010.

FURG. 2010. POSEIDON LINUX, o software livre científico. Site do Sistema Operacional Poseidon Linux. Disponível em: <http://poseidon.furg.br/>. Acesso em: 20 fev. 2010.

FURTADO, José F. R. 1995. Piscicultura uma alternativa rentável. 1ed. Guaíba: Agropecuária.

KUBTIZA, Fernando. 2000. Tilápia: tecnologia e planejamento na produção comercial. 1ed. Jundiaí: F. Kubitza.

ZIMMERMAN, *et al*. 2001. Fundamentos da moderna aquicultura. Canoas: Ed. Ulbra.

BIOMETRIA E LEVANTAMENTO DAS ESPÉCIES DE TUBARÕES (CHONDRICHTHYES, ELASMOBRANCHII) CAPTURADOS NA PESCA ARTESANAL NO POVOADO DO PONTAL DO PEBA (LITORAL SUL DE ALAGOAS, BRASIL)

Reis, M.[1]; Sugliano, G. S.[2]

[1] Mestrando da Pós-Graduação em Diversidade Biológica e Conservação nos trópicos – UFAL e-mail: marcelo_reiz@hotmail.com; [2] Professor da Universidade Federal de Alagoas

RESUMO

O trabalho teve como objetivo fazer um levantamento e obter dados biométricos das espécies de condríctios capturados pela pesca artesanal no Povoado de Pontal do Peba, no litoral sul do Estado de Alagoas. Para isto foram realizadas viagens mensais entre os meses de julho de 2003 a janeiro de 2004. Para os exemplares capturados foi medido o comprimento total e foi determinado o sexo, houve a coleta das cabeças de alguns exemplares. A biometria dos exemplares foi analisada mediante métodos estatísticos convencionais. Além desses dados, foi analisada a sazonalidade nas capturas com base nos dados das coletas e entrevistas com os pescadores. Foram obtidos dados para 32 cações, dos quais 12 (37,5%) eram *Sphyrna lewini* (Griffith e Smith, 1834) (Carcharhiniformes, Sphyrnidae), cinco (15,6%) eram *Mustelus canis* (Mitchell, 1815) (Carcharhiniformes, Triakidae) e 15 (46,9%) eram *Carcharhinus limbatus* (Valenciennes, 1839) (Carcharhiniformes, Carcharhinidae). Para *Sphyrna lewini* e *Carcharhinus limbatus* não foram encontradas diferenças significativas para o comprimento total entre machos e fêmeas da população capturada. Para *Mustelus canis*, as fêmeas apresentaram tamanho maior, embora o número amostral foi baixo (três machos e 2 fêmeas). Observaram-se dados de sazonalidade quanto à captura de condríctios com técnicas de redes de fundo e foram realizadas constatações quanto ao principal local de capturas.

Palavras chave: Chondrichthyes; Elasmobranchii, Pesca Artesanal, Biometria.

INTRODUÇÃO

A literatura acerca da fauna de Chondrichthyes do nordeste do Brasil ainda pode ser considerada insuficiente, assim como para o restante do país, o que dificulta a elaboração de programas de manejo de pesca (LESSA *et al.*, 2003). A exploração pesqueira seja ela dirigida ou acidental, é imersa no paradoxo de que estes peixes têm baixa significância comercial, e como conseqüência lhes é conferida baixa prioridade quando se considera pesquisa e conservação, à medida que a demanda de subprodutos como as barbatanas é muito alta, o que estimula e incrementa a exploração.

Uma análise preliminar dos dados obtidos sugere a existência de um maior esforço de pesca de tubarões e raias no litoral Alagoas é realizado no Povoado do Pontal do Peba, situado próximo à Foz do Rio São Francisco. Localizado no Município de Piaçabuçu, que inclui a área mais próxima do mar da Zona do Baixo Rio São Francisco. Por esta razão, a área foi escolhida como palco para a presente pesquisa.

A pesquisa teve como objetivo fazer um levantamento das espécies de condrictes capturadas na pesca artesanal do Pontal do Peba, obter dados referentes artes de pesca e à dinâmica dessas técnicas, além de dados de comportamento, biometria e a razão sexual das espécies capturadas. Almejamos também colaborar para os estudos futuros na região, fornecendo conhecimentos necessários à conservação.

O povoado do Pontal do Peba faz parte da APA de Piaçabuçu, criada em 21 de junho de 1983 pelo Decreto nº 88.421 (AL - SEPLAN, 1984), em prol de, entre outros objetivos, proteger a região que circunda a Estação Ecológica da Praia do Peba. Nas áreas da costa, predominam as praias arenosas, com baixo grau de inclinação, o que produz uma zona de médio-litoral ampla. Na linha da costa há formações recifais do tipo barreira, paralelas à linha da praia. O fundo oceânico na área apresenta uma forte declividade à aproximadamente 30km da linha da costa. Esse local constitui o cânion submarino do Rio São Francisco, e esse declive pronunciado no fundo é chamado pelos pescadores de Pontal do Peba como "rebancado".

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado mediante a análise das pescarias realizadas pelos pescadores artesanais do Pontal do Peba, durante viagens mensais entre os meses de julho de 2003 a janeiro de 2004. As duas primeiras viagens tiveram como intenção realizar entrevistas informais (não estruturadas), e assim, prosseguindo com a pesquisa nas viagens subseqüentes. Outras seis viagens foram realizadas, com o objetivo de coletar dados dos tubarões capturados pela pesca artesanal no período.

Os barcos de pesca que compõem a frota são "caíques" (canoas) de madeira que medem aproximadamente 9m de comprimento, equipadas com motores de 24HP. Todos os barcos acompanhados utilizam como arte de pesca redes de espera de fundo que são chamadas localmente de redes de "caçeia". A pesca para captura de condrictes ocorre nas proximidades do cânion submarino do Rio São Francisco, principalmente além da fronteira interestadual. A coleta de dados e espécimes foi feita imediatamente após a chegada dos barcos de pesca à praia, anterior à comercialização.

Os tubarões foram mesurados em seu comprimento total (CT), sexados e suas cabeças e gônadas etiquetadas com um número de campo. Após a coleta, o material foi mantido congelado em freezer. Posteriormente, transportado até o laboratório do Setor de Zoologia do Museu de História Natural – UFAL onde foi fixado em formol a 10%, e após sete dias, conservado em álcool a 70%. Os dados biométricos foram estudados através de métodos estatísticos convencionais. Devido ao baixo número amostral, os dados foram agrupados sem estratificação, considerando diferenças sazonais. A identificação prévia das espécies foi realizada com o uso da chave de identificação visual e posteriormente foram enviadas para identificação definitiva ao Prof. Dr. Ricardo Rosa, da UFPB.

RESULTADOS

Foram obtidos dados sobre quatro espécies de tubarões pescados artesanalmente no Povoado do Pontal do Peba: *Sphyrna lewini*; *Mustelus canis*; *Carcharhinus limbatus*; e *Galeocerdo cuvieri*. Foram amostrados dados sobre 32 indivíduos distribuídos entre as espécies *S. lewini*, *M. canis* e *C. limbatus*. Entretanto, *Galeocerdo cuvieri* não foi registrada durante o período de campo, tendo sido registrada somente a partir de mandíbulas e de dados de entrevistas com os pescadores locais.

As estatísticas descritivas para a freqüência dos sexos e o comprimento total das três espécies estão sumarizadas na Tabela 1. Deve-se salientar, no entanto, que o desvio padrão foi muito diferente entre machos e fêmeas de *C. limbatus*. O teste **t** para *C. limbatus* e *S. lewini* não indicou diferenças significantes entre os sexos. Assim, os sexos foram agrupados e uma média para todos os indivíduos foi calculada.

Tabela 1. Estatística descritiva para as três espécies de tubarões estudadas.

	N	% sexo	Média (cm)	Desvio padrão (cm)	Mínimo (cm)	Máximo (cm)
Mustelus canis						
•	3	60%	55,333	4,620	50,0	58,0
•	2	40%	93,500	3,536	91,0	96,0
Carcharhinus limbatus						
•	9	60%	62,000	8,793	40,0	71,0
•	6	40%	65,083	1,281	64,0	67,0
• + • •	15		62,233	6,871	40,0	71,0
Sphyrna lewini						
•	7	58,33%	86,714	26,139	51,0	110,0
•	5	41,67%	91,900	26,590	67,5	133,0
• + • •	12		88,875	25,237	51,0	133,0

Os dados obtidos nas coletas de dados confirmam a maior incidência nos meses de verão e inverno, vez que um maior número de indivíduos foi obtido em agosto e de dezembro a janeiro. A única espécie que ocorreu durante todos os meses da pesquisa foi S*. lewini*.

DISCUSSÃO

Das quatro espécies capturadas pela pesca artesanal do Pontal do Peba, *S. lewini*, com CT entre 51 e 133cm, devem ser todos juvenis, com alguns dos exemplares capturados sendo neonatos, uma vez que nascem com aproximadamente 50cm. É possível que a amostra

desta espécie esteja condicionada pela arte de pesca utilizada, que não permite a captura de espécimes maiores que pouco mais de um metro.

Para a amostra de Pontal do Peba, sobre *M. canis*, foi constatada diferença marcante para o comprimento total entre machos e fêmeas, sendo o maior macho dotado de 58cm e a menor fêmea 91cm. Portanto, na amostra obtida, apenas as fêmeas poderiam estar maduras. Tais resultados são questionáveis devido ao baixo número amostral (n=5). Considerando que para *C. limbatus* o maior dos exemplares possuía 71cm de CT, concluir-se que os exemplares estudados eram jovens ou neo-natos.

CONCLUSÕES

1. Para o *C. limbatus* os exemplares capturados mediante rede de emalhe foram unicamente juvenis, embora essa arte de pesca permitiria a captura de exemplares maiores.
2. Para *M. canis*, os exemplares, diferentemente do obtido para as demais espécies, constituiu-se de fêmeas maduras e machos juvenis. Isto pode ser devido a um desvio devido ao baixo número amostral.
3. Para o tubarão-martelo *S. lewini* os exemplares capturados mediante rede de espera de fundo foram unicamente juvenis.
4. Para as três espécies capturadas mediante a arte de pesca foi observada sazonalidade nas capturas. *C. limbatus* foi mais capturado no verão, *M. canis* apenas no inverno e *S. lewini* preferencialmente no inverno, embora tenham sido obtidos durante todo o período de estudo.
5. A área de declividade pronunciada do fundo oceânico frente à foz do rio São Francisco e conhecida como "rebancado" pelos pescadores de Pontal do Peba é o local preferencial para captura de tubarões.

REFERÊNCIAS

ALAGOAS, Secretaria de Planejamento. **Zoneamento Ecológico – Territorial da Área de Proteção Ambiental de Piaçabuçu no Estado de Alagoas.** Maceió. SEPLAN, 1984. 100p.

CERVIGÓN, F., R. CIPRIANI, W. FISCHER, L. GARIBALDI, M. HENDRICKX, A.J. LEMUS, R. MÁRQUEZ, J.M. POUTIERS, G. ROBAINA & B. RODRÍGUEZ, 1992. **Fichas FAO de identificación de peces para los fines de la pesca. Guía de campo de las especies comerciales marinas de aguas salobres de la costa septentrional de Sur América.** FAO, Roma. 513 pp.

COMPAGNO, L.J.V. 1984. **Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of sharks species known to date.** FAO Fisheries Synopsis Nº 125, **4** (1 and 2). 655 pp.

GADIG, O. B. F.; 1994. **Fauna de tubarões da Costa Norte/Nordeste do Brasil (Chondrichthyes, Elasmobranchii).** Dissertação (mestrado), Universidade Federal da Paraíba.

IBAMA - BRASIL. LITORAL: BELEZA E TRANSFORMAÇÃO. Pesca Brasileira é pobre em produção do pescado. Disponível em: **http://www.comciencia.br/reportagens/litoral.lit08.shtml.** Acesso em 02 de julho de 03.

LESSA, R.T.P.; SANTANA, F.M.; RINCÓN; G., GADIG, O.B.F, EL-DEIR, A.C.A. Biodiversidade de elasmobrânquios do Brasil. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha. Disponível em: **http://www.bdt.fat.org.br/workshop/costa/elasmo/relatorio** Acesso em: 2, set 2003.

MARINHA DO BRASIL. Carta Náutica Nº 1.000. De Maceió ao Rio Itariri, 1989. Cor: color. escala 1: 311.492.

SILVA, A. G. S. da. 2001. **Fauna de Crustacea Decapoda e Stomatopoda Acompanhante da pesca de arrastão na Região do Pontal do Peba, Piaçabuçu – Alagoas.** Maceió. p. 62. Monografia (Graduação em Biologia) Universidade Federal de Alagoas.

ZAR, J. H. 1984; **Bioestathistical Analysis**; London; Prentice Hall. 708p.

INTERAÇÃO ONDA-CORRENTE NA COROA DA DONA MARIANA

Kirinus, E. P.[1]; Da Silva, P. D.[1]; Marques W. C.[1]; Fernandes, E. H. L.[1]; Bizzuti, R.[1]

[1]*Universidade Federal de Rio Grande, ekirinus@terra.com.br*

RESUMO

A análise da contribuição da interação onda-corrente na dinâmica de zonas rasas do estuário da Lagoa dos Patos foi estudada para a região da Coroa da Dona Mariana, um importante baixio localizado na área do Porto de Rio Grande, que contribui para a dinâmica sedimentar da região. O estudo foi realizado com base em técnicas de modelagem numérica, e os resultados foram avaliados através da mudança da tensão de cisalhamento de fundo e tensão residual, além da analise pontual de variáveis físicas em camadas próximas do fundo. A comparação entre a situação considerando somente a corrente e a interação onda-corrente foi feita através da analise de séries temporais e mapas de variabilidade espacial. Para calcular a velocidade de fricção da interação onda-corrente no modelo TELEMAC3D, foi necessário usar um novo valor de coeficiente de fricção. Esta grandeza é obtida pelo coeficiente de Chèzy. Este coeficiente é calculado usando um novo valor de rugosidade de fundo para representar a camada criada pela interação turbulenta entre ondas e correntes dirigidas por vento.

Palavras chave: Tensão de cisalhamento, velocidade de fricção, rugosidade aparente

INTRODUÇÃO

A Lagoa dos Patos, maior lagoa estrangulada do mundo (KJERFVE, 1986), apresenta profundidade média de 2 m, exceto nos canais de navegação que são constantemente dragados e possuem até 18 m de profundidade. Seu estuário é uma zona de transição entre o mar e o continente, recebendo contribuições de sedimento em suspensão oriundas de sua extensa bacia de drenagem. Este material promove o assoreamento de algumas regiões, o que se reflete nas atividades do Porto de Rio Grande (COLLARES, 2007). O local de estudo deste trabalho é o baixio da Coroa da Dona Mariana (Fig. 1), localizada na margem leste do canal de navegação, possuindo profundidade, variando entre 0,30 m a 1 m. Segundo COLLARES (2007), ao norte do Banco da Mariana, encontra-se a região do Cocoruto, um baixio natural de composição arenosa que é um sítio histórico de despejo dos sedimentos argilo-sílticos (praticamente lama fluída ou mesmo com certo grau de compactação), há mais de 50 anos, dragados da Bacia do Porto Novo e do seu canal de acesso. A tendência do material aí despejado é de se movimentar rapidamente para fora da área de despejo, ficando sujeito à movimentação das correntes de enchente e vazante, permanecendo no canal do Norte e podendo migrar cerca de 6 km em 15 dias, tanto para sul como para norte. A deposição no Banco da Mariana ocorre no seu flanco Oeste, uma faixa arenosa de 400 m de largura que avança de Sul para Norte, a contra corrente do escoamento fluvial, ou seja, devido a ação de águas marinhas que entram em períodos de estiagem e de ventos fortes do setor sul (PAIM, S. G.; LONG, T., 1987). Segundo GRANT e MADSEN (1979), quando onda e corrente existem em uma região, a tensão de cisalhamento é alterada devido à turbulência gerada pela interação onda-corrente próxima do fundo, e esta tensão difere da tensão esperada somente para corrente ou para onda. Há uma interação não-linear entre os dois fluxos, e a dinâmica do fluido é alterada. O resultado é que o fluxo experimenta uma tensão de cisalhamento que depende não somente da rugosidade física do fundo, mas também da característica da camada limite do fundo. Portanto o objetivo deste trabalho é verificar se a interação entre as correntes e as ondas geradas pelo vento podem gerar alterações no transporte de sedimentos no estuário.

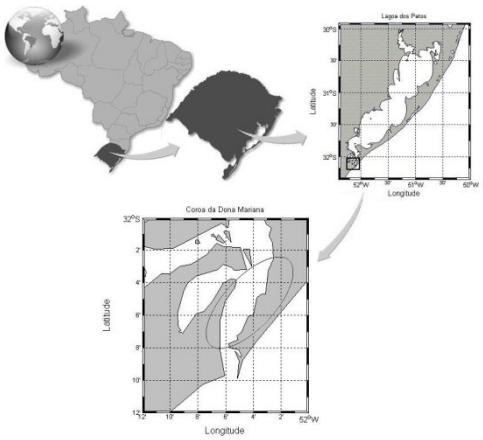


Figura 1: Área de Estudo

MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido através da realização de experimentos de modelagem numérica tri-dimensional da região de estudo, considerando as principais forçantes que controlam a dinâmica da região (vento, descarga, marés e ondas geradas por vento).

O Sistema TELEMAC de modelagem numérica foi desenvolvido pelo *Laboratoire National d'Hidraulique* da companhia *Electricité de France*(EDF), e está baseado no método de elementos finitos. No presente trabalho os módulos utilizados foram: MATISSE, TELEMAC-3D, TOMAWAC e RUBENS. As condições iniciais de temperatura e salinidade foram obtidos da página da OCCAM (http://www.soc.soton.ac.uk/JRD/OCCAM). De acordo com MARQUES (2009), os rios Jacuí e Taquari (afluentes do Rio Guaíba) e Camaquã são os principais responsáveis pela descarga que chega na Lagoa dos Patos. Portanto, neste trabalho, as fronteiras continentais são forçadas por dados de descarga fluvial dos rios Guaíba e Camaquã disponíveis no site da Agência Nacional das Águas - ANA (www.ana.gov.br). Os dados de onda foram obtidos do site da NOAA (ftp://polar.ncep.noaa.gov/pub/history/waves/). Além disso, foi estabelecido na região, a granulometria de 0,00015m em virtude da região receber aporte de sedimento dragado. O modelo numérico TELEMAC3D calcula a velocidade de fricção de fundo, pala a Lei de fricção de fundo Nikuradse, através do coeficiente de Chèzy, que para a interação onda-corrente utiliza o coeficiente de rugosidade aparente. O coeficiente de Chèzy é relacionado com o coeficiente de fricção para onda-corrente e desta forma podemos calcular a tensão de cisalhamento de fundo para a interação onda-corrente.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados deste estudo demonstram que a interação da onda-corrente aparentemente é de menor importância do que a corrente local, em regiões de baixa profundidade no estuário. O valor da tensão de cisalhamento de fundo é maior, quando considerado somente a contribuição da corrente na circulação. Isto se dá devido à interação da onda com o fundo, em águas rasas, o que provoca uma corrente que somada à contribuição da corrente de circulação altera a dinâmica do fundo. A interação destas duas forçantes gera uma camada turbulenta e que tem como resultado uma alteração na rugosidade de fundo. Esta nova rugosidade do fundo, chamada de rugosidade aparente, é maior que a rugosidade física, entretanto, na análise do residual da velocidade do fundo nota-se um menor coeficiente de fricção de fundo, demonstrando o predomínio da corrente sobre a interação onda-corrente.

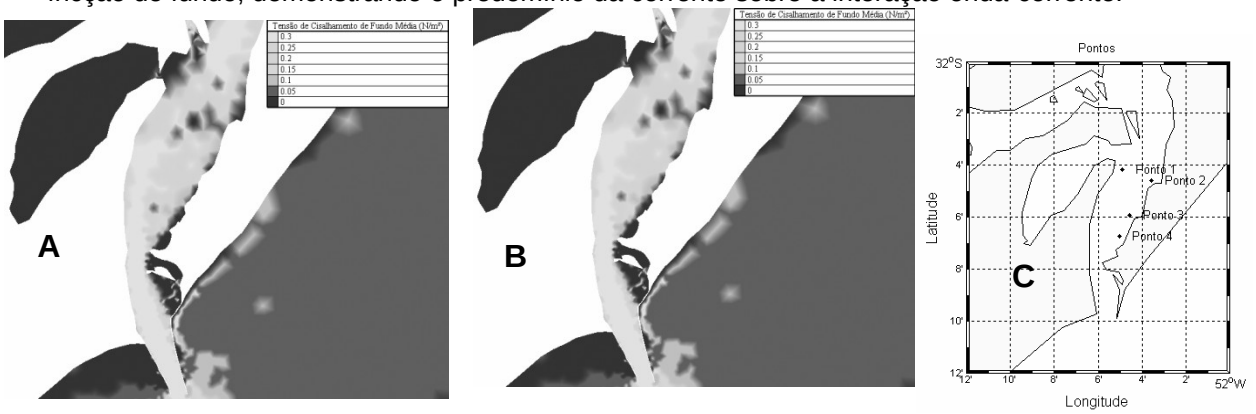


Figura 2: Tensão de cisalhamento de fundo média para areia grossa. Simulação para corrente (A) e simulação para interação onda-corrente (B). Mapa mostrando os 4 pontos amostrados (C).

Desta forma a velocidade de fricção, que é a velocidade de fundo das duas contribuições multiplicada pelo coeficiente de fricção da interação onda-corrente se torna mais intensa, entretanto, um aumento significativo na tensão de cisalhamento de fundo não é observado conforme mostra a Fig. 2, que mostra a média da tensão de cisalhamento de fundo. Sendo assim, foram escolhidos 4 pontos de interesse (Fig. 2.C), nos quais foram analisadas séries temporais para o valor da tensão de cisalhamento de fundo para corrente e interação onda corrente. Observa-se na Tabela 1, os valores da tensão de cisalhamento para os 4 pontos, mostrando o predominio da corrente.

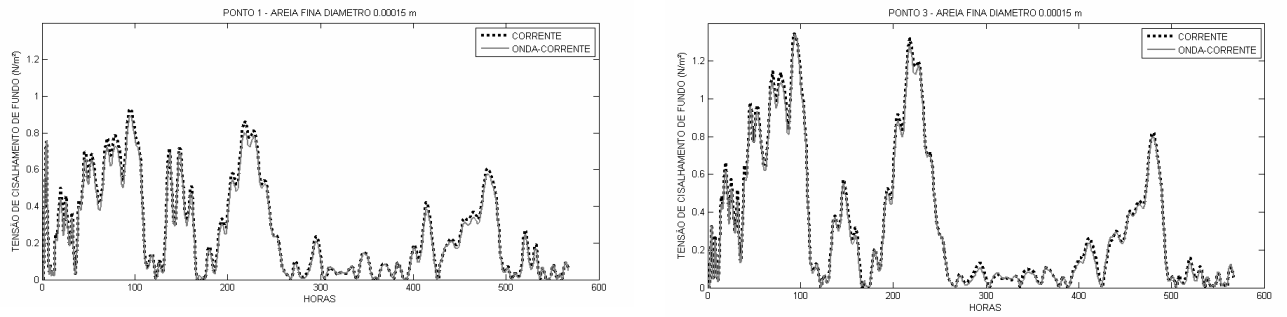


Figura 3: Tensão de cisalhamento de fundo para corrente e interação onda corrente, calculada para areia fina, para o ponto 1 e ponto 3.

Tabela 1: Comparação entre os 4 pontos.

	Tensão Máxima (N/m^2)		Tensão Média (N/m^2)	
	Corrente	**Onda-Corrente**	**Corrente**	**Onda-Corrente**
Ponto 1	0.9316	0.8949	0.2674	0.2502
Ponto 2	1.0080	0.9930	0.2529	0.2498
Ponto 3	1.3460	1.3408	0.3349	0.3212
Ponto 4	0.6864	0.6920	0.1886	0.1845

CONCLUSÕES

De acordo com a teoria de Shields o valor crítico da tensão de cisalhamento para que inicie o processo de ressuspensão do material sedimentar é de 0,154 N/m² para areia fina (diâmetro de 0,00015 m). A simulação feita para areia fina demonstra que, para quase todo o período estudado, a tensão critica para erosão, é facilmente alcançada na região.

A variação nos resultados é explicada pela diferença nos coeficientes de rugosidade de fundo, pois o fluxo experimenta uma tensão de cisalhamento que depende não somente da rugosidade física do fundo, mas também da característica da camada limite do fundo.

Para a interação onda-corrente utiliza-se o coeficiente de Chèzy, que considera o coeficiente de rugosidade aparente de fundo (K_b) devido ao nível turbulento resultante da interação com a onda. Enquanto que a analise da situação somente com corrente, utiliza a rugosidade física de fundo.

Os menores valores de tensão de cisalhamento de fundo foram encontrados na situação onda-corrente, devido à contribuição da onda, ser muito pequena nessa região. A tensão, na situação da corrente, é maior devido a diminuição da velocidade de fundo que também está relacionada com o aumento da rugosidade de fundo.

Além disso, nesta analise, as ondas e a corrente foram simulados na mesma direção, ou seja, paralelos a Coroa da Dona Mariana, o que pode ter gerado a predominância da tensão de cisalhamento da corrente sobre a tensão gerada pelas ondas e corrente.

REFERÊNCIAS

COLLARES, L. L. 2007. Comportamento da pluma de dispersão de sedimento nas áreas de descarte do porto de Rio Grande. Rio Grande. 73 pp.

GRANT, W.D. AND MADSEN, O.S., 1979. Combined wave and current interaction with a rough bottom. *J., Geophys*. *Res*., 8dC4): 1797-1808.

KJERFVE, B. 1986. Comparative oceanography of coastal lagoons. **Estuarine variability**. Orlando, Florida: Academic Press. Wolfe, D.A., (Ed.), 63-81 pp.

MARQUES, W. C. 2009 Estudo da dinâmica da pluma costeira da Lagoa dos Patos. Tese de doutorado. Universidade Federal do Rio Grande. 284 pp.

PAIM, S. G.; LONG, T. 1987. Modelo de evolução histórica e holocênica do estuário da Lagoa dos Patos, RS. 1° Congresso ABEQUA. Porto Alegre. 227-248 pp.

ESTUDO DAS VARIAÇÕES SAZONAIS NA COMUNIDADE ICTIOFAUNÍSTICA DE UM RECIFE ARTIFICIAL NO NAUFRÁGIO DO AYMORÉ, ILHABELA, SP

Buglia, G. S.[1]; Silva, J. P.[2]; Massola, L. F. P.[3]; Sorvilo, R.[4]

[1] Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Av. John Boyd Dunlop - s/n°, Jd. Ipaussurama - Campinas – SP, CEP: 13060-904, buglia.bio@hotmail.com
[2]Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Av. John Boyd Dunlop - s/n°, Jd. Ipaussurama - Campinas – SP, CEP: 13060-904; ECOPERE-SE - Projeto Ecologia de Peixes Recifais da Região Sudeste do Brasil, r. Herculano Couto, 430, Jd. Chapadão - Campinas – SP, CEP: 13070-123, prof.jodir@gmail.com
[3] Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Av. John Boyd Dunlop - s/n°, Jd. Ipaussurama - Campinas – SP, CEP: 13060-904; ECOPERE-SE - Projeto Ecologia de Peixes Recifais da Região Sudeste do Brasil, r. Herculano Couto, 430, Jd. Chapadão - Campinas – SP, CEP: 13070-123, luizmassola@gmail.com
[4]ECOPERE-SE - Projeto Ecologia de Peixes Recifais da Região Sudeste do Brasil, r. Herculano Couto, 430, Jd. Chapadão - Campinas – SP, CEP: 13070-123, raquelsorvilo@yahoo.com.br

RESUMO

Os recifes artificiais marinhos (RAMs) são estruturas geralmente constituídos de concreto ou materiais obsoletos de indústrias que, quando submersas propositalmente ou por acidente no meio aquático marinho, servem como local de colonização por fauna e flora típicas dos ambientes recifais rochosos. O local deste estudo é próximo da Praia do Curral, em Ilhabela (SP), onde situa-se o naufrágio do Aymoré. Estudamos a ocorrência da ictiofauna recifal no naufrágio utilizando técnicas de fotoidentificação por mergulho autônomo com esforço de observação total de 32 horas nas quatro estações ao longo de um ano (Maio/08, Agosto/09, Novembro/09 e Fevereiro/10). As espécies foram identificadas, encontrado-se 46 espécies pertencentes a 24 famílias. Os menores valores de ocorrências de indivíduos tanto adultos como juvenis foram observados na estação de inverno, enquanto os maiores valores de ocorrência para ambos os grupos foram constatados na estação do verão. As estações de outono e primavera apresentaram valores intermediários e muito semelhantes. Sugerem-se estratégias de proteção para manutenção de estoques pesqueiros.

Palavras chave: peixes recifais, conservação, ornamentais.

INTRODUÇÃO

Os recifes artificiais marinhos (RAMs) são estruturas rígidas de grande porte, geralmente constituídos de concreto ou materiais obsoletos de indústrias que, quando submersas propositalmente ou por acidente no meio aquático marinho, servem como local de colonização por fauna e flora típicas dos ambientes recifais rochosos, sendo semelhante ou algumas vezes mais biodiversa do que os substratos naturais rochosos adjacentes (PIZZATTO, 2004).

Segundo SANTOS & PASSAVANTE (2007), os recifes artificiais situados em áreas de plataformas continentais se tornam, na maioria dos casos, habitats produtivos.

Alguns estudos em recifes artificiais têm focado seus esforços no estudo da ictiofauna e da fauna incrustante, pois essas estruturas representam verdadeiros laboratórios *in situ*, onde vários dados podem ser analisados para melhor explicar os processos naturais. Entretanto, ainda não existe um consenso no meio científico sobre a importância dos recifes artificiais, particularmente naufrágios, como áreas de reprodução e até que ponto eles trazem benefícios à produtividade pesqueira local, embora espécies marinhas animais e vegetais da região costeira fiquem mais protegidas nas estruturas de RAMs do impacto do homem, em especial contra a pressão de pesca, especialmente a pesca de arrasto (PIZZATTO, *op cit*.).

Tendo em vista a crescente preocupação com o declínio sofrido na população de varias espécies de peixes e outros organismos marinhos, e de espécies raras como os Meros *Epinephelus itajara*, estão sendo implantados Programas que envolvem a instalação e monitoramento dos RAMs em cooperação com entidades de ensino, pesquisa, empresas e demais interessados em diversos pontos da Costa Brasileira (PIZZATTO, *op cit*.).

O presente estudo é parte integrante de um projeto de monitoramento de Unidades de Conservação Marinhas e áreas próximas, denominado ECOPERE-SE (Ecologia de Peixes Recifais da Região Sudeste).

MATERIAIS E MÉTODOS

O local de estudos é próximo da Praia do Curral, em Ilhabela (SP). O Aymoré era uma embarcação com 60,7m de comprimento, boca de 8,5m, calado de 3,5 m e movido a hélice. Foi construído em 1883 em Newcastle, Inglaterra, pelo estaleiro Armstrong Mitchell & Co, em 1886 e depois vendido para a Campanha Nacional de Navegação a Vapor do Rio de Janeiro, onde navegou até 1890 quando foi incorporado ao Lloyde Brasileiro. Em 1920, o Aymoré retornava de uma viagem a Montevidéu, Uruguai e deveria seguir viagem até o Porto de Recife, PE, mas ao entrar no canal sul de São Sebastião, sobre forte nevoeiro, o Aymoré encontrou forte corrente que o arrastou até as pedras da Ponta do Ribeirão, onde ficou encalhado. Mais tarde a embarcação foi implodida transformando seus destroços em um recife artificial. Os destroços do Aymoré se encontram a mais ou menos 30 m da costa localizado na posição 23°51'37,40"S 45°25'51,03"W, estando suas partes espalhas por toda a área ao redor do píer, em profundidade que varia de 5 a 12 metros.

O estudo da ictiofauna recifal no Aymoré foi realizado utilizando técnicas de fotoidentificação por mergulho autônomo com esforço de observação total de 32 horas nas quatro estações ao longo de um ano (Maio/08, Agosto/09, Novembro/09 e Fevereiro/10). As espécies foram identificadas com uso dos trabalhos de FIGUEIREDO (1977), FIGUEIREDO & MENEZES (1978; 1980; 2000), MENEZES & FIGUEIREDO (1980; 1985), BURGESS *et al*. (2000), HOSTIM-SILVA *et al.* (2006) e a base de dados FISHBASE, disponível no sítio da Internet www.fishbase.org.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram encontrados ao longo de todas as estações 46 espécies pertencentes a 24 famílias. Os menores valores de ocorrências de indivíduos tanto adultos como juvenis foram observados na estação de inverno, enquanto os maiores valores de ocorrência para ambos os grupos foram constatados na estação do verão (Fig. 1). As estações de outono e primavera apresentaram valores intermediários e muito semelhantes. A co-ocorrência de adultos e juvenis ao longo de todo ano em número expressivo de espécies reforça a idéia de que o naufrágio alvo de nossos estudos deve ser uma área de abrigo e provavelmente de reprodução para as mesmas. Esse aspecto será alvo de futuros trabalhos a serem desenvolvidos por nossa equipe no local.

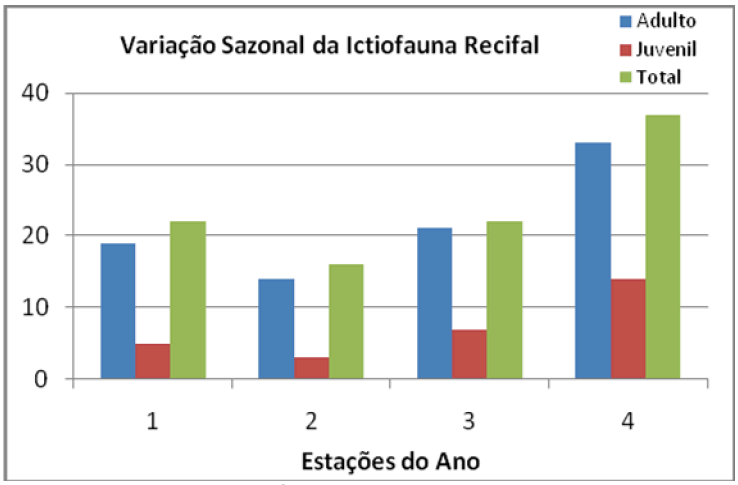


Figura 1 – Freqüência absoluta de espécies de peixes recifais ao longo do ano amostrado. 1-Outono; 2-Inverno, 3-Primavera, 4-Verão.

Outro aspecto importante a ser considerado é sobre a importância da composição da comunidade ictiofaunística recifal no naufrágio do Aymoré. Famílias importantes do ponto de vista da pesca comercial, como Haemulidae e Serranidae são representadas por várias espécies ao longo de todo o ano. Entretanto, ao contrário do que sugerem AUGUSTOWSKI & FRANCINE (2002), quanto às áreas de mergulho em naufrágios e recifes artificiais, nas quais não devem ser permitidas a pesca e a caça submarinas, o local é alvo de pescadores com uso de pesca por linha de mão e redes e de mergulhadores que realizam a caça submarina, o que compromete o aumento da produtividade pesqueira nos arredores do recife artificial. De qualquer modo, o local mostrou importância não só para a pesca comercial como também para

o aquarismo marinho, pois reúne espécies freqüentemente comercializadas no varejo ornamental marinho.

CONCLUSÕES

À luz dos dados obtidos, concluímos que o recife artificial marinho do naufrágio da embarcação Aymoré apresenta elevada diversidade e riqueza de espécies de peixes recifais. Entretanto, merece maior atenção quanto à proteção contra a pesca e retirada de espécies ornamentais devendo-se estabelecer normas para restrição à exploração de recursos naturais, visando a manutenção de estoques no entorno do referido recife artificial.

REFERÊNCIAS

AUGUSTOWSKI, M. & FRANCINE, R. 2002. O Mergulho Recreacional como ferramenta para o turismo sustentável em Unidades de Conservação Marinhas. **III Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**, Fortaleza, Ceará, 22 a 26 de Setembro de 2002. p.443-453.

FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. A. 1978. Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. II. Teleostei (1). São Paulo: ***MZUSP***. 110pp.

FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. A. 1980. Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. III. Teleostei (2). São Paulo: ***MZUSP***. 90pp.

FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. A. 2000. Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. VI. Teleostei (5). São Paulo: ***MZUSP***. 116pp.

FIGUEIREDO, J. L. 1977. Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. I. Intrdução: Cações, Raias e Quimeras. São Paulo: ***MZUSP***. 104pp.

HOSTIM-SILVA, M.; ANDRADE, A. B.; MACHADO, L. F.; GERHARDINGER, L. C.; DAROS, F. A.; BARREIROS, J. P.; GODOY, E. A. S. 2006. Peixes de Costão Rochoso de Santa Catarina: I. arvoredo. ***Editora da UNIVALI***. Itajaí. 135p.

MENEZES, N. A. & FIGUEIREDO, J. L. 1980. Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. IV. Teleostei (3). São Paulo: ***MZUSP***. 96pp.

MENEZES, N. A. & FIGUEIREDO, J. L. 1985. Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. V. Teleostei (4). São Paulo: ***MZUSP***. 105pp.

PIZZATTO, R. 2004. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DO PROGRAMA RECIFES ARTIFICIAIS MARINHOS DO PARANÁ – PROGRAMA RAM. Monografia de TCC, Curso de Engenharia Ambiental do Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná. 62p.

ALIMENTAÇÃO DE PEIXES DEMERSAIS (PARTE 2) ESTUDO DE CASO: *Prionotus punctatus* (Bloch, 1797) NO ESTUÁRIO DO RIO PARAGUASSU-BA

Araújo, R. B. S.[1]; Reis-Filho, J. A.[2]; Sampaio, C. L. S.[3]

[1] LEB – Laboratório de Ecologia Bentônica, Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, UFBA, Salvador-BA, Brasil. [2] Programa de Pós Graduação em Ecologia e Biomonitoramento, Instituto de Biologia, UFBA, Salvador-BA, Brasil. [3] Universidade Feredal de Alagoas, Campus Arapiraca-Polo de Penedo, Departamento de Engenharia de Pesca, Penedo, AL, Brasil.
[1]rbsaraujo@ufba.br; [2]amorim_agua@yahoo.com.br; [3]buiabahia@gmail.com

RESUMO
Estudos de alimentação são essenciais para compreensão do papel funcional dos peixes dentro do ecossistema, pois fornecem informações básicas e necessárias para compreender o papel biológico e ecológico que o organismo desempenha dentro do ecossistema. O objetivo deste estudo foi identificar os hábitos alimentares da cabrinha, *Prionotus punctatus* (Triglidae) na desembocadura do Rio Paraguassu-BA, no interior da Baía de Todos os Santos. As coletas foram realizadas entre agosto de 2007 e janeiro de 2008, com duas coletas mensais em planície de maré utilizando rede de arrasto manual. Foram analisados 18 estômagos e identificadas seis categorias alimentares. Quanto à freqüência de ocorrência, predominou Brachyura (50,90%), seguido por Matéria Orgânica Digerida (26,93%), e Dendrobranchiata (17,61%). Em relação à freqüência numérica, predominaram Dendrobranchiata (44,29%) e os Brachyura (32,86%). Dendrobranchiata e Brachyura estão entre os alimentos mais consumidos por *P. punctatus,* possivelmente em função de seu modo de vida intimamente demersal. Quanto ao grau de repleção, 38,89% dos tubos digestivos se encontravam com menos que 25% do seu volume ocupado. Os dados obtidos sugerem que o *P. punctatus* seja um carnívoro especialista em crustáceos bentônicos.

Palavras chave: hábito alimentar, Trigilidae, Baía de Todos os Santos.

INTRODUÇÃO
Os peixes da família Trigilidae são comuns em zonas temperadas e tropicais dos mares e oceanos, sendo reconhecidas, aproximadamente, 105 espécies (Nelson, 2006; Raymundo-Huizar *et al.* 2008), onde habitam plataformas e taludes continentais e insulares (Bussing, 1995). A família Triglidae é constituída de peixes de pequeno a médio porte, alcançando até 100 cm de comprimento total (Nelson, 2006). Existem poucos estudos sobre os hábitos alimentares dos peixes desta família, em particular para o gênero *Prionotus* (Gilbert & Starks, 1904). A cabrinha, *Prionotus punctatus*, objeto do presente estudo, é encontrada em fundos de areia, vasa, e em poças de rochas da zona entre marés, freqüentando, também, as áreas adjacentes aos recifes de coral, chegando até profundidades de 200m (Bussing 1995; Figueiredo *et. al.*, 2000). Eventualmente são consumidos e comercializados com fins ornamentais no Nordeste brasileiro (Sampaio *et. al.*, 2008).

Os estudos de alimentação são essenciais para a compreensão do papel funcional dos peixes dentro do ecossistema, fornecendo informações sobre como exploram os recursos e sua relação com outros predadores (Muto *et al*., 2001); essas informações são básicas e necessárias para compreender o papel biológico e ecológico que o organismo desempenha dentro do ecossistema (Raymundo-Huizar *et al.* 2008). Assim, maiores detalhamentos dos hábitos alimentares podem gerar subsídios para um melhor entendimento das relações entre a ictiofauna e os demais organismos da comunidade aquática. Nesse sentido, o trabalho objetivou analisar o hábito alimentar do *Prionotus punctatu*s, um peixe com hábitos demersais.

MATERIAIS E MÉTODOS
As coletas foram realizadas durante seis meses, de agosto de 2007 a janeiro de 2008, com duas amostragens mensais, totalizando 12 amostras. A área de estudo foi uma planície de maré na desembocadura do Rio Paraguassu, oeste da Baía de Todos os Santos. Os peixes foram capturados com rede de arrasto manual 15m x 2,0m e malha de 12 mm, ao longo de 100

m de extensão. Os exemplares foram conservados em álcool 70% e posteriormente medidos com paquímetro, comprimento total (CT) e anotada a maturidade sexual dos indivíduos através do exame macroscópico de suas gônadas (Vazzoler, 1996). Os estômagos foram retirados, pesados em balança analítica, com o conteúdo estomacal (fechados) e após serem analisados (vazios), conservados em álcool 70% para análise sob microscópio estereoscópico. Os itens foram determinados em grandes grupos taxonômicos. O grau de repleção (GR) foi estimado visualmente em: vazio (0%), parcialmente cheio (<25%), metade (25% - 50%) e cheio (>50%). Para caracterização dos itens foram aplicados os métodos de Freqüência de Ocorrência (FO) e Freqüência Numérica (FN) conforme definições de Zavalla-Camin (1996), além de peso percentual (%P) descrito por Hynes (1950).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O CT dos 18 individuos variou entre 74,1mm e 185,9mm. O peso dos estômagos fechados flutuou entre 3,732g e 77,431g, com 19,130g de média. O peso do conteúdo variou de 3,630g (quando não vazio) à 40,086g. Dos estômagos analisados, cinco (27,78%) apresentaram grau de repleção Vazio, sete (38,89%) estavam parcialmente preenchidos (<25%), apenas um estômago (5,55%) estava preenchido pela metade (25%-50%) e cinco estômagos estavam cheios (>50%). Todos os individuos analisados apresentaram maturidade sexual classificada macroscopicamente como estágio C, Maduro (Vazzoler, 1996), sendo todos os espécimes fêmeas.

Foram encontrados no total seis categorias alimentares (Fig. 1), divididas em grandes grupos. Em ordem de frequência de numérica foram: 31 individuos de Dendrobranchiata (44,29%), 23 de Brachyura (32,86%), nove estômagos apresentaram Matéria Orgânica Digerida – MOD (12,86%), três Amphipoda (4,29%) e em três estômagos possuíam Sedimento em seu interior (4,29%) e uma larva de peixe, Pisces, 1,43%.

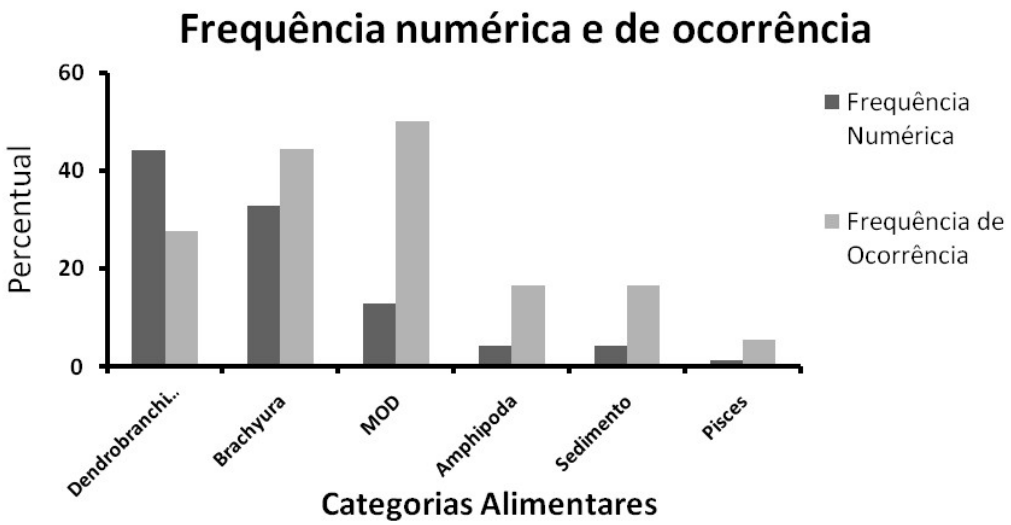


Figura 1. Freqüências númerica e de ocorrência das categorias alimentares registradas no presente estudo.

A categoria alimentar mais presente foi MOD, ocorrendo em nove estômagos analisados, que pode indicar que *P. punctatus* não tende a predação preferencialmente em um determinado turno, alimentando-se em períodos diurnos ou noturnos. Os Brachyura foi a segunda categoria alimentar mais presente (44,44%), seguido pelos Dendrobranchiata (22,78%) e Amphipoda (16,67%), sugerindo uma alimentação carnívora seletiva, especialista em crustáceos. Completando, a categoria Sedimento também ocorreu três vezes, o que pode indicar uma tática de escavar o substrato: nadam no fundo, mergulham a boca no substrato – escolhem itens – eliminam sedimentos boca ou aberturas operculares e/ou Comedor de Substrato: escavam e ingerem porções do substrato com alimento; passando tudo pelo trato digestivo), corroborando com a posição ventral de sua boca e seus lábios grossos.

Complementando e confirmando os resultados das frequências numérica e de ocorrência, o IIR (Tab.1) indicou os Brachyura (50,91%) como o recurso alimentar mais

importante e usado pelo *Prionotus punctatus* na região estudada. Em seguida ocorrem respectivamente MOD (26,94%), Dendrobranchiata (17,61), Sedimento (2,47%), Pisces (1,06%) e Amphipoda (1,02%).

Tabela 1. Índice de Importância Relativa (IIR) dos intens presentes no conteudo estomacal de *Prionotus punctatus* examinados.

	N	%N	P	%P	FO	%FO	IRI	%IRI
Amphipoda	3	4,29	0,68	0,23	3	16,67	75,19	1,02
Brachyura	23	32,86	155,21	51,42	8	44,44	3745,75	50,91
Dendrobranchiata	31	44,29	7,08	2,35	5	27,78	1295,35	17,61
Pisces	1	1,43	38,08	12,62	1	5,56	78,03	1,06
MOD	9	12,86	80,84	26,78	9	50,00	1981,96	26,94
Sedimento	3	4,29	19,94	6,61	3	16,67	181,53	2,47
Total	70,00	100,00	301,84	100,00	29,00	161,11	7357,82	100,00

CONCLUSÕES

O *Prionotus punctatus* é um peixe demersal, intimamente associado ao substrato inconsolidado, que apresenta hábito alimentar seletivo, sendo especialista em crustáceos. A presença e a relevância (IIR) atribuída a categoria alimentar Sedimento, sugere tácticas de alimentação do tipo Cavador ou Comedor de Substrato, onde o sedimento pode ser ingerido acidentalmente, junto com suas presas.

A maior ocorrência de Dendrobranchiata e Brachyura pode estar relacionada a uma maior disponibilidade destes grupos no local. O conhecimento dos hábitos alimentares de peixes demersais deve ser associado a estudos acerca das assembléias bentônicas do local, afim de, relacionar a disponibilidade do alimento, com a ocorrência e freqüência no trato digestivo.

REFERÊNCIAS

BUSSING, W.A.; FISHER, W.; KRUPP F.; SCHNEIDER W.; SOMMER C.; CARPENTER, K.E.; NIEM, V.H. 1995. Triglidae. Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. ***Pacífico Centro-Oriental. Volumen III: 1643-1648.***

FIGUEIREDO, J. L.; MENEZES, N. A., 1980. Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. III. Teleostei. **MZUSP, São Paulo, 90p.**

HYNES, H. B. N. 1950. The food of fresh-water sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*) with a review of methods used in studies of the food of fishes***. J. Anim. Ecol. 19: 36-58p.***

MUTO, E. Y.; SOARES, L.S.H.; GOITEIN, R. 2001. Food resource utilization of the skates *Rioraja agassizii.* (Muller & Henle, 1984) and *Psammobatis extenta* (Garman, 1913) on the continental shelf off Ubatuba, south-eastern Brazil. ***Rev. Bras. de Biol. 61 (2), p. 217-238.***

Nelson, J.S. 2006. **Fishes of the World.** John Willey & Sons. 4th ed. 601p.

RAYMUNDO-HUIZARI, A. R.; LOZANO, M. S. 2008 Hábitos alimentarios del pez triglido *Prionotus ruscarius* (Gilbert & Starks, 1904) durante 1996, en las costas de Jalisco y Colima, México. ***Revista de Biología Marina y Oceanografía 43(1): 7-15.***

SAMPAIO, C.L.S.; NOTTINGHAM, M.C. 2008. Guia para Identificação de Peixes Ornamentais Volume I: ***Espécies Marinhas. 1. ed. Brasília: Edições IBAMA,. 205 p***.

ZAVALA-CAMIN, L. A. 1996. Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes. Maringá: ***EDUEM, 129p.***

ALIMENTAÇÃO DE PEIXES DEMERSAIS (PARTE 1) ESTUDO DE CASO: *Dactylopterus volitans* (Linnaeus, 1758) (Osteichthyes: Dactylopteridae) NO ESTUÁRIO DO RIO PARAGUASSU-BA

Araújo, R. B. S.[1]; Reis-Filho, J. A.[2]; Sampaio, C. L. S.[3]

[1] LEB – Laboratório de Ecologia Bentônica, Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, UFBA, Salvador-BA, Brasil. [2] Programa de Pós Graduação em Ecologia e Biomonitoramento, Instituto de Biologia, UFBA, Salvador-BA, Brasil. [3] Universidade Feredal de Alagoas, Campus Arapiraca-Polo de Penedo, Departamento de Engenharia de Pesca, Penedo, AL, Brasil.
[1]rbsaraujo@ufba.br; [2]amorim_agua@yahoo.com.br; [3]buiabahia@gmail.com

RESUMO
Estudos sobre hábitos alimentares de peixes são importantes no entendimento dos mecanismos de coexistência e suas contribuições como integrantes da cadeia trófica dos sistemas aquáticos, através dos quais flui a energia. O objetivo deste estudo foi identificar os hábitos alimentares do falso voador, *Dactylopterus volitans* (Dactylopteridae), na desembocadura do Rio Paraguassu, no interior da Baía de Todos os Santos, Bahia. As coletas foram realizadas entre agosto de 2007 e janeiro de 2008, com duas coletas mensais em planície de maré utilizando rede de arrasto manual. Foram analisados 18 estômagos e identificadas 11 categorias alimentares. Quanto à freqüência de ocorrência, predominou Brachyura (83,33%), seguido por Dendrobranchiata (72,22%) e pela Matéria Orgânica Digerida (66,70%). Em relação à freqüência numérica, predominaram Brachyura (40,55%), Dendrobranchiata (15,35%), Amphipoda (8,27%) e Pisces (5,51%). Quanto ao grau de repleção, 72,22% dos tubos digestivos possuíam, pelo menos, 50% do seu volume ocupado, o que sugere uma ativa alimentação, podendo ser considerado, além de oportunista, um especialista carnívoro em crustáceos.

Palavras chave: hábito alimentar, dieta, Baía de Todos os Santos.

INTRODUÇÃO
A comunidade de peixes estuarinos é constituída por espécies residentes, migrantes marinhas e ou água doce, que usam os estuários como áreas de alimentação, criação ou para reprodução (Blaber, 2000). Esse rico ambiente favorece a presença de várias populações ícticas em suas margens (Vidy, 2000) constituídas, principalmente, por jovens de espécies marinhas (Rozas *et al*., 2000).

Os teleósteos demersais marinhos e estuarinos no Brasil incluem 617 espécies, distribuídas em 26 ordens e 118 famílias (Haimovici *et. al.*, 1999). O falso-voador, *Dactylopterus volitans* (Dactylopteridae), é um peixe estritamente demersal que busca alimento com auxílio dos raios livres das nadadeiras pélvicas no substrato, geralmente representado por areia ou lama. Ocorrem em águas costeiras e em ilhas oceânicas, onde alimentam-se principalmente de crustáceos, moluscos e pequenos peixes (Figueredo *et. al.*, 1978). Podem atingir cerca de 50 cm de comprimento total e pesar quase 2,0kg (Froese *et. al* , 2010), sendo eventualmente consumido ou comercializado como organismos ornamental no litoral brasileiro, especialmente no Nordeste do país (Sampaio *et. al*, 2008).

Estudos sobre os hábitos alimentares de peixes são importantes na compreensão dos mecanismos de coexistência e suas contribuições como integrantes da cadeia trófica dos sistemas aquáticos, nos quais flui a energia (Guedes, *et. al*. 2004). O conhecimento sobre os hábitos alimentares dos peixes também é essencial para compreender outros assuntos acerca da alimentação, como o da "nutrição", que estuda as necessidades e a assimilação dos alimentos, bem como os "levantamentos faunísticos" que podem ser obtidos utilizando os predadores como meios de coleta (Zavala-Camin, 1996). Nesse sentido, o trabalho objetivou analisar o hábito alimentar do *Dactylopterus volitans*, um peixe com hábito demersal.

MATERIAIS E MÉTODOS
As coletas foram realizadas durante seis meses, de agosto de 2007 a janeiro de 2008, com duas amostragens mensais, totalizando 12 amostras. A área de estudo foi uma planície de

maré na desembocadura do Rio Paraguassu, oeste da Baía de Todos os Santos (Fig. 1). Os peixes foram capturados com rede de arrasto manual 15m x 2,0m e malha de 12 mm, ao longo de 100 m de extensão. Os indivíduos foram conservados em álcool 70% e posteriormente medidos com paquímetro, comprimento total (CT), sendo registrada a maturidade sexual dos indivíduos, através do exame macroscópica das gônadas. Os estômagos foram retirados, pesados em balança analítica, com o conteúdo estomacal (fechados) e após serem analisados (vazios) e posteriormente conservados em álcool 70% para análise sob microscópio estereoscópico. Os itens foram determinados em grandes grupos. O grau de repleção (GR) foi estimado visualmente em: vazio (0%), parcialmente cheio (<25%), metade (25% - 50%) e cheio (>50%). Para caracterização dos itens foram aplicados os métodos de Freqüência de Ocorrência (FO) e Freqüência Numérica (FN) conforme definições de Zavalla-Camin (1996), além de peso percentual (%P) descrito por Hynes (1950).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O CT do individuos examinados variou entre 68,8mm e 196,0mm. O peso dos estômagos fechados flutuou entre 3,152g e 65,202g. O peso do conteúdo variou de 3,052g (quando não vazio) à 64,542g. Dos 18 estômagos analisados, um (5,56%) estava completamente vazio, dois (11,11%) estavam parcialmente preenchidos, e treze estômagos (72,22%) cheios. Todos os indivíduos analisados apresentaram maturidade sexual classificada como juvenil, imaturo, logo, não foi possível determinar o sexo de cada espécime.

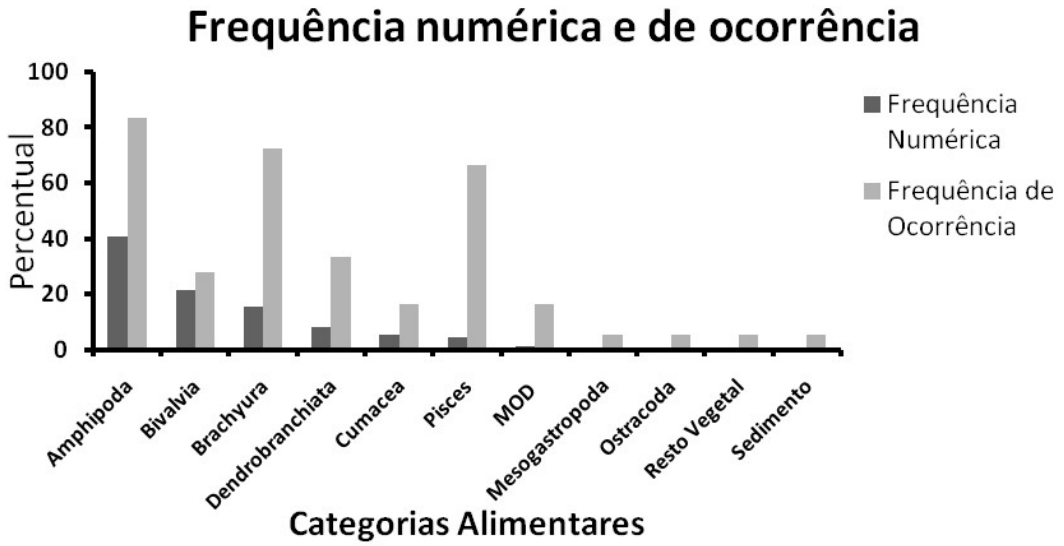


Figura 1. Freqüências númerica e de ocorrência das categorias alimentares registradas no presente estudo.

Foram encontrados no total 11 categorias alimentares (Fig. 1), divididas em grandes grupos, respectivamente, os principais foram: 103 indivíduos de Brachyura (40,55%), 39 individuos de Dendrobranchiata (15,35%), 21 indivíduos de Amphipoda (8,27%), 14 larvas de Pisces, (5,51%).

A categoria alimentar presente em mais estômagos foi Brachuyra (83,33%), seguido pelo Dendrobranchiata (72,22%) e pela MOD, ocorrendo em 12 estômagos analisados (66,70%), que pode indicar que *Dactylopterus volitans* não tende a predação preferencialmente em um determinado turno, sendo oportunista, alimentando-se em períodos diurnos ou noturnos. Em seguida ocorreram Amphipoda (33,33%), Cumacea (27,78%), sugerindo uma alimentação carnívora seletiva, especialista em crustáceos. Pisces ocorreram em 16,67%, bem como a categoria Sedimento. As demais categorias alimentares estiverem presentes com apenas uma ocorrência (5,55%).

Corroborando os resultados de frenquência numérica e frequência de ocorrência, o índice de Importância Relativa (Tab.1) indicou os Brachyura (57,86%) como o recurso alimentar mais importante e usado pelo *Dactylopterus volitans.* Em seguida ocorrem, respectivamente, Dendrobranchiata (21,64%), MOD (11,11%), Cumacea (5,03%), Amphipoda (2,53%), Pisces (1,38%) e as demais categorias, cada qual com menos de 1%.

Tabela 1. Índice de Importância Relativa (IIR) dos intens presentes no conteudo estomacal de *Dactylopterus volitans* examinados.

	N	%N	P	%P	FO	%FO	IRI	%IRI
Amphipoda	21	8,268	6,646	1,509	6	0,333	3,2589	2,53
Bivalvia	2	0,787	1,003	0,228	1	0,056	0,0564	0,04
Brachyura	103	40,55	215,3	48,87	15	0,833	74,515	57,86
Dendrobranchiata	39	15,35	102,3	23,23	13	0,722	27,867	21,64
Cumacea	55	21,65	7,296	1,656	5	0,278	6,475	5,03
Pisces	14	5,512	22,62	5,134	3	0,167	1,7743	1,38
MOD	12	4,724	73,74	16,74	12	0,667	14,31	11,11
Mesogastropoda	2	0,787	4,639	1,053	1	0,056	0,1022	0,079
Ostracoda	2	0,787	0,524	0,119	1	0,056	0,0504	0,039
Resto Vegetal	1	0,394	3,398	0,771	1	0,056	0,0647	0,05
Sedimento	3	1,181	3,048	0,692	3	0,167	0,3122	0,242
Total	254	100	440,5	100	61	3,389	128,79	100

CONCLUSÕES

O falso voador, *Dactylopterus volitans*, é um peixe demersal que apresenta hábito alimentar carnívoro (Crustacea + Pisces = 88,44% de IIR). Analisando os principais itens de sua dieta com base no IIR, verifica-se que é um especialista em crustáceos bentônicos (IIR total de 87,06%). A relevância de itens da macrofauna bentônica em sua dieta, adicionada as características morfológicas e comportamentais da espécie,, indicam que utilize tácticas de alimentação do tipo Cavador ou Comedor de Substrato.

A maior ocorrência de Brachyura e Dendrobranchiata pode estar relacionada a uma possível maior disponibilidade destes grupos no local. O estudo dos hábitos alimentares de peixes demersais, deve ser associado com estudos acerca das assembléias bentônicas do local, afim de, relacionar a disponibilidade do alimento no ambiente, com a ocorrência e freqüência no trato digestivo.

REFERÊNCIAS

BLABER, S. J. M. 2000. Tropical estuarine fishes: ecology, exploitation and conservation. Queensland, ***Blackwell Science, 372p.***

FROESE, R.; D. PAULY. 2010. FishBase**. World Wide Web electronic publication**. www.fishbase.org, (Acessado em 22.02.2010).

GUEDES, A. P. P.; ARAÚJO, F. G.; AZEVEDO, M. C. C. 2004. Estratégia trófica dos linguados *Citharichtys spilopterus* Günther e *Symphurus tessellatus* (Quoy & Galmard) (Actinopterygii, Pleuronectiformes) na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil. ***Revista Brasileira de Zoologia 21 (4): 857-864.***

HAIMOVICI, M.; KLIPPEL, S. 1999. Diagnóstico da biodiversidade dos peixes teleósteos demersais marinhos e estuarinos do Brasil. ***In: Workshop "Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Zona Costeira e Marinha", Ilhéus***.

HYNES, H. B. N. 1950. The food of fresh-water sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*) with a review of methods used in studies of the food of fishes***. J. Anim. Ecol. 19: 36-58p.***

ROZAS, L. P.; ZIMERMAN, R. J. 2000. Small-scale patterns of nekton use among marsh and adjacent shallow monvegetated areas of the Galveston Bay Estuary, Texas (USA). ***Marine Ecology Progress Series 193: 217-239.***

SAMPAIO, C.L.S.; NOTTINGHAM, M.C. 2008. Guia para Identificação de Peixes Ornamentais Volume I: ***Espécies Marinhas. 1. ed. Brasília: Edições IBAMA,. 205 p.***

VIDY, G. 2000. Estuarine and mangrove systems and the nursery concept: which is which? The case of the Sine-Saloum system (Senegal). ***Wetlands Ecology and Management 8: 37-51.***

ZAVALA-CAMIN, L. A. 1996. Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes. Maringá: ***EDUEM, 129p.***

A PROBLEMÁTICA DO USO E OCUPAÇÃO DA ZONA COSTEIRA DO LITORAL SUL DE SANTA CATARINA, BRASIL

Bitencourt, N. L. R.[1]; Marimon, M. P. C.[2]

[1]Programa Nacional de Pós-Doutorado (CAPES/PNPD), Núcleo de Estudos Ambientais (NEA/UDESC), e-mail: nb.gestaoambiental@gmail.com; [2]Coordenadora do curso de Pós-Graduação em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Socio-ambiental, Universidade do Estado de Santa Catarina (MPPT/UDESC)

RESUMO

A zona costeira Sul do Estado de Santa Catarina, encontra-se inserida dentro do bioma Mata Atlântica. Nesta, ocorrem principalmente os ecossistemas característicos das planícies quaternárias costeiras sulinas, formando um mosaico que inclui as restingas herbácea, arbustiva a e arbórea; campos naturais; lagoas costeiras e banhados. Diante da significativa importância regional desse complexo e a escassez de estudos científicos, o presente trabalho objetivou analisar a problemática do uso e ocupação do solo nos municípios desta microrregião. Procurou-se identificar os usos e impactos antropogênicos, assim como averiguar a evolução da condição ambiental dos espaços naturais. Foram realizadas entrevistas, registros fotográficos e levantamentos bibliográficos e cartográficos. Entre os resultados, constatou-se que a paisagem apresenta-se fortemente marcada pela presença humana, com intenso uso do solo para agricultura, principalmente de fumo e arroz, culturas fortemente subsidiadas com produtos químicos como agrotóxicos. Também verificam-se extensas plantações de árvores exóticas. Conclui-se a necessidade da realização de estudos ambientais e a imediata promoção da conectividade dos remanescentes dos ecossistemas naturais, visando à recuperação e garantia de qualidade ambiental. Ainda, recomenda-se a educação ambiental, entendida como ferramenta para viabilizar a permanência dos ecossistemas e a sustentabilidade das atividades socioeconômicas na região.

Palavras chave: Ecossistemas Costeiros, Sistemas Naturais, Impactos Antropogênios

INTRODUÇÃO

No litoral do Estado de Santa Catarina ocorrem conflitos decorrentes de ações antrópicas sobre o ambiente natural, entre os quais se destacam construções irregulares em praias, privatização ilegal de setores da orla, incluindo áreas de preservação permanente. Simultaneamente, constata-se o despejo de resíduos sólidos e esgotos sanitários, e, verifica-se a insuficiência na fiscalização das áreas de preservação e de conservação ambiental.

A gestão do litoral do estado de Santa Catarina está legalmente instituída pelo Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro (GERCO/SC), Lei nº 13.553/2005, regulamentada pelo Decreto nº 5.010/06. A Zona Costeira está dividida em cinco Setores: Norte, Centro-Norte, Central, Centro-Sul e Sul, envolvendo trinta e seis municípios, abrangendo 9.094 km2 e uma projeção da população de 180.065 habitantes (IBGE, 2009).

Este estudo, envolvendo a zona costeira do extremo sul catarinense, abrange os municípios de Araranguá, Balneário Arroio do Silva, Balneário Gaivota, Içara, Passo de Torres, Santa Rosa do Sul, São João do Sul e Sombrio.

A pesquisa faz parte do projeto em desenvolvimento para um diagnóstico socioambiental, no âmbito do Programa Nacional de Pós-Doutorado (PNPD) da CAPES, que objetiva fortalecer o curso de mestrado em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Socioambiental da UDESC. Isso está sendo realizado por meio da criação de uma área especializada em Gestão Costeira, visando à integração das atividades de ensino, pesquisa e extensão na zona costeira do Setor Sul catarinense.

A área foi escolhida para pesquisa piloto, por apresentar áreas que ainda não foram ocupadas, e que se apresentam pouco perturbadas pela presença humana.

Destacamos ainda os conflitos originados de obras de duplicação da estrada BR 101, que pode resultar num grande adensamento dessas áreas e/ou aumento de atividades antropogênicas, assim como foi verificado, no passado, para outras localidades servidas por essa estrada, como nas microrregiões central e norte do litoral catarinense.

Neste sentido, justifica-se uma pesquisa que tenha como alvo o uso e a ocupação do solo em uma perspectiva que insira a questão ambiental, uma vez que o local ainda apresenta

áreas nas quais podem ser desenvolvidos estudos e trabalhos que resultem em uma gestão ambiental sustentável dos seus ecossistemas.

A principal contribuição desta pesquisa consiste no desenvolvimento de estudos apropriados às questões específicas ao litoral Sul do Estado, contribuindo, assim, para a busca de soluções dos problemas decorrentes dos usos múltiplos e simultâneos geradores da degradação dos ecossistemas costeiros e marinhos de Santa Catarina.

MATERIAIS E MÉTODOS

Planejamento e estudos de campo foram realizados entre os meses de outubro de 2008 e dezembro de 2009. Durante as saídas a campo, procurou-se identificar os usos, ocupações e impactos antropogênicos, assim como averiguar o estado atual dos espaços naturais. Para tanto, foram realizados registros fotográficos, filmagens, entrevistas com moradores antigos e autoridades locais. Os resultados foram complementados com levantamentos bibliográficos e cartográficos, obtidos junto às prefeituras municipais.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Principais Ecossistemas Naturais

A área de estudo encontra-se localizada em domínio da mata atlântica, predominantemente ocupada por ecossistemas pertencentes às planícies quaternárias, constituídas por substrato predominantemente arenoso, cobertas por vegetação em diversos estágios de sucessão e formando um mosaico de ecossistemas naturais que inclui as restingas; campos naturais; lagoas costeiras e banhados permanentes e temporários.

A restinga comporta um elenco de vegetações adaptadas ao solo e clima, permitindo a existência de flora e fauna ricas e diversificadas, incluindo espécies endêmicas, sendo algumas constantes nas listas de espécies raras e ou ameaçadas de extinção.

Os campos naturais ocorrem predominantemente sobre solos arenosos, planos, ácidos e imaturos, cobertos por vegetação herbácea graminóide que abriga fauna endêmica de pequenos animais e aves. Nas margens dos cursos de água e em locais de solo mais úmido, ocorrem remanescentes de capões e vegetação ciliar.

As lagoas costeiras de Sombrio e Caverá, e outras menores, interconectadas por canais naturais e artificiais, ocorrem na planície quaternária em paralelo ao mar. Elas são alimentadas por pequenos rios e córregos que drenam as bacias hidrográficas costeiras e pelo próprio lençol freático; apresentam profundidade reduzida e suas águas são predominantemente doces e secundariamente salobras. Nas suas margens ocorrem densa vegetação aquática e anfíbia, que constitui importante abrigo, berçário e local de reprodução para uma rica e diversificada fauna predominantemente de peixes e aves.

Banhados permanentes e temporários ocorrem nas depressões do relevo, sendo estes mantidos pelo lençol freático que em certos locais aflora o solo de forma permanente. A vegetação predominante é formada por plantas anfíbias e aquáticas flutuantes e submersas. Estes ecossistemas constituem habitat crítico para as faunas endêmica residente temporária e migratória, pelo que constituem zonas úmidas protegidas por lei.

Principais Impactos Antropogênicos

Na área de estudo, a paisagem está fortemente marcada pela presença humana, registrando-se atividades de intensa agricultura, incluindo plantações de fumo, arroz, banana, mandioca, milho, feijão, cana de açúcar, entre outras, sendo as três primeiras culturas fortemente subsidiadas com nutrientes, herbicidas e agrotóxicos.

Nos campos naturais é praticada a agropecuária com criação de gado para corte e para produção de leite. Nos últimos anos vem sendo crescente a avicultura intensiva com criação predominantemente de frango.

Extensas áreas de planície quaternária têm sido desmatadas para dar lugar à silvicultura, predominantemente de eucaliptos, pinus e casuarinas, sendo as duas primeiras para a produção de lenha para a fumicultura e secundariamente para a madeira de obra. A casuarina é usada como árvore ornamental e para a produção de carvão.

Atividades industriais não são muito expressivas na região, porém há indústrias de calçados, vestiário, rações, farinha de mandioca, polvilho, açúcar e carvão.

Principalmente nos aglomerados urbanos e nas margens da estrada BR 101 ocorrem atividades comerciais de produtos alimentícios e atividades de prestação de serviços, incluindo oficinas mecânicas e postos de gasolina, entre outros.

Como resultado da modificação da paisagem natural, verifica-se diversas formas e intensidades de impactos antropogênicos que vão desde a simples modificação de setores de ecossistemas naturais, até a substituição irreversível de fragmentos de ecossistemas. As formas de impactos mais visíveis incluem o desmatamento para dar lugar à agricultura que recebe expressivas cargas de nutrientes, herbicidas e agrotóxicos que são lixiviados pelo substrato fortemente poroso formados por areias, diretamente para o lençol freático e/ou aos recursos hídricos superficiais, incluindo os cursos de água e as lagoas costeiras, provocando, juntamente com esgotos domésticos e atividades agropecuárias, fenômenos de contaminação das águas e, consequente descaracterização dos ecossistemas e modificação da qualidade e quantidade da biota, incluindo desde plantas até mamíferos.

É muito expressiva a substituição da vegetação nativa por plantações de espécies arbóreas exóticas, trazendo como conseqüência direta a redução do nível do lençol freático local por consumo de água do solo, assim como, a contaminação biológica dos remanescentes de ecossistemas naturais com plântulas dessas espécies.

A superfície do solo da área de estudo, encontra-se seccionada por uma extensa rede de canais de drenagem artificiais; retificação e canalização de cursos de água naturais e interconexão por canais dos sistemas lagunares, resultando na sensível redução da profundidade da água das lagoas, o que por sua vez ocasiona a diminuição da superfície de ocupação do plano de água, trazendo como conseqüência a dessecação do solo. Isso tem efeitos prejudiciais para a própria atividade de agricultura que cada vez mais precisa de irrigação artificial. O principal efeito é a contaminação da água do lençol freático por lixiviação originada pelo uso de insumos da agricultura, principalmente de fumo. Paralelamente, a redução do nível das lagoas favorece a expansão da vegetação ribeirinha das margens em direção ao centro das lagoas costeiras, acelerando a tendência ao desaparecimento.

O processo de adensamento da urbanização é mais evidente na orla do município de Içara e de Balneário Arroio do Silva. Nestes locais as dunas cederam lugar para as construções de residências de veraneio, bares, restaurantes e estradas. Em outros municípios, principalmente, Balneário Gaivota e Passo de Torres a orla apresenta trechos preservados, e outros em recuperação ambiental, por parte das municipalidades, que encontram-se obrigadas, por força de lei por parte do Ministério Público Federal (BITENCOURT *et al.*, 2009).

CONCLUSÕES

Em comparação com as demais regiões costeiras do Estado de Santa Catarina, o litoral sul é o melhor preservado, principalmente pela baixa densidade demográfica e a modalidade de ocupação. Isso resulta principalmente das atividades principais que são a agricultura, a silvicultura e atividades de veraneio, este, sem grandes impactos sobre o meio ambiente, como edifícios e infra-estrutura.

É alarmante a carência de informações científicas sobre a região, sendo que em áreas básicas do conhecimento, pouco se sabe. Diante da situação apresentada, conclui-se a necessidade da realização de estudos ambientais mais aprofundados na área de estudos e a promoção da conectividade dos ecossistemas visando à recuperação e garantia de qualidade ambiental. Ainda, recomenda-se a conscientização e educação ambiental, entendida como ferramenta para viabilizar a sobrevivência dos ecossistemas e a sustentabilidade das atividades socioeconômicas na região.

REFERÊNCIAS

BITENCOURT, N. L. R. ; MARIMON, M. P. C. 2009 . Ações de Resolução de Conflitos de Uso da Orla Marítima no Extremo Sul do Brasil. In: ***CoastGIS 2009: V Congresso sobre Planejamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa - CZCPP***, Itajaí, SC. p. 189-189.

BRASIL. 2004. *Decreto nº. 5.300, de 7 de dezembro de 2004*. ***Diário Oficial*** [da União]. Brasília, DF.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2001. ***Diagnóstico da Gestão Ambiental nas Unidades da Federação*** - Relatório Final: Estado de Santa Catarina, Brasília-DF, Programa Nacional do Meio Ambiente II (PNMA).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2009. ***Estimativa Populacional para o ano de 2009***. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao. Acesso em: dez. 2009.

SANTA CATARINA. (ESTADO). 2005. Lei nº 13.553 de 16 de novembro de 2005: Institui o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro. ***Palácio Barriga Verde***. Florianópolis, SC.

DISTRIBUIÇÃO DE TUBARÕES LOMBO PRETO, *Carcharhinus falciformis*, NO ATLÂNTICO SUDOESTE CONSIDERANDO IDADES E FASES DO CICLO DE VIDA

Santander-Neto, J.[1]; Lessa, R.[1]

[1] Laboratório de Dinâmica de Populações Marinhas- DIMAR, Departamento de Pesca e Aquicultura, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manuel de Medeiros s/n, Dois Irmãos CEP 52171-900. E-mail: jonessn@gmail.com

RESUMO

O tubarão lombo-preto, *Carcharhinus falciformis*, distribuí-se em mares tropicais. Globalmente, *Carcharhinus falciformis* é avaliado como próximo da ameaça de extinção segundo a IUCN, havendo estimativas que apontam um declínio de 85% das espécies do gênero *Carcharhinus*. No presente estudo, os exemplares foram capturados com espinhel monofilamento pela frota comercial que atua no Atlântico entre 010º E e 035º W, e 05º N e 30º S. Os dados de captura do tubarão lombo preto provem do Programa Nacional de Observadores de Bordo da Frota Pesqueira (PRO-BORDO, SEAP) no período entre 2006 e 2008. Os exemplares foram predominantemente (90,8%) jovens e sub-adultos. A classe modal 3 • 4 anos (140 • 150 cm), o que corresponde a médias de idade de 5,27 ± 2,27 anos (161,6 ± 23,94 cm de comprimento). A captura vem atuando de forma predominante na parcela jovem da população, o que coloca em risco a sustentabilidade do estoque do Atlântico Sul. Os individuos jovens predominam nas capturas realizadas em regiões de plataforma, ilhas e bancos oceânicos.

Palavras chave: Chondrichthyes, crescimento.

INTRODUÇÃO

O tubarão lombo-preto, *Carcharhinus falciformis*, é uma espécie epipelágica oceânica distribuída em mares tropicais de todo o globo. Apresenta segregação em relação à fase de vida com predominância de indivíduos adultos em alto mar e jovens na zona costeira (COMPAGNO *et al.*, 2005). São encontrados próximos a plataforma continental (COMPAGNO, 1984), sendo freqüentes na proximidade de bancos oceânicos e em plataformas insulares (COMPAGNO, 1984; BONFIL *et al.*, 2009).

O espadarte e as albacoras são espécies-alvo da pesca industrial oceânica que atua no nordeste do Brasil utilizando o espinhel de monofilamento. Entretanto, em 2007, cerca de 29% da captura é representada pelos tubarões (ICCAT, 2008). Estimativas da tendência de abundância a partir de taxas de captura padronizada para *Carcharhinus* spp. em regiões do Atlântico, indicam uma tendência de declínio de 85% nos últimos 19 anos. Globalmente, *Carcharhinus falciformis* é avaliado como próximo da ameaça de extinção segundo a IUCN podendo ser incluído na categoria vulnerável no futuro (BONFIL *et al*., 2009).

Avaliações regionais considerando o Sudoeste do Atlântico indicam que as informações sobre a captura são escassas. Entretanto as características biológicas dessa espécie *K*-estrategista e níveis de explotação crescentes ao longo das últimas décadas são considerados responsáveis pelo seu declínio no Oeste do Atlântico (BONFIL *et al*., 2009).

O presente trabalho tem como objetivo apresentar informações sobre a distribuição do tubarão lombo-preto em função de idades e estágios de desenvolvimento, visando contribuir para avaliações futuras da espécie no Atlântico Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

Os exemplares foram capturados com espinhel monofilamento do tipo "longline", pela frota comercial que atua no Atlântico entre 010º E e 035º W, e 05º N e 30º S. Os dados de captura do tubarão lombo-preto, *Carcharhinus falciformis,* foram provenientes de amostragens realizadas através do Programa Nacional de Observadores de Bordo da Frota Pesqueira (PRO-BORDO) no período entre 2006 e 2008.

Para as análises do presente estudo foi utilizado o comprimento total e a informação geográfica da captura dos indivíduos.

Para evidenciar a distribuição de idades ao longo do período estudado foi utilizada a curva de von Bertalanffy invertida (SPARRE & VENEMA, 1997) a partir dos parâmetros de crescimento k= 0,101; t_0= -2,72 anos; L. = 311 cm estimados por BONFIL *et al.* (1993). De acordo com HAZIN *et al.*, 2007; BONFIL *et al.*, 2009), os estágios de desenvolvimento do tubarão lombo-preto são: Jovem, sub-adulto e adulto. Estimou-se, assim as idades correspondentes: Jovem: < 6,2 anos; sub-adulto: 6,2 até 9,5 anos; adulto: > 9,5 anos. Para ilustrar a captura de indivíduos nesses estágios do ciclo de vida foi utilizada uma escala de 5°x5° sendo representada a proporção e o número de indivíduos por estágio em cada quadrante. Para esta análise foram utilizados indivíduos capturados entre 2006 e 2007. dos estágios

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante o período estudado, foram amostrados 490 tubarões lombo-preto pelo PRO-BORDO, utilizados nas análises do presente estudo.

Na amostra total, jovens corresponderam a 80,11%, sub-adultos 10,09% e adultos 9,8%.

Os exemplares foram, predominantemente (90,2%), indivíduos que ainda não haviam atingido a idade de primeira maturidade (juvenis e sub-adultos), ou seja, abaixo de 9,5 anos (220 cm) (Fig. 1).

A classe modal foi 3 • 4 anos (140 • 150 cm) (Fig. 1) e as médias de idades de 5,27 anos (D.P.= ± 2,27; n=490) e comprimentos de 161,6 cm (D.P.= ± 23,94; n=490). Com base na Fig. 1, pode-se observar que a captura vem atuando de forma predominante na parcela jovem da população, o que pode levar a sobrepesca de crescimento com risco para a sustentabilidade do estoque do Atlântico Sul.

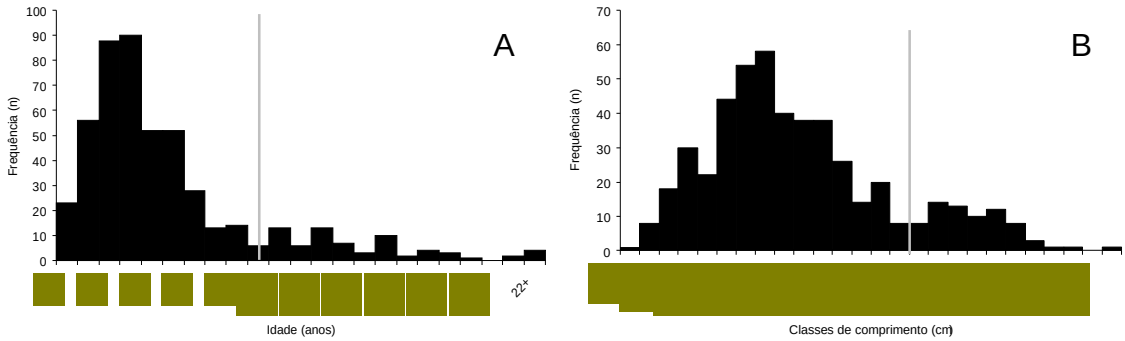


Figura 1. Distribuição de frequência por (A) idades e (B) classes de comprimento, de tubarão lombo preto, *Carcharhinus falciformis*, capturados no Atlântico Sudoste Equatorial. Linha cinza indica tamanho e idade de primeira maturidade.

A captura de tubarão lombo-preto foi composta por 80,11% de indivíduos jovens (até 6,2 anos), 10,09% de indivíduos sub-adultos (entre 6,2 e 9,5 anos) e 9,8% de indivíduos adultos (acima de 9,5 anos). Na região Nordeste do Brasil pode-se observar uma maior captura de jovens em relação a sub-adulto e adulto, já nas capturas das regiões Sudeste e Sul a proporção entre jovens e sub-adultos/adultos sofre modificação sendo observado um aumento na captura proporcional de sub-adultos e adultos (Fig.2).

No que diz respeito às capturas de tubarão lombo-preto no Atlântico Sudoeste, pode-se observar uma alta captura nas regiões de plataforma, ilhas e bancos oceânicos e, contrariamente, baixa captura de indivíduos de todas as classes etárias em regiões oceânicas (Fig. 2). Nas regiões de plataforma, ilhas e bancos oceânicos há predominância de indivíduos jovens (cerca de 70%), corroborando o padrão proposto por COMPAGNO *et al.* (2005).

Esse autor relata, ainda, que indivíduos adultos encontram-se distribuídos em regiões oceânicas, porém esse padrão não foi confirmado no presente estudo, uma vez que, para a região oceânica a maior captura foi de jovens (Fig.2).

A maior captura de jovens em detrimento da captura de adultos pode estar relacionado a redução da biomassa dessa população. A redução de adultos (> de 9,5 anos) na população da região, pode levar ao desequilibrio na relação entre o manacial progenitor e o recrutamento (SPARRE & VENEMA, 1997).

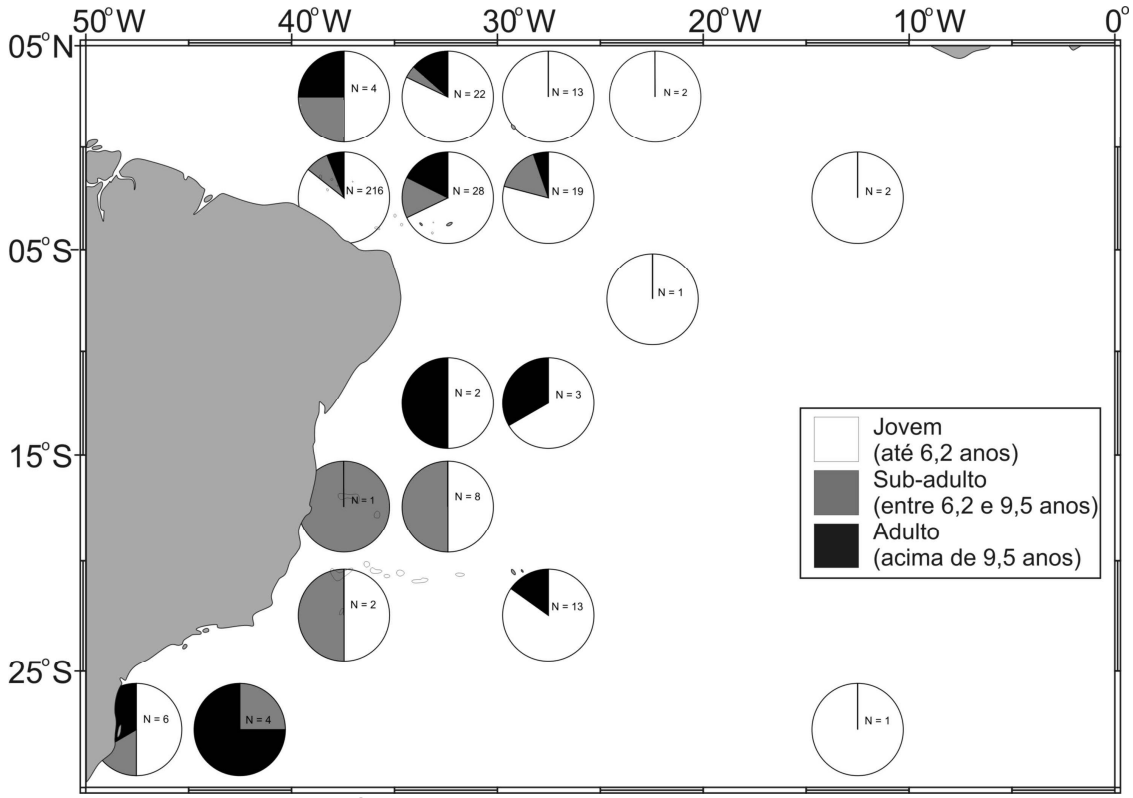


Figura 2. Distribuição dos estágios de desenvolvimento de tubarões lombo preto, *Carcharhinus falciformis*, no Atlântico Sudoeste Equatorial.

CONCLUSÕES

A captura do tubarão lombo preto é predominantemente de individuos jovens (até 6,2 anos).

O tubarão lombo preto no Sudoeste Atlântico encontra-se diretamente associado a regiões de plataforma, ilhas e bancos oceânicos quando jovens.

Não foi possível observar predominância de adultos na região ocênica.

AGRADECIMENTOS

À CAPES pela concessão de bolsa de mestrado para o primeiro autor. À Renata Akemi pelo auxílio na elaboração do mapa e aos observadores de Bordo do Programa Pro-bordo (SEAP).

REFERÊNCIAS

BONFIL, R., AMORIM, A., ANDERSON, C., ARAUZ, R., BAUM, J., CLARKE, S.C., GRAHAM, R.T., GONZALEZ, M., JOLÓN, M., KYNE, P.M., MANCINI, P., MÁRQUEZ, F., RUÍZ, C. & SMITH, W. 2007. *Carcharhinus falciformis*. In: IUCN 2009. **IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2009.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 10 December 2009.

BONFIL, R.; MENA, R.; ANDA, D. de. 1993. Biological parameters of commercially exploited silky sharks, *Carcharhinus falciformis*, from the Campeche Bank, México. In: BRANSTETTER, S.. Conservation biology of elasmobranchs. **NOAA Technical Reportas NMFS**. p. 73-86.

COMPAGNO, L.J.V. 1984. Sharks of the World - an annotated and illustrated catalogue of shark species known to date, part 2: Carcharhiniformes. **FAO Spec. Catal**., Rome, v.4, p.251-655.

COMPAGNO, L.J.V.; DANDO, M.; FOWLER, S. 2005. Sharks of the world. Princeton field guides. Pinceton University Press. 368 p.

HAZIN, F.H.V., OLIVEIRA, P.G.V.; MACENA, B.C.L. 2007. Aspects of the reproductive biology of the silky shark, *Carcharhinus falciformis* (NARDO, 1827), in the vicinity of archipelago of saint

peter and saint paul, in the equatorial atlantic ocean. **Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT**, 60(2): 648-651.

ICCAT. 2008. **Statistical Bulletin**. Madri, Espanha, 37: 221p.

SPARRE, P.; VENEMA, S.C. 1997. Introdução à avaliação de mananciais de peixes tropicais. Parte 1: Manual. FAO Documento Técnico Sobre as Pescas. N° 306/1. 404p.

EFEITO DE ONDAS REMOTAS E CORRENTE NA COROA DA DONA MARIANA, LAGOA DOS PATOS – RS

Kirinus, E. P.[1]; Da Silva, P. D.[1]; Marques W. C.[1]; Fernandes, E. H. L.[1]; Bizzuti, R.[1]

[1]Universidade Federal de Rio Grande, ekirinus@terra.com.br

RESUMO

A Coroa da Dona Mariana situa-se na margem oeste da cidade de São José do Norte e caracteriza-se por ser um banco arenoso de baixa profundidade e baixo tamanho de grão, sendo assim, torna-se uma região importante devido a intensas trocas sedimentares (PAIM, S. G.; LONG, T., 1987). Utilizando-se o sistema de simulação numérica TELEMAC, foi possível impor condições iniciais em uma grade batimétrica e gerar resultados da interação entre onda-corrente e da situação de somente corrente na região de estudo. A principal variável responsável pelo fluxo de velocidade nessa região é a componente Norte-Sul da velocidade, cujos máximos são relacionados com ventos de SW, e maré de enchente.

Palavras chave: TELEMAC, velocidade, estuário.

INTRODUÇÃO

A plataforma continental do Sul do Brasil, limitada entre os paralelos de 28° e 35°S, é uma plataforma continental de contorno oeste no Oceano Atlântico Sul formada por uma suave linha de costa, longas praias arenosas, lagoas costeiras e o estuário. A Lagoa dos Patos, maior lagoa estrangulada do mundo (KJERFVE, 1986), apresenta profundidade média de 2m, exceto nos canais de navegação que são constantemente dragados e possuem até 18m de profundidade.

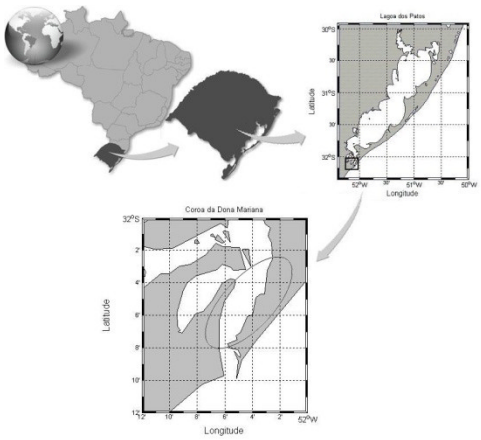


Figura 1: Área de Estudo

Os estuários são zonas de transição entre o mar e o continente, recebendo contribuições de sedimento em suspensão oriundos de sua bacia de drenagem. No caso do estuário da Lagoa dos Patos esta contribuição promove o assoreamento de algumas regiões, este comportamento reflete significativamente nas atividades do Porto de Rio Grande (COLLARES, 2007). O local de estudo deste trabalho é a Coroa da Dona Mariana (Fig. 1), localizada na margem leste do canal de navegação, possuindo baixa profundidade, variando entre 0,30m a 1m.

Portanto, os processos dinâmicos nesta região são de demasiada importância, sendo necessários mais estudos sobre o transporte sedimentar e a importância local do efeito das ondas, devido a isso, o objetivo deste trabalho é avaliar a importância das ondas geradas na plataforma continental no alto estuário através da comparação da velocidade em diferentes pontos com a presença e ausência das ondas.

MATERIAIS E MÉTODOS

A grande variabilidade temporal e espacial dos processos que ocorrem na Lagoa dos Patos e região costeira sugere que um estudo mais detalhado da hidrodinâmica e dinâmica sedimentar deste ambiente não pode ser realizado somente com base em estudos de campo, pois para tal seria necessário um grande número de observações, e o custo associado à coleta de dados é geralmente alto. Uma possível solução para esta carência de dados é a utilização de modelos numéricos como sofisticadas técnicas de interpolação e extrapolação de dados de campo, tanto no domínio espacial quanto temporal (FERNANDES, E. H. L., 2001).

Neste trabalho, a utilização das simulações hidrodinâmica e do transporte de sedimentos tridimensionais se torna de grande importância frente a grande dificuldade de visualização e interpretação dos dados deste ambiente, o qual possui grande variabilidade temporal e espacial de suas características físicas diante de fatores externos como o vento e a descarga fluvial.

O Sistema TELEMAC de modelagem numérica foi desenvolvido pelo *Laboratoire National d'Hidraulique* da companhia *Electricité de France*(EDF), e está baseado no método de elementos finitos. No presente trabalho os módulos utilizados foram: MATISSE, TELEMAC-3D, TOMAWAC e RUBENS. As condições iniciais de temperatura e salinidade foram obtidos da página da OCCAM (http://www.soc.soton.ac.uk/JRD/OCCAM). De acordo com MARQUES (2009), os rios Jacuí e Taquari (afluentes do Rio Guaíba) e Camaquã são os principais responsáveis pela descarga que chega na Lagoa dos Patos. Portanto, neste trabalho, as fronteiras continentais são forçadas por dados de descarga fluvial dos rios Guaíba e Camaquã disponíveis no site da Agência Nacional das Águas - ANA (www.ana.gov.br). Os dados de onda foram obtidos do site da NOAA (ftp://polar.ncep.noaa.gov/pub/history/waves/).

A grade batimétrica utilizada estende-se desde as latitudes de 28°N (Florianópolis-SC) até 36°S (Punta Del Diablo-Uruguai) e as longitudes de 45°W e 54°W, atingindo profundidades superiores a 3700m (MONTEIRO, I. O., 2007). A simulação foi feita no período de 1° a 24 de janeiro de 1998, com dados gravados de hora em hora.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Através da analise dos resultados da simulação, pôde-se observar que a componente Norte-Sul da velocidade superficial é de grande importancia para a dinâmica do local estudado. Enquanto o efeito da maré (0,4m) é de importância secundaria, sendo 80% da energia da maré removida pela fricção em função da morfologia entre a desembocadura e o médio estuário, a hidrodinâmica da laguna depende principalmente das relações entre a descarga fluvial e a ação dos ventos (Möller *et al*. 2009). Quando a componente Norte-Sul da simulação corrente e corrente-onda são comparadas, é possível gerar a velocidade residual (Fig. 2.a), que demonstra um fluxo mais intenso no canal de navegação e um fluxo moderado na Coroa da Dona Mariana. Dessa forma foram escolhidos 4 pontos de interesse (Fig. 2.b), sendo possivel descrever o fluxo nessa região.

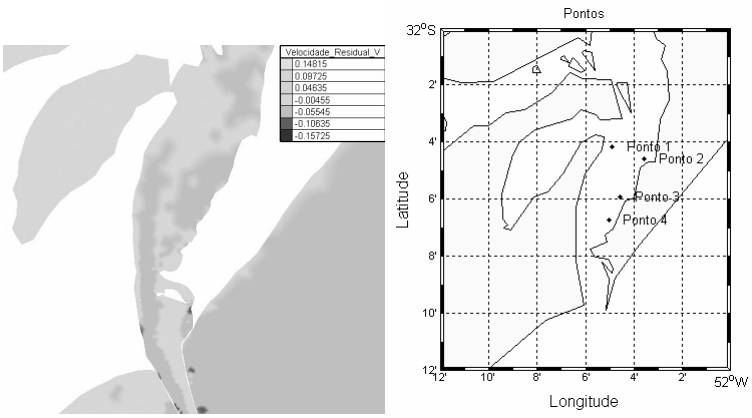


Figura 2: (a) Fluxo residual da componente Norte-Sul da velocidade, quando comparada onda-correntes e onda. (b) Localização dos 4 pontos analisados.

Nos pontos analisados, foi observada uma leve diferença entre a interação onda-corrente e corrente, devido a similaridade das séries temporais, apenas os pontos 1 e 2 estão demonstrados na Fig. 3 com picos de velocidade associados a periodos de vento intenso. A maior intensidade da velocidade está presente no ponto 1, no canal de navegação, com maximo valor de 0.638 m/s (Tabela 1). As velocidades máximas para todos os pontos estão associadas ventos de SW e regime de enchente, que geram empilhamento de água no local de estudo, e quando o vento não consegue manter o gradiente de pressão, o fluxo tende a se inverter para Sul, mudando para um regime de maré vazante.

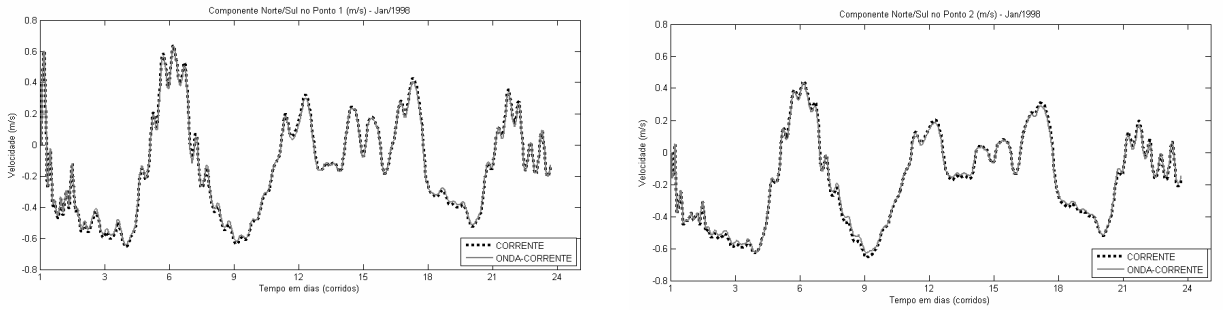


Figura 3: Séries temporais da componente Norte-Sul da velocidade nos pontos 1 e 2.

Tabela 1: Análise dos resultados obtidos nos 4 pontos.

	Velocidade Norte/Sul Máxima (m/s)		Velocidade Norte/Sul Média (m/s)	
	Corrente	**Onda-Corrente**	**Corrente**	**Onda-Corrente**
Ponto 1	0.6380	0.6313	-0.1386	-0.1372
Ponto 2	0.4446	0.4335	-0.1778	-0.1734
Ponto 3	0.5951	0.5857	-0.1808	-0.1739
Ponto 4	0.4831	0.4797	-0.1082	-0.1042

CONCLUSÕES

Devido aos resultados obtidos na região da Coroa da Dona Mariana, pode-se afirmar que o efeito das ondas remotas geradas na plataforma continental não possui influência significativa no alto estuário. Nesta região há o predomínio de ondas geradas por ventos locais, portanto o vento remoto que gera ondas remotas acaba por não descrever corretamente o fluxo nessa região. Portanto, os processos dinâmicos nesta região são de demasiada importância, sendo necessários mais estudos sobre o transporte sedimentar e a importância local do efeito das ondas.

REFERÊNCIAS

COLLARES, L. L. 2007. Comportamento da pluma de dispersão de sedimento nas áreas de descarte do porto de Rio Grande. Rio Grande. 73 pp.

FERNANDES, E.H.L. 2001. Modelling the Hydrodynamics of the Patos Lagoon, Brasil. Tese de doutorado. University of Plymouth. 198 pp.

KJERFVE, B. 1986. Comparative oceanography of coastal lagoons. **Estuarine variability**. Orlando, Florida: Academic Press. Wolfe, D.A., (Ed.), 63-81 pp.

MARQUES, W. C. 2009 Estudo da dinâmica da pluma costeira da Lagoa dos Patos. Tese de doutorado. Universidade Federal do Rio Grande. 284 pp.

MÖLLER, O.O., CASTELLO J.P., VAZ A.C. The effect of river discharge and winds on the interannual variability of the Pink Shrimp Farfantepenaeus paulensis production in Patos Lagoon. **Estuaries and Coasts.** 32: 787-796. 2009.

MONTEIRO, I. O.(2007). Modelagem barotrópica da pluma da Lagoa dos Patos. Rio Grande. 89 pp.

PAIM, S. G.; LONG, T. 1987. Modelo de evolução histórica e holocênica do estuário da Lagoa dos Patos, RS. 1° Congresso ABEQUA. Porto Alegre. 227-248 pp.

ANÁLISIS COMPARATIVO DE DOS INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN AMBIENTAL EN LA ZONA DE SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN DEL PARQUE NATURAL CABO DE GATA-NÍJAR (ANDALUCÍA, ESPAÑA)

Rolim, H. N.[1,2]; Bidone, E. D.[2]; Barros, S. R.[3]

[1]Universidad de Cádiz, Master en Gestión Integrada de Áreas Litorale, [2]Universidade Federal Fluminense, Pós-Graduação em Ciência Ambiental [3]Fundação de Estudos do Mar

RESUMO

O presente trabalho verificou a articulação entre dois instrumentos de planejamento ambiental que atuam sobre uma mesma faixa do frente costeiro espanhol, a *zona de servidão de proteção (ZSP) do domínio público marítimo-terrestre* (DPMT). Esta unidade de gestão é criada com a Lei 22/1988, de Costas, sendo competência da administração regional sua gestão e a autorização de usos. Como o intuito era verificar a efetividade desses instrumentos para a gestão e proteção da ZSP, utilizou-se uma unidade de conservação como estudo de caso, entendendo que este é um espaço ideal para a aplicação do conceito da Gestão Integrada de Zonas Costeiras. Os resultados mostram pouca articulação entre os instrumentos, nem mesmo sendo citado no Plano de Ordenação dos Recursos Naturais (PORN) regulações específicas para a utilização da ZSP e DPMT. De modo geral, o PORN não presta suficiente controle, limitação e regulação dos usos e atividades presentes na ZSP, bem como o documento "Critérios de Gestão da ZSP do DPMT" não considera a multifuncionalidade das unidades de conservação do mediterrâneo europeu ao considerar modelos territoriais de gestão.

Palavras chave: gestão costeira integrada, unidade de conservação, orla marítima.

INTRODUCCIÓN

Desde la "Resolución 29 sobre la Protección de Zonas Costeras" (1973), la Comisión Europea busca crear iniciativas para un modelo europeo propio de Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC), pero estas no han sido capaces de solucionar el problema de la crisis de sus recursos costeros (BARRAGÁN, 2003). En España, no hay una Política Costera que defina como la administración pública actuará en el litoral. El único marco de la regulación costera es la Ley 22/1988, de Costas y su respectivo Reglamento (Real Decreto 1471/1989), que centran sus actuaciones sobre el borde costero, sin mecanismos suficientes para el desarrollo de la GIZC. Tiene como objetivo la protección y recuperación del **Dominio Público Marítimo-Terrestre** (DPMT), condicionando también el desarrollo en las propiedades privadas adyacentes a su ámbito terrestre, estableciendo la **Zona de Servidumbre de Protección** (ZSP).

La **ZSP** recae sobre una zona de 100 metros a partir de la ribera del mar, para la protección de las características y elementos naturales del DPMT, y la defensa de su integridad y fines de uso general a que está destinado. Es creada con el intento de minimizar la destrucción del litoral español y, principalmente la erosión de playas, consecuencia de obras e instalaciones derivadas del turismo y urbanización. La gestión de la ZSP es dificultada por el régimen privado de sus propiedades y por la dificultad de las administraciones públicas para autorizar sus usos (UCA-EGMASA, 2004). Así, el objetivo principal del estudio fue hacer un análisis comparativo de dos instrumentos de planificación ambiental que inciden sobre la ZSP del Parque Natural Cabo de Gata-Níjar (Almería, España): (**1**) ***Plan de Ordenación de los Recursos Naturales-PORN*** (2008); (**2**) **"*Criterios de Gestión de la ZSP del DPMT"*** (UCA-EGMASA, 2004).

METODOLOGÍA

En Andalucía, como en todo el litoral español, se constata el fenómeno de la litoralización, o sea, un aumento del dinamismo de los municipios litorales asociado a un retroceso/ estancamiento de los municipios interiores. Entendiéndose que los **Espacios Naturales Protegidos** (ENP) litorales tienen la capacidad de actuar como instrumentos en la GIZC (MULERO, 2009), se ha elegido como área de estudio el Parque Natural del Cabo de Gata-Níjar (Almería, Andalucía-España). La primera etapa ha consistido en una síntesis de los

principales aspectos de cada instrumento, seguida por la selección de las **zonas del PORN** (2008) que incluían terrenos de la ZSP. Posteriormente, se han constatado las coincidencias y divergencias entre las **categorías** de ambos documentos, para encontrar una correlación entre **zonas del PORN** (**1**) y **tipos de ZSP** (**2**). En último lugar, se ha visto la compatibilidad entre todos los critérios de gestión de las *zonas* y *tipos* correlacionados. Se ha tratado de una comparación sencilla entre dos documentos de planificación ambiental que actúan sobre un mismo espacio (ZSP), para entender su grado de coordinación y efectividad. Este estudio ha servido tanto para la visualización de conflictos de gestión que puedan existir en un pequeño espacio del frente costero, como para el análisis de incongruencias entre los objetivos a largo plazo de las administraciones y la práctica a corto plazo de sus instrumentos de planificación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los **PORN** son instrumentos de planificación ambiental de carácter obligatorio y ejecutivo que deberían articular la planificación ambiental con el resto de planificaciones sectoriales, siendo su normativa de carácter vinculante para la ordenación territorial y urbanística. Sin embargo, el *PORN del Parque Cabo de Gata* no cita ningún criterio específico con relación a la gestión de su DPMT y ZSP, con la misma regulación para sus territorios interiores y costeros. Son cuatro **zonas del PORN**: ***(A) Zonas de Reserva***, áreas con elevados valores ecológicos, científicos, culturales o paisajísticos, y compatibles con actividades de conservación, investigación, educación ambiental y transito de embarcaciones; ***(B) Zonas de Regulación Especial***, áreas transformadas pero que aún conservan sus valores, permitiendo la conservación y los aprovechamientos sostenibles (uso público, turismo activo, actividades náutico-deportivas, submarinismo, pesca artesanal, aprovechamientos forestales, agricultura tradicional); ***(C) Zonas de Regulación Común***, con un mayor grado de intervención humana, admite campamentos de turismo, caza, actividades extractivas y agricultura (incluso intensiva); y ***(D) Áreas Excluidas de la Zonificación Ambiental***, suelos urbanos y urbanizables.

Por otro lado, el segundo instrumento tiene como objetivo aumentar la capacidad de respuesta de la administración andaluza en la toma de decisión para la autorización de usos en la ZSP. Describe criterios de gestión y permisión de usos en la ZSP para distintos modelos territoriales del litoral andaluz. Apenas deben autorizarse en la ZSP, "*obras, instalaciones y actividades que, por su naturaleza, no puedan tener otra ubicación o presten servicios necesarios o convenientes para el uso del DPMT*". Son tres **tipos de ZSP**: ***A. Áreas Naturales de Elevada Calidad Ambiental***, de elevado grado de naturalidad y estado de conservación, cuyo objetivo de gestión es conservar y mejorar la calidad ambiental y mantener su grado de naturalidad; ***B. Áreas Rurales de Media a Escasa Calidad Ambiental***, de medio a escaso grado de naturalidad, con objetivo de recuperar su grado de naturalidad y mejorar la calidad ambiental, permitiendo aprovechamientos primarios; ***C. Áreas Urbanas Sin Calidad Ambiental***, completamente transformadas y sin valores naturales significativos, objetiva mejorar la calidad ambiental.

La comparación entre dos instrumentos a distintas escalas solo se hizo posible al utilizar como área de enfoque la ZSP del Parque, donde ambos documentos inciden. La mayor dificultad encontrada fue la de comparar criterios de gestión de zonas amplias, que ultrapasan la ZSP, con critérios particulares aplicados solamente a escala de la ZSP. Otra diferencia está en que el **PORN** funciona como instrumento reglamentario, mientras que "***Criterios de Gestión de la ZSP del DPMT*"** es voluntario. Así, el PORN siempre deberá prevalecer, a pesar de que el segundo se base en un instrumento reglamentario, la Ley de Costas.

De las ***11 subzonas del PORN***, siete inciden sobre la ZSP, excluyendose las áreas marinas y agrícolas (en áreas más interiores). Negativamente, las *subzonas* de menor calidad ambiental **D** (*áreas excluidas de la zonificación ambiental*) y **C3** (*núcleos habitados existentes y otras zonas transformadas*) constituyen áreas de la ZSP. De los ***7 subtipos de ZSP***, *seis* han podido correlacionarse con las subzonas del PORN, mostrando su adecuación a las especificidades locales. Sin embargo, los resultados de la comparación demostraron poca coordinación entre los instrumentos. Notese una deficiencia en el desarrollo del **instrumento 2** en ENPs, ya que clasifica a todos estos terrenos como *áreas naturales de elevada calidad* (***subtipo A1***), cuando debería considerar la multifuncionalidad de los ENP mediterráneos. De modo general, considerase que el *PORN* no presta suficiente control, limitación y regulación de los usos y actividades que tienen lugar en el frente litoral, mientras que los "*Criterios de Gestión de la ZSP del DPMT*" son mucho más específicos con relación a los usos y actividades que regula. Las diferencias encontradas en sus critérios de gestión pueden justificarse por el objeto

de estudio tratarse de un ENP, siendo identificado los **subtipos de ZSP** como de menor calidad ambiental que las **subzonas del PORN** correlacionadas.

También se verifica que el PORN está siendo infrautilizado en las ***zonas D***, que excluye de la zonificación los núcleos urbanos, siendo los ayuntamientos responsables por la normativa urbana. Los *subtipos* correspondientes **C1** (*áreas urbanas con frentes residenciales ordenados*) y **C2** (*áreas urbanas e industriales consolidadas*) son considerados como sin calidad ambiental y deben estar más asociados a desarrollos urbanísticos afuera de ENPs. Asimismo, poseen critérios más exigentes como de consolidación de las urbanizaciones y freno del deterioro ambiental. Tampoco ha sido estudiada la viabilidad y sostenibilidad del aumento de la demanda turística en el litoral protegido. En las subzonas **B3** (*áreas litorales de esparcimiento*) y **B4** (*playas urbanas*) está permitido el recreo y esparcimiento, sin especificar ningún criterio de utilización. Siquiera los accesos peatonales al DPMT o estacionamientos para vehículos están disciplinados. En los subtipos de ZSP correspondientes (***A2*** *áreas naturales de calidad ambiental* y ***C1*** *áreas urbanas con frentes residenciales ordenados*), se especifican la permisión (previo estudio) de: equipamientos vinculados a actividades costeras y construcción de paseos marítimos. Si la asociación fuera correcta, el litoral protegido en nada se diferenciaría de una playa ordinaria. Para las *subzonas* ***C3*** (*núcleos habitados existentes y otras zonas transformadas*), que permiten urbanizaciones, explotaciones mineras y turismo, tampoco existe ninguna especificación, diferenciación o regulación para las áreas. Tienen correspondencia con el *tipo* ***C3*** (*frentes residenciales espontáneos y/o desordenados*), en los cuales están permitidos (previo estudio) aeropuertos, aeródromos y helipuertos.

Aún, la nueva zonificación del Parque ha debilitado su protección ya que las **zonas de regulación especial** (**B**) y **zonas de regulación común** (**C**) poseen una cláusula que "permite cualquier otra actuación que el correspondiente procedimiento de autorización determine como compatible". Ello potencia la creación de conflictos en 80,8% de la superfície protegida.

La información utilizada para la elaboración del nuevo **PORN** no fue considerada suficiente para la integración de todas las dimensiones presentes en el litoral, fundamental para intervenciones que visen promover alternativas de desarrollo sostenible (BARRAGÁN, 2003). Faltan mecanismos de coordinación suficientes para compatibilizar la aplicación del PORN con las competencias de otras administraciones y objetivos de otros planes (CHICA, 2008).

CONCLUSIÓN

1. El análisis comparativo ha demostrado que hay poca o ninguna coordinación entre los instrumentos en cuestión, siendo verificadas incompatibilidades de definiciones y de criterios generales y específicos. **2.** No hay justificativas el nuevo PORN (2008) no considerar la Ley de Costas (1988) en su elaboración. Este fue el primer Parque Natural marítimo-terrestre declarado en Andalucía, debiendo ser prioridad en su ordenación frenar el deterioro costero. **3.** Falta coordinación y cooperación intrainstitucional dentro de la *Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía* (escala regional), competente tanto en materia de declaración, planificación y gestión de espacios protegidos como en la gestión de la ZSP. **4.** Existe una disconformidad entre los objetivos a largo plazo del PORN, de "*compatibilizar los diversos usos y actividades que tienen lugar en el espacio con la conservación de los recursos naturales*", y la práctica de su gestión, que va más hacia la compatibilización de intereses económicos y políticos. Los "*Criterios de Gestión de la ZSP*" tienen mayor equilibrio entre los objetivos de la Ley de Costas y la práctica de toma de decisión y usos permitidos a corto y medio plazo.

REFERENCIAS

BARRAGÁN MUÑOZ, J.M. 2003. Medio Ambiente y Desarrollo en Áreas Litorales. ***Servicios de Publicaciones de la Universidad de Cádiz***. 306 pp.

CHICA RUIZ, J.A. 2008. Conservación y Desarrollo en el Litoral Español y Andaluz: Planificación y Gestión de Espacios Protegidos. ***Editorial CEP***, 381 pp.

MULERO MENDIGORRI, A. 2009. Espacios Naturales Protegidos y Ordenación del Litoral en Andalucía. ***Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba***, 249 pp.

PLAN DE ORDENACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES (PORN) DEL PARQUE NATURAL CABO DE GATA-NÍJAR. Decreto 37/2008, de 5 de febrero. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.

UNIVERSIDAD DE CÁDIZ; EGMASA. 2004. Criterios para la Gestión de la Zona de Servidumbre de Protección del Dominio Público Marítimo Terrestre. Disponible en <http://www.uca.es>. Acceso en 22 de junio del 2009.

INFLUËNCIA DA VARIABILIDADE DO TRANSPORTE DA CCA NO ESTREITO DE DRAKE NA POSIÇÃO DA CONFLUÊNCIA BRASIL-MALVINAS

Dias, F. B.[1]; Soares, I. D.[2]

[1]*Universidade Federal do Rio Grande, fabeobd@gmail.com*
[2]*Universidade Federal do Rio Grande, dfsivan@furg.br*

RESUMO

A Corrente Circumpolar Antártica na Passagem de Drake tem sido estudada a anos, e apesar desta originar a Corrente das Malvinas, ainda é questionada a correlação entre elas. Com o uso do modelo numérico hidrodinâmico HYCOM, forçado no contorno da região do Drake com dois diferentes transportes barotrópicos, o presente estudo pode concluir que a posição da Confluência Brasil-Malvinas depende diretamente do transporte da CCA entre a península Antártica e o sul da América do Sul.

Palavras chave: Transporte CCA no Estreito de Drake, Confluência Brasil-Malvinas, Modelagem do Atlântico Sul

INTRODUÇÃO

A Corrente Circumpolar Antártica flui ao redor do continente Antártico com uma dinâmica dominantemente geostrófica e possui comunicação com as três grandes bacias oceânicas: Atlântico, Índico e Pacífico. Na porção sul do oceano Atlântico, sua maior influência está relacionada com a origem da Corrente das Malvinas, que é formada a partir de um ramo da CCA devido a efeitos topográficos (MATANO *et al.*, 1993). O mesmo autor concluiu que a migração sazonal da posição da confluência Brasil-Malvinas está relacionada a mudanças no transporte de ambas as correntes, onde a Corrente do Brasil, junto com o giro subtropical do Atlântico Sul, se intensifica durante o verão austral e enfraquece no inverno, e a Corrente das Malvinas tem seu transporte aumentado no inverno e atenuado no verão. É possível que a variação sazonal no transporte da Corrente das Malvinas esteja relacionado com flutuações no transporte da CCA no Estreito de Drake, situado entre o sul do continente Sul-Americano e a península Antártica.

VIVIER *et al.* (2000) sugeriu que existe dois efeitos responsáveis pela variabilidade do transporte da Corrente das Malvinas: um efeito local e outro remoto. O modo local é resultado de mudanças no rotacional do stress do vento em torno dos 40ºS e contribui com uma pequena porção para a variabilidade. Já o modo remoto aumenta o transporte através de uma anomalia negativa no rotacional do stress do vento no Estreito de Drake com uma defasagem de 20-30 dias.

CUNNINGHAM *et al.* (2003), revisou uma série de artigos do programa ISOS (International Southern Ocean Studies) sobre o transporte baroclínico no Drake e chegou a uma média anual de 134 Sv com um desvio padrão de 11,2 Sv.

Com base nesses dados, o presente trabalho tem como objetivo analisar a variabilidade do oceano Atlântico Sul com ênfase na Confluência Brasil-Malvinas usando como ferramenta de estudo o modelo numérico hidrodinâmico HYCOM. Esse modelo possibilita forçar uma região da grade numérica com valores de transporte pré-definidos, sendo então útil para simular a CCA no Estreito de Drake. Com base em dois experimentos, vamos impor um transporte de 140 Sv no primeiro e 120 Sv no segundo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para o presente estudo foi utilizado um modelo numérico desenvolvido na Universidade de Miami chamado HYCOM (HYbrid Coordenate Ocean Model). A grande característica desse modelo é a presença de coordenadas verticais híbridas, o que permite realizar a transição entre níveis isopicnais (camadas de mesma densidade), níveis z (geopotencial) e níveis sigma (que acompanha a batimetria). A escolha da coordenada vertical ideal depende da estrutura vertical de densidade e da batimetria. No oceano estratificado, a coordenada isopicnal é escolhida, pois preserva as características das massas de água (conservando o valor de massa específica). Já em regiões não estratificadas, como a camada de mistura, ou regiões

muito rasas, a coordenada z é mais indicada. Por fim, em regiões com batimetria suave e pouca profundidade, como a plataforma continental, a coordenada sigma, definida como uma porcentagem da coluna de água, tem um melhor desempenho.

A região de estudo é bem abrangente, englobando todo o oceano Atlântico Sul, a partir de 10ºN até o continente Antártico, aproximadamente 80ºS, e da região a oeste do Estreito de Drake (80ºW) até a longitude de 25ºE, sul do continente Africano. Com uma malha uniforme de resolução de 0,5 graus, a grade numérica tem a dimensão horizontal de 210x181 elementos. Os contornos leste e oeste são abertos e com fluxo definidos, além de ser utilizado uma relaxação composta por 5 elementos de grade.

Representando a CCA, os transportes barotrópicos impostos para os experimentos 1 e 2 foram, respectivamente, 140 e 120 Sv em 80ºW (à oeste do Estreito de Drake), entre 55 e 70ºS, e 150 e 130 Sv em 25ºE (ao sul da África), entre 45 e 65ºS. Para simular o transporte da Corrente das Agulhas ao sul da África, o fluxo adotado foi de -10 Sv, entre as latitudes 35 e 39ºS. Deve-se estabelecer o balanço entre o transportes impostos, ou seja, o fluxo que entra na grade numérica é igual ao que sai.

Os dados batimétricos do banco ETOPO5 são interpolados linearmente para a grade, sendo posteriormente suavizados através de uma caixa de médias móveis com 10 elementos, além da correção de alguns pontos errôneos de terra em meio ao oceano e pontos de água dentro dos continentes, a fim de aproximar a batimetria à realidade. Os dados atmosféricos do COADS (Comprehensive Ocean-Atmosphere Data Set), projeto cooperativo entre o NOAA/CDC (National Oceanic and Atmospheric Administration Climate Diagnostics Center) e NCAR (National Center for Atmospheric Research), são médias mensais de dados obtidos entre 1784 e 1997 contendo temperatura e umidade relativa do ar, fluxo de calor radiativo, fluxo de calor por ondas de radiação curtas e do campo de precipitação. O campo termohalino é interpolado da base LEVITUS, que fornece uma climatologia com médias mensais do ano de 1994, com dados de temperatura, salinidade e densidade potencial, como condição inicial para o modelo, após a aplicação de um relaxamento newtoniano nesses dados.

Foram utilizadas 21 camadas, sendo 18 destas híbridas entre isopicnais e camadas z e nenhuma camada sigma. O modelo de fechamento turbulento usado foi o KPP (K-Profile Parameterization), descrito em detalhes por Large et al., 1994.

As simulações devem ser rodadas por um período de 30 anos, uma estratégia comumente adotada a fim de se obter um resultado próximo a realidade.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os experimentos foram rodados por 15 anos consecutivos, como resultados preliminares, e com o objetivo de ainda serem simulados por mais 15 anos, num total de 30. Para analisar a posição da Confluência Brasil-Malvinas, o primeiro foco foi observar valores de TSM, no método descrito por Olson *et al.* (1988), onde os autores analisaram dados de satélites e definiram a localização da separação das correntes da margem continental como o local onde a frente termal superficial de cada feição cruza a isóbata de 1000m, encontrando valores de 35.8 ± 1.1° para a CB e 38.6 ± 0.9° para a CM.

Analisando as imagens de TSM para a região sudoeste do oceano Atlântico Sul, é possível observar uma variação latitudinal da posição da confluência de aproximadamente 1°, sendo em torno de 39,5°S (verão) e 39°S (inverno) para o experimento de 140 Sv e 40,5°S (verão) e 40°S (inverno) para 120 Sv. Já a variação sazonal descrita por Matano *et al.* (2003), não é bem representada em ambos as simulações, sendo de apenas 0,5° de latitude.

O segundo método para identificar a posição da confluência é definir o ponto onde o componente meridional da velocidade é nulo, utilizado por Candella (2007). A CB está definida ao norte desse ponto com um fluxo negativo, enquanto a CM está ao sul com escoamento positivo. Os resultados dos dois métodos se corroboram, pois é possível observar a mesma variação de 1° de latitude na posição da confluência (figura 1).

A separação da Corrente do Brasil da costa parece sofrer influência direta do fluxo na Passagem de Drake, visto que em experimentos gêmeos, variando somente o transporte da CCA no ED, existe uma diferença nesse ponto de separação. Já a ausência da variação sazonal na posição da confluência pode ser explicada pela falta de uma variabilidade sazonal no fluxo da CCA no Drake, pois no tipo de contorno usado neste estudo não existe a possibilidade de impor essa variação, sendo isso um objetivo para estudos futuros.

Já nos perfis longitudinais para o meridiano de 50°W (figura 2), onde o dia 106 corresponde ao verão e o dia 316 ao inverno, é possível observar uma maior extensão do

núcleo da CB no verão acompanhado de um forte gradiente horizontal de temperatura, quando comparado aos perfis de inverno. Embora existe esta pequena variação entre as estações, os resultados ainda estão longe de representar a variabilidade sazonal descrita na literatura.

Outro fator que merece maior atenção é distribuição do fluxo da Corrente Circumpolar Antártica em dois jatos, referente a Frente Subantártica e a Frente Polar, para melhor representar a formação da Corrente das Malvinas.

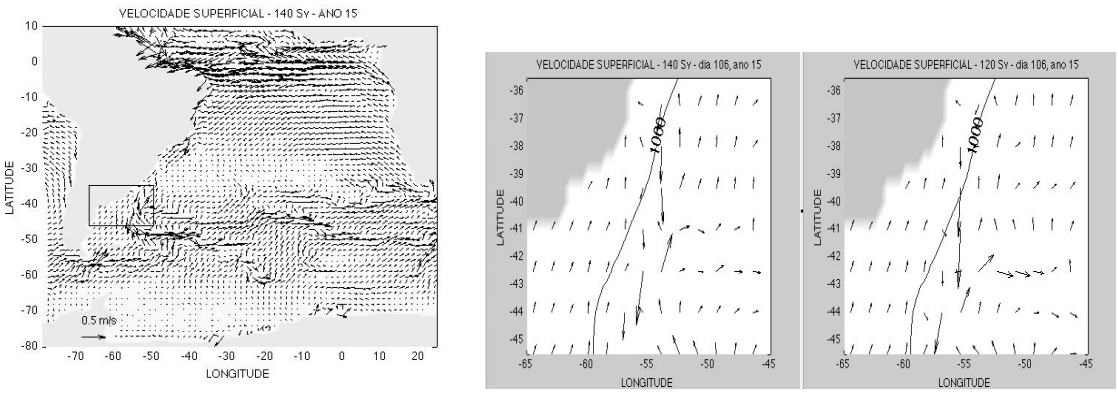


Figura 1: Vetores de velocidade superficial na grade de estudo e na região da Confluência Brasil-Malvinas, junto com a isóbata de 1000m, para o experimento 1 (140 Sv) e 2 (120 Sv)

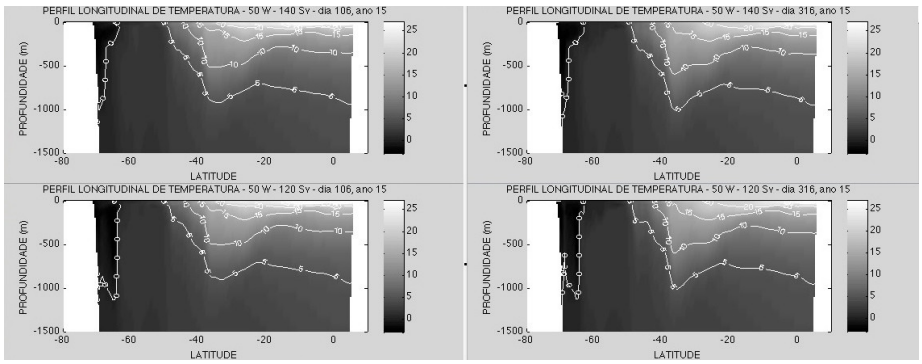


Figura 2: Perfis longitudinais de temperatura em 50°W, até a profundidade de 1500m.

REFERÊNCIAS

BLECK, R.; WALLCRAFT, A.; CARROLL, S. N.; KELLY, K. A.; RUSHING, K. V. 2002. Hybrid Coordinate Ocean Model: User's Manual.

CANDELLA, R. N. 2007. Influência do Transporte de Drake sobre a Circulação no Oceano Atlântico Sul. Tese de Doutorado, COPPE/UFRJ, XIV, p. 117.

CUNNINGHAM, S. A.; ALDERSON, S. G.; KING, B. A. 2003. Transport and variability of the Antartic Circumpolar Current in Drake Passage. ***Journal of Geophysical Research***, Vol. 108, NO. C5, p. 8084.

FETTER, A. F. H.; MATANO, R. P. 2008. On the origins of the variability of the Malvinas Current in a global, eddy-permitting numerical simulation. ***Journal of Geophysical Research***, Vol. 113, C11018.

LARGE, W. G.; McWILLIAMS, J. C.; DONEY, S. C. 1994. Ocean vertical mixing: a review and a model with a nonlocal boundary layer parameterization. ***Rev. Geophysics***, Vol. 32, p. 363.

MATANO, R. P.; SCHLAX, M. G.; CHELTON, D. B. 1993. Seasonal Variability in the Southwestern Atlantic. ***Journal of Geophysical Research***, Vol. 98, NO. C10, p. 18027.

OLSON, D. B.; PODESTÁ, G. P.; EVANS, R. H.; BROWN, O. B. 1998. Temporal Variations in the Separation of Brazil and Malvinas Currents. ***Deep-Sea Research***, Vol. 35 (12), p. 1971.

VIVIER, F.; PROVOST, C. 2000. Remote and Local Forcing in the Brazil-Malvinas Region. ***Journal of Physical Oceanography***, Vol. 31, p. 892.

WHITWORTH III, T.; NOWLIN, JR, W. D.; WORLEY, S. J. 1982. The Net Transport of the Antartic Circumpolar Current through Drake Passage. ***Journal of Physical Oceanography***, Vol. 12, p. 960.

CICLO ANUAL REPRODUTIVO DE *OCTOPUS TEHUELCHUS,* ORBIGNY 1834 (CEPHALOPODA: OCTOPODIDAE) NO SUL DO BRASIL

Alves, J.[1]; Haimovici, M.[2]

[1]Programa de Pós-graduação em Oceanografia Biológica - FURG, jon.alves13@hotmail.com; [2] Instituto de Oceanografia, FURG, docmhm@furg.br

RESUMO

O estudo do ciclo reprodutivo de *Octopus tehuelchus* no sul do Brasil foi realizado a partir de 319 exemplares coletados na costa do Rio Grande do Sul no período de 1979 a 2009. O comprimento do manto (CM) variou entre 20 e 79 mm. As fêmeas foram mais numerosas que os machos entre os exemplares com CM maior que 45 mm e em profundidades inferiores a 30 m. Fêmeas e machos imaturos ocorreram em todas as faixas de CM e exemplares maturos foram observados a partir dos 24 mm nas fêmeas e dos 30 mm nos machos. Machos e fêmeas em todos os estágios de maturação ocorreram em todos os meses amostrados e indivíduos maturos predominaram durante o verão e no inicio do inverno. Observou-se bimodalidade na distribuição dos diâmetros dos ovócitos de 46% das fêmeas maturas, sugerindo uma postura em lotes. O aumento considerável do peso da glândula digestiva de fêmeas maturas indica que a energia utilizada na maturação é extraída da alimentação. Nos machos, a análise da glândula digestiva sugere um maior direcionamento energético para o acasalamento. A desova no sul do Brasil parece ocorrer em todas as épocas do ano. A falta de sazonalidade e a bimodalidade dos ovócitos parecem ser uma reposta a disponibilidade de alimento o ano todo, contrastando com o norte da patagônia, onde a distribuição de recursos alimentares segue ciclos sazonais.

Palavras chave: *Octopus tehuelchus*, ciclo reprodutivo, estratégia reprodutiva.

INTRODUÇÃO

Octopus tehuelchus é um pequeno cefalópode bentônico, endêmico do Atlântico Sul Ocidental, cuja distribuição abrange desde a região central do Brasil (20º S) até o Golfo de San Jorge (50º S), na Argentina (HAIMOVICI e ANDRIGUETTO, 1986), onde a espécie é alvo de uma pequena pescaria artesanal (RÉ e SIMES, 1992). No sul do Brasil, ocorre até 100 m de profundidade, freqüentemente associado a conchas de grandes gastrópodes, como *Tonna galea* (HAIMOVICI e ANDRIGUETTO, 1986) e *Adelomenon brasiliana,* dentro das quais foram encontradas desovas. A espécie é raramente desembarcada pela pesca comercial de Rio Grande. No entanto, é freqüentemente encontrada nos conteúdos estomacais de peixes demersais e mamíferos marinhos da região (SANTOS e HAIMOVICI, 2002). As informações disponíveis sobre o ciclo de vida e maturação sexual da espécie provêm de estudos realizados na região patagônica, em um ambiente temperado, com predominância de fundos rochosos e grande amplitude de marés (PUJALS, 1982; RÉ, 1989; IRIBARNE, 1991). Este trabalho teve como objetivo primário o estudo do ciclo reprodutivo de *Octopus tehuelchus* no ambiente subtropical da plataforma continental do sul do Brasil, possibilitando a comparação com a estratégia reprodutiva da espécie no extremo sul da sua distribuição.

MATERIAL E METODOS

Exemplares de *O. tehuelchus* foram coletados em cruzeiros de prospecção pesqueira demersal e em embarques na pesca comercial na costa do estado do Rio Grande do Sul no período de 1979 a 2009. Ao todo foram examinados 125 machos e 194 fêmeas. Todos os espécimes tiveram registrados o comprimento do manto (CM) e peso total (PT). O ovário, glândulas oviducais, testículo, saco espermatofórico e glândula digestiva foram pesados e os ovócitos e espermatóforos em desenvolvimento contados e medidos. Cinco estágios de maturação foram identificados macroscopicamente: I e II maturação inicial e III a V maturação avançada a pós-desova (PEREZ e HAIMOVICI, 1991; PUJALS, 1982). Para cada exemplar foram também calculados os índices de maturação (HAYASHI, 1970), gonadossomático e de glândula digestiva (OTERO *et al* 2007). O ciclo anual reprodutivo foi estudado a partir das freqüências mensais dos estágios e índices de maturação. O tamanho do manto na maturação

sexual foi calculado a partir das percentagens de indivíduos maturos ajustadas ao modelo logístico.

RESULTADOS E DISCUSÃO

O comprimento do manto (CM) variou de 20 a 79 mm. As fêmeas foram mais numerosas entre os exemplares com CM maior que 45 mm e entre os capturados em profundidades inferiores a 30 m. Fêmeas em estágios iniciais de maturação ocorreram em todas as faixas de CM e exemplares em estágios de maturação avançada ocorreram a partir dos 24 mm. O comprimento médio do manto na maturação sexual das fêmeas foi calculado em 45,9 mm. Nos machos, os estágios iniciais de maturação estiveram presentes em todas as faixas de CM, exemplares em maturação avançada ocorreram somente a partir dos 30 mm e o comprimento médio do manto na maturação sexual foi calculado em 27,4 mm. Machos e fêmeas em todos os estágios de maturação foram encontrados em todos os meses amostrados. Tanto a freqüência relativa dos estágios de maturação como as médias mensais do índice gonadossomático apontam para a presença de exemplares maturos o ano todo, com predomínio durante o verão e entre o final do outono e inicio do inverno (Fig.1).

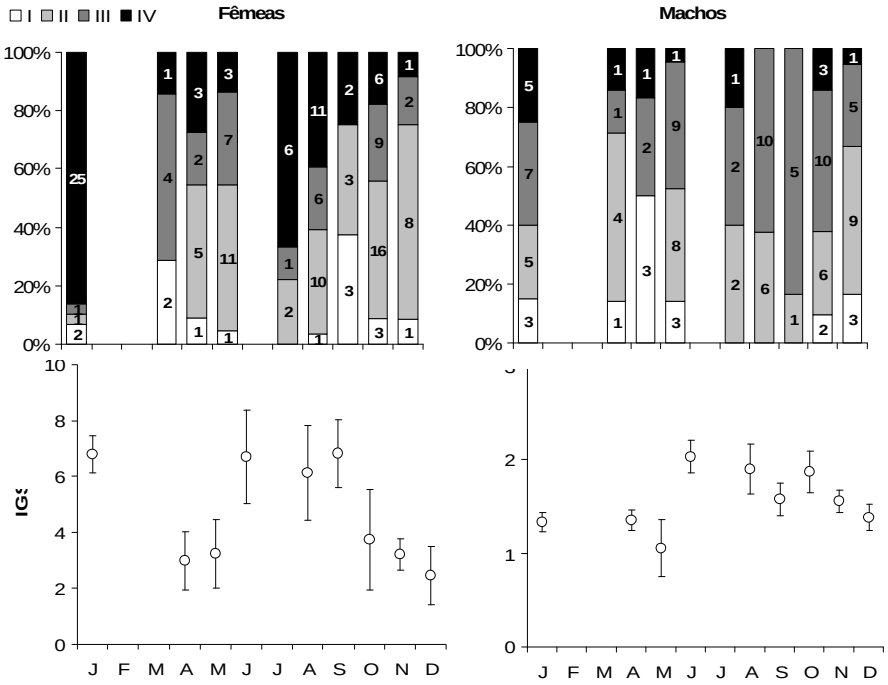


Figura 1: Freqüência Mensal (%) dos estágios de maturação e médias mensais (±SE) do índice gonadossomático de fêmeas e machos de *Octopus tehuelchus* na plataforma continental do sul do Brasil (valores nas barras representam o número em cada estágio)

O diâmetro máximo dos ovócitos (DMO) variou de 1,5 a 13,9 mm. Para as estimativas de fecundidade foram considerados os ovócitos maiores de 4 mm de 67 fêmeas completamente maturas. A fecundidade variou entre 20 e 448 (média = 263,8) ovócitos e 31 exemplares (46%) apresentaram um padrão bimodal na distribuição do DMO. As fêmeas em maturação inicial apresentaram apenas uma moda de DMO, geralmente com ovócitos < 4 mm. O número médio de espermatóforos completamente desenvolvidos nos sacos espermatofóricos de machos maturos foi de 24,7, medindo em média 21,2 mm. Nas fêmeas, o peso da glândula digestiva aumentou significativamente entre os estágios de maturação e a proporção que a glândula representa do peso corporal aumentou até o inicio da maturação sexual, se mantendo estável nos estágios posteriores. Nos machos se observou um discreto aumento no peso da glândula e uma diminuição na proporção entre o estágio I e os restantes (Fig. 2). Machos maturam em tamanhos menores que as fêmeas em ambas as regiões. Porém, no sul do Brasil, a maturação sexual de ambos os sexos se inicia em tamanhos menores que na Argentina (RÉ, 1989). O aumento do peso da glândula digestiva em fêmeas maturas indica

que a energia utilizada no desenvolvimento dos ovócitos é extraída principalmente da alimentação, mobilizando pouco as reservas energéticas, que serão utilizadas durante o longo período de desova e cuidado maternal. Já nos machos parece haver um maior direcionamento energético para o acasalamento. A bimodalidade nos diâmetros dos ovócitos intraováricos sugere uma postura em lotes, proporcionando uma maior distribuição espaço-temporal dos juvenis e diminuindo a competição entre os componentes de cada ninhada. Esta estratégia já foi observada em cativeiro para o *Octopus chierchiae* por RODANICHE (1984).

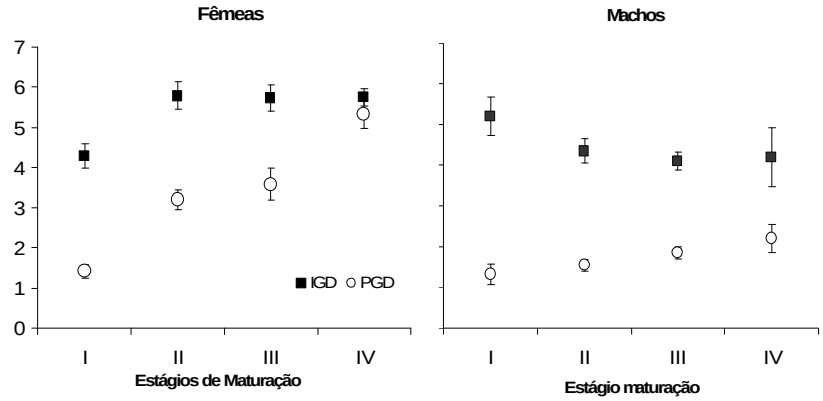


Figura 2: Distribuição do peso da glândula digestiva (PGD) e do Índice da glândula digestiva (IGD) (±SE) de acordo com o estágio de maturação para fêmeas e machos *Octopus tehuelchus* na plataforma continental do sul do Brasil.

Na plataforma continental do sul do Brasil a desova de *O. tehuelchus* parece acontecer em todas as épocas do ano, contrastando com o norte da Patagônia, onde ocorre entre junho e novembro (RÉ, 1989, IRIBARNE, 1991). A falta de sazonalidade e a bimodalidade de diâmetros de ovócitos parecem ser uma reposta a disponibilidade de alimento para os juvenis ao longo do ano todo, sugerindo uma maior possibilidade de sobrevivência. Esta possibilidade é provavelmente restrita no norte da Patagônia, em um ambiente temperado, com temperatura da água muito baixa durante o inverno e onde a distribuição de recursos alimentares segue ciclos sazonais.

REFERÊNCIAS

HAIMOVICI, M. & ANDRIGURETTO J.M. 1986. Cefalópodes costeiros capturados na pesca de arrasto do litoral sul do Brasil. ***Arq. Biol. Tecnol***. 29(3): 473-495.

HAYASHI, Y. 1970. Studies on the maturity conditions of the common squid. A method of expressing maturity conditions by numeric values. ***Bull. Jap. Soc. Sci. Fish*** 36: 995-999.

IRIBARNE, O.O. 1991. Life history and distribution of the small south-western Atlantic Octopus, *Octopus tehuelchus* Orbigny. ***J.zool., Lond***. 223:549-565.

OTERO, J., GONZÁLEZ, A.F., SIEIRO, P.M., GUERRA, A. 2007. Reprodutive cycle and energy allocation of *Octopus vulgaris* in Galician waters, NE Atlantic. ***Fisheries Research*** 85:122–129.

PEREZ, J.A.A & HAIMOVICI, M. 1991. Sexual maturation and reprodutive cycle of *Eledone massyae*, Voss 1964 (Cephalopoda: Octopodidae) in Southern Brazil. ***Buletin of Marine Science*** 49 (1-2): 270-279.

PUJALS, M.A. 1982. Contribuición al conocimiento de la biologia de *Octopus tehuelchus* (Orbigny, Mollusca, Cephalopoda). ***Anal. Soc. Cie. Argen. Série I. Ciências*** 46: 30-71.

RÉ, M.E. 1989. Estúdios ecológicos sobre el crecimiento y la alimentación de *Octopus tehuelchus* d'Orbigny en Puerto Lobos, Golfo San Matias. **Tesis Doctoral, Uniersidad Nacional de La Plata, Argentina**.

RÉ, M.E. & SIMES, E.G. 1992.Hábitos alimentares del pulpo (*Octopus tehuelchus*).Análisis cuali-cuantitativo de la dieta em el intermareal de Puerto Lobos, golfo de San Matias (Argentina). ***Frente Marítimo*** 11, sec. A: 119-128.

RODANICHE, A.F.1984. Iteroparity in the lesser pacific striped octopus *Octopus chierchiae* (Jatta, 1889***). Bulletin of Marine Science*** 35 (1): 99-104.

SANTOS, R. A. & HAIMOVICI, M. 2002. Cephalopods in the trophic relations off southern Brazil. ***Bulletin of Marine Science*** 71(1):753-770

O MONITORAMENTO DA CORRENTE DO BRASIL A PARTIR DE DADOS DE XBT'S (EXPENDABLE BATHYTHERMOGRAPH) ENTRE 2004 E 2010

Fonteles, C. S.[1]; Mata, M. M.[1]

1-Laboratório de Estudos dos Oceanos e Clima - FURG caiofonteles@hotmail.com, mauricio.mata@furg.br

RESUMO

A compreensão das correntes de contorno oeste são muito importante para a melhor entendimento da dinâmica nos oceanos e sua interação com o clima por isso em 2004 a partir de um esforço de varias instituições foi criado o projeto MOVAR que visa monitorar a corrente do Brasil com dados de XBT um batitermógrafo descartável. Até o presente momento 22 cruzeiros já foram realizados para fazer coleta de dados. Usando uma técnica que usa a relação TS típica da região é possível a partir de dados de temperatura calcular a componente baroclínica da corrente. Os resultados obtidos neste trabalho mostram resultados coerentes aos identificados na literatura onde a corrente do Brasil até os 400 m de profundidade teve ser transporte variando de 2 Sv no sentido norte até 8 Sv no sentido sul. Os dados não mostraram uma variação sazonal forte isso pode ser explicado pela grande influência de fenômenos de meso-escala na região de estudo.

Palavras chave: baroclínica, relação TS, transporte

INTRODUÇÃO

Em 2004 foi criado o projeto **MO**nitoramento da **VA**riabilidade **R**egional do transporte de calor na camada superficial do oceano Atlântico Sul entre o Rio de Janeiro (RJ) e a Ilha de Trindade (ES) (**MOVAR**) que tem por objetivo realizar o monitoramento da Corrente do Brasil a partir de dados de batitermógrafos descartáveis (XBT). O Projeto MOVAR é uma parceria entre a FURG (Universidade Federal de Rio Grande), CNPQ (Conselho Nacional de apoio a Pesquisa), Marinha do Brasil, GOOS-Br (*Global Ocean Observing Sistem*) e NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*).

O MOVAR está inserido no programa *High Density XBT Lines* coordenado pelo GOOS e sua linha de repetição é chamada de AX97. O programa tem por objetivo monitorar a camada superior do oceano Atlântico usando seções de XBT com alta resolução espacial. Até o momento, foram realizados 22 cruzeiros com lançamento de XBTs na seção AX97.

A corrente do Brasil é a corrente de contorno oeste que fecha o giro anti-ciclônico do Oceano Atlântico Sul. As correntes de contorno oeste são caracterizadas por possuírem fluxos intensos, estreitos e bem definidos ao largo das margens continentais (SILVEIRA et al., 2001), tendo importante papel na distribuição e no balanço de calor do planeta, levando calor dos trópicos para os pólos. Dessa forma, é importante o entendimento das características e variabilidades das mesmas para uma melhor compreensão do clima no nosso planeta.

Existem inúmeros meios para se medir diretamente correntes como correntógrafos, bóias de deriva entre outros. No entanto são métodos caros e que exigem um grande esforço operacional. No projeto MOVAR o aparelho usado para monitorar a corrente e inferir sobre suas características é o XBT, uma sonda que mede a temperatura da coluna d'água. Esse aparelho foi e continua sendo muito utilizado em diversos estudos na área da oceanografia (e.g. ROEMMICH & CORNUELLE, 1990, CASPEL et al., 2009) devido a sua facilidade operacional e seu baixo custo. Os XBT's deste estudo foram fornecidos pela NOAA e a Marinha do Brasil disponibiliza vagas para pesquisadores realizarem as coletas a cada comissão de abastecimento ao Posto Oceanográfico da Ilha da Trindade (POIT) que é realizada a cada dois meses.

A partir dos dados de temperatura dos XBT's é possível inferir o perfil de salinidade referente ao perfil de temperatura (CASPEL et al., 2009) . Esses dados são utilizados para criar os campos densidades para as seções coletadas e calcular a velocidade baroclínica normal ao trajeto do cruzeiro. Essa componente é reflexo das variações internas de densidade dentro do fluxo que gera movimento devido aos gradientes de pressão formados por essas diferenças de densidade.

MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto MOVAR coleta dados de temperatura superficial da coluna d'água (0-700 m) ao longo de uma seção que vai da quebra da plataforma na altura de Cabo Frio-RJ até a Ilha da Trindade a bordo de embarcações da Marinha do Brasil, sendo os lançamentos realizados a cada 15 milhas náuticas. O XBT mede apenas a temperatura da água não possuindo sensor de pressão (profundidade) que é inferida a partir de uma equação decaimento do aparelho (fall rate equation) fornecidas pelo fabricante (Sippican, Inc.). A equação leva em consideração o peso da sonda e as características hidrográficas.

O controle dos dados é feito manualmente. São retirados partes dos perfis quando os erros são pequenos como 'spikes' ou ruídos comuns nas camadas superficiais. Perfis com muitos erros são descartados para não contaminar os cálculos posteriores. Com os dados devidamente tratados as estações são interpoladas para intervalos regulares de 0,25° de longitude e 10 m de profundidade utilizando o método da interpolação objetiva que tem por base a função Gaussiana de correlação, neste trabalho foi considerado decaimento horizontal de 1° de longitude, decaimento vertical de 200 m de profundidade e erro relativo de 0,1. Todos os dados que estiverem a menos de 1° e 200 m de profundidade distante do ponto de amostragem serão utilizado na interpolação dos dados.

A salinidade referente à temperatura interpolada foi calculado como descrito em CASPEL et al. (2009) onde a partir das correlações de temperatura e salinidade para a região foi desenvolvido um polinômio de quinta ordem para inferir os valores de salinidade a partir da temperatura. A velocidade da corrente foi calculada com base no método dinâmico onde conhecendo a temperatura e a salinidade de dois pontos é possível determinar a velocidade baroclínica normal às duas estações em questão, assumindo que a velocidade em algum ponto da coluna d'água é conhecida. Por existirem poucas medições de corrente normalmente se utiliza a interface entre duas correntes conhecidas, neste trabalho foi escolhido o nível de 400 m que segundo SILVEIRA (2008) seria o nível mais realístico na região, outra justificativa para esse nível é que segundo CASPEL (2009) nessa região a ACAS (Água Central do Atlântico Sul) corre para o sul e a AIA (Água Intermediária Antártica) corre para o norte e a interface entre as duas ocorre em torno dos 400 m de profundidade.

O cálculo de transporte da corrente foi feito multiplicando área dos blocos retangulares onde os dados de temperatura são conhecidos pela média da velocidade calculada em cada bloco. Depois foi calculada a média e desvio-pdrão de todos os transportes e também para os meses de inverno (julho a dezembro) e verão (janeiro a junho).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura I mostra que em todos os transportes a Corrente do Brasil tem seu ramo mais costeiro posicionado até 37° W no gráfico mostra o transporte acumulado meridionalmente na seção na maioria das estações os transportes pra sul aumenta até 37° no sentido oeste-leste como sugerido pela literatura (CASPEL, 2009). Os transportes variaram desde -8 Sv (negativo sentido sul) até próximo a 2 Sv no domínio da Corrente do Brasil. A média teve valores próximos a -2 Sv (Fig II) de 39° até 30° de longitude, as médias de inverno e verão não se mostraram significativamente diferentes. Sendo a corrente mais forte no verão do que no inverno.

Por exemplo os dois transportes mais e menos calculados ocorreran no mesmo mês em anos diferentes mais intenso abril de 2007 e menos intenso abril de 2008 sendo assim podem acontecer os dois extremos de transporte no mesmo periodo do ano. (SILVEIRA, 2008) discute sobre a grande ocorrência de fenômenos de meso-escala na região (meandros e vórtices) esses podem contribuir na intensificação ou não da corrente sendo então importante conhecer também sobre esses fenômenos para tirar maiores conclusões sobre o seu comportamento.

CONCLUSÕES

Foi possível visualizar a Corrente do Brasil fica restrita até 37°. As médias por estações não mostraram diferença significante entre elas com a sobreposição dos desvios mostrando que apesar da média de verão ser mais negativa (fluxo mais intenso pro sul), não é possível concluir sobre uma sazonalidade na região. Com isso mostra-se importante continuar o monitoramento da corrente do Brasil para que se entenda melhor sua dinâmica e que fatores realmente estão modificando sua forma e intensidade além de implementar outros métodos de

análises com outras ferramentas como imagens de satélite para tentar compreender melhor a interação entre os fenômenos de meso e larga escala na região.

REFERÊNCIAS

CASPEL, M. R.; M.M. MATA & M. CIRANO. 2009. Sobre a relação TS na porção central do Atlântico Sudoeste: uma contribuição para o estudo da variabilidade oceânica no entorno da Cadeia submarina Vitória-Trindade. Revista Atlântica submetido.

CASPEL, M. R.. 2009. A variabilidade temporal do transporte de volume da Corrente do Brasil nas imediações da Cadeia Submarina Vitória-Trindade.Dissertação de Mestrado em Oceanografia Quimica, física e Geológica. Universidade Federal do Rio Grande, 99 p..

SILVEIRA, I. C. A., 2007: O Sistema Corrente do Brasil na Bacia de Campos, RJ. Tese de Livre Docência, Universidade de São Paulo. São Paulo, 160 pp.

ROEMMICH, D. & B. CORNUELLE. 1990. Observing the fluctuations of Gyre-Scale Ocean Circulation: A study of Subtropical South Pacific. J. Phys. Oceanogr. 20: 1919-1934.

SILVEIRA, I.C.A.; A.C.K. SCHMIDT; E.J.D. CAMPOS; S.S. GODOI & Y. IKEDA. 2000. A Corrente do Brasil ao largo da Costa Leste Brasileira. Rev. Bras. Oceanogr. 48(2), 171–183.

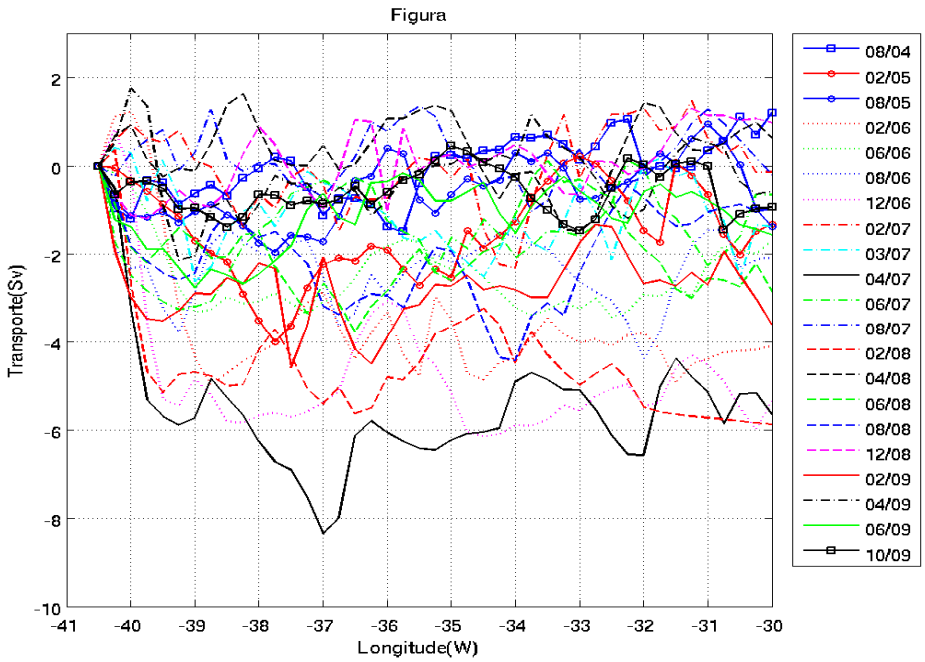


Fig. I

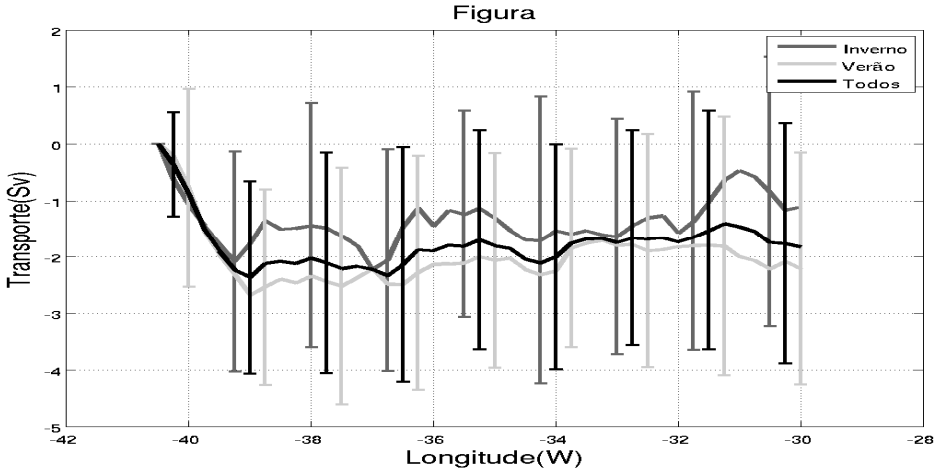


Fig. II

ONDALETA: UM NOVO CONCEITO DE INSTRUMENTAÇÃO OCEANOGRÁFICA PARA O MONITORAMENTO DE ONDAS E MARÉS

Toffoli, M. R.[1]; Paiva, L. M.[2]; Barbosa, A. M.[3]; Lucena, T. S.[4]; Jordão, M. D.[5]

[1,3,4,5] Ambidados Consultoria em Meio Ambiente LTDA, R. Hélio de Almeida, s/n• - Incubadora de Empresas Coppe – UFRJ – Cidade Universitária – Ilha do Fundão – RJ – CEP 21.9141-972.
[2] Cenpes / Petrobras - Cidade Universitária, Quadra 7 – Ilha do Fundão; CEP 21941- 598, Rio de Janeiro - RJ.

RESUMO

Um sistema inovador de medição de ondas e marés, baseado em um sensor de pressão emerso, é apresentado neste artigo. Concebido pelo CENPES/PETROBRAS e apresentado pela primeira vez no CBO 2008, a patente deste instrumento, batizado de "Ondaleta", foi licenciada à empresa AMBIDADOS para o desenvolvimento de um produto comercial. Os principais aspectos inovadores deste instrumento são: permanência do sensor de pressão fora da água, facilitando a manutenção e extinguindo problemas clássicos associados à incrustação; custo significativamente inferior aos similares disponíveis no mercado; e a especificação, realizada pela AMBIDADOS, de um sensor de pressão relativa, cuja utilização permite que o sistema seja imune a variações da pressão atmosférica local. Visando atender às necessidades operacionais do mercado, o Ondaleta foi integrado a um aparato de transmissão de dados e a um software de processamento, para permitir a disponibilização em tempo real da altura da maré e dos parâmetros unidimensionais de ondas. O software do sistema, desenvolvido pela AMBIDADOS, permite a configuração de "offsets" para o correto referenciamento do nível do mar a um marco geodésico local, cuja altitude em relação ao nível de redução seja conhecida. Para obtenção dos parâmetros de ondas, o software analisa espectralmente e temporalmente segmentos de séries temporais da medida de pressão no interior do tubo, atualizando a cada hora os parâmetros: Altura Significativa (Hs), Período de Pico (Tp) e Altura Máxima do Registro (Hmax). O sistema integrado incorpora ainda uma interface WEB onde os usuários podem visualizar os últimos dados processados e baixar as séries históricas brutas e processadas via FTP.

Palavras chave: marégrafo digital, ondógrafo digital, sensor de pressão relativa.

INTRODUÇÃO

O monitoramento operacional de ondas e marés é imprescindível para diversas atividades *offshore* e costeiras. A instrumentação atualmente empregada no Brasil para a aquisição dessas informações é composta quase que integralmente de tecnologias estrangeiras com altos custos de aquisição e manutenção. Batizado por seus idealizadores (CENPES/PETROBRAS) de Ondaleta, o instrumento aqui descrito foi apresentado pela primeira vez no CBO 2008, como uma nova opção para a medição de ondas e marés. Já neste evento exaltou-se os diferenciais de custo e facilidade de operação e manutenção deste equipamento, sem que o mesmo ainda estivesse comercialmente disponível. Com a missão de torná-lo um produto comercial, a AMBIDADOS recebeu a licença da patente do instrumento e desenvolveu todo um pacote de hardware e software para permitir não só a coleta dos dados brutos, mas também a disponibilização em tempo real dos dados já processados. A AMBIDADOS também aperfeiçoou o Ondaleta para compensar, em cada aquisição, o valor instantâneo da pressão atmosférica local por meio da utilização de um sensor de pressão relativa (*vented sensor*). Vale ressaltar que quando submersos, além estarem fortemente vulneráveis a incrustação, os sensores de pressão não conseguem separar a influência ocasionada pela variação da pressão atmosférica local, da maré verdadeira, no sinal medido pelo sensor de pressão. Este último aspecto representa a principal inovação do Ondaleta em relação aos marégrafos e ondógrafos digitais, baseados neste tipo de sensor, existentes no mercado. Por ser o único a operar com o sensor fora da água, também é o único a conseguir efetuar este tipo de correção. Neste artigo, são apresentados o princípio de funcionamento do instrumento, aspectos técnicos do hardware e do software de processamento do sistema, e os resultados de um experimento comparativo realizado pela empresa que demonstraram a total confiabilidade do sistema.

MATERIAIS E MÉTODOS

O Ondaleta consiste em um sensor de pressão de alta precisão acoplado hermeticamente a uma das extremidades de um tubo de cobre (que minimiza fortemente problemas de incrustação no tubo), sendo a outra extremidade imersa abaixo do nível de redução local. Como o esquema da Fig. 1 demonstra, o sensor de pressão permanece fora da água eliminando problemas com a incrustação e facilitando a manutenção. O sensor de pressão utilizado na versão do Ondaleta comercializada pela AMBIDADOS compensa ainda as variações da pressão atmosférica, evitando a contaminação das medições por fenômenos meteorológicos, como ocorre, por exemplo, durante a passagem de sistemas meteorológicos frontais.

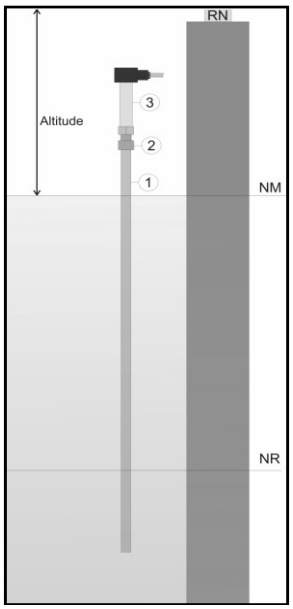


Figura 1: Esquema de funcionamento do Ondaleta, onde (1) representa o tubo de cobre, (2) o acoplador e (3) o sensor de pressão, (RN) nível de referência, (NM) nível médio, (NR) nível de redução local.

O princípio de funcionamento do instrumento é bastante simples. A pressão registrada no interior do tubo, como já demonstrado por MENDES *et. al*. (2008), está linearmente relacionada com as variações do nível do mar, ocasionadas, em alta frequência, pela passagem de ondas e, em baixa frequência, por variações da altura de maré. O software de processamento desenvolvido pela AMBIDADOS (Fig.2) tem como atribuições principais: gerenciar o sensor, processar e armazenar os dados brutos e apresentar os dados já processados por meio de gráficos. O software é instalado em um computador localizado na estação servidora e se comunica com o sensor (estação remota) por meio de enlace de rádio-modem. A cada cinco minutos, o software calcula uma altura de maré baseando-se na média dos valores de pressão (1Hz) obtidos nos últimos 120 segundos, levando-se em consideração os parâmetros de configuração iniciais que relacionam as medições ao nível de redução local. Já para o cálculo dos parâmetros de ondas, o programa coleta no início de cada hora 512 pontos que são subsequentemente analisados tanto no domínio do tempo, como no domínio da frequência. A partir do processamento temporal obtém-se o parâmetro Altura Máxima do Registro (Hmax). Já no processamento espectral obtêm-se Tp e Hs. O sistema integrado, concebido pela AMBIDADOS, incorpora ainda uma interface WEB onde os usuários podem visualizar os últimos dados processados e baixar as séries históricas brutas e processadas via FTP.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O primeiro protótipo do sistema foi instalado no terceiro pilar paralelo ao cais, no Parque Tecnológico do Rio, na Ilha do Fundão - RJ, na região noroeste da baía de Guanabara.

No endereço <www.ambidados.com/ambiporto.html> informações atualizadas (altura da maré e parâmetros de ondas) desta estação de monitoramento podem ser visualizadas. Uma comparação entre os dados de maré obtidos a partir desta estação e os coletados por um Marégrafo instalado pela DHN na Ilha Fiscal demonstrou ótima correlação, como demonstra a

Fig. 3, onde pode ser observada uma pequena defasagem, relacionada ao posicionamento de cada estação de medição no interior da baía de Guanabara. Pequenas variações de amplitude também podem estar relacionadas ao posicionamento das estações. Por este motivo, uma nova comparação está sendo discutida com ambos os sensores num mesmo ponto de medição.

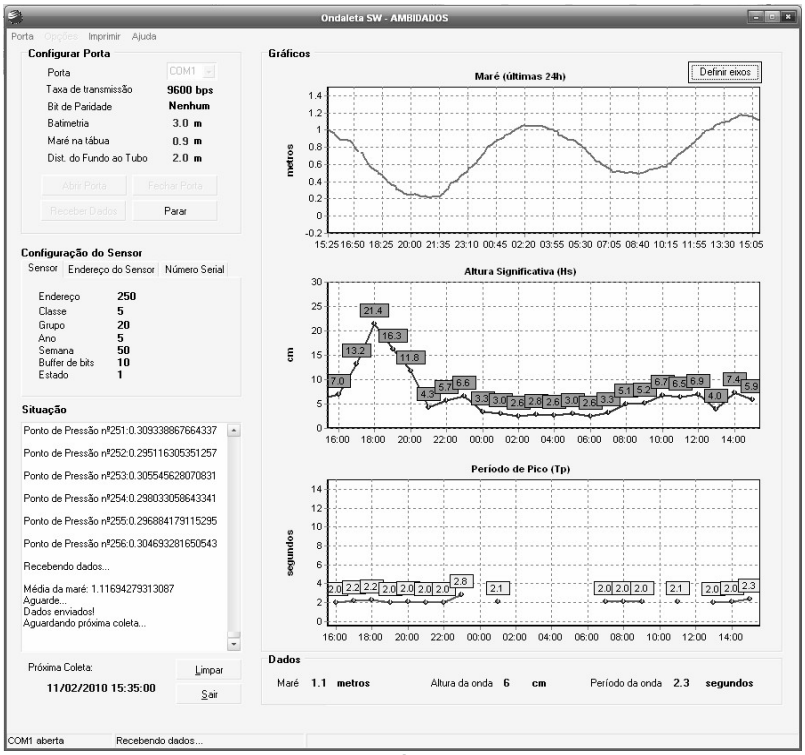


Figura 2: Interface com o usuário do software Ondaleta SW.

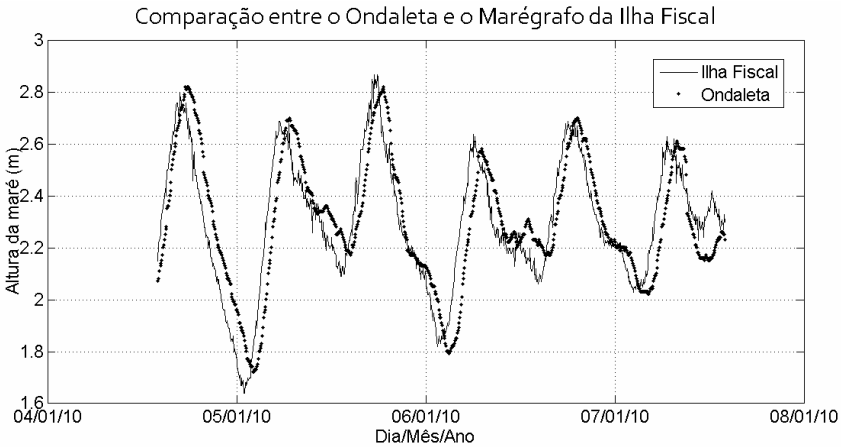


Figura 3: Comparação entre o Ondaleta (Cais do Parque Tec. - UFRJ) e o marégrafo da Ilha Fiscal - RJ.

CONCLUSÕES

Pela simplicidade do conjunto, pode-se depreender que os custos de manutenção e de aquisição associados ao Ondaleta são competitivamente atrativos quando comparados aos marégrafos e ondógrafos digitais existentes no mercado. A integração desta tecnologia a um sistema de transmissão e a um software de processamento faz surgir uma nova opção, nacional, para o monitoramento em tempo real de ondas e marés em portos e plataformas *offshore.* O continuado desenvolvimento do sistema inclui a transferência de todo o software do sistema, do computador de controle para uma eletrônica embarcada na própria caixa local, com acesso direto à Internet por interface GSM ou Iridium.

REFERÊNCIAS

MENDES, L. B.; PAIVA, L. M.; PENTEADO, D.; LIMA, J. A. M. 2008. Medições de Ondas e Marés Utilizando Ondógrafo/Marégrafo Desenvolvido pelo CENPES/PETROBRAS. **III Congresso Brasileiro de Oceanografia**.

___. 2008. Wave Measurements Using An Air Pressure Gauge. **Proceedings of the 27th International Conference on Offshore Mechanics and Arctic Engineering**.

RESULTADOS PRELIMINARES DO CULTIVO DE LARVAS DE *BALANUS IMPROVISUS* (DARWIN, 1854) (CRUSTACEA: CIRRIPEDIA), EM LABORATÓRIO, PARA O USO EM TESTES DE TOXICIDADE E BIOENSAIOS

Gama, A. M. S.[1,3]; Muxagata, E.[1]; Bemvenuti, C. E.[2]

Universidade Federal do Rio Grande - 1 Laboratório de Zooplâncton e 2. Laboratório de Ecologia de Invertebrados Bentônicos-Instituto de Oceanografia, FURG, Av. Itália Km 8 - Campus Carreiros - Caixa Postal – 474, 96201-900 - Rio Grande – RS – Brazil. andreagama@terra.com.br mailto:.
3. Bolsista de Pós Doc do CNPq.

RESUMO

Adultos de *Balanus improvisus* (DARWIN, 1854) foram retirados do ambiente e mantidos em condições controladas com o intuito de estudar a viabilidade do uso de seus estágios larvais como organismos-teste em ensaios toxicológicos e como alimento natural para outras espécies. *Balanus improvisus* vem sendo cultivado em laboratório a temperatura de 25°C e salinidade de 28, com fotoperíodo de 12luz-12escuro. Náuplius recém eclodidos são atraídos por um feixe de luz, sendo então recolhidos com pipetas de 5 ml e transferidos para novos recipientes contendo 4 litros de água do mar filtrada, à densidade de 2.500 naúplius/litro. Estes náuplius são alimentados com *Isochrysis gallbana* (10^5 cels.ml^{-1}) e *Thalassiosira weissflogii* ($2X10^4$ cels.ml^{-1}) respectivamente. Os organismos apresentam desovas sucessivas, mostrando-se até o presente adaptados ao cultivo.

Palavras chave: Cultivo em laboratório, larvas de Cirripedia e Zooplâncton.

INTRODUÇÃO

Cirripédios têm atraído a atenção de estudos em ecologia marinha há várias décadas, tanto pela dominância entre as espécies incrustantes (BARNES, 1956; CRISP, 1988; BERTNESS *et. al*, 1991) quanto pela necessidade de desenvolver substâncias que evitem simultaneamente a corrosão e a incrustação destes organismos em estruturas marinhas (CHAMBERS, *et. al*, 2006). Por terem um alto impacto na indústria naval e portuária, a maioria das espécies de cirripédios já tem o seu protocolo de cultivo implantado, sobretudo com o intuito de serem utilizados em experimentos para o desenvolvimento de tintas anti-incrustantes.

No estuário da Lagoa dos Patos, BEMVENUTI *et al* (1978) destaca a presença do cirripédio *Balanus improvisus* (DARWIN, 1854) em fundos moles. Esta é uma espécie marinha eurihalina (SPIVAK & L'HOSTE, 1976) que apresenta um ciclo de vida com sete estágios larvais de vida planctônica e um estágio adulto fixo (TIGHE-FORD *et. al*, 1970).

O desenvolvimento larval destes organismos é composto por 6 fases de náuplius e uma fase denominada de *cypris* (ANIL *et. al*, 2001) (Fig. 1). Larvas de cirripédios podem ser tão abundantes em amostras de zooplâncton do estuário da Lagoa dos Patos que chegam a sobrepujar copépodos em cercas épocas do ano (MONTÚ, 1980, MUXAGATA, 1995). Apesar de serem itens naturais da dieta de vertebrados e invertebrados e apresentarem um amplo espectro de tamanho com vários estágios ontogenéticos pouca atenção foi dada a esta espécie até o momento.

Balanus improvisus apresenta um alto potencial para o cultivo em laboratório e possibilidade de utilizar as suas larvas como fonte natual de alimento para espécies utilizadas em Bioensaios e comerciais.

Nesse sentido, a implementação de um protocolo de cultivo em laboratório foi e é de suma importância para utilização destes organismos diretamente em ensaios toxicológicos, uma vez que poderão ser usados em testes com amostras colhidas diretamente no ambiente, de efluentes lançados no meio marinho ou estuarino, em testes de materiais anti-incrustantes específicos para esta espécie assim como para a sua utilização na alimentação de misídeos e outros organismos.

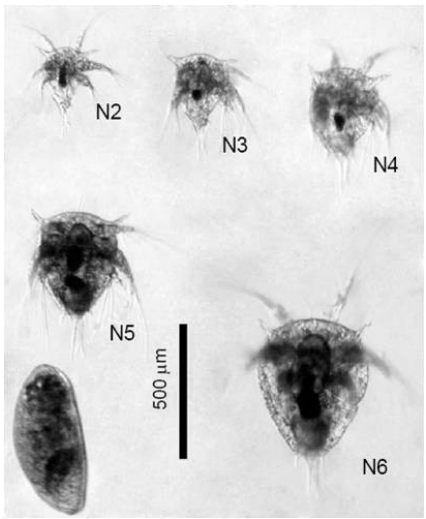


Fig.1 Estágios larvais de *E. modestus* (MUXAGATA & WILLIAMS, 2004)

ÁREA DE ESTUDO

A Lagoa dos Patos está inserida na planície costeira do Rio Grande do Sul (Fig. 2) e tem seus limites geológicos definidos pela Bacia de Pelotas e o embasamento cristalino (VILWOCK, 1978). Esta laguna se estende na direção NE-SW, entre as latitudes 30°30' e 32°12', próximo à cidade de Rio Grande, onde se conecta com o Oceano Atlântico. A área estuarina da Lagoa dos Patos é de aproximadamente, 1000 km^2 (BONILHA & ASMUS, 1994), com um fundo relativamente plano, com profundidade média de 5 m variando com a topografia. Na porção estuarina, ocorre predominância de grandes bancos com profundidades entre 1 e 5m (TOLDO JR., 1994). Os ventos mais freqüentes da região são os do quadrante NE (velocidade média de 5 m.s^{-1}), seguidos pelos ventos ENE, SE e SO. A temperatura média regional do ar varia entre 13°C e 24°C em junho e janeiro, respectivamente.

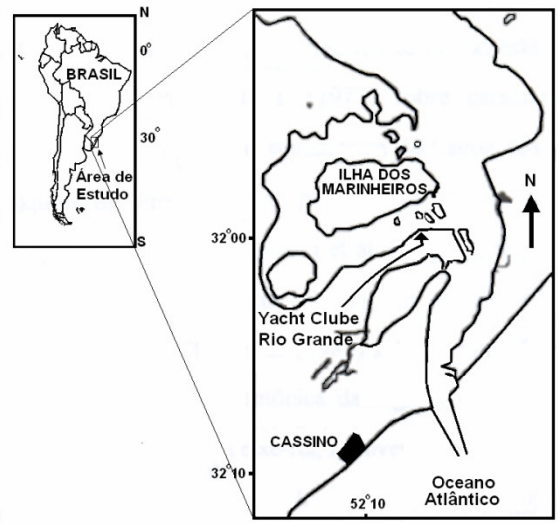


Figura 2. Localização da área de estudo e local de coleta (Rio Grande Yacht Club).

MATERIAL E MÉTODOS

Adultos de *Balanus improvisus* incrustados foram coletados no Estuário da Lagoa dos Patos, Rio Grande, RS, Brasil, em uma região localizada no trapiche do Rio Grande Yacht Club próxima ao Museu Oceanográfico da FURG (Fig 2). As amostragens foram realizadas, retirando-se manualmente da água os organismos adultos fixados em no substrato, sendo estes imediatamente transferidos para recipientes plásticos com água do local da coleta e posteriormente levados para o laboratório de Zooplâncton da FURG. No momento das coletas, foram registrados dados de temperatura e salinidade utilizando-se um termosalinômetro YSI (Mod. 33). Em laboratório os organismos foram aclimatados elevando-se em 5 partes, a cada 4 horas, de forma a se obter a salinidade desejada para o cultivo (28±1). A temperatura da sala

de cultivo foi mantida igual a do momento da coleta (25°C±1°C). As coletas ocorreram nos meses de janeiro e fevereiro de 2010, caracterizando respectivamente a estação de verão.

Para o cultivo massivo de *Balanus improvisus,* machos e fêmeas estão sendo mantidas em laboratório em aquários de 30 litros de água do mar filtrada (filtros CUNO de 5, 3 e 1µm) esterilizada com UV, salinidade de 28, à temperatura de 25°C, e fotoperíodo de 12luz-12escuro, sendo alimentados com *Artemia* sp. Os náuplius recém eclodidos migram para o lado do recipiente com maior intensidade luminosa, sendo então recolhidos com pipetas de 5 ml e transferidos para novos recipientes contendo 4 litros de água do mar filtrada, à densidade de 2.500 naúplius/litro. Sendo alimentados com *Isochrysis galbana* (10^5 cels.ml^{-1}) e *Thalassiosira weissflogii* ($2X10^4$ cels.ml^{-1}) respectivamente. As trocas de água e alimento são realizadas a cada 3 dias. As algas são cultivadas de acordo com o método de "Batch", que consiste em sucessivas diluições para obtenção de volumes com altas densidades de células durante a fase exponencial. O meio utilizado foi adaptado de Guillard F/2 (GUILLARD & RYTHER, 1962).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Cerca de 523 organismos adultos de *B.improvisus* foram coletados do ambiente em 26°C de temperaturas e 0,2 de salinidade. Após 5 dias onde os mesmos foram alimentados e aclimatados a 25°C de temperatura e salinidade de 28 de com fotoperíodo de 12luz-12escuro os mesmos começaram a realizar desovas contínuas, sendo obtido um total estimado de 172.533 náuplius em 30 dias. Os organismos nascidos em laboratório encontram-se em boas condições fisiológicas alimentando-se e crescendo (observado através da presença de diferentes estágios ontogenéticos).

Apesar dos bons resultados encontrados até o presente, ainda se faz necessária a realização de testes mais conclusivos para afirmar a total viabilidade do cultivo e completar o ciclo de vida e obter desova dos organismos nascidos em laboratório.

Os resultados preliminares obtidos até o momento indicam que o cultivo de *Balanus improvisus* é viável, sendo necessário dar prossegimento nas análises para averiguar o conteúdo de ácidos graxos destes organismos para viabilizar a possibilidade de oferecer *B. improvisus* como item da dieta alimentar de outros crustáceos cultiváveis, os como Misídeos.

REFERÊNCIAS

ANIL, A. C., DESAI, D., KHANDEPARKER, L., 2001. Larval development and metamorphosis in *Balanus amphitrite* Darwin (Cirripedia: Thoracica): significance of food concentration, temperature and nucleic acids. J**. Exp.Mar. Biol. Ecol**., **263**: 125–141.

BARNES, H. & BARNES, M. 1956. The formation of the egg-mass in *Balanus balanoides* (L.) **Arch Soc**., Vanamo, **11**:11-16.

BENVENUTI, C. E., CAPITOLI, R. R. & GIANUCA, N. M. 1978. Estudos de Ecologia Bentônica da Região Estuarial da Lagoa dos Patos II – Distribuição Quantitativa do Macrobentos Infralitoral. **Atlântica**, **3**: 23-32.

BERTNESS, M. D.; GAINES, S. P.; BERMUDEZ, D.; SANDFORD, E. 1991. Extreme spatial variation in the growth and reproductive output of the acorn barnacle *Semibalanus balanoides*. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**,**75**: 91-100.

BONILHA, L. E. & ASMUS, M. L. 1994. Modelo ecológico do fitoplâncton e zooplâncton do estuário da Lagoa dos Patos, RS. Publ. **Acad. Ciência Est**., São Paulo, **87**(1): 347-362.

CHAMBERS, L. D., STOKES, K. R., WALSH, F. C. & WOOD, R. J. K. 2006. Modern approaches to marine antifouling coatings. **Surface & Coatings Technology**, **201**:3642-3652.

CRISP, D. J. 1988. **Reduced discrimination of laboratory-reared cyprids of the barnacle *Balanus amphitrite amphitrite* Darwin, Crustacea Cirripedia, with a description of a common abnormality.** *In*: Thompson, M. F.; Saojini, R.; Nagabhushanam, R. (eds.), Marine Biodeterioration. Oxford and IBH Publ., New Delhi, pp. 409-432.

GUILLARD, R. R. L., RYTHER, J. H. 1962. Studies of marine diatoms *Cyclotella nana* (Husted), and *Detonula confervacea* (Cleve). **Grand Canadian Journal of Microbiology**, **8**:229-239.

MONTÚ, M.A. 1980. Zooplâncton do estuário da Lagoa dos Patos. I - Estrutura e variações temporais e espaciais da comunidade. **Atlântica**. **4** , 53-72.

MUXAGATA, E. 1995. Influência da dinâmica na composição, distribuição e abundância do holo e meroplâncton no canal de Rio Grande (Lagoa dos Patos - RS, Brasil). B.Sc. Dissertation, Fundação Universidade Federal do Rio Grande - FURG, Rio Grande, Brasil. 72 p.

MUXAGATA, E. & WILLIAMS, J.A. 2004. The mesozooplankton of the Solent-Southampton Water system: A photographic guide. *Southampton Oceanography Centre Internal Document, No.97*. 103 p.

SPIVAK, E. D. & L'HOSTE, S. G. 1976. Presencia de cuatro espécies de Balanus en la costa de la Província de Buenos Aires. Distribución y aspectos ecológico. **Edición impressa a cargo dos autores.**

TIGHE-FORD, D. J., POWER, M. D. & VAILE, D. C. 1970. Laboratory rearing of barnacle larvae for antifouling research. **Helgolander Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen**, **20**:393-405.

TOLDO Jr., E. E. 1994. **Sedimentação, predição do padrão de ondas e dinâmica sedimentar da antepraia e zona de surfe do sistema lagunar da Lagoa dos Patos, RS**. Tese, IG/UFRGS, Porto Alegre, 189 p.

VILWOCK, J.A. 1978. Aspectos sedimentação na região nordeste da Lagoa dos Patos: Lagoa do Casamento e Saco do Cucuruto, RS, Brasil. **Pesquisas**, Porto Alegre, **11**: 193-223.

EFEITOS DE POLUENTES NOS ORGANISMOS MARINHOS DO CANAL DE SANTA CRUZ (ITAPISSUMA-PE)

Silva, A. N. M.[1]; Nascimento, S. C. L.[2]; Andrade, R. M.[3]; Oliveira, C. N.[4]; Maia, L. M. C.[5]

[1] Universidade Federal Rural de Pernambuco, Dom Manoel de Medeiros s/n-Dois Irmãos Recife-PE aniellym@yahoo.com.br
[2]Universidade Federal Rural de Pernambuco, Dom Manoel de Medeiros s/n-Dois Irmãos Recife-PE Sheila.lobo@oi.com.br
[3]Universidade Federal Rural de Pernambuco, Dom Manoel de Medeiros s/n-Dois Irmãos Recife-PE rosemarymaria94@yahoo.com.br
[4]Universidade Federal de Pernambuco, Av. Prof. Moraes Rego, 1235 - Cidade Universitária, Recife - PE bichogrilo_anfioxo@hotmail.com
[5] Universidade Federal Rural de Pernambuco, Dom Manoel de Medeiros s/n-Dois Irmãos Recife-PE ladymarycmaia@yahoo.com.br

RESUMO

Atualmente há uma grande preocupação com o meio ambiente, devido à influência humana tivemos conseqüências visíveis no decorrer de nossa existência na Terra, uma dessas conseqüências seria o fato da alta contaminação dos ambientes aquáticos. Assim não sendo diferente com o Canal de Santa Cruz localizado na cidade de Itapissuma. Este Canal está na costa do estado de Pernambuco, tendo uma área aproximada de 36,3 km^2 e separando a ilha de Itamaracá do continente. O canal de Santa Cruz é o estuário de maior produtividade pesqueira de Pernambuco. A população tanto da cidade de Itapissuma quanto da Ilha de Itamaracá extrai do canal seu alimento e sua fonte de renda.
Notamos o quão importante é o Canal para essa população, mas com a deteriorização desse ambiente com diversos tipos de poluentes, observa-se a mortandade de fauna e flora deste estuário e também os perigos que se apresenta a saúde humana.

Palavras chave: Contaminação, Estuário, Saúde.

INTRODUÇÃO

O Complexo Estuarino do Canal de Santa Cruz é um dos ecossistemas mais importantes do litoral do Estado de Pernambuco, representando uma unidade ecológica de grande significado ambiental e sócio-econômico, em virtude de sua grande biodiversidade e produtividade primária e secundária. As populações de duas cidades que rodeiam este canal, Itapissuma e Itamaracá, dependem em quase sua totalidade dos frutos que provém deste. No ano de 1998, foram coletadas 525,3 toneladas de ostras nesse estuário de acordo com o IBAMA. Além de contribuir na composição da alimentação da população local, a ostra capturada abastece também toda a Região Metropolitana do Recife. No entanto, estudos prévios mostraram que o canal de Santa Cruz recebe significativa contribuição antropogênica de mercúrio (Meyer, 1996), apresentando um histórico de contaminação que poderia, via cadeia alimentar, alcançar o homem colocando em risco sua saúde. A avaliação dos níveis de metais pesados em alimentos consumidos localmente é o primeiro passo para a avaliação de riscos à população humana devido à contaminação ambiental por esses metais (Niencheski et al., 2001). Tanto elementos essenciais quanto não essenciais são tóxicos aos organismos vivos, quando presentes em altas concentrações. Muitos metais pesados podem ser acumulados em organismos marinhos até níveis que podem ser prejudiciais às pessoas que os consomem (Goldberg et al.,1983). A presença de metais pesados em peixes, crustáceos e ostras está associada a riscos em relação à saúde pública porque estes contaminantes podem acumular-se nos homens se estes organismos forem consumidos. A acumulação de metais pesados nas ostras do Canal de Santa Cruz, por exemplo, deve-se a baixa capacidade destes animais de metabolizar e deteriorizar esses contaminantes.

Também nota-se que o lançamento de dejetos pela própria população e o derramamento de esgotos diretamente em suas águas é um agravante para o estado deste ambiente, tanto no que diz respeito à fauna e a flora de locais próximos, como com o próprio ambiente estuarino do Canal. Na cidade de Itapissuma, por exemplo, não existe um controle eficaz a fim de conter a parcial degradação deste local, tendo em vista que não há grande interesse tanto da população quanto dos governantes da cidade em reduzir esses impactos no

canal, uma vez que além de fonte de renda a beleza do Canal de Santa Cruz atrai turistas para a cidade.

A partir destes fatos observa-se uma brusca mudança no que diz respeito à biodiversidade do Canal de Santa Cruz.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram escolhidas áreas mais próximas a população e foram coletadas amostras de água, crustáceos e peixes, também foram obtidas imagens do Canal de Santa Cruz com auxílio de um mapa para identificar áreas possivelmente mais afetadas entre os dias 16,17, 18, 19 e 20 de janeiro de 2010. Na Fig. 1 vemos o Canal disposto no mapa.

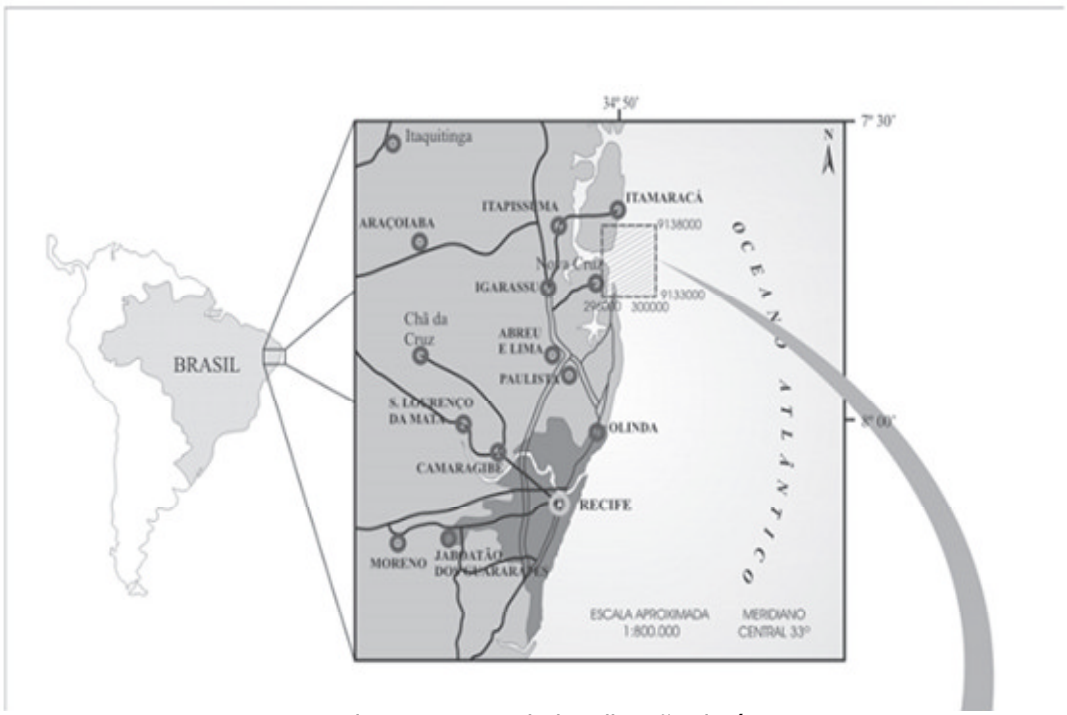


Figura 1 Mapa de localização da área.

As amostras de água forma analisadas em laboratórios, com métodos simples de precipitação e decantação, com os quais fariam necessário para resultados posteriores de níveis básicos de poluentes emitidos pela própria população.

Com as amostras de crustáceos foram feitos os seguintes procedimentos, os materiais foram medidos e pesados e logo depois separados em grupos (GI e GII) por tamanho, os de menor tamanho (GI) foram dessecados e estudados anatomicamente, enquanto que o grupo de maior tamanho (GII) foi analisado de forma mais especifica, para verificar níveis de poluentes em seus organismos.

Os peixes foram separados por espécies e os grupos forma denominados pela forma com que os moradores os chamavam, então surgiu três grupos: Manjuba (*Anchoviella lepidentostole*), Tainha (*Mugil brasiliensis*) e Carapeba (*Diapterus rhombeus*), estes foram posteriormente comparados a peixes de mesma espécie de acordo com literaturas e animais coletados em outros locais pelo Departamento de Pesca da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

As imagens que foram coletadas foram comparadas com imagens das décadas de 70, 80 e 90 do século passado e que nos remetem para a relação entre o crescimento do número de pessoas e o crescimento visível de poluentes como sacos contendo lixos domésticos, fezes e materiais em decomposição expostos na beira deste Canal.

O que também se faz necessário apontar é a realização de inúmeros trabalhos e pesquisas que comprovaram a emissão de metais pesados por indústrias circunvizinhas das cidades de Itapissuma e Goiana que utilizam como matérias primas o cloro e a soda caústica.

Isso nos traz um alerta para a preservação do Canal de Santa Cruz.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao analisar as amostras de água, verificou-se que a quantidade de lixo doméstico é uma das principais causas para a contaminação do Canal de Santa Cruz. Com as amostras de animais como crustáceos notou-se a presença, em suas víceras, de materiais como plásticos e materiais organicos não pertencentes ao local, como fezes humanas, por exemplo. Na comparação das três espécies de peixes; notou-se que algumas, como o caso da Tainha e da Carapeba; eram encontradas em menor tamanho do que as amostras coletadas em outros locais, mesmos as amostras apresentando aproximadamente a mesma idade e maturidade reprodutiva. Já na Manjuba, não forma encontrados grandes alterações. Ainda nos peixes foi verificado a baixa reprodutividade e a morte juvenil destes. Nas literaturas foi confirmada a presença de metais pesados. Em relação à concentração dos elementos traço nas amostras estudadas, o principal indicador refere-se à concentração de mercúrio, que é alta nas ostras do canal de Santa Cruz (Itapissuma) bem como nas de Boa Viagem. Concentrações altas de mercúrio em organismos marinhos são características de ambientes impactados por contaminação antrópica. A contaminação das ostras provenientes do canal de Santa Cruz por mercúrio é devido à existência de uma fábrica de cloro e soda cáustica, que utiliza eletrodos de mercúrio e despeja seus rejeitos no rio Botafogo, um dos principais rios que deságuam no canal (Cavalcanti, 2003).

As imagens surpreendem com a notável diferença do Canal entre os anos decorridos e vemos nelas como a ação humana pode surtir efeitos nas paisagens naturais e em todos os organismos que habitam esses locais.

CONCLUSÕES

Com a crescente explosão demografica e com os dejetos das indústrias de materiais tóxicos fez-se com que o Canal de Santa Cruz sucumbisse em poluição.

Como principal fonte de renda dos municipios de Itapissuma e Goiana, ambos em Pernambuco, este estuário sofre cada dia com o extrativismo descontrolado e com a falta de qualidade de suas águas em praticamente toda a sua extensão e também com o alto indice de mortandade de peixes e outros animais e com a destruição de áreas de manguezais.

A ação humana, novamente é a grande vilã no que diz respeito a degradação destes tipos de ambientes, ambientes estes que se tornarm vulneráveis a excessivas e continuas contaminações que não apenas interferem na fauna e flora do local, mas também na saúde humana, já que a população da cidade de Itapissuma depende consideravelmente do Canal. Ao serem alimentados com frutos do Canal contaminados, os seres humanos também se contaminam. Logo isso nos remetem a importância da preservação de ambientes aquáticos, principalmente quando destes "saem" o sustento humano.

REFERÊNCIAS

BARROS, L. C.; VALENÇA, L. M. M.; MANSO, V. A. V.; FILHO, J. D. M.; OLIVEIRA, J. A. R. 2007. Textura, composição e arredondamento dos sedimentos da plataforma continental interna adjacente às desembocaduras sul do Canaç de Santa Cruz e do Rio Timbó, Norte do Estado de Pernambuco. ***Estudos Geológicos***, Recife.69pp.

CAVALCANTI, A. D. 2003. Monitoramento da contaminação por elementos traço em ostras comercializadas em Recife, Pernambuco, Brasil. ***Cad. Saúde Pública***, Rio de Janeiro. 1551pp.

GOLDBERG, E. D.; KOYDE, M.; HODGE, V.; FLEGAL A. R.; MARTIN, J. 1983. Results on trace metals and radio nuclides. ***Estuarine Coastal and Shelf Science***, Berkeley. 83pp.

RECUPERAÇÃO DE ECOSSISTEMA COSTEIRO (MARISMA) ATERRADO NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS (RIO GRANDE – RS)

Marangoni, J. C.[1*]; Costa, C. S. B.[1]**

*[1] Lab. Biotecnologia de Halófitas, Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande – FURG, CP 424, 96201-900 Rio Grande, RS. [*]julianomarangoni@pop.com.br, **costacsb@hotmail.com*

RESUMO

Um dos maiores problemas responsáveis pela supressão de marismas em Rio Grande é o aterro para expansão urbana. Este estudo objetivou recuperar a marisma suprimida visando atender o licenciamento ambiental de um loteamento residencial. O processo de recuperação ambiental de 600 m^2 de marisma despendeu 4 anos de atividades devido a adequação as condições ideais para o plantio (primavera/verão - temperaturas mais altas associada a um menor estresse de alagamento). Na parte superior do aterro foi plantada *Spartina densiflora* (marisma média) e na parte inferior do aterro foi transplantada *Spartina alterniflora* (marisma inferior). A recuperação da marisma ao final de 4 anos foi um sucesso, com uma excelente taxa de sobrevivência das plantas e um ótimo desenvolvimento vegetativo.

Palavras chave: plantio, *Spartina*, nível de água

INTRODUÇÃO

Marisma é um ecossistema costeiro entremarés vegetado por herbáceas que contribuem na exportação de matéria orgânica para estuários e área costeira adjacente, fornecendo também abrigo e hábitat para várias espécies de animais de importância econômica para a região estuarina e costeira (ADAM, 1990; COSTA *et al*., 1997). As marismas no estuário da Lagoa dos Patos vêm sendo degradadas por atividades antrópicas como aterros, incêndios e deposição de lixo (MARANGONI *et al*., 2009). No ano de 2002, a construção de um loteamento residencial aterrou uma área de 600 m^2 de marisma em uma enseada rasa no estuário da Lagoa dos Patos. Por determinação do órgão ambiental do RS (FEPAM) foi exigida a recuperação da marisma para liberação do licenciamento ambiental do empreendimento. Visando atender as exigências da FEPAM, no período de 2002 a 2006, foi efetuada a recuperação da marisma suprimida.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado na enseada rasa denominada Saco da Mangueira, região sudoeste do estuário da Lagoa dos Patos (Figura 1). O projeto de recuperação da marisma aterrada previu o plantio de espécies dominantes durante o período da primavera/verão, que é o período propício para o crescimento das plantas (temperaturas mais altas associada a um menor estresse de alagamento) (Figura 2). Adequando-se então as condições ideais para o plantio e sucesso no desenvolvimento das plantas, o processo de recuperação da marisma aterrada foi divido em duas etapas, sendo a primeira a recuperação da parte superior do aterro (área raramente alagada) e a segunda a recuperação da parte inferior (área frequentemente alagada). A recuperação da parte superior iniciou-se na primavera de 2002 com a remoção da camada superficial do entulho de obra (30 cm), sendo preenchido por substrato arenoso. Durante a primavera de 2003 foi efetuado o plantio de 2500 mudas de *Spartina densiflora* (espécie dominante na marisma média/superior; COSTA, 1998), dispostas em tufos de 10-20 hastes, com um espaçamento de 20 cm entre tufos. A recuperação da parte inferior do aterro só foi possível durante o verão e o inverno de 2005 (período de águas muito baixas) (Figura 2). Neste período foi construída uma barreira artificial (costaneira de eucalipto com 1 m de comprimento) na borda inferior do aterro, distante 4 m da borda superior do aterro, sendo esta área preenchida com substrato arenoso (40 m^3). Posteriormente foram plantadas 4500 mudas de *Spartina alterniflora* (espécie dominante na marisma inferior; COSTA, 1998), dispostas em tufos de 10-20 hastes, com espaçamento de 50 cm entre tufos. O desenvolvimento das plantas (sobrevivência, densidade e máxima altura) foi monitorado na primavera de 2004 (*S. densiflora*) e primavera de 2006 (*S. densiflora* e *S. alterniflora*).

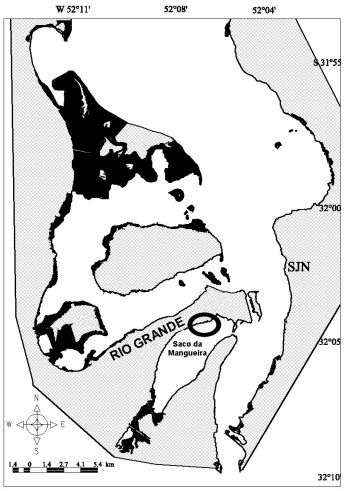


Figura 1. Estuário da Lagoa dos Patos (RS) com a localização da área de trabalho (círculo) na enseada rasa Saco da Mangueira.

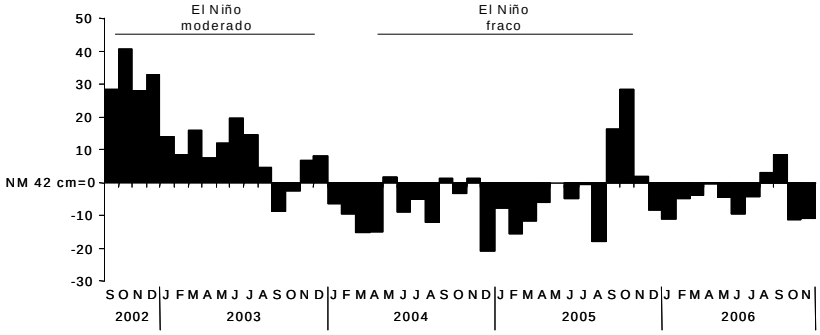


Figura 2. Variação mensal no nível de água da Lagoa dos Patos no período de 2002 a 2006, com a ocorrência do evento climático El Niño (NM - Nível Médio=42 cm para todo o período).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A recuperação de 600 m^2 de marisma durou aproximadamente 4 anos (2002 – 2006) devido a adequação com as condições ambientais favoráveis para o estabelecimento e crescimento das plantas (temperatura e hidrodinâmica). Ambas espécies de *Spartina* apresentaram uma ótima taxa de sobrevivência e crescimento (Tabela 1) (Figura 3). O plantio em tufos proporcionou o sucesso no estabelecimento das plantas, superior ao constatado por Marangoni (2001) (*S. densiflora* – 50% e *S. alterniflora* – 35%) o qual utilizou somente uma planta por cova. Mesmo com o bom desenvolvimento das plantas *S. densiflora* apresentou em 2006 uma redução na densidade de hastes (60%), sendo causada possivelmente pela competição com a vegetação de campo. A diminuição da competição interespecífica, através do controle das plantas "invasoras" (remoção mecânica/química ou irrigação com água salgada), faz-se importante durante os primeiros anos do processo de recuperação ambiental. Outro fator importante para o sucesso do trabalho foi o plantio de *S. alterniflora* durante os períodos de água baixa visando diminuir o estresse de alagamento e a remoção dos tufos pela ação de ondas. Para minimizar a ação erosiva da ondulação foi imprescindível a construção de barreiras artificiais (madeira sem tratamento químico). Desta forma, um projeto de recuperação ambiental de um ecossistema entremarés nas zonas costeiras deverá levar em consideração a hidrodinâmica local, adequando-se também as possíveis alterações hidrológicas devido a ocorrência de eventos climáticos como El Niño, que elevam o nível de água no estuário da Lagoa dos Patos (COSTA *et al*., 2003).

Tabela 1. Desenvolvimento das plantas *S. densiflora* (2004 e 2006) e *S. alterniflora* (2006) no processo de recuperação das marismas na enseada rasa Saco da Mangueira.

	Spartina densiflora		*Spartina alterniflora*
	2004	2006	2006
Sobrevivência (%)	97	97	100
Densidade média (plantas/m^2)	5188	2049	120
Máxima altura média (cm)	109	123	165

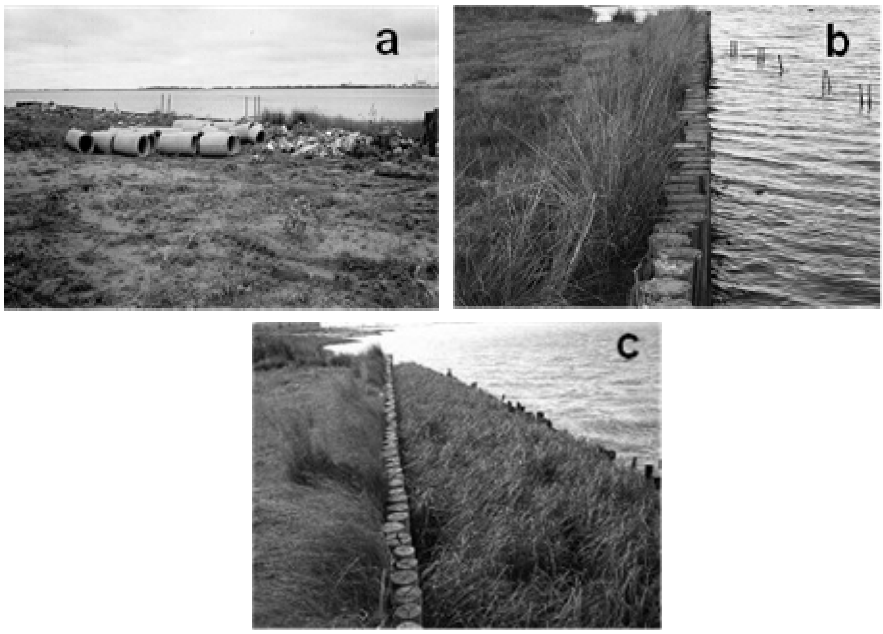


Figura 3. Processo de recuperação da marisma: a) aterro (inverno 2002); b) *S. densiflora* na parte superior do aterro (inverno 2004); c) *S. densiflora* na parte superior e *S. alterniflora* na parte inferior (primavera 2006).

REFERÊNCIAS

ADAM, P. 1990. Saltmarsh Ecology. ***Cambridge University Press***, New York. 461pp.

COSTA, C. S. B., 1998. Plantas de marismas e terras alagáveis. In: Seeliger, U., Odebrecht, C. & Castello, J. P. (Eds.). Os ecossistemas costeiro e marinho do extremo Sul do Brasil. ***Editora Ecoscientia***. Rio Grande. Brasil. 25–29.

COSTA, C. S. B.; MARANGONI, J. C.; AZEVEDO, A. M. G. 2003. Plant zonation in irregularly flooded salt marshes: relative importance of stress tolerance and biological interactions. ***Journal of Ecology***., 91(6):951-965.

COSTA, C. S. B.; SEELIGER, U.; OLIVEIRA, C. P. L.; MAZO, A. M. M. 1997. Distribuição, funções e valores das marismas e pradarias submersas no Estuário da Lagoa dos Patos (RS, Brasil). ***Atlântica.***, 19:67–85.

MARANGONI, J. C. 2001. Interações competitivas e habilidade colonizadora das plantas dominantes de uma marisma irregularmente inundada no estuário da Lagoa dos Patos (RS, Brasil). ***Dissertação de Mestrado***. Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Biológica - FURG, Rio Grande. 167pp.

MARANGONI, J. C; COSTA, C. S. B. 2009. Diagnóstico ambiental das marismas no estuário da Lagoa dos Patos – RS. ***Atlântica***. v. 31(1). *No Prelo*. http://www.lei.furg.br/atlantica/volfuturo/index.html.

ESTUDO SOBRE METAIS TRAÇO NO MOLUSCO *Donax hanleyanus* (PHILIPPI, 1842) NO LITORAL CENTRO-NORTE DE SANTA CATARINA

Spera, A. M.[1]; Bellotto, V. R.[2]

[1] Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 05508-900 Praça do Oceanográfico 191, São Paulo-SP, amandaspera@usp.br. [2]vbellotto@gmail.com.

RESUMO

Foram determinados os níveis dos metais traço Cd, Cr, Cu, Zn e Fe no tecido do molusco bivalve *Donax hanleyanus*, coletado em duas praias do litoral centro-norte de Santa Catarina: Ervino que recebe o efluente tratado de uma indústria de beneficiamento de aço, e Piçarras conhecida como um local livre de descargas domésticas e industriais. As coletas foram realizadas bimensalmente entre outubro de 2006 e abril de 2008. A concentração dos metais foi determinada por Espectrofotometria de Absorção Atômica. Não foram encontradas diferenças significativas ($p>0,05$) nos níveis médios de todos os metais entre as duas praias investigadas. O metal Cd apresentou uma correlação positiva significativa ($p<0,05$) com os parâmetros biométricos peso seco e índice de condição, e o metal Fe apresentou uma correlação negativa significativa com todos os parâmetros biométricos. Foram encontradas diferenças significativas na variação sazonal dos metais entre e dentro das áreas investigadas. As concentrações dos metais presentes no tecido dos moluscos coletados durante este estudo estão dentro dos limites máximos toleráveis estabelecidos pela legislação, com exceção do Cr.

Palavras chave: poluição marinha, biomonitores.

INTRODUÇÃO

A zona costeira concentra a maior parte da população mundial, o que faz com que os oceanos estejam entre os principais locais de despejo de efluentes domésticos e industriais. Tais efluentes são responsáveis por introduzir no meio aquático, diversos resíduos tóxicos que afetam negativamente o ambiente (FERREIRA *et al*., 2004). Dentre esses resíduos encontram-se os metais traço, que em baixas concentrações, ocorrem naturalmente na água, no sedimento e na biota. A preocupação envolvendo estes elementos ocorre quando a presença dos mesmos no ambiente é oriunda de fontes antrópicas. Isto porque, além de serem persistentes, o aumento de suas concentrações no meio os torna tóxicos (VÁSQUEZ *et al*, 2007).

Com isso, surgiu a necessidade da implementação de programas de monitoramento ambiental com a finalidade de controlar e evitar o aumento desses elementos no meio aquático. Dentre os mais conhecidos projetos de monitoramento está o Mussel Watch Program, que teve início no final dos anos de 1970 com a finalidade de analisar e monitorar as concentrações de contaminantes, entre eles os metais, presentes no tecido de bivalves marinhos (GOLDBERG *et al*, 1978).

Os moluscos bivalves estão entre os organismos mais utilizados como biomonitores ambientais, isto porque além de muitos serem filtradores, eles são capazes de acumular metais traço sem sofrer efeitos letais, são sedentários, fáceis de serem coletados, fornecem tecido suficiente para a análise de contaminantes e a concentração de metal encontrada em um biomonitor é uma medida integrada de tempo da biodisponibilidade deste elemento no habitat natural (SOKOLOWSKI *et al.*, 2004).

Dentre os diversos bivalves utilizados como biomonitores ambientais estão várias espécies do gênero *Donax*, que é utilizado no monitoramento de praias arenosas. Os membros deste gênero são os principais consumidores primários de comunidades de fundo inconsolidado, estando assim, sujeitos a diversos predadores como invertebrados, peixes, pássaros e mamíferos (MARINHO *et al*, 2007). A espécie *Donax hanleyanus e*stá distribuída desde o estado do Espírito Santo, Brasil, até a Província de Buenos Aires, Argentina (RIOS, 1994), servindo assim como um bom biomonitor para o litoral catarinense.

Sendo assim, este trabalho tem como objetivo avaliar e comparar as concentrações de diferentes metais presentes no bivalve *Donax hanleyanus* coletado em duas praias intermediárias do litoral centro-norte de Santa Catarina.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo deste trabalho compreende duas praias do litoral centro-norte de Santa Catarina com características morfodinâmicas semelhantes, sendo elas: Ervino, localizada na face oceânica da Ilha de São Francisco do Sul, que recebe a descarga do efluente tratado de uma indústria de beneficiamento de aço; e a praia de Piçarras, cerca de 45 km ao sul, em uma área livre de descargas industriais. Na praia do Ervino foram estabelecidos dois pontos de coleta, eqüidistantes 50 m a norte e a sul do emissário submarino; enquanto, em Piçarras foi estabelecido um ponto. Foram realizadas coletas bimensais entre outubro de 2006 e abril de 2008. Vinte indivíduos adultos de cada ponto eram utilizados para análise. Os parâmetros biométricos (comprimento, largura, peso total, peso da concha, peso do tecido úmido) eram tomados individualmente; em seguida, o tecido mole era seco em estufa à 60°. Depois de seco o tecido dos 20 indivíduos era utilizado para formar uma amostra composta, que era macerada e homogeneizada. Eram tomadas, então, três replicas de cada amostra composta, que passavam por digestão ácida, à quente e posterior determinação quantitativa dos metais Fe, Cu e Zn por Espectrometria de Absorção Atômica com atomização por chama, e para os elementos Cd e Cr por Espectrometria de Absorção Atômica com atomização eletrotérmica em forno grafite.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foi possível observar que os metais apresentaram valores bem semelhantes nas duas praias estudadas. Este fato é confirmado pelo teste de Mann-Whitney que mostrou não haver uma diferença significativa das médias ($p > 0,05$) de todos os metais entre as duas praias aqui investigadas. Indicando assim, que a presença do emissário submarino na Praia do Ervino não está influenciando nos níveis de metais biodisponíeis para a biota ali presente. Bellotto *et al., 2*005) ao realizarem o monitoramento deste mesmo emissário, utilizando organismos da espécie *Perna perna*, observaram um aumento dos níveis de metais dos organismos utilizados no monitoramento em relação aos organismos controle. No entanto os valores de metais permaneceram abaixo dos limites estabelecidos pela legislação, indicando assim que mesmo na área mais próxima ao emissário não havia influência do mesmo nos níveis de metais presentes neste ambiente.

A fim de avaliar a correlação entre os níveis de metais encontrados no tecido dos organismos e os parâmetros biométricos dos mesmos foi feita uma correlação de Spearman, que mostrou haver uma correlação positiva significativa ($p<0,05$) entre o metal Cd e os parâmetros peso seco e índice de condição, e uma correlação negativa significativa entre o metal Fe e todos os parâmetros biométricos. A correlação positiva encontrada para o Cd mostra que está havendo acumulação deste metal não essencial nos organismos. O Cd é acumulado por muitos organismos, principalmente por microorganismos e moluscos, nos quais o fator de bioacumulação esta na ordem de mil vezes (WHO, 1992). Sokolowski *et al.* (2004) também observaram uma correlação negativa entre o elemento Fe e o peso total dos organismos da espécie *Perna perna*. Segundo os autores, esta correlação sugere que processos biológicos são fatores importantes na possível regulação das concentrações deste elemento a níveis aproximadamente constantes nos moluscos.

A análise de variância indicou que as diferenças nos níveis de metais entre as mesmas estações do ano, mas de anos de amostragem diferentes foram significativas ($p<0,05$) para ambas as áreas investigadas. Isto indica que a variação inter-anual das concentrações de metais nos espécimes de *Donax* coletados, tanto na praia do Ervino, como na praia de Piçarras sobrepôs-se à variação sazonal dos mesmos. Por este motivo, são analisadas e discutidas a seguir: primeiramente a variação interanual dos metais e, posteriormente a variação sazonal apenas para o ano de 2007, cuja amostragem incluiu um ano completo.

O padrão de evolução temporal de todos os metais foi semelhante entre as duas praias e todos eles apresentaram uma variação interanual marcante. Para a análise da variação sazonal dos metais os valores dos mesmos, referentes ao ano de 2007, foram organizados da seguinte maneira: Fevereiro (verão 1), abril (outono), junho/agosto (inverno), outubro (primavera) e dezembro (verão 2). Os dados correspondentes aos meses de verão foram separados devido a uma diferença significativa entre ambos.

Comparando a sazonalidade dos metais entre as praias Piçarras e Ervino, foram encontradas, através do teste de Mann-Whitney, diferenças significativas entre as estações do ano para os seguintes metais: Verão 1 – Cr, Cu e Fe; Inverno – Cd; Primavera – Cd, Cu e Zn; Verão 2 – Cd. O outono foi a única estação que não apresentou uma diferença significativa das

concentrações de todos os metais entre as duas áreas de estudo. Já a análise da sazonalidade dentro de cada praia, mostrou que as concentrações de todos os metais analisados no tecido do bivalve *Donax hanleyanus* apresentaram, segundo o teste de Kruskal-Wallis, diferenças significativas ($p<0,05$) entre as estações do ano de 2007 em ambos os locais de estudo.

Apesar de não ser explorado comercialmente, o molusco bivalve *Donax hanleyanus* é alvo da pesca informal em diversas praias brasileiras. Com isso, faz-se necessária a comparação dos níveis médios dos metais encontrados neste estudo com os limites máximos toleráveis para contaminantes químicos em alimentos (Limites máximos permitidos no Brasil para metais nos alimentos. Cd – Portaria n° 685 da Secretaria de Vigilância Sanitária, Ministério da Saúde, 1998; Cu, Zn e Cr – Legislação Federal do Ministério da Saúde, 1977). Com isso, foi observado que durante todo o período de estudo os valores de metais encontrados no tecido dos organismos amostrados neste trabalho estiveram abaixo dos limites estabelecidos pela legislação, permitindo assim, o consumo destes pelo Homem. A exceção foi o Cr, que apresentou valores acima do limite máximo permitido, no entanto, outros autores também registraram valores deste elemento acima daqueles estipulados pela legislação, mesmo em regiões livres de qualquer influência antrópica (FERREIRA *et al.*, 2004; BELLOTTO *et al.*, 2005).

CONCLUSÕES

Através dos resultados obtidos neste estudo é possível concluir que: o emissário submarino localizado na praia do Ervino não está influenciando nos valores de metais biodisponíveis encontrados nos locais aonde foram feitas as coletas; há acúmulo de Cd nos organismos desta espécie; processos biológicos exercem um papel importante na manutenção dos níveis de Fe presente nos organismos; todos os metais apresentaram um padrão de evolução temporal semelhante entre as duas áreas aqui investigadas, e uma diferença interanual marcante; todos os metais apresentaram uma variação sazonal; o consumo dos organismos desta espécie coletados em ambas as praias não oferecem risco a saúde humana.

REFERÊNCIAS

BELLOTTO, V. R. et al. 2005. Biomonitoramento ativo de metais traço e efeito biológico em mexilhões transplantados para área de influência de efluente de indústria de beneficiamento de aço – Fase I. **Braz. J. Aquat. Sci. Technol,** v. 9, n. 2, p. 33-37.

Brasil, 1977. Ministério da Saúde, Secretaria Nacional de Saúde – Comissão de Normas e Padrões para alimentos. Portaria 56, de 14 de março de 1977, Diário Oficial, Brasília, 22 de março de 1977. Seção 1, pt 1 p.3304.

Brasil, 1998. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria n° 685, de 27 de agosto de 1998. Diário Oficial, Brasília, 24 de setembro de 1998.

FERREIRA, A.G.; MACHADO, A. L. S.; ZALMON, I. R. 2004. Temporal and spatial variation on heavy metal concentrations in the bivalve *Perna perna* (LINNAEUS, 1758) on the northern coast of Rio de Janeiro state, Brazil. **Braziliam Archives of Biology and Technology**; v. 7, n. 2, p.319-327, 2004.

GOLDBERG, E. D. et al. 1978. The Mussel Watch. **Environ. Conservation**, v.5, p.101-125.

MARINHO, T. S. et al. 2007. Tamanho densidade e distribuição de *Donax hanleyanus* Philippi, 184, na praia de Imbuhy, Niterói, RJ. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 8., 2007, Caxambu. **Anais...** CEB. p. 1 - 2.

RIOS, E. C. 1994. **Seashells of Brazil.** 2. ed. Rio Grande: Editora FURG.

SOKOLOWSKI, A.; BAWAZIR, A. S.; WOLOWICZ, M. 2004. Trace metals in the brown mussel *Perna perna* from the coastal waters off Yemen (Gulf of Aden): how concentrations are affected by weight, sex, and seasonal cycle. **Archives of Environmental Contamination and Toxicology**, v.46, p.67-80.

VÁZQUEZ, N. N; GIL, M. A.; ESTEVES, J. L.; NARVARTE, M. A. 2007. Monitoring heavy metal pollution in San Antonio Bay, Rio Negro, Argentina. **Bulletin of Environmental Toxicology**; v. 79, p.121-125.

WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. 2009. **Cadmium – environmental aspects**. Environmental health criteria 135. Geneva, 1992. Disponível em: <http://www.who.int/ipcs/publications/ehc/ehc_alphabetical/en/>. Acesso em 10 abr.

IMPACTOS DA CONSTRUÇÃO DO COMPLEXO INDUSTRIAL PORTUÁRIO NO ESTADO DE PERNAMBUCO SOBRE O AMBIENTE ESTUARINO DE SUAPE

Silva, A. N. M.[1]; Penha, A. P. S.[2]; Oliveira, C. N.[3]; Nascimento, S. C. L.[4]; Maia, L. M. C.[5]

[1] Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manoel de Medeiros s/n-Dois Irmãos Recife-PE aniellym@yahoo.com.br
[2] Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manoel de Medeiros s/n-Dois Irmãos Recife-PE anapauladasilvapenha@yahoo.com.br
[3]Universidade Federal de Pernambuco, Av. Prof. Moraes Rego, 1235 - Cidade Universitária, Recife - PE bichogrilo_anfioxo@hotmail.com
[4]Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manoel de Medeiros s/n-Dois Irmãos Recife-PE sheila.lobo@oi.com.br
[5]Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manoel de Medeiros s/n-Dois Irmãos Recife-PE ladymarycmaia@yahoo.com.br

RESUMO

Os estuários são ambientes transitórios entre o oceano e o continente, ocorrendo na desembocadura dos rios, isso faz com que ocorra a diluição da água salgada e esta fique mais amena. Esses ambientes são extremamente vulneráveis aos possíveis impactos das mudanças climáticas e da ação humana, principalmente no que diz respeito às variações do nível do mar. A partir da construção do Complexo Portuário de Suape modificaram-se os caracteres ecológicos de toda a área estuarina do local. Através de pesquisas e estudos realizados na área, podemos verificar as bruscas alterações ocorridas desde o começo da construção até os dias de hoje. Além da degradação de manguezais, recifes e comunidades planctônicas houve também ataques de tubarões nas praias metropolitanas de Recife. Uma vez que com a destruição do principal local de alimentação destes animais outorgou a necessidade da migração destes para tais praias.

Palavras chave: Manguezais, Recife, Degradação.

INTRODUÇÃO

O Porto de Suape foi construído nos anos de 1979 a 1984, o governo do Estado de Pernambuco elaborou um plano diretor para a implantação de um complexo industrial portuário, na área de suape, zona sul do Recife com o intuito de alavancar as funções industriais e comerciais do estado.

A fim de evitar maiores danos, foi patrocinado pelo próprio governo do estado um programa de pesquisa sobre os impactos ambientais. Os resultados de algumas pesquisas contribuíram para conhecer a situação geral ecológica deste meio, também foram fornecidas orientações para monitoramento e sugestões para que os impactos, inevitáveis, fossem minimizados.

O Rio Ipojuca, inegavelmente o mais impactado, tem sua nascente no município de Arcoverde e desemboca ao sul de suape, seu estuário está localizado a cerca de 40 km da cidade do Recife, recebendo em seu percurso um grande volume de poluentes. Com os resíduos industriais e a carga poluidora, o rio Ipojuca passou a ser o terceiro mais poluído do Brasil. Este rio tem sua área estuarina com uma extensão de aproximadamente de 15 km e até o Oceano Atlântico, o Ipojuca percorre duas regiões fitogeográficas.

Foi bloqueada pela construção de molhes que serviriam para a atracagem de navios no Porto de Suape, a comunicação dos rios Ipojuca e Merepe com o mar, isto ocasionou inundações nas áreas utilizadas pela agroindústria da extração da cana-de-açúcar. Para diminuir o desequilíbrio que isto ocasionaria, uma abertura foi feita nos próprios recifes próxima à desembocadura do rio Ipojuca, para permitir a penetração do mar. Mesmo com a abertura feita no recife, verificou-se um atraso de um pouco mais de duas horas na maré dinâmica, a partir daí registrou-se 8 horas de baixa-mar enquanto a preamar tem apenas quatro horas, sabendo que os ciclos normais são de 6 horas para ambos**.** As modificações provocaram ainda conjugação e forte deposição de sedimentos em suspensão na área estuarina, aumentando a turgidez da água. Através disto a foz do estuário do Rio Ipojuca foi transformada em uma

pequena lagoa costeira, pois houve diminuição em sua profundidade, causando o aumento da salinidade no local (Neumann *et al.* 1998).

As áreas estuarinas de Pernambuco abrangiam cerca de 250 km^2 rodeados por águas e cerca de 174 km^2 rodeado por manguezais em 1970, várias destas áreas atualmente encontram-se destruídas, seja pelo aterramento da área seja pelas substâncias poluentes advindas da industria e pelos esgotos sanitários.

Tubarões da ordem *Carcharhiniformes* são freqüentemente associados aos incidentes contra os seres humanos em Pernambuco, duas espécies desta ordem têm sido relacionadas com estes ataques: *Charcarhinus leucas* (Valenciennes, 1839) e *Galeocerdo cuivier* (Perón & Lê Sueur,1822), por serem endêmicas e dependerem de locais como mangue e estuários para sua alimentação e sobrevivência, essa espécies, após o Complexo de Suape tiveram que buscar sua fonte de alimento em outros locais do Recife, prejudicando assim de maneira geral a cadeia trófica do ambiente.

Estas interferências fizeram com que o ambiente de Suape perdesse parte de suas características ecológicas e torna-se um local pobre em relação à fauna e flora de ambientes estuarinos.

Portanto deve-se ter o intuito de mostrar os impactos causados pela degradação e condições atuais ecológicas sobre o ambiente estuarino de Suape.

MATERIAIS E MÉTODOS

O complexo portuário de Suape está localizado em uma região, que abrange trechos dos municípios de Cabo e Ipojuca, no estado de Pernambuco, Brasil. "Situa-se na zona fisiográfica do litoral. O clima é quente e úmido pseudo-tropical.

Dados hidrológicos obtidos por Cavalcanti et al. (1980), antes da implantação do porto, permitiram a classificação do ecossistema, em três zonas: a primeira, abrangendo a baía de Suape, caracterizada como marinha costeira; a segunda, compreendendo os rios Massangana e Tatuoca, caracterizada como zona estuarina com regimes salinos e a terceira estuário do rio Ipojuca, com regime de salinidade variando de polialino a limnético. Com a implantação do porto, a baía de Suape continua ainda com características marinhas, os rios Massangana e Tatuoca apresentam altas salinidades em suas áreas mais internas, enquanto o rio Ipojuca continua polialino, porém com variações muito acentuadas e com ciclos bastante irregulares, em conseqüência da alteração do ritmo das marés (Neumann-Leitão, 1994).

O oxigênio dissolvido (OD) é o elemento principal no metabolismo dos microrganismos aeróbios que habitam as águas naturais ou os reatores para tratamento biológico de esgotos. Nas águas naturais, o oxigênio é indispensável também para outros seres vivos, especialmente os peixes, onde a maioria das espécies não resiste a concentrações de oxigênio dissolvido na água inferiores a 4,0 mg/L. É, portanto, um parâmetro de extrema relevância na legislação de classificação das águas naturais, bem como na composição de índices de qualidade de águas (IQAs). A determinação da concentração de oxigênio dissolvido em águas é também imprescindível para o desenvolvimento da análise da DBO, demanda bioquímica de oxigênio, que representa o potencial de matéria orgânica biodegradável nas águas naturais ou em esgotos sanitários e muitos efluentes industriais. Foram coletadas amostras para detectar níveis de oxigênio. Vemos na Fig.1 a distribuição do oxigênio dissolvido por estações de coletas no âmbito estuarino.

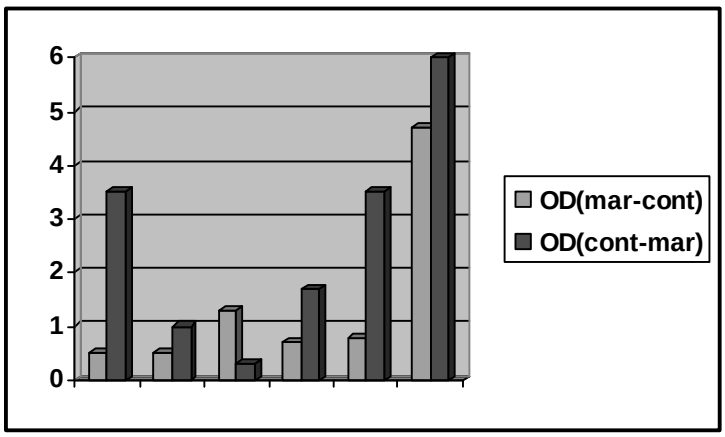


Figura 1 Distribuição de OD por estações de coletas no estuário.

Foi analisada a incidência de ataques de tubarão nos últimos dez anos, através de dados obtidos pelo Corpo de Bombeiro do Estado.

Análises de recifes de corais endêmicas da área também foram feitas através de observações a olho nu, com vista na coloração e possíveis branqueamentos causados pela poluição no local.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como resultados das avaliações feitas antes e depois da construção do Complexo Portuário de Suape, tivemos como resultados a morte e o branqueamento dos recifes de corais que rodeam o local onde se encontra o Porto de Suape, temos como causa a excessiva poluição e modificações na estrutura desses recifes para facilitar a atracagem de navios, vemos também o desaparecimento de algumas das principais espécies de peixes e crustáceos que habitavam esta área, como por exemplo, a Tainha (*Mugil brasiliensis)* atualmente quase não é encontrada ao norte da área do estuário, sendo observada mais ao sul.

Nota-se um ambiente estuarino extremamente poluído e uma migração de algumas espécies de tubarões para as principais praias litorâneas da cidade do Recife, onde registrou-se vários ataques e óbitos de banhistas nestas praias. Isso deve-se ao desequilibrio trófico causada pela construção do complexo portuário no local, onde outrora fora mangue; essas espécies de tubarões se alimentavam principalmente de peixes que circundavam o estuário e de pequenos crustáceos e moluscos que habitavam o mangue.

CONCLUSÕES

Os estuarios são ambientes ricos em vida, a biologia destas áreas são extremamente equilibradas e complexas, organizadas de forma a sustentar-se de maneira incondicional; a partir disto qualquer alteração seja ela de grande , médio ou de pequeno porte fará com que este equilibrio seja afetado causando consequencias desastrosas para o meio ambiente assim como acontece com o ambiente estuarino do Porto de Suape em Pernambuco.

REFERÊNCIAS

KOENING, M. L.; ESKINAZI-LEÇA, E.; MACÊDO, S. J. 2002. Impactos da Construção do Porto de Suape sobre a Comunidade Fitoplanctônica no Estuário do Rio Ipojuca (Pernambuco-Brasil***). Acta Botânica Brasilica****i,* São Paulo. 3306pp.

PESSOA, V. T.; NEUMANN-LEITÃO, S.; GUSMÃO, L. M. O.; PORTO-NETO, F. F. 2009. Comunidade zooplanctônica na baía de Suape e nos estuários dos rios Tatuoca e Massangana, Pernambuco (Brasil). ***Revista Brasileira de Engenharia de Pesca***, Recife. 597pp.

SILVA, J. B.; GALVINCIO, J. D.; MOURA, M. S. B.; SILVA, S. G. 2009. Tendências fluviométricas nas áreas estuarinas de Goiana/Megaó e Pirapama/Jaboatão e das tabuas de marés no Porto de Suape-PE. ***Revista Brasileira de Geografia Física***, Recife. 82pp.

SOUZA, M. M. A.; SAMPAIO, E. V. S. B. 2001. Variação Temporal da Estrutura dos Bosques de Mangue de Suape-PE após a Construção do Porto. ***Acta Botânica Brasílica***, Recife. 12pp

GENERACIÓN Y RECUPERACIÓN DE LA LINEA DE COSTA DEL COMPLEJO INDUSTRIAL JOSE ANTONIO ANZOATEGUI (CIJAA), ESTADO ANZOATEGUI - VENEZUELA

Padron, D.[1]; Acevedo, D.[1]; Mijares, A.[1]; Izaguirre, E.[1]; Marcano, Z.[1];Torres, R.[1]; Lunar, L.[1]; Salazar, K.[1]; Bermudez, J.[1]

[1] PDVSA S.A – CYTYN SIETE CONSULTORES C.A. dorkipadron@gmail.com; acevedo2307@gmail.com; akdul@hotmail.com; izaguirreedgar@gmail.com; zhandra_marcano@gmail.com; rucutu17@yahoo.es; larrylunar@yahoo.es; soledak10@gmail.com y joseph_b80@hotmail.com.

RESUMEN

El litoral es un ecosistema frágil, con equilibrios dinámicos fáciles de vulnerar. Por otro parte, es un espacio multiuso muy demandado por el hombre. En consecuencia, es un recurso escaso que exige una gestión ambiental. La mejor defensa de una playa es la costa, por ello la conservación, creación y regeneración de playas se puede considerar, con carácter general, como actuaciones encaminadas hacia el uso sostenible del recurso litoral. Para evaluar medidas mitigantes de protección y estabilización de la línea de costa del CIJAA se monitoreo la evolución de la línea de costa en área de 1,6 Km. donde se encuentran dispuestas 14 estructuras de protección paralelas a franja costera (rompeolas), dichas estructuras minimizan el efecto del oleaje contribuyendo a deposición del sedimento dando origen a las formaciones de tómbolos y hemitómbolos. Los resultados obtenidos demostraron que el avance de la línea de costa esta estrechamente ligado a los periodos de accesión y erosión propios del Mar Caribe, siendo estos procesos naturales, de igual forma los factores oceanográficos de marea, corrientes costeras y principalmente del oleaje se encuentran muy relacionados con los procesos morfodinámicos costeros del CIJAA. Las obras ingenieriles presentes en el sector este de los rompeolas influyen directamente sobre el transporte litoral contribuyendo también a los cambios de la línea de costa. La disposición de los rompeolas a contribuido a la estabilización y mantenimiento de la franja costera del CIJAA manteniendo un control sobre los efectos erosivos.

Palabras claves: Ecosistema, litoral, gestión ambiental.

INTRODUCCION.

El litoral es un sistema en equilibrio frágil entre formaciones geológicas (playas, acantilados, etc.) y factores activos que transportan la energía, son las olas, las corrientes, las mareas, acción del viento, las tormentas, etc. (FABRICE, 2004). La zona litoral evoluciona naturalmente y, en estado natural, funciona de manera bastante simple: un aporte de sedimento, que se desplazará perpendicularmente a línea de costa y que finalmente se depositarán o se exportarán fuera del sistema (CANTERAS, 1995). Las principales afectaciones ambientales de las playas han sido provocadas por el inadecuado uso de la zona costera: invasión del litoral por el urbanismo, extracción de arena, deforestación y construcción de viales sobre la misma línea de costa y siembra de especies no compatibles con este frágil ecosistema, como es el caso de las casuarinas, entre otras. En su origen los sedimentos de las cuencas oceánicas fueron aportados principalmente por los procesos de erosión de la superficie del planeta, así como por la deposición de polvos cósmicos que dieron lugar a los potentes depósitos de sedimentos que cubren el lecho marino. La distribución y composición de los sedimentos, constituyen el sustento para la comprensión del comportamiento ecológico del mar y sus recursos (ORTEGA, 1992).

Las instalaciones industriales del Complejo Petroquímico y Petrolero General de División "Jose Antonio Anzoátegui" (CIJAA) en el estado Anzoátegui, cuenta con una extensión de playas de aproximadamente 19.5 Km. y representa una zona susceptible a la erosión costera; por lo que la pérdida de arena para la zona cuyo desarrollo está íntimamente relacionado con el material sedimentario en esta franja, afecta severamente a las infraestructuras físicas pertenecientes al CIJAA. Considerando el retroceso de la línea de costa del CIJAA, mediante esta investigación se pretende desarrollar un sistema unificado de recolección de datos sobre la zona costera, ya que, el análisis histórico de los cambios en la línea de costa son muy útiles y valiosas, para ayudar a predecir futuros cambios a corto,

mediano y largo plazo en el área afectada. Gracias a estas investigaciones se han permitido las ejecuciones de exitosas medidas mitigantes correspondientes, para la protección de infraestructuras del Complejo, ubicadas en el borde litoral, así como la recuperación parcial del margen costero, empleándose para ello a partir del año 2005 obras de ingeniería costeras, tales como la colocación de rompeolas y la alimentación de la línea de costa.

MATERIALES Y MÉTODOS

El Complejo Industrial General de División "José Antonio Anzoátegui", esta ubicado geográficamente en las coordenadas: **OESTE N1116150,364 - E284342,871** y al **ESTE N303005,295- E1116218,438** en el Estado Anzoátegui, el área de estudio abarca 1,6 Km. Para determinar el comportamiento de la línea de costa del área en estudio se georeferenciaron 42 puntos de forma perpendicular a la Línea de Costa del CIJAA con respecto a los rompeolas. Luego se realizaron mediciones taquimétricas y por estadimetría mediante la utilización de GPS Geodésicos L1 de precisión milimétrica, un nivel automático y una estadia. Las mediciones fueron hechas de manera semanal durante un periodo de 9 meses (Junio 2009 – Febrero 2010).

Para determinar diferencias temporales, entre sectores (Este – Oeste) y rompeolas de avance y retroceso de la línea de costa protegida por las estructuras ingenieriles se realizó un análisis de varianza no paramétrico Kruskal Wallis y en cuyos casos de diferencias para discernir entre las medias se aplicó la prueba de Fisher (LSD) para determinar los grupos homogéneos.

Los datos fueron procesados y proyectados utilizando el Sofware Statgraphics 5.1, ArcGis 9.1 y Excel 2003.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Duarante el periodo de muestreo a manera general la línea de costa del CIJAA presentó diferencias temporales en cuanto al avance y retroceso de la línea de costa protegida por las estructuras ingenieriles de protección costera ($H = 31,47$; $p \bullet 0,05$) durante el periodo de muestreo, observando 4 grupos homogéneos. Los procesos litorales que influyen sobre la Linea de Costa del CIJAA estan definidos por variaciones oceanográficas, artificiales y naturales, enmarcadas por un periodo de acresión (junio – noviembre) concordando los resultados obtenidos siendo el mes de Junio 2009 donde se presenta el mayor aumento de la línea de costa y un periodo erosivo (diciembre – mayo) que de igual forma concuerda con los resultados obtenidos en el presente estudio observándose el menor aumento de la franja costera para el mes de Diciembre 2009 (Fig. 1) , esto debido a que durante los periodos erosivos propios del Mar Caribe las marejadas son más fuertes y mas frecuentes que durante el periodo de acresión, por ende la línea de costa no mantiene la misma morfología según el periodo del año en que nos situemos (FABRICE, 2004).

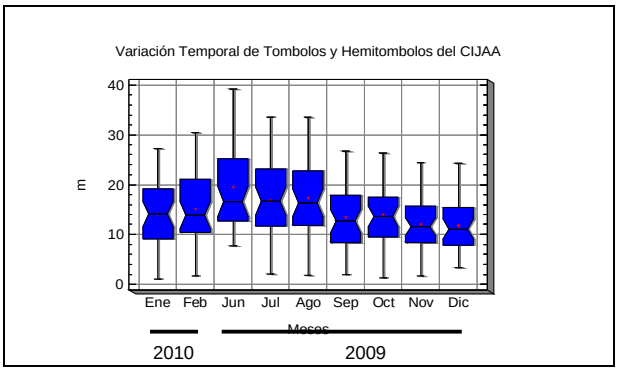


Figura 1.- Variación temporal de tómbolos y hemitómbolos del CIJAA

Sin embargo, la disposicion de de las estructuras en forma paralela a la línea de costa (rompeolas) disminuyen y rompen la energía del oleaje basándose en el principio natural de refracción o deformación de las mismas. De un lado y del otro de las estructuras va entonces a reorientarse perpendicularmente a la línea de costa, provocando un encuentro de de dos trenes

de oleaje quienes van a autoinhibirse. De esta manera, detrás de la estructura (rompeola) existe una zona sin energía donde los sedimentos podrán depositarse dando origen a la formación de tómbolos y hemitómbolos , dichas formaciones garantizan un aumento de la línea de costa. La evolución de los tombolos observó diferencias estadísticamente significativas según la disposición de los rompeolas (H = 132,04 ; p • 0,05), presentándose 5 grupos homogéneos. Los factores oceanográficos (oleaje, mareas y corrientes) influyen sobre la disposición y afectación del transporte litoral en las costas del CIJAA, igualmente la construcción y presencia de otras obras ingenieriles que se encuentran en el CIJAA (espigones y muelle de contrucción) influyen sobre este transporte enmarcando una diferencia de acuerdo a la zona de ubicación de los rompeolas como lo demuestra las diferencias significativas entre la zona este, donde se observa un mayor aporte sedimentario y por consiguiente un avance en la formación de tombolos y de avance de la línea de costa que con respecto al sector oeste (H = 29,26 ; p • 0,05) que por ser un sector mas desprotegido su transporte sedimentario se ve mucho mas afectado principalmente por el oleaje.

El transporte longitudinal predomina en costas abiertas y longitudinales donde el oleaje incide de modo oblicuo a la costa, asi como en situaciones que impliquen pérdidas en el suministro de sedimentos y creación de barreras que interfieran las corrientes costeras. Por el contrario, el trasporte transversal se puede considerar dominante en playas de pequeñas dimensiones, alejadas de desembocaduras de ríos y de estructuras costeras, donde el oleaje incide perpendicularmente a la línea de costa (CANTERAS, 1995).

CONCLUSIONES

Los cambios que experimenta la línea de cots del CIJAA son consecuencia de los distintos agentes responsables de su configuración (oleaje, marea, corrientes costeras y en menor medida el viento).

La disposición de los rompeolas en la línea de costa han contribuido a la estabilización de la franja costera del CIJAA observándose la formación de tombolos y hemitómbolos.

Durante los meses de acresión se observan los mayores avances de la línea de costa y dominaron la formación de tómbolos, siendo el sector este de ubicación de los rompeolas con el mayor avance debido a la protección de otras obras ingenieriles enmarcadas en la franja costera del CIJAA.

REFERENCIAS

CANTERAS, C. L. 1995. **Impacto ambiental de regeneración de playas: La playa de Ponientes**, **CRS Press Ingeniería del Agua**, Cantabria. 223 pp.

ECHAVARRI, B. 2007. **Estudio de los efectos sobre el medio litoral derivados de la implatación de saneamientos integrales en la costa cantábrica**. **Tesis Doctoral**, Santander. 276 pp.

FABRICE, C. 2004. **Regeneración de playas. Nuevas tecnologías mediante geoestructuras**. **Gestión Ambiental de Playas**, San José. 9 pp.

DENSIDADE E DIVERSIDADE DA MACROFAUNA ASSOCIADA A TRONCOS DE MADEIRA DO MANGUE DO FURO DO MEIO, BRAGANÇA, PARÁ

Andrade, J. T. M.[1]; Beasley, C. R.[1]; Palhano, N. B.[1]; Sousa, T. C.[1]; Costa L. A.[1]; Sousa, L. S.[1]

[1] Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Bragança, Instituto de Estudos Costeiros, Laboratório de Moluscos. Alameda Leandro Ribeiro, Bragança, Pará, Brasil. jenny_thayane@yahoo.com.br.

RESUMO

Na costa brasileira, o manguezal é um ecossistema de alta relevância ambiental. Os moluscos, poliquetas e crustáceos são grupos diversificados e comuns nos manguezais e têm importância ecológica e econômica. O presente estudo verifica se existem diferenças na abundância e número de táxons de acordo com as distâncias do canal de maré. O estudo foi realizado no manguezal do Furo do Meio, Bragança, nordeste paraense. Em três áreas, 2, 10 e 20 m distantes do canal de maré, os troncos (diâmetro/comprimento 10/40 cm) encontrados no chão foram sorteados. A macrofauna foi removida, contada e identificada. Diferenças em valores médios por tronco (± desvio padrão) de abundância e número de filos e classes de macrofauna entre distâncias de canal de maré foram verificadas usando Análise de Variância. Em setembro de 2009, o número total de indivíduos coletados foi de 835, 3 filos registrados e 6 classes identificadas. As classes Bivalvia, Polychaeta e Insecta foram os táxons mais abundantes. Não houve nenhuma diferença significativa nas variáveis (número de indivíduos, filos e classe) entre as distâncias do canal de maré devido a homogeneidade do habitat na escala estudada (2 a 20 m).

Palavras chave: variação espacial, canal de maré

INTRODUÇÃO

A costa brasileira abriga um mosaico de ecossistemas de alta relevância ambiental, podendo ser encontrados estuários e manguezais, entre outros (FERNANDES, 2003). As espécies nestes ambientes têm papéis ecológicos importantes e muitas tem valor econômico para comunidades humanas.

A macrofauna bentônica, compreende um grupo de organismos com tamanho de pelo menos 1 mm, que apresentam um relação direta com o fundo (DAY et al. 1989). Os moluscos, poliquetas e crustáceos são grupos diversificados e têm importância ecológica e econômica (AMARAL, 1996; BEASLEY; TAGLIARO, 2003).

O presente estudo foi realizado devido à falta de trabalhos relacionados a macrofauna associada a troncos no manguezal. Pois, o papel da macrofauna na decomposição de material orgânico é importante para a reciclagem de nutrientes e energia. Procurou-se saber se existem diferenças em densidade e número de táxons de acordo com distâncias do canal de maré.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado no Furo do Meio (00º52'26"S 46º38'59"W), município de Bragança, Pará. O regime de marés na região é do tipo macromaré semi-diurna, com variações de 4 m e máxima de 6 m durante os solstícios e equinócios.

Em três áreas, 2, 10, e 20 m distantes do canal de maré, os troncos (diâmetro/comprimento: 10/40 cm) encontrados no chão foram sorteados e recolhidos. A macrofauna foi removida, contada e identificada até Classe. Valores médios por tronco (± desvio padrão) de abundância, número de filos e classes de macrofauna foram calculados para as distâncias do canal de maré. Diferenças foram avaliados usando Análise de Variância.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O número total de indivíduos coletados em setembro foi 835. A macrofauna esteve representada por 3 filos e 6 classes neste período.

No manguezal do Furo do Meio, as classes Bivalvia, Polychaeta e Insecta (Ordem Hymenoptera) foram os táxons mais abundantes. A composição mista da macrofauna bêntica reflete a influência dos ambientes terrestres adjacentes (KATHIRESAN e BINGHAM, 2001). Segundo Dame, (1996), o habito de escavar de alguns bivalves fornece microhabitats para outros organismos, devido serem filtradores, o que promoverá a aeração do local deixando o ambiente propicio a uma colonização.

Não houve diferenças significativas na densidade média da macrofauna entre as distâncias (Tab.1) para troncos coletados em setembro. Os valores foram respectivamente 79,0; 56,6; e 67,0 indivíduos por tronco, para as distâncias de 2, 10 e 20 m do canal de maré (Fig. 1)

Tabela 1: Resumo da análise de variância sobre a densidade (número de indivíduos por tronco) da macrofauna em troncos coletados em setembro, com diferentes distâncias (2 m, 10 m e 20 m) do canal de maré, no Furo do Meio, Bragança.

Fonte de variabilidade	G. L.	Soma de Quadrados	Quadrado médio	F	p
Distâncias	2	1369	685	0,13	N. S.
Residuais	10	51311	5131		

G. L. Graus de liberdade. N. S. Não significativo

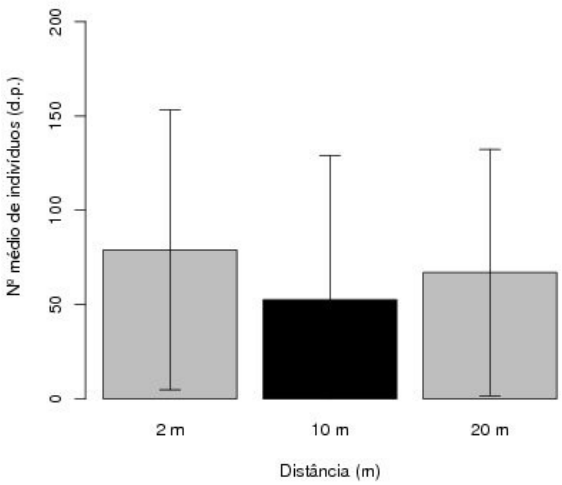


Figura 1: Densidade média ± desvio padrão de macrofauna em troncos coletados em setembro 2009, nas distâncias de 2, 10 e 20 m do canal de maré, no Furo do Meio, Bragança, Pará.

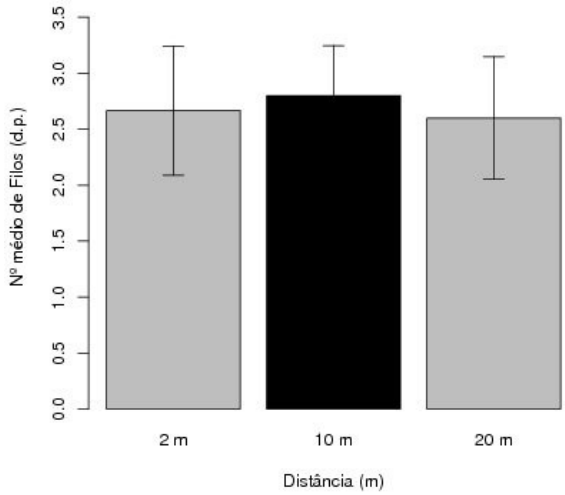


Figura 2: Número médio ± desvio padrão de filos por tronco coletado em setembro 2009, nas distâncias de 2, 10 e 20 m do canal de maré, no Furo do Meio, Bragança, Pará.

O número médio de filos encontrados nos troncos coletados em setembro, não apresentou variação significativa entre as distâncias (Tab. 2). Os valores médios de filo por tronco foram respectivamente 2,67; 2,80 e 2,60 para as distâncias de 2 , 10 e 20 m do canal de maré (Fig. 2)

Tabela 2: Resumo da análise de variância sobre número de filos de macrofauna em troncos coletados em setembro, com diferentes distâncias (2 m, 10 m e 20 m) do canal de maré, no Furo do Meio, Bragança.

Fonte de variabilidade	G. L.	Soma de Quadrados	Quadrado médio	F	p
Distâncias	2	1369	685	0,13	N. S.
Residuais	10	51311	5131		

G. L. Graus de liberdade. N. S. Não significativo

Não houve diferença significativa no número médio de classes encontradas nos troncos coletados em setembro, entre as distâncias (Tabela 3). Os valores médios de classe por tronco foram respectivamente 4,67; 4,40 e 4,00 para as distâncias de 2 m, 10 m e 20 m do canal de maré (Figura 3)

Tabela 3: Resumo da análise de variância sobre o número de classes de macrofauna em troncos coletados em setembro, com diferentes distâncias (2 m, 10 m e 20 m) do canal de maré, no Furo do Meio, Bragança.

Fonte de variabilidade	G. L.	Soma de Quadrados	Quadrado médio	F	p
Distâncias	2	0,9	0,45	0,25	N. S.
Residuais	10	17,87	1,79		

G. L. Graus de liberdade. N. S. Não significativo

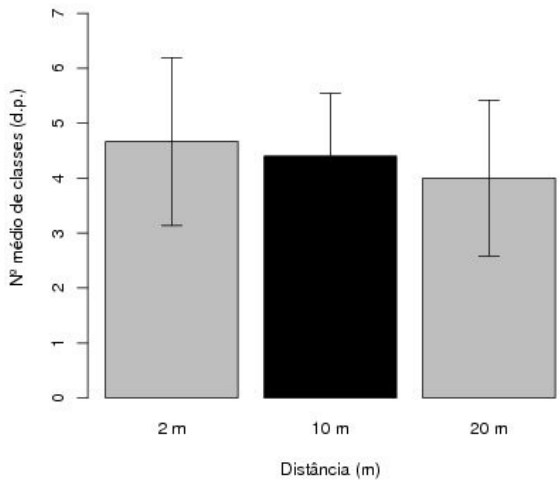


Figura 3: Número médio ± desvio padrão de classes por tronco coletado em setembro 2009, nas distâncias de 2, 10 e 20 m do canal de maré, no Furo do Meio, Bragança, Pará.

CONCLUSÃO

Não ocorreram diferenças entre distâncias do canal de maré, o que pode refletir em uma homogeneidade do habitat na escala estudada, 2-20 m do canal de maré.

REFERÊNCIAS

AMARAL, A. C. Z.; NONATO, F. N. 1996. ***Annelida Polychaeta: características, glossários e chaves para famílias e genêros da costa brasileira.*** Campinas, SP. Editora da Unicamp. p. 11-26.

BEASLEY C. R.; TAGLIARO, C. H. 2003. Mollusca. Em: ***Os manguezais da costa norte brasileira.*** 1 ed. São Luís, MA: Fundação Rio Bacanga. p. 79-86.

DAME, R. F. 1996. Ecology of Marine Bivalves: an ecosystem approach. ***CRC Press LLC Marine Science*** Serie, United States. 254pp.

DAY et al. 1989. **Estuarine ecology**, Jonh Wiley and Sons, New York.

FERNANDES, M.E.B. 2003. ***Os manguezais da costa norte brasileira.*** 1 ed. São Luís, MA : Fundação Rio Bacanga.

KATHIRESAN, K.; BINGHAM, B. L. 2001. Biology of mangroves and mangrove ecosystems. ***Advances in Marine Biology*** 40: p. 81-251.

CARACTERÍSTICAS GRANULOMÉTRICAS DAS PRAIAS ADJACENTES AO PROMONTÓRIO DE ITAPIRUBÁ, SC, BRASIL

Silva, A. F. da[1]; Oliveira, U. R.[2]; Vieira, M. C.[3]

[1] Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Programa de Pós-graduação em Geografia, ana.oceano@gmail.com
[2] Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Instituto de Ciências Humanas e da Informação, ulisseslicke@yahoo.com.br
[3] Prof. de Geografia da Rede Estadual de Ensino, itapiranatural@gmail.com

RESUMO

Este trabalho apresenta a distribuição granulométrica dos sedimentos praiais encontrados nas adjacências norte e sul do promontório de Itapirubá, SC, Brasil. Foram realizadas coletas mensais de sedimentos entre julho de 2008 e junho de 2009, totalizando 261 amostras, efetuadas na face praial, no pós-praia e na base da duna frontal. Para análise estatística dos dados foi utilizado o programa computacional SYSGRAN. Os resultados indicam homogeneidade entre os dois setores nos três ambientes analisados, provavelmente relacionada com a área fonte. Pequenas variações podem ser creditadas a própria variação do ambiente (menor diâmetro e maior selecionamento na base da duna frontal em comparação a face da praia), a variação hidrodinâmica (areias mais finas no setor mais abrigado) e a ação antrópica (contaminação de amostras na porção mais urbanizada junto à praia).

Palavras chave: praias arenosas, parâmetros texturais, área fonte.

INTRODUÇÃO

As praias adjacentes a promontórios podem apresentar variações longitudinais no tamanho de grão, com sedimentos finos, e baixa declividade, na zona de sombra e sedimentos grossos, e alta declividade, na zona mais exposta à ação das ondas (CARTER, 1988). Segundo SHORT (1999), sedimentos finos irão produzir ambientes com menor declividade (entre 1º e 3º) na face praial, enquanto que praias com sedimentos médios e grossos produzirão ambientes com maior grau de inclinação (>3º). Três fatores mais importantes são definidos para estabelecer a variação do tamanho de grão nos sedimentos praiais: (1) a fonte dos sedimentos; (2) o nível de energia das ondas e (3) as características da plataforma interna sobre a qual está a praia (KOMAR, 1976). Neste trabalho são apresentadas as características granulométricas das praias adjacentes ao promontório de Itapirubá, localizado no Centro-sul do Estado de Santa Catarina, divisa entre os municípios de Imbituba e Laguna (28°18'S, 48°41'W e 28°21'S, 48°42' W) (Fig. 1). Nesta área, a presença do promontório rochoso divide a praia em dois setores: a) setor norte, protegido das elevadas energias de ondas, onde a linha de costa é mais curvada; b) setor sul, exposto as elevadas energias de ondas, onde a linha de costa é mais retilínea.

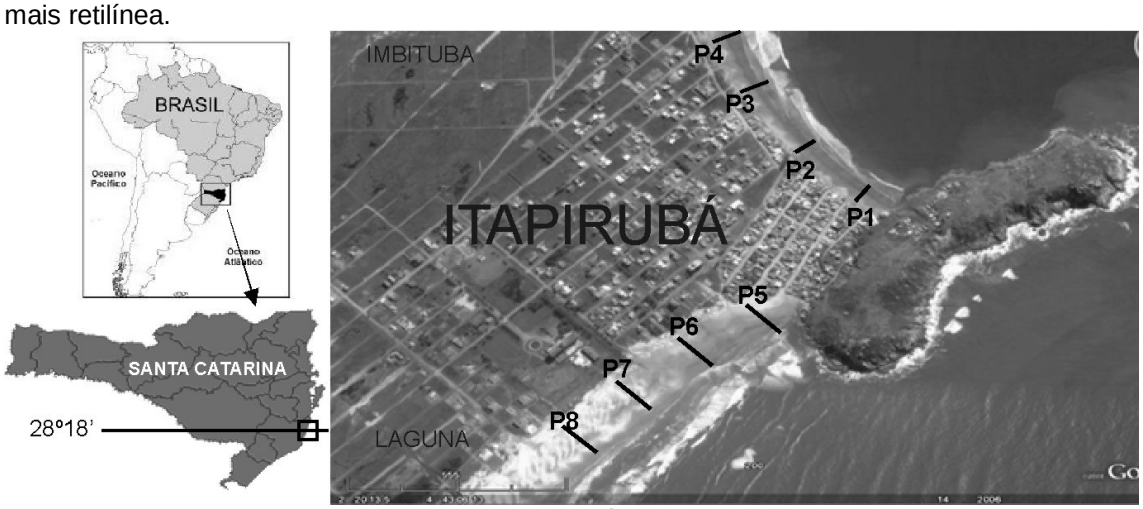


Figura 1. Mapa de localização da praia de Itapirubá com o local da coleta das amostras (Fonte: Google Earth®).

MATERIAIS E MÉTODOS

A caracterização granulométrica foi feita a partir da coleta de sedimentos em 8 perfis praiais realizadas durante um ano. No total foram efetuadas 12 campanhas de amostragem entre os meses de julho de 2008 a junho de 2009. Em cada setor da praia realizou-se 4 perfis granulométricos, eqüidistantes cerca de 200m (Fig. 1), sendo coletadas amostras de sedimentos na base da duna frontal, no pós-praia e na face praial. Nos perfis 1, 2 e 3, a partir da campanha de campo de número quatro não foram coletados os sedimentos da base da duna, pois, a mesma se demonstrou antropizada e/ou inexistente. O total foi de 261 amostras de sedimentos praiais. Estas posteriormente foram armazenadas em sacos plásticos e levadas ao laboratório para análise granulométrica. Em laboratório, as amostras foram lavadas para retirada do excesso de sais solúveis, e colocadas para secar em estufa a 60°C. Para a queima do carbonato biodetrítico foi utilizado Ácido Clorídrico (HCl) a 30% em cada alíquota. Após a queima lavou-se novamente a amostra e secou-se na estufa. Posteriormente, as amostras foram quarteadas e pesadas em subamostras de 30 g. As subamostras foram submetidas ao método de peneiramento mecânico por 20 minutos, utilizando peneiras com tamanhos de malha em intervalo de ½ Ø (*phi*), segundo a escala de Wentworth (1922). Em seguida cada fração de material obtido nas peneiras foi pesada. Os dados obtidos nas análises granulométricas foram tratados estatisticamente com o uso do SYSGRAN idealizado por Camargo (1999) que manipula os parâmetros granulométricos seguindo os métodos de Folk & Ward (1957). Para a descrição das amostras foram utilizados os parâmetros: média, assimetria e desvio padrão, como indicativos do tamanho de grão.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Tabela 1 mostra os valores médios dos parâmetros estatísticos obtidos na base da duna frontal, no pós-praia e na face praial, nos setores norte (perfis 1, 2, 3, 4) e sul (perfis 5, 6, 7, 8) das praias de Itapirubá.

Tabela 1. Valores médios dos parâmetros estatísticos encontrados nas praias de Itapirubá.

Local da amostragem		Mz	Md	Dp	Ski	Kg
Perfil 1	Base da duna	2.610	2.648	0.382	-0.089	1.063
	Pós-praia	2.758	2.751	0.343	0.056	1.459
	Face praial	2.705	2.703	0.384	0.048	1.397
Perfil 2	Base da duna	2.695	2.710	0.336	-0.051	1.342
	Pós-praia	2.781	2.765	0.355	0.078	1.412
	Face praial	2.776	2.760	0.366	0.065	1.358
Perfil 3	Base da duna	2.911	2.908	0.334	0.033	1.322
	Pós-praia	2.775	2.761	0.352	0.093	1.507
	Face praial	2.792	2.769	0.393	0.103	1.332
Perfil 4	Base da duna	2.868	2.823	0.346	0.189	1.071
	Pós-praia	2.817	2.785	0.342	0.129	1.397
	Face praial	2.813	2.785	0.385	0.119	1.343
Perfil 5	Base da duna	2.741	2.739	0.330	0.035	1.418
	Pós-praia	2.699	2.719	0.356	-0.012	1.329
	Face praial	2.588	2.611	0.367	-0.015	1.038
Perfil 6	Base da duna	2.739	2.741	0.321	0.015	1.422
	Pós-praia	2.716	2.726	0.337	0.001	1.363
	Face praial	2.637	2.664	0.367	-0.025	1.157
Perfil 7	Base da duna	2.746	2.745	0.317	0.044	1.479
	Pós-praia	2.665	2.691	0.336	-0.053	1.196
	Face praial	2.617	2.648	0.370	-0.037	1.123
Perfil 8	Base da duna	2.706	2.723	0.335	-0.010	1.414
	Pós-praia	2.691	2.713	0.333	-0.037	1.344
	Face praial	2.625	2.660	0.364	-0.045	1.187

Mz=média; Md=mediana; Dp=desvio padrão; Ski=assimetria; Kg=curtose.

Em toda a praia, os valores do tamanho médio de grão variaram entre 2,588Ø e 2,911Ø, referentes ao intervalo areia fina. Na face praial, no setor norte as areias praiais são levemente mais finas do que no setor sul da praia. Embora os sedimentos sejam homogêneos,

a variação na energia das ondas entre os dois setores pode ser responsável por esta variação. Esta variação refletiu na declividade média dos perfis, sendo que a porção mais abrigada (perfis 1 a 4), onde as areias são mais finas na face da praia, esta apresentou 1 grau de declividade. Já a porção mais exposta da praia (perfis 5 a 8), onde as areias na face praial apresentam maior diâmetro na face praial, mediu-se 1,5 grau de declividade. O grau de seleção das amostras também não variou significativamente ao longo dos setores, sendo o valor mínimo de 0,317 (setor sul) e 0,393 (setor norte), mostrando que as amostras coletadas são de sedimentos que variam entre muito bem selecionados e bem selecionados. Mesmo com esta homogeneidade as amostras coletadas nos setor norte geralmente possuem um melhor grau de selecionamento se comparadas às coletadas no setor sul. A exceção fica para aquelas coletadas na base das dunas junto aos perfis 1 e 2, provavelmente uma influência antrópica. Quanto ao grau de assimetria 63,98% das amostras foram classificadas como aproximadamente simétricas; 27,20% possuem assimetria positiva e 8,82% apresentaram assimetria negativa. Com relação à curtose 60,54% são leptocúrticas; 19,92% são muito leptocúrticas; 15,33% são mesocúrticas e 4,21% são platicúrticas. No setor sul, o maior valor da curtose na base das dunas frontais pode ser um indicativo de dunas mais preservadas que no setor norte. O maior valor da curtose indica classes mais afiadas, isto é, um menor número de classes granulométricas. Comparando-se os resultados encontrados neste trabalho com a pesquisa realizada por MIOT DA SILVA (2002) percebe-se que a praia de Itapirubá não apresenta significativa gradação lateral no tamanho dos sedimentos e isto pode estar relacionado a sua localização no sul do estado, cujos sedimentos finos e bem selecionados estão relacionados a uma extensa planície costeira, a qual favorece o depósito destes sedimentos (GIANNINI, 1993). No entanto foram diagnosticadas variações sutis influenciadas pela ação hidrodinâmica na face praial e antrópica na base da duna frontal.

CONCLUSÕES

As praias adjacentes ao promontório de Itapirubá apresentam características homogêneas. Tanto o setor norte (perfis 1 a 4) como o setor sul (perfis 5 a 8) são compostos por areia fina com bom grau de selecionamento, aproximadamente simétricas e leptocúrticas, um indicativo de poucas classes granulométricas, isto é, derivado da fonte de sedimentos, que é homogênea em todas as adjacências. Sutis variações são derivadas da variação de ambiente, geralmente mais grossas e menos selecionadas na face praial que na base da duna frontal; variação hidrodinâmica, com sedimentos levemente mais finos no setor norte, mais abrigado; e também pela influência antrópica, o que pode ter sido responsável pelo maior tamanho de grão nos perfis 1 e 2 junto a duna frontal, no setor norte, os mais urbanizados da área de estudo.

REFERÊNCIAS

CAMARGO, M. G. 1999. **SYSGRAN para Windows: sistema de análises granulométricas.** Disponível em: www.cem.ufpr.br.

CARTER, R. W. G. 1988. ***Coastal Environments: An introduction of Physical, Ecological and Cultural Systems of coastline.*** London: Academic Press. 617p.

FOLK, R. L.; WARD, W. C. 1957. Brazos river bar: study in the significance of grain size parameter. ***Journal of Sedimentary Petrology*****, v. 27**: 3-26.

GIANNINI, P. C. F. 1993. **Sistemas deposicionais no Quaternário costeiro entre Jaguaruna e Imbituba, SC**. São Paulo. 439p. Tese de Doutorado. Programa de Geologia Sedimentar. Universidade de São Paulo.

KOMAR, P. D. 1976. ***Beach processes and sedimentation*****.** New Jersey: Prentice Hall Inc. / Englewood Cliffs. 429 p.

MIOT DA SILVA, G. 2002. **Efeito do estado de equilíbrio em planta na sedimentologia de praias desenvolvidas entre promontórios.** Dissertação de mestrado. Porto Alegre. 134p. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Geociências. Brasil.

SHORT, A. 1999. ***Handbook of Beach and Shoreface Morphodynamics.*** Chichester, Wiley & Sons. 379p.

WENTWORTH, C. K. 1922. A scale of grade and class term for clastic sediments. ***Journal of Geology,*** **30**:377-392.

DINÂMICA DE OCUPAÇÃO DO LEÃO-MARINHO-DO-SUL NOS REFÚGIOS DO BRASIL

Pavanato, H. J.[1]; Silva, K. G.[2]; Kinas, P. G.[3]; Estima, S. C.[2]; Monteiro, D. S.[2]

1 Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Instituto de Oceanografia, graduação Oceanologia, bolsista PIBIC-CNPq. Av. Itália, km 8, 96201-900, Rio Grande, RS, Brasil. E-mail: helopavanato@gmail.com
2 Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental (NEMA). Rua Maria Araújo, 450, 96207-480, Cassino, Rio Grande, Rio Grande do Sul, RS, Brasil. E-mail: nema@nema-rs.org.br
3 Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Instituto de Matemática, Estatística e Física, Laboratório de Estatística Ambiental. Av. Itália, km 8, 96201-900, Rio Grande, RS, Brasil. E-mail: dmtkinas@furg.br

RESUMO
A modelagem da ocupação do leão-marinho-do-sul *Otaria flavescens* dos anos de 1993 a 2002 constitui uma importante ferramenta para o conhecimento acerca da dinâmica de animais nos refúgios na costa brasileira. A partir da utilização de Modelos Lineares Generalizados observa-se um padrão sazonal de ocupação no Molhe Leste e na Ilha dos Lobos (RS) sugerindo deslocamentos dos indivíduos entre estas áreas e um incremento significativo no número de leões-marinhos ocupando os refúgios.

Palavras chave: *Otaria flavescens*, Modelos Lineares Generalizados, refúgios.

INTRODUÇÃO
Os Pinípedes constituem o grupo de mamíferos aquáticos adaptados a vida aquática e terrestre, sendo que uma das espécies que ocorrem na costa brasileira é o leão-marinho-do-sul *Otaria flavescens* (PINEDO et al., 1992). Dentre toda a extensão da costa do Brasil, os agrupamentos da espécie se restringem ao Rio Grande do Sul, onde o limite norte de distribuição é a Ilha dos Lobos, no município de Torres (29°20´S, 52°06´W), sendo este local considerado um refúgio da espécie juntamente com o Molhe Leste, localizado no município de São José do Norte (32°11´S, 52°04´W) (VAZ-FERREIRA,1981; ROSAS, 1989). Os dois locais são protegidos legalmente através de Unidades de Conservação de categoria Refúgio da Vida Silvestre (REVIS). As colônias reprodutivas da espécie ocorrem ao longo da costa do Uruguai, Argentina e Ilhas Malvinas, não ocorrendo no Brasil. Desse modo, considera-se que os indivíduos presentes nos refúgios do Rio Grande do Sul sejam provenientes das colônias reprodutivas do Uruguai (CASTELO et al., 1977). Além de se conhecer a dinâmica da espécie nas colônias reprodutivas é essencial conhecer o modo como ocorre à ocupação nos refúgios, já que se trata de áreas importantes para descanso e alimentação de *O. flavescens*. Portanto, o presente trabalho tem como objetivo analisar de que modo se dá tal ocupação e quais os fatores determinantes na estimativa da abundância do leão-marinho-do-sul nos refúgios.

MATERIAIS E MÉTODOS
No estudo da utilização de refúgios por *Otaria flavescens* realizaram-se monitoramentos periódicos durante os anos de 1993 a 2002 aos REVIS do Molhe Leste e REVIS da Ilha dos Lobos. Os monitoramentos foram padronizados para o período matutino por haver indícios de que neste período ocorre o maior número de indivíduos no Molhe Leste e na Ilha dos Lobos (ROSAS, 1989 e SANFELICE et al., 1996), sendo realizados com embarcações para os dois locais, além de saídas via terrestre somente ao Molhe Leste. O número de visitas foi, no mínimo, um ao mês a cada refúgio. Dentre outros registros cada visita consistia na contagem geral de indivíduos observados. As análises da tendência de ocupação nos refúgios por *O. flavescens* foram feitas com um modelo estatístico em que utilizou-se o número máximo de indivíduos observados a cada mês como a variável que mede a intensidade de ocupação. Como esta variável é uma contagem, se utilizou Modelos Lineares Generalizados (GLM) (CORDEIRO, 2007) para relacionar a intensidade de ocupação às variáveis explicativas de interesse: número de visitas aos refúgios, local (Molhe Leste ou Ilha dos Lobos), ano e mês. Os procedimentos estatísticos foram executados no Software R versão 2.6.2 (R Development Core Team, 2008). A variável resposta número máximo de leões-marinhos (**Y**) foi modelada com as distribuições Poisson e Binomial Negativa. A ligação entre a média da variável resposta e a predição linear $\mu = E(\mathbf{Y})$ é feita através da função de ligação $\bullet = \log(\mu)$ para as duas

famílias de distribuição de probabilidade. A média transformada •, depende linearmente das variáveis explanatórias citadas acima • = $\bullet^{k}_{j=1}$ x_j •$_j$, onde x_j são funções conhecidas das variáveis explanatórias e •$_j$ os parâmetros não conhecidos a serem estimados. Os modelos gerados foram:

Modelo 1: • = n° leões-marinhos + mês + refúgio
Modelo 2: • = n° leões-marinhos + mês + refúgio + ano
Modelo 3: • = n° leões-marinhos + mês + refúgio + ano + n° visitas
Modelo 4: • = n° leões-marinhos + mês + ano + refúgio*mês
Modelo 5: • = n° leões-marinhos + refúgio + mês + ano + n° visitas + refúgio*mês
Modelo 6: • = n° leões-marinhos + refúgio + mês + ano + n° visitas + refúgio*ano

A seleção do modelo foi realizada através do Critério de Informação de Akaike (AIC), que é um critério de escolha baseado na função de máxima verossimilhança e no número total de parâmetros do modelo. Modelos com menores valores de AIC apresentam melhor ajuste dos dados (BURNHAM et al., 1998).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica-se que os valores de AIC dos modelos ajustados à Distribuição de Poisson são consideravelmente maiores que para os modelos ajustados a Distribuição Binomial Negativa. Portanto, com base neste critério, os GLMs mais adequados utilizam-se da distribuição Binomial Negativa para a variável (**Y**). Dentre estes, o melhor ajuste ocorreu no Modelo 4, onde a interação dos fatores refúgio e mês parecem oferecer significativa explicação para •. O fator "número de visitas" presente nos Modelos 3, 5 e 6 não apresenta significativo poder explicativo ao modelo; tampouco a interação refúgio e ano.

Os coeficientes, erro padrão, valor z e p-valor analisados correspondem ao Modelo 4. O nível padrão para o logarítimo do número de leões-marinhos observados corresponde ao Refúgio do Molhe Leste, no mês de Janeiro, e a partir dele outros coeficientes são produzidos. Neste local, ocorre incremento significativo em • nos meses de Setembro a Dezembro, representados pelos mais altos coeficientes. Na Ilha dos Lobos os maiores incrementos ocorrem nos meses de Junho a Setembro; coeficientes negativos nos meses de Janeiro a Abril indicam que o número de leões-marinhos presentes é menor que no nível padrão. A presente análise é corroborada por MESSIAS et al (1994), que citam a presença de poucos exemplares no meses de Janeiro a Fevereiro e maior freqüência de ocupação nos meses de inverno e primavera. A análise conjunta dos dois refúgios aponta incremento significativo em •, indicando que ocorreu aumento da ocupação ao longo dos anos estudados.

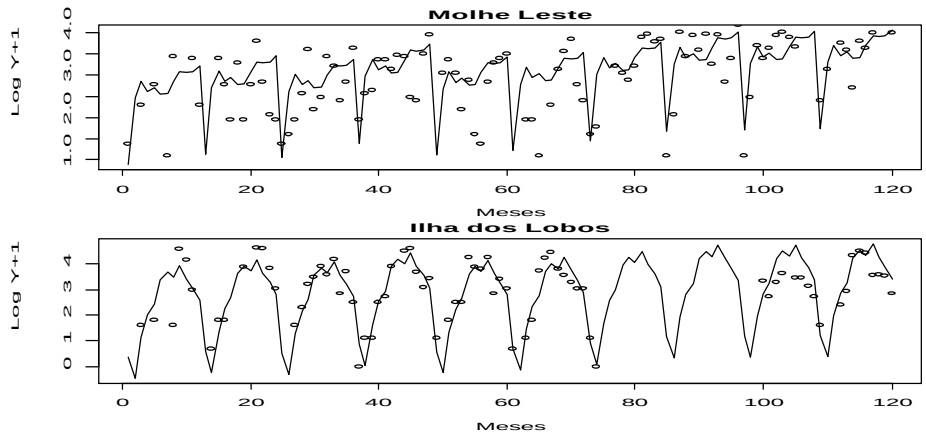


Fig. 1: Logarítimo do número de leões-marinhos preditos pelo Modelo 4 (linha) e números máximos observados (pontos) em função dos 120 meses de estudo (Jan. 1993 – Dez. 2002).

A figura 1 ilustra o ajuste do Modelo 4 aos dados de ocorrência da espécie. Verifica-se uma marcada sazonalidade que pode ser explicada pela dinâmica da população de *O. flavescens* que freqüenta a região costeira do RS. No mês de Março o aumento significativo de exemplares no Molhe Leste indicam a chegada dos animais a costa brasileira. Nos meses de

Abril a Agosto esse número permanece constante e há incremento a partir de Setembro, com número máximo atingido em Dezembro. A maior ocorrência de Junho a Setembro na Ilha dos Lobos sugere que parte dos indivíduos que chegam ao Molhe Leste se deslocam a esta área e retornam ao Molhe Leste a partir de Outubro, onde realizam uma parada de descanso e alimentação antes de seguirem para as colônias reprodutivas no Uruguai. A hipótese de que parte da população de leões-marinhos que utiliza a Ilha dos Lobos passe pelo Molhe Leste, é sustentada por dois picos de ocorrência (Março e Dezembro no Molhe Leste), pela variação temporal em relação ao Molhe Leste do padrão de ocupação observado na Ilha dos Lobos e a interação observada na modelagem dos dois refúgios. Estudos anteriores de SILVA (2004) corroboram a presente análise.

CONCLUSÃO

Conclui-se no presente trabalho que os Modelos Lineares Generalizados fornecem boas predições aos presentes dados, em especial os modelos ajustados com a distribuição Binomial Negativa. Os fatores que mais parecem influenciar a ocorrência de *Otaria flavescens* nos Refúgios do Molhe Leste e da Ilha dos Lobos é a interação entre Mês e Refúgio, pois a espécie apresenta ocupação sazonal em ambos. Este padrão é recorrente ao longo dos anos e fornece indícios de deslocamento de parte dos indivíduos de um Refúgio ao outro durante os meses do estudo. Há indícios de que o número médio de *Otaria flavescens* que ocupam os refúgios tem aumentado durante os dez anos de estudo.

REFERÊNCIAS

BURNHAM, K.P.; ANDERSON, D.R. 1998. ***Model Selection and Inference: A Practical Information-Theoretical Approach.*** New York: Springer-Verlag.

CASTELLO, J.P.; PINEDO, M.C. 1977. ***Os visitantes ocasionais do nosso litoral.*** Natureza em Revista – Fundação Zoobotância do Rio Grande do Sul. Vol. 2, 40-46 pp.

CORDEIRO, G.M; DEMÉTRIO, C.G.B. 2007. ***Modelos Lineares Generalizados.*** UFRPE/ ESALQ-USP. Piracicaba, Brasil. 23-26 pp.

MESSIAS, L.T.; SANTOS, E.P.; ILHA, H.H.; SILVA, K.G. 1994. ***Estratégias de conservação para os Pinípedes nos Refúgios do litoral sul do Rio Grande do Sul, Brasil.*** 6° Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Marinhos Aquáticos da América do Sul. Florianópolis – Brasil, 24-28 de outubro. Resumos 24-27pp.

PINEDO, M.C.; ROSAS, F.C.; MARMONTEL, M. 1992. ***Cetáceos e Pinípedes do Brasi***l. Uma revisão dos registros e guia para identificação de espécies. UNEP/FUA, Manaus, Brasil. 213pp.

R Development Core Team (2008). ***R: A language and environment for statistical computing.*** R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL http://www.R-project.org.

ROSAS, F. C. W. 1989. ***Aspectos da dinâmica populacional e interações com a pesca do leão-marinho do sul, Otaria flavescens (Shaw, 1800) (Pinnipedia, Otariidae), no litoral sul do Rio Grande do Sul, Brasil.*** Rio Grande. 88pp. Dissertação de Mestrado em Oceanografia Biológica – Fundação Universidade do Rio Grande.

SANFELICE, D., VASQUES,v. DE C. E CRESPO, E.A. 1996. Ocupação sazonal por Otariidade (Mammalia-Pinnipedia) da Reserva Ecológica da Ilha dos Lobos, Município de Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. 7ª. Reunión de Trabajo de Especialistas em Mamíferos Acuáticos de América Del Sur. Viña Del Mar–Chile, 22-25 de outubro, 1996. Resumos 46pp.

SILVA, K.G. 2004. ***Os Pinípedes no Brasil. Ocorrências, Estimativas Populacionais e Conservação.*** Rio Grande. 83-87pp. Dissertação de Doutorado em Oceanografia Biológica – Fundação Universidade do Rio Grande.

VAZ-FERREIRA, R. 1981. ***South American sea Lion Otaria flavescens (Shaw)*** In: RIDGWAY, S. e HARRISON, R (eds.) ***Handbook of Marine Mammals.*** New York: Academic Press, Vol. 1, 39-66 pp.

CLASSIFICAÇÃO ACÚSTICA DE SEDIMENTOS DE FUNDO OCEANICO NA ENSEADA DE MARTEL, PENÍNSULA ANTÁRTICA

Conceição, F. V.[1]; Ayres Neto, A.[2]; Cunha, J. B.[3]

[1]Fugro Brasil – Serviços e Levantamentos Submarinos; fernanda.conceicao@fugro-br.com
[2] Universidade Federal Fluminense, Lagemar; aayres@igeo.uff.br
[3] Universidade Federal Fluminense, Lagemar; jbruno_cunha@hotmail.com

RESUMO

Os sonares multifeixe, devido à sua capacidade de realizar varredura de áreas ao invés de perfis, acabaram tornando-se uma ferramenta essencial na identificação das feições que compõem o fundo oceânico. Atualmente diversos trabalhos relacionam o sinal acústico gravado não somente à batimetria, extraída do seu tempo de chegada, mas tambem à intensidade deste retorno, conhecida como *backscatter.* Parte do sinal de retorno é função de caracteristicas intrinsecas do fundo, como descrito na equação sonar. Eliminando todas as influências externas do sinal é possível estabelecer uma relação entre propriedades físicas do fundo com o sinal de retorno, gerando um modelo de classificação acústica. Para exemplificar o método, foram utilizados dados provenientes do sonar multifeixe modelo EM3000, coletados na enseada de Martel, ilha Rei George, Península Antártica. Esperava-se encontrar uma classificação granulométrica que representasse bem a região, considerando as características geológicas de um ambiente de sedimentação glacio-marinho. Como produto final, foi gerado um mapa de granulometria de acordo com o modelo criado pelo software de classificação acústica Geocoder 4.1, e o resultado foi comparado com as características de amostras fe fundo na região. Apesar do modelo mostrar-se coerente com os valores encontrados na análise de uma das amostras coletadas para este trabalho, não foi o suficiente para cumprir com as expectativas, principalmente, por não considerar corretamente a influencia da topografia do fundo. Porém este trabalho permite uma discussão sobre a acurácia do método e a validação do modelo final, sugerindo condições ambientais ideais e propondo para próximos trabalhos uma análise preliminar de confiabilidade e aplicação da metodologia.

Palavras chave: classificação acústica, multifeixe, backscatter, Antártica.

INTRODUÇÃO

Os sonares multifeixe, devido à sua capacidade de realizar varredura de áreas ao invés de perfis, acabaram tornando-se uma ferramenta essencial na identificação das feições que compõem o fundo oceânico. Atualmente diversos trabalhos relacionam o sinal acústico gravado não somente a batimetria, extraída do seu tempo de chegada, mas tambem à intensidade deste retorno, conhecida como *backscatter* (ANDERSON *et al*., 2008).

O sinal acústico envidado pelo sonar multifeixe é atenuado na coluna d'água, interage com o fundo oceânico e retorna. Ao analisar a relação entre o sinal transmitido e o sinal recebido é possível inferir uma contribuição do fundo oceânico, como descreve abaixo, a equação sonar.

$$EN = SL + DI - 2TL - NL + BS$$

Sendo SL = potência do sinal transmitido (*source level*); DI = índice de diretividade (*diretiviy index*); TL = perdas de transmissão (*transmission loss*); NL = ruído ambiental (*noise level*) e BS = intensidade do sinal de retorno (*backscatter*).

A enseada de Martel situa-se na baía do Almirantado, Península Antártica, e é cercada por rochas metavulcânicas e metasedimentares do grupo *Martel Inlet* (BIRKENMAJER, 2003). Esta região possui a dinâmica de um ambiente de sedimentação glacio-marinho, logo se espera que o cascalho grosso e a areia tendam a se acumular junto às frentes do gelo, mas podendo também se acumular em pequenas áreas de forma esparsa. As correntes de água de degelo subglacial distribuem, a partir da frente da geleira, depósitos de cascalho, areia e lama (GRUBER,1989).

Neste trabalho propõe-se utilizar os dados de *backscatter* para identificação dos sedimentos através de um modelo de classificação do fundo marinho da enseada de Martel,

com auxílio do software Geocoder 4.1, e verificar sua coerência com as amostras coletadas, com a geologia e dinâmica ambiental.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados de multifeixe utilizados no presente trabalho foram adquiridos com um sistema de sonar multifeixe EM 3000 e foram fornecidos pelo Centro de Hidrografia da Marinha (CHM). Além dos dados de multifeixe, foi coletada e analisada uma amostra de fundo na região. O processamento ocorreu em três etapas principais: processamento da batimetria, análise do backscatter e análise granulométrica da amostra coletada.

A batimetria multifeixe deste trabalho (fig.1) foi processada com o auxílio da suíte de processamento Starfix 9.1 da empresa Fugro. Para garantir a qualidade do levantamento batimétrico, a embarcação contava com o sistema DGPS Nav2050, o sensor de movimento MRU5, o sensor de atitude ou gyro Seapath 20. Para correção da velkocidade do som na água foram realizados alguns perfis de velocidade utilizando um SVP (*Sound Velocity Profile)* modelo Digibar PRO. A profundidade final foi obtida após correções de *pitch, roll, heave, heading*, velocidade do som na água, redução de maré, filtros automáticos e manuais de remoção de *spikes*. O modelo digital de terreno (MDT) final foi gerado a partir de uma malha regular de 5 metros de espaçamento, e este foi utilizado na segunda etapa do processamento com o intuito de eliminar a influencia da topografia no sinal de retorno.

Para o processamento dos dados referentes à intensidade de retorno (*backscatter*) foi utilizado o software de processamento Geocoder 4.1. Este software trabalha com o dado multifeixe em seu formato bruto (*.all), e realiza correções importantes de modo a retirar influências externas ao fundo oceânico (FONSECA & CALDER, 2007). A sequência de correções aplicadas segue o fluxograma proposto por Conceição (2009), que inclui correções geométricas com o MDT, ganhos de transmissão, perdas por espalhamento esférico, filtro anti-aliasing e AVG (*angle varing gain*). Após todas estas correções foi realizada a análise angular para o mosaico final (fig.1). Foram escolhidos retângulos (*pacthes*) de 30 tiros de comprimento e toda faixa angular para um dos lados a partir do nadir. O modelo gerado pelo software é uma curva, formada a partir de parâmetros como velocidade, freqüência, densidade, rugosidade, granulometria, porosidade e tortuosidade.

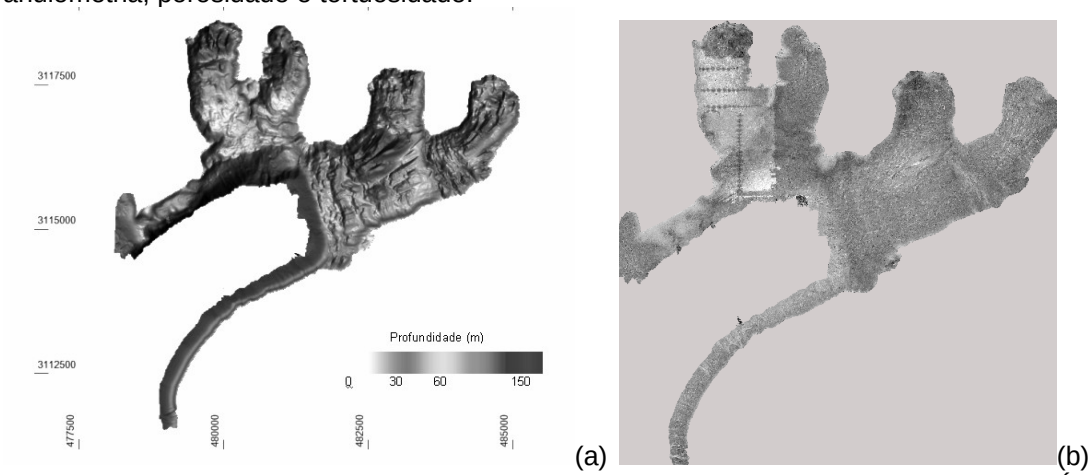
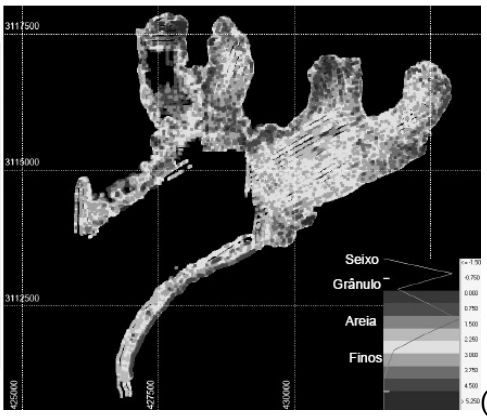


Figura 1 – (a) Mapa batimétrico final. (b) Mosaico do backscatter após todas as correções. Área mais clara à esquerda representa diferença de ganho durante a aquisição, prejudicando o modelo final.

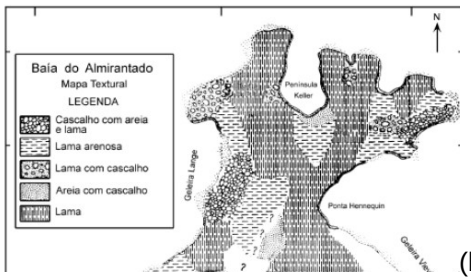
A amostra de fundo coletada na região foi perfilada e sua granulometria foi analisada. Foram obtidos valores para velocidade da onda P, densidade, susceptibilidade magnética, impedância e porosidade. Sendo os dados de susceptibilidade magnética satisfatórios, pois os valores encontrados são um bom indicativo de sedimentos de origem terrígena (POTTER, 2005). Já a granulometria da região é bastante diversificada. Esta resposta se aproxima do modelo geológico esperado para a região: sedimentos compostos por minerais ferromagnesianos provenientes das rochas constituintes do entorno da enseada de Martel, e transporte por mal selecionado por geleiras.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O modelo de classificação final gerado pelo software Geocoder 4.1 não foi suficiente para determinar a granulometria de fundo, devido a alguns fatores como a variação de ganho durante a aquisição, a não eliminação da influência da batimetria, a limitação do software de classificar grão entre -1 e 9 phi. Mesmo assim os valores assumidos no modelo apresentam semelhanças às características físicas da amostra descrita e perfilada, assim como apresenta tendências já observadas no trabalho de Gruber, 1989 (fig.2)



(a)



(b)

Figura 2 – (a) Mapa final do modelo de classificação granulométrica. (b) Mapa de granulometria proposto por Gruber, 1989. Nota-se que a classificação de Gruber define classes granulométricas, considerando grãos grosseiros em uma matriz fina por exemplo. Já o modelo gerado define as áreas de acordo com o tamanho do grão.

CONCLUSÕES

O método de classificação acústica utilizado neste trabalho possui vantagens como a presença de valores batimétricos associados à valores de backscatter e a varredura de grandes áreas. A desvantagem é definir apenas uma classe para toda varredura de uma área, principalmente uma área com uma diversidade granulométrica considerável. Apesar do modelo mostrar-se coerente com os valores encontrados na análise de uma das amostras coletadas para este trabalho, não foi o suficiente para cumprir com as expectativas. Porém este trabalho permite uma discussão sobre a acurácia do método e a validação do modelo final. Sugere-se que as condições ambientais sejam avaliadas, pois regiões de granulometria mal selecionada influenciam negativamente o resultado.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, J.T. *et al*. 2008. Acoustic seabed classification: current practice and future directions. ***ICES Journal of Marine Science***, v. 65, p. 1004–1011.

ASSINE, M.A. *et al*. 2008. Ambientes Glaciais. In: PEDREIRA, A.J *et al* ***Ambientes de Sedimentação do Brasil***. São Paulo: Ed. Beca, 330p.

BIRKENMAJER K. 2003 Admiralty Bay, King George Island (South Shetland Islands, West Antarctica): A geological monograph. ***Studia Geologica Polonica***. v. 120, p. 5–73.

CONCEIÇÃO, F.V. 2009 Processing workflow of multibeam backscatter data from EM 3000 for sediment classification analysis. In : ***11th International Congress of the Brazilian Geophysical Society***, Salvador, Bahia, Brasil.

FONSECA, L.; CALDER, B.R. 2007 Clustering Acoustic Backscatter in the Angular Response Space. In: ***U.S. HYDROGRAPHIC CONFERENCE***, Norfolk, USA.

GRUBER, N.L.S. 1989 *Contribuição ao estudo da sedimentação glaciomarinha da baía do Almirantado, Ilha Rei George, Antártica.* 174p. Dissertação (Mestrado) Curso de Pós Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS.

POTTER, D.K. 2005 Magnetic Susceptibility as a Rapid, Nondestructive Technique for Improved Rcal anda Scal Parameter Prediction. In : ***International Symposium of the Society of Core Analysts***, Toronto, Canada.

VALORES DE *BACKGROUND* REGIONAL PARA OS TEORES DE METAIS PESADOS E ARSÊNIO NOS SEDIMENTOS DO LITORAL DO ES

Travassos, M. P.[1]; Torronteguy, M. C.[1]; Baisch, P. R. M.[2]

[1] Cepemar Serviços de Consultoria em Meio Ambiente Ltda. Rua Carlos Moreira Lima, 90 – Bento Ferreira, Vitória-ES (29050-650). Email: marcelo.travassos@cepemar.com e mauricio.torronteguy@cepemar.com
[2] Universidade Federal do Rio Grande, Instituto de Oceanografia, Av. Itália-km-08, Campus Carreiros, 96201-900, Rio Grande – RS

RESUMO

O licenciamento das atividades de dragagem no Brasil passa pela caracterização geoquímica dos sedimentos a serem dragados, conforme preconiza a resolução CONAMA 344/04. O presente trabalho teve como objetivo estabelecer os valores de *background* para os metais Cd, Cu, Pb, Cr, Hg, Ni e Zn e do Arsênio nos sedimentos costeiros do Estado do Espírito Santo, e compará-los aos critérios adotados na referida resolução. Os resultados indicaram que todos os metais estudados (à exceção do As) apresentaram valores de background abaixo dos critérios legais (CONAMA 344-04). Foi confirmado também um enriquecimento natural, em âmbito regional, do As. Ficou evidente a necessidade de mais investigações ecotoxicológicas para então se adequar os critérios para As.

Palavras chave: valores de referência; Resolução CONAMA 344/04; dragagem

INTRODUÇÃO

A resolução CONAMA 344/2004 define as diretrizes para avaliação do material a ser dragado em águas jurisdicionais brasileiras, estabelecendo critérios de qualidade para os sedimentos a serem dragados. Desde a entrada em vigor da referida resolução, os resultados das caracterizações geoquímicas dos dragados passaram a ser comparados a esses critérios, os quais acabam sendo assumidos pelos órgãos ambientais como padrões de qualidade e não como valores orientadores, tal como preconiza a própria legislação.

No litoral do Espírito Santo (ES) faltam informações sobre os valores basais (*background*) das concentrações de elementos metálicos em sedimentos, portanto, na tentativa de validar a aplicação da norma legal e assim subsidiar a tomada de decisão no processo de licenciamento ambiental das atividades de dragagem dos portos capixabas, procurou-se neste trabalho, através da compilação dos resultados de diversos estudos (Figura 1), estabelecer os níveis de *background* regional para os metais Cd, Cu, Cr, Hg, Mn, Ni, Pb, Zn e o Arsênio nos sedimentos costeiros do litoral do ES.

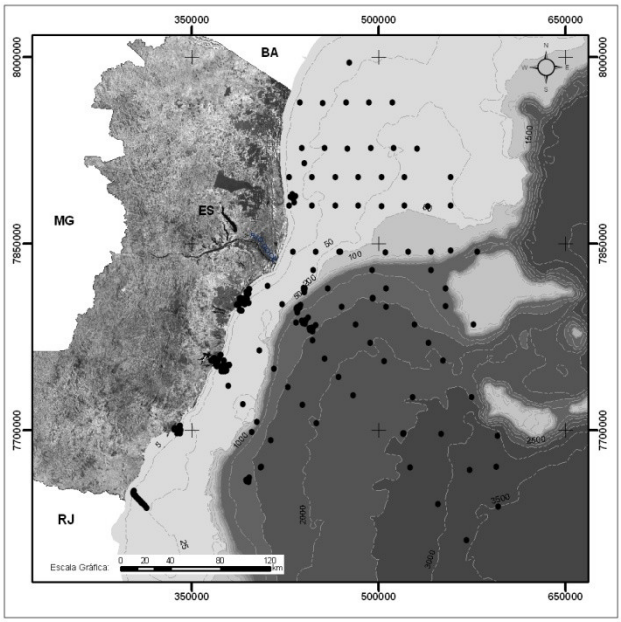


Figura 1: Localização dos pontos de coleta de amostras, para análise geoquímica, dos diversos estudos utilizados neste trabalho.

METODOLOGIA

Foram compilados aproximadamente 550 dados de estudos diversos realizados no litoral do Espírito Santo. A maior parte dos dados refere-se a estudos voltados à caracterização dos sedimentos para licenciamento de atividades de dragagem, mas também constam dados de monitoramento de atividades industriais e de exploração e produção de hidrocarbonetos *off-shore*. As metodologias empregadas nesses estudos se basearam, sobretudo, em extrações parciais sobre amostras de sedimento total, ou seja, não foram feitas separações granulométricas. As análises foram feitas através ICP-OES (Emissão por Plasma) e, em alguns casos, na análise de do As, foi utilizada a técnica da Espectrofotometria de Absorção Atômica por geração de hidretos.

Existem muitos procedimentos descritos na bibliografia especializada para o cálculo dos níveis de *background* de sedimentos e solos para estudo de contaminação por elementos metálicos. Entre eles, podem ser citados: as referências mundiais relativas às médias da crosta, dos sedimentos, de folhelho padrão; as referências de sedimentos e solos antigos; os estudos em áreas pristinas; os estudos em testemunhos; os métodos estatísticos, entre outros. Neste aspecto, foram feitas algumas análises considerando as diversas técnicas, aplicando-se uma estatística básica sobre diferentes conjuntos de dados, a saber: i) amostras profundas de testemunhos (abaixo de 50 cm da superfície do assoalho marinho); ii) amostras afastadas da costa (profundidades maiores que 100 m), consideradas livres de contaminação; e iii) amostras de solo e praia (apenas para o As).

Sobre o conjunto completo dos dados foi aplicado o método da análise modal, através da distribuição das classes de frequências das concentrações medidas nos diversos estudos realizados ao longo do litoral. Antes do cálculo do valor de *background* através desse método, procedeu-se ao teste da frequência acumulada relativa e da distribuição log-normal, que dão indicativos sobre a existência ou não de diferentes fontes ou anomalias de concentração.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do teste de frequência acumulada e da distribuição log-normal deram indícios de que a distribuição dos elementos metálicos é regida essencialmente por uma fonte e, portanto, de origem basicamente natural. Os histogramas de distribuição da frequência dos metais em classes decimais apresentaram uma forma de curva normal levemente assimétrica (Figura 2), que mais uma vez indica o efeito de uma fonte única para os metais. Na situação da existência de fontes contaminantes, as curvas apresentam-se bimodais, sendo o valor modal de menor valor representativo do valor de *background*, enquanto o valor modal mais elevado corresponde à área de contaminação. Apesar de certa assimetria, a curva dos metais para os sedimentos marinhos é nitidamente unimodal e tem uma forma Gaussiana (Figura 2).

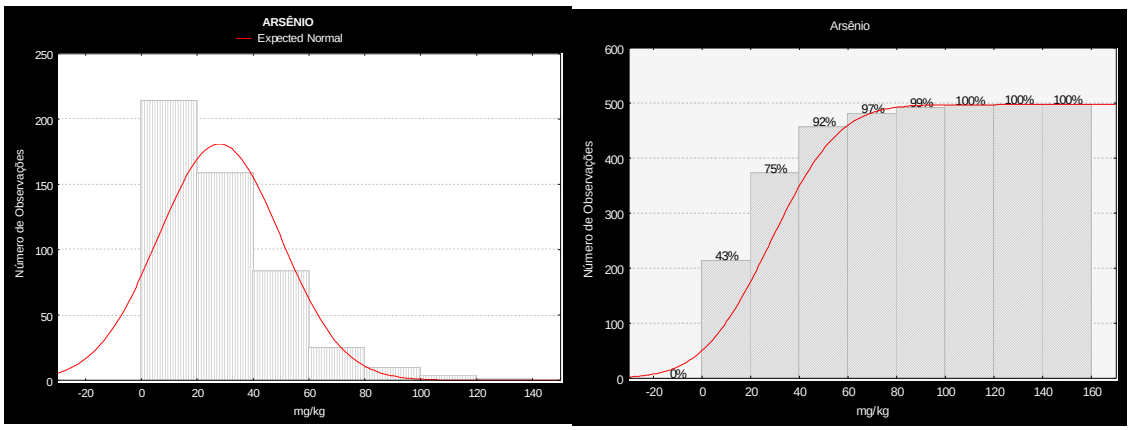


Figura 2: Distribuição de frequência relativa e acumulada para o Arsênio (N=499). O mesmo padrão foi observado para os demais metais estudados.

Através da estatística básica se observou que, mesmo com as diferenças metodológicas de alguns estudos e a não normalização dos dados em relação à composição granulométrica dos sedimentos, a variabilidade dos dados não foi muito grande, indicada pelos valores similares entre média e mediana e pelos baixos coeficientes de variação.

Os resultados deste estudo permitiram definir os níveis de *background* para os metais estudados e o As nos sedimentos costeiros do ES. Comparando-se os resultados obtidos com

os critérios estabelecidos na Resolução CONAMA N^{o}. 344/04 (Tabela 1), observa-se que, à exceção do As que apresentou valores muito mais elevados, para os demais metais as concentrações de base observadas estiveram abaixo do nível 1 da norma (limiar abaixo do qual se prevê baixa probabilidade de efeitos adversos à biota), validando a princípio os critérios estabelecidos. Em relação ao As, conforme já indicado por Baisch, *et al.* (2008) e Mirlean *et al.* (2009, no prelo), há indícios de um enriquecimento de arsênio nos sedimentos da região costeira que é atribuído a processos geoquímicos naturais, tendo como principal fonte as rochas da Formação Barreiras, onde foram encontrados valores anômalos de As. Para o Espírito Santo, esse é um aspecto relevante já que a Formação Barreiras estende-se ao longo de todo litoral na forma de falésias vivas, falésias mortas e terraços de abrasão marinha, esses últimos distribuídos caoticamente nas praias, onde são expostos durante a maré baixa (ALBINO *et al.*, 2006).

Tabela 1: Valores de *background* dos metais pesados e arsênio nos sedimentos do litoral do Espírito Santo e valores de referência da CONAMA 344/04.

	Conjunto de Dados	Estatística	As mg/kg	Cd mg/kg	Pb mg/kg	Cu mg/kg	Cr mg/kg	Hg mg/kg	Ni mg/kg	Zn mg/kg
REFERÊNCIA	GLOBAL	Moda	27,97	<0,45	10,88	9,37	30,60	<0,12	9,82	27,37
	CORER	Média	22,11	0,27	10,44	7,97	31,01	0,06	8,42	27,17
		Desvio Padrão	15,48	0,20	7,01	5,77	19,65	0,04	5,64	20,49
	OCEÂNICA	Média	NA	0,55	11,11	12,23	36,03	0,09	13,70	28,73
		Desvio Padrão	NA	0,44	8,07	6,29	18,25	0,11	7,05	14,38
	CONTINENTAL	Média	26,74							
		Desvio Padrão	13,30							
BACKGROUND		Média	25,61	0,43	10,81	9,86	32,55	0,09	10,65	27,76
		Desvio Padrão	14,39	0,32	7,54	6,03	18,95	0,08	6,34	17,44
CONAMA 344-04	N1		8,2	1,2	46,7	34	81	0,15	20,9	150,0
	N2		70,0	9,6	218,0	270	370	0,71	51,6	410,0

Ref. *Global* = Conjunto completo dos dados; *Corer* = somente as amostras de fundo de testemunhos; *Oceânica* = somente amostras tomadas em pontos afastados da costa (> 100 m de profundidade); *Continental* = amostras de solos e praias.

CONCLUSÕES

Os valores de *background* obtidos para os metais pesados neste estudo foram inferiores aos valores que constam como referência na Resolução CONAMA N^{o}. 344/04 para os estudos de caracterização dos sedimentos voltados ao licenciamento das atividades de dragagem no Brasil. Esse aspecto de certa forma valida os valores apresentados na referida Resolução, uma vez que são valores de referência obtidos a partir de estudos desenvolvidos no Canadá. A exceção foram os valores anômalos de *background* calculados para o As, que podem não estar totalmente adequados para a região costeira do litoral capixaba, devido aos altos valores observados, apesar de um forte indício de enriquecimento natural desse elemento na região. Os resultados apontam para a necessidade de estudos mais específicos, principalmente em relação aos efeitos ecotoxicológicos das concentrações observadas, para daí efetivamente se estabelecerem novos critérios regionais.

REFERÊNCIAS

ALBINO, J.; GIRARDI, G.; NASCIMENTO, K. A. do. 2006. Espírito Santo. In: Erosão e Progradação do Litoral Brasileiro. Dieter Muehe, org. Brasília MMA, 2006. 227-264p.

BAISCH, P.R.M *et al,* 2008. Diagnóstico da contaminação por arsênio nos sedimentos na área no entorno do Portocel, em Aracruz – ES. In Cepemar, 2008. CPM RT 489-08. 90pp.

BRASIL, 2004. Resolução CONAMA n^{0} 344 de 25 de março de 2004. Ministério do Meio Ambiente/Conselho Nacional do Meio Ambiente.

MIRLEAN, N.; BAISCH, P.R.M; TRAVASSOS, M.P.; NASSAR, C.A. G. 2009. Calcareous algae contribution to sediment enrichment by arsenic on the Brazilian subtropical Coast. Submitted.

ATIVIDADE DE LIMPEZA DE *Elacatinus figaro* (GOBIIDAE: TELEOSTEI) EM RECIFES ROCHOSOS SUBTROPICAIS

Mazzei, R. C.[1,2]; Mendes, T. C.[2]; Ferreira, C. E. L.[2]

[1]*Universidade Federal do Rio de Janeiro, renata.mazzei@gmail.com*
[2]*Laboratório de Ecologia e Conservação de Ambientes Recifais, Universidade Federal Fluminense*

RESUMO

O neon góbio *Elacatinus figaro* é considerado um limpador altamente especializado que remove parasitas de uma grande variedade de espécies de vertebrados marinhos. A atividade de limpeza desta espécie pode variar geograficamente e ao longo do dia. A atividade de limpeza de *E. figaro* foi analisada ao longo do seu período de atividade em um recife rochoso subtropical em Arraial do Cabo (RJ) através de observações subaquáticas. A freqüência de clientes nas estações de limpeza foi significativamente maior no início da manhã e no final da tarde e menor do que em outras regiões tropicais brasileiras. Este padrão pode ser explicado pela atividade diária da comunidade de peixes atendida, sendo provavelmente os horários de pico de limpeza aqueles nos quais os clientes estão menos envolvidos com outras atividades como alimentação e reprodução.O pico de atividade de limpeza no início da manhã pode também ser explicado pelo pico de emergência de parasitas do bentos neste mesmo período, padrão já encontrado em outras regiões. A menor atividade de limpeza em regiões de alta latitude aumenta as evidências da existência de um gradiente latitudinal deste processo na espécie estudada.

Palavras chave: simbiose de limpeza, variação diária, gradiente latitudinal

INTRODUÇÃO

Diversas espécies de peixes são conhecidas como "limpadores" por removerem ectoparasitas, muco e tecido doente da superfície corporal, cavidade branquial ou bucal de outros peixes, conhecidos como "clientes" (LOSEY, 1987). Esta simbiose de limpeza possui origens múltiplas e independentes, refletindo em uma ampla distribuição taxonômica. No ambiente marinho, peixes e crustáceos atuam como limpadores e se associam com uma variedade de clientes vertebrados e invertebrados (POULIN & GRUTTER, 1996).

Os peixes limpadores podem ser obrigatórios ou facultativos (apenas uma fase da vida). Geralmente são pequenos, apresentam uma coloração chamativa e se encontram em locais específicos chamados estações de limpeza, onde a associação ocorre. (CÔTE, 2000).

A influência dos limpadores na distribuição dos peixes recifais varia geograficamente, já que os níveis de infecção por parasitas variam dependendo do local. Por outro lado, a remoção dos limpadores parece ter efeito negativo na comunidade em longo prazo (GRUTTER *et al*., 2003).

A atividade de limpeza também pode variar com a espécie limpadora. No Brasil, *E. figaro* é uma espécie endêmica que ocorre de João Pessoa até Santa Catarina e é considerado um limpador altamente especializado. Em ilhas costeiras de São Paulo, este gobídeo atende a uma grande diversidade de espécies de peixes recifais (SAZIMA *et al*., 2000), porém vários aspectos da sua atividade de limpeza permanecem desconhecidos.

O gradiente latitudinal parece ser o grande responsável pela variação geográfica da atividade de limpeza em larga escala, já que foi encontrada uma menor atividade de limpeza em latitudes mais altas (SAZIMA *et al*., 2000). Entretanto, poucos trabalhos foram realizados em regiões de baixa latitude e a influência da temperatura na atividade de limpeza nunca foi avaliada de forma sistemática.

Ao longo do dia a atividade de limpeza apresenta variação na sua intensidade e duração, e diferentes horários de pico já foram encontrados para estes descritores (JOHNSON & RUBEN, 1988; SAZIMA *et al*., 2000). Entender os fatores responsáveis pela variação da atividade de limpeza ao longo do dia pode ajudar a desvendar os determinantes desta atividade e as verdadeiras razões que levam à ocorrência da associação de limpeza.

A maioria dos estudos de limpeza no Brasil ocorre em ambientes pouco impactados. O estudo das interações interespecíficas em uma área com maior nível de impacto pode trazer relações importantes entre o funcionamento das estações de limpeza e o nível de proteção da

área onde está localizada. Este trabalho visa reconhecer os padrões de atividade de limpeza ao longo do dia em uma região impactada pela pesca comparando-a com outras regiões brasileiras.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na enseada do Forno em Arraial do Cabo – RJ (23°44'S – 42°W), uma região inserida em latitudes mais altas e altamente impactada pela sobrepesca e pelo aumento da urbanização do seu entorno.

As observações foram realizadas com equipamento de mergulho autônomo e as informações anotadas em uma placa de PVC. Cada estação foi observada por um período de 10 minutos, sendo que foi estabelecido de 1 a 2 minutos para aclimatação dos limpadores com o mergulhador. No período de observação foi registrada a freqüência de clientes na estação (número de indivíduos limpos durante uma sessão), as espécies destes clientes e a duração de cada evento de limpeza, que é dado pelo momento em que o limpador toca o cliente pela primeira vez até o momento em que estes se separam.

As observações foram realizadas em três períodos do dia: manhã (5h00 às 9h00), tarde (10h00 às 14h00) e crepúsculo (15h00 às 19hh00) sendo realizado um total de 12 observações para cada hora dentro de cada período. As estações foram escolhidas aleatoriamente em regiões de mesma complexidade através de um nado em zigue-zague no costão.

A variação ao longo do dia da freqüência de clientes em cada sessão de observação foi analisada através de uma análise de variância (ANOVA) realizada no software STATISTICA 8.0. A freqüência de clientes nas estações em um dia foi estimada a partir da média das freqüências nas sessões de 10 minutos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados apresentados aqui são referentes às primeiras análises deste trabalho e se restringem apenas à frequência de clientes atendidos por *E. figaro*.

A estimativa do número de interações de limpeza por dia nas estações de limpeza foi de em média 151 (±15,3) interações por dia, inferior as 1500 interações nas estações compostas por *Elacatinus evelynae* e alguns indivíduos de *Bodianus rufus* e *Thalassoma bifasciatum*, no Caribe (JOHNSON & RUBEN, 1988) e próxima à média de 109 (±3) interações encontradas nas estações de *E. figaro*, no sudeste brasileiro (SAZIMA *et al*., 2000). Este resultado aumenta as evidências da existência de um gradiente latitudinal da intensidade da atividade de limpeza (SAZIMA *et al*., 2000), que se deve provavelmente ao gradiente de temperatura.

Ao longo do dia a atividade de limpeza variou significativamente ($F=2,5283$; $p=0,006$; $df=11, 132$), sendo maior a frequência de clientes no início (4±0,82 interações por 10 minutos) e no final (3,42±1,16 interações por 10 minutos) do dia (Fig. 1), assim como encontrado por Sazima e colaboradores (2000). Os dois picos de frequência de clientes poderiam ser explicados pela grande presença de clientes noturnos e diurnos procurando as estações após o período de refeições no fim da tarde e no ínicio da manhã, respectivamente (SAZIMA *et al*., 2000). Entretanto a presença de clientes noturnos nas estações no presente trabalho pode ser considerada desprezível em relação à dos diurnos.

A variação temporal da atividade de limpeza também pode estar relacionada com a disponibilidade de parasitas. Uma maior emergência de parasitas foi encontrada apenas no início da manhã (GRUTTER *et al*., 2000; SIKKEL *et al*., 2004), apesar de uma grande infestação de parasitas nos peixes ser encontrada também no final da tarde (SIKKEL *et al*., 2004). Outro pico no final da tarde poderia explicar a maior freqüência de clientes procurando as estações de limpeza neste período do dia. Além disso, ao longo do dia, clientes e limpadores se envolvem em outras atividades, como alimentação, reprodução, defesa do ninho e do território, gastando assim menos tempo nas interações de limpeza. Portanto, durante a tarde, mais parasitas se acumulariam nos clientes e no final do dia estes procurariam as interações antes de entrarem nas tocas.

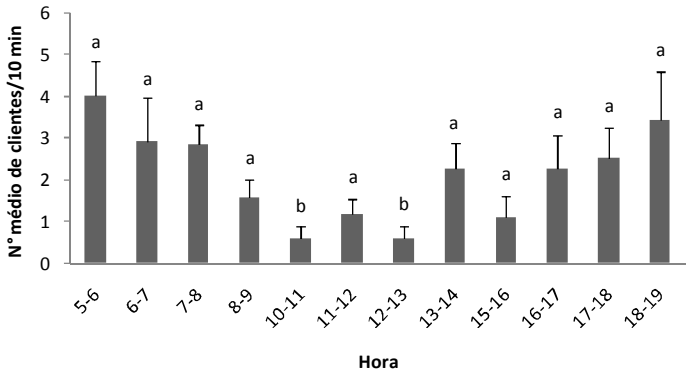


Figura 1. Número médio de clientes (± erro padrão) em intervalos de 10 minutos limpos por *E. figaro* ao longo do dia. Letras iguais representam grupos semelhantes no teste SNK.

CONCLUSÕES

A atividade de limpeza de *E. figaro* pode variar de acordo com a comunidade de peixes recifais onde está inserido e com quem interage, além de variar entre diferentes regiões do Brasil. Portanto, o melhor conhecimento do papel desta espécie na estruturação das comunidades de peixes recifais depende de um conhecimento da sua atividade em diferentes locais e condições.

REFERÊNCIAS

CÔTE, I. M. 2000. Evolution and ecology of cleaning symbioses in the sea. ***Oceanography and Marine Biology***, 38:311-355

GRUTTER, A. S.; LESTERI, R. J. G.; GREENWOOD, J. 2000. Emergence rates from the benthos of the parasitic juveniles of gnathiid isopods. ***Marine Ecology Progress Series,*** 207:123-127.

GRUTTER, A. S.; MURPHY, J. M. & CHOAT, J. H. 2003. Cleaner fish drives local fish diversity on coral reefs. ***Current Biology***, 13:64-67.

JOHNSON, W. S. & RUBEN, P. 1988. Cleaning behavior of *Bodianus rufus*, *Thalassoma*

bifasciatum, *Gobiosoma evelynae*, and *Periclimenes pedersoni* along a depth gradient at Salt River Submarine Canyon, St. Croix. ***Environmental Biology of Fishes***, 23:225-232.

LOSEY, G. S. 1987. Cleaning symbiosis. ***Symbiosis***, 4:229-258.

POULIN, R. & GRUTTER, A. S. 1996. Cleaning symbioses: proximate and adaptative explanations. ***BioScience*****,** 46(7):512-517

SAZIMA, I.; SAZIMA, C.; FRANCINI-FILHO, R. B. & MOURA, R. L. 2000. Daily cleaning activity and diversity of clients of the barber goby, *Elacatinus figaro*, on rocky reefs in southeastern Brazil. ***Environmental Biology of Fishes***, 59:69-77.

SIKKEL, P. C.; CHENEY, K. L.; CÔTE, I. M. 2004. In situ evidence for ectoparasites as a proximate cause of cleaning interactions in reef fish. ***Animal Behaviour***, 68:241-247.

INFLUÊNCIA DA HIDRODINÂMICA NA MORFOLOGIA DE PRAIAS NO LITORAL AMAZÔNICO (SÃO LUÍS-MA)

Trindade, W. N.[1]; Guimarães, D. O.[1]; Oliveira, S. M. O.[1]; Pereira, L. C. C.[1]; Costa, R. M.[2]

[1]Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Bragança, Alameda Leandro Ribeiro S/N-Aldeia, Bragança-PA
Laboratório de Oceanografia Costeira e Estuarina: etobio17@yahoo.com.br
[2]Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Bragança, Alameda Leandro Ribeiro S/N-Aldeia, Bragança-PA
Laboratório de Plâncton e Cultivo de Microalgas: raucosta@ufpa.br

RESUMO

A área estudada está situada na região litorânea de São Luís, precisamente nas praias de Ponta de Areia (P1), São Marcos (P2), Calhau (P3) e Olho d'Água (P4). O objetivo deste estudo foi conhecer a influência dos processos hidrodinâmicos e antrópicos na morfologia das mesmas. O trabalho foi realizado em períodos de sizígia e transição, entre setembro de 2007 e junho de 2009. Os resultados mostraram que as praias possuem elevada energia hidrodinâmica, com correntes de marés alcançando 1,2 m/s e alturas de ondas (Hs) superiores a 1,0 m. O estado morfológico dos setores estudados tende a ser erosivo, principalmente, no período chuvoso. A cobertura sedimentar é composta, na sua maioria, por areia fina, de moderadamente a muito bem selecionada e assimetria com tendência a positiva. Por fim, é possível concluir que a área estudada está influenciada por processos hidrodinâmicos (correntes, ondas e marés) e antrópicos (ocupação territorial indevida)

Palavras chave: circulação costeira, perfil de praia, Praias amazônicas.

INTRODUÇÃO

A costa brasileira possui cerca de 8.500 km de extensão, na qual são encontrados diferentes ambientes costeiros (*e.g.* praias, mangues, estuários, lagos, dunas) e quase 50% da população brasileira, distribuídos entre os 400 municípios costeiros (CUNHA, 2005).

A elevada energia hidrodinâmica do litoral amazônico associada à ocupação territorial sem planejamento, em áreas de dunas e falésias, são fatores que vêm causando diversos problemas ambientais (*e.g.* erosão marinha, perda da qualidade da água e sedimentos, insatisfação dos usuários) (SILVA *et al*., 2009).

As praias de Ponta de Areia, São Marcos, Calhau e Olho d'Água são algumas das praias mais frequentadas e ocupadas da ilha de São Luís e, consequentemente, são umas das mais afetadas pelas atividades humanas. Desta forma, o objetivo deste estudo foi conhecer a influência dos processos hidrodinâmicos e antrópicos na morfologia dos setores estudados.

MATERIAL E MÉTODOS

A Ilha de São Luís encontra-se localizada no litoral Norte do Estado, na região do Golfão Maranhense. A cidade de São Luís possui uma população de 957.515 habitantes (IBGE, 2007). A área estudada está situada no nordeste da ilha, próximo à Baía de São Marcos (Fig. 1).

O litoral de São Luís está submetido a uma hidrodinâmica regida pelo domínio de marés semidiurnas, com altura média de 4,6 m, mas que em marés de sizígia podem chegar a 7,2 m, entretanto em 75% do tempo, as alturas das marés são inferiores a 5,5 m (PORTOBRAS, 1998). Os valores da velocidade do vento são praticamente constantes, durante todo o ano, apresentando um valor médio anual de 3,3 m/s, sendo mais intenso no segundo semestre, especialmente em outubro e novembro (EMAP, 2008).



Figura 1: localização da área de estudo (modificado de MENDES *et. al*., 2002).

Levantamentos hidrodinâmicos, morfológicos e características dos sedimentos das praias foram realizados próximos às coordenadas 2°29'55,8"S e 44°18'40,6"W (P1 – Ponta de Areia), 2°28'47,3"S e 44°13'14,6"W (P2 – São Marcos), 2°28'47,3"S e 44°13'46,3"W (P3 - Calhau) e 2°28'59,6"S e 44°15'15,1"W (P4 – Olho d'água).

Os estudos ocorreram entre setembro de 2007 e junho de 2009 (setembro-07, abril-08, dezembro-08, março-09, junho-09). Equipamentos oceanográficos foram fundeados por 13 horas para medir correntes, marés e ondas. Perfis de praia foram realizados, perpendicular a cada estação oceanográfica. Para cada campanha, as praias de Ponta de Areia, São Marcos e Calhau foram estudadas em condições de marés de transição e Olho d'Água em marés de sizígia. Ao longo de cada perfil praial foram realizadas coletas superficiais de sedimento para posterior análise granulométrica, com o auxílio do *software Sysgran 2.4* (CAMARGO, 1999). A identificação e localização de ocupação indevida foi obtida por meio de observação direta e uso de GPS.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As intervenções mais freqüentes encontradas no litoral brasileiro estão relacionadas ao uso e ocupação territorial (PEREIRA *et al*., 2003). No litoral amazônico, a cidade de São Luís-MA é uma das regiões litorâneas mais urbanizadas (Silva *et al*. 2009).

Os resultados hidrodinâmicos mostram a influência das condições de alta energia, principalmente, em setembro de 2007 e dezembro de 2008 (período seco).

As praias de Ponta de Areia e São Marcos, situadas próximas ao estuário de São Marcos, sofrem influência das fortes correntes de marés registradas, principalmente, em setembro (marés equinociais - valores máximos superiores a 1,0 m/s).

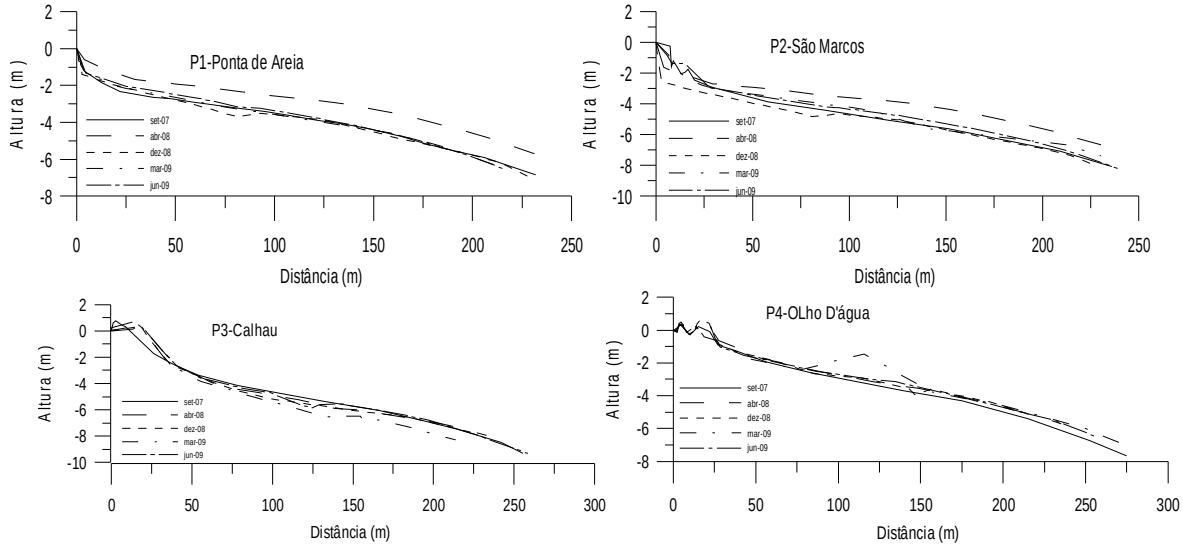


Figura 2: Morfologia de Praia.

Por outro lado, as praias de Calhau e Olho d´Água estão mais expostas à ação das ondas, principalmente, no segundo semestre (altura de onda - Hs, superior a 1,0 m).

Entretanto, neste período, estas praias recebem suprimento dos sedimentos das dunas, fato que não ocorre nos perfis P1 e P2, em decorrência da ocupação territorial indevida em zonas de dunas (Fig. 2).

A análise estatística dos sedimentos mostrou a predominância de areia fina em todas as coletas. Similar característica foi encontrada por Pereira *et al*. (2009) e Monteiro *et al*. (2009) em outras praias do litoral amazônico. Os valores de desvio-padrão variaram entre moderadamente selecionado a muito bem selecionado e a assimetria com tendência a positiva. Este comportamento se deve ao tipo de aporte de sedimento e a grande circulação costeira que se tem presente neste local.

CONCLUSÃO

A análise e integração dos dados estudados mostram que a morfologia das praias estudadas estão influenciadas por processos hidrodinâmicos e pela ocupação territorial indevida.

AGRADECIMENTO

Projeto Piatam Mar II (Petrobrás) e CNPq.

REFERÊNCIAS

CAMARGO, M. G. 1999. Sysgran para Windows. Sistema de análise granulométrica. CUNHA, I. 2005. Desenvolvimento Sustentável na Costa Brasileira. ***Revista Galega de Economia***, v.14, n.1, p.1-14.

CUNHA, I. 2005. Desenvolvimento Sustentável na Costa Brasileira. ***Revista Galega de Economia***, v.14, n.1, p.1-14.

EMAP. Empresa Maranhense de Administração Portuária. 2008. Disponível em: http:// www.portodoitaqui.ma.gov.br. Acesso em: 22 dez 2008.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2007. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow>. Acesso em: 01 maio 2007.

MENDES, W. S.; SILVA, A. A. M.; TROVÃO, J. R.; SILVA, A. R.; COSTA, J. M. L. 2002. Expansão espacial da leishmaniose visceral Americana em São Luis, Maranhão, Brasil. ***Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical***, v.35, n.3, p.227-231.

MONTEIRO, M. C.; PEREIRA, L. C. C.; OLIVEIRA, S. M. O. 2009. Morphodynamic changes of a macrotidal sand beach in the Brazilian Amazon coast (Ajuruteua-Pará). ***Journal of Coastal Research***, v.56, n.1, p. 103-107, 2009.

PEREIRA, L. C. C.; RIBEIRO, C. M. M.; MONTEIRO, M. C.; ASP, N. 2009. Morphological and sedimentological changes in a macrotidal sand beach in the Amazon littoral (Vila dos Pescadores, Pará, Brazil). ***Journal of Coastal Research***, v.56, n.1, p.113-117.

PEREIRA, L.C.C.; JIMÉNEZ, J.A.; MEDEIROS, C.; COSTA, R.M. 2003. The influence of the environmental. Status of Casa Caiada and Rio Doce beaches (NE-Brazil) on beaches users. ***Ocean & Coastal Management***, v.46, p.1011-1030.

PORTOBRÁS. 1998. Parecer técnico hidráulico-sedimentológico referente as alternativas de solução para a implantação do píer petrolífero do porto comercial de Itaqui, v.1, 51 p.

SILVA, I. R.; PEREIRA, L. C. C.; GUIMARÃES, D. O.; TRINDADE, W. N.; ASP, N.; COSTA, R. M. 2009. Environmental Status of Urban Beaches in São Luís (Amazon Coast, Brazil). ***Journal of Coastal Research***, v.56, n.2, p.1301-1305.

DESCRIÇÃO DO PRIMEIRO ESTÁGIO LARVAL DE *Panopeus lacustris* (DECAPODA: BRACHYURA: PANOPEIDAE), DA REGIÃO AMAZÔNICA, OBTIDO EM LABORATÓRIO

Souza, A. S.[1]; Abrunhosa, F. A.[1]; Trindade, W. N.[2]; Costa, R. M.[2]

[1] *Laboratório de Carcinologia , Campus de Bragança, UFPA, Alameda Leandro Ribeiro s/n, Aldeia, 68.600-000. Bragança, PA, Brasil. E-mail: adelsonssouza@gmail.com, faraujo@ufpa.br*
[2] Laboratório de Plâcton e Cultivo de Microalga, Campus de Bragança, UFPA, Alameda Leandro Ribeiro s/n, Aldeia, 68.600-000. Bragança, PA, Brasil. E-mail: raucosta@ufpa.br, etobio17@yahoo.com.br.

RESUMO
Este trabalho descreve e ilustra em detalhes o primeiro estágio larval de *Panopeus lacustris* Desbonne, 1867*,* obtido a partir de uma fêmea ovígera coletada no manguezal da península bragantina (Nordeste do Pará). A fêmea foi acondicionada em um aquário de vidro (5 L) contendo água marinha tratada com salinidade 30 até a eclosão dos ovos. Comparações morfológicas com outras espécies congenéricas previamente descritas foram brevemente discutidas.

Palavras chave: Crustáceos, espécie neotropical, morfologia larval.

INTRODUÇÃO
Os estudos sobre desenvolvimento pós-embrionário de diferentes espécies de crustáceos pertencentes à família Panopeidae, em particular ao gênero *Panopeus,* vêm sendo conduzidos desde 1961 com a realização do desenvolvimento completo de *Panopeus herbstii* H. Milne Edwards, 1834, por COSTLOW & BOOKHOUT. Subsequentemente outras espécies tiveram o seu desenvolvimento conhecido como *P. occidentalis* Saussure, 1857, por INGLE (1985), *P. bermudensis* Benedict & Rathbun,1891, por MARTIN *et al*. (1985), *P. austrobesus* Williams, 1983, por MONTÚ *et al*. (1988), *P. americanus* Saussure, 1857, por NEGREIROS FRANSOZO (1986), *P. africanus* A. Milne-Edwards, 1867, por RODRÍGUEZ & PAULA (1993), *P. rugosus* A. Milne-Edwards, 1880, por RODRIGUES (1997), *P. margentus* Williams & Boschi, 1990, por RODRIGUEZ & SPIVAK (2001) e *P. meridionalis* Williams, 1983, por LUPPI *et.al*. (2003).

Apesar de muitos estudos disponíveis sobre larvas de crustáceos, ainda permanecem desconhecidos o ciclo larval de muitas espécies de Decapoda (ANGER, 1995), tais como *P. lacustris* Desbonne, 1867 e *P. hartii* Smith, 1869, que juntamente com mais cinco espécies representam, atualmente, este gênero no Brasil (MELO, 1996). Este trabalho tem como objetivo contribuir para ampliar o conhecimento acerca da morfologia larval de Panopeidae com a descrição da primeira larva de *P. lacustris* obtido em laboratório.

MATERIAL E MÉTODOS
Uma fêmea ovígera foi coletada no manguezal do estuário do rio Caeté, localizado na península bragantina, nordeste do estado do Pará, em novembro de 2009. A fêmea foi transportada em um recipiente contendo sedimento lamoso do local de coleta para o laboratório. A fêmea então foi cuidadosamente lavada e acondicionada em um aquário de vidro (5 L) contendo água marinha tratada com salinidade 30, com moderada aeração, sem alimento e com fotoperíodo de 12 h. na presença e 12 h. na ausência de luz até o momento da eclosão dos ovos. Após a desova, larvas do primeiro estágio foram preservadas em solução de glicerina + álcool etílico 70% (1:1).

Para dissecação, ilustração, medidas e descrições morfológicas do estágio de zoea I, assim como de todos os seus apêndices foram realizadas observações com o auxilio de microscópio óptico binocular Zeiss Axioskop 40, equipado com um disco ocular micrométrico.

RESULTADO E DISCUSSÃO
Comprimento da carapaça (OC): 0,30 ± 0,016 mm (0,28 – 0,32 mm).

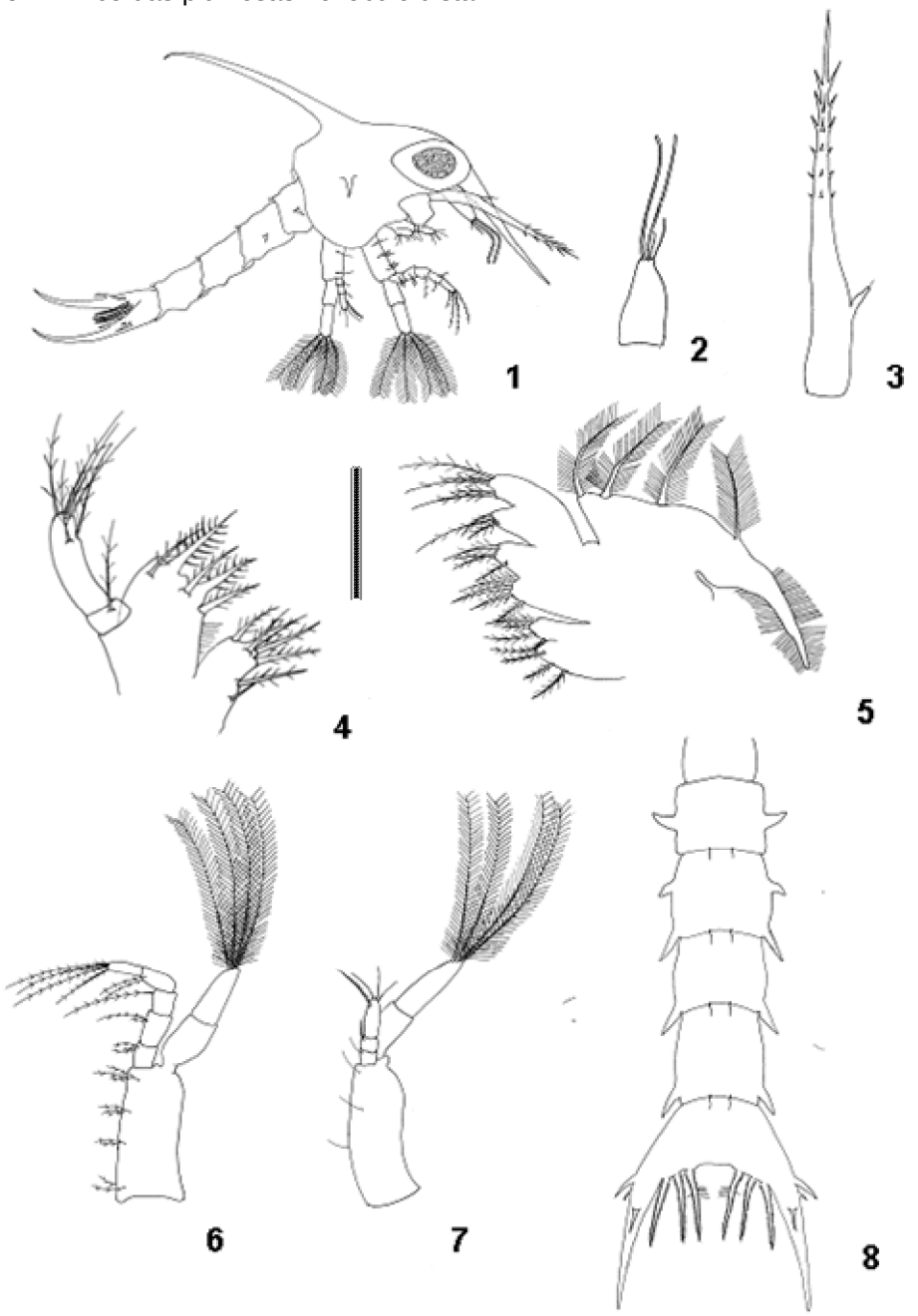
Carapaça (Fig. 1): 1 par de espinhos laterais perpendiculares, 1 espinho dorsal e 1 espinho rostral ligeiramente curvado para baixo tão longo quanto a antena. Neste estágio os olhos são sésseis.

Antênula (Fig. 2): Não segmentada, cônica com 2 estetos longos e 1 cerda pequena e 1 média.

Antena (Fig. 3): Protopodito provido de 1 processo espinhoso alongado contornado com fileiras de espinhos na metade distal. Exopodito pequeno, com 1 diminuta cerda.

Maxílula (Fig. 4): Protopodito ausente; endópodito 2-segmentado com 6 cerdas plumosas no segmento distal, das quais 2 são subterminais + 1 no segmento basal; endito basal com 2 cerdas cuspidatas e 3 cerdas plumosas; endito coxal com 6 cerdas plumosas (5 distais e 1 subdistal) + 1 cerda simples lateral.

Maxila (Fig. 5): Escafognatito com 4 cerdas plumosas e 1 processo terminal afilado plumoso; endópodo com 3 + 2 + 3 cerdas plumosas; endito basal com 3 + 1 cerdas plumosas tanto no lóbolo proximal quanto no distal; endito coxal com 3 + 1 cerdas plumosas no lóbulo proximal e 2 + 2 cerdas plumosas no lóbulo distal.



Figuras 1 – 8: *Panopeus lacustris,* estágio de zoea I em vista lateral (1); antênula (2); antena (3);maxílula (4); maxila (5); maxilípede 1 (6); maxilípede 2 (7); abdome e telso (8). Barra de escala: 1 = 0,2 mm; 2 – 3 e 6 – 8 = 0,1 mm; 4 – 5 = 0, 05 mm.

Maxilípede 1 (Fig. 6): Basipodito com 2+2+3+3 cerdas plumosas na margem interna; endópodo 5-segmentado com 3, 2, 1, 2, 4 cerdas plumosas do seguimento proximal para o distal; exópodo 2-segmentado com 4 longas cerdas plumosas terminais.

Maxilípede 2 (Fig. 7): Basipodito com 3 cerdas simples na margem interna; endópodo 3-segmentado com 1 cerda simples, 1 cerda denticulata, 3 cerdas simples terminais e 1 cerda denticulata subterminal, do seguimento proximal para o distal; exópodo 2-segmentado, com 4 longas cerdas plumosas terminais.

Abdome (Fig. 8): Com 5 segmentos mais o telso. No 2° e no 3° segmentos há 1 par de espinhos laterais. Nas margens póstero-laterais do 3°, 4°, e 5° segmentos abdominais há 1 longo espinho.

Telso (Fig. 8): Com 1 espinho médio dorsal e 2 espinhos laterais de diferentes tamanhos situados na superfície externa da furca. Margem posterior com 6 (3 + 3) cerdas plumosas na margem interna.

O primeiro estágio larval de *P. lacustris* apresentou características morfológicas que são similares a outras espécies do gênero, como *P. herbstii*, *P. meridionalis, P. africanus, P. rugosus, P. austrobesus*. Dentre tais semelhanças temos: espinhos laterais bem desenvolvidos; longa antena, com o protopodito com um processo espinhoso e um reduzido exopodito com 1 (ou 0 em *P. austrobesus*) cerda; endopodito da maxílula com 6 cerdas distais e 1 basal; endito coxal e endito basal da maxilula com 7 e 5 cerdas respectivamente; endopodito da maxila com 3+2+3 cerdas; os segmentos abdominais 3, 4 e 5 apresentam 1 espinho bem desenvolvido na margem póstero-laterais; telso com 2 espinhos laterais e 1 dorsal na superfície externa da furca e 6 cerdas na margem interna da furca.

A similaridade morfológica entre muitas espécies de *Panopeus* ocorre, provavelmente, em resposta a semelhança no modo de vida, bem como um possível estágio morfológico de caráter chave entre linhagens evolutivas divergentes (SCHUBART *et al*., 2000). A pouca variação da morfologia larval de várias espécies desse grupo dificulta sua classificação específica até mesmo dentro ou entre gêneros (SCHUBART *et al*., 2000). Embora existam semelhanças, *P. lacustris* se distingue de todas as espécies já descritas, principalmente, quanto ao número de estetos e cerdas apresentado pela antênula.

CONCLUSÃO

O presente trabalho indicou que as características morfológicas apresentadas pelo primeiro estágio larval reforçam a grande similaridade entre as espécies de Panopeidae, a qual em muitos casos, impossibilitada a distinção específica de indivíduos pertencentes ao gênero *Panopeus*.

AGRADECIMENTO

A Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Pará (FAPESPA) pela concessão da bolsa de mestrado.

REFERÊNCIAS

ANGER, K; SCHREIBER, D & MONTÚ, M. 1995. Abbreviated larval development of *Sesarma curacaoense* (Rathbun, 1897)(Decapoda: Grapsidae) reared in the laboratory. ***Nauplius***, 3, p.127-154.

COSTLOW, J. D., & C. G. BOOKHOUT. 1961. The larval stages of *Panopeus herbstii* Milne-Edwards, reared in the laboratory. ***Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society***, 77, p.33–42.

INGLE, R. W. 1985. Larval development of the mud crab *Panopeus occidentalis* de Saussure, from Bermuda (Crustacea: Xanthoidea: Panopeidae). ***Bulletin of the British Museum of Natural History* (*Zoology*)**, 48, p 233–248.

MARTIN, J. W.; TRUESDALE, F. M. & FELDER, D. L. 1985. Larval development of *Panopeus bermudensis* Benedict and Rathbun, 1891 (Brachyura, Xanthidae) with notes on zoeal characters in xanthid crabs. ***Journal of Crustacean Biology***, 5: p.84–105.

MELO, G. A. 1996. Manual de Identificação do Brachyura (Caranguejos e Sirís) do Litoral Brasileiro. São Paulo: Ed. Plêiade, ***FAPESPA*** (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo). 604p.

MONTÚ, M., ANGER, K.; BAKKER, C.; ANGER, V. & LOUREIRO FERNANDES, L. 1988. Larval development of the Brazilian mud crab *Panopeus austrobesus* Williams, 1983 (Decapoda: Xanthidae) reared in the laboratory. ***Journal of Crustacean Biology***, 8, 594–613.

NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. 1986. Desenvolvimento pós-embrionário de *Panopeus americanus* Saussure, 1857 (Decapoda, Xanthidae) em laboratório. ***Revista Brasileira de Biologia***, 46, p.173–188.

RODRÍGUES, M. D. 1997. Desenvolvimento larval e juvenil de *Panopeus rugosus* A. Milne Edwards, 1889, e de *Hexapanopeus heblingi* sp. n. e juvenil de *Panopeus occidentalis* de Saussure, 1857 (Crustacea, Decapoda, Xanthidae) em laboratório.Tese de Doutorado, ***UFPR,*** Curitiba, Brasil. 153 p.

RODRÍGUEZ, A. & PAULA, J. 1993. Larval and postlarval development of the mud crab *Panopeus africanus* A. Milne Edwards (Decapoda: Xanthidae) reared in the laboratory. ***Journal of Crustacean Biology***,13, p.296–308.

RODRÍGUEZ, A. & SPIVAK, E. 2001. The larval development of *Panopeus margentus* (Decapoda: Brachyura: Panopeidae) reared in the laboratory. ***Journal of Crustacean Biology***, 21, p.806–820.

SCHUBART, C. D.; NEIGEL, J. E.; & FELDER, D. L. 2000. A molecular phylogeny of mud crabs (Brachyura: Panopeidae) from the northwestern Atlantic and the role of morphological stasis and convergence. ***Marine Biology***,137, p.1167–1174.

CARACTERIZAÇÃO DA PESCA DE EMALHE E INTERAÇÃO COM AS TARTARUGAS MARINHAS EM UBATUBA – SP

Gomes, B. M.[1]; Alvarenga, F. S.[1]; Ottoni, G.[1]; Fernandes, J. S.[1]; Giffoni, B. B.[1]; Fonseca, V.[1]; Almeida, B. A. D. L.[1]; Becker, J. H.[1]

[1] Projeto TAMAR - ICMBio, Fundação Pró-TAMAR. Rua Antonio Athanazio da Silva, 273 – Ubatuba – CEP: 11.680-000 – email: curupira@tamar.org.br

RESUMO

Como resultado das ações de sensibilização realizadas desde 1991 junto aos pescadores de Ubatuba, o Projeto Tamar registrou a ocorrência de 398 capturas incidentais de tartarugas marinhas na pesca com redes de emalhe até dezembro de 2001. A partir deste resultado, iniciaram-se estudos para maior conhecimento da interação entre estes animais e esta pescaria, no município. Entre 2002 e 2008, foram registradas 847 capturas de tartarugas em redes de superfície (25,03% mortas) e 169 em redes de fundo (36,09% mortas). Devido à necessidade de qualificar as redes e quantificar os pescadores que as utilizam, foi iniciado em 2007 um censo junto aos mesmos. Utilizando um questionário estruturado, foram entrevistados 119 pescadores, dos quais 25 trabalham exclusivamente com redes de superfície e 33 apenas com redes de fundo. Outros 61 alternam as redes de acordo com a época do ano e produtividade das espécies-alvo. Considerando as diferenças nas redes e em sua operação, e que as tartarugas mais capturadas na pesca costeira (*C. mydas* e *E. imbricata*) utilizam os costões rochosos para forrageio, conclui-se que as redes de superfície interagem mais com estes animais que as outras redes de emalhe no município. A pesquisa de medidas mitigadoras que reduzam as capturas e a mortalidade das tartarugas e que levem em conta a importância social desta pescaria devem ser priorizadas.

Palavras chave: conservação, captura incidental.

INTRODUÇÃO

As ações de conservação das tartarugas marinhas no Brasil datam de 30 anos atrás com a criação do Projeto Tamar/ICMBio. Atualmente o projeto conta com 23 bases distribuídas em 9 estados desempenhando diferentes atividades, de acordo com a distribuição geográfica das espécies de tartarugas marinhas, seu comportamento e as ameaças antrópicas existentes nestas áreas. A base do Projeto Tamar de Ubatuba-SP, foi criada em 1990 por se tratar de uma área de alimentação onde há altos índices de captura incidental pela pesca (MARCOVALDI, 1991), principalmente para a tartaruga verde, *Chelonia mydas,* além de outras três espécies: *Caretta caretta* (tartaruga cabeçuda), *Eretmochelys imbricata* (tartaruga-de-pente) e *Dermochelys coriacea* (tartaruga-de-couro) (GALLO *et al.* 2006).

Dentre as pescarias costeiras que capturam tartarugas em Ubatuba, destacam-se a pesca de peixes com cercos flutuantes, a pesca de peixes e camarões com redes de emalhe e a pesca de camarão com redes de arrasto (GALLO *et al.* 2006).

A partir do trabalho de sensibilização realizado pelo Tamar desde a implantação da Base, pescadores colaboram informando as capturas de tartarugas marinhas nas diferentes pescarias.

Entre dezembro de 1991 e dezembro de 2001, foram registradas 398 capturas em redes de emalhe em Ubatuba, sendo 388 *C. mydas*, 9 *E. imbricata* e 1 *C. caretta* (fonte: Banco de Dados do Projeto Tamar-ICMBio). A partir destas informações, o Tamar iniciou esforços no sentido de aprofundar os conhecimentos sobre a interação entre as tartarugas marinhas e a pesca com redes de emalhe no município.

Apesar da importância econômica e cultural da pesca artesanal em Ubatuba, esta atividade é realizada de maneira informal, não havendo informações sobre o número de pescadores que atuam na região. Neste contexto, iniciou-se em 2007 o censo dos pescadores que utilizam redes de emalhe no município, bem como a caracterização desta pescaria adotando 12 critérios definidos no Plano de Ação Nacional para Redução das Capturas Incidentais de Tartarugas Marinhas na Pesca (MARCOVALDI *et al.* 2002)

MATERIAL E MÉTODOS

A partir de setembro de 2002, os registros de capturas incidentais de tartarugas marinhas em redes de emalhe pelos pescadores foram separados em duas categorias: Redes de Emalhe de Superfície, usada na captura espécies neríticas e Redes de Emalhe de Fundo para espécies bentônicas e demersais.

O censo dos pescadores e a caracterização da pescaria de emalhe foram realizados ao longo dos anos de 2007 a 2009. Foi utilizado um questionário estruturado com questões referentes às características gerais do petrecho (tipos de rede, quantidades, comprimento, altura, malha), da embarcação (material, comprimento, motorização), da utilização (profundidade onde atua, espécies-alvo, distância dos costões rochosos), aspectos organizacionais (filiação a colônias de pesca, pontos de desembarque) e da interação com tartarugas marinhas. As entrevistas foram feitas nas praias, ranchos e residências dos pescadores, sempre de forma individual evitando a influência de terceiros nas respostas. Para encontrar todos os pescadores em cada comunidade, foi perguntado aos entrevistados o nome daqueles que atuam na pesca com emalhe, de forma que novos nomes fossem listados no censo e então entrevistados. O procedimento se repetiu até que não fossem feitas mais adições de novos nomes e apenas repetições fossem citadas (BERNARD, 1998).

A unidade de medida utilizada para caracterizar a altura e o comprimento das redes foi a "braça". Por se tratar de medida não padronizada, que varia muito entre os pescadores, neste trabalho foi adotado o valor de conversão mais comum informado pelos mesmos: uma braça = 1,70m.

As informações foram armazenadas em banco de dados no formato ACCESS, permitindo consultas através de cruzamento de diferentes tabelas (pescadores, embarcações, redes).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

No período de setembro de 2002 a dezembro de 2008 foram registradas 847 capturas de tartarugas em redes de superfície (25,03% mortas) e 169 capturas em redes de fundo (36,09% mortas).

No período de 2007 a 2009, foram identificados 119 pescadores artesanais que atuam com redes de emalhe em Ubatuba. Destes, 33 trabalham exclusivamente com redes de fundo e 25 trabalham somente com redes de superfície. No caso dos 61 pescadores que possuem mais de uma categoria de rede, a utilização de redes de fundo ou de superfície varia de acordo com a época do ano e respectiva produtividade (safra) das espécies -alvo.

A partir das espécies-alvo, além das características das redes, foi possível distinguir quatro categorias principais de redes de emalhe, conforme a tabela abaixo:

Tab.1 Caracterização das redes de superfície e fundo da pesca artesanal de Ubatuba-SP;

Categorias de redes de emalhe	Nº de redes	Malha (cm)	Material da rede	Altura (m)	Profundidade onde atua (m)	Espécies alvo
Superfície	90	10 a 14	Nylon mono-filamento	3 a 13	6 a 45	*Scomberomorus brasiliensis*, *Cynoscion virescens* e *Mugil liza*
Fundo para camarão branco	39	6 a 7	Nylon mono-filamento	1,5 a 3	1,5 a 30	*Litopenaeus schimitti*
Fundo para corvina	120	8 a 16	Nylon mono-filamento	1,5 a 10	1,5 a 50	*Micropogonias furnieri*
Fundo para cação viola	14	18 a 25	Nylon / fio de pneu	1,5 a 4,5	6 a 45	*Rhinobatos* spp.

Obs: malha = Distância entre nós opostos e esticados da rede de pesca.

As embarcações utilizadas para operação das redes foram agrupadas nas seguintes categorias:

Tab.2 Caracterização das embarcações envolvidas com a pesca artesanal – Ubatuba/SP

Categoria	Material	Comprimento (m)	Propulsão/potência	n
Canoa	Fibra ou madeira	3,5 e 7	remo	58
Canoa	Fibra	4 e 5,5	De 8 e 25 Hp	6
Barco	Alumínio	5,5	remo	1
Barco	Alumínio ou Madeira	4,55 e 9,80	De 8 e 60 Hp	51

As redes de superfície apresentaram grande diversidade em função das dimensões, malhas e espécies-alvo. A maioria dos pescadores que utilizam estas redes (83,33%) atua em profundidades menores que 15m. Sendo assim, não é raro que as redes de superfície pesquem em toda a coluna d´água, capturando também espécies demersais e bentônicas. Este fato se torna mais evidente considerando que as profundidades nas proximidades dos costões rochosos, onde comumente as redes são instaladas, variam entre 5 e 9 m, segundo os próprios pescadores. A utilização das redes de superfície junto aos costões rochosos, captura pescado em pouca quantidade e grande diversidade de espécies. Para atuação nesta escala de produção, os pescadores utilizam basicamente canoas a remo ou embarcações a motor de baixa potência.

As redes de fundo apresentaram maior homogeneidade principalmente em relação à altura (76,88% das redes apresentam até 2 braças de altura, ou seja, 3,4m) e a profundidade onde atuam (73,30% se mantém em locais com mais de 10m de profundidade) especializado-as no que diz respeito a captura das espécies alvo. São redes focadas na captura de um número menor de espécies, presente em maior abundância, para comercialização formal junto às peixarias, mercados e atravessadores.

A maior parte da produção gerada pela pesca com redes de emalhe em Ubatuba (fundo e superfície), tem como pontos de desembarque as próprias praias de origem/moradia dos pescadores. Apenas 20,16% dos pescadores desembarcam nos portos ou praias com estrutura/histórico de desembarque pesqueiro em escala comercial/industrial (Vila da Picinguaba, Ilha dos Pescadores, Cais do Alemão, Píer do Saco da Ribeira e Maranduba).

CONCLUSÃO

A grande diversidade de tipos de redes de emalhe e variação nas características como dimensões, malha, espécies-alvo, requisitos de embarcação e outros demonstra a complexidade desta arte de pesca e demanda maior detalhamento e especificidade no que diz respeito à criação de mecanismos de mitigação da captura incidental e da mortalidade das tartarugas marinhas.

Considerando o histórico de capturas incidentais registradas pelo Tamar em Ubatuba, as diferenças entre as características de operação das redes de emalhe de superfície e de fundo (especialmente quanto aos locais de instalação, profundidade e distância dos costões), e que as tartarugas marinhas mais capturadas pela pesca costeira em Ubatuba (*C. mydas* e *E. imbricata*) tipicamente habitam os costões rochosos como áreas de alimentação e refúgio, conclui-se que as redes de emalhe de superfície apresentam maior interação com as tartarugas marinhas que as demais categorias de pesca com redes de emalhe no município. Desta forma, a pesquisa de medidas mitigadoras de capturas deve ser priorizada para esta pescaria, no município. Entretanto, deve-se notar que a pesca com redes de emalhe exerce papel fundamental na subsistência dos pescadores, que não tem estrutura para operar em maiores distâncias da costa e capturar outras espécies-alvo.

Desta forma, políticas de proteção que considerem a proibição ou mudança na forma de atuação destas redes, devem considerar seu impacto social e incluir discussões sobre alternativas e subsídios que garantam a manutenção ou melhoria da qualidade de vida dos pescadores envolvidos.

REFERÊNCIAS

BERNARD, H.R. 1998. Introduction. On method and methods in anthropology in H.R. Bernard (Ed.)Handbook of methods in cultural anthropology. Walnut Creek, Ca. Altamira Press. P.9-36. GALLO, B.M.G.; MACEDO, S.; GIFFONI, B. de B.; BECKER, J.H.; BARATA, P.C.R. 2006.Sea turtle conservation in Ubatuba, Southeastern Brazil, a feeding area with incidental capture in coastal fisheries. **Chelonian Conservation and Biology**. Massachusetts, v.5, n.1, p. 93-101, MARCOVALDI, M.A. 1991. Sea turtle Conservation Program in Brazil expands activities. **Marine turtle Newsletter** 52:2-3.

MARCOVALDI, M.A., J.C. THOMÉ; G. SALES, J. COELHO, B. GALLO & C. BELLINI. 2002. Brazilian plan for reduction of incidental sea turtle capture in fisheries. **Marine Turtle Newsletter** 96: 24-25

GESTÃO COMUNITÁRIA DA PESCA ARTESANAL: ESTUDO DE CASO DA COMUNIDADE DE PESCADORES DA VILA SÃO MIGUEL (BRASIL) E DA COMUNIDADE AVIEIRA DA PÓVOA DE SANTA IRIA (PORTUGAL)

De Paula, C. Q.[1], Kalikoski, D. C.[2]

[1] Universidade Federal do Rio Grande, cqpgeo@gmail.com
[2] Universidade Federal do Rio Grande, danielak@furg.br

RESUMO

O trabalho define o recurso pesqueiro como um recurso comum e propõe um regime de gestão de propriedade comum através do manejo comunitário. Apresenta os acordos de pesca como instrumento de ordenamento pesqueiro e concretização do manejo comunitário. Através da pesquisa-ação expõe dois estudos de caso. O primeiro no estuário da Lagoa dos Patos, Brasil apresenta uma comunidade que dá seus primeiros passos na construção de um acordo de pesca. O segundo no estuário do Rio Tejo, Portugal expõe uma comunidade que não tendo seus conhecimentos ecológicos tradicionais aproveitados na política de pesca, pratica a atividade à margem da lei. Por fim, reconhece no manejo comunitário através dos acordos de pesca um importante instrumento de empoderamento das comunidades tradicionais para que haja a gestão comunitária do recurso pesqueiro garantindo sustentabilidade socio-ambiental.

Palavras chave: Saberes Tradicionais, Acordos de Pesca, Empoderamento.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho aborda a temática da pesca artesanal ou da pesca de pequena escala, sob uma perspectiva sócio-ambiental, parte da abordagem teórica do recurso pesqueiro enquanto propriedade comum. Em seguida operacionaliza em duas realidades distintas o manejo comunitário dos recursos naturais através da metodologia inerente ao instrumento de ordenamento pesqueiro – acordos de pesca. Segundo FEENY *et al.,* 1990 o recurso pesqueiro é definido como um recurso comum, logo é difícil restringir o acesso (exclusividade) e o uso individual reduz a disponibilidade total (subtrabilidade). Acrescenta ainda que é possível reconhecer quatro regimes de propriedade para o manejo de recursos comuns: livre acesso, propriedade comum, propriedade privada e propriedade estatal (MCGRATH,1996).

O regime de propriedade comum prevê que os direitos sobre os recursos são mantidos por um grupo distinto de usuários que regulamenta o uso e, muitas vezes, exclui pessoas externas à comunidade. Entretando, os usuários da comunidade têm acesso e uso igualitário do recurso. Esta abordagem permite que as medidas de manejo comunitário sejam reconhecidas formalmente pelo Estado.

Após a crise nos recursos pesqueiros, o manejo comunitário - antes desprezado pelos cientistas - ganhou o respeito dos administradores da pesca, resultante da aplicação do modelo tecnocrata de gestão. No Brasil, esta abordagem permite empoderar as comunidades locais para a gestão comunitária da pesca artesanal através do estabelecimento de acordos de pesca.

Percorrendo a metodologia de elaboração de acordos de pesca, o trabalho analisa duas realidades distintas: a Comunidade de Pescadores da Vila São Miguél, no estuário da Lagoa dos Patos, Rio Grande – Brasil, que participa do processo de criação do Acordo de Pesca do Estuário da Lagoa dos Patos enquanto que a Comunidade Avieira da Póvoa de Santa Iria no estuário do Rio Tejo, Lisboa – Portugal, está inserida em outra conjuntura política que não pré-vê praticas de manejo comunitário.Estas comunidades encontram na gestão tecnocrata, centralizada no Estado, obstáculos para a reprodução social. Muitas vezes não respeitam as leis que regem a pesca, pois não se identificam com as mesmas. Acrescentam que não se sentem representadas pelo atual regime de gestão. Entretanto, cabe investigar se seus saberes tradicionais ainda são suficientes para a concretização de um processo de gestão comunitária, territorial e compartilhada.

MATERIAIS E MÉTODOS

Uma discussão sócio-ambiental requer uma abordagem sistêmica, mas que não trabalhe com variáveis isoladas. Para compreender o conjunto é preciso entender as partes nas suas relações com o todo, vislumbrando a complexidade que resulta da interação entre as partes. Nesta perspectiva, a metodologia participativa permite abranger métodos e técnicas de pesquisa, ensino, extensão, avaliação, gestão, planejamento etc. partindo do pressuposto da participação de todos os atores envolvidos no problema que pretendem solucionar. (THIOLLENT *et al*.,2007).A proposta da metodologia da pesquisa-ação objetiva a resolução de problemas em um determinado contexto através da discussão democrática, onde os pesquisadores e colaboradores locais trabalham em processo de co-produção (DENZIN, 2008).

Entre os procedimentos de pesquisa-ação foi utilizado: Mapeamento Participativo, Calendários Sazonais, Informantes e Grupos Focais, e Entrevistas Semi-estruturadas. KALIKOSKI (org), 2006 apresenta os referidos instrumentos como potenciais para pesquisa que envolve saberes ecológicos tradicionais.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As atividades com a Comunidade de Pescadores da Vila São Miguel foram realizadas no âmbito do Projeto de Interiorização do Fórum da Lagoa dos Patos em reuniões comunitárias e do grupo de trabalho, composto por integrantes do Fórum da Lagoa dos Patos, Representantes do Poder Público, Pesquisadores da Universidade Federal do Rio Grande e Representantes da Comunidade Pesqueira.

Inicialmente, quando apresentada uma outra forma de gestão da pesca através da exposição do exemplo dos acordos de pesca na Região Amazônica - Projeto de Manejo de Recursos Naturais da Várzea – Pro Várzea/Ibama, os pescadores se depararam com um ideário impossível de ser alcançado devido à "pouca união dos pescadores da comunidade". Entretanto, quando se reuniram em grupos e responderam o que, quando, como e onde deveriam pescar, foram capazes de propôr um acordo de pesca para a localidade.Acordos de pesca são instrumentos de ordenamento pesqueiro, elaborados pelos principais utilizadores do recurso através de reuniões comunitárias e, se aprovados, reconhecidos pelo Estado através de Instrução Normativa (BOCARDE, 2008). Tal reconhecimento não implica em apoio legal, mas antes em apoio moral do acordo perante a comunidade. Trata-se dos comunitários respeitarem e fazerem respeitar suas próprias normas (MCGRATH,1996).

Tanto nas discussões nos grupos focais quanto nas atividades de mapeamento participativo e calendários sazonais foi possível perceber, nos pescadores artesanais da comunidade, saberes ecológicos tradicionais extremamente relevantes para medidas de manejo comunitário. Além disso, há descontentamento em relação às normas de gestão da pesca, pois julgam que na prática a fixação de artes e períodos de pesca em todo estuário não leva em conta as particularidades físicas e as necessidades sociais de cada localidade. Sendo assim, seria eficaz uma política proposta pelos comunitários, pois além de reconhecer as especificidades locais seriam melhor aceitas.

Em um outro contexo político e socio-ambiental, a Comunidade Avieira da Póvoa de Santa Iria é composta por aproximadamente 25 (vinte e cinco) famílias que vivem no Bairro da Póvoa, junto à área industrial de Lisboa, no estuário do Rio Tejo. Estes pescadores encontram na legislação vigente restrições que os proibem de pescar como estavam tradicionalmente habituados (SOUTO,2003).Estes pescadores estão inseridos na Política Comum de Pesca da União Européia. Contudo, tratando-se da pequena pesca estuarina são raramente considerados. Além disso, embora a Reforma da Política Comum da Pesca (UE, 2002) seja teoricamente baseada no Código de Conduta para a Pesca Responsável (FAO, 1995) que é o documento que pela primeira vez reconhece a necessidade de adoção de saberes tradicionais para a gestão da pequena pesca, a Política Comum de Pesca continua se limitando a estabelecer taxas anuais de captura, áreas e períodos de defeso e tamanho das malhagens. O atual diagnóstico da Revisão da Política Comum de Pesca (UE, 2008) indica que outros objetivos como formação de comitês regionais e abordagem a longo prazo não foram alcançados.

Em Portugal, a pesca esta baseada no Plano Estratégico Nacional (2007-2013). Entretanto, esse documento da maior ênfase à industria pesqueira nacional e ao setor de aquacultura. Logo, os pescadores artesanais da Póvoa de Santa Iria continuam sendo regidos Regulamento de Pesca em vigor desde 1990. Segundo SOUTO, 2003 "A aplicação de

regulamentos de pesca que não consideram devidamente os aspectos humanos da pesca tem provocado, na história mais recente das pescas portuguesas, situações de enorme injustiça social."As restrições dos regulamentos de pesca não foram acompanhadas de subsídios, sendo assim a maioria das famílias recorre à pescas ilegais para sobreviverem. Entretanto, como não se sentem contemplados pelas políticas de pesca, os pescadores não exitam de pescar à margem da lei, e relatam que ninguém pensou neles, mas só nos peixes.Os pescadores atribuem à poluição do Rio Tejo a principal causa da crise nos recursos pesqueiros do estuário. Ressaltam que os administradores da pesca punem os pescadores com políticas restritivas enquanto os poluidores não são penalisados. Ainda relatam que jamais tiveram espaço nos principais momentos de tomada de decisão que envolviam a eles próprios.Embora a maioria dos filhos dos pescadores da Póvoa de Santa Iria tenham abandonado a pesca e se inserido em outros ramos de trabalho, principalmente a industria, ainda se percebe na comunidade saberes tradicionais importantes que não são incorporados em políticas públicas.

CONCLUSÕES

Sendo o recurso pesqueiro um recurso comum, defende-se o regime de propriedade comum. Isto porque o manejo comunitário permite tanto a manutenção dos estoques, quanto a reprodução social das comunidades pesqueiras artesanais. Neste sentido, os acordos de pesca representam grandes avanços na gestão da pesca de pequena escala.É fundamental reconhecer o importante passo que está sendo dado no Estuário da Lagoa dos Patos através do Projeto de Interiorização do Fórum da Lagoa dos Patos, que tem proposto às comunidades pesqueiras a elaboração de um acordo de pesca. No caso da Comunidade de Pescadores da Vila São Miguél proporcionou aos pescadores se sentirem protagonistas das suas histórias já que tiveram a possibilidade de participar da construção de uma nova lei de pesca para a região.A análise Comunidade Avieira da Póvoa de Santa Iria revela que, embora seja uma comunidade detentoras de saberes tradicionais, a conjuntura política não lhes permite qualquer tipo de participação. Sendo assim, recorrem a ilegalidade e, aos poucos, abandonam a atividade pesqueira. Contudo, nota-se a vontade de participar da gestão da pesca.Dessa forma, o manejo comunitário através do acordos de pesca é um importante instrumento de empoderamento do pescador artesanal. Contudo, não se trata apenas de transferir o poder, mas de compartilhar responsabilidades em um processo de gestão compartilhada baseada em territorialidades.

AGRADECIMENTOS

Esse projeto tem o apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq, Processo No: 401049/2009-4), da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES, Edital Ciências do Mar) e da Fundação de Amparo a Pesquisa do Rio Grande do Sul (FAPERGS, Processo No: 09512100).

REFERÊNCIAS

BOCARDE, F. LIMA, N. ***Construindo acordos de pesca: experiências de gestão participativa em Parintins – AM***. Brasília: Ibama, 2008.

DENZIN, N. K. ***O planejamento da pesquisa qualitativa : teorias e abordagens*** 2.ed. – Porto Alegre : Artmed: Bookman, 2006.

FAO, ***Código de Conduta para a Pesca Responsável***, 1995.

KALIKOSKI, D. C. (Org.) . ***Gestão da pesca de pequena escala***. Rio Grande: Furg, 2006.

KALIKOSKI, D. C.; SILVA, P. P. ***Avanços e desafios na implementação de gestão compartilhada no Brasil: lições comparativas do Fórum da Lagoa dos Patos (RS) e da Resex Marinha de Arraial do Cabo (RJ)*** In. COSTA, A. L.Nas redes da pesca artesanal. Brasília: IBAMA, 2007. pp. 115-15.

MCGRATH, D. G. ***Manejo comunitário de lagos de várzea e o desenvolvimento sustentável da pesca na Amazônia***. Papers do NAEA (UFPA), Belém/PA, v. 58, n. 1, pp. 1-26, 1996.

MADRP, DGPA. ***Plano Estratégico Nacional,*** 2007.

SOUTO, H. ***Comunidades de pesca artesanal.*** Lisboa: Academia de Marinha, 2003.

THIOLLENT, M; SILVA, G. O. ***Metodologia de pesquisa-ação na área de gestão de problemas ambientais.*** RECIIS – Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde V.1, N.1, pp.93-100, 2007.

UE, ***Reforma da Política Comum da Pesca***, 2002.

UE, ***Revisão da Política Comum de Pesca***, 2008.

DISTRIBUTION, RELATIVE ABUNDANCE AND LENGHT FREQUENCY DISTRIBUTION OF THE PELAGIC STINGRAY, *Pteroplatytrygon violacea* (BONAPARTE, 1832) IN THE EQUATORIAL AND SOUTHWESTERN ATLANTIC OCEAN

Branco, I. S. L.[1]; Véras, D. P.[2]; Tolotti, M. T.[2]; Hazin, F. H. V.[1]; Ferreira, E. C.[1]

1 Universidade Federal Rural de Pernambuco, Av. Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, Recife-PE. E-mail: iilkabranco@hotmail.com; fhvhazin@terra.com.br. 2 Universidade Federal de Pernambuco, Av.da Arquitetura s/n - Cidade Universitária, Recife-PE. E-mail: drausioveras@hotmail.com; mari.trrr@gmail.com

ABSTRACT

Pteroplatytrygon violacea, the unique stingray that has an entirely pelagic behavior, has a worldwide distribution, being more abundant in tropical and subtropical regions. It has been reported as an important bycatch species in many of the tuna longline fisheries throughout the world, a fact that might put their conservation at risk. All 433 specimens examined in the present work were collected by onboard observers, between October 2005 and May 2008. Of these, 264 were male (61.0%) and 169 were females (39.0%). It was possible to identify the geographical position of catch of 141 males and 92 females. Females were, in general, larger than males, showing a mode between 50 and 55 cm of disc width, while males showed their highest frequency between 45 to 50 cm.

Palavras chave: CPUE, Elasmobranch, Longline.

INTRODUCTION

The pelagic stingray, *Pteroplatytrygon violacea*, the unique stingray that has an entirely pelagic behavior (WILSON & BECKETT, 1970), has a worldwide distribution with highest abundance in tropical and subtropical regions, although it can be also found in temperate waters (DOMINGOS *et al*., 2005; FORSELLEDO et al., 2008). In spite of the fact that it has no commercial value, it has been reported as an important bycatch species in many of the tuna longline fisheries throughout the world (DOMINGOS *et al*., 2005; JOUNG *et al*., 2005; FORSELLEDO *et al*., 2008), a fact that might put their conservation at risk. In this context, is extremely important to increase the present knowledge about their biology, including their geographical and size distribution, as well as their relative abundance, main goals of the present work.

MATERIAL AND MÉTHODS

Four hundred thirty three specimens were collected from longliners operating in the equatorial and southwestern Atlantic, by onboard observers, between October 2005 and May 2008. The sampled area was located between 46º-22ºW and 5ºN-30ºS. Catch and effort data were obtained from the logbooks provided by the Special Secretariat of Fisheries and Aquaculture (SEAP), of the Brazilian Government. The catch per unit of effort (CPUE) was calculated as the number of individuals per thousand hooks (individuals/ 1000 hooks). The resolution of 5º latitude x 5º longitude was used for the analysis of the geographical distribution of catches.

RESULTS AND DISCUSSION

Of the 433 specimens analyzed, 264 were male (61.0%) and 169 were female (39.0%), resulting in a sex ratio of 1 male: 0.6 female. Statistical differences in sex ratios were observed for the months of January and February only ($P < 0.05$). Males ranged between 34.0 and 59.6 cm of disc width (DW), 25.0 and 46.0 cm of disc length (DL), and 780.0 and 3,660.0 g of total weight (TW). Females ranged between 28.0 and 63.2 cm of DW, 20.6 and 50.5 cm of DL and 380.0 and 5,360.0 g of TW. In general, females were larger than males. The most frequent size class of males was between 45 and 50 cm DW, while females had the largest number of individuals included within the lengths from 50 to 55 cm (Fig. 1). Such a pattern, with females

being larger than males, has also been observed for this species by several other authors (FORSELLEDO et al. 2008; NEER, 2008; RIBEIRO-PRADO & AMORIM, 2008).

The geographical position of catch of 141 males and 92 females (Fig. 2) shows that their pattern of distribution was not much different, with the largest individuals of both sexes sharing about the same areas.

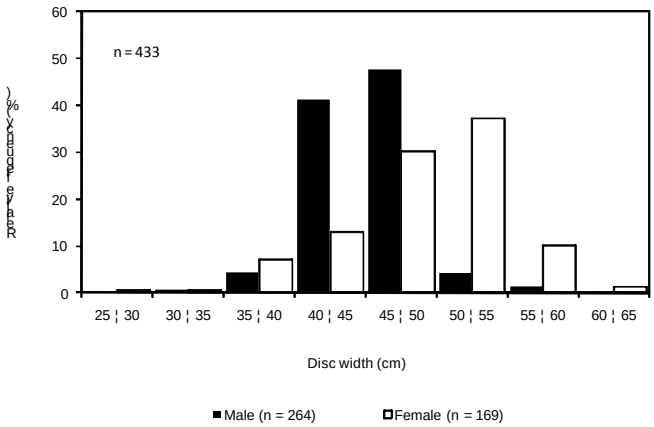


Figure 1. Disc width (DW) frequency distribution of male and female pelagic stingrays cautght in the equatorial and southwestern Atlantic Ocean.

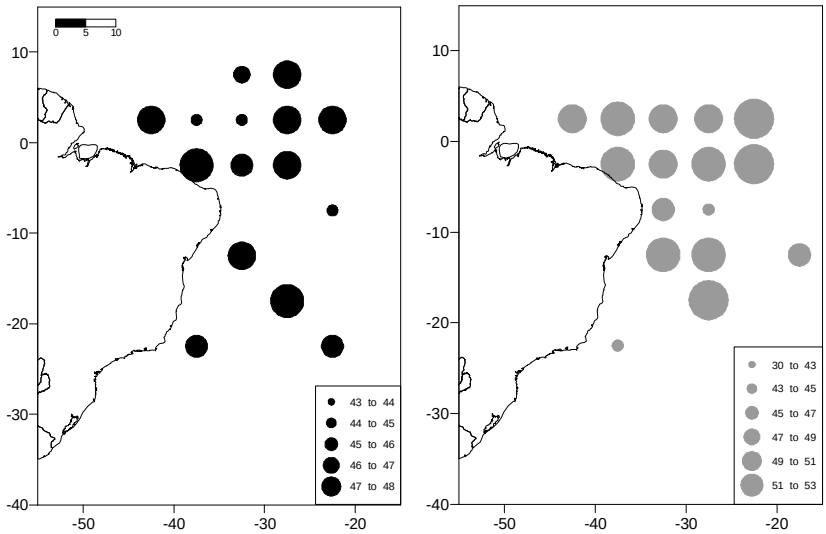


Figure 2. Mean disc width (DW) catch distribution of male (black) and female (gray) pelagic stingrays in the equatorial and southwestern Atlantic Ocean.

CPUE values more than doubled from 2005 (2.5 individulas/1000 hooks) to 2007, when it reached the maximum level of 5.2 individuals/ 1000 hooks (versus 3.3 individuals/ 1000 hooks, in 2006). In 2008, nevertheless, the CPUE dropped to its minimum level observed during the 4 years (1.9 individuals/ 1000 hooks). Working in the Mediterranean Sea, PIOVANO *et al*. (2010) found a similar trend, with CPUE values of pelagic sting rays caught by longline fishing vessels also increasing between 2005 and 2007, year when the CPUE was considerably higher than in previous ones. Although the reasons for the strong rise in the CPUE values from 2005 to 2007, observed by the present work, are not clear, it is very likely that the sudden drop recorded in 2008 be related to changes in fishing gear, mainly the introduction of circle hooks, as it has also been recorded by PIOVANO *et al*. (2010).

The CPUE distribution shows two regions of higher abundance, the first one located around the equatorial region, and the second one, more southward, located close to the banks of Tridade-Vitoria Chain. The distribution of CPUE by quarters of the year, in turn, indicates the occurrence of higher catches in the second and fourth quarters (Fig. 3).

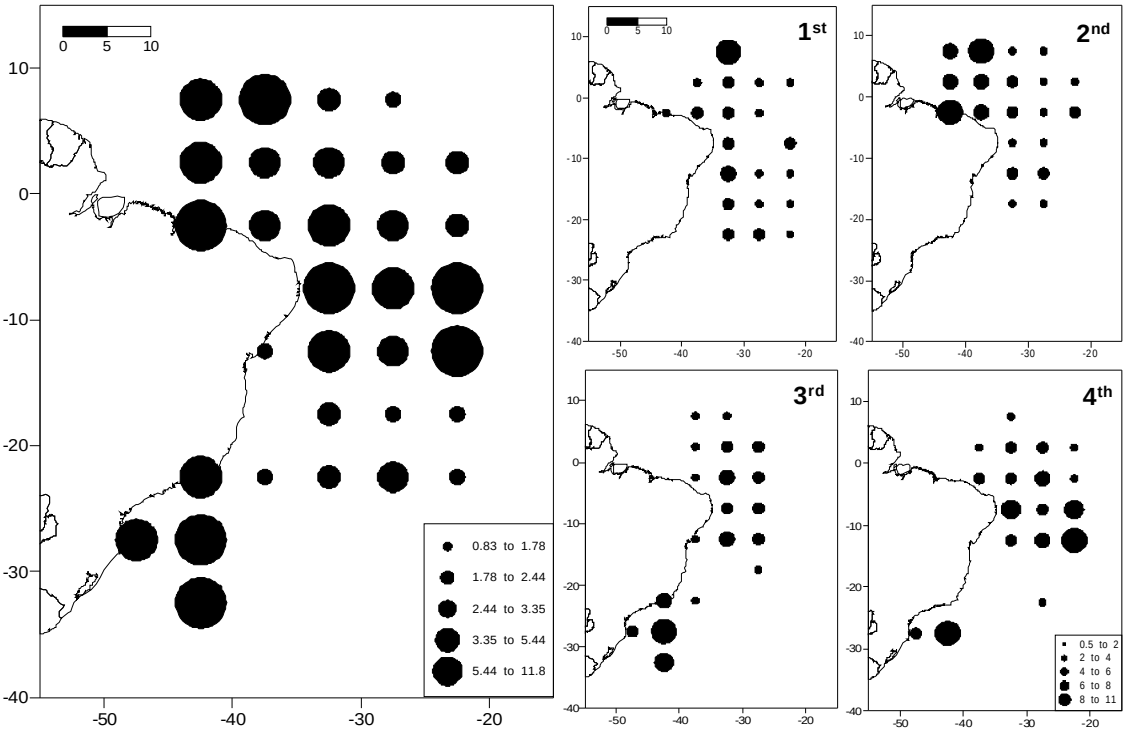


Figure 3. CPUE spatial distribution of pelagic stingrays in the equatorial and southwestern Atlantic Ocean.

CONCLUSIONS

The CPUE spatial distribution of pelagic stingrays by Brazilian longliners in the equatorial and southwestern Atlantic shows two regions of higher abundance, the first one located around the equatorial region, and the second one, more southward, close to the banks of Tridade-Vitoria Chain. Catches were also in the second and fourth quarters of the year. Females were, in general, larger than males. However, neither a spatial nor a temporal segregation between males and females was apparent.

REFERENCES

DOMINGOS, A.; MENNI, R.C.; FORSELLEDO, R. 2005. Bycatch of the pelagic ray *Dasyatis violacea* in Uruguayan longline fisheries end aspects of distribution in the southwestern Atlantic. ***Scientia Marina***, vol. 69 (1), p. 161-166.

FORSELLEDO, R.; PONS, M.; MILLER, P.; DOMINGO, A. 2008. Distribution and population structure of the pelagic stingray, *Pteroplatytrygon violacea* (Dasyatidae), in the south-western Atlantic. ***Aquat. Living Resour***., v. 21, n. 4, p. 357-363.

JOUNG, S.J.; LIU, K.A.M.; LIAO, Y.Y. AND HSU, H.H., 2005.Observed by-catch of Taiwanese tuna longline fishery in the South Atlantic Ocean. ***J. Fish. Soc. Taiwan***, v. 32, v. 1, p. 66-79.

NEER, J. A. 2008. The biology and ecology of the pelagic stingray, *Pteroplatytrygon violacea* (Bonaparte, 1832). In: *Sharks of the Open Ocean: Biology, Fisheries and Conservation* (Eds. M. D. Camhi, E. K. Pikitch and E. A. Babcock). ***Blackwell Publishing***, Oxford, UK. 152-159p.

PETER WARD; SHEREE EPE; DAVID KREUTZ; EMMA LAWRENCE; CAROLYN ROBINS; AND ANNETTE SANDS. 2009. The effects of circle hooks on bycatch and target catches in Australia's pelagic longline fishery. ***Fisheries Research.*** v.97, Issue 3, Pages 253-262.

PIOVANO, S.; CLÒ, S.; GIACOMA, C. 2010. Reducing longline bycatch: The larger the hook, the fewer the stingrays. ***Biological Conservation*** 143, 261–264p.

RIBEIRO-PRADO C.C.; AMORIM A.F. 2008. Fishery biology on pelagic stingray *Pteroplatytrygon violacea* caught off southern Brazil by longliners settled in São Paulo state (2006–07). ***Col. Vol. Sci. Pap***. ICCAT. 1883-1891p.

SUPPLY CHAIN MANAGEMENT (SCM) AND THE TRACEABILITY TOOL AS SUSTAINABILITY PILLARS FOR THE DEVELOPMENT OF COBIA (RACHYCENTRON CANADUM) AQUACULTURE IN BRAZIL

Marinho Nunes, M. L.[1]

[1] *Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Sicence, m.nunes1@umiami.edu.*

ABSTRACT

The recent transformation of the 'Special Secretariat of Aquaculture and Fisheries' (SEAP) into the 'Ministry of Fisheries and Aquaculture' (MPA) has brought much needed impetus for the development of Brazil's marine aquaculture sector. Governance responsibility for the fisheries and aquaculture sector within the nation has been overseen by numerous entities in the past several decades. The launch of the "More Fisheries and Aquaculture 2008-2011" development plan by President Luiz Inácio Lula da Silva has given further momentum for the maturity of the division. Aquaculture is the fastest growing food producing sector in the world and Brazil has the opportunity to become a global reference in the alliance between development and sustainability with the advent of cobia (*Rachycentron canadum*) offshore aquaculture. Investment by the government in marine aquaculture corresponds to the advancement of research and development, increased job opportunities, and the potential for lessened poverty levels for artisanal fishers and farmers. This growth is not without significant constraints that must be addressed. Beyond preexisting obstacles within marine aquaculture such as pollution, escapes, diseases, and fishmeal /fish oil inclusion in feeds, the sector must confront limitations regarding an inefficient permitting process, the need for skilled labor, equipment, and adequate aquafeeds,. The implementation of supply chain management (SCM) schemes and the traceability tool as the Brazilian mariculture sector expands may represent fundamental organizational instruments. Both SCM and traceability are integral to ensuring sustainable development, both environmental and economic, as well as food safety, a growing concern worldwide. A proactive attitude regarding these concerns may determine whether the targeted 40% increase in seafood products originated in Brazil will be accepted for international trade. This paper focuses on evaluating the current status of mariculture in Brazil, through visits and interviews. At present the vast majority of producers are small and medium scale enterprises, most of which have encountered difficulties in legalizing their activities due to the complex nature of the permitting system. Not only does the sustainable development of the sector depend on a more efficient permitting process, but also the basic organization of these small or less developed businesses (SLDBs) in terms of production methods and food safety. The TOPFISH initiative is proposed and discussed as a means of bringing assistance to SLDBs in Rio de Janeiro state. The concept revolves around creating a virtual platform and market for the dissemination of information and the establishment of e-commerce, functioning as an internet based traceability system.

Keywords: marine aquaculture, sustainable development, competitive innovation.

INTRODUCTION

The BRICS nations (Brazil, Russia, India, China, and South Africa) represent over 43% of the world's population on 30% of its terrestrial land area (MAY, 2008) and share common aspirations for human development and social improvement, including economic growth. In relation to the global economy, predictions indicate that within 30 years the gross domestic product (GDP) of the BRICS nations will surpass that of most G8 Nations (JOVANE et al. 2008). Hence, it is not surprising that the question as to how this growth will occur is raised; will production technologies and growth rates be managed in an environmentally sound way? As the lifestyle of these developing nations becomes shaped by the predominant technologies of the first world, then the global resource consumption will exceed every ecologically, economically and socially responsible level. The first industrial revolution and consequent progressive world industrialization were based on the previous century's paradigm: economic growth, pursued with limited concern as to environmental issues. The lesson from history,

however, is that long lasting economic growth and development were enabled by competitive innovation.

In the year 2000, over 70% of the world's seafood production came from developing nations, and much of it due to their dominant position in aquaculture products (Yasuda and Bowen, 2006). As with other natural resources, policy options available to developing nations regarding aquaculture can be categorized into two main approaches: (i) The nation can permit rapid growth and allow ensuing scarcities to signal the need for correct use of the remaining resources or (ii) invest heavily in education and technological innovation so as to decouple development from resource depletion. The advent of offshore aquaculture presents an opportunity for Brazil to become a global reference in the alliance between development and environmental sustainability. To achieve this goal the nation must focus on institutional innovations and devise creative solutions. Brazil is currently in a position to learn from those who have gone before, avoiding mistakes through technology transfers; potentially 'leapfrogging' and averting issues that have befallen other nations with the development of marine aquaculture.

The Brazilian government seeks to increase production of seafood by 40% through the plan "More Fisheries and Aquaculture 2008/2011". This plan proposes to invest approximately US$ 1 Billion in the development and expansion of both wild fisheries and aquaculture sectors, citing Chile's production as an example. The official document issued by the Ministry of Fisheries and Aquaculture describing the plan and its directives touches on the issue of sustainability, but with few concrete guidelines on how to achieve this goal. 'Local Plans for the Development of Mariculture' (PLDMs) are currently under the design phase for each of the coastal states, with the aim of citing and implementing new farms.

The availability of technology involved in rearing *Rachycentron canadum* (cobia) in offshore pens, combined with its outstanding biological and market characteristics, indicate that this species has great potential for commercial exploitation. Rearing protocols have been developed by several institutions, including the University of Miami Experimental Hatchery (UMEH) where extensive work has been done. A native species to Brazil, where it is commonly known as "bijupirá", this species exhibits fast growth rates, high survival, good feed conversion rates, and commands high market value (BENETTI et al. 2008a). The recently developed Aqualíder open ocean farm in the state of Pernambuco and the TWB group in the state of São Paulo are both examples of initiatives already underway working with cobia in coastal states. Other smaller initiatives and government projects are also under design.

This paper reviews cobia aquaculture technology and explores supply chain management and the traceability tool as potential management measures for the sector as it evolves within the nation, based on the importance of establishing codes of conduct and best management practices for aquaculture. The current status of Brazilian cobia production reported in this study was investigated through research, interviews with representatives in the sector, and complemented with visits to farms and hatcheries. Ultimately the use of the internet is proposed as an appropriate means of communication and trade by which to narrow the gap between consumers and producers, ensuring that the proliferation of small-scale initiatives does not prove unsustainable; both economically and environmentally.

MATERIALS AND E METHODS

Materials and Methods for this paper consisted in an extensive literature review pertaining to cobia rearing technology as well as the use of traceability in the sector. Regarding the portion of the paper that relates specifically to Brazil, not only was research conducted, but also fieldwork which included visits and tours to hatcheries, farms, and laboratories. Interviews were also carried out with important participants in the aquaculture sector of Brazil.

RESULTS AND DISCUSSION

Results for this body of work include a more clear perspective of the state-of-the-art for cobia production in Brazil, pointing out what are important bottlenecks that must be overcome by the sector in order to achieve sustainable development. General bottlenecks to the continued sustainable development of cobia cage culture worldwide include the, at times, inconsistent production of fingerlings, the issue stemming from the inclusion of fishmeal and fishoil into aquafeeds, diseases which lack vaccines or permanent eradication, farm impacts, and the inexistence of an internationally recognized and applied traceability and labeling scheme for

marine aquaculture products. Bottlenecks specific to Brazil, aside from the previously cited, also include the general unavailability of high grade aquafeeds in the national market, the lack of a national industry for marine aquaculture equipments, a very limited level of skilled labor, and an extremely complex and slow permitting process.

CONCLUSIONS

The continued expansion of Brazilian commercial cobia culture stemmed from private investments would directly and indirectly employ hundreds to thousands of workers; effectively transforming fishers into farmers working under good labor conditions within large companies. Additionally, due to the private nature of these more vertically integrated businesses, implementing efficient traceability systems and biosecurity programs would be significantly more straightforward; guaranteeing Brazilian participation in international markets. Under this scenario Brazil could evolve into a "safe" country of origin for cobia products, as opposed to the Brazilian meat industry where only certified "safe" and traceable meat products from certified facilities are destined for export, creating non-tariff barriers to smaller producers who cannot afford to implement such systems. Unfortunately, while there is hope for the development of the private sector in the future as more information becomes available to investors, the current reality is that cobia will presumably come mostly from small scale family enterprises in the near future. The TOPFISH initiative can provide much needed organization and structure to mariculture production in Rio de Janeiro State, functioning in tandem with the PLDM and its directives. The proposed idea is still under brainstorm and requires additional research into feasibility and functionality, but its potential as a tool to combine competitive sustainable manufacturing (CSM) with HACCP, a Brazilian Code of Conduct for Marine Aquaculture and a traceability system that fits the small-scale farmer needs scenario is undeniable.

REFERENCES

BENETTI, D. D., SARDENBERG, B., WELCH, A., and HOENIG, R. Intensive larval husbandry and fingerling production of cobia Rachycentron canadum. **Aquaculture***.* 281 (2008a): 22-27.

JOVANE F. et al. The incoming global technological and industrial revolution towards competitive sustainable manufacturing. **CIRP Annals-Manufacturing Technology.** 57, 641-659. 2008

MAY H.P. Overcoming Contradictions between Growth and Sustainability: Institutional Innovation in the BRICS. **Chinese Journal of Population, Resources and Environment.** 6(3) 3-13. 2008.

DIATOMÁCEAS HOLOCÊNICAS NO LITORAL MÉDIO DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Santos, C. B. dos[1]; Torgan, L. C.[2]; Medeanic, S.[3]

[1] - Pós-graduação em Geociências, Centro de Estudos de Geologia Costeira e Oceânica, UFRGS/Instituto de Geociências, Av. Bento Gonçalves, 9500, Porto Alegre, CEP 91509-900, cristianebahi@gmail.com
[2] - Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Av. Dr. Salvador França, 1427, CEP 90690280-000, Porto Alegre, RS, Brasil, lezilda.torgan@fzb.rs.gov.br
[3] - Instituto de Oceanografia – FURG; Laboratório de Oceanografia Geológica, Av. Itália km 08, Rio Grande, CEP 96.201-900, RS, Brasil, svetlanamedeanic@furg.br

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo avaliar a composição da tafocenose de diatomáceas ocorrentes nas amostras de testemunho executado na zona que corresponde atualmente a porção norte da Lagoa do Peixe (31°26'S 51°10'W e 31°14'S 50°54'W). Foram coletadas 43 amostras de lama, contidas no intervalo 223-586 cm do testemunho, dos quais, apenas 12 amostras indicaram a presença de diatomáceas. Três amostras foram datadas pelo ^{14}C, confirmando a idade holocênica (10 ka BP - atual) da seqüência do testemunho. Os resultados preliminares da análise revelaram a presença de 76 táxons exclusivamente marinhos e mixohalinos. A análise da abundância e preservação valvar de taxa da tafocenose sugere que *Paralia sulcata* comporta-se como uma espécie autóctone. Sugere-se que espécie sofreu processos de transporte em decorrência de transgressões e regressões marinhas holocênicas, que afetaram a Planície Costeira do Rio Grande do Sul, mantendo-a na zona costeira.

Palavras chave: diatomáceas fósseis, variações do nível do mar.

INTRODUÇÃO

As zonas costeiras oferecem uma diversidade de ambientes deposicionais que apresentam características ambientais distintas. Levando-se em consideração o caráter dinâmico das zonas costeiras, as comunidades de diatomáceas encontradas a partir de tais ambientes podem ser únicas, e pode, portanto, fornecer um registro confiável das mudanças ambientais e paleoambientais destas áreas. Um grande problema desses estudos é a discriminação de diatomáceas que viviam no local de deposição (autóctones) ou que sofreram transporte pela água ou pelo vento (alóctones).

Informações sobre a tafonomia de comunidades de diatomáceas pode permitir a interpretação não apenas sobre a deposição do ambiente em questão, mas também dos ambientes ao redor (VOS E DE WOLF, 1993).

A aplicação das diatomáceas deve-se ao fato de apresentarem um número elevado de espécies descritas, com limites ecológicos bem definidos, associados à tolerância às diferenças de salinidade, pH, temperatura e profundidade da água. Por serem de estrutura silicosa, as diatomáceas preservam-se bem em lama, argila e areia fina, podendo indicar as condições de sedimentação e hidrodinâmica, através do grau da preservação das valvas. A composição granulométrica, profundidade, ação das ondas e marés são alguns dos fatores que influenciam nas variedades das diatomáceas, presente em ambientes costeiros (BATTARBEE, 1986).

No Brasil, estudos envolvendo taxonomia, ecologia de diatomáceas em sedimentos de zonas úmidas costeiras, bem como a utilização de diatomáceas como descritores paleoambientais ainda são raros. (MEDEANIC *et al.*, 2008; RIBEIRO *et al.*, 2008). No estado do Rio Grande do Sul, podemos citar as contribuições de BERGESH, ODEBRECHT & ABREU (1995), CALLEGARO & LOBO (1990), GARCIA-BAPTISTA (1996), GARCIA (2006), TALGATTI (2007), GARCIA & TALGATTI (2008), ROSA & GARCIA (2008) E MEDEANIC *et al.* (2009).

A Lagoa do Peixe caracteriza-se como um corpo lagunar raso que mantém uma ligação temporária com o mar através de um único canal de ligação, tornando-se um ambiente importante para estudos paleoambientais e paleoecológicos. Dentre os vários trabalhos dedicados aos aspectos bióticos da região da Lagoa do Peixe podem ser citadas as contribuições de LOEBMANN (2004); KNAK (1998);WALDEMARIN, (1997) e DORNELES (2004).

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo localiza-se na porção média do litoral do Rio Grande do Sul, na estreita faixa de terras que separa a Lagoa dos Patos do Oceano Atlântico, sendo delimitada pelas coordenadas geográficas (31^{o} 26' S- 51^{o} 10' W e 31^{o} 14' S- 50^{o} 54' W). A geologia, geomorfologia e evolução da Lagoa do Peixe foram descritas por AREJANO (2006) e AREJANO & MEDEANIC (2007).

Devido à boa recuperação (5,90 m) e a presença de um espesso e contínuo pacote de lama próximo à base, o testemunho T-09 (0503819- 6541422 UTM), foi selecionado para ser submetido à análise de diatomáceas. Foram coletadas 43 amostras de lama, contidas no intervalo 223-586 cm do testemunho, dos quais, apenas 12 amostras indicaram a presença de diatomáceas. Três amostras foram datadas pelo ^{14}C, revelando a idade absoluta (7220+/-30 cal anos AP, 5355+/-15 cal anos AP, e 2200+/-140 anos AP), no laboratório Beta Analytic, Miami (AREJANO, 2006).

O tratamento químico foi realizado segundo as técnicas usuais para estudo de microfósseis descritas por FAEGRI & IVERSEN (1975). Aplicou-se o método de separação entre substâncias inorgânicas e orgânicas através de líquido denso (solução aquosa de $ZnCl_2$ de densidade 2,2 g/cm^3). A não aplicação de ataque químico com ácido fluorídrico permitiu a preservação de diatomáceas. Para a identificação e quantificação das diatomáceas, o material foi montado em lâminas permanentes, utilizando-se Naphrax como meio de inclusão. A análise quantitativa das diatomáceas foi realizada, atingindo eficiência amostral de 95-98% segundo PAPPAS & STOERMER (1996).

RESULTADOS PRELIMINARES E DISCUSSÕES

Em uma primeira análise das diatomáceas no testemunho T09, registrou-se a ocorrência de *Paralia sulcata*, *Terpsnöe musica*, *Actinopthycus* sp., *Auliscus* sp., e *Coscinodiscus* sp. (AREJANO, 2006 e AREJANO & MEDEANIC 2007). Entretanto, os resultados preliminares aqui apresentados revelam a presença de 76 táxons marinhos e mixohalinos, evidenciando juntamente com a idade geocronológica, o caráter transgressivo do pacote sedimentar analisado.

A análise quantitativa das diatomáceas permitiu a realização dos percentuais das espécies mais abundantes nas 12 amostras testemunho às quais, destacaram-se pela abundância relativa: *Paralia sulcata* (86%), *Cocconeis cf. disculoides e C. scutellum* (1,3%), *Auliscus coelatus* (1,1%), *Opephora* sp. (0,8%), *Triceratium favus* (0,7%), *Dimeregramma minor* (0,7%), *Dimeregramma marinum* (0,6%), *Cyclotella striata* (0,4%), *Eunotogramma laevis* (0,3%), *Fallacia* sp (0,3%), *Actinophytchus senarius* (0,2%).

Paralia sulcata (táxon mais abundante) é comumente encontrado em regiões costeiras e é abundante em areia fina e em sedimentos orgânicos (ZONG, 1977), possuí uma ampla distribuição e é freqüentemente associada a comunidades planctônicas e bentônicas de ambientes costeiros. Quanto à salinidade comporta-se como um táxon mixohalino a marinho. Suas paredes valvares são grossas, o que contribui para rápida sedimentação e são relativamente resistentes à dissolução, ambos os fatores contribuem para a sua abundância em registros sedimentares. (MCQUOID & NORDBERG, 2003; RYU *et al*., 2005).

CONCLUSÃO

A análise da abundância e da preservação valvar de taxa da tafocenose sugere que *P. sulcata* comporta-se como uma espécie autóctone. A espécie sofreu processos de transporte em decorrência de transgressões e regressões marinhas holocênicas, que afetaram a Planície Costeira do Rio Grande do Sul, mantendo-a na zona costeira.

REFERÊNCIAS

AREJANO, T. & MEDEANIC, S. 2007. Evolução Holocênica do sistema lagunar da Lagoa do Peixe: os dados palinológicos e de diatomáceas. XI Congresso da ABEQUA, ***Anais...,*** Belém.

AREJANO, T. 2006. ***Geologia e Evolução Holocênica do Sistema. Lagunar da Lagoa do Peixe, Litoral Médio do Rio Grande do Sul, Brasil.*** Tese (Doutorado em Geociências), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Porto Alegre. 94 p.

BATTARBEE, R.W., 1986, Diatom analysis, *in* Berglund, B.E., ed., ***Handbook of Holocene***

BERGESCH, M., ODEBRECHT, C. & ABREU, P. C. 1995. Microalgas do estuario da Lagoa dos Patos:Interacao entre o sedimento e a coluna de água. ***Oecologia Brasiliensis- estrutura, funcionamento e manejo de ecossistemas brasileiros*****,** 1: 273 – 289.

CALLEGARO, V. L. M. & LOBO, E. A. 1990. Distribuição horizontal da comunidade de diatomáceas em turfeiras Holocênica da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil. *Pesquisas*, Série Botânica, Santa Cruz, 2(1): 5 – 22.

do rejeito da pesca do camarão rosa (Farfantepenaeus paulensis) do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, RS, Brasil. FURG. Monografia de conclusão de curso.

DORNELES, L. P. P. 2004. *Diferenciação de comunidades arbóreas no Parque Nacional da Lago do Peixe, Rio Grande do Sul*. UFRGS, 72p.

evolution of a regressive barrier in south Brazil. ***Marine Geology,*** 165:87-108.

FAEGRI, K. & IVERSEN, J. 1975. *Textbook of pollen analysis*, Knut **Faegri,** Scandinavian University Books, Copenhagen. 294 p.

GARCIA, M. & TALGATTI, D. M. 2008. The Diatom *Anorthoneis dulcis* Hein from Southern Brazil: morphology and ecology. ***Research Letters in Ecology***, 2008: 1 – 5.

GARCIA, M. 2006. The transfer of *Fragilaria obtusa* Hustedt to the genus *Staurosira* Ehrenberg (Bacillariophyceae). ***Phycological Research*** 54 (2): 87-93.

GARCIA-BAPTISTA, M. 1996. The distribution of psammic algae on a marine beach at Praia Azul, Brazil. In: ROUND, F. (org.). ***Proceedings of the Thirtieth Diatom Symposium***. Bristol: Biopress. 13: 183 - 205.

KNAK, R. B. (Org). 1998*.* ***Relatório Técnico Final. Projeto caracterização ambiental do Parque Nacional da Lagoa do Peixe.*** *Rio Grande*: FURG, Departamento de Oceanografia, Laboratório de Ecologia de Sistemas, 327p.

LESSA, G., ÂNGULO, RJ., GIANINNI P.C, ARAÚJO A.D. 2000. Stratigraphy and Holocene

LOEBMANN, D. 2004. ***Caracterização da ictiofauna, crustaceos decapodos e avaliacao***

MCQUOID, M. AND NORDBERG, K., 2003: Environmental influence on the diatom and silicoflagellate assemblages in Koljö Fjord (Sweden) over the last two centuries. ***Estuaries*****,** 26:927-937.

MEDEANIC S.; TORGAN, L. C.; CLEROT, L. P.; SANTOS, C. B. dos. 2009. Holocene marine transgression in the Coastal Plain of Rio Grande do Sul, Brazil: Palynomorph and Diatom evidence, ***Journal of Coastal Research,*** 25(1): 224-233.

Paleoecology and Paleohydrology: John Wiley & Sons, New York, p. 527-570.

PAPPAS, J. L.; STOERMER, E. F. 1996. Quantitative method for determining a representative algal sample count. ***J. Phycol*****.,** 32: 693-696.

RIBEIRO, F., SENNA, M.C., TORGAN, L.C. 2008. Diatomáceas em sedimentos superficiais na planície de maré da praia de Itupanema, Estado do Pará, Amazônia. ***Rodriguésia*** 59(2):309-324.

ROSA, V. & GARCIA, M. 2008. Diatomáceas bentônicas (epífitas) e planctônicas do estuário da Lagoa dos Patos, Pelotas, RS, Brasil. ***Anais*** do XVII Congresso de Iniciação Científica e X Encontro de Pós-Graduação, 1 - 4.

RYU, E., YI, S., LEE, S. 2005. Late Pleistocene-Holocene paleoenvironmental changes inferred from the diatom record of the Ulleung Basin, East Sea (Sea of Japan). ***Marine micropaleontology*** 55: 157-182.

TALGATTI, D. M. 2007. ***Os gêneros Anorthoneis Grunow, Fallacia Stickle e Mann e Staurosira Ehrenberg (Bacillariophyta) no Saco do Laranjal, Pelotas, RS***: considerações taxonômicas e ecológicas. Monografia de conclusão de curso, Ciências Biológicas, Pelotas, UFPel, 1 – 68.

VOS, P.C. & DE WOLF, H. 1993. Diatoms as tool for reconstructing sedimentary environments in coastal wetlands; methodological aspects. ***Hydrobiologia*** 269/270: 285-296.

WALDEMARIN, H. F. 1997. ***Estudo da ecologia de lontras (Lontra longicaudis) no Parque Nacional da Lagoa do Peixe: manejo e conservação***. FURG, 54p. Monografia de conclusão de curso.

ZONG, Y.1997. Implications of Paralia sulcata abundance in Scottish isolation basins. ***Diatom reserach*** 12(1): 125-150.

PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DAS ÁGUAS DO RIO QUATIPURÚ (MUNICÍPIO DE QUATIPURU, NE DO PARÁ)

Miranda, S. C. S.[1]; Benjamim, A. O.[2]; Moraes, S. H.[3]; Alves, M. A. M. S.[4]; Ribeiro, A. M.[5]; Lima, M. W.[6]; Batista, F. A. S.[7]

Laboratório de Geologia de Ambientes Aquáticos (LGAA) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Avenida Presidente Tancredo Neves, 2501 - Cep: 66.077-530 - Bairro: Terra Firme - Belém-Pará
[1]sheila.miranda@ufra.edu.br; [2]benjamim.ufra@hotmail.com; [3]suzanne.moraes@hotmail.com; [4]marcelo.moreno@ufra.edu.br; [5]adriana.ribeiro@ufra.edu.br; [6]mauricio_willians@hotmail.com; [7]flavioaugustobatista@yahoo.com.br

RESUMO

Situado na região do salgado paraense o município de Quatipurú é um local de ricos recursos, sendo a pesca a principal fonte de renda da população. O monitoramento detalhado dessa região possibilita a exploração sustentável, buscando amenizar os danos causados pela utilização errada desses recursos além de desenvolver atividades que visem uma melhoria de vida da população local. O trabalho em questão teve como principal objetivo, a avaliação dos parâmetros ambientais para análise físico-química do ambiente durante um período de 12 horas em um ponto do rio Quatipuru no município de Quatipuru (PA). O trabalho foi realizado no dia 16/02/2010, onde foram coletados dados dos parâmetros de qualidade da água que apresentaram os seguintes valores médios: temperatura = 27,7ºC, pH = 7,6, salinidade = 7,5psu, oxigênio dissolvido = 3,5mg/L, condutividade elétrica = 12803,96µS/cm, sólidos totais dissolvidos = 6402,132ppm.

Palavras chave: Qualidade da Água, Estuário, Costa Atlântica.

INTRODUÇÃO

O movimento de águas correntes do rio é um processo físico comum que provoca uma mistura entre as massas de água de origem diferentes: água doce de origem fluvial e água do mar adjacente. Por causa desse processo, os estuários são corpos de água heterogêneo e os fenômenos ocorridos no seu interior variam em amplos intervalos de escalas espacial e temporal (MIRANDA et. al., 2002). A água é um elemento necessário para quase todas as atividades humanas, compondo ainda a paisagem do meio ambiente. Quando se fala em recursos naturais, certamente a água é um dos que desperta maior atenção, pois acima de tudo, é um elemento essencial a toda a forma de vida e, portanto a sua disponibilidade em quantidade e qualidade é fator limitante à nossa existência (SIMONASSI, 2001). Segundo Miranda (1984, *apud* FILHO *et al*., 2003) a capacidade de renovação das águas estuarinas e assimilação de substancias estranhas a ele dependem de uma série de condições de natureza física, biológica, geológica e química que interagem entre si de forma complexa. Os estudos envolvendo a qualidade das águas tem sido objeto de pesquisas de vários grupos preocupados com a problemática das águas (RIBEIRO *et al*. 2009), dentre estes, está o Laboratório de Geologia de Ambientes Aquáticos que vem desenvolvendo trabalhos neste sentido. O presente trabalho traz um estudo preliminar sobre a qualidade das águas do Rio Quatipuru que banha o município de Quatipuru (Fig.01).

MATERIAIS E MÉTODOS

A coleta de dados ocorreu no dia 16/02/2010, onde foram analisadas amostras de água do estuário do rio Quatipuru em um ponto localizado na frente do referido município nas coordenadas geográficas 0°53,58'S 46°59,25'W . As coletas foram feitas a cada hora, com auxílio de uma sonda multiparâmetros Hanna HI9828, no período de 08:30 às 20:30 horas, onde foram coletados dados dos parâmetros de qualidade da água temperatura, pH, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos e salinidade.

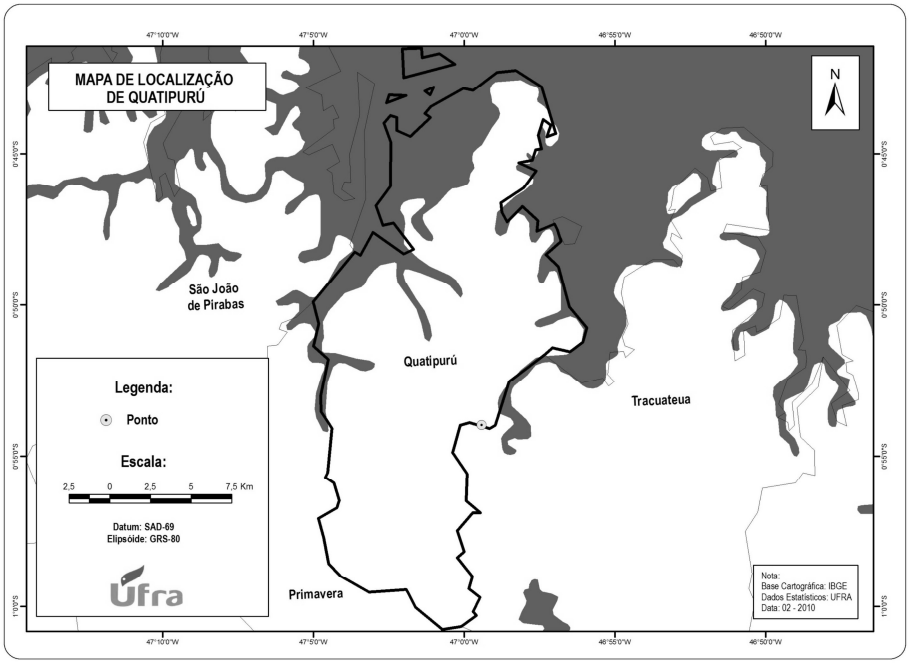


Figura 01: Mapa do município de Quatipuru

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados coletados durante o período de 12 horas apresentou (Tab.01): Temperatura entre 27,27 e 28,55ºC. O pH manteve-se entre 7,32 e 8,08. A salinidade apresentou-se com valores entre 0,90 e 17,5psu. O oxigênio dissolvido apresentou valores entre 2,62 e 4,1mg/L. A condutividade elétrica apresentou valores entre 1797 e 23265µS/cm. Os sólidos totais dissolvidos apresentaram altos valores entre 899 e 11632,50ppm (Tab.1).

Tabela 1 - Valores dos dados coletados no Rio Quatipuru

Hora	Temp. (°C)	pH	OD (mg/L)	Condutiv. (µS/cm)	SDT (ppm)	Salinidade (psu)
08:30	27,53	8,00	3,49	23225,83	11613,33	13,99
09:30	27,49	7,95	3,47	23265,00	11632,50	14,01
10:30	27,66	7,71	3,41	20921,54	10460,77	12,48
11:30	27,46	7,61	3,38	13710,77	6855,31	7,88
12:30	27,27	7,47	2,62	5849,33	2924,67	3,16
13:30	27,38	7,32	3,51	3371,00	1685,33	1,76
14:30	27,45	7,59	3,56	2290,69	1145,50	1,17
15:30	27,52	7,32	4,06	1797	899	0,90
16:30	27,52	7,54	4,1	1928,4	964,4	1,0
17:30	27,78	7,29	3,4	4745,7	2372,9	2,5
18:30	28,04	7,50	3,52	12971,67	6485,50	7,42
19:30	28,49	7,98	3,5	23883,1	11943,1	14,4
20:30	28,55	8,08	3,8	28491,5	14245,4	17,5

CONCLUSÕES

(1) Foram observadas grandes variações nos dados coletados, mostrando uma certa instabilidade para o período da coleta.

(2) A temperatura média foi de 27,7°C.

(3) O pH demonstrou-se alcalino, com valores acima de 7,29.

(4) A salinidade manteve-se entre 0,90 e 17,5psu, indicando padrão de águas estuarinas fortemente influenciadas pela descarga fluvial.

(5) A condutividade elétrica apresentou valores entre 1797 e 23265µS/cm, acompanhando a curva de maré com valores altos na maré cheia e baixos na maré seca.

(6) Os sólidos totais dissolvidos apresentaram valores entre 899 e 11632,50ppm, com um padrão semelhante à condutividade, com altos valores na maré cheia e baixos na maré seca.

(7) O oxigênio dissolvido apresentou valores entre 2,62 e 4,1mg/L, o inverso do padrão encontrado na condutividade elétrica e nos sólidos totais dissolvidos, com valores altos no período da maré baixa e baixos na maré alta.

(8) Os valores de salinidade, condutividade elétrica e sólidos totais dissolvidos são diretamente proporcionais entre si e inversamente proporcionais ao oxigênio dissolvido.

REFERÊNCIAS

FILHO, P.J.; SPILLERE, L.C.; SCHETTINI, C.A.F., 2003. Dinâmica de Nutrientes na Região Portuária do Estuário do Rio Itajaí-Açu, SC. ***Revista Atlântica.*** p: 12.

MIRANDA, L.B.; CASTRO, B.M., KJERFVE, B., 2002. **Princípios de Oceanografia Física de Estuários**. Ed. USP, São Paulo. 411p.

RIBEIRO, A.M.; ALVES, M.A.M.S.; MELO, N.F.A.C., 2008. **Aspectos Físico-Químicos e Sedimentológicos do Estuário do Rio Curuçá – Nordeste do Pará**. In: III Congresso Brasileiro de Oceanografia. Fortaleza: AOCEANO. CD-ROM.

RIBEIRO, A.M.; ALVES, M.A.M.S.; MELO, N.F.A.C., 2008. **Parâmetros físico-químicos e sedimentológicos do estuário do Rio Curuçá – Nordeste do Pará**. In: Seminário Internacional Amazônia e Fronteiras do Conhecimento. Seção Meio Ambiente, Impactos e Preservação. Belém. CD-ROM.

A ICTIOFAUNA DA REGIÃO COSTEIRA E PLATAFORMA CONTINENTAL DA PONTA DA TULHA, ILHÉUS - BAHIA

Fortes, W. L. S.[1]; Sena, M. P.[2]; Nascimento, F. P.[2]; Tanure, A. M.[2]; Santos, M. N.[2]

[1] Biodinâmica Engenharia e Meio Ambiente Ltda., Av. Marechal Câmara, 186, 3º andar, Centro, RJ, CEP 20020-080
[2] Laboratório de Ictiologia - Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Avenida Transnordestina s/nº - Bairro Novo Horizonte, Feira de Santana - BA, Caixa Postal 252 - CEP 44036-900

RESUMO
Este estudo apresenta um inventário sobre a ictiofauna da região da Ponta da Tulha (município de Ilhéus, Bahia, Brasil) e faz comentários sobre a diversidade da região e o *status* de conservação das espécies.

Palavras chave: Diversidade, Nordeste brasileiro, lista de espécies

INTRODUÇÃO
A ictiofauna marinha no sul da Bahia apresenta baixa densidade dos estoques e alta diversidade e riqueza específica, características típicas de águas tropicais pouco produtivas (HAIMOVICI e KLIPPEL, 1999; LOWE-MCCONNELL, 1999; MORAES *et al*., 2009). Ela é composta por espécies que ocupam diversos hábitats estuarinos e marinhos, dentre os quais, merecem destaque as áreas de fundo consolidado, abundantes na região. Nessas áreas, predominam espécies que vivem associadas a ambientes recifais, destacando-se os vermelhos (família Lutjanidae), meros, badejos e garoupas (família Serranidae), que representam importantes alvos da pesca local e têm algum grau de vulnerabilidade (HAIMOVICI e KLIPPEL, 1999; LOWE-MCCONNELL, 1999; LESSA *et al.*, 2004).

Estudos sobre a ictiofauna do sul baiano ainda são reduzidos. Nesse sentido, este estudo teve por objetivo inventariar as espécies de diversos hábitats (manguezal, praia, plataforma continental).

MATERIAIS E MÉTODOS
A amostragem da ictiofauna marinha foi realizada no litoral norte do município de Ilhéus (BA), na região da praia da Ponta da Tulha (entre as latitudes 14º35'S e 14º40'S), em duas campanhas de campo: estação com chuvas mais frequentes — C1 (4 a 8 de julho de 2008) e estação com menor frequência pluviométrica – C2 (5 a 9 de janeiro de 2009); e em três ambientes principais (infralitoral, manguezal de rios costeiros e plataforma continental).

Para a captura e coleta de peixes, foram utilizados os seguintes apetrechos de pesca: redes de arrasto tipo picaré, tipo arrastão de praia e tipo arrastinho, arrastos de fundo com auxílio de uma rede de arrasto de portas (profundidades de 5, 10 e 20m), tarrafa, além de amostragens junto à pesca de linha praticada por pescadores da região. Cabe ressaltar que o esforço amostral despendido nas duas campanhas realizadas foi praticamente o mesmo, com algumas variações de acordo com as dificuldades ou facilidades de amostragem em cada uma das estações do ano.

O material biológico representativo de cada espécie, após a triagem, foi fixado em formol a 10% e conservado em álcool 70%, sendo a ele atribuído o caráter de Material Testemunho e depositado na Divisão de Peixes do Museu de Zoologia da Universidade Estadual de Feira de Santana (MZUEFS).

RESULTADOS E DISCUSSÕES
Foi coletado um total de 3.686 indivíduos, sendo 1.451 (39,4%) no período chuvoso (C1) e 2.235 (60,6%) no período seco (C2). Nas duas campanhas de campo, registrou-se o total de 126 espécies de peixes, distribuídas em 45 famílias e 17 ordens taxonômicas (Tab. 1). Na C1, foram registradas 96 espécies, 46 famílias e 14 ordens; na C2, 71 espécies, 32 famílias e 12 ordens.

Tabela 01 – Lista de espécies inventariadas para a Ponta da Tulha, município de Ilhéus (Bahia, Brasil). * Espécies ameaçadas ou em risco de extinção/sobreexplotação (IUCN, CITES ou Anexos de Instruções Normativas do IBAMA).

TÁXON		
CHONDRICHTHYES	*Diplectrum radiale*	*Larimus breviceps*
Narcinidae	*Epinephelus adscensionis*	*Macrodon ancylodon******
Narcine brasiliensis	*Epinephelus itajara******	*Menticirrhus americanus*
Dasyatidae	*Epinephelus morio******	*Menticirrhus littoralis*
Dasyatis guttata	*Epinephelus mystacinus*	*Ophioscion punctatissimus*
Myliobatidae	*Mycteroperca bonaci******	*Paralonchurus brasiliensis*
*Aetobatus narinari******	*Mycteroperca interstitialis******	*Stellifer brasiliensis*
ACTINOPTERYGII	*Mycteroperca venenosa******	*Stellifer rastrifer*
Muraenidae	*Paranthias furcifer*	*Stellifer stellifer*
Gymnothorax ocellatus	*Rypticus randalli*	**Mullidae**
Engraulidae	**Priacanthidae**	*Upeneus parvus*
Anchoa januaria	*Heteropriacanthus cruentatus*	**Scaridae**
Anchoa spinifer	*Priacanthus arenatus*	*Scarus trispinosus*
Anchoa tricolor	**Coryphaenidae**	*Sparisoma amplum*
Cetengraulis edentulus	*Coryphaena hippurus*	**Eleotridae**
Engraulis aff. *eurystole*	**Carangidae**	*Eleotris pisonis*
Lycengraulis grossidens	*Caranx crysos*	**Gobiidae**
Pristigasteridae	*Caranx hippos*	*Bathygobius soporator*
Chirocentrodon bleekerianus	*Caranx latus*	*Ctenogobius boleosoma*
Odontognathus mucronatus	*Caranx lugubris*	*Ctenogobius schufeldti*
Pellona harroweri	*Chloroscombrus chrysurus*	**Ephippidae**
Clupeidae	*Oligoplites palombeta*	*Chaetodipterus faber*
Harengula clupeola	*Selar crumenophthalmus*	**Sphyraenidae**
Opisthonema oglinum	*Selene brownii*	*Sphyraena barracuda*
Ariidae	*Selene setapinnis*	*Sphyraena guachancho*
Aspistor quadriscutis	*Selene vomer*	**Trichiuridae**
Synodontidae	*Trachinotus carolinus*	*Trichiurus lepturus*
Saurida brasiliensis	*Trachinotus falcatus*	**Scombridae**
Synodus poeyi	*Trachinotus goodie*	*Scomberomorus brasiliensis*
Ophidiidae	*Uraspis secunda*	**Stromateidae**
Lepophidium sp.	**Lutjanidae**	*Peprilus paru*
Ogcocephalidae	*Etelis oculatus*	**Paralichthyidae**
Ogcocephalus vespertilio	*Lutjanus alexandrei*	*Citharichthys macrops*
Mugilidae	*Lutjanus analis******	*Etropus crossotus*
Mugil curema	*Lutjanus bucanella*	*Syacium micrurum*
*Mugil liza******	*Lutjanus cyanopterus******	*Syacium papillosum*
Mugil trichodon	*Lutjanus jocu*	*Paralichthys* sp.1
Atherinopsidae	*Lutjanus purpureus******	*Paralichthys* sp.2
Atherinella brasiliensis	*Lutjanus synagris*	**Achiridae**
Belonidae	*Ocyurus chrysurus******	*Achirus lineatus*
Strongylura timucu	*Rhomboplites aurorubens******	*Trinectes paulistanus*
Hemiramphidae	**Gerreidae**	**Cynoglossidae**
Hyporhamphus unifasciatus	*Diapterus auratus*	*Symphurus tessellates*
Poecilidae	*Eucinostomus gula*	**Monacanthidae**
Poecilia sp.	*Eucinostomus melanopterus*	*Aluterus monoceros*
Fistulariidae	**Haemulidae**	*Aluterus schoepfi*
Fistularia petimba	*Conodon nobilis*	*Aluterus scriptus*
Dactylopteridae	*Pomadasys corvinaeformis*	*Cantherhines macrocerus*
Dactylopterus volitans	*Pomadasys ramousus*	*Stephanolepis hispidus*
Triglidae	**Sparidae**	**Tetraodontidae**
Prionotus punctatus	*Calamus pennatula*	*Lagocephalus lagocephalus*
Centropomidae	**Polynemidae**	*Sphoeroides greeleyi*
Centropomus parallelus	*Polydactylus virginicus*	*Sphoeroides testudineus*
Centropomus undecimalis	**Sciaenidae**	*Sphoeroides* cf. *tyleri*
Serranidae	*Cynoscion jamaicensis*	**Diodontidae**
Alphestes afer	*Cynoscion microlepidotus*	*Chilomycterus antillarum*
Cephalopholis fulva	*Cynoscion virescens*	*Chilomycterus spinosus spinosus*
*Dermatolepis inermis******	*Isopisthus parvipinnis*	

A ordem Perciformes foi a que apresentou o maior número de espécies em ambas as campanhas, somando 76 espécies e 20 famílias, seguida pelas ordens Clupeiformes e Tetraodontiformes (11 espécies e 3 famílias, cada uma) e Pleuronectiformes (9 espécies e 3 famílias).

Dentro da ordem Perciformes, sobressaem as famílias Carangidae e Sciaenidae, com 14 e 13 espécies, respectivamente; na C1, a família Sciaenidae, representada por 12 espécies, seguida pela Carangidae, com 9 espécies. Esses resultados eram esperados e seguem o padrão já conhecido para a costa brasileira (HAIMOVICI e KLIPPEL, 1999; LOWE-MCCONNELL, 1999). Na C2, há uma inversão de posições entre essas duas famílias, ao passo que os carangídeos passam a ser representados por 12 espécies e os cianídeos, por 9 espécies.

Os resultados apresentados confirmam as conclusões de MORAES *et al.* (2009): a ictiofauna marinha da costa de Ilhéus é composta por espécies que têm ampla distribuição na costa brasileira, sendo algumas delas endêmicas da Província Zoogeográfica Caribenha, a exemplo da tainha *Mugil trichodon* e do peixe-lagarto *Synodus poeyi*.

De modo geral, a região da Ponta da Tulha é constituída por um mosaico de ecossistemas costeiros, a exemplo dos manguezais, da zona de arrebentação de praias, da plataforma continental com substrato misto (areia, lama e ambientes rochosos), que suportam uma elevada biodiversidade de peixes marinhos, em sua maioria, jovens. Por exemplo, o registro de jovens do dentão *Lutjanus jocu* no maguezal da Barra de Mamoã durante a C2, reafirma as informações apresentadas na literatura, a qual aponta para a importância dos maguezais como áreas de berçário para espécies de grande importância ecológica, por se tratar de um predador de topo, e de interesse comercial.

É esperado que a diversidade da ictiofauna presente na área analisada seja maior que a constatada neste estudo.

Por fim, ressalta-se que 14 (11%) espécies listadas neste inventário estão incluídas em pelo menos uma lista de espécies ameaçadas ou em risco de extinção/sobreexplotação (IUCN, CITES ou Anexos de Instruções Normativas do IBAMA) (Tab. 01). Essas espécies merecem especial atenção por sua alta vulnerabilidade às ameaças antrópicas, a exemplo da pressão de pesca e degradação do hábitat.

CONCLUSÕES

Muitas das espécies de peixes registradas na região da Ponta da Tulha distribuem-se amplamente na costa brasileira; no entanto, entre elas existem espécies que vivem associadas a biótopos particulares, por exemplo, ambientes rochosos, que são abundantes na região. Essas espécies se destacam por sua alta vulnerabilidade às ameaças antrópicas, a exemplo da pressão de pesca e perda de hábitat, sendo que algumas delas já se encontram enquadradas em alguma categoria de ameaça de extinção.

REFERÊNCIAS

HAIMOVICI, M. & KLIPPEL, S**.** Diagnóstico da biodiversidade dos peixes teleósteos demersais marinhos e estuarinos do Brasil. Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Zona Costeira e Marinha. ***PROBIO-MMA***. FAT.1999.

LESSA, R. P.; BEZERRA JR., J. L. & NÓBREGA, M. F. (eds.). Dinâmica das frotas Pesqueiras da Região Nordeste do Brasil. Programa de Avaliação do Potencial Sustentável dos Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva (REVIZEE), Sub-Comitê Regional Nordeste (SCORE – NE). ***Relatório Final, vol. I.*** 139p. 2004.

LOWE-McCONNELL, R. C. Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais. ***São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo***. 534p. 1999.

MORAES, L. E.; ROMERO, R. M.; ROCHA, G. R. A. & MOURA, R. L**.** Ichthyofauna of the inner continental shelf of Ilhéus, Bahia, Brazil. ***Biota Neotrop. 2009, 9(4)***: http://www.biotaneotropica.org.br/v9n4/pt/abstract?inventory+bn01409042009.

TEMPERATURA SOBRE A AMÉRICA DO SUL NO VERÃO 2009/2010 E ASSOCIAÇÃO DESTA COM A TEMPERATURA SOBRE OS OCEANOS

Chaves, R. R.

Universidade Estadual do Norte Fluminense - UENF/LAMET
rosanechaves@gmail.com

RESUMO

Esse artigo tem como objetivo verificar os padrões e as anomalias de temperatura sobre a América do Sul (AS) no verão de 2009/2010, considerando-se os meses de dezembro e janeiro. Essas análises foram feitas usando dados de temperatura do ar a dois metros da superfície da reanálise do National Centers for Environmental Research/National Center for Atmospheric Research (NCEP/NCAR). Posteriormente para verificar a associação das anomalias de temperatura sobre a AS, dados de temperatura de estações do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) foi correlacionado com os dados de temperatura sobre os oceanos. Os resultados obtidos mostram temperaturas mais altas em quase todo o Brasil em dezembro de 2009 e norte da AS. Sobre o Brasil as maiores anomalias foram sobre a costa leste e norte. Em janeiro de 2010 essas anomalias persistiram sobre o norte da AS e sobre Brasil, com os maiores valores sobre a região sudeste. Nesse mês as temperaturas foram mais altas também sobre a região dos Pampas. Os resultados obtidos também mostram que as altas temperaturas sobre o leste do Brasil podem está associadas com a temperatura sobre o Oceano Atlântico Sul e aparentemente possuem pouca associação com as temperatura do Pacífico equatorial e consequentemente com o fenômeno EL-Niño, assim como outras regiões da AS.

Palavras chave: Temperatura, América do Sul, Oceanos.

INTRODUÇÃO

O verão de 2009/2010 sobre a América do Sul (AS) tem sido relatado como um dos mais quentes já registrados. Essas altas temperaturas têm sido assunto constante da impressa e segundo esta o alto consumo de energia no Brasil nesse período deve-se a essas altas temperaturas. Nesse período as anomalias de temperatura da superfície do mar (TSM) sobre o Oceano Pacífico estiveram acima de 2ºC com persistência do fenômeno El-Niño; no Atlântico Sul as anomalias de TSM também estiveram acima de 2ºC. Vários estudos tem associado a variabilidade climática sobre a AS ao fenômeno El-Niño, entre eles pode-se citar o trabalho de Barros et al. (2000). Assim como também outros estudos mostram que a variabilidade climática sobre esse continente, principalmente sobre a costa leste, também está associada às anomalias de TSM do oceano Atlântico Sul (Chaves e Nobre 2003). Nesse artigo além de verificar os padrões e as anomalias de temperatura sobre a AS no verão 2009/2010, considerando os meses de dezembro e janeiro, também determina se essas anomalias estão associadas com as anomalias de temperatura sobre o oceano.

MATERIAL E MÉTODOS

Neste artigo foram utilizado os dados diários de temperatura do ar a dois metros da superfície da reanálise do National Centers for Environmental Research/National Center for Atmospheric Research (NCEP/NCAR) dos meses de dezembro de 2009 e janeiro de 2010. As anomalias mensais de temperatura foram determinadas considerando-se o período de 1979 a 2009. Posteriomente para verificar a associação das anomalias de temperatura sobre esse continente, os dados diários de temperatura de estações do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) foi correlacionado com os dados diários de temperatura a 2 metros da superfície sobre os oceanos para o período mencionado acima. A estações consideradas são: Rio de Janeiro, Cordeiro/RJ, Belo Horizonte e Salvador. Nessa análise considerou as observações feitas às 18UTC ou 15 horas local.

Os dados de temperatura nos dados da reanálise do NCEP/NCAR são classificados como de categoria B. Essa designação indica que embora esses dados estejam associados aos dados observacionais estes sofrem forte influência do modelo usado para gerar essa reanálise. A partir daqui os dados de temperatura a dois metros de altura serão referenciados

simplesmente como temperatura.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Fig. 1 mostra os dados de temperatura e das anomalias de temperatura para dezembro de 2009 e janeiro de 2010 e a climatologia da temperatura para os meses de dezembro e janeiro. Comparando os campos de temperatura com climatologia as anomalias nota-se que grande parte da AS foi mais quente nos meses de dezembro de 2009 e janeiro de 2010. Enquanto que no campo da climatologia a isoterma de 24ºC encontra-se no norte, no leste e parte central da AS, nos meses aqui considerados essa isoterma deslocou-se para sul, leste e oeste, respectivamente, diminuindo a área com temperaturas menores de 24ºC e aumentando a área com temperaturas maiores de 24ºC. Observa-se também sobre o Atlântico equatorial e sudeste temperatura acima de 27ºC. Em dezembro de 2009 observou-se anomalias positivas de temperatura sobre todo o Brasil, as maiores anomalias de temperatura foram observadas na costa leste e no norte, com valores entre 1,0 e 1,5ºC. No noroeste da AS também observou-se anomalias positivas. Na parte sul da AS, as anomalias de temperatura foram negativas. Em janeiro de 2010 as temperaturas sobre o Brasil mantiveram-se acima da média. No entanto as anomalias sobre as costas norte e leste diminuíram de intensidade. Apenas na região sudeste elas se mantiveram tão quente como em dezembro de 2009. As anomalias de temperatura sobre o norte da AS continuaram positivas, mas com menor intensidade. No sul da AS, sobre a região dos pampas, as anomalias negativas foram substituídas por anomalias positivas.

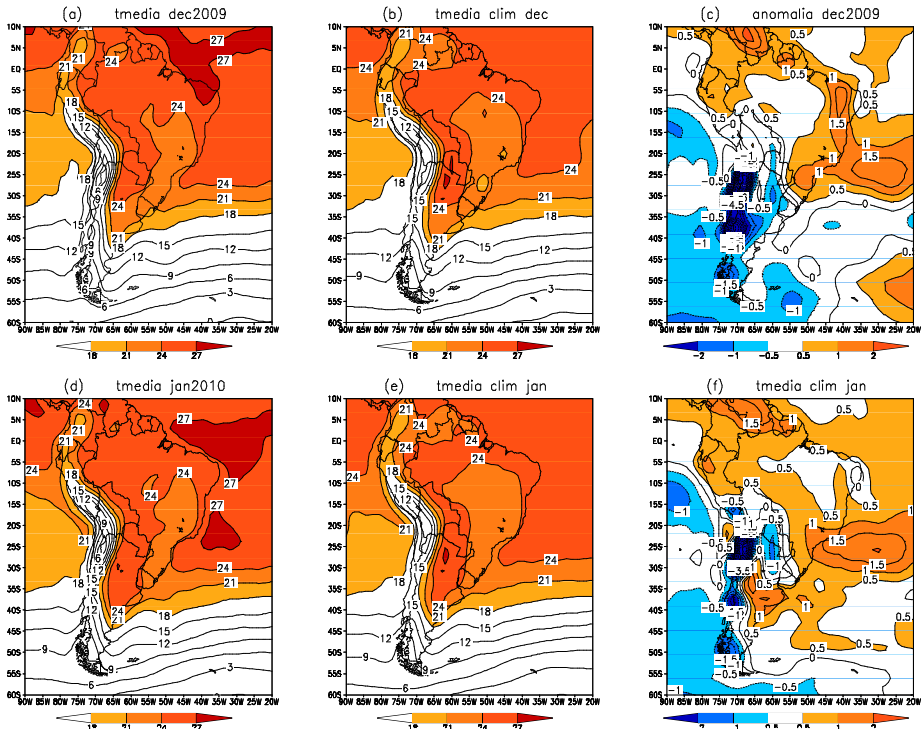


Fig. 1 - Temperatura (a,d) e anomalias de temperatura (b,e) para dezembro de 2009 e janeiro de 2010 e a climatologia da temperatura (c,f) para de dezembro e janeiro sobre a AS (ºC).

As correlações entre a série temporal dos dados de temperatura das 18 UTC das estações do INMET do Rio de Janeiro, Cordeiro/RJ, Belo Horizonte e Salvador e a temperatura sobre os oceanos são apresentadas na Fig. 2. As áreas coloridas nessa figura representam correlações com nível de significância acima de 99% ($p < 0.01$). Para as estações do Rio de Janeiro, Cordeiro/RJ e Salvador nota-se que as maiores correlações são observadas sobre o sudeste do oceano Atlântico Sul, indicando que as anomalias de TSM observadas sobre esse oceano no verão de 2009/2010 podem ser as principais causas do aumento da temperatura no leste da AS. Já para estação de Belo Horizonte as correlações são mais altas sobre o Índico, Pacífico sudeste e extremo sul do Oceano Atlântico, em uma área próximo da Argentina. No entanto, ressalta-se que as correlações dos dados de temperatura sobre o Pacífico equatorial

com os dados de temperatura das estações aqui consideradas não são significativas. Indicando que o fenômeno El-Niño pode não está influenciando diretamente o aquecimento anômalo sobre grande parte da AS.

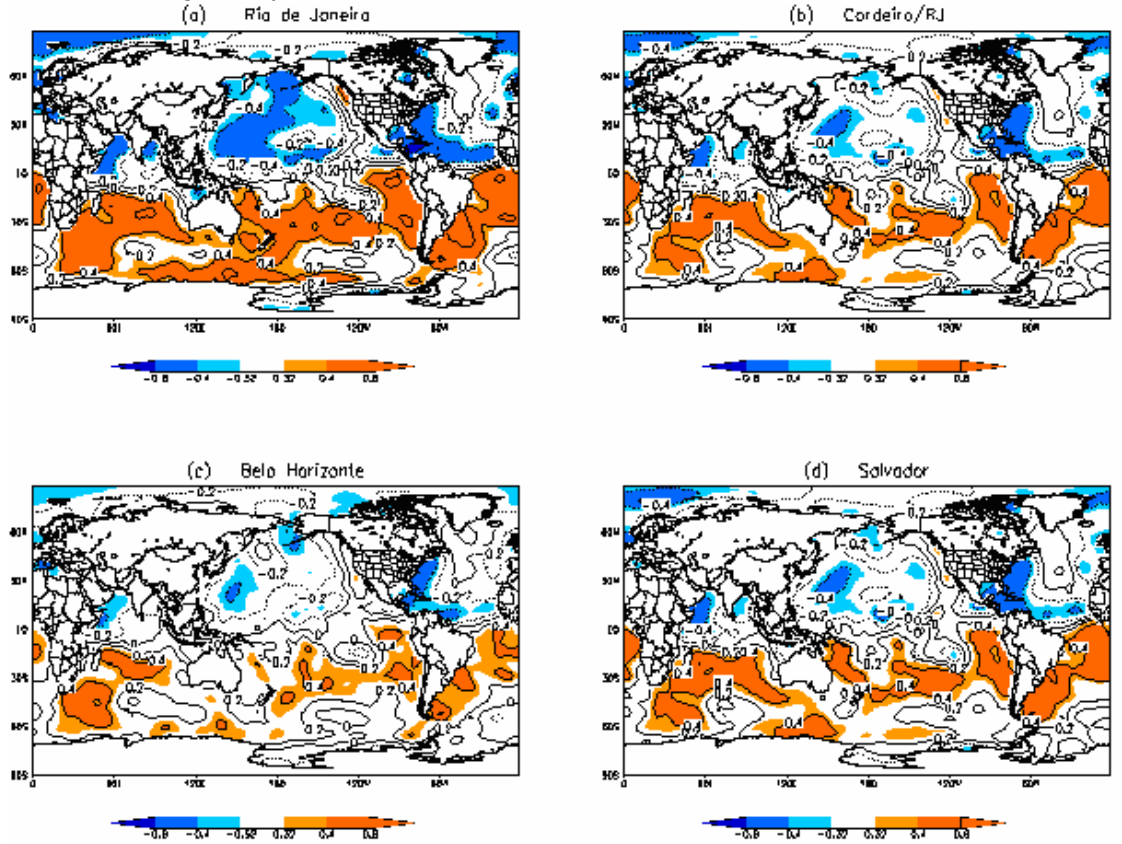


Fig. 2 - Correlações entre a série temporal dos dados de temperatura das 18UTC das estações do INMET e dos dados de temperatura do NCEP/NCAR sobre os oceanos. As áreas coloridas representam correlações com nível de significância acima de 99% ($p < 0.01$).

CONCLUSÕES

Neste artigo verificou-se os padrões e anomalias de temperatura sobre a AS no verão de 2009/2010, considerando-se os meses de dezembro e janeiro e a associação destas anomalias com a temperatura sobre os oceanos com os dados de temperatura a dois metros da superfície da reanálise do NCEP/NCAR e dados da temperatura de estações do INMET. Os resultados obtidos mostram temperaturas mais altas em dezembro de 2009 em quase todo o Brasil e norte da AS. Sobre o Brasil as maiores anomalias de temperatura nesse mês foram sobre a costa leste e norte. Em janeiro de 2010 essas anomalias de temperatura persistiram sobre o norte da AS e sobre Brasil, neste os maiores valores foram sobre a região sudeste. Nesse mês observou aumento da temperatura também sobre a região dos Pampas. Os resultados obtidos também mostram que o aumento das temperaturas sobre o leste do Brasil pode está associado com as altas temperaturas sobre o Oceano Atlântico Sul no período aqui considerado e aparentemente possuem pouca associação com as temperaturas do Pacífico equatorial e consequentemente com o fenômeno El-Niño, assim como outras regiões da AS.

REFERÊNCIAS

BARROS, V., M. GONZALEZ, B. LIEBMANN, AND I. CAMILLONI, 2000: Influence of the South Atlantic Convergence Zone and South Atlantic sea surface temperatures on interannual summer rainfall variability in southeastern South America. Theor. Applied Clim, 67, 123–133.

CHAVES, R. R., AND P. NOBRE, 2004: Interactions between the sea surface temperature over the South Atlantic Ocean and the South Atlantic Convergence Zone. Geophys. Res. Lett., 31.

PROCESSOS SEDIMENTARES EM ESTUÁRIOS COM MÚLTIPLOS USOS DO SEU ENTORNO

Franco, T.[1]; Quaresma, V. S.[1]; Bastos, A. C.[1]

[1] *Universidade Federal do Espírito Santo,* Departamento de Oceanografia e Ecologia, Av. Fernando Ferrari 514 Campus Goiabeiras. *tarcilafranco@hotmail.com; vdsq@terra.com.br; acbastos@terra.com.br.*

RESUMO

Estudos em regiões estuarinas são de suma importância uma vez que, concomitantemente, concentram atividades antrópicas e constituem ambientes de grande produtividade biológica. O levantamento sonográfico resulta no imageamento de uma área de fundo o qual pode ser interpretado segundo a dinâmica sedimentar do local. Os resultados indicarão os processos de transporte e deposição de sedimentos na região de estudo e a respectiva caracterização do leito do sistema estuarino.

Palavras chave: Sistema estuarino Piraquê-Açú/Piraquê-mirim, sonar de varredura lateral, descrição de formas de fundo.

INTRODUÇÃO

A zona costeira é uma região de fronteira onde o continente encontra o mar estando por isso sujeita às contínuas alterações morfodinâmicas. Ambientes costeiros como baías, estuários, deltas, lagoas, praias arenosas, campos de dunas, costões rochosos, falésias e manguezais, possuem características próprias e história geológica ímpar em função da atuação de processos geológicos continentais e marinhos (NETO *et al.*, 2004).

O termo estuário caracteriza o encontro do rio com o mar sendo um ecossistema de transição entre o continente e o oceano. Estes ambientes são do ponto de vista biológico, altamente produtivos e constituem uma das principais fontes de nutrientes para a região costeira uma vez que concentram as substâncias originadas ao longo de sua bacia de drenagem, do ambiente marinho adjacente e, na atualidade, significante material antropogênico (esgoto, dejetos industriais, etc). A concentração desse material faz com que os estuários estejam entre os ambientes mais produtivos existentes, apresentando, além de altas taxas de produção primária, elevados teores de biomassa autótrofa e heterótrofa (BRAGA *et al.*, 2000). Dessa forma, a complexidade deste ambiente o torna vulnerável à ação do homem (CASTRO *et al.*, 2002).

Dada a importância econômica e ecológica da região faz-se necessário o estudo aprofundado da dinâmica deste corpo d'água. O conhecimento sobre os processos geoquímicos e sedimentares desse estuário é restrito o que corrobora com a importância da implementação do estudo descrito neste trabalho.

O objetivo geral deste trabalho é mapear feições superficiais associadas à distribuição dos sedimentos e identificar estruturas superficiais nos sedimentos indicativas da ação de correntes sobre o fundo.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo (Fig. 1) localiza-se no município de Aracruz, Espírito santo, no distrito de Santa Cruz. O encontro das águas do Rio Piraquê-açú e Piraquê-mirim com as águas do mar em Santa Cruz formam um grande complexo estuarino, margeado por uma extensa área de manguezal com cerca de 12 km^2 (BARROSO, 2004).

A sonografia tem por objetivo mapear a superfície de fundo de áreas submersas através da reflexão de um sinal acústico. O sinal de alta freqüência emitido pelo sonar não penetra nos estratos sedimentares, sendo refletido pela superfície, permitindo a aquisição de imagens de grande resolução e a observação detalhada das formas de fundo (AYRES NETO, 2000).

Foram realizados levantamentos sonográficos utilizando o sonar de varredura lateral de alta resolução modelo edgetech 4100. O percurso realizado pelo sonar constituiu-se de linhas paralelas as isóbatas cobrindo um trecho da parte submersa do sistema.

Após o levantamento, os registros foram tratados com o auxílio do programa computacional SonarWizMAP-4 para posterior interpretação e análise.



Figura 1: Trecho do sistema estuarino Piraquê-Açú/Piraquê-Mirim correspondente à área de estudo. Fonte: Google.

RESULTADOS PRELIMINARES E DISCUSSÕES

As diferenças nos padrões texturais das imagens adquiridas pelo sonar possibilitam a interpretação das formas de fundo. Granulometrias mais grosseiras possuem maior irregularidade e permitem reflexão preferencial da energia na face voltada para o sinal acústico devido a maior área de incidência, assim, texturas rugosas podem representar afloramentos rochosos, recifes de corais, arenitos de praia ou sedimentos grossos (cascalhos). Por sua vez, texturas lisas representam sedimentos relativamente mais finos (AYRES NETO, 2000).

As cristas de ondas de areia (*ripples*) de pequena escala definem a micro-topografia do fundo e causam uma maior concentração da energia refletida no flanco voltado para a emissão do sinal acústico e maior dispersão no flanco oposto (AYRES NETO, 2000).

Os estudos que tem por objetivos a caracterização e gênese das formas de fundo encontram grande dificuldade no estabelecimento de um padrão investigativo dessas estruturas, principalmente em função das interações de variáveis sem comportamento controlado aliado as diferentes características de fundo e de fluido (MILLER *et al*., 1977).

Como pode ser observado na Fig. 2, as "sand waves" são dominantes na região central do canal do estuário, principalmente no trecho onde ocorre um estreitamento no canal com conseqüente intensificação do fluxo. Os comprimentos de onda chegam a aproximadamente 12m com as cristas orientadas em direção à boca do estuário.

À NE da imagem há a presença de um banco arenoso cuja superfície é coberta por *ripples*. O banco fica emerso durante a maré vazante o qual permite a observação das estruturas sedimentares. As *ripples* presentes no trecho submerso do banco varrido pelo sonar apresentam cristas com orientação em direção à cabeceira do estuário.

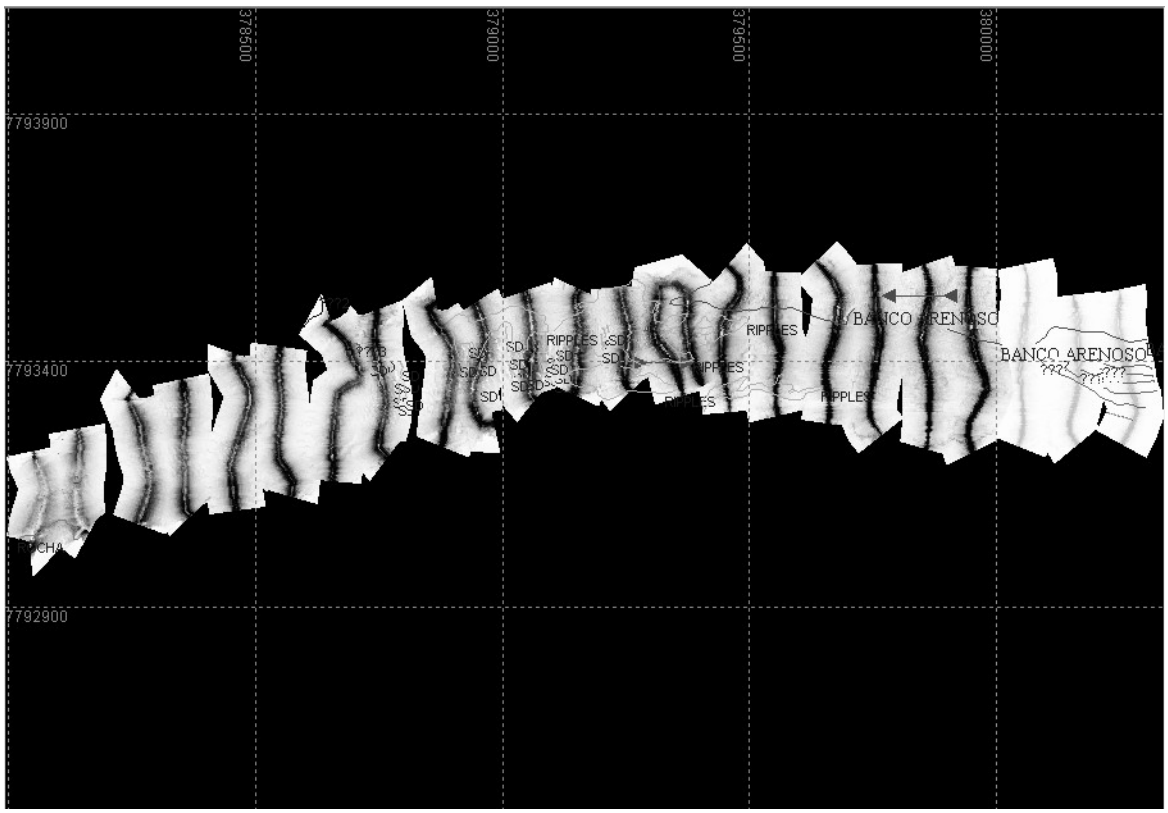


Figura 2: Imagem integrada dos sonogramas adquiridos no sistema estuarino Piraquê-Açú/Piraquê-Mirim. As estruturas identificadas como SD representam sand waves, polígonos identificam região de *ripples* e o banco arenoso presente na desembocadura do canal esta representado à NE da figura. As duas setas (uma no banco outra na região central do canal) representam as direções principais das cristas nas estruturas sedimentares do fundo.

CONCLUSÕES

As formas de fundo observadas em registros de sonar de varredura lateral permitiram a identificação de áreas de maior energia no canal do sistema estuarino Piraquê-Açú/Piraquê-Mirim bem como a direção principal do fluxo no momento da amostragem.

REFERÊNCIAS

AYRES NETO, A. 2000. Uso da sísmica de reflexão de alta resolução e da sonografia na exploração mineral submarina. **Revista Brasileira de Geofísica**, Vol. 18(3).

BARROSO, G. F. 2004. Development of an evaluation framework for sustainable bivalve aquaculture: a strategic plan approach in Espirito Santo, Brazil: Unpublished PhD Thesis (Geography), University of Victoria, Canada, 229 pp.

BRAGA, E. S.; BONETTI, C. V. D.H.; BURONE, L.; BONETTI FILHO, J. 2000. Eutrophication and Bacterial Pollution caused by Industrial and Domestic Wastes at the Baixada Santista Estuarine System- Brazil. **Marine Pollution Bulletim**, 40 (2): 165-73.

CASTRO, B. M.; KJERFVE, B.; MIRANDA, L. B. 2002. Princípios de Oceanografia Física de Estuários. São Paulo. Edusp.

MILLER, M. C.; MCCAVE, I. N.; KOMAR, P. D. 1977. Thresold of sediment motion under unidirectional currents. **Sedimentology**, [S.l.], v. 24, p. 507-527.

NETO, J. A. B.; PONZI, V. R. A.; SICHEL, S. E. 2004. Introdução à Geologia Marinha. Rio de Janeiro. Interciência.

QUALIDADE DA ÁGUA NO ESTUÁRIO DO RIO FORMOSO, PERNAMBUCO–BRASIL

Silva, J. P.[1]; Valença, L. M. M.[2]; Souza Neto, J. A.[2]; Madruga Filho, J. D.[2]; Barros, L. C.[3]

Prof. Dr. (PND/CAPES) Departamento de Geociências da UFPB[1], (josuedaterra@yahoo.com.br).
Prof. Dr. Departamento de Geologia da UFPE[2], (lmmv@ufpe.br, adauto@ufpe.br, madrugaj@ufpe.br)
Pós- graduação em Geociências, UFPE[3], (cintrao@yahoo.com.br).

RESUMO

O presente trabalho objetiva determinar a qualidade da água no estuário do rio Formoso. Foram estabelecidos quatro pontos de amostragem, no período de estiagem (maio/05) sendo considerados os dados de temperatura, transparência, pH, coliformes, salinidade e oxigênio dissolvido. Como resultado foi evidenciado na confluência do Rio Formoso a presença de Coliformes Totais (3.000 NMP/100mL) e Coliformes Fecais (1.700 NMP/100mL), com OD em 3,2 mg/L, e DBO em 3,1 mg/L associados a lançamento de efluentes. A ausência de coliformes na desembocadura do estuário, com elevado valor de OD na preamar (6,8 mg/L) e baixamar (5,4 mg/L) e baixo DBO (1 mg/L e 2,1 mg/L, respectivamente) demonstram a importância do aporte marinho na depuração do sistema.

Palavra chave: Fisico-química, coliformes, sistema estuarino

INTRODUÇÃO

A maioria das patologias veiculadas por meio hídrico, por ingestão ou contato, são associadas à presença de bactérias. A qualidade da água é identificada pela análise de amostras e monitoramento dos aqüíferos, segundo parâmetros físico-químicos e bioquímicos.

A área de estudo esta localizada no litoral sul de Pernambuco-Brasil apresenta importância ecológica (HONORATO DA SILVA, 2003; VASCONCELOS *et al*, 2004) e econômica com destaque na atividade pesqueira artesanal (SANTOS, 2001; SILVA, 2003 e SILVA *et al*, 2006)

MATERIAIS E MÉTODOS

Em 04/2005, foram realizadas coletas em quatro estações de amostragem, para análises dos parâmetros bio-químicos (OD, DBO, Coliformes-totais, Coli-fecais), e físico-químicos (pH, Salinidade e Turbidez). Na estação posicionada na desembocadura do estuário, as amostragens ocorreram na baixamar e na preamar. O material foi analisado de acordo com o *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 1998).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As análises laboratoriais dos parâmetros bio-químicos (Fig. 1) e físico-químicos (Fig. 2), indicaram que a estação do rio Ariquindá (E-RA), apresentou valores de OD em 4,3; DBO em 1 e ausência de coliformes. O pH com 7,8; a salinidade com $29,3^0/_{00}$ e turbidez em 4,5.

Na E-RP (rio dos Passos), apresentou valores de OD em 3,2; DBO em 1 e ausência de coliformes. O pH com 7,7; a salinidade com $29,6^0/_{00}$ e turbidez em 3,5.

Na E-RF (rio Formoso), apresentou valores de OD em 3,4 mg/L; DBO em 3,1 mg/L; indicou a presença de coliformes 3.000, totais e 1.700, fecais.

Quanto os parâmetros físico-químicos, a turbidez apresenta o maior valor de (5,5) das amostras analisadas, e a mais baixa salinidade ($24,4\ ^0/_{00}$), dentre os pontos de amostragem. A presença de Coliformes na E-RF indica a ocorrência de lançamentos de efluentes domésticos no Rio Formoso. Com o aporte de MO, decai o OD e eleva-se a DBO. O consumo do OD deve-se a acelerada proliferação de bactérias aeróbicas.

Na E-DE, desembocadura estuarina, durante a preamar, apresentou o OD em 6,8; DBO em 1 e ausência de coliformes. O pH com 8,6; a salinidade com $34,5^0/_{00}$ e turbidez em 3. Durante a baixamar, apresentou o OD em 5,4; DBO em 2,1 e ausência de coliformes. O pH com 8,1; a salinidade com $32,3^0/_{00}$ e turbidez manteve o valor 3. A influência do pH sobre os

ecossistemas aquáticos naturais processa-se diretamente sobre a biota, devido os seus efeitos sobre a fisiologia de diversas espécies (CETESB, 2007).

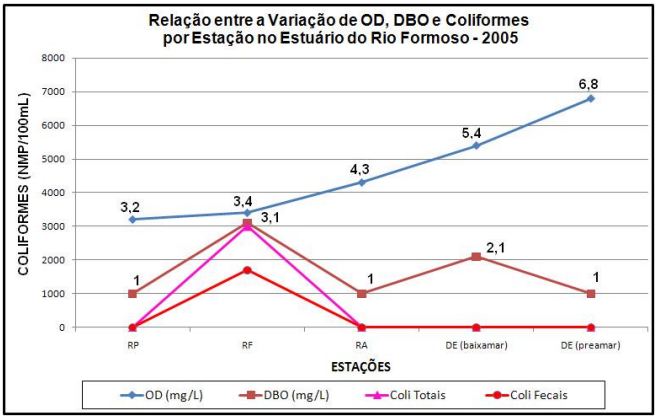


Figura 1 – Relação entre as variações do OD e a DBO, sob presença de Coliformes. Para visualização no gráfico, o OD e a DBO foram multiplicados por 1.000, sendo expressos seus valores reais.

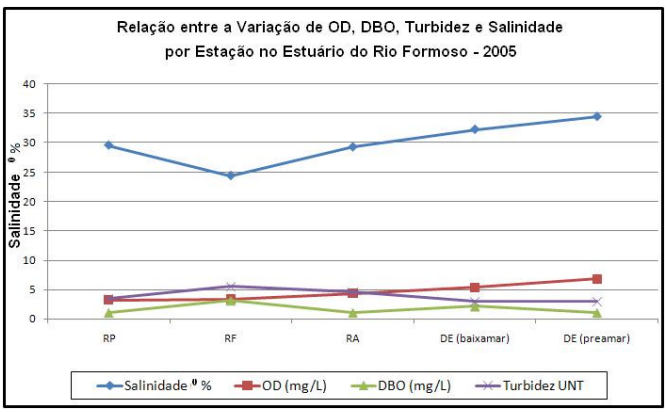


Figura 2 – Relação entre as variações do OD, DBO e Turbidez com a Salinidade.

O pH aumentou na E-DE na preamar e diminuindo na vazante. A E-RF, com maré em 1,9m, apresentou um pH de 7,6 e a E-RA, com maré de 2,3, apresentou pH de 7,8, indicando que o pH varia aumentando com a salinidade, sob influência proximal do mar e das marés enchentes, enquanto diminui com a presença da MO.

A partir da interpretação destes dados e, segundo a classificação das resoluções do CONAMA, pode-se afirmar que as águas do Rio Formoso estão comprometidas e Impróprias à destinação de balneabilidade (recreação de contato primário). As águas dos rios Ariquindá, Formoso e Passos na área de estudo são tipicamente estuarinas, com salinidade entre $29,6^{0}/_{00}$ e $24,4^{0}/_{00}$. As águas na E-DE apresentaram características marinhas, com salinidade superior a $30^{0}/_{00}$, mesmo na baixa-mar ($32,3\ ^{0}/_{00}$), em razão da proximidade do mar e aumentando na preamar ($34,5\ ^{0}/_{00}$).

As alterações mais significativas do OD na E-RA (4,3 mg/L) e na E-RP (3,2 mg/L) e baixa DBO (apenas 1mg/L, em ambas), devem-se à oferta e consumo de MO da produção primária do ecossistema estuarino, não indicando existência direta de contaminantes orgânicos. Porém, podem apresentar variações decorrentes do lançamento de esgoto doméstico, expressas nas concentrações de Coliformes Totais e Fecais.

Na confluência do Rio Formoso com o canal estuarino (E-RF) apresentou Coli Totais (3.000 NMP/100mL) e Coli Fecais (1.700 NMP/100mL). Como resultado, a DBO ficou em 3,1 mg/L e OD em 3,2 mg/L. Por outro lado, a ausência de coliformes na desembocadura do estuário (E-DE), com elevado valor de OD na preamar (6,8 mg/L) e baixamar (5,4 mg/L) e baixo DBO (1 mg/L e 2,1 mg/L, respectivamente) indicam a intrusão de água marinha como depurador do sistema.

CONCLUSÕES

Embora retratem um momento da dinâmica do sistema, os dados obtidos possibilitam identificar algumas influências da sociedade e dos processos naturais, estando de acordo com outros estudos desenvolvidos (KOLM *et al.*, 2002; CUNHA *et al.*, 2004 e HUANG, 2005).

As concentrações de Coliformes, associada com as variações de outros parâmetros bioquímicos e físico-químicos, indicaram poluição por lançamento de efluentes e resíduos domésticos, possibilitando identificar um trecho de maior vulnerabilidade.

O sistema ainda apresenta condição de autodepuração equilibrada. Mas a dispersão da pluma de contaminantes, pela hidrodinâmica, pode atingir outras áreas do estuário. Outros estudos são necessários para indicar áreas passíveis de contaminação secundária.

REFERENCIAS

APHA – American Public Health Association, 1998. **Standard methods for the examination of waste e wastewater**. 20th. ed. Washington, DC., USA.

CUNHA, A. C.; CUNHA, H. F. A.; JÚNIOR, A. C. P. B.; DANIEL, L. A. E SCHULZ, H. E., 2004. **Qualidade Microbiológica da Água em rios de Áreas Urbanas e Periurbanas no Baixo Amazonas: o caso do Amapá**. Eng. Sanitária Amb. Art. Téc. vol. 9 – Nº 4 - Out/Dez 2004, 322-328 P.

HONORATO DA SILVA, M., 2003. **Fitoplâncton do estuário do rio formoso (Rio Formoso, Pernambuco, Brasil): biomassa, taxonomia e ecologia**. Recife. 131 folhas Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Oceanografia.

HUANG J., 2005. **Tidal Wetland Contributions to Fecal Coliform Loads in Shellfish Growing Waters by Analysis of Model Prediction Discrepancy**. The Faculty of the School of Marine Science, The College of William and Mary in Virginia, USA. Dissertação, 153 p.

KOLM, H. E.; SCHOENENBERGER, M. F.; PIEMONTE, M. R.; SOUZA, P. S. A.; SCHNELL E SCÜHLI, G.; MUCCIATTO, M. B. e MAZZUCO, R., 2002. **Spatial Variation of Bacteria in Surface Waters of Paranaguá and Antonina Bays**, Paraná, Brazil. Brazilian Archives of Biology and technology - an international journal, Vol. 45, N. 1: pp. 27-34, ISSN 1516-8913.

SANTOS, F. L. de B. dos., 2001. **Levantamento da ictiofauna do estuário do rio Formoso através da pesca da camboa - Pernambuco - Brasil**. 131 folhas Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Oceanografia.

SILVA, G. S. da., 2003. **Bivalves endofaunais do manguezal do Rio Formoso, Pernambuco (Brasil): composição, relações com fatores abióticos e seu papel como recurso pesqueiro para a comunidade de pescadores** /. Recife. 107 folhas Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Oceanografia.

SILVA, G. S.; BRITO, V. B.; NASCIMENTO, A. E.; CAMPOS-TAKAKI, G. M., 2006. **Águas estuarinas e sustentabilidade social local: um estudo da pesca artesanal do camarão-branco Litopenaeus schmitti Custacea, decopoda, penaeidae, no estuário do Rio Formoso**. Revista de Biologia e Ciências da Terra – Suplemento Especial – Número 1 – 2º Semestre.

VASCONCELOS, D. M., SANTOS, P. J. P. & TRINDADE, R.L., 2004. **Distribuição Espacial da Meiofauna no Estuário do Rio Formoso**. Depto de Oceanografia, Fundação UFRG Revista Atlântica, Rio Grande, 26 (1): 45-54.

DETERMINAÇÃO DA PROPORÇÃO SEXUAL DE *SPHENISCUS MAGELLANICUS* NA COSTA DO RIO GRANDE DO SUL (BRASIL) ATRAVÉS DE TÉCNICAS MOLECULARES: RESULTADOS PRELIMINARES

Nunes G. T.[1,3*]; Barreto, J.[1]; Leal, G. R.[1]; Mäder, A.[2]; Lopes, D.[3]; Freitas, T. R. O.[3]; Fernández, G. P.[3]

1 Curso de graduação em Ciências Biológicas: ênfases em Biologia Marinha e Gestão Ambiental Marinha e Costeira/Universidades Federal e Estadual do Rio Grande do Sul (UFRGS/UERGS)
2 Laboratório de Ecologia e Manejo de Vida Silvestre (LEMA)/UNISINOS.
3 Laboratório de Citogenética e Evolução, Departamento de Genética/UFRGS
**Email: gtn.biomar@yahoo.com.br*

RESUMO

The Magellanic penguin is one of four species of *Spheniscus*, all of which live in temperate and tropical climates and are morphologically similar. It nests in colonies in Argentina, Chile, and the Falkland Islands, and migrates to the low latitudes of South America. Mortality during these migrations is high; an estimated 19,000 Magellanic penguin carcasses are stranded on the coast of the state of Rio Grande do Sul, Brazil, each year, mainly from September through December. The general objective of this study was to test for sexual bias in the mortality of *S. magellanicus* on this coast. Two sampling areas, each 40 km long on the south and north coasts of the state are being monitored monthly from September through December, to collect tissue from the stranded penguin carcasses. Because of the slight sexual dimorphism of this species, a molecular procedure for sex determination is applied through PCR amplification of the CHD (chromo-helicase-DNA-binding) gene region. Up to the present, we have collected 79 specimens in the north and 18 in the south (from the September and October expeditions). All of the 6 specimens analyzed so far were females. The final results will be compared to those from other studies, generating important information for future management strategies for this species, some of whose populations are rapidly declining.

Palavras chave: Pinguim-de-Magalhães; sexagem molecular; conservação.

INTRODUÇÃO

O Pingüim-de-Magalhães (*Spheniscus magellanicus*) é uma das quatro espécies do gênero, sendo as outras: *S. demersus, S. mendiculus e S. humboldti*. Todas elas vivem em climas temperados e tropicais e são morfologicamente similares (WILLIAMS, 1995). *Spheniscus magellanicus* apresenta distribuição na costa mais austral da América do Sul dos Oceanos Atlântico e Pacífico, nidificando em colônias na Argentina, Chile e Ilhas Falkland/Malvinas. Sua plumagem apresenta duas faixas pretas características: uma em forma de ferradura na porção ventral e outra na região do pescoço (SICK, 1997; HARRISON, 2003). Durante o período não-reprodutivo, de maio a agosto (SICK, 1997), os animais originários de colônias argentinas, migram para o norte da costa da América do Sul, tanto no oceano Pacífico como no Oceano Atlântico (HARRISON, 2003).

Anualmente, um grande número de carcaças da espécie é encontrado nas praias, principalmente, da costa Atlântica. Tem sido reportado um gradiente de distribuição do número de carcaças do sul para o norte, diminuindo com a aproximação do eixo equatorial (GARCÍA-BORBOROGLU, 2006). Estima-se que em torno de 19 mil carcaças aparecem ao longo da costa do estado do Rio Grande do Sul, por ano, sendo 97,8% indivíduos jovens (MÄDER, no prelo).

Pingüins mostram pequena relação da caracterização sexual com tamanho, sendo os machos, em média, maior que as fêmeas. As mudanças em função da idade comprometem a identificação dos sexos, por observação, em filhotes e juvenis. O método molecular (ELLEGREN, 1996) representa a forma mais simples e eficaz para sexagem de Pingüim-de-Magalhães, requerendo apenas Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) e eletroforese em gel de acrilamida (BERTELOTTI *et al.,* 2002).

A grande quantidade de indivíduos encontrados mortos nas praias brasileiras mostra uma necessidade de estudo de causa. Segundo REIS *et al.* (2009), em um total de 58 carcaças

de Pingüim-de-Magalhães arribadas nas praias da Região dos Lagos, Rio de Janeiro, foram confirmados 31% de machos e 69% de fêmeas através da técnica molecular.

A lista vermelha da IUCN cita *S. magellanicus* como espécie quase ameaçada - *Near Threatened* – além de prever um decréscimo como tendência populacional (IUCN, 2009). O conhecimento do sexo de indivíduos é um importante recurso em muitos estudos, mas isso se torna difícil para espécies sem dimorfismo sexual como a maior parte das aves marinhas. O presente trabalho visa esclarecer a proporção de machos e fêmeas de *S. magellanicus* arribados na área de abrangência do estudo nos meses de Setembro, Outubro, Novembro e Dezembro do ano de 2009 a fim de testar a predominância de mortalidade de um determinado sexo no litoral do Rio Grande do Sul assim como possíveis diferenças na proporção sexual (e na mortalidade) ao longo da costa.

MATERIAIS E MÉTODOS

O litoral do Rio Grande do Sul, que se estende da cidade de Torres, ao norte, até o Chuí, no sul, é caracterizado por uma linha de costa retilínea, com orientação SO-NE a frente de sucessões de cordões litorâneos regionalmente denominados de barreiras (VILLWOCK *et al.,* 1984), sendo em muitos pontos recobertos por extensos campos de dunas, os quais progradam sobre banhados e um conjunto de lagoas e lagunas costeiras.

A área de abrangência do estudo se localiza no litoral gaúcho, compreendendo: (1) 40 km na porção norte do litoral, entre 30°21'17,47"S, 50°16'21,29"O e 30°00'42,74"S, 50°08'06,45"O; e (2) 40 km no litoral sul entre 32°47'30,48"S, 52°28'07,04"O e 32°26'16,29"S, 52°20'56,32"O, onde se insere a Estação Ecológica do Taim (ESEC Taim) e praias adjacentes.

As coletas de material biológico para sexagem foram realizadas mensalmente ao longo dos trechos determinados através de transectos paralelos à zona de espraiamento, abrangendo o limite inferior da zona mesolitoral até a base da duna frontal. Foram amostradas todas as carcaças de *S. magellanicus* encontradas nas duas áreas de transectos, sendo coletado 1cm³ da membrana interdigital e também, quando possível em função do estágio de decomposição, 1cm³ de tecido muscular peitoral e 1 cm³ do fígado de cada indivíduo. No momento da coleta, o material foi fixado em etanol 90°.

Para a obtenção do fragmento gênico de interesse (gene da CHD, *Chromo-helicase-DNA-binding*) são usados os *primers* P2-P8 e condições de amplificacao descritas por VIALA *et al*. (2006). Com essa metodologia estão sendo obtidos fragmentos do gene CHD que, dependendo do tipo do gene (Z ou W), apresentam tamanhos diferentes. Esses fragmentos de DNA são aplicados em um suporte sólido, gel de acrilamida 8% desnaturante, e submetidos à corrente elétrica (eletroforese) 30mA por 2 horas. Finalmente, os fragmentos de DNA são visualizados na forma de uma ou duas bandas, utilizando a metodologia de coloração com prata (BASSAM *et al*., 1991). Assim, para os machos, que possuem duas cópias do gene CHD-Z, observa-se uma banda única, enquanto que para as fêmeas, com uma cópia do gene CHD-Z e outra do gene CHD-W, se observam duas bandas no gel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados são preliminares, pois, até o momento, foram realizados a coleta do material biológico e o teste da técnica de sexagem a partir das amostras coletadas. Em oito coletas distribuídas em quatro meses, foram amostrados 115 indivíduos ao longo das duas áreas pré-determinadas. A fim de testar os materiais e métodos de laboratorio, foram realizadas extração de DNA e amplificação do gene de interesse de seis indivíduos. Após a revelação do material, o gel de acrilamida apresentou duas bandas (Z e W) para todos, evidenciando se tratar de 6 fêmeas. Em um trabalho desenvolvido na região costeira do Rio de Janeiro, observou-se uma maior proporção de fêmeas (69%) que de machos, dentre os indivíduos amostrados (REIS *et al.*, 2009). Até então, os resultados do presente estudo, apesar de preliminares, também sugerem uma preponderância de fêmeas na amostra coletada no Rio Grande do Sul.

CONCLUSÕES

Apesar dos dados serem preliminares e insuficientes para qualquer tipo de afirmação, é possível observar uma correlação dos resultados obtidos no presente estudo com aquele desenvolvido no litoral do Rio de Janeiro: uma tendência a favor das fêmeas na razão sexual

dos indivíduos achados mortos na praia. A identificação da proporção sexual de indivíduos que arribam nas praias do Brasil se apresenta como uma ferramenta para estudo da biologia da espécie em período migratório (não-reprodutivo), bem como para o levantamento de questões como a fragilidade de um sexo perante outro na disputa por espaço e alimentação longe das colônias reprodutivas.

REFERÊNCIAS

BASSAM, B. J.; CAETANO-ANOLLÉS, G.; GRESSHOFF, P. M. 1991. Fast and sensitive silver staining of DNA in polyacrylamide gels. ***Anal. Biochem*** 196: 80-83.

BERTELOTTI, M.; TELLA, J. L.; GODOY, J. A.; BLANCO, G.; FORERO, M. G.; DONÁZAR, J. A.; CEBALLOS, A. 2002. Determining sex of Magellanic penguins using molecular procedures and discriminant functions. ***Waterbirds*** 25(4): 479-484.

BIRDLIFE INTERNATIONAL (2009) Species factsheet: *Spheniscus magellanicus*. Retirado de ***http://www.birdlife.org*** on 12/7/2009

ELLEGREN, H. 1996. First gene on the avian W chromosome (CHD) provides a tag for universal sexing of non-ratite birds. ***Proceedings of the Royal Society***, London B. 263: 1635-1641.

GANDINI, P.; BOERSMA, P. D.; FRERE, E.; GANDINI, M.; HOLIK, T.; LICHTSHEIN, V. 1994. Magellanic Penguins are affected by chronic petroleum pollution along the coast of Chubut, Argentina. ***Auk*** 111:20-27

GARCÍA-BORBOROGLU P.; BOERSMA P. D.; RUOPPOLO V.; REYES L.; REBSTOCK G. A.; GRIOT, K.; HEREDIA, S. R.; ADORNES A. C.; SILVA R. P. 2006. Chronic oil pollution harms Magellanic penguins in the Southwest Atlantic. ***Marine Pollution Bulletin*** 52: 193–198.

HARRISON, P. 2003. ***Seabirds: an indentification guide***. Houghton Mifflin Harcourt. 448 pg.

IUCN 2009. IUCN Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas. Versão 2009.1. <***www.iucnredlist.org***>. Acessado em 11 de Julho de 2009.

MÄDER, A.; SANDER, M.; CASA JR., G. No prelo. Mortalidade do Pingüim-de-Magalhães (*Spheniscus magellanicus*) no sul do Brasil: Regulação populacional, fatores abióticos ou impactos antrópicos? ***Revista Brasileira de Ornitologia – Edição Especial Aves Aquáticas.***

MEDRANO, J. F.; AESEN, E.; SHARROW, L. 1990. DNA extraction from nucleated red blood cells. ***Biotechniques*** 8: 43.

Penguins migration. ***Condor*** 100:376–381

PÜTZ, K.; SCHIAVINI, A.; REY, A. R.; LÜTHI, B. H. 2007. Winter migration of magellanic penguins (*Spheniscus magellanicus*) from the southernmost distributional range. ***Marine Biology*** 152:1227–1235

REIS, E. C.; LÔBO-HADJU, G.; LIMA, L. M.; MOURA, J. F.; SICILIANO, S. 2009. Sexagem molecular de *Spheniscus magellanicus* (Forster, 1781) (Aves: Sphenisciformes) arribados em 2008 na costa centro-norte do Estado do Rio de Janeiro. ***Livro de resumos XVII Congresso de Ornitologia de Brasil***.

SCOLARO J. A.; HALL M. A.; XIMÉNEZ I. M. 1983. The Magellanic Penguin (*Spheniscus magellanicus*): sexing adults by discriminant analysis of morphometric characters. ***Auk*** 100:221–224.

SICK, H. 1997. ***Ornitologia Brasileira***. 5ª edição. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro.

STOKES D. L.; BOERSMA P. D. 1999. Where breeding Magellanic Penguins forage: satellite telemetry results and their implications for penguin conservation. ***Marine Ornithology*** 27:59–65

STOKES D. L.; BOERSMA P. D.; DAVIS L. D. 1998. Satellite tracking of Magellanic

VIALA, V. L.; SOUZA, E. B.; TAROSSO, L. F. S.; OLIVEIRA, F. P. 2006. Caracterização da variabilidade genética em indivíduos cativos de *Ramphastos toco* (Piciformes: Ramphastidae) mediante o uso de RAPD como marcador molecular. ***Revista Brasileira de Ornitologia*** 14(1): 29-34.

VILLWOCK, J. A. 1984. Geology of the coastal province of Rio Grande do Sul, southern Brazil: a synthesis. ***Pesquisas***. v. 16, p. 5-49.

WILLIAMS, T.D. 1995. Magellanic Penguin (with P.D. Boersma). In: Williams, T. D. (ed.). ***The penguins*** Spheniscidae. Oxford: Oxford University Press. pp. 249–258.

WILSON, R. P. 1995. Foraging ecology. *In:* Williams, T. D. (ed.). ***The Penguins***. Oxford University Press, Oxford. p. 81-106

ELABORAÇÃO DA PROPOSTA DE CRIAÇÃO DE UMA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DE PROTEÇÃO INTEGRAL: "REFÚGIO DA VIDA SILVESTRE BANHADOS DO CASSINO"

Maio, D.[1];Tagliani, P. R.[2]

[1] GRADUAÇÃO EM OCEANOLOGIA - FURG ocdiegomaio@gmail.com ;[2]INSTITUTO DE OCEANOGRAFIA – FURG , paulotagliani@furg.br

RESUMO

Este trabalho descreve o processo de elaboração de uma proposta de unidade de conservação de proteção integral a ser implementada no município de Rio Grande, como medida ambiental compensatória da instalação do Oceanário Brasil, na praia do Cassino, Rio Grande-RS, conforme determinação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação, lei nº 9.985, DE 18 de julho de 2000. A partir de análises baseadas em imagens de satélite de alta precisão foi mapeada uma área adjacente ao empreendimento, contemplando ambientes transicionais representativos da planície costeira do Rio Grande do Sul. O enquadramento da área como uma unidade de proteção integral, Refúgio da Vida Silvestre, tem respaldo em dados obtidos que indicam o perímetro como uma área utilizada por diversas espécies de aves, incluindo algumas vulneráveis à extinção, o que caracteriza perfeitamente a escolha da categoria.

Palavras chave: SNUC, Oceanário, gerenciamento costeiro.

INTRODUÇÃO

A fim de cumprir as obrigações ambientais de um empreendimento, foi dado inicio ao processo de elaboração de uma proposta de Unidade de Conservação (UC) a ser implementada na zona urbana de Rio Grande. De acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, uma área do mesmo bioma afetado e nas adjacências da obra deveria ser contemplada com recursos oriundos de medida compensatória da instalação do Oceanário Brasil.

Um enquadramento legal adequado é tido como fundamental para uma boa aceitação e futuro êxito da proposta. Uma busca na legislação demonstrou que a área escolhida está amparada pelos critérios da legislação ambiental, e é tida como prioritária à conservação segundo o PROBIO-MMA. O artigo 9º da resolução CONAMA nº371 de junho de 2006 prevê ainda o fato de inexistência de uma UC, e neste caso, parte dos recursos oriundos da compensação ambiental deverá ser destinada à criação, implantação de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral localizada preferencialmente no mesmo bioma e na mesma bacia hidrográfica do empreendimento ou atividade licenciada, considerando as Áreas Prioritárias para a Conservação, utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade, identificadas conforme o disposto no Decreto nº 5.092, de 21 de maio de 2004

Os campos entre o balneário Cassino e a Barra de Rio Grande ficam alagados durante outono, inverno e primavera, contribuindo para o mosaico de áreas alagadas que sustenta uma notável e diversificada fauna, incluindo espécies migratórias neárticas, constituindo um patrimônio paisagístico e ambiental do município de Rio Grande. Baseando-se em dados pretéritos levantados como estudo preliminar do próprio empreendimento foi possível organizar um inventário ambiental do perímetro, revelando uma diversificada fauna e flora típica, e deste modo enquadrar a área em questão como uma unidade de Proteção Integral Refúgio da Vida Silvestre, pois no perímetro demarcado se encontra justificativas plenamente adequadas a escolha da categoria.

A delimitação espacial da UC a ser criada teve base em análises de imagem de satélite de alta precisão, e dados de campo, buscando um equilíbrio entre a necessidade de compor um mosaico representativo do bioma, e a viabilidade de execução considerando os planos de expansão urbana e industrial do município.

.

MATERIAIS E MÈTODOS

O estudo para a proposição da área foi realizado com base na análise e interpretação de dados secundários existentes, complementados com análises e informações de campo,

foram incluídas na REVIS áreas que representassem o ambiente todo, acolhendo, portanto áreas de banhados, marismas e campos. Técnicas de interpretação de imagem de satélite e de geoprocessamento foram empregadas na identificação e delimitação da área. Essas informações estabeleceram os fundamentos para a futura gestão ambiental e regulamentação da UC, a serem integrados nos programas de desenvolvimento sustentável para a região, incluindo o Plano Diretor Municipal e o Zoneamento Ecológico-Econômico, tal como definido no Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro.

O processo de mapeamento digital e geoprocessamento, teve como base uma imagem de satélite de alta resolução Quickbird. A partir dessa imagem foi realizada uma intepretação técnica, e áreas representativas de campo, banhado e marisma foram selecionadas e posteriormente uma saida de campo foi realizada visando aferir as áreas demarcadas. Também foi levada em consideração a viabilidade de execução do projeto, considerando os planos de expansão urbana e industrial do município. Durante o procedimento de delimitação da área, foram obtidas informações a respeito da propriedade das terras, e de planos do setor privado e da administração publica para o local, sendo considerados fatores que inviabilizariam uma eventual criação e posterior implementação da UC.

Foi realizada uma revisão dos programas públicos, leis e resoluções ambientais nas diferentes esferas do poder público a fim de sustentar a proposta da UC. Para o correto enquadramento da UC a ser proposta foi realizada uma revisão bibliográfica, a fim de verificar quais as espécies que utilizam a área a ser protegida como local de reprodução e alimentação, definição esta que determina o enquadramento como REVIS, segundo o SNUC.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No processo de determinação do perímetro que compreende a UC a ser implementada foram considerados fatores da ecologia da paisagem, objetivando a criação de uma zona tampão entre o distrito industrial do município e o balneário Cassino, região esta de alta incidência visual no tráfego da cidade.

Os ambientes naturais afetados pelo empreendimento (banhados, marismas e campos úmidos) estão amparados pela legislação nacional (PROBIO-MMA), que considera o Estuário da Lagoa dos Patos como área prioritária para a conservação e de prioridade extremamente alta, e pelo plano ambiental municipal, que prevê a manutenção de biomas típicos do município. O correto procedimento e aplicação dos termos das leis e resoluções ambientais atuam como uma ferramenta de muita importância na prática do gerenciamento costeiro da gestão ambiental.

A área sugerida para os limites da UC abrange 330 hectares, na região situada entre a barra do Rio Grande e o balneário Cassino. No levantamento de espécies residentes no perímetro escolhido como UC (A. Gianuca e D. Gianuca, dados não publicados), foi constatada a presença de espécies de aves ameaçadas de extinção, como a boininha *Spartonoica malureoide e* o gavião-cinza *Circus cinereus* espécies vulneráveis nos níveis estadual (Marques et al. 2002) e nacional (Silveira & Straube 2008) respectivamente, além da noivinha-de-rabo-preto *Xolmis dominicanus* e da gaivota-caranguejeira *Larus atlanticus*, vulneráveis a extinção no nível global (IUCN 2010).

Dados pretéritos também indicam que os brejos temporários que se formam nestes campos durante os meses de inverno, primavera e início de verão, abrigam uma população do peixe-anual *Austrolebias minuano* (Gianuca e Gianuca 2008), endêmico da região de Rio Grande. Essa espécie foi descoberta em 2001 (Costa & Cheffe 2001), e já se encontra em perigo de extinção pela Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção (Rosa & Lima 2008). A ocorrência de *A. minuano* freqüentemente está associada a outras espécies de peixes-anuais ameaçadas de extinção (Tagliani 1994).

A área proposta para a REVIS é estratégica para assegurar a conservação de um mosaico de habitas naturais característicos da Planície Costeira, o qual contribui para a manutenção da biodiversidade e constitui uma paisagem natural de notável beleza cênica. A implantação dessa UC representa uma medida importante para a proteção efetiva dessa área frente ao atual cenário de expansão urbana, portuária e industrial, garantindo a preservação de um importante patrimônio ambiental do município e indo ao encontro dos objetivos propostos pelo SNUC.



Fig 1 – Mapa da região a ser implementada o REVIS Banhados do Cassino.

CONCLUSÕES

A elaboração de uma proposta de uma UC de Proteção Integral no ambiente costeiro reitera o gerenciamento costeiro como prática da oceanografia, e se revelou um excelente exercício de análise ambiental integrada dos diversos fatores envolvidos numa zona costeira com vocação turística e industrial concomitantemente. O resultado do trabalho foi uma proposta coerente e viável de criação de uma UC que atende as demandas ambientais do município e do empreendimento, a ser anexada nas próximas etapas de licenciamento ambiental do Oceanário Brasil.

REFERÊNCIAS

IUCN 2010. **IUCN Red List of Threatened Species**. www.iucnredlist.org

GIANUCA, A.T. & D. GIANUCA. 2008. Novo local de ocorrência de

Austrolebias minuano (Cyprinodontiformes, Rivulidae) no município de Rio Grande. Em: **Anais do Seminário Internacional de Educação e Pesquisa em Ecologia – SIEPE**, de 1º a 6 de junho de 2008, Pelotas

MARQUES, A. A. B., C.S. FONTANA, E. VÉLEZ, G.A. BENCKE, M. SHNEIDER & R.E. DOS REIS. 2002. **Lista de Referência da Fauna Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul**. Decreto no 41.672, de 11 junho de 2002. Porto Alegre: FZB/MCT–UCRS/PANGEA. 52p. (Publicações Avulsas FZB, 11)

www.fzb.rs.gov.br/downloads/fauna_ameacada.pdf

COSTA, W. J. E. M. & M. M. CHEFFE. 2001. Three new annual fishes of the genus Austrolebias from the Laguna dos Patos System, southern Brazil, and a redescripition of A. adloffi (Ahl) (Cyprinodontiformes: Rivulidae). **Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS, Série Zoologia 14(2)**: 179-200.

SILVEIRA, L.F. & STRAUBE, F.C. 2008. Aves. Em: Em: Machado, A.B.M., Drummond, G.M. & Paglia A.P. (Eds.). p 378-679. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. 1° ed. Brasília, DF:**

TAGLIANI, P.R.A. 1994. Ecologia da assembléia de peixes de três riachos da planície costeira do Rio Grande do Sul. Atlântica 16: 55-68.

FLUXO DE OVOS E LARVAS DE PEIXE NA DESEMBOCADURA DO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS

Schmitt, V. B.[1]; Muelbert, J. H.[2]; Möller, O.[2]; Abe, M. P.[3]

[1] GRADUAÇÃO EM OCEANOLOGIA - FURG, schmitt.vb@gmail.com ;[2]INSTITUTO DE OCEANOGRAFIA - FURG, docjhm@furg.br ; dfsomj@furg.br;[3]PÓS GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA FÍSICA, QUIMICA E GEOLÓGICA - FURG, oc.marcos.abe@gmail.com

RESUMO

O Estuário da Lagoa dos Patos (ELP) é um importante habitat para os estágios iniciais do ciclo de vida de diversos organismos marinhos. Os modelos conceituais de transporte de organismos planctônicos em estuários são dominados por marés astronômicas, que não condizem com as condições predominantes de micromaré do ELP, onde as principais forçantes são a descarga fluvial e ação do vento. Com o objetivo de conhecer os fluxos de entrada e saída de ictioplâncton no ELP, foram realizados arrastos horizontais de superfície e fundo ao longo de três estações localizadas em um transecto perpendicular a desembocadura do estuário durante 36 horas entre 15 e 16 de janeiro de 2009. Fluxos de correntes foram medidas com ADCP com *bottom tracking*. Estudos anteriores levavam em consideração a estação localizada no Canal do ELP como representativa para o transporte de ovos e larvas de peixes para toda a área de desembocadura do ELP. Contudo, os resultados apresentados no presente trabalho sugerem que o transporte ao longo da desembocadura do ELP não se apresenta como lateralmente homogêneo, havendo diferenças entre fluxo de larvas de acordo com a região do canal analisada.

Palavras chave: ictioplâncton, fluxo, dinâmica estuarina.

INTRODUÇÃO

Estuários representam um importante habitat para os estágios iniciais no ciclo de vida de muitos organismos marinhos (DAY *et al., 1989;* SINQUE E MUELBERT, 1998), que habitam regiões próximas a estuários, e tem seus ovos e larvas transportados para estas regiões em que eles se desenvolvem e crescem (YAÑES-ARANCIBIA, 1978). Sua sobrevivência está ligada ao seu transporte e migração em direção a estes ecossistemas (SHAW *et al*, 1988), que em grande parte é passiva e controlada pela ação das correntes, das marés e dos ventos (NORCROSS e SHAW, 1984; McCONAUGHA, 1988).

O ELP serve como um importante habitat de criação para larvas e pós-larvas de peixes (MUELBERT E WEISS,1991), o que é fundamental para a manutenção da atividade pesqueira local e ao longo da costa do Rio Grande do Sul (CHAO *et al*., 1985). Contudo, a maioria dos modelos conceituais de ingresso e egresso de organismos planctônicos em estuários está baseado em sistemas com estratificação vertical e dominado por maré astronômica (e.g. GRAHAM, 1972), que não se aplicam ao ELP devido a baixa amplitude de maré (MÖLLER *et al.,* 1996; 2001) e fluxos lateralmente estratificado. Neste caso, o controle e dinâmica do recrutamento é mais variável. Estas evidências permitem hipotetizar que a entrada e saída de organismos planctônicos no ELP não é lateralmente homogênea. Portanto, existe a necessidade de se conhecer os fluxos de entrada e saída de ictioplâncton transversalmente ao canal de acesso ao ELP. Estas estimativas são fundamentais para a determinação do recrutamento e do conhecimento da dinâmica do ciclo de vida de peixes no estuário, e são o objetivo do presente estudo.

MATERIAIS E MÉTODOS

O material analisado foi coletado entre 15 e 16 de janeiro de 2009 durante 36 horas com a Lancha Oceanográfica "Larus". Foram analisadas 36 amostras ictioplanctônicas provenientes de 3 estações fixas (Molhe Oeste, Canal e Molhe Leste) localizadas em um perfil perpendicular a desembocadura do ELP. Em cada estação foram realizados 2 arrastos horizontais (superfície e fundo), usando rede de 60 cm de diâmetro de boca e malha de 300 • m com mecanismo de fechamento. As amostras foram armazenadas em formol 4% neutralizado. Perfis verticais de salinidade e temperatura foram obtidos em todas as estações fixas com um

termosalinômetro. Foram realizados 6 perfis transversais de corrente no canal de acesso com um ADCP com *bottom tracking* rebocado pela embarcação logo após os arrastos de plâncton.

Em laboratório, as amostras foram filtradas e os organismos ictioplanctônicos foram triados e quantificados com o auxílio de uma lupa. Para cada estação foi determinado o volume de água filtrada (m^3), abundância de ovos e larvas de peixes ($100m^3$), velocidade das correntes (m/s) na profundidade dos arrastos e fluxo de ovos e larvas de peixe (m^2/s).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir das análises realizadas foi possível determinar o fluxo de ovos e larvas de peixes (m^2/s) no Molhe Oeste, Canal e Molhe Leste (Fig. 1).

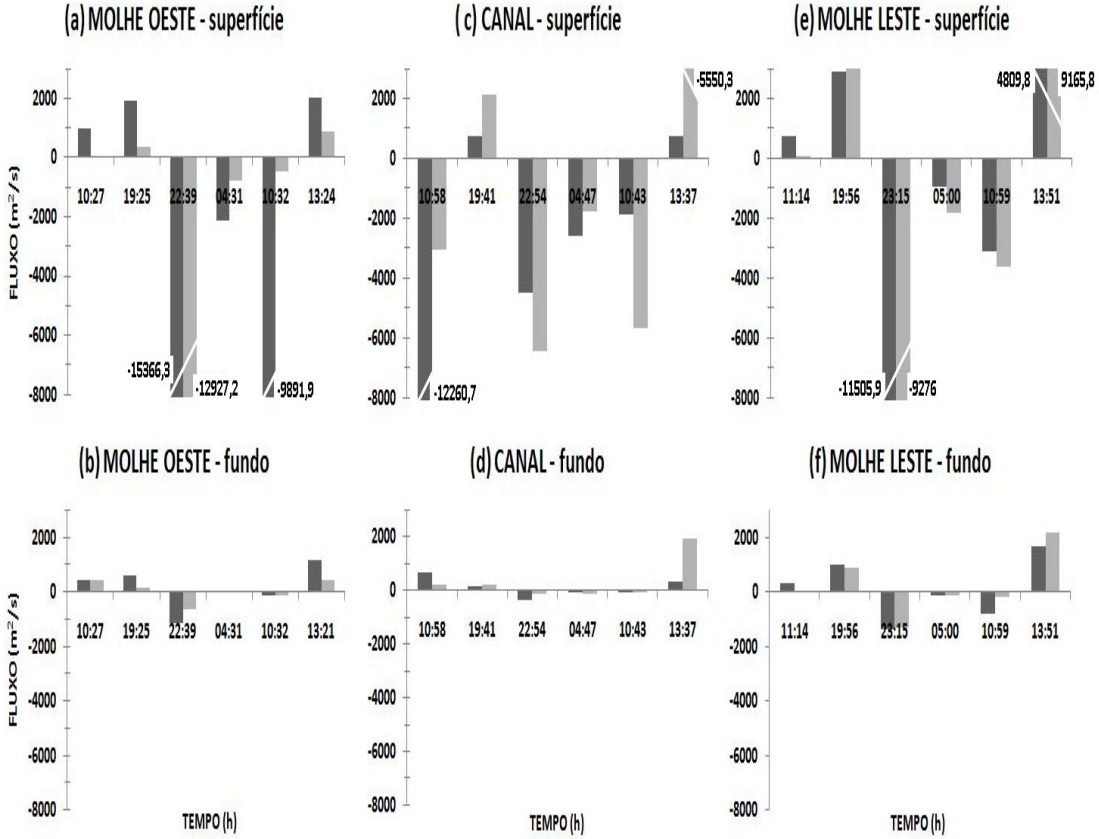


Fig.1- Fluxo de ovos (▪) e de larvas (▪) de peixes nas 3 estações fixas (Molhe Oeste, Canal e Molhe Leste) ao longo do transecto perpedicular a desembocadura do ELP nas duas profundidades analisadas (superfície e fundo).

Entre 10:27 e 11:14 h, as estações apresentaram sistema de enchente, com exceção da superfície do Canal, onde o sistema foi de vazante. O maior ingresso de ovos e larvas pode ser observado na superfície da estações Molhe Oeste (960,1 m^2/s) e no fundo da estação Molhe Oeste (408,5 m^2/s), e o egresso de ovos na superfície do canal foi de -12260,7 m^2/s e de larvas foi de -3065,2 m^2/s. O ingresso total de ovos (3041,4 m^2/s) foi superior ao de larvas (745,9 m^2/s). A entrada total de ictioplâncton no ELP foi maior no Molhe Oeste (1832,5 m^2/s) comparado com o Molhe Leste (1103,3 m^2/s) e Canal (851,2 m^2/s).

Entre 19:25 e 19:56 h, o sistema foi de enchente. O maior ingresso de ovos (2873,9 m^2/s) foi observado na superfície da estação Molhe Leste, nesta mesma estação também houve o maior ingresso de larvas no estuário (3520,5 m^2/s). A entrada total de ovos (7244,7 m^2/s) no estuário foi maior do que a entrada de larvas (7164,1 m^2/s). O ingresso de ictioplâncton no estuário neste sistema de enchente foi superior no Molhe Leste (8223,6 m^2/s), seguido pelo Canal (3232,3 m^2/s) e Molhe Oeste (2952,9 m^2/s).

Entre 22:39 e 23:15 h, a circulação foi caracterizada por vazante. Os maiores egressos de ovos (-15366,3 m^2/s) e larvas (-12927,2 m^2/s) de peixes foram observados na superfície da estação Molhe Oeste. A saída total de ovos (-34267,6 m^2/s) no estuário foi maior do que a saída de larvas (30743,3 m^2/s). Mais organismos ictioplânctonicos foram exportados pelo

Molhe Oeste (-30088,6 m^2/s), seguido pelo Molhe Leste (-23491,7 m^2/s) e pelo Canal (-11430,6 m^2/s).

Entre 04:31 e 05:00 h, a predominância foi de vazante, com enchente na estação de fundo do Molhe Oeste. O maior egresso de ovos (-2621,1 m^2/s) foi observado na superfície da estação Canal e de larvas (-1806 m^2/s) na superfície da estação Molhe Leste. A exportação total de ovos (-5917,6 m^2/s) foi superior à exportação total de larvas (-4621,6 m^2/s). O ingresso de ovos observado foi de 36,7 m^2/s e de larvas foi de 18,8 m^2/s. Neste periodo, a exportação de organismos planctônicos foi predominante no Canal (-4577 m^2/s) seguido pelo Molhe Leste (-3013,8 m^2/s) e Molhe Oeste (-2868,5 m^2/s).

Entre 10:32 e 10:59 h a circulação foi de vazante. O maior egresso de ovos foi observado na superfície da estação Molhe Oeste (-9891,9 m^2/s) e o de larvas na estação superficial do Canal (-5699,3 m^2/s). A exportação total de ovos (-15833,3 m^2/s) foi superior a exportação total de larvas (-10143,3 m^2/s). A maior exportação de ictioplâncton ocorreu no Molhe Oeste (10592,2 m^2/s), seguido pelo Molhe Leste (-7707,6 m^2/s) e pelo Canal (-7676,7 m^2/s) indicando que durante esta vazante houve maior saída ictioplâncton pelo Molhe Oeste.

Entre 13:24 e 13:52 h a circulação foi de enchente. O ingresso total de larvas (20137,3 m^2/s) foi superior ao ingresso total de ovos (10681,2 m^2/s). O maior ingresso de ovos (4809,8 m^2/s) e larvas (9165,8 m^2/s) ocorreu na estação superficial do Molhe Leste. O ingresso total de ovos e larvas foi superior no Molhe Leste, com fluxo de 17782,5 m^2/s, sendo superior ao fluxo total observado no Canal (8519 m^2/s) e no Molhe Oeste (4809,8 m^2/s), indicando que durante esta enchente houve maior entrada de organismos pelo Molhe Leste.

CONCLUSÕES

Este estudo reafirma a hipotótese de que o transporte de ictioplâncton na desembocadura do Estuário da Lagoa dos Patos não é lateralmente homogêneo, e a estação do Canal não pode ser considerada representativa para toda a área de desembocadura da ELP.

REFERÊNCIAS

CHAO, L. N.; PEREIRA, L.E.; VIEIRA, J.P. 1985. Estuarine fish community of the dos Patos Lagoon, Brazil. A baseline studt. Chap 20. 429-450. *In*: A. Yanez-Arancibia (Ed.) ***Fish community ecology in estuaries ans coastal lagoons: Towards an ecosystem integration***. DR(R) UNAM Press Mexico, 654 p.

DAY,J.J.W.; C.A.S.; HALL, W.M.; KEMP & ALVAREZ-ARENCIBA. 1989 Estuaries ecology.J. Wiley,New York. 558p.

GRAHAM, J.J. 1972. Retention of larval herring within the Sheepscot estuary of Maine. ***Fish. Bull****., US*, 70: 299-305.

MÖLLER, O.O., CASTAING, P., SALOMON, J.C. & LAZURE, P. 2001. The influence of ocal and non-local forcing effects on thesubtidal circulation of Patos Lagoon. ***Estuaries 24 (2***), 297–311.

MÖLLER, O.O. & CASTING, P. 1999. Hydrographical Characteristics of the Estuarine Area of Patos Lagoon (30 S, Brazil). In: Perillo, G.M.E.; Piccolo, M.C.; Quivira, M.P. (Eds.), ***Estuaries of South America***. Springer-Verlag, pp. 83-100.

MUELBERT, J.H. & WEISS, G. 1991. Abundance and distribution of fish larvae in The channel area of the Patos Lagoon Estuary, Brazil. ***In***: ***Larval fish recruitment and research in the Americas: Proccedings of the thrirteenth annual larval fish conference***. R. Hoyt (Ed.). NOAA *Tech. Rep. NMFS,* 95: 43-54

NORCROOS, B.L. & SHAW, R.F. 1984. Oceanic and estuarine transport of fish eggs and larvae: a review. ***Trans. Am. Fish. Soc***., 113: 153-165.

SHAW, R.F., ROGERS, B.D., COWAN, Jr., J.H. e W.H. HERKE. 1988. Ocean-estuary coupling of ichthyoplankton and nekton in the northern Gulf of Mexico. ***Am.Fish. Symp***. 3: 77-89.

SINQUE, C. & J. H. MUELBERT 1998. Ictioplâncton.In SSELIGER, U.,C. ODEBRECH, & J.P.CASTELLO 1998, (eds). ***Os Ecossistemas Costeiro e Marinhos do Extremo Sul do Brasil***, p.56-60. Ecoscientia, Rio Grande, 326p.

YAÑES-ARANCIBIA, A. 1978. Taxonomía, ecología y estructura de lãs comunidades de peces en las lagunas costeras con boca efímeras del Pacífico de México. ***Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Univ. Nal. Auton. de México***, *Publ. Esp*. 2, México, Distrito Federal.

PINGUINS-DE-MAGALHÃES ARRIBADOS NA COSTA DO RIO GRANDE DO SUL: COMPOSIÇÃO DA DIETA E ECOLOGIA ALIMENTAR

Mäder, A.[1,3]; Sander, M.[2]; Casa Jr., G. E.[3]

[1] Programa de Pós-graduação em Diversidade e Manejo de Vida Silvestre – UNISINOS; [2] Laboratório de Ornitologia e Animais Marinhos (LOAM) – UNISINOS. [3] Laboratório de Ecologia e Manejo de Vida Silvestre (LEMA). Avenida Unisinos, 950. Cristo Rei. São Leopoldo / RS. CEP: 93.022-000. E-mail: auremader@gmail.com

RESUMO

Estudos sobre a ecologia alimentar da espécie em toda sua distribuição geográfica são de extrema importância. Este estudo traz informações sobre a dieta do pingüim-de-Magalhães, (1) identificando as principais presas consumidas e (2) quais fatores podem estar influenciando na seleção de presas. Através da análise de 65 conteúdos gástricos de pingüins jovens constatamos que o polvo *A. nodosa* foi a espécie mais freqüente na dieta (55.11%), seguido pelas espécies de lulas do gênero *Loligo* e plásticos "*nibs*". Nenhum indício de peixe foi encontrado, diferente dos estudos de dieta argentinos e chilenos.

Palavras chave: alimentação, aves marinhas, cefalópodes

INTRODUÇÃO

Estudos sobre a composição da dieta e ecologia alimentar de aves marinhas são importantes chaves para compreender as dinâmicas de suas populações e presas e, servem como indicadores de qualidade ambiental (MONTEVECCHI,1993), pois existe uma grande relação entre a distribuição de aves marinhas e as grandes áreas pesqueiras (AINLEY 1980).

Dentro dos limites de distribuição das populações, as densidades podem variar de acordo com a qualidade do habitat (RICKLEFS, 1996). Principalmente quando a referem aos recursos alimentares, pois a produtividade biológica na superfície do oceano varia em função de luz solar e das condições oceanográficas de cada área (VOOREN E KIPPEL, 2005). Isso faz com que muitas aves marinhas desloquem-se para o Brasil, a procura de maior aporte alimentar, evitando as condições adversas nas altas latitudes e acompanhando também o deslocamento sazonal das massas de água ricas e nutrientes (VOOREN E FERNANDES, 1989).

As populações de pingüins poderiam estar sofrendo com mudanças populacionais de suas presas devido às grandes atividades de pesca. Para isso é muito importante estudos sobre a ecologia alimentar da espécie em toda sua distribuição geográfica (FRERE *et al.,* 1996). Em função disso, buscamos trazer informações sobre a dieta do pingüim-de-Magalhães, (1) identificando as principais presas consumidas e (2) quais fatores podem estar influenciando na seleção de presas.

METODOLOGIA

Foram coletados estômagos de carcaças de pingüins frescos arribados na costa norte e média do Rio Grande do Sul durante os anos de 2006 a 2008 e condicionados em álcool 70%. Para a identificação dos itens foram utilizadas coleções de referência de mandíbulas de cefalópodes e guia específico (CLARKE, 1986). A partir da triagem foi calculada a freqüência de ocorrência dos itens encontrados (número de estômagos contendo cada item / número total de estômagos analisados).

RESULTADOS

Foram analisados 65 conteúdos gástricos de pingüins jovens em boas condições (carcaças frescas). Em torno de 18% não apresentam itens alimentares, e estes apresentaram uma grande quantidades de parasitos estomacais. Em 6% das amostras havia a presença de petróleo no estômago. Os itens antrópicos mais encontrados foram *nibs* e *snips* (partículas naturais do plástico e produto utilizado para limpeza de navios) (49,4 %) e o plástico que foi bastante presente nas amostras (19%). No total 62.3 % apresentavam itens de origem antrópica. O polvo *Argonauta nodosa* foi a espécie mais freqüente na dieta (55.11%), seguido

pelas espécies de lulas do gênero *Loligo*, ocorrendo *L. sanpaulensis* (49.8%) e *L. plei* (26.3 %). Também se registrou uma espécie de cefalópode bioluminescente do gênero *Histiotheuthis* (Tab 1). Nenhum indício de peixe foi encontrado.

Tabela I. Freqüência de ocorrência (FO%) das espécies de cefalópodes nos 65 estômagos de pingüins analisados.

Espécie	FO%
Argonauta nodosa	55.11
Loligo sanpaulensis	49.78
Loligo plei	26.31
Liocranchia reinhardtii	4.02
Histioteuthis sp.	3.27
Illex argentinus	2.7
Loligo sp.	1.7

DISCUSSÃO

No sul do Brasil os pingüins-de-Magalhães que arribam a costa se alimentam principalmente de cefalópodes (AZEVEDO E SCHIEFLER 1991; STRIEDER 1992; FONSECA *et al*., 2001; PINTO *et al*., 2006; este estudo), ao contrário do que concluíram estudos argentinos e chilenos que demonstram a preferência por peixes pela a espécie (CROXALL *et al*. 1987, FRERE *et al*. 1996, SCOLARO *et al.* 1999, FORERO *et al*., 2002). O fato é que os cefalópodes são considerados apenas suplementos alimentares, pois é uma presa de baixo valor energético (RANDALL *et al*. 1981) quando comparado a peixes, isso pode acarretar maior gasto energético para a captura, pois precisam de um maior número para suprir suas necessidades.

Para FONSECA *et al*. (2001) e PINTO *et. al*. (2007) e este estudo, 8% , 5% e 0% dos estômagos analisados apresentaram vestígio de peixes. Isto se deve por apresentam um comportamento alimentar oportunista e pouco seletivo (AINLEY, 1980; FRERE, *et al*., 1996), e provavelmente outros fatores estão associados, como sexo, idade, período reprodutivo, métodos de captura e latitude. Na costa do Rio Grande do Sul 97.5 % são indivíduos jovens (MÄDER *et al*., no prelo). Uma importante variação na dieta foi observada de acordo com a idade dos indivíduos por FORERO *et al*., (2002). A idade e a experiência são fatores que contribuem coma variação na exploração dos recursos (HODUM e HOBSON 2000). Muitas vezes chegam à costa sul brasileira em pequenos grupos ou até mesmo náufragos (SICK 1997), isso, pode dificultar a captura de grandes cardumes, acabando por optar presas de fácil acesso, como os cefalópodes.

O polvo *Argonauta nodosa* não é uma espécie visada pelas atividades pesqueiras. É um polvo oceânico, epipelágico com distribuição tropical e subtropical (HAIMOVICI e PEREZ, 1991) e habitam a superfície (IMBER, 1992), até 30 m, facilitando a sua captura. Espécies do gênero *Loligo* ocupam a coluna d'água até 200 m de profundidade e são organismos semipelágicos e semélparos, tendo um pico de reprodutivo de julho a novembro (HAIMOVICI e PEREZ, 1991), coincidindo com o pico de pingüins na costa gaúcha (MÄDER *et al.* no prelo).

MÄDER *et al.* (2007) registrou itens de origem antrópica em 37% dos conteúdos gástricos analisados em 2002 e 2003, havendo um aumento para 62, 3% neste estudo. A grande quantidade de *nibs* ou *snips* pode ter sido ingerida indiretamente, ou seja, junto às presas capturadas ou ingeridos pelas presas consumidas. Um navio de que utiliza esferas de poliuretano (snips) para jateamento de limpeza convencional e absorver quantidades residuais de petróleo, lança ao mar em torno de 80 toneladas de resíduos (CARVALHO, 1975) e na costa do Rio Grande do Sul são encontradas partículas de polietileno e polipropileno (nibs) oriundas de navios de exportação de vários países como da Alemanha, Japão, Estados Unidos para a América do Sul e consistem em PP, materiais para fabricação de utensílios domésticos e autopeças; PEAD, materiais rígidos com maior resistência mecânica e PEBD, que são utilizadas para fabricação de embalagens em geral (PETRY *et al*., 2004). Os plásticos ingeridos podem ser confundidos com lulas (*Loligo* sp.) semélparas, que flutuam mortas e moribundas na superfície da água. Podemos destacar a grande incidência de material antrópico no conteúdo ingerido pelo pingüim-de-Magalhães e uma diferenciação na dieta desta espécie no sul do

Brasil por fatores ecológicos e/ou uma deficiência na captura presas com maior valor energético devido à redução na abundância dos estoques de teleósteos explorados na região sul do Brasil – sobrepesca (CERGOLE *et al*., 2005), pois a expansão da pesca compete com este pingüim por presas (SKEWGAR *et al.,* 2007).

REFERÊNCIAS

AINLEY, D.G. (1980) Seabirds as marine organisms: A review. Rep. Calif. Coop. ***Oceanic Fish Invest*.** 21: 48-53.

AZEVEDO, T.R. DE e A. SCHIEFLER. (1991) Notes on the diet ingestion of plastic material by the Magellanic Penguin *Spheniscus magellanicus* on Santa Catarina Island.

CARVALHO, Benjamin de A. 1975. ***Ecologia e Poluição***. Rio de Janeiro: Livraria Freitas Bastos,

CERGOLE M.C., A.O. ÁVILA-DA-SILVA e C.L.B. ROSSI-WONGTSCHOWSKI (Eds). (2005) Análise das Principais Pescarias Comerciais da Região Sudesde-Sul do Brasil: Dinâmica Populacional das Espécies em Exploração. Série Documentos Revizee-SCORE Sul, IOUSP: 40-45p.

CLARKE, M.R. 1986. ***A handbook for the identification of cephalopod beaks***. Oxford: Press. 273 pp.

CROXAL, J.R. e G.S. LISHMAN (1987) The food and feeding ecology of penguins. Em: Croxall, J.P. (Ed.). ***Seabirds: feeding ecology and role in marine ecosystems***. Cambridge: Cambridge University Press. pp. 101–134.

FONSECA, V.S., M.V. PETRY, e A.H. JOST (2001). Diet of the Magellanic Penguin on the coast of Rio Grande do Sul, Brasil. ***Waterbirds*** 24: 290–293.

FORERO, M. G., K. A. HOBSON, G. R. BORTOLOTTI, J. A. DONÁZAR, M. BERTELLOTTI, E G. BLANCO. 2002. Food resource utilization by Magellanic penguins evaluated through stable isotope analysis: segregation by sex and age and influence of offspring quality. ***Marine Ecology Progress Series*** 234:289–299. CrossRef, CSA

FRERE, E., P. GANDINI e V. LICHTSCHEIN (1996) Variación latitudinal en la dieta del pingüino de Magallanes (S*pheniscus magellanicus*) en la costa Patagónica, Argentina. ***Ornitolologia Neotropical.*** 7: 35–41.

HAIMOVICI, M. & PEREZ, J. A. A. 1991. Coastal cephalopod fauna of southern Brazil. ***Bulletin Marine of Science,*** v. 49 n. ½, p. 221-230,

HODUM, P.J. e K.A. HOBSON 2000. Trophic relationships among Antarctic fulmarine petrels: insights into dietary overlap and chick provisioning strategies inferred from stable-isotope (?15N and ?13C) analyses. ***Marine Ecology Progress Series*** 198: 273-281.

IMBER, M.J. 1992. Cephalopods eaten by wandering albatrosses (*Diomedea exulans* L.) breeding at six circumpolar localities. ***Journal of the Royal Society of New Zealand*** 22(4): 243-263.

MÄDER, A., M. SANDER e G. CASA JR. (2007) Anthropogenic impact on Magellanic penguin (*Spheniscus magellanicus*) found dead on the north coast of Rio Grande do Sul. ***Livro de resumos.*** XV Congresso Brasileiro de Ornitologia. Porto Alegre.

MÄDER, A., M. SANDER e G. CASA JR. Ciclo sazonal de mortalidade do pinguim-de-Magalhães, *Spheniscus magellanicus (*Foster 1781) influenciado por fatores antrópicos e climáticos na costa do Rio Grande do Sul, Brasil. ***Revista Brasileira de Ornitologia*** (no prelo).

MONTEVECCHI, W.A. (1993) ***Birds as indicators of change in marine prey stocks*.** Pages 217-266 in: R.W. Furness and J.D. Greenwood (Editor) Birds as Monitors of Environmental Change. Chapman and Hall, London.

PETRY, M.V., V.S. FONSECA e A.H. JOST (2004) Registro de pinguins-de-Magalhães (*Spheniscus magellanicus*) mortos no Rio Grande do Sul. ***Acta Biologica Leopoldensia*** 26, 139–144.

PINTO, M.B.L.C, S. SICILIANO e P.M. DI BENEDITTO (2007) Stomach contents of the Magellanic Penguin *Spheniscus magellanicus* from the northern distribution limit on the Atlantic coast of Brazil. ***Marine Ornithology*** 35: 77–78.

RANDALL, R. M., B. M. RANDALL e E. W. KLINGELHOEFFER. (1981) Species diversity and size ranges of cephalopods in the diet of Jackass penguins from Algoa Bay, South Africa. *S. Afr. J. Zool.* 16: 163-166.

RICKLEFS, R.E. 1996. ***A economia da natureza: um livro-texto em ecologia básica.*** Rio de Janeiro, Guanabara/Koogan 357-358.

SCOLARO, J.A., R.P. WILSON, S. LAURENTI, M. KIERSPEL, H. GALLELLI e J.A. HUPTON (1999) Feeding preferences of the Magellanic Penguin over its breeding range in Argentina. *Waterbirds* 22:104-110.

SICK, H. (1997) *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.

SKEWGAR E, P.D. BOERSMA, G. HARRIS e G. CAILLE (2007) Anchovy fishery threat to Patagonian ecosystem. ***Science*** 315: 45.

STRIEDER, R. (1992) *Ocorrência de Spheniscus magellanicus (Foster, 1781) no Litoral do Rio Grande do Sul com abordagens sobre a biologia da espécie*. ***Trabalho de Conclusão de Curso***. São Leopoldo. Licenciatura em Ciências: Hab. Biologia Universidade do Vale do Rio dos Sinos.

VOOREN, C. M. e A. C. FERNANDES (1989) ***Guia de albatrozes e petréis do sul do Brasil.*** Porto Alegre: Sagra.

VOOREN, C. M. e KLIPPEL, S. ***Ações para a conservação de tubarões e raias no sul do Brasil.*** Igaré. Porto Alegre. 2005. 262 p.

MATURIDADE SEXUAL DO SIRI *CALLINECTES DANAE* SMITH, 1869 (CRUSTACEA: DECAPODA: PORTUNIDAE) NO CANAL DE SANTA CRUZ, ITAMARACÁ, PERNAMBUCO

Araujo, M. S. L. C.[1]*; Barreto, A. V.[1]; Negromonte, A. O.[2]; Schwamborn, R.[2]

**Autor para correspondência: marina.sa.ocean@gmail.com*
[1] Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).
[2] Departamento de Zoologia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi estimar o tamanho de maturidade sexual morfológica e fisiológica de machos e fêmeas de *Callinectes danae* no Canal de Santa Cruz, PE. Os siris foram capturados com linha e isca. Em laboratório, eles foram dissecados para a visualização das gônadas. Foram considerados quatro estágios de maturação para os testículos (imaturo - IM, rudimentar - RU, em desenvolvimento - ED e desenvolvido - DE) e seis estágios de maturação para os ovários (imaturo - IM, rudimentar - RU, em desenvolvimento - ED, intermediário – INT, desenvolvido – DE e esgotado - ES) e foi estimada a maturação fisiológica, com base na freqüência de indivíduos maduros (• = ED + DE, • = ED, DE, ES) por classe de largura de carapaça. A determinação da maturidade sexual morfológica foi baseada na relação entre as variáveis comprimento do quelípode x largura de carapaça para machos e largura de abdômen x largura de carapaça para as fêmeas. A curva de maturidade gonadal indicou que 50% das fêmeas alcançaram a maturidade em 63.5 mm LC, e na análise morfológica, 50% das fêmeas alcançaram a maturidade em 59.5mm LC. Por sua vez, 50% dos machos alcançaram a maturidade morfológica em 70.5mm LC, e gonadal em 74.5 mm LC. Houve assincronia na maturidade entre os sexos e entre maturidade morfológica e fisiológica.

Palavras chave: maturação, gônadas, Brachyura.

INTRODUÇÃO

Entende-se por maturidade sexual o conjunto de mudanças morfológicas e fisiológicas sob as quais os jovens atingem a capacidade de produzir gametas (HARTNOLL, 1985). A avaliação do tamanho dos indivíduos no momento em que atingem a maturidade tem sido feita de várias formas, baseando-se em análises de maturidade morfológica, através do crescimento relativo; maturidade gonadal, através de observações macroscópicas das gônadas; e a maturidade funcional, através de observações comportamentais do processo de corte e cópula (VAZZOLER, 1996; MOURA *et al.,* 2004; LIMA *et al.,* 2006). Entre os diferentes critérios utilizados para a estimativa do início da maturidade, a observação do tamanho de largura de carapaça em que pelo menos 50% da população se encontra apta à reprodução ($LC_{50\%}$) tem sido apontada como um dos principais métodos para adquirir essa informação (FREIRE *et al.,* 1991; BARRETO *et al.,* 2006).

O objetivo deste trabalho foi determinar o tamanho de maturidade sexual morfológica e fisiológica de machos e fêmeas do siri corredor *Callinectes danae* Smith, 1869 (Portunidae), num dos estuários mais produtivos do Nordeste, o Canal de Santa Cruz, Itamaracá, PE.

MATERIAIS E MÉTODOS

Mensalmente, nos dias de lua cheia, os exemplares de Portunidae foram coletados em quatro estações ao longo do Canal de Santa Cruz (07º34'00 "S e 07º55'16" S e longitudes 34º04'48" W e 34º52'24" W) com linha e isca, sendo recolhidos com jereré. A pesca foi realizada por dois pescadores com quatro iscas cada, num esforço amostral de 50 siris por estação. Em laboratório, com um paquímetro de precisão 0,05mm, foram aferidas as seguintes variáveis: LC - Largura da carapaça, em ambos os sexos; LA - Largura do abdômen, nas fêmeas; e CQd - Comprimento do quelípode direito, nos machos.

Os exemplares foram dissecados para a visualização macroscópica das gônadas. Foram considerados seis estágios de maturação para os ovários e quatro estágios de maturação para os testículos, adaptados de COSTA *et al.* (1998).

Para obter a maturação fisiológica, os indivíduos de cada sexo foram agrupados em duas classes: imaturos (• e • = IM + RU) e maduros (• = ED + INT + DE + ES; • = ED + DE). Em seguida, foi calculada a freqüência percentual dessas categorias por classe de largura de carapaça para machos e fêmeas. Esses valores foram lançados em gráfico no Excel, e o $LC_{50\%}$ foi obtido conforme adaptação da metodologia descrita por VAZZOLER (1996). O mesmo procedimento foi realizado para obtenção do $LC_{100\%,}$ partindo-se do ponto correspondente à freqüência de 100% de adultos.

A determinação da maturidade morfológica foi baseada na relação entre as estruturas CQdxLC para machos e LAxLC para as fêmeas. Para a determinação das categorias etárias (jovens e adultos), uma análise de "K-means clustering" foi realizada através do software PAST. Esta metodologia foi baseada no trabalho de SAMPEDRO *et al.* (1999). Após a separação dos grupos, cada categoria etária foi dividida em classes de largura de carapaça e foram calculadas as proporções de adultos em cada classe. Com base nesses valores, no Excel, adotou-se o mesmo procedimento adaptado daquele descrito por VAZZOLER (1996).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Através da análise de "K-means clustering" pelo PAST, foi possível separar juvenis de adultos. Houve uma sobreposição na largura de carapaça dos juvenis e adultos para ambos os sexos, sendo este um intervalo de transição entre a fase imatura e madura. É nesta fase de transição que os siris realizam a muda da puberdade, e que as fêmeas copulam; segundo MANTELATTO (1995), a determinação do $LC_{50\%}$ parece ser uma boa estimativa para o tamanho médio da ocorrência da muda da puberdade. Porém, a amplitude da sobreposição foi maior nas fêmeas (68-75 mm) que nos machos (50-66 mm).

Tanto morfológica quanto fisiologicamente, 100% das fêmeas menores que 52.5 mm LC eram juvenis. A curva de maturidade fisiológica indicou que 50% das fêmeas alcançaram a maturidade em 63.5 mm LC, e na análise morfológica, 50% das fêmeas alcançaram a maturidade em 59.5 mm LC. Em ambos os casos, fêmeas a partir de 72.5 mm LC são 100% maduras. Tanto morfológica quanto fisiologicamente, 100% dos machos menores que 67.5 mm LC eram juvenis. A curva de maturidade morfológica indicou que 50% dos machos alcançaram a maturidade em 70.5 mm LC, e 100% em 82.5 mm. Na análise fisiológica, 50% dos machos alcançaram a maturidade em 74.5 mm LC, e 100% em 97.5 mm.

No presente estudo, as fêmeas atingiram maturidade, tanto fisiológica quanto morfológica, numa largura de carapaça inferior à dos machos, com diferença média de 11.0 mm. A diferença no tamanho do $LC_{50\%}$ entre os sexos pode ser devido ao crescimento diferencial durante a puberdade dos machos (COSTA *et al.,* 1998), quando a energia metabólica é destinada ao crescimento somático, o que os permitiria proteger as fêmeas durante a corte e a cópula. Porém, nas fêmeas, essa energia é alocada à produção de ovos (HARTNOLL, 1985; BAPTISTA-METRI *et al.,* 2005). Além disso, é provável que as fêmeas cessem seu crescimento após alcançarem a maturidade, enquanto os machos continuem crescendo, como já foi evidenciado por VAN ENGEL (1958) para a espécie *C. sapidus.*

Os resultados do presente trabalho indicam que, além da assincronia da maturidade entre sexos, também existe uma assincronia entre maturidades fisiológica e morfológica, sendo essa última alcançada primeiro. O aparecimento dos caracteres secundários ocorre com a passagem da fase jovem para a adulta (HARTNOLL, 1978), podendo ter ou não sincronia com a maturidade gonadal.

No manguezal do Itacorubi (BRANCO *et al.,* 1991) e na Lagoa da Conceição, SC (BRANCO *et al.,* 2000), os valores do $LC_{50\%}$ de machos (98.50 e 94.00 mm, respectivamente) e fêmeas (88.8 e 84.0 mm, respectivamente) foram consideravelmente maiores que o obtido no presente trabalho enquanto no Balneário de Shangri-lá, PR (BAPTISTA-METRI *et al.,* 2005), o $LC_{50\%}$ fisiológico dos machos foi de 60.50 mm e das fêmeas, 52.70 mm, valores bastante inferiores ao encontrado no Canal de Santa Cruz. No estudo realizado por BARRETO *et al.* (2006) nos Rios Carrapicho e Botafogo, que estão situados ao norte do Canal, também são observados valores do $LC_{50\%}$ das fêmeas, tanto morfológico quanto fisiológico, bastante semelhantes aos observados no atual trabalho.

Como visto, o tamanho da primeira maturação sexual varia consideravelmente entre as populações de *C. danae* da costa brasileira. Essas variações intraespecíficas no tamanho da maturidade sexual foram relatadas nos Brachyura tanto local (DÍAZ *et al.,* 1989) como geograficamente (HINES, 1982). Essas comparações ilustram que variações no ciclo de vida

em *C. danae* podem estar associadas a fatores ambientais como temperatura e disponibilidade de alimento (ANNALA *et al.,* 1980).

CONCLUSÕES

Existe assincronia no tamanho de primeira maturidade sexual entre machos e fêmeas de *Callinectes danae* no Canal de Santa Cruz, tanto no ponto de vista morfológico quanto fisiológico. Também foi observada por sexo a assincronia entre maturidades fisiológica e morfológica, sendo essa última alcançada primeiro.

REFERÊNCIAS

ANNALA, J.H.; MCKOY, J.L.; BOOTH, J.D. & PIKE, R.B. 1980. Size at the onset of sexual maturity in female *Jasus edwardsii* (Decapoda: Palinuridae) in the New Zeland. **Journal of Marine and Freshwater Research**, 14 (13): 217-221.

BAPTISTA-METRI, C.; PINHEIRO, M.A.A.; BLANKENSTEYN, A. & BORZONE, C.A. 2005. Biologia populacional e reprodutiva de *Callinectes danae* Smith (Crustacea: Portunidae), no Balneário Shangri-lá, Pontal do Paraná (PR), Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 22(2): 446-453.

BARRETO, A.V.; BATISTA-LEITE, L.M.A. & AGUIAR, M.C.A. 2006. Maturidade sexual das fêmeas de *Callinectes danae* (Crustacea, Decapoda, Portunidae) nos estuários dos rios Botafogo e Carrapicho, Itamaracá-PE Brasil. **Iheringia, Série Zoologia**, 96: 141-146.

BRANCO, J. O & MASUNARI, S. 2000. Reproductive ecology of the blue crab *Callinectes danae* Smith, 1869 in the Conceição Lagoon system, Santa Catarina Isle, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia,** 60(1):17-27.

BRANCO, J.O. & THIVES, A. 1991. Relação peso/largura, fator de condição e tamanho de primeira maturação de *Callinectes danae* Smith, 1869 (Crustacea, Portunidae) no manguezal do Itacorubi, SC, Brasil. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, 34 (3/4): 415-424.

COSTA, T. M. & NEGREIROS-FRANSOZO, M.L. 1998. The reproductive cycle of *Callinectes danae* Smith, 1869 (Decapoda, Portunidae) in the Ubatuba region, Brazil. **Crustaceana,** 71(6): 615-627.

DÍAZ, H. & CONDE, J.E. 1989. Population dynamics and life of mangrove crab *Aratus pisonii* (Brachyura, Grapsidae) in a marine enviroment. **Bolletin of Marine Science**, 45(1):148-163.

FREIRE, J.; MUIÑO, R.; FERNÁNDEZ, L. & GONZÁLEZ-GUIRRIRÁN, E. 1991. Life cycle of *Liocarcinus arcuatus* (Brachyura, Portunidae) in the Ría de Arousa (Galicia, NW Spain): role of beach and mussel raft culture areas. **Marine Ecology,** 12 (3): 193-210.

HARTNOLL, R.G. 1978. The determination of relative growth in Crustacea. **Crustaceana,** 34(3):281-293.

HARTNOLL, R.G. 1985. Growth, sexual maturity and reproductive output, p. 15-17. *In*: A. M. WENNER. **Factors in adult growth.** AA. Balkema, Roterdã, 362p.

HINES, A.H. 1982. Allometric constraints and variables of reproductive effort in brachyuran crabs. **Marine Biology**, 69: 309-320.

LIMA, G. V. & OSHIRO, L.M.Y. 2006. Maturidade sexual do caranguejo *Armases rubripes* (Rathbun) (Crustacea, Brachyura, Sesarmidae) na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil. **Rev Revista Brasileira de Zoologia,** 23(4): 1078-1086.

MANTELATTO, F.L.M. 1995. **Biologia reprodutiva de *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 (Decapoda, Brachyura, Portunidae) na região de Ubatuba (SP), Brasil.** Tese de Doutorado em Ciências, Universidade Estadual Paulista, 148p.

MOURA, N. F. O. & COELHO, P.A. 2004. Maturidade sexual gonadal em *Goniopsis cruentata* (Latreille) (Crustacea, Brachyura, Grapsidae) no Estuário do Paripe, Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 21(4): 1011-1015.

SAMPEDRO, M.P.; GONZÁLEZ-GUIRRIÁN, E.; FREIRE, J. & MUIÑO, R. 1999. Morphometry and sexual maturity in the spider crab *Maja squinado* (Decapoda: Majidae) in Galicia, Spain. **Journal of Crustacea Biology**, 19 (3): 578-592

VAN ENGEL, W.A. 1958. The blue crab and its fishery in Chesapeake Bay. I. Reproduction, early development, growth, and migration. **US. Fish. Wildl. Serv. Comm. Fish. Rev.,** 20 (6): 6-17.

VAZZOLER, A. E. A. de M. 1996. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática.** Nupelia, Maringá, 169p.

EFEITOS DE DIFERENTES PROFUNDIDADES DE AMOSTRAGEM NA DESCRIÇÃO DA MACROFAUNA BENTÔNICA NA ZONA COSTEIRA AMAZÔNICA

Faria, R. S.[1]; Rabelo, D. M. L.[2]; Nascimento, I. B. A.[3]; Monteiro, V. F.[4]; Rosa Filho, J. S.[5]

[1-5]Universidade Federal do Pará, Instituto de Geociências, Laboratório de Oceanografia. Rua Augusto Corrêa, 01 - Guamá. CEP 66075-110 Belém – Pará – Brasil.
[1]E-mail: simaooceano@yahoo.com.br
[4]E-mail: vivimonteiro_bio@yahoo.com.br

RESUMO

O presente estudo teve como objetivos determinar a composição da macrofauna bentônica e analisar os efeitos de profundidades de amostragem sobre a distribuição espacial dessas associações em diferentes hábitats de duas áreas (Ilha de Algodoal / Península de Ajuruteua) do nordeste do Pará, Brasil. As amostragens aconteceram em distintos hábitats, onde foram coletadas amostras biológicas, amostras para caracterização do substrato (textura, umidade e concentrações de matéria orgânica), e concentrações de clorofila *a* e feopigmentos. As amostras biológicas foram correspondentes a três profundidades de amostragem (0-5, 0-10 e 0-20 cm). A macrofauna foi composta por 68 táxons, sendo 57 na Ilha de Algodoal e 45 na península de Ajuruteua. As amostras coletadas até 10 e 20 cm de profundidade não diferiram significativamente quanto ao número de táxons e organismos. Foram observadas variações espaciais significativas na estrutura da macrofauna entre hábitats em ambos os locais de amostragem, com densidade e riqueza superiores nos ambientes lamosos de mangue e borda.

Palavras chave: Macrobentos; Distribuição Vertical; Sedimento.

INTRODUÇÃO

A profundidade de amostragem influencia fortemente a heterogeneidade espacial das associações macrofaunais, visto que a distribuição desses organismos no sedimento não se dá de maneira uniforme. Os padrões de distribuição vertical do macrobentos no sedimento têm sido claramente estabelecidos em mar profundo e zonas entre maré (JOHNSON, 1967; SHIRAYAMA & HORIKOSHI, 1982; RODRIGUES *et al*., 2007), onde os autores sugerem que os organismos estão concentrados sobretudo na camada superficial do sedimento (primeiros 10 cm).

O monitoramento de associações macrobentônicas, de uma forma geral, tem sido criticado pelo excessivo tempo e custos requerido à execução do mesmo, tanto em termos de esforço amostral em campo, quanto em análises em laboratório (WARWICK, 1993). A eficiência de custo e esforço amostral para estudo de monitoramento macrobentônico podem ser fortemente melhorada se o desenho amostral do estudo considerar fatores metodológicos, como profundidade de amostragem, (RODRIGUEZ *et al*., 2007) adequados aos objetivos de estudo.

O presente estudo teve como objetivo determinar os efeitos de profundidades de amostragem sobre a descrição das associações macrobentônicas em diferentes hábitats de duas áreas (Ilha de Algodoal / Península de Ajuruteua) do nordeste do Pará, Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

As amostragens foram realizadas em junho de 2007, na ilha de Algodoal (APA Algodoal/Maiandeua) e Península de Ajuruteua (RESEX Marinha de Caeté-Taperaçu), costa nordeste do Estado do Pará (Fig. 1). Foram realizadas coletas em hábitats de borda do mangue, mangue, areno-lamoso e arenoso, onde em cada hábitat foram coletadas amostras biológicas, utilizando tubo cilíndrico de 0,0079m², assim como amostras para caracterização do substrato (textura, umidade e concentrações de matéria orgânica), e concentrações de clorofila *a* e feopigmentos. Foram coletadas quatro amostras biológicas para cada profundidade testada (0-5, 0-10 e 0-20 cm), sendo cada uma peneirada através de malha de 0,3 mm de abertura.

A granulometria dos sedimentos foi determinada por peneiramento das frações grosseiras e pipetagem dos finos, como proposto por SUGUIO (1973). O conteúdo orgânico do

sedimento foi analisado pelo método de calcinação (BUCHANAN, 1971), enquanto as concentrações de clorofila *a* e feopigmentos foram estimadas e calculadas segundo protocolo descrito por LORENZEN (1967).

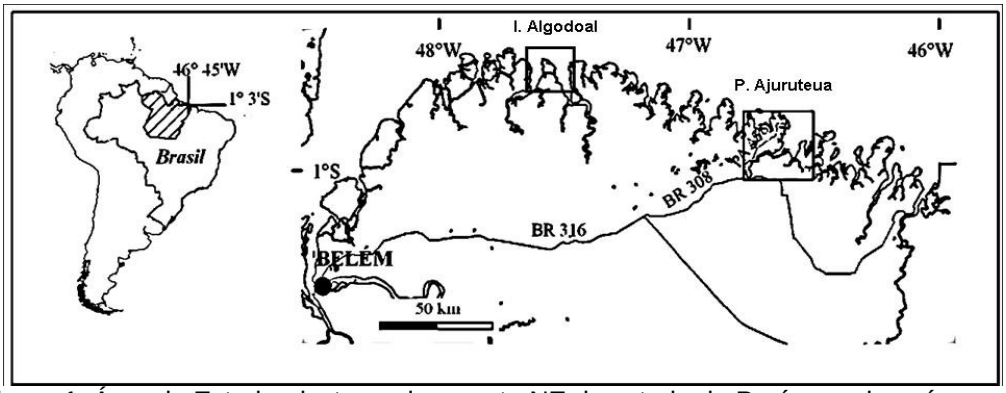


Figura 1: Área de Estudo, destacando a costa NE do estado do Pará e as duas áreas de estudo. Fonte: Modificado de Laboratório de Análise de Imagens do Trópico Úmido (UFPA).

A análise dos dados foi realizada utilizando os softwares STATISTICA® 8.0 e PRIMER® 6.0. Os valores de riqueza e densidade foram comparados entre profundidades e hábitats utilizando Análise de Variância (ANOVA). Em todas as análises foi considerado o nível de significância de 5%. A relação entre os dados biológicos e ambientais, por local, foi estabelecida utilizando o procedimento BIO-ENV.

RESULTADOS

A macrofauna total foi composta por 68 táxons, sendo 57 na Ilha de Algodoal e 45 na península de Ajuruteua, com dominância do filo Annelida (representados principalmente pelas famílias Tubificidae e Capitellidae). Na ilha de Algodoal, as amostras diferiram significativamente entre profundidades somente quanto à riqueza (F: 5,96 e p<0,01; Fig. 2a), as diferenças em densidade entre as profundidades testadas não foram significativas (F:0,76 e p=0,47; Fig. 2b), no entanto, os valores foram semelhantes e superiores ao se utilizar profundidades de 0-10 ou 0-20 cm de escavamento.

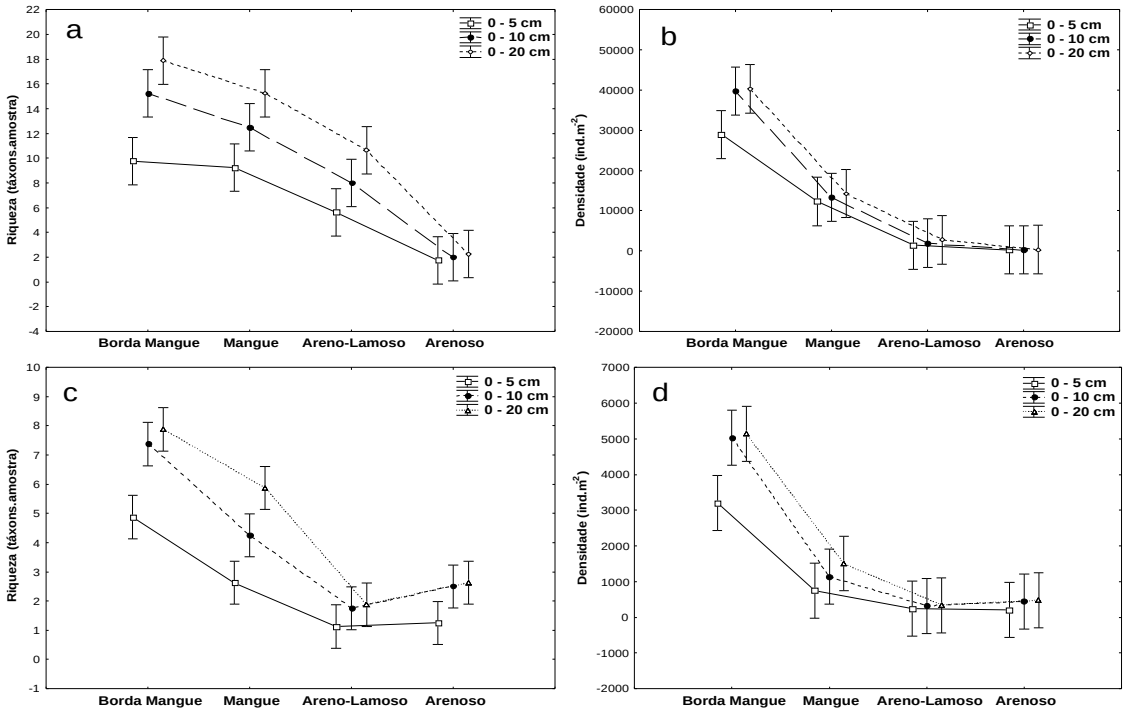


Figura 2: Riqueza e densidade da macrofauna bentônica na ilha de Algodoal (**a** e **b**) e península de Ajuruteua (**c** e **d**) - PA, entre hábitats e profundidades. Barras verticais = erro padrão.

Na península de Ajuruteua, de uma forma geral, tanto riqueza (F:9,01 e p<0,01; Fig. 2c) quanto densidade (F:7,13 e p<0,01; Fig. 2d) foram significativamente inferiores na profundidade 0-5 cm, principalmente em hábitats lamosos. Nos hábitats arenosos as diferenças entre profundidades não foram significativas nem acentuadas.

Foram observadas variações espaciais significativamente diferentes na estrutura da macrofauna entre hábitats em ambos os locais de amostragem, com densidade e riqueza superiores nos ambientes lamosos de mangue e borda. A distribuição dos macroinvertebrados mostrou-se primordialmente controlada pelas características ambientais, principalmente aquelas relacionadas ao tipo de sedimento e disponibilidade de alimento, visto que, as variáveis ambientais que melhor se correlacionaram com a estrutura das amostras biológicas na ilha de Algodoal foram umidade e feopigmentos (r_s = 0.204), enquanto na península de Ajuruteua foram feopigmentos e quantidade de argila nos sedimentos (r_s = 0,811).Estes resultados sugerem a existência de uma relação estreita entre macrofauna e disponibilidade alimentar, assim como de uma tendência geral de distribuição da macrofauna bentônica ao longo de um gradiente de enriquecimento orgânico do sedimento (PEARSON & ROSENBERG, 1978; RODIL *et al.,* 2008).

CONCLUSÕES

Os resultados mostraram que a coleta de amostra de 10 cm de profundidade apresentou a mesma eficiência na descrição das associações macrobentônica daquelas com 20 cm de profundidade, e maior que as de 5 cm. Desta forma, em estudos que visem descrever a estrutura das associações macrobentônicas na zona costeira amazônica, e considerando uma diminuição de custo e esforço no processamento destas amostras, as mesmas podem ser coletadas em profundidade de até 10 cm. A proporção de argila, e as concentrações de água e feopigmentos no sedimento foram as variáveis ambientais que melhor explicaram a estrutura das associações macrobentônicas em ambos os locais amostrados.

REFERÊNCIAS

BUCHANAN, J. B. 1971. Measurements of the physical and chemical environments: Sediments. **In:** HOLME, N. A.; McINTYRE, A. D. (ed.) ***Methods for the study of marine benthos***. Oxford. Blackwell Scientific Publications. p. 30-52.

JOHNSON, R. G. 1967. The vertical distribution of the infauna of the sand flat. ***Ecology*****,** 48: 571-578.

LORENZEN, C. J. 1967. Determination of Chlorophyll and Pheo-Pigments: Spectrophotometric Equations***. Limnology and Oceanography****,* 12: 343-346.

PEARSON, T. H. & ROSENBERG, R. 1978. Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the environment. ***Oceanography Marine Biology***. *Annual Review*, 16: 229-311.

RODIL, I. F.; CIVIDANES, M. & LÓPEZ, J. 2008. Seazonal variability in the vertical distribution of benthic macrofauna and sedimentary organic matter in na estuarine beach (NW Spain). ***Estuaries and Coasts***, 31: 382-395.

RODRIGUES, A. M.; MEIRELES, S.; PEREIRA, T. & QUINTINO, V. 2007. Spatial heterogeneity recognition in estuarine intertidal benthic macrofaunal communities: influence of sieve mesh-size and sampling depth. ***Hydrobiologia***, 587: 37-50.

SHIRAYAMA, Y. & HORIKOSHI, M. 1982. Vertical distribution of smaller macrobenthos and larger meiobenthos in the sediment profile in the deep-sea system of Sugura Bay (Central Japan). ***Journal of the Oceanographical Society of Japan***, 38: 273-280.

SUGUIO, K. 1973. ***Introdução à sedimentologia****.* São Paulo. EDUSP. 317 p.

WARWICK, R. M. 1993. Environmental impact studies on marine communities: pragmatical considerations. ***Australian Journal of Ecology***, 18, 63–80.

VIDEO E FOTOIDENTIFICAÇÃO DIGITAL DE BOTO-CINZA *Sotalia guianensis* (CETACEA, DELPHIDIDAE) NA REGIÃO DE CANANÉIA, LITORAL SUL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Medeiros, E.[1]; Mayerhofer, L. C.[1]; Filla, G. F.[1]

[1] Instituto de Pesquisas Cananéia

RESUMO

Vários fatores dificultam os estudos de cetáceos, os quais requerem técnicas eficientes para que sejam de qualidade. A fotoidentificação a partir de marcas naturais nas nadadeiras dorsais já se provou ser um método eficiente para estudos do boto-cinza, *Sotalia guianensis*. No presente estudo, sendo realizado na região de Cananéia, já foram realizadas filmagens e ainda serão tiradas fotografias em campo para a criação de um catálogo de identificação individual desses pequenos cetáceos. Não foi possível a catalogação de nenhum animal utilizando a câmera filmadora Sony DCR-DVD 408. Isso se deve ao fato do tamanho de imagem e o recurso de aproximação não serem suficientes para as necessidades do trabalho. Com uma câmera onde esses recursos não sejam limitantes, é esperado que se tenha resultados positivos. Na segunda etapa da pesquisa será utilizada a câmera Canon EOS 7D com uma lente 28-135mm IS. Os atributos de ambas as câmeras e os resultados com elas obtidos serão comparados e será criado um catálogo de identificação individual de botos-cinza na região de Cananéia, o que poderá auxiliar em diversos estudos populacionais na área.

Palavras chave: Catálogo de Identificação; Sony DCR-DVD 408, Canon EOS 7D

INTRODUÇÃO

Diversos fatores impõem dificuldades intrínsecas nos estudos com comportamento, interações, e outros parâmetros ecológicos relacionados a cetáceos, pois são animais de rápida locomoção e de pouco tempo de superfície (SIMÃO *et al.*, 2000). Sendo assim, é de grande importância o uso de técnicas e metodologias adequadas para o estudo de cetáceos *in situ*. W*ü*rsig & W*ü*rsig (1977) usaram a técnica de fotoidentificação, que havia sido utilizado para répteis terrestres por Carlstrom & Edelstam (1946), em cetáceos marinhos. Trata-se de uma técnica de captura-marcação-recaptura onde a marcação é feita a partir da identificação individual de marcas e cicatrizes já presentes no corpo do animal. Uma técnica mais recente que surge como uma alternativa para a fotoidentificação é a videoidentificação, ou identificação fotográfica realizada com base nos quadros (frames) de uma filmagem feita em campo. Tanto a video quanto a fotoidentificação podem ajudar a criar um catálogo de animais ao longo da costa, o que resultaria em dados sobre utilização de habitat, padrão de deslocamento, rota de migração, sobrevivência, reprodução, estrutura social, tamanho populacional e doenças de pele (REEVES *et al.*, 2003).

O presente estudo está se propondo a realizar filmagens e fotografias digitais no Complexo Estuarino-Lagunar de Cananéia (SP) para avaliar prós e contras das duas técnicas no estudo do boto-cinza, *Sotalia guianensis*. Paralelamente, identificar o maior número possível de indivíduos usando ambas metodologias, visando organizar um catálogo atualizado de imagens de identificação individual de botos-cinza da região.

MATERIAS E MÉTODOS

O estudo é conduzido realizando filmagens e fotografias em dois pontos fixos, Trincheira e Praia do Pereirinha, assim como de barco no meio da Baía de Trapandé (Fig. 1). A Trincheira encontra-se na Ilha Comprida enquanto a Praia do Pereirinha localiza-se na Ilha do Cardoso. A região de Cananéia encontra-se no sul do Estado de São Paulo, inserida em um dos maiores remanescentes de Mata Atlântica contínua do país. A escolha desses pontos de coleta se deu pela preferência dos botos pela região (GEISE, 1999).

A coleta de dados ocorrerá entre novembro de 2009 e fevereiro de 2010 utilizando uma câmera Sony DCR–DVD 408 para a captura de vídeos, e entre fevereiro e abril de 2010 usando uma Canon EOS 7D com lente 28–135mm IS para as fotografias. Serão anotados

condições e fatores como hora, dia, local, cobertura, escala do mar e presença de embarcações. As imagens serão tratadas digitalmente com o programa Adobe Premiere 6.5 para extração dos quadros das filmagens e Adobe Photoshop CS para a manipulação de imagens.

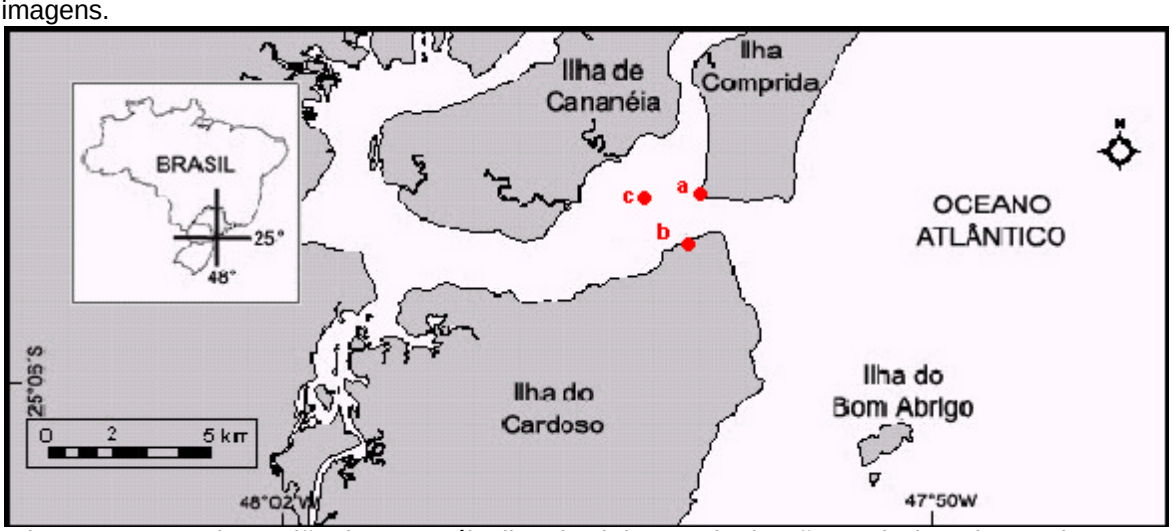


Figura 1 - Mapa da Região de Cananéia, litoral sul do Estado de São Paulo (Domit, 2006). Em destaque: Trincheira (a), Pereirinha (b) e Baía de Trapandé (c).

Um banco de imagens será montado com as fotos e/ou quadros para cada indivíduo reconhecido. As fotografias serão trabalhadas separadamente dos vídeos para que o esforço de análise possa ser quantificado para cada um dos métodos. O tempo levado na análise e a praticidade de manuseio de cada equipamento serão relevantes na análise.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Até o momento foi possível coletar aproximadamente 24 horas de filmagem dos botos-cinza na região de Cananéia. O esforço de campo foi de 85 horas ao longo de 17 saídas de campo bem sucedidas, sendo 6 dessas horas a bordo de embarcação do tipo baleeira e o restante em pontos fixos em terra. A análise das filmagens e o tratamento dos melhores quadros delas extraídos levou cerca de 300 horas, sendo gasto cerca de 3,5 vezes mais tempo analisando os filmes que propriamente filmando. Nenhum dos quadros extraídos das filmagens de campo foi passível de ser utilizado como imagem de identificação individual.

A duração de cada saída de campo, assim como a das filmagens, variou de acordo com as características da presença do botos-cinza na área. Os botos estiveram presentes em 100% das saídas de campo, porém nem sempre por um período grande o suficiente para registro de todos animais ou perto o suficiente para captura de imagens de qualidade. Em 2 das saídas de campo (10%) não foi possível realizar filmagens devido a condições adversas de vento, mar e/ou chuva.

Já confirmado por diversos autores, o boto-cinza é passível de identificação individual através de marcas adquiridas ao longo de sua vida. Como proposto por De Oliveira (2002), a qualidade da imagem obtida está relacionada a fatores, como contraste, nitidez e posicionamento do animal em relação ao pesquisador. Outro fator importante é a qualidade da câmera utilizada.

A dificuldade central do atual estudo se encontra na qualidade do registro fotográfico das marcas adquiridas. A câmera filmadora Sony DCR–DVD 408 tem alguns recursos escassos para a realização de filmagens de dorsais de botos-cinza, discutidos a seguir.

O tamanho da imagem tem grande influência nos resultados, pois com um grande tamanho de imagem é possível realizar aproximações das dorsais após a captura, na câmera em questão, quando gravando na proporção 4:3, o tamanho da imagem é de menos de 0.5 megapixel o que anula praticamente toda tentativa de aproximação do quadro após a captura. Por outro lado a câmera fotográfica Canon EOS 7D associada à lente 28–135mm, tirando fotos na proporção 3:2, fornece um tamanho de imagem de cerca de 18 megapixels o que pode garantir grandes aproximações pós-gravação sem a eventual perda de qualidade.

O recurso de aproximação (zoom) ótico deve estar em torno de 20x para uma otimização das filmagens mesmo que os animais estejam afastados, sem se perder a

praticidade de uso da câmera; deve-se também evitar o uso do recurso de aproximação digital, por causar perda da qualidade da imagem. A câmera de filmagem utilizada possui uma lente 5,1–51mm o que permite aproximações óticas de até 10x. Sendo assim, muitos animais relativamente próximos não puderam ser utilizados como indivíduos catalogados pois não foi possível a captura de boas imagens. Já a lente de 28–135mm da câmera fotográfica a ser utilizada na segunda etapa do trabalho tem uma aproximação em torno de 8x, porém, com a distância focal indo até 135mm, pode-se capturar objetos mais distantes que a lente de 5,1–51mm da filmadora. Com isso será possível, ainda em campo, a captura de uma imagem mais próxima, garantindo assim que a dorsal do boto ocupe um percentual maior da fotografia, evidenciando mais as marcas tão visadas.

O peso e a praticidade de uso em campo do equipamento pode ser um fator determinante na captura das imagens. O leve peso (570g) e pequenas dimensões (70 x 87 x 145mm) da câmera filmadora tornam fácil sua manipulação em campo; em contrapartida, o tempo de inicialização (tempo entre o acionamento do aparelho até que este estivesse pronto para filmagem) de cerca de 15s impediu que diversas dorsais fossem capturadas em vídeo. A câmera fotográfica Canon tem peso (1320g) e dimensões (148.2 x 110.7 x 170.3mm) elevados, o que pode dificultar o manuseio do equipamento em campo. Quanto ao tempo de inicialização, há uma grande vantagem da câmera fotográfica sobre a filmadora: na primeira basta girar uma chave para que esteja pronta para disparar, tornando possível seu uso imediato em campo sem a necessidade de deixar o equipamento ligado e gastando bateria.

Uma das vantagens da filmagem sobre a fotografia para a criação de um catálogo é o fato da gravação ser contínua. Isto garante fotografar a 30fps (quadros por segundo), o que é mais que suficiente para a captura de um bom ângulo e um posição favorável do animal. Com a câmera fotográfica Canon EOS 7D, pode-se chegar a 8fps. Como o tempo de superfície do boto-cinza é algo entre 0,5s e 1,5s, pode-se chegar a 12 fotos do mesmo, cada uma delas na resolução de 18megapixels.

CONCLUSÃO

A câmera de filmagem Sony DCR–DVD 408 mostrou-se ineficiente na captura de dorsais para a criação de um catálogo de identificação fotográfica individual. Tal ineficiência se deve aos limitados recursos de aproximação ótico e tamanho de imagem, assim como o longo tempo de inicialização. O número de fotos tiradas de cada animal em uma ida a superfície não parece impor dificuldades adicionais ao trabalho, pelo fato das duas câmeras tirarem uma quantidade de quadros por segundo mais que suficiente para a realização do trabalho. Utilizando a câmera fotográfica Canon EOS 7D e sua lente 28–135mm IS, equipamento que fornece tanto um maior tamanho de saída de imagem como uma aproximação ótica maior, espera-se obter fotografias de qualidade suficiente para a criação de um catálogo. O fato da câmera fotográfica ser maior e mais pesada pode atrapalhar seu manuseio em campo, porém a experiência adquirida com o tempo de uso pode contrabalançar esse fato. Estudos adicionais precisam ser feitos no sentido de confirmar ou não tais conclusões.

REFERÊNCIAS

CARLSTROM, D. & EDELSTAM, C. 1946. Methods of Marking Reptiles for Identification after Recapture. Nature, v.158; 748–749.

DE OLIVEIRA, L.V. 2002. Utilização de imagens Hi8 na identificação de *Sotalia guianensis* (Cetacea, Delphinidae) na região de Cananéia, SP. Monografia de Bacharelado. Universidade de São Paulo, SP. 55 pp.

DOMIT, C. 2006. Comportamento de pesca do boto-cinza, *Sotalia guianensis* (van Bénéden, 1864). Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, PR. 96 pp.

GEISE, L., Gomes, N., Cerqueira, R. 1999. Behaviour, Habitat Use and Population Size of *Sotalia fluviatilis* (Gervais, 1853) (Cetacea, Delphinidae) in the Cananéia Estuary Region, São Paulo, Brazil. Rev. Brasil. Biol., v.59(2); 183–194.

REEVES, R.R., Smith, B.D., Crespo, E.A., Notarbartolo di Sciara, G. (compilers). 2003. Dolphins, Whales and Porpoises: 2002–2010 Conservation Action Plan for the World's Cetaceans. IUCN/SSC Cetacean Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. Ix + 139 pp.

SIMÃO, S.M., Pizzorno, J.L.A., Perry, V.N., Siciliano, S. 2000. Aplicação da técnica de fotoidentificação do boto-cinza, *Sotalia fluviatilis* (Cetacea, Delphinidae), da baía de Sepetiba. Floresta e Ambiente, v.7(1); 31–39.

WÜRSIG, B. & WÜRSIG, M. 1977. The photographic determination of group size, composition and stability of coastal porpoises (*Tursiops truncatus*). Science, v.198; 755–756.

ENGORDAMENTO ARTIFICIAL COMO ARTIFICIO PARA A PROTEÇÃO CONTRA A EROSÃO COSTEIRA NA PRAIA DE PIÇARRAS – SC

Schilithz, P. F.[1]; Paes-Leme R. B.[2]; Accetta, D.[3]

[1] Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias, Rua General Gurjão, 166 – Caju- Rio de Janeiro-RJ – CEP 20931-040, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rua São Francisco Xavier, 524 – Maracanã – Rio de Janeiro-RJ – CEP 20550-900, priscilaschilithz@gmail.com
[2] Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias, Rua General Gurjão, 166 – Caju- Rio de Janeiro-RJ – CEP 20931-040, rafaelpaesleme@gmail.com
[3] Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias, Rua General Gurjão, 166 – Caju- Rio de Janeiro-RJ – CEP 20931-040, inph@inph.com.br

RESUMO

A Praia de Piçarras - SC, situada na enseada de Itapocorói, vinha sofrendo desde a década de 70 um lento processo erosivo, mas após inundações e fortes ressacas, e com o crescimento da cidade, ocorreram danos às benfeitorias ao longo da Avenida Beira-Mar. Com isso, a Prefeitura de Piçarras realizou a construção de dois molhes e a execução do aterro das três lagoas adjacentes ao molhe da foz do Rio Piçarras, porém, por falta de estudos sobre os processos costeiros, as construções não obtiveram o sucesso esperado. Em 1985 a Prefeitura firmou um contrato com o INPH onde foram realizadas medições de correntes, maré, ventos e ondas, como também o levantamento topo-hidrográfico para a elaboração de um projeto de restauração da praia. Este consistiu na realização de um aterro hidráulico e no prolongamento em 90 m do molhe da margem esquerda da foz do Rio. Os estudos foram concluídos em 1992, porém as obras no molhe e o engordamento só foram realizadas em 1999. Nesta obra 800.000 m^3 de areia dragada do mar recuperaram mais de 2 km da praia, mitigando o problema da erosão local, porém, em 2008, foi realizado um segundo aterro na praia a fim de corrigir a erosão em um trecho de 1 km da faixa de praia. A obra foi bem sucedida, já que apenas nove anos depois foi necessário novo aterro e em apenas metade da área.

Palavras chave: erosão costeira, restauração e proteção de praia.

INTRODUÇÃO

A maior parte das zonas costeiras mundiais e suas áreas adjacentes encontram-se em um contínuo estado de alteração. Em resposta a processos naturais, relacionados principalmente a variações no nível do mar e a fatores climáticos, os quais tendem a se agravar (FISCHER, 2005), ou ainda como conseqüência direta a atividades humanas associadas à exploração de recursos não vivos (dragagens, desenvolvimento humano junto a costa, retirada de material do perfil praial, urbanização, etc) (MARTINS *et al.*, 2004) e a construção de estruturas costeiras sem a precedência de estudos e entendimento da dinâmica no local.

Ao longo de toda a costa brasileira diversas regiões apresentam-se em algum estágio de erosão e inúmeros prejuízos já tem sido registrados. As principais medidas para proteção e estabilização de praias são o estabelecimento de uma faixa de recuo, a construção de estruturas rígidas de engenharia costeira que possam dissipar a energia de ondas ou reter os sedimentos, ou o aumento das feições naturais usando vegetação ou engordamento artificial de praia (NORDSTRON, 1992).

Um exemplo de local que sofre com problemas de erosão e teve seus efeitos minimizados a partir do engordamento de praia foi a Praia de Piçarras, situada na enseada de Itapocorói, Município de Piçarras –SC. É considerada uma das praias mais importantes do Estado, tanto pelo seu potencial turístico na condição de balneário, quanto pela proximidade com o Porto de Itajaí – SC, um dos mais importantes portos do país.

Como conseqüência do crescimento da cidade, a partir da década de 70/80, iniciou-se um contínuo processo erosivo em razão da canalização inadequada de esgotos e de águas pluviais, da retificação da foz do rio Piçarras e do aterro das três lagoas adjacentes ao molhe construído para a retificação deste rio. Em 1983, com as cheias que atingiram a região do Vale de Itajaí e à forte ressaca na orla, o problema se agravou, destruindo diversas benfeitorias ao longo da Avenida Beira-Mar. Após este evento o estirâncio da praia na região erodida havia sofrido uma redução de em média 90% de sua largura original, antes do início do processo erosivo ter se instalado, alcançando cerca de apenas 4 m de largura nos trechos mais críticos.

A Prefeitura Municipal de Piçarras vinha realizando tentativas de proteção através da construção de redes de gabiões, mas, que por falta de estudos sobre os processos costeiros, não trouxeram solução. Em 1985 a Prefeitura firmou um contrato com o Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias (INPH) a fim de ser realizado um estudo completo para entendimento da dinâmica no local e para a elaboração de um projeto eficaz de proteção para a praia.

MATERIAIS E MÉTODOS

As principais exigências desse projeto eram de manter uma praia arenosa com condições agradáveis e seguras para os banhistas, e que as obras implantadas interferissem o menos possível no transporte de sedimentos da região, tanto longitudinalmente, para não gerar futuras erosões nas praias adjacentes, como transversalmente, durante eventos de tempestades e variações sazonais naturais da linha de costa.

A fim de se compreender melhor a dinâmica no local, foram feitas medições de correntes, maré, ventos e ondas, como também o levantamento topo-hidrográfico da região. Verificou-se que a maré na região oscila entre -1,02 m e + 0,78 m, referidos ao zero do IBGE. Diante das medições de ondas calculou-se a onda de projeto para um período de recorrência de 30 anos. À profundidade de 10 metros Hs=3,75m e próximo à costa Hs=1,82m.

Diante disto, o projeto consistiu de um engordamento capaz de preencher a praia em seus 2 km de extensão, com uma largura média de 45m, equiparando-se à porção Norte da praia, porção esta estável, e que continuava com a largura antiga da praia. O engordamento deveria ser feito até a cota da rua, não ultrapassando a cota + 3,2 m. Nos locais em que a cota da rua fosse inferior aos +3,2m deveria haver uma rampa de forma que se alcançasse este nível em direção a praia e que existisse um platô de no mínimo 20 metros nesta mesma cota, seguido de um talude 1:10 até alcançar o nível do mar e depois de um talude de 1:20 até alcançar o perfil original. O engordamento deveria ser precedido de um aumento em 90m de enrocamento do molhe da margem esquerda da foz do Rio Piçarras, seguindo seu eixo longitudinal, objetivando a contenção da praia (INPH, 1992).

Foram realizadas coletas de material superficial de fundo junto a costa, ao largo e no interior do Rio Piçarras em campanhas de 18 sondagens por jet-probe, e feitas as análises granulométricas visando classificar e delimitar a jazida de areia a ser utilizada no engordamento. As características granulométricas das amostras foram determinadas por peneiramento a seco para os sedimentos arenosos, e/ou por sedimentação para os sedimentos com frações silto-argilosas. As análises granulométricas no estirâncio da praia indicaram em todas as seções de coleta, a existência de material basicamente constituído de areia fina e média, com presença de areia grossa em alguns pontos. É importante ressaltar que a areia utilizada na engorda é julgada como compatível se a granulometria for similar a da areia natural. Se o sedimento for mais fino que o natural, será necessário uma quantidade maior de sedimento para que a praia chegue ao equilíbrio.

A jazida utilizada para a realização do aterro localiza-se em uma área marítima ao largo da Ponta do Vigia em um local distante de 15 a 18 km da costa e a uma média de profundidade de 20 m.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os sedimentos dragados caracterizavam-se por serem ligeiramente mais grosseiros que os naturais, possibilitando uma maior estabilidade do material e sua permanência por maior período de tempo. Os estudos foram concluídos em 1992, porém as obras no molhe e o engordamento só foram realizadas em 1999. Nesta obra 800 mil m^3 de areia dragada do mar recuperaram mais de 2 km da praia, mitigando o problema da erosão que quase gerou destruição da orla. A restauração da Praia de Piçarras foi um sucesso e serviu de incentivo para o engordamento em outras praias do Estado de Santa Catarina. Nas figuras 1 e 2 podemos comparar como era a praia antes e depois da engorda na Praia de Piçarras.

Segundo Fisher (2005), estudos internacionais apontam para uma vida útil de aterros em média de sete anos, porém a vida útil deste tipo de obra pode depender do quão rapidamente ocorre a erosão na praia, de forma que rápidos e sucessivos eventos de tempestades poderão eliminar rapidamente o preenchimento em um curto espaço de tempo, portanto, é de extrema importância a realização de uma manutenção periódica.

Por vários anos a nova configuração da praia manteve a segurança das benfeitorias junto à costa, porém alguns trechos voltaram a apresentar risco, sendo necessário uma

segunda obra de aterro na Praia. Na segunda metade do ano de 2008, foi feito um segundo aterro na Praia de Piçarras para corrigir a erosão ao longo de um quilômetro de faixa de praia. O segundo engordamento já seria algo de se esperar, não considerando então falha da primeira ação. E ainda novas engordas deverão ser feitas futuramente, já que o processo pelo qual a erosão foi iniciada continua instalado.



Figura 1 – Praia de Piçarras antes do engordamento.
Fonte: ABREU e KLEIN *apud* FISCHER, 2005.



Figura 2 – Praia de Piçarras após engordamento.
Fonte: ABREU e KLEIN *apud* FISCHER, 2005.

CONCLUSÃO

Tanto as obras de prolongamento do molhe como de engordamento foram concluídas conforme instruído pelo projeto e acompanhamento do INPH de forma satisfatória. O projeto foi bem sucedido, já que apenas nove anos depois foi necessário novo aterro.

A recuperação da praia de Piçarras possibilitou a criação de um novo estirâncio de praia na faixa destruída que atualmente atua como defesa ao ataque das ondas e voltou a servir de área de lazer, retornando com o desenvolvimento do local e mantendo sua posição como um dos principais balneários da região.

Os aterros realizados na praia de Piçarras não devem ser considerados como obras definitivas. Com o decorrer do tempo, devido à ação do mar, novas modificações na faixa de praia ocorrerão causadas por eventos como tempestades e ressacas, fazendo-se necessária a elaboração de alimentações periódicas.

Recentemente, no litoral centro-norte do Estado de Santa Catarina, o engordamento de praia tem sido considerado a melhor alternativa na solução dos problemas ambientais gerados pela erosão costeira.

REFERÊNCIAS

FISCHER, A. 2005. Morfodinâmica do "Saco do Laranjal": Costa Noroeste do Estuário da Laguna dos Patos-RS. Dissertação de Mestrado. Fundação Universidade Federal do Rio Grande. 160p.

INPH. 1992. Projeto básico para recuperação das praias de Piçarras e Penha-SC. ***Relatório Técnico nº14/92***. Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias. 51p.

MARTINS, L.R.; TABAJARA, L.L. & FERREIRA, E.R. 2004. Linha de Costa: Problemas e Estudos. ***GRAVEL***, 2:40-56.

NORDSTRON, K.F. 1992. Estuarine Beachs: an introduction to the physical and human factors affecting use and management of beaches in estuaries, lagoons, bays and fjords. New York: ***Elsevier Science Publishers Ltd***. 225p.

MORPHOMETRICS AND MORPHOLOGICAL DATA ON A NEONATE ROUGHSKIN DOGFISH *Centroscymnus owstoni* CAPTURED OFF THE NORTHEAST OF BRAZIL

Moura, M. F.[1]; Rincon, G.[2,3]; Lessa, R.[3]

[1] Centro Universitário de Brasília-UniCEUB,Faculdade de Ciências da Educação e Saúde – FACES, SEPN 707/907 Campus do UniCEUB Bloco 9, Asa Norte, Brasília-DF-Brazil: mateus_madeinrussia@yahoo.com.br. [2]Universidade Paulista. SGAS Quadra 913, s/nº - Conjunto B - 70390-130 Asa Sul, Brasilia, DF – Brazil: zazan143@terra.com.br. [3]Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Pesca, Laboratório de Dinâmica de Populações. Av. Dom Manuel Medeiros s/n Dois Irmãos 52171-900, Recife, PE – Brazil: lessa@ig.com.br

ABSTRACT

Sharks of the family Somniosidae are small to large sized demersal fishes of the deep-water continental slope and occur circumglobally. Although frequently recorded by deep-water fisheries, aspects of the biology of the roughskin dogfish are completely unknown. One neonate of the roughskin dogfish was captured on the continental slope (400-450 m) of the State of Pernambuco and provided information on the morphology and morphometrics of a young form of this species. The young specimen distinguished from the adults on the relative longer head and morphology of tricuspidate dermal denticles. This specimen is the smallest ever recorded for the species and represents the best size of birth estimation available. Although not rare in deep water catches on the monkfish and ariistid shrimps fisheries or scientific cruises, the roughskin dogfish always occurs in scarce numbers and information on gravid females and newborns are rare. The presence of a newborn and maturing or adults in the area is an evidence of a resident population.

Key words: Squaliformes, Chondrichthyes, birth-size.

INTRODUCTION

Sharks of the family Somniosidae are small to large sized demersal fishes of the deep-water continental slope and occur circumglobally in most seas from the tropics to Antarctic and Arctic oceans (Compagno *et al*., 2005). We aim to report the occurrence of a neonate of the roughskin dogfish on the continental slope of the State of Pernambuco and provide information on the morphology and morphometrics of a young form of this species.

MATERIAL AND METHODS

The specimen was captured in 1998 by the Brazilian Environmental Agency-IBAMA research vessel "Natureza" as part of the REVIZEE Program (Program for the Evaluation of the Living Resources in the Exclusive Economic Zone) with crab pots on the continental slope of the State of Pernambuco at the depth of 400-450 m. Due to the presence of large Isopods (genus *Bathynomus*) in the same crab pot, the animal was partially eaten and the right pectoral fin and first dorsal fin were seriously damaged as well as all internal organs. The animal was fixed in formalin 10% and later transferred to alcohol 70%, deposited at the elasmobranch collection of the Laboratory of Dynamics of Marine Populations-DIMAR. Morphometrics and counts followed specialized literature to the nearest 0.01 mm with digital caliper (Starrett), and to the nearest millimeter at measurements longer than 150 mm.

RESULTS AND DISCUSSIONS

The present record was based on a male neonate of 324 mm TL captured by crab pots on the continental slope of the Northeast region of Brazil (Fig. 4). The young specimen distinguished from the adults, which were also captured at the same location, mainly on the relative longer head (Tab.1) and morphology of tricuspidate dermal denticles (Figs. 2 and 3). In general aspect, the shark had a slender body and larger disproportional head in comparison to the adults. The specimem presented dignathic heterodonty (Fig.1). The upper jaw teeth are lanceolate to grasp the prey, while the lower jaw teeth are broad, blade like, with cusps obliquely directed towards the commissure of the mouth.

This specimen is the smallest ever recorded for the species and represents the best size of birth estimation available (Fig. 4). The largest embryo still with an external yolk sac ever reported is a 247 mm TL specimen (YANO *et al*., 1987). The smallest free swimming young individual already reported was a 337 mm TL male (YANO *et al*., 1984). The dermal denticles on the side of the body of adults *C. owstonii* have been described as slightly serrated posterior margins, rounded in outline with smooth and concave crowns (YANO *et al*., 1983; BIGELOW *et al*., 1957). On the body of immature animals, the dermal denticles present tridentate posterior margin and three to five keels (Fig. 2). Dermal denticles of sharks, do not persist throughout the life of the fish, they are constantly being shed, to be replaced by other, larger denticles (BIGELOW *et al*., 1957).

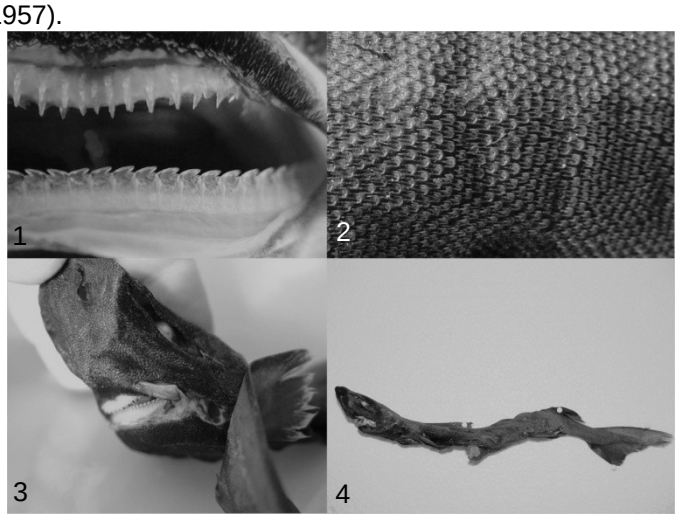


Fig. 1: View of the mouth showing the upper and lower jaws. Fig. 2: Dermal denticles of the trunk side above the pelvic fin. Fig. 3: View of the head. Fig. 4: Lateral view of the 324 mm TL *Centroscymnus owstoni* male specimen.

Tab.1: morphometrics data according BIGELOW *et al*.(1957) and COMPAGNO (2002).

		mm	%TL
1	Total Length	324	
2	Fork Length	289	89,2
3	Precaudal-Fin Length	243	75,0
4	Pre-First-Dorsal-Fin Length	110	34,0
5	Pre-Second-Dorsal-Fin Length	196	60,5
6	Pre-Pelvic-Fin Length	181	55,9
7	Pre-Pectoral-Fin Length	74	22,8
8	Prenarial Length	9,21	2,8
9	Preorbital Length	21,94	6,8
10	Preoral Length	32,16	9,9
11	Prebanchial Length	65,68	20,3
12	Head Length	78	24,1
13	Prespiracular Length	46,07	14,2
14	Eye First Gill Slit Distance	21,75	6,7
15	Mouth First Gill Slit Distance	25,39	7,8
16	Upper Labial-Furrow Length	8,59	2,7
17	Lower Labial-Furrow Length	4,2	1,3
18	Oral Groove Length	18,63	5,8
19	Nostril Width	6,97	2,2
20	Internarial Space	13,04	4,0
21	Eye Length	22,72	7,0
22	Interorbital Space	30,16	9,3
23	Spiracle Length	6,78	2,1
24	Interspiracular Space	22,67	7,0
25	Nostril-Mouth Space	20,44	6,3
26	Mouth Width	27,33	8,4
27	First Gill Slit Height	4,93	1,5
28	Third Gill Slit Height	4,86	1,5

29	Fith Gill Slit Height	4,75	1,5
30	Pectoral-Fin Base	21,19	6,5
31	Pectoral-Fin Anterior Margin	43,4	13,4
32	Pectoral-Fin Posterior Margin	19,94	6,2
33	Pectoral-Fin Inner Margin	24,6	7,6
34	Pectoral-Fin Pelvic-Fin Space	84,72	26,1
35	First Dorsal-Fin Origin to First Dorsal-Fin Spine	15,34	4,7
36	Second Dorsal-Fin Length	45,7	14,1
37	Second Dorsal-Fin Base	27,02	8,3
38	Second Dorsal-Fin Origin to Second Dorsal-Fin Spine	14,22	4,4
39	Second Dorsal-Fin Anterior Margin	33,94	10,5
40	Second Dorsal-Fin Posterior Margin	17,74	5,5
41	Second Dorsal-Fin Inner Margin	18,25	5,6
42	Second Dorsal-Fin Height	11,28	3,5
43	Dorsal Caudal-Fin Space	24,79	7,7
44	Pelvic-Fin Length	33,51	10,3
45	Pelvic-Fin Base	20,18	6,2
46	Pelvic-Fin Anterior Margin	24,39	7,5
47	Pelvic-Fin Posterior Margin	15,81	4,9
48	Pelvic-Fin Inner Margin	16,47	5,1
49	Pelvic Caudal-Fin Space	28,67	8,8
50	Clasper Inner Length	15,71	4,8
51	Clasper Outer Length	7,31	2,3
52	Dorsal Caudal-Fin Margin	81,32	25,1
53	Preventral Caudal-Fin Margin	50,8	15,7
54	Terminal Caudal-Fin Margin	19,81	6,1
55	Subterminal Caudal-Fin Margin	11,93	3,7
56	Upper Postventral Caudal-Fin Margin	18,98	5,9
57	Lower Postventral Caudal-Fin Margin	12,78	3,9
58	Tooth Formulae	32/34	

CONCLUSIONS

Although not rare in deep water catches on the monkfish and ariistid shrimp fisheries or even in scientific cruises, the roughskin dogfish always occurs in scarce numbers and information on gravid females and newborns are rare.The presence of this neonate specimen of *C.owstoni* is strong evidence of a reproductive behavior in the surveyed area and depth.

REFERENCES

BIGELOW, H. B. & SCHROEDER, W. C. 1957. A study of the sharks of the suborder Squaloidea. ***Bull. Mus. Comp. Zool. Havard., Vol. 117, N^o 1***. pp. 84-97.

COMPAGNO, L. J. V. 2002. Sharks of the world-an anoted and illustrated catalogue of shark species known to date. Volume 2: Bullhead, mackerel and carpet sharks (Heterodontiformes, Lamniformes and Orectolobiformes). ***FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes N^o. 1, Vol. 2***. Rome, FAO. 07-13pp.

COMPAGNO L. J. V.; DANDO, M.; FOWLER, S. 2005. Sharks of the world. **New Jersey: *Princeton University Press***. (Princeton Field Guides). 111-113pp.

GARMAN, S. 1906. New Plagiostomia. ***Bull. Mus. Comp. Zool.***, vol. 46, N^o 11, 203-208pp.

YANO, K. &. TANAKA, S. 1983. Portuguese Shark, *Centroscymnus coelolepis* from Japan, with notes on *C.owstoni*. ***Japan. J. Ichthyol. No. 30,*** 208-216pp.

YANO, K. &. TANAKA, S. 1984. Some Biological Aspects of the Deep Sea Squaloid Shark *Centroscymnus* from Suruga Bay, Japan. ***Bull. Japan. Soc. Sci. Fish***., ***50(2)***, 249-256pp.

YANO, K. &. TANAKA, S. 1987. Reproductive organs of Deep Sea Sharks, *Centroscymnus owstoni* and *C. coelolepis.* ***J. Fac. Mar. Sci. Technol***., Tokai Univ., N^o 25, 57-67pp.

ALTERAÇÕES DO TECIDO GONADAL DA GAROUPA *Epinephelus marginatus* (TELEOSTEI: SERRANIDAE) DURANTE A INVERSÃO SEXUAL INDUZIDA EM ANIMAIS JOVENS

Rodrigues-Filho, J. A.[1]; Garcia, C. E. O.[1]; Sanches. E. G.[2]; Moreira. R. G.[1]

[1] Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, Rua do Matão, trav. 14, n.321, 05508-090 São Paulo, SP, Brasil.
[2] Instituto de Pesca/APTA/SAA Rua Joaquim Lauro Monte Claro Neto, 2275, Itaguá, 11680-000 Ubatuba, SP, Brasil.
Email: jajajandyr@gmail.com

RESUMO

A inversão do sexo em peixes hermafroditas sequenciais ocorre em decorrência de diversos fatores, dentre eles, fisiológicos, genéticos e comportamentais. Inibidor de aromatase (IA) e metil-testosterona (MT) foram utilizados em jovens de *E. marginatus* e a análise das gônadas mostrou que o IA na dose e período de tratamento utilizados desencadeou os eventos morfológicos descritos na literatura para animais hermafroditas protogínicos, como desestruturação dos gametas femininos, formação de cistos de espermatócitos e proliferação do tecido intersticial. Por outro lado, a utilização do MT possibilitou a obtenção de uma fase intersexo bem definida e a espermatogênese se completou até a sua fase final, ou seja, a produção de espermátides, com uma redução significativa dos valores de Índice Gonadossomático (IGS). No entanto, a espermiogênese não foi observada, sugerindo-se que sejam necessários ajustes finos com relação à dose e/ou tempo de tratamento para a obtenção dos espermatozóides em animais jovens.

Palavras chave: inibidor de aromatase, metil-testosterona, aquicultura

INTRODUÇÃO

Os peixes teleósteos apresentam diversos mecanismos de reprodução, podendo ser encontradas espécies gonocóricas, hermafroditas simultâneos e sequenciais ou consecutivos (REINBOTH, 1987; DEVLIN & NAGAHAMA, 2002). Segundo REINBOTH (1998) o hermafroditismo simultâneo apresenta indivíduos com ambos os sexos funcionais ao mesmo tempo. Por outro lado, o hermafroditismo sequencial encerra uma das mais marcantes expressões da plasticidade no desenvolvimento sexual: a mudança de sexo (FRANCIS, 1992).

A reprodução nos vertebrados é controlada pela integração de estruturas que formam o eixo hipotálamo – hipófise - gônadas (CONNAUGTHON & AIDA, 1998), que nos peixes, em especial, é desencadeada por uma sequência de eventos que tem início com a percepção de estímulos ambientais, que desencadeiam a produção e liberação do neurohormônio GnRH ("gonadotropin releasing hormone") pelo hipotálamo, que estimula a hipófise a liberar as gonadotropinas, FSH (hormônio folículo-estimulante) e LH (hormônio luteinizante), que irão por sua vez estimular a produção dos esteróides gonadais (NAGAHAMA, 1994). O FSH estimula a conversão do colesterol em testosterona nas camadas foliculares ovarianas e a testosterona é aromatizada (pela enzima aromatase) e convertida em 17β-estradiol (E_2). O E_2 estimula o fígado a sintetizar vitelogenina, que é captada pelos ovócitos e incorporada na formação do vitelo, promovendo a maturação gonadal. Já o LH estimula a síntese de progestágenos (NAGAHAMA, 1994). Nos machos, o controle da maturação dos gametas é semelhante, sendo o esteróide mais importante na maturação final, a 11-cetotestosterona (11-KT) na maioria dos teleósteos estudados.

O conhecimento destes processos possibilitou a utilização dos andrógenos sintéticos (metil-testosterona), aumentando os níveis plasmáticos de testosterona, e o uso dos inibidores de aromatase (IA) em peixes hermafroditas protogínicos. Os IA suprimem a expressão do gene da enzima aromatase (KITANO *et al.*, 2000), diminuindo os níveis de E_2 nas fêmeas e assim resultando em uma inversão de sexo.

A espécie *Epinephelus marginatus* é hermafrodita protogínica, característica do litoral rochoso, que vive desde águas rasas até 200 metros de profundidade, amplamente distribuída no litoral sudeste do Brasil (BARREIROS, 1998), encontrada na Lista Nacional das Espécies de Peixes Ameaçados de Sobreexplotação (BRASIL, 2004) e regionalmente extinta no Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2008; RODRIGUES-FILHO *et al.*, 2009).

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado em tanques-rede no período de dezembro de 2008 a março de 2009 no Instituto de Pesca de Ubatuba. Para o procedimento experimental foram utilizados animais jovens, que foram anestesiados e marcados individualmente com o uso de chips eletrônicos (TROVAN®) para posteriores identificações e implantações dos diferentes grupos de tratamentos (operado testemunho, inibidor de aromatase, e metil-testosterona). O grupo operado testemunho (OT) recebeu apenas o veículo utilizado para os implantes (óleo de peixe). No grupo inibidor de aromatase (IA) (letrozole) foram utilizadas doses de 100 mg/Kg e no grupo metil-testosterona (MT) doses de 15 mg/Kg, que foram implantados na musculatura dorsal do animal. Os animais foram sacrificados com 0 (grupo inicial), 30, 60 e 90 dias experimentais para obtenção dos dados biométricos e as gônadas foram coletadas e fixadas para posteriores análises histológicas. A massa gonadal foi obtida para o cálculo do índice gonadossomático (IGS = [massa das gônadas/massa total do animal] x100).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O cálculo do IGS possibilitou identificar uma diminuição da massa gonadal entre os grupos experimentais após 90 dias (Fig 1A). Esse resultado é evidenciado pelas análises histológicas, que mostraram uma degeneração do tecido gonadal ovariano e o crescimento e maturação do tecido testicular, com redução da massa gonadal, haja vista as divisões celulares e a redução do tamanho dos gametas ao longo da espermatogênese (GRIER & TAYLOR, 1998).

Os animais do grupo inicial e OT foram classificados como jovens de acordo com o padrão de desenvolvimento gonadal para animais imaturos, nos quais eram encontrados os tipos celulares (células de linhagem germinativas femininas) na primeira e segunda fase do desenvolvimento ovocitário (Fig.1B). Após o período de 30 e 60 dias experimentais foi possível observar nas gônadas dos animais tratados IA e MT uma desorganização da arquitetura gonadal padrão, uma proliferação do tecido intersticial, ovócitos em fase de degeneração e reabsorção (Fig. 1C), Podendo ser visualizados em alguns animais no grupo MT, com 60 dias, cistos de células germinativas em estágios mais avançados da espermatogênese (espermatócitos e espermátides) (Fig. 1D).

Após 90 dias de experimento os animais do grupo IA mostraram-se com uma maior desorganização gonadal, foram observados no compartimento intersticial cistos de células germinativas masculinas em diferentes estágios da espermatogênese (espermatogônias e espermatócitos). No entanto, ainda eram encontrados ovócitos em degeneração (Fig. 1E). Os animais do grupo metil-testosterona mostraram-se com uma arquitetura gonadal mais próxima do sexo masculino (Fig. 1F) e com muitos cistos de células germinativas masculinas em diversos estágios da espermatogênese, sendo possível observar em maior abundância cistos de células germinativas diferenciadas (espermatogônias), espermatócitos primários e secundários, e cistos com espermátides (Fig. 1G). Em todos os grupos, principalmente nos animais intersexo, foram detectados centros de melanomacrófagos no tecido gonadal – estrutura esta provavelmente envolvida na remoção e reabsorção de restos teciduais (Fig.1H).

Foi possível observar um grau mais avançado de espermatogênese nos animais implantados com MT, porém os animais não chegaram a produzir espermatozóides, ou seja, completaram a espermatogênese, chegando até a fase de espermátides, mas não a espermiogênese, que é a produção dos espermatozóides a partir das espermátides. Segundo SEGATELLI *et al.,* (2009), na rã touro a duração do processo de espermatogênese é de 40 dias e a espermiogênese cerca de 7 dias. FRANÇA & RUSSELL (1998), relatam que para mamíferos esse tempo é similar, e SCHULZ *et al.* (2010) relatam que o tempo de desenvolvimento das células germinativas de peixes é semelhante para todos os vertebrados. Essas informações levam à hipótese de que certamente devido à questão de alguns dias ou no máximo uma semana após o término do procedimento experimental, poderíamos ter observado a produção de espermatozóides.

CONCLUSÕES

A interpretação das análises histológicas gonadais demonstra que a utilização de implantes de IA e MT em *E. marginatus* desencadeia os eventos morfológicos relacionados à inversão sexual de hermafroditas protogínicos, no entanto a dose utilizada, o período de ação ou até mesmo a via de aplicação precisam ser otimizadas.

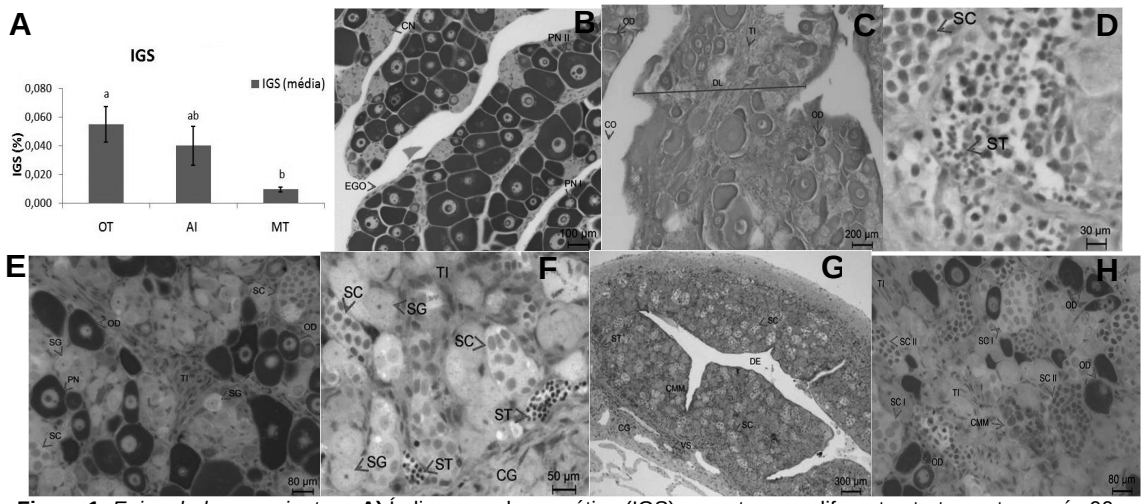


Figura 1: *Epinephelus marginatus* - **A)** Índice gonadossomático (IGS) expostos aos diferentes tratamentos, após 90 dias experimentais. [a,b] Letras diferentes significam valores estatisticamente diferentes dentro dos grupos experimentais. **B-H)** Secções histológicas apresentando as estruturas das gônadas. **B)** Tecido gonadal dos animais jovens. **C)** Desorganização após 30 e 60 dias de tratamento. **D)** Grupo MT com 60 dias de tratamento. **E)** Grupo IA após 90 dias de tratamento. **F-G)** Grupo MT após 90 dias de tratamento. **H)** Gônada de animal intersexo. **B-H)** cromatina-nucleolar (*CN*); perinucleolar primário e secundário (*PN, I, II*); epitélio germinativo ovariano (*EGO*); cavidade ovariana (*CO*); tecido intersticial (*TI*); ovócitos em degeneração (*OD*); desestruturação da lamela (*DL*); ducto espermático (*DE*); espermatogônia (*SG*); espermatócito primário e secundário (*SC, I, II*); espermátide (*ST*); centro melanomacrofágico (*CMM*); vaso sanguíneo (*VS*); Cápsula gonadal (*CG*).

REFERÊNCIAS

BARREIROS, J. P. 1998. Sexual inversion in *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834) (Pisces: Serranidae, Epinephelinae) nos Açores. ***Revista Portuguesa de Zootecnia***, 5 (1) 81-90.

BRASIL. 2004.Instrução Normativa no 05, de 21 de maio de 2004. ***Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Ministério do Meio Ambiente,*** 136-142.

CONNAUGTHON, M. A.; AIDA, K. 1998. Female reproductive system in fish. *In:* E. KNOBIL and J. D. NEILL (eds). ***Encyclopedia of Reproduction****.* San Diego: Acad.Press. v 2 193-214.

DEVLIN, R. H.; NAGAHAMA, Y. 2002. Sex determination and sex differentiation in fish: an overview of genetic, physiological, and environmental influences. ***Aquaculture****,* v 280, 191-364.

FRANÇA, L.R.; RUSSELL. L.D. 1998. The testis of domestic animals. In: Martínez-García F, Regadera J, editors. Male Reproduction: A Multidisciplinary Overview. ***Churchill Communications***; 198–219.

FRANCIS, R. C. 1992.Sexual lability in teleosts: developmental factors. ***The quarterly Review of Biology***, v 67, 1-17.

GRIER, H. J.; TAYLOR, R. G. 1998. Testicular maturation and regression in the common snook. ***J. Fish Biol.***,v 53, 521-542.

KITANO, T., TAKAMUNE, K., NAGAHAMA, Y., ABE, S.I. 2000. Aromatase inhibitor and 17alpha-methyltestosterone cause sex-reversal from genetical females to phenotypic males and suppression of P450 aromatase gene expression in Japanese flounder (*Paralichthys olivaceus*). ***Mol. Reprod. Dev.,*** v 56, 1-5.

NAGAHAMA,Y.1994.Endocrine regulation of gametogenesis in fish.***Int J Dev Biol***,v38 217-229.

REINBOTH, R. 1998. Modes of reproduction in fishes. In E. Knobil and J.D.Neill (eds.) ***Encyclopedia of Reproduction.*** London: Academic Press, v 2, 365-372.

REINBOTH, R. 1988. Physiological problems of teleost ambisexuality. ***Environ. Biol. Fish***, v 22, 249-259.

RODRIGUES-FILHO, J. A.; SANCHES, E. G.; GARCIA, C. E. O.; PANNUTI, C. V.; SEBASTIANI, E. F.; MOREIRA, R. G. 2009 Threatened fishes of the world: *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834) (Serranidae: Epinephelinae). ***Environ. Biol. Fish.*** v 85. 301-302.

São Paulo. 2008. Decreto Estadual no 53494-2008 de 02 de outubro de 2008. ***Diário Oficial do Estado de São Paulo***, Secretaria do Meio Ambiente. 118.

SCHULZ, R. W., FRANÇA, L. R., LAREYRE, J.J., LEGAC, F., CHIARINI-GARCIA H., NOBREGA,R. H., MIURA T. 2010. Spermatogenesis in fish. ***General and Comparative Endocrinology****,* v 165, 390-411.

SEGATELLI, T.M.; BATLOUNI, S.R.; FRANÇA, L. R. 2009. Duration of spermatogenesis in the bullfrog (*Lithobates catesbeianus*). ***Theriogenology***, v 72, 894–901.

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS COMUNIDADES BÊNTICAS SÉSSEIS EM ILHAS COSTEIRAS DE SANTA CATARINA

Bouzon, J. L.[1,4]*; Rocha, R. M.[2]; Macedo-Soares, L. C. P.[3]; Moreira, M. C.[3]; Brandini, F. P.[4]

*1. Programa de Pós-graduação em Zoologia. Universidade Federal do Paraná. 2. Laboratório de Biologia de Ascidiaceae. Depto de Zoologia, Universidade Federal do Paraná. 3. Programa de Pós-graduação em Ecologia, Laboratório de Crustáceos e Plâncton, Depto de Ecologia e Zoologia,UFSC; 4.Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo; * janayna.bouzon@gmail.com*

RESUMO

Os habitats infralitorâneos dos arquipélagos costeiros da Região Sul do Brasil ainda foram pouco estudados, sobretudo em relação às comunidades epilíticas. No verão de 2007/2008 foi feito um estudo descritivo sobre as comunidades bênticas sésseis de 5 ilhas da costa catarinense com o objetivo de estudar a estrutura dessas comunidades e subsidiar políticas públicas de conservação do ecossistema marinho catarinense. A cobertura do bentos foi quantificada a partir de um método não destrutivo baseado em fotografia. As imagens digitalizadas foram analisadas com base nos grupos morfofuncionais denominados pelos grupos do zoobentos séssil e das macroalgas. Foram observadas diferenças significativas em relação à cobertura bêntica séssil nas ilhas de Santa Catarina, entre as ilhas do norte (Galés, Arvoredo e Deserta) e as ilhas do sul (ilha do Campeche e Arquipélago de Moleques do Sul), que sugere a adoção de medidas mais específicas de proteção destes habitats em escala local.

Palavras chave: cobertura, grupos funcionais, zoobentos.

INTRODUÇÃO

Comunidades bênticas marinhas de fundos consolidados são importantes do ponto de vista ecológico e econômico. São formadas por uma enorme diversidade de organismos que dominam os habitats em costões rochosos, recifes e parcéis ao longo da costa brasileira. Estudar estas comunidades implica em não apenas identificar, mas também analisar a distribuição e a dinâmica temporal da abundância dos organismos, considerando as restrições ambientais, em escalas geográficas e locais. A análise dos grupos funcionais em particular, representa uma ferramenta adequada para esse tipo de trabalho (STENECK & DETHIER, 1994). Estas unidades biológicas operacionais são constituídas por espécies não associadas filogeneticamente, mas que apresentam aspectos ecológicos, morfológicos ou funcionais similares. O objetivo desse estudo foi avaliar a composição qualitativa e quantitativa do bentos séssil das ilhas costeiras de Santa Catarina, e contribuir para o conhecimento da biodiversidade marinha do Estado de Santa Catarina como subsídios ao desenvolvimento das políticas de conservação dos ecossistemas litorâneos da Região Sul do Brasil .

MATERIAL E MÉTODOS

A área estudada compreende as ilhas costeiras do Arquipélago de Moleques do Sul, a ilha do Campeche, e as ilhas pertencentes a Reserva Biológica Marinha do Arvoredo (REBIO) - ilhas das Galés, ilha Deserta e ilha do Arvoredo. As intrusões ortogonais e as ressurgências parciais da Água Central do Atlântico Sul (ACAS) ao longo da costa no verão e o deslocamento na direção norte, de águas de origem subantárticas fortemente afetadas pelo deságue do Rio da Plata (Castro-Filho *et al.*, 2006) confere à região características hidrográficas extremamente variáveis e mais próximas das regiões temperadas do que subtropicais propriamente ditas. Isso afeta a dinâmica sazonal da abundância e a composição da fauna epilítica regional (BORZONE *et al.*, 1999; AMARAL & JABLONSKI, 2005). As coletas foram feitas em dezembro de 2007 e abril de 2008, através de mergulho autônomo. O método quantitativo utilizado foi o de quadrados fotográficos (PRESKITT *et al.*, 2004), ao longo dois transectos horizontais infralitorâneos de 30 m de comprimento. Um transecto mais raso entre 7 e 9 metros e outro mais fundo entre 11 e 13 metros. O elemento amostral foi um quadrado de 15 cm de lado, fotografado a cada metro (n= 30) ao longo dos transectos amostrais. As fotos foram analisadas através de uma metodologia de estimativa de populações em cobertura bêntica, que usa a

contagem de pontos aleatórios para a quantificação dos organismos. O programa utilizado, *Coral Point Count with Excel extensions* (KOHLER & GILL, 2006), estima os parâmetros estatísticos do bentos, a partir de imagens digitalizadas. A porcentagem de recobrimento e a diversidade dos organismos sésseis foram estimadas em cada quadrado. Para auxiliar na compreensão da cobertura bêntica, taxas correspondentes a filos do zoobentos e grupos morfofuncionais do fitobentos (STENECK & DETHIER, 1994) foram utilizadas na análise. A coleta de organismos dentro e fora dos transectos foi feita para garantir a caracterização taxonômica. A similaridade entre as ilhas para cada faixa de profundidade foi calculada através do índice de Bray-Curtis a partir da raiz quadrada da cobertura média de cada grupo funcional. Da matriz de similaridades foi elaborado (i) um dendograma de agrupamento pelo método da ligação média (CLARKE & WARWICK 2001) e (ii) uma análise de ordenação por Escalonamento Multi-Dimensional (MDS) para representar a similaridade entre as ilhas. A similaridade (ANOSIM) unifatorial foi analisada para verificar a existência de diferenças significativas entre os grupos formados pela análise de agrupamento (CLARKE & WARWICK, 2001). O Cluster, MDS e ANOSIM foram feitos no Primer 6.0 Beta (Primer-E 2004). Grupos significativamente diferentes de acordo com o teste ANOSIM ($p<0,05$), foram analisados em relação à ocorrência de espécies indicadoras (DUFRENE & LEGENDRE, 1997) no PC-ORD 4.1, MjM Software Design, 1995.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificados até o momento 66 taxa do zoobentos, onde 47% são novos registros para o Estado de Santa Catarina, para a região Sul do Brasil e até mesmo para o Atlântico Sul. Dentro do filo Porifera, *Trachycladus* sp. é uma espécie nova para a ciência. *Lissodendorix isodictilys* foi registrada pela primeira vez em águas brasileiras, e *Arcanus* sp. é um novo registro de ocorrência na região sul do Brasil. Entre os hidrozoários, 16 spp. são citadas pela primeira vez para a região sul do Brasil e 3 para o Atlântico Sul. As 11 spp. de briozoários identificadas são novos registros de ocorrências para o Estado, sendo 6 para a região Sul. Algumas espécies de esponjas, ascídias e briozoários, ainda necessitam de mais análises taxonômicas para a confirmação de novos registros, ou de novas espécies. A cobertura da comunidade bêntica nas ilhas (Fig.1) diferiu significativamente ao compararmos as ilhas do Norte com as ilhas do Sul. Nas ilhas do Norte, valores entre 40 e 60% de turf algal, podem explicar a baixa porcentagem de cobertura dos grupos do zoobentos. Esta maior porcentagem de turf algal, implica em menor espaço de substrato disponível para o assentamento de larvas de invertebrados marinhos. Dados de heterogeneidade do substrato serão futuramente incorporados no presente estudo, o que poderá ajudar a explicar os padrões de cobertura bêntica aqui encontrados.

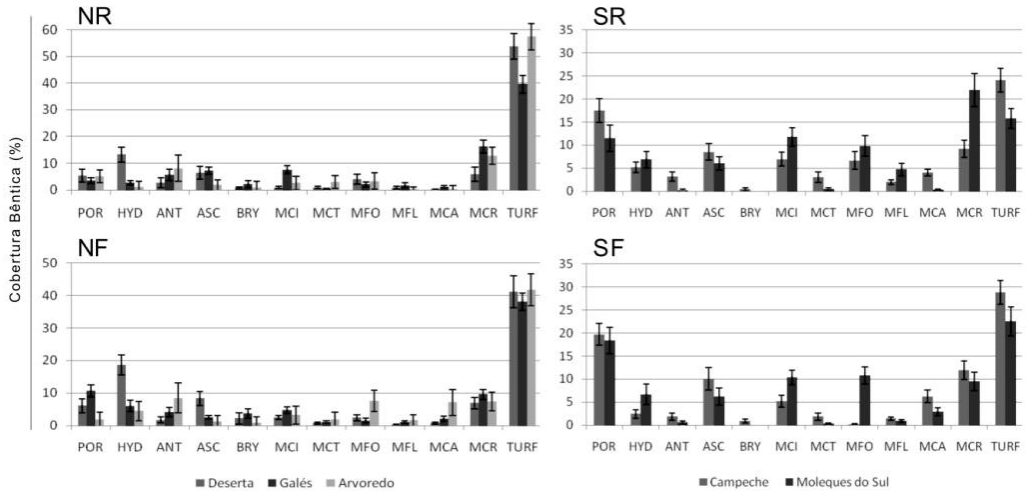


Figura 1. Cobertura bêntica média (%) dos grupos funcionais mais abundantes nas ilhas de Santa Catarina. Onde: NR: Ilhas Norte - transecto raso; NF: Ilhas Norte - transecto do fundo; SR: Ilhas Sul – transecto raso; SF: Ilhas Sul - transecto fundo. (Grupos funcionais: POR: Porifera, HYD: Hydrozoa, ANT: Antozoa, ASC: Ascídiaceae, BRY: Bryozoa, MCI: Macroalgas coriáceas, MCT: Macroalgas corticadas, MFO: Macroalgas foliáceas, MFL: Macroalgas filamentosas, MCA: Macroalgas calcárias articuladas, MCR: Macroalgas crostosas, TURF: tapete algal sem distinção evidente dos tipos). Barras indicam erro padrão.

A análise de agrupamento demonstrou a formação de dois grupos significativamente diferentes conforme a ANOSIM (R^2 = 0,722; p<0,005) (Fig. 2A). O grupo A, com 80,98% de similaridade, agrupou as Ilhas do Sul (Campeche e Moleques do Sul), e teve como indicadores os grupos funcionais Porifera (76% de indicação; p=0,018) e Macroalgas coriáceas (70%; p=0,049). O grupo B formado pelas ilhas do Norte, com 81,58% de similaridade, teve como indicadores os grupos funcionais Antozoa (78% de indicação; p=0,029), Bryozoa (85%; p=0,023) e Turf (67%; p=0,008). O MDS também confirmou a formação dos grupos quando sobreposta à análise de cluster (Fig. 2B).

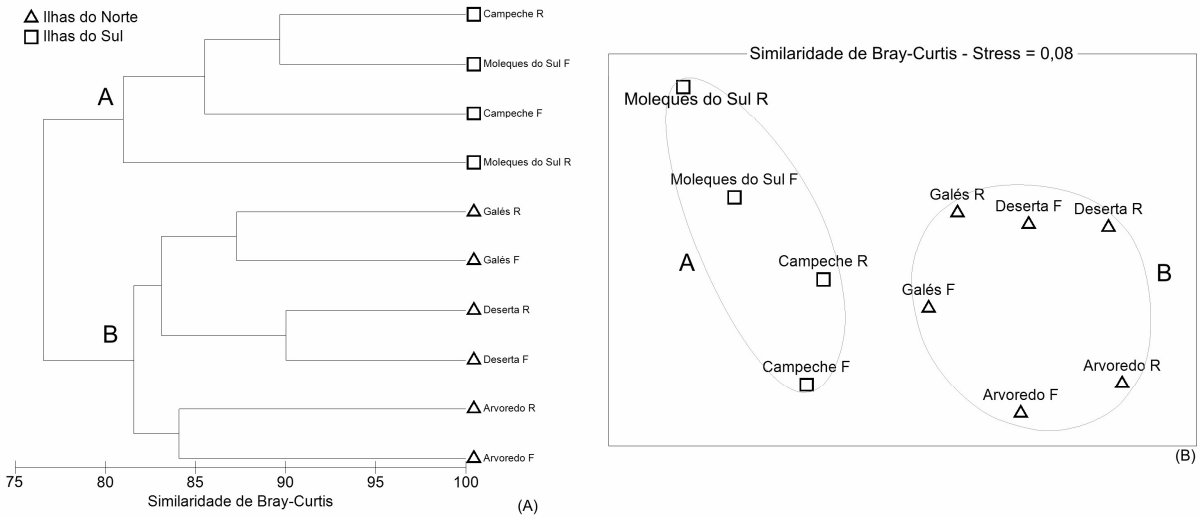


Figura 2. (A) Dendograma de similaridade entre as ilhas para cada faixa de profundidade gerado pelo método da ligação média, e (B) Escalonamento multidimensional (MDS) demonstrando a sobreposição dos grupos formados na análise de agrupamento. A similaridade entre as amostras foi calculada através do índice de Bray-Curtis com base na raiz quadrada da cobertura média de cada grupo funcional.

CONCLUSÃO

Dois grupos de ilhas, com características bênticas distintas, foram identificados neste trabalho: as ilhas do Norte e as ilhas do Sul do litoral central catarinense. Tal divergência na composição e quantificação da comunidade sugere mais cuidados ao planejar a proteção das ilhas. A necessidade de um olhar com ressalva na utilização destas ilhas - principalmente as do sul, por não apresentarem proteção como as ilhas do norte - é de extrema importância para a fauna marinha local, tendo em vista a grande utilização do ambiente com finalidades turísticas e pesqueiras. O entendimento de padrões descritivos como os apresentados neste estudo, é de fundamental importância para decisões sobre o manejo de uma região, além de estudos de impacto e monitoramento ambiental.

REFERÊNCIAS

AMARAL, A. C. Z. & JABLONSKI, S. 2005. Conservação da biodiversidade marinha e costeira no Brasil. ***Megadiversidade***, 1, nº 01.

BORZONE, C. A.; PERZZUTO, P. R. & MARONE, E. 1999. Oceanographic Characteristics of a Multi-Specific Fishing Ground of the Central South Brazil Bight. ***Marine Ecology***, 20: 131- 146.

CLARKE, K.R. & WARWICK, R.M. 2001. ***Change in Marine Communities: An Approach to Statistical Analysis and Interpretation***. 2 ed. PRIMER-E, Plymouth, 176 p.

DUFRÊNE, M. & LEGENDRE, P. 1997. Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. ***Ecological Monographs***, 67(3): 345-366.

KOHLER, K. E. & GILL, S. M. 2006. Coral Point Count with Excel extensions (CPCe): A Visual Basic program for the determination of coral and substrate coverage using random point count methodology. ***Computer Geoscience***, 32: 1259-1269.

PRESKITT, L. B.; VROOM, P. S. & SMITH, C. M. 2004. A Rapid Ecological Assessment (REA) quantitative survey method for Benthic algae using photoquadrats with scuba. ***Pacific Science***. 58 (2): 201-209.

STENECK, R.S. & DETHIER, M.N. 1994. A functional group approach to the structure of algal-dominated communities. ***Oikos***, 69: 476-498.

DIFERENCIAÇÃO GENÉTICA DAS ESPÉCIES DE OSTRAS NATIVAS (*Crassostrea sp*) NO BRASIL

Puchnick-Legat, A.[1]; Oliveira, J. A.[1]; Araújo, A. C.[1]; Silva, N. W. O.[2]

[1]*Embrapa Meio-Norte. Núcleo de Pesquisa em Aqüicultura e Pesca. Laboratório de Biotecnologia Aquática. CP 341. Parnaíba, PI, CEP 64200-970. angelapl@cpamn.embrapa.br;*
[2]*Universidade Federal do Piauí. Departamento de Ciências do Mar. Av. São Sebastião. Parnaíba, PI, CEP 64200-970.*

RESUMO

A caracterização genética das ostras nativas cultivadas constitui um fator limitante para a consolidação da ostreicultura no Brasil. Este trabalho apresenta os resultados da diferenciação das espécies de ostras nativas (*Crassostrea sp)* nas regiões Nordeste, Sudeste e Sul, com o uso de marcadores de DNA mitocondrial. Do total de amostras analisadas, *C. brasiliana* foi predominante em Santa Catarina (55,4%), Paraná (55,4%), São Paulo (54,1%) e Maranhão (98,5%); *C. rhizophorae*, na Bahia (52%), em Pernambuco (73,6%) e no Piauí (100%). Observou-se uma maior ocorrência de *C. rhizophorae* associada a raízes e galhos de mangue (66,4%), em águas com salinidade acima de 16‰ (69,1%), em regiões entre marés (67,6%). A ocorrência de *C. brasiliana* foi maior em fundos rochosos (59,5%), em águas mais profundas (60%) e menos salinas (69,1%).

Palavras chave: mtDNA, PCR-RFLP, ostreicultura

INTRODUÇÃO

A identificação das espécies de ostras nativas constitui um aspecto fundamental para a consolidação da ostreicultura no Brasil. Atualmente existem duas espécies cultivadas, *Crassostrea rhizophorae* (ostra-do-mangue) e *Crassostrea brasiliana* (ostra-de-fundo). Os adultos de ambas as espécies caracterizam-se por uma grande plasticidade na morfologia da concha, dependendo do substrato onde estão fixadas, gerando assim controvérsias na sua identificação (ABSHER, 1989).

Marcadores de DNA tem sido usados em aquicultura na resolução de problemas taxonômicos de espécies cultivadas (THORPE *et al*., 2000) que são de difícil separação, como é o caso das ostras do gênero *Crassostrea*. Sua aplicação em programas de cultivo é importante para detectar rapidamente contaminações e diminuir o erro na identificação de matrizes que serão usadas como reprodutoras no melhoramento genético (FERGUSON, 1998).

Trabalhos recentes com o uso de marcadores de DNA demonstram a existência de duas ou mais espécies de ostra do gênero *Crassostrea* nos estuários brasileiros (IGNACIO *et al*., 2000; LAPEGUE *et al*., 2002; LAZOSKI, 2004; PIE *et al.*, 2006; VARELA *et al*., 2007).

Este trabalho apresenta os resultados da caracterização genética das espécies de ostras nativas (*Crassostrea sp)* nas regiões Nordeste, Sudeste e Sul do Brasil, com o uso de marcadores de DNA mitocondrial. Está inserido no projeto "Caracterização genética e melhoramento de ostras nativas do gênero *Crassostrea*" que visa otimizar a produção de ostras no litoral brasileiro, por meio da obtenção de marcadores que possam ser utilizados na diferenciação de espécies, na identificação de estágios iniciais de desenvolvimento (larvas e sementes), na detecção de variabilidade nas populações associadas às características de cultivo e no melhoramento genético de linhagens adaptadas a diferentes condições ambientais.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostras de populações naturais de ostras (de 100 a 200 espécimes) foram coletadas em sete estados brasileiros onde há atividades de cultivo (SC, PR, SP, BA, PE, PI e MA), em locais com características distintas de salinidade, substrato (lama, rocha, raízes de mangue) e profundidade (exposto entre marés e submerso), seguindo o protocolo do Laboratório de Maricultura Sustentável da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).

Para cada ostra coletada, as conchas foram limpas, identificadas, fotografadas e enviadas para a análise morfológica, no Laboratório de Moluscos Marinhos da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Amostras de músculo adutor foram acondicionadas em

tubos de 1,5 mL contendo etanol absoluto e enviadas para a análise genética, no Laboratório de Biotecnologia Aquática da Embrapa Meio-Norte (PI).

A caracterização genética das espécies foi realizada através da análise de Polimorfismo no Comprimento de Fragmentos de Restrição (RFLP) da região 16S do DNA mitocondrial, amplificada por meio da Reação em Cadeia da Polimerase (PCR), segundo os procedimentos do Laboratório de Biodiversidade Molecular da Universidade Federal do Rio de Janeiro (LAZOSKI, 2004). As extrações de DNA foram realizadas com o QIAamp® DNA Mini Kit (Quiagen). As reações de PCR foram conduzidas em um volume total de 19 µL contendo 10 mM Tris-HCl (pH 8,3), 50 mM KCl, 0,21 mM dNTP, 1,05 mM $MgCl_2$, 0,13 µM de cada primer, 1 U de Taq DNA polimerase e 10-100 ng de DNA, em termociclador programado para desnaturação inicial de 94°C por 3 min, 35 ciclos de 94°C por 1 min, 51°C por 30 s, 72°C por 40 s e extensão final a 72°C por 5 min. Os produtos de PCR foram submetidos à análise de RFLP com a enzima de restrição Hae III e visualizados por eletroforese em gel de agarose 2%.

A identificação genética das espécies foi realizada pela observação dos padrões de bandas resultantes nos géis, comparada à identificação pela morfologia externa das conchas e relacionada com as características ambientais dos locais de coleta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A técnica PCR-RFLP de DNA mitocondrial foi suficientemente útil para diferenciar as duas espécies de ostras nativas do gênero *Crassostrea* (Fig. 1) e servirá de apoio para os estudos subseqüentes de diferenciação populacional e seleção de reprodutores para o melhoramento genético.

Do total de 703 amostras analisadas, *C. brasiliana* foi predominante nas amostras de Santa Catarina (55,4%), Paraná (55,4%), São Paulo (54,1%) e Maranhão (98,5%); *C. rhizophorae*, nas amostras da Bahia (52%), Pernambuco (73,6%) e Piauí (100%).

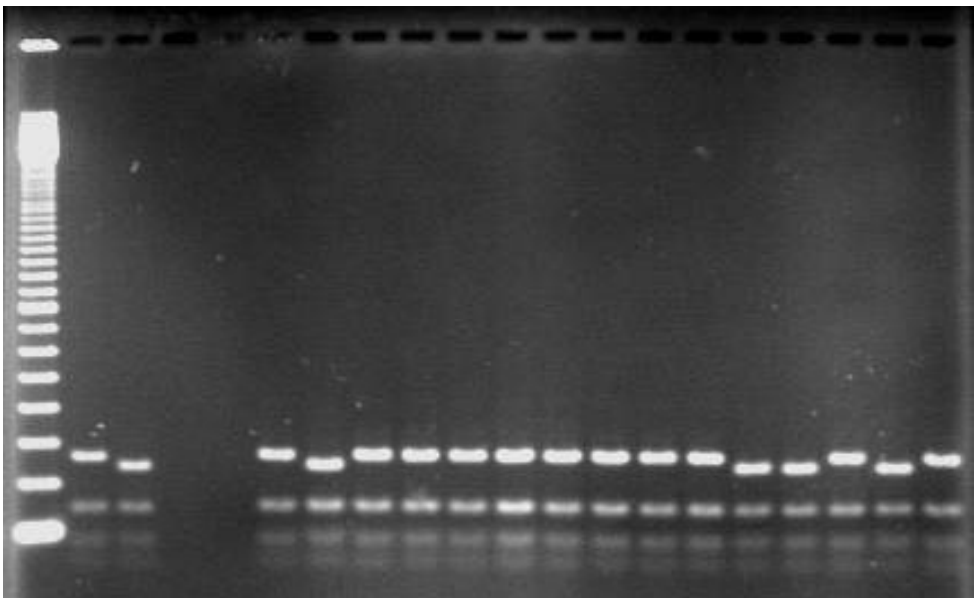


Fig. 1. Gel com marcadores RFLP de ostras nativas, enzima Hae III. Da esquerda para direita: 1= Marcador 100 bp DNA Ladder; 2= *C. rhizophorae*; 3= *C.brasiliana*; 4-5= Branco; 6=*C. rhizophorae*; 7= *C. brasiliana*; 8-15= *C. rhizophorae*; 16-17= *C.brasiliana*; 18= *C. rhizophorae*; 19= *C.brasiliana*; e 20= *C. rhizophorae*.

Considerando-se o tipo de substrato, a profundidade e a salinidade nos locais de coleta, observou-se uma maior ocorrência de *C. rhizophorae* associada a raízes e galhos de mangue (66,4%), em regiões expostas entre marés (67,6%) e em águas com salinidade acima de 16‰ (69,1%). A ocorrência de *C. brasiliana* foi maior em fundos rochosos (59,5%), em águas mais profundas (60%) e menos salinas (69,1%).

Os resultados deste trabalho comprovam os dados de IGNACIO *et al*. (2000), que demonstraram a diferenciação genética de dois grupos de ostras nativas (*C. rhizophorae e C.*

brasiliana) nas regiões Sudeste e Sul do Brasil, e de LAZOSKI (2004) que confirmou a presença de *C. brasiliana* no Nordeste brasileiro. Concordam ainda com as observações de ABSHER (1989) de que *C. rhizophorae* ocorre em geral na região entre marés e *C. brasiliana*, no infra-litoral.

A identificação das espécies pela morfologia das conchas foi comparada à identificação genética em 324 amostras de ostras e apresentou 86,5% de acerto, o que significa que o método poderá ser utilizado na seleção de reprodutores para o melhoramento genético. Entretanto, a análise morfológica não conseguiu separar corretamente as amostras do Maranhão que deverão ser selecionadas com base na identificação genética.

CONCLUSÕES

A técnica PCR-RFLP de DNA mitocondrial foi útil na diferenciação das espécies de ostras nativas do gênero *Crassostrea* no Brasil. Houve maior ocorrência de *C. rhizophorae* nas amostras da região Nordeste do Brasil (BA, PE e PI), associada a raízes e galhos de mangue, em águas superficiais, com salinidade acima de 16‰. *C. brasiliana* foi predominante nas amostras da região Sul (SC e PR), na região Sudeste (SP) e no Estado do Maranhão, em fundos rochosos, em águas mais profundas e menos salinas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao MCT/FINEP, ao MPA e à Embrapa pelo auxílio financeiro. Agradecemos também, pela colaboração técnico-científica, aos professores Dr. Cláudio Manoel Rodrigues de Melo (UFSC), Dr. Alfredo Olivera Galvéz (UFRPE), Dr. Antônio Mateo Sole-Cava (UFRJ) e Dr. Cristiano Valentim da Silva Lazoski (UFRJ).

REFERÊNCIAS

ABSHER, T. M. 1989. ***Populações naturais de ostras do gênero Crassostrea do litoral do Paraná – desenvolvimento larval, recrutamento e crescimento***. Instituto Oceanográfico, USP, São Paulo, SP. 142 p., Tese de Doutorado.

FERGUSON, M. M.; DANZMANN, R. G. 1998. Role of genetic markers in fisheries and aquaculture: useful tools or stamp collecting? ***Can. Fish. Aquat. Sci.***. 55: 1553-1563.

IGNACIO, B. L.; ABSHER, T. M.; LAZOSKI, C.; SOLÉ-CAVA, A. M. 2000. Genetic evidence of the presence of two species of *Crassostrea* (Bivalvia: Ostreidae) on the coast of Brazil. ***Mar. Biol.***, 136: 987-991.

LAPÈGUE, S.; BOUTET, I.; LEITÃO, A.; HEURTEBISE, S.; GARCIA, P.; THIRIOT-QUIÉVREUX, C.; BOUDRY, P. 2002. Trans-Atlantic distribution of a mangrove oyster species revealed by 16S mtDNA and karyological analyses. ***Biol. Bull.*** 202: 232-242.

LAZOSKI, C. 2004. ***Sistemática molecular e genética populacional de ostras brasileiras (Crassostrea spp.)***. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 150 p., Tese de Doutorado.

PIE, M.R.; RIBEIRO, R.O.; BOEGER, W.A.; OSTRENSKY, A.; FALLEIROS, R.M.; ANGELO, L. 2006. A simple PCR-RFLP method for the discrimination of native and introduced oyster species (*Crassostrea brasiliana*, *C. rhizophorae* and *C. gigas*; Bivalvia:Ostreidae) cultured in Southern Brazil. ***Aquaculture Research***, 37:1598-1600.

THORPE, J.P.; SOLÉ-CAVA, A.M.; WATTS, P.C. 2000. Exploited marine invertebrates: genetics and fisheries. ***Hydrobiologia***, 420: 165-184.

VARELA, E.S.; BEASLEY, C.R.; SCHNEIDER, H.; SAMPAIO, I.; MARQUES-SILVA, N.S.; TAGILARO, C.H. 2007. Molecular phylogeny of mangrove oysters (*Crassostrea*) from Brazil. ***Journal of Molluscan Studies***, 73: 229–234.

PRODUTIVIDADE FITOPLANCTÔNICA DO ECOSSISTEMA RECIFAL DE PORTO DE GALINHAS (PERNAMBUCO-BRASIL)

Machado, R. C. A.[1]; Feitosa, F. A. N.[2]; Bastos, R. B.[3]; Koening, M. L.[2]; Jales, M. C.[4]

1 – kelassis@yahoo.com.br, Av. Arquitetura s/n, Recife – PE, cep: 50601-910, Mestre em Oceanografia – UFPE; 2 – Professor adjunto DOCEAN – UFPE; 3 - Doutoranda do DOCEAN – UFPE (Bolsista capes); 4 – Mestranda DOCEAN – UFPE (BolsistaCNPq).

RESUMO

A praia de Porto de Galinhas possui formações recifais que compõem piscinas naturais de extrema beleza, sofrendo intensa atividade turística. Com o intuito de contribuir no monitoramento da qualidade ambiental da área, analisou-se a produtividade e a biomassa fitoplanctônica e alguns parâmetros hidrológicos. Os parâmetros variaram principalmente em relação à sazonalidade, com uma maior produtividade fitoplanctônica no período chuvoso. O ecossistema recifal ainda encontra-se isento de poluição orgânica, variando de oligotrófico (período de estiagem) a eutrófico (período chuvoso) e a pluma do rio Maracaípe foi capaz de interferir na área no período chuvoso.

Palavras chave: fitoplâncton, biomassa, hidrologia.

INTRODUÇÃO

Dentre os ecossistemas costeiros, os recifes de coral destacam-se, devido sua beleza, diversidade e produtividade que suportam, e por fornecerem uma variedade de bens e serviços às pessoas (BAKER; ROBERTS, 2004), além de ser uma proteção efetiva para o litoral, pois absorve grande parte da energia das ondas incidentes sobre a praia (MANSO *et al*., 2003). A praia de Porto de Galinhas possui formações recifais que compõem piscinas naturais de extrema beleza, sendo este o principal atrativo para ser considerada uma das praias mais visitadas do litoral do nordeste do Brasil (MENDONÇA, 2004). A comunidade fitoplanctônica, apesar de não ser o principal produtor primário do ecossistema recifal, possui grande importância ecológica na nutrição e manutenção de inúmeros organismos. Atualmente, tem sido recomendadas medidas de produtividade primária quando se trata de monitoramento das condições ecológicas das águas costeiras por se tratar de um acurado e sensível índice de eutrofização (SMITH, 2007). Tendo em vista a importância econômica e ecológica do ecossistema recifal de Porto de Galinhas, desenvolveu-se este trabalho com o objetivo de melhorar o conhecimento sobre a dinâmica da produtividade fitoplanctônica e colaborar no monitoramento ambiental da referida área.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram realizadas coletas em três meses de período de estiagem (janeiro, fevereiro e março) e três meses de período chuvoso (junho, julho e agosto) de 2006, na superfície, durante a baixa-mar e preamar de um mesmo dia, utilizando-se marés de sizígia, em três pontos de coleta entre os recifes e a praia, sendo o ponto 1 situado na extremidade norte, o ponto 2 na parte mediana e o ponto 3 na extremidade sul. Foram avaliados a transparência da água através do disco de Secchi, a salinidade, utilizando-se um refratômetro manual; o oxigênio dissolvido pelo método de Winkler modificado (STRICKLAND; PARSONS,1972) e sua taxa de saturação, usando-se a Tabela da UNESCO (1973); o material em suspensão total, pelo método de Melo et al. (1975); a biomassa fitoplanctônica pelo método espectrofotométrico da UNESCO (1966) e a produtividade segundo o método do C^{14} de Steemann-Nielsen (1952). A taxa de assimilação do fitoplâncton foi calculada baseada em Vollenweider et al. (1974).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A precipitação no período estudado apresentou média de 53,67mm no período de estiagem e 242,67mm no período chuvoso. A salinidade apresentou variação sazonal com maiores valores no período de estiagem. No entanto, apresentou uma pequena amplitude, o que já era esperado, pois segundo PASSAVANTE e FEITOSA (2004) a influência da salinidade

fica mais restrita aos estuários. O material particulado em suspensão presente nas águas de Porto de Galinhas mostrou um padrão sazonal bem definido, apresentando valores maiores no período chuvoso, o que na baixa-mar são melhores evidenciados apenas no ponto de coleta 3, o que provavelmente esteve relacionado a uma maior influência da pluma do rio Maracaípe. Já na preamar é evidenciado em todos os pontos, o que deve estar associado principalmente a uma maior intensidade dos ventos com maior energia de ondas e conseqüentemente maior turbulência devido ao embate das ondas nos recifes e nos muros de contenção das edificações à beira-mar. Esses padrões também foram evidenciados por FEITOSA e BASTOS (2007), nos parrachos de Maracajaú e VACELET *et al.* (1999) na baía de Longoni. A transparência da água na área estudada seguiu o padrão oposto ao material particulado em suspensão. Na maioria das amostragens a camada fótica correspondeu à profundidade total do ponto de coleta. O oxigênio dissolvido apresentou taxas de saturação na maioria das amostragens acima de 100%, assim de acordo com MACÊDO e COSTA (1978), o ambiente pode ser considerado isento de poluição de natureza orgânica apesar da forte presença humana. A biomassa fitoplanctônica não apresentou padrão sazonal definido. Os teores de clorofila *a* em Porto de Galinhas se mostraram semelhantes aos verificados em outras áreas recifais por MOURA e PASSAVANTE (1994) na baía de Tamandaré-PE, AMANCIO (2005) na praia de Campas (Tamandaré-PE) e por FEITOSA e BASTOS (2007) nos parrachos de Maracajaú (Tab. 1). A produtividade fitoplanctônica variou entre 1,36 e 23,9 mgC.h-1.m^{-3} (Fig. 1). Os valores mais elevados de material particulado em suspensão, clorofila *a* e produtividade no ponto 3, na baixa-mar no período chuvoso são fortes indicativos que a pluma do rio Maracaípe é capaz de interferir no ecossistema, principalmente nesse ponto e nesse período. A taxa de assimilação apresentou uma variação de 0,93 a 8,62 mgC.mgChl*a*$^{-1}$.h^{-1} (Fig. 1). Desta forma, de acordo com a classificação de VOLLENWEIDER *et al*. (1974) verificou-se que o ambiente recifal de Porto de Galinhas variou de oligotrófico (período de estiagem) a eutrófico (período chuvoso).

Tabela 1. Variação sazonal dos parâmetros hidrológicos e biomassa fitoplanctônica na praia de Porto de Galinhas. PC = ponto de coleta, BM = baixa-mar, PM = preamar, MPS = material particulado em suspensão.

	Regime de maré	Estação do ano	Secchi (m)	Salinidade	Oxigênio dissolvido (%)	MPS (mg.L^{-1})	Clorofila *a* (mg.m^{-3})
PC1	BM	Estiagem	3,41	35,3	123,09	6,13	2,28
		Chuvoso	2,1	34,7	113,28	5,49	1,54
	PM	Estiagem	4,98	36	132,84	4,16	2,22
		Chuvoso	1,42	35	100,36	12,18	2,32
PC2	BM	Estiagem	1,46	35,7	158,34	5,35	2,25
		Chuvoso	1,50	35	119,95	5,24	1,39
	PM	Estiagem	3,27	36	136,58	5,89	2,13
		Chuvoso	1,08	35,3	102,04	13,69	3,02
PC3	BM	Estiagem	3,34	35,3	119,90	4,49	2,27
		Chuvoso	1,25	34,7	110,57	13,17	3,42
	PM	Estiagem	4,78	36	127,55	4,74	1,85
		Chuvoso	1,38	35,3	105,25	12,11	2,20

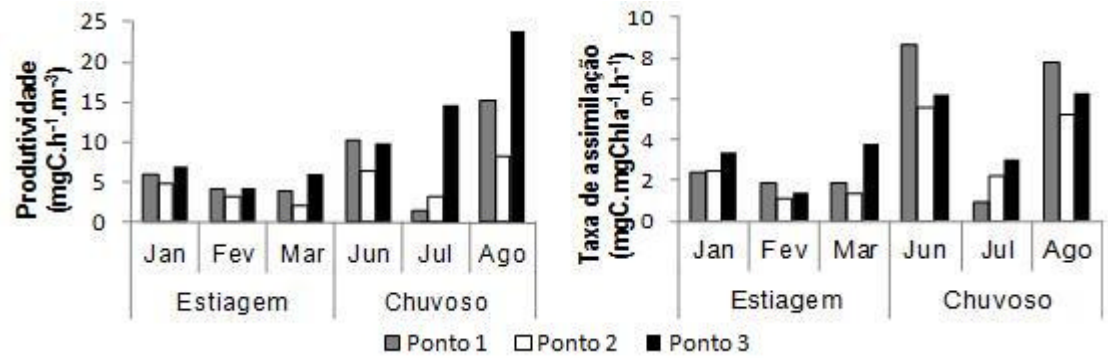


Figura 1. Variação espacial e temporal da produtividade fitoplanctônica (mgC.h^{-1}.m^{-3}) e taxa de assimilação (mgC.mgChl*a*$^{-1}$.h^{-1}) no ecossistema recifal de Porto de Galinhas-PE.

CONCLUSÕES

- A presença de muro de contenção em determinado trecho da praia de Porto de Galinhas foi capaz de alterar a hidrodinâmica do ecossistema, fato este verificado no ponto 2 de coleta.

- As variáveis ambientais indicaram que a pluma do rio Maracaípe interferiu no ecossistema recifal de Porto de Galinhas no período chuvoso.

- A taxa de assimilação do fitoplâncton evidenciou que o ambiente se apresentou oligotrófico no período de estiagem e eutrófico no chuvoso.

- Apesar da forte presença humana em Porto de Galinhas, as variáveis ambientais indicaram tratar-se de um ambiente ainda isento de poluição de origem orgânica.

REFERÊNCIAS

AMANCIO, F. C**.** 2005. ***Interação entre fitoplâncton e parâmentros ambientais: subsídio na gestão ambiental marinha***. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Gestão e Políticas Ambientais, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 88 p.

BAKER, N. H. L.; ROBERTS, C. M. 2004Scuba diver behaviour and the management of diving impacts on coral reefs. ***Biological Conservation***, v. 120, p. 481-489.

FEITOSA, F. A. N.; BASTOS, R. B. 2007. Produtividade fitoplanctônica e hidrologia do ecossistema costeiro de Maracajaú-RN. ***Arquivos de Ciências do Mar***, v. 40, n. 2, p. 26-36.

MACÊDO, S. J.; COSTA, K. M. P. 1978. Estudos ecológicos da região de Itamaracá, Pernambuco – Brasil. Condições Hidrológicas do Estuário do Rio Botafogo. ***Ciência e Cultura,*** São Paulo, v. 30, n. 7, p. 346-368.

MANSO, V. A. V.; CORRÊA, I. C.; GUERRA, N. C. 2003.Morfologia e sedimentologia da plataforma continental interna entre as praias de Porto de Galinhas e Campos – Litoral sul de Pernambuco, Brasil. ***Pesquisas em Geociências***, v. 30, n. 2, p. 17-25.

MELO, V.; SUMMERHAYES, C. D.; TONER, L. G. 1975. Metodologia para estudos do material em suspensão na água do mar. ***Boletim Técnico da Petrobrás***, v. 18, n. 314, p. 115-127.

MENDONÇA, L. C. (Org.) 2004. ***A invenção de Porto de Galinhas: História, empreendedorismo e turismo***. Recife: Persona, 248 p.

MOURA, R. T.; PASSAVANTE, J. Z. O. 1994. Biomassa fitoplanctônica da Baía de Tamandaré, Rio Formoso-Pernambuco, Brasil. ***Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco***, v. 23, p. 1-15,

PASSAVANTE, J. Z. O.; FEITOSA, F. A. N. 2004. Dinâmica da produtividade fitoplanctônica na zona costeira marinha. In: ESKINAZI-LEÇA, E.; NEUMANN-LEITÃO, S.; COSTA, M. F. (Org.) ***Oceanografia: Um cenário tropical***. Recife: Bagaço, p. 425-439.

SMITH, V. H. 2007. Using primary productivity as an index of coastal eutrophication: the units of measurement matter. ***Journal of Plankton Research***, v. 29, n. 1, p, 1-6.

STEEMANN-NIELSEN, E. 1952. The use of radio-active carbon (C^{14}) for measuring organic production in the sea. ***Journal du Conseil Plemanent International Pour L Exploration de le Mer***, v. 18, n. 2, p. 117-140.

STRICKLAND, J. D. H.; PARSONS, T. R. 1972. A practical handbook of sea water analysis. 2. ed. ***Bulletin Fisheries Research Board of Canada***, n. 167, p. 207-211,

UNESCO. 1966. ***Determination of photosyntetic pigments in sea water: Report of SCOR-Unesco, Working Group 17.*** Paris: United Nations Education, 69 p.

UNESCO. 1973. **International Oceanographic Table**. Great Britain Wormly, n. 2, 141 p.

VACELET, E.; ARNOUX, A. THOMASSIN, B. A.; TRAVERS, M. 1999. Influence of freshwater and terrigenous material on nutrients, bacteria and phytoplankton in a high island lagoon: Mayotte, Comoro Archipelago, Indian Ocean. ***Hydrobiologia***, Bélgica, v. 380, p. 165-178,

VOLLENWEIDER, R. A.; TALLING, J. F.; WESTLAKE, D. F. 1974. ***A manual in method for measuring primary production in aquatic environments, incluind a chapter on bacteria****.* 2. ed. Oxford: International Biological Program Handbook, 225 p.

VARIAÇÃO SAZONAL DA BIOMASSA FITOPLANCTÔNICA E PARÂMETROS HIDROLÓGICOS NO ECOSSISTEMA RECIFAL DE SERRAMBI, PERNAMBUCO, BRASIL

Jales, M. C.[1]; Feitosa, F. A. N.[2]; Koening, M. L.[2]; Bastos, R. B.[3]; Machado, R. C. A.[4]

1 – marinajales@hotmail.com, Av. Arquitetura s/n, Recife – PE, cep: 50601-910, Mestranda do DOCEAN – UFPE (Bolsista CNPq); 2 – Professor adjunto DOCEAN – UFPE; 3 – Doutoranda DOCEAN – UFPE; 4 – Mestre em Oceanografia – UFPE.

RESUMO

Foram analisadas algumas variáveis ambientais no ecossistema recifal de Serrambi, com intuito de avaliar as condições ecológicas do mesmo. Para tal, analisou-se a biomassa fitoplanctônica, a pluviometria, profundidade, transparência, temperatura, salinidade, taxa de saturação de oxigênio e material particulado em suspensão. Verificou-se variações dos teores de clorofila *a* nos diferentes períodos sazonais com maior concentração no período chuvoso. A fração < 20• m (pico e nanofitoplâncton) foi a que mais contribuiu no ecossistema. Os teores de clorofila *a* associados a elevada taxa de saturação de oxigênio, indicam tratar-se de um ambiente isento de poluição orgânica.

Palavras chave: Ecossistema costeiro, variação temporal, clorofila *a*

INTRODUÇÃO

O recife de coral é um ecossistema marinho encontrado em regiões de águas quentes, claras e formado pela deposição do esqueleto calcário de organismos como corais, algas e moluscos vermetídeos, formando uma estrutura rochosa e rígida. Formações recifais como estas, que são típicas da costa nordeste brasileiro, são raras em outros locais (LEÃO *et al*., 1988). Para a sua formação é necessária a atuação conjunta de uma infinidade de seres, formando uma complexa teia de associações e de eventos em sucessão (LEÃO, 1994). Considerando que boa parcela dos organismos recifais são filtradores e dependem do plâncton para sua sobrevivência, este é um importante componente para a manutenção da biota. A Praia de Serrambi está situada ao sul da cidade do Recife, possui aproximadamente 4km de extensão e apresenta recifes do tipo franja. Portanto, com o intuito de ampliar os conhecimentos sobre a ecologia de tão importante ecossistema recifal do litoral sul do estado de Pernambuco é que se desenvolveu este trabalho avaliando a variação sazonal da biomassa fitoplanctônica e algumas variáveis ambientais.

MATERIAIS E MÉTODOS

As coletas foram realizadas no período de janeiro a março (estiagem) e de junho a agosto (chuvoso) em 2008. Baseado no hidrodinamismo do local, as amostras foram coletadas com uma garrafa de Kitahara para análises da biomassa fitoplanctônica e parâmetros hidrológicos na superfície, em três pontos fixos, durante a baixa-mar e a preamar um mesmo dia, utilizando-se maré de sizígia.

Os dados de pluviometria procederam da estação metereológica de Porto de Galinhas – PE; a profundidade foi medida através de uma ecossonda; a transparência através do disco de Secchi; a temperatura com o uso de um termômetro comum; a salinidade utilizando-se um refratômetro da Atago; a taxa de saturação foi calculada correlacionando-se os dados de temperatura e salinidade, usando-se a Tabela da UNESCO (1973); o material particulado em suspensão pelo método de MELO *et al.* (1975); a biomassa fitoplanctônica pelo método espectrofotométrico de PARSONS e STRICKLAND (1963), descrito pela UNESCO (1966). A avaliação numérica dos dados foi realizada pelo programa computacional STATISTICA 8.0. Os dados foram testados quanto a sua normalidade através do teste de Shapiro-wilk, sendo os dados normais e testados através de ANOVA fatorial envolvendo ponto de coleta e período sazonal.

RESULTADOS E DISCUSSÔES

A precipitação pluviométrica dos meses de estiagem e chuvoso do ano de 2008 esteve bem diferenciada com índice médio de 112,11 mm e 338,55 mm respectivamente. A profundidade local variou de 1,65 m no PC1 a 3,85 m no PC2 com maior volume no período chuvoso. A transparência variou de 1,02 a 2,63m, sendo ela considerada total no período de estiagem e no chuvoso esteve em torno de 1,0m. A temperatura oscilou entre 25,75 e 30,0°C com uma amplitude entre os dois períodos de 4,0°C. A salinidade foi típica de uma zona costeira com mínima de 32,50 e máxima de 35,33 evidenciando certa influência da pluma do rio Serinhaém no período chuvoso. A taxa de saturação de oxigênio dissolvido esteve sempre acima de 100% com valor médio ligeiramente maior no período de estiagem. Esse fato esteve associado à boa qualidade da água, à grande contribuição das algas planctônicas e bentônicas presentes no recife. O material particulado em suspensão foi um parâmetro de destaque, pois evidenciou variação sazonal com valores mais elevados no período chuvoso como consequência do material transportado pela pluma do rio Sirinhaem, localizado ao sul da área estudada. Apresentou no período de estiagem um valor médio de 5,64 $mg.L^{-1}$ e no período chuvoso, o valor de 12,24 $mg.L^{-1}$ (Tab.1). No ecossistema costeiro de Maracajaú (RN), FEITOSA e BASTOS (2007), também observaram a influência da pluma do rio Maxaranguape na área recifal, distante cerca de 6km da praia, com redução do teor de salinidade o aumento do material em suspensão no período chuvoso.

Tabela 1 – Média sazonal dos dados hidrológicos e biológicos do ambiente recifal de Serrambi – PE. Onde, PC = ponto de coleta; EST. = período de estiagem (janeiro, fevereiro, março); CHUV. = período chuvoso (junho, julho, agosto); Transp. = transparência da água; Sal = salinidade; Sat. O^2 = saturação do oxigênio dissolvido, Mat. Susp. = material particulado em suspensão e Clo. *a* = clorofila *a*.

	Pluviometria (mm)	Profun. (m)	Transp. (m)	Temp. (°C)	Sal	Sat.O^2 (%)	Mat. Susp. ($mg.L^{-1}$)	Clo. *a* Total ($mg.m^{-3}$)	Clo. *a* <20• m ($mg.m^{-3}$)
PC 1 EST.	112,11	1,65	1,65	30,00	35,33	131,33	5,88	1,74	1,28
PC 1 CHUV.	338,55	1,78	1,17	25,75	32,50	115,33	12,20	2,65	1,98
PC 2 EST.	112,11	2,92	2,63	30,00	35,17	129,33	5,25	2,34	1,85
PC 2 CHUV.	338,55	3,85	1,13	25,92	33,67	103,33	13,63	2,38	1,55
PC 3 EST.	112,11	1,85	1,82	29,75	35,17	124,00	5,78	1,28	1,25
PC 3 CHUV.	338,55	1,80	1,02	25,92	33,33	116,17	10,88	2,24	1,77

A média da biomassa fitoplanctônica durante o período de estiagem mostrou valores que variou de 1,28 a 2,34 $mg.m^{-3}$ e no chuvoso a variação foi de 2,24 e 2,65 $mg.m^{-3}$. Este aumento da biomassa fitoplanctônica no período chuvoso em áreas recifais do nordeste brasileiro, também foi observado por MOURA e PASSAVANTE (1994/95) em Tamandaré; FEITOSA e BASTOS (2007) nos parrachos de Maracajaú e por FONSECA *et al.* (2002) e MACHADO (2009) em Porto de Galinhas. Os autores acima observaram que com o aumento da precipitação pluviométrica houve maior disponibilidade dos sais nutrientes, tendo em vista que os referidos ambientes sofrem influência de pluma estuarina, fato este confirmado com o aumento de material particulado em suspensão. Em Serrambi, a clorofila *a* só mostrou diferença significativa em relação à sazonalidade p = 0,01. A fração menor que 20• m (pico e nanofitoplâncton) foi a que mais contribuiu, com 81,71% no período de estiagem e 72,90% no chuvoso. Situação também observada por MACHADO (2009) em Porto de Galinhas (Fig.1).

CONCLUSÕES

- No período chuvoso houve alterações nas variáveis ambientais, com o aumento da biomassa fitoplanctônica, material particulado em suspensão e redução da transparência da água e salinidade indicando a interferência do rio Sirinhaem no ecossistema recifal de Serrambi.

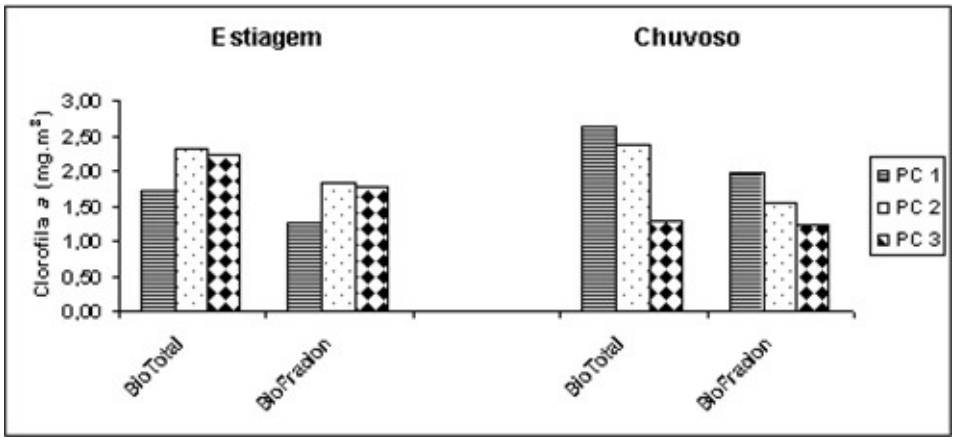


Figura 1 – Média sazonal (estiagem e chuvoso) da clorofila *a* (total e fracionada) durante os dois regimes de maré: baixa-mar (BM) e preamar (PM) nos pontos de coleta PC1, PC2 PC3.

- A fração menor que 20• m (pico/nanofitoplâncton) foi a que mais contribuiu para a produtividade local, sendo responsável por mais de 70% da biomassa fitoplanctônica de Serrambi.
- Os teores de clorofila *a* associados com a taxa de saturação de oxigênio dissolvido foram indicativos de um ecossistema costeiro ainda isento de poluição orgânica.

REFERÊNCIAS

FEITOSA, F.A.N.; BASTOS,R.B. 2007.Produtiidade fitoplanctônica e hidrologia do ecossistema costeiro de Maracajaú – RN. ***Arquivos de Ciências do Mar***, Fortaleza,v. 40, n. 2, p. 26-36.

FONSECA, R. S.; PASSAVANTE, J. Z. de O.; MARANHÃO, G. M. B.; MUNIZ, K. 2002. Ecossistema recifal da praia de Porto de Galinhas (Ipojuca, Pernambuco): biomassa fitoplanctônica e hidrologia. ***Boletim Técnico-Científico do CEPENE***, Tamandaré, v.10, n.1, p. 9-26.

LEÃO, Z. M. N.; ARAÚJO, T. M. F.; NOLASGO, M. C. 1988.Os recifes de coral da costa setentrional do Brasil. ***Proc. 8º Simpósio Int. de Recifes de Coral***, v. 3, p. 339-348.

LEÃO, Z. M. A. N. 1994. The coral reefs of Southern Bahia. In: HETZEL, B.; CASTRO C. B. ***Corals of Southern Bahia***. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, p. 151-159.

MACHADO, R. C. A. 2009. ***Dinâmica da produtividade fitoplanctônica e hidrológica no ecossistema recifal de Porto de Galinhas*.** Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 67p.

MELO, V.; SUMMERHAYES, C. D.; TONER, L. G. 1975. Metodologia para estudos do material em suspensão na água do mar. ***Boletim Técnico da Petrobrás***, Rio de Janeiro, v. 18, n. 314, p. 115-127.

MOURA, R. T.; PASSAVANTE, J.Z.O. 1994/95. Biomassa fitoplanctônica da Baía de Tamandaré, Rio Formoso – Pernambuco, Brasil. ***Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco*.** Recife, v. 23, p. 1- 15.

PARSONS, T. R.; STRICKLAND, J. D. H. 1963. Discussion of spectrophotometric detremination of marine plankton pigments, with revised equations of as certaining chlorophyll a and carotenoids. ***Journal of Marine Research*,** New Haven, v. 21, n. 3, p. 155-163.

UNESCO. 1966. ***Determination of photosyntetic pigments in sea water. Raport of SCOR/UNESCO, working group 17 with meat from 4 to 6 June 1964***. Paris: (monography on Oceanography Methodology, 1). Paris, 69pp.

UNESCO. 1973. ***International Oceanographic Table***. Wormly, v. 2, 141pp.

ANÁLISE DO PROCESSO HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL NO LITORAL CATARINENSE

Pinto, F. C.[1]; Polette, M.[1]; Marenzi, R. C.[1]

[1] Laboratório de Gerenciamento Costeiro Integrado e Planejamento e Manejo de Unidades de Conservação – Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI. Rua Uruguai, 458 Centro Itajaí – SC CEP 88302-202. E-mail: camilapinto.eco@gmail.com ; mpolette@univali.br; merimarenzi@univali.br

RESUMO

A presente proposta busca analisar ainda de forma preliminar o processo de ocupação e conservação ambiental do litoral catarinense tendo como base o levantamento das unidades de conservação. Sendo o turismo, a construção civil e o setor imobiliário responsáveis pelos vetores de ocupação neste setor da costa brasileira, fica cada vez mais difícil o processo de conservação, visto que o adensamento populacional é cada vez maior e as políticas de conservação escassas. Para entender estas relações foi realizado uma análise demográfica dos municípios por setores costeiros e estes foram integrados com dados referentes as Unidades de Conservação (federal, estadual, municipal e particular). A análise busca entender se existe uma correlação entre crescimento demográfico com a conservação do território. A contribuição desta proposta está em entender quais podem ser as medidas cabíveis para prevenir e/ou corrigir impactos associados á ocupação das áreas mais densamente ocupadas e valorizadas com a conservação ambiental.

Palavras chave: Zona costeira, Gestão Costeira Integrada, Sul do Brasil

INTRODUÇÃO

A costa brasileira possui características singulares que a tornam um verdadeiro patrimônio do povo brasileiro, sendo a diversidade da sua paisagem uma das suas maiores potencialidades. Vários são os setores econômicos que se utilizam destas paisagens, tais como o turismo, a construção civil e o setor imobiliário, e que a modificam de tal maneira que as tornam muitas vezes totalmente artificializadas. A urbanização é um dos processos em que o homem transforma o espaço de acordo com as suas necessidades e disponibilidade de recursos existentes, logo a medida que a infra-estrutura vai se tornando mais complexa, esta também agrega valor ao mercado imobiliário que poder sua vez se integra aos setores do turismo e construção civil em uma longa e complexa cadeia produtiva. Neste processo, a geração de oportunidades e empregos passa a ser fator determinante para o processo migratório, assim como o fenômeno de veraneio que também auxilia no incremento populacional ao longo do tempo. Infelizmente neste processo infindável de ocupação do solo as áreas a serem conservadas ficam cada vez mais exíguas, visto que as políticas que poderiam determinar a sua conservação são cada vez mais comprometidas. Está em curso uma análise que busca entender o processo histórico de ocupação da zona costeira de Santa Catarina, sendo aqui apresentada uma análise que busca correlacionar se existe uma relação entre incremento da densidade demográfica dos municípios por setores costeiros com a existência ou não de Unidades de Conservação (federal, estadual, municipal e particular) (MARENZI 2004). É evidente que o fenômeno de adensamento populacional implica em uma substituição das condições prístinas do ambiente causando danos permanentes e inclusive destruição de ecossistemas costeiros que por sua vez tinham a possibilidade de oferecer uma variedade de serviços aos seres humanos. O presente trabalho visa contribuir com uma análise que possa buscar as possíveis relações existentes entre o processo histórico de ocupação e os desafios de conservar o litoral tendo como base uma análise de planejamento regional.

MATERIAIS E MÉTODOS

O Estado de Santa Catarina possui cerca de 561 km de linha de costa. A zona costeira é constituída por 36 municípios onde estão localizam-se um mosaico de cidades em plena expansão urbana comprimindo cada vez mais os espaços naturais e tornando cada vez mais complexa as estratégias que visam a conservação e a manutenção das Unidades de Conservação (tabela 1). A região de estudo foi delimitada por três regiões geográficas: litoral

norte, central e sul. Foi elaborado um levantamento de dados sobre os municípios que possuem unidades de conservação, e respectivo crescimento populacional em um período de 10 anos. Esse processo busca analisar as possíveis correlações existentes entre práticas e políticas de conservação nos municípios costeiros, ou seja, confirmar se a medida que os municípios se desenvolvem e se adensam, buscam políticas de conservação tendo como base a implementação de unidades de conservação.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Sabe-se que uma das principais causas dos problemas ambientais é o crescimento populacional, o desperdício no uso de recursos, a falta de valorização do capital natural da terra etc. Segundo MOURA; 1998 o intenso crescimento demográfico compõe uma faixa contínua de pequenas cidades litorâneas, fortificando o turismo litorâneo como uma das atividades econômicas mais importantes na zona costeira sul brasileiro. Porém vem se desenvolvendo sem maiores preocupações com as questões ambientais, de conservação, valores paisagísticos, culturais ou de qualificação dos espaços urbanos (REIS 2008).

Tabela 1: Relação entre crescimento populacional e municípios que possuem UC em Santa Catarina. Fonte: MARENZI *et a*l, (2004).

Setor costeiro	Município	População total (hab) 2000	População total (hab) 2009	Crescimento populacional (2000 – 2009)	Área Município km2	Densidade Demográfica (2009)	Unidade de Conservação					
							F	E	M	P	Nome	Area ha
Setor Norte	São Francisco do Sul	32.301	40.030	23,92%	492,82	81,23		X			Parque Estadual Acaraí	6667
	Barra Velha	15.530	19.861	27,88%	140,16	141,70				X	Reserva Natural Morro da Palha	7
									X		Parque Natural Municipal Caminho do Peabirú	ND
									X		APA do Brilhante	2014,7
									X		APA do Saco da Fazenda	6,5
	Itajaí	147.494	172.081	16,66%	289,26	594,90			X		Parque Municipal da Ressacada	ND
									X		Parque Natural Municipal do Atalaia	19,5
									X		Parque Natural Municipal Ilha das Capivaras	11,53
									X		Parque Natural Municipal de Cordeiros	1,02
	Balneário Camboriú	73.455	102.081	38,97%	46,49	2195,76				X	Reserva Natural Normando Tedesco	3,82
									X		Parque Natural Municipal Raimundo Malta	17
									X		APA da Costa Brava	ND
	Porto Belo	10.704	14.228	32,92%	92,76	153,39	X				Rebio Marinha do Arvoredo	17.600
	Bombinhas	8.716	13.695	57,12%	34,49	397,07				X	Reserva Natural Morro dos Zimbros	45,9
									X		Parque Municipal Morro dos Macacos	ND
									X		Parque Municipal Morro da Galheta	ND
	Governador Celso Ramos	11.598	12.704	9,53%	93,06	136,51	X				APA Anhatomirim	3.000
							X				Rebio Marinha do Arvoredo	17.600
Setor central	Florianópolis	342.315	408.161	19,23%	433	942,64			X		Parque Ecológico do Córrego Grande	21,48
									X		Parque Florestal do Rio Vermelho	1297
									X		Parque Municipal da Praia da Galheta	149,3
									X		Parque Municipal da Lagoinha do Leste	453
									X		Parque Municipal da Lagoa do Peri	2,03
							X				APA da Baleia Franca	156.100

							X				Resex Marinha do Pirajubaé	**1.444**
							X				APA Anhatomirim.	**3.000**
							X				Estação Ecológica de Carijós	**712**
								X			Parque Estadual da Serra do Tabuleiro *	**87.405**
									X		Parque Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição	**563**
									X		Parque Municipal do Maciço da Costeira	**1456,53**
									X		Área de Relevante Interesse Ecológico Desterro	**491,5**
										X	Reserva Natural Morro das Aranhas	**44,16**
										X	Reserva Natural Hospital da Caridade	**17**
										X	Reserva Natural Costão do Santinho	**441,6**
										X	Reserva Natural Menino Deus	**16**
									X		APP do Mangue de Itacorubi	**150**
									X		APP do Mangue da Tapera	**40**
Setor Sul	**Garopaba**	**13.164**	**16.710**	**26,93%**	**114,67**	**145,72**		X			Parque Estadual da Serra do Tabuleiro	**90.000**
							X				APA da Baleia Franca	**156.100 ****
	Imbituba	**35.700**	**38.882**	**8,91%**	**184,79**	**210,41**	X				APA da Baleia Franca	**156.100**
									X		Rebio da Praia do Rosa	**5**
	Laguna	**47.568**	**51.691**	**8,66%**	**440,53**	**117,34**	X				APA da Baleia Franca	**156.100**
	Jaguaruna	**14.613**	**16.418**	**12,35%**	**329,46**	**49,83**	X					

Nota:* Esta UC atinge a Grande Florianópolis. * *se refere à área total, não discriminada por município. ND = Não Confirmada.

Através deste estudo foi verificado que os municípios que mais cresceram no período são os que possuem a menor área e por sua vez, apresentam de 3 a 4 Unidades de Conservação, como por exemplo, Bombinhas e Balneário Camboriú. Entre os municípios mais densamente povoados, Florianópolis é o que possui maior quantidade de unidades de conservação sendo também o terceiro maior município em área analisado. Deve ser destacado que São Francisco do Sul e Laguna, apesar da grande área, são os que possuem a menor quantidade de Unidades de Conservação. Destaca-se que Laguna foi o município que menos cresceu no período. Fica evidente, portanto que os desafios para o setor costeiro analisado estão em compatibilizar os planos diretores municipais com a implementação efetiva das Unidades de conservação tendo como base o instrumento, plano de manejo. Em especial nos municípios menores como é o caso de Bombinhas e Balneário Camboriu, é evidente que o acelerado adensamento e verticalização estão sendo utilizado como estratégias de uso e ocupação do solo, o que também coloca em risco o patrimônio gerador de seu principal atrativo turístico, a paisagem. Este processo tem levado a diminuição da qualidade da água das praias, erosão costeira, falta de saneamento e sombreamento das praias, resultando prejuízos ecológicos, sociais e econômicos. Nos municípios de maior área e que menos crescem urge que Unidades de Conservação sejam implementadas a fim de estabelecer um novo paradigma no processo de conservação dos seus territórios costeiros. O resgate das informações obtidas nesta pesquisa, busca contribuir no aprendizado sobre como o processo histórico da urbanização na zona costeira afeta a conservação do meio natural. É importante enfatizar que os resultados sobre obtidos devem ser entendidos como uma forma para contribuir e incentivar futuros estudos sobre o tema.

REFERÊNCIAS

REIS, F. A. (2008). Forma Urbana, Paisagem e Meio Ambiente. Estudo dos Processos de Crescimento Urbano-Turístico no Litoral Catarinense.

MARENZI, R. C. *et. al* (2004). Ucs de SC Base Preliminar de um diagnóstico de situação.

ANÁLISE DOS FATORES FÍSICO-QUÍMICOS DA ÁGUA DO COMPLEXO ESTUARINO DO CANAL DE SANTA CRUZ, PEERNAMBUCO

Araujo, M. S. L. C.[1]*; Pitanga, M. E.[1]; Negromonte, A. O.[2]; Barreto, A. V.[1]; Schwamborn, R.[2]

**Autor para correspondência: marina.sa.ocean@gmail.com*
[1] Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).
[2] Departamento de Zoologia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi avaliar alguns parâmetros abióticos da água do Canal de Santa Cruz, Pernambuco, e estudar as variações espaço-temporais dos mesmos. Os dados abióticos (temperatura da água, salinidade, pH e oxigenio dissolvido – O.D.) foram coletados mensalmente. A análise da salinidade e do O.D. foi realizada seguindo literatura especializada, e o pH obtido com auxílio de um pHmetro de bancada. O teste *t* de Student foi aplicado para avaliar diferenças significativas entre período seco e chuvoso, e a análise de Kruskall Wallis foi aplicada para verificar diferenças entre as estações (• = 0.05). A temperatura superficial média da água foi de 29.30±1.51° C (25 - 32° C), a salinidade média da água foi de 27.52±4.98 (11.87 – 35.80), o pH médio da água foi de 8.1±0.29 (7.38 - 8.79) e o teor de O.D. médio da água foi de 4.55±1.29 ml/L (3.1 - 9.03 ml/L). O percentual de saturação do O.D. variou de zona de baixa saturação (69.7%) a zona supersaturada (210.6%), sendo em média supersaturada (104.4%±32.8). Os altos percentuais de saturação de O.D. encontrados durante todo o ano evidenciaram as excelentes condições de vida que o Canal atualmente apresenta. O teste *t* de student revelou existir diferença significativa entre períodos seco e chuvoso apenas para o fator salinidade, mas nenhum fator variou entre estações de coleta, demonstrando uma homogeneidade neste sistema estuarino.

Palavras chave*:* temperatura, salinidade, estuário.

INTRODUÇÃO

O complexo estuarino do Canal de Santa Cruz está localizado a 50 km da capital pernambucana, Recife, sendo considerado um braço de mar em forma de "U" entre a Ilha de Itamaracá e o continente. Ocupa uma área de 730 Km² entre as latitudes 07º34'00 "S e 07º55'16" S e longitudes 34º04'48" W e 34º52'24" W (MACEDO *et al.,* 1987). A região apresenta um clima quente e úmido com chuvas de outono-inverno (ANDRADE *et al.,* 1971), com uma estação seca compreendida entre os meses de setembro e fevereiro e uma chuvosa de março a agosto (CAVALCANTI *et al.,* 1970). O Canal de Santa Cruz é o estuário de maior produtividade pesqueira de Pernambuco, e segundo MACEDO *et al.* (2000), sua alta produtividade primaria e secundária propicia o desenvolvimento de intensa atividade pesqueira, funcionando como local para acasalamento, desova, berçário e hábitat para muitas espécies de moluscos, crustáceos e peixes.

O objetivo do presente trabalho foi analisar alguns parâmetros físico-químicos das águas do Canal de Santa Cruz, e avaliar as variações espaço-temporais dos mesmos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados abióticos foram coletados mensalmente de Janeiro a Dezembro de 2009, em cada estação, entre a maré vazante e a enchente. A temperatura da água superficial foi aferida utilizando-se um termômetro de mercúrio; com uma garrafa de Kitahara foram coletadas amostras de água superficial para posterior análise da salinidade, pH e oxigênio dissolvido (O.D.). Cada amostra de água para salinidade e pH foi acondicionada numa garrafa de polietileno de 100 ml e conservada com gelo. Cada amostra para O.D. foi fixada, logo após ser coligida, com 0,5 ml de Mn (sulfato de manganês) e 0,5 ml de KI (iodeto de potássio), e agitada num frasco de vidro âmbar de 150 ml; sua leitura foi feita num prazo máximo de 24 h.

A análise dos fatores abióticos foi realizada no Laboratório de Oceanografia Química (LOQUIM) da UFPE, seguindo as metodologias descritas por STRICKLAND *et al.* (1960): o método de Winkler para o O.D. e o método de Mohr-Knudsen para a salinidade. Os valores de pH foram obtidos com auxílio de um pHmetro de bancada HANNA®. Com base nos valores de

oxigênio dissolvido, salinidade e temperatura, o percentual de saturação do oxigênio pôde ser calculado pelas tabelas oceanográficas internacionais da UNESCO (1973). De acordo com os valores obtidos, o ambiente pôde ser classificado, conforme MACEDO *et al.* (1978), em: poluído (0-25%), semi-poluído (25-50%), baixa saturação (50-75%), saturado (75-100%) e supersaturado (>100%).

As análises estatísticas foram realizadas nos sotfwares Microsoft Excel 2000 e Bioestat 5.0. O teste t de Student foi aplicado para avaliar se existe diferença significativa nas médias de cada fator abiótico entre períodos seco e chuvoso (• = 0.05). A análise de variância não paramétrica de Kruskall Wallis (variâncias desiguais) foi aplicada para verificar as possíveis diferenças nas médias dos fatores abióticos entre as estações, sob um nível de significância estatística de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante todo o período de amostragem, a temperatura superficial média da água nas quatro estações de coleta durante todo o período de amostragem foi de 29.30±1.51° C, variando do mínimo de 25° C, no mês de julho/09 (período chuvoso), a 32° C, em outubro, novembro e dezembro/09 (período seco). A salinidade média da água nas quatro estações de coleta durante todo o período de amostragem foi de 27.52±4.98, variando de mesoalina, com um mínimo de 11.87 no mês de julho/09 (estação chuvosa), a eualina, com um máximo de 35.80 em dezembro/09 (estação seca). O pH médio da água nas quatro estações de coleta durante todo o período de amostragem foi de 8.1±0.29, variando do mínimo de 7.38 no mês de julho/09 a 8.79 em maio/09, ambos os meses no período chuvoso. O teor de oxigênio dissolvido médio da água nas quatro estações de coleta durante todo o período de amostragem foi de 4.55±1.29 ml/L, variando do mínimo de 3.1 ml/L em abril/09 (período chuvoso) a 9.31 ml/L em dezembro/09 (período seco).

Quanto à variação temporal, embora os valores de cada fator ambiental tenham flutuado durante o ano de amostragem, o teste *t* de Student não apontou diferenças significativas entre as médias de períodos seco e chuvoso para a temperatura (29.67° C e 28.77° C, respectivamente; t = 1.82; *p* = 0.077), pH (8.16 e 8.04, respectivamente; t = 1.41; *p* = 0.16) e O.D. (4.59 ml/L e 4.51 ml/L, respectivamente; t = 0.18; *p* = 0.85). A salinidade foi o único fator a variar significativamente entre períodos seco (31.15) e chuvoso (25.00)(t = 5.41; *p* < 0.05), tendo em vista um aumento considerável de águas fluviais e pluviais na época de chuvas. Segundo MACEDO (1974), as precipitações médias mensais durante o período chuvoso ultrapassam 100 mm, enquanto no período seco, a média encontra-se bem abaixo desse valor.

As variações sazonais de salinidade na região, de acordo com Macedo *et al.* (1973) e MACEDO (1974), são bem evidenciadas, sendo os mais altos valores registrados durante os meses de janeiro e fevereiro e os mais baixos durante os meses de junho e julho, os quais estiveram associados às mais elevadas precipitações pluviométricas. No presente estudo, os maiores valores de salinidade foram encontrados entre dezembro e fevereiro, e os menores em julho, resultados que em parte estão de acordo com as referências acima citadas. A salinidade oscilou entre euhalina na estação seca, e meso e polihalinas durante a estação chuvosa. As amostras de salinidade foram coligidas na camada superficial de água, porém, segundo MACEDO *et al.* (2000), a estratificação no Canal é evidente, onde os valores mais elevados de salinidade são registrados na camada profunda.

O percentual de saturação do oxigênio dissolvido no período de estudo variou de zona de baixa saturação (69.7%) a zona supersaturada (210.6%), sendo em média supersaturada (104.4%±32.8; mediana = 95.7%). A maior parte das amostras (53.3%) esteve na faixa saturada, em seguida 40% na faixa supersaturada e apenas 6.7% na faixa de baixa saturação. O teste t não diagnosticou diferenças significativas entre períodos seco e chuvoso, bem como a Kruskall Wallis não apontou diferenças entre as estações de amostragem (*p* > 0.05). A variável oxigênio dissolvido em ambientes aquáticos é muito utilizada para determinar a eutroficação cultural (MARQUES Jr *et al.* 2002), ou seja, aquela ocasionada por interferência humana. No presente trabalho, embora a baixa saturação de oxigênio tenha sido determinada em algumas amostras, a anoxia não foi observada. Os altos percentuais de saturação de oxigênio dissolvido que dominaram na maioria das amostras evidenciam as excelentes condições de vida que o Canal atualmente apresenta.

Quanto à variação espacial, a análise de variância não paramétrica de Kruskal Wallis não indicou diferenças significativas entre as áreas de estudo em qualquer fator físico-químico

avaliado no presente trabalho. Esses resultados demonstram existir uma homogeneidade neste sistema estuarino. De acordo com CAVALCANTI *et al.* (1981), vários estudos foram realizados na região do Canal de Santa Cruz, abordando vários aspectos físicos-químicos da água, demonstrando que o canal não pode ser considerado como um estuário típico, apesar de apresentar certas características que podem confundí-lo como um ambiente misto; o canal pode ser considerado como um corpo d'água costeiro, sujeito à influência terrígena devido aos vários rios que nele deságuam.

CONCLUSÕES

No Canal de Santa Cruz, a salinidade foi o único parâmetro físico-químico a variar entre períodos seco e chuvoso. Os altos percentuais de saturação de oxigênio dissolvido encontrados durante todo o ano evidenciaram as excelentes condições de vida que o Canal atualmente apresenta. Nenhum fator abiótico variou entre estações de coleta, demonstrando existir uma homogeneidade neste sistema estuarino. Portanto, o Canal de Santa Cruz (CSC) não pode ser considerado como um estuário típico.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, G.O. & LINS, R.C. 1971. Os climas do Nordeste. In: VASCONCELOS SOBRINHO, J. (Ed). **As regiões naturais do Nordeste, o meio e a civilização.** CONDEPE, Recife, p. 95 - 138.

CAVALCANTI, L.B. & KEMPF, M. 1970. Estudo da plataforma continental na área do Recife (Brasil): II Meteorologia e Hidrologia. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, 9/11: 149-158.

CAVALCANTI, L.B.; MACEDO, S.J. & PASSAVANTE, J.Z.O. 1981. Estudo Ecológico da Região de Itamaracá, Pernambuco-Brasil. XXI. Caraterização do Canal de Santa Cruz em Função dos Parâmetros Físico-Químicos e Pigmentos Fotossintéticos. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco, 16:** 157-216.

MACEDO, S.J. & COSTA, K.M.P. 1978. Estudo ecológico da região de Itamaracá-Pernambuco-Brasil. Condições hidrológicas do estuário do Rio Botafogo. **Ciência e Cultura,** 30 (7) : 346.

MACEDO, S.J. ; MONTES, M.J.F. & LINS, I.C. 2000. Características abióticas da área estuarina do Canal de Santa Cruz. In: BARROS, H.; ESKINAZI-LEÇA, E.; MACEDO, S.J. & LIMA, T.(Eds.). **Gerenciamento Participativo de Estuários e Manguezais**. Editora Universitária, Recife, 1ª Ed., p. 07-25.

MACEDO, S.J. 1974. Fisioecologia de alguns estuários do Canal de Santa Cruz (Itamaracá – PE). Dissertação de Mestrado em Ciências, Universidade de São Paulo, 121p.

MACEDO, S.J. & KOENING, M.L. 1987. **Áreas estuarinas do estado de Pernambuco.** CPRH, Recife, 350p.

MACEDO, S.J.; LIRA, M.E.F. & SILVA, J.E. 1973. Condições hidrológicas do Canal de Santa Cruz. **Boletim de Recursos Naturais**, 11: 55-92.

MARQUES Jr, A.N.; MORAES, R.B.C. & MAURAT, M.C. 2002. Poluição marinha. In: PEREIRA, R.C. & A. SOARES-GOMES (Eds.). **Biologia Marinha.** Editora Interciência, Rio de Janeiro, 1ª Ed, p: 311-334

STRICKLAND, J.D.H. & PARSONS, T.R. 1960. A manual of sea water analisys. **Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada**, 125: 1-185.

UNESCO. 1973. International oceanographic tables. **Wormley 2**, 141p.

COMPARAÇÃO DO CLIMA DE ONDAS EM ÁGUAS RASAS E PROFUNDAS NAS REGIÕES NORTE, CENTRO E SUL DE SANTA CATARINA UTILIZANDO MODELAGEM NUMÉRICA

Signorin, M.[1]; Bonanata, R.[2]; Klein, A. H. F.[1,3]

[3]Universidade Universidade do Vale do Itajaí, Centro de Ciências da Terra e do Mar (UNIVALI/CTTMar). Rua Uruguai, 458, Itajaí, SC, BRASIL. 88302-202, morjanasignorin@gmail.com; klein@univali.com
[2]Coastal Planning and Engineering do Brail, Rodovia José Carlos Daux, 8600, Sala 5, Bl. 6, 88050-001 – Florianópolis/SC, rbonanata@coastalplanning.net
[3] Bolsista de Produtividade – CNPq

RESUMO

Este estudo apresenta uma descrição e comparação do clima de ondas nas regiões Norte, Centro e Sul de Santa Catarina, Brasil. Para isso, foi utilizado o modelo de propagações de onda SWAN tendo como entrada os dados de onda do modelo Wavewatch III. De forma geral, para as três regiões simuladas, houve variação do clima de ondas de águas profundas para águas rasas, com redução da altura e mudança na direção de ondas incidentes conforme a posição e proteção das praias nas quais foram feitas as simulações. Ao longo do estado, verifica-se que há variação do clima de ondas principalmente em águas rasas, onde a praia mais ao sul apresenta-se mais exposta às ondulações de Sul e a praia mais ao norte apresenta-se menos, com diminuição da altura de ondas de sul para norte.

Palavras chave: Wavewatch IIII, SWAN, Hipercubo

INTRODUÇÃO

A costa de Santa Catarina apresenta aproximadamente 560 km de extensão, com a maior parte da população concentrada em seu litoral. Intensas atividades portuárias, industriais, de agricultura, turismo e lazer também são verificadas, surgindo assim a necessidade do conhecimento, entendimento e previsão dos processos que ocorrem em sua costa e que influenciam de forma direta ou indireta as atividades econômicas que ali estão estabelecidas.

Os modelos computacionais tornam-se uma ferramenta muito útil e muitas vezes indispensáveis não somente para o entendimento e previsão da dinâmica do sistema costeiro, como também pela tomada de decisões e elaboração de complexas soluções de problemas no ambiente costeiro (LAKHAN, 2003).

Portanto, com o presente trabalho objetiva-se fazer uma comparação não só entre o clima de ondas em águas rasas e águas profundas, como também comparar o clima de ondas de águas rasas e profundas nas regiões Norte, Centro e Sul de Santa Catarina.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados de ondas utilizados no presente trabalho foram obtidos do modelo de reanálise Wavewatch III. As simulações desse modelo foram conduzidas em escala global pela NOAA, e os resultados gerados pelo modelo estão disponíveis no *website* da agência. Foram extraídos três pontos, um mais ao norte (26ºS e 46,25ºW), um na região central (28ºS e 46,25ºW) e outro na região sul de Santa Catarina (30ºS e 47,25ºW) (Fig. 1). As séries temporais utilizadas possuem aproximadamente 12 anos (01/03/1997 a 31/03/2009), com informações diárias a cada 3 horas de altura significativa, período de pico e direção de onda.

A propagação das ondas para águas rasas foi feita utilizando o modelo SWAN (Simulating WAves Nearshore), desenvolvido pela TU Delft, usando três malhas de cálculo: uma com resolução de 1000 m, uma com resolução de 250 metros e uma com resolução de 60 metros. Foram simulados 200 casos de ondas que representassem de forma satisfatória a distribuição de altura de ondas e períodos, bem como a direção de ondas incidente. Para fazer a comparação do clima de ondas em águas profundas, foi extraído um ponto em frente a cada praia de estudo, a aproximadamente 20 m de profundidade (Fig.1).

Para a reconstrução da série em águas rasas foi utilizada a metodologia do Hipercubo, desenvolvida pelo IH Cantabria, a qual consiste em um método de interpolação linear em 3

dimensões e que considera para isso os coeficientes de propagação com características direcionais, extraídos diretamente das simualações realizada com o modelo SWAN. As análises estatísticas dos dados foi feita utilizando o software CAROL, também desenvolvida pelo IH Cantabria.

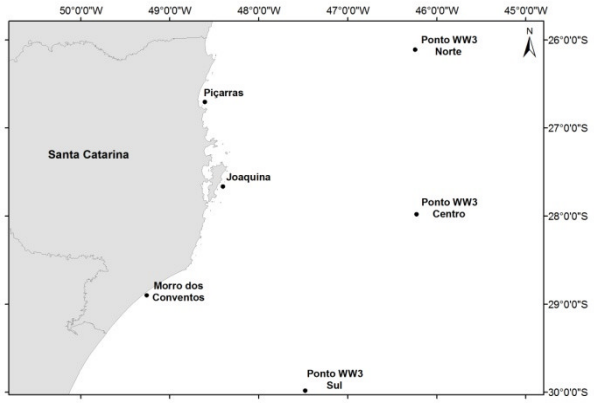


Figura 1: Área de estudo, na qual estão representados os três pontos do Wavewatch III (WW3) utilizados e as três praias onde foram feitas as propagações.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Fig. 2 apresenta as rosas direcionais de altura de ondas em águas profundas e rasas para as regiões norte, centro e sul de Santa Catarina, representadas pelas praias de Piçarras, Joaquina e Morro dos Conventos. As alturas de ondas foram divididas em 4 classes de acordo com sua distribuição de ocorrência, de forma que cada grupo apresente freqüências de ocorrência de 25%, sendo a escala de cores baseada nestes quartis.

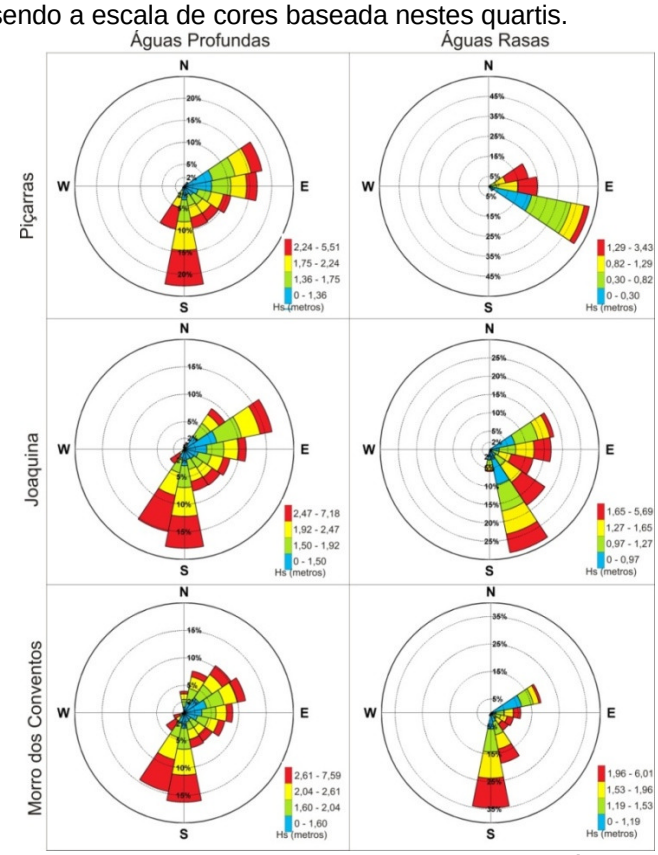


Figura 2: Rosas direcionais de Altura Significativa de ondas em águas rasas e profundas para as regiões Norte, Centro e Sul representadas pelas praias de Piçarras, Joaquina e Morro dos Conventos, respectivamente.

Em águas profundas as direções de ondas incidentes apresentam padrão de distribuição similar, com as maiores ocorrências de ondulações provenientes de S e NE. Já em

águas rasas, o padrão de distribuição apresentou maior variação: A Praia de Piçarras apresenta maior frequência de ocorrência de ondulações SE (quase 50%), sendo o restante das direções incidentes de E e ENE (~15%); A Praia da Joaquina foi a que apresentou maior variação de direções incidentes, de ENE a SSE com mais de 15% de ocorrência, sendo que a direção SSE apresenta quase 25% de ocorrência. A Praia de Morro dos Conventos apresenta frequência de ocorrência de 35% de ondulações de sul e 15% de ondulações de nordeste.

Quanto a altura de ondas, como esperado, em águas profundas verificam-se maiores alturas, sendo que sua máxima chega a 5,51m no ponto ao Norte do estado, 7,18m no ponto central e 7,59m no ponto ao Sul. Já em águas rasas, devido à processo não-lineares de interação com o fundo, as alturas de ondas são menores, com máximas de 3,43m, 5,69m e 6,01m em frente às praias de Piçarras, Joaquina e Morro dos Conventos, respectivamente.

Uma análise de eventos extremos nos mostra que a probabilidade de ocorrência de um evento com Hs em águas rasas maior igual que 4 m em Piçarras é de 0%, enquanto que em águas profundas é de 0,72%; na Joaquina é de 0,18% (águas profundas 2,51%) e em Morro dos Conventos é de 0,31% em águas rasas contra 3,68% em águas profundas. Estas maiores alturas de ondas estão associadas às direções provenientes do quadrante Sul, corroborando com os resultados encontrados por Parise *et. al* (2009). Foram registrados apenas dois casos em de ondas provenientes de E com altura maior ou igual a 4m, em Morro dos Conventos, representando uma probabilidade de ocorrência de 0,03%.

Quanto a sazonalidade dos dados de águas rasas, foi feita uma comparação dos dados com o estudo de ARAÚJO *et. al* (2003), trabalho no qual foram feitas análises de ondas a partir de dados de uma bóia oceanográfica (Tab. 1). Para isso, foi utilizado somente o ponto do WW3 em frente à Praia da Joaquina. Como a bóia de ARAÚJO *et. al* (2003) está instalada a uma profundidade de 80m e os ponto do trabalho estão a 20 m em águas rasas e mais de 200 m em águas profundas, verifica-se que os resultados de ARAÚJO *et. al* (2003) são intermediários entre os do presente trabalho. Entretanto, os dados discordam no fato de que para os autores, verão é a estação menos energética e inverno é a mais.

Tab. 1: Comparação das médias da série de Hs em águas rasas do presente trabalho com o trabalho de Araujo *et.al* (2003).

	Araujo *et.al* (2003)		**Águas Rasas**		**Águas Profundas**	
Estação	*Média (m)*	*Desv.Pad (m)*	*Média (m)*	*Desv.Pad (m)*	*Média (m)*	*Desv.Pad (m)*
Primavera	1,57	0,51	1,26	0,51	1,78	0,62
Verão	1,46	0,5	1,37	0,52	1,99	0,65
Outono	1,67	0,49	1,36	0,56	2,05	0,80
Inverno	1,96	0,67	1,37	0,55	2,09	0,80

CONCLUSÕES

O clima de ondas em águas profundas no estado de Santa Catarina apresenta-se, de forma geral, similar, com maior incidência de ondas de S e NE. Ao propagar estas onda para águas rasas, verifica-se que há diminuição da altura significativa e mudança na direção de incidência, causada pela posição e proteção das praias na linha de costa. Em águas rasas, ao longo do estado, há grande variação na direção de ondas incidentes, sendo que, quanto mais ao sul, mais expostas a ondulações de Sul estão as praias. Da mesma forma, quanto mais ao sul, maiores as alturas de onda verificadas.

REFERÊNCIAS

PARISE, C.K.; CALLIARI,K.P.; KRUSCHE,N. 2009. Extreme Storm Surges In The South Of Brazil: Atmospheric Conditions And Shore Erosion. ***Brazilian Journal Of Oceanography***, 57(3).

LAKHAN, V.C. 2003. Advances in Coastal Modelling. Elsevier Oceanography Series, 67.

ARAUJO, C.E.S.; FRANCO, D.; MELO, E.; PIMENTA, F. 2003. ***Wave Regime Characteristics Of The Southern Brazilian Coast***. COPEDEC 6th, Colombo, Sri Lank, no. 97 (CD).

LEVANTAMENTO DA ICTIOFAUNA NO AMBIENTE RECIFAL DA PRAIA DE PORTO DE GALINHAS, IPOJUCA – PE – BRASIL

Oliveira, D. S.[1]; Oliveira, P. G. V.[1]; Fischer, A. F.[1]; Silva, A. I. O.[1]; Ribas, C. A.[1]; Batista, C. H. O.[2]; Pinheiro, P. B.[2]; Russi, M.[3]

1 - Universidade Federal Rural de Pernambuco, UFRPE – Departamento de Pesca e Aquicultura, DePAq – Laboratório de Etologia de Peixes, LEP. Rua Dom Manuel de Medeiros S/N, Dois Irmãos, Recife –PE. CEP: 52171-900
2 - UFRPE – Laboratório de Ecologia Marinha, LEMAR.
3 - AICÁ DIVING – Porto de Galinhas – Ipojuca – PE

RESUMO
O presente trabalho visou fazer um levantamento da ictiofauna no ambiente recifal da praia de Porto de Galinhas. Foram identificadas 77 espécies pertencentes a 36 famílias, dentre as mesmas destacaram-se, Haemulidae com 6 espécies, Pomacentridae, Scaridae e Lutjanidae e com 5 espécies respectivamente.

Palavras chave: Peixes recifais, recifes de corais, mergulho.

INTRODUÇÃO
O ambiente recifal é caracterizado pela elevada diversidade e complexidade estrutural (WIEBE, 1988). Os peixes recifais, são componentes importantes para tal ambiente, atuando diretamente na estrutura trófica das comunidades através de processos como predação, competição e territorialidade (CHOAT, 1991). Apesar da importância biológica e econômica das comunidades de peixes recifais ocorrentes nestas áreas, a informação disponível sobre a fauna íctio recifal é escassa. Tendo em vista a importância dos recifes de corais como reserva de biodiversidade e sua importância social e econômica, o primeiro passo para relatar seu atual estado foi a realização de um levantamento acerca de sua biodiversidade ictiofaunística, objetivo principal desse trabalho.

MATERIAL E METODOS
A área de estudo se situa sob as coordenadas de 09º 33' 00'' à 08º 33' 33'' S e os meridianos 035º 00' 27'' à 034º 59' 00'' W, é uma parte externa de uma das principais cadeias recifais da praia de Porto de Galinhas e foi escolhida por haver pouca intervenção antrópica, já que dista do foco turístico (área conhecida como piscinas naturais) uma distância de aproximadamente 350 m. A prospecção foi realizada entre os anos de 2007 e 2009. A região onde estão localizadas as piscinas naturais não foram escolhidas pela dificuldade da coleta de dados (pela constante visita de embarcações turísticas) e por sofrerem uma maior exposição do uso desordenado. No presente trabalho, o levantamento ictiofaunístico foi realizado através primeiramente de busca intensiva e posteriormente, do uso de censo visual por *transect* de faixa para peixes. Esta técnica foi escolhida por ser a mais adequada às áreas recifais devido a sua facilidade de aplicação, ao baixo nível de interferência ambiental e às exigências mínimas de equipamentos (mascara, nadadeiras e *Snorkeling*) e tempo de preparação antes das coletas de dados (BORTONE *et al.* 1989). Os materiais utilizados para auxiliar a identificação das espécies, as chaves de Menezes e Figueiredo (2000), Humann, P. and N. Deloach (2003).

RESULTADOS E DISCUSSÕES
Foram realizados 32 mergulhos, onde foram feitos 32 transectors, sendo 16 em região de topo recifal e 16 em fundo, totalizando 640 minutos. Na busca intensiva foram realizados 40 minutos de esforço amostral por mergulho, num total de 1280 minutos. Em suma, foram realizados 1920 minutos de observações subaquáticas. Foram observados 3706 peixes, e estes foram identificados em 12 ordens, 36 famílias, 55 gêneros e 77 espécies de peixes habitando ou usufruindo da estrutura recifal, divergindo de outros locais na costa nordestina onde, na costa da Paraíba foram registradas 157 espécies (ROCHA *et. al*., 1998) e na região de Tamandaré em Pernambuco ocorreram 103 espécies (FERREIRA *et al*., 1995). O

descobrimento de novas espécies variou pouco a partir do 12° mergulho (fig.1), tendendo a se estabelecer num platô, adicionando ocasionalmente uma ou outra espécie críptica. De acordo com Fischer (2009) em trabalho com três rebocadores (recifes artificiais), na costa pernambucana a estabilidade nesse tipo de recife fica evidente em torno do décimo mês de observação.

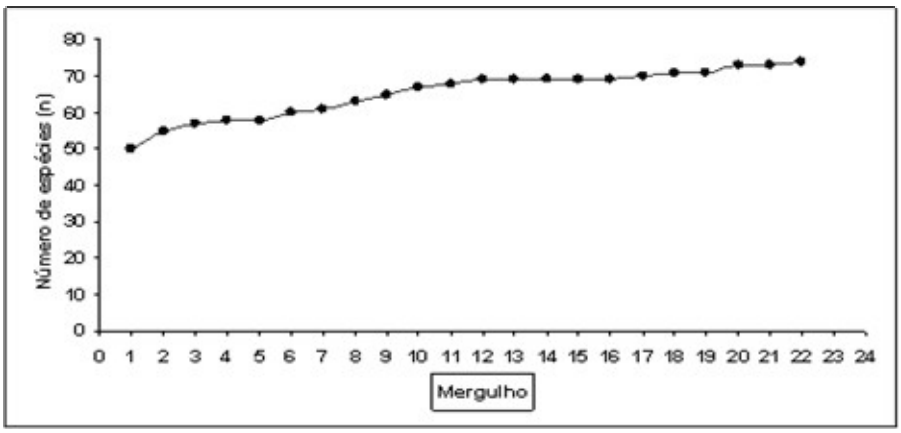


Figura 1 – Número de espécies ao longo dos mergulhos no ambiente recifal da praia de Porto de Galinhas.

A família que apresentou o maior número de espécies avistadas foi Haemulidae, *(H. squamipina, H. aurolineatum, H. parra, H. plumierii, Anisotremus virginicus e A. moricandi*), seguida por Scaridae, Lutjanidae e Pomacentridae (Fig. 2). As famílias mais abundantes encontradas são comparáveis com as encontradas na costa nordeste do Brasil por Rocha *et. al*. (1998) Ferreira e Cava (2001), no Caribe por Arena *et. al.*(2007).

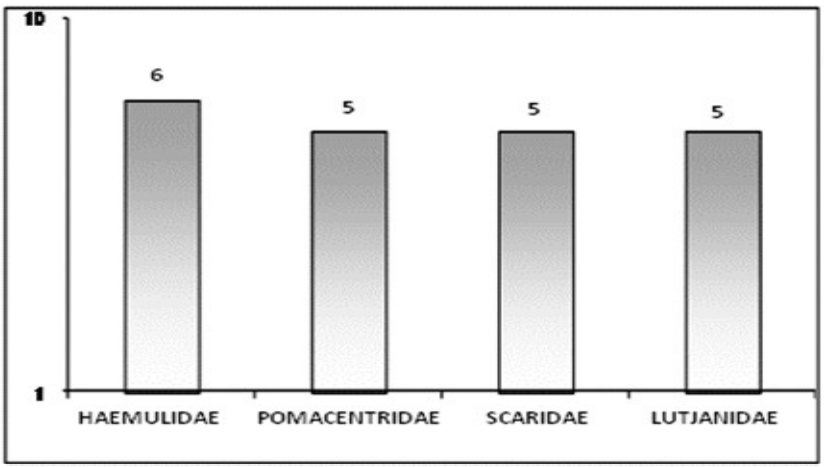


Figura 2- Famílias mais representativas no ambiente recifal da praia de Porto de Galinhas.

Provavelmente estas famílias foram as mais abundantes devido a seu hábito alimentar oportunista ou variado (Hamulidae, Pomacentridae) e grande oferta de alimento (Scaridae e Lutjanidae), além da estrutura recifal proporcionar abrigo para espécies territorialistas (Pomacentridae). Os índices de diversidade têm sido amplamente utilizados por ecologistas para medir as comunidades de peixes no que diz respeito a seus parâmetros estruturais. São ferramentas úteis na análise de dados referentes à estrutura de comunidades, facilitando a descrição e sua comparação. Na análise dos índices de diversidade e aspectos ecológicos, os valores obtidos foram: H'(SHANNON-WIENER)= 0,8086, R1(Riqueza, MARGALEF)= 5,719 e E1(PIELOU)=0,481, divergindo de trabalhos realizados em locais preservados da costa da África do Sul (BECKLEY, 1984), onde; H`= 2,7, R1= 4,4 e E1=0,7) e de acordo com áreas igualmente exploradas pelo turismo no Brasil (FEITOSA 2005), demonstrando assim, que a comunidade íctia recifal da praia de Porto de Galinhas pode está entrando num status de

possível degradação. A espécie com maior número de indivíduos avistados foi *Stegastes fuscus* (2088), segundo Ricklefs (1990) a supremacia de espécie de larga ocorrência é característico de áreas em processos de degradação. A presença de um pequeno número de cardumes também pode ser consequência de ações antrópicas como a pesca predatória afetando o padrão de distribuição dos peixes recifais (WATSON e QUINN, 1997).

CONCLUSÃO

O presente trabalho mostrou que a comunidade íctia de Porto de Galinhas pode está entrando num possível status de degradação, proveniente, principalmente do turismo desordenado. Diante dos resultados obtidos sugerem-se ações de educação ambiental junto à comunidade local e turística, a fim de conscientizá-las da importância sócio-econômica e ecológica desse ambiente recifal para que assim, a comunidade de peixe recifal possa se restabelecer.

REFERÊNCIAS

ARENA. P. T., Jordan, K. B., and Spiele, R. E. 2007. **Fish assemblages on sunken vessels and natural reefs in southeast Flória**, USA, Hydrobiologia (580).

CHOAT. J. H., Reef fishes: Their history and evolution. In: The ecology of fishes on coral reefs. Academic Press. San Diego, p. 39 – 66. 1991.

BECKLEY, L.E. 1984. **The use of intertidal pools by fishes**. Workshop on the Biology of Hard Substrata, Cape Town, South Africa.

BORTONE, S.A., HASTINGS, R.W. e OGLESBY, J.L. 1986. **Quantification of reef fish assemblages: A comparison of several *in situ* methods**. Northeast Gulf Sciense. Vol. 8.

FEITOSA, C., **Influência do turismo sobre a ictiofauna recifal das Galés de Maragogi (AL) e Parrachos de Maracajaú (RN).** Dissertação de mestrado, Programa de pós-graduação em Oceanografia,Universidade Federal de Pernambuco, 89p., Recife, 2005.

FERREIRA, B. P., Cava, F. 2001. **Ictiofauna marinha da apa costa dos corais: lista de espécies através de levantamento da pesca e observações subaquáticas**.Bol. Técn. Cient. CEPENE, Tamandaré, v.9, n.1, p. 167-180.

FERREIRA, B. P.; MAIDA, M.; SOUZA, A. E. T. 1995. **Levantamento inicial das comunidades de peixes recifais da região de Tamandaré- Pernambuco.**

HUMANN, P. AND N. Deloach. 2003. **Reef Fish Identification**: Florida, Caribbean, Bahamas. 3rd ed., 345 col. photographs

MENEZES, A.N. e FIGUEIREDO, J.L. 2000. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil**. VI. Teleostei (5). Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

RICKLEFS, R.E. 1990. **Ecology.** W.H. Freeman. New York, USA. 3. Ed. 896 p.

ROCHA, L.A.; ROSA, I.L. E ROSA, R.S. 1998. Peixes recifais da costa da Paraiba. **Revista Brasileira de Zoologia**. 15 (2): 553 – 566

WATSON, R.A. & Quinn II, T.J. 1997. **Performance of Transect and Point Count Underwater Visual Methods**. Ecological Modelling 104, 103-112.

WIEBE, P. H. 1988. Functional regression equations for zooplankton displacement volume, wet weight, dry weight, and carbon: a correction. **Fishery Bulletin**, U.S. p. 833-835.

TABELA-DE-VIDA PARA O CAÇÃO-FLAMENGO (*Carcharhinus acronotus*, POEY, 1860), CAPTURADO POR REDES DE EMALHAR EM PERNAMBUCO

Barreto, R. R. P.[1]; Santander-Neto, J.[1]; Lessa, R. P.[1]

[1] Laboratorio de Dinamica de Populações Marinhas (DIMAR), Universidade Federal Rural de Pernambuco; Departamento de Aquicultura e Pesca (DEPAq); Rua Dom Manoel de Medeiros S/N, Dois Irmaos, Recife. rplessa@ufrpe.com.br

RESUMO

Carcharhinus acronotus (POEY, 1860), distribui-se na costa do Atlântico Ocidental, desde a Carolina do Norte até o sudeste do Brasil. O fato de *C. acronotus* representar um recurso pesqueiro no Atlântico e a inexistência de informação sobre o "status" populacional na área de estudo justificam o presente trabalho, que tem por objetivo contribuir para a gestão desse recurso. Foram estimadas taxas de mortalidades utilizando diferentes métodos, os parâmetros de crescimento estimados para a área de estudo. O modelo de LOTKA (1925) foi utilizado para construir uma tabela de vida. Os valores estimados para mortalidade natural, total, inicial e de equilíbrio, respectivamente foram: M = 0,275; Z = 0,709, F = 0, 434; Z_0 = 0, 063 e Z' = 0, 349. A taxa de exploração calculada foi E=0,61. Em cenário de equilíbrio a população teria condições de aumentar sua densidade populacional em aproximadamente 8,3 % a cada 8,5 anos (R_0 =1, 971 G = 8,43; r = 0, 080). No entanto, considerando o nível de pesca sobre a população, a mesma, diminui em 11,1 % a cada 8,5 anos (R_0 =0,36 G = 8,5; r = -0, 11). A pesca de emalhe que retira exclusivamente jovens da população traz risco a sustentabilidade da espécie costa do estado.

Palavras chave: Analise demográfica, Carcharhinidae, Sustentabilidade.

INTRODUÇÃO

Carcharhinus acronotus (POEY, 1860), conhecido como cação flamengo, é caracterizado por uma mancha escura na ponta do focinho moderadamente largo e arredondado, corpo fusiforme e relativamente delgado. É um tubarão de porte médio com tamanho de nascimento entre 38-50 cm e tamanho máximo de 200 cm de comprimento total (CT), tipicamente costeiro, associado a recifes e bancos arenosos em profundidades de 10 m a 30 m. Distribui-se no Atlântico Ocidental, desde a Carolina do Norte até o sudeste do Brasil (DRIGGERS et al., 2004). A presença desta espécie na zona costeira e sua relativa abundância tornam o cação flamengo suscetível à pesca sendo capturado principalmente por redes de emalhe, anzol e linha (TRENT et al., 1997). O fato de *C. acronotus* representar um recurso pesqueiro em pescarias costeiras no Atlântico assim como crescimento lento e maturação sexual tardia, tornam os estudos demográficos fundamentais ao adequado manejo dos estoques. O presente estudo tem como objetivo contribuir para a gestão deste recurso aportando informações sobre o "status" populacional para a espécie.

MATERIAIS E MÉTODOS

Desembarques da pesca artesanal no estado que capturam *C.acronotus* com redes de emalhar foram acompanhados onde foram registrados: sexo e comprimento total (CT). As informações sobre idade e crescimento, bem como mortalidades estimadas para grupos etários que não estiveram presentes nas amostragens foram extraídas de BARRETO, (2009) os aspectos reprodutivos seguem HAZIN et al., (2002). Foram estimadas taxas de mortalidades naturais (M) calculadas pelos métodos de PAULY (1980) e HEWITT e HOENIG (2005). O modelo de HOLDEN,(1974) foi utilizado para calcular a taxa de mortalidade de equilíbrio (Z') interpretada como o valor da mortalidade natural em uma população não explorada. A curva de captura (RICKER, 1980), foi utilizada para estimar a taxa de mortalidade instantânea total (Z) pressupondo que o recrutamento e as mortalidades permanecem constantes durante toda a vida. Os modelos de BEVERTON e HOLT (1959) foram utilizados para estimar a taxa instantânea de mortalidade total (Z), a partir dos comprimentos e das idades. Os valores de sobrevivência (S) para cada taxa de mortalidade foram estimados

seguindo RICKER (1980). A tabela de vida, que combina mortalidade, crescimento e reprodução foi construída segundo LOTKA (1925).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foi coletado um total de 138 cações sendo 75 (54,34 %) fêmeas e 63(45,65%) machos. Os comprimentos (CT) variaram entre 46 e 76 cm para as fêmeas e 43,5 e 80,08 cm para os machos. As distribuições de freqüências por classes de comprimento para os sexos e total estão representadas na Figura 1.(5-10 m profundidade).O cálculo da mortalidade natural (M) e da taxa instantânea de mortalidade total (Z), estimado para as fêmeas geraram estimativas para M entre 0,268 e 0,281 e para Z variaram entre 0,414 e 0,866. As taxas de sobrevivência (S) variaram entre 1, 308 e 1, 325 (para M (Tabela 1). Para Z a variação foi entre 0,421 e 0,661 para o emalhe (Tabela 1). Foram estimadas taxas médias de M= 0, 275 (Tabelas 7 e 8) e de Z= 0,709 (Tabela 1). O método de Krebs (1989), que estima a taxa de mortalidade para as classes etárias iniciais (Z_0), considerada equivalente à mortalidade natural quando essas idades não estão recrutadas à pesca, rendeu um valor de 0, 603 (Tabela 1). A mortalidade por pesca foi de *F*= 0, 434 e *F'*= 0, 074 (equilíbrio). A taxa de exploração apresentou um valor de *e* = 0,610. Em uma situação onde a população é exposta somente a mortalidade natural (*M*=0.27), atuando em todos os grupos etários, a população teria condições de aumentar em 8,3 % a cada 8,47 anos (Tabela 3). A segunda situação simula uma situação de equilíbrio, com a mortalidade natural agindo sobre os jovens e a mortalidade de equilíbrio (Z') sobre os adultos onde foi estimado um aumento populacional de 1,7% a cada 8,08 anos (Tabela 3).

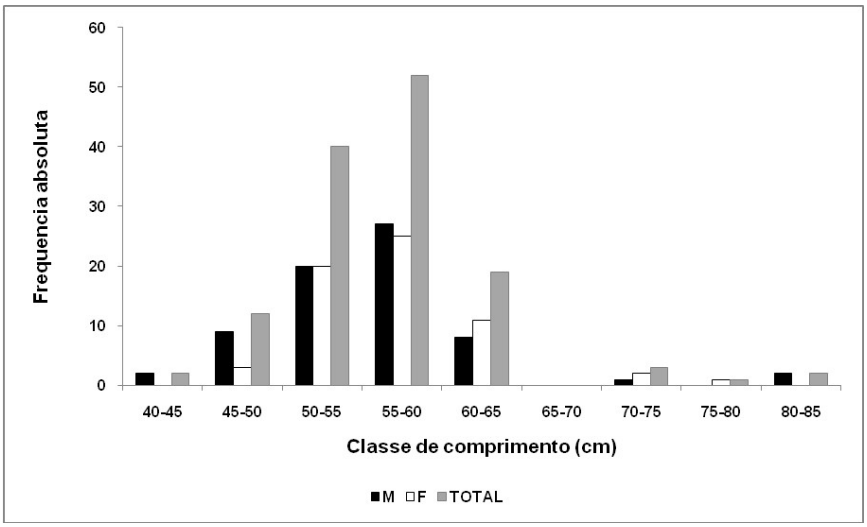


Figura 2. Distribuição de freqüência por classes de comprimentos para machos e fêmeas de *C. acronotus* capturados por redes de emalhar na costa de Pernambuco. Barras pretas = machos; barras brancas= fêmeas e barras cinza = sexo grupado.

Tabela 1. Estimativa, a partir de diferentes métodos, das taxas de mortalidade natural (M), mortalidade total (Z), mortalidade inicial (Z_0) e mortalidade de equilíbrio (Z´) para fêmeas de C. acronotus capturadas na pesca de emalhar do Estado de Pernambuco. São apresentadas também as respectivas taxas de sobrevivência (S) para cada método.

Metodo	***M***	***S***	***Z***	***S***	***Zo***	***Z'***
Pauly (1980)	0,27	1,31	-	-	-	-
Hewitt e Hoenig (2005)	0,28	1,32	-	-	-	-
Média (M, S)	**0,27**	**1,32**				
Curva de Captura	-	-	0,87	0,42	-	-
Beverton & Holt (tamanho)	-	-	0,85	0,43	-	-
Beverton & Holt (idade)	-	-	0,41	0,66	-	-
Média (Z, S)			**0,71**	**0,50**		
Krebs (1989)	-	-	-	1,83	**0,60**	-
Holden (1974)	-	-	-	1,42	-	**0,35**

Tabela 2. Estimativas das taxas de mortalidade total (***Z***), total de equilíbrio (***Z'***); mortalidade natural (***M***); mortalidade por pesca em equilíbrio (***F'***) e mortalidade por pesca (***F***); (***e***) é a taxa de exploração.

Z	*Z'*	*M*	*F'*	*F*	*e*
0,7	0,34	0,27	0,07	0,43	**0,61**

Tabela 3. Tabela de vida para a população de *C. acronotus* capturados por redes de emalhar no litoral de Pernambuco, utilizando os valores das mortalidades estimadas por diferentes métodos, sendo: Z = 0, 709 (indivíduos seletivos ao emalhe M= 0,27. Idade de maturação = 5 a 6 anos; G= tempo de geração; r= taxa intrínseca de crescimento populacional; e^r= taxa de crescimento populacional finita

Cenario	R_0	G	r	e^r	%
Natural (*M*)	1,97	8,48	0,08	1,08	8,33
(1) Equilibrio (*Z'*)	1,15	8,08	0,02	1,02	1,75
(2) Real (*Z*)	0.36	8.50	-0.11	0.88	-11.1

Para o ultimo cenário o critério foi utilizar o valor da média da taxa de mortalidade total (*Z*) para os indivíduos capturados por redes de emalhar e a mortalidade natural para os demais grupos etários. Nesta situação a população decresceria em 11,1 % a cada aproximadamente 8,5 anos (Tabela 3). A construção de tabelas de vida assume pressupostos como: equilíbrio da população no tempo zero; crescimento descrito pelo modelo de von Bertalanffy; processos de mortalidade e fecundidade não afetados pela densidade populacional e estacionários no tempo; estrutura etária estável; sucesso reprodutivo e independência do número de machos na população. No presente estudo indivíduos foram capturados a partir da idade 0, e a espécie apresenta idade de maturação estimada em 5 anos. Embora KREBS (1989) descreva que a mortalidade inincial (Z_0) atua somente sobre individuos não recrutados a pesca, neste estudo constatou-se que *C. acronotus* está sujeito a mortalidade total (Z) desde seu nascimento. Para os cenários estabelecidos neste estudo fica evidente a baixa resiliência de *C. acronotus* às mortalidades apresentadas. Mesmo em uma situação de equilibrio a população teria condições de aumentar substancialmente pouco no passar de quase 10 anos. Quando as mortalidades calculadas simulam a situação real, com mortalidades naturais (M) e por pesca (F) atuando sobre a população (jovens e adultos) foi estimado um decréscimo de 11,1% na biomassa inicial a cada aproximadamente 8 anos. Nestas circunstâncias, e considerando o resultado obtido para a taxa exploração, a população do cação-flamengo dificilmente suportará o aumento no nível de pesca atual.A pesca com redes de emalhar é uma pratica altamente seletiva para os tamanhos jovens de *C. acronotus* na costa de Pernambuco. LESSA et al., (2000) menciona que a amostragem de tubarões para fins biológicos, utilizando-se de redes de emalhar pode ser viciada para determinadas classes de comprimento. Entretanto, neste estudo fica evidente a pressão que este tipo de pescaria exerce, principalmente sobre os jovens na população do cação flamengo, ameaçando a sustentabilidade desta espécie no costa do estado.

REFERÊNCIAS

BARRETO, R. R. P. 2009. Idade, Crescimento e análise demográfica do cação-flamengo (POEY, 1860) (ELASMOBRANCHII: CARCHARHINIDAE) no litoral do Estado de Pernambuco, Brasil. UFRPE,Departamento de Aquicultura e Pesca, DEPAq mestrado em Recursos pesqueiros, abril, 2009. 98 p.

DRIGGERS W. B. III; OAKLEY D. A.; ULRICH,G.,CARLSON J. K., CULLUM, B. J., DEAN, J. M. (2004) Reproductive biology of *Carcharhinus acronotus* in the coastal waters of South Carolina ***Journal of Fish Biology*** 64 (6), 1540–1551.

HAZIN, F. H. V., OLIVEIRA, P. G. & BROADHURST, M. K. (2002). Reproduction of blacknose shark (*Carcharhinus acronotus*) in the coastal waters off northeastern Brazil. ***Fishery Bulletin*** U.S. 100, 143–148.

HOLDEN, M.J. 1974. Problems in the rational explotation of elasmobranch population and some suggested solutions. In ***Sea Fisheries Research***. (Harden-Jones, F.R., ed.), 117-137 pp.

KREBS, C.J. (1989) Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance, 3rd ed. ***Harper and Row***, New York, NY, 800 pp.

LESSA, R., SANTANA, F. M., BATISTA, V. & ALMEIDA, Z. (2000) Age and growth of the daggernose shark *Isogomphodon oxyrhynchus* from Northern Brazil. ***Mar Freshwater Res***. 51: 339-347

PAULY, D., (1980). A selection of simple methods for the assessment of tropical fish stocks. ***FAO Fisheries Circular***, v. 729.

RICKER, W.E. (1975) Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. ***Bull. Fish. Res***. Board. Can. 191:382.

CARACTERIZAÇÃO MORFODINÂMICA DAS PRAIAS DE SANTOS, EM RELAÇÃO À AÇÃO DE RESSACAS

Garcia, E. R.[1]; Munarin, P. C.[1]; Deus Filho, N. E.[1]; Leal, G. S.[1]; Barros, M. O.[1]

[1]Universidade Monte Serrat (UNIMONTE), Av.Rangel Pestana, 99 Vila Mathias – Santos – SP, pcmunarin@hotmail.com, edu-grosa@hotmail.com

RESUMO

Com o objetivo de caracterizar a morfodinâmica das praias de Santos, em relação às ações das ressacas, o presente trabalho acompanhou, quantificou e registrou as modificações nas praias do município antes e após a passagem de frentes frias ao longo de um ano. Os dados foram obtidos através de monitoramento topográfico, dados meteorológicos e hidrodinâmicos foram obtidos visualmente e com o auxílio de cartas sinóticas, fornecidos pelo serviço da marinha (DHN) e sedimentos foram coletados na face da praia. As variações foram verificadas ao longo das sete praias santistas. Observou-se que os primeiros locais a sofrerem o efeito de uma frente fria são as praias da Ponta da Praia, Aparecida e Embaré, por ficarem expostas mais tempo a ação das frentes frias. À medida que a frente adentra na baía, influencia as praias do Boqueirão, Gonzaga e Pompéia com menores efeitos que nas praias anteriores. A praia do José Menino por apresentar as maiores alturas de onda, ocasionalmente, perde grande parte de seu material sedimentar para mar aberto.

Palavras chave: perfil, praia, monitoramento

INTRODUÇÃO

Sob o ponto de vista geomorfológico, a linha de costa se caracteriza por ter instabilidade decorrente de alterações por efeitos naturais e antrópicos, que se traduzem em modificações na disponibilidade de sedimentos, no clima de ondas e na altura do nível relativo do mar (GUERRA, 2003). Analisada no contexto morfodinâmico, uma praia é o resultado dos elementos morfológicos e granulométricos, combinados com os elementos energéticos provenientes dos ventos, ondas e correntes (WRITGHT et. al, 1979). Sendo assim, a praia é um ambiente naturalmente dinâmico.

O presente trabalho teve como objetivo caracterizar a morfodinâmica das praias de Santos, em relação às ações das ressacas. As ressacas na região são registradas quando frentes frias ocorrem associadas a marés altas de sizígia. Nessa ocasião há um empilhamento de água na costa resultante da somatória desses dois eventos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Ao longo das praias santistas foram determinados pontos de monitoramento entre os canais referentes às praias da Ponta da Praia, Aparecida, Embaré, Boqueirão, Gonzaga, Pompéia e do José Menino. Os pontos estão localizados nas porções centrais de cada praia distantes dos canais. Cada ponto foi demarcado na calçada com um prego, fincado e com um circulo pintado em volta do mesmo. A imagem da área destes pontos e suas coordenadas foram obtidas com auxilio do software *Google Earth* e GPS modelo GARMIN, respectivamente. Nesses pontos foram traçados perfis perpendiculares à praia no respectivo ponto, que se estende do limite da calçada até o refluxo máximo da onda no momento da medição com total de sete medições ao longo de três meses (Setembro, Outubro e Novembro de 2007).

O levantamento topográfico dos perfis foi realizado com auxilio de bússola, duas miras de alumínio de 4 metros cada, usadas como balizas topográficas e uma trena, seguindo a metodologia de levantamento topográfico por balizas, descrito por EMERY (1961 apud CUNHA & GUERRA 1996).

Em campo a hidrodinâmica local foi analisada em todos os pontos, obtendo-se visualmente a altura das ondas na arrebentação e seu período (MELO et. al, 1999).

Para cada dia de amostragem efetuou-se um acompanhamento meteorológico por meio de cartas sinóticas meteorológicas, que indicam a passagem de frentes frias. Os dados foram fornecidos pelo Serviço Meteorológico Marinho da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN). Estimou-se para cada praia, a quantidade de sedimentos removida. Obtendo-se uma

média da perda ao longo de todo perfil, multiplicando esse resultado pela distância do mesmo e depois extrapolando pela área total da praia. Os resultados do volume removido foram expressos em metros cúbicos (m³).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Quando correlacionados os dados hidrodinâmicos com os perfis topográficos, observou-se principalmente que tais perfis apresentaram modificações quando houve variação na hidrodinâmica e a ação de uma frente fria. (Fig. 1). Nessa situação os perfis sofreram diminuição de seu tamanho em relação à medida anterior, indicando erosão. Além disso, os perfis também apresentaram crescimento vertical indicando deposição.

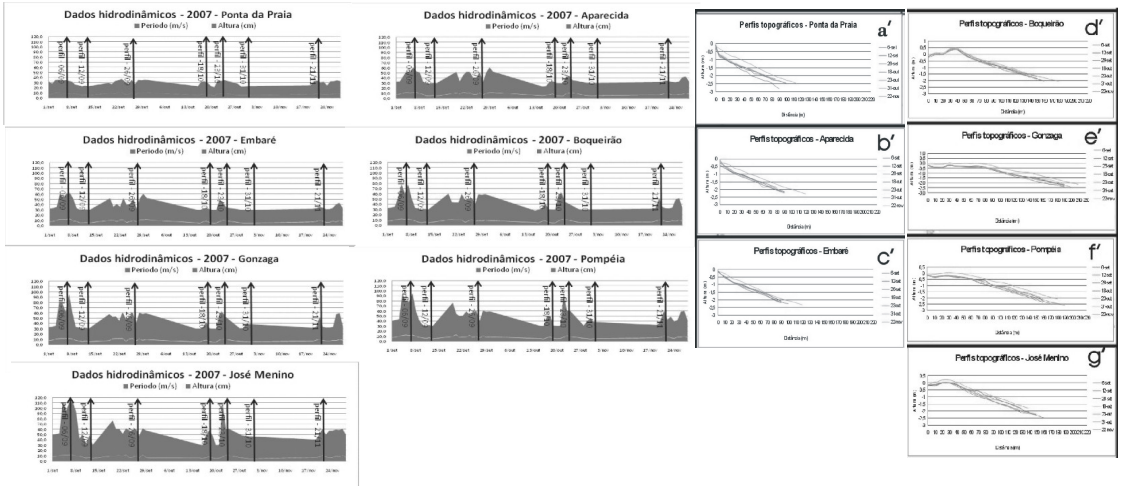


Figura 1: Representações gráficas dos levantamentos hidrodinâmicos e topográficos, realizados no segundo semestre de 2007. Referentes às praias; (a, a') Ponta da Praia, (b, b') Aparecida, (c, c') Embaré, (d, d') Boqueirão, (e, e') Gonzaga, (f, f') Pompéia e (g, g') José Menino.

Nos perfis topográficos de 2007 observou-se uma diminuição no perfil, do dia 06/09 para o 12/09, resultante da ação da frente fria na baía de Santos. O efeito foi observado ao longo de todas as praias da orla Santista, com menor diferença nas praias da Pompéia e Boqueirão. Enquanto as outras praias perderam uma média de 0,2m a 0,1m em seu perfil, a do Boqueirão e Pompéia perderam valores insignificantes inferiores a 0,05 metro.

CONCLUSÕES

O aumento da intensidade do vento durante a passagem da frente fria ocasiona o empilhamento costeiro aumentando a altura das ondas incidentes responsável pela erosão registrada.

Este trabalho teve continuidade com o projeto de iniciação científica "Avaliação de Ressacas nas praias da orla santista", resultando em mais de doze meses de levantamentos hidrodinâmicos, meteorológicos, topográficos e análises sedimentólogicas. Tais trabalhos possibilitam caracterizar a morfodinamica do local, servindo como base científica para suportar estudos de gerenciamento costeiro.

REFERÊNCIAS

EMERY, K.O. A simple method of measuring beach profiles. ***Limnol. Oceanogr.***, 19615: 90-93.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. ***Geomorfologia Uma Atualização de Bases e Conceitos***. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. p. 149-199.

KENNETT, J. P., Marine Geology. USA: Prentice Hall Inc., 1982.

MAGALHÃES, S.H.O.- Caracterização Morfodinâmica e evolução a médio e curto prazo das praias do Município de Caucaia e São Gonçalo do Amarente-CE. ***Dissertação de Mestrado***, Univ. Fed. de Pernambuco, Recife-PE, 2000. 124p.

MASSELINK, G. Simulating the effects of tides on beach morphodynamics. ***Journal of Coastal Research***, [S.I.], SI 15, 1993. p.180-197.

MELO Fo, E.; S.M., LE POOLE, e R.P., MARTINS, "Modeling Wave Driven Currents in the Surf-Zone", ***Resumos do 3º Seminário sobre Ondas e Marés Oceânicas***, IEAPM, Arraial do Cabo, RJ, 1999.

WRIGHT, L.D; THOM, B.G. & CHAPELL, J. Morphodynamics variability of high energy beaches. In: Proceedings of 16th ***International Coastal Engineering Conference***, ASCE, 1979, Hamburg, Germany. 1979. p.1180-1194.

USO DE DIFERENTES ABERTURAS DE MALHA NA CARACTERIZAÇÃO DAS ASSOCIAÇÕES MACROBENTÔNICAS EM UM ECOSSISTEMA ESTUARINO TROPICAL (NORTE, BRASIL)

Rabelo, D. M. L.[1]; Faria, R. S.[2]; Nascimento, I. B. A.[3]; Monteiro, V. F.[4]; Braga, C. F.[5]; Rosa Filho, J. S.[6]

[1-6] Universidade Federal do Pará, Instituto de Geociências, Laboratório de Oceanografia. Rua Augusto Corrêa, 01 - Guamá. CEP 66075-110 Belém – Pará – Brasil.
[1] E-mail: rabelodml@gmail.com
[4] E-mail: vivimonteiro_bio@yahoo.com.br

RESUMO

A distribuição e abundância das associações de macroinvertebrados bentônicos podem ser fortemente influenciadas pelos métodos de coleta e processamento das amostras, afetando amplamente a descrição desses organismos. As associações macrobentônicas estuarinas da Península de Ajuruteua, Bragança-PA, foram caracterizadas usando diferentes aberturas de malha (1,0, 0,5, 0,3 e 0,25 mm). As amostragens aconteceram nos períodos chuvoso e seco (junho e dezembro de 2007, respectivamente), em hábitats borda do mangue, mangue, areno-lamoso e arenoso. A macrofauna foi composta por 45 táxons, 33 no período chuvoso e 36 no seco, não ocorreram variações temporais significativas na estrutura da macrofauna. A fauna foi dominada por Annelida (principalmente os da família Tubificidae e Capitellidae) sendo eles tipicamente estuarinos e de pequenas dimensões. As malhas de 0,3 e 0,25 mm foram as mais eficientes na retenção de organismos e táxons, enquanto a malha de 1,0 mm perdeu quantidades significativas de organismos, sobretudo Tubificidae. O peneiramento em malha de 0,3 mm apresentou um melhor compromisso entre custo e benefício na descrição das associações macrofaunais.

Palavras chave: Macrofauna, Malhas, Amazônia.

INTRODUÇÃO

Os ecossistemas estuarianos apresentam uma grande riqueza de espécies na macrofauna bentônica (LITTLE, 2000). Este grupo apresenta um papel importante nos ecossistemas estuarinos, atuando na ciclagem de nutrientes, metabolismo de poluentes, dispersão e enterramento, e produção secundária (SNELGROVE, 1998). A descrição dos padrões de distribuição e abundância de macrofauna bentônica pode ser diretamente influenciada por procedimentos de amostragem, como número de amostras, abertura de malha e resolução taxonômica (TANAKA & LEITE, 1998). Estas variáveis influenciam diretamente nas estimativas de biomassa, abundância e diversidade (GAGE *et al.,* 2002), podendo até limitar a comparabilidade entre estudos (LEWIS & STONER, 1981).

A escolha da abertura de malha para separar a fauna do sedimento é de grande importância, pois poderá impor um corte arbitrário ao longo de um espectro de tamanho dos organismos amostrados, influenciando assim a confiabilidade dos resultados (BISHOP & HARTLEY, 1986). Peneiras grossas demandam pouco tempo de processamento das amostras, mas retém somente uma fração do material coletado, subestimando o número de organismos. Já peneiras finas aumentam a eficiência de retenção, mas também o custo do trabalho e o tempo de processamento (RODRIGUES *et al.*, 2007). Estudos relacionados a procedimentos metodológicos já foram realizados em diversas regiões do mundo, no entanto nada existe sobre os métodos ideais de coleta e processamento de organismos da macrofauna bentônica na zona costeira amazônica, onde predominam condições particulares quanto ao tipo de sedimento, hidrodinâmica, tamanho dos ambientes e regime de marés, o que impede a utilização de métodos já consagrados, ou amplamente testados para outras áreas.

MATERIAIS E MÉTODOS

As amostragens foram realizadas na Península de Ajuruteua (RESEX Marinha de Caeté-Taperaçu), costa nordeste do Estado do Pará, nos meses de junho (periodo chuvoso) e dezembro (periodo seco) de 2007. Em cada ocasião, foram tomadas oito amostras biológicas

em quatro hábitats do médiolitoral (Mangue - MG; Borda do Mangue – BM; Areno–lamoso – AL; Arenoso – AR), utilizando-se amostrador cilíndrico (0,0079 m^2) introduzido 20 cm no sedimento. Em laboratório, cada amostra foi processada em um jogo de peneiras com diferentes malhas 1,0; 0,5; 0,3 e 0,25 mm. O material retido em cada malha foi fixado em álcool 70% e identificada até a mais alta resolução taxonômica possível. Para a análise da eficiência de retenção entre malhas, a abundância em cada malha consistiu da soma do número de organismos retidos nesta malha com aqueles retidos nas malhas de maior abertura. Os valores de riqueza e densidade foram comparados entre malhas utilizando Análise de Variância (ANOVA), assim como a comparação dos dados ambientais entre hábitats e períodos de amostragem. Em todas as análises foi considerado o nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A macrofauna total constituiu 45 táxons, onde os períodos chuvoso e seco tiveram 33 e 36 táxons, respectivamente. A fauna foi dominada por anelídeos Tubificidae e Capitellidae (*Notomastus lobatus* e *Mediomastus* sp), que compuseram mais de 50% do total de organismos na maioria dos locais e ocasiões de coleta (Fig.1). Segundo DEXTER (1983), os anelídeos tendem a dominar regiões protegidas e com substrato composto por sedimentos mais finos e estas espécies são freqüentes e abundantes em outras áreas estuarinas na costa norte do Brasil (ROSA FILHO *et al.*, 2005; BRAGA *et al.,* 2009).

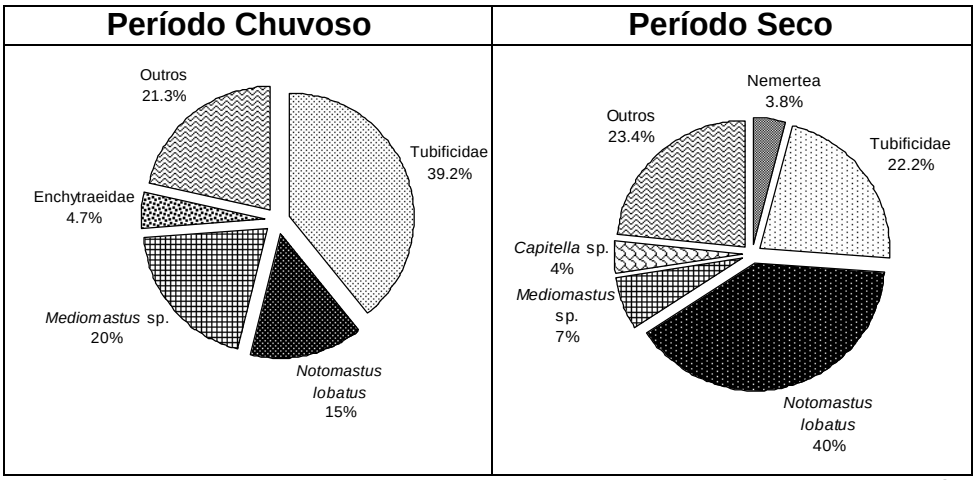


Figura 1 - Participação relativa dos filos da macrofauna bentônica registrados por períodos de coleta na península de Ajuruteua.

A riqueza e densidade das associações macrobentônicas não variaram significativamente entre os períodos testados ($F=0,3414$; $p>0,05$ e $F=0,1410$; $p>0,05$ respectivamente). No entanto, esses fatores apresentaram diferenças significativas entre habitas ($F=38,55$; $p<0,05$ e $F=58,69$; $p<0,05$, respectivamente). As diferenças se deram principalmente quando comparados hábitats lamosas com arenosos, sendo os primeiros com maiores valores de abundância e riqueza (Fig. 2). DEXTER (1983) registrou que os anelídeos tendem a dominar regiões protegidas e com substrato composto por sedimentos mais finos. Características contrárias às encontradas em hábitats arenosos, onde é mais forte a ação direta das ondas e exposição prolongada à dessecação (DEIDUN *et al.,* 2003).

Diferenças significativas foram também detectadas entre malhas ($F=13,82$; $p<0,05$ e $F=10,91$; $p<0,05$ respectivamente). Uma perda significativa de táxons e indivíduos foi registrada com malha de 1,0 mm, enquanto as de 0,3 e 0,25 mm apresentaram maior retenção. A malha de 1,0 mm não apresentou resultados satisfatórios em retenção da macrofauna da costa nordeste do Pará, haja vista esta malha subestimar significativamente os valores de densidade e riqueza, principalmente devido às pequenas dimensões dos organismos predominantes da fauna local.

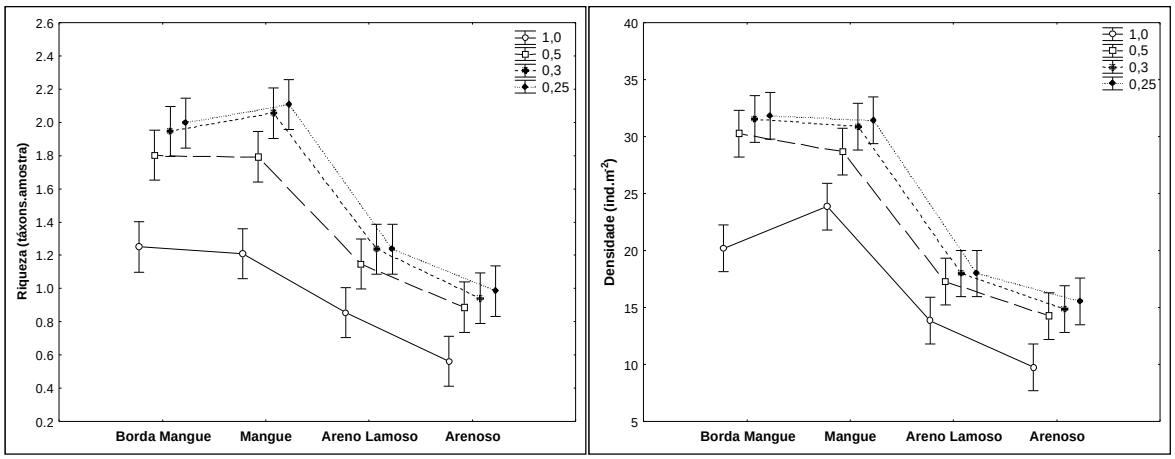


Figura 2 - Riqueza e densidade da macrofauna bentônica total da Península de Ajuruteua - PA, entre diferentes hábitats e malhas. As barras verticais representam o erro padrão.

CONCLUSÕES

Os resultados comprovaram que a malha de 1,0 mm não apresentou retenção satisfatória em relação aos macroinvertebrados bentônicos da costa nordeste do Pará. Este tamanho de abertura leva à subestimação significativa dos valores de densidade e riqueza da macrofauna, que em sua maior parte apresentam pequenas dimensões predominantes da fauna local. A malha de tamanho 0,5 mm, apesar de não diferir significativamente das demais, apresentou também considerável perda em número de organismos, principalmente em hábitats lamosos, onde a fauna tende a ser menor como adaptação às condições ambientais. Os melhores resultados quanto à retenção de macroinvertebrados bentônicos nos ambientes da península de Ajuruteua foram obtidos ao utilizar malhas de 0,3 e 0,25 mm de abertura. Estas malhas são, portanto, as mais indicadas para melhor amostrar e interpretar as distribuições espaciais da macrofauna bentônica

REFERÊNCIAS

BISHOP, J. D. D.; HARTLEY, J. P. 1986. A comparison of the fauna retained on 0.5 mm and 1.0 mm meshes from benthic samples taken in the Beatrice Oil•eld, Moray Firth, Scotland. ***Proceedings of the Royal Society of Edinburgh***, 91B: 247–262.

BRAGA, C. F.; BEASLEY, C. R.; ISAAC, V. J. 2009. Effects of plant cover on the macrofauna of *Spartina* marshes in northern Brazil. ***Brazilian Archives of Biology and Technology,*** No Prelo.

DEIDUN,A.; AZZOPARDI, M.; SALIBA, S. & SCHEMBRI, P.J. 2003. Low faunal diversity on Maltese sandy beaches: fact or artefact?. ***Estuarine Coastal Shelf Science***, 58, 83-92.

DEXTER, D. M. 1983. Community structure of intertidal sandy-beaches, p. 461-472, **In:** MCLACHLAN, A. & ERASMUS, T. (eds.), ***Sandy beaches as ecossystems***. Dr. W. Junk Publ., The Hague.

GAGE, J. D.; HUGHES, D. J.; GONZALEZ VECINO J. L. 2002. Sieve size influence in estimating biomass, abundance and diversity in samples of deep-sea macrobenthos. ***Marine Ecology Progress Series,*** 225: 97–107.

LEWIS, F. G.; STONER, A. W. 1981. An examinations of methods for sampling macrobenthos in seagrass meadows*.* ***Bulletin Marine Science,*** 31:116-124.

LITTLE, C. 2000. *The ecology of soft shores and estuaries*. Oxford. Oxford University Press. 252p.

RODRIGUES, A. M.; MEIRELES, S.; PEREIRA, T.; QUINTINO, V. 2007. Spatial heterogeneity recognition in estuarine intertidal benthic macrofaunal communities: influence of sieve mesh-size and sampling depth. ***Hydrobiologia***, 587: 37-50.

ROSA-FILHO, J. S.; BUSMAN, D. V.; VIANA, A. P.; GREGORIO, A. M.; OLIVEIRA, D. M. 2005. Macrofauna bentônica de zonas entre – marés de zonas não vegetadas do estuário do Rio Caeté (Bragança-Pa). ***Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi****.* Suplemento, 1: 42-59.

SNELGROVE, P.V.R. 1998. The biodiversity of macrofaunal organisms in marine sediments. ***Biodiversity and Conservation****,* 7: 1123-1132.

TANAKA, M. O.; LEITE F. P. P. 1998. The effect of sieve mesh size on the abundance and composition of macrophyte-associated macrofaunal assemblages. ***Hydrobiologia****,* 389: 21–28.

VARIEDADE DE PALINOMORFOS, MICROFÓSSEIS E PALINOFÁCIES NOS SEDIMENTOS HOLOCÊNICOS DO CONE DO RIO GRANDE: RESULTADOS PRELIMINARES

Diniz, D.[1]; Medeanic, S.[2]; Silva, M. B.[3]

[1] - Pós-graduação em Oceanografia Física, Química e Geológica, Instituto de Oceanografia - FURG, av. Itália km 08, Rio Grande, CEP 96.201-900, RS, Brasil, dede.p.diniz@gmail.com
[2] - Instituto de Oceanografia – FURG; Laboratório de Oceanografia Geológica, av. Itália km 08, Rio Grande, CEP 96.201-900, RS, Brasil, svetlanamedeanic@furg.br
[3] - Instituto de Oceanografia – FURG; Laboratório de Oceanografia Geológica, av. Itália km 08, Rio Grande, CEP 96.201-900, RS, Brasil, maristela@log.furg.br

RESUMO

Resultados preliminares das amostras de testemunhos de sondagem realizada na região do Cone de Rio Grande revelam ampla variedade e abundância de palinomorfos – pólens e esporos de plantas terrestres e aquáticas, esporos de pteridófitas e briófitas, palinomorfos de fungos, e de microalgas (Dynophyta e Chlorophyta) e escolecodontes. Durante o tratamento químico não foi aplicada a solução de HF. Com isto os microfósseis de sílica puderam ser preservados– fitólitos e espículas de esponjas – para análise em conjunto com os palinomorfos. A análise de palinofácies revelou diferentes tipos de matéria orgânica quanto a sua cor, tamanho e grau de preservação, dependendo das condições de sedimentação e possível retrabalhamento dos sedimentos posteriormente. Na maioria das amostras foi observado o predomínio de matéria orgânica amorfa e pseudoamorfa, enquanto que fitoclastos foram mais raros.

Palavras chave: Palinologia, Variações do Nível do Mar.

INTRODUÇÃO

Atualmente a palinologia abrange o estudo de polens de plantas superiores, esporos de pteridófitas e briófitas e palinomorfos de algas e de fungos (TRAVERSE, 1986). Palinomorfos são resíduos orgânicos constituídos de esporopolenina, ou quitina (pseudoquitina). Adicionalmente, em lâminas palinológicas de amostras tratadas sem ácido fluorídrico (HF) encontram-se resíduos inorgânicos silicosos, entre eles: frústulas de diatomáceas, espículas de esponjas e fitólitos. Os palinomorfos, preservados em lagos, pântanos, estuários, etc, podem ser importantes ferramentas para as reconstruções paleoclimáticas do período Quaternário (BRADLEY, 1999).

A análise de palinofácies envolve o estudo integrado de diversos aspectos da matéria orgânica, incluindo a identificação dos seus constituintes, a determinação de suas proporções e a avaliação de seu estado de preservação. A análise palinofaciológica dos componentes da matéria orgânica produz um nível considerável de resoluções paleoambientais e paleoceanográficas (TYSON, 1995). Para uma apreciação completa do estudo da matéria orgânica é necessário o conhecimento das condições ambientais e sedimentológicas que governaram a produção e a deposição deste material.

Os estudos palinológicos e palinofaciológicos no Brasil, principalmente em zonas costeiras ainda são incipientes. Na planície costeira do Rio Grande do Sul, estudos palinológicos foram aplicadas para reconstruções paleoambientais e paleoclimáticas do Holoceno com base nas diversas classes de palinomorfos encontrados nos sedimentos lagunares (COSTA et al., 2004; MEDEANIC & DILLENBURG 2005; MEDEANIC, 2006). O uso de palinomorfos de algas permite fazer avalições nas mudanças da salinidade ocorridas durante o Holoceno (10 ka AP até presente) conectada com oscilações do nivel do mar (transgressões e regressões marinhas) (MEDEANIC et al., 2006).

Para que a evolução da zona costeira seja mais bem entendida, os estudos palinológicos devem compreender as regiões ligadas a sua evolução, como as feições oceânicas adjacentes. Neste estudo um testemunho realizado no Cone do Rio Grande, um acúmulo sedimentar na região oceânica do Rio Grande, foi utilizado na busca de novas informações sobre a evolução desta região.

Este estudo inclui observações palinológicas da parte superior do pacote sedimentar formado, provavelmente, no Pleistoceno Tardio e Holoceno. Os resultados apresentados ainda são preliminares.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área deste estudo compreende a região do Cone do Rio Grande, que se insere no contexto da Bacia de Pelotas. Esta bacia sedimentar marginal abrange os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, com cerca de 40.000 km^2 de área emersa e 210.000km^2 de área imersa (ANJOS-ZERFASS *et al.*, 2008). O Cone do Rio Grande é um espesso pacote sedimentar Pós-pleistocênico, com até 6000 metros de espessura. Para este estudo foi selecionado o testemunho REG-973, coletado na porção sul desta feição (33,9°S / 50,7°W).

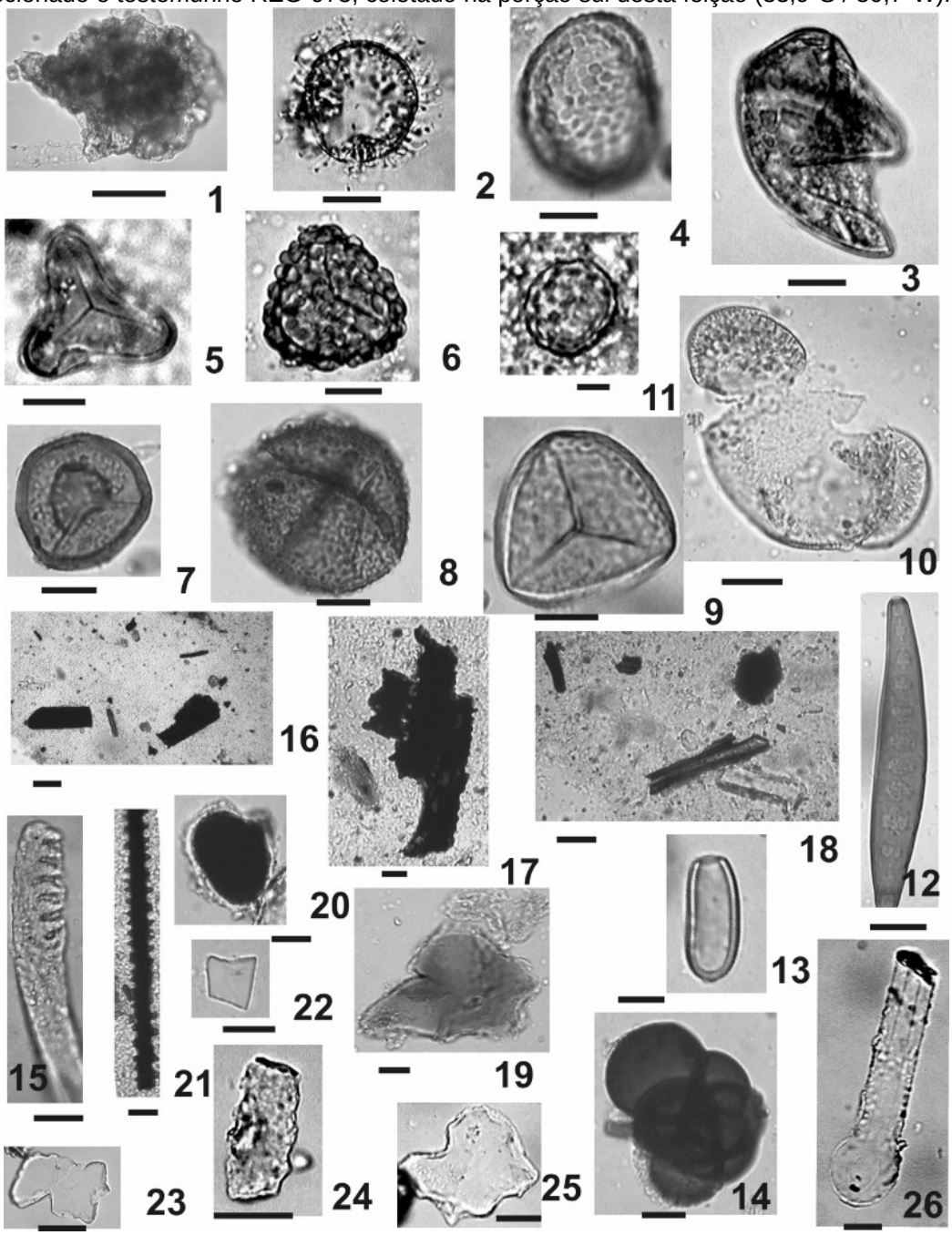


Figura 1: Microfotografias de palinomorfos, palinofacies e microfósseis nas amostras do testemunho REG – 973: 1 – *Botryococcus*, 2 – *Spiniferites*, 3 – *Spirogyra*, 4 – *Microgramma*, 5 – *Alsophyla*, 6 – *Botrychium*, 7 – *Phaeoceros*, 8 – *Osmunda*, 9 – *Huperzia*, 10 – *Pinus*, 11 – Chenopodiaceae, 12-14 – palinomorfos de fungos, 15 – escolecodonte, 16-18 – palinofácies com as partículas carbonizadas, 19 – fitoclasto, 20, 21– fitólitos carbonizados, 22 – fitólito de gramíneas, 23-25 – fitólitos de ciperáceas, 26 – espícula de esponja. Escala – 10 µm.

Em um comprimento de aproximadamente 2m foram realizadas 39 coletas, com intervalos de 4cm para análises de palinomorfos e palinofácies. Além destas, três amostras foram separadas para datação no Lab. Beta Analythic Inc. LTDA (Mayami, EUA).

As amostras coletadas foram tratadas de acordo com FAEGRI & IVERSEN (1975). HCl (10%) e KOH (5%) foram usados para eliminar compostos carbonáticos desagregar a matéria orgânica, respectivamente. Para a separação de matéria orgânica dos compostos inorgânicos foi usada uma solução de $ZnCl_2$ (densidade 2,0 g/cm^3). A aplicação de HF foi suprimida durante o tratamento para que os microfósseis compostos de sílica fossem preservados. Para visualização e identificação o material foi montado em lâminas e analisado ao microscópio.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nas amostras analisadas foram identificadas diferentes palinomorfos, fitólitos e espículas de esponjas. Microfotografias dos palinomorfos, espículas de esponjas e fitólitos mais frequentes são apresentados na Figura 1.

As amostras de diferentes profundidade se diferenciam pela abundância de palinomorfos e microfósseis e composição taxonômica, indicando formação de sedimentos em condições variáveis de carácter oscilativo – transgressivas/regressivas, e mudanças climáticas (clima seco/úmido, temperaturas baixa/elevadas). Cistos de dinoflagelados (*Spiniferites* e *Operculodinium*) encontrados nas amostras são indicativas para transgressão marinha. Eles estão associados com espículas de esponjas marinhas. A formação de sedimentos sob condições de clima mais úmido que condicionou a formação dos pantanos sem influência marinha foi revelado pelos registros de polens de Typhaceae e *Polygonum hidropiperoides*. As microalgas de Chlorophyta registradas foram apresentadas pelas colônias de *Botryococcus* e zigósporos de *Spirogyra* indicativas de sedimentação ocorrida nas paleolagunas. Registros de escolecodontes (mandíbulas de vermes), associados com freqüêntes polens de plantas terrestres de Poaceae, Cyperaceae, Asteraceae, e esporos de pteridófitos foram raros. Os fitólitos de gramíneas e ciperáceas foram indicativos de ambientes de sedimentação relativamente rasos adjacentes a costa. Os palinomorfos de fungos foram relativamente raros e ainda não foram identificados. Palinofacies são apresentados pela materia orgânica amorfa e pseudo-amorfa, fitoclastos (translúcidos e opacos) e partículas de carvões.

CONCLUSÃO

A análise das amostras revelou uma grande diversidade de palinomorfos. Pela sua origem, pertencem às plantas terrestres e aquáticas, microalgas marinhos, fungos terrestres e aquáticos, vermes costeiros e esponjas, indicando mudanças relativamente rápidas nos ambientes e clima da região.

Os resultados obtidos ainda são preliminares. Quando os resultados das datações ficarem prontos será possível interpretar os dados obtidos, podendo definir etapas na evolução paleoambiental, paleoclimática e sedimentar ocorridas no Cone do Rio Grande durante o Pleistoceno Tardio e o Holoceno.

REFERÊNCIAS

ANJOS-ZERFASS, G. S., SOUZA, P. A.; CHEMALE JR., F. 2008. Biocronoestratigrafia da Bacia de Pelotas: estado atual e aplicação na geologia do petróleo. ***Revista Brasileira de Geociências***, 38: 47-62.

COSTA, M. L.; BEHLING, H.; BERRÊDO, J. F.; CARMO, M. S.; SIQUEIRA, N. V. M. 2004. Mineralogical, geochemical and palynological studies of late holocene mangrove sediments from northeastern Pará state, Brazil. ***Revista Brasileira de Geociências***, 34(4): 479-488.

FAEGRI, K.; IVERSEN, J. 1975 Text-book of Pollen Analysis. ***Blackwell Scientific Publications***. 295 p.

MEDEANIC, S. 2006. Freshwater algal palynomorph records from Holocene deposits in the coastal plain of Rio Grande do Sul, Brazil. ***Review of Paleobotany & Pelynology***, 141: 83-101. 2006.

MEDEANIC, S.; COSTA, C. S. B.; CORRÊA, I. C. S. 2006. Os Palinomorfos nas Reconstruções Paleoambientais: *Azolla filiculoides* Lam. nos sedimentos Holocênicos da planície costeira do Rio Grande do Sul. ***Gravel***, 4: 49-61.

MEDEANIC, S.; DILLENBURG, S. R. 2001. The Early Holocene palaeoenvironment history of the Tramandai lagoon (RS,Brazil). In: I Quaternary Congress of Countries of Iberian language, 2001, Lisboa. ***Actas de VREQUI/ICQPLI****.* Lisboa, p. 402-405.

MEDEANIC, S.; DILLENBURG, S. R. 2005. Palynology and ^{210}Pb datings: first integrated approach to estimating anthropogenic impact on the Tramandaí Lagoon and adjacent areas during the last century. ***Journal Cetacean Research***, 42: 271-276.

TRAVERSE, A. 1988. Paleopalynology. ***Unwin Hyman***, Boston. 600 p.

TYSON, R. V. 1995. Sedimentary organic matter, ***Chapman & Hall***, London.

"PROJETO PRAIA LIMPA": AÇÃO PREVENTIVA DA FORÇA TAREFA DE PROTEÇÃO DA ZONA COSTEIRA (FTPZC) NO LITORAL AMAZÔNICO

Cardoso da Silva, A. L.[1]; Chaves de Araújo, P. N.[2]; Celestino, E. A.[3]; Pagliarini-Cordovil, P. E.[4]

Faculdade de Oceanografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará. End.: Rua Augusto Corrêa, 01 – Guamá. CEP: 66075-110.

RESUMO

Este trabalho faz uma abordagem geral sobre as atividades desenvolvidas pelo projeto "Praia Limpa", em sua primeira edição, na praia do Atalaia, Nordeste do Pará. O projeto teve como objetivo informar, orientar e conscientizar a comunidade local e os turistas sobre a importância da preservação dos ambientes costeiros e o uso racional dos seus recursos, objetivando a melhoria da qualidade ambiental e bem estar social. As atividades fazem parte da ação preventiva da Força Tarefa de Proteção da Zona Costeira (FTPZC) e foram desenvolvidas no mês de Julho de 2009, envolvendo 27 órgãos públicos das esferas federal, estadual e municipal, atuando em ações preventivas e de fiscalização, para se evitar ilícitos?? e crimes ambientais, tais como a ocupação desordenada de espaços públicos, degradação e poluição ao meio ambiente, favorecendo a participação de um maior número de atores na discussão e elucidação dos problemas ambientais da região.

Palavras chave: Educação Ambiental, Oceanografia, Zona Costeira Amazônica.

INTRODUÇÃO

A Zona Costeira Paraense é constituída principalmente por manguezais e praias, as quais representam um importante elemento de proteção costeira, apresentando características naturais de importância para a preservação costeira e sendo amplamente utilizados para o turismo e o lazer (QUARESMA, 1998). O setor nordeste do estado do Pará limita-se ao norte pelo Oceano Atlântico, ao sul pelo vale do rio Guamá, a Leste pelo rio Gurupi e a oeste pela baía do Marajó. Apresenta praias com alta energia, dominadas por macromarés semi-diurnas de amplitudes máximas variando de 5 a 6m (QUARESMA, 1998). A praia do Atalaia (município de Salinópolis), possui um relevo relativamente plano apresentando um declive suave em direção ao mar e possui orientação NW-SE,.

Interferências antrópicas são observadas, principalmente devido ao turismo desordenado, especulação imobiliária e a falta de conscientização ambiental dos moradores e dos veranistas. Os principais impactos observados na área estão associados ao acúmulo de resíduos sólidos na orla costeira e áreas de manguezais, à ocupação desordenada por parte de estabelecimentos comerciais (pousadas, hotéis, bares e restaurantes) à beira mar e de moradias nas margens do manguezal, à poluição dos lençóis freáticos por instalações sanitárias irregulares e ao desmatamento dos mangues para obtenção de madeira (QUARESMA, 2000).

Tendo em vista o cenário de mau uso e consequente depredação dos recursos naturais, é clara a necessidade da implantação de ações educativas que promovam a consciência ambiental, com reflexos positivos evidentes junto à qualidade do meio ambiente como um todo. O projeto "Praia Limpa", contou com uma ação de educação ambiental executada por discentes do curso de Oceanografia da Universidade Federal do Pará, que contribuiu para o desenvolvimento da educação ambiental, através do diálogo com turistas e moradores da praia do Atalaia, visando trocas de experiências e conscientização ambiental, em prol da conservação dos ecossistemas costeiros.

MATERIAIS E MÉTODOS

As atividades do projeto foram divididas em três etapas principais. Na primeira etapa, fez-se consulta bibliográfica, para definição dos principais impactos naturais e antrópicos que atingem a região, escolha dos locais de atuação do projeto e seleção dos alunos participantes. Nos dias 16, 17, 18 e 19 de julho de 2009, procedeu-se a etapa de campo, quando a praia do Atalaia recebeu a visita de 25 alunos do curso de Oceanografia, entre estes, alunos da

disciplina Educação Ambiental e voluntários de outras turmas. Na etapa de campo, inicialmente foram aplicados questionários sócio-ambientais para 100 moradores e veranistas, escolhidos aleatoriamente, além do reconhecimento dos diferentes ecossistemas costeiros da ilha, para o registro fotográfico dos impactos ambientais.

A proposta metodológica do campo se constituiu de cinco ações principais: 1) Exposições sobre educação ambiental e seus diversos instrumentos para promover a conscientização ecológica; 2) Exposições com informações esclarecendo a população sobre o curso de Oceanografia, com o esclarecimento de dúvidas como onde e em que atua o profissional da área; 3) Oficinas infantis com temáticas de educação ambiental incluindo teatro infantil, realizadas junto com a equipe do Museu Goeldi; 4) Arrastões ecológicos, onde todos os integrantes do projeto, munidos de sacos plásticos, percorreram a praia para recolher resíduos sólidos abandonados na zona intermaré.

Durante os arrastões ecológicos, turistas receberam sacolas de lixo e foram orientados sobre os problemas de origem antrópica nos ecossistemas costeiros. Os resíduos sólidos coletados foram triados e separados em classe de materiais.

Foram realizadas também entrevistas com os alunos participantes antes e depois da ação, para avaliar os benefícios do projeto em relação à conscientização ambiental e importância do trabalho de campo como complementação do conhecimento adquirido na disciplina de educação ambiental.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com o objetivo de se colocar em prática o aprendizado teórico através das orientações e obtenção de informações, os alunos de oceanografia assumiram o papel de agentes multiplicadores de conhecimento, direcionando moradores e turistas a uma reflexão individual, objetivando assim a conscientização individual sobre a capacidade de exercer atividades sustentáveis em seu cotidiano.

As exposições sobre educação ambiental foram realizadas através do diálogo com os entrevistados após o trabalho de levantamento de informações sócioambientais, feito através de preenchimento de questionários. Apesar de a maioria das pessoas se considerar ambientalmente consciente foi possível perceber, durante a entrevista, a carência de conhecimento sobre métodos de conservação e sobre a importância do desenvolvimento de uma relação de equilíbrio entre natureza e sociedade humana.

Seguidas à aplicação dos questionários, foram elucidadas questões como: a importância de se ter um destino adequado ao lixo que é produzido na praia, não somente para evitar a poluição visual, que era apontada pelos entrevistados como o principal problema, mas para evitar o impacto sobre o ecossistema marinho, como a morte de aves, tartarugas e mamíferos aquáticos por ingestão de resíduos sólidos; a ocupação desordenada da praia levando ao desaparecimento das dunas do local; o intenso trânsito de carros que afeta a comunidade bentônica e mesmo a nidificação de tartarugas e a importância da preservação dos manguezais, que sofrem grande impacto devido ao desmatamento na região. Após a exposição, as pessoas reconheceram que não possuíam conhecimento suficiente para se considerarem conscientes, ou que apesar de conscientes não tinham por habito a preocupação com o meio ambiente e sua preservação.

A exposição sobre o curso de Oceanografia contou com a exibição de painéis sobre as quatro áreas da Oceanografia e exposição de banners de trabalhos aceitos em congressos, apresentados pelos alunos. Percebeu-se que a maioria das pessoas que procurou o *stand*, não tinha conhecimento da existência do curso de Oceanografia no Estado do Pará e desconheciam a atuação profissional do oceanógrafo. Entre pessoas na faixa etária de 15 a 20 anos, notou-se um interesse no sentido de adquirir informações voltadas a uma possível escolha profissional, em relação ao mercado de trabalho para Oceanografia e opção de curso para o vestibular. Outra ação realizada no *stand* foi a exposição de parte da coleção zoológica de invertebrados marinhos, que chamou a atenção e teve maior participação de pessoas na faixa etária entre 5 e 14 anos, interessadas pelo aspecto exótico dos espécimes de filos desconhecidos pela sociedade devido a falta de contato habitual. Os alunos explanaram sobre as principais características taxonômicas e o papel ecológico destes animais, bem como as possíveis ameaças antrópicas sobre eles.

Uma das ações que mais causou impacto sobre a comunidade local e principalmente sobre os turistas levando-os a reflexão em relação aos problemas ambientais, foi a exposição do lixo coletado durante o arrastão ecológico. O lixo foi exposto na praia em uma das principais

passagens por onde transitam carros e banhistas, levando a reações de indignação, surpresa e ojeriza, mas principalmente de conscientização e de interesse, percebidos pela procura aos *stands* montados próximos ao local e pelo contato com os alunos na busca por informações sobre o projeto, por direcionamento quanto ao destino do lixo e sobre o curso de oceanografia.

Assim como os adultos, crianças também receberam educação ambiental através de atividades ligadas à observação do espaço e do contato com as paisagens naturais das praias e os problemas ambientais que esse ecossistema sofre, por meio do teatro e de oficinas infantis organizadas pela equipe do museu Goeldi. O lixo coletado no arrastão também foi utilizado para a montagem de um "cenário antropizado" para as apresentações teatrais, sendo exposto o tempo de decomposição do mesmo na natureza, os impactos destes sobre os ecossistemas marinhos e como se deve agir para evitar o agravamento destes problemas, atraindo interesse pela conservação e tendo sido elogiado pela forma lúdica com a qual o conhecimento foi repassado.

Os principais problemas ambientais apontados pelos turistas e moradores durante o projeto foram: acúmulo de lixo nas praias, a falta de políticas de saneamento básico, uso indevido das margens da praia e a ausência de políticas públicas para a melhoria da qualidade de vida e preservação dos recursos naturais. De forma geral, o trabalho de educação ambiental realizado foi valorizado e bem aceito tanto por visitantes como por moradores do local. Entre os alunos, os principais benefícios citados foram: a oportunidade ímpar de colocar em prática o conhecimento teórico da disciplina Educação Ambiental adquirido em sala e a mudança no ponto de vista sobre o que é conscientização ambiental por parte dos alunos voluntários que ainda não haviam cursado a disciplina.

CONCLUSÕES

No contexto atual em que a relação homem-natureza vem se tornando uma questão cada vez mais em foco, o projeto "praia limpa" obteve êxito com suas ações de conscientizar moradores e turistas através das ações e do contato com os alunos de oceanografia.

A percepção da diversidade e a indissociabilidade entre teoria e a prática referente aos problemas ambientais foi efetivada com a participação dos graduandos no presente projeto. A experiência em questão possibilitou ao aluno a formação de um modelo que contribui com a disseminação do conhecimento adquirido em sala de aula, por meio de atividades que levam ao desenvolvimento de uma relação de equilíbrio entre natureza e sociedade humana.

A participação no projeto "Praia Limpa" surge como importante atividade de extensão para alunos do curso de Oceanografia da UFPA e constitui-se, assim, um instrumento democrático, que favorece a participação de um maior número de atores na transformação e elucidação de práticas econômicas sustentáveis, essenciais para preservação dos recursos naturais da região.

REFERÊNCIAS

PARATUR. Orgão oficial de turismo do Estado do Pará. Disponível em: **www.paraturismo.pa.gov.br** acessado em 07 de junho, 2008.

QUARESMA, H. D.; Unidades de Conservação da Natureza – UCS – como instrumento de políticas públicas**. Paper do NAEA**, n. 114, Belém, 20 p. 1998.

QUARESMA, H. D.; ALMEIDA, B. O desencanto da princesa: pescadores tradicionais e turismo na Área de Preservação Ambiental de Algodoal/Maiandeua, Belém - PA, **Editora - NAEA**, 2000.

RECUPERAÇÃO NATURAL DO AMBIENTE PRAIAL: O EXEMPLO DA ORLINHA DA COROA DO MEIO - ARACAJU – SE

Andrade, A. C. S.[1]; Santos, G. C.[2]; Oliveira, L. S.[2]; Siqueira, J. E.[3]; Rodrigues, T. K.[4]; Lavenère-Wanderley, A. A. O.[5]; Nascimento, F. M.[6]

[1]DGE-NPGEO/Universidade Federal de Sergipe, Cidade Universitária "Prof. José Aloísio de Campos", Rosa Elze, São Cristovão-SE, 49.190-000, acsaa@ufs.br; [2]NPGEO/Universidade Federal de Sergipe; [3]Geografia/Universidade Federal de Sergipe; [4]Departamento de Geografia/Universidade Federal da Bahia; [5]Laboratório de Oceanografia Geológica/Universidade Estadual de Santa Cruz; [6]Engenharia Elétrica/Universidade Federal de Sergipe.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi mostrar a recuperação natural da praia da Orlinha da Coroa do Meio, em Aracaju-SE, após um evento erosivo severo ocorrido entre meados de 2007 e de 2008. Para tal foram analisadas fotografias aéreas, fotografias de campo e perfis de praia. Concluiu-se que, mesmo sem obras de contenção à erosão costeira, a praia analisada recuperou-se do evento erosivo severo no período subsequente (outubro de 2008 a setembro de 2009). No entanto, a ocupação humana próxima à pós-praia deve ser evitada, pois é normal a praia se deslocar tanto para o continente, quanto para o oceano, principalmente nas vizinhanças de desembocaduras fluviais, como foi verificado neste estudo.

Palavras chave: erosão costeira, perfis de praia, acresção praial.

INTRODUÇÃO

As praias representam um dos mais dinâmicos ambientes da terra. A sua posição no espaço e no tempo varia em decorrência de modificações na energia proveniente dos ventos, das ondas, das marés, etc (BIRD, 2001; KOMAR, 1998). Sem ocupação humana na linha de costa, as mudanças nas praias passam despercebidas e as praias ficam livres para se deslocar no sentido do continente ou do oceano. Por outro lado, se há ocupação na linha de costa, as praias podem até desaparecer temporariamente. No entanto, mesmo após eventos erosivos severos, as praias podem se recuperar naturalmente. A recuperação pode ser completa e em alguns casos, mais areia pode ser adicionada à praia em poucos meses após o evento erosivo (NEAL *et al*., 2007).

O litoral de Aracaju-Sergipe é bastante dinâmico, com mudanças substanciais na sua configuração em curto e médio espaço de tempo (anos), conforme salientado nos trabalhos de BITTENCOURT *et al*. (2006) e RODRIGUES (2008). No período de 2007 e 2008, a praia da Orlinha da Coroa do Meio, situada nas vizinhanças da desembocadura do rio Sergipe, experimentou eventos erosivos severos que causaram a destruição de bares/restaurantes situados próximos à linha de costa (INFONET, 2007). Este trabalho tem como objetivo mostrar a recuperação natural desta praia no período subsequente (outubro/2008 a setembro de 2009) a este evento erosivo. Este estudo auxilia em ações de planejamento da ocupação humana em zonas costeiras.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho consiste na utilização de diversas fontes de informação: fotografias aéreas, fotos de campo e perfis de praia. Visando caracterizar o evento erosivo ocorrido na Orlinha da Coroa do Meio no período de 2007 e 2008, foram utilizadas imagens de alta reolução (Quickbird de 2003 e Worldview-1 de 2007, disponibilizada pela Microsoft Inc. no site BingMaps) e, fotos de campo obtidas durante e após o evento erosivo de 2007 a 2008. Durante um ano (outubro de 2008 a setembro de 2009), foram realizados quinzenalmente, sempre nas marés baixas de sizígia, perfis transversais à praia da Orlinha da Coroa do Meio, através do método das balizas de Emery (1961). O perfil de praia foi construído e integrado no Microsoft Excel 2003. Após a correção da largura da praia ativa para a maré 0,0 m, foi calculado o volume de sedimentos (m^3/m) pelo Método dos Trapézios (Nascimento *et al*., em preparação).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A erosão costeira verificada entre meados de 2007 e 2008 na Orlinha da Coroa do Meio pode ser identificada através da comparação entre fotografias aéreas multitemporais (2003 e 2008), pois a linha de costa experimentou forte recuo. As fotografias de campo tiradas durante o período erosivo mostraram a destruição de bares/restaurantes e o desaparecimento da praia, mesmo nas marés baixas. No entanto, no período subseqüente (outubro de 2008 a setembro de 2009), ocorreu deposição de sedimentos na praia da Orlinha da Coroa do Meio, conforme atestam os perfis de praia (Fig.1), cujo volume de sedimentos acrescido foi de +78,84 m³/m. É importante destacar que quando a análise dos perfis praiais foi realizada em curto prazo (quinzenal), a praia apresentou comportamento alternado de erosão e deposição (Fig. 1).

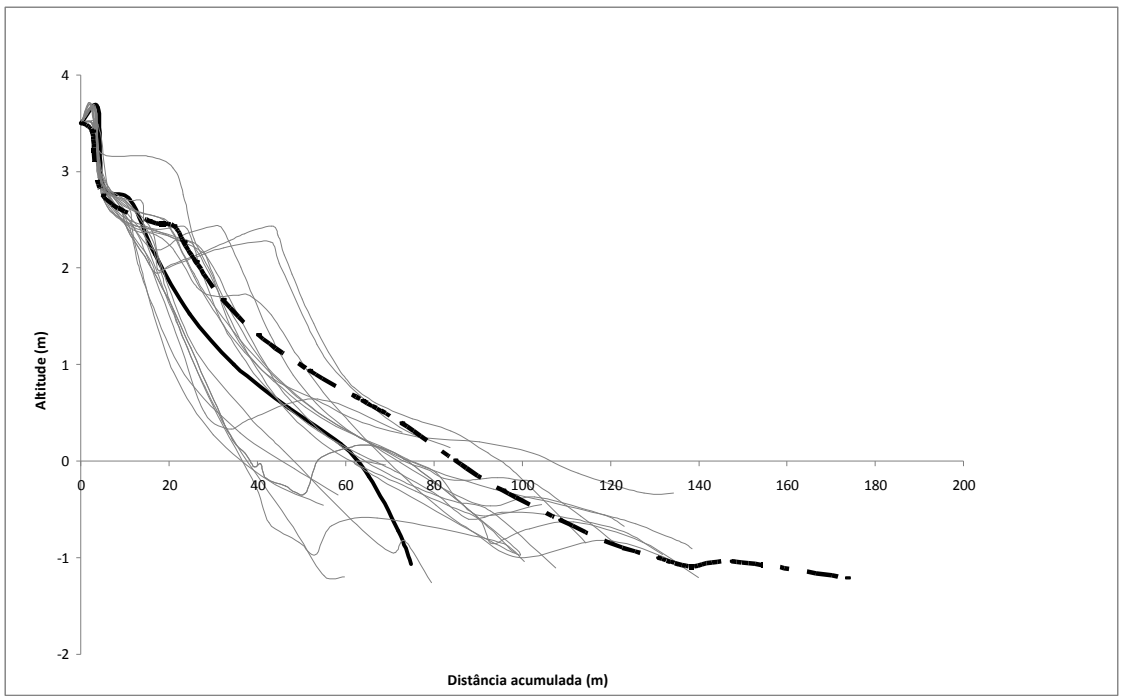


Figura 1: Perfis de praia - em destaque o 1° levantamento (15/10/2008, em linha contínua) e o último levantamento (18/09/2009, em linha tracejada).

CONCLUSÕES

A área de estudo apresentou tendência geral de acumulação de sedimentos no período de outubro de 2008 a setembro de 2009, mesmo tendo sido alvo de severos eventos erosivos entre 2007 e 2008. Isso mostra o poder de recuperação da praia em estudo, mesmo na ausência da intervenção de estruturas de contenção à erosão costeira, conforme salientado por NEAL *et al.* (2007).

Por outro lado, o processo erosivo instalado, da mesma forma que ocorreu entre 2007 e 2008, pode ser interrompido, deslocado para outro setor ou retornar daqui a algum tempo para o mesmo setor. Dessa forma, a ocupação humana próxima à pós-praia deve ser evitada, pois é normal a praia se deslocar tanto para o continente, quanto para o oceano (NEIL *et al.*2007), principalmente nas vizinhanças de desembocaduras fluviais, como foi verificado neste estudo.

Os resultados apresentados neste trabalho correspondem ao primeiro ano (outubro de 2008 a setembro de 2009) de levantamento de dados do projeto de pesquisa intitulado "Processos erosivos e deposicionais na Praia da Orlinha da Coroa do Meio - Atalaia Velha – Aracaju - SE". Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento do projeto e, ao CNPq e a COPES/UFS pela concessão de bolsas de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

BIRD, E. 2001. **Coastal geomorphology: an Introduction**. – New York: John Wiley & Sons Ltd., 322 pp.

BITTENCOURT, A.C.S.P.; DOMINGUEZ, J.M.L.; OLIVEIRA, M. 2006. Sergipe. In: **Erosão e Progradação do Litoral Brasileiro;** D.MUEHE (org.). _Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 214-218.

EMERY, K.O. 1961. Rapid method of measuring beach profiles. **Limnological Oceanography**, 6:90-93.

KOMAR, P.D. 1998. **Beach processes and sedimentation**. 2nd ed. _New jersey: Prentice Hall. 544pp.

INFONET. 2007. **Mar avança em 20% da costa sergipana.** http://igc.infonet.com.br/imprimir.asp?codigo=13643&catalogo=5&inicio=16, acesso em 08/10/2007.

NASCIMENTO, F.M.; COSTA JUNIOR, E.X.; COSTA, M. D. O.; OLIVEIRA, L. S.; SANTOS, G.C.; ANDRADE, A.C.S. em preparação. **Cálculo do volume de sedimentos praiais**.

NEAL, W.J.; PILKEY, O.H.; KELLY, J.T. **Atlantic Coast beaches: a guide to ripples, dunes and other natural features of the seashore**. _Missoula, Montana: Mountain Press Publishing Company, 2007. 250pp.

RODRIGUES, T.K. 2008. Análise das mudanças da linha de costa das principais desembocaduras do estado de Sergipe, com ênfase no rio Sergipe**. Dissertação de Mestrado,** Curso de Pós-Graduação em Geologia, UFBA. 78pp.

ESTUDO DO COMPORTAMENTO DE LIMPEZA DE *Elacatinus figaro* EM AMBIENTES RECIFAIS DE ILHA DAS CABRAS, ILHABELA (SP)

Almeida, R. A.[1]; Silva, J. P.[2]

[1]Bióloga formada pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Avenida John Boyd Dunlop, s/n, Jardim Ipaussurama, Campinas, renata_a2@hotmail.com. [2] Professor e orientador pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Avenida John Boyd Dunlop, s/n, Jardim Ipaussurama, Campinas, prof.jodir@gmail.com.

RESUMO

Neste trabalho é realizada uma pesquisa sobre o comportamento de *Elacatinus figaro* e suas relações com demais espécies em uma estação de limpeza do recife rochoso localizado na Ilha das Cabras, Ilhabela-SP. A área de estudo está situada dentro do Parque Municipal Marinho da Ilha das Cabras (23º49'46,47"S 45º23'32,98"W). Os recifes rochosos da Ilha das cabras possuem uma alta diversidade biológica, por isso se faz necessária a preservação e conservação das espécies presentes no local (SILVA, *et al*., 2008). Os ambientes recifais estabelecem relações intra-específicas e interespecíficas importantes para a manutenção do sistema. O comportamento de limpeza é bastante comum em ambientes recifais (CATHY, 1980). As espécies limpadoras residem em estações de limpeza, localizadas em fendas rochosas da ilha. As estações são reconhecidas pelas espécies parasitadas(clientes), que costumam freqüentar estes locais para que as espécies limpadoras removam os parasitos presentes em seu corpo. Dentre as espécies limpadoras, destaca-se o representante da família Gobiidae *Elacatinus figaro*, cujo comportamento foi observado neste estudo.

Palavras chave: Recife rochoso, ectoparasito, gobiidae.

INTRODUÇÃO

Os recifes rochosos são substratos duros submersos que possuem características topográficas de médio e alto relevo e colonizada principalmente por algas e outros organismos incrustantes. Esses ambientes proporcionam abrigo, alimento e moradia para peixes e invertebrados marinhos (MORELOCK *et al*., 2005).

Na costa sudeste do Brasil, os ambientes recifais rochosos também são referidos como costões rochosos. No litoral norte paulista esses ambientes se estendem em 230 km, sendo 136 em Ilhabela, 67 em Ubatuba e 25 em São Sebastião (COUTINHO, 2000).

Os ambientes recifais estabelecem interações ecológicas muito importantes, que são classificadas como intra-específica, entre os indivíduos de mesma espécie, e interespecífica, entre indivíduos de diferentes populações (ODUM, 1988).

O comportamento de limpeza é uma interação interespecífica bastante comum em ambientes recifais, onde são criadas verdadeiras estações de limpeza. Esse comportamento é dado pela remoção de ectoparasitos de peixes (limpeza), onde o peixe menor se alimenta dos parasitas do peixe maior (CATHY, 1980).

As relações de limpeza de *Elacatinus figaro* são benéficas para todos os indivíduos envolvidos, pois além de fazer a limpeza do peixe, a espécie obtém alimento e proteção de predadores em potencial (BEGON, 2007).

A espécie *E. figaro* é pequena, com o corpo em forma de torpedo. O tamanho varia, mas geralmente a fêmea possui 2,5cm e o macho 3,4cm. Possui corpo negro com listras amarelas dispostas lateralmente, ocorre em fendas coralíneas e rochosas do continente ou de ilhas. Pode ser encontrada solitária ou em grupos de até seis indivíduos residindo em corais, entre algas crostosas, entre esponjas ou próximos a ouriços, procurando proteção entre os espinhos (FROESE & PAULY, 2008).

MATERIAIS E MÉTODOS

A coleta de dados foi feita a partir do uso dos seguintes materiais: equipamento para mergulho autônomo (SCUBA) para a observação do comportamento de *E. figaro* em estações de limpeza nos recifes rochosos da Ilha das Cabras; câmera fotográfica digital com caixa estanque para captura e registro de imagens subaquáticas; bloco de PVC e lápis para anotações dos eventos observados; catálogo de espécies de peixes FishBase (FROESE &

PAULY, 2008); catálogo de espécies de peixes que ocorrem entorno da Ilha das Cabras (ECOPERE-SE; manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil, volumes IV e V (MENEZES & FUGUEIREDO, 1980 e 1985); guia de Peixes de Costões Rochosos de Santa Catarina: arvoredo (HOSTIM-SILVA *et al*., 2006).

As observações foram feitas em uma estação de limpeza constituída por rochas pertencentes à Ilha das Cabras, localizada a aproximadamente três metros oeste da estátua submersa do Netuno.

Para a obtenção de dados foram realizados dois mergulhos autônomos mensais com equipamento SCUBA durante a manhã; fazendo-se registros quanto à duração do comportamento em cada espécie, o tempo de mergulho e quais as espécies que participaram da interação, além de registros fotográficos feitos ocasionalmente.

Os mergulhos foram feitos entre maio e setembro de 2008, sendo que só foi possível observar e registrar as interações a partir do mês de junho (pois as condições de corrente e visibilidade impossibilitaram a observação na etapa de maio).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As espécies foram classificadas de acordo com sua função na interação (Limpador: espécie que faz a remoção de parasitos, Cliente: espécie cujos parasitos são retirados durante a limpeza). A espécie em estudo *Elacatinus figaro* foi classificada como espécie limpadora, enquanto as demais como espécie cliente.

Foram registrados 34 eventos de limpeza entre *E. figaro* e 6 espécies de peixes recifais: *Epinephelus marginatus* (Garoupa-verdadeira), *Anisotremus virginicus* (Salema), *Pomacanthus paru* (Frade), *Abudefduf saxatilis* (Sargentinho), *Diplodus argenteus* (Marimbá) e *Bodianus rufus* (Budião).

Dentre as espécies observadas, constatou-se que *Anisotremus virginicus* foi à espécie que obteve maior número amostral, seguida de *Abudefduf saxatilis* e *Pomacanthus paru* (Fig. 1).

O tempo médio gasto pela espécie *E. figaro* para fazer a limpeza variou de acordo com a espécie no momento da interação. *Pomacanthus paru* foi a espécie que obteve maior tempo gasto no período de limpeza.

A diminuição da disponibilidade de recursos, como luz e nutrientes, no outono e inverno fazem com que espécies oportunistas tendam a deixar a área para buscar esses recursos em outras regiões (MASSOLA *et al*. 2008).

Conforme a primavera e o verão se aproximam, aumenta a disponibilidade desses recursos, conseqüentemente aumenta o número de espécies na região(MASSOLA *op. cit.*). Isso explica o aumento do registro de eventos nos meses de agosto e setembro.

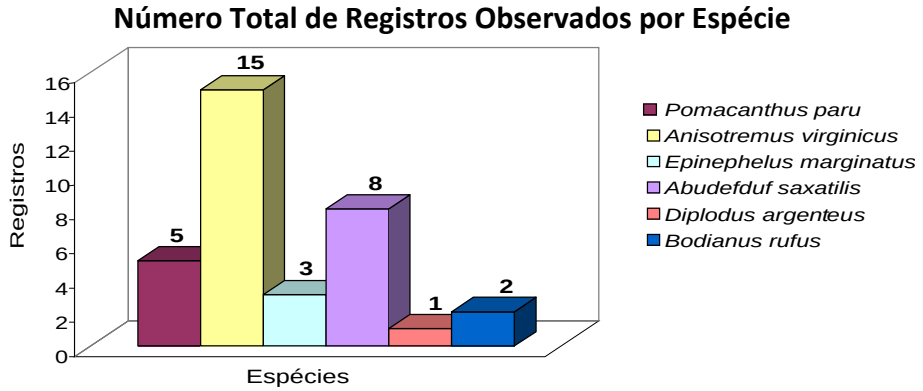


Figura 1. Número total de Registros Observados por espécie.

O aumento de eventos também pode estar relacionado com uma soma de fatores abióticos como corrente e visibilidade. A visibilidade não mostra uma relação nítida. Entretanto, durante as observações foi constatado que o aumento da visibilidade corrobora maior registro de dados possíveis, quanto maior a visibilidade, mais facilidade o observador tem para visualizar as interações. A corrente interfere diretamente na obtenção dos registros, correntes

fracas possibilitam um maior número de registros, pois o mergulhador precisa permanecer imóvel durante as observações (Fig. 2).

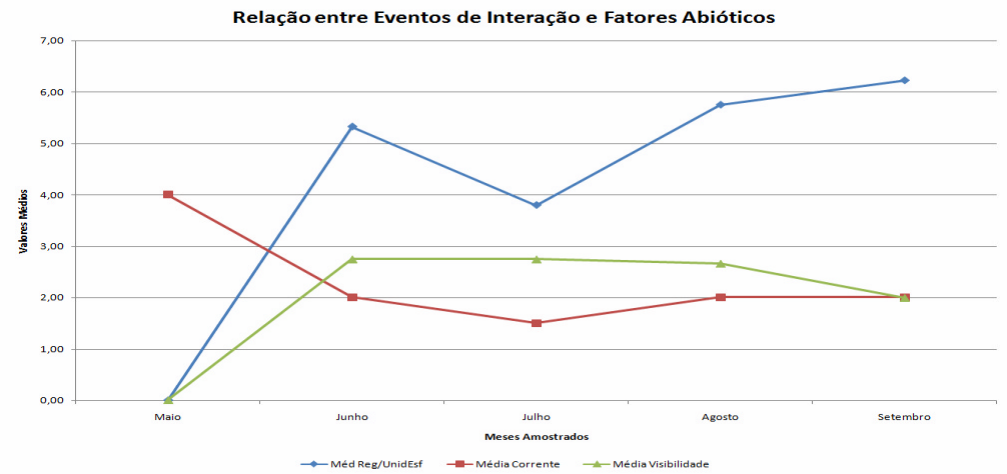


Figura 2. Relação entre Registro de Eventos e Fatores Abióticos. O gráfico representa dados de Média de Registro por Unidade de Esforço (em azul); os Valores Médios de corrente (em vermelho), onde 0=Sem corrente, 1=Corrente fraca, 2=Corrente média, 3=Corrente forte e 4=Corrente muito forte; e os Valores Médios da Visibilidade (em verde).

CONCLUSÕES

O tempo gasto em limpeza de *Elacatinus figaro* está relacionado com a quantidade de parasitos encontrados e com o tamanho do cliente: quanto maior o parasitismo, maior o tempo e a freqüência do comportamento, conforme observado na espécie *Pomacanthus paru*.

O registro de eventos teve aumento significativo nos meses de julho e agosto, indicando que as condições sazonais interferem diretamente na ocorrência dessas interações, tendendo a aumentar na primavera e no verão. Esses registros podem sofrer interferências de fatores abióticos, como visibilidade, a qual é diretamente proporcional: quanto maior a visibilidade, maior o registro; e corrente que é inversamente proporcional: quanto mais forte a corrente, menor o registro de eventos.

A visibilidade foi avaliada quanto à contribuição para o observador: quanto maior a visibilidades, maior o campo visual. Porém, esse quesito não pode ser considerado isoladamente, afinal há outros fatores abióticos que interferem na obtenção de dados.

REFERÊNCIAS

MORELOCK,J.; RAMIREZ, W.; HALLOCK, P.; HUBBARD, D. 2005.***Coral Reefs***. Disponível em:<http://geology.uprm.edu/Morelock/>.Acesso em: 26 mai. 2008.

COUTINHO, R. 2000. Sub-projeto Avaliação e Ações Prioritárias para a Zona Costeira e Marinha. ***PRONABIO***. 102pp.

ODUM, E.P. 1988. ***Ecologia.*** 1988. *Editora Guanabara S.A.*, Rio de Janeiro. p. 434.

CATHY, J.D. 1980. ***Comportamento animal.*** 1980.*Editora E.P.U*, São Paulo. vol. 14. p.79.

BEGON, M. 2007. ***Ecologia: De Indivíduos a Ecossistemas***. 4ªed. Editora. Artmed, São Paulo p. 381-382.

FROSE, R. & D. PAULY. ***FishBase***. Disponível em: <http://www.fishbase.org>. Acesso em: 12 out.2008.

MASSOLA, L.F.P.; SILVA, J. P.; SORVILO, R.; PEDROTTI, C. S. 2008. Análise da ocorrência de Peixes recifais, Demersais e Bentônicos do Entorno da Ilha das Cabras, Ilhabela, SP. ***Anais do III Congresso Brasileiro de Oceanografia***, Fortaleza - CE. Trabalho n. 430.

SILVA, J.P.; MASSOLA, L. F. P.; SORVILO, R. 2008. Levantamento de espécies da ictiofauna recifal Bentônica e Demersal do Parque Municipal Marinho da Ilha das Cabras (23º49'47,1"S 45º23'31,5"W), São Sebastião, SP***.*** ***Anais do III CONGRESSO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA***, Fortaleza - CE. Trabalho n. 419.

UTILIZAÇÃO DE TERPENÓIDES NA AVALIAÇÃO DAS FONTES DE MATÉRIA ORGÂNICA DO SISTEMA ESTUARINO DA GRANDE VITÓRIA

Santos, C. C.; Santos, C. C.; Neto, R. R.[1]

[1]Departamento de Oceanografia e Ecologia, Centro de Ciências Humanas e Naturais, Universidade Federal do Espírito Santo. Av. Fernando Ferrari, 514, Goiabeiras, Vitória, ES, 29075-910. e-mail: rrneto@gmail.

RESUMO

Biomarcadores lipídicos, especialmente os triterpenóides, foram utilizados para avaliar as magnitudes das várias fontes possíveis da MO (matéria orgânica) da Baía de Vitória/Canal da Passagem. 18 estações de amostragem ao longo do SEGV (Sistema Estuarino da Grande Vitória) foram estrategicamente escolhidas. Os triterpenóides de todos os pontos amostrais demonstraram maior abundância de triterpenóides terrígenos. Esteróis provenientes de zooplâncton foram detectados onde há melhores condições de qualidade de água. As maiores taxas de (22R)-17• (H),21• (H)-bishomohopanol (C32• • hop) foram encontradas próximos a desembocaduras de águas contaminadas antropicamente, onde provavelmente a atividade bacteriana realmente é mais alta. Observou-se correlação positiva entre triterpenóides marcadores de plantas vasculares e os hopanos e esteróis de atividades bacterianas. Outra correlação encontrada, porém negativa, foi entre os terpenóides totais e o material particulado. Várias moléculas apresentaram sinais de diagênese recente, uma característica das condições de ecossistemas sob as condições tropicais.

Palavras chave: Terpenóides, Estuário, Grande Vitória, Matéria Orgânica

INTRODUÇÃO

No presente estudo, biomarcadores lipídicos foram utilizados para avaliar as magnitudes das várias fontes possíveis da MO (matéria orgânica) da Baía de Vitória/Canal da Passagem.

A ocorrência de triterpenóides ($C_{30}H_{48}$), i.e., classe de lipídeos constituído por 6 unidades de isopreno (C_5H_8), em ceras epicuticulares da vegetação de maguezal (WANNIGAMA *et al*., 1981) e outras plantas superiores já está bem estabelecida. A folha de mangue, por exemplo, contém altos teores de taraxerol e pode ser usado para traçar MO do manguezal (NETO *et al*., 2006).

Foram definidas 18 estações de amostragem ao longo do SEGV (Sistema Estuarino da Grande Vitória) em locais estratégicos, i.e., locais próximos à desembocaduras de córregos e rios, canais de esgoto, atracadouro de barcos, dentre outros (Fig. 1).

MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras de sedimento foram coletadas com o auxílio de dragas Van Venn, sendo cada alíquota correspondente aos dois primeiros centímetros. As amostras foram conservadas em frascos de vidro e resfriadas a -20^{o}C. Estas foram secas em um liofilizador e posteriormente pesou-se cerca de 2 g de sedimento em balança analítica (0,1mg). Para extração, adicionou-se uma solução de metanol:diclorometano (MeOH:DCM; 1:9), em seguida sonicou-se e centrifugou-se. Este procedimento foi repetido três vezes. O sobrenadante de cada amostra foi transferido após cada centrifugação para um balão. Nestes, a solução foi levada ao evaporador rotativo. Seguiu-se com a sinalização e adição de padrão interno para a análise em um CG-MS (Cromatógrafo Gasoso acoplado a um Espectrômetro de Massa). Os resultados são expressos em µg/g (peso do sedimento seco).

Todos os dados recebem tratamento estatístico (estatística multivariada) usando-se o software JMP (Versão 5.0), a análise multivariada escolhida foi a de correlação ranqueada de Spearman.

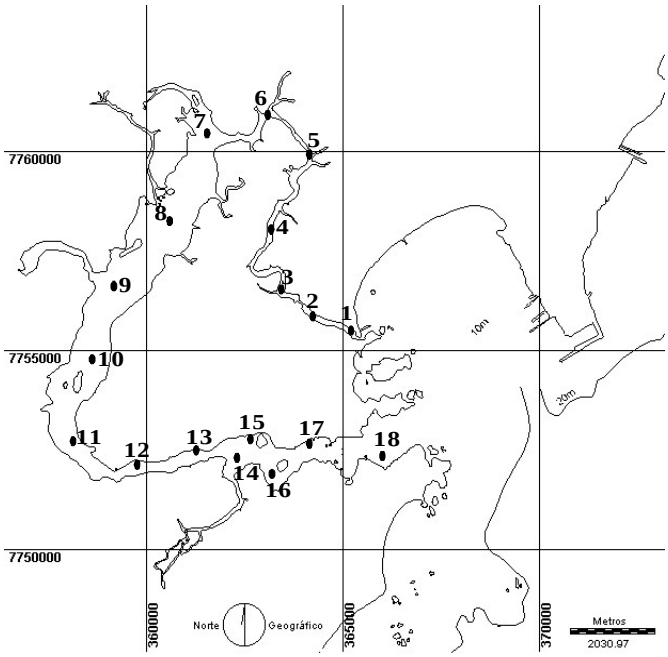


Figura 1: SEGV: localização das estações de amostragem onde foram realizadas as coletas simultâneas de água e sedimento. Fonte: Laboratório de Limnologia, Departamento de Ecologia e Recursos Naturais, UFES.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados da análise de triterpenóides e esteróis estão presentes na Tab. 1.

Tabela 1: Concentrações (• g/g P.S.) de Triterpenóides e Esteróis constituintes da MO (autóctone ou terrígenos) do SEGV.

Estação	C_{27}• ^{5}	ZC_{27}• ^{5,22}	C_{29}• ^{5,22}	Taraxerenona	Taraxerol	Taraxeranona	•-amirenona	•-amirina	C_{32}•• hop	Esqualeno	•-amirina	•-amirenona	Lupenona
1	11,86	0,83	9,40	0,00	21,43	0,00	4,73	0,00	0,41	0,00	0,00	2,71	0,00
2	2,31	0,00	0,62	0,00	4,75	0,00	0,77	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	2,37
3	0,00	0,00	0,00	0,26	0,00	0,00	0,00	0,07	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,25	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	0,79	0,00	0,00	1,28	0,00	11,11	0,00	1,68	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00
7	0,74	0,00	0,33	0,00	4,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00
8	0,00	0,00	0,00	0,00	16,91	0,00	1,33	0,00	0,00	2,06	0,00	0,00	0,12
9	1,67	0,00	1,83	1,32	0,47	25,27	5,78	3,55	0,53	0,00	0,00	1,73	0,00
10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,46	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	4,11	0,00	0,00	0,00	7,15	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00
13	0,00	0,00	0,00	0,29	16,73	0,00	0,17	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,00	0,00	0,81	0,00	12,28	0,00	2,82	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,00	0,00	0,34	0,00	0,00	1,21	1,26	0,00	0,00	0,00	0,38	0,00
16	0,00	0,00	0,00	0,00	4,24	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	1,20	0,00
17	0,00	0,00	0,00	0,00	1,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	0,30	0,00	0,00	0,00	1,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Os triterpenóides de todos os pontos amostrais demonstraram maior abundância de triterpenóides terrígenos. Os pontos amostrais 1, 2, 7, 8, 10, 12, 13, 16, 17 e 18 apresentaram a predominância do taraxerol, enquanto o ponto amostral 15 a •-amirina. Ambos os compostos são triterpenóides com um único grupo hidroxila, frequentemente usados como marcadores de plantas superiores (WANNIGAMA *et al*., 1981; NETO *et al*., 2006). Já nos pontos amostrais 3 e 4, a taraxerenona mostrou-se predominate, enquanto nos 5, 6, 9, 11 e 14 foi a taraxeranona.

Volkman (2006) utilizou a taraxerenona, dentre outros compostos, para demonstrar os triterpenóides comuns na avaliação da contribuição da MO por plantas superiores. Sendo a taraxeranona um análogo saturado da taraxerenona, provavelmente é proveniente da mesma fonte.

A •-amirenona, um derivado diagenético da •-amirina, foi bem freqüente, porém a •-amirina, •-amirenona e a lupenona foram relativamente menos influentes, com a exceção do ponto amostral 2, onde a lupenona contribuiu com quantidades relativas maiores na MO, e no ponto 16, sob a influência da •-amirenona em taxa significativa.

Cetonas como • e • -amirenona e lupenona são produtos diagenéticos e, por isso, são encontrados em ambientes tropicais, devido à intensa degradação fotoquímica (SIMONEIT, 1991). De forma similar, Killops et al. (1994) observaram sinais de transformações rápidas do Taraxerol na Baía da Flórida.

O cholest-5-en-3• -ol é um esterol classicamente tido como evidência da contribuição zooplanctônica na composição da MO, diretamente das atividades de pastagem (HARVEY *et al*., 1987). No SEGV também há atividades de pastagem promovidas pelo zooplâncton (STERZA et al., 2006), e a presença e até abundância desse composto demonstra a intensidade dessa atividade. O esterol Z-cholesta-5,22-dien-3• -ol (ZC_{27}• ^{5,22}) também é um ótimo traçador da atividade zooplanctônica (VOLKMAN, 1986). Os pontos amostrais influenciados por águas salinas (ponto 1, 2, 18 e 12) apresentaram a presença desses esteróis indicadores de zooplâncton. Também verificou-se essa presença em estações amostrais com maiores aportes de águas doces (ponto 6, 7 e 9). Em nosso caso, esses esteróis podem indicar, além da presença de zooplâncton, locais de melhores condições da água.

Os esteróis encontrados são importantes componentes do plâncton, os quais servem como enrijecedor das membranas eucarióticas (VOLKMAN, 1986), mas no caso do 24-ethylcholest-5,22-dien-3• -ol (C_{29}• ^{5,22}) ocorre tanto em espécies planctônicas, como as cianobactérias (PAOLETTI et al., 1976), quanto em plantas superiores (NICHOLS et al., 1982). As cianobactérias são encontradas no ambiente estudado (SCHAEFFER et al., 2005), podendo assim ter influência na concentração da MO do SEGV, porém os outros triterpenóides nos confirmam a idéia de que a maior influência natural na constituição da MO é a vegetação do manguezal.

C_{32}• • -hopanóides, encontrados em diversas amostras em pequenas quantidades, são diageneticamente formados a partir de polihidroxihopanoides, de origem bacteriana, e são encontrados em sedimentos recentes (VOLKMAN, 2006). Os locais em que se constatou maiores taxas de (22R)-17• (H),21• (H)-bishomohopanol (C_{32}• • hop) há desembocaduras de águas contaminadas antropicamente, onde provavelmente a atividade bacteriana realmente é mais alta.

O esqualeno foi encontrado em uma das amostras, mas é difícil aferir a sua origem devido à sua unipresença em diversas fontes de lipídeos (KILLOPS & KILLOPS, 1993).

A análise estatística demonstrou correlação positiva (Correlação de Sperman, Rs=0,68, P<0,002) entre os valores de triterpenóides marcadores de plantas vasculares e as quantidades de (22R)-17• (H),21• (H)-bishomohopanol, cholest-5-en-3• -ol e 24-ethylcholest-5,22-dien-3• -ol, demonstrando que as atividades das bactérias está associada com este tipo de detrito.

Outra correlação interessante é observada quanto aos terpenóides totais x material particulado na coluna d´água, demonstrando correlação negativa (Correlação de Sperman, Rs= -0,49, P<0,039), indicando que esses ou são rapidamente incorporados ao sedimento (matéria orgânica do sedimento correlaciona-se positivamente com o total de triterpenóides encontrados; Correlação de Sperman, Rs=0,51, P<0,03) ou são adsorvidos pelo material particulado.

REFERÊNCIAS

HARVEY, H. R.; EGLINTON, G.; O'HARA, S. C. M.; CORNER, E. D. S. 1987. Biotransformation and assimilation of dietary lipids by Calanus feeding on a dinoflagellate. ***Geochimica et Cosmochimica Acta***, 51: 3031-3040.

KILLOPS, S. D.; FREWIN, N. L. 1994. Triterpenoid diagenesis and cuticular preservation. **Organic Geochemistry**, 21 (12): 1193- 1209.

KILLOPS, S. D.; KILLOPS, V. J. 1993. An Introdution to Organic Geochemistry.Livro. ***Longman Scientific & Technical***. 2: 45 – 53.

NETO, R.R. ; MEAD, R. N. ; LOUDA, J W; JAFFÉ, R. 2006. Organic biogeochemistry of detrital flocculent material (floc) in a subtropical, coastal wetland. ***Biogeochemistry***, v. 77, n. 3, p. 283-304.

NICHOLS, P.D.; KLUMPP, D.W.; JOHNS, R.B. 1982. Study of food-chains in seagrass communities .1. Lipid components of the seagrasses Posidonia-australis and Heterozostera-tasmanica as indicators of carbon source. ***Phytochemistry***, 21(7):1613-1621.

SCHAEFFER, L. ; DIAS JR., C. 2005. Distribuição espacial quali-quantitativa do fitoplâncton no Canal da Passagem, Baía de Vitória e Baía do Espírito Santo (Vitória, Espírito Santo). ***II Congresso Brasileiro de Oceanografia***.

SIMONEIT, B. R. T. CYCLIC TERPENOIDS OF THE GEOSPHERE. 1991. ***Biological Markers in the Sedimentary Record***. 2: p43- 81.

STERZA, J. M.; FERNANDES, L. F. L. 2006. Zooplankton community of the Vitoria Bay estuarine system (Southeastern Brazil): Characterization during a three-year study. ***Revista Brasileira de Oceanografia***. 54: 95-105

VOLKMAN, J. K. 1986. A review of sterol markers for marine and terrigenous organic matter. ***Organic Geochemistry.*** 9: 83- 99.

VOLKMAN, J. K. 2006. Marine organic matter: Biomarkers, Isotopes and DNA. Livro. ***Springer-verlag.*** Berlin. 2: 27-70.

WANNIGAMA, G. P.; VOLKMAN, J. K.; GILLAN, F. T.; NICHOLS, P. D.; JOHNS, R. B. 1981. A comparison of lipid components of fresh and dead leaves and pneumatophores of the mangrove Avicennia marina. ***Phytochemistry***. 20: 659- 666.

LEVANTAMENTO DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES DE MOLUSCOS BIVALVES CAPTURADAS NO ESTADO DO PIAUÍ

Legat, J. F. A.[1]; Puchnick-Legat, A.[1]; Pereira, A. M. L.[1]; Fogaça, F. H. S.[1]; Colin, F. N.[2]

[1]Embrapa Meio-Norte. Núcleo de Pesquisa em Aqüicultura e Pesca. CP 341. Parnaíba, PI, CEP 64200-970. angelapl@cpamn.embrapa.br;
[2]PRODEMA, Universidade Federal de Alagoas, A.C. Simões - Av. Lourival Melo Mota, s/n - Tabuleiro dos Martins, Maceió – AL, CEP: 57072-970.

RESUMO

Os moluscos bivalves possuem elevada importância ecológica e sócio-econômica nos ambientes costeiros, servindo como fonte de alimento, emprego e renda para comunidades tradicionais de pescadores. Apesar de serem capturados na maioria dos municípios do litoral do Piauí, não existem dados sobre as espécies de moluscos e os pontos de pesca no estado. O objetivo deste trabalho foi identificar os pontos de coleta e as principais espécies de moluscos bivalves capturadas no Estado do Piauí. O levantamento ocorreu entre os meses de março de 2008 e dezembro de 2009, período no qual foram realizados acompanhamento das pescarias e reuniões com coletores de moluscos, além da coleta de exemplares no complexo estuarino formado pelos Rios Cardoso e Camurupim (02°54'45"S; 41°25'38"W). No total, foram identificados três pontos de coleta e sete espécies de bivalves utilizados para consumo ou comercialização no Piauí.

Palavras chave: pesca artesanal, águas estuarinas, Delta do Rio Parnaíba.

INTRODUÇÃO

Os moluscos bivalves possuem um importante papel nos ambientes costeiros, promovendo uma grande variedade de funções (NORLING *et al*., 2007). De acordo com JONES *et al*. (1994), a estrutura populacional desses animais persiste por longos períodos e interage com vários processos ecológicos. Desta forma, um declínio das populações de moluscos pode gerar um efeito cascata na estrutura e no funcionamento de todo o ecossistema (NORLING *et al*., 2007).

Muitas espécies de moluscos destacam-se, ainda, pelo elevado valor sócio-econômico, como fonte de alimento, emprego e renda para comunidades que habitam zonas costeiras. A coleta desses animais pode constituir-se na principal fonte de renda das famílias envolvidas, ou, complementar a renda oriunda de atividades assalariadas (NISHIDA *et al*., 2004).

No Piauí, os moluscos bivalves são coletados por pescadores artesanais de três dos quatro municípios do litoral do Estado: Ilha Grande (2º51`49`` S, 41°49`56`` W), Luis Correia (2º 53`09``S, 41° 40`06`` W) e Cajueiro da Praia (2° 56` 14`` S, 41° 20`24`` W). No entanto, não existem dados concretos sobre as espécies capturadas e sobre os valores da produção para o Estado. No ano de 2002, o relatório de desembarque registrou a captura de 118 t de moluscos (IBAMA 2003), no entanto, não houve identificação das espécies Em 2005, foi registrado o desembarque de 145,5 t de ostras (IBAMA, 2007), sem incluir as demais espécies capturadas.

O Objetivo deste trabalho é listar as principais espécies de moluscos bivalves capturados no litoral do Piauí, identificar o tipo de ambiente no qual são coletados e, estimar o número de coletores de moluscos no estado.

MATERIAIS E MÉTODOS

Entre os meses de março de 2008 e dezembro de 2009 foram realizados: um levantamento das áreas de coleta de moluscos bivalves ao longo do litoral do Piauí, reuniões com coletores de moluscos, e acompanhamento das pescarias.

Amostragens de organismos sésseis foram realizadas entre os meses de maio de 2008 a maio de 2009; amostragem de espécies que se deslocam no sedimento, entre os meses de julho e dezembro de 2009. As coletas ocorreram durante a maré baixa de sizígia, no complexo estuarino dos Rios Cardoso e Camurupim (02°54'45"S; 41°25'38"W), local caracterizado por variações de marés, presença de fundo areno-lodoso e vegetação de manguezal em suas

margens, e identificado como o de maior incidência de pescarias de bivalves no litoral do estado.

Para a coleta das espécies sésseis, foram demarcados cinco pontos distantes 500 m entre si, nos quais foi retirada uma amostra demarcada com quadrado de 0,5 m x 0,5 m.

Para a amostragem das espécies que se deslocam, foram demarcados cinco pontos, com uma distância de 200 m entre si e, em cada ponto foram coletadas cinco amostras aleatórias demarcadas com quadrados de 0,5 m x 0,5 m, escavadas na profundidade de 30 cm, e peneiradas com malha de nylon com 1,0 mm de abertura entre os nós.

Os espécimes coletados, junto aos pescadores e nas amostragens, foram transportados para identificação no Laboratório de Recursos Aquáticos da Embrapa Meio-Norte, Unidade de Execução de Pesquisa, UEP, Parnaíba, PI.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificados três pontos de coleta de moluscos: 1) Delta do Rio Parnaíba, na divisa entre os estados do Piauí e do Maranhão (02°49'19"S; 41°50'27"W), onde atuam cerca de 30 coletores do município de Ilha Grande; 2) estuário do Rio Ubatuba, na divisa com o estado do Ceará (02°56'04"S; 41°19'22"W), onde atuam cerca de 10 coletores do município de Cajueiro da Praia; 3) no complexo estuarino dos rios Cardoso e Camurupim (02°54'56"S; 41°26'25"W), com cerca de 125 coletores de moluscos dos municípios de Luis Correia e Cajueiro da Praia.

Sete espécies de bivalves são capturadas para consumo e/ou comercialização, (Tab.1). As espécies identificadas junto aos pescadores foram as mesmas identificadas durante as amostragens, fato atribuído a realização das coletas nos pontos de pesca, limitando as capturas a espécies que habitam águas rasas de áreas entre-marés e de fundo areno-lodoso e/ou fixos à raízes, galhos e pedras no ecossistema de manguezal.

Tabela 1. Espécies de moluscos bivalves capturados para consumo e/ou comercialização no litoral do Estado do Piauí e tipo de habitat associado.

Nome científico	Nome popular	Habitat
Crassostrea rhizophorae	Ostra do mangue	Raízes de mangue expostas na maré baixa
Crassostrea brasiliana	Ostra de mergulho	Raízes de mangue e rochas submersas
Mytella guyanensis	Sururu de dedo	Substrato lodoso de manguezal
Mytella charruana	Sururu	Substrato areno lodoso ou material submerso
Anomalocardia brasiliana	Marisco	Substrato areno lodoso
Tagelus plebeius	Unha de velho	Substrato areno lodoso
Iphigenia brasiliana	Tarioba	Substrato areno lodoso

As espécies de ostra nativa, *C. rhizophorae* e *C. brasiliana*, são coletadas principalmente durante os meses de julho, dezembro, janeiro e fevereiro, quando ocorre maior fluxo de turistas para a região, sendo a produção vendida em bares e restaurantes, diretamente pelos coletores. Os exemplares são vendidos ainda vivos e o preço varia entre R$ 6,00 e R$ 10,00 a dúzia. Observou-se que os dados de produção de ostras relacionados para o Piauí referem-se a espécimes capturados por coletores no Maranhão, desembarcados no Porto dos Tatus, município de Ilha Grande, e transportados para a cidade de Fortaleza-CE. Desta forma, os dados divulgados atualmente referem-se a exemplares coletados em outro estado, sendo o Piauí o ponto de transferência de carga do transporte fluvial para o transporte rodoviário.

A coleta de *Mytella charruana* é eventual, quando ocorrem em grandes densidades. Segundo os coletores a espécie é mais abundante entre os meses de outubro a dezembro. A pescaria de *Mytella guyanensis* ocorre ao longo do ano, e reduz no período em que o esforço de pesca é direcionado para *M. charruana*. NISHIDA *et al*. (2004) também observaram coleta eventual de *M. charruana* no Estado da Paraíba, durante períodos de maior abundancia da espécie. Ambas as espécies de sururu são utilizadas para consumo dos coletores e também são comercializadas após a extração da carne, resfriadas ou congeladas, por valores entre R$ 8,00 e R$ 10,00/kg.

Dentre as espécies que apresentam deslocamento, *Anomalocardia brasiliana* destacou-se como a principal espécie capturada, sendo a única utilizada tanto para o consumo quanto para a venda. É comercializada resfriada ou congelada pelo valor de R$ 10,00/kg. Tanto *Iphigenia brasiliana* quanto *Tagelus plebeius* podem ser considerados como pesca

acompanhante da coleta de *A*. *brasiliana*, uma vez que os exemplares capturados não são comercializados e sim consumidos pelos próprios coletores.

É comum o colapso da pesca de estoques sobre os quais não existem conhecimentos sobre os parâmetros populacionais pesqueiros, acarretando em prejuízos ambientais e sócio-econômicos. Por outro lado, um gerenciamento adequado do recurso pode ocasionar benefícios tanto para pescadores quanto para as populações naturais de bivalves. Nos estudos de MONTI *et al*. (1991), PEZZUTO *et al*. (1999) e BOEHS *et al*. (2004), os autores observaram que o tamanho das populações de *A*. *brasiliana*, *Lucina pectinata*, *Tagelus divisus* e *T*. *plebeius*, são regulados em parte pelas densidades populacionais e competição intraespecífica existente. Esses trabalhos apontam para menores taxas de recrutamento e de sobrevivência de juvenis, quando ocorrem altas densidades de classes mais velhas da população. Desta forma, a retirada somente das classes de maior tamanho propiciaria um assentamento de novos indivíduos e uma sobrevivência de juvenis mais elevados, favorecendo a renovação do estoque pesqueiro.

Uma vez que não existem dados sobre a quantidade de bivalves capturados no Estado do Piauí e que a pesca ocorre ao longo de todo o ano, considera-se necessário a definição de novos pontos para coleta de dados de desembarque e o desenvolvimento de trabalhos sobre a biologia das espécies capturadas (distribuição, abundancia e reprodução), bem como sobre a Captura Por Unidade de Esforço (CPUE). Através dos resultados das pesquisas e do envolvimento direto dos coletores de moluscos, será possível o desenvolvimento de planos adequados para o manejo da pesca de bivalves no estado.

CONCLUSÕES

Foram identificadas setes espécies de moluscos bivalves e três pontos de coleta ao longo do litoral piauiense, nos quais cerca de 165 coletores praticam a pesca durante todo o ano. Devido a ausência de dados sobre a bioecologia das espécies e sobre as taxas de capturas, considera-se necessário o desenvolvimento de estudos mais aprofundados sobre moluscos bivalves no Piauí.

REFERÊNCIAS

BOEHS, G.; ABSHER, T.M.; CRUZ-KALED, A.C. 2004. Composition and distribution of benthic molluscs on intertidal flats of Paranaguá Bay (Paraná, Brazil). ***Scientia Marina*****,** Barcelona, *68* (4): 537-543.

IBAMA. Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do nordeste do Brasil 2002. 2003. Tamandaré setembro. 209 p.

IBAMA. Estatística da pesca 2005 grandes Regiões e Unidades da Federação. 2007. Brasília. 108 p.

JONES, C. G.; LAWTON, J. H.; SHACHAK, M. 1994. Organisms as ecosystem engineers. **Oikos** 69:373–386.

MONTI, D.; FRENKIEL, L.; MOUËZA, M. 1991. Demography and growth of *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin) (Bivalvia, Veneridae) in a mangrove, in Guadeloupe (French West Indies). ***J. Moll. Stud*****.**, Londres, *57*: 249-257.

NISHIDA, A. K. A; NORDI, N.; ALVES, R. R. D. N. 2004. Abordagem etnoecológica da coleta de moluscos no litoral Paraibano. ***Tropical Oceanography***, Recife, v. 32, n.1, p. 53-68.

NORLING, P.; KAUTSKY, N. 2007. Structural and functional effects of Mytilus edulis on diversity of associated species and ecosystem functioning. **Mar Ecol Prog Ser** 351:163–175.

PEZZUTO, P. R.; ECHTERNACHT, A. M. 1999. Avaliação de impactos da construção da Via Expressa SC-Sul sobre o berbigão *Anomalocardia brasiliana* (GMELIN, 1791) (Mollusca: Pelecypoda) na Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé (Florianópolis, SC – Brasil). ***Atlântica***, Rio Grande*,* v. 21, p. 105-119.

DETERMINAÇÃO DOS ANTI-INCRUSTANTES DIURON E IRGAROL EM ÁGUA E SEDIMENTO DA REGIÃO ESTUARINA DE RIO GRANDE (RS) POR LC-MS/MS

Dominguez, L. A. E.[1]*; Fillmann, G.[2]; Primel, E. G.[3]

1Programa de Pós-graduação em Oceanografia Física,Química e Geológica, Instituto de Oceanografia,FURG. luis.dominguez@terra.com.br
2 Laboratório de Microcontaminantes Orgânicoe e Ecotoxicologia Aquática (CONECO) Instituto de Oceanografia FURG.
3 Laboratório de Análise de Compostos Orgânicos e Metais (LACOM), Escola de Química e Alimentos, FURG. dqmednei@furg.br

RESUMO

A presença dos herbicidas Diuron e Irgarol vem crescendo no mundo à medida que são banidas as tintas a base de compostos organoestânicos. Porém alguns países têm restringido seu uso. Foram analisadas amostras de água e de sedimento de 21 pontos da região estuarina de Rio Grande (RS) com o objetivo de determinar as possíveis concentrações dos anti-incrustantes Diuron e Irgarol. Foi desenvolvida e validada metodologia analítica empregando SPE e LC-MS/MS para realização das análises. Em 10 pontos não foi detectada a presença desses dois compostos em água, somente em 4 pontos foram encontradas concentrações de Diuron maiores do que o LOQ do método e o maior valor foi de 32,8 ng L^{-1}. Apenas em 1 ponto a concentração de Irgarol foi maior do que LOQ do método com valor de 27 ng L^{-1}. Em sedimento as concentrações de Diuron variaram de não detectado a 1,59 ng g^{-1}. O Irgarol foi identificado em 18 dos 21 pontos, mas quantificado em apenas 1 (0,23 ng g^{-1}). As concentrações encontradas são menores em mais de uma ordem de grandeza daquelas de locais considerados contaminados em outras partes do mundo. As amostras de água e de sedimento não apresentaram concentrações capazes de provocar efeitos nas espécies já testadas em outros países.

Palavras chave: booster biocides, sedimento, SPE.

INTRODUÇÃO

A incrustação, deposição e crescimento de micro e macro-organismos nas superfícies de embarcações, pode ser prevenida pelo uso de substâncias anti-incrustantes.Os herbicidas Irgarol e Diuron são os anti-incrustantes mais frequentemente usados em tintas para navios desde o banimento dos compostos organoestânicos. Desde 1993, a ocorrência desses compostos é reportada em áreas de portos, marinas e estaleiros de diversos países em concentrações capazes de afetar a biota, o que tem levado diversos países a imporem restrições ou proibições aos seus usos (KONSTANTINOU *et al.*, 2004). No Brasil a concentração desses compostos em portos marítimos nunca foi pesquisada. O movimento do porto de Rio Grande vem crescendo a cada ano e está sendo implantado um pólo naval na sua área. Regiões de estaleiros são conhecidas por apresentarem altas concentrações de compostos anti-incrustantes (THOMAS *et al.*, 2001). Com objetivo de determinar as possíveis concentrações dessas substâncias na região do estuário da Lagoa dos Patos, particularmente nos portos da cidade de Rio Grande, foram analisadas amostras de água e de sedimento.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram analisadas amostras de sedimento superficial e de água de sub-superfície de 21 pontos da região do estuário da Lagoa dos Patos, Rio Grande, RS (Fig. 1). Em cada ponto foram coletadas cerca de 100 g de sedimento e 2,4 L de água. As amostras de água foram filtradas em filtro de acetato de celulose de 0,45 μm e uma alíquotas de 250 mL foi passada por cartuchos de C-18 com 500 mg, segundo metodologia adaptada de Gatidou *et al*.(2005). As amostras de sedimento foram secas, homogeneizadas e 10 g foram extraídas por agitação com acetonitrila (ACN) seguida pela extração em fase sólida (SPE) utilizando cartuchos de C-18, segundo metodologia adaptada de Harino *et al*. (2005). Todas as amostras foram analisadas em triplicata. A determinação por LC-MS/MS foi realizada utilizando cromatógrafo

de fase líquida Waters Alliance 2695 com detector Micromass Quattro Micro API com interface ESI Waters (Milford, MA, USA).

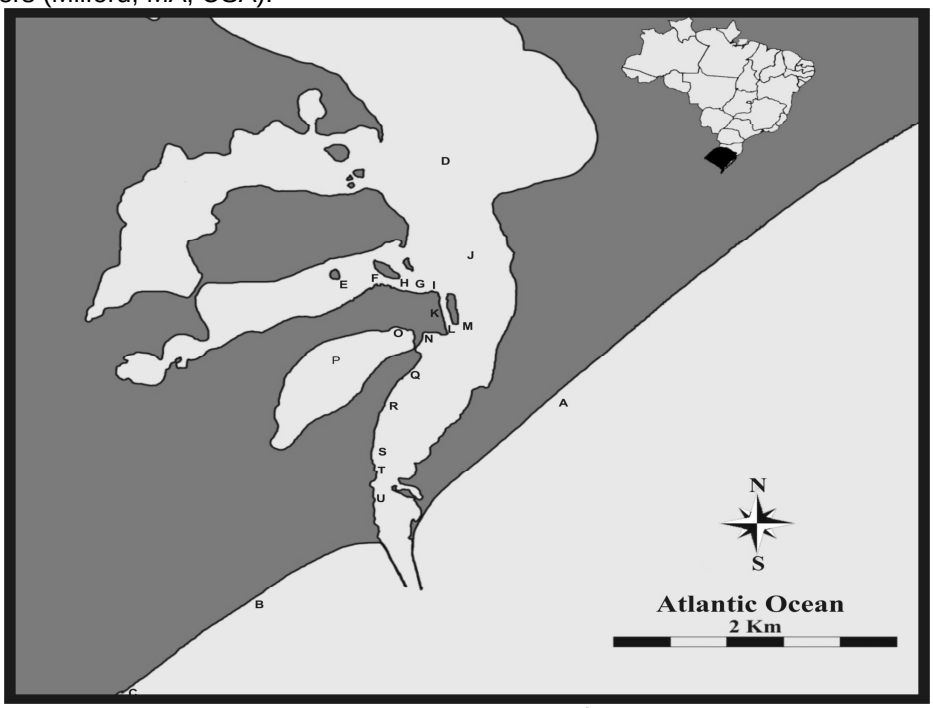


Figura 1. Pontos de coleta das amostras de água e sedimento (letras).

A coluna analítica utilizada foi XTerra® MS C18 3,5 µm 144 Å (50 × 3 mm d.i.). A fase móvel foi composta por ACN:H_2O ultrapura ambos com 0,1% de ácido fórmico (35:65, v/v) com eluição no modo isocrático e uma vazão de 0,4 mL min^{-1}, tempo de análise de 5 minutos. As condições de fragmentação estão na Tab. 1.

Tabela 1 - LC-ESI-MS/MS condições de fragmentação.

Composto	ESI	Transição (*m/z*) Íon precursor • Íon produto	Voltagem do Cone (V)	Energia de colisão (eV)	Dwell Time (s)
Diuron	+	**233>72***	28	20	0,2
		233>46	27	15	
Irgarol	+	**254>108***	30	30	0,2
		254>198	30	19	

*Transições utilizadas para quantificação.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Tab. 2 apresenta as concentrações encontradas para Diuron e Irgarol nas amostras de água e sedimento. Pode-se observar que em um terço das amostras de água (7), foram determinadas concentrações de pelo menos um dos anti-incrustantes analisados com valores maiores do que o do limite de quantificação do método (LOQ) de 4 ng L^{-1}. Considerando os pontos onde esses compostos foram determinados mas não quantificados (concentrações menores do que o LOQ do método), Diuron foi encontrado em 8 pontos e Irgarol em 10 pontos. As concentrações de Diuron e Irgarol em água variaram de não detectado (n.d.) a 32,8 e de n.d. a 27 ng L^{-1}, respectivamente. Nas amostras de sedimento (LOQ = 0,2 ng g^{-1}) foi quantificada a presença de Diuron em 5 pontos. Apesar do Irgarol ter sido quantificado apenas no ponto "J", sua presença foi encontrada em todos os pontos com exceção de B e C, enquanto Diuron foi encontrado em 12 pontos. Em locais considerados contaminados as concentrações de Irgarol e Diuron chegam a milhares de ng L^{-1} .- 4200 em Singapura para Irgarol e 6742 ng L^{-1} no Reino Unido para o Diuron (KONSTANTINOU, I.K. *et al.* 2004). As pequenas concentrações encontradas mostram que hoje em dia o uso desses compostos em tintas anti-incrustantes não é muito difundido na região de Rio Grande, porém seu uso pode estar aumentando à medida que a NORMAM-23/DPC, que regula o uso de sistemas anti-

incrustantes a base de compostos organoestânicos, é implantada e fiscalizada pela autoridade marítima. As concentrações de Irgarol e Diuron determinadas encontram-se em valores menores do que aqueles capazes de causar danos as espécies aquáticas já testadas em outros países (KONSTANTINOU, I.K. *et al.* 2004). Porém, Diuron é considerado substância perigosa prioritária pela Comunidade Européia e, assim como o Irgarol, tem seu uso regulamentado e/ou proibido em alguns países.

Quadro 2. Concentrações de Diuron e Irgarol determinadas em água e sedimento da região de Rio Grande. ($LOQ_{água}$= 4 ng L^{-1} ; $LOQ_{sedimento}$ = 0,2 ng g^{-1}). n.d.= não detectado

	ÁGUA (ng L^{-1})		**SEDIMENTO (ng L^{-1})**	
Ponto de coleta	DIURON	IRGAROL	DIURON	IRGAROL
A	n.d.	n.d.	< LOQ	< LOQ
B	< LOQ	**5,1**	n.d.	n.d.
C	< LOQ	**4,1**	n.d.	n.d.
D	**6,4**	< LOQ	n.d.	< LOQ
E	n.d.	n.d.	n.d.	< LOQ
F	< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ
G	n.d.	n.d.	n.d.	< LOQ
H	< LOQ	**4,6**	n.d.	< LOQ
I	**5,8**	n.d.	n.d.	< LOQ
J	n.d.	n.d.	< LOQ	**0,23**
K	n.d.	n.d.	n.d.	< LOQ
L	n.d.	n.d.	**0,34**	< LOQ
M	n.d.	n.d.	< LOQ	< LOQ
N	**20,9**	< LOQ	**0,23**	< LOQ
O	**32,8**	**27**	**0,22**	< LOQ
P	n.d.	n.d.	< LOQ	< LOQ
Q	n.d.	< LOQ	**0,31**	< LOQ
R	n.d.	< LOQ	< LOQ	< LOQ
S	n.d.	n.d.	< LOQ	< LOQ
T	n.d.	< LOQ	**1,59**	< LOQ
U	n.d.	n.d.	n.d.	< LOQ

CONCLUSÕES

As amostras de água e de sedimento não apresentaram concentrações dos anti-incrusantes Diuron e Irgarol em concentrações capazes de provocar efeitos nas espécies já testadas (KONSTANTINOU et al., 2004) porém, a presença desses compostos deve continuar a ser avaliada à medida que aumenta a atividade naval na região de Rio Grande e são implantadas medidas de controle ao uso de organoestânicos no Brasil.

REFERÊNCIAS

GATIDOU, G.; KOTRIKLA, A.; THOMAIDIS, N.S.; LEKKAS, T.D. 2005 Determination of the antifouling booster biocides irgarol 1051 and diuron and their metabolites in seawater by high performance liquid chromatography-diode array detector ***Analytica Chimica Acta*** 528, 89.

HARINO, H.; MORI, Y.; YAMAGUCHI, Y.; SHIBATA, K.; SENDA, T. 2005. Monitoring of antifouling booster biocides in water and sediment from the port of Osaka, Japan. ***Archives of Environmental Contamination and Toxicology***, 48, 303.

KONSTANTINOU, I.K., ALBANIS, T.A. 2004. Worldwide occurrence and effects of antifouling paint booster biocides in the aquatic environment: a review. ***Environment International*** 30, 235.

THOMAS, K.V., FILEMAN, T.W., READMAN J.W., WALDOCK M.J. 2001. Antifoling paint booster biocides in the UK coastal environment and potential risks of biological effects. ***Marine Pollution Bulletin*** 42 (8) , 677.

TRANSPORTE DE SEDIMENTOS DE FUNDO NO SUDOESTE DO SISTEMA CANANÉIA-IGUAPE, SÃO PAULO

Araújo, C. A. S.[1]; Conti, L. A.[1,2]; Barcellos, R. L.[3]; Rodrigues, M.[1,4]; Furtado, V. V.[1]

[1] Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico,, Pça. do Oceanográfico, 191, cep 05508-900, São Paulo - SP. {carlos.alberto.araujo, lconti, mrrodrig, vfurtado}@usp.br
[2] Universidade de São Paulo, Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Rua Arlindo Bettio, 1000, cep 03828-000, São Paulo - SP.
[3] Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Oceanografia, Av. Arquitetura s/n, Cidade Universitária, cep 50740-550, Recife - PE. roberto.barcellos@ufpe.br'
[4] Acquest Geologia e Geofísica Subaquática Ltda, Rua Brás Cubas, 154, Santos - SP.

RESUMO

Este trabalho objetivou aplicar uma técnica de inferência de transporte residual de sedimentos no sudoeste do Sistema Cananéia-Iguape, área esta que representa a principal conexão deste sistema, que é a região estuarina mais bem preservada do estado de São Paulo, com o oceano aberto. Para tanto, foram analisadas quanto a granulometria amostras de sedimentos de superfície de fundo e calculados os parâmetros estatísticos necessários para obter os vetores de tendência de transporte. Os resultados mostraram-se satisfatórios para a região em questão, sendo que, no entanto, a técnica deve ser empregada em análise com outras características do ambiente, como geomorfológicas e hidrodinâmicas, para que não haja interpretações errôneas na caracterização do transporte sedimentar.

Palavras chave: transporte residual de sedimentos, sedimentologia costeira, desembocaduras lagunares.

INTRODUÇÃO

A área de estudo compreende o sudoeste do Sistema Cananéia- Iguape (SCI), que localiza-se no litoral sul do estado de São Paulo e, junto com o baixo vale do Rio Ribeira de Iguape, forma a maior planície costeira do mesmo, sendo delimitada pelos embasamentos pré-cambrianos da Serra do Mar, a noroeste, e pela Ilha do Cardoso, a sudoeste. Trata-se de um complexo costeiro envolvendo ilhas, canais lagunares e gamboas, desembocaduras e canais artificiais (fig. 1). A porção estudada do SCI compreende a Barra de Cananéia e um corpo lagunar conhecido como Baía do Trapandé, que formam a principal conexão desse sistema com o oceano adjacente.

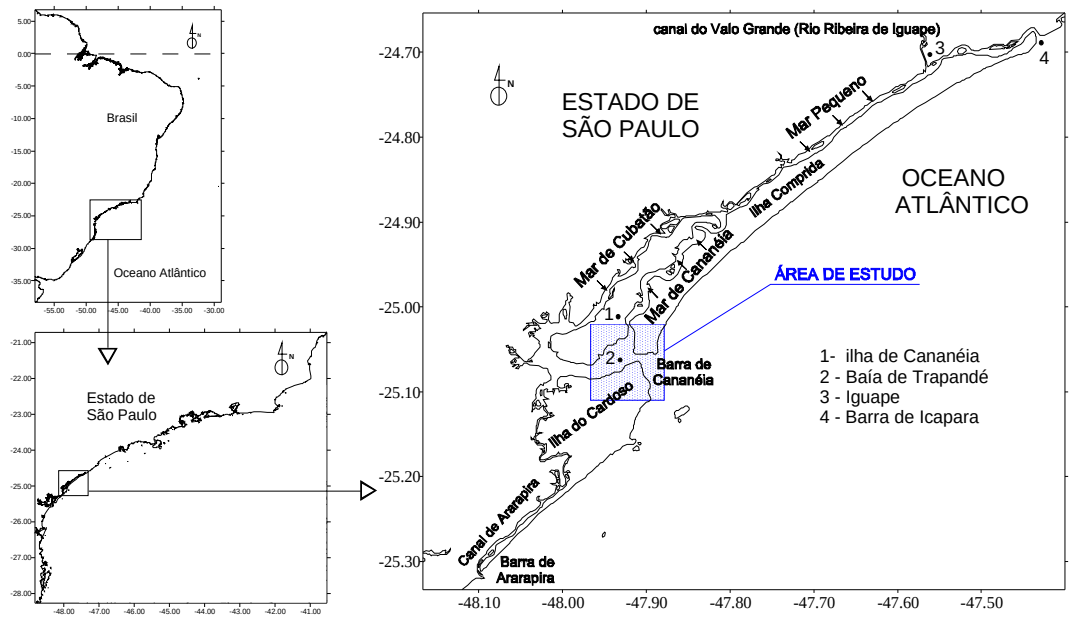


Fig. 1 – Localização geográfica da área de estudo

Com o intuito de caracterizar a dinâmica sedimentar de fundo na área foi analisado, quanto a granulometria, os sedimentos de superfície de fundo, e com os resultados obtidos aplicou-se a técnica desenvolvida por Gao & Collins (1992) para inferir sobre a tendência de transporte residual dos sedimentos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram coletadas 68 amostras de sedimento de superfície de fundo com amostrador de mandíbulas do tipo Petersen. As amostras foram analisadas quanto à granulometria pelo método tradicional de peneiramento e pipetagem, eliminando-se o carbonato, seguindo os procedimentos laboratoriais descritos em Muller (1967, *in* Suguio, 1973) e McManus (1988).

Com os parâmetros estatísticos calculados (diâmetro médio (μ - em valores de ϕ), grau de seleção (σ) e assimetria (SK), Folk & Ward, 1957), aplicou-se o método de Gao (1996) para se obter os vetores de tendência de transporte. Os parâmetros estatísticos foram calculados tanto pra fração total dos sedimentos como pra fração areia (eliminando-se os pelitos).

Resumidamente, o método de Gao & Collins (1992) é uma adaptação dos pressupostos de McLaren (1981) e McLaren & Bowles (1985), que assumem: i) um depósito é um produto de uma única fonte; ii) a probabilidade de um fluxo mover partículas menores é maior do que a de mover partículas maiores e iii) a probabilidade de partículas maiores serem depositadas é maior do que a de partículas menores.

Das oito combinações possíveis desses parâmetros (ou oito casos de rumo de transporte), somente duas são consideradas representativas para ambientes costeiros (Gao *et al*., 1994). Considerando um transporte de um local 1 para um local 2 (em unidades de ϕ), temos:

$$\text{Caso 1: } \sigma_2^2 \bullet \sigma_1^2 \;;\; \mu_2 > \mu_1 \;;\; SK_2 \bullet SK_1 \qquad \text{eq.1}$$
$$\text{Caso 2: } \sigma_2^2 \bullet \sigma_1^2 \;;\; \mu_2 < \mu_1 \;;\; SK_2 \bullet SK_1$$

As outras seis combinações possíveis representam direções de transporte secundárias, que podem ser negligenciadas.

Gao & Collins (1992) transformaram o método unidimensional apresentado em uma técnica de análise estatística bidimensional, em que é gerada uma matriz de tendência de transporte a partir da modelagem de pares de pontos de amostragem. Esta técnica permite a extração de sentido de fluxo, a partir dos parâmetros (μ; σ; SK), de cada amostra em relação às amostras vizinhas. Quando a direção é encontrada, atribui-se um vetor codificado com o valor que representa esta direção. Aplicando-se a esta matriz, um filtro de média (*averaging*), é possível extrair os vetores resultantes, que representam a tendência geral de transporte residual (*net sediment transport trend*). Ainda que este método permita a determinação da resultante do sentido de transporte do sedimento, não informa a respeito da taxa absoluta de transporte.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A distribuição do diâmetro médio (fig. 2a) dos sedimentos nessa região se concentra na faixa de areia, com exceção de pequenas "manchas" de silte na porção sul da Baía do Trapandé, junto a Ilha do Cardoso e a nordeste, junto à ilha de Cananéia. Na Barra de Cananéia se encontram os sedimentos mais grossos, com areias médias e grossas, enquanto que na porção mais central da baía a predominância de areias muito finas e finas.

Quanto ao grau de seleção (fig. 2b), na porção central da área de estudo os sedimentos se apresentam, de modo geral, variando de moderadamente selecionados a muito bem selecionados, já nas porções sudoeste e norte da Baía do Trapandé há a predominância de sedimentos pobremente selecionados. Tal parâmetro reflete a capacidade do fluxo atuante em selecionar os sedimentos, sendo que o mesmo apresentou uma alta correlação com a porcentagem de areia, indicando que os sedimentos mais selecionados se encontram onde a porcentagem de areia é mais alta.

Os vetores resultantes utilizando-se da fração total (fig. 2d) indicam um transporte junto ao fundo predominantemente de maré vazante, com tendências deposicionais nas margens do Baixio Grande. Também são verificadas tendências erosivas na face sul da Ilha Comprida, ao passo que tendências deposicionais são observadas na face norte da Ilha do Cardoso.

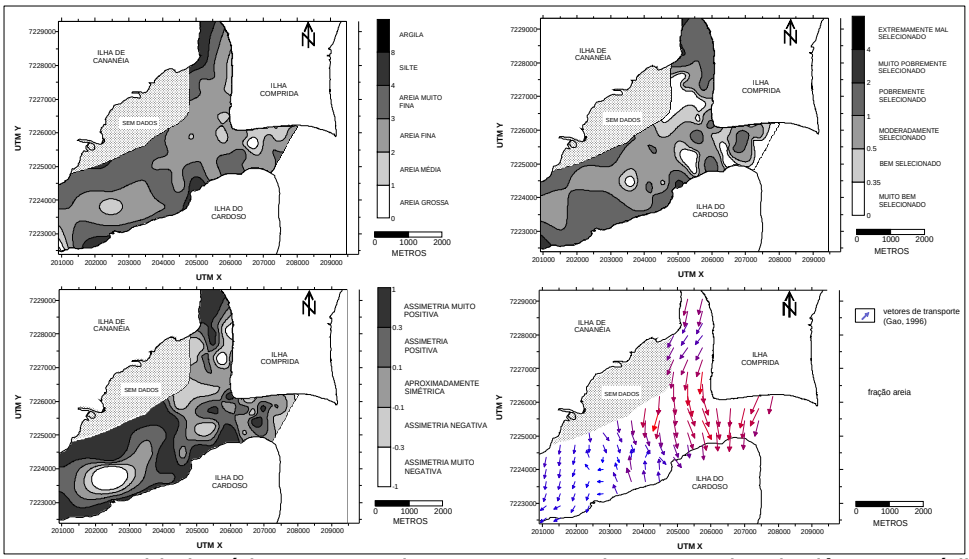


Fig. 2 – Em sentido horário, começando na parte superior esquerda: a) Diâmetro médio; b) Grau de seleção; c) Assimetria e d) Vetores de transporte (Gao, 1996).

Os vetores resultantes da utilização da fração areia possuem grande similaridade com os da fração total. Uma importante diferença se dá na sua magnitude, isto é, os vetores da fração areia são maiores, comparativamente.

Também na porção sudeste da área de estudo tais vetores apresentaram comportamento anômalo uma vez que, apesar de pequenas magnitudes, possuem orientação, de maneira geral, norte-sul, com rumo para sul.

CONCLUSÕES

Ambos os resultados (fração total e areia) apresentaram uma similaridade com vetores gerados a partir de feições existentes no fundo (assimetria de marcas onduladas e ondas de areia) para a região próxima ao Mar de Cananéia, em estudo realizado por Paolo & Mahiques (2008).

A aplicação da metodologia de transporte residual de sedimentos segundo Gao & Collins (1992) mostrou-se, em parte, satisfatória para a região, porém, devem ser realizadas com critério e em conjunto com outros tipos de informações, como batimetria por exemplo.

Salienta-se que embora os vetores levem a crer que um lugar esta sendo erodido enquanto outro está sendo depositado, isso nem sempre condiz com a realidade. Considerando uma situação hipotética onde um vetor indica um transporte na direção x • y em um local onde a configuração batimétrica não é plana, uma maneira mais correta de interpretar esse resultado seria de afirmar que o local x tende a ser mais erodido do que o local y, ou ainda que o local y é mais passível de sofrer deposição do que o local x. Isso ocorre quando analisamos a Barra de Cananéia, pois o sedimento não está sendo erodido da Ilha Comprida e sendo depositado na ilha do Cardoso e sim, tais locais possuem tendências diferentes quando analisados comparativamente e, dessa forma, tal fato condiz com a análise temporal da variação da linha de costa obtidas através de imagens de sensoriamento remoto.

REFERÊNCIAS

FOLK, R. L. & WARD, W. C. 1957. Brazos river bar: A study in the significance of grain size parameters. ***Journal of sedimentary petrology***, 27: 3-26.

GAO, S. 1996. A FORTRAN program for grain-size trend analysis to define net sediment transport pathways. ***Computer & Geosciences***, 22(4): 449-452.

GAO, S. & COLLINS, M. 1992. Net sediment transport patterns inferred from grain-size trends based upon definition of "transport vectors". ***Sedimentary Geology***, 81(1/2): 47-60.

GAO, S.; COLLINS, M. B.; LANCKNEUS, J.; DE MOOR, G. & VAN LANCKER, V. 1994. Grain size trends associated with net sediment transport patterns: An example from the Belgian continental shelf. ***Marine geology***, 121(1): 171-185.

MCLAREN, P. 1981. An interpretation of trends in grain size measures. ***Journal of sedimentary petrology***, 51(1): 611-624.

MCLAREN, P. & BOWLES, D. 1985. An interpretation of trends in grain size measures. ***Journal of sedimentary petrology***, 55(4): 457-470.

MCMANUS, J. 1988. Grain size determination and interpretation. *In*: Tucker, M. (ed.). *Techniques in Sedimentology*, ***Blackwell Scientific Publications***, 63-85.

PAOLO, F.S. & MAHIQUES, M.M. 2008. Utilização de métodos acústicos em estudos de dinâmica costeira: exemplo na desembocadura lagunar de Cananéia. ***Revista Brasileira de Geofísica***, 26(2): 211-225.

SUGUIO, K. 1973. Introdução à sedimentologia. São Paulo, ***Edgard Blücher***, 317 p.

FAUNA DEMERSAL DAS BAÍAS NORTE E SUL DE FLORIANÓPOLIS (SC), SUL DO BRASIL: UM ESTUDO COMPARATIVO

Moreira, M. C.[1,2]*; Macedo-Soares, L. C. P.[1,2]; Bouzon, J. L.[2,3]; Freire, A. S.[2]

*1. Mestrado em Ecologia, UFSC; 2. Laboratório de Crustáceos e Plâncton, Departamento de Ecologia e Zoologia, UFSC; 3. Doutoranda em Zoologia, Programa de Pós-Graduação em Zoologia, UFPR; * matheus_cm@hotmail.com*

RESUMO

Com o objetivo de caracterizar a fauna demersal da Baía Sul durante os meses de Primavera, e comparar os resultados com os dados já existentes da Baía Norte, foram feitos arrastos de fundo no ano de 2009. Os espécimes coletados estão sendo identificados até o menor nível taxonômico possível. Até o momento, 13 espécies foram identificadas. A carcinofauna, com 9 espécies registradas, mostra-se a fauna mais representativa. Equinodermofauna e malacofauna estiveram representadas por 2 espécies cada e a cnidofauna, por enquanto, 1 espécie. As análises encontram-se atualmente em andamento, sendo que dados abióticos e de ictiofauna serão posteriormente incorporados ao estudo.

Palavras chave: Bentos, Riqueza de espécies, Carcinofauna.

INTRODUÇÃO

A fauna demersal é composta por espécies de diversos grupos taxonômicos, associadas intimamente com o substrato. Crustáceos, peixes, moluscos, equinodermos e cnidários são alguns dos grupos pertencentes a esta fauna. Organismos demersais de regiões costeiras apresentam expressiva representatividade econômica e ecológica, seja por sua participação em processos de reciclagem de nutrientes ou por sua utilização como recurso alimentar para consumo humano e de espécies de interesse comercial. Apesar da importância, o estudo de espécies demersais na costa brasileira ainda é insatisfatório, principalmente em relação à fauna de invertebrados (AMARAL & JABLONSKI, 2005). No Brasil, levantamentos de dados sobre invertebrados demersais foram realizados em São Paulo (e.g PIRES-VANIN *et al.*, 1995) e em Santa Catarina (e.g. MOREIRA, 2009ab) com poucos trabalhos em outros estados. Estudos abordando a diversidade biológica em diferentes habitats contribuem com informações valiosas para o entendimento da estruturação de comunidades, sendo fundamentais para o desenvolvimento de possíveis propostas de conservação. O presente trabalho tem por objetivo caracterizar a fauna demersal da Baía Sul da Florianópolis (SC) através de um levantamento de espécies e comparação com os dados de riqueza já existentes na Baía Norte.

MATERIAIS E MÉTODOS

A Ilha de Santa Catarina, situada entre as latitudes de 27º22' S e 27º50' S, possui um estreito canal que a separa do continente. A conexão com o Oceano Atlântico se dá através de aberturas localizadas nas porções norte e sul, com uma constrição na parte central que divide o canal em dois corpos d'água semi-confinados com características estuarinas no que diz respeito à circulação, conhecidos como Baía Norte e Baía Sul. A Baía Sul, engloba no seu entorno 100 km de costa, com contornos irregulares caracterizando a formação de enseadas, manguezais e marismas de aproximadamente 3 m de profundidade. As coletas de material biológico estão sendo realizadas entre 2009 e 2010, em 6 áreas pré-determinadas da Baía, na forma de arrasto duplo, num esforço de 4 réplicas por estação do ano. Em cada saída, todas as 6 áreas são amostradas através de uma embarcação baleeira de 8 m adaptada para o arrasto com 2 redes de 40 mm de malha e 4 portas. Dados de salinidade, temperaturas da água e ar e coordenadas do arrasto são obtidas. O material biológico coletado é imediatamente congelado e encaminhado ao laboratório para identificação dos indivíduos de acordo com a bibliografia de cada grupo, até o menor nível taxonômico possível (e.g. MELO, 1996).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Baía Norte, após 1 ano de coleta, com 16 saídas e 96 amostragens (24 por estação do ano), registrou-se a ocorrência de 23 espécies de invertebrados demersais: 15 na primavera

15 no Verão, 16 no Outono e 16 no Inverno (MOREIRA, 2009b). Na Baía Sul, até o momento apenas a estação da Primavera foi amostrada (4 saídas e 24 amostragens). De acordo com análises inicias, foram registradas 13 espécies de invertebrados. Oito delas foram encontradas somente na Baía Sul – *Callinectes sapidus* Rathbun, 1896*, Porcellana sayana* (Leach, 1820)*, Petrochirus diogenes* (Linnaeus, 1758)*, Tetraxanthus rathbunae* Chace, 1939*, Pilumnus dasypodus* Kingsley, 1879*, Encope emarginata* (Leske, 1778)*, Astropecten articulatus* (Say, 1825)*, Strombus pugilis* Linnaeus, 1758 – enquanto que cinco – *C. danae* Smith, 1869*, C. ornatus* Ordway, 1863*, Portunus spinimanus* Latreille*, Farfatepenaeus paulensis* (Pérez Farfante, 1967)*, Lolliguncula brevis* (Blainville, 1823) – foram registradas para as duas Baías (Tab. 1). As 23 espécies restantes só foram encontradas na Baía Norte, o que pode mudar conforme o andamento das análises na Baía Sul. A espécie de portunídeo *P. spinimanus* foi a única comum às duas Baías com ocorrência em estações distintas, sendo registrada na Primavera na Baía Sul e no Verão na Baía Norte. As demais ocorreram nas 4 estações da Baía Norte e nas coletas de Primavera da Baía Sul.

Tabela 1. Lista de espécies encontradas na Baía Norte (MOREIRA, 2009b) e na Baía Sul e ocorrência nas estações amostradas, sendo "Prim" (Primavera), "Ver" (Verão), "Out" (Outono) e "Inv" (Inverno).

Classe	**Família**	**Espécie**	**Baía Norte**				**Baía Sul**
			Prim	**Ver**	**Out**	**Inv**	**Prim**
Malacostraca (Arthropoda)	Portunidae	*Callinectes danae*	x	x	x	x	x
		Callinectes ornatus	x	x	x	x	x
		Callinectes sapidus					x
		Portunus spinimanus		x			x
	Leucosidae	*Persephona crinita*	x	x	x	x	
	Goneplacidae	*Eucratopsis crassimanus*		x	x	x	
	Majidae	*Pyromaia tuberculata*				x	
	Penaeidae	*Farfantepenaeus paulensis*	x	x	x	x	x
		Farfantepenaeus brasiliensis	x	x	x	x	
		Litopenaeus schmitti	x	x	x	x	
		Xiphopenaeus kroyeri	x	x	x	x	
		Rimapenaeus constrictus	x		x	x	
	Sicyoniidae	*Sicyonia typica*			x		
		Sicyonia dorsalis	x			x	
	Palaemonidae	*Macrobrachium carcinus*	x				
	Callappidae	*Hepatus pudibundus*	x	x	x	x	
	Diogenidae	*Petrochirus diogenes*					x
		Dardanus insignis				x	
	Porcellanidae	*Porcellana sayana*					x
		Petrolisthes armatus		x			
	Xanthidae	*Tetraxanthus rathbunae*					x
	Pilumnidae	*Pilumnus dasypodus*					x
	Squillidae	*Gibbesia neglecta*			x		
Cephalopoda	Loliginidae	*Lolliguncula brevis*	x	x	x	x	x
Gastropoda (Mollusca)	Strombidae	*Strombus pugilis*					x
Asteroidea	Astropectinidae	*Astropecten articulatus*					x
		Astropecten braziliensis	x	x	x	x	
		Astropecten marginatus	x	x	x	x	
	Echinasteridae	*Echinaster brasiliensis*		x	x		
Echinoidea (Echinodermata)	Toxopneustidae	*Lytechinus variegatus*	x				
	Mellitidae	*Encope emarginata*					x
Anthozoa (Cnidaria)	Renillidae	*Renilla reniformes*					x

Verificou-se uma predominância de espécies da carcinofauna (9 espécies distribuídas em 6 famílias), seguido pela equinodermofauna e malacofauna, ambas com 2 espécies distribuídas em 2 famílias e a cnidofauna, com 1 espécie. Entre os crustáceos, das 9 espécies encontradas, 4 pertencem à família Portunidade, sendo as outras 5 pertencentes à famílias distintas. Na Baía Norte a maior proporção de espécies por família foi a dos camarões peneídos (5 espécies), seguido pelos siris portunídeos (3 espécies). A proporção do número de táxons registrados no presente estudo é semelhante à de estudos realizados em outros locais. Em São Paulo, um estudo sobre a megafauna bêntica no litoral norte, verificou o grupo dos crustáceos como dominante, seguido dos moluscos e equinodermos (PIRES-VANIN *et al*., 1995). Na Baía Norte, os equinodermos foram os mais encontrados, devido à ocorrência de uma espécie em especial, a estrela *A. marginatus* Gray, 1840, com crustáceos e moluscos respectivamente na seqüência, sendo a carcinofauna mais representativa em número de espécies. São poucos os estudos disponíveis no Brasil referentes à fauna demersal como um todo. A maioria dos autores deram enfoque em seus estudos a grupos restritos da fauna, como Migotto *et al*. (1993), analisando espécies de moluscos e Ventura (2001) de equinodermos. A disparidade nas metodologias aplicadas nos estudos, seja na delimitação de áreas, uso de petrechos ou esforço amostral, também interfere na comparação dos dados, uma vez que os resultados obtidos estão diretamente relacionados ao tipo de amostragem. Com base nessas observações e em análises realizadas na Baía Norte mostrando que a amostragem realizada ainda não foi suficiente para encontrar um número satisfatório de espécies (MOREIRA, 2009a), o estudo na Baía Sul esta sendo realizado com algumas adaptações ao aplicado no referido trabalho. Apesar de o esforço de coletas permanecer o mesmo, a área amostrada foi duplicada, arrastando-se a Baía com 2 redes ao invés de uma.

CONCLUSÕES

A Baía Sul apresenta na estação da Primavera, até o momento, um número de espécies similar ao encontrado na Baía Norte em 2005. Novos registros ainda podem ser evidenciados, já que a pesquisa encontra-se em andamento. A incorporação ao estudo, de dados abióticos e de outros grupos da fauna demersal, associado a análises em caráter espacial e temporal, fornecerá informações valiosas sobre o papel das espécies demersais dentro do ecossistema e estruturação na comunidade. Tais informações são fundamentais para a elaboração de possíveis estratégias de conservação deste sistema e de seus recursos.

REFERÊNCIAS

AMARAL, A. C. Z. & JABLONSKI, S. 2005. Conservação da biodiversidade marinha e costeira no Brasil. ***Megadiversidade*****,** 1 (1): 43-51.

MELO, G. A. S. 1996. ***Manual de identificação dos Brachyura (Caranguejos e Siris) do litoral brasileiro***. São Paulo: Plêiade/FAPESP. 604p.

MIGOTTO, A. E.; TIAGO, C.G. & MAGALHÃES, A. R. N. 1993. Malacofauna marinha da região costeira do canal de São Sebastião, SP. Brasil: Gastropoda, Bivalvia, Poliplacophora e Scaphopoda. ***Boletim do Instituto Oceanográfico***. São Paulo, 41(1/2): 13-27.

MOREIRA, M. C.; MACEDO-SOARES, L. C. P. & FREIRE, A. S. 2009a. Diversidade da Carcinofauna Demersal na Baía Norte de Florianópolis (SC), Sul do Brasil. In: III Congresso Latino-Americano de Ecologia, São Lourenço, MG. ***Trabalhos do III CLAE***.

MOREIRA, M. C.; MACEDO-SOARES, L. C. P. & FREIRE, A. S. 2009b. Ocorrência e Distribuição Espaço-Temporal da Fauna de Invertebrados Demersal, na Baía Norte de Florianópolis (SC), Sul do Brasil. In: III Congresso Latino-Americano de Ecologia, 2009, São Lourenço, MG. ***Trabalhos do III CLAE***.

PIRES-VANIN, A. M. S.; JORGE, J. P. S. & SARTOR, S. 1995. Variação diária e sazonal da fauna bêntica da plataforma continental do litoral norte de São Paulo. ***Publicação especial do Instituto Oceanográfico***, São Paulo, 35(1):1-5.

VENTURA, C. R. R. ***Distribuição, abundância e hábito alimentar de Asteroidea (Echinodermata) de fundos inconsolidados da plataforma continental do Cabo Frio, RJ***. Dissertação de Mestrado. Fórum de Ciência e Cultura - Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro. 1991. 101p.

REMOTELY OPERATED UNDERWATER VEHICLES: COMO INCORPORÁ-LOS EM PESQUISAS UNIVERSITÁRIAS.

Elliff, C. I.[1]; Caldas, R. A.[2]

[1]Aluna de Oceanografia do Centro Universitário Monte Serrat, carlaelliff@gmail.com; [2]Aluno de Engenharia Elétrica modalidade Computação da Universidade Católica de Santos, rafaelcaldas88@gmail.com.

ABSTRACT

Remotely Operated underwater Vehicles (ROV) are widely used for marine research, but their high cost is still an obstacle for science. However, universities can use this equipment as a learning tool and incentive students to build a simple and less expensive prototype, which can later be enhanced and used for field studies. This project demonstrates how this is possible, by building a ROV with simple functions from raw material. The results were positive, in that the equipment was tested in a swimming pool and was able to perform all the expected tasks. This was possible due to a multidisciplinary team, combining knowledge from two institutions, benefiting all involved.

Keywords: Oceanography, ROV, engineering.

INTRODUÇÃO

Remotely Operated underwater Vehicles (ROV) são submersíveis não tripulados capazes de realizar inúmeras tarefas, normalmente em áreas de acesso restrito ou que ofereçam perigo à vida humana. Sua aplicabilidade na área da pesquisa marinha já é conhecida há muitos anos, sendo descrita na literatura internacional (GRASSLE *et al.*, 1975; BERGSTRÖM *et al.*, 1987; SCHULZE *et al.*, 1995; BREWER *et al.*, 1997; PARRY *et al.*, 2002; WIDDER *et al.*, 2005; REED *et al.*, 2007) e também nacional (SOUZA e MARTINS, 2007; SALCEDO e DUTRA, 2008).

Nas últimas décadas, ROVs têm sido mais amplamente usados (PILGRIM *et al.*, 2000; SOUZA e MARTINS, 2007), mas seu alto custo ainda apresenta um obstáculo para seu uso em pesquisas. No entanto, uma forma com maior custo-benefício está ao alcance das universidades: capacitar os alunos na montagem desse equipamento. Já existem iniciativas internacionais desde 2002 para incentivar jovens a produzirem, sem auxílio técnico, seus próprios protótipos (MATE, 2010). No Brasil, essa tecnologia está disponível e nesse trabalho procura-se demonstrar como é possível construir um ROV de baixo orçamento por alunos universitários da área.

MATERIAIS E MÉTODOS

Primeiramente foi necessário estabelecer quais seriam as funções que o protótipo desse trabalho teria. Existe muita informação sobre a montagem de ROVs em sites internacionais (THONE, 1998), facilitando a elaboração de um projeto começando apenas com a matéria prima. Procurou-se manter o modelo simples, portanto foi desenvolvido um sistema de flutuação a partir de tubos de PVC no topo e contrapesos ajustáveis na parte inferior, movimentos horizontais e verticais com três bombas de porão e uma câmera com entrada USB, sempre usando braçadeiras de plástico para fixação. A Fig. 1 ilustra o esquema de montagem, no qual a carcaça do ROV foi construída com tubos de PVC, devidamente vedados, e com uma grade de metal servindo de base para o apoio das bombas e câmera, que também precisou ser vedada.

O sistema elétrico foi formado por 3 chaves H, 1 chave liga/desliga e uma bateria automotiva 12 V. O circuito elétrico funcionou da seguinte forma: A energia da fonte entrava nos pólos 1 e 2, quando a chave H estivesse voltada para cima, o pólo 1 era conectado ao pólo 3 e o pólo 2 ao pólo 4, permitindo a transmissão de energia para o motor na direção avante. A chave H voltada para baixo criava o processo inverso, mudando a direção para ré, devido ao cruzamento dos fios. O circuito precisa, obrigatoriamente, utilizar apenas corrente contínua.

Após a montagem, o ROV foi testado em uma piscina (4,0x5,5x1,2 m) durante uma hora, capturando imagens e fazendo o máximo de manobras possível.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O protótipo final tinha dimensões de 38x36x15 cm e pesava pouco mais de 4 kg, sem considerar os contrapesos de flutuação que são ajustáveis. A vantagem de um sistema ajustável é a possibilidade de manter o sistema sempre com a flutuabilidade ligeiramente positiva, evitando que o ROV encoste no fundo, o que pode levantar sedimento e dificultar a visão pela câmera por até alguns minutos. Não houve restrição quanto ao tempo que o equipamento pôde ser mantido dentro da piscina, todos os sistemas estavam devidamente vedados contra a entrada de água e funcionaram bem durante todo o experimento. As manobras foram bem executadas, usando um controle simples, sendo limitadas apenas pelo comprimento do cabo disponível.

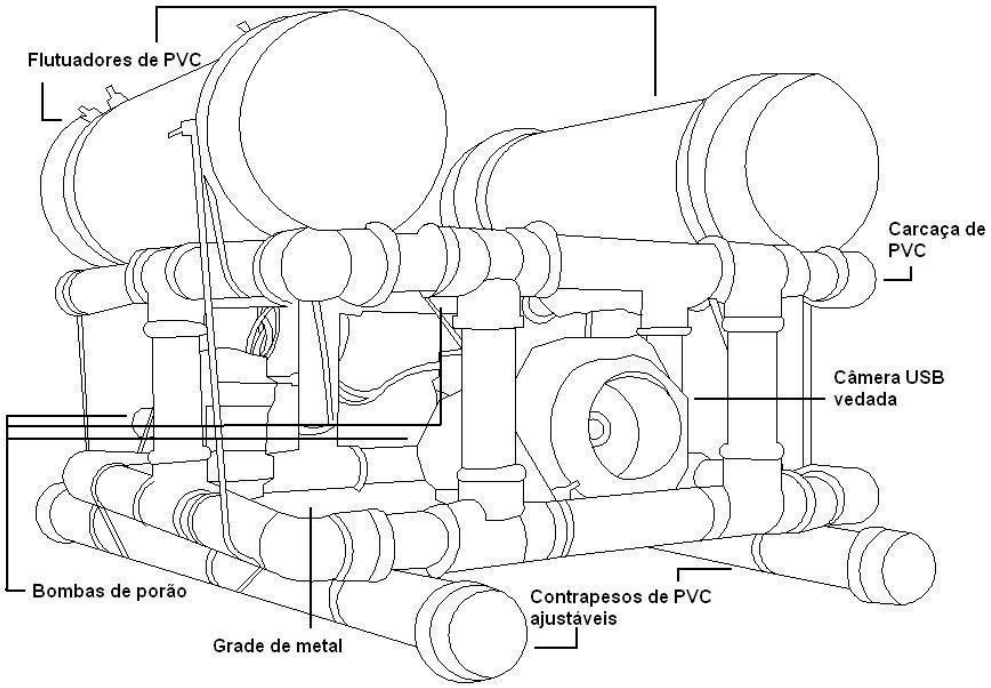


Figura 1 - Ilustração esquemática do protótipo de ROV.

As limitações que o ROV apresentou foram todas decorrentes da forma em que o modelo foi pensado, ou seja, o objetivo de construir um protótipo funcional foi cumprido e agora melhorias no *design* e funcionalidade podem ser feitos, a fim de preparar esse equipamento para trabalhos de campo. Alguns do apetrechos mais comuns são iluminação, garras mecânicas para coleta de material, sensores robóticos e sondas, mas novas tecnologias estão sendo desenvolvidas para melhorar a performance desses equipamentos (HSU *et al.*, 2000; DRISCOLL *et al.*, 2000; BESSA *et al.*, 2007).

O custo para construir esse ROV foi em torno de R$600 (US$330), o que representa um gasto muito menor do que comprar ou alugar um ROV comercial, que custa por volta de US$15000. Considerando que esse protótipo tem funções muito mais simples do que modelos profissionais, não é possível fazer uma comparação baseada apenas no preço. É preciso analisar como o submersível seria aplicado e se é realmente necessário fazer um investimento mais pesado em modelos mais avançados ou se um ROV simples já oferece as funções desejadas.

CONCLUSÕES

Como já foi demonstrado em estudos anteriores, um projeto dessa natureza demanda multidisciplinaridade e um aspecto interinstitucional. Assim, é possível desenvolver esse equipamento com aplicabilidade em diversas áreas da ciência, não só marinha ou robótica, beneficiando todos os envolvidos.

REFERÊNCIAS

BERGSTRÖM, B. I.; LARSSON, J.; PETTERSSON, J. -O. 1987. Use of a Remotely Operated Vehicle (ROV) to study marine phenomena: I. Pandalid shrimp densities. ***Mar. Ecol. Prog. Ser.*** v. 37, pp. 97-101.

BESSA, W. M.; DUTRA, M. S.; KREUZER, E. 2007. Depth control of remotely operated underwater vehicles using an adaptive fuzzy sliding mode controller. ***Robotics and Autonomous Systems.*** v. 56, nº 8, pp. 670-677.

BREWER, P. G.; ORR JR, F. M.; FRIEDERICH, G.; KVENVOLDEN, K. A.; ORANGE, D. L.; MCFARLANE, J.; KIRKWOOD, W. 1997. Deep-ocean field test of methane hydrate formation from a remotely operated vehicle. ***Geology.*** v. 25, nº 5, pp. 407-410.

DRISCOLL, F. R.; LUECK, R. G.; NAHON, M. 2000. The Motion of a Deep–Sea Remotely Operated Vehicle System. Part 1: Motion Observations. ***Ocean Engineering.*** v. 27, pp. 29-56.

GRASSLE, J. F.; SANDERS, H. L.; HESSLER, R. R.; ROWE, G. T.; MCLELLAN, T. 1975. Pattern and zonation: a study of the bathyal megafauna using the research submersible *Alvin*. ***Deep Sea Research and Oceanographic Abstracts.*** v. 22, nº 7, pp. 457-462.

HSU, L.; COSTA, R. R.; LIZARRALDE, F.; DA CUNHA, J. P. V. S. 2000. Dynamic positioning of remotely operated underwater vehicles. ***Robotics & Automation Magazine, IEEE.*** v. 7, nº 3, pp. 21-31.

MATE – Marine Advanced Technology Education Center. 2010. MATE's ROV Competitions. Disponível em: http://www.marinetech.org. Acessado em janeiro de 2010.

PARRY, D. M.; KENDALL, M. A.; PILGRIM, D. A.; JONES, M. B. 2002. Identification of patch structure within marine benthic landscapes using a remotely operated vehicle. ***Journal of Experimental Marine Biology and Ecology.*** v. 285-286, pp. 497-511.

PILGRIM, D. A.; PARRY, D. M.; JONES, M. B.; KENDALL, M. A. 2000. ROV Image Scaling with Laser Spot Patterns. ***Underwater Technology.*** v. 24, nº 3, pp. 93-103.

REED, J. K.; KOENIG, C. C.; SHEPARD, A. N.; GILMORE JR, R. G. 2007. Long Term Monitoring of a Deep-water Coral Reef: Effects of Bottom Trawling. In: POLLOCK, N W.; GODFREY, J. M. Eds. Diving For Science 2007: Proceeding Of The American Academy Of Underwater Sciences 26Th Symposium. ***American Academy of Underwater Sciences.*** pp. 169-179.

SALCEDO, I. L.; DUTRA, M. S. 2008. A New Conception of ROV. ***ABCM Symposium Series in Mechatronics.*** v. 3, pp. 373-377.

SCHULZE, P. C.; WILLIAMSON, C. E.; HARGREAVES, B. R. 1995. Evaluation of a remotely operated vehicle (ROV) as a tool for studying the distribution and abundance of zooplankton. ***Journal of Plankton Research.*** v. 17, nº 16, pp. 1233-1243.

SOUZA, K. G.; MARTINS, L. R. 2007. Novas Tecnologias Aplicadas no Estudo de Recursos Minerais de Mar Profundo. ***Gravel.*** nº 5, pp. 25-38.

THONE, S. 1998. Homebuilt ROV's. Disponível em: http://www.homebuiltrovs.com/. Acessado em setembro de 2008.

WIDDER, E. A.; ROBISON, B. H.; REISENBICHLER, K. R.; HADDOCK, S. H. D. 2005. Using red light for in situ observations of deep-sea fishes. ***Deep-sea research.*** v. 52, nº 11, pp. 2077-2085.

AVALIAÇÃO DO EFEITO TOPOGRÁFICO DA CADEIA VITÓRIA-TRINDADE NA DINÂMICA DA CORRENTE DO BRASIL DURANTE O VERÃO

Maneschy, F. S. A.[1,2]; Calado, L.[2]; Soutelino, R. G.[3]; Rocha, C. B.[3]; Miranda, J. A.[3]; Fernandes, A. M.[1]

[1]Universidade do Estado do Rio de Janeiro - Faculdade de Oceanografia, Departamento de Oceanografia Física. Rio de Janeiro, RJ. CEP 20550-900. felipemaneschy@gmail.com
[2]Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira, Marinha do Brasil. Rua Kioto, 353, Praia dos Anjos, Arraial do Cabo - RJ. (22) 2622-9028
[3]Laboratório de Dinâmica Oceânica, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, Brasil. Praça do Oceanográfico, 191, Cidade Universitária, São Paulo – SP (11) 3091-6552

RESUMO

A Corrente do Brasil (CB) ao largo da costa leste brasileira flui através de complexa topografia marcada por quebras bruscas de gradientes e formas salientes se destacando do talude e sopé continental, com a qual interage resultando em um padrão meandrante de escoamento. Conforme descrições recentes na literatura, tal padrão se inicia após organização efetiva da CB como uma Corrente de Contorno Oeste, na latitude de 15^{o}S, onde se localizam prolongamentos da plataforma continental representados pelos Bancos Royal Charlotte e Banco de Abrolhos. Em 20.5°S, região da Cadeia Vitória-Trindade (CVT), é descrita a ocorrência do Vórtice de Vitória (VV), feição ciclônica frontal da CB recorrente no verão. Este trabalho objetivou, através da modelagem numérica, verificar a influência da CVT no escoamento da CB realizando experimentos com a presença e a ausência destes montes submarinos no perfil topográfico utilizado. As análises recaíram na formação e características do VV e no meandramento da CB. Como resultado, o estudo revelou o papel fundamental da CVT sobre ambos os parâmetros, apesar da relação não ser estritamente dependente. Outras feições topográficas da costa leste brasileira parecem exercer efeitos conjuntos sobre a CB.

Palavras chave: Modelagem Numérica, Vórtice de Vitória, Climatologia.

INTRODUÇÃO

A Corrente do Brasil (CB) apresenta intensa atividade meandrante em seu percurso ao largo da costa brasileira. Observações recentes mostram que tal atividade se inicia em torno de 15°S (SOUTELINO, 2008), nas proximidades dos Bancos de Abrolhos (BA) e Royal Charlotte, que representam um alargamento brusco da plataforma continental estreita ao norte destas feições. A partir de 20°S, em direção a maiores latitudes, são encontrados sucessivos meandros que ocasionalmente podem se fechar em vórtices.

Centrado em aproximadamente 20.5°S, ao largo da Cadeia Vitória-Trindade (CVT), observa-se um vórtice ciclônico frontal da CB. Trata-se do Vórtice de Vitória (VV), originalmente descrito por SCHMID *et al.* (1995) a partir de dados remotos e *in situ*. Estes autores encontraram a assinatura do vórtice localizada nos primeiros 400m de coluna d'água, caracterizado por um núcleo relativamente frio e pouco salino e com um raio aproximado de 25km. A análise do campo de velocidade geostrófica revelou um VV assimétrico, com seu lobo leste, de direção sul, mais extenso e mais rápido, atingindo velocidades de 50cm s^{-1} e transporte de 7.4Sv, enquanto no lobo oeste foram encontradas velocidades de 40cm s^{-1} e transporte de 2.5Sv. Esta assimetria foi explicada pela superposição do fluxo da CB à rotação do vórtice em sua borda leste.

A partir do trabalho de SCHMID *et al*. (*op. cit.*) foram levantadas questões sobre a permanência ou recorrência do VV. SILVEIRA *et al.* (2006) identificaram a formação da estrutura vortical na análise de dados hidrográficos coletados em um cruzeiro realizado nesta região durante o verão. Também foi realizado um cruzeiro durante o inverno, quando foi identificada a passagem da CB pela CVT e posterior reorganização da corrente seguindo seu fluxo para o sul, sem formação do vórtice. Resultado semelhante foi encontrado por COSTA (2007), cuja análise foi subsidiada por dados climatológicos de BOYER *et al.* (2005) com resolução de 1/4°, sendo sugerida uma modulação sazonal da feição.

Nesse contexto, o presente trabalho objetivou verificar, através da modelagem numérica, a influência da CVT no escoamento da CB no que tange ao seu padrão meandrante

ao sul destes montes submarinos e, principalmente, na formação do VV, considerando um cenário de verão. Para tanto, buscou-se, primeiramente, simular o escoamento da CB ao largo da costa brasileira, de forma a encontrar padrões sinóticos conhecidos (experimento denominado "Controle"). Em seguida, simulou-se o escoamento da CB utilizando-se um perfil topográfico com supressão da CVT (experimento denominado "sem CVT").

MATERIAIS E MÉTODOS

O *Regional Ocean Modelig System* (ROMS) foi o modelo escolhido como ferramenta para a realização dos experimentos. Este modelo resolve as equações primitivas do movimento utilizando coordenada-*S* na vertical, permitindo resolução variável principalmente nas regiões da camada de Ekman de superfície e fundo. O ROMS possui a vantagem de resolver o erro do gradiente de pressão devido à coordenada-• (SHCHEPTKIN *et al.*, 2003), tendo condições de contorno apropriadas para os experimentos desenvolvidos neste trabalho.

A grade do modelo foi construída com resolução espacial de $^1/_8$°, capaz de permitir que feições como meandros e vórtices sejam adequadamente reproduzidas (HULBURT *et al.*, 2000). O domínio da grade estende-se entre 25°-50°W e 10°-30°S. Tal extensão é justificada para se minimizar os efeitos dos contornos nos resultados obtidos para a região de interesse. A quantidade de níveis verticais são 25, com maior resolução nas primeiras centenas de metros.

Os campos batimétricos para os experimentos foram extraídos da base de dados ETOPO-2, com uma resolução de 2'. Ao serem interpoladas para a grade do modelo, as feições topográficas sofrem um alisamento, minimizando erros numéricos associados a gradientes espúrios de pressão. A supressão da CVT foi realizada com auxílio da ferramenta MATLAB, selecionando-se as regiões dos montes da cadeia e definindo-as com um valor de profundidade respectivo da base de cada um dos montes.

Os campos termohalinos utilizados nos experimentos foram extraídos de BOYER *et al.* (2005). O campo de massa inicial foi construído através de dados climatológicos referentes ao mês de janeiro. Nos contornos abertos do domínio, a imposição dos dados foi feita com valores climatológicos mensais, sendo interpolados no domínio do tempo os valores de dois meses consecutivos sincronizados ao período da simulação. Assim, a transição entre diferentes campos climatológicos é feita de forma contínua e sem variações bruscas. Condições de contorno radiacional e *flather* foram utilizadas para resolver, respectivamente, a velocidade baroclínica e barotrópica. Os campos climatológicos diários de tensão de cisalhamento do vento utilizados como forçante em superfície foram extraídos da base de dados de reanálises do NCEP.

Para análise foram utilizados os resultados correspondentes ao verão do segundo ano de simulação (quando o modelo encontrou-se com a energia cinética estabilizada), época em que, de acordo com a literatura, é observada a presença do VV. Os resultados obtidos no experimento controle foram comparados com os dados de bóias do Projeto PIRATA que estivessem dentro da região de estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

No que concerne à circulação em larga escala, o escoamento da CB obtido para ambas as simulações se mostrou com características semelhantes (Tab. 1), apesar de o padrão ondulatório da corrente ter distinguido. Enquanto no experimento controle se situou ao largo do Cabo de São Tomé e Cabo Frio, no experimento sem a CVT tal padrão se restringiu à região imediatamente ao sul da CVT, o que nos permite inferir que a cadeia, dinamicamente, atua como uma barreira para a existência de uma onda coerente da CB desde 19°S, quando contorna o BA.

Tabela 1: Parâmetros da CB extraídos de uma radial em 22.7°S, contendo 25 estações oceanográficas. Valores negativos referem-se ao sul.

	Transporte (Sv)	**Velocidade máxima (m s^{-1})**	**Espessura (m)**	**Largura (km)**
Experimento Controle	-8.1	-0.4	500	196
Experimento sem CVT	-7.9	-0.5	500	150

Em relação à atividade de mesoescala, a formação do VV em ambos os experimentos revela que sua ocorrência não está estritamente ligada à interação da CB com a CVT, apesar

desta exercer importante papel, visto as diferentes características adquiridas pela estrutura (Tab. 2). Além disso, a formação do Vórtice de Cabo Frio com suas características típicas em ambos os experimentos revela que o papel desempenhado pela CVT no meandramento ao largo de Cabo Frio não é conflitante com o papel da topografia e inclinação da costa na região, constatado na literatura (CALADO, 2001). Foi observado, ainda, um vórtice ciclônico de aproximadamente 400km de diâmetro estacionário na região onde se situava a CVT, ao contrário do experimento controle.

Tabela 2: Parâmetros do VV extraídos de uma radial em 20.5°S, contendo 27 estações oceanográficas. Valores negativos referem-se ao sul; positivos ao norte.

	Transporte (Sv)	**Velocidade máxima (m s^{-1})**	**Espessura (m)**	**Raio (km)**
Experimento Controle	-7.5; +3.8	-0.3; +0.2	800	70
Experimento sem CVT	-9.2; +5.5	-0.2; +0.2	900	90

CONCLUSÕES

Por fim, pode-se dizer que, segundo as análises baseadas nas simulações numéricas descritas, a CVT exerce um papel fundamental no escoamento da CB, na formação de meandros e vórtices em maiores latitudes e sobre a cadeia. Entretanto a formação do VV não parece ser estritamente dependente da CVT e sim da estrutura topográfica na costa leste brasileira, ligada a plataforma continental. Mostra-se importante uma melhor compreensão da contribuição efetiva das outras feições, tanto isolada como conjuntamente, sobre o escoamento da CB.

REFERÊNCIAS

BOYER, T.; LEVITUS, S.; GARCIA, H.; LOCARNINI, R. A.; STEPHENS, C.; ANTONOV, J. 2005: Objective analyses of annual, seasonal, and monthly temperature and salinity for the world ocean on a 0.25 degrees grid. ***Int. J. Climatology***, 25(7), 931–945.

CALADO, L. 2001: Dinâmica da formação dos meandros e vórtices da Corrente do Brasil ao largo do sudeste brasileiro. ***Dissertação de Mestrado***, Universidade de São Paulo, São Paulo, 95 pp.

COSTA, T. P. 2007: Existe um Vórtice de Vitória climatológico? ***Monografia de Graduação***, Universidade de São Paulo, São Paulo, 62 pp.

SCHMID, C. H.; SCHAFER, H.; PODESTA, G.; ZENK, W., 1995: The Vitória Eddy and its relation to the Brazil Current. ***Journal of Physical Oceanography***. 25(11), 2532–2546.

SHCHEPTKIN, A. F.; MCWILLIAMS, J. C. 2003: A method for computing horizontal pressure gradient force in an oceanic model with a nonaligned vertical coordinate. ***Journal of Geophysical Research***, 108(C3), 3090.

SILVEIRA, I. C. A.; RIBEIRO, E. O.; MATTOS, R. A.; FERNANDES, F. P. A.; LIMA, J. M. L. 2006: Mesoscale Brazil Current Patterns between 18°-22° S. ***Ocean Sciences Meeting 2006*****,** *AGU/ASLO/IAPSO/TOS*, Honolulu, OS45N–12.

SOUTELINO, R. G. 2008: A origem da Corrente do Brasil. ***Dissertação de Mestrado***, Universidade de São Paulo, São Paulo, 101 pp.

FÓSFORO ORGÂNICO E INORGÂNICO EM SEDIMENTOS ESTUARINOS DO CANAL DE SANTA CRUZ-PE

Gaspar, F. L.[1]; Flores, M. J.[1]; Nascimento-Filho, G. A.[1]; Paulo, J. G.[1]; Travassos, R. K.[1]

Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Oceanografia, Laboratório de Oceanografia Química.
e-mail: flgaspar@gmail.com

RESUMO

A identificação das formas químicas do fósforo presente nos sedimentos é uma ferramenta útil na avaliação das possíveis fontes deste nutriente para as regiões estuarinas, além de possibilitar a identificação dos processos biogeoquímicos que controlam a disponibilidade do fósforo nos ambientes tropicais. Este trabalho refere-se à distribuição espacial e sazonal das frações orgânica e inorgânica do fósforo, nos sedimentos dos estuários de dois rios, um considerado poluído (rio Botafogo), e outro sob menor influência de atividades antrópicas (rio Carrapicho), localizados no complexo estuarino do Canal de Santa Cruz (Itamaracá –PE). As concentrações de fósforo no sedimento não sofreram variação sazonal definida e apresentaram correlação negativa com a salinidade. Os teores de fósforo apresentaram correlação positiva com o conteúdo de silte-argila nos sedimentos, evidenciando a importância dos processos que ocorrem na superfície das partículas de sedimento para a retenção do fósforo e outras substâncias. O estuário do rio Botafogo apresentou as maiores concentrações de fósforo orgânico,inorgânico e total, devido ao maior conteúdo de silte-argila dos sedimentos e à maior influência que este estuário recebe de atividades antrópicas, como o lançamento de efluentes domésticos, agrícolas, e de aquicultura.

Palavras chave: fracionamento de fósforo, sedimento, estuário.

INTRODUÇÃO

O Canal de Santa Cruz localizado no litoral norte do Estado de Pernambuco, possui uma extensão de 20km e duas conexões com o Oceano Atlântico. Recebe influências de cinco bacias hidrográficas, as dos rios Catuama, Carrapicho, Botafogo e Congo, na porção norte, e Igarassu na porção sul (FLORES-MONTES, 1996). Este ecossistema é de grande importância sócio-ambiental para o estado, e as áreas das bacias vêm sofrendo processos contínuos de ocupação.

OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a distribuição espacial e sazonal do fósforo orgânico (PO), inorgânico (PI) e total (PT) em sedimentos coletados nos estuários do rio Botafogo (estuário poluído) e do rio Carrapicho (estuário controle); e identificar as possíveis influências das atividades antrópicas.

METODOLOGIA

As coletas foram realizadas em 2007, no período chuvoso (junho, julho e agosto) e seco (dezembro, janeiro e fevereiro), em três pontos (Fig.1) distribuídas no estuário do rio Botafogo (1 a 3) e um no estuário do rio Carrapicho (4). Para a coleta do sedimento superficial, foi utilizado um amostrador tipo Van Veen. Em cada ponto amostras foram coletadas em três locais distintos, nas margens e no eixo central de cada estuário. O material coletado foi congelado em laboratório e, posteriormente, seco em estufa e macerado. A análise das frações químicas do fósforo no sedimento foi realizada utilizando-se o método proposto por (WILLIAMS *et al.* 1976) modificado por (BURRUS *et al.* 1990). As concentrações do fósforo orgânico e inorgânico foram determinadas pelo método espectrofotométrico descrito por (MURPHY & RILEY, 1962).

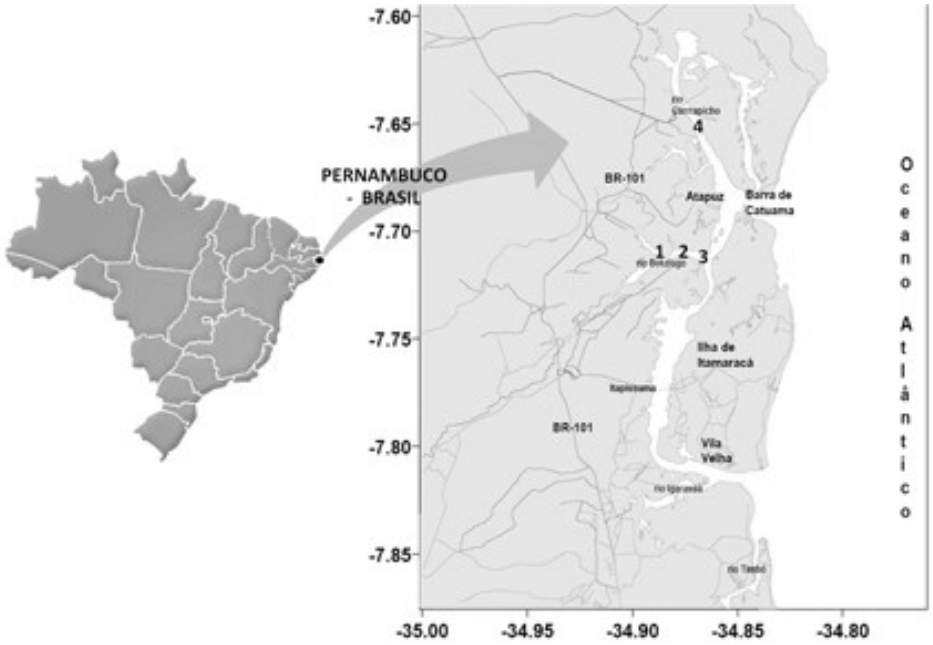


Figura 1: mapa do Canal de Santa Cruz com as respectivas estações de coleta

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As maiores concentrações de PT e PI, 1242,48µg.g^{-1} e 1418,43µg.g^{-1} respectivamente, foram encontradas no ponto 2, do rio Botafogo, no mês de junho (Fig. 2). Os teores de PO, por sua vez, encontraram-se mais elevados durante o período seco, com valor máximo de 261,92µg.g^{-1}, também no ponto 2 (Fig 2). Os teores mínimos de PT, PI e PO para os dois períodos foram encontrados no ponto 4, no rio Carrapicho, sendo eles 78,72µg.g^{-1}; 77,58µg.g^{-1} e 1,14µg.g^{-1} respectivamente. As concentrações de fósforo no sedimento não sofreram variação sazonal definida e apresentaram correlação negativa com a salinidade, indicando que as maiores concentrações estão nas áreas de menor salinidade (PALUDAN *et al.* 1999), e que o fósforo encontrado na região é de origem continental. Os teores de fósforo apresentaram correlação positiva com o conteúdo de silte-argila nos sedimentos (ANDRIEUX-LOYER *et al.* 2001), evidenciando a importância dos processos que ocorrem na superfície das partículas de sedimento para a retenção do fósforo e outras substâncias.

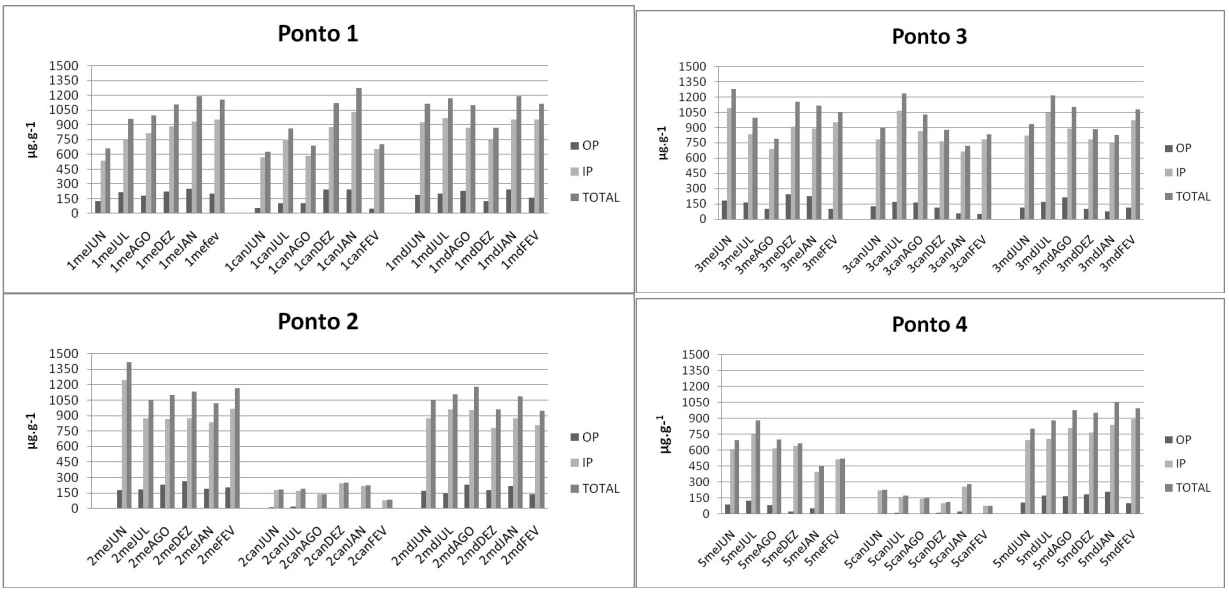


Figura 2: gráficos da distribuição espacial e temporal das concentrações de fósforo orgânico (OP), inorgânico (IP) e total. (me: margem esquerda; can: eixo central; md: margem direita)

CONCLUSÕES

Os maiores teores de fósforo estiveram relacionados com as amostras que apresentaram maior conteúdo de argila. As altas concentrações de fósforo inorgânico devem-se à presença de rochas fosfáticas na região da bacia de drenagem do Canal de Santa Cruz, e também devido ao uso de fertilizantes pela indústria canavieira. O rio Botafogo apresentou as maiores concentrações de todas as espécies de fósforo, demonstrando o impacto crescente dos esgotos domésticos, das plantações de cana-de-açúcar e da carcinicultura, que disponibilizaram altas concentrações de fósforo para o ambiente aquático circundante.

REFERÊNCIAS

ANDRIEUX-LOYER, F. & AMINOT, A. 2001.**Phosphorus forms related to sediment grain size and geochemical characteristics in French coastal areas.** Estuarine Coastal and Shelf Science, v. 52, p. 617-629.

BURRUS, D., THOMAS, R.L., DOMINIK, J., VERNET, J.P. 1990. **Seasonal delivery of the particulate forms of phosphorus to Lake Geneva form upper Rhone River.** Aquatic Science, v. 52, p. 221-254.

FLORES-MONTES, M.J. 1996. **Variação nictemeral do fitoplâncton e parâmetros hidrológicos no Canal de Santa Cruz, Itamaracá-PE.** Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica) Universidade Federal de Pernambuco, CTG – UFPE. Recife. 199p.

MURPHY, I. & RILEY, S.P. 1962. **A modified single solution method for the determination of phosphate in natural waters.** Analytica Chimica Acta. v. 27, p. 31-36.

PALUDAN, C., MORRIS, J. T. 1999. **Distribution and speciation of phosphorus along a salinity gradient in intertidal marsh sediments.** Biogeochemistry, v. 45, p. 197-221.

WILLIAMS, J.D.H.; JAQUET, J.M.; THOMAS, R.L. 1976. **Forms of phosphorus in the surficial sediments of Lake Eire.** Journal of Fishers Research Board Canadian, v. 33, p. 413-429.

SUBTERRANEAN FLUXES OF NUTRIENTS TO COASTAL ZONE OF SOUTHERN BRAZIL

Niencheski, L. F.[1]; Windom, H. L.[2]; Moore, W. S.[3]; Brandes, J.[2]

[1]*FURG, Instituto de Oceanografia. Laboratorio Hidroquimica. C.P. 474. Rio Grande, RS, Brazil. 96201-900 (niencheski@pq.cnpq.br)*
[2]Skidaway Institute of Oceanography, 10 Ocean Science Circle, Savannah, GA 31411, USA
(*herb.windom@skio. usg.edu***)**
[3] *Department of Geological Sciences, University of South Carolina, Columbia, SC 29208, USA (moore@mail.geol.sc.edu)*

ABSTRACT
There is a growing body of evidence indicating the importance of groundwater pathways for the transport of solutes in permeable sediments and aquifers at the land-sea boundary. Both types of inputs (i.e. freshwater and seawater-freshwater mixtures) are generally referred to as submarine groundwater discharge (SGD). Groundwater discharge from coastal aquifers can transport material to the ocean from land, in addition to rivers, and often at much higher concentrations. This study attempts to determine how nutrients are transported in the subterranean freshwater-seawater mixing zone connectings Patos-Mirim Lagoon to the adjacent ocean. The goal of this paper is to demonstrate how processes occurring in the groundwater pathway through permeable sediments of a coastal lagoon barrier potentially affect the chemistry of nutrients in coastal waters and how permeable sediments act as a source, sink and/or pathway for these nutrients and how processes are affected by external forcing (primarily lagoon water level).

Key words: subterranean nutrient fluxes, transport, coastal zone of southern brazil

INTRODUCTION
There is a growing body of evidence indicating the importance of groundwater pathways for the transport of solutes in permeable sediments and aquifers at the land-sea boundary. Inputs may consist of freshwater, seawater-freshwater mixtures and/or recirculated seawater; these are collectively referred to as submarine groundwater discharge (SGD). Whether SGD originates in freshwater aquifers or includes, or is dominated by infiltrated seawater, its effect on the coastal ocean can be significant. Groundwater discharge from coastal aquifers can transport material to the ocean from land, in addition to rivers, and often at much higher concentrations. JAHNKE et al. (2002), observed that nutrient fluxes from estuarine sediments exceed that which could be explained by local microbial remineralization, and suggested that coastal water advection through permeable sediments was the responsible mechanism.

Understanding the significance of groundwater pathways on material transport and fate at the land-sea interface will likely advance based on studies of specific coastal systems. However, if the results of these studies are to be extrapolated globally, the systems chosen should be representative of a common type of land-sea boundary. Thirteen percent of the world's coastline is occupied by coastal lagoons (BARNES 1980). A coastal lagoon is "an area of salt or brackish water separated from the adjacent sea by a low-lying sand or shingle barrier" (BARNES 1980). These barriers obviously impede surface exchange between the lagoon and the sea but may be very permeable, conditions which favor groundwater transport pathways.

This study attempts to determine how nutrients are transported in the subterranean freshwater-seawater mixing zone connectings Patos-Mirim Lagoon to the adjacent ocean. The goal of this paper is to demonstrate how processes occurring in the groundwater pathway through permeable sediments of a coastal lagoon barrier potentially affect the chemistry of nutrients in coastal waters and how permeable sediments act as a source, sink and/or pathway for these nutrients and how processes are affected by external forcing (primarily lagoon water level).

METHODS
Sampling of the coastal aquifer (i.e. groundwater of the barrier sands) was accomplished by installing PVC, screened permanent wells across three transects of the Patos

Lagoon barrier (PLB). Each transect consists of three sets of wells (5m, 10m and 15m), one near the lagoon, one in the interior and one near the beach front. Thirteen campaigns were made to collect water samples and measure water level. We used a push-point piezometer system to sample groundwater along the beach of the PLB down to a maximum depth of 8m. Sampling sites were spaced at *ca.* 20 km intervals on the 240 km of the PLB ocean beach. Offshore seawater samples were collected along four transects perpendicular to shore.

RESULTS AND DISCUSSION

During the 90's research on the variations and inter-relation of nutrients in the estuarine region of Patos Lagoon was initiated. The initial aim was to assess the processes occurring within the Lagoon (0-30 salinity region) and the role of biological processes (i.e. uptake and remineralization) in the transport and fate of nutrients (NIENCHESKI & WINDOM, 1994). *In situ* benthic flux chamber experiments indicated that remineralization within the sediments dominates the recycling of organic matter and nutrients within the lagoon (NIENCHESKI & JAHNKE, 2002). But overall, nutrient budgets suggested that the lagoon was a net nutrient trap. From studies of trace metals (WINDOM et al., 2006), however, it was clear that other processes, specifically surface water – groundwater exchange, may be important to nutrient cycling and transport.

The southern portion of the Brazilian coast is dominated by coastal lagoons formed by sandy barrier spits with small inlets. This coastal configuration is a barrier to the surface flow of freshwater to the sea and accounts for the long water residence time which enhances the lagoon nutrient trapping ability. Significant amount of freshwater from the lagoon has been demonstrated to flow through the permeable sands, beneath the barrier spits, where it mixes with seawater (MOORE, 2008).

Studies based on nutrient levels in wells from the barrier spit which separates Patos Lagoon from the South Atlantic, along with estimates of submarine groundwater discharge (SGD), suggest that the following processes are active: products of remineralization of organic detritus accumulated in lagoon sediments are advected through permeable sediments to the oceans; dissolution of biogenic solids and/or solid silicates mobilizes silicate and phosphate is mobilized from phosphate rich sediment layers. The resulting SGD has a significantly different composition than that of typical surface water sources (WINDOM & NIENCHESKI, 2003).

It was pointed out that these processes are not only important to the transport, cycling and fate of nutrients within the coastal region of Southern Brazil, but perhaps to coastal areas in general.

NIENCHESKI et al. (2007) show that SGD may provide an important flux of nutrients to coastal ocean regions characterized by permeable sediments such as barriers of coastal lagoons. They also suggest that the subterranean transport pathway may be important in explaining the nutrient budgets of coastal lagoons.

The results of this paper revealed a subterranean freshwater-seawater mixing zone over a *ca.* 240 km shoreline. Previously published results of radium isotopic analyses of groundwater and of surface water from cross-shelf transects were used to estimate the water flux of submarine groundwater discharge (SGD) to nearshore surface waters. Using this SGD and the average nutrient concentrations in different compartments, nutrient fluxes between groundwater and surface water were estimated. The SGD total dissolved inorganic nitrogen, phosphate and silicate fluxes (2.42, 0.52, 5.92 x 10^6 mol.day^{-1}, respectively) may represent as much as 55% (total N) to 10% (Si) of the nutrient fluxes to the adjacent shelf environment. Assuming nitrogen limitation, SGD may be capable of supporting a production rate of *ca.* 3000 g C m^2 year^{-1}in the nearshore surf zone in this region.

CONCLUSIONS

We conclude that the subterranean transport pathway may be important to nutrient cycling of coastal lagoons. We also conclude that groundwater transport, seawater cycling through permeable coastal/shelf sediments and SGD along the coast of Southern Brazil are more complex than we originally hypothesized. Instead of SGD being driven simply by a surficial aquifer which links the lagoon to the ocean, an additional aquifer system(s) underlies this region and may support SGD over a wider region of the shelf.

REFERENCES

BARNES, R.S.K. 1980. *Coastal Lagoons.* Cambridge University Press, Cambridge, 106 pp.

JAHNKE, R.A., C.R. ALEXANDER and J.E. KOSTKA 2002. Advective pore water input of nutrients to the Satilla River Estuary, Georgia, USA. Estuarine, Coastal & Shelf Sci., 56: 641 – 653.

MOORE, W.S. 2008. Submarine Groundwater Discharge with Special Reference to SWOAM. State of Knowledge on Southwestern Atlantic Ocean Margin Processes Workshop. Montevideo, November 16 – 22, 2008.

NIENCHESKI, L.F. and H.L. WINDOM 1994. Nutrient flux and budget in Patos Lagoon Estuary (Brazil). The Science of the Total Environment, 149: 53-60.

NIENCHESKI, L.F. and R. A. JAHNKE 2002. Benthic Respiration and Inorganic Nutrient Release across the Sediment Water Interface in the Estuarine Region of Patos Lagoon (Brazil). Aquatic Geochemistry. Vol 8, p 135-152.

NIENCHESKI, L.F.; WINDOM, H.L., MOORE, W. and R. JAHNKE 2007. Submarine Groundwater Discharge of Nutrients to the ocean along a coastal lagoon barrier, Southern Brazil. Marine Chemistry. Vol 106, Issues 3-4, p. 546-561.

WINDOM, H. and L.F. NIENCHESKi 2003. Biogeochemistry in a freshwater-seawater mixing zone in permeable sediments along the coast of Southern Brazil. *Mar. Chem.*, 83, 121-130.

WINDOM, H., MOORE, W.S., NIENCHESKI, L.F. and R. JAHNKE 2006. Submarine groundwater discharge: a large, previously unrecognized source of dissolved iron to the South Atlantic Ocean. *Mar. Chem.* 102, 252-266.

EVOLUÇÃO GEOLÓGICA E VULNERABILIDADE DOS DOMÍNIOS GEOMORFOLÓGICOS FRENTE À EXPANSÃO URBANA DA REGIÃO COSTEIRA DE JACAREPAGUÁ, RIO DE JANEIRO, RJ

Silva, M. C. S.[1]; Geraldes, M. C.[2]

[1] *Secretaria Municipal de Meio Ambiente do Rio de Janeiro - SMAC; mariocssilva@yahoo.com.br*
[2] *Faculdade de Geologia – UERJ; geraldes@uerj.br*

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo apresentar a evolução geológica, a compartimentação dos domínios geomorfológicos da região de Jacarepaguá e a caracterização da vulnerabilidade geoquímica dos mesmos frente aos processos de ocupação territorial. Esta compartimentação visa contribuir para o melhor planejamento da ocupação territorial através da definição de domínios: (1) Maciços Costeiros; (2) Planícies Alúvio-Colúvio-Marinha; (3) Planícies Flúvio-lagunares; (4) Lagoa de Jacarepaguá-Camorim; (5) Lagoa da Tijuca; (6) Restinga Interna; (7) Lagoa de Marapendí; (8) Restinga Externa. Esta proposta baseada em características fisiográficas e de vulnerabilidade geoquímica permite subsidiar a definição de diretrizes para ocupação territorial, recuperação de áreas degradadas e de limites de áreas a serem preservadas.

Palavras chave: domínios geomorfológicos, planejamento costeiro, poluição ambiental.

INTRODUÇÃO

A área deste estudo compreende a Macrobacia de Jacarepaguá, representada pelos Maciços da Pedra Branca e da Tijuca e pelas planícies da Baixada de Jacarepaguá, abrangendo a região de Vargem Pequena, Vargem Grande, Itanhangá, Barra da Tijuca, Recreio dos Bandeirantes e Jacarepaguá. Esta região possui um perfil de ocupação antrópica baseada em processo de urbanização recente, iniciado em 1969 com a adoção de um plano urbanístico para a região da Barra da Tijuca, Recreio dos Bandeirantes e Jacarepaguá. A pequena malha de infraestrutura urbana à época e distância dos bairros centrais do município do Rio de Janeiro caracterizava esta região, de modo que o uso e ocupação do solo divergiam do restante da área urbanizada da cidade, de forma a predominar o uso agropecuário e ecológico local.

A mudança nos parâmetros de uso e ocupação do solo a partir do estabelecimento de zoneamento urbano para a região pelo Poder Público (Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro), possibilitou um aumento acelerado no processo de ocupação territorial e urbanização, devido à região representarem uma opção na zona costeira em relação às áreas já densamente ocupadas do município do Rio de Janeiro. Nestes ambientes de encosta e de planície costeira ocorre uma interação de ecossistemas evoluídos das condições geodinâmicas cenozóicas, incluindo restingas associadas a complexo lagunar, zonas úmidas de alagados permanentes, planícies bem drenadas até o ambiente de alta encosta em maciços costeiros, sendo relevantes as características ecológicas de Unidades de Conservação e de Áreas de Preservação Permanente presentes no ambiente de encosta e de planície costeira.

EVOLUÇÃO GEOLÓGICA NO QUATERNÁRIO

A formação da Bacia de Jacarepaguá advém de uma evolução geodinâmica compreendendo desde o Neotectonismo Cenozóico onde se presume o basculamento de blocos continentais e a dinâmica Quaternária, esta onde ocorreram estágios sucessivos caracterizados por processos transgressivos e regressivos, deposição e retrabalhamento de pacotes sedimentares por ação de correntes marinhas, oscilação de marés, ação eólica e ciclos de erosão/denudação dos maciços costeiros e respectiva sedimentação na planície costeira. Estudos geotécnicos-geomorfológicos, paleoambientais e sedimentares permitem a elaboração de modelos de dinâmica ambiental durante o período Quaternário até o presente, sendo propostos os seguintes estágios: O primeiro estágio Pré-Holocênico pode ser caracterizado pela ação marinha em ambiente de enseada aberta com a formação de peneplanos correspondentes na área interna de Jacarepaguá. Este evento é registrado pela

superfície horizontalizada do terreno e a presença de depósitos marinhos (com conchas) e presença de sistemas de alta energia nos maciços costeiros, favorecendo o transporte e deposição de sedimentos arenosos grosseiros sobre o embasamento nas porções proximais aos maciços costeiros; O segundo estágio representa um ambiente marinho a semi-lagunar onde ocorre o pico transgressivo há aproximadamente 5.100 anos. Ocorre a formação e acresção de depósitos arenosos submarinos e formação de linha de praia primitiva atuando em conjunto com aporte sedimentar de sistema de leques aluviais. O terceiro estágio envolve uma fase regressiva em ambiente transicional de úmido a seco com mínimo em aproximadamente 3.800 anos e gradativa exposição de terraços marinhos arenosos e de depósitos continentais, permitindo o avanço de ilha barreira e intensificação de processos erosivos continentais com aumento de aporte sedimentar em ambiente marinho-lagunar. O quarto estágio compreende um paleoambiente transgressivo de expressivas feições flúvio-marinho-lagunar e com intensificação de condições úmidas. Ambientes marinhos de alta energia geram leques de arrombamento, submersão e retrabalhamento de depósitos marinhos e continentais de natureza arenosa com material argilo-arenoso orgânico associado. O quinto estágio envolve nova fase regressiva até o nível atual, ocorrendo retrabalhamento de depósitos continentais e marinhos, evolução para complexo lagunar e deposição de sedimentos arenosos em restinga, magnificação da rede de drenagens, avanço de sedimentação areno-argilosa rica em matéria orgânica e a colmatagem de antigos paleoambientes marinho-lagunares.

A COMPARTIMENTAÇÃO GEOMORFOLÓGICA

A evolução da paisagem na área de estudo (Fig. 1) é baseada na evolução geomorfológica, condicionada pela formação de blocos altos e baixos de provável ação de esforços neotectônicos, e pela sedimentação costeira guiada pela variação do nível do mar. Neste sentido, os Maciços Costeiros da Pedra Branca e da Tijuca representam altos estruturais que passaram a sofrer processos de erosão e denudação, apresentando relevo acidentado e baixa taxa de ocupação territorial. O domínio das Planícies Alúvio-Colúvio-Marinha coincide com área peneplanizadas de relevo arrasado que caracteriza a área, onde ocorre ampla urbanização correspondente ao bairro de Jacarepaguá. A vulnerabilidade geoquímica deste domínio caracteriza-se pela existência de plumas de contaminação em baixa profundidade. As Planícies Flúvio-Lagunares são caracterizadas por sedimentação recente onde predominam banhados e terraços com lençol freático aflorante a sub-aflorante. Esse domínio apresenta alta vulnerabilidade geoquímica decorrente da dispersão de plumas contaminantes difusas em ambiente de baixa velocidade de fluxo subterrâneo. O domínio da Restinga Interna possui topografia mais elevada, terrenos melhor drenados e tem sua origem relacionada à intensificação da deposição de sedimentos grossos durante os eventos transgressivos.

A área da Restinga Externa, que representa a evolução da ilha-barreira e atual linha de costa, possui ocupação mista por empreendimentos residenciais/comerciais e áreas de preservação ambiental. O domínio da Lagoa de Jacarepaguá-Camorim possui influência de maré e recebe as drenagens da área de zonas úmidas deprimidas e de cursos d'água das planícies bem drenadas de Jacarepaguá, possuindo ainda zonas de circulação lenta e restrita (pantanosas e brejosas) e vegetação de mangue. As lagoas da Tijuca, Marapendí e Jacarepaguá-Camorim sofrem processo acelerado de assoreamento e diminuição de lâmina d'água devido à intensificada erosão dos maciços costeiros face à expansão da urbanização nas encostas.

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

A urbanização precária e sua expansão em áreas que sofreram mudanças nos padrões de uso e ocupação do solo acarretam impactos ambientais adversos que possuem efeitos desde âmbito local e regional e atinge ecossistemas representativos que possuem distintos níveis de vulnerabilidade geoquímica a poluição ambiental. Desta forma, o aterramento indiscriminado e o lançamento de resíduos sólidos e líquidos em áreas de dinâmica ecológica sensível aliada a ausência ou insuficiência de sistemas de tratamento de efluentes sanitários de origem doméstica, comercial e industrial resultam em formas de degradação ambiental que ultrapassam a capacidade de resiliência dos ecossistemas da Macrobacia de Jacarepaguá.

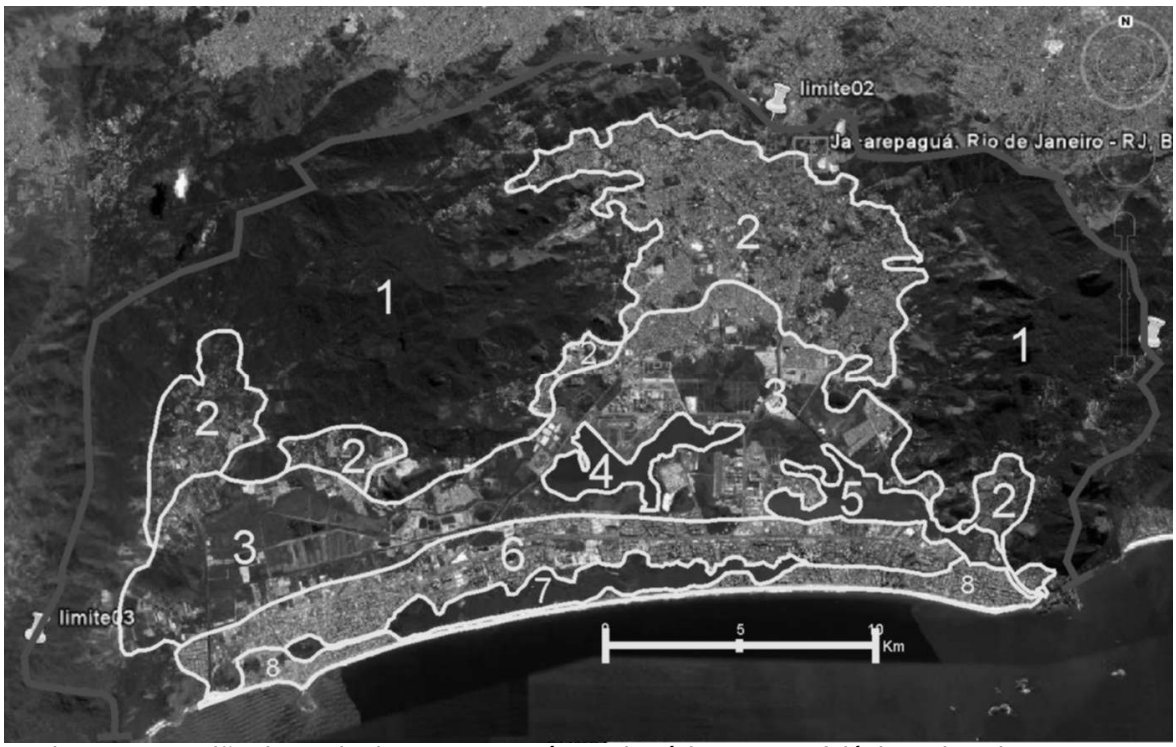


Figura 1 – Região da Bacia de Jacarepaguá. Os domínios geomorfológicos descritos neste trabalho são: (1) Maciços Costeiros; (2) Planícies Alúvio-Colúvio-Marinha; (3) Planícies Flúvio-lagunares; (4) Lagoa de Jacarepaguá-Camorim; (5) Lagoa da Tijuca; (6) Restinga Interna; (7) Lagoa de Marapendí; (8) Restinga Externa. Fonte da imagem:

A análise integrada de dados geológicos-geotécnicos, geomorfológicos e de vulnerabilidade geoquímica destes ambientes permite subsidiar a análise do comprometimento da qualidade ambiental e de funções ecossistêmicas de solos e de corpos hídricos, assim como o seu grau de vulnerabilidade às intervenções antrópicas em ecossistemas costeiros de significativa relevância ambiental e submetido a regime especial de pela legislação ambiental, possibilitando uma melhor elaboração de diretrizes para uma adequação compatível e que considere as características ecológicas ao zoneamento urbano proposto pelo poder público.

A compartimentação em domínios da Bacia de Jacarepaguá, de forma a serem definidos a partir dos estudos geológicos e geomorfológicos do substrato no tocante a poluição ambiental, revela-se como uma ferramenta importante na definição de limites de uso e ocupação do solo, de estratégias de recuperação de áreas degradadas, de minimização de impactos ambientais provocados pelas atividades antrópicas e na definição de novas áreas de preservação ambiental.

ANÁLISE DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DAS ÁGUAS DO RIO ARAPEPÓ (VILA DE CUIARANA - NE DO PARÁ)

Ribeiro, A. M.[1]; Alves, M. A. M. S.[2]; Silva, G. M. T.[3]; Miranda, S. C. S.[4]; Lima, M. W.[5]; Saldanha, D. S.[6]; Santos, A. V. S.[7]; Batista, F. A. S.[8]

Laboratório de Geologia de Ambientes Aquáticos (LGAA) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Avenida Presidente Tancredo Neves, 2501 - CEP: 66.077-530 - Bairro: Terra Firme - Belém-Pará
[1]adriana.ribeiro@ufra.edu.br; [2]marcelo.moreno@ufra.edu.br; [3]gilmara.teles@ufra.edu.br; [4]sheila.miranda@ufra.edu.br; [5]mauricio_willians@hotmail.com; [6]egossgeo@yahoo.com.br; [7]alisonsantos_aceep@hotmail.com; [8]flavioaugustobatista@yahoo.com.br

RESUMO

A Vila de Cuiarana, está situada a 16Km de Salinópolis, configura-se como um canal natural de águas salgadas, configurando-se como um ambiente estuarino. O trabalho em questão teve como principal objetivo, a avaliação dos parâmetros físico-químicos do ambiente durante um período de 12 horas, em um ponto no rio Arapepó na Vila de Cuiarana (município de Salinópolis-PA). O trabalho foi realizado no dia 13/02/2010, onde foram coletados dados dos parâmetros de qualidade da água que apresentaram os seguintes valores médios: temperatura = 27,8ºC, pH = 8,1, salinidade = 16,1psu, oxigênio dissolvido = 4,09mg/L, condutividade elétrica = 26520,7µS/cm, sólidos totais dissolvidos = 13260,4ppm.

Palavras chave: Qualidade da água, Estuário, Costa Atlântica.

INTRODUÇÃO

Os ecossistemas aquáticos vêm sofrendo pressões dos constantes impactos antropogênicos, ocasionando o aumento da demanda por quantidade e qualidade do recurso hídrico. Dentro desse vasto ecossistema destaca-se os ecossistemas estuarinos, corpos d'água costeiros, semi-fechados, que apresentam uma livre conexão com o mar aberto e dentro do qual a água salgada é diluída gradativamente pela água doce proveniente da drenagem terrestre (TUNDISI, 2008), todos esses aspectos particulares do ambiente estuarino confere a ele características ambientais especiais e adversas. Segundo Miranda (1984, *apud* FILHO *et al*., 2003) a capacidade de renovação das águas estuarinas e assimilação de substancias estranhas a ele dependem de uma série de condições de natureza física, biológica, geológica e química que interagem entre si de forma complexa. Os estudos envolvendo a qualidade das águas tem sido objeto de pesquisas de vários grupos preocupados com a problemática das águas (RIBEIRO *et al*. 2009), dentre estes, está o Laboratório de Geologia de Ambientes Aquáticos que vem desenvolvendo trabalhos neste sentido. O presente trabalho traz um estudo preliminar sobre a qualidade das águas do Rio Arapepó que banha a Vila de Cuiarana (Salinópolis-PA) (Fig.01).

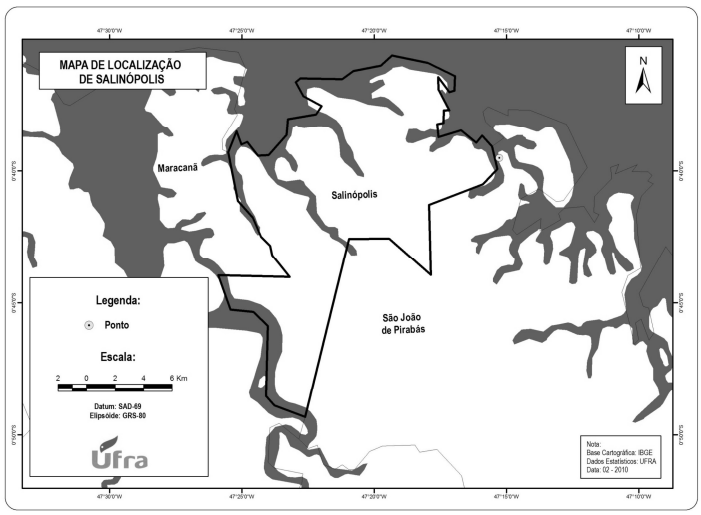


Figura 01 - Mapa de localização do ponto de coleta no rio Arapepó - Vila de Cuiarana (Salinópolis-PA).

MATERIAIS E MÉTODOS

A coleta de dados ocorreu no dia 13/02/2010, onde foram analisadas amostras de água do estuário do rio Arapepó, em um ponto localizado na frente da Vila de Cuiarana (Salinópolis-PA), nas coordenadas geográficas 0°39'31"S e 47°15'16"W. As coletas foram feitas em um período de 12horas consecutivas a cada hora, no intervalo de 09:00 às 21:00horas, com auxílio de uma sonda multiparâmetros Hanna HI9828, onde foram coletados dados de qualidade da água: temperatura, pH, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos e salinidade.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados coletados durante o período de 12 horas apresentou as seguintes informações (Tab.01): Temperatura entre 26,80 e 28,67ºC. O pH manteve-se entre 7,56 e 8,97. A salinidade apresentou-se com valores entre 12,30 e 18,24psu. O oxigênio dissolvido apresentou valores entre 3,30 e 5,34mg/L. A condutividade elétrica apresentou valores acima de 20655,3µS/cm. Os sólidos totais dissolvidos apresentaram altos valores entre 10326,92 e 14806,93ppm (Tab.1).

Tabela 1 - Valores dos parâmetros físico-químicos coletados nas águas do Rio Arapepó.

Hora	Temp. (°C)	pH	OD (mg/L)	Condutiv. (µS/cm)	SDT (ppm)	Salinidade (psu)
09:00	26,80	7,93	3,74	28767,69	14384,62	17,70
10:00	26,93	7,86	3,52	27103,85	13553,02	16,58
11:00	27,06	7,79	3,30	25440,00	12721,43	15,46
12:00	27,20	7,56	3,33	23200,00	11599,17	13,98
13:00	27,49	7,82	3,32	21820,00	10910,00	13,06
14:00	27,57	7,80	3,50	20655,38	10326,92	12,30
15:00	27,84	7,90	3,40	22884,62	11443,85	13,76
16:00	28,18	8,01	4,27	28521,54	14258,46	17,51
17:00	28,67	8,42	4,52	29269,23	14633,85	18,00
18:00	28,57	8,54	5,11	29162,31	14581,54	17,93
19:00	28,51	8,97	5,25	29261,54	14629,23	18,00
20:00	28,48	8,66	5,34	29071,54	14536,15	17,87
21:00	28,31	8,33	4,67	29611,54	14806,92	18,24

CONCLUSÕES

(1) A partir das análises realizadas, observou-se uma pequena variação em todos os aspectos analisados, tendo como maior destaque, o parâmetro salinidade.
(2) A temperatura da água permaneceu entre 26 e 28ºC.
(3) O pH demonstrou-se alcalino, apresentando valor mínimo de 7,56 e máximo de 8,97.
(4) A salinidade apresentou uma variação entre 12,30 e 18,24psu, sendo que os valores mais baixos na maré vazante, e os valores mais altos na maré enchente, coincidindo com o ciclo de maré, e devido a entrada de águas oceâncias no rio, indicam padrão de águas estuarinas.
(5) A condutividade elétrica apresentou valores altos confirmado pelos altos valores de salinidade.
(6) Os sólidos totais dissolvidos apresentaram altos valores devidos à grande quantidade de material em suspensão presente.

REFERÊNCIAS

FILHO, P.J.; SPILLERE, L.C.; SCHETTINI, C.A.F., 2003. Dinâmica de Nutrientes na Região Portuária do Estuário do Rio Itajaí-Açu, SC. ***Revista Atlântica.*** p: 12.

MIRANDA, L.B.; CASTRO, B.M., KJERFVE, B., 2002. **Princípios de Oceanografia Física de Estuários**. Ed. USP, São Paulo. 411p.

RIBEIRO, A.M.; ALVES, M.A.M.S.; MELO, N.F.A.C., 2008. **Aspectos Físico-Químicos e Sedimentológicos do Estuário do Rio Curuçá – Nordeste do Pará**. In: III Congresso Brasileiro de Oceanografia. Fortaleza: AOCEANO. CD-ROM.

RIBEIRO, A.M.; ALVES, M.A.M.S.; MELO, N.F.A.C., 2008. **Parâmetros físico-químicos e sedimentológicos do estuário do Rio Curuçá – Nordeste do Pará**. In: Seminário Internacional Amazônia e Fronteiras do Conhecimento. Seção Meio Ambiente, Impactos e Preservação. Belém. CD-ROM.

TUNDISI,J.G; TUNDISI, T.M; 2008. **Liminologia.** Ed. Oficina de Textos, São Paulo. 632 p.

REGISTROS NÃO REPRODUTIVOS DE TARTARUGAS MARINHAS NO LITORAL DO MUNICÍPIO DO IPOJUCA/PE, BRASIL

Neves, M. S. C.[1]; Amaral, G. J. A.[2]; Guimarães, E. S.[3]; Neves, V. C. S.[1]; Moura, C. C. M.[4]; Silva, A. C.[5]

[1] Graduandas da Universidade de Pernambuco e estagiária da ONG Ecoassociados. milenascn@hotmail.com ; vvivan_csn@hotmail.com ;
[2]Docente do Departamento de Estatística, UFPE. Voluntário da ONG Ecoassociados;
[3]Bióloga e Educadora Ambiental da ONG Ecoassociados. elisangela.ambiental@yahoo.com.br
[4]Graduanda da Universidade Federal Rural de Pernambuco e estagiária da ONG Ecoassociados. carinacarneiro1@gmail.com
[5] Diretor Presidente da ONG Ecoassociados. PE 09, km 0, Galeria Espaço Arena, sala 03, Porto de Galinhas – Ipojuca/ PE/ Brasil. ecoassociados@bol.com.br

RESUMO

Em Ipojuca, PE há registros tanto de desovas quanto de tartarugas encalhadas e mortas. Das espécies que ocorrem no Brasil, todas exceto a *Dermochelys coriacea*, foram registradas nas praias do Ipojuca. A espécie *Eretmochelys imbricata* é a de maior ocorrência reprodutiva, seguida pela *Caretta caretta* e *Lepidochelys olivacea*, ambas com registros reprodutivos esporádicos. A espécie *Chelonia mydas*, que desova com mais frequência nas ilhas oceânicas, é registrada morta, debilitada ou apresentando fibropapilomas. Os impactos antrópicos como o lixo jogado na praia e a pesca também são fatores preocupantes na perpetuação destas espécies. O objetivo deste trabalho é analisar o número de registros de tartarugas mortas e fatores relacionados. A presente análise é relevante para o monitoramento das tartarugas que desovam nas praias do Município do Ipojuca e representam uma espécie ameaçada de extinção.

Palavras chave: mortalidade, encalhes, impactos antrópicos

INTRODUÇÃO

São encontradas no Brasil cinco espécies de tartarugas marinhas: *Dermochelys coriacea* (Linnaeus, 1766), *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758), *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758), *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766), *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829) (MARCOVALDI *et al*., 1999), todas essas espécies estão ameaçadas de extinção de acordo com União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2008).

A ONG Ecoassociados realiza o trabalho de monitoramento de registros reprodutivos e não reprodutivos de tartarugas marinhas nas praias do litoral do Ipojuca, PE. Apresentam registros não reprodutivos de quatro espécies: *C. mydas, E. imbricata*, *L. olivacea, C. caretta* (ECOASSOCIADOS, 2007).

Durante muitos anos, as tartarugas marinhas foram alvos de captura devido ao sabor de sua carne, do valor comercial da carapaça e da coleta dos ovos (FERREIRA, 1968; SAZIMA E SAZIMA, 1983; BUGONI *et al.,* 2003). Além da captura ilegal, esses animais também são vitimas de vários fatores gerados em decorrência da ação humana como: destruição de habitats, iluminação artificial, lixos deixados no mar e a pesca incidental que vem sendo atualmente a principal ameaça às tartarugas marinhas juvenis e adultas de todo o mundo (CÉSAR, 2007; MORTIMER, 1981). De acordo com PUPO et al. (2006), as tartarugas marinhas que ocorrem na costa brasileira preferem águas rasas para se alimentar, sendo assim comum a presença delas nessa região, com isso o aumento das capturas incidentais por redes de pesca. Esta casualidade provoca a mortalidade considerável de espécies de tartarugas (WYNEKEN et al., 1988; NATIONAL RESARCH COUNCIL, 1990). O presente trabalho teve como objetivo analisar os dados de registros não reprodutivos nos anos de 2008 à 2010 e avaliar como alguns fatores podem influenciar estes registros.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo, compreendeu ao todo uma extensão de 12 km, abrange as praias de Muro Alto, Cupe, Merepe, Porto de Galinhas, Maracaípe e Pontal de Maracaípe, localizadas no

litoral sul de Pernambuco. A região está situada no município do Ipojuca com coordenadas geográficas de 08°24'06'' S e 35°03'45'' W.

As informações coletadas foram de registros não reprodutivos de tartarugas marinhas (indivíduos juvenis e adultos), referentes a espécimes encontradas mortas ou debilitadas nas praias. Os dados foram coletados pela equipe da ONG Ecoassociados, durante o período de setembro de 2008 a janeiro de 2010, através do um monitoramento diário nas praias com um buggy. Além das anotações do caderno de campo, as informações foram fornecidas pela comunidade local, pelos garis, por pescadores e pelos guarda vidas os quais já realizam um trabalho em parceria com a ONG.

No momento em que o animal era encontrado, a equipe coletava informações de acordo com o caderno de campo utilizado: data, praia, localização, estado do animal (vivo / morto), presença de marcas ou lesões, espécie e dados biométricos (comprimento curvilíneo da carapaça - CCC e largura curvilínea da carapaça – LCC), fotos foram tiradas e adicionadas ao arquivo da ONG. A maioria das tartarugas apresentava marcas, feridas e cordas amarradas tanto nas nadadeiras como no pescoço. Além disso, também são encontradas debilitadas ou apresentando fibropapilomas. Após a coleta dos dados, os animais foram enterrados em covas fundas na zona de supramaré, próximo ao local da ocorrência.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

No período de 17 meses, foram registrados 61 tartarugas encalhadas sendo 28 *Chelonia mydas (CM),* 14 *Lepidochelys olivacea (LO),* 7 *Eretmochelys imbricata (EI),* 6 *Caretta caretta (CC),* e 6 indivíduos não identificados (NI). Estes dados são ilustrados na Fig. 1, onde percebe-se que a espécie com maior mortalidade registrada é a CM, com 46%, seguido da LO com 23%. As demais espécies apresentam um percentual em torno de 11% e a categoria NI com 10% das ocorrências. A espécie CM não desova na orla do Ipojuca (Ecoassociados, 2007), porém sua presença provavelmente está associada a uma área de alimentação ou de migração.

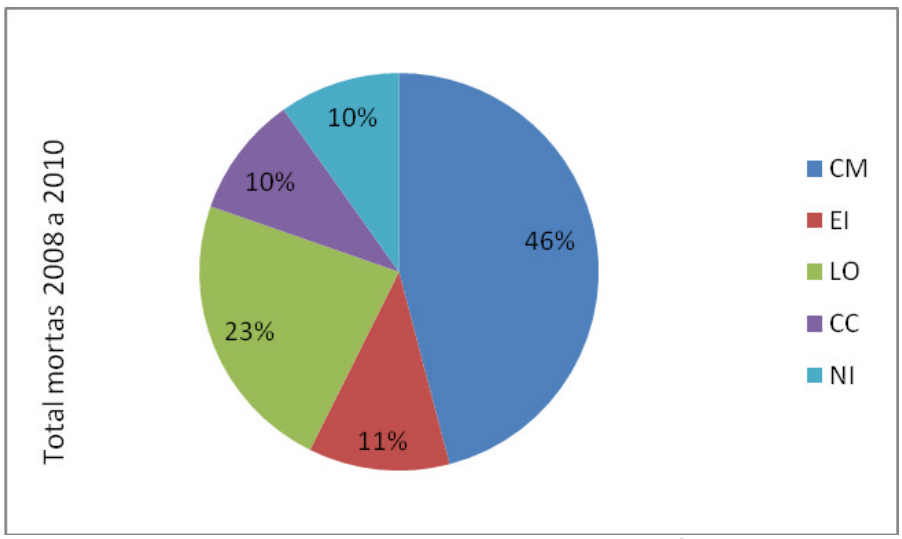


Figura 1 - Distribuição das tartarugas encontradas mortas por espécie da temporada entre 2008 a 2010.

Na Fig. 2 uma comparação entre as idades das tartarugas encontradas mortas é apresentada. Pode-se perceber que os percentuais de juvenis e adultos estão muito próximos a 50%. Isto indica que a taxa de mortalidade não esta associada as idades das tartarugas, podendo ocorrer tanto para tartarugas adultas quanto para tartarugas juvenis.

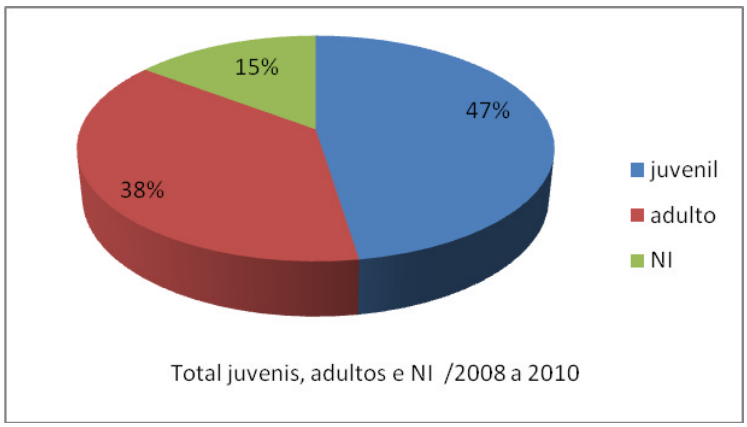


Figura 2 – Total de tartarugas jovens, adultas e não identificadas da temporada entre 2008 a 2010.

Na Fig. 3 nota-se que a quantidade de fêmeas é superior a de machos. Esta grande diferença pode está associada com o fato das observações terem sido feitas no período de desova, o que significa que uma quantidade maior de tartarugas fêmeas está sujeita aos vários fatores que podem provocar suas mortes.

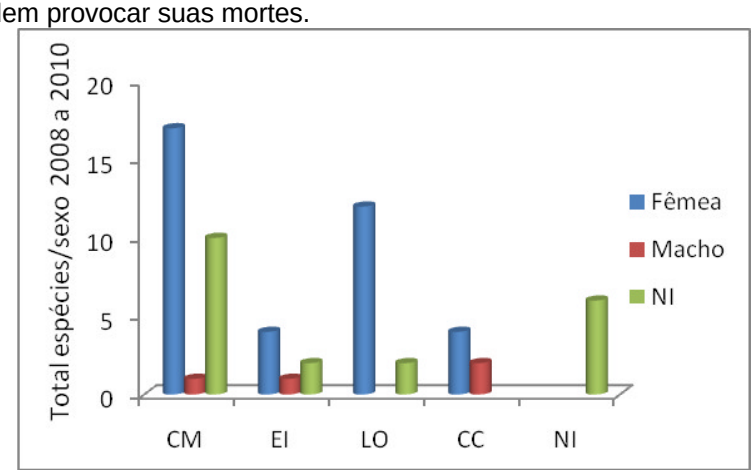


Figura 3 – Distribuição das Tartarugas por sexo da temporada de 2008 a 2010.

CONCLUSÕES

Foi possível expôr os dados de registros não reprodutivos de tartarugas marinhas das praias do litoral do Ipojuca/PE, que apontam um número alto de mortalidade e como impacto a interferência humana, seja ela direta ou indireta.

É necessário a continuidade de coleta desses dados e uma investigação mais detalhada que aponte a causa mortis dessas tartarugas: seja ela pesca, lixo marinho ou doença. Com essas informações será possível cooperar na proteção desses animais que se apresentam hoje como ameaçados ou criticamente ameaçados em extinção.

REFERÊNCIAS

BUGONI, L; KRAUSE, L; PETRY, M. V. 2003. Diet of sea turtles in southern Brazil. ***Chelonia Conservation and Biology*** 4: 685-688.

CÉSAR, B. C. A. 2007. Avaliação da temporada de desovas das Tartarugas-de-pente (*Eretmochelys imbricata*), evidências de poluição luminosa e perda de Habitat em Ipojuca, PE. Monografia, Curso de Ciências Biológicas, UFPE, Brasil.

ECOASSOCIADOS, 2007**.** Monitoramento e proteção de desovas de tartaruga marinha *Eretmochelys imbricata*. Relatório da Temporada 06/07.

FERREIRA, M. M. 1968. Sobre a alimentação da Aruanã, *Chelonia mydas* Linnaeus, ao longo da costa do Estado do Ceará. Arquivos da Estação de Biologia Marinha da Universidade Federal do Ceará 8: 83-86.

IUCN. ***International Union for Conservation of Nature and Natural Resources****.* 2008. IUCN Red list of threatened species*.* Homepage: http://www.iucnredlist.org.

MARCOVALDI, M. A; MARCOVALDI, G. G. 1999. Marine turtles of Brazil: the history and structure of Projeto TAMAR-IBAMA. ***Biological Conservation***, 91:35-41.

MORTIMER, J. A. 1981. Factors influencing beach selection by nesting sea turtles. In: ***World Conference on Sea Turtle Conservation***. p. 45-51.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1990. Decline of the sea turtles: causes and prevention. Washington: ***Academy Press***.

PUPO, M. M; SOTO, J. M. R; HANAZAKI, N. 2006. Captura incidental de tartarugas marinhas na pesca artesanal da Ilha de Santa Catarina, SC. ***Biotemas***, 19 (4): 63-72.

SAZIMA, I; SAZIMA, M. 1983. Aspectos de comportamento alimentar e dieta da tartaruga marinha, *Chelonia mydas*, no litoral norte paulista. ***Boletim do Instituto Oceanográfico***

de São Paulo 32:199-203.

WYNEKEN, J; BURKE T. J; MSOLOMON, M; PEDERSEN D. K. 1988. Egg failure in natural and relocated sea turtle nests. ***Journal of Herpetology****.* 22:88-96.

REDE REGIONAL DE COMERCIALIZAÇÃO SOLIDÁRIA DO PESCADO NO SUL DO RIO GRANDE DO SUL: UMA EXPERIÊNCIA DE ORGANIZAÇÃO SOCIAL NO SUL DO BRASIL

Silva, E. P.[1]

[1]*Museu Oceanográfico – Furg, ederson.tga@gmail.com*

RESUMO

Neste trabalho, faz-se uma análise sobre os avanços e desafios verificados ao longo do processo de articulação e implementação da rede regional de comercialização solidária do pescado no sul do RS. Tal experiência vem se consolidando como uma referência em organização social dos pescadores artesanais, contribuindo, inclusive, para a concepção e elaboração de políticas públicas voltadas à pesca artesanal. Exercitando a práxis, ao passo que os dados foram obtidos à partir da sistematização das discussões realizadas nas reuniões, seminários e oficinas com os pescadores das organizações que compõem a rede, a análise e as conclusões foram feitas à luz da teoria crítica, fundamentada no materialismo histórico e dialético proposto por Marx. Primeiramente apresenta-se alguns elementos do cenário regional que antecedeu a articulação da Rede, para depois apresentar-se alguns avanços, bem como os desafios que permeiam um processo social em uma experiência inovadora como esta.

Palavras chave: Pesca Artesanal, Cooperação, Política Pública.

INTRODUÇÃO

É redundante afirmar a importância que as atividades relacionadas à pesca artesanal tiveram no desenvolvimento de cidades como Pelotas, São Lourenço do Sul, São José do Norte e Rio Grande, na região sul do estado do Rio Grande do Sul. Até a década de 60, a pesca artesanal era a principal responsável pelos desembarques de pescado no Rio Grande do Sul. Porém, a partir desta década, esta atividade foi perdendo importância e passou a ter um papel cada vez menor na composição da economia regional. A destruição dos ecossistemas capitaneada pela expansão da atividade agropecuária sobre os banhados no entorno das lagoas Mirim/Mangueira e do estuário da Laguna dos Patos e pelo aumento das atividades industriais na região, associados ao aumento indiscriminado do esforço de pesca decorrente de uma política desenvolvimentista adotada pelo Estado à partir do Decreto 221/1967, levaram a uma condição de empobrecimento um grande número de pessoas que dependiam direta ou indiretamente da pesca artesanal para a sua sobrevivência.

Neste contexto, na década de 1990 iniciaram duas importantes experiências com o objetivo de promover a gestão compartilhada da pesca na região. Na primeira metade desta década, foi constituído o Conselho Cooperativo para Ações na Lagoa Mirim e Mangueira no âmbito pesqueiro, na segunda metade da mesma década, foi constituído o Fórum da Lagoa dos Patos. Estas duas experiências foram marcadas por intensos conflitos internos a categoria da pesca artesanal. No caso do COMIRIM, houve um intenso conflito entre os pescadores do entorno das Lagoas Mirim e Mangueira com os pescadores do estuário da Laguna dos Patos que tradicionalmente tinham na pesca naquela região uma importante fonte de renda anual. Já no caso do Fórum da Lagoa dos Patos, o principal conflito girou em torno da disputa desigual com um imenso número de pescadores oriundos do estado de Santa Catarina que eram financiados pelas indústrias pesqueiras (Kalikoski & Pinto da Silva, *no prelo*). No que se refere à organização do gerenciamento das ações de ordenamento e controle da pesca artesanal, ambas as experiências foram bem sucedidas e se consolidaram como referência para as ações de gestão participativa da pesca artesanal no Brasil (REIS 2005) (PEREIRA, 2006, PEREIRA, 2005). No entanto, no que se refere às contradições que extrapolavam a pesca artesanal, com poucas exceções, tanto o COMIRIM como o Fórum da Lagoa dos Patos ainda careciam de um aprofundamento maior em suas discussões.

Em meio aos conflitos existentes no interior da categoria, e ao agravamento da crise sócio-econômica, várias comunidades de pescadores passaram buscar suas próprias alternativas para enfrentamento da crise, organizando-se em associações e cooperativas,

dando origem ao Movimento dos Pescadores Profissionais Artesanais – MPPA[1]. No ano de 2004 tem início então uma experiência inédita de organização social na pesca, onde várias associações e cooperativas de pescadores passaram a se organizar em uma rede regional para tratar do tema comercialização. Esta experiência que mais tarde passou a ser conhecida como rede regional de comercialização solidária do pescado no sul do RS, ou simplesmente Rede, começou a se organizar no estuário da Laguna dos Patos e mais tarde se estendeu, chegando à comunidades do entorno das lagoas Mirim e Mangueira e da faixa de praia.

Através da Rede, as organizações de pescadores que a compõem vêm dando significativos passos para o fortalecimento da categoria. Por meio da cooperação, não só o rompimento com a relação de exploração imposta durante anos pelos atravessadores[2], como o próprio fato de trazer para o centro do debate entre seus associados questões como os conflitos de classe existentes na atividade pesqueira, tem sido importantes avanços. Atualmente está organizada em sete municípios da região sul do Rio Grande do Sul, sendo eles: Pelotas, São Lourenço do Sul, São José do Norte, Santa Vitória do Palmar, Rio Grande, Arroio Grande e Jaguarão. Os locais de pesca utilizados pelos pescadores compreendem o estuário da Laguna dos Patos, Canal de São Gonçalo, Lagoa Mirim, Lagoa Mangueira e a zona costeira próxima a barra do Arroio Chuí.

Porém, ao mesmo tempo em que passou a servir de referência para a concepção de políticas públicas, como é o caso, entre outros, do programa de comercialização direta de pescado do Governo Federal, da proposta dos Centros Integrados da Pesca Artesanal (CIPARs) e da Feira do Peixe, além da realização de convênios diretamente das organizações com o Governo Federal, esta experiência que em tese parecia muito simples (os pescadores artesanais se organizam e vendem diretamente o seu próprio pescado) à medida que foi sendo colocada em prática se deparou com uma série de desafios.

Neste trabalho, busca-se abordar alguns avanços e desafios verificados ao longo do processo de articulação e implementação desta experiência, principalmente àqueles verificados quando da execução do projeto *"Ações para consolidação da rede regional de comercialização solidária do pescado no sul do RS",* projeto este executado entre 2007 e 2008 através de convênio firmado entre a Cooperativa dos Pescadores Profissionais Artesanais Lagoa Viva LTDA e a então Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República – SEAP/PR

MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia adotada durante na articulação e implementação da rede esteve baseada na práxis (FREIRE, 1982), sendo que em cada ação proposta se buscou ainda respeitar as peculiaridades de cada organização, bem como o recente histórico de conflitos pela territorialidade da pesca, proporcionando através do diálogo com e entre os participantes a aproximação necessária para compreensão de seus contextos, de forma a contribuir para a sua organização local e sua inserção regional. Buscou-se na dialogicidade do processo educativo, contribuir para a superação de situações limites enfrentadas pelos pescadores (as) em suas organizações e em suas comunidades.

Configurando-se como um estudo de caso, o presente trabalho utilizou-se dos princípios da pesquisa participante. A participação no processo, desde as primeiras reuniões, passando por todas as discussões para articulação da rede, a elaboração dos projetos para subsidiar o processo e a vivência dos avanços e desafios colocados para esta experiência, entre outros, foram elementos que permitiram análise crítica à partir de situações reais vividas durante o processo. Neste sentido, ao passo que os dados foram obtidos à partir da sistematização das discussões realizadas nas reuniões, seminários e oficinas com os pescadores das organizações que compõem a rede, a análise e as conclusões foram feitas à luz da teoria crítica, fundamentada no materialismo histórico e dialético proposto por Marx.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Não raras vezes experiências que na teoria são inovadoras e desafiadoras do sistema hegemônico, ao se depararem com os desafios reais que um processo social como o hora em tela deve enfrentar, acabam se retraindo aos subterfúgios teóricos e acadêmicos buscando

[1] Em seu manifesto de lançamento (2003), após fazer críticas ao atrelamento do sistema representativo institucionalizado da pesca artesanal ao Estado, o MPPA elenca 13 bandeiras de luta que nortearam sua atuação.
[2] Indivíduo que se interpõe entre o pescador e a indústria e/ou consumidor.

justificar nas fragilidades do grupo social o equívoco metodológico adotado durante o desenvolvimento do processo. É certo que o processo social é difícil e permeado por avanços e retrocessos o que queremos expor é que só o saber acadêmico ou técnico não basta ao processo social (PEREIRA, *no prelo*). Ao embasar suas ações na práxis (FREIRE, 1982), garantindo ainda o respeito às particularidades históricas de cada organização e de cada sujeito, a Rede proporcionou que os pescadores formassem sua identidade social, transformando-se em um sujeito coletivo com o desafio de construir uma agenda cuja pauta estratégica passou a ser a construção de uma política pública focada na pesca artesanal. Isso levou a superação de alguns falsos conflitos internos à categoria e a unificação de diversas associações e cooperativas de pescadores artesanais que, sob as discusões que permeiam a cadeia produtiva da pesca, tornaram-se protagonistas, utlizando-se do saber técnico como auxiliar do processo, onde a ciência deixou de ser um instrumento de dominação (FREIRE, 1977) e passou a ser um elemento de educação, contribuindo com suas diversas áreas para o processo educativo.

Por outro lado, a ausência histórica de políticas públicas voltadas à pesca artesanal, associada à omissão do Estado na mediação dos conflitos existentes em sua cadeia produtiva, foram identificados como os principais responsáveis pelos desafios postos à Rede. Ao lado da queda constante nas capturas, problemas como prédios (fábricas de gelo e unidades de beneficiamento) projetados pelos órgãos de assistência técnica em desacordo com a realidade da pesca artesanal e a dificuldade de competição de seus produtos com a escala da pesca industrial, que recebe altos subsidios do Estado, e o alto índice de informalidade na comercialização do pescado, são desafios constantes enfrentados pela Rede.

CONCLUSÕES

As cooperativas e associações de pescadores artesanais da região sul do Rio Grande do Sul, à medida que colocaram em marcha a experiência da Rede, ao mesmo tempo em que consolidaram uma experiência inédita e bem sucedida de organização social dos pescadores artesanais, trouxeram para o debate um conjunto de contradições e conflitos até então ignorados. O deficit ou indisponibilidade de acúmulo por parte dos serviços de assistência técnica quando da elaboração dos projetos estruturais revela a estratégia dominante de o pescador ser apenas o fornecedor de matéria prima para a indústria. O crescente fomento estatal para a indústria, que agrava ainda mais a competição desigual entre esta e as organizações dos pescadores artesanais, revela a desigualdade com que o estado ainda trata dos conflitos sociais existentes na pesca. O alto índice de informalidade na comercialização, que dificulta a competição dos produtos da Rede no mercado, também serve para o escoamento do pescado oriundo da pesca predatória. Neste sentido, pode-se concluir que a organização da cadeia produtiva da pesca, focada no fortalecimento da organização social dos pescadores artesanais, de forma que se busque a criação de condições para sua produção e reprodução social, deve compor as políticas públicas de gestão da atividade pesqueira na busca de uma pesca sustentável.

REFERÊNCIAS

BRASIL. 1967. ***Decreto-lei nº 221, de 28 de fevereiro de 1967***. Brasília.

FREIRE, P. 1977. ***Extensão ou comunicação?***, 10 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

_____. 1982. ***Pedagogia do Oprimido****,* 11 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

KALIKOSKI, D. C.; PINTO DA SILVA, P. no prelo. ***Avanços de desafios na implementação de gestão compartilhada no Brasil: Lições comparativas do Fórum da Lagoa dos Patos (RS) e da Resex marinha de Arraial do Cabo (RJ).*** In Costa, Adriane Lobo (ed.): Nas redes da pesca artesanal costeira. PNUD Brasil, Brasilia, 42 p.

PEREIRA, M.O.R. 2005. ***Representações e Práticas de Educação Ambiental no Fórum da Lagoa dos Patos***. Monografia de conclusão Especialização em Educação Brasileira. Rio Grande: FURG.

_____. 2006. ***Educação ambiental com pescadores artesanais: um convite à participação.*** Dissertação (Mestrado) – PPGEA - FURG, Rio Grande

REIS, E.G.et al. 2005. ***Estabelecimento da capacidade produtiva do sistema ambiental da Pesca no extremo sul do Brasil****.* LabGerco-FURG.

O INSTRUMENTO DE GESTÃO COMPARTILHADA DO FÓRUM DA LAGOA DOS PATOS NA VISÃO DOS PESCADORES ARTESANAIS DE TRÊS COMUNIDADES PESQUEIRAS DO MUNICÍPIO DE RIO GRANDE – RS

Contato, M. C. D.[1]; Kalikoski, D. C.[1]; Vasconcellos, M. C.[3]

[1]Núcleo de Estudo e Capacitação em Gestão Compartilhada e Comunitária da Pesca (GECOMP), Universidade Federal do Rio Grande. Email: carolinacontato@uol.com.br
[3]Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande.

RESUMO
O presente trabalho faz parte de um estudo maior sobre a visão do pescador artesanal sobre o Fórum da Lagoa dos Patos como instrumento de gestão compartilhada no estuário da Lagoa dos Patos. Foram entrevistados pescadores de três diferentes comunidades pesqueiras tradicionais do município de Rio Grande - RS. Nestas entrevistas foram abordadas questões sobre o conhecimento, a participação e a avaliação dos resultados obtidos nas reuniões do Fórum. Os resultados demonstraram pouco conhecimento dos pescadores de comunidades rurais sobre o Fórum, um baixo índice de participação nas reuniões e uma baixa capacidade de avaliação de resultados demonstrando uma falta de eficácia no processo de gestão.

Palavras chave: pesca artesanal, gestão participativa, recursos comuns.

INTRODUÇÃO
A pesca artesanal no estuário da Lagoa dos Patos, localizada na Região Sul da Costa brasileira, esta sofrendo com a chamada "Tragédia dos Comuns" definida como a utilização desordenada e competitiva dos recursos naturais que, ao mesmo tempo que pertencem a todos, não pertencem a ninguém em particular. Os recursos pesqueiros estão reduzindo drasticamente comprometendo a qualidade de vida de aproximadamente 10.000 pessoas envolvidas nesta atividade (KALIKOSKI & VASCONCELLOS, 2003). Reflexos dessa crise podem ser relacionados às capturas no estuário da Lagoa dos Patos que atingiram a marca de 40.000 toneladas no ano de 1966, mas decaíram acentuadamente chegando a menos de 15.000 toneladas na década de 80. A atual crise da atividade pesqueira artesanal do estuário da Lagoa dos Patos está fortemente associada a problemas de ordem institucional, cujos reflexos se evidenciam, por exemplo, na elaboração de regras de uso dos recursos feitas por meio de um processo centralizador, com decisões tomadas unilateralmente e que são incongruentes com as características locais da pesca e do ecossistema (KALIKOSKI ET AL., 2002; KALIKOSKI &SATTERFIELD, 2004).

Uma solução para os problemas na utilização deste tipo de recurso nasce com o conceito e aplicação da gestão compartilhada. A essência da gestão compartilhada é definida pelo envolvimento das organizações e comunidades de pescadores na tomada de decisões através da divisão de poderes entre essas organizações e o governo ou instituição local que se encarregue da gestão da pesca. Isso representa um caminho de descentralização de decisões e delega direitos e funções as comunidades. O grau de participação dos órgãos governamentais e dos grupos de usuários no processo de tomada de decisão pode variar enormemente de um caso para o outro.

Este é o caso do Fórum da Lagoa dos Patos (citado posteriormente somente como Fórum), criado no ano de 1996 a partir de um esforço conjunto entre a Pastoral do Pescador, o Centro de Pesquisas e Gestão dos Recursos Lagunares e Estuarinos (CEPERG) e das Colônias de pescadores. Na região de abrangência do Fórum estão os municípios de Rio Grande, São José do Norte, São Lourenço do Sul e Pelotas, todos estes municípios com tradição pesqueira, situados no entorno do estuário da lagoa dos Patos.

O Fórum tem como meta principal reunir instituições de governo, além de entidades da sociedade civil organizada, organizações classistas e pescadores, para buscar novas perspectivas para os pescadores da região. Não só ainda, o Fórum tem como princípios, defender, preservar e conservar o meio ambiente no setor pesqueiro, bem como a promoção do desenvolvimento econômico, social e o combate á pobreza (ESTATUTO DO FÓRUM DA LAGOA DOS PATOS, 1996).

O presente trabalho faz parte de um estudo maior, que encontra-se em desenvolvimento, e trata da percepção dos pescadores artesanais do estuário da Lagoa dos Patos sobre algumas questões que envolvem a pesca, entre elas a gestão do Fórum. Pretendemos neste estudo entrevistar todos os pescadores em todas as comunidades pesqueiras da região estuarina da Lagoa dos Patos, que estejam dentro da área de atuação do Fórum, a fim de localizar os problemas encontrados neste processo de gestão. Neste trabalho, serão expostos dados preliminares provenientes de entrevistas realizadas no município de Rio Grande.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para o presente trabalho foram coletados dados através de entrevistas com pescadores do município de Rio Grande - RS distribuídos em 3 tradicionais comunidades pesqueiras sendo estas: Ilha dos Marinheiros, Ilha da Torotama e Vila São Miguel.

As duas ilhas estão situadas na zona rural do município e são tradicionalmente comunidades pesqueiras. Possuem como atividade principal a pesca e para complemento de renda desenvolvem atividades agrícolas. A Vila São Miguel é uma comunidade de pescadores urbana, localizada as margens da Lagoa próxima ao centro da cidade e dividem-se entre as principais atividades dos seus moradores a pesca e os serviços gerais como em funções de pedreiro, carpinteiro, pintor e assemelhadas.

As entrevistas foram realizadas entre o período de novembro e dezembro de 2009. Os pescadores foram entrevistados em suas próprias casas ou nos galpões de pesca. Os questionários aplicados possuíam questões relativas a pesca, e dentre estas três questões estruturadas sobre o Fórum sendo estas e suas respectivas alternativas:

1) Você conhece ou já ouviu falar do Fórum da Lagoa dos Patos?
   ( ) Sim ( ) Não
2) Com qual freqüência participa das reuniões durante o período de um ano?
   ( ) Nunca ( ) de 1 a 5 vezes ( ) mais de 5 vezes ( ) 1 vez por mês
3) Como você classificaria os resultados dessas reuniões?
   ( ) bons ( ) médios ( ) ruins ( ) não houveram resultados

Ao final destes 2 meses foram entrevistados 218 pescadores na Ilha da Torotama, 172 pescadores na Ilha dos Marinheiros e 152 pescadores na Vila São Miguel totalizando 542 pescadores entrevistados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O envolvimento e representatividade dos pescadores artesanais no Fórum é uma pré-condição para o desenvolvimento de políticas que reflitam o interesse desses pescadores e conseqüentemente sejam apoiadas por eles. O desafio na gestão compartilhada, que se apresenta como desafio também para o Fórum, é conciliar as regras de nível local com as leis feitas pelo gestor para melhorar o sistema de gestão da pesca no estuário. Um passo importante é legitimar o instrumento de gestão, o Fórum, perante os responsáveis pela gestão do recurso enquanto se mantém igual legitimidade frente aos usuários do recurso, nesse caso os pescadores artesanais (KALIKOSKI &SATTERFIELD, 2004).

As reuniões do Fórum ocorrem mensalmente (na ultima quinta-feira de cada mês) obecendo uma escala entre os quatro municipios participantes do mesmo. Atualmente, o Fórum sofre com a falta de participação do pescador nas reuniões mensais, isso faz com que o Fórum perca seu importante papel como instrumento de gestão compartilhada uma vez que a mesma só pode ocorrer quando existe representação de ambos os lados: o gestor e os pescadores.

Quando questionamos os pescadores sobre o conhecimento deles acerca do Fórum foram encontrados diferentes resultados nas três comunidades trabalhadas. Esses resultados demonstram as possíveis influências da localização das comunidades no acesso as informações sobre o Fórum (Tab. 1). Podemos notar que quanto mais isolada a comunidade se encontra (I. da Torotama) menor é a informação dos pescadores sobre o que ocorre com relação a gestão dos recursos.

Tab. 1: resultados sobre o conhecimento dos pescadores acerca da existência do Fórum

Você conhece ou já ouviu falar no Fórum da Lagoa dos Patos?				
	Sim	Não	% Sim	% Não
I. da Torotama	91	127	41,75	58,25
I. dos Marinheiros	89	83	51,75	48,25
Vila São Miguel	89	63	58,55	41,45

No município de Rio Grande as reuniões ocorrem na sede da colônia de pescadores Z1, localizada no centro da cidade. A participação dos pescadores nas reuniões decresce de acordo com a distância da comunidade do centro.

Tab. 2: resultados sobre a participação dos pescadores ás reuniões do Fórum

Com qual freqüência participa das reuniões durante o ano?					
	Nunca	de 1 a 5 vezes	mais de 5 vezes	1 vez por mês	% participação geral
I. da Torotama	208	8	0	2	4,58
I. dos Marinheiros	163	4	3	2	5,23
Vila São Miguel	137	12	1	2	9,86

O baixo índice de participação dos pescadores nas reuniões do Fórum pode estar associado a vários problemas como a dificuldade de locomoção até as reuniões, uma vez que estas se realizam em 4 diferentes municípios; falta de informação; falta de interesse; falta de credibilidade do Fórum perante os pescadores; falta de resultados concretos nas reuniões; entre outros.

Ao questionarmos os pescadores que participaram das reuniões sua opinião sobre a classificação dos resultados das mesmas, a maioria demonstrou confusão ou mesmo falta de opinião. Apenas 15 dos 34 pescadores que participaram das reuniões conseguiram nos responder esta pergunta. Essa falta de opinião reflete muitas vezes o não entendimento do pescador sobre o processo que envolve as reuniões e/ou o não reconhecimento do Fórum como instrumento de gestão do qual ele pescador faz parte.

Tab. 3: resultados da opinião do pescador da Vila São Miguel sobre a qualidade dos resultados das reuniões do Fórum.

Como você classificaria os resultados dessas reuniões?			
Bons	Médios	Ruins	Não houveram resultados
5	4	1	5

CONCLUSÕES

Por tratar-se de parte de um estudo maior, ainda em fase de desenvolvimento, podemos apenas concluir que nestas três comunidades no município de Rio Grande o Fórum não tem sido utilizado pelos pescadores como poderia deixando de ser um instrumento efetivo de gestão compartilhada. Os índices de participação são baixíssimos deixando claro a necessidade de uma melhor avaliação sobre as fragilidades do Fórum e uma ação efetiva para que se reverta essa situação e então o Fórum possa passar a auxiliar o pescador nesse momento de crise acentuada da pesca artesanal no estuário da Lagoa dos Patos.

AGRADECIMENTOS

Esse projeto tem o apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq, Processo No: 401049/2009-4), da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES, Edital Ciências do Mar) e da Fundação de Amparo a Pesquisa do Rio Grande do Sul (FAPERGS, Processo No: 09512100).

REFERÊNCIAS

ESTATUTO DO FÓRUM DA LAGOA DOS PATOS. Rio Grande, 1996.

KALIKOSKI, D.C.; VACONCELLOS, M. C. & LAVKULICH, L. 2002 Fitting institutions to ecosystems: the case of artisanal fisheries management in the estuary of Patos Lagoon. ***Marine policy*** 26 (03), p. 179-196.

KALIKOSKI, D.C. & SATTERFIELD, T. 2004. "On crafting a fisheries co-management arrangement in the Patos Lagoon (Brazil). ***Marine policy***, 28 (06), p. 503-522.

KALIKOSKI, D.C. & VASCONCELLOS, M. C. 2003 Fishers knowledge role in the co-management of artisanal fisheries in the estuary of Patos Lagoon, Southern Brazil. In***: Putting Fishers' Knowledge to Work– Conference Proceedings***. p. 445-455.

INTERPRETAÇÃO QUÍMICA DA SALINIDADE DE UM ESTUÁRIO DA COSTA NORDESTE ORIENTAL AO LONGO DE UM CICLO DE MARÉ

Soares, T. C. M.[1]; Marins, R. V.[1]; Dias, F. J. S.[1]

1 - Instituto de Ciências do Mar – Labomar. Universidade Federal do Ceará – UFC. Av. Abolição 3207. Cep: 60165-081. Fortaleza – CE. e-mail: talita_quimicaufc@yahoo.com.br, rmarins@labomar.ufc.br, geofranzedias@yahoo.com.br

RESUMO

A facilidade da obtenção de medidas de salinidade com o auxílio de sondas portáteis tem contribuído de forma significativa com a avaliação da hidroquímica estuarina. Entretanto, a facilidade apresentada pelo uso destas sondas pode gerar alguns erros, pois estas medidas de salinidade são normalmente obtidas através da condutividade elétrica, que por sua vez, dependem diretamente das concentrações e proporções dos principais constituintes da água do mar, entre eles estão os elementos Na, K e Ca. Tendo em vista a presença de outros íons não presentes na composição química da água do mar e suas proporções em águas fluviais, para esta avaliação foi utilizado um método de fotometria de chama, para avaliar a composição química de águas estuarinas, visando a determinação de Na, K e Ca para águas de diferentes salinidades e observada a razão (Na+K)/Ca nestas amostras e sua correlação com a salinidade medida *in situ*, para dois períodos distintos, seco e chuvoso. Durante o período de balanço hídrico negativo (setembro de 2005) foi observado uma correlação estatística significativa entre a salinidade e a razão (Na+K)/Ca (r^2=0,7898). Entretanto, no período de forte influência fluvial (junho de 2006) observou-se um comportamento diferenciado entre a salinidade e a razão (Na+K)/Ca, não sendo observada correlação estatística significativa (r^2=0,1408).

Palavras chave: Sonda portátil, razão (Na+K)/Ca, hidroquímica.

INTRODUÇÃO

Há um pouco mais de 70 elementos dissolvidos na água do mar, mas apenas seis desses constituem mais de 90% dos sais dissolvidos; todos ocorrem como íons. Cloreto (Cl^-), Sódio (Na^+), Sulfato (SO_4^{2-}), Magnésio (Mg^{2+}), Cálcio (Ca^{2+}) e Potássio (K^+) e a composição relativa desses macronutrientes é constante, são elementos conservativos. Por oposição à estabilidade dos oceanos, a composição da água doce é muito variável, em virtude da quantidade e qualidade de sais minerais ou substâncias orgânicas ou químicas que vai dissolvendo à medida que corre sobre a superfície, debaixo da terra ou mesmo da contribuição atmosférica.A salinidade da água do mar começou por ser determinada a partir de métodos químicos, pouco práticos para realizar a bordo de um navio. Só a partir da década de 50 é que foi introduzida uma nova técnica, baseada na medição de uma propriedade física a condutividade elétrica que depende fortemente da concentração e da proporção entre si dos sais na água do mar. KNUDSEN,1901, definiu a salinidade (S) baseado na titulação de íons haletos (Cl^-, Br^-, I^-) na água do mar, com uma solução padrão de $AgNO_3$. A conversão da clorinidade (Cl) em S é feita através da equação S = 0,03 + 1,805 x Cl, denominada de equação de Knudsen, válida para salinidades entre 2 e 42, com precisão de 0,03. Inicialmente os ajustes para as equações de salinidade não foram ótimos e somente após o comitê JPOTS (Joint Panel for Oceanographic Tables and Standards) montado pela UNESCO e outras instituições reviram as definições de salinidade e recomendaram a escala prática de 1978. Esta nova escala quebrou a relação clorinidade-salinidade em favor da salinidade-condutividade. Todas as águas com a mesma razão condutimétrica possuem a mesma salinidade (mesmo que as composições químicas possam ser diferentes). Desde que a salinidade é normalmente usada para determinar uma propriedade física como a densidade, este tem sido considerado o melhor método para se determinar o efeito de mudanças de massas d'água (MILLERO, 2006). A facilidade desta medida por sondas portáteis tem contribuído com a avaliação da hidroquímica estuarina, entretanto esta facilidade pode gerar erros na interpretação desta química, pois outros íons não considerados na equação utilizada pelas sondas podem gerar condutividades que serão revertidas em valores de salinidade diferentes daquelas calibradas para a água marinha. Assim, foi utilizado um método simples para avaliar a composição química de águas estuarinas através da fotometria de chama para determinação de sódio,

potássio e cálcio para águas de diferentes salinidades e observada a razão (Na+K)/Ca nestas amostras. Estas razões foram comparadas às medidas de salinidade realizadas *in situ.*

MATERIAIS E MÉTODOS

As amostragens foram realizadas na interface estuário superior/médio do canal estuarino do rio Jaguaribe, no período de setembro de 2005 (período de seca) e junho de 2006 (período chuvoso). Em cada campanha amostral, a maré observada foi do tipo de sizígia com período de 12,4 horas. O intervalo amostral foi de uma hora entre amostras, perfazendo um total de 12 amostras coletadas em duplicata por campanha. Para cada campanha foram coletadas alíquotas de 500 ml com auxílio de uma garrafa de "*Vandoorn*", na calha principal do estuário. Após a coleta na interface estuário superior/médio as amostras foram filtradas em filtros de fibra de vidro (Millepore AP040) (STRICKLAND *et al*, 1972), depois condicionadas em garrafas PET e foram mantidas sob refrigeração a 4ºC até sua chegada no Laboratório de Biogeoquímica Costeira do Labomar/UFC em Fortaleza, e posterior análise por fotometria de chama para determinação de Na, K e Ca.

Em campo, foram realizadas as medidas de salinidade através do uso de uma sonda multiparamétrica portátil modelo YSI 85, calibrada previamente com a solução de O_2 *probe solution cód*. YSI 5906.

O fotômetro de chama utilizado, da marca Micronal® modelo B462, foi calibrado previamente com uma solução padrão, de 1000ppm preparados a partir dos sais de Na, K e Ca, através de diluições sucessivas, para cada elemento. A fotometria de chama é a mais simples das técnicas analíticas baseadas em espectroscopia atômica. Nesse caso, a amostra contendo cátions metálicos é inserida em uma chama e analisada pela quantidade de radiação emitida pelas espécies atômicas ou iônicas excitadas. Os elementos, ao receberem energia de uma chama, geram espécies excitadas que, ao retornarem para o estado fundamental, liberam parte da energia recebida na forma de radiação, em comprimentos de onda característicos para cada elemento químico (JEFFREY, *et al*. 1992; SKOOG, *et al.* 1994)

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante o período de menor precipitação (Fig.I) foi observado uma correlação estatística significativa entre a salinidade medida e a razão (Na+K)/Ca (r^2=0,7898) devido, muito provavelmente, a uma maior atuação de águas marinhas nesta época do ano. Entretanto, no período chuvoso onde as águas fluviais dominam o sistema estuarino (Fig.II), observou-se um comportamento diferenciado entre a salinidade medida e a razão (Na+K)/Ca, não sendo observada correlação estatística significativa (r^2=0,1408).

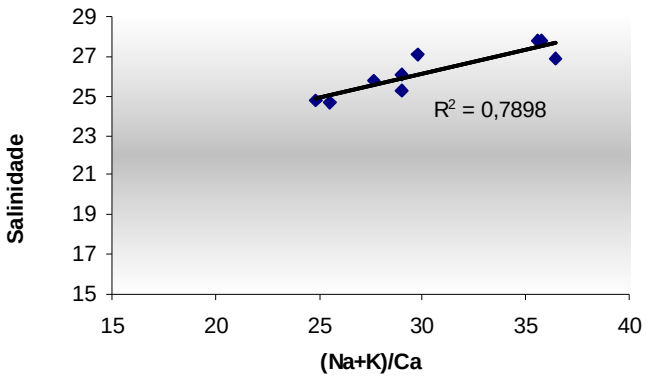


Figura I: Correlação entre salinidade e a razão (Na+K)/Ca ao longo de um ciclo de maré no Estuário do Rio Jaguaribe em período seco.

DIAS *et al*., 2007, em estudo realizado na interface estuário superior/médio do rio Jaguaribe no mesmo período desta amostragem, observaram que em períodos de balanço hídrico negativo (estação de seca) o volume de água total observado foi de 4,5 x 10^6 m^3, onde apenas 11,7% do total corresponderam à contribuição fluvial. Entretanto, durante o período de

balanço hídrico positivo (estação de chuva) o volume de água total observado foi de 8,4 x 10^6 m^3 com 95% do total composto de águas fluviais, corroborando com os resultados obtidos neste trabalho.

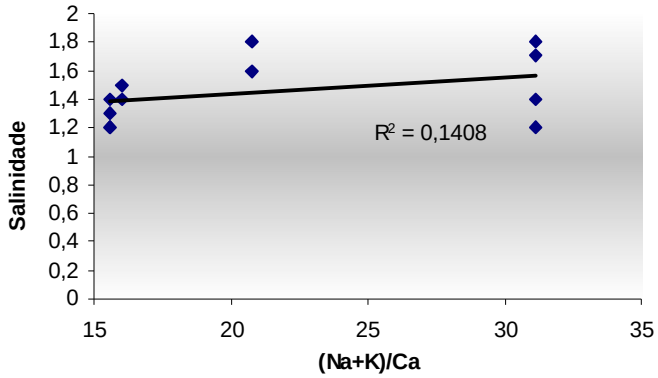


Figura II: Correlação entre salinidade e a razão (Na+K)/Ca ao longo de um ciclo de maré no Estuário do Rio Jaguaribe em período chuvoso.

Como as medidas de salinidade obtidas através da condutividade elétrica dependem diretamente das concentrações e proporções dos principais constituintes da água do mar, entre eles Na, K e Ca, observa-se uma discrepância entre os valores de salinidade medidos e os valores reais para a razão (Na+K)/Ca para o período de chuva, onde a contribuição iônica de águas fluviais pode ser bem diferenciada quando comparado a períodos de forte influência marinha.

Além disso, observa-se que a dinâmica estuarina aporta, durante toda a amostragem para o estuário, águas de salinidades similares para cada um dos períodos, mas com composição química distintas (Fig. I e II).

CONCLUSÃO

O uso de sondas para medidas de salinidade deve ser restrito as caracterizações físicas das massas d'água oceânicas e deve ser usada com restrições severas para estudo da química do mar em áreas costeiras e estuários

Esta avaliação serve como exercício prático para cursos de oceanografia e áreas afins sobre o significado químico de salinidade e suas restrições.

REFERÊNCIAS

DIAS, F. J. S.; MARINS, R.V.; MAIA, L. P.2007. Dependência do tempo de residência da água no estuário do rio Jaguaribe (NE, Brasil), em relação à entradas de águas marinhas e a descarga de água doce.. In: ***Congresso Latino Americano de Ciências do Mar,*** Florianópolis. Anais do Congresso Latino Americano de Ciências do Mar, 2007. v. Único. p. 390.

JEFFREY, H.; BASSETT, J.; MENDHAM, J.; DENNEY, R. C. 1992; ***Vogel: Análise Química Quantitativa,*** Trad. Horácio Macedo, 5ª ed., LTC: Rio de Janeiro p. 629.

KNUDSEN, M. H. C. 1901. ***Hydrographical tables. Copenhagen,*** G. E. C. Gad. (reimpresso em 1962 por G. M. Manufacturing). 63p.

SKOOG, D. A.; WEST, D. M.; HOLLER, F. J. 1994; ***Analytical Chemistry: An Introduction***, 6ª ed., Saunders: Chicago.

STRICKLAND, J.D.H. & PARSONS, T.R., 1972. ***A practical handbook of sea water analysis.*** *Bulletim Fisheries Research Board of Canada,* v.167, p. 1-311. *Otawa*.

MILLERO, F.J. 2006, ***Chemical Oceanography***. Taylor e Francis 3ª edition.

LICENCIAMENTO AMBIENTAL DO PORTO DO FORNO

Gaelzer, L. R.[1]; Rodriguez , E. G.[1]; Bentes, F. C. M.[1]; Pinto L. L.; Fernandes Padilha, S. H.; Tenório, O. M. C.; Baeta Neves, M. H.[1]; Coutinho, R.[1]; Fernandes, F. C.[1]; Martins, S. E.[1]; Candella, R. N.[1]; Ocimoto, T. O.[1]; Ribas, W.[1]; Artusi, L.[1]; Simões, I. C. V.[1]; Romão, W.[1]; Pinheiro, P. P.[1]; Thomazelli, F. F.[1]

[1]Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira, Rua Kioto, 253, CEP 28930-000, Arraial do Cabo, RJ, Brasil, e-mail: gaelzemar@terra.com.br

RESUMO

O Licenciamento Ambiental do Porto do Forno realizado pelo IEAPM, teve por propósito definir o impacto das atividades portuárias atuais e projetadas nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento e propor medidas para atenuar os efeitos adversos e estimular aqueles benéficos nos ambientes físico, biótico e sócio-econômico. A metodologia aplicada no estudo seguiu as seguintes etapas: caracterização do empreendimento, integração dos dados primários, diagnóstico ambiental, análise integrada (síntese da qualidade ambiental), identificação e avaliação dos impactos ambientais, proposição de medidas mitigadoras e compensatórias e programas ambientais, de acordo com o Termo de Referência para a Regularização do Porto do Forno fornecida pelo IBAMA. Os estudos realizados permitiram caracterizar e avaliar a dinâmica ambiental da região na qual o Porto do Forno opera e a importância que este empreendimento tem na reorganização da economia local e regional. Em conseqüência dos resultados apresentados pelo IEAPM no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto ao Meio Ambiente (RIMA), o IBAMA expediu a Licença de Operação do Porto Forno para as atividades de gestão e operações portuárias.

Palavras chave: diagnóstico ambiental, gestão ambiental portuária, impacto ambiental

INTRODUÇÃO

No Brasil durante o século passado, na década de 70, a preocupação ambiental era apenas pelo controle da poluição (GUEDES, 2005). Já na década de 80, surgiram os princípios de prevenção ambiental, consolidando o processo de avaliação de impactos ambientais. Nos anos 90, a legislação ambiental, define as atividades que devem obter licenças ambientais e atribui responsabilidades e penalidades aos infratores das leis. A lei de modernização dos portos, 8.630 de 25 de fevereiro de 1993 é a principal responsável pelo avanço das mudanças estruturais, sociais e ambientais dos portos brasileiros Por seu papel indutor de transformações territoriais em ampla escala, as atividades portuárias têm dado origem a inúmeros conflitos ambientais, tornando-se fundamental iniciativas de gestão ambiental no sistema portuário brasileiro. Segundo GUEDES (2005), grande parte dos portos brasileiros surgiram na metade do século XX, utilizando, principalmente, as áreas abrigadas dos estuários baías e rios, tendo importância capital no desenvolvimento das cidades. No entanto as atividades portuárias, assim como, pesca excessiva e o desenvolvimento de industrias extrativistas, entre outras, causam impactos consideráveis aos ecossistemas marinhos (MANGABEIRA *et al*, 2000). A poluição de águas costeiras, destruição dos organismos bentônicos, eventuais acidentes com derramamento de óleo e a degradação de bancos coralinos, são algumas das agressões ambientais atribuídas às atividades portuárias (MANGABEIRA *et al*, 2000). A poluição causada por hidrocarbonetos na atividade portuária é pequena em comparação ao derramamento proveniente de transportes marítimos, mas devido à localização do porto, no litoral ou em margens de rios, o impacto ambiental pode ter conseqüências desastrosas que podem persistir por vários anos (GUEDES, 2005). Os conflitos sócio-ambientais ocorrem devido a choques entre grupos sociais em relação a determinado uso de certos recursos ecológicos. A discussão dos conflitos ambientais, associados aos usos e à administração ambiental indica a necessidade de uma visão que amplie e diversifique o foco das políticas de intervenção para que se possa lidar, com territórios que contém compartimentos com águas costeiras, especialmente os que abrigam atividades econômicas, como as portuárias, que são capazes de exercer influências sobre a vida e a dinâmica organizacional de uma região (CUNHA, 2003, 2006). Segundo KITZMANN *et al* (2006), a gestão ambiental não foi adequadamente incorporada ao sistema portuário brasileiro, devido à visão que considera a regulamentação

ambiental uma ameaça a competitividade das empresas. Contudo uma nova perspectiva surge e associa a melhoria ambiental a ganhos na competitividade. De acordo com essa perspectiva, observa-se que as empresas de inserção internacional são as que mais se preocupam com a questão ambiental (YOUNG *et al*, 2001). Atualmente o Licenciamento tem que ser visto como um instrumento de gestão, já que a partir das autorizações concedidas, se dará o início do processo de monitoramento contínuo que se segue com a implementação das demais fases. A partir dessa demanda nacional o Instituto de Estudos do Mar Alte Paulo Moreira firmou um acordo administrativo com a Companhia Municipal de Administração Portuária (COMAP) para cumprir o Termo de Referência para a Regularização do Porto do Forno, segundo as normas emitidas pelo IBAMA. O Licenciamento Ambiental do Porto do Forno realizado pelo IEAPM, teve por propósito definir o impacto das atividades portuárias atuais e projetadas nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento e propor medidas para atenuar os efeitos adversos e estimular aqueles benéficos nos ambientes físico, biótico e sócio-econômico.

MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia aplicada no estudo seguiu as seguintes etapas: caracterização do empreendimento, integração dos dados primários, diagnóstico ambiental, análise integrada (síntese da qualidade ambiental), identificação e avaliação dos impactos ambientais, proposição de medidas mitigadoras e compensatórias e programas ambientais, de acordo com o Termo de Referência para a Regularização do Porto do Forno fornecida pelo IBAMA.

RESULTADOS E DISCUSSÔES

Os estudos realizados permitiram caracterizar e avaliar a dinâmica ambiental da região na qual o Porto do Forno opera e a importância que este empreendimento tem na reorganização da economia local e regional. O principal impacto sócio-econômico das atividades portuárias com sua reorientação para o apoio à industria de petróleo, compreendendo reparos, manutenção, abastecimento inclusive por "shipchandlers" é de o porto se tornar, um pólo atrator de empresas do setor e a conseqüente absorção de mão-de-obra local, desde que seja possível a formação de pessoal técnico da região nas atividades necessárias aos reparos e manutenção, em conseqüência deverá haver um esforço municipal para a formação desses quadros com a colaboração do SENAI e CEFET. Outro aspecto analisado importante que foi constatado é a pouca influência exercida das atividades portuárias sobre a pesca na Enseada dos Anjos, já que a pesca na região está ligada a cercos esporádicos de canoas na praia e cercos de traineiras para a captura de sardinha. O grande fluxo de embarcações em geral (saveiros de turismo, barcos de mergulho e pequenas embarcações de pesca) poderão influenciar na captura de pescado na região. A efetiva operação do porto pode trazer benefícios em médio e longo prazo, deixando a pesca artesanal de ser a única atividade economicamente interessante na região, conseqüentemente diminuindo a pressão sobre os recursos naturais. Em relação a avaliação dos impactos ambientais, além de verificar como o empreendimento afetará o meio ambiente, deve-se levar em conta, o quanto dessa transformação será aceitável pela sociedade, e que medidas de controle poderiam ser tomadas para reduzir os impactos adversos em níveis de eficiência dentro de um custo razoável. A partir desta premissa foi realizado um balanço global entre os impactos benéficos e adversos, considerando a implantação dos programas ambientais. Estes custos e benefícios ambientais e sociais foram avaliados com base na sua importância e magnitude dentro do contexto local e regional em que se insere o Porto do Forno. O sistema terrestre da área de influência direta e indireta do porto está totalmente antropizada. No que diz respeito à qualidade da água do mar no entorno do Porto do Forno, não foram verificadas variações nos parâmetros físico-químicos amostrados que indiquem alteração de acordo com o estabelecido pela Resolução CONAMA n. 357/2005. Da análise realizada para os impactos ambientais sobre o meio físico verificou-se, em seu conjunto, de alta a baixa magnitude, em função da avaliação dos impactos do porto. Os impactos mais significativos já ocorreram na linha da costa com relação ao carreamento dos sedimentos e o descarte de efluentes devido a abertura do canal de drenagem de águas pluviais da cidade. De maneira geral, os reflexos ambientais do Porto do Forno sobre o meio ambiente, não serão de grande magnitude, em relação a cobertura vegetal que já encontra-se bastante degradada devido a ocupação do entorno das áreas de influência direta e indireta. Quanto à biota marinha o impacto mais significativo está relacionado à presença de comunidade biológicas incrustantes em

plataformas e navios, contudo este impacto poderá ser reduzido ou compensado, por meio da implementação dos programas de monitoramento ambiental propostos no estudo.

CONCLUSÃO

A partir da diagnose apresentada pela equipe técnica do IEAPM responsável pela elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto ao Meio Ambiente (RIMA), o IBAMA expediu a Licença de Operação do Porto Forno para as atividades de gestão e operações portuárias, desde que implementadas, as medidas mitigadoras recomendadas, executados os programas ambientais propostos adequados ao uso racional dos recursos naturais e proteção do meio ambiente; a inserção espacial dentro dos marcos legais aplicáveis na área de influência e principalmente a melhoria da qualidade de vida das populações não só do Arraial do Cabo, mas da região adjacente e Principalmente, deve-se oportunizar mediante a adoção de medidas adequadas à compatibilização e coexistência de fato, entre o desenvolvimento de atividades portuárias, pesqueiras e turísticas.

REFERÊNCIAS

CUNHA, I. A. 2006. Fronteiras da Gestão: os conflitos ambientais das atividades portuárias. **RAP**, Rio de Janeiro, n. 40 (6), p. 19-40, nov./dez.

CUNHA, I. A. 2003. Conflito ambiental em águas costeiras: relação porto-cidade no canal de São Sebastião. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, V. 6, n. 2, p. 83-98, jul./dez.

GUEDES L. F. O. 2005. **Subsídios para a implantação do sistema de gestão ambiental em portos organizados.** Rio de Janeiro, 176p. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia de Transportes). Instituto Militar de Engenharia.

KITZMANN, D. & ASMUS M. 2006. Gestão ambiental portuária: desafios e possibilidades. **RAP**, Rio de Janeiro, n. 40 (6), p. 41-60, nov./dez.

MANGABEIRA F.C.C. & NASCIMENTO I. A. 2000. **Monitoramento de áreas costeiras: Aplicação para áreas tropicais.** Salvador, 54p. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas). Universidade Federal da Bahia – UFBA.

YOUNG, C. E. F.; LUSTOSA, M. C. 2001. Meio ambiente e competitividade na indústria brasileira. **Revista de Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 5, p. 231-259.

DISTRIBUIÇÃO SUPERFICIAL DE BTEX NA ENSEADA DO MUCURIPE, FORTALEZA-CE

Andrade, M. V. F.[1]; Fontenele, D. P.[2]; Oliveira, L. D. M.[3]; Cavalcante, R. M.[4]; Marins, R. V.[5]

[1]Universidade Federal do Ceará, marciairca@ibest.com; [2]Universidade Federal do Ceará, diogenesfontenele@hotmail.com; [3]Universidade Federal do Ceará, lincolndavi@yahoo.com.br; [4]Universidade Federal do Ceará, rivelino@labomar.ufc.br; [5]Universidade Federal do Ceará, rmarins@labomar.ufc.br;

RESUMO

O BTEX constitui-se em um grupo de composto orgânicos voláteis formados por benzeno, tolueno, etilbenzeno e *m*-, *p*-, *o*-xileno. Estas substâncias podem ser encontradas em matrizes aquosas ambientais e a sua elevada toxicidade estimula estudos sobre seu comportamento no ambiente. Neste trabalho, a distribuição destes poluentes foi avaliada nas águas superficiais da Enseada do Mucuripe em Fortaleza-CE. A região apresenta forte influência de atividades urbanas e portuárias. A análise da distribuição produzida a partir das concentrações do BTEX, na região estudada, mostrou que o *runoff* urbano é mais significante que outras fontes conhecidas, como zona portuária, no aporte antrópico dessa classe de compostos.

Palavras chave: headspace, COVs, poluição marinha

INTRODUÇÃO

Compostos Orgânicos Voláteis (COVs) representam uma classe de substâncias caracterizadas principalmente pela alta volatilidade em condições ambientais. Um dos principais subgrupos desses poluentes é os denominados BTEX, formados por benzeno, tolueno, etilbenzeno e *m*-, *p*-, *o*-xileno. O BTEX é amplamente usado em indústrias de impressão, tintas, resinas e borrachas sintéticas. As principais fontes de COVs, bem como BTEX, para ambientes aquáticos são efluentes oriundos das atividades urbanas e industriais, *runoff* urbano e rural, acidentes em procedimentos de extração, transporte e transformação de combustíveis fósseis, além das fontes naturais, petrogênicas e biogênicas (CHRISTOF *et al*., 2002). Os efeitos carcinogênicos e a elevada toxicidade do BTEX motivam estudos da distribuição desses contaminantes em ambientes aquáticos. Este trabalho tem por objetivo avaliar a concentração e a distribuição do BTEX na Enseada do Mucuripe, Fortaleza-Ce. O monitoramento destes compostos na área em estudo mostra-se importante, pois além deste local ser influenciado por atividades urbanas e portuárias, constitui-se em uma região utilizada por banhistas em atividades de recreação.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram amostrados 26 pontos de água marinha superficial na enseada do Mucuripe conforme pode ser verificado na Fig. I. 15 mL de água marinha superficial foram coletadas diretamente em vidraria específica para compostos voláteis (*vial* de 22 mL com septo em teflon), na embarcação, conduzidos para o laboratório e determinado conforme protocolo desenvolvido por CAVALCANTE *et al*. (2010).

Foi utilizado um cromatógrafo gasoso (modelo Triplus HS-Trace GC Ultra), com detectores de fotoionização (PID) e detector de ionização por chama (FID) em série, da marca Thermo (HS-GC-PID-FID). Foi criado um protocolo analítico, avaliando a limpeza do material utilizado, validação das melhores condições do módulo de injeção por *headspace* (forno de aquecimento e braço robótico), eliminação do efeito promovido pela matriz ambiental e otimização das condições cromatográfica. A concentração de BTEX foi determinada a partir de curva de calibração multicomponente com cinco pontos e padronização interna (etilbenzeno-D_5), sendo o coeficiente de correlação sempre superior a 0.9983. As figuras de mérito e condições de separação cromatográfica podem ser vista na Tab.I.

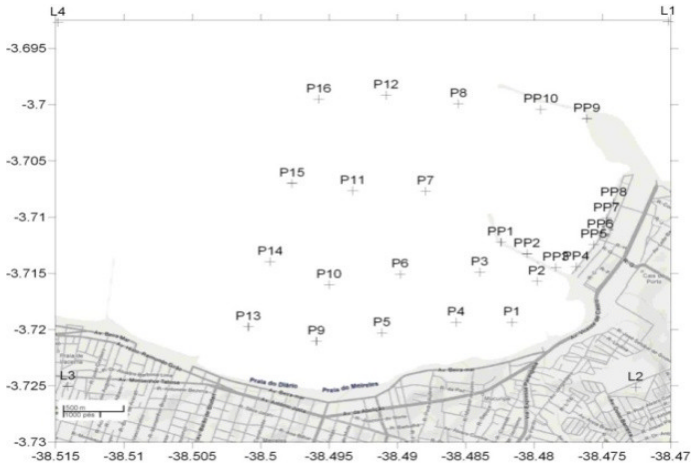


Figura I. Pontos Amostrais

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As concentrações médias do BTEX e suas faixas de variação são sumarizadas na Tab. II. Tolueno foi o composto mais abundante, a qual sua concentração variou de não detectado (Nd) a 4,073 µg/L (média – 1,629 µg/L), seguido pelo o-xileno (média-1,146 µg/L). Benzeno, etilbenzeno e m/p-xileno apresentaram médias variando entre 0,458 a 0,859 µg/L.

Tabela I. Figura de mérito analítico

		Linearidade				Repetibilidade[a]	
Analito	Equação	Calibração (ng/mL)	Coeficiente de correlação (R)	LOD (ng/mL)	t_R (min)	Área do pico	t_R
Benzeno	y=0.0388x–0.0679	0.50–250	0.9986	0.22	5.77	7.93	0.02
Tolueno	y=0.0614x–0.1272	0.50–250	0.9987	7.48	6.70	5.62	0.03
Etilbenzeno	y=0.0613x–0.1117	0.50–250	0.9989	0.33	7.65	8.15	0.08
m/p-Xileno	y=0.1418x–0.2306	0.50–250	0.9990	0.31	7.73	8.19	0.08
o-Xileno	y=0.0536x–0.0904	0.50–250	0.9989	0.47	8.07	7.95	0.04

[a]CV do tempo de retenção e área do pico (n=10)

Os níveis de BTEX verificados na área de estudo foram menores do que os encontrados nas águas de Southampton (0,180-11,510 µg/L), (HUYBRECHTS *et. al*., 2003), entretanto, tais níveis foram próximos dos valores relatados para os estuários de Scheldt e Rhine (0,0003-2,924 e 0,0006-4,976 µg/L, respectivamente), localizados no litoral sul da Inglaterra (CHRISTOF *et. al.,* 2002).

Tabela II. Sumário das concentrações de BTEX na área em estudo.

Composto	Faixa (µg/L)	Concentração (µg/L)
Benzeno	Nd-2,808	0,859 ± 0,869
Tolueno	Nd-4,073	1,629 ± 1,488
Etilbenzeno	Nd-6,360	0,744 ± 1,455
m/*p*-Xileno	Nd-1,909	0,482 ± 0,518
o-Xileno	0,178-6,802	1,146 ± 1,798

A distribuição superficial das concentrações de BTEX baseada no modelo de Kriging foi plotada usando Surfer 8 (Golden Software) (Fig. II), gerando um mapa de distribuição de BTEX. A análise do mapa sugere que a distribuição superficial das concentrações de BTEX sofreu pouca influência da atividade portuária (PP1-PP10). O local de maior concentração (níveis > 10 µg/L) foi em frente a um sistema de galerias fluviais, o que indica ser o *runoff* urbano a fonte de BTEX mais significativa para a Enseada. Segundo SCHWARZENBACH *et. al*. (1993), a lavagem das ruas em centros urbanos promovidos pelas chuvas (*runoff* urbano) é eficiente em

carregar os resíduos da principal fonte de energia utilizada (combustíveis fosseis) para o ambiente aquático.

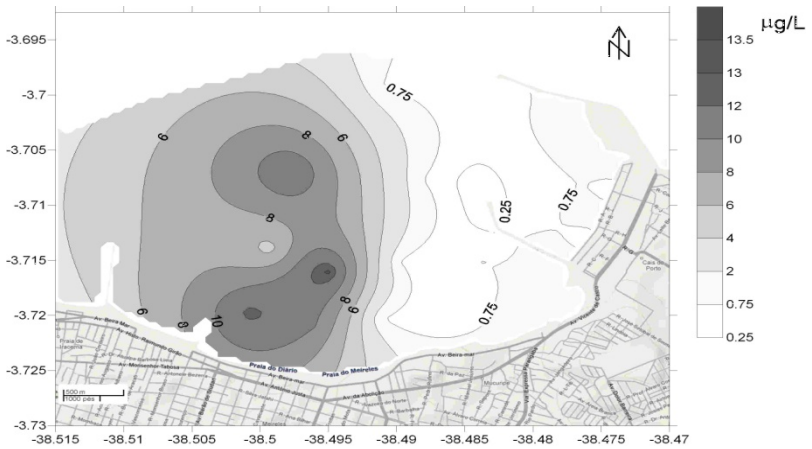


Figura II. Distribuição superficial das concentrações de BTEX

CONCLUSÕES

O resultado da distribuição de BTEX mostrou que a atividade portuária não é a principal fonte desses contaminantes na Enseada do Mucuripe, sendo a contribuição do *runoff* urbano bem mais significativa. Embora não seja o objetivo principal do estudo, os resultados devem estimular outras pesquisas, uma vez que fatores como dinâmica de correntes, deposição atmosférica, variação sazonal e caracterização da fonte devem ser também avaliadas para conclusões mais seguras.

REFERÊNCIAS

CAVALCANTE, R.M.; ANDRADE, M.V.F.; OLIVEIRA, L.D.M.; MARINS, R.V. Development of a headspace-gas chromatography (HS-GC-PID-FID) method for the determination of VOCs in environmental aqueous matrices: optimization, verification and elimination of matrix effect and VOC distribution on the Fortaleza Coast, Brazil., Brazil. **Microchemical Journal** – ***Aguardando publicação*** [Manuscript Number: MICROC-D-09-00522R1] 2010.

CHRISTOF, O.; SEIFERT, R.; MICHAELIS, W. 2002, Volatile halogenated organic compounds in European estuaries, **Biogeochemistry,** 59, pp. 143-160.

HUYBRECHTS, T.; DEWULF, J.; VAN LANGENHOVE, H. 2003, State-of-the-art of gas chromatography-based methods for analysis of anthropogenic volatile organic compounds in estuarine waters, illustrated with the river Scheldt as an example. **Journal of Chromatography A**, 1000 (1-2) pp. 283-297.

SCHWARZENBACH, R.P.; GSCHWEND, P.M.; IMBODEM, D.M. 1993, Environmental Organic Chemistry. **A Wiley-Interscience**, New York, pp. 681.

ANÁLISE DA COMERCIALIZAÇÃO DA BARBATANA DE TUBARÃO CAPTURADO PELOS ATUNEIROS DE SANTOS/GUARUJÁ SP

Salaroli, A. B.[1]; Amorim, A. F.[2]

1 – Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, Pça do Oceanográf ico, 191 (alexandre.salaroli@usp.br)
2 – Pesquisador Científico do Instituto de Pesca de Santos (crisamorim@uol.com.br)

RESUMO

A cada ano são capturados de 50 a 100 milhões de tubarões. Uma das mais graves formas de pesca predatória é o "finning", prática na qual suas nadadeiras são retiradas logo após a captura, e o resto do corpo é descartado no mar. O Brasil representa cerca de 5% do mercado mundial de barbatanas. Foram analisadas dados de 37 viagens realizadas pelos atuneiros de Santos e do Guarujá - SP, no período de janeiro a outubro de 2007, com a finalidade de caracterizar o comércio das nadadeiras capturadas por essa frota pesqueira, verificando se está ocorrendo o "finning" nesses barcos, através da porcentagem do peso total das barbatanas e das carcaças desembarcadas. Dentre essas 37 viagens, sete (~19%) ultrapassaram os 5% permitido por lei. A maior quantidade de barbatanas comercializada foi a de cação-azul (*Prionace glauca*). As espécies que obtém os maiores valores de suas barbatanas são os tubarões-martelo (*Sphyrna zygaena* e *S. lewini*), as de menores valores são os anequins (*Isurus oxyrinchus*). Essas barbatanas são compradas por três empresas, sendo a maioria (80%) exportada para China e Hong Kong por via marítima. Os cações são capturados através do espinhel de meia-água, sendo pescados principalmente na Elevação do Rio Grande. Conclui-se que o "finning" que está ocorrendo é baixo, por parte desses atuneiros.

Palavras chave: pesca, nadadeiras e "finning".

INTRODUÇÃO

Como os tubarões são predadores de topo, são fundamentais na manutenção do ecossistema marinho, e a maior ameaça a esses animais é a atividade antrópica (Clarke apud Spina, 2005). A cada ano são capturados cerca de 50 a 100 milhões de tubarões em todo mundo (Spizlman, 2004). Uma das mais graves formas de pesca predatória é o "finning", prática na qual suas nadadeiras são retiradas logo após a captura, e o do corpo é descartado no mar, desperdiçando proteínas e potenciais produtos derivados (Vooren, 2005). Este tipo de pescaria pode crescer, devido a grande diferença entre o preço das nadadeiras e da carne do tubarão, pois existe crescente demanda da população chinesa que utiliza a sopa de barbatana. O mercado de barbatanas movimenta por ano aproximadamente 350 a 400 milhões de dólares, e o Brasil representa cerca de 5% desse comércio (Clarke *et al*. 2006a).

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram acompanhados 37 desembarques no período de janeiro a outubro de 2007 dos atuneiros das empresas de pesca Imaipesca Indústria e Comércio de Pescados Ltda. e Ita Fish Transporte e Comércio de Pescados Ltda., no Terminal Público Pesqueiro de Santos (TPS) e na empresa de Guarujá respectivamente.

Para verificar se as empresas estão respeitando a portaria do IBAMA Nº 121 (24 de agosto de 1998), que se refere à proibição de "finning" e ao estabelecimento de um limite máximo de 5% nas proporções em peso das barbatanas/carcaças dos tubarões desembarcados (IBAMA, 1998), para cada viagem foi feita à porcentagem entre o peso total das nadadeiras desembarcadas e o peso total das carcaças ("charutos"). O peso total em quilogramas das barbatanas e dos "charutos" foram utilizados das folhas de comercialização das citadas empresas.

Para identificação das diferentes espécies desembarcadas foram utilizados os guias para elasmobrânquios de Compagno (1984a, 1984b e 2001) e Vooren (2003). Para conhecer a quantidade de cada espécie pescada também foram utilizadas as folhas de comercialização das empresas. Através desses dados foi feita a produção em número de tubarões, por espécie e total, de janeiro a outubro de 2007 (Tabelas 2 e 3); a produção em quilogramas, de cada

espécie e total para cada mês (Tabelas 4 e 5) e a porcentagem de cada espécie durante todo o período (Tabela 6).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em sete das 37 viagens (19%), a porcentagem do peso total das barbatanas em relação ao peso total das carcaças ultrapassou os 5% permitido, obtendo valor máximo de 8,9% (22/jan) e mínimo de 2,2% (4/mar).

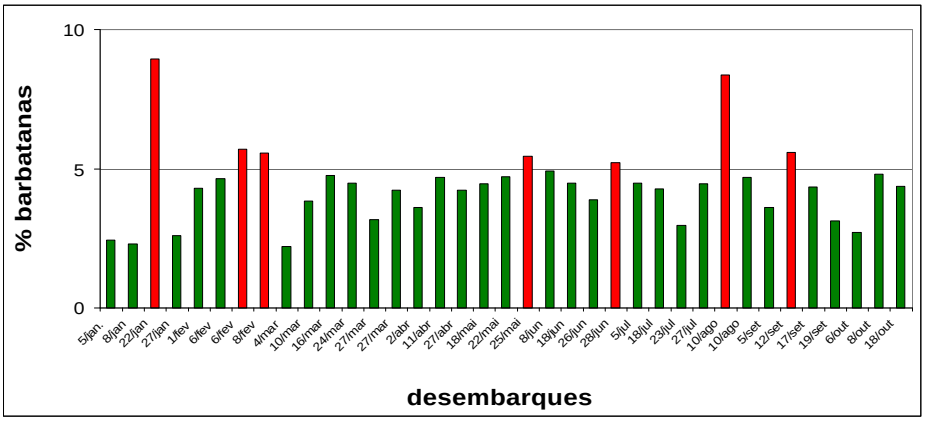


Figura 1 - Porcentagem do peso das nadadeiras sobre o peso total das carcaças desembarcadas em 2007.

O cação-azul (*Prionace glauca*) foi a espécie mais pescada em todos os meses, representando 75%. O mês que capturou um maior número de exemplares foi março, devido a maior quantidade de viagens realizadas (sete); e o com menor foi agosto, com apenas duas viagens realizadas nesse período.

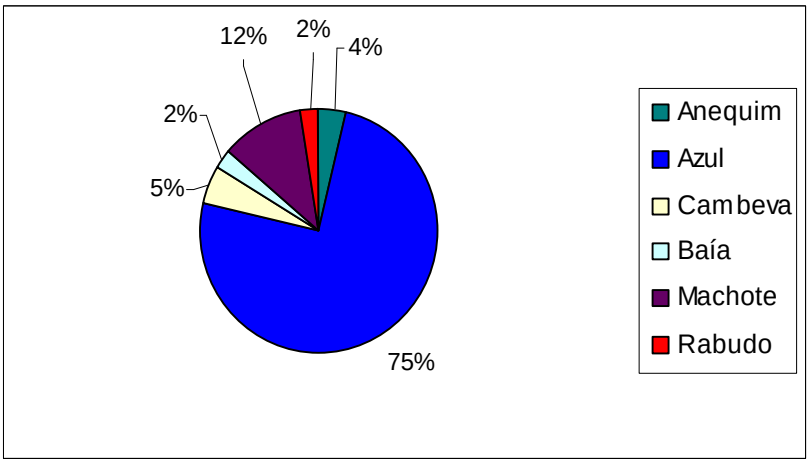


Figura 2- Porcentagem total dos tubarões desembarcados de janeiro a outubro de 2007.

As nadadeiras que possuem maior valor por quilograma são as dos tubarões-martelo (*Sphyrna lewini e S. zygaena*), porém sua carne é considerada de qualidade inferior e tem o menor preço por kg. Já as menos valiosas são as dos anequins (*Isurus oxyrinchus*), que em contrapartida tem a carne considerada de melhor qualidade, portanto, de maior valor.

ESTUDO SOBRE A DISTRIBUIÇÃO DO ICTIOPLÂNCTON NO ARQUIPÉLAGO DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO

Macedo-Soares, L. C. P.[1,2]*; Carvalho, M.[3]; Freire, A. S.[2]; Muelbert, J. H.[4]

*1. Mestrando em Ecologia, Programa de Pós-Graduação em Ecologia, UFSC, Bolsista CAPES; 2. Laboratório de Crustáceos e Plâncton, Departamento de Ecologia e Zoologia, UFSC; 3. Laboratório de Estudos dos Oceanos e Clima, Instituto de Oceanografia, FURG; 4. Laboratório de Ecologia do Ictioplâncton, Instituto de Oceanografia, FURG; * luiscpms@yahoo.com.br; CNPq #48.0040/2004-4 e #55.8470/2005-0.*

RESUMO

O objetivo do presente estudo é determinar a distribuição do ictioplâncton no entorno do Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP) e associá-la a existência do efeito-ilha na região. O ASPSP localiza-se nas proximidades da cordilheira Meso-Atlântica, a cerca de 1.100 km da costa do Brasil. Para avaliação da abundância ictioplanctônica, foram realizadas oito expedições com arrastos de plâncton em diferentes distâncias ao redor do arquipélago. Imagens diárias de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) e da Clorofila da Superfície do Mar (CSM) referentes ao dias de coleta foram obtidas do sensor MODIS, nível 2, para análise das condições oceanográficas. Foi registrada uma alta abundância de ovos e maior concentração de larvas próximo das ilhas. As imagens não evidenciaram alterações não campo de TSM e de CSM, sugerindo a inexistência do efeito-ilha. Entretanto, este resultado deve ser analisado com cuidado devido a baixa resolução espacial do sensor e o uso de uma imagem de apenas um dia. Um maior conjunto de dados é necessário para inferir sobre a ocorrência do efeito-ilha na região e sua influência no ambiente planctônico, o que não foi possível devido a alta cobertura de nuvens na maior parte (88%) dos dias de coleta.

Palavras chave: TSM, CSM, MODIS.

INTRODUÇÃO

O ictioplâncton é um importante componente do plâncton marinho, pois, inclui ovos e formas larvais de vários peixes de interesse comercial. Ilhas oceânicas constituem ambientes favoráveis ao desenvolvimento de larvas de peixes, e as regiões que as circundam podem apresentar um aumento da produtividade primária, da biomassa planctônica e do potencial pesqueiro, fenômeno denominado efeito-ilha (HERNÁNDEZ-LÉON *et al*., 2001). Alterações no gradiente de temperatura superficial do mar (TSM) e de clorofila na superfície do mar (CSM) podem estar relacionadas à presença de ilhas oceânicas, e podem indicar a ocorrência de ressurgências de águas profundas frias e enriquecidas com nutrientes (CALDEIRA, *et al*., 2002). Estas alterações na TSM e na CSM podem ser observadas em imagens de satélite como as obtidas através do sensor MODIS/Aqua. O presente estudo tem por objetivo estudar a distribuição de ovos e larvas de peixes e verificar indícios da existência do efeito-ilha no Arquipélago de São Pedro e São Paulo através de alterações no gradiente da temperatura superficial do mar e da clorofila da superfície do mar.

MATERIAIS E MÉTODOS

O Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP) é formado por um pequeno grupo de dez ilhotas que se elevam de profundidades abissais nas proximidades da cordilheira Meso-Atlântica. Localiza-se a cerca de 1.100 km da costa do Brasil nas coordenadas 00°55'01''N e 29°20'44"W (EDWARDS & LUBBOCK, 1983). O ASPSP sofre influência principalmente da Corrente Sul Equatorial em suas vertentes Norte e Equatorial, que fluem superficialmente no sentido Leste-Oeste. Em sentido contrário, a Sub-Corrente Equatorial passa pelo ASPSP carregando águas entre 40 e 150 m de profundidade (STRAMMA & ENGLAND, 1999). As amostras de plâncton foram coletadas em oito expedições realizadas em abril, agosto e novembro de 2003, março e novembro de 2004, janeiro, maio e julho de 2005, ao anoitecer e ao amanhecer, em diferentes distâncias ao redor do ASPSP, com três réplicas por distância. Os arrastos de 10 minutos foram horizontais e na superfície, com rede cônico-cilíndrica de 50 cm de diâmetro de boca e 200 µm de malha, dotada de fluxômetro. As amostras foram fixadas em formaldeído 4% tamponado e o ictioplâncton foi separado em estereomicroscópio. A

abundância foi padronizada em função do número coletado por 100 m^3 de água filtrada. Os mapas temáticos de abundância e distribuição do ictioplâncton foram gerados no programa Surfer© 8.0 (Golden Software, 1993-2002) e o mapa base foi vetorizado a partir da carta náutica digitalizada obtida da homepage http://www.mar.mil.br/dhn/dhn/index.html. Para análise da condição oceanográfica regional no momento das amostragens foram utilizadas imagens diárias de TSM (Temperatura da Superfície do Mar) e CSM (Clorofila da Superfície do Mar) do sensor MODIS, nível 2, com 1 km de resolução espacial. Para isso foram adquiridas imagens referentes aos dias de coleta e ao dia anterior através da homepage http://oceancolor.gsfc.nasa.gov.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O ictioplâncton no ASPSP apresentou uma abundância média de 314 ± 70 (EP) ovos · $100m^{-3}$, variando entre 1,4 e 5.624 ovos · $100m^{-3}$, e 16 ± 3 (EP) larvas · $100m^{-3}$, com mínimo de 0,9 e máximo de 307 larvas · $100m^{-3}$. A abundância média de ovos foi superior a encontrada na costa norte da Bahia (MAFALDA JR. *et al.*, 2004) enquanto as larvas seguem a tendência descrita para regiões oceânicas brasileiras (EKAU *et al*., 1999). A distribuição espacial do ictioplâncton sugere uma maior concentração próxima ao ASPSP, principalmente de larvas (Fig.1A e 1B) como é relatado para outras ilhas oceânicas (LEIS, 1986). Devido a alta cobertura de nuvens nos períodos de coleta, foi possível obter dados apenas para a coleta do dia 11 de julho de 2005. A análise visual das imagens de TSM e CSM deste dia (Fig. 1C e 1D) não evidenciou o soerguimento de águas profundas e frias com enriquecimento das camadas superficiais.

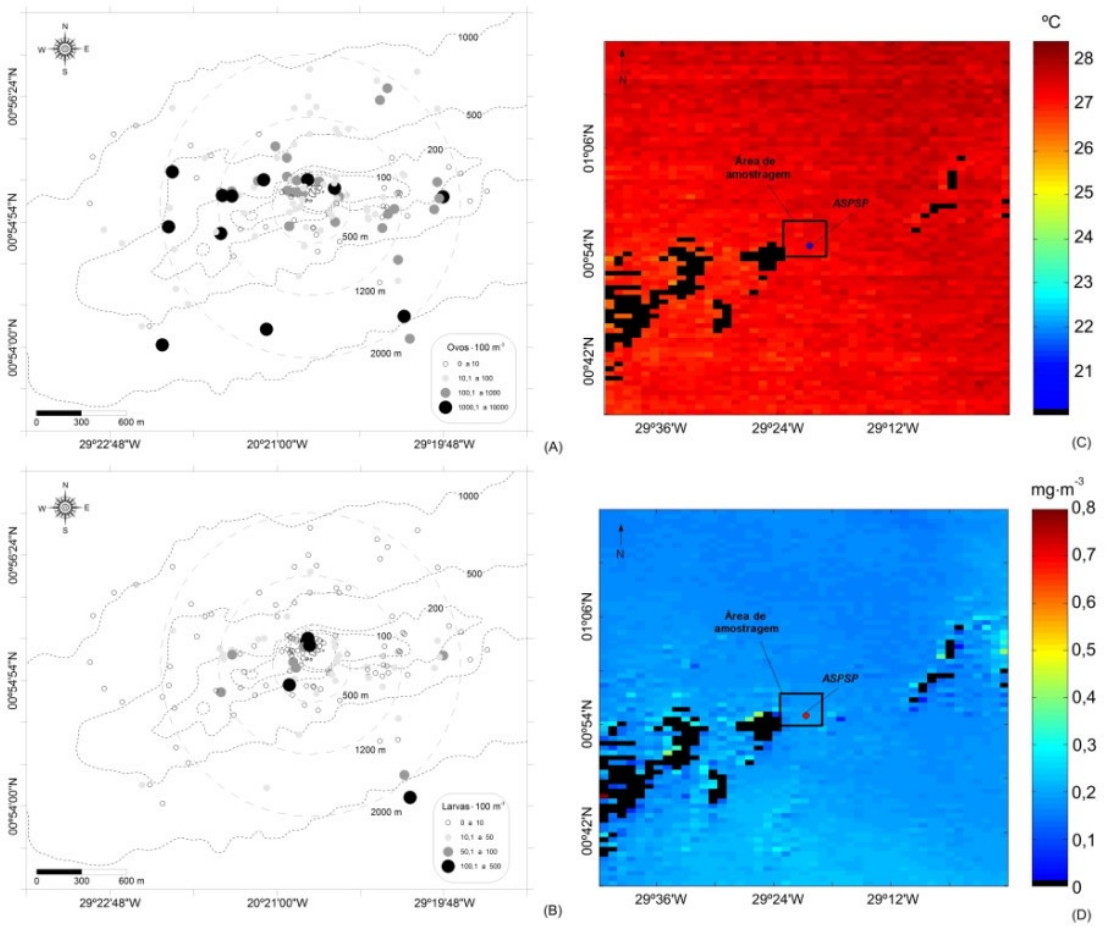


Figura 1 – Distribuição de (A) ovos de peixes e (B) larvas de peixes coletados ao redor do ASPSP em abril, agosto e novembro de 2003, março e novembro de 2004, janeiro, maio e julho de 2005, com indicação das três faixas de distância (500 m, 1200 m e 2000 m) em relação ao ASPSP. Imagens para o dia 11 de julho de 2005 de (C) temperatura da superfície do mar (TSM) e (D) clorofila da superfície do mar (CSM), obtidas do sensor MODIS, nível 2, com resolução espacial de 1 km.

Travassos *et al*. (1999) relatam que apensar de ser improvável de a zona eufótica no ASPSP ser atingida por ressurgências, o complexo sistema de correntes no local pode promover uma ruptura na estabilidade vertical, ocasionar um movimento vertical das massas de água e contribuir para o transporte de nutrientes para zona eufótica com potencial enriquecimento das camadas superficiais. Para a região localizada sobre a linha do equador, entre 15º W e 30º W, Berger *et al*. (2009) sugerem a ocorrência de uma ressurgência equatorial com um padrão de ciclo anual, que pode atingir a região do ASPSP.

CONCLUSÕES

A resolução dos sensores que adquirem dados de TSM e CSM permite a análise das condições e fenômenos oceanográficos em escala regional, dificultando a observação direta de alterações no gradiente destas variáveis em escala local, como é o caso da região do ASPSP. Para isso, faz-se necessário a aplicação de técnicas como análises de resíduos (anomalias) ou decomposição por valores singulares, com o uso de pontos de controle mais próximos do ASPSP, além da utilização de imagens de maior resolução espacial. A maior frequência de amostragens, e amostragens em dias de céu claro também seria adequada para obtenção de um melhor conjunto de dados. Um conjunto de dados maior, com médias mensais de anos, também faz-se necessário neste tipo de estudo para que se possa inferir sobre a existência do efeito-ilha no local.

REFERÊNCIAS

BERGER, A. P.; FUJITA, C. C. Y. O.; MATA, M. M.; GARCIA, C. A. E. & GARCIA, V. M. T. 2009. Variabilidade espaço-temporal da clorofila-a e a relação com processos oceanográficos no Oceano Atlântico Equatorial. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2009, Natal - RN. ***Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto***, São José dos Campos : INPE, v. 1. p. 6401-6408.

CALDEIRA, R. M. A.; GROOM, S.; MILLER, P.; PILGRIM, D. & NEZLIN, N. P. 2002. Sea-surface signatures of the island mass effect phenomena around Madeira Island, Northeast Atlantic. ***Remote Sensing of Environment***, 80: 336-360.

EDWARDS, A. J. & LUBBOCK, R. 1983. Marine zoogeography of St Paul's Rocks. ***Journal of Biogeography***, 10: 65-72.

EKAU, W.; WESTHAUS-EKAU, P. & MEDEIROS, C. 1999. Large scale distribution of fish larvae in the continental shelf waters off North-East Brazil. ***Archive of Fishery and Marine Research***, 47(2-3): 183-200.

HERNÁNDEZ-LEÓN, S.; ALMEIDA, C.; GÓMEZ, M.; TORRES, S.; MONTERO, I. & PORTILLO-HAHNEFELD, A. 2001. Zooplankton biomass and indices of feeding and metabolism in island-generated eddies around Grand Canaria**.** ***Journal of Marine Systems***, 30(1-2): 51-66.

LEIS, J. M. 1986. Vertical and horizontal distribution of fish larvae near coral reefs at Lizard Island, Great Barrier Reef. ***Marine Biology***, 90: 505-516.

MAFALDA JR., P. O; SINQUE, C.; MUELBERT, J. H. & SOUZA, C. S. 2004. Distribuição e Abundância do Ictioplâncton na costa Norte da Bahia, Brasil. ***Tropical Oceanography***, 32(1): 69-88.

STRAMMA L. & ENGLAND, M. 1999. On the water masses and mean circulation of the South Atlantic Ocean. ***Journal of Geophysical Research***, 104(C9): 20.863-20.883.

TRAVASSOS, P.; HAZIN, F. H. V.; ZAGAGLIA, J. R.; ADVÍNCULA, R. & SCHOBER, J. 1999. Thermohaline structure around seamounts and islands off North-Eastern Brazil. ***Archive of Fishery and Marine Research***, 47(2-3): 211-222.

GEOCRONOLOGIA E LEVANTAMENTO DOS NÍVEIS DE METAIS E As EM UM TESTEMUNHO DO RIO CARAVELAS (BA)

Salaroli, A. B.[1]; Sartoretto, J. R.[2]; Sousa, S. H. M.[3]; de Mahiques, M. M.[4]; Figueira, R. C. L.[5]

Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, Pça do Oceanográfico, 191 Cidade Universitária São Paulo - SP
1- alexandre.salaroli@usp.br, 2 - jusartoretto@hotmail.com, 3 - smsousa@usp.br, 4 –mahiques@isp.br,
5 -rfigueira@usp.br

RESUMO

O estuário de Caravelas, com seus manguezais e sua proximidade dos recifes de corais de Abrolhos (Banco de Abrolhos) é uma importante região de equilíbrio ecológico no Atlântico Sudoeste. Com o objetivo de avaliar as alterações ambientais do estuário de Caravelas nos últimos 70 anos, foi realizada a datação e o levantamento dos níveis de metais e As em um testemunho coletado na parte interna do estuário. Os resultados obtidos mostraram que os níveis estão de acordo com o disposto na legislação, porém, observa-se uma alteração dos processos de deposição sedimentar e dos fatores de enriquecimento de alguns elementos, os quais podem ser relacionados a um processo antrópico de cultura do eucalipto, que teve uma expansão acelerada no final da década de 80.

Palavras chave: metais pesados, geoquímica marinha, estuário de Caravelas – BA.

INTRODUÇÃO

A costa leste brasileira possui as maiores e mais ricas estruturas recifais do Oceano Atlântico Sudoeste, mas seus ecossistemas e processos oceânicos são pouco estudados e conhecidos. O diagnóstico das perturbações atuais e potenciais no ambiente costeiro demanda a caracterização prévia dos ecossistemas marinhos, em seus vários compartimentos e processos. Esse é um pré-requisito para o estabelecimento de estratégias de uso sustentável dos recursos marinhos e para o monitoramento e gestão das condições ambientais e sócio-econômicas da região.

Dentro deste contexto, o estuário de Caravelas, localizado ao sul do estado da Bahia, com seus manguezais e sua proximidade dos recifes de corais de Abrolhos (Banco de Abrolhos) é uma importante zona de equilíbrio ecológico e qualquer alteração poderá vir a comprometer essa importante região, considerada a maior reserva da biodiversidade marinha do Atlântico Sul (TRAVASSOS *et al.*, 2004).

A região de Caravelas sofreu um impacto significativo a partir da monocultura do eucalipto, no final da década de 1980, expandindo rapidamente e ocupando amplas faixas de terra, destinadas até então à agricultura familiar ou a pecuária extensiva (MELLO, 2007). Em 2003, foi inaugurado um terminal marítimo, de navios-barcaça, com o objetivo de escoar a produção de eucalipto, para isso um canal de canal de acesso do rio ao mar, com 3,8 km de comprimento, 90 m de largura e 5 m de profundidade foi construído.

Desta forma, verifica-se uma alteração na paisagem da região, com uma influência antrópica que poderá causar um impacto significativo neste importante ecossistema do Atlântico Sul. Assim, este trabalho teve como objetivo fazer uma avaliação da alteração ambiental a partir da datação e determinação dos níveis de metais e As em um testemunho do estuário de Caravelas. Estes valores são os primeiros resultados do projeto "Avaliação da qualidade ambiental no estuário do Rio Caravelas, BA, nos últimos 150 anos, segundo uma visão de multi-indicadores" (Projeto MCT/CNPq Proc. no. 477235/2009-3).

ÁREA DE ESTUDO E COLETA DAS AMOSTRAS

Na região de estudo (Fig. 1) foram realizados 8 testemunhagens no rio Caravelas com amostrador *vibro-corer* o que permitiu a coleta de testemunhos com no mínimo 150 cm de comprimento.

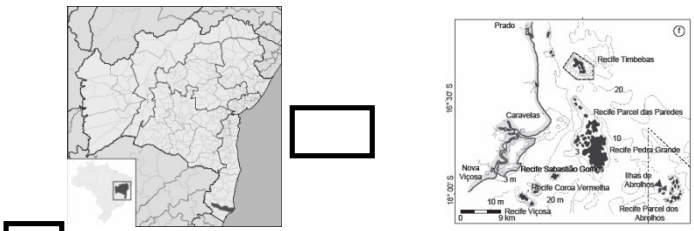


Figura 1: Região das testemunhagens no Rio Caravelas. (Fonte: LEÃO *et al.*, 2008).

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL, RESULTADOS E DISCUSSÃO

O testemunho coletado foi seccionado em fatias com 2 cm de espessura e em seguida as amostras foram liofilizadas. Para a análise geocronológica, aproximadamente de 15 a 20 g de sedimento, foram transferidos para recipientes plásticos apropriados para contagem gama. O método consistiu na calibração do espectrômetro gama, determinação da sua eficiência de contagem e contagem das amostras por 50000 segundos em um espectometro gama de Ge hiperpuro (EGG&ORTEC, modelo GMX 25190P). Os radionuclídeos ^{210}Pb e ^{226}Ra foram determinados por suas principais energias de emissão gama, 47 keV e 609 keV, respectivamente.

A taxa de sedimentação foi determinada pelo ^{210}Pb não suportado ao longo do testemunho seguindo o procedimento descrito por Figueira *et al.* (2007), os resultados obtidos mostraram uma taxa de sedimentação de 1,03 cm a^{-1} até 32 cm e, de 1,33 cm a^{-1} até o final. A partir dos resultados de taxa de sedimentação foi possível estabelecer a geocronologia do testemunho.

Para a determinação de metais a abertura das amostras seguiu o método SW 846 US EPA 3050b (USEPA, 1996). Este método consiste em uma digestão ácida capaz de dissolver a maior parte dos elementos de origem antrópica. Os elementos ligados a estruturas silicáticas não são dissolvidos por este procedimento. Inicialmente, entre 1 e 2 g de sedimento seco e homogeneizado foram digeridos com 10 mL de HNO_3 (1:1) sob aquecimento a 95^{o}C por 15 minutos. Em seguida, a solução foi resfriada e procedeu-se a adição de 5 mL de HNO_3 concentrado, novamente sob aquecimento, por 30 minutos. Foram adicionados 5 mL de HNO_3 concentrado até a completa oxidação da amostra, verificada pela ausência de vapores marrons. A solução foi evaporada até 5 mL e resfriada, adicionando-se 2 mL de água e 3 mL de H_2O_2 30%, sob aquecimento. O procedimento continuou com a adição de 1 mL de H_2O_2 30%, até a completa eliminação da matéria orgânica. A solução foi filtrada em papel de filtro faixa lenta e, a seguir, foi diluída para 50 mL em balão volumétrico, procedendo-se então a análise por espectrometria de emissão óptica com plasma indutivamente acoplado (ICP-OES), conforme metodologia SW 846 US EPA 6010b (USEPA, 2007). O equipamento utilizado foi um ICP-OES, marca Varian, modelo 710-ES (Vista MPX). Os resultados obtidos estão apresentados na Fig. 2.

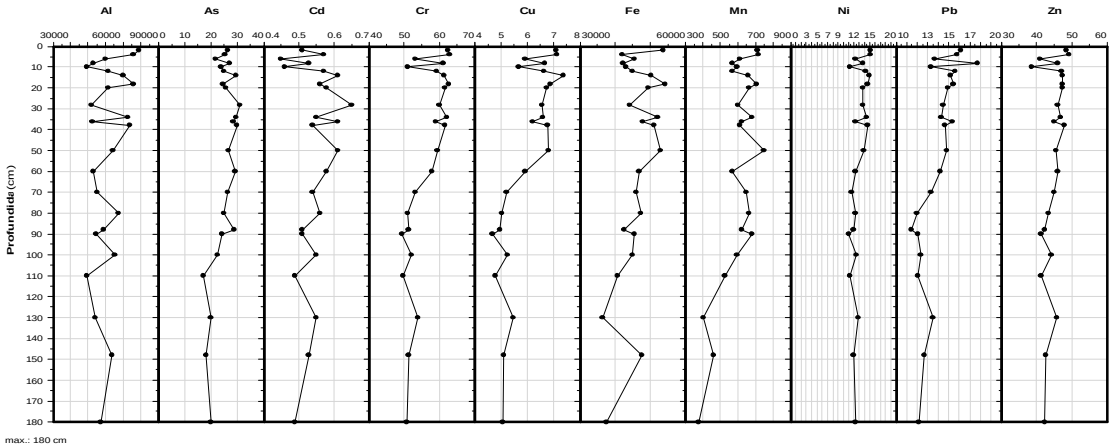


Figura 2: Teores dos elementos analisados, em mg kg^{-1}, no testemunho coletado no rio Caravelas.

A verificação da metodologia de análise foi feita procedendo-se a digestão de materiais de referência SS-1 e SS-2 (EnviroMAT Contaminated Soil) cujos valores obtidos para os metais analisados estiveram dentro dos intervalos de confiança estabelecidos para o material.

Para a quantificação e comparação do grau de contaminação em ambiente fluvial e estuarino tem sido utilizado o Fator de Enriquecimento (FE) (SZEFER *et al.*, 1998):

$$FE = \frac{\left(\frac{C_i}{C_n}\right)_{amostra}}{\left(\frac{C_i}{C_n}\right)_{referência}}$$

sendo:
C_i é a concentração de um dado metal; e
C_n é a concentração de um elemento normalizador, neste trabalho foi utilizado o Al.

Cinco categorias foram estabelecidas para avaliação do fator de enriquecimento, assim temos: menor que 2, a poluição é considerada *mínima*; entre 2 e 5, *moderada*; entre 5 e 20, *significativa*; entre 20 e 40, *alta* e, acima de 40, *extrema* (ANDREWS & SUTHERLAND, 2004). Os resultados obtidos estão apresentados na Fig. 3.

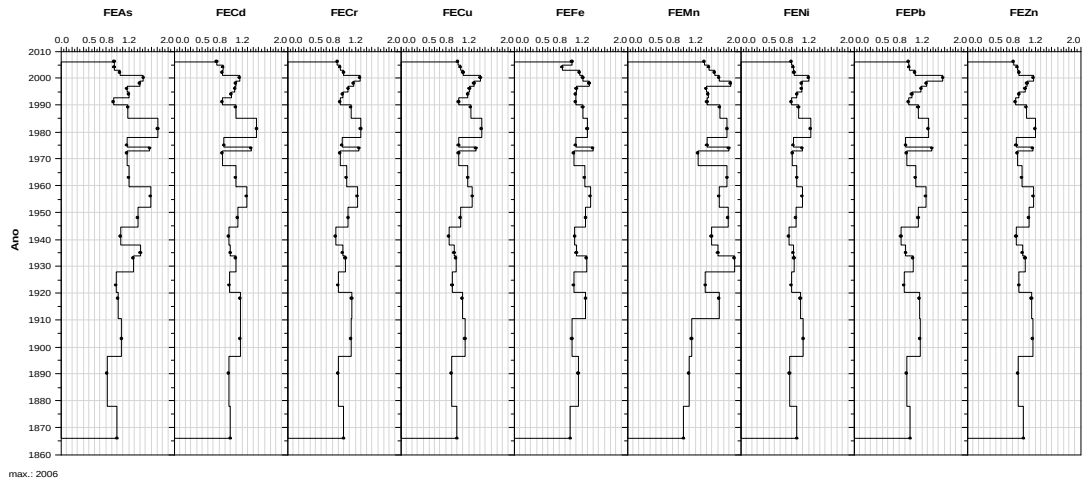


Figura 3: Fatores de enriquecimento para os elementos analisados no testemunho coletado no rio Caravelas.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos da análise de um testemunho da região do rio Caravelas mostra que houve um impacto ambiental, a partir da cultura extensiva do eucalipto na região, no final da década de 80. Isto pode ser evidenciado pela alteração da taxa de sedimentação, dos teores dos elementos e seus respectivos fatores de enriquecimento. Os valores encontrados estiveram dentro do esperado para a legislação, contudo os níveis de As estiveram acima do esperado, duas hipóteses podem ser levantadas: contaminação, proveniente da utilização de fertilizantes ou outros defensivos agrícolas, ou níveis naturais decorrentes de rochas que possuem um teor maior de As. No entanto, estes valores devem ser investigados, com outros testemunhos coletados na região, a fim de corroborar uma das hipóteses.

REFERÊNCIAS

ANDREWS, S.; SUTHERLAND, R. A. 2004. Cu, Pb and Zn contamination in Nuuanu watershed, Oahu, Hawai. ***Science of Total Environment***, v. 324, p.173-182.

FIGUEIRA, R. C. L.; TESSLER, M. G.; MAHIQUES, M. M.; FUKUMOTO, M. M. 2007. Is there a technique for the determination of sedimentation rates based on calcium carbonate content? A comparative study on the southeasthern Brazilian shelf. Soils and Foundations, 47, 4: 649-656.

LEÃO, Z. M. A. N.; KIKUCHI, R. K. P.; OLIVEIRA, M. D. O. 2008. Branqueamento de corais nos recifes da Bahia e sua relação com eventos de anomalias térmicas nas águas superficiais do oceano. Biota Neotrop., 8: 3 (Jul-Set).

MELLO, C. C. A. 2007. Reflexões sobre a experiência de luta em torno do licenciamento de um grande projeto de carcinicultura em Caravelas, Bahia. *INTERFACEHS – Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente*, vol. 1, n. 3, artigo 5.

SZEFER, P.; A. KUSAK; K. SZEFER; G. P. GLASBY; H. JANKOWSKA; M. WOLOWICZ & A. A. ALI. 1998. Evaluation of the anthropogenic influx of metallic pollutants into Puck Bay, southern Baltic. Appl. Geochem., 13:293-304.

TRAVASSOS, M. P.; KRüGER, G. T.; LOPES, E. B. P.; PINTO, J. A. 2004. Hydrochemical characteristics of the Caravelas river estuary and surrounding seazone, Brazil. *J. Coastal Res.*, **SI39**: 736-740.

USEPA (United States Environmental Protection Agency). Method 3050B. Acid digestion of sediments, sludges and soil. Revision 2. Decembes, 1996.

USEPA (United States Environmental Protection Agency). Method 6010C. Inductively coupled plasma-atomic emission spectrometry. Revision 3. February, 2007.

VARIABILIDADE ESPACIAL DO MACROZOOBENTOS INFRALITORAL NA REGIÃO ESTUARINA DA LAGOA DOS PATOS, RS, BRASIL

Pinotti, R. M.[1,2*]; Bemvenuti, C. E.[1]

[1] *Laboratório de Ecologia de Invertebrados Bentônicos - Instituto de Oceanografia - FURG*
[2] *Programa de Pós-graduação em Oceanografia Biológica - Instituto de Oceanografia - FURG*
[*] *raphael.oceano@gmail.com*

RESUMO

Entre o verão de 2006 e o verão de 2009, o infralitoral da região estuarina da Lagoa dos Patos foi sazonalmente monitorado. A análise espacial da macrofauna bentônica revelou que a região estuarina pode ser dividida em três distintos setores: um setor à montande da desembocadura, onde predominam espécies estuarinas; outro setor, marcado pelo gastrópode *Heleobia australis* e pela ausência e/ou baixas densidades das espécies registradas nos demais setores; e um terceiro setor, localizado na região de desembocadura da laguna onde predominam espécies marinhas. A salinidade, a profundidade e principalmente o tipo de sedimento exercem forte influência sobre a distribuição do macrozoobentos.

Palavras chave: laguna, granulometria, diversidade.

INTRODUÇÃO

Com seu eixo maior orientado no sentido NE-SO, a Lagoa dos Patos possui cerca de 250 km de extensão por até 60 km de largura, perfazendo uma área de aproximadamente 10.227 km^2 ao longo da planície costeira do extremo sul do Brasil (ASMUS, 1997). Em sua última célula se forma uma região com características estuarinas (*sensu* CLOSS, 1962), a qual representa cerca de 10% do corpo lagunar (971 km^2).

As áreas de infralitoral profundo na região estuarina desta laguna são representadas por canais naturais ou artificialmente dragados cuja profundidade média varia em torno dos 10 m e onde sedimentos finos predominam (silte e argila), embora fundos de areia ou biodetríticos possam ocorrer naqueles canais sujeitos à alta energia hidrodinâmica (CAPÍTOLI *et al*., 1978; CALLIARI, 1997).

O objetivo do presente trabalho foi caracterizar espacialmente as associações macrozoobentônicas de infralitoral profundo na porção sul do estuário da Lagoa dos Patos.

MATERIAL E MÉTODOS

Distribuídas ao longo do canal principal da região estuarina desta laguna, doze áreas de infralitoral (em média 14 m de profundidade) foram sazonalmente monitoradas entre o verão de 2006 e o verão de 2009. Em cada uma destas áreas, quatro amostras biológicas foram coletadas no infralitoral utilizando-se um pegador de fundo tipo *van Veen* (0,078 m^2). O material coletado foi peneirado em malha de nylon (0,5 mm de abertura) e fixado em solução de formol 4%. Em laboratório, a macrofauna bentônica foi identificada ao menor *taxa* possível e então preservada em etanol 70%.

Aproximadamente duas amostras de 50 g sedimento também foram coletadas em cada ponto amostral para análises granulométricas seguindo os protocolos de peneiramento (partículas > 0,062 mm) e pipetagem (< 0,062 mm) descritos em SUGUIO (1973), de onde os porcentuais granulométricos foram determinados.

A variação espacial da macrofauna bentônica foi avaliada ao longo de todo o período amostral através de Análises Multivariadas (CLARKE & WARWICK, 1994). Análises de Ordenação (MDS), as quais agrupam as amostras biológicas em função de seu grau de similaridade, foram executadas com base em uma matriz de Similaridade de Bray-Curtis a partir da soma das quatro réplicas biológicas transformadas seguindo a fórmula X' = *log* (X+1). A similaridade dos agrupamentos formados foi testada através de Análises de Similaridade (ANOSIM, $p < 0,05$) e, quando diferenças significativas foram encontradas, Análises de Percentual de Similaridade (SIMPER) foram executadas para se evidenciar as espécies responsáveis por estas diferenças.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise espacial da macrofauna bentônica revelou que a posição geográfica do ponto amostral no interior do estuário determina significativamente a formação de agrupamentos, dividindo assim a região estuarina da laguna em três setores (Fig. 1): Setor A, contendo os pontos # 00 a # 4; Setor B, com os pontos # 10, # 5 e # 6; e Setor C, com os pontos # 7 a # 9.

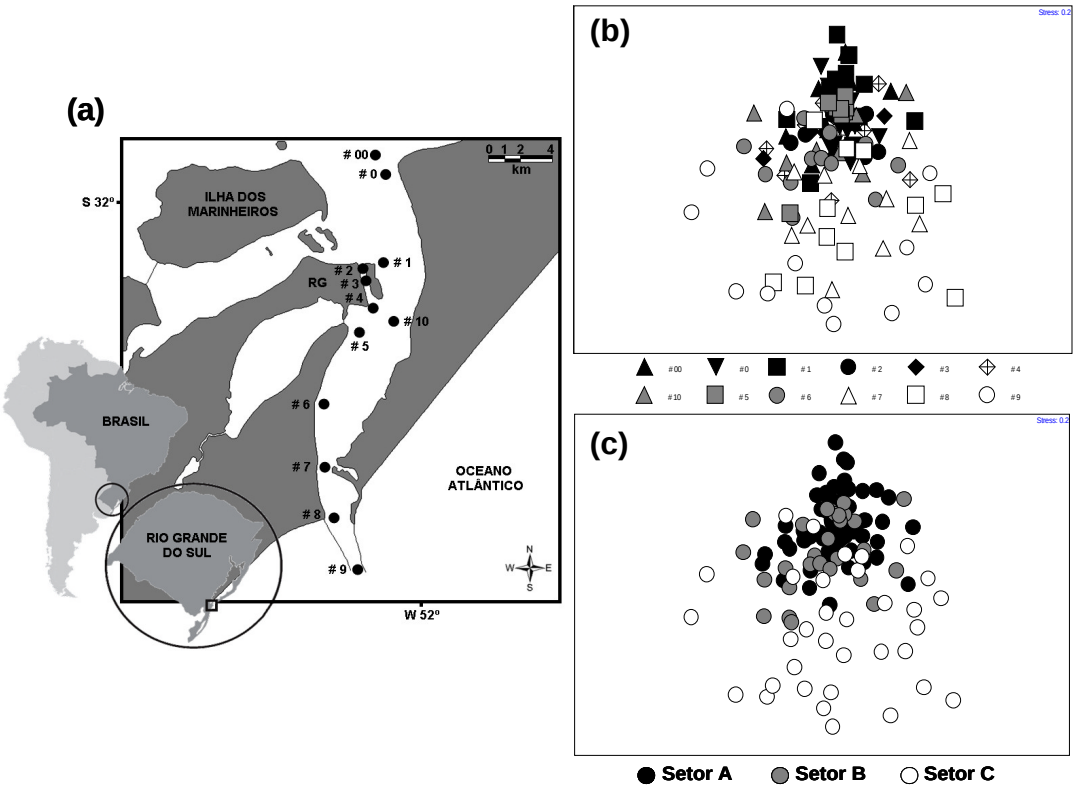


Figura 1. Mapa da porção sul da região estuarina da Lagoa dos Patos mostrando a distribuição espacial dos pontos monitoradas no canal de acesso à laguna (a), o agrupamento dos mesmos de acordo com sua posição geográfica (b) e a divisão da laguna em 3 setores distintos (c).

Estes três setores foram diferentes entre si (ANOSIM; Setores A x B: p = 0,005 / R = 0,146; A x C: p = 0,001 / R = 0,601; B x C: p = 0,001 / R = 0,215). O gastrópode *Heleobia australis*, o tanaidáceo *Kalliapseudes schubartii*, os bivalvos *Tagelus plebeius* e *Erodona mactroides*, os poliquetas *Laeonereis acuta* e *Nephtys fluviatilis* (espécies estuarinas) e o poliqueta marinho eurihalino *Neanthes succinea* foram responsáveis (SIMPER) pela caracterização e dissimilaridade do Setor A em relação aos demais. O Setor B foi marcado pela maior densidade de *H. australis* em relação ao Setor A e pela ausência e/ou baixas densidades das espécies registradas nos demais setores. O Setor C foi caracterizado pelo poliqueta estuarino *Heteromastus similis* e pelas espécies marinhas como os poliquetas *Parandalia tricuspis*, *Kinbergonuphis difficilis* e *Cirrophorus americanus*; o gastrópode *Anachis isabellei* e o bivalvo *Pholas campechiensis*.

O Setor A (à montante da desembocadura da laguna) revelou uma composição de espécies e densidades da macrofauna muito similares àquelas registradas para as regiões mais ao norte no estuário. Apresentando um substrato de composição areno-lodosa de baixo porcentual biodetrítico e profundidades entre 5 e 10 m, este setor revelou a predominância de espécies tipicamente estuarinas (BEMVENUTI & NETTO, 1998).

O Setor B revelou uma composição específica que incluiu espécies encontradas no Setor A e aquelas comumente encontradas próximas à desembocadura da laguna, apresentando características transicionais entre o setor à montante e aquele à jusante. Nestas zonas de canal com profundidades entre 8 e 16 m e grande diversidade de substratos (contendo areia, sedimentos finos, biodetrítos ou lama muito compactada), foram registradas elevadas densidades de *H. australis* (até 146.000 ind. m^{-2}). Tanto no infralitoral raso como nos canais, este gastrópode é o organismo mais abundante do macrozoobentos estuarino em fundos com maiores teores de silte e argila (CAPÍTOLI *et al.*, 1978), cujas densidades muitas vezes superam os 45.000 ind. m^{-2} em agrupamentos de dimensões variáveis que se

caracterizam por expressivas flutuações espaço-temporais de abundância (BEMVENUTI *et al.*, 1978; LANA, 1986; BEMVENUTI, 1997, BEMVENUTI *et al.*, 1992).

As áreas infralitorais correspondentes ao Setor C apresentam condições ambientais rigorosas decorrentes da baixa previsibilidade nas flutuações de salinidade e em especial da elevada instabilidade do substrato (CAPÍTOLI *et al*., 1978). Estes habitats podem apresentar uma intensa hidrodinâmica, originando um tipo de substrato dominado por material arenoso-biodetrítico com elevada instabilidade física a qual determina condições desfavoráveis para a manutenção das associações bentônicas no local e um nítido empobrecimento quali-quantitativo do macrobentos estuarino (BEMVENUTI, 1997; BEMVENUTI & NETTO, 1998).

Neste setor próximo à desembocadura, entre 12 e 17 m, o número de espécies pode aumentar em função da ocorrência de espécies marinhas nos períodos de penetração de água salgada (BEMVENUTI *et al.*, 1992). Ainda assim, o número de espécies registradas em alguns pontos deste setor foi freqüentemente menor que os observados à montante na região estuarina, fato este atribuído ao registro de substratos argilo-siltosos compactados até arenosos-biodetríticos na desembocadura da laguna. Neste caso, o menor número de espécies e também sua abundância correspondem às amostras efetuadas em fundos biodetríticos, os quais são reconhecidamente pobres em organismos (BEMVENUTI *et al.*, 1992; BEMVENUTI, 1997).

CONCLUSÕES

A variação espacial do macrozoobentos na região estuarina revelou que a salinidade, a profundidade e principalmente o tipo de sedimento exercem forte influência sobre o macrozoobentos. As maiores densidades da macrofauna ocorreram nas áreas rasas de substrato areno-lodoso à montante da desembocadura, com o predomínio de espécies estuarinas. A maior diversidade de espécies marinhas foi encontrada nas áreas profundas da desembocadura da laguna, onde a elevada hidrodinâmica pode provocar drásticas variações de salinidade e uma maior instabilidade dos substratos, estes de composição mais grosseira.

REFERÊNCIAS

ASMUS, M. L. 1997. Coastal plain and Patos Lagoon. *In*: SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C.; CASTELLO, J. P. (Eds). Subtropical Convergence Environments - The Coast and Sea in the Southwestern Atlantic. ***Springer-Verlag***, Berlin. pp. 09-12.

BEMVENUTI, C. E. 1997. Benthic Invertebrates. *In*: SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C.; CASTELLO, J. P. (Eds). Subtropical Convergence Environments - The Coast and Sea in the Southwestern Atlantic. ***Springer-Verlag***, Berlin. pp. 43-46.

BEMVENUTI, C. E.; NETTO, S. A. 1998. Distribution and seasonal patterns of the sublittoral benthic macrofauna of Patos Lagoon (South Brazil). ***Revista Brasileira de Biologia***. 58(2):211-221.

BEMVENUTI, C. E.; CAPÍTOLI, R. R.; GIANUCA, N. M. 1978. Estudos de ecologia bentônica na região estuarial da Lagoa dos Patos, II - Distribuição quantitativa do macrobentos infralitoral. ***Atlântica***. 3:23-32.

BEMVENUTI, C. E.; CATTANEO, S. A.; NETTO, S. A. 1992. Características estruturais da macrofauna bentônica em dois pontos da região estuarial da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. ***Atlântica***. 14:5-28.

CALLIARI, L. J. 1997. Environment and Biota of the Patos Lagoon Estuary: Geologial Setting. *In*: SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C.; CASTELLO, J. P. (Eds). Subtropical Convergence Environments - The Coast and Sea in the Southwestern Atlantic. ***Springer-Verlag***, Berlin. pp. 13-18.

CAPÍTOLI, R. R.; BEMVENUTI, C. E.; GIANUCA, N. M. 1978. Estudos de ecologia bentônica na região estuarial da Lagoa dos Patos, I - as Comunidades Bentônicas. ***Atlântica***. 3:5-22.

CLARKE, K. R.; WARWICK, R. M. 1994. Changes in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. ***Natural Environmental Research Council***, Plymouth. 234pp.

CLOSS, D. 1962. Foraminíferos e Tecamoebas na Lagoa dos Patos. ***Boletim da Escola de Geologia de Porto Alegre***. 11:1-130.

LANA, P. C. 1986. Macrofauna bêntica de fundos sublitorais não consolidados da Baía de Paranaguá (Paraná). ***Nerítica***. 1(3):78-89.

SUGUIO, K. 1973. Introdução à sedimentologia. ***EdUSP***, São Paulo. 317pp.

VARIABILIDADE TEMPORAL DO MACROZOOBENTOS INFRALITORAL NA REGIÃO ESTUARINA DA LAGOA DOS PATOS, RS, BRASIL

Pinotti, R. M.[1,2*]; Bemvenuti, C. E.[1]

[1] Laboratório de Ecologia de Invertebrados Bentônicos - Instituto de Oceanografia - FURG
[2] Programa de Pós-graduação em Oceanografia Biológica - Instituto de Oceanografia - FURG
[*] raphael.oceano@gmail.com

RESUMO

O infralitoral da região estuarina da Lagoa dos Patos foi sazonalmente monitorado entre o verão de 2006 e o verão de 2009. Foram registradas 80 spp. da macrofauna bentônica, a maioria de origem marinha. A salinidade desta região estuarina sempre se manteve elevada e raríssimas vezes atingiu zero, onde a manutenção de salinidades elevadas por um grande período permitiu uma maior sobrevivência e persistência temporal de espécies marinhas costeiras na porção sul da região estuarina da Lagoa dos Patos, aumentando seu número de espécies e modificando a composição específica de sua comunidade macrozoobentônica.

Palavras chave: laguna, salinidade, composição específica.

INTRODUÇÃO

Estuários são amplamente conhecidos como habitats que apresentam alto grau de variabilidade e baixa previsibilidade no que diz respeito às variáveis ambientais (KENNISH, 1992). Uma das fontes de variação de salinidade na região estuarina da Lagoa dos Patos tem origem no aporte pluviométrico e fluvial na bacia de drenagem do sistema Patos-Mirim (HARTMANN & HARKOT, 1990; VAZ *et al*., 2006). Outra fonte de variação advém da freqüência, intensidade e direção dos ventos, onde aqueles do quadrante NE predominam na primavera e no verão e os do quadrante S durante o outono e o inverno (KRUSCHE *et al.*, 2003). Assim, condições homogêneas de água doce e de água marinha estão associadas, respectivamente, com elevada descarga fluvial e ventos do quadrante NE e mínima descarga de água doce e ventos do quadrante S (NIENCHESKI & BAUMGARTEN, 1997).

Escassos são os estudos que compreendem as associações macrozoobentônicas de infralitoral e sua variação temporal nesta região estuarina. BEMVENUTI *et al*. (1978) e CAPÍTOLI *et al.* (1978) analisaram estas associações espacialmente, enquanto BEMVENUTI *et al.* (1992) apresentaram uma análise temporal das mesmas em apenas dois pontos da região. Sob um enfoque espaço-temporal podemos citar o trabalho de BEMVENUTI & NETTO (1998), salientando-se aqui a sazonalidade do mesmo pelo período de um ano. Ainda, perante distúrbios antrópicos, poucos trabalhos analisaram a estruturação das associações bentônicas (BEMVENUTI *et al*., 2003; 2005).

O objetivo deste trabalho foi analisar a variação temporal das associações macrozoobentônicas de infralitoral na porção sul do estuário da Lagoa dos Patos em um período de elevada salinidade estuarina.

MATERIAL E MÉTODOS

Distribuídas ao longo do canal principal da região estuarina da Lagoa dos Patos, doze áreas de infralitoral (em média 14 m de profundidade) foram sazonalmente monitoradas entre o verão de 2006 e o verão de 2009. Em cada uma destas áreas, quatro amostras biológicas foram coletadas no infralitoral utilizando-se um pegador de fundo tipo *van Veen* (0,078 m^2).

O material coletado foi peneirado em malha de nylon (0,5 mm de abertura) e fixado em solução de formol 4%. Em laboratório, a macrofauna bentônica foi identificada ao menor *taxa* possível e então preservada em etanol 70%.

Valores de salinidade diariamente registrados na margem sul da Ilha dos Marinheiros (Dr. César Serra Bonifácio Costa, Laboratório de Ecologia Vegetal Costeira, Universidade Federal do Rio Grande – FURG) foram utilizados na elaboração de um padrão mensal de salinidade da região estuarina da laguna, compreendendo o período em estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O início das amostragens se deu em um período posterior a um decréscimo na salinidade, estando a região estuarina desta laguna sob influência de águas mais salgadas ao longo de todo o ano de 2006. A partir do verão de 2007 foram registradas maiores salinidades nesta sazão e no outono do que nas sazões de inverno e primavera, marcadas por um declínio de salinidade. Durante o verão de 2008, valores de salinidade em elevação foram registrados até um pico neste outono, sendo então observadas no inverno salinidades similares ao verão e um declínio da mesma na sazão de primavera. Sazonalidades e interanualidades foram evidenciadas, onde os verões foram menos salgados que os outonos e este mais salgado que os invernos e primaveras, sendo o ano de 2006 mais salgado que os demais (Fig. 1).

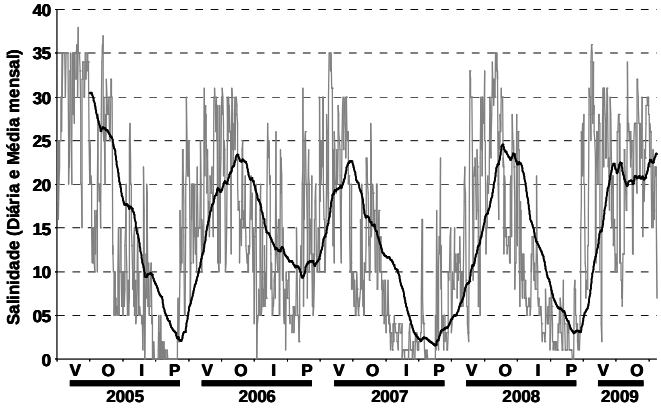


Figura 1. Variação de salinidade na região estuarina da Lagoa dos Patos. A linha cinza representa os valores registrados diariamente e a linha preta a média mensal calculada. V: verão; O: outono; I: inverno; P: primavera.

Foram encontrados organismos da macrofauna bentônica, em sua maioria marinhos, pertencentes a sete grandes grupos taxonômicos (totalizando ao menos 80 spp.), dentre os quais a classe Polychaeta foi a mais diversa (39 spp.), seguida pelo subfilo Crustacea (28 spp.), pelo filo Mollusca (9 spp.) e outros 4 *taxa*, representados pelos Nemertinea, Ophiuroidea (1 sp.), Phoronida (1 sp.) e Platyhelminthes.

Foi registrado no ano de 2006 um total de 60 spp., sendo registradas 47 spp. em 2007 e 44 spp. em 2008. Um maior número de espécies foi encontrado nas sazões de 2006 (41 spp. no verão, 35 no outono, 31 no inverno e 41 na primavera) quando comparado às sazões de 2007 (30, 31, 29 e 16 spp., respectivamente), de 2008 (28, 30, 26, 16 spp., respectivamente) e ao verão de 2009 (31 spp.).

Destre as mais de 80 spp. registradas, merecem destaque pelas elevadas densidades alcançadas o gastrópode *Heleobia australis* d'Orbigny, 1835 (94,58% em abundância), seguido em menores valores pelo tanaidáceo *Kalliapseudes schubartii* Mañé-Garzón, 1949 (3,55%), pelos poliquetas *Heteromastus similis* Southern, 1921 (0,61%), *Nephtys fluviatilis* Monro, 1939 (0,49%), *Neanthes succinea* Frey & Leuckart, 1847 (0,14%) e *Sigambra grubii* Müller, 1858 (0,11%), pelos bivalvos *Erodona mactroides* Bosc, 1802 (0,07%) e *Pholas campechiensis* Gmelin, 1791 (0,04%), pelo poliqueta *Parandalia tricuspis* Müller, 1858 (0,04%) e pelo gastrópode *Anachis isabellei* Orbigny, 1841 (0,04%), responsáveis por 99,67% da abundância macrobentônica registrada ao longo das amostragens (631.626 indivíduos).

Foram também importantes pela ocorrência dentro da região estuarina, ainda que em baixas densidades, os poliquetas marinhos *Kinbergonuphis difficilis* Fauchald, 1982; *Cirrophorus americanus* Strelzov, 1973 e *Hemipodus olivieri* Orensanz & Gianuca, 1974; o anfípode marinho *Bathyporeiapus bisetosus* Escofet, 1970; o cumáceo marinho *Diastylis sympterygiae* Bacescu & Lima de Quieroz, 1985 e o ofiuróide *Hemipholis elongata* Say, 1825.

Ao longo das amostragens nesta zona infralitoral de canal foi registrado um número maior de espécies que o observado anteriormente, no infralitoral desta região estuarina, nos diversos estudos realizados em períodos de salinidades entre 10 e 35, os quais somados registraram até 66 spp. (BEMVENUTI *et al.*, 1992, 2003, 2005; BEMVENUTI & NETTO, 1998).

Devido à ocorrência e permanência de salinidade zero ao longo de três sazões consecutivas, BEMVENUTI *et al*. (1992) registraram apenas 19 spp. no interior da região estuarina e 21 spp. na região próxima à desembocadura da laguna, uma maior diversidade nesta última atribuída à presença esporádica de poliquetas e peracáridos marinhos. Em outro

estudo, BEMVENUTI *et al.* (2003) registraram um total de 22 spp. (a maioria estuarina), em uma composição e riqueza muito similar ao observado por BEMVENUTI *et al.* (1992).

BEMVENUTI & NETTO (1998) registraram 40 spp. macrozoobentônicas e evidenciaram uma forte sazonalidade em termos de composição específica e variações de salinidade, onde 10 spp. foram registradas em baixas salinidade (inverno e primavera) enquanto em elevadas salinidades (verão e outono) foram registradas 35 spp., estas principalmente marinhas. Esta sazonalidade também foi observada por BEMVENUTI *et al.* (2005), onde um maior número de espécies no verão e outono (36 e 35 spp. respectivamente, a maioria poliquetas marinhos) coincidiu com elevadas salinidades enquanto uma marcada redução na salinidade até valores de zero (ou próximos a este e persistindo sob estas condições por um prolongado período), determinaram o registro de 20 spp. no inverno e 18 spp. na primavera.

CONCLUSÕES

Nas regiões infralitorais de canal, uma elevada dinâmica de enchentes e vazantes provocam drásticas variações de salinidade e uma maior instabilidade do substrato, determinando condições menos propícias à permanência por longo prazo do macrozoobentos marinho e maiores câmbios na diversidade. A ocorrência efêmera de espécies marinhas no interior da região estuarina, em períodos curtos de salinização, não garante um incremento permanente em sua diversidade. A manutenção de salinidades elevadas por um grande período, como observado nos mais de três anos de amostragens, permitiu uma maior sobrevivência e persistência temporal de espécies marinhas costeiras na porção sul da região estuarina da Lagoa dos Patos, aumentando seu número de espécies e modificando a composição específica de sua comunidade macrozoobentônica.

REFERÊNCIAS

BEMVENUTI, C. E.; NETTO, S. A. 1998. Distribution and seasonal patterns of the sublittoral benthic macrofauna of Patos Lagoon (South Brazil). ***Revista Brasileira de Biologia***. 58(2):211-221.

BEMVENUTI, C. E.; CAPÍTOLI, R. R.; GIANUCA, N. M. 1978. Estudos de ecologia bentônica na região estuarial da Lagoa dos Patos, II - Distribuição quantitativa do macrobentos infralitoral. ***Atlântica***. 3:23-32.

BEMVENUTI, C. E.; CATTANEO, S. A.; NETTO, S. A. 1992. Características estruturais da macrofauna bentônica em dois pontos da região estuarial da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. ***Atlântica***. 14:5-28.

BEMVENUTI, C. E.; ROSA-FILHO, J. S.; ELLIOT, M. 2003. Changes in soft-bottom macrobenthic assemblages after a sulphuric acid spill in the Rio Grande harbor (RS, Brazil). ***Brazilian Journal of Biology***. 63(1):183-194.

BEMVENUTI, C. E.; ANGONESI, L. G.; GANDRA, M. S. 2005. Effects of dredging operations on soft bottom macrofauna in a harbor in the Patos Lagoon estuarine region of southern Brazil. ***Brazilian Journal of Biology***. 65(4):573-581.

CAPÍTOLI, R. R.; BEMVENUTI, C. E.; GIANUCA, N. M. 1978. Estudos de ecologia bentônica na região estuarial da Lagoa dos Patos, I - as Comunidades Bentônicas. ***Atlântica***. 3:5-22.

HARTMANN, C.; HARKOT, P. F. C. 1990. Influência do canal São Gonçalo no aporte de sedimento para o estuário da laguna dos Patos - RS. ***Revista Brasileira de Geociências***. 20:1-4.

KENNISH, M. J. 1992. Ecology of estuaries: Anthropogenic effects. ***CRC Press***, Boca Raton. 494pp.

KRUSCHE, N.; SARAIVA, J. M. B.; REBOITA, M. S. 2003. Normais Climatológicas Provisórias de 1991 a 2000 para Rio Grande, RS. ***Editora FURG***. 84pp.

NIENCHESKY, L. F.; BAUMGARTEN, M. G. Z. 1997. Environmental Chemistry. *In*: SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C.; CASTELLO, J. P. (Eds). Subtropical Convergence Environments - The Coast and Sea in the Southwestern Atlantic. ***Springer-Verlag***, Berlin. p 20-23.

VAZ, A. C.; MÖLLER Jr., O. O.; ALMEIDA, T. L. 2006. Análise quantitativa da descarga dos rios afluentes da Lagoa dos Patos. ***Atlântica***. 28(1):13-23.

OCORRÊNCIA DE MATERIAL VEGETAL E SUA MACROEPIFAUNA ASSOCIADA EM UMA ZONA DE CANAL INFRALITORAL PROFUNDA NA REGIÃO ESTUARINA DA LAGOA DOS PATOS, RS, BRASIL

Pinotti, R. M.[1,2*]; Minasi, D. M.[1]; Bemvenuti, C. E.[1]

[1] *Laboratório de Ecologia de Invertebrados Bentônicos - Instituto de Oceanografia - FURG*
[2] *Programa de Pós-graduação em Oceanografia Biológica - Instituto de Oceanografia - FURG*
[*] *raphael.oceano@gmail.com*

RESUMO

Foi observada a ocorrência de material vegetal na área infralitoral de canal da região estuarina da Lagoa dos Patos durante o outono e o inverno de 2008, este composto principalmente por *Ulva* spp. e *Aphanothece* sp. emaranhadas entre fragmentos de *Ruppia maritima*. Foi também registrada nestas regiões de canal infralitoral profundo a ocorrência de peracáridos epifaunais sedentários como *Ampithoe ramondi* (Amphipoda), *Sphaeromopsis mourei* (Isopoda) e *Sinelobus stanfordi* (Tanaidacea), espécies características do infralitoral raso nas enseadas estuarinas. As regiões de canal não se caracterizam como um ambiente favorável ao desenvolvimento de fanerógamas e macroalgas nem à sua macroepifauna bentônica associada. A presença esporádica deste material vegetal arrancado das áreas rasas e arrastado até o infralitoral profundo foi responsável pelo transporte passivo desta macroepifauna até o canal.

Palavras chave: laguna, peracáridos, algas de deriva.

INTRODUÇÃO

A Lagoa dos Patos, orientada no sentido NE-SO ao longo da planície costeira do extremo sul do Brasil, possui cerca de 250 km de extensão por até 60 km de largura, perfazendo uma área de aproximadamente 10.227 km^2 (ASMUS, 1997). Esta laguna apresenta um estreitamento ao sul formando em sua última célula uma região com características estuarinas (*sensu* CLOSS, 1962), a qual representa cerca de 10% do corpo lagunar (971 km^2).

Esta região estuarina possui em seu entorno extensas enseadas rasas dominadas por planos lamosos onde dificilmente ocorrem profundidades maiores do que 2 m e, em sua parte central, fundos infralitorais areno-lodosos estendem-se desde os planos intermareais até a borda dos canais (entre 5 e 6 m de profundidade). Estes últimos apresentam uma profundidade média que varia em torno dos 10 m e o predomínio de sedimentos finos (silte e argila), embora fundos arenosos ou com biodetríticos possam ocorrer naqueles canais sujeitos à alta energia hidrodinâmica (CAPÍTOLI *et al*., 1978; CALLIARI, 1997).

Ao longo das zonas infralitorais profundas da região estuarina da Lagoa dos Patos não ocorrem fundos de macroalgas bentônicas nem de fanerógamas submersas, estando esta vegetação submersa restrita às áreas rasas (< 1,5 m). No entanto, durante o monitoramento das áreas de canal infralitoral, foi registrada a ocorrência de material vegetal junto ao substrato. Os objetivos do presente trabalho foram quantificar este material vegetal e evidenciar a ocorrência de organismos epifaunais associados à este em uma região infralitoral de canal.

MATERIAL E MÉTODOS

Distribuídas ao longo do canal principal da região estuarina desta laguna, doze áreas de infralitoral (em média 14 m de profundidade) foram sazonalmente monitoradas entre o verão de 2006 e o verão de 2009 (Fig. 1). Em cada uma destas áreas, quatro amostras biológicas foram coletadas no infralitoral utilizando-se um pegador de fundo tipo *van Veen* (0,078 m^2). O material coletado foi peneirado em malha de nylon (0,5 mm de abertura) e fixado em solução de formol 4%. Em laboratório, os peracáridos epifaunais bentônicos foram identificados ao menor *taxa* possível e então preservados em etanol 70%.

O material vegetal registrado nas amostras foi separado e seco em papel filtro por aproximadamente um minuto a fim de se obter o peso úmido dos mesmos, sendo o resultado expresso em g m^{-2}.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observada a ocorrência de material vegetal na região infralitoral de canal durante o outono e o inverno de 2008, onde foi registrado um peso úmido de 4.336 ± 534 g m^{-2} (# 2, outono) e 4.307 ± 2.432 g m^{-2} (# 8, inverno). Este material vegetal era composto principalmente por *Ulva* spp. (macroalga) e *Aphanothece* sp. (cianofícea) emaranhadas entre fragmentos de *Ruppia maritima* Loesel (fanerógama).

Macroalgas bentônicas são componentes importantes da vegetação aquática submersa do estuário, onde bancos dominados por *Ulva* spp. são comuns nas enseadas rasas de substrato areno-lodoso, especialmente durante o predomínio de águas de maior salinidade (ASMUS, 1984; BEMVENUTI, 1987; SEELIGER, 1997). Quando suspensas, estas macroalgas formam densas massas flutuantes conhecidas como algas de deriva, as quais continuam a fotossintetizar e crescer enquanto na zona fótica (COUTINHO & SEELIGER, 1986).

Entre as plantas submersas superiores, a fanerógama estuarina *R. maritima* é a principal espécie (SEELIGER, 1997). Na primavera e no verão, pradarias desta fanerógama brotam vegetativamente dos rizomas perenes ou, em áreas de vegetação escassa e fragmentada, pela germinação de sementes no sedimento (COPERTINO & SEELIGER, 2010), assim como o registrado no verão de 2007-08 nas enseadas rasas do entorno da laguna, em uma biomassa de 10 g m^{-2} (BEMVENUTI & COLLING, 2010).

A senescência destas pradarias ocorre durante verões secos e/ou outonos com predomínio de ventos NE, onde a presença de epífitas e algas de deriva pode induzir as populações à morte pela inibição do desenvolvimento das mesmas (dada a redução de intensidade luminosa) ou torná-las mais suscetíveis de serem arrancadas pela ação de ondas e de correntes (SEELIGER, 1997). A ação de ventos e a hidrodinâmica são também agentes responsáveis pelo transporte de macroalgas para os canais profundos (LANARI & COPERTINO, 2006), fato este que explica os mais de 4 kg m^{-2} de material vegetal (*Ulva* spp. e *Aphanothece* sp. presas à fragmentos de *R. maritima*) registrado em uma área infralitoral onde não ocorrem.

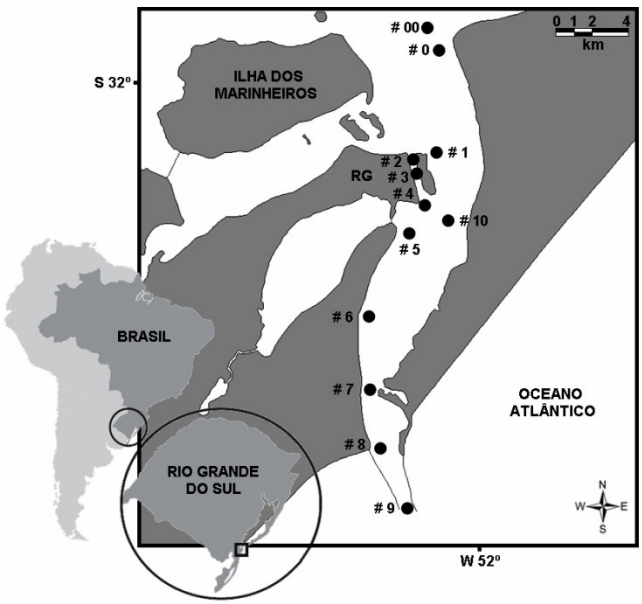


Figura 1. Mapa da porção sul da região estuarina da Lagoa dos Patos mostrando a distribuição espacial dos pontos monitorados ao longo do canal de acesso à laguna, próximo à cidade de Rio Grande (RG).

As pradarias submersas e as macroalgas formam habitats temporários ou permanentes para a macrofauna bentônica, onde peracáridos epifaunais sedentários se beneficiam da oferta de alimento e da complexidade do habitat no refúgio contra predadores (CAPÍTOLI & ORTEGA, 1993; BEMVENUTI, 1997). Ao longo de todo o ano de 2008, em especial durante o outono e o inverno, foi também registrada nas regiões de canal infralitoral profundo (entre os pontos # 00 e # 5) a ocorrência de peracáridos epifaunais sedentários, principalmente anfípodes, isópodes e tanaidáceos.

Dentre as espécies da ordem Amphipoda se destacaram *Ampithoe ramondi* Audouin, 1826 (até 13 ind. m^{-2}) e *Melita lagunae* Oliveira, 1953 (6 ind. m^{-2}), enquanto na ordem Isopoda

se destacaram *Cassidinidea fluminensis* Mañé-Garzón, 1944 (3 ind. m^{-2}) e *Sphaeromopsis mourei* Loyola & Silva 1960 (6 ind. m^{-2}). Entre as espécies da ordem Tanaidacea merece destaque *Sinelobus stanfordi* Richardson, 1901 por atingir uma densidade de até 372 ind. m^{-2}.

As espécies supracitadas de peracáridos epifaunais são características de regiões infralitorais rasas em fundos de macrófitas nas enseadas estuarinas (CAPÍTOLI *et al.*, 1978; BEMVENUTI & COLLING, 2010), não sendo observados em regiões infralitorais profundas. Sua presença nestas regiões de canal pode ser explicada pelo trasporte passivo dos mesmos junto às algas de deriva (HOLMQUIST, 1994) e àquele material vegetal no substrato, agentes potencialmente trasportadores de macroepifauna até os canais.

CONCLUSÕES

A região de canal infralitoral profunda não se caracteriza como um ambiente favorável ao desenvolvimento de fanerógamas e macroalgas (foto-inibição) e à sua macroepifauna bentônica associada. A presença esporádica deste material vegetal arrancado das áreas rasas e arrastado até os canais foi responsável pelo transporte passivo dos peracáridos registrados no presente trabalho, os quais provavelmente se utilizam deste material como principal fator dispersante e para sua persistência temporal ainda que reduzida no infralitoral profundo.

REFERÊNCIAS

ASMUS, M. L. 1984. Estrutura da comunidade associada à *Ruppia maritima* no estuário da Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil. ***Dissertação de Mestrado***. Universidade Federal do Rio Grande. 154pp.

ASMUS, M. L. 1997. Coastal plain and Patos Lagoon. *In*: SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C.; CASTELLO, J. P. (Eds). Subtropical Convergence Environments - The Coast and Sea in the Southwestern Atlantic. ***Springer-Verlag***, Berlin. pp. 09-12.

BEMVENUTI, C. E. 1987. Macrofauna bentônica da região estuarial da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. Anais do Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira. ***Publicação ACIESP 54-1***, Cananéia, SP, Brasil. pp. 428-459.

BEMVENUTI, C. E. 1997. Benthic Invertebrates. *In*: SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C.; CASTELLO, J. P. (Eds). Subtropical Convergence Environments - The Coast and Sea in the Southwestern Atlantic. ***Springer-Verlag***, Berlin. pp. 43-46.

BEMVENUTI, C. E.; COLLING, L. A. 2010. As comunidades de macroinvertebrados bentônicos. *In*: SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C. (Eds). O estuário da Lagoa dos Patos: um século de transformações. ***Editora FURG***, Rio Grande. pp. 101-114.

CALLIARI, L. J. 1997. Environment and Biota of the Patos Lagoon Estuary: Geologial Setting. *In*: SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C.; CASTELLO, J. P. (Eds). Subtropical Convergence Environments - The Coast and Sea in the Southwestern Atlantic. ***Springer-Verlag***, Berlin. pp. 13-18.

CAPÍTOLI, R. R.; ORTEGA, E. L. 1993. Contribuição ao conhecimento do espectro trófico de *Cyrtograpsus angulatus* Dana, nas enseadas vegetadas de águas rasas da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. ***Náuplios***. 1:81-87.

CAPÍTOLI, R. R.; BEMVENUTI, C. E.; GIANUCA, N. M. 1978. Estudos de ecologia bentônica na região estuarial da Lagoa dos Patos, I - as Comunidades Bentônicas. ***Atlântica***. 3:5-22.

CLOSS, D. 1962. Foraminíferos e Tecamoebas na Lagoa dos Patos. ***Boletim da Escola de Geologia de Porto Alegre***. 11:1-130.

COPERTINO, M.; SEELIGER, U. 2010. Habitats de *Ruppia maritima* e de macroalgas. *In*: SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C. (Eds). O estuário da Lagoa dos Patos: um século de transformações. ***Editora FURG***, Rio Grande. pp. 91-98.

COUTINHO, R.; SEELIGER, U. 1986. Seasonal occurrence and growth of benthic algae in the Patos Lagoon estuary, Brazil. ***Estuarine Coastal and Shelf Science***. 23:889-900.

HOLMQUIST, J. G. 1994. Benthic macroalgae as a dispersal mechanism for fauna: influence of a marine tumbleweed. ***Journal of Experimental Marine Biology and Ecology***. 180:235-251.

LANARI, M. O.; COPERTINO, M. S. 2006. Monitoramento de fundos vegetados no entorno de cercados de camarão no estuário da Lagoa dos Patos. ***Resumos Aquaciência***, Bento Gonçalves, Brasil.

SEELIGER, U. 1997. Submersed Spermatophytes. *In*: SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C.; CASTELLO, J. P. (Eds). Subtropical Convergence Environments - The Coast and Sea in the Southwestern Atlantic. ***Springer-Verlag***, Berlin. pp. 27-33.

OCORRÊNCIA DE *Dinophysis acuminata* RELACIONADA À HIDROGRAFIA E ABUNDÂNCIA DE *Myrionecta rubra* NA BAÍA DE SANTOS

Moser, G. A. O.[1]; Ciotti, A. M.[2]; Gianinni, M. F. C.[2]; Tonini, R. de T.[2]; Bertolocci, A.[2]; Fernandes, A. J.[2]; Harari, J.[3]

[1]Faculdade de Oceanografia-UERJ, gleyci_moser@uerj.br; 2 UNESP, Campus do Litoral Paulista; 3 Instituto Oceanográfico- USP

RESUMO

No presente estudo é discutida a ocorrência de *Dinophysis acuminata* na baixada santista, a luz de variáveis meteorológicas e físicas, assim como sua relação com a comunidade microbiana em uma situação durante maré de quadratura e outra de maré de sizigia. A ocorrência de *Dinophysis acuminata* no sistema estuarino de Santos parece estar associada à altas descargas de água doce no sistema estuarino, que alteram a mistura vertical, as concentrações de MOD e a disponibilidade de luz para os organismos planctônicos. Nossos resultados mostram *D. acuminata* em densidades da ordem de 10^4 cel L^{-1}, na baía de Santos. O desenvolvimento da comunidade picoplanctônica e ultraplanctônica, contrastante entre as duas marés observadas, parecem associadas a espécie, uma vez que servem de alimento para a comunidade de ciliados, incluindo *Myrionecta rubra*, presa de *D. acuminata*.

Palavras chave: mixotrofia, FANs, ventos, mistura turbulenta

INTRODUÇÃO

A baía de Santos e seus canais estuarinos adjacentes vem sofrendo à décadas com o impacto de atividades antrópicas. Nos últimos anos, esse ecossistema sofreu com um crescente aumento no volume de efluentes e nas atividades de dragagem dos sedimentos do canal estuarino de Santos (SCHIMIEGELOW *et al*., 2008). Estudos recentes reportam o aumento tanto na ocorrência quanto na abundância de dinoflaglados, incluindo os potencialmente tóxicos e mixotróficos como *Dinophysis acuminata* e espécies do gênero *Prorocentrum* (VILLAC *et al*., 2008).

Dinophysis acuminata, espécie potencialmente produtora de toxinas diarréicas (como o ácido ocadaico- AO), é cosmopolita e ocorre tanto em águas oceânicas quanto neriticas. No Brasil esse dinoflagelado foi associado à produção de AO na baía de Sepetiba e em Ilha Grande (FERREIRA, 2009), bem como a um evento de contaminação de mexilhões por AO em 2007 em Santa Catarina, com centenas de casos de envenenamento diarréico na população (PROENÇA *et al*., 2007).

Considerando o modo de nutrição de grande parte dos organismos (mixotrofia) e a forma de reprodução dos dinoflagelados, é razoável considerar que o aumento da matéria orgânica pelo aumento dos aporte de efluentes e a continua ressupensão dos sedimentos (i.e., e cistos neles presentes) pela dragagem do canal, possam ter causado o aumento na densidade de dinoflagelados nos últimos anos na baía de Santos. Nesse contexto, o presente estudo avalia os fatores envolvidos em um evento de maior descarga estuarina associado ao aumento na abundância de *Dinophysis acuminata*, que ocorreu em setembro de 2007, relacionando a ocorrência desse organismo ao aumento de *Myrionecta rubra*, sua presa (PARK *et al*., 2006), e de organismos pico (0,2 – 2 um), ultra (2 – 5 um) e nanoplanctônicos (5 – 20 um) regentes da teia alimentar.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram realizadas duas campanhas na baía de Santos em Setembro de 2007, conduzidas durante marés de sizígia e quadratura numa rede de 16 estações oceanográficas.

A velocidade e direção dos ventos e a pluviometria foram computadas para cada hora utilizando-se o modelo do National Center for Environmental Prediction/National Center for Atmospheric Research (NCEP/NCAR- KALNAY *et al*., 1996), e observadas em estações meteorológicas locais, sendo valores médios de 5 dias utilizados para minimizar a influência de eventos passageiros. A direção dos ventos é apresentada em suas componentes N-S e E-W.

Perfis verticais de temperatura e salinidade foram obtidos com um CTD (Seabird, Seacat). Amostras de água superfíciais foram analisadas para determinação do material total (MTS) e orgânico em suspensão (MOS) (APHA, 1985), concentração de clorofila-a (WELSCHMEYER, 1994), absorção de luz pela matéria orgânica dissolvida (aMODC), composição do microfitoplâncton (UTERMÖHL, 1958), nanoplâncton, ultraplâncton e picoplâncton. O grau instantâneo de mistura vertical foi determinado pelas diferenças entre a salinidade medida na superfície e junto ao fundo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ventos de quadrante leste persistiram por dias antes de ambas amostragens. A associados à baixas salinidades na baía de Santos, baixas concentrações de clorofila-a (Tab.I) e baixa penetração de luz na coluna de água (secchii em torno de 2,1 em ambas campanhas). A precipitação local não foi significativa, sugerindo que as maiores descargas estuarinas foram forçadas pelo vento ou contribuições de outros locais da bacia de drenagem (e.g. São Paulo, via represa billings). Em ambas s campanhas, a concentração de material particulado foi semelhante, com contribuição de MOS acima de 30% (Tab.I).

Na sizígia, foram obsrevadas a menor mistura turbulenta e os menores valores de aCDOM (Tab. I), assim como as maiores densidades de cianobactérias picoplanctônicas e de organismos ultraplanctônicos autótrofos e heterótrofos, além das maiores densidades de *Myrionecta rubra* e outros ciliados (Fig. 1). A comunidade fitoplanctônica na baia de Santos, normalmente dominada por diatomáceas em cadeia (e.g. SCHIMIEGELOW *et al*., 2008), apresentou mudanças marcantes em sua composição durante essa campanha, com incremento na contribuição de *Dinophysis acuminata*.

Tabela I- Variáveis ambientais, clorofila-a e microfitoplâncton, valores médios e desvio padrão.

Variáveis	SIZÍGIA	QUADRATURA	Variáveis	SIZÍGIA	QUADRATURA
SAL (psu)	28,4 (0,33)	27,8 (0,93)	**MST (mg L^{-1})**	9,1 (1,68)	10,4 (2,90)
• S (psu)	2,47 (2,0)	0,85 (0,81)	**MOS (%)**	32,6 (6,33)	39,2 (10,68)
aCDOM (m^{-1})	0,26 (0,08)	0,63 (0,55)	**Clorofila-a (mg m^{-3})**	5,97 (2,15)	5,34 (1,76)
Microfitoplâncton (cel L^{-1})	$2{,}06.10^5$ ($1{,}48 . 10^5$)	$1{,}82 . 10^5$ ($7{,}68 . 10^4$)			

Na quadratura, as densidades de bactérias e organismos nanoplanctônicos autótrofos e heterótros foram ligeiramente superiores às observadas na campanha de sizígia (Fig.1), acompanhando maior disponibilidade de MOD (sugerida pela maior aMODC). Essas, por sua vez, contribuiram para as maiores densidades de organismos nanoplanctônicos observadas.

O fluxo de material orgânico, particulado e dissolvido, através de rios e estuários afeta o desenvolvimento e composição do fitoplâncton costeiro (KLUG & COTTINGHAM, 2001), especialmente através do modo mixotrófico de nutrição, quando os nutrientes inorgânicos ou a disponibilidade de luz (BOCKSTAHLER & COATS, 1993) são baixos.

Durante a sizígia, os maiores valores de • sal, associados a baixa penetração de luz na coluna de água, favoreceram organismos de autórofos adaptados à baixas intensidades luminosas, como as cianobactérias, e provavelmente organismos ultraplanctônicos. Esses organismos, provavelmente, dada a maior estratificação halina apresentaram maior tempo de permenência na camada fótica. O picoplâncton autótrofo e ultraplâncton provavelmente serviram como presas para a comunidade de ciliados, incluindo *Myrionecta rubra* (Fig. 1), presa de *Dinophysis acuminata* (PARK *et al*., 2006).

Florações de *Dinophysis acuminata* e de espécies de *Gymnodinium*, assim como de outros dinoflagelados, são comumente observadas após eventos de chuvas fortes e em períodos de menor mistura turbulenta em estuários e baías (HALLEGRAEFF, 2004). Essas condições, associadas à baixa penetração de luz na coluna de água também favoreceram o aumento na abundância de dinoflagelados mixotróficos, como *Dinophysis acuminata* ($2 .10^4$ cel L^{-1}) e espécies de *Gymnodinium (*$2{,}6 .10^4$ cel L^{-1}*)* (Fig. 1).

As densidades de *Dinophysis acuminata* (da ordem de 10^4 cel L^{-1}) observadas na campanha de sizígia são preocupantes. Esses valores estão acima dos limites propostos por MAFRA Jr *et al*. (2006) como um risco para a saúde pública (10^3 cel L^{-1}). A floração que ocorreu em 2007 em Florianópolis, com casos de EDM, apresentou valores da ordem de 10^4 cel L^{-1} (PROENÇA *et al*., 2007).

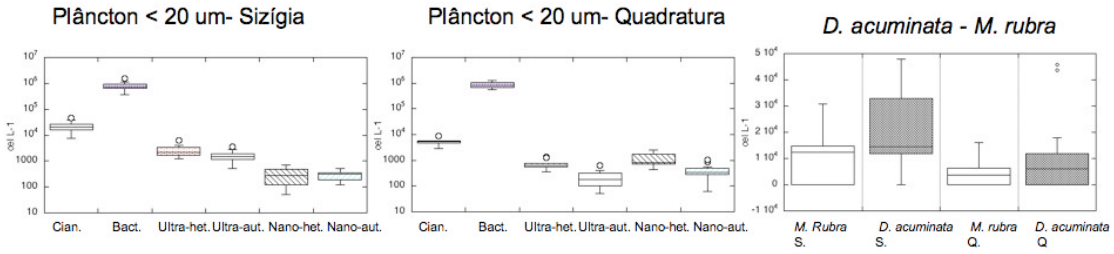


Figura 1- Diagrma box-plot da variação das densidades (cel L-1)) das cianobactérias, bactérias, ultraplâncton e nanoplâncton (autótrofo-aut.e heterótrofos-het.), de *Dinophysis acuminata* e *Myrionecta rubra*, nas campanhas de sizígia (S) e quadratura (Q)

CONCLUSÕES

A ocorrência de *Dinophysis acuminata* no sistema estuarino de Santos parece estar associada à maior descarga de água doce no sistema estuarino e à conseqüente menor mistura turbuenta. Nessas condições, com baixa disponibilidade de luz, seu modo mixotrófico de nutrição é favorecido. O desenvolvimento da comunidade picoplanctônica e ultraplanctônica também favorecem a espécie, uma vez que servem de alimento para a comunidade de ciliados, incluindo *Myrionecta rubra*, presa de *D. acuminata*.

As elevadas densidades de *D. acuminata* reforçam à importância do monitoramento do Sistema Estuarino de Santos. Amostragens realizadas mensalmente, em uma malha amostral regular e que considerassem variações de maré, associadas a dados de pluviometria e ventos, auxiliariam no estudo da dinâmica e futuramente na previsão de florações de espécies potencialmente nocivas no sistema, ferramenta essencial para um plano de manejo.

REFERÊNCIAS

APHA 1985. American Public Health Association, inc. ***Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater***, 16th ed., Washington, D.C.

BOCKSTAHLER, K.R.; D.W. COATS 1993. Spatial and Temporal aspects of mixotrophy in Chesapeake Bay dinoflagellates. ***J. Eukariotic Microbiol***., 40 : 49-60.

FERREIRA, V. M. 2009. Distribuição especial e sazonal das microalgas potencialmente toxígenas *Dinophysis* spp da Ilha Guaíba (Mangaratiba, RJ). ***Tese de Doutorado***. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 107 pp.

HALLEGRAEFF, G. M. 2004. Harmful algal blooms: a global overview. In: G.M. HALLEGRAEFF, D.M. ANDERSON, A. D. CEMBELLA (eds.). ***Manual on Harmful Marine Microalgae, Monographs on Oceanographic Methodology.*** pp. 25-49, 2nd ed. Unesco Publishing,France.

KALNAY, E.; M. KNAMITSU; R. KLISTER; W. COLLINS; D. DEAVEN; I. GANDIN; M. IREDELL; S. SAHA, G. WHITE; J. WOOLLEN; Y. ZHU; M. CHELLIAH; W. EBISUZAKI; W. HIGGINS; J. JANOWISK; K. MO; C. ROPELEWSKI; J. WANG; A. LEETMA; R. REYNOLDS; R. JENNE; D. JOSEPH 1996. The ncep/ncar year reanalysis project. ***Bulletin American Meteorogy Society***, 77 : 437-470.

KLUG, J.; K. COTTINGHAM, K. 2001. Interactions among environmental drivers: community responses to changing nutrients and dissolved organic carbon. ***Ecology***, 82 (12) : 3390-3403.

MAFRA-JUNIOR, L. L.; L.F. FERNANDES; L.A. DE O. PROENÇA 2006. Harmful algae and toxins in Paranaguá Bay, Brazil: bases for monitoring. ***Braz. J. Oceanogr***., 54: 107-121.

PARK, M.G., S. KIM; H. S. KIM; G. MYUNG; Y. G. KANG; W. YIH. 2006. First successful culture of the marine dinoflagellate Dinophysis acuminata. AQUATIC MICROBIAL ***Ecology***. Vol. 45: 101–106.

PROENÇA, L.A.O.; SCHRAMM, M.A.; TAMANAHA, M.S.; ALVES, T.P. 2007. Diarrhoetic shellfish poisoning (DSP) outbreak in Subtropical Southwest Atlantic. ***Harmful Algae News***,v. 33, p. 19-20.

SCHMIEGELOW, J.M.M.; S.M.F. GIANESELLA; C. SIMONETTI; F.M.P. SALDANHA-CORREA; E. FEOLI, J.A.P. SANTOS; M.P. SANTOS; R.B. RIBEIRO; A.F.P. SAMPAIO 2008. Primary

Producers In Santos Estuarine System. In: R. NEVES, J. BARETTA; M. MATEUS (eds.) ***Perspectives on Integrated Coastal Zone Management in South America***. 161-174, 1st Press, Lisboa.

TOMAS, C.R. 1997. Identifying marine phytoplankton, Academic Press, San Diego, CA, USA. pp. 858.

UTERMÖHL,U.1958.Perfeccionomiento del metodo cuantitativo de fitoplancton. ***Comum.Assoc.Int.Limnol.Teor.Apl.Michigan***, 9 : 1-89.

VILLAC, M. C., V.A. DE P.C. NORONHA, T. DE O. PINTO 2008. The phytoplankton biodiversity of the coast of the state of São Paulo, Brazil. ***Biota Neotrop.***, 8 (3) : 151-173.

WELSCHMEYER, N. A. - 1994. Fluorometric analysis of chlorophyll a in the presence of chlorophyll b and pheopigments. ***Limnol. Oceanogr***. 39 : 1982-1995.

COMPOSIÇÃO ESTÁVEL E ISOTÓPICA DO CARBONO ORGÂNICO E NITROGÊNIO TOTAL DA MATÉRIA ORGÂNICA SEDIMENTAR DA PLATAFORMA CONTINENTAL SUDESTE BRASILEIRA

Freitas, F. S.[1]*; Bícego, M. C.[1]; Mahiques, M. M.[1]

[1]*Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, Pça do Oceanográfico, 191, 05.508-120, São Paulo, SP*
** felipesales@usp.br*

RESUMO

Plataformas continentais retêm cerca de 90% do carbono orgânico presente nos oceanos. A distinção da origem desse material pode ser feita através do emprego de descritores composicionais da matéria orgânica: C_{org}, • ^{13}C, N_{tot} e • ^{15}N. Assim, o objetivo desse trabalho é descrever as origens da matéria orgânica sedimentar da Plataforma Continental Sudeste Brasileira através desses descritores. Os teores de carbono orgânico total e nitrogênio total variaram entre 0,071 – 2,374% e 0,066 – 0,282%, respectivamete. O • ^{13}C esteve no intervalo de -23,6 • -15,1‰. O • ^{15}N variou de -3,51 – 6,45 ‰. O uso de relações entre • ^{13}C vs • ^{15}N e • ^{13}C vs Razão CN revelou a origem marinha da matéria orgânica sedimentar na região em questão.

Palavras chave: razão isotópica; sedimento; EA-IRMS;

INTRODUÇÃO

Plataformas continentais são importantes áreas na produção e armazenagem da matéria orgânica. Cerca de 90% do carbono orgânico depositado nos oceanos encontra-se nesses sistemas. Esse material pode tanto ter origem autóctone quanto alóctone.

A utilização de indicadores composicionais da matéria orgânica (C_{org}, • ^{13}C, N_{tot} e • ^{15}N) é uma eficiente abordagem para se decifrar a origem desse material depositado no sedimento. O • ^{13}C da matéria orgânica no sedimento marinho é amplamente usado como indicador da importância relativa entre o aporte marinho *vs* terrígeno. O • ^{13}C da matéria orgânica sedimentar reflete as diferenças no substrato de CO_2, bem como os diferentes mecanismos assimilatórios empregados durante a síntese da matéria orgânica por algas, bactérias e plantas superiores. Isótopos estáveis de nitrogênio também podem ser aplicados em conjunto com o • ^{13}C para fornecer uma melhor resolução da determinação das fontes de matéria orgânica, uma vez que o fracionamento isotópico do nitrogênio é controlado pelo substrato utilizado (NO_3^- dissolvido ou N_2 atmosférico).

A Plataforma Continental Sudeste Brasileira dispõe de poucas informações a respeito da origem da matéria orgânica sedimentar. Assim, o objetivo desse trabalho é descrever as origens da matéria orgânica sedimentar na região em questão, utilizando indicadores composicionais desse material.

MATERIAIS E MÉTODOS

A Plataforma Continental Sudeste Brasileira se extende desde o Cabo de Santa Marta (SC) (28º30´S – 49º00´W) até Cabo Frio (RJ) (23º00´S – 42º00´W). A extensão da plataforma continental nesse setor varia de 73 a 231 km, com declividade entre 1:656 a 1:1333 e quebra da plataforma entre 120 e 180 metros de profundidade.

As amostras adotadas para o desenvolvimento desse trabalho foram obtidas no banco de amostras sedimentológicas do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. Tais amostras foram coletadas em diversas expedições do N.Oc. Prof. W. Besnard, em diferentes projetos de pesquisa. O material coletado corresponde ao sedimento superficial amostrado com *box-corer*. No total, foram escolhidas 62 amostras.

O teor de carbono orgânico total e razão isotópica de carbono foram determinados em alíquota de sedimento submetido a remoção do $CaCO_3$ (digestão ácida – HCl 1 mol L^{-1}). Aproximadamente 10 mg de sedimento foram acondicionados em cartuchos de estanho (5 x 9 mm) e submetidos a análise elementar e isotópica no analisador elementar Costec Instruments Elemental Combustion System acoplado ao detector de espectrometria de massas com razão

isotópica Thermo Scientific Delta V Advantage Isotope Ratio MS (EA-IRMS). A calibração para a análise de carbono foi feita através do gás de referência (CO_2 – • ^{13}C • -32,892‰).

O teor de nitrogênio total e nitrogênio isotópico foram determinados em alíquota de sedimento sem a remoção de $CaCO_3$. Cerca de 10 mg de sedimento foram acondicinados em cápsula de estanho, sendo submetidos a análise elementar e isotópica no EA-IRMS. A calibração para a análise de nitrogênio foi feita através dos padrões certificados USGS-40 e IAEA-600.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Figura 1 apresenta a distribuição espacial dos descritores composicionais da matéria orgânica sedimentar da Plataforma Continental Sudeste Brasileira.

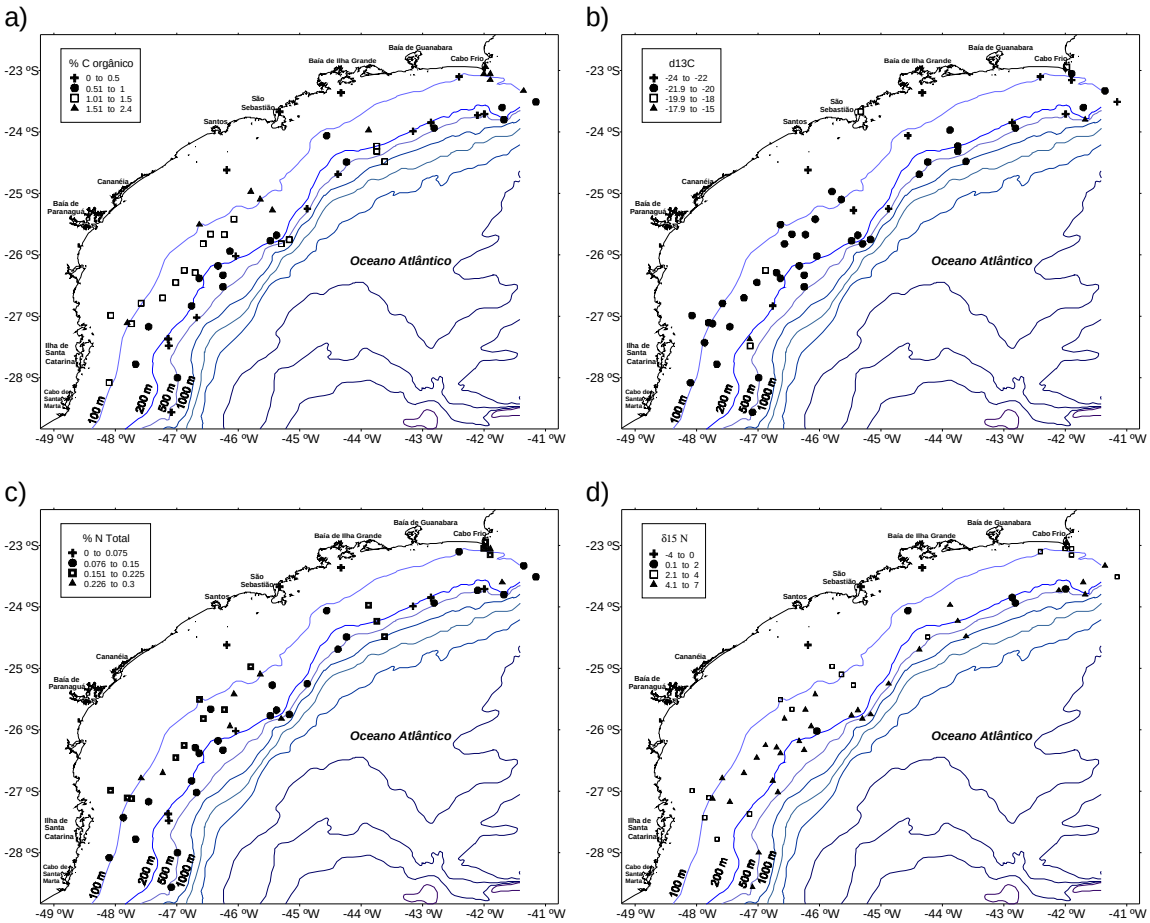


Figura 1. Distribuição espacial dos descritores composicionais da matéria orgânica sedimentar na Plataforma Continental Sudeste Brasileira. a) Carbono orgânico; b) • ^{13}C; Nitrogênio total; d) • ^{15}N

Os teores de carbono orgânico total (Figura 1a) variaram de 0,071% à 2,374%. Os teores inferiores a 0,5% foram registrados nas áreas costeiras (Santos, São Sebastião e Ilha Grande), bem como ao longo das isóbatas de 500 e 1000 m. Teores entre 0,5 – 1% foram registrados ao longo de toda a plataforma, nas profundidades superiores a 500 m. Na área da plataforma continental ao sul da Ilha de São Sebastião, nas regiões mais internas, foram verificados os teores entre 1 e 1,5% de carbono orgânico total. Os teores mais elevados de carbono orgânico total (> 1,5%) foram observados próximos a Cabo Frio e também na isóbata de 100 m na região de Santos, Cananéia e Ilha de Santa Catarina.

O • ^{13}C (Figura 1b) variou de -23,6‰ a -15,1‰. Os menores valores de • ^{13}C (-24 • -22‰) foram registrados próximos a costa e dispersos em alguns locais na região mais externa da plataforma continental. • ^{13}C entre -22‰ e -20‰ estiveram presentes ao longo de toda a plataforma de modo dominante. • ^{13}C de -20‰ a -15‰ foram observados com baixa freqüência, espalhados em pontos isolados.

Os teores de nitrogênio total (Figura 1c) variaram entre 0,066 – 0,282%. Não foi identificado nenhum padrão aparente de distribuição espacial dos teores de nitrogênio total. Há uma predominância de % N_{tot} nas concentrações intermediárias, entre 0,076 – 0,225%. Os valores de • ^{15}N (Figura 1d) estiveram num intervalo de -3,51 – 6,45 ‰. A maioria das amostras apresentou • ^{15}N superiores a 4‰, estando distribuidas amplamete ao longo da plataforma continental em quetão. • ^{15}N inferiores a zero foram verificados em regiões próximas à costa (Santos, São Sebastião e Baía de Ilha Grande).

A diferenciação das origens da matéria orgânica sedimentar pode ser baseada nos parâmetros elementares e isotópicos desse material. A Figura 2 apresenta relações entre • ^{13}C vs • ^{15}N e • ^{13}C vs Razão CN.

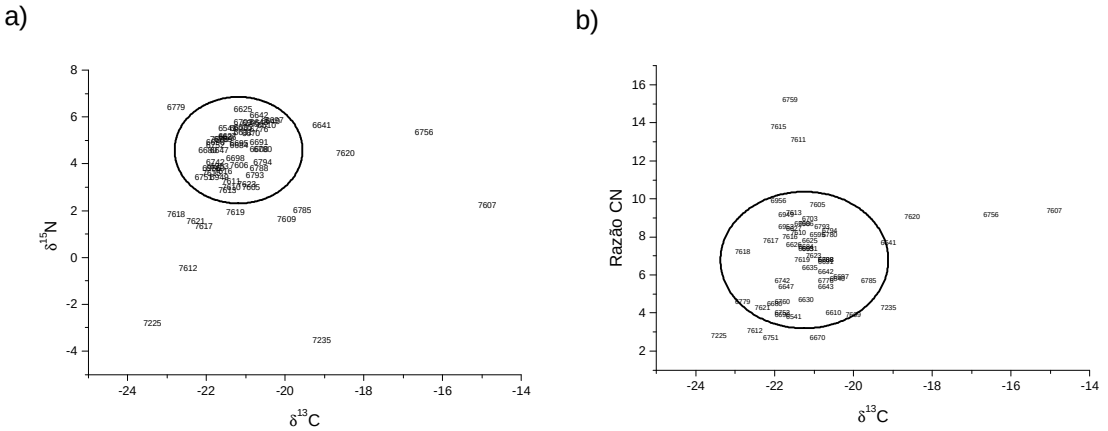


Figura 2. Relação entre os parâmetros composicionais da matéria orgânica sedimentar da Plataforma continental Sudeste Brasileira. a) • ^{13}C vs • ^{15}N; b) • ^{13}C vs Razão CN

Alguns autores (MIDDELBURG & NIEUWENHUIZE, 1998 e OGRINC *et al*., 2005) utilizaram essas relações na distinção da origem da matéria orgânica sedimentar e adotaram como referência os seguintes valores: origem terrígena (• ^{13}C • -26‰; • ^{15}N • 1 – 3,5‰; razão CN • 18 – 21); origem marinha (• ^{13}C • -21 • -18‰; • ^{15}N • 7,5 – 9‰, razão CN • 8). Assim, a origem da matéria orgânica sedimentar se mostra predominantemente marinha na região em questão. Em alguns locais, porém, nota-se a contribuição terrígena de material orgânico para o sedimento.

MAHIQUES *et al*. (1999) encontraram semelhante predominância de matéria orgânica com origem marinha na plataforma continental interna (profundidade < 100 m) da região em questão. Os autores atribuiram a baixa contribuição terrígena ao fato de não haver aporte fluvial significativo na região. Porém, sugerem um possivel aumento da contribuição terrígena em direção ao norte devido ao estreitamento da plataforma continental, o que gera uma redução da mistura da matéria orgânica marinha com sedmento terrígeno.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos apontam para uma origem predominantemente marinha da matéria orgânica sedimentar na Plataforma Continental Sudeste Brasileira. Estudos com outros indicadores de origem da matéria orgânica sedimentar estão sendo efetuados nesse região, o que possibilitará confirmar e refinar os resultados já obtidos.

REFERÊNCIAS

MAHIQUES, M. M.; MISHIMA, Y.; RODRIGUES, M. 1999. Caracteristics of the sedimentary organic matter on the inner and middle continental shelf between Guanabara Bay and São Francisco do Sul, southeastern Brazilian margin. ***Continental Shelf Research.*** 19: 775-798.

MIDDELBURG, J. J.; NIEUWENHUIZE, J. 1998. Carbon and nitrogen stable isotopes in suspended matter and sediments from the Schele Estuary. ***Marine Chemistry.*** 60: 217-225.

OGRINC, N.; FONTOLAN, G.; FAGANELI, J.; COVELI, S. 2005. Carbon and nitrogen isotopes composition of organic matter in coastal sediments (the Gulf of Triest, N Adriatic Sea): indicators of source and preservation. ***Marine Chemistry.*** 95: 163-181.

IDENTIFICAÇÃO DOS ECOSSISTEMAS E EVOLUÇÃO DOS NÍVEIS DE OCUPAÇÃO ANTRÓPICA DA MARGEM OESTE DO CANAL DE NAVEGAÇÃO DA CIDADE DE RIO GRANDE, RS

Oliveira, D.[1]; Asmus, M. L.[2]

1-FURG, Av. Italia km 8, nelaschuster@yahoo.com.br; 2- FURG, Av. Italia km 8, docasmus@furg.br.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo fazer uma identificação dos ecossistemas presentes na margem oeste do canal do porto da cidade de Rio Grande (RS), e uma avaliação dos níveis de ocupação antrópica na região, usando como ferramentas um banco de dados e um sistema de informações geográficas (SIG). Os ecossistemas presentes na área são: marismas, dunas, campos, florestamento e planos de lama. Ao estimar o grau de supressão, os ecossistemas dunas e marismas, tiveram suas áreas de ocupação reduzida com o passar do tempo. A área ocupada pelo florestamento mostrou um aumento devido ao crescimento vegetativo do ecossistema. Os níveis de ocupação antrópica no município acompanharam os picos de desenvolvimento econômico na cidade, que apresentaram um aumento significativo entre as décadas de 40 e 70, com a criação do Superporto e Distrito Industrial. Nas últimas décadas o aumento refletiu o aumento populacional.

Palavras chave: Porto, SIG.

INTRODUÇÃO

Os recursos naturais e o meio ambiente da Terra estão em mudanças contínuas em resposta à evolução natural e as atividades humanas. Para compreender o complexo inter-relacionamento dos fenômenos que causam estas mudanças é necessário fazer observações com uma grande gama de escalas temporais e espaciais (Oliveira, 2009). O estuário da Lagoa dos Patos vem sofrendo uma intensa pressão pela ocupação urbana e seus desdobramentos, associadas ao desenvolvimento comercial, portuário e industrial. A síntese efetuada sobre o processo de evolução espaço-temporal do complexo portuário do Rio Grande, associada à análise do processo de evolução das economias local/regional revela que o espaço local só existe como tal por ter sido o mesmo inserido gradativamente, desde o final do século XVII e início do século XVIII, sob crescente domínio do modo capitalista de produção (Domingues, 1995). O presente trabalho buscou caracterizar o processo de alteração ambiental na margem oeste do canal de acesso do porto de Rio Grande no Estuário da Lagoa dos Patos, RS-Brasil, a partir da década de 40, usando um Sistema de Informação Geográfica (SIG) como principal ferramenta técnica. Avalia também o efeito da atuação antrópica nos sistemas ambientais identificados. Os resultados alcançados poderão ser utilizados como subsídio importante para auxiliar os tomadores de decisão na adoção efetiva de um PDZ – Plano de Desenvolvimento e Zoneamento Ambiental, para garantir uma gestão ambientalmente adequada da orla portuária regional. A área estudada esta inserida na área Organizada do Porto do Rio Grande, com exceção da margem leste do canal de navegação.

METODOLOGIA

O mapeamento temporal dos ecossistemas e da evolução da ocupação antrópica do Estuário da Lagoa dos Patos nos últimos 60 anos foi realizado a partir do banco de fotografias aéreas da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), com fotos verticais em preto-e-branco (anos de 1947 e 1975) e banda infravermelha (ano de 2002). O programa de computador SIG (Sistema de Informação Geográfica) escolhido para o mapeamento da região foi no ArcGis versão 9.2 (Gandra, 2008). A construção do mosaico de fotos da área foi feita no programa computacional Regeemy 0.2.43. Através da construção de polígonos foi checada cada unidade ambiental e a unidade ocupada antrópicamente. A classificação dos ambientes, bem como a interpretação das imagens, foi complementada por verificações de campo, a pé, realizadas quatro saídas de campo (outubro e novembro de 2008), permitindo elaborar mapas temáticos, identificando e delimitando os principais ambientes que compõem a área estudada.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Dentro da área de estudo foram identificados os seguintes ecossistemas: marismas, dunas, campos, florestamento e planos de lama.

O ecossistema marisma teve sua porcentagem reduzida ao longo das décadas. Suas porcentagens foram 3,02% na década de 40, após houve um declínio na década de 70 com uma porcentagem de 1,08%, e seguido de uma leve recuperação até o ano de 2002 com uma porcentagem de 1,64%. Para o ecossistema dunas suas porcentagens foram de 5,51% na década de 40, passando para 1,83% na década de 70 e restando apenas 0,47% nos anos atuais. Com relação ao ecossistema campo suas porcentagens foram de 17,8% na década de 40, seguido de uma diminuição na década de 70 para 13,26%, e estando presente com 28% nos anos atuais. O ecossistema florestamento manteve sua porcentagem constante nas décadas de 40 e 70 com 12,5% da área total, e apresentou uma porcentagem maior nos anos atuais de 16,7%. O ecossistema plano de lama pode somente se identificado no ano de 2002.

Na década de 40 o município começa a desenvolver-se principalmente próximo do centro da cidade. Neste momento a porcentagem de ocupação antrópica é baixa com apenas 3,05%. No início da década de 70 começa a instalar-se o Superporto e o Distrito industrial, este fato fez com que a ocupação antrópica na região aumentasse em cinco vezes o seu tamanho, apresentando uma porcentagem de 15,52%. Para os anos seguintes o aumento da população nos entornos das indústrias e a formação de uma colônia de pescadores próximo à base dos molhes foram os responsáveis pela ocupação, e a porcentagem encontrada para os anos de 2002 foi de 21%, com um aumento pouco representativo quando comparado ao intervalo de tempo anterior, entre as décadas de 40 e 70.

CONCLUSÃO

Foram identificados cinco ecossistemas na região estudada que estão presentes atualmente, os quais são: marismas, dunas, campos, florestamento e planos de lama. Dentre estes ecossistemas o que apresenta maior ocupação é o campo (Fig 01). Ao estimar o grau de supressão dos ecossistemas, as dunas e marismas, tiveram sua área de ocupação reduzida com o passar do tempo.

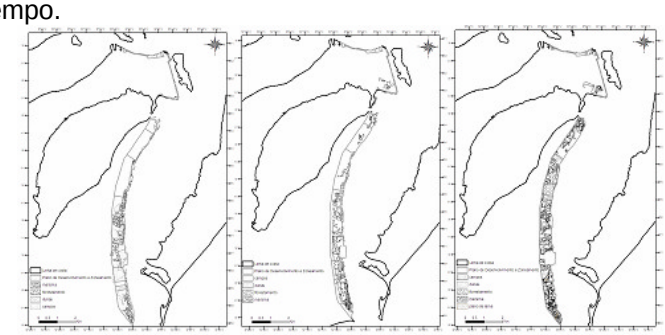


Figura 01 – Variação Temporal dos Ecossistemas

Os níveis de ocupação antrópica no município acompanharam os picos de desenvolvimento horizontal na cidade, onde apresentaram um aumento significativo entre as décadas de 40 e 70, a partir da implantação do Superporto e Distrito Industrial e um ganho menor até os anos atuais. Nas últimas décadas o aumento da ocupação antrópica é referente apenas ao aumento populacional sem investimentos do governo federal na região (Fig 02).

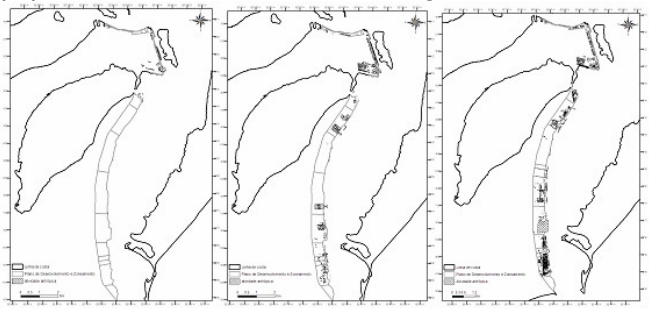


Figura 02 – Variação Temporal da Ocupação Antrópica

REFERÊNCIAS

DOMINGUES, M. V. L. R. ; CARVALHO, D. S. ; MENEZES, G. R. . 2008. Pólo Naval do Rio Grande: primeiros insights sobre a estruturação de um cluster portuário marítimo no extremo sul do Brasil. In: IV Seminário Internacional sobre Desenvolvimento Regional, Santa Cruz do Sul. Anais do IV Seminário Internacional sobre Desenvolvimento Regional. Santa Cruz do Sul: Editora UNISC,. v. IV. p. 01-27.

GANDRA, T. B. R. 2008. Aspectos geomorfológicos e sócio-ambientais como subsídios para o Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro – ZEEC. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Física, Química e Geológica. Universidade Federal do Rio grande (FURG), Rio Grande, RS. 79p.

OLIVEIRA, D. S. 2009. Caracterização dos Ecossistemas e Identificação dos Níveis de Ocupação Antrópica da Margem do Canal de Navegação da Cidade de Rio Grande, RS. Monografia de especialização do Programa de Pós-graduação em Ecologia Aquática Costeira. Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Rio Grande, RS. 49p.

MONITORAMENTO DA EXPOSIÇÃO DE OSTRAS DO MANGUE *Crassostrea brasiliana* A DUAS CONCENTRAÇÕES DE FENANTRENO E ANÁLISE DAS DEFESAS ANTIOXIDANTES NÃO-ENZIMÁTICAS

Naldi, M. C.[1]; Trevisan, R.[2]; Lüchmann, K. H.[1]; Dorrington, T.[1]; Mattos, J. J.[1]; Siebert, M. N.[1]; Dafré, A. L.[2]; Melo, C. M. R.[3]; Bainy, A. C. D.[1]

[1]Lab. Biomarcadores de Contaminação Aquática e Imunoquímica, Depto. Bioquímica, CCB, Núcleo de Estudos em Patologia Aquícola, CCA, UFSC, Florianópolis, Brasil.
[2]Lab. Defesas Celulares, Depto. Ciências Fisiológicas, CCB, UFSC, Florianópolis, Brasil.
[3]Lab.Moluscos Marinhos, Depto. Aquicultura, CCA, UFSC, Florianópolis, Brasil.
Contato: mari_coelhonaldi@hotmail.com, bainy@mbox1.ufsc.br.

RESUMO

O fenantreno é um hidrocarboneto policíclico aromático (HPA) composto de três anéis benzênicos muito utilizado em estudos toxicológicos e ambientais devido sua toxicidade e persistência no meio ambiente. As ostras do mangue, *Crassostrea brasiliana*, são bivalves com hábito filtrador, podendo bioacumular e biotransformar xenobióticos em seus tecidos. O presente trabalho tem como objetivo analisar os efeitos da exposição de *C. brasiliana* ao fenantreno em duas concentrações (100• g/l e 1000• g/l) durante 24 horas a partir dos níveis de tióis protéicos e não-protéicos e relacioná-los com o monitoramento das concentrações deste composto ao longo do tempo na água do mar, na presença e ausência das ostras. Os aquários tratados com fenantreno na presença das ostras, tiveram maior declínio na concentração deste composto, principalmente nas primeiras horas, comparando com os aquários sem ostras. Os níveis de tióis não-protéicos e glutationa total também tiveram queda em relação ao controle, dado que, juntamente com o monitoramento da água do mar dos aquários, evidencia a bioacumulação deste composto por estes animais e a possível ocorrência de estresse oxidativo em suas células.

Palavras chave: Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos, estresse oxidativo, xenobióticos.

INTRODUÇÃO

Os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) são os principais constituintes de derivados de petróleo que apresentam elevado risco ao meio ambiente. Dentre os HPAs, o fenantreno é um importante componente do óleo cru e caracteriza-se como um potencial contaminante de regiões estuarinas. É um composto tóxico para peixes e algas (MOODY *et al*., 2001) e causa degeneração de células do sistema reprodutor de ouriços (SCHÄFER, 2009).

Ao ser biocumulado, o fenantreno é rapidamente metabolizado, pois é um HPA de baixo peso molecular, composto por três anéis benzênicos, e é considerado um poluente prioritário pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (USEPA, 1993) devido sua toxicidade ao ambiente.

Os componentes do sistema de defesa antioxidante têm sido considerados biomarcadores bioquímicos para o monitoramento da contaminação aquática (LIMA *et al.*, 2007). Entre estes, destacam-se antioxidantes não-enzimáticas da célula, os tióis protéicos (PSH) e não-protéicos (NPSH), como a cisteína e o tripeptídeo glutationa (GSH), todos sendo captadores de espécies reativas de oxigênio e atuando na manutenção do balanço redox da célula (REISCHL *et al.,* 2007).

As ostras da espécie *C. brasiliana,* ostra do mangue, são bivalves nativos do litoral do Brasil, encontrados facilmente no ambiente e também vêm sendo utilizadas em cultivos (PORTELLA, 2005). É um bom modelo animal de monitoramento ambiental, pelo fato de serem resistentes e possuírem hábito filtrador.

O presente trabalho teve como objetivo analisar os efeitos da exposição de *C. brasiliana* a duas concentrações (100• g/l e 1000• g/l) de fenantreno durante 24 horas a partir da análise dos níveis de tióis e relacioná-los às concentrações deste composto ao longo do tempo na água dos aquários.

MATERIAIS E MÉTODOS

Um total de 96 indivíduos de *C. brasiliana* foram coletados no Laboratório de Moluscos Marinhos, praia do Sambaqui, SC. As ostras foram levadas ao Lab. Biomarcadores de Contaminação Aquática e Imunoquímica, onde foram aclimatadas em salinidade de 25 e temperatura 22°C. A aclimatação durou 7 dias, com troca diária de 50% da água e alimentação duas vezes ao dia com microalgas *Chaetoceros mulleri* e *Isochrysis sp*.

A exposição foi feita em aquários de vidro contendo 30 ostras por aquário, totalizando 30 litros de água do mar (salinidade 25) e ficaram sem alimentação por 24 horas. Depois deste período, os animais foram expostos à 100ug/l ou 1000 ug/l de fenantreno em solvente DMSO 0,01%, além do grupo controle, exposto apenas ao veículo (DMSO 0,01%). A aeração era controlada e os tanques vedados para evitar a evaporação.

Ao longo do experimento os níveis de fenantreno na água em aquários com e sem ostras foram quantificados em triplicata através de leitura em espectrofluorímetro a 250/360nm (excitação/emissão) e os valores calculados a partir de uma curva padrão de fenantreno. Após 24 horas de exposição, as ostras foram dissecadas e cerca de 100mg de tecido (brânquia e glândula digestiva) foram homogeneizados para a quantificação dos tióis.

Para a análise dos níveis de tióis protéicos (PSH), tióis não-proteícos (NPSH) e glutationa total (GSH-t), os tecidos foram homogeneizados em ácido perclórico (PCA) 0,5M, 10X peso:volume, depois centrifugado por 2 min a 15000g a 4ºC. O sobrenadante foi utilizado parar determinação de GSH-t pelo método enzimático de Akerboom e Sies (1981) e de NPSH pelo método colorimétrico de Ellman (1959). O pellet foi ressuspeso em Tris/HCL 0,5M, pH 8,0, SDS 1% e os PSH foram determinados colorimetricamente (Ellman, 1959). A análise estatística foi feita pelo método ANOVA de uma via, seguida pelo post-hoc de Duncan, no software Graph Pad Prism 5, utilizando nível de significância de 0,05.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos no monitoramento da concentração de fenantreno na água do mar (salinidade 25) para cada aquário, com a presença e ausência das ostras, estão mostrados na Figura 1.

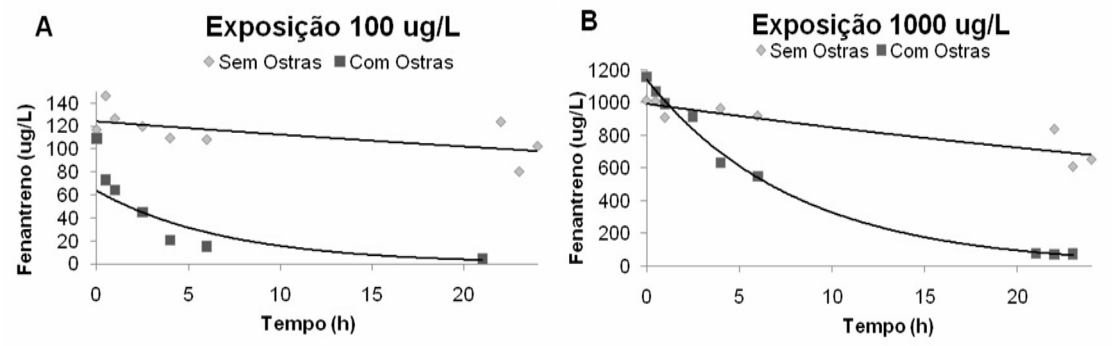


Fig. 1: Comparação entre as concentrações de fenantreno na água do mar ao longo do tempo, na presença e ausência das ostras. Em (A) tratamento da água com fenantreno a 100µg/l e em (B) tratamento da água com fenantreno a 1000µg/l.

A partir da análise dos gráficos, observou-se que não houve um declínio acentuado nas concentrações de fenantreno nos aquários que não continham ostras. Na presença das ostras as concentrações de fenantreno diminuíram principalmente nas primeiras horas, indicando a filtração da água por estes animais e a possível bioacumulação deste xenobiótico em seus tecidos. Um estudo feito pela USEPA (1993) afirma que concentrações entre 21,9 a 600µg/l podem causar toxidade crônica e letalidade em animais bentônicos, fato que não foi observado neste experimento.

Os níveis de tióis não protéicos (NPSH) e glutationa total (GSH-t) nos tecidos dos animais expostos a 1000 ug/l foram significativamente menores em relação ao controle (Fig. 2). Essa observação sugere o estabelecimento de uma condição de estresse oxidativo, possivelmente associado a bioacumulação e biotransformação do fenantreno. Nestas condições, as células podem ativar respostas adaptativas através de inúmeros sistemas de defesa, inclusive as defesas antioxidantes em que os tióis são consumidos rapidamente em

vários processos como peroxidação, conjugação, glutatiolação e neutralização (HALLIWELL, 2007). Os níveis de PSH não tiveram diferença estatisticamente significante.

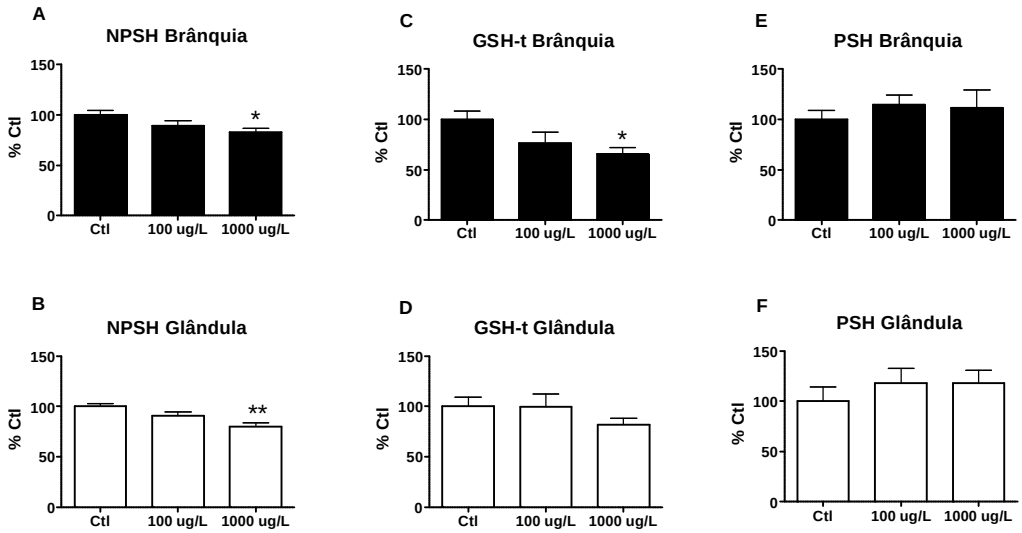


Fig. 2: Níveis de tióis em brânquia e glândula digestiva. Em (A) níveis de NPSH na brânquia, em (B) níveis de NPSH na glândula digestiva, em (C) níveis de GSH-t na brânquia, em (D) níveis de GSH-t na glândula digestiva, em (E) níveis de PSH na brânquia e em (F) níveis de PSH na glândula digestiva. * P < 0,05 e ** P < 0,01 quando comparado ao grupo referência.

CONCLUSÕES

A partir dos resultados, podemos concluir que houve um declínio maior nas concentrações de fenantreno em ambos os tratamentos quando na presença das ostras, o que evidencia, juntamente com os decréscimo nos níveis de NPSH e GSH-t, a bioacumulação deste composto por estes animais e a possível ocorrência de estresse oxidativo em suas células. Entretanto, análises da atividade de enzimas que compõe o sistema de defesa antioxidante estão sendo realizadas a fim de comprovar os resultados apresentados neste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, através do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia - Toxicologia Aquática (INCT-TA) pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

AKERBOOM, T.P.; SIES, H. 1981. Assay of glutathione, glutathione disulfide, and glutathione mixed disulfides in biological samples. ***Methods Enzymol***, v.77, p.373-382.

ELLMAN, G.L. 1959. Tissue sulfhydryl groups. ***Arch Biochem Biophys***, v.82, n.1, p.70-77.

HALLIWELL, B.; GUTTERIDGE, J. 2007. Free Radicals in Biology and Medicine. ***Oxford University Press.*** 851pp.

LIMA, I.; MOREIRA, S. M.; OSTEN, J. R. V.; SOARES, A. M. V. M.; GUILHERMINO, L. 2007. Biochemical responses of the marine mussel *Mytilus galloprovincialis* to petrochemical environmental contamination along the North-western coast of Portugal. ***Chemosphere***, v. 66, p. 1230-1242.

MOODY, J. D. *et al.* 2001. Degradation of Phenanthrene and Anthracene by Cell Suspensions of *Mycobacterium* sp. Strain PYR-1. ***Applied and Environmental Microbiology***, 8pp.

PORTELLA, C.D.G. 2005. Avaliação da qualidade da ostra nativa *Crassostrea brasiliana* congelada em concha em função da composição química e análise sensorial. ***Mestrado (dissertação) em Aquicultura.*** Universidade Estadual Paulista (UNESP). 75pp.

REISCHL, E. *et al.* 2007. Distribution, adaptation and physiological meaning of thiols from vertebrate hemoglobins. ***Comp Biochem Physiol****,* v. 146C, p. 22-53.

SCHÄFER, S.; KÖHLER A. 2009. Gonadal lesions of female sea urchin (*Psammechinus miliaris*) after exposure to the polycyclic aromatic hydrocarbon phenanthrene. ***Marine Environmental Research***. 9pp.

USEPA, 1993. Sediment Quality Criteria for the Protection of Benthic Organisms: PHENANTHRENE. ***United States Environmental Protection Agency***. 86pp.

INFLUÊNCIA DA RENOVAÇÃO ESTÁTICA NA QUALIDADE DE ÁGUA DOS TANQUES DE MATURAÇÃO E LARVICULTURA EM LABORATÓRIO DE CAMARÕES MARINHOS (*Litopenaeus* vannamei)

Miranda, L. W.[1]; Jatobá, A.[1]; Silva, B. C.[1]; Jesus, G. A.[1]; Bisol, G.[2]; Mouriño, J. L. P.[1]; Seiffer, W. Q.[1]

[1]Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Aqüicultura, Laboratório de Camarões Marinhos, Beco dos Coroas, Barra da Lagoa, CEP 88062-601 Florianópolis, SC.
E-mail: lucas-welsh@hotmail.com

RESUMO
O objetivo deste trabalho é avaliar a influência da renovação estática nos parâmetros químicos e microbiológicos da água nos setores de maturação e larvicultura em um laboratório de produção de pós-larvas de camarão. Os experimentos foram realizados no Laboratório de Camarões Marinhos da Universidade Federal de Santa Catarina (LCM/UFSC). Amostras foram coletadas antes e depois da renovação dos tanques de cultivo para analise dos parâmetros químicos – amônia, nitrito, nitrato, fosfato, turbidez, e bacteriológicos – bactérias totais e *Vibrio* spp. A renovação reduziu a concentração de nutrientes da água nos tanques de maturação e larvicultura, assim como reduziu a população de *Vibrio* spp.

Palavras chave: microbiologia, nutrientes, *Vibrio* spp.

INTRODUÇÃO
Restos de ração, fezes e outras formas de matéria orgânica se acumulam nos tanques de cultivo de camarão e tendem a diminuir a qualidade de água. Essa matéria pode causar prejuízo na larvicultura de *Litopenaeus vannamei* devido ao aparecimento de bactérias oportunistas, como *Vibrio spp.*, levando a importantes mortalidades (Mouriño et al. 2008). Também deve-se levar em consideração a toxidade dos nutrientes nitrito e amônia, sendo este mais tóxico em pH básico pela predominância da forma não ionizada (Zhao *et al.* 1997).

A fim de minimizar esses problemas, a renovação de água é uma das medidas utilizadas para retirada de matéria orgânica e diluição dos nutrientes presentes no sistema, obtendo assim melhores taxas de sobrevivência (Fegan, 1991). Existem duas formas de renovação, a contínua, onde a vazão de entrada é igual e de saída, e a estática, grande volume é retirado e reposto em um curto intervalo de tempo.

Sendo assim, esse estudo teve o objetivo de avaliar as mudanças nos parâmetros químicos e bacteriológicos provenientes da renovação estática nos tanques de larvicultura e maturação.

MATERIAIS E MÉTODOS
O experimento foi realizado no mês de novembro de 2009 no LCM/UFSC. Utilizando a estrutura já existente no laboratório, foram monitorados três tanques circulares de maturação, com 12m^3 cada, e três tanques de larvicultura em forma de "U", contento volume de 20m^3, e a água de abastecimento também foi analisada. Toda a água foi clorada e neutralizada conforme descrito por Mouriño *et al.* (2008).

Nos tanques de maturação havia 110 reprodutores (*L. vannamei*) por tanque, e a alimentação era fornecida nove vezes ao dia, distribuídas com lula, marisco e ração comercial. O pH era 7,59 ± 0,32, a salinidade se manteve em 33‰, a temperatura foi mantida em 29 ± 1°C e o oxigênio dissolvido esteve acima de 4mg/L. Estes tanques trabalhavam com renovação continua de 5L/min, mas diariamente às 7:00 era realizada uma renovação estática de 20% do volume dos tanques, retirando a água e a matéria orgânica pelo centro do tanque.

Os tanques de larvicultura, com três milhões de larvas, foram manejados de acordo com Silva *et al* (2009)., portando. O pH foi 7,51 ± 0,47, a salinidade 33‰, o oxigênio dissolvido foi mantido acima de 4mg/L e a temperatura foi de 31 ± 0,5ºC. A renovação destes tanques era realizada diariamente pela manhã, a partir do estágio de mísis, quanto 5m³ era retirado pelo fundo e reposto pelo lado oposto do tanque. Quando atingiram a fase de pós-larvas a renovação inicial é feita com o descarte de 5m³ de água, posteriormente uma renovação

continua de 150L/min durante uma hora e meia, e ao final deste período o volume inicial era restabelecido.

As amostras foram coletadas antes e após a renovação para cada tanque, além da água utilizada para abastecer. Uma das amostras foi utilizada para análise química da água, realizada pelo Laboratório de Oceanografia Costeira (LOC) e a outra para análise bacteriológica no Setor de Microbiologia de LCM.

Os nutrientes (amônia, nitrito, nitrato e fosfato) foram analisados segundo a metodologia descrita por Baumgarten *et al* (1996) e foi utilizado fotocolorímetro SL 2K microprocessado (Solar Instrumentos). A turbidez foi mensurada utilizando um turbidímetro (Alfakit) conforme o manual do fabricante.

A análise microbiológica da água foi feita partindo de uma diluição seriada (fator 10) em solução estéril com salinidade 3% NaCl. Estas foram semeadas e meio Ágar Marine e Ágar Tiossulfato Citrato Bile Sacarose (TCBS) com 3% de salinidade para quantificar bactérias totais e *Vibrio* spp., respectivamente.

Quanto às análises estatísticas foi realizado o teste de Bartlett. Os dados não apresentaram homogeneidade de variância transformada para log (x+1). Posteriormente foram submetidos ANOVA (• <0,05). Os dados de larviculura foram avaliados em fatorial (2x2). Os níveis de fator 1 foram avaliados antes e após a renovação e os níveis do fator 2 foram os diferentes estádios larvais. Uma vez detectada a diferença entre os tratamentos, as médias foram comparadas pelo teste Student-Newman-Keuls (ZAR, 1986).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A renovação estática da água promoveu uma redução na concentração de nutrientes na larvicultura, e a redução da turbidez em ambos os sistemas (Tabela 1). Na espécie nativa de camarão marinho *Farfantepenaeus paulensis,* a renovação estática apresentou uma melhora significativa nas taxas de sobrevivência (Vinatea & Andreatta, 1997).

Tab. 1 - Avaliação bacteriológica e dos parâmetros de químicos de qualidade de água da maturação e larvicultura de *L. vannamei*, antes e após a renovação estática diária. L: larvicultura; nd: não detectável; diferentes letras minúsculas demonstram diferenças estatísticas (p>0,05) entre antes e depois da renovação estática (linhas); diferentes letras maiúsculas demonstram diferenças estatísticas (p>0,05) entre os diferentes estádios larvais (misis e pós-larvas).

		Antes	Depois
Bactérias totais (UFC.g mL^{-1})	Abastecimento	2,0 ± 2,4 x 10^4	
	Água da maturação	24 ± 30 x 10^4	8,1 ± 8,6 x 10^4
	Água L (Misis)	5,5 ± 3,3 x 10^4 a	2,3 ± 2,2 x 10^4 b
	Água L (pós-larva)	300,0 ± 440 x 10^4 a	5,3 ± 4,5 x 10^4 b
Vibrios sp. (UFC.mL^{-1})	Abastecimento	nd	
	Água da maturação	5,2 ± 3,7 x 10^2	3,9 ± 2,4 x10^2
	Água L (Misis)	nd A	nd A
	Água L (pós-larva)	23,0 ± 16,0 x 10^2 aB	2,9 ± 1,4 x 10^2 bB
Amônia (mg.L^{-1})	Abastecimento	0,00 ± 0,00	
	Maturação	0,26 ± 0,07	0,25 ± 0,07
	Água L (Misis)	0,14 ± 0,04	0,09 ± 0,08
	Água L (Pós-larva)	0,02 ± 0,01	0,00 ± 0,00
Nitrito (mg.L^{-1})	Abastecimento	0,16 ± 0,15	
	Maturação	0,31 ± 0,03	0,16 ± 0,06
	Água L (Misis)	0,15 ± 0,02	0,04 ±0,03
	Água L (Pós-larva)	0,30 ± 0,42	0,10 ± 0,14
Nitrato (mg.L^{-1})	Abastecimento	0,00 ± 0,00	
	Maturação	0,05 ± 0,00	0,03 ± 0,01
	Água L (Misis)	0,02 ± 0,01	0,00 ± 0,00
	Água L (Pós-larva)	0,02 ± 0,02	0,00 ± 0,00
Fosfato (mg.L^{-1})	Abastecimento	0,05 ± 0,09	
	Maturação	0,19 ± 0,07	0,03 ± 0,01
	Água L (Misis)	0,29 ± 0,04	0,00 ± 0,00
	Água L (Pós-larva)	0,14 ± 0,01	0,00 ± 0,00
Turbidez (NBT)	Abastecimento	0,55 ± 0,42	
	Maturação	2,74 ± 0,59	1,89 ± 0,35
	Água L (Misis)	5,28 ± 1,58	3.25 ± 0,83
	Água L (Pós-larva)	3,50 ± 0,47	0,83 ± 0,23

A renovação estática permitiu que os restos de alimentos, fezes, mudas e demais fontes de matéria orgânica se acumulassem no centro do tanque de maturação, junto à saída de água, e fossem posteriormente retiradas. Os nutrientes também foram dissolvidos, permitindo uma manutenção dos parâmetros normais de qualidade de água. Por conta dessa renovação a turbidez se manteve baixa, tornando o manejo dos reprodutores mais fácil, uma vez que a seleção de fêmeas copuladas, que é feita de forma visual, se tornasse mais simples. Segundo Peixoto e colaboradores (2003) este manejo não prejudicou o desempenho reprodutivo de *F. paulensis* nem o ciclo de mudas.

Não foi observada diferença estatística na contagem bacteriana dos tanques de maturação. Isso pode ser explicado pelo baixo valor encontrado nos tanques e a proximidade do valor obtido no sistema de abastecimento (Tab 1). Já a presença de *Vibrio* spp. pode ser explicada pela oferta de alimento fresco (lula e mexilhão) comumente encontrado nesses alimentos.

Por sua vez, na larvicultura a renovação estática apresentou efeitos benéficos ao sistema, como a redução da carga de bactérias totais da água para ambos os estádios larvais. Quanto à população de *Vibrio* spp, esta só foi detectada após o estádio de pós-larva, e foi reduzida com a renovação (Tab. 1).

CONCLUSÕES

A renovação estática reduziu a concentração de nutrientes da água nos tanques de larvicultura e a turbidez em ambos os sistemas.

A população de *Vibrio* spp. e bactérias totais foi reduzida pela renovação de água no tanque de larvicultura no estádio de pós-larvas.

.

REFERÊNCIAS

BAUMGARTEN, M.G.Z.; ROCHA, J.M.B.; NIENCHESKI, L.F.H. 1996. ***Manual de análises em oceanografia química***, Ed. FURG, 132 pp.

FEGAN, D.F. 1991 Recent developments and issues in the penaeid shrimp hatchery industry. In: Wyban, J. (Ed.), Proceedings of the Special Session on Shrimp Farming. ***World Aquaculture Society***, 55–70.

MOURIÑO, J.L.; BUGLIONE, C.C.; VIEIRA, F.N.; TORO, C. R.; PEDROTTI, F. S. BELETTINI, F.; SEIFFERT, W.Q.; BELTRAME, E. 2008. Avaliação bacteriológica aplicada à produção de pós-larvas de *Penaeus vannamei*. ***Atlântica***, 30, 9-16.

SILVA, B.C.; ANDRE, R.C.; BELETTINI, F.; BUGLIONE, C.C.; JATOBÁ, A.; VIEIRA, F.N.; ANDREATTA, E.R.; DERNER, R.B.; MOURIÑO, J.L. 2009. Utilização de *Thalassiosira weissflogii* em larvicultura de *Litopenaeus vannamei* (BOONE, 1931). ***Atlântica*** (*in press*).

VINATEA, L.; ANDREATTA, E. R. 1997. Comparative study of continuous and static water renewal strategies in the larviculture of *Penaeus paulensis* (Peréz Farfante, 1967) associated with high stoking densities and different renewal water rates. ***Aquaculture***, 154, 247 – 259.

ZAR, J.H. 1996. ***Biostatistical analysis***, 3rd ed. Prentice Hall, 662p.

ZHAO, J.H.; LAM, T.J; GUO, J.Y. 1997. Acute toxicity of ammonia to the early stage-larvae and juveniles of *Eriocheir sinensis* H. Milne-Edwards, (Decapoda:Grapsidae) reared in the laboratory. ***Aquaculture Reshearch***, 28, 517-525.

AVALIAÇÃO DE DUAS UNIDADES DE CULTIVO DE OSTRAS NA REGIÃO DO DELTA DO PARNAÍBA, MUNICÍPIO DE ARAIOSES, MARANHÃO

Pereira, A. M. L.[1]; Sousa, A. R.[1]; Legat, J. F. A.[1]

[1]Embrapa Meio-Norte. Núcleo de Pesquisa em Aqüicultura e Pesca. CP 341. Parnaíba, PI, CEP 64200-970. alitiene@cpamn.embrapa.br;

RESUMO

A ostreicultura apresenta características que podem contribuir para o desenvolvimento sustentável da região do Delta do Rio Parnaíba, divisa entre os estados do Piauí e Maranhão, pois atende parte das necessidades das famílias por renda e segurança alimentar, explora as potencialidades do ecossistema e traz uma alternativa sustentável de exploração dos manguezais. Com o objetivo de verificar a viabilidade técnica da criação de ostras na região, foram instaladas duas unidades experimentais nas comunidades de Carnaubeiras e Morro do Meio. Mensalmente foram coletados dados de crescimento, mortalidade e variáveis físicas e químicas da água. Os resultados mostraram alta mortalidade e crescimento não significativo. As variáveis físicas e químicas apresentaram valores adequados a espécie, porém a salinidade média permaneceu abaixo de 15 durante, pelo menos, três meses consecutivos. Os resultados indicam que a salinidade provavelmente foi o principal fator limitante para o crescimento e sobrevivência das ostras cultivadas.

Palavras chave: *Crassostrea brasiliana, Crassostrea rhizophorae*, ostreicultura.

INTRODUÇÃO

O cultivo não convencional de organismos aquáticos, como o dos moluscos, caracteriza-se como uma alternativa economicamente viável para as comunidades de pescadores artesanais e/ou pequenos agricultores que possuem algum tipo de corpo de água, uma vez que não precisam alterar quase em absoluto a paisagem original das regiões (não necessita realizar movimento de terra, nem desmatar mangues e/ou matas nativas), além de apresentar um baixo impacto ambiental.

A produção de organismos aquáticos de cultivo no estado do Maranhão ainda não apresenta índices representativos, apesar de ter clima tropical e áreas favoráveis para o desenvolvimento da maricultura. O gênero *Crassostrea* reúne as ostras de maior interesse econômico em função do valor alimentício da "carne" e do uso da concha como matéria prima na fabricação de diversos produtos (COSTA, 1985). Ostra do mangue é um nome popular dado a duas espécies nativas de ostras do gênero *Crassostrea* que ocorrem nas regiões estuarinas do Brasil, a *Crassostrea rhizophorae* (GUILDING,1828) e a *Crassostrea brasiliana* (LAMARK,1819), são encontradas em regiões estuarinas de baixa e média salinidade (SIQUEIRA, 2008).

No Brasil o cultivo de moluscos marinhos se aproxima ao modelo de desenvolvimento familiar sustentável, e esta atividade tem apresentado um crescimento bastante significativo, sobretudo no estado de Santa Catarina. Segundo Ferreira *et al.,* (1995), o cultivo destes moluscos no mar/estuários é uma atividade que se caracteriza pelo baixo custo de implantação e manutenção, e pelo rápido retorno de capital, tornando-a assim uma opção de trabalho e renda das populações de pescadores artesanais nas suas áreas de origem.

Este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho e a viabilidade do cultivo de ostras localizadas em duas comunidades do Delta do Parnaíba.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os cultivos foram monitorados entre março e julho de 2009. As unidades experimentais estavam localizadas em: Carnaubeiras (2°50'21,5" S e 41°57'40,3" O), distando 19km do mar e Morro do Meio (2°44'57,3" S e 41°59'05,6" O) a 10km do mar, todas situadas no município de Araioses, Maranhão.

Em cada local escolhido, foi instalado um sistema de cultivo do tipo "cama" ou "francês", com capacidade para 15 travesseiros cada. Os travesseiros foram povoados com ostras do mangue retiradas do meio ambiente, sendo selecionada a composição de cada um

por classe de tamanho, de forma que cada travesseiro tivesse ostras da mesma classe de comprimento. Cada travesseiro foi etiquetado com placa de PVC, contendo um número, para posterior acompanhamento do crescimento e mortalidade.

A coleta de dados de crescimento e mortalidade das ostras foi efetuada mensalmente, utilizando um total de 90 ostras, aleatoriamente escolhidas, para biometria de cada travesseiro. Dados de temperatura (°C), transparência (m), salinidade, pH, oxigênio dissolvido (mg/L) foram determinados com o auxílio de sondas multiparâmetros "in situ". Foram coletadas amostras de água, uma de cada local, para posterior análise de amônia (mg/L), nitrito (mg/L), nitrato (mg/L), ortofosfato (mg/L), alcalinidade (mg/L), clorofila (mg/L) e condutividade elétrica (dS/m).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As ostras não apresentaram crescimento significativo. Durante os cinco meses de cultivo, a média mensal de crescimento de foi de -0,04cm e 0,13cm para Carnaubeiras e Morro do Meio, respectivamente. O primeiro dado, aparentemente negativo, indica que não ocorreu crescimento durante o período monitorado, havendo apenas uma variação no erro de medição, levando a obtenção desse número. O crescimento das ostras na comunidade de Morro do Meio foi positivo, porém reduzido quando comparado ao crescimento de 0,5cm a 1cm mensal, observado em cultivo de ostras nativas em outras regiões. A mortalidade da população cultivada ao final dos 5 meses de cultivo foi de 100% em Carnaubeiras e 14% no Morro do Meio.

Esses fatos provavelmente são resultantes da salinidade baixa durante a maioria do período de cultivo. A salinidade apresentou uma queda brusca da salinidade e constância de valores médios, abaixo de 15, durante quatro meses consecutivos (Figura 1) em Carnaubeiras e três meses no Morro do Meio. As demais variáveis apresentaram-se dentro dos valores adequados as espécies cultivadas (Tabela 1).

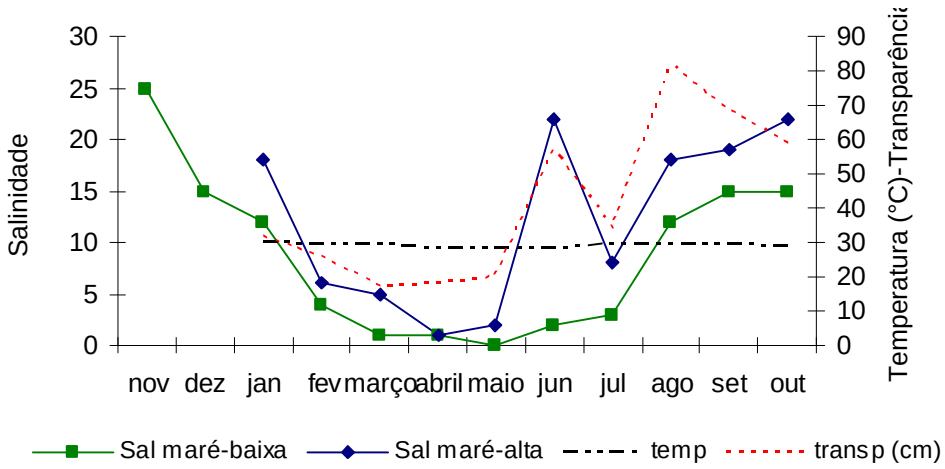


Figura 1: Dados abióticos da água, Carnaubeiras, Araioses, Maranhão

Experimentos já realizados demonstraram que as menores mortalidades da ostra-do-mangue *C. rhizophorae* ocorrem de 15 a 25 de salinidade (GUIMARÃES et al., 2008). Outros casos de mortalidades em ostras são causadas pelo parasitismo do anelídeo poliqueta *Polydora* sp., matando principalmente indivíduos jovens (LAUCKNER, 1983; FIGUERAS & VILLALBA, 1988). Também PEREIRA *et. al.*, (2003) determinaram para o gênero *Crassostrea* sp., que a salinidade ideal encontra-se entre 15 a 25 podendo sobreviver numa amplitude de 8 a 34, cessando a alimentação em salinidades baixas.

Na comunidade de Morro do Meio foram registradas as maiores médias de salinidade, ainda que tenha apresentado uma média insignificantes de crescimento, a sobrevivência foi de 86%. Locais mais próximos ao mar aberto são favorecidos pela entrada de água salgada durante as marés altas em período de sizígia, sendo essa comunidade beneficiada com a maior proximidade do mar, aumentado a probabilidade de sucesso na criação de ostras em épocas de maior pluviosidade.

Tabela 1- Variáveis físicas e químicas dos três locais de cultivo, apresentado os valores máximos e mínimos monitorados entre os meses de março e julho de 2009.

Local	Cond. (dS/m) mín-máx.	pH mín-máx.	Sal mín-máx.	Temp. (ºC) mín-máx.	Transp. (cm) mín-máx.	Sol. susp. mín-máx.	OD (mg/L) mín-máx.
Carnaubeiras	0,43-27,2	7,1-8,3	0-25	27,5-30,4	11-94	56-260	1,9-5,7
Morro do Meio	0,46-36,2	7,1-8,3	0-36	27,9-30,2	12-95	80-300	3,2-6,4
Torto	0,16-26,2	6,8-8,4	0-25	27,5-30,5	7-94	80-260	3,3-6,5

CONCLUSÕES

No período de janeiro a julho, caracterizado por chuvas freqüentes na região Meio-Norte, o cultivo de ostras no estuário Delta do Rio Parnaíba não atinge uma taxa de crescimento significativo e com incidência de alta mortalidade devido ao estresse gerado por um longo período sujeito a baixas salinidades. O ano de 2009 foi caracterizado por um período chuvoso atípico, muito intenso, causando enchentes por toda a região e mantendo as águas da região estuarina do Delta do Rio Parnaíba doce por um longo período. Dessa forma, é necessária a continuação da coleta de dados dos cultivos e variáveis físicas e químicas da região em outros períodos a fim de obter maiores informações sobre o potencial para a ostreicultura no Delta do Rio Parnaíba.

REFERÊNCIAS

COSTA, P. F. 1985. Biologia e tecnologia para o cultivo. *In: Brasil. Ministérios da Marinha. Instituto Nacional de Estudos do Mar.* **Manual de Maricultura**. Rio de Janeiro, Cap.VIII, parte B. Information Division.

FERREIRA, J.; MAGALHÃES, A. 1995. Desenvolvimento do cultivo de mexilhões em Santa Catarina (Sul do Brasil). VI Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar. 23 - 27 de outubro de 1995, Mar del Plata, Argentina. COLACMAR-UNMP. Livro de resumos, p. 80.

GUIMARÃES, I. M., ANTONIO, Í. G., PEIXOTO, S., OLIVERA, ALFREDO. 2008. Influência da salinidade sobre a sobrevivência da ostra-do-mangue, *Crassostrea rhizophorae*. **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, 41(1): 118–122.

PEREIRA, O. M.; HENRIQUES, M. B.; MACHADO, I. C. 2003. Estimativa da curva de crescimento da ostra *Crassostrea* brasiliana em bosques de mangue e proposta para sua extração ordenada no estuário de Cananéia, SP, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, 29(1), p. 19-28.

SIQUEIRA, K. L. F. 2008, Avaliação do sistema de cultivo de ostra do gênero *Crassostrea* (SACCO, 1897) no estuário do rio Vaza-Barris (Sergipe), Dissertação (Mestrado em Saúde e Ambiente) – Universidade Tiradentes, Aracaju. 77 p.

ÁREAS DE CONCENTRAÇÃO BIOLÓGICA DETECTADAS ACUSTICAMENTE NA QUEBRA DE PLATAFORMA E TALUDE ENTRE CHUÍ E CABO FRIO

Madureira, L. S. P.[1]; Pinho, M. P.[2]; Cooke, C. V.[3]

[1] [2] [3]Laboratório de Tecnologia Pesqueira e Hidroacústica. Instituto de Oceanografia. Universidade Federal do Rio Grande. Campus Carreiros. Av. Itália, km 8, s/ n. CP 474. Rio Grande, RS.
[1]doclsm@furg.br; [2]mppinho@yahoo.com.br; [3]carucooke@gmail.com

RESUMO
Em outubro e novembro de 2009 foi realizado um cruzeiro cujo objetivo foi identificar potenciais interações entre a distribuição e abundância de organismos planctônicos e nectônicos e a ocorrência de cetáceos. Dois grandes focos de concentração biológica foram identificados na quebra de plataforma e no talude entre o Chuí e Cabo Frio. Para o mapeamento das presas foi utilizada a metodologia acústica e os principais concentrações foram localizadas associadas à presença de água costeira, mais fria e menos salina com origem ao sul e a uma monte submarino, em frente a Paranaguá. *Maurolicus stehmanni* foi a espécie predominante nos registros acústicos e nas capturas. Esta é uma espécie forrageira e representa importante elo entre níveis inferiores e superiores da cadeia trófica.

Palavras chave: hidroacústica, *Maurolicus stehmanni,* concentração biológica

INTRODUÇÃO
A distribuição de estoques de espécies pelágicas está associada às massas de água devido a preferências térmicas e/ou disponibilidade de alimento. Interações entre predadores e presas são difíceis de observar em alto mar devido ao curto período em que presa e predador ocorrem de forma concomitante. Estudos que busquem identificar as associações entre predadores de topo e suas presas necessitam fundamentalmente de dados obtidos de forma simultânea e que evidenciem as áreas em que ambos, presa e predador, ocorrem em maiores abundancias, assim como as características oceanográficas de suas ocorrências.

A metodologia hidroacústica é amplamente aplicada para mapear a coluna de água e baseia-se na transmissão de ondas sonoras que se propagam verticalmente na água, sendo refletidas na forma de ecos, por obstáculos biológicos e topográficos. Esta técnica, quando acoplada a eco-integração, permite o estudo quali-quantitativo entre a superfície e o fundo.

Neste trabalho são disponibilizados os resultados dos dados referentes a espécies presas ou forrageiras, quantificadas ao longo do cruzeiro realizado na região de quebra de plataforma e talude da costa sudeste e sul brasileira, apresentadas na forma de densidades acústicas referentes a presença de peixes e/ou zooplâncton. A ocorrência de densidade destas espécies foi relacionada a fenômenos de enriquecimento com o objetivo de avaliar os fatores determinantes da distribuição destes recursos.

MATERIAIS E MÉTODOS
O cruzeiro foi realizado entre 21/09 e 06/10/2009, a bordo do Navio Oceanográfico Atlântico Sul, da FURG, sob um desenho amostral triangular (ou zigue-zague), entre as isóbatas de 150 e 1500 m, totalizando 1.408 mn (milhas náuticas) ou 2.608 km. Os dados acústicos foram coletados com uma eco-sonda científica digital SIMRAD, com eco-integrador, modelo EK-500, acoplada a um transdutor de casco tipo *split-beam*, operando nas freqüências de 38 e 120 kHz e armazenados com o *software* Movies+ v. 3.4b. O principal parâmetro utilizado para medir a abundância acústica foi o NASC ($m^2.mn^{-2}$), proporcional à densidade biológica das espécies detectadas e os valores foram processados utilizando-se a metodologia de eco-integração descrita em MADUREIRA & ROSSI-WONGTSCHOWSKI (2005)

A coleta de amostras biológicas foi realizada com rede de arrasto de meia-água e a caracterização termo-halina da área foi realizada com um CTD marca Idronaut, modelo Ocean Seven 316, com sensores de temperatura, pressão e condutividade, em estações no início, meio e fim dos perfis, exceto no caso de perfis menores que 30 mn, onde as estações estiveram restritas ao início e fim dos perfis.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os tipos de agregações de organismos detectadas e que geraram os registros acústicos na área de estudo já haviam sido observados e amostrados durante os cruzeiros da série REVIZEE (Levantamento dos Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva). O registro de maior predominância durante o cruzeiro foi o do peixe-lanterna *Maurolicus stehmanni*, espécie que representou 100% das capturas. *M. stehmanni* é uma espécie forrageira de curto ciclo de vida que atinge no máximo 5 cm e que serve como importante elo entre níveis inferiores e superiores da cadeia trófica (Giske et al., 1990). Esta espécie ocorre em regiões com profundidades locais de cerca de 100 e 750 m e sua ocorrência na coluna d'água varia entre 30 e 300 metros, apresentando extensas migrações verticais (Madureira & Rossi-Wongtschowski, 2005).

M. stehmanni ocorreu ao longo de toda a área, estando especialmente concentrado na quebra da plataforma e talude superior, zona de transição entre o ambiente oceânico e nerítico, onde ocorre agregação de material em suspensão e alimento (Gandini & Madureira, 2007).

A partir da análise da distribuição das densidades, em unidades acústicas do parâmetro NASC, ao longo dos perfis navegados, observou-se duas áreas com maiores concentrações de organismos, uma ao norte, em frente a Paranaguá e outra ao sul da cidade de Rio Grande. Utilizando-se o Cabo de Santa Marta como um divisor de ambientes (GANDINI & MADUREIRA, 2007) e calculando-se os valores médios de NASC, que representam as densidades biológicas, observa-se que não há diferenças entre estas médias para as regiões norte (média = 472 m²/mn², desvio padrão = 1205,88, N = 696) e sul (média = 466 m²/mn², desvio padrão = 657,71, N = 692). As duas regiões diferenciam-se quanto a este parâmetro no Desvio Padrão, bem mais elevado na região norte, devido a altos picos de NASC. A proximidade das médias pode estar associada a ocorrência de fenômenos de larga escala temporal e que influenciam toda região, assim como a enriquecimento localizado no talude.

As maiores densidades acústicas ou picos de densidade localizados em pequena escala (cerca de 1 a 5 mn) foram registrados no entorno de um monte submarino (Fig. 1) de cerca de 600 m localizado no talude superior em 800 m de profundidade, em frente à Paranaguá. Feições geomorfológicas como esta representam barreiras físicas capazes de alterar a dinâmica local, principalmente o fluxo de correntes oceânicas, causando elevação de isotermas e disponibilizando nutrientes na zona eufótica. (HAZIN, 2009).

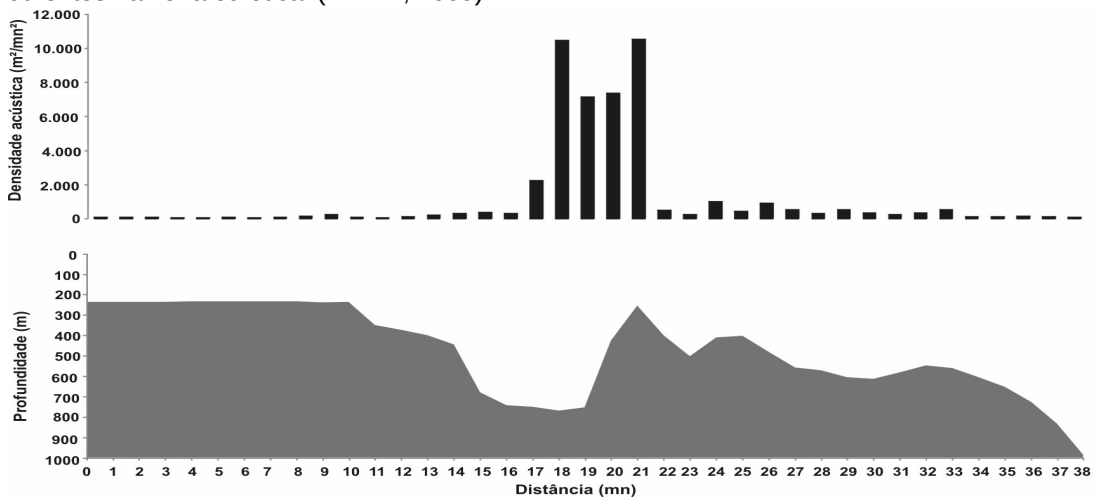


Figura 1: Batimetria (painel inferior) da feição detectada no talude superior em frente a Paranaguá e a concentração biológica (painel superior), em valores de NASC ($m^2.mn^{-2}$), ao longo do perfil.

Os dados de salinidade e temperatura obtidos em 51 estações oceanográficas, juntamente a índices termo-halinos, possibilitaram identificar 5 massas d'água, a saber: 1) Pluma do Rio da Prata (PRP); 2) Água Subtropical de Plataforma (ASTP); 3) Água Tropical (AT); 4), Água Subantártica de Plataforma (ASP) e; 5) Água Central do Atlântico Sul (ACAS). A ASTP, a ACAS e a AT estiveram presentes em toda a área de estudo. A análise dos perfis horizontais de salinidade e temperatura a 10 m (Fig. 2). demonstraram a presença de uma água costeira mais fria e menos salina com origem ao sul, formada por uma mistura da PRP e a ASP, fluindo superficialmente e gerando meandros que podem ser percebidos até Florianópolis. Os altos valores de NASC estão associados à águas frias e menos salinas.

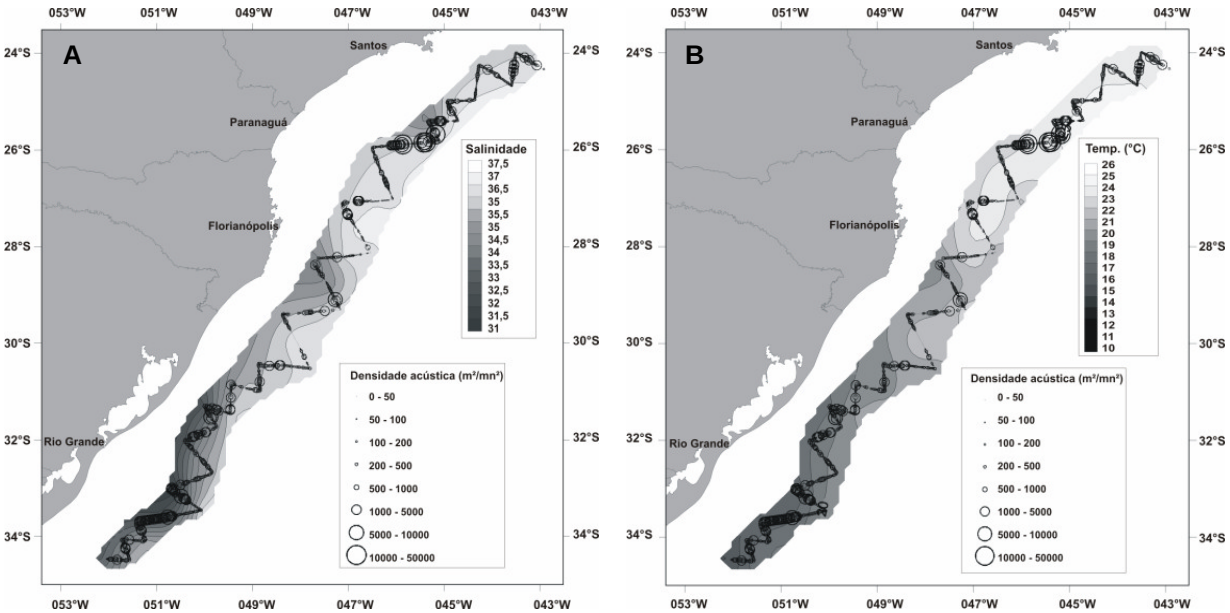


Figura 2: Distribuição de NASC total ao longo do Cruzeiro "Talude" e salinidade (A) e temperatura (B) a 10 m de profundidade.

CONCLUSÕES

A metodologia hidroacústica permitiu adquirir um considerável volume de informações biológicas e geomorfológicas da plataforma externa e talude do sudeste e sul do Brasil. Os resultados evidenciam a ocorrência de dois grandes focos de concentração biológica, associados a processos de enriquecimento gerados por feições morfológicas como montes submarinos ou pela quebra da plataforma, ou pela presença de águas costeiras provenientes de maiores latitudes.

REFERÊNCIAS

HAZIN, F. H. V. **2009.** ***Prospecção Pesqueira Hidroacústica da Região Nordeste*****.** 1. ed. Fortaleza - CE: Martins & Cordeiro. v. 1. 110 p.

GANDINI, F.C.; MADUREIRA, L.S.P.M. 2007. ***Prospecção acústica de organismos pelágicos e sua integração com os processos físicos de enriquecimento no Atlântico Sudoeste brasileiro***. *In*: Bernardes, R.A., Rossi-Wongtschowski, C.L.D.B., Madureira, L.S.P. 2007. Prospecção pesqueira de espécies pelágicas de pequeno porte na ZEE da Região Sudeste-Sul do Brasil. Série Documentos REVIZEE: Score-Sul. cap1. 9-26.

GISKE, J.; AKSNES, D.L.; BALIÑO, B.M.; KAARTVEDT, S.; LIE, U.; NORDEIDE, J.T.; SALVANES, A.G.V.; WAKILI, S.M.; ASDNESEN, A. 1990. ***Vertical distribution and trophic interations of zooplankton and fish in Masfjorden, Norway***. 75: 65-81.

MACLENNAN, D.N.; SIMMONDS, E.J. 1992. ***Fisheries Acoustic***. Chapmam & Hall. 325p.

MADUREIRA, L. S. P.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. 2005. ***Prospecção de recursos pesqueiros pelágicos na Zona Econômica Exclusiva da Região Sudeste-Sul do Brasil: hidroacústica e biomassas.*** São Paulo: Instituto Oceanográfico – USP, Série Documentos REVIZEE: Score Sul. 144 pp.

MADUREIRA, L.S.P.; HABIAGA, R.; DUVOISIN, A.C.; WEIGERT, S.C.; FERREIRA, C.S.; PINHO, M.P. ***Prospecção hidroacústica sobre a plataforma e o talude da ZEE do nordeste do Brasil, no Arquipélago de São Pedro e São Paulo e nos Bancos Oceânicos do Ceará - Programa REVIZEE***. *No prelo*.

WHITEMOUTH CROAKER DEVELOPMENT UNDER TERMOHALINE STRESS

Araujo, R. G.[1]; Castro, N. S. F.; Souza, G. M.; Albuquerque, C. Q.; Cardoso, L. G.; Muelbert, J. H.; Sampaio, L. A.

Instituto de Oceanografia – Universidade Federal do Rio Grande - FURG
[1]oceano_rafa@yahoo.com.br

ABSTRACT
Juveniles of Whitemouth croaker (*Micropogonias furnieri*) were collected at Saco da Mangueira and were transferred to the Marine Aquaculture Station (EMA). The studies were performed using two experimental temperatures (12°C and 24°C ± 1°C) and three experimental salinities (5, 15 and 30 ± 2‰) in a 2 x 3 factorial design. The results of the first three weeks were not considered because it corresponds to the aclimatation period. According to the development of fishes, the best growth was noted at the 24°C and 30‰, with values of apparent growth nearing 8 centimeters.

Keywords: *Micropogonias furnieri*, salinity, temperature.

INTRODUCTION
The whitemouth croaker *Micropogonias furnieri* (Sciaenidae) is a demersal euryhaline coastal species. It is adapted to variable environmental conditions and mainly inhabits estuaries (MENNI, 2004). Sciaenidae family is important in both tropical and subtropical waters its species are usually common and abundant in estuarine waters, which are often used for spawning of adult and growth of juvenile individuals (ACHA *et al.*, 1999). HAIMOVICI *et al* (1989) reported that the whitemouth croaker represents one of the major resources of the fisheries of southern Atlantic coastal waters. It spawns in the sea but its post-larval, juvenile and sub-adult life-cycle stages seems to be obligatory users of estuarine shoals explaining their abundance in the Patos Lagoon Estuary, Brazil. In Argentina, whitemouth croaker annual catches are in the order of 18000 to 20000 tons.

Growth rate is well known that several biotic and abiotic factors influence the growth of fish, and it is one of the most important parameters determining the economic efficiency in commercial fish culture. Development and growth in teleost fishes take place following characteristic steps for each species and more or less directly under control of environmental factor. Temperature is a dominant abiotic factor controlling feeding and growth and it may causes deleterious effects on fish development when outside its optimal range. Salinity controls the energy available for growth through the energetic waste with osmoregulation when species are exposed to highest or lowest salinities and fish growth may be maximized by selecting salinities which would decrease energy expended maintaining homeostasis (SAMPAIO AND BIANCHINI, 2002). Interactions between salinity and temperature, and also isolated effects of these, have been found to interfere in growth rates of fishe. The effects of salinity-temperature combination on growth rates of whitemouth croaker are poorly known. ARISTIZABAL ABUD (1992) said that whitemouth croaker *Micropogonias furnieri* had the best growth rate when cultivated in waters under 17-19‰ and Atlantic croaker *Micropogonias undalatus* in 5‰.

The present study aimed to determine the optimal range of salinity and temperature for *Micropogonias furnieri* through rearing juveniles at different conditions of water and detecting in which the growth rate of the individuals was better improved.

MATERIAL AND METHODS
On first semester 2006, juveniles were collected at Saco da Mangueira, in Patos Lagoon, Brazil, transferred to the Marine Aquaculture Station (EMA) of the Federal University of Rio Grande (FURG) where the studies were conducted. It was reared in a tank at environmental temperature and the photoperiod was maintained at 12 h light / 12 h dark using fluorescent light banks before the start of the experimentations. Studies were performed using a 2 × 3 factorial design, two experimental temperatures (14 and 24 ± 1°C) and three experimental salinity levels (5, 15 and 30 ± 2‰ - all created by mixing seawater and fresh water in header tanks), that were

randomly assigned to triplicate tanks with a constant water volume, each of which was stocked with 6 fishes. Tanks were covered with plastic screen for prevention of fish escaping. Juvenile used in all experiments where anesthetized and had their weight and total length measured to the nearest 1.0 g and 0.1 cm, respectively. The initial mean weight (± SD) was 12.9 (± 1.5) when total length (±SD) was 24.4 (± 8.7). During the 12 weeks of experiment, species were measured approximately every 2 weeks.

The fishes were attended daily, and these inspections included control of temperature and salinity, removal of water (80 – 90%) and monitoring of behavior and mortality. Light was supplied by fluorescent light banks to provide a 12L:12D photoperiod. Fish were fed once daily and uneaten pellets were collected at the same time of the inspections for keeping high quality of water. Tanks were washed every two weeks, when species had been measured.

RESULTS AND DISCUSSION

In this study, the first three weeks (negative growth values) were considered the aclimatation period of fishes and those were not considered in this session. According to the growth curves (Figure 1), the effect of salinity and temperature on growth was clearly visible in both experiments. However, temperature had influenced more than salinity.

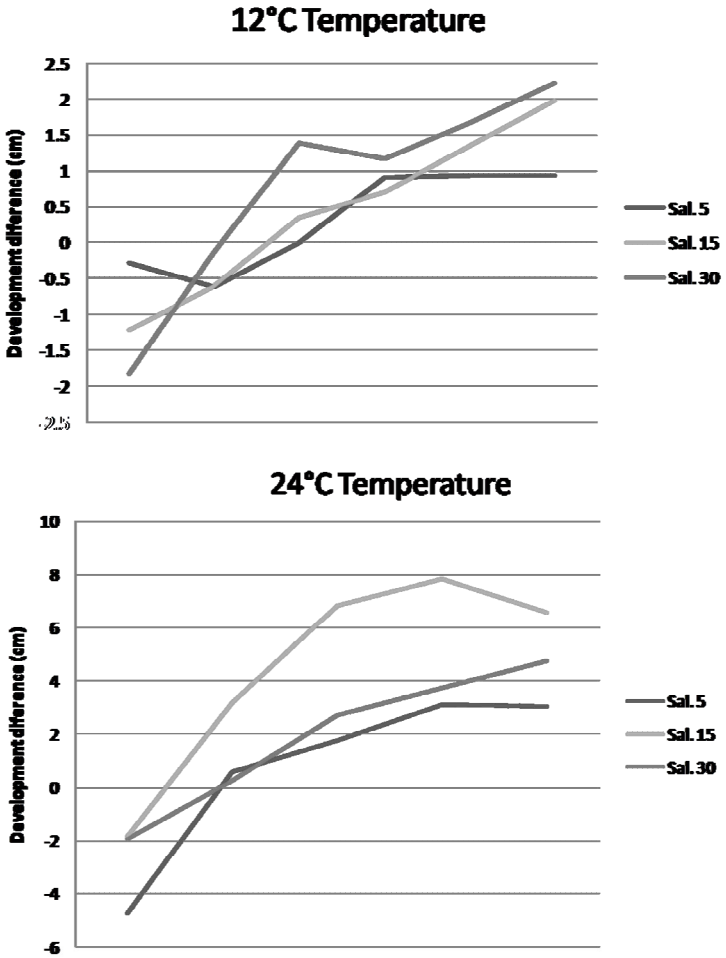


Figure 1. Apparent mean development at 12°C (Above) and 24°C temperature (Under).

The higher temperatures present the more significant influence on growth, with values near to 8 centimeters of variation. Salinity, on the other hand, had different comportments on the different temperatures experiments, with the more difference on salinity 30 in the 12°C experiment and on salinity 15 in the 24°C experiment. Moreover the graphs showed that the 30 salinity and the temperature of 24°C had promoted the more significant development, corroborate with the development found to juvenile summer flounder (*Paralichthys dentatus*) by (MALLOY AND TARGETT, 1991).

REFERENCES

ACHA, E.M.; MIANZÁN, H.; LASTA, C.A.;GUERRERO, R.A., 1999. Estuarine spawning of the withemouth croaker *Micropogonias furnieri* (Pisces: Sciaenidae), in the Río de la Plata, Argentina. ***Marine Freshwater Research***. 50: 57-65.

ARISTIZABAL ABUD, E.O., 1992. Effects of salinity and weight on routine metabolism in the juvenile croaker, *Micropogonias furnieri* (Desmarest 1823). ***Journal of Fish Biology***. 40: 471-472.

HAIMOVICI, M.; PEREIRA, S.D.; VIEIRA, P.C., 1989. La pesca demersal em el sur de Brasil em el período 1975-1985. ***Publ. Com. Téc. Mix. Fr. Mar.*** 5: 151-161.

MALLOY, K.D.; TARGETT, T.E., 1991. Feeding, growth and survival of juvenile summer flounder *Paralichthys dentatus*: experimental analysis of the temperature and salinity. ***Marine Ecology Progress Series***. 72: 213-223.

MENNI, R.C., 2004. Peces y ambientes en la Argentina continental,. Monografía. ***Museo Argentino Ciencias Naturales***. 5: 1-316.

SAMPAIO, L.A.; BIANCHINI, A., 2002. Salinity effects on osmoregulation and growth of the euryhaline flounder *Paralichthys orbignyanus*. ***Journal of Experimental Marine Biology and Ecology***. 269: 187-196.

CORROSIVIDADE AMBIENTAL E DEGRADAÇÃO DE MATERIAIS METÁLICOS EM DUAS REGIÕES DO BRASIL: SAUÍPE-BA E PONTAL DO SUL-PR

Portella, G. D. G.[1]; Brambilla, K. J. C.[2]; Portella, K. F.[3]; Silva, G. C.[4]; Cabussú, M. S.[5]; Joukoski, A.[6]; Cerqueira, D. P.[7]; Salles, R. N.[8]

[1] *Aluno de Graduação em Oceanografia – CEM – guidgportella@gmail.com*
[2] *Aluno de Mestrado – Programa de Pós Graduação em Engenharia – UFPR – kelly.campos@lactec.org.br*
[3] *Pesquisador Doutor – LACTEC - portella@lactec.org.br*
[4] *Pesquisador Doutor – LACTEC - cunha@lactec.org.br*
[5] *Pesquisador – COELBA – mcabussu@coelba.com.br*
[6] *Pesquisador – LACTEC - alex@lactec.org.br*
[7] *Pesquisador – COELBA – dcerqueira@coelba.com.br*
[8] *Pesquisador – COELBA – rsalles@coelba.com.br*

RESUMO

Costa do Sauípe e Pontal do Paraná são locais próximos ao mar e, por isto, o motivo desta pesquisa, cujo interesse encontra-se centrado na verificação comparativa do efeito da corrosividade atmosférica sobre os materiais de engenharia das redes de distribuição de energia (RD) localizadas em duas regiões brasileiras, a primeira, no nordeste e, a segunda, no sul do país, respectivamente. Os resultados encontram-se apresentados comparativamente e simultaneamente, a partir do levantamento em campo, da taxa de corrosão dos metais alumínio, aço carbono, aço galvanizado e cobre, em função do seu tempo de exposição, especificamente, os três primeiros meses de análise. Em Sauípe, região próxima de Salvador-BA e no Paraná, no Centro de Estudos do Mar, no balneário Pontal do Sul, duas estações de intemperismo natural, denominadas estações de corrosão atmosférica (ECAs) foram montadas, seguindo as recomendações de normas e de artigos técnicos. Além da exposição dos metais, foram e vem sendo levantados, simultaneamente, dados com relação à taxa de sulfatação e de salinidade e, também, dados metereológicos. Apesar de ainda não se ter fechado o ciclo sazonal de um ano, há um destaque para a taxa de corrosão do aço carbono em relação aos outros metais, tendo a região de Pontal do Sul como a estação onde esta taxa foi maior.

Palavras chave: corrosão atmosférica, materiais da rede de distribuição de energia, salinidade.

INTRODUÇÃO

A agressividade ambiental em materiais de RD é estudada a partir da classificação do ambiente em termos de tempo de superfície úmida, da taxa de sulfatação e do teor de cloretos. A sua classificação pode ser dividida em cinco ambientes corrosivos: rural, urbano, industrial, marinho e marinho industrial; de acordo com os teores de sulfato e cloreto [1-8].

As diferentes condições climáticas, bem como a umidade relativa, temperatura e a temperatura de superfície têm influência significativa nos processos de deterioração de materiais de engenharia, desta forma foram escolhidas duas regiões distantes com climas relativamente diferentes para implantar as estações de corrosão atmosférica (ECA). A estação de Sauípe está localizada a cerca de 0,25 Km do mar. A estação localizada no Paraná, fica no município de Pontal do Paraná, no Centro de Estudos do Mar a, cerca de 0,4 Km do mar.

Pontal do Paraná é classificado como clima subtropical superúmido, com temperatura média de 22 ºC. A precipitação média anual do município está em torno de 2000 mm, sendo o período mais chuvoso, o verão. Sauípe, região localizada em São Luís da Mata, a 80 Km de Salvador, pode ser caracterizada por um clima tropical úmido, influenciado pela massa tropical marítima, com período mais chuvoso no inverno. A temperatura varia bem pouco durante o ano, e apresenta média de 25 ºC. O tempo de superfície úmida é elevado, classificado como de alta corrosividade ambiental [1, 9].

MATERIAIS E MÉTODOS

A ECA em Pontal do Sul teve início em agosto de 2009, quando foram instaladas dezesseis placas metálicas em um painel de aço carbono, cobre, alumínio e aço galvanizado (sendo 4 placas de cada material). Os painéis foram instalados conforme norma ABNT NBR

6209 [2]. Antes de serem expostos, os metais foram limpos com acetona, pesados e foram medidos quanto às suas dimensões largura, comprimento e espessura, conforme a norma ABNT NBR 6210 [5]. A perda de massa foi caracterizada em função do tempo de exposição no local de análise, cujos resultados foram expressos, segundo a Equação 1.

$$\text{Taxa de corrosão} = \frac{K.M}{S.t.\rho} \quad (1)$$

Onde (K) é a taxa de corrosão; (M) é a perda de massa em gramas; (S) é a área do CP em cm^2; (t) é o tempo de exposição em horas; e (•) é a massa específica em g/cm^3.

Os parâmetros meteorológicos utilizados foram a temperatura, vento, precipitação e umidade relativa. Os dados meteorológicos foram cedidos pelo Grupo de Física Marinha do Centro de Estudos do Mar da Universidade Federal do Paraná. Os dados na região de Sauípe foram coletados no local [10].

As medidas da taxa de salinidade e de sulfatação foram analisadas mensalmente em ambas as estações, segundo métodos ABNT NBR 6211 [3] e NBR 6921 [4], respectivamente.

A classificação do grau de corrosividade da atmosfera seguiram os padrões da norma NBR 14643 em relação aos materiais metálicos analisados para se caracterizar a atmosfera local em cinco categorias de corrosividade, variando de C_1 (muito baixa) e C_5 (muito alta).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Conforme visualizado na Tabela 1, dentre os metais analisados, o aço carbono apresentou a maior taxa de corrosão nos primeiros três meses de análise nas ECAs de Pontal do Sul e de Sauípe. A ECA de Pontal do Sul, apesar de estar localizada a uma distância maior da orla marítima, teve taxas de corrosão relativamente superiores para o aço carbono, devido, possivelmente, a estar instalada em uma região mais aberta do que a de Sauípe, que possui arborização alta e intensa circundando. Na classificação do grau de corrosividade, a agressividade em Pontal do Sul foi média e considerada como C_3, contra C_2, para Sauípe.

Em ambas as estações, os CPs de alumínio apresentaram as menores taxas de corrosão, possivelmente pela proteção causada pela sua película passivadora. O problema citado na literatura [11] e não observado nas placas de alumínio, nos locais analisados, de que o íon cloreto provoca neste material a corrosão por pites, pode ser devida ao curto espaço de tempo de exposição. Em Pontal do Sul, a taxa de corrosão encontrada foi 0,00188 mm/ano. Em Sauípe, essa taxa foi maior, sendo de 0,00214 mm/ano. Já, nos outros tipos de metais, a taxa de corrosão encontrada em Pontal foi mais alta do que de Sauípe. O fato pode, também, ser explicado pela umidade relativa. Os dados foram analisados durante o verão, quando o clima na Bahia é seco e no Paraná é chuvoso e quente.

As taxas de cloreto médias em Pontal do Sul (22,5 ± 12,0) mg/m^2.dia, foram mais baixas que na região de Sauípe (49,0 ± 7,1) mg/m^2.dia. Já, as taxas de sulfatação foram mais altas em Pontal do Sul (38,3 ± 2,4) mg/m^2.dia,do que em Sauípe (24,5 ± 4,9) mg/m^2.dia, nos meses analisados. Ambas puderam ser classificadas como ambiente marítimo, no período de exposição [8].

Tabela 1. Taxas de Corrosão das placas metálicas expostas nas regiões de Pontal do Sul, PR, e de Sauípe, BA, calculadas em milímetros por ano.

ECA **Taxa de Corrosão (mm/ano)**	**Pontal do Sul (28/08/2009 a 29/11/2009)**	**Sauípe (02/10/2009 a 01/02/2010)**
Alumínio	0,00188	0,00214
Aço carbono	0,35688	0,10240
Aço galvanizado	0,00842	0,00710
Cobre	0,01661	0,01991

CONCLUSÕES

O aço carbono apresentou a maior taxa de corrosão entre os metais. Em Pontal do Sul, a corrosão foi mais alta que de Sauípe. O fato de o verão na região sul ser chuvoso e no nordeste ser seco pode, também, explicar a o resultado obtido, junto com os dados de umidade. Ressalta-se que a ECA de Sauípe se encontra circundada por mata cerrada.

A proximidade com o mar indica que a maior parte da corrosão esteja relacionada com a ação dos cloretos. Apesar de Pontal do Sul apresentar uma taxa, em média, menor de cloreto nos meses amostrados, a taxa de corrosão foi maior para a maior parte dos metais. No

verão em Pontal do Sul as temperaturas são próximas as da Bahia, com maior umidade relativa. A maior diferença regional se dá no inverno, fato que deverá ser comprovado pela sazonalidade.

REFERÊNCIAS

[1]ABNT NBR 14643. **Corrosão atmosférica – classificação de corrosividade de atmosferas**. Rio de Janeiro, 2001.

[2]ABNT NBR 6209: ***materiais metálicos nâo revestidos – ensaio não acelerado de corrosão atmosférica.*** Rio de Janeiro, 1986.

[3]ABNT NBR 6211. ***Determinação de cloretos na atmosfera pelo método da vela úmida***. Rio de Janeiro, 2001.

[4]ABNT NBR 6921. **Sulfatação total na atmosfera – determinação da taxa pelo método da vela de dióxido de chumbo**. Rio de Janeiro, 1981.

[5] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6210: ***preparo, limpeza e avaliação da taxa de corrosão de corpos de prova em ensaios de corrosão atmosférica***. Rio de Janeiro, 1982, 16 p.

[6] AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. ASTM G 1-90: **Preparing, Cleaning, and Evaluating Corrosion Test Specimens**. 1990, 7 p.

[7] ISO 9223: ***Corrosion of metal and alloys, classification of corrosivity of atmospheres.*** Genebra, 1992.

[8] KENNY, E. D.; CRUZ, O. M.; et al. Desenvolvimento para metodologia para monitoramento do grau de poluição nos alimentadores de 13,8 kV e 69 kV da ilha de São Luís. Curitiba. ***Techinical Report***, LACTEC, 2004.

[9] PORTELLA, K. F.; PIAZZA, F.; INONE, P. C.; RIBEIRO JÚNIOR, S.; CABUSSÚ, M. S.; CERQUEIRA, D. P.; CHAVES, C. S. S. Efeitos da poluição atmosférica (litorânea e industrial) em isoladores da rede elétrica da região metropolitana de Salvador. ***Quim. Nova****,* Vol. 31, No. 2, 340-348, 2008.

[10] PORTELLA, K. F.; PIAZZA, F.; INONE, P. C.; JOUKOSKI, A., S.; CABUSSÚ, M. S.; CERQUEIRA, D. P.; SALLES, R. N. Mapeamento ambiental para a determinação do grau de corrosividade e de degradação de materiais das redes aéreas de distribuição de energia elétrica com soluções corretivas. ***COELBA, LACTEC, ANEEL****,* 2008 (em andamento).

[11] SICA, C. Y.; Mapeamento da corrosividade atmosférica de São Luiz – MA e a correlação das variáveis ambientais que influenciaram na degradação dos materiais metálicos. Curitiba 2006. 128 f. ***Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná.***

MICROFITOPLÂNCTON DO ESTUÁRIO DA BAÍA DE GUAJARÁ (NORTE DO BRASIL)

Sodré, D. K. L.[1]; Matos, J. B.[1]; Pardal, E. C.[2]; Pereira, L. C. C.[2]; Costa, R. M. da[1]

*[1]Laboratório de Plâncton e Cultivo de Microalgas (LPCM); [2]Laboratório de Oceanografia Costeira e Estuarina (LOCE); Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Bragança. Alameda Leandro Ribeiro s/n, Aldeia, Bragança-Pará-Brasil, CEP: 68.600-000. *e-mail: denise.sodre@ymail.com*

RESUMO

Com o objetivo de determinar a composição microfitoplanctônica no estuário da Baía de Guajará, foram realizadas coletas durante marés de sizígia e quadratura no mês de outubro de 2007, através de arrastos subsuperficiais com o auxilio de rede de plâncton com abertura de malha de 64 µm. Paralelamente, foram mensurados a temperatura, salinidade, pH e as concentrações de oxigênio dissolvido da água. O microfitoplâncton local esteve representado por 48 *taxa* distribuídos entre as divisões Bacillariophyta, Chlorophyta e Cyanophyta. As diatomáceas constituíram o grupo mais representativo no período de estudo com (87,2%). Na Baía de Guajará foi possível observar a elevada abundância da espécie *Aulacodiscus* sp. tanto na quadratura (56,6%) como na sizígia (68,8%), estando esta espécie presente em todas as amostras analisadas na estação estudada. De forma geral, observou-se o predomínio de espécies marinhas litorais e ticoplanctônicas, bem como a ocorrência de espécies dulcícolas, as quais estiveram associadas aos baixos valores de salinidade registrados durante o período de estudo.

Palavras chave: composição, hidrologia, litoral amazônico.

INTRODUÇÃO

O estudo da composição e da distribuição temporal da comunidade fitoplanctônica constitui uma importante ferramenta para o entendimento da estrutura e funcionamento dos ecossistemas aquáticos (HUSZAR, 1996).

Segundo Pereira & Soares-Gomes (2002), a produção primária, exercida em grande parte pelo fitoplâncton em ambientes costeiros, é fundamental para a sustentação de todas as formas de vida, assim como para estruturação de todos os ecossistemas, inclusive os aquáticos, pois através deste processo viabilizam-se fluxos de energia entre o mundo abiótico e os organismos vivos.

O presente estudo visou determinar a composição e a variação temporal dos organismos microfitoplanctônicos da Baía de Guajará, bem como das características físico-químicas da água neste ecossistema.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram realizadas coletas de amostras de água destinadas ao estudo da composição e variação temporal do microfitoplâncton em uma estação fixa localizada na Baía de Guajará (46°40'59.43"W – 0°57'20.88"S), entre os dias 22 e 26 do mês de outubro (período seco) de 2007, durante as marés vazante e enchente nos períodos de sizígia e quadratura. As coletas de água foram realizadas na subsuperfície da coluna d'água através de arrastos horizontais, durante 2 minutos, com o auxílio de uma rede de plâncton com abertura de malha de 64 µm. O material coletado foi fixado com formol neutro (4%). Paralelamente, amostras de água foram coletadas para medições *in situ* da temperatura da água, salinidade, pH e oxigênio dissolvido.

Para o estudo qualitativo foram realizadas montagens de lâmina-lamínula temporárias, as quais foram observadas em microscópio óptico. Posteriormente, foram gerados dados de abundância relativa e frequência de ocorrência das espécies identificadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura da água variou de 28,2°C (sizígia - vazante) a 28,6°C (quadratura - vazante). A salinidade foi 0,0 em ambos períodos de marés, os valores do pH variaram de 6,6

(quadratura - enchente) a 6,9 (sizígia - vazante), enquanto que o oxigênio dissolvido oscilou entre 5,5 (sizígia - ambos regimes de marés) e 5,9 (quadratura - vazante) (Fig. 1).

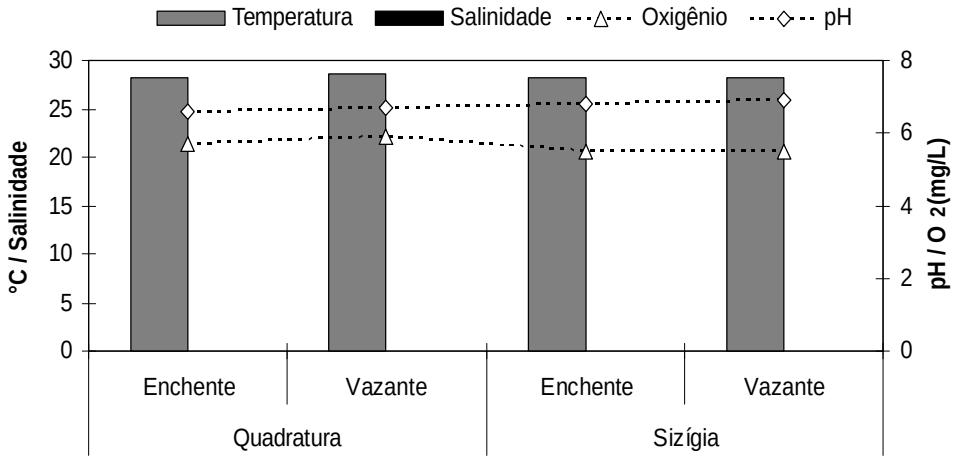


Figura 1. Variação dos fatores físico-químicos durante marés de sizígia e quadratura na Baía de Guajará durante o período estudado.

O microfitoplâncton esteve representado por 48 *taxa* distribuídos entre as divisões Bacillariophyta (87,2%), Chlorophyta (10,4%) e Cyanophyta (2,1%), sendo possível observar o predomínio das diatomáceas na região de estudo. Populações semelhantes foram observadas em estudos realizados anteriormente por Paiva *et al*. (2006) na Baía do Guajará e foz do rio Guamá.

Em relação aos valores de abundância relativa, a maioria das espécies foi considerada rara, com exceção da espécie *Aulacodiscus* sp., a qual foi considerada abundante tanto na quadratura com 56,6%, como na sizígia com 68,8%, sendo esta espécie considerada muito frequente e estando presente em todas as amostras estudadas nesta estação. Dentre os táxons pouco abundantes destacaram-se as espécies *Melosira granulata* Ehrenberg, *Cerataulina* sp. e *Coscinodiscus concinnus* W. Smith (Fig. 2).

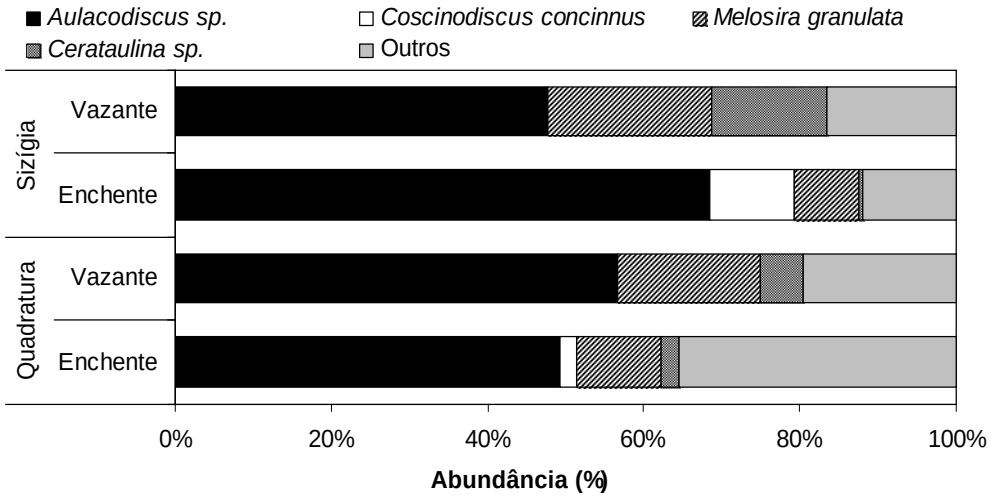


Figura 2. Abundância relativa do microfitoplâncton durante marés de sizígia e quadratura na Baía de Guajará durante o período estudado.

Levando-se em consideração as características ecológicas da comunidade diatomológica, constatou-se o predomínio de espécies marinhas litorais e ticoplanctônicas, muito embora as baixas salinidades tenham favorecido a ocorrência de espécies dulcícolas. Em geral, os ecossistemas estuarinos não possuem uma flora diatomológica com características próprias, estando constituída principalmente por espécies marinhas (Lackei, 1967), como ocorreu no presente estudo.

CONCLUSÂO

No período estudado, a presença de espécies marinhas litorais demonstrou a influência de águas costeiras na Baía de Guajará, entretanto os baixos valores de salinidade e a elevada hidrodinâmica no local favoreceram a ocorrência de espécies ticoplanctônicas e dulcícolas.

AGRADECIMENTOS

À Petrobras S.A. pelo suporte financeiro através do projeto PIATAM mar II. Ao CNPq pela concessão de bolsa de Iniciação Científica à primeira autora, pelo suporte financeiro através dos projetos CT-Hidro casadinho (# 552126/2005-5) e Taxonomia (# 563967/05-6), bem como pelas bolsas de produtividade em pesquisa dos autores Costa, R. M. da (# 308953/2006-1) e Pereira, L. C. C. (# 304392/2005-7).

REFERÊNCIAS

HUSZAR, V. L. M. 1996. Planktonic algae, other than desmids, of three Amazonian systems (Lake Batata, Lake Mussura and Trombetas Rivers), Pará, Brazil. ***Amazoniana,*** v. 14, n.1-2, p. 37-73.

LACKEY, J. B. 1967. The microbiota of estuaries and their roles. In: LAUFF,G.H. (Ed.). ***Estuaries***. Washington: am. ass. adv. Sci. p. 291-302.

PAIVA, R. S.; ESKINAZI-LEÇA, E.; PASSAVANTE, J. Z. O; SILVA-CUNHA, M. G. G.; MELO, N. F. A. C. 2006. Considerações ecológicas sobre a fitoplâncton da Baía do Guajará e Foz do Rio Guamá (Pará, Brasil). ***Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi***, v. 1, p. 133-146.

PEREIRA, R. C.; SOARES-GOMES, A. (Organizadores) 2002. ***Biologia Marinha***. Rio de Janeiro: Interciência.

CARACTERIZAÇÃO DA MACROFAUNA BENTÔNICA DA FAIXA ENTREMARÉS DA PRAIA DA BALSA (ARACRUZ – ES)

Neves, S. B.[1]; Bisi, F. N.[2]; Oliveira, E. M. C.[3]; Curbani, F. E.[4]; Costa, K. G.[5]; Mendes, R. S.[6]; Bertoldi, L. P.[7]; Mendonça, P. T.[8]

[1234678] Departamento de Oceanografia, Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Av. Fernando Ferrari, s/n. Goiabeiras, Vitória. ES, CEP 29060-900, sabrinabrahim@gmail.com (Neves, S. B.), flor_bisi@hotmail.com (Bisi, F. N.), elisa_milan_@hotmail.com (Oliveira, E. M. C.), franciane_entringer@hotmail.com (Curbani, F. E.), romulo_smendes@hotmail.com (Mendes, R. S.), leonardopb1@hotmail.com, paula_tassis@yahoo.com.br (Mendonça, P. T.)

[5] Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas, CEUNES-UFES, Rodovia BR 101, Km 60, Bairro Litorâneo, São Mateus, ES, CEP 29932-540, karlacosta@ceunes.ufes.br

RESUMO

Praias arenosas constituem um dos mais resilientes ambientes costeiros. O presente trabalho propõe analisar a composição dos organismos macrobentônicos após a passagem de uma frente fria (período chuvoso) e em período de condições normais (período seco). Para tal foram realizadas duas campanhas amostrais, nas quais foram coletadas amostras de sedimento na faixa entremarés da Praia da Balsa, em Aracruz-ES, nos dias 7 de novembro de 2009 e 9 de janeiro de 2010, respectivamente. O período seco apresentou maior densidade média, com 1.408 ind/m^2, enquanto que no perído pós-passagem de frente fria a média foi de 725 ind/m^2, apesar dos resultados não foi constatada nenhuma diferença significativa. O mesmo aconteceu com a riqueza, a diversidade e equitabilidade. Dentre os organismos encontrados o filo Anellidea foi o que apresentou maior abundância, provavelmente pelas características sedimentológicas e dinâmicas da praia. De modo geral, a fauna local não sofreu grandes alterações e manteve a sua estrutura em equilíbrio.

Palavras chave: bentos, perturbações naturais, praia arenosa.

INTRODUÇÃO

Praias arenosas constituem um dos mais resilientes ambientes costeiros. A estrutura física desse tipo de praia é determinada por interações entre areia, ondas e marés (MCLACHLAN *et al*. 2006).

A região entremarés de uma praia arenosa tem como principal característica biológica a presença de uma diversa e adaptada biota (VIANA *et al.*, 2005). A macrofauna bentônica (indivíduos retidos à malha de 0,5 mm) encontrada na faixa entremarés inclui a maioria dos taxa de invertebrados, sendo os principais grupos os anelídeos, poliquetas, crustáceos e moluscos (LANA, 2002).

A passagem de frente frias modifica a relação entre os limites do sistema marinho através da interação entre a atmosfera e o oceano, e entre a coluna d'água e o fundo do mar (GALLUCCI *et al.*, 2004)A área de estudo encontra-se em uma zona caracterizada por chuvas tropicais de verão, com estação seca durante o outono e inverno e entrada de frentes frias periodicamente (ALBINO, 1999).

Considerando o acima exposto, o objetivo deste trabalho é caracterizar a macrofauna bentônica, na faixa de entremarés, após uma passagem de frente fria e em período de condições normais.

METODOLOGIA

As amostragens foram realizadas em 2 períodos: em novembro de 2009, após a passagem de uma frente fria (Período chuvoso), e em janeiro de 2010, num período sem chuvas (Período seco). A Praia da Balsa (18° 56' S, 40° 08' W), localizada no município de Aracruz-ES, apresenta declividade suave com granulometria caracterizada como areia média a fina.

Foram estabelecidos três transectos (T1, T2 e T3), perpendiculares a linha d'água, divididos em quatro pontos eqüidistantes (P1, P2, P3 e P3). As amostras, retiradas com o auxílio de um core de PVC (0,01 m2) a uma profundidade de 0,20m, se estenderam do entremaré superior (P1) à linha d'água (P4) e foram lavadas em peneira de malha 0,5mm,

sendo conservadas em solução de formolina (10%). Em laboratório, os organismos foram triados, contados e armazenados em álcool (70%), e posteriormente identificados a menor categoria possível. Para a análise dos dados, foram calculadas a densidade média, riqueza, diversidade de Shannon (H') e Equitabilidade (J´de Pielou) para os 2 períodos.

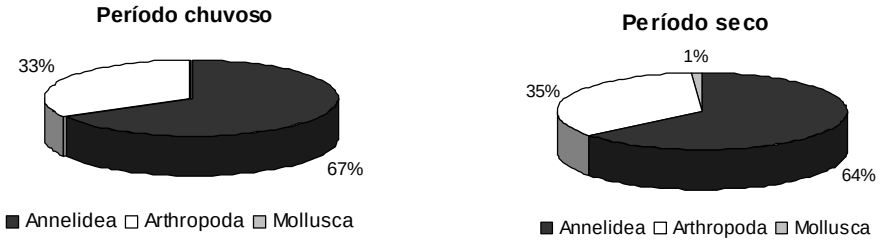


Figura 1. Percentual dos filos macrobentônicos encontrados nos períodos seco e chuvoso, na faixa de entremaré da Praia da Balsa, Aracruz-ES.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 255 indivíduos foi contabilizado nas duas coletas. Durante o período chuvoso, foram encontrados 12 taxa, pertencentes aos filos Annelida e Arthropoda e no período seco, foram encontrados 11 taxa, distribuídos nos filos Annelida, Arthropoda e Mollusca (Fig. 1). No entanto, os valores de riqueza encontrados nesses períodos não foram significativamente diferentes (p>0,05; Fig. 2). No período seco, foi registrada uma densidade média de 1.408 ind/m^2, enquanto que no período chuvoso a média foi de 725 ind/m^2 (Fig. 2). Porém, aqui também, apesar da aparente discrepância de valores, essa diferença não foi significativa (p = 0,07). Mesmo não sendo significativa, no período chuvoso foi observado um aumento de detritos orgânicos no local, o que pode possivelmente ter afetado na variação do número de indivíduos. Além do que, a passagem da frente fria possivelmente também alteraria as características físico-químicas do local, diminuindo a salinidade e influenciando diretamente na quantidade de organismos, eliminando, por exemplo, aqueles estenohalinos. A equitatividade e a diversidade também não apresentaram diferenças significativas (ambos com p > 0,05) entre os períodos de amostragem (Fig. 2).

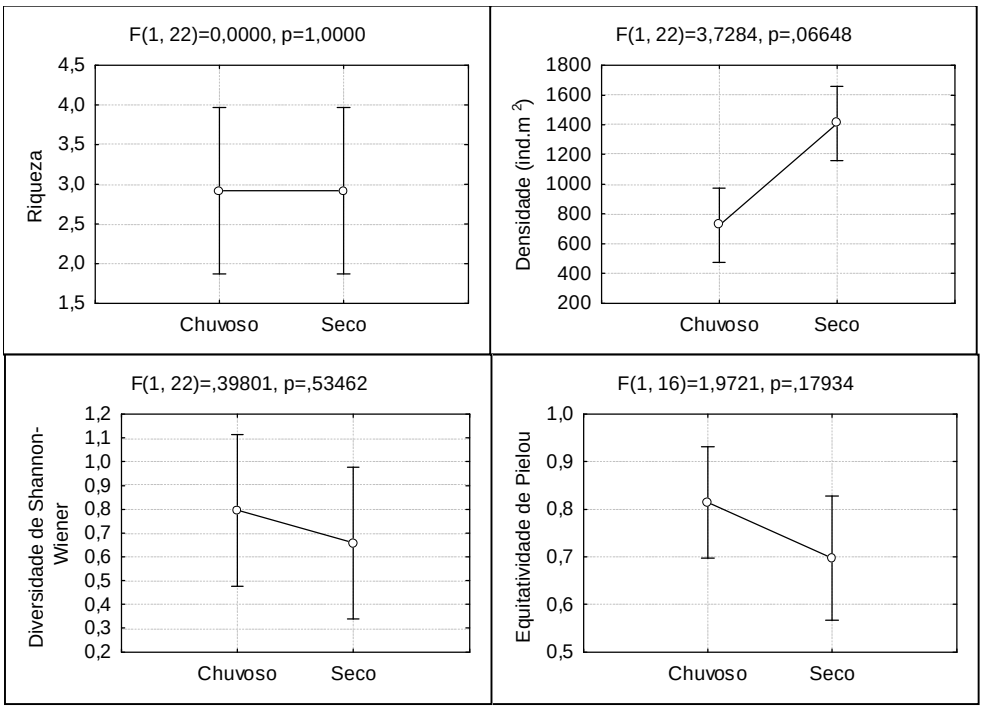


Figura 2. Descritores univariados da macrofauna bentônica (média ± erro padrão) encontrados nos períodos seco e chuvoso, na faixa de entremaré da Praia da Balsa, Aracruz-ES.

Em ambos os períodos observaram-se predominância de organismos pertencentes ao filo Annelida, do qual a maioria dos indivíduos eram Aedicira sp., enquanto que os isópodes

foram os principais representantes do filo Arthropoda. A dominância de poliquetas geralmente está relacionada à ambientes com baixa energia de ondas e com granulometria fina (AMARAL, 2002), exatamente o que ocorre na Praia da Balsa.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos, foi possível constatar que os descritores biológicos da macrofauna bentônica não foram significativamente afetados após a passagem de uma frente fria. Apesar de uma aparente queda na densidade de organismos nesse período, a fauna estabelecida no local parece ser resiliente e resistente o bastante para manter sua estrutura em equilíbrio.

REFERÊNCIAS

ALBINO, J. 1999. Processos de sedimentação atual e morfodinâmica das praias de Bicanga a Povoação, ES. **Tese de doutoramento.** Programa de Pós Graduação em Geologia Sedimentar. Instituto de Geociências USP. 171p.

AMARAL, A. C. Z. Condições ambientais e estrutura das comunidades de praia. In CETESB. Derrames de óleo no mar e os ecossistemas costeiros. Companhia de tecnologia e saneamento ambiental – CETESB – Apostila do curso "Derrames de óleo no mar e os ecossistemas costeiros". São Paulo: 2002. Cap.10, p. 153-166.

ANGONESI, L. G. 2005. Dinâmica de curto prazo da macrofauna bentônica em uma enseada estuarina da Lagoa dos Patos: efeitos antrópicos e mecanismos de resistência e resiliencia. **Dissertação de Mestrado**. Rio Grande.

GALLUCCI, F.; NETTO, S. A. 2004. Effects of the passage of cold fronts over a coastal site: an ecosystem approach. **Marine Ecology. Progress Series**, v. 281, p. 79-92.

LANA, P. C. 2002. **Bentos de sedimento não consolidado**. In Pereira, R. C.; Soares-Gomes, A. Biologia Marinha. Rio de Janeiro.

MCLACHLAN, A. 2006. **The Ecology of Sandy Shores**, Academic Press. 392 pp.

VIANA, Marina Gomes; ROCHA-BARREIRA, C. A.; HIJO, Carlos Alberto Grossi. Macrofauna bentônica da faixa entremarés e zona de arrebentação da praia de Paracuru (Ceará - Brasil). **Notas técnicas da FACIMAR**, Curitiba, v. 9, n. 1, p. 75-82, 2005.

ANÁLISE DA REFLECTÂNCIA MARINHA NA REGIÃO COSTEIRA DE UBATUBA, LITORAL NORTE DE SÃO PAULO

Santos, J. F. C.[1,2]; Kampel, M.[2]; Gaeta, S. A.[1]; Pompeu M.[1]

[1]Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, Praça do Oceanográfico 191, SP, 05508-200, {joao.felipe.santos, sagaeta, pompeum}@usp.br
[2]Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Av. dos Astronautas 1758, SJC, SP, 12227-010, milton@dsr.inpe.br

RESUMO

A reflectância é uma das propriedades ópticas aparentes analisadas através do sensoriamento remoto em função das variações espectrais do comprimento de luz visível. Portanto depende das características físicas, químicas e biológicas do material, ou nesse caso do corpo d'água. O presente trabalho tem sido desenvolvido desde fevereiro de 2009 com o objetivo de comparar dados de sensoriamento remoto da cor do oceano com dados *in situ* dos constituintes da água no litoral norte do estado de São Paulo, inserido na rede de pesquisa Antares. Dentro da proposta inicial têm-se: a obtenção mensal de dados no litoral de Ubatuba, o processamento desses dados, a análise, o cálculo e comparação dos parâmetros oceanográficos utilizados (concentração de clorofila_*a*). Como resultado a essas medidas, após processadas, obtivemos valores superestimados de clorofila_*a* para os algoritmos de cor do oceano em relação às estimativas fluorimétricas *in situ*. Os espectros de reflectância da superfície do mar mostraram curvas distintas entre alguns períodos do ano referentes aos constituintes opticamente ativos da água.

Palavras chave: sensoriamento remoto, cor do oceano, série temporal.

INTRODUÇÃO

A rede de observações Antares iniciou em 2003 tendo como objetivo o estudo das mudanças de longo prazo nos ecossistemas costeiros ao redor da América do Sul, para distinguir a variabilidade natural das perturbações externas (efeitos antropogênicos). O Brasil tem participado desta rede desde 2004 em uma parceria entre o Instituto Oceanográfico da USP e o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Esse trabalho abrange a análise de dados *in situ* coletados no período entre julho de 2006 (estação UBA20) e agosto de 2009 (UBA57).

MATERIAL E METODOS

Coleta de Dados in situ

A coleta de dados é realizada mensalmente na região costeira de Ubatuba (23°36'S - 44°58'W). A concentração de clorofila é determinada pelo método de WELSHMEYER, 1994 por fluorimetria. Os dados radiométricos *in situ* são obtidos com os equipamentos hiperespectrais FieldSpec® HandHeld (HH) e Satlantic Profiler II no mesmo ponto das coletas de água. Dados auxiliares para aquisição de medidas radiométricas sobre a superfície da água também são anotados (MUELLER, 2003).

O processamento dos dados radiométricos inclui uma integração de modo a simularem as bandas espectrais dos sensores orbitais de cor do oceano *Sea-viewing Wide Field-of-view Sensor* (SeaWiFS) e *Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer* (MODIS-Aqua). A reflectância de sensoriamento remoto (R_{rs}) foi calculada através da seguinte equação (KAMPEL *et al.,* 2009): $R_{rs} = L_w(\lambda)/E_d(\lambda)$, onde $L_w(\bullet)$ é a radiância espectral emergente da água, e $E_d(\bullet)$ é a irradiância espectral descendente incidente sobre a superfície da água. $E_d(\bullet)$ foi estimado pelo método sugerido por KAMPEL *et al.*, (2009).

Algoritmos Empíricos

Foram utilizados os algoritmos empíricos de cor do oceano *Ocean Chlorophyll 4-band* - OC4v4 e *Ocean Chlorophyll 2-band* - OC2v4, referentes ao sensor SeaWiFS e o algoritmo *Ocean Chlorophyll 3-bands* - OC3M, referente ao sensor MODIS para a estimativa das concentrações de clorofila através dos valores radiométricos de reflectância (O'REILLY *et al*., 2000).

Comparação dos Algoritmos

As estimativas de concentração de clorofila pelo método fluorimétrico foram comparados estatisticamente com as estimativas obtidas pela aplicação dos três algoritmos empíricos da cor do oceano OC4v4, OC2v4 e OC3M através de análises de correlação de Pearson e erro quadrático médio.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram observados padrões na forma dos espectros de reflectância da superfície do mar (Fig.1, 2 e 3) que podem ser caracterizados pelas propriedades bio-ópticas. Isso não significa que a quantidade de matéria orgânica ou material particulado ou clorofila_*a* seja elevada, ou que um dos parâmetros esteja em menor concentração; sugere apenas que em uma distribuição, a porcentagem de um constituinte em relação a outro é o que caracteriza a curva.

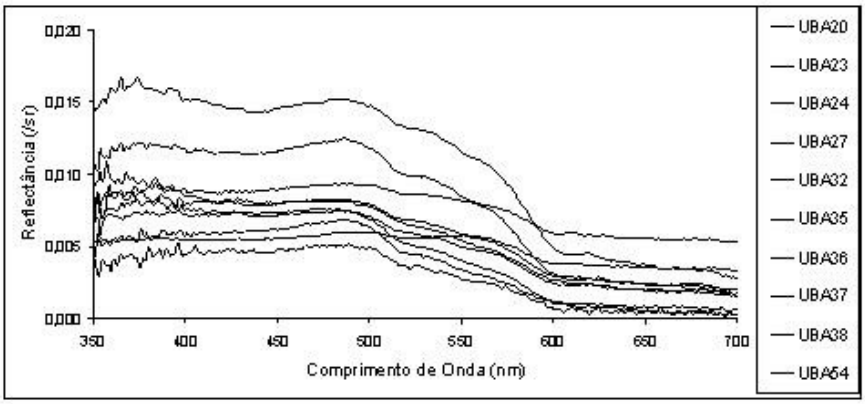


Figura 1: Espectros de reflectância obtidos em 07/06 e 07/07 (estação UBA20 e UBA32), 10/06 (UBA23) e 10/07 até 01/08 (UBA35, UBA36, UBA37 e UBA38) e 05/09 (UBA54) sugerindo a presença de águas com o predomínio de matéria orgânica dissolvida colorida e em alguns casos também de material particulado. Aparecem nos meses com os maiores índices pluviométricos anuais que podem trazer aportes continentais de matéria orgânica e sedimentos.

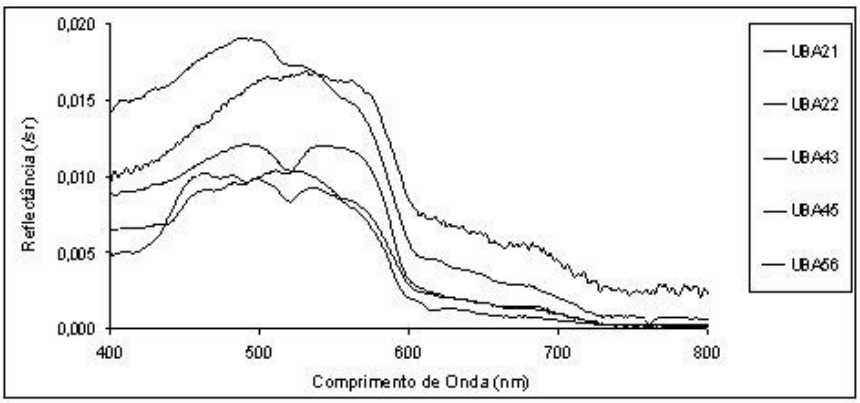


Figura 2: Espectros de reflectância obtidos em 08/06 e 08/08 (UBA21 e UBA 45), 09/06 (UBA 22), 06/08 (UBA43) e 07/09 (UBA56), período de inverno. Nota-se que não há um platô entre 400-600 nm observado na Figura 1 que podem estar relacionados com a baixa precipitação de chuvas nesses meses.

Os algoritmos OC2, OC4 e OC3M superestimaram, de modo geral, os valores de clorofila_*a in situ* (Fig.3). Garcia *et al.,* (2006) também avaliou os algoritmos para a região costeira do Atlântico Sudeste e constatou também a superestimação da clorofila_*a*. O algoritmo OC4, mesmo que com pouca diferença, apresentou a melhor performance em relação aos outros dois (Tab.1), o que também foi obtido por Garcia *et al.,* (2006).

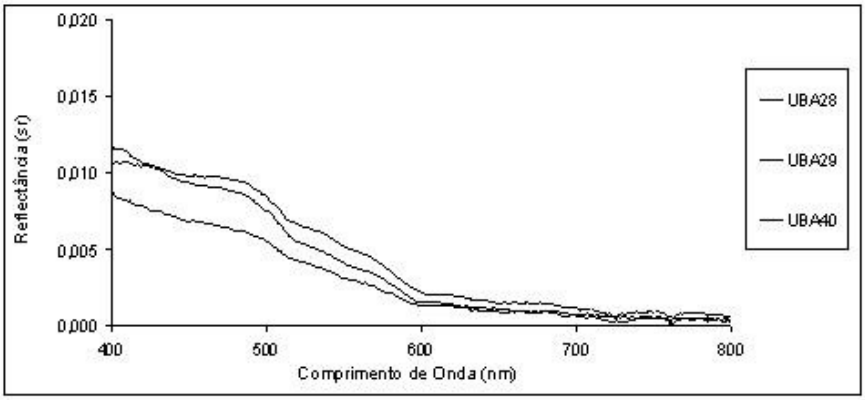
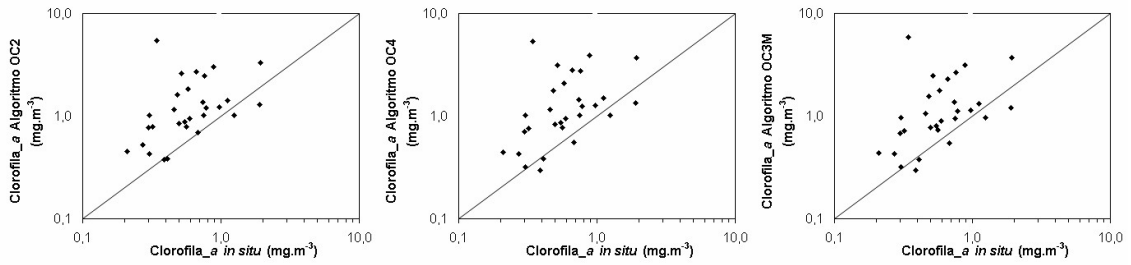


Figura 3: Espectro de reflectância associado a uma água mais clara presente nos meses de março e abril, primavera, com baixas concentrações de matéria oprgânica dissolvida colorida, material particulado e clorofila_*a*.



(a) (b) (c)

Figura 3: (a) diagrama espalhado entre as estimativas de clorofil*a_a in situ* (fluorímetro) e pelo algoritmo OC2. (b) Idem para o OC4. (c) Idem para OC3M.

Tabela 1: Comparação do desempenho dos algoritmos empíricos OC2, OC4 e OC3M aplicados a dados radiométricos *in situ* em relação à estimativas fluorimétricas.

Algoritmo	**Correlação**	**R^2**	**N**
OC2	0,6631	0,4397	21
OC4	0,6651	0,4423	21
OC3M	0,6481	0,4200	21

CONCLUSÕES

Através do estudo dos espectros de reflectância de sensoriamento remoto obtidos *in situ* na estação da série temporal Antares-Ubatuba foi possível iniciar uma análise sobre os constituientes opticamente ativos na região e suas relações com as condições climatticas e meteorológicas. A Serra do Mar presente junto à linha costeira de Ubatuba pode constituir uma fonte importante de aporte de material terrígeno. As descargas de causas antropogênicas também podem interferir nos contituintes da água.

Embora os algoritmos empíricos utilizados neste trabalho sejam reconhecidamente satisfatórios em águas oligotróficas, do Caso 1, eles podem apresentar uma performance relativamente limitada em regiões costeiras, necessitando de ajustes para serem mais precisos e auxiliarem de maneira mais eficaz no manejo destas zonas.

REFERÊNCIAS

GARCIA, V. M. T.; SIGNORINI, S.; GARCIA, C. A. E.; MCCLAIN, C. R., 2006. Empirical and semi-analytical chlorophyll algorithms in the southwestern Atlantic coastal region (25-40ºS and 60-45ºW). **International Journal of Remote Sensing, v. 27, n.8, p. 1539-1562**.

KAMPEL, M.; *et al.* 2009. Simultaneous Measurements of Chlorophyll Concentration by Lidar, Fluorometry, above-Water Radiometry, and Ocean Color MODIS Images in the Southwestern Atlantic. **Sensors** , 9:528 – 541.

MUELLER, J.L. *et al*. 2003. **Methods Ocean Optics Protocols For Satellite Ocean Color Sensor Validation, Revision 4, Volume IV:** Inherent Optical Properties: Instruments, Characterizations, Field Measurements and Data Analysis Protocols. NASA/TM-2003-211621/Rev4-Vol.IV. Greenbelt, Md, NASA Goddard Space Flight Center. 83p.

O'REILLEY, J.E. 2000. et al.. SeaWIFS Post launch Calibration and a Validation Analyses, Part 3, Vol.11. **In: HOOKER, S.B.; FIRESTONE, E.R. (eds). NASA Tech. Memo. 2000-2206892.** Greenbelt, Md, NASA Goddard Space Flight Center.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DOS SEDIMENTOS DE FUNDO DA FOZ DO RIO SUCURIJU, CABO NORTE-AMAPÁ

Dos Reis, C. D. N.[1]; Silva, E. H. N.[2]; Silveira, O. F. M.[3]

[1] Graduando em Oceanografia – Universidade Federal do Pará. E-mail: caioceano@yahoo.com.br
[2]Graduando em Oceanografia – Universidade Federal do Pará. E-mail: ellery.silva@ig.ufpa.br
[3] Profª. Da Faculdade de Oceanografia – Universidade Federal do Pará. E-mail: silveira@ufpa.br

RESUMO

A região do Cabo Norte, adjacente à Foz do rio Amazonas, está submetida à ação das forçantes meteorológica, oceanográfica e o Sistema de Dispersão Amazônico. O rio Sucuriju recebe águas e sedimentos do Cinturão Lacustre Oriental, é bordejado por vegetação de mangue e várzea. No seu trajeto recebe sedimentos provenientes dos lagos Escara, Trindade, Maresias, Rego do Duarte. A Vila do Sucuriju caracteriza-se por ser área de entorno da Reserva Biológica do Lago Piratuba. A análise agranulométrica dos sedimentos de fundo da foz do rio Sucuriju forneceu importantes subsídios para o entendimento da hidrodinâmica e sedimentação atual deste ambiente, que por sua vez demonstrou ter uma hidrodinâmica muito alta e distribuição sedimentar quase homogênea, com predomínio das classes do Silte.

Palavras chave: Foz do rio Amazonas, Cinturão Lacustre Oriental, hidrodinâmica e sedimentação.

INTRODUÇÃO

Segundo SILVEIRA *et al.* (2006) a linha de costa do Estado do Amapá demonstra uma grande instabilidade morfológica, devido a ação de diversas forçantes na região, tais como o regime de ventos (predominância de alísios de nordeste), alta precipitação, o sistema de circulação geral do oceano Atlântico (Corrente Norte Equatorial e reflexão da Corrente Norte Brasileira) e a descarga do Rio Amazonas.

O Distrito do Sucuriju situa-se no extremo norte do estado do Amapá na região denominada Cabo Norte e está inserida no Cinturão Lacustre Oriental com disposição geográfica próxima a linha de costa, no entorno da REBIO do Lago PIRATUBA. O lago Piratuba é o maior e o mais importante deles; faz a conexão com o rio Sucuriju, por onde deságuam as águas continentais e onde foi estabelecida a Vila do Sucuriju às suas proximidades (SILVEIRA *et al*., 2006).

Segundo o esquema de circulação proposto por Takiyama *et. al.* (2007), o transporte das águas e sedimentos da região dos lagos para o rio Sucuriju acontece devido à conecção do iguarapé Urubu (afluênte do rio Sucuriju) com a região de planície inundada do lago Piratuba.

Determinadas propriedades físicas dos sedimentos são fundamentais para estudar os depósitos sedimentares e a dinâmica sedimentar que os originou. Alguns dos parâmetros determinantes são a densidade, o tamanho, a forma e a rugosidade da superfície das partículas, bem como a granulometria dos sedimentos. A análise das dimensões das partículas permite deduzir indicações preciosas, entre outras, sobre a proveniência (designadamente sobre a disponibilidade de determinados tipos de partículas e sobre as rochas que lhes deram origem), sobre o transporte, e sobre os ambientes deposicionais (DIAS, 2004).

Com bases em análises granulométricas foram obtidos resultados importantes para o entendimento da morfodinâmica da foz do rio Sucuriju.

MATERIAIS E MÉTODOS

A etapa de campo foi realizada no período de 24 de outubro a 03 de novembro de 2007. Na amostragem foi utilizado um amostrador de fundo pontual confeccionado em aço Inox (draga Perterson) e um GPS Garmim 72CSx. Após a amostragem foi feita a descrição macroscópica do sedimento, e posterior acondicionamento e identificação, totalizando 186 pontos. A partir desta malha foram selecionadas 30 amostras para as análises deste trabalho.

Em laboratório, as amostras foram devidamente lavadas (três vezes) para a retirada do sal solúvel. Posteriormente foram sujeitas ao processo de eliminação de matéria orgânica em 140 ml de solução de Hipoclorito de Sódio (NaOCl) 4 – 6% p.a para 70g de amostra, em

"banho-maria" durante 1 hora e 10 minutos. As amostras foram lavadas mais duas vezes em solução de 250 ml de Carbonato de Sódio (Na2CO3), em "banho-maria" durante 15 minutos, para a retirada do NaOCl, conforme a adaptação proposta por Sfrendrech, 2009, para amostra total.

Após a eliminação de matéria orgânica, foram tomadas 50 gramas de cada amostra para a etapa da análise granulométrica. Esta análise se inicia com processo de peneiramento a úmido (peneira de 0,063 mm), cujo objetivo foi separar o material pelítico da Areia. Para esta etapa foi utilizado uma solução de 150ml de água destilada e 50ml de pirofosfato de sódio (dispersante químico utilizado para evitar a floculação) com concentração de 0,9g/L; solução que é levada à bacia de ultra-som antes do peneiramento para a desagregação das partículas e homogeneização. A solução resultante do peneiramento foi submetida à centrifugação com rotação de 1000 rpm durante 2 minutos para a precipitação do Silte, que após separado da Argila, foi posto p/ secar à 50 °C em estufa e pesado.

A fração Areia (após seca à 50 °C) foi submetida à agitação em peneiras sobrepostas em ordem decrescente de abertura, a intervalos de 1ø na escala logarítmica de Wentworth (1922), com auxílio de um peneirador automático RoTap, no qual cada amostra foi submetida à agitação por 10 minutos para a separação dos diferentes intervalos de classes granulométricas. O material retido em cada peneira foi pesado separadamente.

A determinação do percentual de Argila nas amostras foi realizada através da soma dos pesos das frações Areia e Silte subtraídas pelo peso total da amostra.

Através dos dados gerados, foi possível confeccionar a carta de distribuição de sedimentos da área de estudo e diagramas (Shepard e Pegrup) com o auxílio dos softwares Surfer 9.0 e Sysgran 3.0, respectivamente.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Analisando a porcentagem das classes granulométricas se pode observar uma predominância da fração Silte, tanto nas zonas mais interiores do rio quanto nas zonas adjacentes; com a execeção de uma pequena área na zona adjacente ao norte onde há o predomínio de Areia muito fina, relativamente distante da foz do rio (Fig.1).

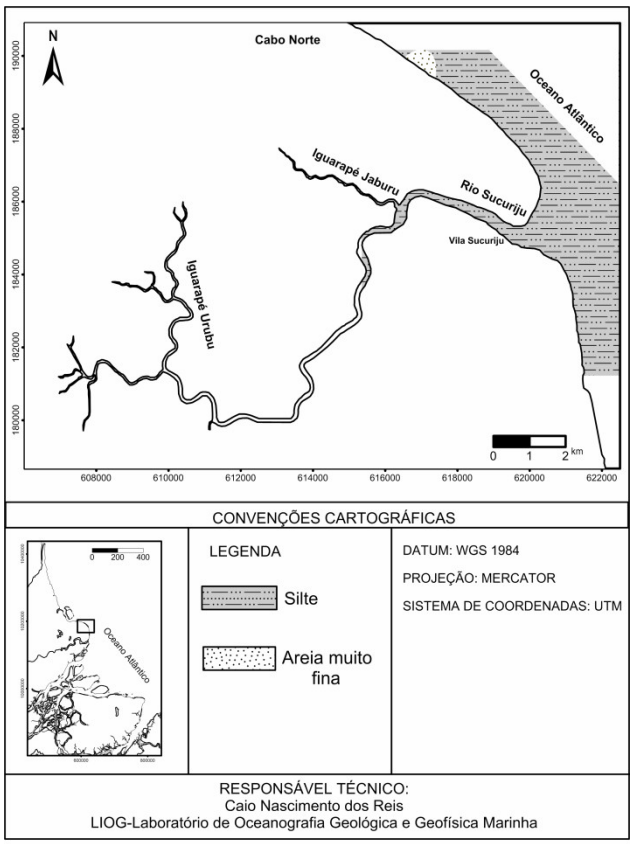


Figura 1: Carta de distribuição de distribuição espacial dos sedimento.

Com o auxílio do diagrama de Shepard (Fig. 2-a) observa-se que grande parte dos sedimentos variam de silte arenoso a siltico. Apenas uma amostra (pt152) está fora da distribuição do Silte, amostra essa que corresponde a Areia síltica.

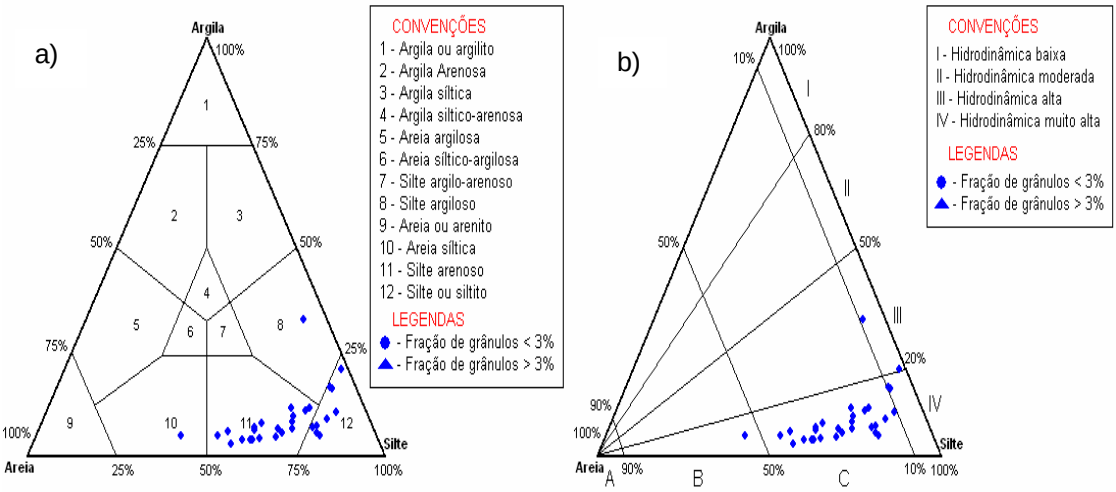


Figura 2: a) Diagrama de Shepar e b)Diagrama de Pegrup.

Com o diagrama de Pegrup (Fig. 2.b) se observou que a maioria das amostras se enquadraram na convenção de hidrodinâmica muito alta, com a exceção de uma (pt-111) localizada próximo onde está estabelecida a vila Sucuriju, em região onde se localiza uma grande barra fluvial. Esta amostra é a única a se enquadrar na convenção do silte argiloso. Portanto, esse trabalho vem corroborar a hipótese de que a foz do rio Sucuriju se caracteriza por ser um ambiente muito dinâmico, assim como toda a zona costeira amapaense, devido a todas as forçantes já citadas neste trabalho.

CONCLUSÕES

O Mapa de distribuição espacial e os diagramas de Shepar e Pregrup, confeccionados através de dados gerados a partir da análise granulométrica, permitiram relacionar o tamanho dos grãos e a predominância das classes granulométricas com a dinâmica local. No caso da foz do rio Sucuriju, mostrou ser um ambiente com hidrodinâmica muito alta e de distribuição espacial dos sedimentos quase homogênea.

REFERÊNCIAS

DIAS, J. A. ***A análise sedimentar e o conhecimento dos sistemas marinhos***. Faro: Universidade do Algarve, 2004. 84p. E-books. Disponível em: <http://w3.ualg.pt/~jdias/JADe_b_Sedim.html>. Acesso em: maio de 2008.

SFRENDRECH, D. M. 2009. Comparação metodológica para eliminação de matéria orgânica em sedimentos lamosos: o exemplo em amostras do rio Sucuriju. 85f. **Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Oceanografia).** Instituto de Geociências. Universidade Federal do Pará.

SILVEIRA, O. F.; SANTOS, V. F. 2006. Aspectos Geológicos-Geomorfológicos da Região Costeira entre o Rio Amapá Grande e a Região dos Lagos do Amapá. In: ***Projeto de conservação e utilização sustentável da diversidade biológica brasileira – PROBIO***. Macapá, AP. Relatório Técnico-Científico Meio Físico.

TAKIYAMA, L. R. ; SILVEIRA, O. F. M. 2007. An approach to the coastal water circulation in the Piratuba Lake Biological Reservation, Northeast of Amapa State, Brazil. In: **American Geophysics Unions Joint Assembly** 2007, Acapulco, México. Eos Trans. AGU. Wadhington, DC, EUA : AGU, 2007. v. 88. p. OS23D-02.

WENTWORTH, C.K. 1922. A scale of grade and class terms for clastic sediments. ***Journal of Geology***, 30: 377-392.

AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE INTEGRAL DOS COMPOSTOS LIBERADOS POR TINTAS ANTI-INCRUSTANTES

Costa, L. D. F.; Tourinho, P. S.; Seber, S.; Rossato, M.; Pinho, G. L. L.

Lab. Microcontaminantes Orgânicos e Ecotoxicologia Aquática, Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande-FURG, Av. Itália, km 08, Campus Carreiros, Cep: 96202-900, Rio Grande, RS, Brasil. grasielapinho@hotmail.com

RESUMO

Tintas anti-incrustantes são utilizadas para impedir a aderência e o crescimento de organismos vivos em superfícies em contato com a água do mar. Nos últimos anos estes compostos têm ganhado atenção da comunidade científica devido aos seus efeitos sobre espécies não-alvo. A maioria dos estudos toxicológicos envolvendo tais tintas, foram realizados com as substâncias biocidas isoladas, utilizando espécies com características ecológicas diferentes das encontradas nos ecossistemas brasileiros. Portanto, no presente estudo, os efeitos tóxicos das tintas foram avaliados sobre a espécie de copépodo nativo *Acartia tonsa*. Para tal, foi simulada em laboratório, a liberação para o meio marinho dos compostos presentes em três diferentes marcas de tintas anti-incrustantes comercializadas em Rio Grande, RS. Foram realizados ensaios de toxicidade aguda, expondo os organismos por 24h em frascos contendo 50 mL das soluções de exposição com diferentes percentuais de diluição. Ao final do ensaio foi quantificada a mortalidade dos organismos em cada concentração. As CL_{50}-24h e os Intervalos de confiança foram calculados pelo método Trimmed Spearman Karber, sendo de 4,8% (4,1-5,7%) para a tinta Micron Premium, 3,9% (3,3-4,6%) para a Renner AF 10 e 17,6% (15,3-20,2%) para a Tritão.

Palavras chave: *Acartia tonsa*, Ecotoxicologia, Tintas anti-incrustantes.

INTRODUÇÃO

A necessidade de proteger os cascos das embarcações das bioincrustações marinhas foi sentida logo que o homem iniciou as atividades de navegação. A incrustação afeta a navegação pois torna os cascos rugosos, aumentando o seu atrito com a água quando em deslocamento e, consequentemente, a demanda por combustível (ALMEIDA *et al*., 2007). Assim, desde a antiguidade, com a finalidade de inibir a colonização dos organismos, incluindo microalgas e invertebrados, tintas anti-incrustantes começaram a ser aplicadas em estruturas submergíveis.

Tintas anti-incrustantes são misturas complexas que combinam biocidas, resinas e solventes (OKAMURA *et al*., 2006). Nos últimos 30 anos estes sistemas têm despertado grande interesse por parte da comunidade científica devido aos efeitos adversos observados em organismos não-alvo (KONSTANTINOU *et al*., 2004). Compostos químicos incluindo organo-mercúrio, chumbo, arsênio e DDT foram historicamente usados em suas formulações. No entanto, tais compostos apresentaram problemas ambientais e à saúde humana, sendo retirados do mercado no início dos anos 60, quando foi reconhecida a alta eficiência das tintas à base de compostos orgânicos de estanho (COEs) (EVANS *et al*., 2000).

Porém, as tintas contendo COEs apresentaram efeitos ainda mais alarmantes devido à alta toxicidade somada à persistência no ambiente aquático. Assim, a International Organization (IMO) regulamentou a proibição global do seu uso, sendo que o ano de 2008 foi o prazo final para a completa remoção destes produtos das embarcações dos países signatários ao acordo (IMO, 2001).

Como alternativas, voltaram a ser utilizadas as tintas à base de cobre (Cu°, Cu_2O ou CuSCN), as quais já eram utilizadas antes do século XVIII (READMAN, 2006) . Porém, várias espécies de algas mostraram tolerância ao cobre, e sendo estes organismos responsáveis pela colonização primária na sucessão ecológica no processo de incrustação, substâncias herbicidas passaram a ser adicionados às formulações das tintas. Além disso, outros compostos sintéticos também estão sendo utilizados em associação ao cobre como aditivos para conferir um melhor efeito biocida sobre uma gama maior de espécies marinhas (VOULVOULIS *et al.,* 1999).

Recentemente, vários estudos têm mostrado os efeitos tóxicos dos novos produtos utilizados com anti-incrustantes. No entanto, a maioria destes trabalhos, foi realizado com as substâncias biocidas isoladamente, não levando em consideração os possíveis efeitos sinérgicos e/ou aditivos das misturas. Além disso, muitos foram realizados com espécies de habitats e características ecológicas diferentes das encontradas nos ecossistemas brasileiros.

Os objetivos do presente estudo foram simular, em laboratório, a liberação para o meio marinho de compostos presentes em tintas anti-incrustantes, a fim de verificar o efeito tóxico integral destas substâncias sobre a espécie de copépodo nativo *Acartia tonsa*, bem como definir um gradiente de toxicidade entre estas tintas.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas nos experimentos três marcas de tintas anti-incrustantes amplamente comercializadas para a manutenção de embarcações da cidade de Rio Grande, RS, que são a Micron Premium (marca utilizada internacionalmente), Renner AF10 e Tritão.

Para simular a liberação dos compostos presentes nas tintas para o ambiente marinho, placas de metal de 5 cm^2 foram pintadas de ambos os lados, com duas demãos, com as três tintas (10 placas para cada tinta). Após a secagem da pintura, as placas foram imersas, separadamente, em béqueres contendo 450 mL de água do mar filtrada (filtro do tipo Cuno - 10 µm) com salinidade 34,5. Os béqueres ficaram sob constante agitação em mesa agitadora, sem cobertura de proteção, por cinco dias, a fim de simular o atrito da água do mar nos cascos das embarcações e consequente liberação dos compostos para o meio, resultando nas soluções de exposição (diluição 100%).

Para a exposição dos organismos foram utilizadas as seguintes diluições: 1) Tritão: 5, 15 e 30%; 2) Micron Premium: 0,1; 0,5; 2,5 e 5% e 3) Renner AF 10: 0,1; 0,5; 2,5; 5 e 7,5%. Foram preparadas quatro réplicas contendo 50 mL de cada diluição, com 10 copépodos adultos distribuídos aleatoriamente. Os ensaios foram mantidos por 24h em incubadora do tipo DBO (temperatura 20^{o}C e fotoperíodo 12C:12E). Após o período de exposição, foi quantificada a mortalidade dos organismos e estimadas as CL_{50}-24h (concentração letal para 50% dos indivíduos após 24 horas de exposição) e os Intervalos de confiança através do método Trimmed Spearman Karber (HALMILTON *et al.,* 1977).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostraram que as três tintas são tóxicas para o copépodo *Acartia tonsa,* o que foi observado mesmo nas amostras mais diluídas (com mortalidade de organismos a partir de 2,5% de diluição da Micron Premium e da Renner AF10, e de 10% da Tritão). As CL_{50}-24h e os respectivos Intervalos de confiança foram de 4,8% (4,1-5,7%) para a tinta Micron Premium, 3,9% (3,3-4,6%) para a Renner AF 10 e 17,6% (15,3-20,2%) para a Tritão.

A toxicidade dos compostos lixiviados a partir das tintas mostrou diferenças nas relações concentração-resposta entre amostras (Fig.1). A tinta que apresentou maior toxicidade foi a da marca Renner AF 10. Esta tinta ficou conhecida por ser fonte de Cu, Zn, Pb para o ambiente através de estudos anteriores (PARADAS *et al.,* 2007), além de possuir em sua composição um COE, o TBT (tributilestanho), o que explica essa alta toxicidade encontrada.

Os dados gerados podem ser utilizados para auxiliar na determinação de quais tintas apresentam as menores taxas de liberação de compostos tóxicos para o meio, parâmetro que deve estar intimamente associado com o tempo de atuação das mesmas. Assim, as respostas obtidas no presente estudo são fundamentais, dos pontos de vista econômico e ambiental, para a tomada de decisões quanto à escolha de uma tinta com maior eficiência (menor perda de compostos para a água) e que cause efeitos menos danosos ao ambiente.

Estes resultados servirão como ferramenta para a compreensão dos efeitos das substâncias liberadas pelas tintas anti-incrustantes no ambiente marinho, bem como representam um importante passo para a evolução dos estudos toxicológicos envolvendo estas formulações no Brasil.

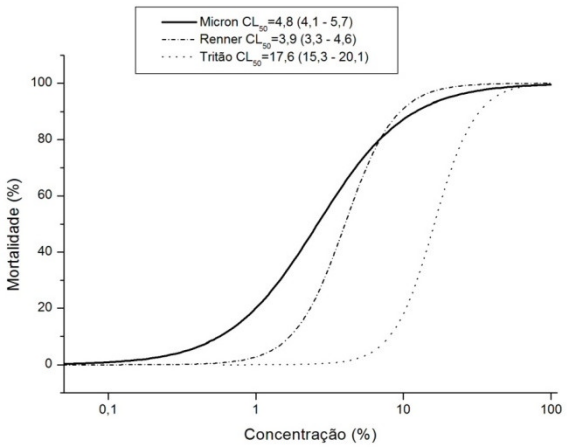


Fig.1: Relação concentração-resposta entre as tintas e a mortalidade observada para a espécie Acartia tonsa.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E., DIAMANTINO, T.C., SOUZA, O. 2007. Marine paints: The particular case of antifouling paints. ***Progress in Organic Coatings*** 59, 2-20.

EVANS, S.M., BIRCHENOUGH, A.C., BRANCATO, M.S. 2000. The TBT Ban: Out of the Frying Pan into the Fire? ***Marine Pollution Bulletin***, 40, 204-211.

HAMILTON, M.A., RUSSO, R.C., THURSTON, R.V.,1977. Trimmed Spearman-Karber method for estimating median lethal concentrations in toxicity bioassays. ***Environmental Science and Technology*** 11, 714-719.

IMO, I.M.O., 2001. International Conference on the Control of Harmful Anti-Fouling Systems on Ships. Adoption of the Final Act of the Conference and Any Instruments, Recommendations and Resolutions Resulting from the Work of the Conference, 18 October 2001. IMO Headquarters, London, UK (also see: http://www.imo.org/).

KONSTANTINOU, I.K., ALBANIS, T.A., 2004. Worlwide occurrence and effects of anti-fouling paint booster biocides in the aquatic environment: a review. ***Environment International*** 30, 235–248.

OKAMURA, H., MIENO, H., 2006. Present status of antifouling systems in Japan: tributyltin substitutes in Japan. In: Hutzinger, O. (Ed.). The Handbook of Environmental Chemistry. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, pp. 201-212.

PARADAS, W., AMADO FILHO, G.M., 2007. Are metals of antifouling paints transferred to marine biota? ***Brazilian Journal of Oceanography*** 55, 51-56.

READMAN, J.W., 2006. Development, occurrence and regulation of antifouling paint biocides: historical review and future trends. In: Hutzinger, O. (Ed.), The handbook of Environmental Chemistry. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, pp. 1-15.

VOULVOULIS, N., SCRIMSHAW, M.D., LESTER, J.N. 1999. Alternative antifouling biocides. ***Applied Organometallic Chemistry*** 13, 135-143.

DIVERSITY, PHYLOGEOGRAPHY AND CONSERVATION OF GLOBAL SCIAENIDAE (PERCIFORMES)

Chao, N. L.

Universidade Federal do Amazonas, Manaus AM Brasil

RESUMO

Sciaenidae is a major marine food fish family with 300 species distributed in the tropic and warm temperate coast and continental shelves worldwide; few are reef dwellers and 20 species are exclusively freshwater of Americas. Three distinct phylogenetic and geographic regions, New Word, East Atlantic and Indo-Pacific are identified for the family. Based on synapomorphies of gas bladder and otolith, three cross Pacific sister groups are found. Stelliferini (East Pacific + West Atlantic) and Johnini (Indo-Pacific) both have expanded anterior end of gas bladder and enlarged lapillus otolith. Stelliferiini forms a separated chamber, which is unique in Perciformes. Two endangered giant sciaenids, the Gulf of California *Totuava macdonaldi* and *Bahaba taipingensis* from Chinese coast, share unique gas bladder morphology with a pair of tubes originating from the front and extended to the posterior end. Both South America freshwater *Plagioscion* and Indo-pacific *Otolithoides* have a pair of tubular diverticula origin from the posterior end of gas bladder extend into the head region. No similar synapomorphy was found among New Word and West Africa taxa. A more parsimony phylogenetic hypothesis of the sister-groups of East and West Pacific is a North Pacific track, but additional method and evidence are missing. In November 2009, an international workshop on Global Sciaenidae Red List Assessment and Brazilian Regional Sciaenidae RLA, was convened in Manaus, and participants have completed the first assessment of 280 sciaenid species worldwide using IUCN-SSC Red List Assessment (RLA) criteria. To continue Sciaenidae research and conservation efforts, I am seeking additional collaborators to form a Global Sciaenidae Conservation Network.

Palavras chave: RLA-assessment, IUCN-SSC, sciaenids.

EXPLORANDO CAMADAS FINAS: RESPOSTAS COMPORTAMENTAIS DE *TEMORA TURBINATA* (COPEPODA, CALANOIDA) A AGREGADOS DE MICROALGAS TÓXICAS E NÃO TÓXICAS

Baldasso, L. F.[1]; Akari, M.[1]; Lopes, R. M.[1]; Strickler, J. R.[2]

[1] *Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo*
[2] *WATER Institute, University of Wisconsin Milwaukee*

RESUMO

Camadas finas de fitoplâncton são áreas de intensa atividade biológica formadas como resultado das variações de densidade da água em regiões estratificadas e quando a migração vertical do fitoplâncton é rompida por atrito hidrodinâmico, causando aprisionamento girotáctil das células. Este estudo investigou, por meio de observações em vídeo no laboratório, as respostas natatórias de um copépode planctônico à presença de camadas finas de uma espécie tóxica de dinoflagelado (*Alexandrium tamiyavanichi*) e de uma espécie não tóxica (a prasinofícea *Tetraselmis gracilis*). Os animais realizaram trajetórias em espiral e junto às camadas finas mais complexas na presença da alga tóxica. Os copépodes permaneceram mais tempo na camada fina em ambos os tratamentos, em comparação às camadas superiores e inferiores, porém o número de trajetórias de longa duração dentro da camada fina foi maior no tratamento com *T. gracilis*. Movimentos rápidos foram observados com maior frequência dentro e fora da camada fina nos copépodes submetidos ao dinoflagelado. Estas observações mostram que os copépodes planctônicos são capazes de detectar e reagir à presença de camadas finas de fitoplâncton, não apenas utilizando-as como sítio de alimentação, mas também alterando seu comportamento natatório na presença de uma alga tóxica.

Palavras chave: Fitoplâncton, Zooplâncton, Camadas finas

INTRODUÇÀO

Os estudos sobre a distribuição do plâncton nos oceanos passaram por avanços consideráveis nas últimas décadas a partir da disseminação de novas tecnologias observacionais. Pesquisas baseadas em instrumentação óptica e acústica instalada em navios oceanográficos e estações autônomas têm demonstrado que os organismos planctônicos respondem, através de seu comportamento e fisiologia, a processos de pequena escala (COWLES, 2004). Uma das feições mais disseminadas e de maior impacto sobre a produtividade primária e secundária são as chamadas camadas finas subsuperficiais, nas quais a concentração do fitoplâncton pode aumentar de duas a quatro vezes em um intervalo vertical de poucas dezenas de centímetros (BIRCH *et al., 2008*). Estas camadas podem ser persistentes e se estender por vários quilômetros, especialmente em oceanos estratificados. A composição específica do fitoplâncton e do microzooplâncton nestes agregados subsuperficiais é variável (RINES *et al.,* 2009). Algas nocivas podem ocorrer nestas camadas, especialmente em regiões estuarinas e costeiras (VELO-SUAREZ *et al*., 2008). Apesar de sabermos que os organismos heterótrofos possuem adaptações sensoriais para detectar e explorar agregados de fitoplâncton (COWLES & STRICKLER, 1983; TISELIUS, 1992), ainda são poucos os estudos sobre respostas comportamentais do zooplâncton às camadas finas. O presente trabalho teve como objetivo analisar o comportamento natatório de copépodes planctônicos [*Temora turbinata* (Dana, 1849)] submetidos à presença de camadas finas de duas espécies de fitoplâncton, a prasinofícea *Tetraselmis gracilis* (Kylin) Butcher e o dinoflagelado *Alexandrium tamiyavanichii* Balech 1994, esta última produtora de toxina paralisante (PSP).

MATERIAIS E MÉTODOS

O sistema observacional consistiu de (i) um aquário de 80 x 60 x 30 mm, (ii) diodos emissores de luz (iluminação lateral com LEDs de 875 ± 40 nm e superior com luz branca), (iii) uma objetiva de 55 mm *f* 4 e (iv) uma câmera com sensor infravermelho. Os componentes deste conjunto óptico foram alinhados e fixados sobre uma mesa adaptada e mantidos no escuro durante as filmagens. Em experimentos segregados, 700 cél. mL^{-1} das microalgas *Tetraselmis gracilis* e *Alexandrium tamiyavanichi* em crescimento exponencial foram

introduzidas à parte central do eixo horizontal do aquário, formando uma camada fina de 5 mm, intercalada por camadas de água do mar filtrada. O ajuste na densidade da água do mar, para estabilização e estratificação das camadas, foi obtido com adição de dextrana, um polisacarídeo de alto peso molecular que não interfere nas respostas natatórias do zooplâncton, conforme observado por outros autores e confirmado em testes preliminares realizados neste estudo. As culturas de fitoplâncton foram obtidas do Banco de Cultivo de Microorganismos do Instituto Oceanográfico da USP (*T. gracilis*) e do Laboratório de Microalgas Nocivas da Univali (*A. tamiyavanichi*).

Fêmeas adultas de *Temora turbinata* foram capturadas na Enseada do Flamengo, Ubatuba (SP), durante o mês de julho de 2009. Os organismos permaneceram em água do mar filtrada com membrana de 0,2 µm durante duas horas, para evacuação do conteúdo do trato digestório, antes da exposição às camadas finas. Os experimentos foram realizados em sala com temperatura controlada, mantida nos mesmos níveis observados em campo e nas culturas de fitoplâncton. Quarenta fêmeas foram inseridas simultaneamente na superfície do aquário, com o auxílio de uma pequena peneira de nylon. A gravação de cada experimento teve duração de uma hora. O filme resultante foi subdividido com o programa Adobe Premiere® em sessenta clipes de igual duração e estes foram analisados com o programa Celltrak® para obtenção das trajetórias dos copépodes e dados associados (posição x,y). O tratamento estatístico dos comportamentos foi feito por rotinas desenvolvidas no programa Matlab®.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em ambos os tratamentos experimentais foram detectadas trajetórias típicas, exemplificadas na Figura 1. As trajetórias em espiral e de exploração da camada de fitoplâncton dos copépodes expostos ao dinoflagelado *A. tamiyavanichi* tiveram forma mais complexa do que as trajetórias dos indivíduos expostos a *T. gracilis*. Nos movimentos de fuga ou escape em direção ao fundo do aquário estas diferenças não foram nítidas devido às altas velocidades observadas, por volta de 6 cm s^{-1}.

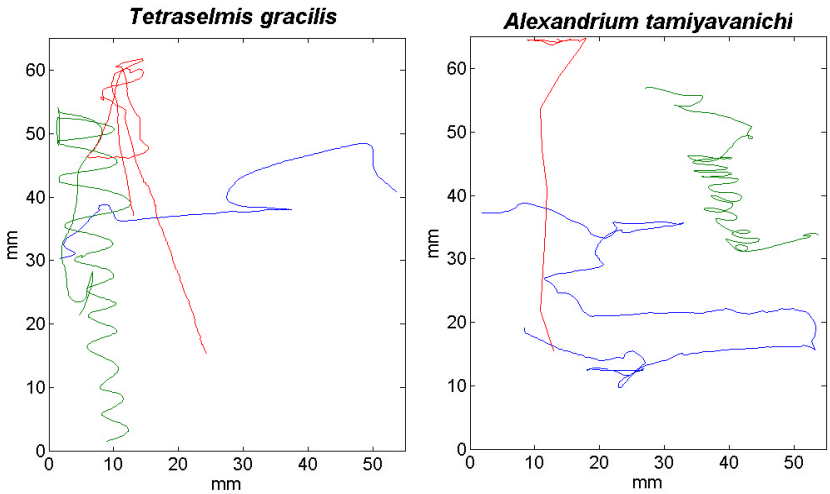


Figura 1. Trajetórias típicas de indivíduos de *T. turbinata* expostos a camadas finas de uma alga não tóxica (*T. gracilis*) e de uma alga tóxica (*A. tamiyavanichi*) . As linhas azuis exemplificam trajetórias na qual o copépode explora a camada de fitoplâncton e áreas acima e abaixo desta; em verde estão os movimentos em espiral e em vermelho os movimentos típicos de mergulho ou fuga.

O tempo de permanência dos copépodes na camada fina de fitoplâncton foi maior do que nas demais camadas (Fig. 2). Os movimentos de *T. turbinata* nas camadas acima e abaixo da camada fina foram, em geral, mais rápidos no tratamento com a alga tóxica do que com a alga não tóxica (Fig. 2). O mesmo padrão ocorreu na camada fina (Fig. 3). O número de trajetórias de maior duração no interior da camada fina foi mais elevado no tratamento com *T. gracilis* do que com *A. tamiyavanichi*.

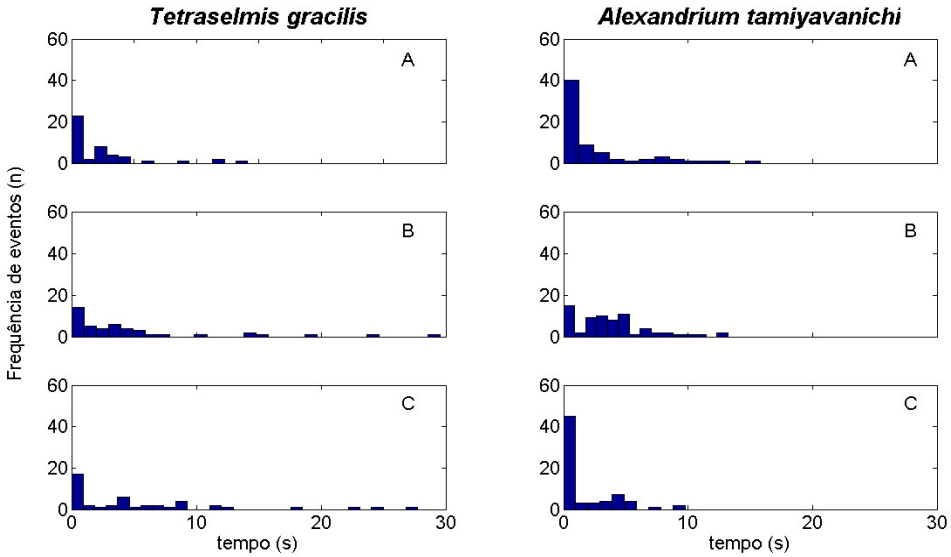


Figura 2. Ocorrência de eventos por classe de tempo com as diferentes culturas de fitoplâncton. A: exemplo de camada superior; B: camada fina com máximo fitoplanctônico; C: exemplo de camada inferior.

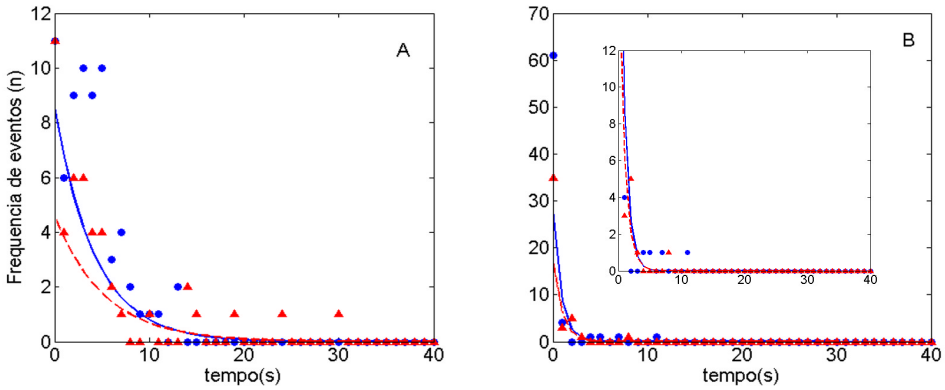


Figura 3. Curvas ajustadas da distribuição de Poisson descrevendo as freqüências do tempo de permanência de *T. turbinata* na camada de fitoplâncton (A) e 30 mm acima dela (B). O gráfico inserido em B representa um "zoom" sobre a mesma escala vertical do gráfico A. Em azul: *Alexandrium tamiyavanichi*; Em vermelho: *Tetraselmis gracilis.*

CONCLUSÕES

As observações aqui relatadas demonstram uma maior duração de movimentos do zooplâncton junto às camadas finas de microalgas em comparação ao ambiente circundante e o efeito da presença de uma espécie tóxica de dinoflagelado sobre as trajetórias e a duração dos movimentos dos animais. Estes resultados são inéditos e confirmam que o estudo das respostas do zooplâncton às camadas finas de fitoplâncton, uma feição oceanográfica muito mais disseminada do que se pensava há poucos anos (Birch *et al*., 2008; Rines et al., 2010), é fundamental para o entendimento da dinâmica do ecossistema pelágico.

REFERÊNCIAS

BIRCH, D.A., YOUNG, W.R., FRANKS, P.J.S. 2008. Thin layers of plankton: Formation by shear and death by diffusion. **Deep-Sea Research I** 55, 277–295.

COWLES, T.J. 2004. Planktonic layers: physical and biological interactions on the small scale. p. 31 - 49 In: L. Seuront, P. G. Strutton, **Handbook of scaling methods in aquatic ecology – Measurement, analysis, simulation**.

RINES, J.E.B., MCFARLAND, M.N., DONAGHAY, P.L. & SULLIVAN, J.M. 2010. Thin Layers and species-specific characterization of the phytoplankton community in Monterey Bay, California, USA. **Continental Shelf Research**, 30, 66-80.

TISELIUS, P. 1992. Behavior of *Acartia tonsa* in patchy food environments. **Limnology and Oceanography**, 37, 1640-1651.

VELO-SUAREZ, L., GONZALEZ-GIL, S., GENTIEN, P., LUNVEN, M., BECHEMIN, C., FERDINAND, L., RAINE, R., REGUERA, B., 2008. Thin layers of *Pseudo-nitzschia* spp. and the fate of *Dinophysis acuminata* during an upwelling-downwelling cycle in a Galician Ría. **Limnology and Oceanography**, 53, 1816-1834.

AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DO BIOFILM NA DETERMINAÇÃO DE COBRE UTILIZANDO O SISTEMA DGT NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS

Silva, C. P.[1]; Wallner-Kersanach, M.[1]; Abreu, P. C.[1]; Andrade, C. F. F.[1]; Milani, M. R.[1]

[1]Lab. Hidroquimica, Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande-FURG, Av. Italia, km 08, Campus Carreiros, Cep: 96202-900, Rio Grande, RS, Brasil, celiasilvasjc@gmail.com

RESUMO

A técnica de DGT torna possível a determinação da fração lábil, ou potencialmente biodisponível, de metais traço em ambientes aquáticos sob diferentes condições e épocas do ano, além de ser considerada uma técnica não destrutiva e que permite comparações com áreas geograficamente distintas. Unidades de DGT foram expostas durante 10 dias em dois locais no estuário da Lagoa dos Patos com o objetivo de verificar a influência do biofilm (microorganismos) no acúmulo de metais. Os resultados demonstraram que a exposição das unidades de DGT por 10 dias é muito longa, já que houve um aumento linear de microorganismos aderidos ao filtro deste sistema. Portanto, futuros estudos devem ser conduzidos utilizando um menor tempo de exposição das unidades de DGT no estuário da Lagoa dos Patos.

Palavras chave: microorganismos**,** metais, biodisponibilidade.

INTRODUÇÃO

Considerando que a cidade de Rio Grande apresenta um parque industrial, o qual está sendo ampliado devido às instalações portuárias e de estaleiros, a utilização da técnica do DGT possibilita um monitoramento rápido e de baixo custo, a fim, de avaliar o comportamento de metais frente a possíveis aportes no estuário e o efeito causado por este a biota local. A determinação das frações potencialmente biodisponíveis ou lábeis de metais traço são importantes por serem a fração mais tóxica para os organismos (KENNISH, 1992), podendo ser determinado pelo sistema de gradiente difusivo de membranas (DGT). O DGT utiliza um agente ligante, que acumula espécies metálicas divalentes (DAVISON & ZHANG, 1994), tratando-se de uma técnica mais cinética, do que de equilíbrio (DUNN et al., 2003).

O sistema é constituído por um filtro de 0,45 • m de nitrato de celulose, o qual fraciona os elementos dissolvidos do material particulado, após os elementos passam por uma camada de hidrogel de poliacrilamida, como camada difusiva, e por fim pela camada de gel de resina Chelex 100 onde os metais são acumulados. O filtro e as camadas de géis são fechados em um pequeno compartimento plástico, constituindo a unidade de DGT (DAVISON & ZHANG, 1994).

Esta técnica foi aplicada no estuário da Lagoa dos Patos para a quantificação de metais lábeis na água (ANDRADE, 2005). Apesar do sistema ter respondido bem as variações de metais traço na coluna d'água durante 10 dias de exposição *in situ* no período de inverno, no final deste experimento os filtros das unidades não apresentaram visualmente evidências de organismos fixos no filtro, mas uma camada de biofilm (microorganismos como bactérias, flagelados e ciliados) pode ter sido formada. Já em testes com os filtros no verão, com o mesmo tempo de exposição, observou-se a presença de alguns pequenos organismos fixos no filtro. A ocorrência do biofilm em materiais no estuário da lagoa é variável em função do material em questão e do período do ano em questão, sendo mais intenso durante a primavera e verão, quando existe maior penetração de água salgada no meio (ABREU, P., comunicação pessoal). Considerando que o filtro do sistema DGT é um material inerte, é de se esperar, que o biofilm não se forme tão rápido durante os primeiros dias de exposição. Portanto, o objetivo deste trabalho foi verificar a presença de biofilm durante a exposição de 10 dias das unidades de DGT no estuário da Lagoa dos Patos, analisando o elemento cobre devido a composição dominante deste elemento nas tintas anti-incrustrantes utilizadas em embarcações, que ocorrem nos locais do experimento.

METODOLOGIA

As unidades de DGT foram expostas *in situ* durante o período de julho de 2006, no canal de acesso ao estuário (Estação Naval), onde existe maior influência de água salgada, e consequentemente, mais rápida fixação do biofilm e em outro local ao norte da cidade de Rio Grande (Capitania dos Portos). No primeiro local ocorre circulação de navios de médio a grande porte e no segundo local ocorrem embarcações de pequeno porte. As unidades ficaram fixas em uma corda de polietileno a uma profundidade de aproximadamente 0,5 m. A exposição ocorreu durante 10 dias, sendo retiradas 3 unidades após 2, 6 e 10 dias de exposição. Em cada amostragem foram analisados os parâmetros físico-químicos como pH, temperatura, salinidade e turbidez da água.

Após a retirada, as unidades de DGT foram acondicionadas sob refrigeração em caixas de isopor até a chegada ao laboratório. Em laboratório, as unidades de DGT foram abertas em capela de fluxo laminar, e de cada unidade, foi retirado o gel de resina colocando-os individualmente em tubos de reação imersos em uma solução de HNO_3 1M por 24h, para eluição do cobre. Desta solução ácida foi retirada uma alíquota e apropriadamente diluída para ser lida por Espectrofotometria de Absorção Atômica com Forno de Grafite (GF-AAS), Marca Zeiss. Os cálculos de massa (ng) e concentração ($\mu g.L^{-1}$) de cobre foram calculados de acordo com (DAVISON & ZHANG, 1994; WALLNER-KERSANACH et al. 2009).

Para a análise do biofilm, após a abertura da cápsula, o filtro foi mantido na geladeira a 4°C até o processamento da amostra. O filtro foi colocado em banho de ultra-som com água, uma alíquota desta solução foi retirada e colocada numa lâmina. Após corar a solução, os organismos foram identificados e contados no microscópio de epifluorescência (Axioplan - Zeiss).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante a exposição das unidades de DGT ao longo de 10 dias *in situ* em ambos locais, Capitania dos Portos (CP) e Estação Naval (EN), a temperatura da água variou de 14 à 16ºC. A salinidade apresentou uma alta variabilidade em ambos locais, apresentando valores durante a exposição de 2, 6 e 10 dias de 6; 21,3 e 19,8 na CP, e de 7; 29,3 e 30 na EN, respectivamente.

A massa acumulada de cobre (Cu) potencialmente biodisponível nas unidades de DGT foram crescentes ao longo do tempo de exposição em ambos locais (Fig. 1), indicando a presença de cobre na coluna dágua e uma resposta efetiva de acúmulo deste elemento na resina Chelex.

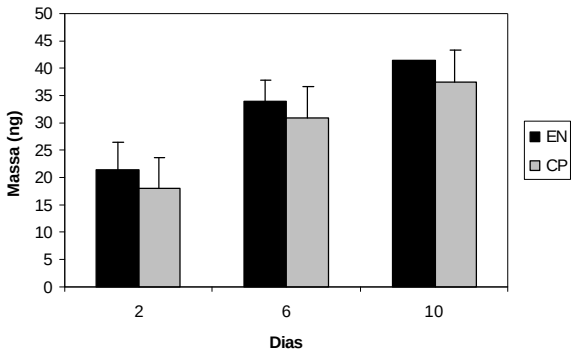


Figura 1: Massa (ng) de Cu acumulado no sistema DGT com 2, 6 e 10 dias de exposição nos locais Estação Naval (EN) e Capitania dos Portos (CP).

No entanto, as concentrações de cobre decresceram até o 10º dia de exposição das unidades, enquanto, que a contagem de microorganismos nos filtros das unidades de DGT demonstrou um acréscimo linear (Fig. 2).

O aumento da salinidade no estuário provoca um aumento de metais na coluna d´água provavelmente proveniente da remobilização de metais do sedimento WALLNER-KERSANACH et al. (2009). Entretanto, no presente estudo, com o aumento da salinidade no 6º e 10º dias ocorreu um decréscimo de metais acumulados das unidades de DGT, mas um aumento de microorganismos no filtro, embora não tendo sido identificado visualmente. O biofilm podem provocar uma possível colmatação do filtro da unidades de DGT, quando exposto por um longo

período no estuário. Esta hipótese também foi mencionada por WEBB, et al (2002) e que pode ser confirmado neste presente estudo. Portanto, as concentrações de cobre em 2 dias possuiram menor influência do biofilm.

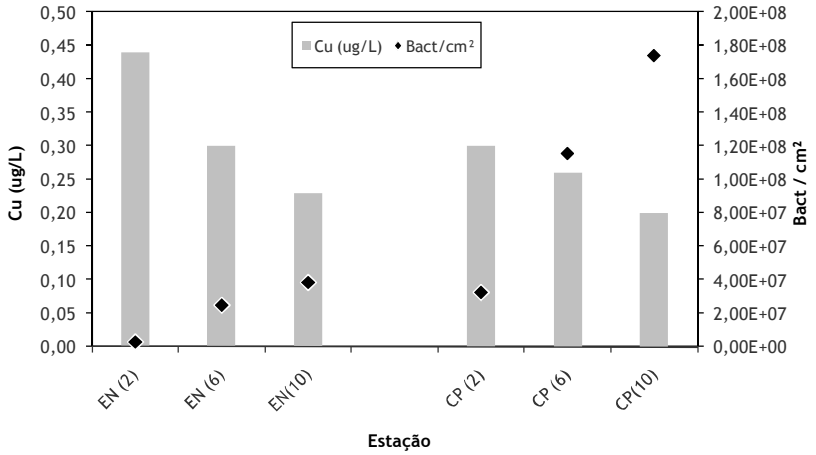


Figura 2.: Concentração (µg.L^{-1}) média de Cu nos locais EN e CP exposto durante 10 dias e o número médio de bactérias.cm^2 presente nas unidades DGT.

A aplicação da técnica DGT demonstrou ser útil também para diferenciar locais no estuário com distintos aportes antrópicos, indicando uma maior concentração de cobre no local EN onde ocorrem embarcações de grande porte, quando comparados com o local CP com trânsito de menores embarcações. Já a presença de microorganismos foi maior no local CP, por possuir menor hidrodinâmica, por estar mais próximo a margem e sofrer influência de despejos com alta concentração de matéria orgânica.

CONCLUSÕES

Os resultados de metais traço em 10 dias de exposição *in situ* das unidades de DGT, mesmo no período de inverno, já demonstram a presença de biofilm, o qual pode influenciar no acúmulo de metais no sistema. Portanto, considerando a alta dinâmica do estuário, o tempo de exposição das unidades de DGT deve ser num período mais curto no inverno, de aproximadamente 2 a 3 dias na Lagoa dos Patos, para evitar o efeito do biofilm no filtro e possível interferência no acúmulo dos metais. No verão este período deve ser reduzido para 2 dias ou até menos se o local receber aportes ricos em matéria orgânica. Trabalhando com um período mais curto de exposição, diminui-se também o número de variáveis ambientais que podem tornar mais complexa a interpretação dos resultados.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, C.F. 2005 Avaliação in situ da especiação de metais traço no estuário da Lagoa dos Patos utilizando o sistema DGT. **Dissertação de Mestrado**. FURG, p. 74.

DAVISON, W. E ZHANG, H. 1994. In situ speciation measurements of trace components in natural waters using thin-film gels. **Nature**, v.367, 10 february 1994, p.546-548.

DUNN, R. J. K., TEASDALE, P. R., WARNKEN, J. E SCHLEICH, R. R. 2003. Evaluation of the Diffusive Gradient in a Thin Film Technique for Monitoring Trace Metal Concentrations in Estuarine Waters. **Environmental Science & Tecnology**, v.37, n.12, 2003, p.2794-2800.

KENNISH, M. J. 1992. Ecology of Estuaries: Anthropogenic Effects: CRC Press. 494 p.

WALLNER-KERSANACH, M., ANDRADE, C.F.F., ZHANG, H., MILANI, M.R., NIENCHESKI, L.F.H., 2009. *In situ* measurement of trace metals in estuarine waters of the Patos Lagoon using the diffusive gradient in thin film (DGT). ***Journal of Brazilian Chemical Society*** 20(2): 333-340.

WEBB, J. A. e KEOUGH, M. J. 2002. Quantification of copper doses to settlement plates in the field using diffusive gradients in thin films. **The Science of The Total Environment**, v.298, n.1-3, p.207-217.

CARACTERÍSTICA FÍSICA, QUÍMICA E BIOLÓGICA AO LONGO DA COLUNA D'ÁGUA SOB INFLUÊNCIA DE EVENTO ANÓXICO NA LAGOA DA CONCEIÇÃO (SC, BRASIL)

Fonseca, A.[1,2]; Dreyer, J. P.[2]; Gonçalves Neto, A. H. M.[2]; Bedin, M. L.[2]; Malandin, D.[2]; Fontes, M. L. S.[3]

[1] Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Departamento de Geociências, UFSC. Caixa Postal 5065, CEP 88040-970. afonseca@cfh.ufsc.br
[2] Laboratório de Microbiologia Aquática e Ambiental, Centro de Ciências Biológicas, Departamento de Ecologia e Zoologia, UFSC. Caixa Postal 5065, CEP 88040-970.
[3]Programa de Pós-graduação em Ecologia, Departamento de Ecologia e Zoologia,Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil. luaondas@yahoo.com.br

RESUMO
As atividades humanas contribuem para o aumento de nutrientes na interface terra-mar e favorece a proliferação excessiva de microalgas na coluna d'água, acumulando matéria orgânica nos sedimentos e resultando na eutrofização. O consumo de oxigênio decorrente da eutrofização gera nas águas de fundo a anôxia e zonas mortas. A Lagoa da Conceição tem apresentado anôxia nas águas de fundo da região central desde a abertura do canal que liga a laguna ao mar aberto. Este estudo visa avaliar as características físicas (temperatura e salinidade), físico-química (oxigênio dissolvido), químicas (nutrientes inorgânicos dissolvidos) e biológicas (biomassa fitoplanctônica) da coluna d'água da Lagoa da Conceição sob a presença de evento anóxico. A estratificação física da coluna d'água, influenciada pela salinidade, é determinante para a ocorrência da anoxia na água de fundo. Somado a isto, a deposição e a mineralização da matéria orgânica nas águas profundas estratificadas ocasiona um decréscimo na concentração de oxigênio dissolvido e um acúmulo de nutrientes inorgânicos dissolvidos nas águas abaixo da haloclina. Estes nutrientes parecem favorecer o acumulo de biomassa fitoplanctônica na superfície da haloclina e nas águas mais profundas.

Palavras chave: haloclina, oxiclina, nutrientes, clorofila *a*.

INTRODUÇÃO
As zonas mortas na região costeira do planeta aumentaram exponencialmente a partir da década de 60, resultando na alteração significativa da funcionalidade dos bens e serviços dos ecossistemas marinhos, como o lazer e os recursos pesqueiros e genéticos. As atividades humanas, agricultura e urbanização, contribuem para o aumento de nutrientes na interface terra-mar e favorece a proliferação excessiva de microalgas na coluna d'água, acumulando matéria orgânica nos sedimentos e resultando na eutrofização. O consumo de oxigênio decorrente da eutrofização gera nas águas de fundo a anoxia e zonas mortas. Hoje, mais de 400 sistemas no mundo, incluindo a Lagoa da Conceição, apresentam zonas mortas, são 245.000 km^2 no meio marinho que sofrem com a perda da biodiversidade, a mortalidade excessiva de organismos marinhos e a alteração da cadeia alimentar (DIAZ & ROSENBERG 2008).

A Lagoa da Conceição é um ecossistema semi-fechado, sensível às entradas de nutrientes provenientes da sua bacia hidrográfica (ODEBRECHT & GOMES JR 1987; FONSECA 2004), cuja urbanização é acentuada e precária, sem sistemas adequados para a disposição dos efluentes domésticos. FONSECA *et al.* (2002) relacionaram as mudanças na qualidade d'água da laguna com o aumento demográfico a partir da década de 70. FONTES *et al.* (2006), em menor escala temporal, observaram que o aumento dos turistas na região durante feriados é significativo para afetar ainda mais a qualidade d'água desta laguna. Como efeitos da eutrofização neste sistema citam-se o aumento da forma reduzida de nitrogênio, o N-amoniacal, a proliferação de macroalgas oportunistas e a falta de oxigênio nas águas de fundo, favorecida pela acentuada estratificação da coluna d'água e pela pequena troca de água com o mar adjacente (FONSECA *et al.* 2002; FONSECA & BRAGA 2006; FONTES & ABREU 2009). Os eventos de anoxia são citados para a Lagoa da Conceição desde a década de 80 (ODEBRECHT & GOMES JR 1987) até os dias atuais (FONSECA & BRAGA 2006; FONTES & ABREU 2009). Estes últimos autores relacionaram os eventos de anoxia com a acentuada

estratificação salina da coluna d'água e com o aumento da densidade de bactérias heterotróficas nas águas de fundo durante o outono-inverno.

Este estudo visa avaliar as características físicas, físico-químicas e biológicas da coluna d'água da Lagoa da Conceição em uma região sob a presença de evento anóxico.

MATERIAIS E MÉTODOS

A coluna d'água dos pontos amostrais 1 (27º35.891'S e 48º26.902'W) e 2 (27º36.10'S e 48º27.44'W) foi amostrada no dia 15 de outubro de 2009 em intervalos de 0,5 m de profundidade, desde a sub-superfície até o fundo, em um período que ocorria evento anóxico. Salinidade, concentração de oxigênio dissolvido (OD) e temperatura foram medidas *in situ* com o uso de termosalinômetro YSI 33 SCT e oxímetro Metler Toledo MO128 calibrado pelo método de Winkler. A água de cada profundidade foi amostrada com garrafa de Van Dorn de fechamento horizontal, acondicionada em garrafa de polietileno de alta resistência previamente lavada e mantida em caixa térmica sob o abrigo da luz até o laboratório. Em laboratório, as amostras foram filtradas, armazenadas e analisadas para quantificar a concentração dos nutrientes inorgânicos dissolvidos e dos pigmentos fotossintetizantes seguindo as recomendações de GRASSHOFF *et al.*(1983).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a salinidade pode-se caracterizar a coluna d'água como heterogênea, com águas menos densas na superfície e uma haloclina marcante a partir de 2,5 m de profundidade no ponto amostral 1 e de 1,5 m no ponto amostral 2. A temperatura reduz gradativamente ao longo da coluna d'água, apresentando variação de 1^{o}C entre as águas superficiais mais aquecidas e as de fundo. A oxiclina se sobrepõe à haloclina nos dois pontos amostrais e observa-se um aumento de 1 mg.L^{-1} de oxigênio na camada superior da haloclina comparando com as camadas mais superficiais. A estratificação física da coluna d'água, influenciada pela salinidade, é determinante para a ocorrência da anoxia na água de fundo, corroborando FONTES & ABREU (2009).

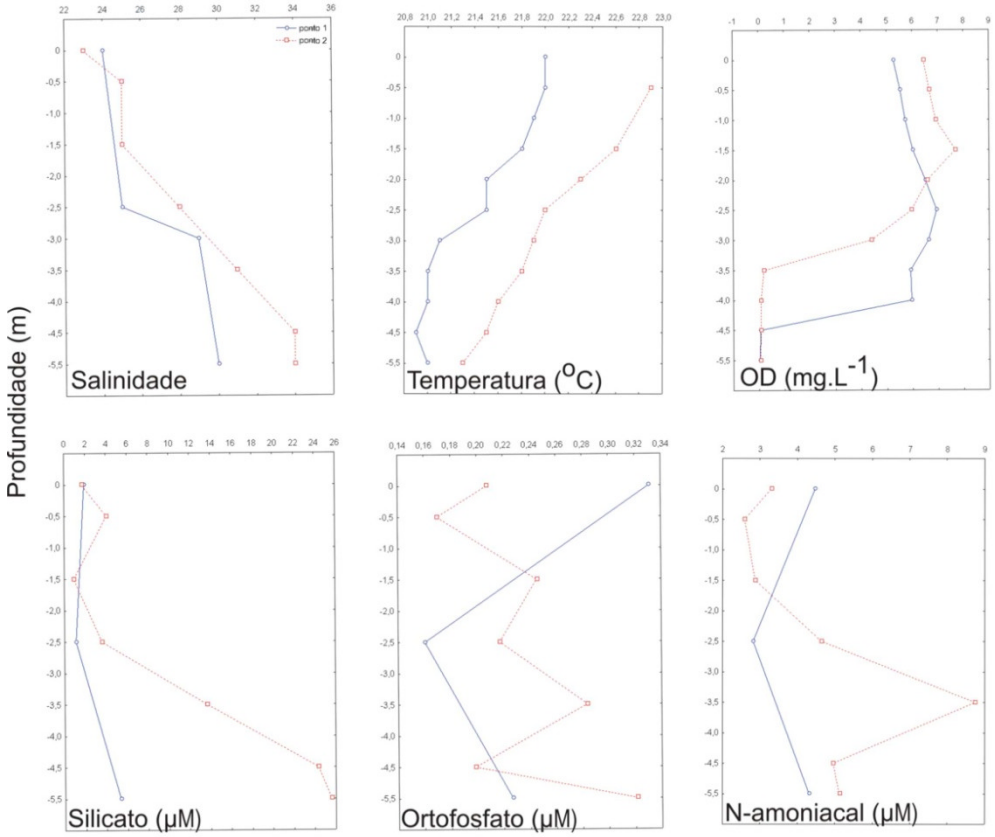


Figura 1. Salinidade, temperatura (^{o}C), concentração de oxigênio dissolvido OD (mg.L^{-1}), concentração de silicato (µM), ortofosfato (µM) e N-amoniacal (µM) ao longo da coluna d'água de dois pontos amostrais na Lagoa da Conceição, SC.

As concentrações dos nutrientes inorgânicos dissolvidos apresentaram um aumento para as camadas mais profundas da laguna, principalmente no ponto 2, o qual se localiza mais distante do canal da Barra da Lagoa e mais próximo da área mais urbanizada da bacia hidrográfica da laguna (Figura 1). Segundo ODEBRECHT & GOMES JR (1987) e FONSECA (2004), a região da laguna que foi amostrada no presente trabalho é um sítio de depósito do material particulado proveniente do sistema. O material particulado sedimentado no fundo da coluna d'água sofre oxidação, promovendo a depleção do teor de oxigênio dissolvido e a liberação de nutrientes na água de fundo. O enriquecimento da água de fundo poderá favorecer o acúmulo de biomassa fitoplanctônica por duas vias: i) pelo processo difusivo que enriquece a superfície da halo e oxiclina, onde FONSECA et al (2009) observaram um máximo de 40 $\mu g.L^{-1}$ de clorofila *a* em abril de 2009; ii) pela absorção dos nutrientes pelo fitoplâncton presente na zona anóxica, neste estudo a maior biomassa fitoplanctônica, de 16 $\mu g.L^{-1}$, foi observada na água de fundo do ponto amostral 2. Contudo, a razão clorofila *a* : feofitina *a* indica maior teor de pigmento degradado do que pigmento ativo nas camadas abaixo da haloclina, o que pode indicar a deposição e degradação das células fitoplanctônicas nesta profundidade.

CONCLUSÕES

A salinidade é a principal variável física responsável pela estratificação da coluna d´água na Lagoa da Conceição. Somado a isto, a entrada e a decomosição da matéria orgânica nas águas profundas estratificadas ocasiona um decréscimo na concentração de oxigênio dissolvido e um acúmulo de nutrientes inorgânicos dissolvidos nas águas abaixo da haloclina. Estes nutrientes parecem favorecer o acumulo de biomassa fitoplanctônica na superfície da haloclina e nas águas mais profundas.

REFERÊNCIAS

DIAZ, R. J.; ROSENBERG, R. 2008.Spreading dead zones and consequences for marine ecosystems. ***Science**, 321*(5891): 926-929.

FONSECA, A.; NETO, A.H.; FONTES, M.L.S. 2009. Zona anóxica e suas implicações no ecossistema da Lagoa da Conceição, SC, Brasil. ***Anais do Congresso Brasileiro de Limnologia***, Gramado, RS.

FONSECA, A.; BRAGA, E. S. 2006. Spatial and seasonal variation of dissolved inorganic nutrients and phytoplankton biomass in the pelagic system of the Conceição Lagoon, Southern Brazil. ***J. Coast. Res.***, 39: 1229-1233.

FONSECA, A. L. 2004. ***Variação Sazonal e Espacial das Características Hidroquímicas, dos Fluxos de Nutrientes e do Metabolismo na Interface Água-Sedimento da Lagoa da Conceição (SC, Brasil).*** Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Paulo, Brasil, 180 p.

FONSECA, A.; BRAGA, E. S.; EICHLER, B. B. 2002. Distribuição espacial dos nutrientes dissolvidos e pigmentos fotossintetizantes no sistema pelágico da Lagoa da Conceição; Santa Catarina, Brasil. (setembro 2000). ***Atlântica**,* 24 (2): 15-29.

FONTES, M. L. S.; CAVELLUCCI, R.; LAURENTI, A.; MACHADO, E.C.; CAMARGO, M. 2006. Detection of environmental impact in dissolved nutrients and Chl-a in the Conceição Lagoon, Florianópolis, SC, Brazil. ***J. Coast. Res.***, 39: 1407-1412.

FONTES, M. L.; ABREU, P. A. 2009. Spatiotemporal Variation of Bacterial Assemblages in a Shallow Subtropical Coastal Lagoon in Southern Brazil. ***Microbial Ecology***: 58(1): 140-153. doi: 10.1007/s00248-00008-09454-z.

GRASSHOFF, K.; EHRHARDT, M.; KREMLING, K. 1983. **Methods of seawater analysis**. 2ed. Verlag Chemie, Weinheim: 419 p.

ODEBRECHT, C; CARUSO, F. 1987. Hidrografia e matéria particulada em suspensão na Lagoa da Conceição, ilha de Santa Catarina, SC, Brasil. ***Atlântica**, 9*(1): 83-104.

SIMULACION DE LA HIDRODINAMICA EN LA BAHIA DE SAN JUAN-NAZCA-PERÚ

Quispe, J.[1,2]; Luque, G.[3] ; Tenorio, J.[2]

[1] *Facultad de Ciencias Físicas, Departamento de Física Interdisciplinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos – UNMSM*
[2] *Instituto del Mar del Perú, Dirección de Investigaciones Oceanográficas,Uunidad de Investigaciones en Oceanografía Física*
[3] *Laboratorio de Física de Eventos Naturales, UNMSM*

RESUMEN

Se analizó la influencia espacial y temporal de los forzantes físicos en la Bahía de San Juan (BSJ) para simular la hidrodinámica en la (BSJ). Con la finalidad de estimar los flujos asociados con la hidrodinámica del sistema, la circulación general al interior de la (BSJ), así como identificar los factores físicos involucrados. Se realizaron 2 campañas de mediciones oceanográficas durante los meses de marzo y diciembre del 2009, para obtener datos hidrográficos, con lo que se implementó el modelo hidrodinámico tridimensional ELCOM 3D (Estuary Lake and Coastal Ocean Model). Durante la campaña de mediciones se obtuvieron datos de corrientes marinas, temperatura y salinidad en la columna de agua a profundidades estándar. Para el forzamiento del modelo se usó series de tiempo de datos meteorológicos y nivel del mar. Se presentan simulaciones numéricas para diferentes escenarios de la distribución de temperatura, salinidad y corrientes marinas, en superficie y en la columna de agua.

Palabras clave: Mezcla, Circulación; forzantes físicos.

INTRODUCCION

El sistema de surgencias costeras en la (BSJ) es inducido por vientos paralelos a la costa; estos vientos se combinan con la rotación terrestre para inducir un transporte de agua superficial hacia fuera de la costa, la que es reemplazada por aguas más profundas que son frías, densas y ricas en nutrientes (Ibarra Obando et al., 2001).

La zona costera y sistemas adyacentes al océano, esta dentro de la oceanografía de pequeña escala, esta considera como forzantes de la dinámica a los vientos, la morfología, los forzantes ambientales, las características del agua y la variación del nivel de mar, siendo el último el más importante (Fischer et al., 1979). Durante la última década la Bahía de San Juan se ha convertido en un importante polo de desarrollo pesquero en la zona sur del Perú; lo que la ha convertido en una zona con demanda de estudios físicos, químicos, biológicos y de calidad de aguas. Desde los años 80's (Zuta S.) ha sugerido que los procesos de surgencia casi permanente en la Bahía es el responsable de la dinámica física del ecosistema marino y su biodiversidad; se argumenta que las surgencias conocido también como afloramiento costero controlan el ingreso de agua fría rica en nutrientes a la bahía. Sin embargo, no se tiene claro cuales son los factores físicos que hacen posible que el agua de surgencia sea introducida a la bahía.

La Bahía de San Juan (BSJ) está localizada en la costa sur de Perú, en el distrito de Marcona, Provincia de Nazca, Región Ica, entre 15.225 ª y 15.425 ª de latitud Sur y entre 75.35 ª y 75.1 de longitud Oeste, a 530 km al sur de Lima, Perú (figura 1), se encuentra comprendida entre las Puntas San Nicolás y San Juan, distantes 8 millas entre sí, internándose 3 millas, la plataforma submarina es profunda y de fondo regular; se caracteriza por ser una zona árida, y desértica que origina un gradiente térmico significante entre el continente y océano colindante, el cual ocasiona que el flujo del viento circule libremente, acelerándose superficialmente hacia mar afuera; por ser una bahía semi-cerrada con comunicación directa al Océano Pacifico, presenta una batimetría irregular y profunda, que permite la existencia de diversos procesos físicos como el afloramiento costero, eddys, circulación inducida por la Corriente Costera Peruana y la variabilidad de la dinámica atmosférica de los vientos alisios. Los sedimentos en el fondo de BSJ son variados, conformados por arena, fango y conchuela. El clima en la zona es clasificado como cálido árido, con escasas precipitaciones. La temperatura máxima puede superar los 30 °C (Enero-Marzo) y la mínima de 16 °C en el mes de agosto. La temperatura promedio anual es de 18 °C

a 23 °C. Durante cada cambio de estación se producen los vientos se intensifican. Los vientos dominantes son del suroeste con variación diurna. Las mareas son predominantemente semi-diurnas, con rango promedio de amplitud de 0.55 m, en sisigias alcanzan en promedio 0.73 m. Las actividades principales comerciales en BSJ son la minería en la explotación del hierro, y la pesquería.

MATERIALES Y MÉTODOS

El modelo tridimensional, ELCOM 3D, fue usado para realizar las simulaciones numéricas en la bahía de San Juan. Detalles del modelo son presentados por HODGES *et al*., 2000 y LAVAL *et al.,* 2003b. El modelo toma la estructura básica del esquema de TRIM de CASULLI y CHENG, 1992, con modificaciones de precisión, conservación de escalares, difusión numérica, e implementación de una capa de mezcla de cierre de turbulencia. Los algoritmos de la hidrodinámica en ELCOM están basados en la solución semi-implícita de las ecuaciones ecuaciones hidrostáticas de Navier-Stokes con un esquema cuadrático de Euler-Lagrange (STANIFORTH y COTÉ 1991; CASULLI y CHENG 1992), para la advección de momentum y un gradiente conjugado para la solución de la altura de la superficie libre, sin embargo el transporte de escalares es por el esquema de diferenciación explicito para un flujo conservativo, ULTIMATE-QUICKEST (LEONARD, et al., 1991). El modelo incluye flujos inducidos por cambios en la pendiente de la superficie (respuestas barotrópicas), flujos inducidos por cambios en la densidad en cuerpos de agua no homogéneos (respuestas baroclínicas), efectos rotacionales, y esfuerzos del viento. Los datos para el modelo son de campañas oceanográficas realizadas por el Instituto del Mar del Perú (IMARPE). Los datos utilizados son del mes de marzo del 2009. Estos datos son: Batimetría del área de estudio, la serie de marea, datos de Monitoreos realizados (Perfil de Temperatura y Salinidad), Serie de datos meteorológicos (Velocidad y dirección del viento, temperatura del aire, Humedad relativa, presión atmosférica y radiación solar). Se revisó la información de las series de datos mencionados y se preparó la data necesaria para la corrida del modelo hidrodinámico. La información batimétrica se cuantifico para no tener puntos con profundidades anómalas, lo que pudiera alterar la simulación hidrodinámica.

El procesamiento de la información de las series de datos de entrada para el modelo hidrodinámico (datos de: marea, temperatura del mar, salinidad, magnitud y dirección del viento, temperatura del aire, Humedad relativa, presión atmosférica y radiación solar) se llevaron a cabo mediante el uso de técnicas simples de estadística, para excluir aquellos valores que generen un cambio importante en la media. El dominio computacional fue estructurado en base a la batimetría para introducir al modelo previamente se realizó una interpolación triangular de los datos de profundidad sobre una malla de 200 × 200 m. La malla fue introducida al modelo en forma de una matriz de profundidades, manteniendo el espaciamiento horizontal (• *x*, • *y*) constante de 200 m y el espaciamiento vertical (• *z*) variable considerando mayor resolución en las capas superiores. La batimetría incluida al modelo se muestra en la Figura 1.

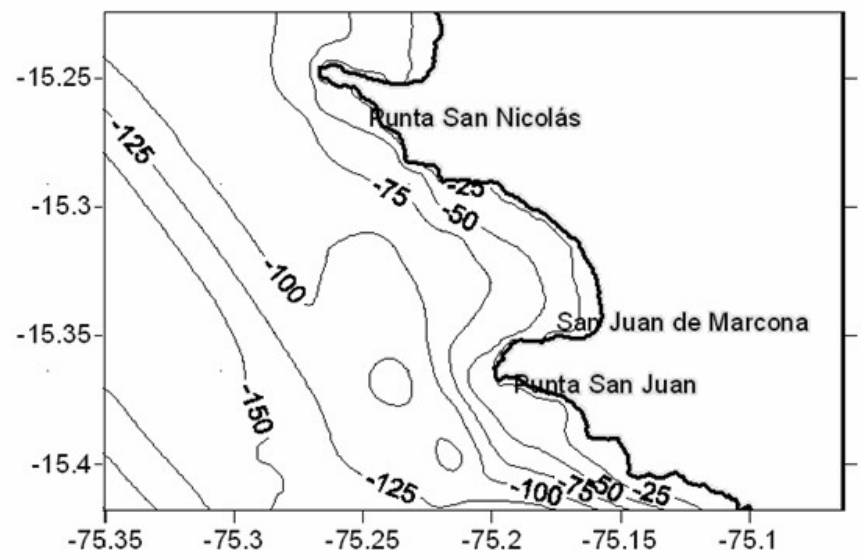


Figura 1.- Batímetria del Área de Estudio.

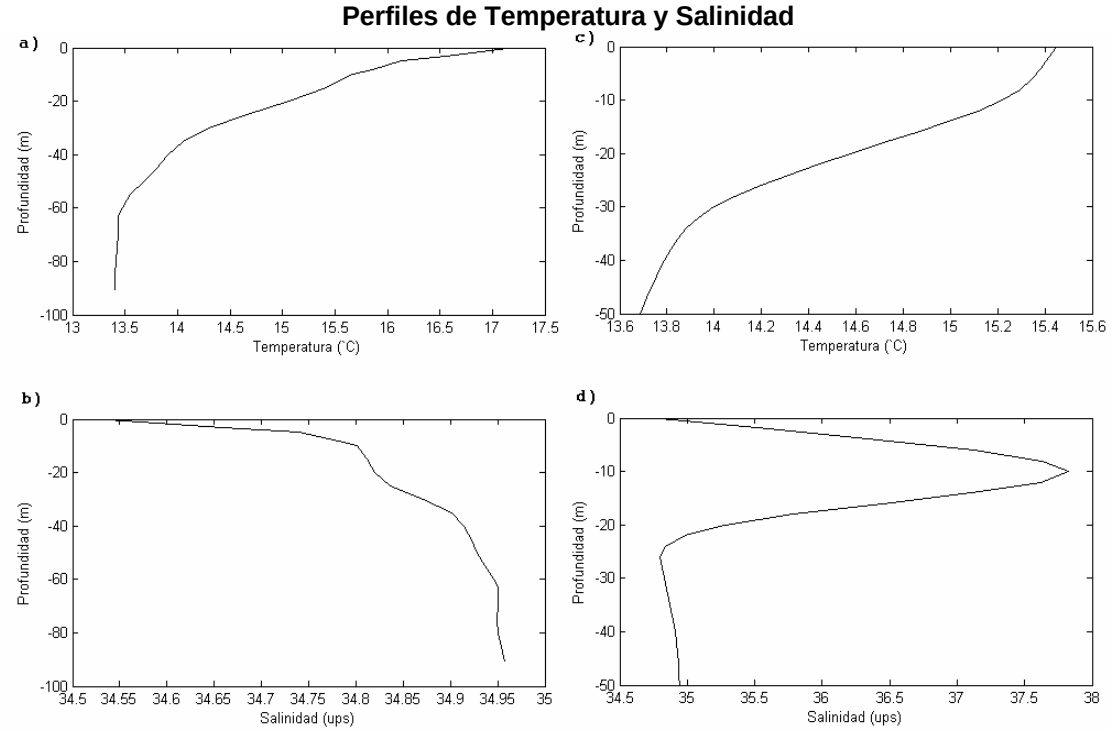


Figura 2.- Perfiles de a) temperatura y b) salinidad con que se fijaron las condiciones iniciales en la frontera abierta. Perfiles de c) temperatura y d) salinidad con lo que se fijó las condiciones iniciales dentro de la Bahía

Datos Meteorológicos

El viento fue el forzante principal, se preparó la serie de tiempo del mes de marzo 2009 (magnitud y dirección) para ingresar al modelo. La figura 3, muestra la serie de tiempo de los datos meteorológicos utilizados como forzamientos del modelo, observándose la variación temporal durante la evaluación en la zona de estudio.

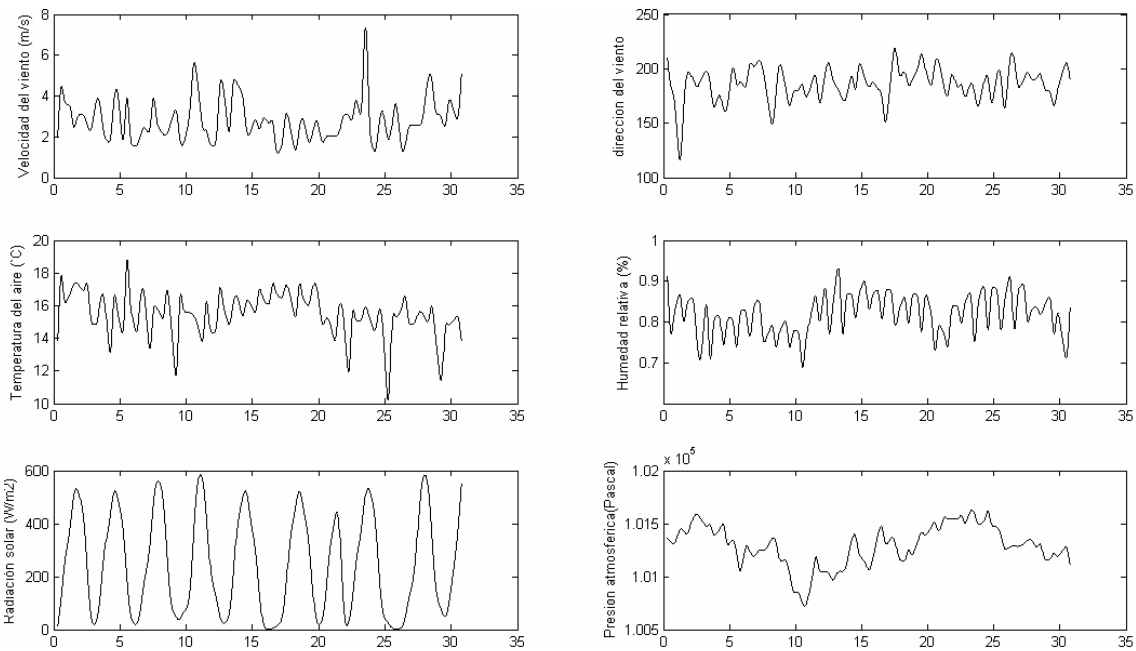


Figura 3.- Serie de datos Meteorológicos para el mes de Marzo del 2009 con los que forzó el modelo hidrodinámico

Los vientos durante el mes de marzo 2009 en la capa próxima a la superficie del mar presentaron intensidades de 2 a 8 m/s (Figura 3). Por otro lado, se observa en la serie temporal de las intensidades los ciclos día y noche, registrándose el día 23 las mayores

intensidades, relajándose el día 26 a menores intensidades. Durante el periodo de muestreo entre el 3 y 8 de marzo los vientos presentaron intensidades que fluctuaron entre 2 y 4 m/s. En general los vientos mantuvieron una dirección predominante del sur.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados se presentan simulaciones numéricas en distribuciones horizontales y verticales para la capa superficial, y columna de agua, los forzantes del modelo han sido los datos meteorológicos (figura 3). Del monitoreo realizado en el mes de marzo, se procesaron los datos del CTD, y se seleccionó los perfiles de temperatura y salinidad para fijar las condiciones iniciales en la frontera abierta y al interior de la bahía (Figura 2). El periodo de simulación fue desde las 0:00 h del 1 de marzo a las 000 h del 16 de marzo del 2009. La distribución térmica superficial presenta fluctuaciones entre 15.8 y 15.6 ºC dentro de la bahía y por fuera entre 14.6 y 15.0 º C, para el día 13 de marzo, con presencia de aguas frías del sur que ingresan a la bahía por efectos de advección al sistema asociadas a las Aguas Costeras Frías (ACF) y a procesos de afloramiento (Figura 5). La distribución halina mostró valores asociados a la presencia de Aguas Costeras Frías (ACF). Se simuló concentraciones de 34,89 ups en promedio al interior de la bahía y 34.96 ups al sur y por fuera de la bahía para el día 13 de marzo (Figura 6). Las velocidades simuladas el día 12 de marzo al interior de la bahía en superficie presentó flujos entre 10 y 15 cm/s al interior y por fuera de la zona de intercambio entre 30 y 45 cm/s debido a la acción del viento que vario entre 2 m/s y 8 m/s durante el tiempo de simulación (Figura 4). En general los flujos intensos se observan hacía afuera de la bahía con una dirección predominante hacia el (NW). La velocidad simulada en la vertical a 5 km de la costa el día 11 de marzo a las 22 horas presentó flujos entre 25 y 10 cm/s disminuyendo en la vertical hasta los 20 m de profundidad (Figura 7), que estuvo asociado a temperaturas entre 14.4 y 13.8 º C (Figura 8) y salinidades entre 34.98 y 35.02 (Figura 9) esto muestra los intercambios de flujo en la vertical. En general los flujos con mayor intensidad ingresan del sur a la bahía y por conservación de masa generan intercambios de flujo con el océano abierto.

Las condiciones ambientales durante el periodo de simulación muestran condiciones térmicas y halinas asociadas a la presencia de Aguas Costeras Frías, característica de la zona de estudio, aguas que ingresan a la bahía generando intercambios de flujo con el océano abierto hacía el oeste, la influencia de aguas de descargas, asociadas a bajas concentraciones de sales en la capa superficial pueden estar haciendo un balance del sistema.

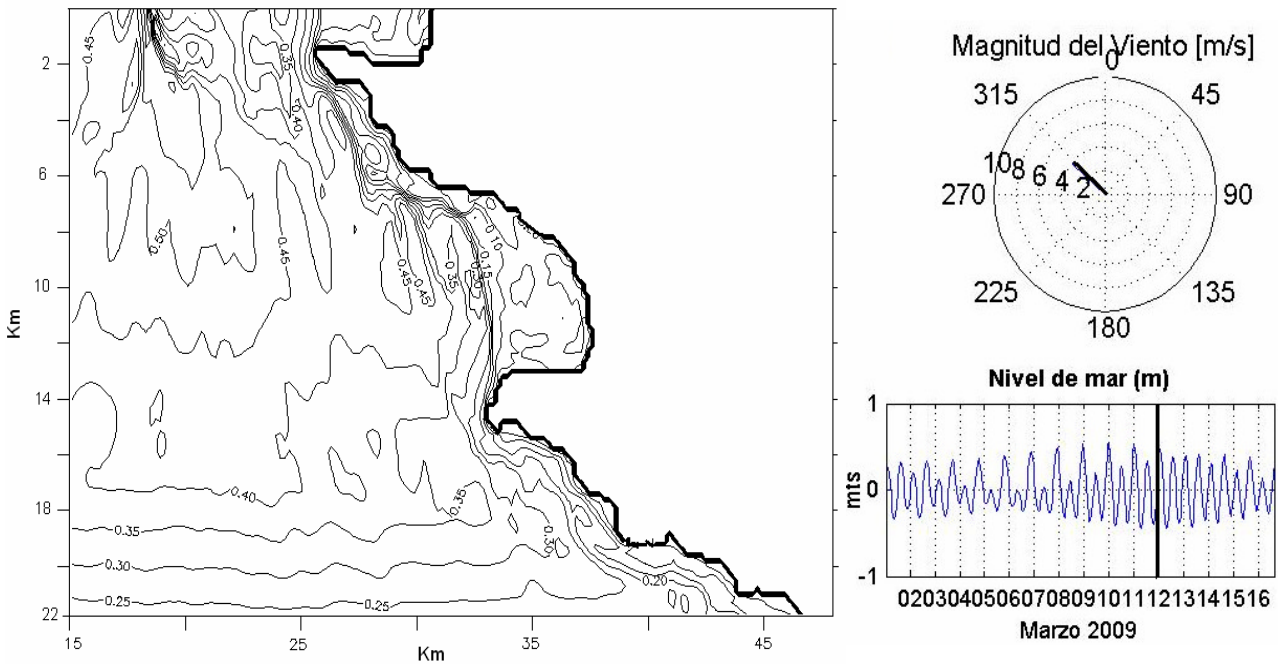


Figura 4 .- Distribución superficial de la velocidad [m/s] para el dia 12 de marzo

Esta condición se debería a la debilidad de los vientos y a la presencia de vientos con componente sur, que provocaron el desplazamiento de las aguas con baja salinidad de sur a

norte, generando procesos de mezcla en la bahía. Los vientos relativamente intensos del día 23 de marzo del 2009, deben haber alterado la dinámica del sistema dentro de la bahía, lo que no observamos en las salidas del modelo ya que sólo se corrió solo los primeros 15 días de marzo 2009.

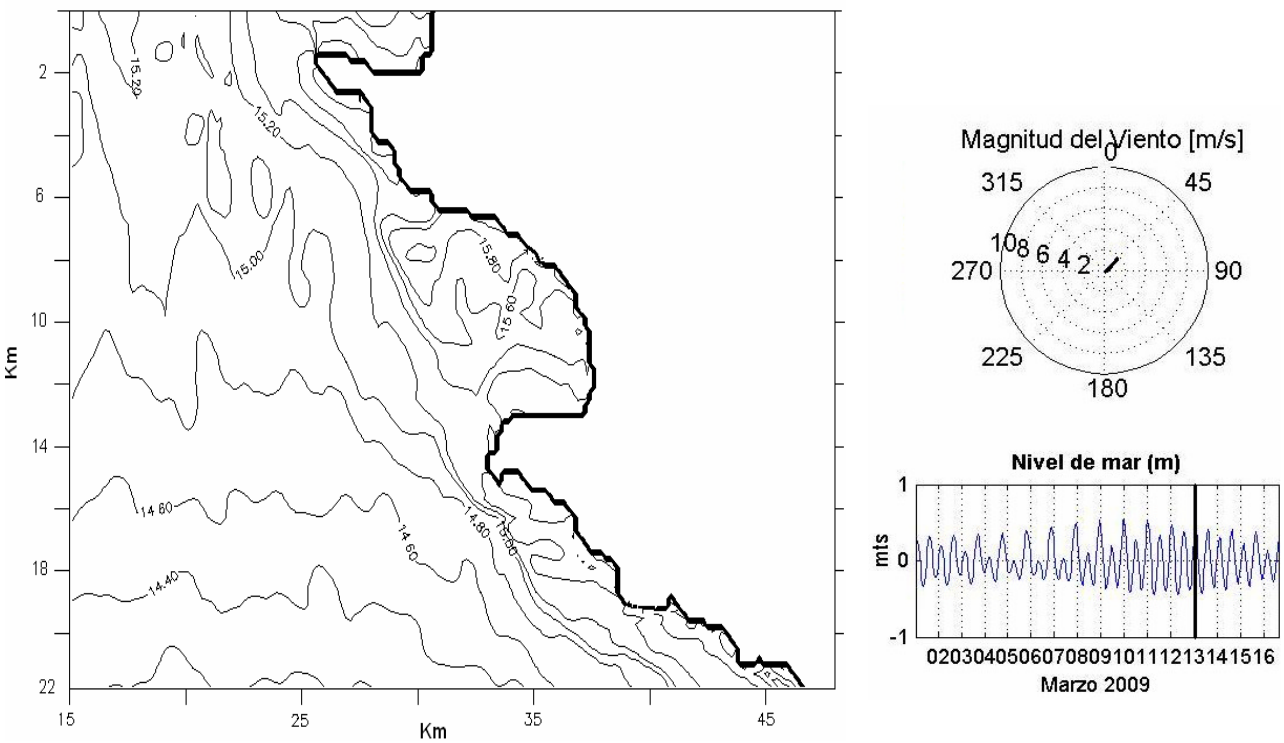


Figura 5 .- Distribucion superficial de la temperatura [^{o}C] para el dia 13 de marzo.

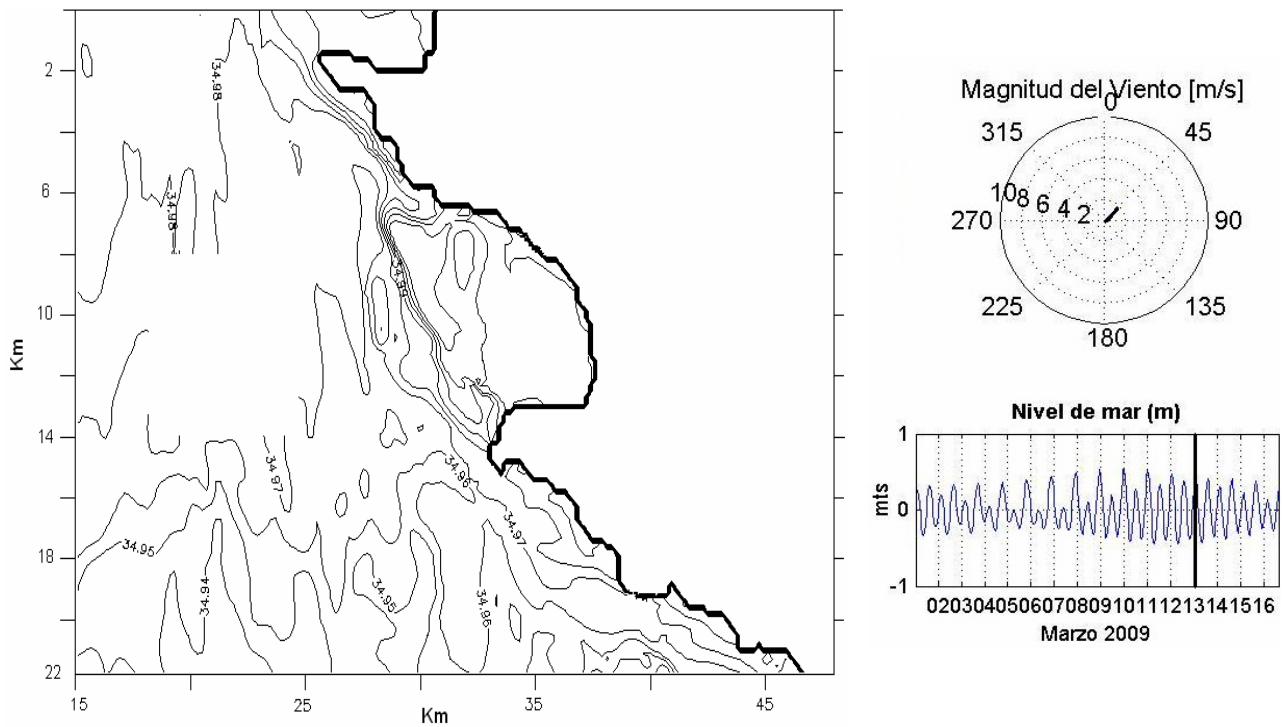


Figura 6 .- Ddistribución superficial de la Salinidad [ups] para el 13 de marzo.

a)

b)

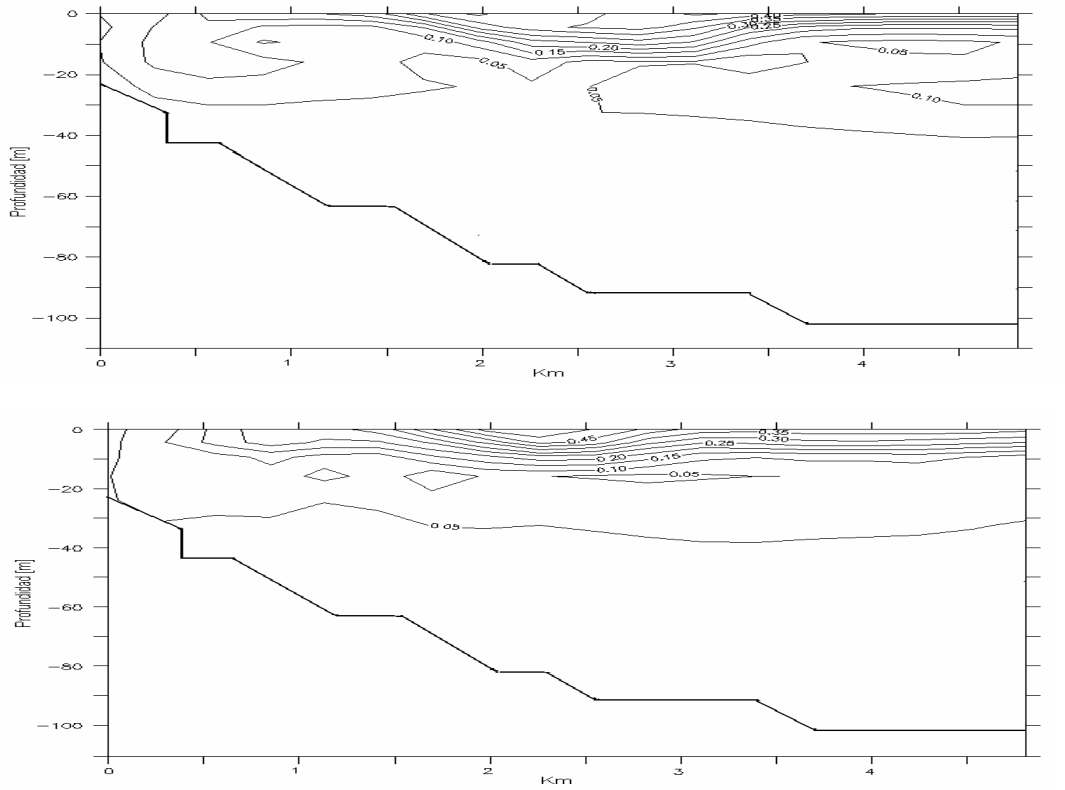


Figura 7 .- Distribución vertical de la velocidad en la seccion 2 para a) 12 de marzo a las 1 horas. b) 11 de marzo a las 22 horas.

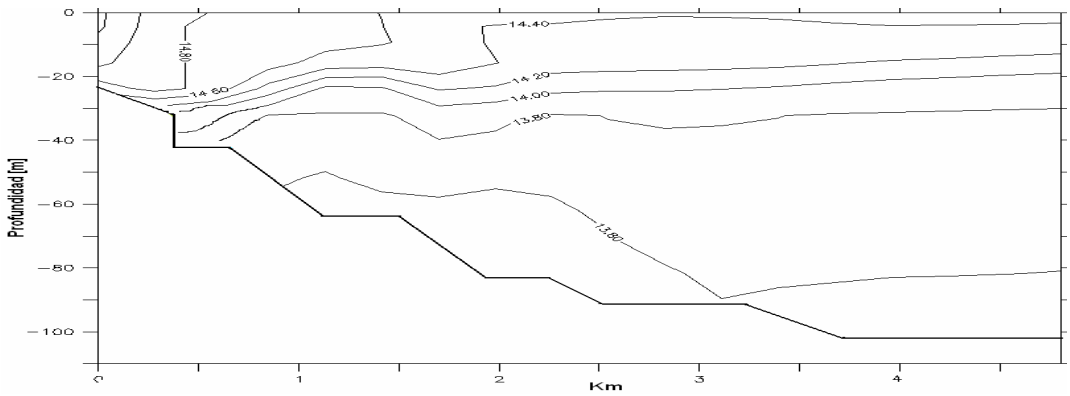


Figura 8 .- Distribucion de la Temperatura para el 11 de marzo a las 22 horas

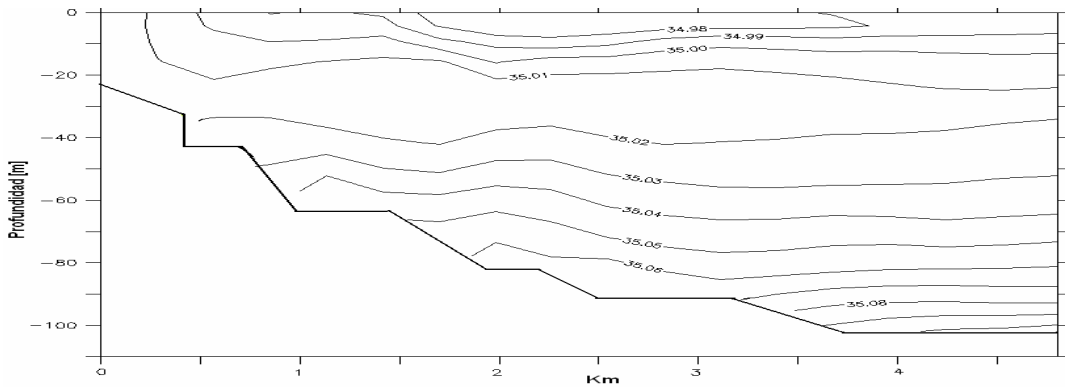


Figura 9 .- Distribución de Salinidad en la seccion para el para el 11 de marzo a las 22 horas

CONCLUSIONES

- Las distribuciones térmicas y halinas están condicionadas al proceso de inicialización y corrida del modelo.
- Las condiciones térmicas y halinas indicaron predominio de Aguas Costeras Frías en la capa superficial y capa de fondo**.**
- La dinámica de las corrientes marinas en superficie **simuló** intensidades de 10 a 15 cm/s al interior de la bahía y de 30 a 45 cm/s por fuera de la zona de intercambio con tendencias predominantes del Sur
- Los vientos presentaron intensidades entre 2 y 8 m/s.

REFERENCIAS

ARAKAWA, A. Y LAMB, V. (1977). Computational design of the basic dynamic processes of the ucla general circulation model. Methods in Computational Physics, 17, 173–263.

CASULLI, V. y CATTANI, E. (1994). Stability, accuracy and efficiency of a semi-implicit method for three-dimensional shallow water flow. Computers Math. Applic., 27, 99–112.

CASULLI, V. y CHENG, R. T. (1992). Semi-implicit finite difference methods for three dimensional shallow water flow. International Journal for Numerical Methods in Fluids, 15, 629–648.

FISCHER, H. B., LIST, E. J., KOH, R. C. Y., IMBERGER, J., y BROOKS, N. 1979. Mixing in inland and coastal waters. Academic Press Inc.

HODGES, B. (2000). Numerical Techniques in CWR-ELCOM. Centre for Water Research, University of Western Australia.

HODGES, B., IMBERGER, J., SAGGIO, A., y WINTERS, K. (2000). Modeling basin-scale internal waves in s stratified lake. Limnology and Oceanography. (in press).

IBARRA OBANDO, S., CAMACHO IBAR, V., CARRIQUIRY, J., y SMITH, S. (2001). Upwelling and lagoonal ecosystems of the dry Paci_c coast of Baja California. Springer Verlag, Germany. 1: 315-329.

LEONARD, B. (1991). The ultimate conservative difference scheme applied to unsteady one-dimensional advection. Comp. Meth. in Appl. Mech. and Eng., 88, 17–74.

ZUTA, S. & O.G. GUILLÉN. 1970. Oceanografía de las aguas costeras del Perú. Bol. Inst. Mar Perú (2): 157-324.

ZUTA, S. 1989. Sumario de las condiciones dominantes en el verano (enero-marzo) de 1989. Informativo Oceanográfico Vol. 4 Nº 1. IMARPE. p. 15

BALANÇO DE MASSA PARA N E P NO CULTIVO SUPERINTENSIVO DA ESPÉCIE NATIVA (*Farfantepenaeus paulensis)* E DA ESPÉCIE EXÓTICA (*Litopenaeus vannamei)* EM SISTEMA DE BIOFLOCOS

Silva, K. R. da[1]; Wasielesky Jr[2], W.; Abreu, P. C.[3]

[1] Curso de pós gradução em aquicultura – Instituto de oceanografia - FURG. kassio_rs@yahoo.com.br.
[2] Grupo de aquicultura e biotecnologia. Instituto de oceanografia - FURG. manow@mikrus.com.br
[3] Grupo de aquicultura e biotecnologia. Instituto de oceanografia - FURG. docpca@furg.br

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo realizar um balanço de massa para N e P nos cultivos de *F. paulensis e L.*vannamei em sistema de bioflocos. A adição de ração e melaço de cana foi considerada a única entrada de nutrientes no sistema e a desnitrificação e a volatilização da amônia (NH_3) as únicas saídas. As concentrações das principais frações de nitrogênio e fósforo foram monitoradas a cada 3 dias durante 42 dias. Os dois cultivos mostraram-se eficientes na mobilização da amônia. A oxidação da amônia pelas bactérias nitrificantes foi o principal processo de remoção deste nutriente, sendo que o nitrato correspondeu a mais de 80% do nitrogênio inorgânico dissolvido nos dois cultivos. Do total de N e P adicionado pela ração os camarões absorveram 42% do N e 35% do P no cultivo de *L. vannamei* e 21,5% do N e 16% do P no cultivo de *F. paulensis*, estes valores elevados indicam o melhor aproveitamento dos nutrientes no meio com bioflocos se comparado a outros sistemas convencionais. A taxa de desnitricação encontrada foi de 20,55% e 16,4% nos cultivos de *L. vanammei e F. paulensis*. De acordo com os dados obtidos neste trabalho são produzidos 20 kg de N e 4,1 kg de P para cada tonelada de camarão da espécie *L. vannamei* produzido. Já para o cultivo de *F. paulensis* seriam liberados aproximadamente 90 kg de N e 13,5 de P para cada tonelada de camarão produzido.

Palavras chave: Efluentes, nitrificação, camarão.

INTRODUÇÃO

A maioria dos problemas ambientais decorrentes da carcinicultura podem ser evitados com a utilização de sistemas de cultivo sem renovação de água com a utilização de bioflocos. Entre as principais vantagens deste sistema estão à facilidade na implementação de estratégias de biosegurança, a possibilidade redução nos níveis de proteína da dieta (BALLESTER *et* al. 2009; WASIELESKY *et* al, 2006), e a redução ou eliminação dos impactos ambientais provocados pelos efluentes. O entendimento dos processos de ciclagem do N e do P nos compartimentos do cultivo em bioflocos é de fundamental importância para fomentar ações de remoção de nutrientes, assim como para a implementação de sistemas integrados de recirculação e ao tratamento da água nos períodos de entressafra evitando o lançamento de efluentes. Desta maneira, o presente trabalha teve como objetivo medir a quantidade de nutrientes nos diferentes compartimentos (camarão, água e partículas) e formas (particulada e dissolvida; orgânica e inorgânica) e realizar um balanço de massa para N e P no cultivo superintensivo de *Litopenaeus vannamei e Farfantepenaeus paulensis* em sistema de bioflocos.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Estação Marinha de Aquacultura (EMA-FURG), localizada na Praia do Cassino (32º12´S e 51º50` W), município do Rio Grande-RS. O experimento foi realizado em dois tratamentos, com três repetições cada: Tratamento paulensis (TP) – cultivo do camarão-rosa *Farfantepenaeus paulensis,* com bioflocos e adição de ração e melaço de cana; Tratamento vannamei (TV) - cultivo do camarão-branco *Litopenaeus vannamei*, com bioflocos e adição de ração e melaço de cana. As unidades experimentais foram constituídas seis tanques (310 L de volume cada). Nas unidades foi montado um sistema de aeração constante, para ressuspensão do material particulado. O experimento foi conduzido por 42 dias sem renovação de água. A reposição da água decorrente da evaporação foi feita com água da companhia de abastecimento municipal (CORSAN-RS), previamente declorada.

Os tanques com camarões foram estocados a uma densidade de 300 cam/ m^2 com peso inicial de aproximadamente 0,12 g. A salinidade (refratômetro de mão AO-Scientific Instruments Warnner – Lambert, precisão ± 1, escala de 1 a 100), temperatura (termômetro de mercúrio, precisão ± 1 ^oC) e o pH (pHmetro Handylab 2 BNC marca SCHOTT, precisão ± 0,1) foram medidos *in situ* diariamente. A concentração de oxigênio dissolvido foi mensurada *in situ* pelo oxymetro HandyLab OXI/SET marca Schott, precisão ± 0,01. As análises de nitrogênio amoniacal, nitrito, nitrato, nitrogênio total, nitrogênio orgânico dissolvido, nitrogênio particulado, fosfato, fósforo total, fósforo orgânico dissolvido e fósforo particulado foram realizadas de acordo com a metodologia preconizada na literatura especializada.

O balanço de massa foi determinado pela diferença entre o aporte e a saída de material no sistema. No presente estudo a ração e o melaço de cana, foram os únicos aportes e a desnitrificação e volatilização da amônia gasosa as únicas saídas de N do sistema, enquanto que o P não possui uma rota de saída, uma vez que não foi realizada renovação de água. Outras possíveis fontes de N e P, como a água de reposição e a nitrificação "*in situ" foram* considerados desprezíveis, baseados em análises prévias e não entraram nos cálculos do balanço de massa. O balanço de massa foi realizado de acordo com as equações:

- Nração = Ncamarão + NID + NP + (volatilização e desnitrificação) - Ninicial
- Pração = Pcamarão + PID + PP – Pinicial

Onde: N ou Pcamarão é a quantidade do respectivo nutriente no camarão, NID ou PID é a quantidade do nutriente dissolvido na água, NP ou PP se refere à quantidade de nitrogênio ou fósforo na forma particulada somada a quantidade de N e P presente no biofilme aderido a parede dos tanques. A quantidade de N e P presente no biofilme foi calculada com base nos dados obtidos no trabalho de BALLESTER *et.* al (2006) (Clorofila-a no biofilme: 6,2 µg Cl-a / cm^2) assumindo 2.808 cm^2 de área colonizada por biofilme por unidade experimental. O N ou Pinicial se refere à quantidade inicial do nutriente medida no dia 0. A quantidade de nitrogênio que saiu do sistema por volatilização da amônia gasosa e desnitrificação foi calculada pela diferença entre o input total de nitrogênio e a quantidade armazenada no sistema.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os parâmetros físico e químicos da água avaliados durante o experimento ficaram dentro dos limites estabelecidos como aceitáveis para o crescimento e a sobrevivência de *F. paulensis* e *L. vannamei.*

A eficiencia de retenção de N e P pelos camarões tem papel fundamental na quantidade de nutrientes que vai estar disponivel para o os processos de ciclagem na coluna d'água. No presente estudo os camarões das espécies *L. vannamei* e *F. paulensis* absoveram 39% e 20% do total de N adicionados aos tanques e 35% e 16% do total de fósforo, respectivamente (Figura 1). Estes valores, apesar da elevada taxa densidade de estocagem, foram superiores a outros sistemas com densidades menores indicando o aproveitamento da alimentação natural (bioflocos). A nitrificação e a absorção de amônia pelas bactérias heterotróficas se mostraram eficientes na remoção do amônio de maneira que o sistema pode ser levado sem renovação sem problemas quanto a toxidade deste elemento.

A principal fração que se acumulou no sistema foi a do nitrogênio e fósforo orgânico dissolvido (NOD e POD) e a baixa relação NID:PID que podem favorer o bloom de cianobactérias indesejáveis no sistema de cultivo. A alta densidade destes microorganismos podem acarretar o entupimento de branquias, a descaracterização do gosto da carne ("*Off-flavor"*) e ainda, no caso de espécies que produzam toxinas, a mortalidade dos camarões. Os bioflocos além de atuarem como suplementação alimentar provavelmente forneceram sítios aeróbicos e anaeróbicos importantes para a fixação de bactérias nitrificantes e desnitrificantes o que justifica as altas concentrações de nitrato e a taxa de desnitrificação, muito significativa em sistema bem oxigenado (valores de OD mínimo 5,4). Utilizando como base os dados obtidos neste trabalho, pode-se dizer que se a água deste cultivo fosse descartada "*in natura*" seriam liberados aproximadamente 20 kg de N e 4,1 kg de P para cada tonelada de camarão da espécie *L. vannamei* produzido. Já para o cultivo de *F. paulensis* seriam liberados aproximadamente 90 kg de N e 13,5 de P para cada tonelada de camarão produzido.

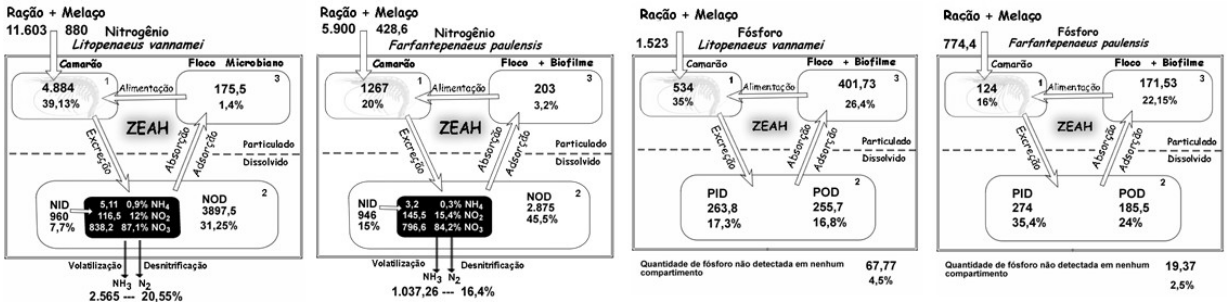


Figura 1. . Balanço de massa para N e P nos compartimentos: 1 camarão; 2 nutrientes inorgânicos dissolvidos; 3 material particulado. Os valores estão expressos em miligramas de nitrogênio e fósforo e por porcentagem em relação ao input proveniente da ração e melaço de cana.

CONCLUSÕES

Mesmo considerando-se todos os possíveis problemas decorrentes do cultivo de uma espécie exótica, pode-se dizer que o cultivo de *L. vannamei* é preferível especialmente se considerado a produção de efluentes. Apesar de ser considerado como uma das limitações em outros sistemas intensivos, as frações tóxicas do nitrogênio não representam um problema no sistema com bioflocos. A possibilidade de tratamento da água no período entressafra e, por conseguinte, a reutilização da água para posteriores safras faz com que o sistema seja "ambientalmente amigável", além de garantir biossegurança, pois se evita a troca de água com o ambiente. Neste sistema se pode produzir 1 kg de camarão utilizando apenas 160 litros de água (OTOSHI *et* al*,* 2006) enquanto nos sistemas convencionais são utilizados até 64000 litros de água para produzir 1 kg de camarão (HOPKINS *et* al, 1993).

REFERÊNCIAS

BALLESTER, E.; ABREU, P.C.; CAVALLI, R.; EMERENCIANO, M.; L DE ABREU; WASIELESKY, W. 2009. Effect of practical diets with different protein levels on the performance of Farfantepenaeus paulensis juveniles nursed in a zero exchange suspended microbial flocs intensive system. ***Aquaculture Nutrition***.

BALLESTER, E. L. C.; WASIELESKY JUNIOR, W.; CAVALLI, R. O.; ABREU, P. C. 2007. Nursery of the pink shrimp Farfantepenaeus paulensis in cages with artificial substrates: Biofilm composition and shrimp performance. ***Aquaculture***, 269:355-362.

HOPKINS, J.S., HAMILTON, R.D. II, SANDIFER, P.A., BROWDY, C.L., 1993. The production of bivalve mollusks in intensive shrimp ponds and their effect on shrimp production and water quality. ***World Aquaculture Society***. 24, 74–77.

OTOSHI, C. A., SCOTT M. S., NAGUWA, F. C., MOSS, S. M. 2007. ***Production/Commercial-Scale RAS Trial Yields Record Shrimp Production for Oceanic Institute***. Volume 10, 74.

WASIELESKY, W.J; ATWOOD, H. I.; STOKES, A; BROWDY, C. L. 2006. Effect of natural production in brown water super-intensive culture system for white shrimp *Litopenaeus vannamei*. ***Aquaculture***, 258: 396–403

RELAÇÕES DOS FATORES FÍSICOS COM AS DENSIDADES DE DUAS ESPÉCIES DE ISÓPODAS EM PRAIAS DA BAÍA DE SEPETIBA

Meireis, F.[1]; Mattos, G.[1,2]; Cardoso, R. S.[1]

[1] Laboratório de Ecologia Marinha, Departamento de Ecologia e Recursos Marinhos, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), Rio de Janeiro, RJ, CEP 22290-240, Brasil
[2] Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Departamento de Ecologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, RJ, CEP 21949-900, Brasil.

RESUMO

O presente estudo analisou a relação da densidade de duas espécies de isópodas cirolanídeos e os fatores físicos em nove praias arenosas da baía de Sepetiba. As amostras biológicas foram realizadas em cinco transectos perpendiculares a linha d´água, onde unidades amostrais foram retiradas a cada dois metros, a uma profundidade de 25 cm, desde a base das dunas até o limite da distribuição dos cirolanídeos. *Excirolana braziliensis* ocorreu nas nove praias estudadas, enquanto *Excirolana armata* ocorreu apenas em seis. *E. armata* apresentou, significativamente, as maiores densidades em praias de sedimento fino e declividade suave da praia, o que não ocorreu para a outra espécie. Nossos resultados sugerem que *E. armata* é uma espécie mais especialista quanto ao tipo de grão e declividade, e *E. braziliensis* mais generalista.

Palavras chave: *Excirolana armata*, *Excirolana braziliensis*, praias arenosas.

INTRODUÇÃO

Os crustáceos estão entre os principais grupos taxonômicos da macrofauna de praias arenosas, tendo representantes como os peracáridos (isopodas, anfipodas e mysidáceos) e decápodos (anomuras e braquiúros) (McLACHLAN *et al*., 2006). Diversos trabalhos vêm investigando a biologia populacional (CARDOSO *et al*., 2003; CONTRERAS *et al*., 2003), hábitos de vida (DEFEO *et al*., 1997) e dinâmica da carcinofauna (DEFEO *et al*., 1992; VELOSO *et al*., 2003) em praias arenosas ao redor do mundo.

Os isópodas cirolanídeos são notáveis representantes do ecossistema de praias arenosas, sendo dominantes em termos de abundância e biomassa (WENDT *et al*,1985; DEFEO *et al*., 1992; VELOSO *et al*, 2001). Dentre as espécies do gênero *Excirolana*, *E. braziliensis* e *E. armata* merecem destaque por apresentarem uma distribuição geográfica ampla, onde o primeiro ocorre em regiões tropicais, subtropicais e temperadas ao longo das costas do Atântico e do norte do Pacífico (CARDOSO *et al*., 2003), e o segundo do Rio de Janeiro à Argentina (RIBETTI *et al*., 2006).

E. armata é uma espécie que apresenta alta afinidade com sedimentos finos (DEFEO *et al.*, 1997), sugerindo que o tipo morfodinâmico da praia desempenha um papel crítico nos padrões de distribuição espacial em larga escala, sendo encontrado em maior abundância em praias dissipativas e intermediárias. Já o *E. braziliensis* pode ser considerada uma espécie mais generalista quanto ao tipo de sedimento, sendo encontrada em uma ampla variedade de estados morfodinâmicos de praias (PETRACCO *et al*., 2010). Com isso, o presente trabalho tem como objetivo analisar a relação das densidades desses cirolanídeos com os fatores físicos (grão e declividade) em nove praias localizadas no interior da Baía de Sepetiba.

MATERIAIS E MÉTODOS

Nove praias arenosas distribuídas em quatro ilhas foram amostradas na Baía de Sepetiba ($22^{o}54´$-$23^{o}04´$S; $44^{o}34´$-$44^{o}10´$W), um corpo d´água semi-fechado com aproximadamente 520Km^2, localizado no sudeste do Brasil, durante 2007 e 2008. Amostras foram conduzidas durante o verão em maré baixa de sizígia, a fim de reduzir as variações bióticas e abióticas ligadas aos ciclos sazonais.

As amostras biológicas foram realizadas em cinco transectos perpendiculares a linha d´água. Em cada transecto, unidades amostrais foram retiradas a cada dois metros com um amostrador de 0,04m², enterrado a uma profundidade de 25 cm, desde a base das dunas até o limite da distribuição dos isópodas. Cada amostra foi lavada com uma malha de 0,5mm, sendo

os isópodas conservados em álcool 70º. Fatores físicos como declividade da praia e granulometria foram determinados. Foram realizadas regressões lineares simples a fim de investigar a relação entre as densidades das espécies e os parâmetros físicos das praias (tamanho médio do grão e declividade).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Excirolana braziliensis ocorreu nas nove praias estudadas, enquanto *Excirolana armata* ocorreu apenas em seis. Nas praias em que os cironalídeos ocorreram simultaneamente, cada espécie teve maior abundância em três delas. No entanto, *E. armata* apresentou densidades superiores a 1800 ind.m^{-2} em duas praias em que *E. braziliensis* esteve presente com densidades inferiores a 500 ind.m^{-2} (Fig. 1).

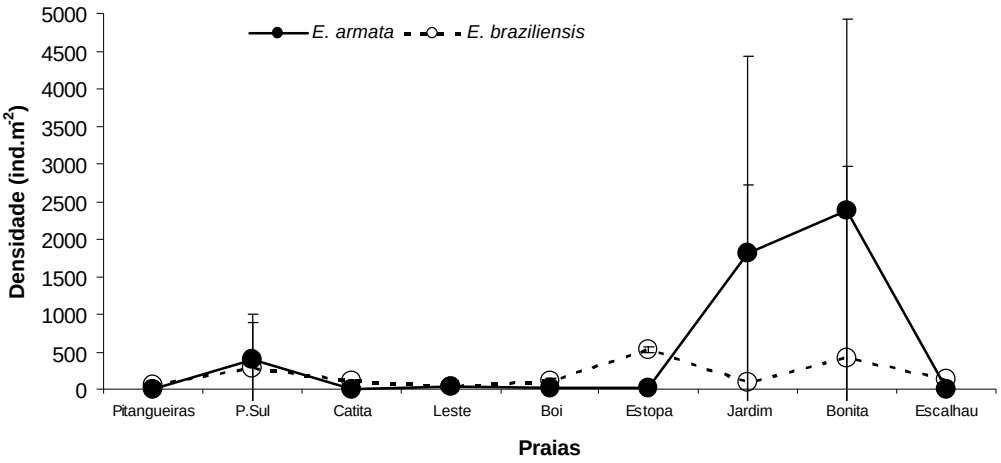


Figura 1. Densidade (média ± DP) de *E. armata* e *E. braziliensis* nas nove praias estudadas.

O cirolanídeo *E. armata* apresentou maiores densidades nas praias caracterizadas por sedimento fino demonstrando uma maior associação desta espécie por esse tipo de sedimento (marginalmente significativo, p = 0,09). A declividade da praia também apresentou uma relação marginalmente significativa (p = 0,08) com a densidade desta espécie, indicando que praias com menor declividade suportam uma maior densidade de indivíduos (Tab. 1). Esses fatos corroboram com os resultados encontrados por um estudo pretérito (DEFEO *et al*., 1997) em praias uruguaias, onde o *E. armata* apresentou uma densidade inversamente proporcional ao tamanho do grão e ao declive da praia, enquanto na baía de Sepetiba, as praias com sedimento mais fino e declive suave apresentaram maiores densidades desse cirolanídeo, mostrando como essa espécie é altamente dependente ao tipo de sedimento (fino) e ao declive da praia (suave).

E. braziliensis não apresentou uma relação significativa quanto ao tamanho do grão e declividade (p > 0,05) (Tab. 1). Isso confirma o fato desses cirolanídeos ocorrerem nas noves praias estudadas com diferentes tamanhos de grão (finos a grossos) e diferentes graus de declividade, demonstrando uma característica mais generalista dessa espécie quanto ao tipo de substrato e ao declive, o mesmo que o verificado nas praias uruguaias.

Tabela 1. Regressão da densidade média das espécies de cironalídeos entre os fatores físicos das nove praias arenosas.

Variáveis	*E. armata*			*E. braziliensis*		
	r	F	P	r	F	p
Grão	-0,60	3,86	0,09	-0,19	0,26	0,63
Declividade	-0,35	0,99	0,08	-0,02	0,001	0,965

A ampla distribuição geográfica do *E. braziliensis* ao longo das costas do Atlântico e Pacífico (CARDOSO *et al.*, 2003) pode estar relacionada a essa característica generalista da espécie, podendo assim ocorrer em praias com diferentes estágios morfodinâmicos. Já a menor distribuição do *E. armata*, do litoral do Rio de Janeiro à Argentina (RIBETTI *et al*., 2006)

pode ser explicada por este isópoda ser bastante dependente ao tipo de substrato e declive, diminuindo a capacidade de dispersão e ocupação de diferentes tipos de praias.

CONCLUSÕES

Com este trabalho foi possível concluir que *E. armata* é uma espécie mais especialista quanto ao tipo de grão e declividade, já *E. braziliensis* é mais generalista, tendo uma maior plasticidade ecológica.

REFERÊNCIAS

CARDOSO, R. S.; DEFEO, O. 2003. Geographical patterns in reproductive biology of the Pan-American sandy beach isopod *Excirolana braziliensis*. ***Mar Biol*** 143: 573• 581.

CONTRERAS, H.; JARAMILLO, E. 2003. Geographical variation in natural history of the sandy beach isopod *Excirolana hirsuticauda* Menzies (Cirolanidae) on the Chilean coast. ***Estuar Coast Shelf Sci*** 58(Suppl.), 117–126.

DEFEO, O.; BRAZEIRO, A.; ALAVA, A.; RIESTRA, G. 1997. Is Sandy Beach Macrofauna Only Physically Controlled? Role of Substrate and Competition in Isopods. ***Estuar Coast Shelf Sci*** 45: 453–462.

DEFEO, O.; JARAMILLO, E.; LYONNET, A. 1992. Community structure and intertidal zonation of the macroinfauna in the Atlantic coast of Uruguay. ***J Coast Res*** 8: 830-839.

MCLACHLAN, A.; BROWN, A. C.; MCLACHLAN, A. 2006. The Ecology of Sandy Shores. ***Elsevier***, Amsterdam. 373p.

PETRACCO, M.; CARDOSO, R. S.; CORBISIER, T. N. 2010. Population biology of *Excirolana armata* (Dana, 1853) (Isopoda, Cirolanidae) on an exposed sandy beach in Southeastern Brazil. ***Mar Ecol*** *in press*

RIBETTI, V. L.; ROCCATAGLIATA, D. 2006. Redescription of *Excirolana armata* (Dana, 1853) and synonymy of *Cirolana argentina* Giambiagi, 1930 (Crustacea: Isopoda: Cirolanidae). ***Proc Biol Soc Wash*** 119: 1–14.

VELOSO, V. G.; CAETANO, C. H. S.; CARDOSO, R. S. 2003. Composition, structure and zonation of intertidal macroinfauna in relation to physical factors in microtidal sandy beaches at Rio de Janeiro State, Brazil. ***Sci Mar*** 67: 393-402.

VELOSO, V. G.; CARDOSO, R. S. 2001. The effects of morphodynamics on the spatial and temporal variation of the macrofauna of three sandy beaches on the Río de Janeiro State, Brazil. ***J Mar Biol Assoc UK*** 81: 369-375.

WENDT, G. E.; MCLACHLAN, A. 1985. Zonation and biomass of the intertidal macrofauna along a South African sandy beach. ***Cah Biol Mar*** 26:1–14.

CONFIRMAÇÃO DA OCORRÊNCIA DE TRICHECHUS SPP. NA COSTA LESTE DA ILHA DE MARAJÓ, PARÁ, BRASIL

Sousa, M. E. M.[1,2]; Rodrigues, A. L. F.[1]; Emin-Lima, N. R.[1]; Costa, A. F.; Pagliarini-Cordovil, P. E.[4]; Martins, B. M. L.[1] ; Siciliano, S.[1,2]

1.Grupo de Estudos de Mamíferos Aquáticos da Amazônia (GEMAM). Museu Paraense Emílio Goeldi, Coordenação de Zoologia.Av. Perimetral, 1901 – Terra Firme, Belém, PA 66077-530 Brasil;
2.Grupo de Estudos de Mamíferos Marinhos da Região dos Lagos (GEMM-Lagos), Depto. de Endemias, Escola Nacional de Saúde Pública/FIOCRUZ.
3.Pós-Graduação em Biologia Ambiental, Universidade Federal do Pará-UFPA, campus Bragança.
4.Pós-Graduação em geologia e geoquímica, Universidade Federal do Pará-UFPA.
Email: maura_elisabeth@yahoo.com.br

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi identificar as áreas de ocorrência de *Trichechus* spp. na costa leste da Ilha de Marajó, a partir de informações obtidas por meio de entrevistas semi-estruturas realizadas com pescadores nos municípios de Soure e Salvaterra, além de observações diretas em ponto fixo e embarcado. Foram realizadas 35 h de esforços embarcados na costa dos municípios de Soure e Salvaterra e 21 h ponto fixo no ano de 2007 as margens do Igarapé Mata-Fome (Soure).No total entrevistou-se 21 pescadores ativos. Combinando-se os dados das entrevistas e das observações diretas, sugere-se que a costa leste da Ilha de Marajó represente uma área de ocorrência de *Trichechus* spp., em especial a Praia do Porto, em Salvaterra (46%) e o Igarapé do Mata Fome/Praia do Garrote/Soure (38%).

Palavras chave: Peixes-boi, Soure e Salvaterra

INTRODUÇÃO

Os peixes-boi (*Trichechus* spp.) são mamíferos aquáticos exclusivamente herbívoro que habitam rios, estuários e águas costeiras rasas. No Brasil,ocorrem duas espécies: o peixe-boi marinho (*Trichechus manatus manatus*) e o amazônico (*Trichechus inunguis*). Eles podem apontar mudanças no ambiente e ainda fornecer respostas antecipadas às condições danosas ao mesmo, e por essa razão apresentam um importante papel ecológico (BONDE et al., 2004).

A costa leste da Ilha de Marajó, compreendida entre 00º39'S e 00º17'S 048º02'W e 048º56'W (CORRÊA, 2005), no Estado do Pará, Brasil corresponde à área de estudo considerada nesse trabalho (Fig1).

O objetivo do presente trabalho foi identificar as áreas de ocorrência de *Trichechus* spp. na costa leste da Ilha do Marajó, a partir de informações obtidas por meio de entrevistas semi-estruturas realizadas com pescadores nos municípios de Soure e Salvaterra, além de observações em ponto fixo em terra e embarcado.

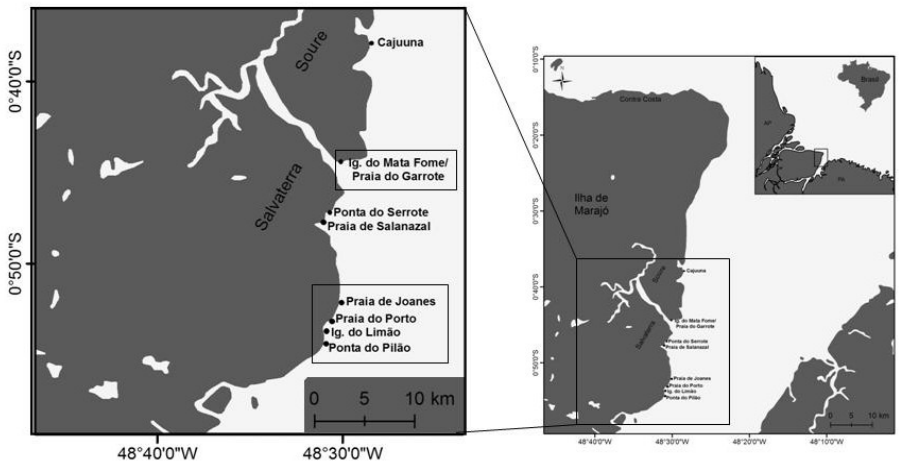


Fig 1. Mapa de localização da área de estudo. Costa leste da Ilha do Marajó, Pará, Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

Em 2007, foram realizadas 35 h de esforço de monitoramento embarcados na costa dos municípios de Soure e Salvaterra e 21 h em ponto fixo às margens do Igarapé Mata-Fome, em Soure. Entre os meses de fevereiro e abril de 2008, foram realizadas na costa leste da Ilha do Marajó, vinte e uma entrevistas semi-estruturadas exclusivamente com pescadores ativos. Estes eram abordados durante a chegada ou saída da atividade de pesca na praia, ou ainda em suas casas; preferencialmente sozinhos para que não houvesse influência de outras pessoas em suas respostas. Os assuntos abordados nas perguntas seguiram a ordem: pesca, fauna local e peixe-boi. Esta seqüência foi adotada para se obter maior confiabilidade nos dados coletados, já que o pescador estaria mais confiante no pesquisador, e se sentiria menos inibido a responder perguntas sobre peixe-boi. Posteriormente as respostas foram organizadas em planilhas do Microsoft Excell e analisadas através de estatística descritiva e análise de conteúdo. Em adição foi realizada coleta e identificação da vegetação aquática exposta durante a baixa-mar na praia do Porto, em Salvaterra.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

No total entrevistou-se 21 pescadores, sendo 11 no municípios de Soure, 2 na comunidade de Salanazal e 8 na Vila de Joanes, ambas no município de Salvaterra. A maioria dos entrevistados (n=18, 86%) apresentaram larga experiência na atividade pesqueira, com mais de 20 anos de profissão. Desta forma, as informações adquiridas ganham maior confiabilidade, já que os entrevistados mostram elevada prática de pesca e conhecimento da área de estudo.

Quando perguntado se já haviam visto um peixe-boi, dos 21 entrevistados, apenas 1 afirmou nunca ter visto o animal, porém reportou já ter ouvido falar do mesmo. Os demais confirmaram já tê-lo visto, vivo e/ou morto.

Quando perguntado em que época os animais eram avistados, foram utilizados 19 questionários para esta análise, uma vez que 2 pescadores apresentaram resposta divergente, citando o "salgado e inverno" como de maior freqüência de avistagem.

Dos 19 pescadores selecionados para esta análise, 19% (n = 4) afirmaram não saber em que época os peixes-boi aparecem mais. Por análise de conteúdo, as informações análogas foram agrupadas, sendo assim, 63% (n=12) dos pescadores indicaram o período de chuvoso (inverno e água doce) como sendo de maior ocorrência de peixes-boi para a área, e apenas 15% (n=3) para o período seco (verão e água salgada). Sousa et al. (2008), reportaram que os ribeirinhos demonstram conhecimento sobre a sazonalidade de ocorrência de *Trichechus* spp. na região de Soure e Salvaterra, apontando o período do inverno como de maior ocorrência, informação corroborada por Siciliano et al. (2007).

Quando perguntado sobre o hábito alimentar dos peixes-boi, dos 21 entrevistados, um respondeu que ele se alimentava de "mato e peixe" e outro disse não saber. Dos outros 19 pescadores, 9 citaram apenas o capim como alimento, e outros 10 mencionaram além do capim, outros tipos de alimento. Levando-se em consideração que as entrevistas foram realizadas nas proximidades dos bancos de vegetação, pode-se observar que "capim" era referência ao tipo de vegetação mais alongada com nervuras em paralelo e "mato" referência para os vegetais nas quais as folhas fossem observadas distintamente uma da outra e com as nervuras ramificadas.

Quando perguntado sobre local onde mais se avistavam peixes-boi, alguns pescadores citaram mais de um local de ocorrência. Portanto, para esta análise, o número amostral não foi a quantidade de pescadores, e sim, o total de lugares citados pelos entrevistados. Das 26 citações, Ig. do Mata-Fome/Praia do Garrote, foi o que obteve maior freqüência, com 10 menções (38%), seguido pela Ponta do Pilão e Praia do Porto com 4 referências cada (15%), o Ig. do Limão com 3 citações; Cajuuna, Contra Costa, Ponta do Serrote, Praia de Joanes e Praia de Salanazal, apontado apenas uma única vez (4%). Devido a sua proximidade, podemos agrupar a Ponta do Pilão, Praia do Porto, Praia de Joanes e Ig. do Limão como apenas um sistema, que será chamado de Praia do Porto dessa forma, ele passa a ser o mais citado, com 12 citações (46%). As duas áreas com maior citação de uso de peixes-boi, Ig. do Mata Fome/Praia do Garrote e a Praia do Porto, são áreas com características requeridas para a ocorrência de sirênios. Tratam-se de áreas protegidas da influência direta do oceano, com baixa intensidade de correntes, pequena amplitude de ondas, abundância de vegetação aquática e fontes de água doce próximas. Ver figura 1.

Os esforços limitados de observação em ponto fixo e embarcado no Ig. do Mata Fome/Praia do Garrote resultaram em duas avistagens de peixe-boi. A avistagem em ponto fixo deu-se em 12 de fevereiro de 2007, durante a maré vazante e o peixe-boi aparentemente deslocava-se para fora do igarapé rumo a Baía do Marajó. Já no monitoramento embarcado, foi registrada a avistagem de dois indivíduos, 01 de julho de 2007, durante a maré de enchente, que se moviam a montante do Ig. do Mata Fome. A observação dos deslocamentos dos peixes-boi sugere que eles entrem para se alimentar durante a maré alta e saiam do igarapé durante a baixa.

Foi recuperado da foz do rio Paracauari, em 2005, um crânio de *Trichechus manatus manatus* depositado na Coleção de Mastozoologia do Museu Paraense Emilio Goeldi (tombo MPEG37815) (SICILIANO *et. al.* 2006). Há em exposição em um restaurante na praia de Joanes, uma costela de peixe-boi, proveniente de um encalhe em 2009.

Por conseguinte, foram registrados dois encalhes de filhotes de peixe-boi-amazônico (*T. inunguis*) na costa leste da Ilha do Marajó; um ocorrido em fevereiro de 2008 na Praia de Salanazal/Salvaterra, e outra na Ponta do Pilão em janeiro de 2010. Os encalhes indicam a presença regular de *Trichechus* spp. na área de estudo.

CONCLUSÕES

Sugere-se a ocorrência regular de *Trichechus* spp. na costa leste da Ilha do Marajó, em epscial no trecho entre a Praia do Porto (Salvaterra) e a do Ig. do mata Fome/Praia do Garrote (Soure), de acordo com as áreas apontadas como de uso mais intenso pelos pescadores e as observações diretas.

Os pescadores associam a ocorrência de peixes-boi com o período de chuvoso (maior índice pluviométrico e águas menos salinas) o que corrobora nossas avistagens, ambas realizadas no período chuvoso (fevereiro e junho), e os encalhes mais recentes de filhotes de peixes-boi (janeiro e fevereiro).

Dessa forma, sugere-se que a costa leste do Marajó represente uma verdadeira área de simpatria para as duas espécies de sirênios ocorrentes no Brasil, *Trichechus m. manatus* e *Trichechus inunguis*. Tais evidências apontam a necessidade de estudos a longo prazo e monitoramentos regulares para investigação mais aprofundada da presença de *Trichechus* spp. na costa marajoara e as implicações para a conservação dessas espécies.

REFERÊNCIAS

BONDE, R.K.; et al. 2004. Manatees as sentinels of marine ecosystem health: Are they the 2000-pound canaries? ***EcoHealth,*** v. 1, p. 255-262.

CORRÊA, I. C. S 2005. Aplicação do Diagrama de Pejrup na Interpretação da Sedimentação e da Dinâmica do Estuário da Baía de Marajó-PA. ***Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul***. (Recebido em 11/05. Aceito para publicação em 03/06).

SICILIANO, S.; LIMA, N.R.E.; COLOSIO, A.C.; SILVA JR, J.S.S. 2006 Some recent records of manatees in the great Belém área, on the North coast of Brazil. ***Sirenews***, n.45, p.9.

SICILIANO, S., EMIN-LIMA, N.R., COSTA, A.F., RODRIGUES, A.L.F., SOUSA, M.E.M., SILVA, C.R., SILVA JUNIOR, J.S.E. 2007. Going back to my roots: Confirmed sightings of the Antillean manatee (*Trichechus manatus*) on the coast of the Ilha de Marajó, northern Brazilian coast. ***Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom***. p. 34–35,

SOUSA, M. E. M. ; RODRIGUES, A.L.F. ; EMIN-LIMA, N. R. ; COSTA, A.F. ; SICILIANO, S. 2008. Avaliação preliminar sobre a ocorrência de peixes-boi (Trichechus spp.) na região costeira da Ilha de Marajó, Pará, Brasil. In: ***III congresso Brasileiro de Ocenaografia***, 2008, Fortaleza.

INTERFERÊNCIA ANTRÓPICA E SEUS EFEITOS SOBRE A DENSIDADE DE *Bledius* sp. LEACH, 1819, (COLEOPTERA: STAPHYLINIDAE) EM PRAIAS ARENOSAS DE SERGIPE

Rosa, L. C.[1]; Sousa-Souto, L.[1]

[1]Universidade Federal de Sergipe, Núcleo de Engenharia de Pesca, 49100-000, São Cristóvão – SE; leonardo.rosa@rocketmail.com; leandrosouto@ufs.br

RESUMO

Para avaliar os efeitos da intensidade de uso e ao grau de urbanização dos ambientes de praias arenosas sobre as densidades do coleóptero *Bledius* sp., foram comparados pontos com diferentes densidades de banhistas (máxima e mínima) dentro de três setores com distintos graus de urbanização do litoral sergipano. As densidades de *Bledius* sp responderam negativamente ao aumento da intensidade de uso e ao grau de urbanização, indicando que esses organismos podem ser um bom indicador das interferências humanas nos ambientes de praias arenosos, e consequentemente, a análise desse componente pode ser uma importante ferramenta em estudos de monitoramento ambiental na zona costeira.

Palavras chave: urbanização; fluxo de pessoas; bioindicadores

INTRODUÇÃO

O crescente grau de urbanização e exploração recreativa e turística tem alterado significativamente a paisagem das zonas costeiras, principalmente pela destruição dos cordões de dunas e sua substituição por estruturas artificiais, construídas para facilitar o acesso ao mar e para oferecer serviços básicos (quiosques, duchas, etc...) aos frequentadores (DEFEO *et al*., 2009; VELOSO *et al*., 2008). Os impactos decorrentes de tais alterações associados à intensidade de uso podem induzir marcantes alterações na estrutura da comunidade desses ambientes, uma vez que reduções nas densidades dos organismos são observadas em decorrência do pisoteio provocado pelo intenso fluxo de banhistas. No entanto, esses efeitos negativos parecem ser mais evidentes sobre os organismos que habitam as zonas superiores das praias (p. ex.: anfípodes talitrídeos e caranguejos do gênero *Ocypode*), os quais têm sido indicados como bioindicadores de impactos antrópicos em praias arenosas (BARROS, 2001; UGOLINI *et al*., 2008; VELOSO *et al.*, 2008,entre outros).

Os coleópteros do gênero *Bledius* Leach, 1819 são comumente encontrados nas porções superiores das praias arenosas no mundo inteiro (McLACHLAN & BROWN, 2006). Esses coleópteros se alimentam de diatomáceas e outras microalgas e, sua presença é facilmente confirmada pela ocorrência dos rastros superficiais de suas galerias (HERMAN, 1986).

O objetivo desse estudo foi avaliar os efeitos da urbanização e da intensidade de uso por banhistas sobre as densidades de *Bledius* sp numa praia arenosa da região tropical, bem como testar a possibilidade de sua utilização como um bioindicador das interferências humanas sobre os ambientes de praias arenosas

MATERIAIS E MÉTODOS

Esse estudo foi realizado na região centro-sul do litoral do Estado de Sergipe, nordeste do Brasil (Fig. 1), num arco praial de aproximadamente 22 km com características dissipativas e composto por areias finas e muito finas, o qual foi dividido em três setores (i.e., Atalaia, Aruana e Refúgio) com distintos graus de urbanização e de intensidade de uso. Dentro de cada setor, foram ainda estabelecidos dois pontos, um numa área com maior concentração de banhistas, considerado aqui como "impactado", e outro mais afastado onde a concentração de banhista era mínima ("controle").

As amostragens foram realizadas num único dia (23/01/2010) durante um final de semana prolongado da temporada de verão e constituiu na coleta de 5 amostras (10 cm de diâmetro e 5 cm de profundidade), distribuídas aleatoriamente ao longo das manchas de *Bledius* sp., as quais foram acondicionadas em sacos plásticos e fixados em álcool 70% por 48h. Em laboratório, as amostras foram peneiradas numa malha de 500• m, os organismos

foram triados, identificados e quantificados com o auxilio de um microscópio estereoscópico e, então conservados em álcool 70%.

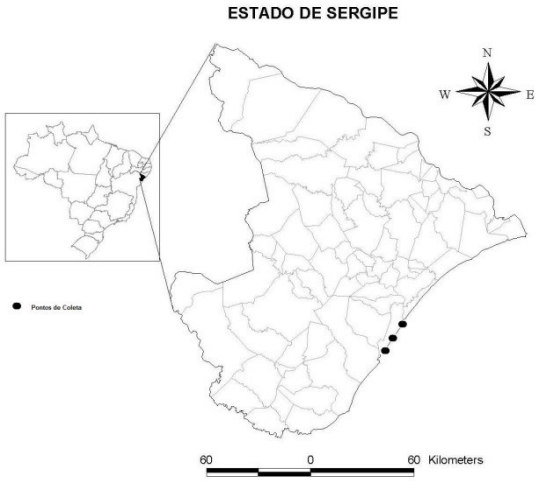


Figura 1. Mapa do Estado de Sergipe indicando a localização dos setores estudados (pontos pretos).

Como uma estimativa da intensidade de uso, em cada ponto foram mensurados o fluxo (i.e., número de pessoas passando por um ponto fixo durante 10 min) e a densidade (i.e., número de pessoas presentes numa faixa de praia de 50 m de largura) de banhistas presentes antes das amostragens. Tanto as estimativas de frequentadores quanto as amostragens ocorreram simultaneamente nos pontos impactados e controle.

Diferenças nas densidades dos indivíduos entre os setores e entre as áreas (impactado e controle) dentro de cada setor foram avaliadas através de uma análise de variância tipo hierárquica, sendo que os dados foram transformados por sua raiz quadrada para assumirem o pressuposto da normalidade. Nos casos em que os resultados da análise foram significativos, diferenças específicas foram testadas através do teste de contraste de Student-Newman-Keuls (teste SNK).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como esperado, o fluxo e a densidade de banhistas foram sempre maiores nos pontos impactados comparados aos controles (Tab. 1). No entanto, as áreas controles também foram sujeitas a um fluxo considerável de banhistas, porém nesses locais, o fluxo ocorreu essencialmente próximo a linha d'água, enquanto que as áreas impactadas estavam sujeitas ao fluxo de pessoas no entorno das mesas dos quiosques e desses em direção ao mar.

Tabela 1 - Intensidade de uso (fluxo e densidade de banhistas) nos pontos impactados e controles durante os horários em que cada setor foi analisado.

Setor	Horário	Fluxo		Densidade	
		Impactado	Controle	Impactado	Controle
Refúgio	9:30	36	12	120	0
Aruana	10:30	22	12	36	0
Atalaia	12:25	29	14	86	16

As densidades de *Bledius* sp. variaram significativamente entre os setores amostrados ($F_{2,29}$ = 7,20; p=0,004) e entre os pontos impactados e controles de cada setor ($F_{3,29}$= 4,51; p=0,012). Entre os setores, os menores valores foram observados em Atalaia (Fig. 2). Esse setor corresponde a orla da cidade de Aracaju e, dado sua proximidade e a quantidade de serviços ali oferecidos, é sem duvidas o setor mais urbanizado e sujeito ao maior fluxo de pessoas. Já Aruana e Refúgio, além da maior distância do centro da cidade (i.e., em torno de 5 e 10 km ao sul de Atalaia, respectivamente), possuem grau de urbanização pontual, resultante da presença de alguns quiosques, os quais são freqüentados essencialmente durante os fins de semana.

Dentro dos setores, as menores densidades do coleóptero ocorreram sempre nos pontos impactados, exceto no setor Refúgio, onde as diferenças observadas não foram significativas (Fig. 2). Apesar de ter apresentado a maior densidade de pessoas (Tab. 1), o grau de urbanização do setor Refugio é representado pela presença de um único empreendimento que presta serviços de bar e restaurante, sendo ainda que o fluxo de frequentadores nesse setor é basicamente restrito aos fins de semana e feriados. Consequentemente, apesar de mais intenso, a frequencia da perturbação nesse setor é menor, o que possibilitaria o processo de recolonizarão das áreas afetadas durante os períodos sem fluxo de banhistas. Considerando também que a perturbação causada pelo pisoteio de banhistas não é homogênea (FANINI *et al.*, 2005), manchas com elevadas densidades podem

persistir nessas áreas impactadas, o que aumentaria a variabilidade de suas densidade e, desta forma, inibiria a confirmação de significância entre as diferenças observadas entre os pontos controle e impactado, com observado em Refúgio (Fig. 2).

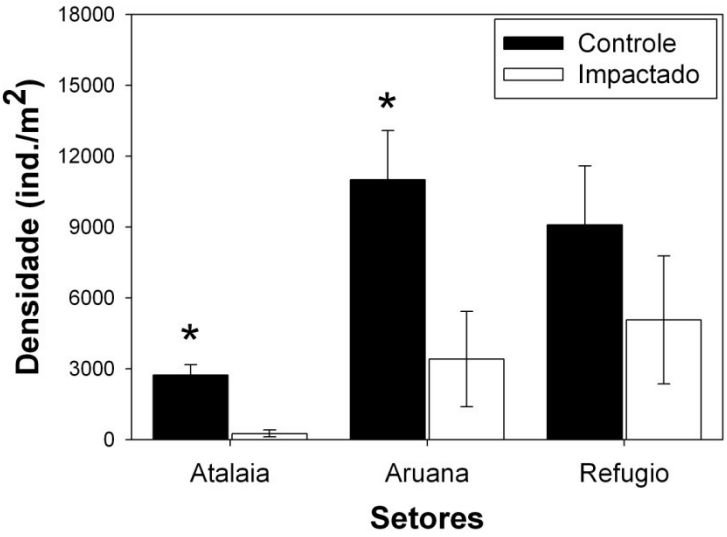


Figura 2 - Densidade média (± 1 erro padrão) de *Bledius* sp. nos pontos controle e impactados dentro de cada setor analisado no litoral centro-sul do Estado de Sergipe. Asteriscos correspondem as diferenças significativas ($p<0,05$) indicadas pelo teste SNK na comparação entres os pontos de cada setor.

Em muitos casos é difícil separar os efeitos das modificações no hábitat daqueles resultantes do fluxo de banhistas (BARROS, 2001). Mas considerando a característica do grupo em construir tocas para estabelecimento e reprodução nos primeiros centímetros da areia (HERMAN, 1986), é bem provável que as reduções observadas nas densidades de *Bledius* sejam essencialmente decorrentes da mortalidade de larvas e adultos causada pelo pisoteio resultante do fluxo de banhistas. No entanto, cabe ressaltar que o grau de urbanização pode influenciar diretamente a freqüência com que tais perturbações (i.e., pisoteio) ocorrem.

CONCLUSÕES

Apesar de pontual, os resultados desse estudo indicam que *Bledius* sp. responde de forma negativa ao aumento das interferencias antrópicas, resultando em baixas densidades em áreas mais urbanizadas e sob intenso fluxo de banhistas. Consequentemente, a análise desse componente também pode ser uma importante ferramenta em estudos de monitoramento ambiental da zona costeira.

REFERÊNCIAS

BARROS, F. 2001. Ghost crabs as a tool for rapid assessment of human impacts on exposed sandy beaches. ***Biological Conservation*** 97: 399-404.

DEFEO, O.; McLACHLAN, A. *et al.* 2009. Threats to sandy beach ecosystems: a review. ***Estuarine, Coastal and Shelf Science*** 81: 1-12.

HERMAN, L. H. 1986. Revision of *Bledius*. Part IV. Classification of species groups, phylogeny, natural history, and catalogue (Coleoptera, Staphylinidae, Oxytelinae). ***Bulletin of the American Museum of Natural History*** 184: 1–368.

FANINI, L.; CANTARINO, C. M. *et al.* 2005. Relationships between the dynamics of two *Talitrus saltator* populations and the impacts of activities linked to tourism. ***Oceanologia*** 47: 93-112.

McLACHLAN, A.; BROWN, A. 2006. ***The ecology of sandy shores.*** Academic Press, San Diego. 373pp.

UGOLINI, A.; UNGHERESE, G. *et al.* 2008. The amphipod *Talitrus saltator* as a bioindicator of human trampling on sandy beaches. ***Marine Environmental Research*** 65: 349-357.

VELOSO, V. G.; NEVES, G. *et al.* 2008. Responses of talitrid amphipods to a gradient of recreational pressure caused by beach urbanization. ***Marine Ecology*** 29(SI1): 126-133.

BALANÇO DINÂMICO LONGITUDINAL DO ESTUÁRIO DO RIO CARAVELAS, BA

Izumi, V. M.[1]; Miranda, L. B.[2]

[1]*Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, Praça do Oceanográfico, 191, vitor.izumi@usp.br*
[2]*Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, Praça do Oceanográfico, 191, bruner@usp.br*

RESUMO

Para o estudo da hidrodinâmica do estuário do rio Caravelas (BA), utilizaram-se dados termohalinos e de corrente durante um ciclo completo de maré numa estação fixa próxima à desembocadura, integrante da jornada de inverno (agosto) de 2007 do projeto PROABROLHOS. Procurou-se identificar o papel de cada forçante do canal estuarino, classificá-lo de acordo com o critério de estratificação vertical da salinidade e com o diagrama de estratificação-circulação de Hansen & Rattray (1966), e aplicar o clássico Método do Perfil Logarítmico. Na quadratura, o estuário é influenciado tanto pela descarga fluvial quanto pelas correntes de maré, classificou-se como parcialmente misturado com fraca estratificação vertical, e as correntes de enchente e vazante atingiram respectivamente valores entre -0,4 m/s e 0,3 m/s. Na sizígia, as correntes de maré são as principais responsáveis pelos processos físicos que ocorrem no estuário, a coluna d'água encontra-se bem misturada, as correntes foram de -1 m/s a 1,5 m/s, e de acordo com Hansen e Rattray, o estuário é do tipo 2A. A aplicação do método do perfil logarítmico foi aplicável apenas para 25% dos perfis experimentais obtidos.

Palavras chave: estuário, hidrodinâmica, estratificação.

INTRODUÇÃO

O estuário do Rio Caravelas (ERC) é um ambiente tropical de planície costeira localizado no extremo sul da Bahia que forma um sistema complexo de canais rasos ao redor da Ilha do Cassurubá. A região ao entorno do rio apresenta ricos ecossistemas terrestres e aquáticos, como manguezais, restinga de Mata Atlântica e o complexo recifal do Banco de Abrolhos, considerado este um dos mais importantes do Atlântico Sul Ocidental. Com pouco estudo científico publicado, a compreensão dos processos que ocorrem neste local é fundamental para sua gestão e preservação. A caracterização da hidrodinâmica constitui num dos primeiros passos de muitos estudos oceanográficos e, portanto, os seguintes objetivos guiaram este trabalho: caracterizar o estuário com base nos dados oceanográficos (termohalinos e de correntes) obtidos em agosto de 2007, durante condições de maré de quadratura e de sizígia; classificar o estuário de acordo com o critério de estratificação vertical da salinidade e o diagrama estratificação-circulação de Hansen & Rattray (1966); aplicar o método do perfil logarítmico para se determinar o coeficiente de arrasto, a velocidade de atrito e o comprimento de rugosidade dinâmica.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram feitas perfilagens de meia em meia hora, durante treze horas consecutivas, totalizando 26 perfis verticais de velocidade da corrente e das propriedades escalares salinidade e temperatura, em agosto de 2007, durante um ciclo completo de maré (quadratura e sizígia) na estação fixa A (lat. 17º45'13,7'' S; long. 039º13'52,5''W), localizada próxima à desembocadura do rio Caravelas (BA). Foram utilizados um sistema CTD SensorData, um ADCP e um marégrafo. As velocidades foram decompostas nos componentes transversais (secundários-v) e longitudinais (u) ao canal, com o eixo x orientado ao longo do canal e positivamente para fora do estuário. Logo, u>0 e u<0 indicam movimentos de vazante e enchente, respectivamente. O eixo vertical z foi orientado positivamente no sentido oposto à aceleração da gravidade. As profundidades de amostragem (z) foram normalizadas pela profundidade adimensional (Z) (Kjerfve, 1975): $Z = \frac{z}{h(t)}$. Para caracterização do estuário foram analisadas a variação temporal da estrutura dos perfis e a variação temporal destes

parâmetros em diferentes profundidades (superfície, meio e fundo). O diagrama de Hansen e Rattray (1965,1966) considera um modelo analítico estacionário bidimensional (Oxz) e um conjunto de 4 equações: do movimento, da continuidade, da conservação de sal e do estado da água do mar. Este método simula perfis teóricos estacionários da velocidade longitudinal e da salinidade, e utiliza dois parâmetros para classificar o estuário: parâmetro estratificação $p_e = \frac{S_f - S_s}{\overline{S}}$, e parâmetro circulação $p_c = \frac{u_s}{u_f}$, onde S_f é a salinidade média no fundo, S_s é a salinidade média na superfície, $\overline{S}$ é a salinidade média na coluna d'água, u_s é a velocidade média na superfície e u_f é a velocidade da descarga fluvial. Mais além, o parâmetro ν calcula as respectivas parcelas dos transportes advectivo e difusivo, e é dado pela expressão: $\nu = \frac{\varphi_d}{\varphi_d + \varphi_a}$. O método do perfil logarítmico (Chriss e Caldwell, 1984; Lueck e Lu, 1997) permite estimar o coeficiente de atrito (velocidade de atrito u_*) e o comprimento de rugosidade dinâmica z_0, comparando os perfis teóricos com os experimentais. O perfil teórico é dado pela expressão: $u(z) = \frac{u_*}{\kappa} \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)$, onde u(z) é a velocidade teórica na profundidade z, κ é a constante de Von Kármán Prandtl. Quando o ajuste logarítmico é relativamente satisfatório, os coeficientes calculados podem ser usados para uma estimativa da tensão de cisalhamento exercida pelo fluxo no fundo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na quadratura, as intensidades das correntes de enchente e vazante atingiram valores entre -0,4 m/s e 0,3 m/s, com fluxos menos intensos, bidirecionais, e maior influência da advecção baroclínica (Fig. 1). A colunad'água mostrou-se parcialmente misturada com fraca estratificação vertical (Fig. 1 e 2). Na sizígia, as velocidades foram entre -1 m/s e 1,5 m/s, com fluxos mais intensos, com menor assimetria, e unidirecionais (Fig. 1). A intensificação da difusão turbulenta causada pelas correntes de maré provocou maior mistura vertical (Fig. 1 e 2).

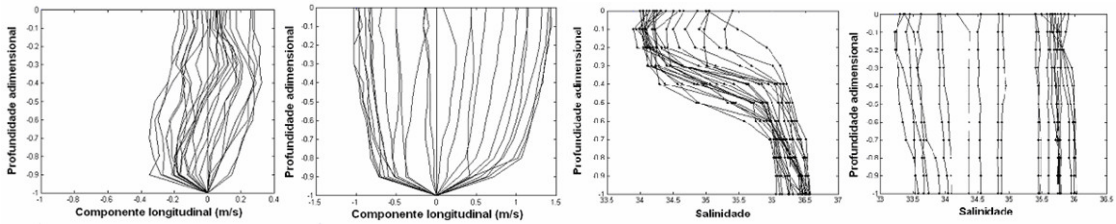


Figura 1 – Perfis verticais de velocidade e salinidade nas fases de quadratura (esquerda) e sizígia (direita).

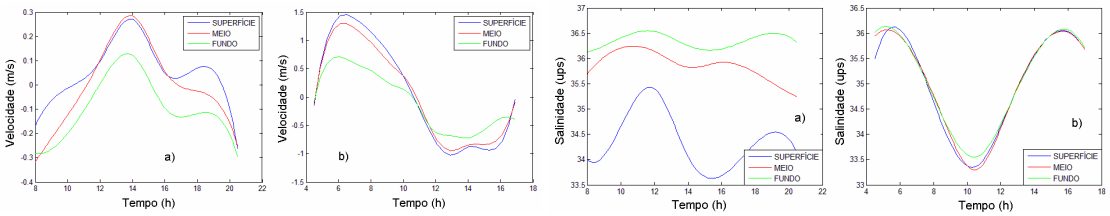


Figura 2 – Variação temporal das velocidades e salinidades em diferentes profundidades nas fases de quadratura (esquerda) e sizígia (direita).

Com base nos perfis médios quase-estacionários (Fig. 3) e no diagrama Estratificação-circulação de Hansen e Rattray (Fig. 4) o estuário é do tipo 2a na sizígia, enquanto que na quadratura não foi possível aplicar o diagrama e o estuário foi classificado como parcialmente misturado de acordo com o critério da estratificação de salinidade.

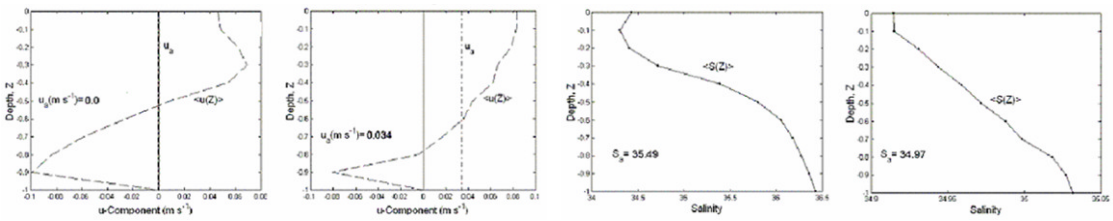


Figura 3 – Perfis médios estacionários de velocidade e salinidade nas fases de quadratura (esquerda) e sizígia (direita).

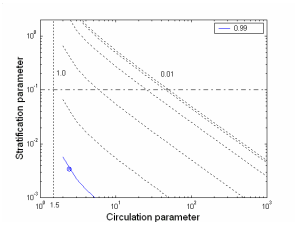


Figura 4 – Diagrama Estratificação-Circulação de Hansen e Rattray para a fase de sizígia.

Apenas para uma pequena parcela (25% do total) dos perfis obtidos, a aplicação do Método do Perfil de ajustes logarítmicos teve bons resultados. A comparação entre os perfis teóricos e experimentais mostrou que os fluxos mais intensos propiciam a utilização deste método.

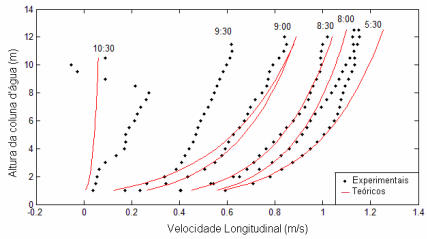


Figura 5 – Perfis experimentais e perfis teóricos logarítmicos de velocidade.

CONCLUSÕES

Na quadratura, o estuário é influenciado tanto pela descarga fluvial quanto pelas correntes de maré, e a coluna d'água é parcialmente misturada com fraca estratificação vertical. Enquanto que na sizígia, as correntes de maré são as principais responsáveis pelos processos físicos que ocorrem no estuário e a coluna é bem misturada. O método do perfil logarítmico não apresentou bons ajustes teóricos em comparação aos experimentais, mostrando que sua aplicação é mais adequada para fluxos mais intensos.

REFERÊNCIAS

BOWDEN, K. F. 1978. *Mixing Processes in Estuaries.* In: Kjerfve, B. (ed.). *Estuarine Transport Processes.* University of South California Press, Columbia, pp.11-36. (Belle W Baruch Library in Marine Science, 7)

CHRISS, T. M. & CALDWELL, D. R. 1984. *Universal similarity and thickness of the viscous sublayer at the ocean floor*. J. Geophys. Res., 89(C4):6403-6414.

DAVIES, J. H. 1964. "*A Morphogenic Approach of World Shorelines*". Z. Geomorphology, 8:127-142.

HANSEN, D. V. & RATTRAY JR., M. 1966. *New Dimensions in Estuary classification. Limnol. Oceanogr.,* 11(3):319-325.

KJERFVE, B. 1975. *Velocity Averaging in Estuaries Characterized by a large Tidal range to depth ratio.* Estuar. Coast. Mar, Sci., 3:311-323.

LUECK, R. G. & LU, Y., 1997. *The logarithmic Layer in a tidal channel. Continet.Shelf Res.,* 17(14):1785-1801.

MEDEIROS, C., & KJERFVE, B., 1993. *Hydrology of a Tropical Estuarine System*: Itamaracá, Brazil. Estuar. Coast. Shelf Sci., 36:495-515.

MIRANDA, L.B., BERGAMO, A.L. & CASTRO, B.M., 2005. *Interactions of river discharge and tidal modulation in a tropical estuary*, NE Brazil. Ocean Dynamics, 55(5-6): 430-440.

MIRANDA, L.B., BÉRGAMO, A.L. & RAMOS e SiLva, C.A., 2006. *Dynamics of a Tropical Estuary: Curimataú River*, NE Brazil. J. Coast. Res., SI 39 (Proceendigs of the 8th International Coastal Symposium), Itajaí, SC – Brazil, ISSN 0749-0208.

MIRANDA, L.B., CASTRO, B.M. & KJERFVE, B., 2002. Princípios de Oceanografia Física de Estuários. Editora da Universidade de São Paulo, Coleção Acadêmica, 424 p.

PRITCHARD, D.W., 1955. Estuarine Circulation Patterns. Proc. Am. Soc. Civ. Eng., 81:717:1-11.

SCHETTINI, C. A. F. & MIRANDA, L. B. "Circulation and Suspended Particulate Matter Transport in a Tidally Dominated Caravelas estuary, (BA-Brazil)". (A ser publicado este ano, 2008).

INFLUÊNCIA DAS CONDIÇÕES HIDRODINÂMICAS E HIDROLÓGICAS NA VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DAS CONCENTRAÇÕES DE CLOROFILA *a*, EM PRAIAS DE MACROMARÈS NO LITORAL AMAZÔNICO (ATALAIA, AJURUTEUA E PRINCESA-PA)

Martins, N. S. P.[1]; Pereira, L. C. C.[2]; Oliveira, S. M. O. de[3]; Costa R. M. da[4]; Guimarães, D. O.[5]

Universidade federal do Pará, Campus universitário de Bragança, Alameda Leandro Ribeiro S/N-Aldeia, Bragança-PA
1-Laboratório de Oceanografia Costeira Estuarina: neilasmartins@yahoo.com.br
2-Laboratório de Oceanografia Costeira Estuarina: cajueiro@ufpa.br
3- Laboratório de Oceanografia Costeira e Estuarina: nelleuso@hotmail.com
4- Laboratório de Plâncton e Cultivo de Microalgas, UFPA, Bragança - raucosta@ufpa.br
5-Laboratório de Oceanografia Costeira e Estuarina: danielly.guimaraes@hotmail.com

RESUMO

Este estudo foi realizado em três praias do litoral amazônico (Atalaia – Salinópolis, Ajuruteua - Bragança e Princesa - Maracanã) que são dominadas por regime de macromarés semidiurna e estão sujeitas as diferentes condições climatológicas ao longo do ano. O objetivo deste estudo foi conhecer possíveis influências das condições hidrodinâmicas e hidrológicas sob as variações espaço-temporais das concentrações de clorofila *a*, na área estudada. Os resultados mostraram que os valores de clorofila *a* variaram espaço-temporalmente, sendo os maiores valores registrados no equinócio do período chuvoso (elevada energia hidrodinämica), nas praias situadas próximas a desembocadura de estuários de médio porte (praia de Ajuruteua e da Princesa). Por outro lado, na praia de Atalaia, a baixa vazão fluvial e os fortes ventos foram fatores que contribuíram para os elevados valores registrados em dezembro.

Palavras Chave: circulação costeira, produtividade, praias amazônicas.

INTRODUÇÃO

As zonas costeiras representam, aproximadamente, 20% da superfície terrestre, sendo seus ambientes altamente produtivos e diversos, de elevado valor ecológico e econômico, nos quais as comunidades humanas costeiras se beneficiam de seus recursos naturais e da ocupação de seu território (BELFIORE, 2003).

Por ser uma região de transição ecológica, a zona costeira desempenha uma importante função de conexão entre ecossistemas terrestres e marinhos, recebendo quantidades consideráveis de nutrientes, matéria orgânica, sedimentos, fontes contaminadoras, *etc*. (GAZEAU *et al.,* 2004).

O litoral amazônico brasileiro representa 35% da extensão do litoral do país. Neste espaço costeiro encontram-se as praias do nordeste paraense, as quais estão sujeitas temporalmente e ou espacialmente a diferentes condições ambientais (ex. fatores climáticos, hidrológicos e hidrodinâmicos) e de uso e ocupação costeira.

Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo estudar as relações entre as condições hidrodinâmicas e hidrológicas sob as variações espaço-temporais das concentrações de clorofila *a*, em três praias do nordeste paraense (Ajuruteua, Atalaia e Princesa).

MATERIAS E MÉTODOS

Área de estudo

De um modo geral, as praias do nordeste paraense são dominadas por macromarés semidiurna com alturas variando entre 4 e 6 m (DHN, 2009). O clima é quente e úmido do tipo Amw', com duas estações bem definidas, uma chuvosa e outra seca (MARTORANO *et al*., 1993). Com relação às praias estudadas, a praia de Ajuruteua está situada próxima à desembocadura dos estuários do Caeté e Taperaçu e possui uma extensa área orientada na direção NW-SE de, aproximadamente, 2,5 km de extensão e 300 m de largura (PEREIRA *et al.*, 2007; SOUZA FILHO e PARADELLA, 2002). A praia de Atalaia pertence ao município de Salinópolis, e das três praias estudadas é a mais exposta à ação de ondas. Por fim, a praia da

Princesa está situada no município de Maracanã, precisamente em uma área de proteção ambiental, e está situada entre as desembocaduras dos estuários Maracanã e Marapanim.

METODOLOGIA

As coletas foram realizadas em marés de sizígia, trimestralmente, entre dezembro-08 e setembro-09. Variáveis hidrodinâmicas (intensidade e direção das correntes e variação da maré) e hidrológicas (salinidade e clorofila *a*) foram coletadas por 25 h, em cada uma das três estações de coleta. As correntes costeiras foram medidas com o auxílio de um correntômetro (modelo SD 6000), as marés por um marégrafo (modelo TWR-2050) e a salinidade e temperatura por um CTD (modelo XR – 420). Os equipamentos foram fundeados a 1,7 m de profundidade, na zona de arrebentação, tendo como referência um período de baixa-mar. As medidas foram processadas a cada 10 minutos. Amostras de água foram realizadas, a cada 3 h, com garrafas de Niskin para posterior análise de clorofila *a*, de acordo com a metodologia sugerida por STRICKLAND e PARSONS (1972).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As maiores alturas das marés foram registradas nos períodos de equinócios (março e setembro), com alturas máximas superando os 5,5 m. Nos demais meses, as alturas máximas registradas variaram entre 4,5 e 5,5 m.

Em geral, as maiores intensidades de correntes também foram registradas nos períodos de equinócio, superando 0,5 m/s. As correntes de marés dominaram na região e, quanto ao período da maré, as maiores intensidades foram registradas durante as vazantes, no período chuvoso e nas enchentes, no período seco. As praias de Ajuruteua e da Princesa possuíram as maiores intensidades de correntes de marés (valores máximos superando 0,7 m/s), possivelmente por possuírem estuários de médio porte que desembocam próximas às mesmas.

Os valores mais elevados de salinidade foram obtidos durante o período seco (menor pluviosidade), enquanto os menores valores ocorreram durante o período chuvoso (maior pluviosidade). A salinidade nas praias estudadas foi mais baixa durante o período de maior vazão (junho/09), registrando valores inferiores a 8,0, enquanto os valores máximos registrados foram de 38,0, em dezembro/08. A ausência de estuários de médio porte desaguando nas adjacências da praia de Atalaia contribui para que a mesma possua as águas mais salinas, enquanto a presença das águas dos estuários de Maracanã e Marapanim contribuíram para que as águas da praia da Princesa seja a menos salina.

Quanto às concentrações de clorofila *a,* os valores foram mais elevados em março (maré equinocial de sizígia), nas praias de Ajuruteua e Princesa (presença de rios de médio porte). Nestas praias, os valores oscilaram entre 0,7 mg /m³ e 20,4 mg/m³, em Ajuruteua e entre 3,01 mg/m³ e 67,5 mg/m³, na praia da Princesa. Contudo, na praia de Atalaia, a concentração de clorofila *a* variou entre 6,05 mg/m³ (junho/09) e 82 mg/m³ (dezembro/09).

Em geral, as menores concentrações foram registradas em junho/09, nas três praias, em decorrência da elevada vazão dos rios que ocasionou o aumento da turbidez e consequentemente a redução da biomassa dos organismos fotossintetizantes. Neste período, as águas apresentaram baixa salinidade (inferior a 10), fato que também pode afetar a composição e a densidade dos organismos fotossintetizantes neste ambiente marinho. Em março, o início das chuvas e as marés equinociais contribuem para o aumento de nutrientes nos ambientes costeiros e, consequentemente, de organismos fotossintetizantes. Por outro lado, o aumento da energia hidrodinâmica, neste período, também pode favorecer a suspensão de organismos fotossintetizantes bentônicos para a coluna d água (GUIMARÃES *et al*. 2009; SILVA *et al*., 2009).

Na praia de Atalaia, a ausência de estuários de médio porte favorece para que a transparência da água seja maior, principalmente, no período de baixa vazão fluvial (período seco). Este fator, associado à salinidade entorno dos 35 e aos fortes ventos (elevada energia hidrodinämica – suspensão de organismos fotossintetizantes) registrados em dezembro, também podem ter contribuído para os elevados valores de clorofila *a* na praia de Atalaia.

CONCLUSÃO

As concentrações de clorofila *a* variaram espaço-temporalmente. Os valores mais elevados de clorofila *a* foram registrados na praia de Atalaia, no período de elevada energia

hidrodinämica, águas menos turvas e salinidade entorno dos 35. Por outro lado, nas praias com maior influência de aporte fluvial, os valores de clorofila *a* foram maiores no equinócio de março (início do período chuvoso e de elevada energia hidrodinâmica). Os valores de clorofila *a* foram menores, nas três praias, em junho em decorrência possivelmente da elevada vazão fluvial (baixa salinidade e elevada turbidez) e baixa energia hidrodinâmica.

AGRADECIMENTO

A Profª. Drª. Luci Cajueiro, pela orientação e a dedicação.

A minha família pelo o apoio e a compreensão.

Aos meus queridos amigos que estiveram sempre a o meu lado nos momentos difíceis, como Danielly, Nayra, Kethellyn, Wellington, Emarielly e em especial para Suellen Mara pela grande paciência e companheirismo.

REFERÊNCIAS

BELFIORE, S. 2003. The growth of integrated coastal management and the role of indicators in integrated coastal management: introduction to the special issue, editorial. ***Ocean & Coastal Management,*** v.46, p. 225-234.

CAMBERS, G. 1997. Planning for coastline change. ***Unesco****,* Coastal regions and small islands, csi, v.4, 14p.

D.H.N. Diretoria de Hidrografia e Navegação. 2003. São Luís (Estado do Maranhão). Disponível em: www.mar.mil.br/~dhn/tabuas>. Acesso em: 20 jan. 2009.

GAZEAU, F.; SMITH, S. V.; GENTILI, B.; FRANKIGNOULLE, M.; GATTUSO, J. 2004. The European coastal zone: characterization and first assessment of ecosystem metabolism. ***Estuarine, Coastal and Shelf Science***, v.60, p.673 -694.

GUIMARÃES, D. O.; PEREIRA, L. C. C.; MONTEIRO, M.; GORAYBE, A. & COSTA R. M. Effects of the urban influence on the Cereja River and Caeté Estuary (Amazon littoral, Brazil). ***Journal of Coastal Research***, v.56, n.2, p.1219-1223.

MARTORANO, L. G.; PEREIRA, L. C.; CEZAR. E. G. M.; PEREIRA, I. C. B. 1993. **Estudos climatológicos do Estado do Pará, classificação climática (Köppen) e deficiência hídrica (Thornthwhite, Mather)**. Belém, SUDAM/EMBRPA, SNLCS, 53 p.

PEREIRA, L. C. C., GUIMARÃES, D. O.; COSTA, R. M. da ; SOUZA FILHO, P. W. M. 2007. Use and Occupation in Bragança Littoral, Brazilian Amazon. ***Journal of Coastal Research***, Australia, v. 50, p.1116 - 1120.

SILVA, I. R.; PEREIRA, L. C. C.; GUIMARÃES, D. O.; TRINDADE, W. N.; ASP, N.; COSTA, R. M. 2009. Environmental Status of Urban Beaches in São Luís (Amazon Coast, Brazil). ***Journal of Coastal Research***, v.56, n.2, p.1301-1305.

SOUZA FILHO, P. W. M.; PARADELLA, W. R. 2002. Recognition of the main geobotanical features along the Bragança mangrove coast (Brazilian Amazon region) form and Landsat TM and Radarsat-1 data. ***Wetlands Ecology and Management***, v.10, p. 123 -132.

STRICKLAND, J. D. H.; PARSONS, T. R. A. 19972. ***Manual of sea water analysis***. Bulletin.

CARACTERIZAÇÃO DO MATERIAL PARTICULADO ATMOSFÉRICO DE RIO GRANDE QUANTO A COMPOSIÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS

Zanela, N. P.[1]; Baisch, P. R. M.[2]; Machado, M. I. C.[3], Mirlean, N. F.[4]

[1 2 3 4] Universidade Federal de Rio Grande, Instituto de Oceanografia – IO, Laboratório de Oceanografia Geológica – LOG, Av. Itália, km 8, s/n, Rio Grande, RS, Brasil, CEP: 96201-900
[1]npzanella@gmail.com; [2]baisch@mikrus.com.br; [3]isabel@log.furg.br; [4]nmirlean@log.furg.br

RESUMO

Este trabalho teve como finalidade quantificar os Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos adsorvidos ao Particulado Total em Suspensão da atmosfera da cidade de Rio Grande. Esta cidade possui um pólo industrial em expansão, um Porto de elevada importância e uma refinaria na suas proximidades. As amostras de PTS foram coletados com o auxílio de amostradores do tipo HI-VOL nas 3 estações de monitoramento manual da FEPAM, localizadas no centro da cidade e no distrito industrial. As análises de HPAs foram realizadas em Cromatógrafo gasoso acoplado a Espectrofotômetro de Massa. Os dados de HPAs foram correlacionados com os parâmetros meteorológicos do período de amostragem. O valor médio de PTS foi de 44,00 • g/m³ (+- 33,68), sendo que o menor valor encontrado foi de 9,6 • g/m3 e o maior valor o de 221 • g/m³. A maior concentração do somatório de HPAs foi de 99,73 • g/m³, com uma predominância de compostos de alto peso molecular como benzo[b]fluoranteno, benzo[g,h,i]perileno, indeno[1,2,3-cd]pireno, benzo[e]pireno, benzo[a]antraceno e benzo[a]pireno. Estas espécies de HPAs estão presentes em emissões de fontes industriais e de motores a Diesel. Os maiores valores de HPASs estão associados a ventos fracos e uma menor média de temperatura do ar.

Palavras chave: Particulado Total em Suspensão, Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos Geoquímica Orgânica.

INTRODUÇÃO

A queima de combustíveis fósseis e as atividades industriais estão entre as principais fontes de emissão de poluentes para a atmosfera, tais como os óxidos de nitrogênio, óxidos de enxofre e amônia, VOCs (Carbonos Orgânicos Voláteis) e aerossóis que, além de importantes controladores do pH das chuvas desempenham papel fundamental nos ciclos biogeoquímicos (Isaksen et al., 2009) . Muitas emissões de VOCs estão associadas a processos ocorridos nas refinarias de petróleo e emissões fugidias de tanques. Sendo que a poluição atmosférica de grandes cidades está relacionada muitas vezes aos seus setores industriais.

Os Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA) constituem uma família de compostos caracterizada por possuírem dois ou mais anéis aromáticos condensados. Estudos recentes mostram que estes compostos possuem alto poder mutagênico e cancerígeno, e estão associados à emissão de VOCs, a queima incompleta de combustíveis fósseis, processos de refino em geral e ao tráfego intenso de veículos. Os HPAs estão comumente associados ao Material Particulado (PM) e são quantitativos em diversos estudos ao redor do mundo (Daly, et. al., 2007 ;Marchand et al., 2010).

O ambiente estuarino é altamente dinâmico, principalmente devido a interação entre os compartimentos Oceânico, Costeiro e Atmosférico. A cidade de Rio Grande se situa as margens do Estuário da Lagoa dos Patos, na região sul do Rio Grande do Sul, e possui um crescente distrito industrial, incluindo indústrias de fertilizantes, terminais de granéis agrícolas, óleos vegetais, terminais de petróleo, terminal de produtos petroquímicos, terminal de granéis líquidos, que podem gerar grandes quantidades de contaminantes organicos para os sedimentos do estuário (Garcia et. al., 2009).

Diferentes estudos envolvendo poluição atmosférica foram realizados nesta região, principalmente devido a alta incid• ncia de Material particulado atmosférico. Estudos realizados revelaram que certos eventos atmosféricos podem permitir o acumulo de material particulado sobre a cidade (Baumbach & Krusche, 2006) . Entretanto nenhum estudo foi realizado envolvendo HPAs adsorvidos ao material particulado, compostos conhecidos por sua capacidade mutagênica e carcinogênica (Ravindra et. al., 2008).

MATERIAIS E MÉTODOS

As coletas de material particulado foram realizadas pela FEPAM nas três estações de monitoramento manual presentes na cidade de Rio Grande (Tab. 1). Foram utilizados Amostradores de Grandes Volumes (HI-VOL) e filtros de quartzo (250x210mm), ambos da marca Energética®, para a coleta do particulado Total em Suspensão, sendo que as coletas foram realizadas por um período de 24 horas. Os filtros utilizados nos procedimentos de coleta foram pesados em ambiente climatizado antes e depois da coleta. Os filtros contendo mateirial particulado foram embalados com papel alumínio e armazenados a -4ºC de temperatura até o momento da análise.

Tabela 1: Localização aproximada das três estações de coleta da FEPAM.

Estação de coleta	Posicionamento	Endereço
Corsan	32º 3' 0,48" S 52 7' 34,60" O	Rua Altamir de Lacerda Nascimento, 900
CEEE	32º 2' 32,86" S 52º 5' 17,15" O	Rua Eng. Alfredo Huck
R. CASSINO	32º 3' 49,51" S 52º 5' 31,46" O	Rod. BR 392, Km 3

Foram realizadas 3 coletas simultâneas nos amostradores, produzindo 9 filtros, sendo que mais um filtro foi escolhido para método de comparação. Nestes 10 filtros escolhidos foram realizadas as análises das 16 espécies principais de Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPAs) segundo a USEPA, 2009. Antes dá injeção no cromatógrafo foi realizado um processo de extração dos filtros por Soxhlet seguindo a bibliografia (Saim et. al., 1997; Dallarosa et. al., 2005) . Os filtros foram extraídos por um período de 12 horas com uma mistura de 50% n-Hexano/Diclorometano. O extrato dos filtros foi então seco em rota-evaporador e passado por um procedimento de cleanup para a remoção dos compostos indesejados e separação das frações aromáticas e alifáticas dos hidrocarbonetos. Ao extrato final do cleanup foi adicionado o padrão cromatográfico para correlação e quantificação dos compostos. Os HPAs foram quantificados em um cromatógrafo de fase gasosa Perkin Elmer Clarus 500 – segundo a metodologia proposta pela USEPA, 2009. O limite de detecção do equipamento é de 1 • g.kg-1.

Os dados meteorológicos foram obtidos junto à Estação Meteorológica Automática número A802, do Rio Grande, operada pelo Laboratório de Meteorologia, vinculado ao Instituto Oceanográfico em convênio com Oitavo Distrito de Meteorologia do Instituto Nacional de Meteorologia para o período de estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os valores de Material Particulado em Suspensão e de Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos para os 10 filtros analisados neste trabalho estão apresentados na Tab. 2. Os dados meteorológicos serviram para diferenciar situações diferentes durante o período de coleta. Foram utilizados somente dados meteorológicos dos dois dias anteriores ao período de coleta, sendo que foram extraídas as médias da temperatura e velocidade do vento; e foi feita a separação dos quadrantes mais representativos da direção do vento.

Tabela 2: Concentração de HPAs (• g/m³) e PTS (• g/m³) encontrados nos filtros analisados neste trabalho por dia coletado.

Concentração HPA (• g/m³) e PTS (• g/m³)

Estação	CORSAN		CEEE		R.CASSINO	
Coleta	HPA	PTS	HPA	PTS	HPA	PTS
#1	2,78	51,07	16,07	75,07	82,80	34,32
#2			5,41	221,00		
#3	45,27	49,10	6,05	82,00	99,73	47,00
#4	4,40	91,50	0,41	12,41	73,32	179,00

Esta análise possibilitou verificar padrões meteorológicos diferentes para os dias amostrados. De maneira geral, houve uma variação dos sentidos dos ventos para a coleta #1, passando de ventos fortes do octante sudoeste para ventos mais fracos do octante oeste, sendo que a temperatura aumentou. Para o dia #2 os ventos passaram do octante Sudeste para o norte, com uma diminuição da intensidade e aumento da temperatura. Para a coleta #3 a incidência de ventos passou de ventos fortes oriundos do octante Leste para Sudoeste com uma diminuição da temperatura. Para o dia #4 os ventos passaram de ventos fracos do Octante nordeste para ventos mais intensos de Sul com uma diminuição da temperatura.

As concentrações de PTS encontrados neste estudo ultrapassaram em alguns filtros o padrão secundário estabelecido pela resolução do Conama 03/90, entretanto não ultrapassaram o padrão primário. Os valores de HPAs foram elevados quando comparados a cidades de maior porte como Rio de Janeiro e São Paulo (VASCONCELLOS et. al., 2003; AZEVEDO et. al., 1999).

CONCLUSÕES

Os valores de PTS encontrados para o período amostrado se mostram dentro dos padrões de qualidade de ar estipulados pela resolução do CONAMA 03/90, entretanto a concentração de HPAs adsorvidos ao material particulado atmosférico é elevada quando comparada a trabalhos similares. Identifica-se como principal fonte de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos os motores de combustão interna de veículos movidos a diesel e a gasolina do tráfego local.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, D. A., MOREIRA,L. S., SIQUEIRA, D. S. 1999. Composition of extractable organic matter in aerosols from urban areas of Rio de Janeiro city, Brazil. ***Atmospheric Environment***, vol. 33, p. 4987-5001.

BAUMBACH, M., & KRUSCHE, N. (2006). CONDIÇÕES ATMOSFÉRICAS FAVORÁVEIS A CONCENTRAÇÃO DE POLUENTES EM RIO GRANDE, RS , BRASIL, DURANTE O ANO DE 1994. In ***8th International Conference on Southern Hemisphere*** (pp. 89-92). Foz de Iguaçu, PR.

CONAMA 03/90. Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR. http://www.mma.gov.br/port/conama/legiano.cfm?codlegitipo=3

DALLAROSA, J., MONEGO, J., TEIXEIRA, E., STEFENS, J., & WIEGAND, F. (2005). Polycyclic aromatic hydrocarbons in atmospheric particles in the metropolitan area of Porto Alegre, Brazil. ***Atmospheric Environment***, *39*, 1609-1625. doi: 10.1016/j.atmosenv.2004.10.045.

DALY, G. L., LEI, Y. D., CASTILLO, L. E., MUIR, D. C., & WANIA, F. (2007). Polycyclic aromatic hydrocarbons in Costa Rican air and soil: A tropical/temperate comparison. ***Atmospheric Environment***, *41*(34), 7339-7350. doi: 10.1016/j.atmosenv.2007.05.014.

GARCIA, M. R., MIRLEAN, N., BAISCH, P. R., & CARAMÃO, E. B. (2009). Assessment of polycyclic aromatic hydrocarbon influx and sediment contamination in an urbanized estuary. ***Environmental monitoring and assessment***. doi: 10.1007/s10661-009-1110-7.

ISAKSEN, I., GRANIER, C., MYHRE, G., BERNTSEN, T., DALSØREN, S., GAUSS, M. (2009). Atmospheric composition change: Climate–Chemistry interactions. ***Atmospheric Environment*****,** *43*(33), 5138-5192. doi: 10.1016/j.atmosenv.2009.08.003.

MARCHAND, N., BESOMBES, J. L., CHEVRON, N., MASCLET, P., AYMOZ, G., JAFFREZO, J. L. (2010). Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in the atmospheres of two French alpine valleys: sources and temporal patterns. ***Atmospheric Chemistry and Physics***, *4*(5), 1167-1181. Retrieved from www.atmos-chem-phys.net/4/1167/2004/.

RAVINDRA, K., SOKHI, R., & GRIEKEN, R. V. (2008). Atmospheric polycyclic aromatic hydrocarbons: Source attribution, emission factors and regulation. A***tmospheric Environment***, *42*(13), 2895-2921. doi: 10.1016/j.atmosenv.2007.12.010.

SAIM, N., DEAN, J. R., ABDULLAH, M. P., & ZAKARIA, Z. (1997). Extraction of polycyclic aromatic hydrocarbons from contaminated soil using Soxhlet extraction, pressurised and atmospheric microwave-assisted extraction, supercritical fluid extraction and accelerated solvent extraction. ***Journal of Chromatography A***, *791*(1-2), 361-366. doi: 10.1016/S0021-9673(97)00768-1.

VASCONCELLOS, P. C., ZACARIAS, D., PIRES, M. A. F., POOL, C. S., CARVALHO, L. R. F. 2003. Measurements of polycyclic aromatic hydrocarbons in airborne particles from the metropolitan area of São Paulo City, Brazil. ***Atmospheric Environment***, vol. 37, p. 3009-3018.

USEPA, 2009. http://www.epa.gov/osw/hazard/testmethods/sw846/online/8_series.htm

CONFIRMAÇÃO DA OCORRÊNCIA DE TRICHECHUS SPP. NA COSTA LESTE DA ILHA DE MARAJÓ, PARÁ, BRASIL

Sousa, M. E. M.[1,2]; Rodrigues, A. L. F.[1]; Emin-Lima, N. R.[1]; Costa, A. F.; Pagliarini-Cordovil, P. E.[4]; Martins, B. M. L.[1]; Siciliano, S.[1,2]

1.Grupo de Estudos de Mamíferos Aquáticos da Amazônia (GEMAM). Museu Paraense Emílio Goeldi, Coordenação de Zoologia.Av. Perimetral, 1901 – Terra Firme, Belém, PA 66077-530 Brasil;
2.Grupo de Estudos de Mamíferos Marinhos da Região dos Lagos (GEMM-Lagos), Depto. de Endemias, Escola Nacional de Saúde Pública/FIOCRUZ.
3.Pós-Graduação em Biologia Ambiental, Universidade Federal do Pará-UFPA, campus Bragança.
4.Pós-Graduação em geologia e geoquímica, Universidade Federal do Pará-UFPA.
Email: maura_elisabeth@yahoo.com.br

RESUMO
O objetivo do presente trabalho foi identificar as áreas de ocorrência de *Trichechus* spp. na costa leste da Ilha de Marajó, a partir de informações obtidas por meio de entrevistas semi-estruturas realizadas com pescadores nos municípios de Soure e Salvaterra, além de observações diretas em ponto fixo e embarcado. Foram realizadas 35 h de esforços embarcados na costa dos municípios de Soure e Salvaterra e 21 h ponto fixo no ano de 2007 as margens do Igarapé Mata-Fome (Soure).No total entrevistou-se 21 pescadores ativos. Combinando-se os dados das entrevistas e das observações diretas, sugere-se que a costa leste da Ilha de Marajó represente uma área de ocorrência de *Trichechus* spp., em especial a Praia do Porto, em Salvaterra (46%) e o Igarapé do Mata Fome/Praia do Garrote/Soure (38%).

Palavras chave: Peixes-boi, Soure e Salvaterra

INTRODUÇÃO
Os peixes-boi (*Trichechus* spp.) são mamíferos aquáticos exclusivamente herbívoro que habitam rios, estuários e águas costeiras rasas. No Brasil,ocorrem duas espécies: o peixe-boi marinho (*Trichechus manatus manatus*) e o amazônico (*Trichechus inunguis*). Eles podem apontar mudanças no ambiente e ainda fornecer respostas antecipadas às condições danosas ao mesmo, e por essa razão apresentam um importante papel ecológico (BONDE et al., 2004).

A costa leste da Ilha de Marajó, compreendida entre 00º39'S e 00º17'S 048º02'W e 048º56'W (CORRÊA, 2005), no Estado do Pará, Brasil corresponde à área de estudo considerada nesse trabalho (Fig1).

O objetivo do presente trabalho foi identificar as áreas de ocorrência de *Trichechus* spp. na costa leste da Ilha do Marajó, a partir de informações obtidas por meio de entrevistas semi-estruturas realizadas com pescadores nos municípios de Soure e Salvaterra, além de observações em ponto fixo em terra e embarcado.

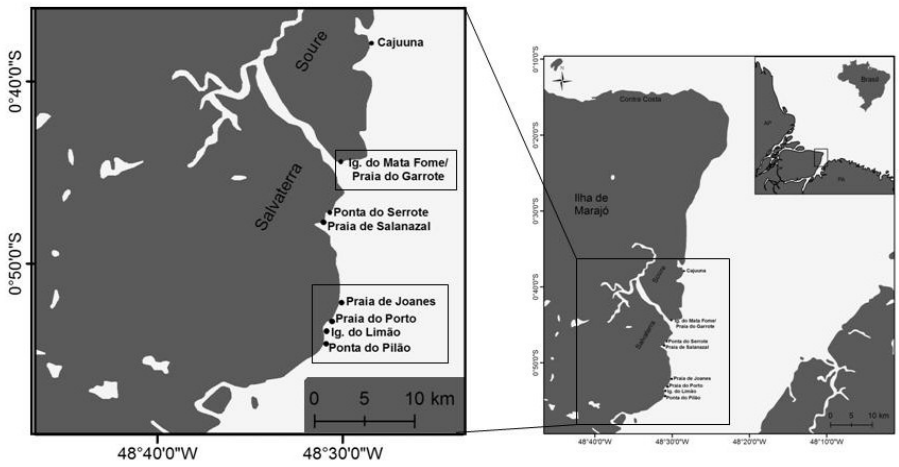


Fig 1. Mapa de localização da área de estudo. Costa leste da Ilha do Marajó, Pará, Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

Em 2007, foram realizadas 35 h de esforço de monitoramento embarcados na costa dos municípios de Soure e Salvaterra e 21 h em ponto fixo às margens do Igarapé Mata-Fome, em Soure. Entre os meses de fevereiro e abril de 2008, foram realizadas na costa leste da Ilha do Marajó, vinte e uma entrevistas semi-estruturadas exclusivamente com pescadores ativos. Estes eram abordados durante a chegada ou saída da atividade de pesca na praia, ou ainda em suas casas; preferencialmente sozinhos para que não houvesse influência de outras pessoas em suas respostas. Os assuntos abordados nas perguntas seguiram a ordem: pesca, fauna local e peixe-boi. Esta seqüência foi adotada para se obter maior confiabilidade nos dados coletados, já que o pescador estaria mais confiante no pesquisador, e se sentiria menos inibido a responder perguntas sobre peixe-boi. Posteriormente as respostas foram organizadas em planilhas do Microsoft Excell e analisadas através de estatística descritiva e análise de conteúdo. Em adição foi realizada coleta e identificação da vegetação aquática exposta durante a baixa-mar na praia do Porto, em Salvaterra.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

No total entrevistou-se 21 pescadores, sendo 11 no municípios de Soure, 2 na comunidade de Salanazal e 8 na Vila de Joanes, ambas no município de Salvaterra. A maioria dos entrevistados (n=18, 86%) apresentaram larga experiência na atividade pesqueira, com mais de 20 anos de profissão. Desta forma, as informações adquiridas ganham maior confiabilidade, já que os entrevistados mostram elevada prática de pesca e conhecimento da área de estudo.

Quando perguntado se já haviam visto um peixe-boi, dos 21 entrevistados, apenas 1 afirmou nunca ter visto o animal, porém reportou já ter ouvido falar do mesmo. Os demais confirmaram já tê-lo visto, vivo e/ou morto.

Quando perguntado em que época os animais eram avistados, foram utilizados 19 questionários para esta análise, uma vez que 2 pescadores apresentaram resposta divergente, citando o "salgado e inverno" como de maior freqüência de avistagem.

Dos 19 pescadores selecionados para esta análise, 19% (n = 4) afirmaram não saber em que época os peixes-boi aparecem mais. Por análise de conteúdo, as informações análogas foram agrupadas, sendo assim, 63% (n=12) dos pescadores indicaram o período de chuvoso (inverno e água doce) como sendo de maior ocorrência de peixes-boi para a área, e apenas 15% (n=3) para o período seco (verão e água salgada). Sousa et al. (2008), reportaram que os ribeirinhos demonstram conhecimento sobre a sazonalidade de ocorrência de *Trichechus* spp. na região de Soure e Salvaterra, apontando o período do inverno como de maior ocorrência, informação corroborada por Siciliano et al. (2007).

Quando perguntado sobre o hábito alimentar dos peixes-boi, dos 21 entrevistados, um respondeu que ele se alimentava de "mato e peixe" e outro disse não saber. Dos outros 19 pescadores, 9 citaram apenas o capim como alimento, e outros 10 mencionaram além do capim, outros tipos de alimento. Levando-se em consideração que as entrevistas foram realizadas nas proximidades dos bancos de vegetação, pode-se observar que "capim" era referência ao tipo de vegetação mais alongada com nervuras em paralelo e "mato" referência para os vegetais nas quais as folhas fossem observadas distintamente uma da outra e com as nervuras ramificadas.

Quando perguntado sobre local onde mais se avistavam peixes-boi, alguns pescadores citaram mais de um local de ocorrência. Portanto, para esta análise, o número amostral não foi a quantidade de pescadores, e sim, o total de lugares citados pelos entrevistados. Das 26 citações, Ig. do Mata-Fome/Praia do Garrote, foi o que obteve maior freqüência, com 10 menções (38%), seguido pela Ponta do Pilão e Praia do Porto com 4 referências cada (15%), o Ig. do Limão com 3 citações; Cajuuna, Contra Costa, Ponta do Serrote, Praia de Joanes e Praia de Salanazal, apontado apenas uma única vez (4%). Devido a sua proximidade, podemos agrupar a Ponta do Pilão, Praia do Porto, Praia de Joanes e Ig. do Limão como apenas um sistema, que será chamado de Praia do Porto dessa forma, ele passa a ser o mais citado, com 12 citações (46%). As duas áreas com maior citação de uso de peixes-boi, Ig. do Mata Fome/Praia do Garrote e a Praia do Porto, são áreas com características requeridas para a ocorrência de sirênios. Tratam-se de áreas protegidas da influência direta do oceano, com baixa intensidade de correntes, pequena amplitude de ondas, abundância de vegetação aquática e fontes de água doce próximas. Ver figura 1.

Os esforços limitados de observação em ponto fixo e embarcado no Ig. do Mata Fome/Praia do Garrote resultaram em duas avistagens de peixe-boi. A avistagem em ponto fixo deu-se em 12 de fevereiro de 2007, durante a maré vazante e o peixe-boi aparentemente deslocava-se para fora do igarapé rumo a Baía do Marajó. Já no monitoramento embarcado, foi registrada a avistagem de dois indivíduos, 01 de julho de 2007, durante a maré de enchente, que se moviam a montante do Ig. do Mata Fome. A observação dos deslocamentos dos peixes-boi sugere que eles entrem para se alimentar durante a maré alta e saiam do igarapé durante a baixa.

Foi recuperado da foz do rio Paracauari, em 2005, um crânio de *Trichechus manatus manatus* depositado na Coleção de Mastozoologia do Museu Paraense Emilio Goeldi (tombo MPEG37815) (SICILIANO *et. al.* 2006). Há em exposição em um restaurante na praia de Joanes, uma costela de peixe-boi, proveniente de um encalhe em 2009.

Por conseguinte, foram registrados dois encalhes de filhotes de peixe-boi-amazônico (*T. inunguis*) na costa leste da Ilha do Marajó; um ocorrido em fevereiro de 2008 na Praia de Salanazal/Salvaterra, e outra na Ponta do Pilão em janeiro de 2010. Os encalhes indicam a presença regular de *Trichechus* spp. na área de estudo.

CONCLUSÕES

Sugere-se a ocorrência regular de *Trichechus* spp. na costa leste da Ilha do Marajó, em epscial no trecho entre a Praia do Porto (Salvaterra) e a do Ig. do mata Fome/Praia do Garrote (Soure), de acordo com as áreas apontadas como de uso mais intenso pelos pescadores e as observações diretas.

Os pescadores associam a ocorrência de peixes-boi com o período de chuvoso (maior índice pluviométrico e águas menos salinas) o que corrobora nossas avistagens, ambas realizadas no período chuvoso (fevereiro e junho), e os encalhes mais recentes de filhotes de peixes-boi (janeiro e fevereiro).

Dessa forma, sugere-se que a costa leste do Marajó represente uma verdadeira área de simpatria para as duas espécies de sirênios ocorrentes no Brasil, *Trichechus m. manatus* e *Trichechus inunguis*. Tais evidências apontam a necessidade de estudos a longo prazo e monitoramentos regulares para investigação mais aprofundada da presença de *Trichechus* spp. na costa marajoara e as implicações para a conservação dessas espécies.

REFERÊNCIAS

BONDE, R.K.; et al. 2004. Manatees as sentinels of marine ecosystem health: Are they the 2000-pound canaries? ***EcoHealth,*** v. 1, p. 255-262.

CORRÊA, I. C. S 2005. Aplicação do Diagrama de Pejrup na Interpretação da Sedimentação e da Dinâmica do Estuário da Baía de Marajó-PA. ***Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul***. (Recebido em 11/05. Aceito para publicação em 03/06).

SICILIANO, S.; LIMA, N.R.E.; COLOSIO, A.C.; SILVA JR, J.S.S. 2006 Some recent records of manatees in the great Belém área, on the North coast of Brazil. ***Sirenews***, n.45, p.9.

SICILIANO, S., EMIN-LIMA, N.R., COSTA, A.F., RODRIGUES, A.L.F., SOUSA, M.E.M., SILVA, C.R., SILVA JUNIOR, J.S.E. 2007. Going back to my roots: Confirmed sightings of the Antillean manatee (*Trichechus manatus*) on the coast of the Ilha de Marajó, northern Brazilian coast. ***Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom***. p. 34–35,

SOUSA, M. E. M. ; RODRIGUES, A.L.F. ; EMIN-LIMA, N. R. ; COSTA, A.F. ; SICILIANO, S. 2008. Avaliação preliminar sobre a ocorrência de peixes-boi (Trichechus spp.) na região costeira da Ilha de Marajó, Pará, Brasil. In: ***III congresso Brasileiro de Ocenaografia***, 2008, Fortaleza.

DISTRIBUIÇÃO DO CARBONATO BIODETRÍTICO ($CaCO_3$) EM SEDIMENTOS DA PRAIA E DO MANGUEZAL DO SUESTE, FERNANDO DE NORONHA, ESTADO DE PERNAMBUCO

Barcellos, R. L.[1]; Coelho Jr., C.[2]; Travassos, P. E. P. F.[3]; Lins, S. R. R. M.[1]; Silva, M. S.[1]; Guerra, N. C.[1]; Severi, W.[3]

[1] Laboratório de Oceanografia Geológica (DOCEAN-UFPE), [2] Instituto de Ciências Biológicas (ICB-UPE) e [3] Departamento de Pesca e Aquicultura (DPAq-UFRPE); End. Av. da Arquitetura , S/N. Cid. Universitária, Recife-PE E-mail: roberto.barcellos@ufpe.br.
Apoio financeiro CNPq:577369/2008-3

RESUMO

This study evaluates the carbonate contents distribution in surface sediments from Sueste beach and mangrove, located in Fernando de Noronha Island, Pernambuco State, NE Brazil. Eighteen sediments samples were collected in jan/2010 and the research methods include calcium carbonate and total organic matter (TOM) analysis. The collection of samples are bioclastic, presenting high carbonate contents that varies from 73,8 to 96,0%, as observed in previous studies performed in the island. TOM ranges from 1,0% to 5,6%. The results show a spatial distribution pattern indicated by the presence of terrigenous compounds (superior plants fragments and heavy minerals), lower $CaCO_3$ and TOM contents in the west side of the beach. Otherwise, in the east side, the sandy sediments are mainly composed by carbonate fragments and higher organic matter contents. This distribution is directly related to the presence of continental sediments sources in the west side, due to wave action in the adjacent cliffs and the Maceió River local sporadic sediments input. A higher exposure of the Sueste beach W side to the wave action and prevailing trade winds, added to a parallel current convergence process induced by refraction and diffraction of SW/S/SE/E waves in the Sueste Bay entrance, also collaborates for the observed spatial sedimentary pattern distribution and beach morphology.

Palavras chave: sedimentação marinha, carbonato biodetrítico, ilha oceânica

INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como objetivo descrever a distribuição dos conteúdos de carbonato biodetrítico no sistema praial do Sueste, Fernando de Noronha (PE) e seu comportamento nos diferentes ambientes sedimentares costeiros amostrados: mangue, duna, praia e antepraia. Esse manguezal representa o único bosque de mangue em ilha oceânica no Atlântico Sul (PESSENDA *et al*., 2008) e está diretamente conectado à drenagem intermitente do Córrego Maceió, que contribui com a água doce necessária à manutenção deste ecossistema. O arquipélago, com 26km^2 e localizado a 4°S/32°W (540km de Recife) (fig. 1), é constituído por 19 ilhas que emergem de uma plataforma insular com diâmetro de 10km e limite em torno da isóbata de 100m, formada pelas variações glacio-eustáticas quaternárias (TEIXEIRA *et al.*, 2003). Representa o topo do cone vulcânico de uma montanha submarina cuja base (74km diâmetro) se situa a cerca de 4200m de profundidade no assoalho oceânico (ALMEIDA, 2006). A zona costeira da ilha é constituída por franjas de abrasão marinha, formando falésias ou estreitas praias de seixos e calhaus retrabalhados pela ação de ondas. As praias arenosas também ocorrem, predominando no Mar de Dentro, por estarem mais protegidas dos ventos alísios e das correntes marinhas predominantes de SE. No exposto Mar de Fora existem somente 3 praias arenosas localizadas em enseadas mais protegidas como a Baía do Sueste, que apresenta águas rasas (<10m) circundadas de recifes e constituídas por sedimentos predominantemente biogênicos oriundos de organismos marinhos (algas, espongiários e moluscos) (TEIXEIRA *op. cit.*). A Praia do Sueste, no limite costeiro N da baía, apresenta 450m de extensão e largura que varia de cerca de 80-100m em sua porção W e de a 30-50m no lado E. Adjacente à praia existe um cordão de dunas parcialmente vegetadas e que separa a praia do mangue localizado à retaguarda, exceto no setor da desembocadura do Córrego Maceió.

MATERIAIS E MÉTODOS

Dezoito amostras de sedimentos superficiais foram coletadas, em 26-27/jan/2010, no sistema praial do Sueste. Cerca de 200g de sedimentos foram ensacados para a realização de análises granulométricas e geoquímicas. No laboratório as amostras foram secas em estufa a 50°C, sendo então descritas visualmente em relação à granulometria e tipos de grãos constituintes. O conteúdo em carbonato de cálcio e de matéria orgânica total foi determinado a partir da diferença, em peso seco, antes e após ataque com solução de HCl a 10% e de H_2O_2 a 10%, respectivamente (INGRAM, 1971 *in* SUGUIO, 1973; MULLER, 1967 *in* SUGUIO, 1973).

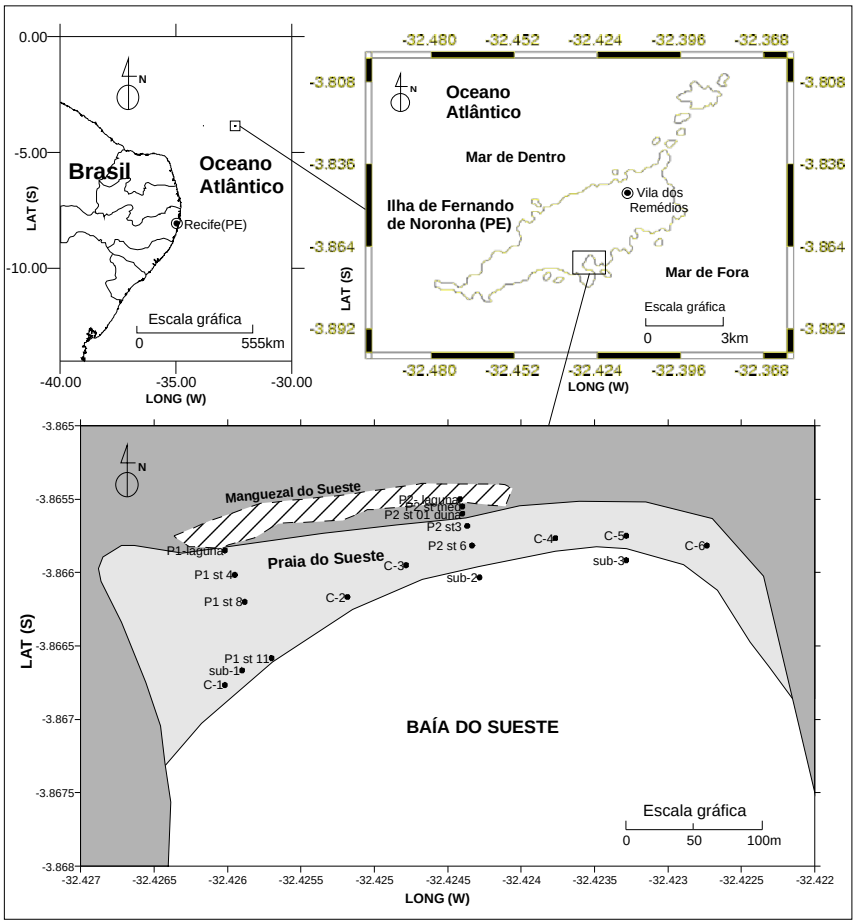


Figura 1 – Localização das estações de coleta na Praia do Sueste (Fernando de Noronha, PE)

RESULTADOS, DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

Todos os sedimentos coletados na Praia do Sueste são arenosos finos a grossos e bioclásticos, no caso, com teores de carbonato muito homogêneos, variando de 73,8 a 96,0%, predominando teores acima de 95,0% (60,5% das amostras) (tab.1). De fato, TEIXEIRA *et al.* (2003) afirmam que o conjunto vulcânico insular não inclui rochas ricas em quartzo, o principal constituinte terrígeno de sedimentos de praia, somado à ausência de rios perenes, a natureza das areias de suas praias, dunas e plataforma é principalmente bioclástica. Análises petrográficas efetuadas no Arenito Caracas, paleodunas de 42 a 22.000AP e formação que compõe a ilha chapéu do Sueste, indicaram a presença de fragmentos de algas coralíneas, corais, braquiópodes, foraminíferos e poucos artrópodes. Muito similar à composição dos sedimentos praiais atuais, formados por fragmentos de conchas, de ouriços, corais, algas e poucos minerais silicáticos ou metálicos, além de raros fragmentos vulcânicos (TEIXEIRA *op. cit*). Conteúdos ligeiramente menores (<94,7%) distribuem-se espacialmente nas estações de coleta da antepraia e na porção W da praia, nas amostras do perfil 1 (P1- laguna a P1-st 08) e na estação P2-st laguna (73,8%), possivelmente associados a aportes atuais maiores de sedimentos terrígenos, devido à presença de fontes próximas como o material drenado pelo Córrego Maceió e os costões adjacentes. Os teores de matéria orgânica total (MOT) oscilaram

de 1,0 a 5,6%. Os sedimentos da antepraia (sub-1 a sub-3), da duna frontal (P1-st4, P1-st8, P2 - st01 P2-st med e P2-st3) e da porção W da praia (C-1 e C-2) apresentaram baixos teores (1,0 a 2,1%), enquanto que as amostras localizadas no centro e leste da praia (C-3, P2-st6, C-4, C-5 e C-6) apresentaram teores maiores (2,9% a 3,8%) em sedimentos arenosos finos a médios essencialmente carbonáticos. O maior teor de MOT (5,6%) foi observado na estação P1-st laguna, o que seria esperado para uma amostra coletada na margem interna do canal lagunar do sistema manguezal local. Fato que não ocorre na estação P2 - st laguna (2,0 %)

Tabela 1 – Localização, conteúdo em carbonato biodetrítico ($CaCO_3$), matéria orgânica total e descrição das estações de coleta de sedimentos do sistema praial do Sueste

Estação	Lat. (S)	Long (W)	Prof(m)	%$CaCO_3$	%MOtot	Descrição sedimento	Ambiente
P1- st laguna	3°51,951'	32°25,561'	X	92,7	5,6	Lama a AM (+++Fveg)	Mangue
P1-st 4	3°51,961'	32°25,557'	X	93,5	1,5	AF a AM + Mpes	Duna
P1-st 8	3°51,972'	32°25,553'	X	91,4	1,0	AF a AM+ Fveg	Duna
P1-st 11	3°51,995'	32°25,542'	X	95,6	2,1	AF a AM + Mpes	Praia
P2- st laguna	3°51,930'	32°25,465'	X	73,8	2,0	Lama a AF+ Fveg	Mangue
P2- st med	3°51,933'	32°25,464'	X	95,2	1,3	AF	Duna
P2-st 01duna	3°51,936'	32°25,464'	X	93,3	1,5	AF + Fveg	Duna
P2- st3	3°51,941'	32°25,462'	X	95,4	1,6	AM a AF	Duna
P2- st 6	3°51,949'	32°25,460'	X	95,5	2,9	AM a AF	Praia
C-1	3°52,006'	32°25,561'	X	95,6	2,1	AM a AF + Mpes	Praia
C-2	3°51,970'	32°25,511'	X	95,6	2,4	AF a AM + Mpes/Fveg	Praia
C-3	3°51,957'	32°25,487'	X	96,0	2,9	AF a AM + Mpes/Fveg	Praia
C-4	3°51,946'	32°25,426'	X	95,9	3,8	AF a AM	Praia
C-5	3°51,945'	32°25,397'	X	95,3	3,4	AF a AM	Praia
C-6	3°51,949'	32°25,364'	X	95,0	3,2	AF a AM	Praia
sub-1	3°52,000'	32°25,554'	1,0	93,0	2,0	AF a AM (+++Mpes)	Antepraia
sub-2	3°51,962'	32°25,457'	1,0	94,3	2,1	AF a AG	Antepraia
sub-3	3°51,955'	32°25,397'	1,0	94,7	1,9	AM a AG	Antepraia

A Praia do Sueste é muito abrigada da ação de ondas, devido à presença de ilhas a S/SE (Chapéu do Sueste e Cabeluda) e promontórios a W e E (Ponta das Caracas e Morro do Medeira), que criam uma constrição limitando a entrada da Baía do Sueste a 300m de largura. Apesar desta proteção, conforme observado em imagens de satélite, as ondulações oriundas dos quadrantes SW/S/SE/E ao atingirem a desembocadura da baía sofrem refração e difração nestas ilhas e pontões o que induz a criação de correntes direcionadas de sentido S-N junto ao promontório da Ponta das Caracas e E-W a partir da Ponta do Medeira, paralelo à praia. Esta dinâmica de correntes, somada à ação dos ventos alísios cria um padrão deposicional particular que se reflete no acúmulo de sedimentos na porção W da praia que apresenta 95m de largura no perfil-1 (P1) e cerca de 50m no P2. Desta forma, a convergência de correntes paralelas à praia em sua porção W, somado ao aporte esporádico de material terrígeno do Córrego Maceió e a um menor abrigo à ação de ondas e ventos que permite um aporte local de material dos costões adjacentes, acarreta na presença de depósitos sedimentares mais ricos em fragmentos vegetais, minerais pesados e com teores de $CaCO_3$ e MOT comparativamente menores nas estações de coleta do P1 (st laguna a st 11), sub-1 e C-1, C-2 e C-3. A porção E da praia, por outro lado, encontra-se bem menos exposta à ação de ondas e ventos, sendo mais limitada ao aporte de sedimentos continentais, criando condições menos dinâmicas e que permitiriam uma maior preservação de MOT e a presença de maiores conteúdos de carbonato de cálcio os sedimentos locais. Este estudo é parte integrante do projeto CNPq (577369/2008-3): "Diagnóstico ambiental do manguezal do Sueste, Arquipélago de Fernando de Noronha/PE". São apresentados neste trabalho os dados preliminares de oceanografia geológica, restando a execução das análises granulométricas e interpretação dos 2 perfis praiais desta primeira, de 7 etapas de campo a serem realizadas. Em 2010 e 2011 serão executados monitoramentos trimestrais da morfologia e da linha de costa do sistema praial do Sueste, por meio de nivelamentos topográficos, análises granulométricas e, geoquímicas e pelo cálculo do volume de sedimentos erodidos/depositados sazonalmente.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. F. M. 2006. Ilhas oceânicas brasileiras e suas relações com a tectônica atlântica. ***Terrae Didatica***, 2(1): 3-18.

PESSENDA, L.C.R. *et al*. 2008. Interdisciplinary paleovegetation study in the Fernando de Noronha Island (Pernambuco State), NE Brazil. ***An. Acad. Bras. Cienc.***: 80(4): 677-691.

SUGUIO, K. 1973. ***Introdução à Sedimentologia***. São Paulo, Ed. Ed. Blücher/EDUSP. 317p.

TEIXEIRA, W.; CORDANI, U.G.; MENOR, E.A.; TEIXEIRA, M.G & LINSKER, R. 2003. ***Arquipélago de Fernando de Noronha o paraíso do vulcão.*** Terra Virgem Editora, São Paulo, Brasil, 167p.

ANÁLISE DOS PARÂMETROS FÍSICOS E QUÍMICOS E SUAS RELAÇÕES NA PLATAFORMA CONTINENTAL DA COSTA DE SANTA CATARINA, BRASIL, EM AGOSTO DE 2009

Dreyer, J. P.[1]; Gonçalves Neto, A.[2]; Fontes, M. L. S.[5]; Franco, D.[6]; Miranda, J. R.[2]; Oliveira, J. L. C.[2]; Fonseca, A.[3.4]

[1]Curso de Bacharelado em Química , Departamento de Química, Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Universidade Federal de Santa Catarina, juliana_dreyer@yahoo.com.br
[2] Curso de Oceanografia, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Departamento de Geociências, Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Universitário, Trindade, CEP 88040-970.
[3] Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Departamento de Geociências, Universidade Federal de Santa Catarina. Caixa Postal 5065, CEP 88040-970. afonseca@cfh.ufsc.br
[4]Laboratório de Microbiologia Aquática e Ambiental, Departamento de Ecologia e Zoologia, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina. , Campus Universitário, Trindade, CEP 88040-970.
[5] Programa de Pós-graduação em Ecologia, Departamento de Ecologia e Zoologia,Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil. luaondas@yahoo.com.br
[6]Laboratório de Hidráulica Marinha, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Centro de Ciências Tecnológicas, Universidade Federal de Santa Catarina. , Campus Universitário, Trindade, CEP 88040-970.

RESUMO

As diferentes massas d'água são caracterizadas por possuírem padrões em relação as características físicas, química e biológicas. A Água Central do Atlântico Sul (ACAS), é característica por possuir altos valores de salinidade, baixos valores de temperatura e por possuir altas concentrações de nutrientes inorgânicos, como ortofosfato, nutrientes nitrogenados e até silicato. Sua formação se dá na zona de confluência da Corrente Brasileira com a Corrente das Malvinas sendo este fato responsável pela sua alta salinidade (STRAMMA & ENGLAND, 1999). Neste trabalho foram realizadas coletas de água no inverno, em agosto de 2009 e foram medidas *in situ* a salinidade e a temperatura, ambas em diferentes profundidades. A partir dos dados obtidos foi possível fazer uma correlação entre as variáveis físicas, temperatura e salinidade e as variáveis químicas, os nutrientes inorgânicos dissolvidos. Dessa correlação e da comparação com a literatura de BRAGA *et al.* (2008)e EICHLER *et al.* (2008) foi possível identificar a ACAS entre as profundidades de 150m a 200m.

Palavras chave: ACAS, Variáveis físicas, nutrientes, massas d'água

INTRODUÇÃO

Nas regiões marinhas atuam várias forçantes que influenciam suas propriedades e promovem o equilíbrio natural, tanto dessas regiões como de suas regiões adjacentes, como ambientes costeiros. A Plataforma Continental recebe grande quantidade de águas costeiras, o que influencia na salinidade, temperatura e nutrientes presentes nas águas que banham a região. Já áreas mais profundas, os parâmetros físicos e químicos são controlados pelas diferentes massas d'água, que possuem características comuns. A Água Central do Atlântico Sul (ACAS) por exemplo, apresenta águas mais frias com temperaturas superiores a 6 ºC e inferiores a 20 ºC, de salinidade alta e de grande demanda de nutrientes, principalmente o nitrato (MIRANDA, 1985).

A Plataforma Continental de Santa Catarina está próxima da confluência da Corrente do Brasil com a Corrente das Malvinas, confluência essa responsável pela origem da ACAS. Como descrito em estudos de CIRANO *et al.* (2006) de BRAGA *et al.* (2008) e PIOLA *et al.* (2000). As massas de água que ocupam a região de estudo, segundo HILLE *et al*. (2006) são: Água Tropical (AT), Água Costeira (AC), Água Central do Atlântico Sul (ACAS), a Água de Plataforma (AP), além da Água da Pluma do Prata (APP). Neste trabalho foram realizadas coletas de superfície e fundo na tentativa de, a partir dos parâmetros físicos e químicos, identificar a possível presença de massas de água e observar os padrões desses parâmetros dentro de uma perfil.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho de campo foi realizado entre os dias 12 e 19 de agosto de 2009, durante o cruzeiro MOBIO II do projeto "Monitoramento da biodiversidade marinha na costa catarinense –

subsídios à avaliação da efetividade de medidas de conservação", desenvolvido pelo CEPSUL/ICMBIO, utilizando o navio oceanográfico Soloncy Moura da referida Instituição.

A temperatura e a salinidade foram medidas *in situ* com um CTD e a profundidade da zona fótica foi determinada a partir da profundidade do disco de Secchi. As amostras de água foram coletadas em diferentes profundidades até a isóbata de 200m, em um transecto entre Araranguá e Ilha do Campeche. As coletas foram realizadas com o auxílio de garrafas de Van Dorn. A amostra de água foi acondicionada em frascos de polietileno de alta resistência pré-lavados, sendo imediatamente filtradas e congeladas até o momento de análise em laboratório. A análise para determinar as concentrações dos nutrientes inorgânicos dissolvidos (silicato, ortofosfato, nitrato, nitrito e nitrogênio amoniacal) feita seguindo metodologias colorimétricas descritas em STRICKLAND & PARSONS (1972). Os dados foram aplicados ao software livre Ocean Data View 3.4.3. para análise e interpretação.

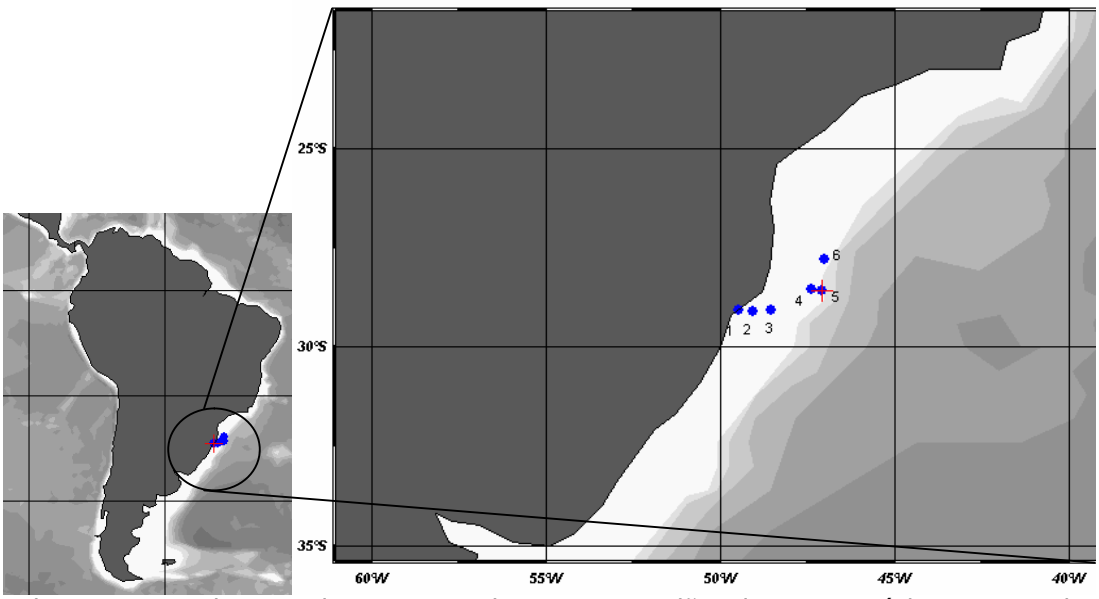


Figura 1: Mapa da costa de Santa Catarina entre as regiões de Araranguá (pontos 1, 2,3), Laguna (4, 5) e Campeche (6)

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As massas d'água são caracterizadas por possuirem padrões em suas características físicas, químicas e biológicas. Neste trabalho, os valores de salinidade encontrados foram mais baixos, entre 34 e 36 ups nas áreas próximas a costa e de menor profundiade, até 50m no domínio da plataforma continental. Esses valores mais baixos de salinidade representam a entrada de águas costeiras na Plataforma Continental, águas essas que são provindas de pequenos estuários, de lagunas e outros ambientes costeiros que possuem águas mais doces. Já os valores maiores de salinidade foram encontrados a partir da profundidade de 60m na Plataforma Continental rasa e até a isóbata de 200m. Os menores valores de temperatura foram observados nas águas rasas próximas a costa, entre as águas de superfície e de 50m dentro dos limites da Plataforma. As maiores temperaturas foram observadas em águas superficiais mais distantes da costa. Nas águas da profundidade de 150 a 200m foi possível observar um descrécimo nos valores de temperatura, entre 15 e 18 Cº, e salinidades entre 38 e 39 ups. Valores como esses foram econtrados por CIRANO et al em 2006 em áreas com presença de ACAS. A formação dessa massa d'água ocorre na zona de confluência da Corrente do Brasil com a Corrente das Malvinas sendo este fato responsável pela sua alta salinidade (STRAMMA & ENGLAND, 1999). A ACAS é uma massa de água caracterizada por possuir concentrações significativas de nutrientes, como ortofosfato, silicato e, principalmente, pelos máximos de nitrato (EICHLER et al., 2008). Os valores de ortofosfato encontrados no presente trabalho variaram de 0,04 µM a 0,043 µM, as maiores concentrações foram observadas nos pontos amostrais próximos a costa, decrescendo em direção ao talude. Essas concentrações maiores próximas a costa representam a introdução de águas costeiras, mesmo que mínimas, evidenciadas também pela presença de maiores concentrações de silicato nas mesmas localidades. Os valores de silicato variam entre 0,56 µM e 3,19 µM, sendo as maiores concentrações encontradas próximas a costa, possuindo contudo uma diferença com padrões

da literatura, na área mais superficial e próxima a costa apresenta valores inferiores aos encontrados em áreas mais profundas. Este mesmo padrão foi observado para o N-amoniacal. As concentrações de N-amoniacal observadas (entre 0,97 µM e 5,05 µM) pode indicar a atividade de cianofícias nas águas superficiais, o que pode ser corroborado com os dados de clorofila *a*. Os valores de nitrato + nitrito variaram entre 0,35 µM e 4,33 µM, sendo as maiores concentrações registradas nas águas próximas da costa entre as profundidade de 50 a 200m.

Assim como os valores das variáveis físicas apresentam padrões para a ACAS, os nutrientes apresentaram maiores concentrações entre as profundidade 150 e 200m, o ortofosfato apresentou concentrações entre 0,30 µM e 0,40 µM, o N-amoniacal entre 1,00 µM e 2,00 µM, o silicato entre 2,20 µM e 3,00 µM e o nitrato apresentou um pico de concentração nessas profundidades de 3,5 µM a 4,33 µM. As águas superficiais dos pontos 4 e 5 demonstraram valores baixos de temperatura, entre 15 e 17 Cº, e elevadas concentrações de ortofosfato e nitrogenados, contudo não são respresentativos com os dados de literatura para caracterizar uma ressurgência de ACAS na região.

CONCLUSÕES

Os dados obtidos a partir das análises, apresentam um caráter comum aos estudos realizados por BRAGA *et al.* (2008) e EICHLER *et al.* (2008), sendo as altas concentrações de nutrientes próximo a costa na água superficial ocasionadas pela entrada de corpos aquáticos costeiros, como lagunas e estuários. A entrada dessas águas forma uma pluma superficial promovendo a diminuição da salinidade e o aumento nos nutrientes, dos quais essas águas são ricas. Já nas águas profundas entre 150 e 200m de profundidade, foi possível constatar a presença da massa d'água ACAS, que possui baixa temperatura, alta salinidade e maiores concentrações de nutrientes inorgânicos, principalmente de nitrato+nitrito.

REFERÊNCIAS

BRAGA, E. S.; CHIOZZINI, V. C.; BERBEL, G.B.B.; MALUF, J.C.C.; AGUIAR, V.M.C., CHARO, M., MOLINA, D.; ROMERO, S. I.; EICHLER, B. B.. Nutrient distributions over the Southwestern South Atlantic continetal shelf from Mar Del Plata (Argentina) to Itajaí (Brazil): Winter – summer aspects. , ***Continental Shelf Research***, 2008.

CIRANO, M., MATA, M.M., CAMPOS, E. J. D.; DEIRÓ, N.R.R.. A circulação oceânica de larga-escala na região oeste do Atlântico Sul com base no modelo de Circulação Global OCCAM, ***Brazilian Journal of Geophysics***, 2006.

EICHLER, P.P.B; GUPTA, B.K.S.; EICHLER, B.B.; BRAGA, E.S., CAMPOS, E.J. Benthic foraminiferal assemblages of the South Brazil: Relationship to water masses and nutrient distributions. ***Continental Shelf Research***, 2008

HILLE, E.; SCHETTINI, C. A. F.; RIBEIRO, M. R. 2006. Estrutura termohalina no litoral de Santa Catarina nos anos de 2005 e 2006. In: III Simpósio Brasileiro de Oceanografia, 2006, São Paulo. Livro de Resumos. São Paulo***: IOUSP***, 2006

MIRANDA LB. 1985. Forma de correlacão T-S de massa de água das regiões costeiras e oceânicas entre o Cabo de São Tomé (RJ) e a Ilha de São Sebastião (SP), Brasil. ***Bolm Inst. Oceanogr***., São Paulo, 33(2): 105–119.

MIRANDA, L.B. 1982. Análise de massas de água da plataforma continental e da região oceânica adjacente: Cabo de São Tomé (RJ) a Ilha de São Sebastião (SP). Tese de Livre-Docência. ***Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo***. 123p.

PIOLA, A. R.; CAMPOS, E.J.D.; MÖLLER JR., O. O.; CHARO, M.; MARTINEZ, C. 2000. Subtropical Shelf Front off eastern South America, ***Journal of Geophysical Research.,*** 105(C3), 6565–6578.

STRAMMA L & ENGLAND M. 1999. On the water masses and mean circulation of the South Atlantic Ocean. ***J. Geophys***. Res.,104(C9): 20863–20883.

STRICKLAND, J. D.; PARSONS, T. R. 1972. A practical handbook of seawater analyses. ***Bulettin Fisheries Research***. 293 pp.

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES FONTES DE AERAÇÃO NA COMUNIDADE BACTERIANA E NO DESEMPENHO DE *Litopenaeus vannamei* EM SISTEMAS "BFT" (BIOFLOC TECHONOLY SYSTEMS)

Lara, G. R. de[1]; Krummenauer, D.[2]; Souza Motta, J. H. de[3]; Moura, L. B.[4]; Abreu, P. C.[5]; Wasielesky Jr., W.[6]

[1,2,3,4,6] Estação Marinha de Aquacultura (EMA – FURG),Universidade Federal do Rio Grande (FURG); [4] Laboratório de Ecologia do Fitoplâncton e Microorganismos Marinhos, Universidade Federal do Rio Grande (FURG) (email da autora: gabilara@gmail.com)

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar a composição da comunidade microbiana presente em cultivos do camarão *Litopenaeus vannamei* em sistemas "BFT" (Biofloc Technology System) utilizando diferentes fontes de aeração verificando a interação entre as variáveis físicas e químicas da água no desempenho dos camarões e na comunidade bacteriana formada em meio aos cultivos. Foram utilizados três aeradores: sistemas de ar difuso (blower), aerador chafariz e aerador propulsor. Foram monitoradas as variáveis da água, como oxigênio, pH, temperatura, salinidade, sólidos suspensos totais e compostos nitrogenados. Foram coletadas amostras para posterior identificação e contagem de bactérias por meio de microscopia óptica. Foram realizadas biometrias para verificar o crescimento dos camarões. A utilização de diferentes fontes de aeração pareceu não afetar a abundância de bactérias. As densidades de bastonetes nos diferentes tratamentos indicam uma relação com a oxidação da amônia a nitrito e a nitrato, porém no tratamento propulsor o crescimento bacteriano não se mostrou suficientemente eficiente para imobilizar as elevadas concentrações de amônia. O peso final foi maior nos tratamentos blower e propulsor, porém este último obteve as menores taxas de sobrevivência, indicando que os sistemas de ar difuso são mais indicados para sistemas BFT.

Palavras chave: aeradores, camarão branco, bactérias.

INTRODUÇÃO

Os cultivos denominados "BFT" (Biofloc Technology System) não utilizam renovação de água e melhoram a qualidade da água através da formação de uma biota aeróbica e heterotrófica (flocos microbianos) e projetam-se como uma nova alternativa aos cultivos, atendendo aos conceitos de uma aquicultura responsável e ambientalmente correta. Os flocos microbianos são constituídos de um conglomerado de diferentes organismos: bactérias, algas filamentosas, protozoários e zooplâncton, ou seja, um grande espectro de organismos, provavelmente com um grande espectro de atividades (Avnimelech, 2009). Uma mudança na intensidade de mistura feita por dispositivos alternativos de aeração pode influenciar diretamente a concentração de oxigênio dissolvido na água. As taxas de oxigênio dissolvido são essenciais para a atividade metabólica das células dentro dos bioflocos aeróbicos, mas também devem ser levadas em consideração na influência da estrutura do biofloco e nas espécies que irão compor a biota predominante no ambiente de cultivo devido a elevadas ou baixas concentrações de oxigênio na água (De Schryver *et al*. 2008). A dinâmica de crescimento da população microbiana acontece devido à adaptabilidade da mesma às concentrações de matéria orgânica presente na água e seu potencial em modificar e controlar a qualidade d'água nos cultivos. Ao adicionar ração, o número de bactérias aumentará e toda a ração adicionada e seus produtos serão metabolizados, contanto que haja oxigênio suficiente e mistura na água do cultivo. A atividade das comunidades microbianas é definida pelas taxas destes processos (Avnimelech, 2009).

MATERIAIS E MÉTODOS

A primeira parte do experimento (cultivo dos camarões) foi realizada na Estação Marinha de Aquacultura (EMA-FURG). Esta parte do estudo foi conduzida em uma estufa, contendo 9 tanques de 35m² cada e dividido em três tratamentos, sendo testados três modelos de aeradores: sistema de ar difuso (blower), aerador propulsor e aerador chafariz. A fertilização orgânica seguiu a metodologia de Avnimelech (1999) e Ebeling *et al*. (2006). A quantidade de

ração fornecida aos animais seguiu a metodologia proposta por Jory *et al*. (2001). Durante o período experimental, foram monitoradas diariamente, as concentrações de oxigênio dissolvido na água, o pH, a salinidade e a temperatura. A concentração de amônia na água também foi analisada diariamente seguindo o método UNESCO (1983). As análises de nitrito e nitrato foram realizadas a cada três dias, seguindo a metodologia de Strickland & Parsons (1972). Para análise dos sólidos suspensos totais também foi utilizada a metodologia de Strickland & Parsons (1972). A caracterização das bactérias segundo seu morfotipo e sua posterior contagem foi realizada no Laboratório de Ecologia do Fitoplâncton e Microorganismos Marinhos (FURG). Amostras de 50 mL da água dos cultivos foram coletadas e fixadas com formol a 4%. Alíquotas de 0,5 mL foram coradas com solução de fluorocromo laranja de Acridina (A.O.) 0,1% por 15 minutos (Hobbie *et al*., 1977), e filtradas em filtro de membrana de policarbonato, previamente escurecido com Irgalan black. O filtro foi montado em lâmina, e posteriormente levado ao microscópio de epifluorescência, equipado com uma câmera para captação de imagens. A contagem foi realizada com o auxílio do programa UTHSCSA Image Tool, desenvolvido na University of Texas Health Science Center, San Antonio – Texas/USA. Foram contadas amostras para bactérias baseado nas concentrações de compostos nitrogenados (amônia, nitrito e nitrato). Foram feitas biometrias semanalmente para se avaliar o crescimento dos camarões. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA – 2 vias) levando-se em consideração as premissas e, quando detectadas diferenças significativas ($p<0,05$), foi aplicado o teste de Tukey (Sokal & Rohlf 1969).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As médias dos valores de temperatura, oxigênio dissolvido, pH e salinidade durante o período experimental para os três tratamentos estão apresentados na Tabela 1.

Tab. 1 – Média ± dp dos valores de temperatura, oxigênio, pH e salinidade nos três tratamentos, durante o cultivo de *Litopenaeus vannamei* em sistemas sem renovação de água. Letras diferentes na mesma linha representam diferença significativa.

Tratamento	**Blower**	**Chafariz**	**Propulsor**
Temperatura (°C)	29,46±2,65[a]	28,38±2,1[a]	30,79±2,95[a]
O_2D (mg/L)	4,91±0,45[a]	4,49±0,46[a]	4,50±0,48[a]
pH	7,36±0,25[a]	7,46±0,31[a]	7,46±0,28[a]
Salinidade	36±1,69[a]	35,74±2,57[a]	35,30±2,75[a]

A temperatura parece não ter afetado a sobrevivência de Litopenaeus vannamei e ainda se manteve dentro dos valores recomendados por Ponce-Palafox *et al*. (1997). As médias das concentrações de oxigênio dissolvido mantiveram-se abaixo das indicadas por Van-Wyk & Scarpa (1999) em todos os tratamentos. Além disso, o tamanho da comunidade microbiana depende do suprimento de matéria orgânica e a estabilidade da comunidade aeróbia depende de um abundante suprimento de oxigênio, embora esta sensibilidade com respeito a baixas concentrações de oxigênio seja muito abaixo do que para os organismos cultivados (Avnimelech, 2009). O pH manteve-se dentro da faixa recomendada por Van-Wyk & Scarpa (1999) e a salinidade também esteve dentro dos valores indicados por Decamp *et al*. (2003). A amônia apresentou os valores mais elevados no tratamento Propulsor, o que pode ter afetado a sobrevivência e o crescimento dos animais neste tratamento segundo Lin & Chen (2001) e não houve diferenças entre os outros dois aeradores utilizados. O nitrito apresentou valores mais elevados no tratamento Blower, comprovando uma maior ação das bactérias nitrificantes na metabolização da amônia em compostos menos tóxicos, o mesmo ocorreu para as concentrações de nitrato, que foram mais elevadas neste tratamento, comprovando a eficiência da comunidade microbiana formada neste tratamento na completa metabolização da amônia. Os valores de nitrito e nitrato mantiveram-se dentro dos recomendados para *L. vannamei* por Lin & Chen (2001) e Lin & Chen (2003). . A utilização de diferentes fontes de aeração pareceu não afetar a abundância de bactérias. A densidade de bactérias cocóides parece não ter sido afetada pela fonte de aeração. As densidades de bastonetes nos diferentes tratamentos indicam uma relação com a oxidação da amônia a nitrito e a nitrato, porém no tratamento propulsor o crescimento bacteriano não se mostrou suficientemente eficiente para imobilizar as elevadas concentrações de amônia. O peso final foi maior nos tratamentos blower e propulsor, porém este último apresentou elevada mortalidade, o que reduziu as densidades de estocagem, dando melhores condições de crescimento aos camarões remanescentes.

CONCLUSÕES

A partir dos dados obtidos, pode-se sugerir que a utilização de sistemas de ar difuso (blower) possa vir a proporcionar um maior desenvolvimento da microbiota presente em cultivos sem renovação de água e que esta é mais eficiente na metabolização dos compostos nitrogenados, contribuindo com a qualidade da água do cultivo.

REFERÊNCIAS

AVNIMELECH, Y. 1999. Carbon/nitrogen ratio as a control element in aquaculture systems. **Aquaculture** 176: 227–235.

AVNIMELECH, Y. 2009. Biofloc Technology – A Practical Guide Book. The World Aquaculture Society, Baton Rouge, USA.

DE SHRYVER, R.P., T. CRAB, N. DEFROIDT & W. V. BOON. 2008. The basics of bio-flocs technology: The added value for aquaculture. **Aquaculture** 277:125-137

DECAMP, O.E., J. CODY, L. CONQUEST, G. DELANOY & A.G.J. TACON. 2003. Effect of salinity on natural community and production of *Litopenaeus vannamei* (Boone) within experimental zero-water Exchange culture systems. **Aquac Res** 34: 345-355.

EBELING, J.M., M.B. TIMMONS & J.J.BISOGNI. 2006. Engineering analysis of the stoichiometry of photoautotrophic, autotrophic and heterotrophic removal of ammonia – nitrogen in aquaculture systems. **Aquaculture** 257:346-358.

HOBBIE, J.E., R.J.DALEY & S. JASPER. 1977. Use of Nuclepore filters for counting bacteria by fluorescence microscopy. **Appl Env Microb** 3:1225-1228.

JORY, E.J., T.R., CABRERA, D.M. DUGGER, D. FEGAN, , P.G. LEE, , A.L .LAWRENCE, C.J. JACKSON,R.P. MCINTOSH & J. CASTAÑEDA.2001. A global review of shrimp feed management: status and perspectives. In: The New Wave, Proceedings of the Special Session on Sustainnable Shrimp Culture, Aquaculture 2001. Baton Rouge, USA, 118-143.

LIN, Y.-C & J.-C. CHEN.2001. Acute toxicity of ammonia on *Litopenaeus vannamei* (Boone) juveniles at different salinity levels. **Journal Exp Mar Biol Ecol** 259:109-119.

LIN, Y.-C & J.-C. CHEN. 2003. Acute toxicity of nitrite on *Litopenaeus vannamei* (Boone) juveniles at different salinity levels. **Aquaculture** 224:193-201

PONCE-PALAFOX, J., C.A. MARTINEZ-PALACIOS, L.G. ROSS. 1997. The effect of salinity and temperature on the growth and survival rates of juvenile white shrimp, *Penaeus vannamei*, Boone, 1931. **Aquaculture** 157:107-115.

SOKAL, R.R. & F.J. ROHLF. 1969. Biometry. Principle and practices of statistics in biological research. W. H. Freeman & Co, 776p.

STRICKLAND, J.D.H. & T.R. PARSONS. 1972. A practical handbook of seawater analysis. Ottawa: Fishery Research Board Canada, 310p.

UNESCO, 1983. Chemical methods for use in marine environmental monitoring. Manual and Guides 12, Intergovernamental Oceanographic Commissiony. Paris, France.

VAN WYK, P. & J. SCARPA. 1999. Water Quality and Management. In: Van Wyk, P., et al. (Eds.), Farming Marine Shrimp in Recirculating Freshwater Systems. Florida Department of Agriculture and Consumer Services, Tallahassee, p. 128–138.

REVEGETAÇÃO DE ÁREAS CILIARES DEGRADADAS DO CANAL DA BARRA DA LAGOA, (ILHA DE SANTA CATARINA, BRASIL)

Soriano-Sierra, E. J.[1]; Bitenourt, N. L. R.[2]

[1]Universidade Federal de Santa atarina, Centro de Ciênias Biológias, Núleo de Estudos do Mar (NEMAR), e-mail: sierra@ccb.ufs.br; [2]Programa Naional de Pós-Doutorado (CAPES/PNPD), Universidade do Estado de Santa Catarina, Núcleo de Estudos Ambientais (UDESC/NEA), e-mail: nb.gestaoambiental@gmail.com.

RESUMO

O presente estudo visa apresentar e discutir proposta de revegetação das margens degradadas do entorno do canal da Barra da Lagoa (Ilha de Santa Catarina, Brasil), objetivando promover a recuperação da vegetação ciliar. A metodologia empregada consistiu de elaboração do croqui da área, caracterização do tipo de degradação, levantamento da vegetação remanescente e disponibilidade de propágulos. A área a ser recuperada deve apresentar 50 m de largura desde a margem do canal de acordo com Código Florestal, Lei nº 4.771/65 para Área de Preservação Permanente. O estudo propõe recomendações para o processo de revegetação da mata ciliar, visando dar condições para que a fauna e a flora possam voltar ali se desenvolver, recuperando a biodiversidade daquela região.

Palavras chave: Recuperação Ambiental. Vegetação Ciliar. Canal Lagunar

INTRODUÇÃO

Vegetação ciliar consiste em florestas ocorrentes ao logo de cursos d'água e de entorno de nascentes. Estas apresentam suas peculiaridades devido ao ambiente ribeirinho da qual fazem parte, são os elementos que definem as características ecológicas locais, como as "características geológicas, geomorfológicas, climáticas, hidrológicas e hidrográficas" (RODRIGUES, 2001). De acordo com Reis (2009), a importância da definição de recuperação de vegetação ciliar ficou reforçada com a recente aprovação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Lei 9.985, 18/07/2000), em que consta "*restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original".* Ainda, Reis (2009) argumenta que a recuperação que deve ser desenvolvida, deve ser sempre a de uma ação que permita o aumento da resiliência ambiental da área degradada. Na verdade, trata-se de um processo em que se está "ajudando a natureza a refazer um ecossistema, seja ele semelhante ou não ao anterior".

Para o sucesso da regeneração de áreas perturbadas é importantíssimo o levantamento das informações sobre o estado do banco de sementes das mesmas. Assim, para o potencial de regeneração da revegetação, deve ser observada a existência de banco de sementes ou plântulas de espécies pioneiras em áreas com vegetação natural próximas, que podem funcionar como fonte de sementes não pioneiras. Dessa forma, não sendo necessária a introdução de espécies, tornando possível a utilização da regeneração natural como forma mais adequada de revegetação da área.

O canal da Barra da Lagoa (Ilha de Santa Catarina, Brasil), apresenta aproximadamente 2,5 Km de comprimento, comunicando a Lagoa da Conceição com o Oceano Atlântico. Apresenta suas margens bem descaracterizadas pelo processo de ocupação antrópica. As faixas de vegetação ribeirinha encontram-se fortemente degradadas pela atividade humana, mostrando todos os graus de impacto, desde o pisoteio até a destruição irreversível de extensas áreas, outrora densamente vegetadas e atualmente cobertas com edificações construídas diretamente sobre as margens do canal (BITENCOURT e SORIANO-SIERRA, 2009).

A importância da recuperação da mata ciliar na área de estudo, resulta do fato desta ser reguladora do transporte de sedimentos e nutrientes para o ecossistema aquático. Estabiliza a beira do canal, pelo desenvolvimento do sistema radicular, reduzindo o carreamento de sedimentos. Promove a integração com a superfície da água, proporcionando abrigo e alimento para a fauna.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi feito levantamento de dados secundários sobre a área degrada do entorno do canal da Barra da Lagoa. As etapas que envolvem o processo de recuperação da área de estudo consistiu em: caracterização do tipo de degradação, verificação da existência de remanescentes de vegetação, da disponibilidade de propágulos e diásporas nas suas margens, que possam ser usadas na recuperação da área, bem como, o levantamento da vegetação local e suas espécies características que podem ser usadas para a revegetação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, elaborou-se o mapeamento da área e fez-se a definição de 50 m a partir da margem do canal. Para a caracterização do tipo de degradação existente, verificou-se o histórico que levou a degradação da área. Constatou-se que, o canal foi retilinizado na década de 80 e o sedimento retirado, colocado em parte de suas margens. Com isso, boa parte de sua vegetação foi suprimida. Também se sabe que a supressão da vegetação não foi somente resultante da retilinização do canal. No passado, havia plantações e lavouras em seu entorno, o que também colaborou para a supressão da sua vegetação original (BITENCOURT, 2005).

Verificou-se a existência de remanescentes de vegetação e a existência de propágulos na região. Fez-se levantamento dos vegetais autóctonos para seu uso na recuperação.

Observou-se a presença de vegetação dominada por espécie da gramínea *Spartina alterniflora* (capim-praturá) e amarilidáceas (Crinum) que lhe confere uma fisionomia herbácea. Secundariamente a ciperácea: *Scirpus maritimus* (perí) formando faixas contínuas nas partes mais freqüentemente inundadas e mais sujeitas a energia do fluxo e refluxo da maré. Na faixa de vegetação ribeirinha, sendo ocorrente, mas de forma local, a gramínea: *Paspalum vaginatum* (capim-arame) e ainda, porém mais localmente, a gramínea: *Luziola peruviana*. Estas duas gramíneas estão na realidade enraizadas nas partes mais firmes das margens do canal, mas emitem seus estolões em direção à água. Logo acima dessa faixa e em toda a extensão do canal, a vegetação predominante é formada pelo arbusto *Dalbergia sp*., acompanhado por *Annona sp*. (araticum) e *Hibiscus tiliaceus* (hibisco-do-mangue). É destacável a presença localizada de arvores e arbustos de mangue, sendo a mais abundante: *Laguncularia racemosa* (mangue-branco) e secundariamente *Avicennia schaueriana* (mangue-preto). Nesta faixa ainda inundável por água com salinidade, ocorre também à gramínea: *Paspalum vaginatum* (capim-arame) e a samambaia: *Acrostichum aureum* (samambaia-de-folha-larga). Já na parte não inundável pela maré, mas com solo freqüentemente saturado em água, ocorre predominantemente *Schinus terebinthifolius* (aroeira) e ainda *Mimosa bimucronata* (silva ou espinheiro), corroborando o encontrado em estudo anterior de SORIANO-SIERRA (1989 a,b). O estudo aponta para a necessidade de recuperação das áreas de manguezal e marisma por serem os ecossistemas litorâneos mais conspícuos no canal da Barra da Lagoa, porém mantendo a característica da baixa diversidade destes ecossistemas.

Entre as atividades propostas, sugere-se, inicialmente, a retirado de todo o aterro hidráulico para se garantir a retomada do fluxo de água de maré. É importante o restabelecimento das condições originais do substrato e de circulação de água sobre o local. Depois de instaladas as plantas, objeto do plantio, a recuperação da área se dará de forma natural e espontânea, concomitantemente com a ação antrópica, visando sempre estimular a recuperação da área.

Recomenda-se ainda, o plantio da vegetação com espécies autóctonas, identificadas através da observação da flora e a vegetação natural ocorrente nas faixas ribeirinhas do canal. Esta ação parece a mais adequada, devido a considerar como modelo, exemplos naturais do mesmo sistema, afortunadamente ainda remanescentes. O Plantio deve levar em conta, ainda, a metodologia de Kageyama e Gandara (2001). Desta forma, o sucesso da recuperação ambiental estará garantido, por imitação da composição vegetacional e o respeito à estrutura da vegetação. Isso pode ser feito, tanto em dominância de espécies, quanto em alocações dos indivíduos dessas espécies, com relação às freqüências de inundação, duração dessas inundações, assim como, das emersões e, ainda, a salinidade intersticial, que naturalmente seleciona as espécies da flora que poderiam compor a vegetação local. Recomenda-se também, o isolamento da área, com a realização de cercas para evitar o pisoteio pelo gado e de pessoas. Recomendação importante é um plano de monitoramento. Para tanto, indicadores de regeneração podem ser utilizados para uma melhor avaliação da recuperação. A escolha da metodologia de avaliação de qual o elenco de espécies e o arranjo espacial pode ser realizada por visitação dos remanescentes nas margens do canal. Esta ação permite ainda, verificar que

existe a possibilidade de extrair mudas e diásporas dos fragmentos vegetacionais em ocorrência, para revegetação da área a ser recuperada, sem prejuízo das áreas de origem, isto porque já existe nelas um banco de sementes e propágulos bem consolidado, que naturalmente excluiria outras diásporas na competição com vegetação que estariam germinando muito próximas umas das outras.

No caso de estudo, um fator complicador na recuperação da vegetação ciliar com relação a outros cursos de água, decorre do fato de se tratar de uma via de comunicação e trânsito entre o ecossistema lagunar e o mar. Estes fatos devem sempre determinar na escolha criteriosa da flora a ser usada na recuperação, e da escolha de uma organização estrutural da vegetação, para suportar a forte dinâmica de fluxo e refluxo de água, tolerância a salinidades altas e variáveis e marolas fortes resultantes da circulação constante de embarcações.

Da mesma forma, em relação aos propágulos a serem utilizados no plantio, importante que sejam extraídos dos próprios bancos de sementes e estruturas vegetativas ocorrentes nas margens do canal, isso implica em manter a composição da vegetação do local. Além disso, propõe-se a utilização dessas espécies com o objetivo de recompor a vegetação ciliar, é uma forma de garantir o sucesso com a redução dos custos da atividade. Neste caso, o gasto será apenas de mão de obra para coleta, transporte e plantio da vegetação, assim como para o acompanhamento do desenvolvimento das plântulas, bem como da substituição daquelas que não se desenvolverem.

CONCLUSÕES

Com as recomendações, espera-se garantir o sucesso da recuperação ambiental, por imitação da composição vegetacional e o respeito à estrutura da vegetação. Isto, tanto em dominância de espécies, quanto em alocações dos indivíduos dessas espécies, com relação às freqüências de inundação, duração das inundações, assim como das emersões e ainda, a salinidade intersticial, que naturalmente seleciona as espécies da flora que poderiam compor a vegetação local.

A recuperação pensada para a área localizada no entorno do canal da Barra da Lagoa, permitiu uma reflexão da importância da resiliência ambiental na área degradada ou a capacidade de recuperação natural após o distúrbio sofrido.

Importante, também, será o cuidado sempre presente visando-se chegar a uma situação de solo e relevo o mais próximas às condições originais, para garantir o sucesso da recuperação, atingindo o objetivo de restabelecer o funcionamento e a funcionalidade do ecossistema ribeirinho, isto é, da vegetação ciliar do entorno do canal da Barra da Lagoa.

REFERÊNCIAS

BITENCOURT, N. de L. da R.; SORIANO-SIERRA, E. 2009. Problemática dos Conflitos de Uso da Orla Marítima: Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. ***V Congresso de Planejamento e Gestão Costeira para os Países de Expressão Portuguesa: CoastGIS 2009*.** Itajaí, UNIVALI - Universidade do Vale de Itajaí.

_____. 2008. Gestão Integrada da Orla Marítima. Estudo de caso: conflitos de uso do canal da Barra da Lagoa (Ilha de Santa Catarina, Brasil). Blumenau, ***REA - Revista de Estudos Ambientais***, v. 10, n.1, p. 65-73.

BITENCOURT, N. de L. da R. 2005. A Problemática da Conservação Ambiental dos Terrenos de Marinha: o caso da Orla do Canal da Barra da Lagoa, Ilha de Santa Catarina, Brasil. 189 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), ***Universidade Federal de Santa Catarina***, Florianópolis, SC.

BRASIL. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965*.* Institui o novo Código Florestal. ***Diário Oficial*** [da União], Brasília, DF.

_____.Lei n**º 9.985, de 18 de julho de 2000.** ***Diário Oficial*** [da União], Brasília, DF.

KAGEYAMA, P.; GANDARA, F. B. 2001. Recuperação de Áreas Ciliares. In: RODRIGUES, R.R. e LEITÃO-FILHO, H. Matas Ciliares: conservação e recuperação. São Paulo: ***EDUSP*** - Editora da Universidade de São Paulo.

REIS, A. 2009. Conceitos de Recuperação e Restauração. *In*: REIS ET al. Recuperação de Áreas Degradadas. Apostila. Florianópolis, UFSC – ***Universidade Federal de Santa Catarina***.

SORIANO-SIERRA, E, J. 1989a. Ecossistemas de marismas: o Biotopo. Florianópolis: ***ACIESP*** **-** Academia de Ciência do Estado de São Paulo, v. 71, p. 132-141.

SORIANO-SIERRA, E, J. 1989b. Ecossistemas de marismas: a Fitocenosis. Florianópolis: ***ACIESP-*** Academia de Ciência do Estado de São Paulo, v. 71, p. 142-149.

INVESTIGAÇÃO MOLECULAR DA OCORRÊNCIA DO VÍRUS DA SÍNDROME DA MANCHA BRANCA (WSSV) EM CRUSTÁCEOS DO PARQUE NACIONAL DA LAGOA DO PEIXE, MUNICÍPIO DE TAVARES (RS)

Batista, R. C.[1]; Feijó, R. G.[1]; Gomes, A. C.[1]; Garcia, A. M.[1]; Abreu, P. C.[1]; Marins, L. F.[1]

[1] Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Avenida Itália, km 8 /Rio Grande- RS,
Contato: carol.reyes@hotmail.com

RESUMO

Enfermidades virais que acometem crustáceos têm trazido significativos prejuízos ao setor aquícola. Dentre estas, a doença causada pelo vírus da Síndrome da Mancha Branca (WSSV) se destaca por provocar altos índices de mortalidade, especialmente no cultivo de crustáceos. Contudo, estudos investigativos da ocorrência desse vírus em populações naturais de crustáceos ainda são escassos no Brasil. Neste contexto, o presente trabalho tem por objetivo investigar a presença do WSSV em crustáceos coletados no Parque Nacional da Lagoa do Peixe, localizada em Tavares (RS). Para o estudo foram coletados 14 crustáceos, sendo 10 caranguejos (*Neohelice granulata*), três siris (*Callinectes* sp.) e um camarão (*Farfantepenaeus paulensis*), e submetidos a uma análise diagnóstica molecular de detecção (*Nested* PCR). Fragmentos genéticos específicos do WSSV foram amplificados em 4 das 14 amostras analisadas, evidenciando a presença do vírus em 2 caranguejos, 1 siri e 1 camarão, o que denota a ampla gama de hospedeiros do agente etiológico, bem como sua alta prevalência (>10%) no ambiente investigado.

Palavras chave: Enfermidades virais, Crustáceos, Nested PCR.

INTRODUÇÃO

A ocorrência de enfermidades em cultivos de crustáceos tem trazido significativas implicâncias negativas ao setor aquícola. A presença destas enfermidades nos ecossistemas naturais geralmente tem sido atribuída à ocorrência de escapes dos organismos cultivados, o que pode refletir em significativos desequilíbrios ambientais e conseqüentes prejuízos ao setor pesqueiro (LIGHTNER, 2002). As principais enfermidades virais que acometem especialmente crustáceos são a WSS (Síndrome da Mancha Branca), responsável por perdas na ordem de 4 a 6 bilhões de dólares na Ásia em 1992 e cifra de aproximadamente 1 bilhão nas Américas, no ano de 1999; TS (Síndrome de Taura) causadora do colapso da carcinicultura no Equador em 1993 e prejuízos de 1 a 2 bilhões de dólares; YH (Cabeça Amarela) e IHHN (Infecção Hipodermal e Necrose Hematopoiética). O vírus causador da WSS é considerado como o mais impactante por provocar mortalidades massivas em camarões peneídeos cultivados e possuir amplo número de hospedeiros, incluindo uma grande variedade de espécies de camarões, lagostas, caranguejos, poliquetas, membros do filo Chaetognata e Rotifera, além de algumas espécies de insetos aquáticos (ESCOBEDO-BONILLA *et al*., 2008).

A doença causada pelo WSSV foi primeiramente detectada em camarões cultivados no Norte de Taiwan no ano de 1992 (NAKANO *et al*., 1994), e desde o seu descobrimento tem se tornado uma das enfermidades mais ameaçadoras para a atividade carcinicultora no mundo (ESCOBEDO-BONILLA *et al*., 2008). Em virtude da variação e simultaneidade da ocorrência da doença em várias regiões do mundo, a WSS recebeu, pelo menos, 13 denominações distintas (SANGAMAHESWARAN & JEYASEELAN, 2001).

Investigações da ocorrência do WSSV em populações naturais já foram realizadas em um braço do rio Jaguaribe (Aracati, CE) (OLIVEIRA-NETO, 2006) e no estuário da Lagoa dos Patos (CAVALLI *et al.*, 2009). Entretanto, estudos envolvendo a investigação de enfermidades em populações naturais ainda continuam escassos no Brasil. Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo investigar a ocorrência do vírus da Síndrome da Mancha Branca (WSSV) em crustáceos decápodes (caranguejos, siris e camarões) coletados na Lagoa do Peixe (Tavares/RS), ambiente que serve como berçário para várias espécies de crustáceos, peixes e moluscos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Coleta do Material Biológico e Extração de DNA

Para a investigação molecular da ocorrência do vírus WSS foram coletados 10 caranguejos, três siris e um camarão na Lagoa do Peixe, situada em território do Município de Tavares (RS). As amostras de crustáceos coletadas foram acondicionadas em gelo, numeradas de 1 a 14, e encaminhadas ao Laboratório de Biologia Molecular da Universidade Federal de Rio Grande (FURG) para as análises moleculares de detecção.

A extração de DNA foi efetivada de aproximadamente 50 mg de tecido de brânquias de acordo com o protocolo de fenol-clorofórmio descrito por SAMBROOK (1989). A qualidade do DNA extraído foi certificada por eletroforese de gel de agarose a 1% e quantificadas através do aparelho Qubit™ fluorometer (Invitrogen®) utilizando-se o kit Quant-iT dsDNA (BR) Assay (Invitrogen®).

Diagnóstico Molecular

Para a investigação da ocorrência do WSSV adotou-se a técnica de *Nested* PCR (Lo *et al*., 1996). A primeira etapa da reação consistiu na mistura de 1U da enzima Taq Platinum polimerase (Invitrogen®); 50 mM de cada dNTP; 0,4 µM de cada primer (WSSVF1_5'-ACTACTAACTTCAGCCTATCTAG-3' e WSSVR1_5'-TAATGCGGGTGTAATGTTCTTACGA-3'); 2,0 mM de $MgCl_2$; 1X PCR *buffer* (Invitrogen®); e 100 ng de DNA em um volume total de 12,5 µL. Para a segunda etapa utilizou-se 1U da enzima Taq Platinum polimerase (Invitrogen®); 50 mM de cada dNTP; 0,4 µM de cada primer (WSSVR2_5'-TACGGCAGCTGCTGCACCTTGT e WSSVF2_5'-GTAACTGCCCCTTCCATCTCCA-3'); 2,0 mM de $MgCl_2$; 1X PCR *buffer* (Invitrogen®); e 1 µL do produto da primeira etapa da *Nested* PCR. A termociclagem para cada etapa foi iniciada com 1 ciclo a 94ºC/4 min; seguido de 39 ciclos a 94ºC/1min, 55ºC/1min e 72ºC/2 min; finalizando com um ciclo a 72ºC/5 min.

Os produtos de PCR foram analisados por corrida eletroforética em gel de agarose 1% preparado em 60 mL de TAE (1X) e corado com 0,1 µg/mL de brometo de etídio. A corrida eletroforética foi realizada a uma potência de 0,56 volts/cm^2 de corrente contínua durante 25 minutos. A visualização das bandas no gel foi feita em um transiluminador ultravioleta e a fotodocumentação através de câmera digital (Canon®).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise diagnóstica constatou a amplificação de fragmentos específicos do WSSV em quatro dentre as 14 amostras de crustáceos analisadas (Fig.1). É importante notar que apesar da reduzida quantidade de amostras investigadas foi possível detectar a ocorrência do vírus da WSS em dois caranguejos, um siri e um camarão nativos da Lagoa do Peixe, o que denota a ampla gama de hospedeiros do agente etiológico, bem como sua alta prevalência no ambiente investigado.

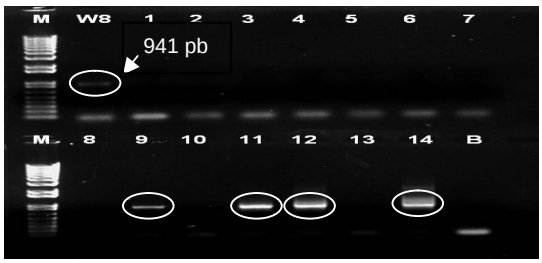


Fig. 1 - Resultado da *Nested-PCR* para o diagnóstico de WSSV. **M**: marcador molecular (1 Kb DNA *ladder plus*); **W8**: controle positivo; **2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11 e 12**: amostras de caranguejos (*Neohelice granulata*); **1, 13 e 14**: amostras de siris (*Callinectes sp*.); **9**: Amostra de camarão (*Farfantepenaeus paulensis*); **B**: controle negativo.

Segundo modelo proposto por LIGHTNER (2005), a detecção de um agente patogênico em uma amostragem de 14 indivíduos coletados de uma população estimada em um número • 100.000 animais, presume uma prevalência maior que 10% da enfermidade investigada.

A Lagoa do Peixe é um ambiente lagunar-estuarino semifechado, o qual se conecta com o oceano Atlântico e serve de berçário e local de alimentação para diversas espécies de moluscos, crustáceos e peixes, entre outras espécies estuarinas (KNAK, 2004). Por tratar-se de um Parque Nacional, não é permitida a instalação de empreendimentos aquícolas. Desta forma, a presença do WSSV neste ambiente não poderia ser atribuída a emissões de efluentes

provenientes de cultivos. No entanto, existe a possibilidade deste vírus estar naturalmente presente no ambiente ou estar relacionada à contaminação exógena. No caso de contaminação, três possíveis fontes poderiam estar atuando de forma isolada ou em sinergismo para a ocorrência deste patógeno. Entrada do vírus pela água do mar, através de larvas infectadas e transmissão por aves migratórias.

Apesar de a água poder atuar como um importante veículo de disseminação de viroses no meio aquático (OIE, 2006) é necessário uma elevada carga viral para que o animal seja infectado e fique doente, visto que os vírus em estado livre perdem sua infectividade na água do mar em 48 horas. A possibilidade que a entrada de larvas infectadas tenha originado a contaminação da Lagoa do Peixe é provável, uma vez que larvas normalmente não desenvolvem a doença e encontram nesta área um ambiente amplamente favorável ao seu desenvolvimento até o estágio juvenil. Aves podem servir como vetores de patógenos de crustáceos pela passagem de partículas virais atráves de suas fezes, a exemplo do TSV (vírus da Síndrome da Taura e IHHNV (vírus da Infecção Hipodermal e Necrose Hematopoiética) (VANPATTEN, 2004). O fato do Parque Nacional da Lagoa do Peixe ser considerada uma Reserva Internacional de Aves Limnícolas reforça a hipótese de transmissão do WSSV através de aves que migram do sul do continente sul-americano ao Hemisfério Norte (ALMUDI & KALIKOSK, 2009).

CONCLUSÃO

Neste trabalho foi constatada uma alta prevalência (>10%) do WSSV na Lagoa do Peixe (RS). Este resultado suporta a necessidade de maiores investigações a cerca da ocorrência de enfermidades em populações naturais, bem como dos danos causados ao ecossistema relacionado. Além do monitoramente sanitário, devem-se concentrar esforços no sentido de elucidar a origem e possíveis rotas de infecção dos agentes patogênicos nas áreas investigadas.

REFERÊNCIAS

ALMUDI, T.; KALIKOSK, D. 2009. Homem e a Natureza em um Parque Nacional do Sul do Brasil: Meios de vida e conflitos nos arredores da Lagoa do Peixe. ***Desenvolvimento e Meio Ambiente***, v.20. Dimensões Sócio ambientais: aportes críticos e perspectivas diversas. Disponível em: http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/made/article/view/12291/10946

CAVALLI, L. S. 2009. *White spot syndrome virus* (WSSV) em CAMARÕES peneídeos CULTIVADOS E SELVAGENS em águas estuarinas e costeiras DO Sul DO BRASIL. ***Tese de Doutorado*** (Oceanografia Biológica). FURG, Rio Grande.

ESCOBEDO-BONILLA, C. M.; ALDAY-SANZ, V.; WILLE, M.; SORGELOOS, P.; PENSAERT, M. B.; NAUWYNCK, H. J. 2008. A review on the morphology, molecular characterization, morphogenesis and pathogenesis of white spot syndrome virus. ***Journal of Fish Diseases****.* v. 31, p. 1-18.

LIGHTNER, D. V. 2002. The Penaeid Shrimp Viral Pandemics due to IHHNV, WSSV, TSV and YHV: History in the Americas and Current Status. ***Department of Veterinary Science and University of Arizona***, Tucson, AZ 85721 USA Microbiology.

KNAK, R. B. 2004. (Org.). Plano de manejo do Parque Nacional da Lagoa do Peixe**.** ***IBAMA/FNMA/FURG/NEMA/UFPel***. Brasília: Portaria 012.

LIGHTNER, V. D. 2005. Biosecurity in Shrimp Farming: Pathogen Exclusion through use of SPF Stock and Routine Surveillance. ***Journal of The World Aquaculture Society***, v.36, n.3,

LO, C. F.; HO, C. H.; PENG, S. E.; CHENC. H.; HSU, H.C.;CHIU, Y.L; CHANG, C.F.; LIU, K;F.;SU, M.S.; WANG, C.H.; KOU, G.H. 1996. White spot syndrome baculovirus (WSBV) detected in cultured and captured shrimps, crabs and other arthropods. ***Diseases of Aquatic Organisms*****,** v.27, p. 215-225,

NAKANO, H.; KOUBI, H.; UMEZAWA, S. 1994. Mass mortalities of cultured karuma shrimp, *Penaeus japonicus*, in Japan in 1993: Epizootiological survey and infection trails. ***Fish Pathol***. v. 29, p. 135-139.

OIE- World Organization for Animal Health. 2006. ***Manual of diagnostic tests for Aquatic Animals.*** Paris, France.

OLIVEIRA-NETO, J. M. 2006. Investigação da ocorrência dos Vírus da Síndrome da Mancha Branca (WSSV) e da Infecção Hipodermal e Necrose Hematopoiética (IHHNV) em camarões coletados em área sob influência de efluentes da carcinicultura. ***Dissertação de Mestrado*** (Ciências Marinhas Tropicais). LABOMAR-UFC, Fortaleza.

SAMBROOK, J.; FRITSCH, E. F.; MANIATIS, T. 1989. ***Molecular Cloning: A laboratory manual.*** 2a. ed. Cold Spring Harbor Laboratory Press.

SANGAMAHESWARAN, A. P. & JEYASEELAN, M. J. P. 2001. White spot viral disease in shrimp-a review. **The *ICLARM Quarterly***. v. 24, p. 16-22.

VANPATTEN, K.A.; NUNAN, L. M & LIGHTNER, D. V. 2004.Seabirds as potential vectors of penaeid shrimp viruses and the development of a surrogate laboratory model utilizing domestic chickens. ***Aquaculture***, v.241, p.31-46.

O USO RECREATIVO EM UMA PRAIA ARENOSA PODE AFETAR A COMUNIDADE DE MACROINVERTEBRADOS?

Vieira, J. V.[1]; Borzone, C. A.[2]; Festti, L.[3]; Rosa, L. C. da[4]; Carvalho, F. G.[5]

[1,2,,3] Universidade Federal do Paraná, Centro de Estudos do Mar. Av. Beira Mar, s/n. Pontal do Sul. Cep:83255-000 - Pontal do Paraná, PR. E-mails: jenyffer.vieira@hotmail.com[1]; capborza@ufpr.com[2]; lucianafestti@hotmail.com[3]
[4]Universidade Federal de Sergipe. Av. Marechal Rondon, s/n. Jardim Rosa Elze. Cep: 49100-000 – São Cristovão, SE. leonardo.rosa@rocketmail.com
[5]Associação de Estudos Costeiros e Marinhos- ECOMAR. Rua José André da Cruz, 539. Nova Coréia Cep 45900-000 – Caravelas, BA. E-mail: grecco@merosdobrasil.org

RESUMO

Avaliações do grau de utilização recreativa foram realizadas em dois setores (não urbanizado/ urbanizado) de uma praia localizada no Balneário de Shangri-lá, durante as estações de verão e inverno de 2009. Com o intuito de avaliar os efeitos desse fator sobre a comunidade de macroinvertebrados presentes nessa praia também foram realizadas amostragens dos organismos nestes setores em ambas as estações do ano. Para a caracterização do estado morfodinâmico de cada setor nas duas estações foram coletadas amostras de sedimento para determinação do tamanho do grão e estimadas a altura e período das ondas atuantes. Os setores urbanizado e não urbanizado apresentaram estágios dissipativos em ambas as situações, com valores de • >5. A granulometria foi bem similar entre setores e estações, com predomínio de areia fina. Houve diferença significativa na abundância total e no número de *taxa* entre os setores no verão. Dentre os *taxa* identificados *E. furciferus* e *Phoxocephalopsis* sp. apresentaram diferença significativa em suas densidades entre os setores em ambas as estações. Além disso, foi observado o desaparecimento de *B. bonariensis* durante o verão no setor urbanizado. Sendo assim, estes 3 *taxa* podem ser considerados potenciais indicadores de impactos recreativos em praias arenosas.

Palavras chave: Shangri-lá, urbanização, macrofauna.

INTRODUÇÃO

As praias arenosas são ambientes comuns em regiões costeiras de todo o planeta, e são freqüentemente visitadas e utilizadas em atividades recreativas pelas mais diversas sociedades humanas. Atualmente elas ocupam praticamente todas as latitudes do planeta, com uma grande variedade de tamanhos, morfologias e graus de exposição, além de elevada diversidade de componentes biológicos (NYBAKKEN, 2000).

A poluição, exploração de recursos e principalmente a erosão são os problemas mais comuns nos ecossistemas praiais (McINTYRE, 1995). Todos estes impactos de alguma forma alteram o equilíbrio natural do ecossistema, sendo que mudanças importantes na biodiversidade e na densidade das populações macrobentônicas ocasionadas pelos distúrbios inerentes à urbanização e ao uso turístico já foram registradas em algumas praias (NARDI *et al*., 2003; FANINI *et al.*, 2005; VELOSO *et al.,* 2006).

Assim, o principal objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos causados pela atividade recreativa sobre a comunidade macrobentônica de uma praia arenosa do litoral do Paraná.

MATERIAIS E MÉTODOS

A praia localiza-se no Balneário de Shangri-lá, o qual pertence ao município de Pontal do Paraná - PR. Nesta praia foram identificados 2 setores separados por uma distância de 1500 metros: um sem construções urbanas e baixo uso recreativo denominado de não urbanizado (NU) e outro com construções e intenso uso recreativo denominado como urbanizado (U).

Para avaliar o grau de utilização recreativa foi realizada em cada setor da praia, durante o verão e inverno de 2009, a contagem do número de visitantes a cada 30 minutos durante 5 horas consecutivas (das 9:00 às 14:00 hs) em uma área de 250m^2.

As amostragens da macrofauna bentônica foram realizadas, em marés de sizígia, no término de cada período da avaliação do uso recreativo (verão e inverno) em ambos os setores. Para a coleta foram estabelecidos aleatoriamente 6 transectos perpendiculares a linha

d'água, nos quais foram distribuídos 10 pontos entre a linha de detritos e a linha d'água, sendo retirada uma amostra de cada ponto com o auxílio de um amostrador cilíndrico de 0,05 m^2. Posteriormente os organismos foram identificados em laboratório com o auxílio de chaves taxonômicas específicas.

Para a caracterização abiótica de cada setor da praia amostras sedimentológicas foram coletadas e o desnível da praia foi medido com mira óptica. Estimativas visuais da altura e período das ondas atuantes em cada setor foram feitas para subsidiar posteriormente o cálculo do estado morfodinâmico a partir do parâmetro de Dean: • = Hb/(Ws*T).

Para verificar diferenças na abundância total, expressa em individuos por m^2, número total de *taxa* e densidade de cada *taxa* entre os setores não urbanizado e urbanizado foram realizadas ANOVAS unifatoriais para cada estação separadamente, considerando os seis transectos como réplicas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O estado morfodinâmico dos setores urbanizado e não urbanizado no Balneário de Shangri-lá foi caracterizado como dissipativo (• >5) em ambas as estações (verão e inverno). A granulometria média foi bem similar entre setores e estações variando de 2,6 a 2,9 (areia fina) (Tab.1).

Tabela 1: Caracterização abiótica de cada setor amostrado (NU=não urbanizado, U=urbanizado): verão 2009 (V) e inverno 2009 (I).

Setor	Estação	Extensão da praia (m)	Parâmetro de Dean (•)	Inclinação da praia (graus)	Tamanho médio dos grãos (escala •)	Abundância média de visitantes
NU	V	59	6,47	1,01	2,9	2
	I	109	7,15	1,03	2,6	1
U	V	68	5,25	1,16	2,6	156
	I	78	9,49	1,37	2,7	49

Um total de 21112 indivíduos foi contabilizado neste estudo, sendo estes pertencentes a 24 *taxa*. Os poliquetas foram os mais abundantes, seguidos de crustáceos, moluscos e insetos.

A partir das análises de variância foi possível observar diferenças significativas na abundância total (*F=23,86; p=0,0006*) e no número de *taxa* (*F=54,98; p=0,0002*) entre os setores somente na estação do verão. No inverno não houve diferenças significativas (Abundância total: *F=0,40; p=0,5386*/ Número de *taxa*: *F=0,74; p=0,4099*).

De maneira geral, *Scolelepis goodbodyi* foi a espécie mais abundante em ambas as estações e setores, entretanto não houve diferença significativa quanto a sua densidade em nenhuma estação (Verão: *F=2,12; p=0,1756*/ Inverno: *F=0,16; p=0,6960*). Essa espécie provavelmente não é afetada, pois sua distribuição ocorre principalmente na zona inferior da praia (zona de *swash*) a qual não é tão impactada pelas atividades recreativas quanto às zonas intermediárias e superiores.

Já o poliqueta *Euzonus furciferus* apresentou diferença significativa na sua densidade entre os setores em ambas as estações (Verão: *F=6,76; p=0,0264*/ Inverno: *F=33,78; p=0,0001*). A sua baixa densidade no setor urbanizado pode ser entendida como uma resposta ao distúrbio causado pelo pisoteio das pessoas. Na praia do Cassino (RS), VIANA, 2008, observou um deslocamento dessa espécie para o interior do substrato como um comportamento de fuga a perturbação causada pelo pisoteio.

Outro *taxa* que também apresentou diferença significativa na densidade entre os setores tanto no verão quanto no inverno foi o anfípode *Phoxocephalopsis* sp.(Verão: *F=11,77; p=0,0064*/ Inverno: *F=48,5; p=0,0002*). Outros estudos avaliando esse tipo de distúrbio sobre a fauna de praias corroboram que as espécies de anfípodes tais como *Talitrus saltator* e *Atlantorchestoidea brasiliensis* são bons indicadores da urbanização e das atividades recreativas (FANINI *et al*., 2005; NARDI *et al.,* 2003; VELOSO, *et al*., 2008).

Os isópodas *Excirolana armata* e *Tholozodium rhombofrontalis* apresentaram diferenças significativas nas suas densidades entre os setores somente na amostragem de verão (*F=17,49; p=0,0020* e *F=26,95; p=0,0004*, respectivamente). Tais espécies podem ser consideradas sensíveis às atividades recreativas, pois possuem uma carapaça fina susceptível a estes distúrbios.

Já com relação as densidades do bivalve *Donax hanleyanus* houve diferença significativa entre os setores nas duas estações (Verão: *F=13,08; p=0,0047*/ Inverno: *F=9,95; p=0,0102*). No verão a sua densidade foi maior no setor não urbanizado e no inverno no setor urbanizado. De acordo com VELOSO *et al*., 2006, espécies do gênero *Donax* são capazes de se mover até a zona infralitoral e suas larvas possuem grande poder de dispersão permitindo assim a recolonização de áreas impactadas.

No verão, o inseto *Bledius bonariensis* só esteve presente no setor não urbanizado. Este fato pode ser explicado pela limpeza da linha de detritos realizada durante o verão no setor urbanizado. Estes organismos ocorrem tipicamente na porção superior da praia e estão associados a linha de detritos, a qual lhes serve de fonte de alimento. Segundo MALM *et al*., 2004, a retirada de detritos reduz a quantidade de matéria orgânica e altera a qualidade da água, afetando direta ou indiretamente as comunidades macrobentônicas presentes nestes locais. Por outro lado, no inverno esse *taxa* não apresentou diferença significativa na densidade entre os setores (*F=3,98; p=0,0739*).

CONCLUSÕES

As informações obtidas neste estudo evidenciaram a potencialidade das espécies *E. furciferus*, *B. bonariensis* e *Phoxocephalopsis* sp. como indicadoras de distúrbios ocasionados por atividades recreativas em praias arenosas. Ainda que a urbanização esteja aumentando mundialmente, estudos sobre as modificações causadas pelas atividades antrópicas são raros. De maneira geral, tais distúrbios devem ser considerados em estudos científicos, no manejo das zonas costeiras e na conservação de espécies.

REFERÊNCIAS

FANINI, L.; CANTARINO, C.M.; SCAPINI, F. 2005. Relationships between the dynamics of two *Talitrus saltator* populations and the impacts of activities linked to tourism. ***Oceanologia.*** 47(1): 93-112.

MALM, T.; RÅBERG, S.; FELL, S.; CARLSSON, P. 2004. Effects of beach cast cleaning on beach quality, microbial food web, and littoral macrofaunal biodiversity. ***Estuarine, Coastal and Shelf Science***. 60: 339 – 347.

McINTYRE, A.D. 1995. Human impacts on the oceans: the 1990s and beyond. ***Marine Pollution Bulletin.*** 31: 147–151.

NARDI, M; MORGAN, E.; SCAPINI, F. 2003. Seasonal variation in the free-running period in two *Talitrus saltator* populations from Italian beaches differing in morphodynamics and human disturbance. ***Estuarine, Coastal and Shelf Science***. 58S: 199-206.

NYBAKKEN, J.W. 2000. Marine Biology: An Ecological Approach. 5ed. ***Benjamin-Cummings Pub Co***. United States. 516p.

VELOSO, V.G.; NEVES, G.; LOZANO, M.; PEREZ-HURTADO, A.; GAGO, C.; HORTAS, G., 2008. Responses of talitrid amphipods to a gradient of recreational pressure caused by beach urbanization. ***Marine Ecology*** (Suppl.1): 126-133.

VELOSO, V.G.; SILVA, E.S.; CAETANO, C.H.S.; CARDOSO, R.S. 2006. Comparison between the macroinfauna of urbanized and protected beaches in Rio de Janeiro State, Brazil. ***Biological Conservation.*** 127: 510 – 515.

VIANA, M.G. 2008. Avaliação de efeitos antrópicos sobre a distribuição do poliqueta *Euzonus furciferus* (ehlers, 1897) na praia do Cassino - RS, Brasil. Dissertação de mestrado. ***Universidade Federal do Rio Grande***. 120p.

MOLPADIA PARVA Théel, 1886 (ECHINODERMATA: HOLOTHUROIDEA) UMA NOVA OCORRÊNCIA PARA A COSTA BRASILEIRA

Oliveira, J. P.[1]; Manso, C. L. C.[2]

[1]Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Biociências, Campus Profº. Alçberto Carvalho, Av. Vereador Olímpio Grande, Itabaiana-SE. Jessica-prata@hotmail.com
[2] Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Biociências, Campus Profº. Alçberto Carvalho, Av. Vereador Olímpio Grande, Itabaiana-SE. cynthia@phoenix.org.com

RESUMO
A classe holothuroidea, composta por animais de corpo cilíndrico e alongado, possui mais de 30 espécies assinaladas para a costa brasileira. Neste trabalho é apresentado o primeiro registro de *Molpadia parva* Théel, 1886, para o Brasil. Essa espécie da família Molpadiidae é caracterizada por apresentar a extremidade posterior estreita semelhante a uma cauda. O espécime estudado é procedente da bacia de Campos no Estado do Rio de Janeiro, e está depositado na coleção de referência de invertebrados marinhos (LABIMAR) do Departamento de Biociências da Universidade Federal de Sergipe, em Itabaiana, SE. Essa espécie difere das demais do gênero por não possuir depósitos fosfáticos e apresentar pele delgada, mais ou menos áspera. Os corpúsculos calcários observados nesse espécime foram do tipo torre e placa perfurada.

Palavras chave: Holoturóide, Molpadidae, Bacia de Campos.

INTRODUÇÃO
A classe Holothuroidea é composta por animais de corpo cilíndrico envolvido por tecido coriáceo ou fino e endoesqueleto composto por ossículos calcários. Seus representantes habitam desde a zona infralitoral até grandes profundidades, podendo compor cerca de 90% da biomassa deste ecossistema (HENDLER *et al*, 1995).

São conhecidas aproximadamente 1.250 espécies de holothuroidea no mundo, destas 32 já foram registradas para a costa brasileira. Entretanto trabalhos envolvendo esse grupo são pouco frequentes, podendo ser citados Ludwig (1881), Sluiter (1910), Ancona Lopez & Sawaya (1955), Brito (1960), Deichmann (1963) e Tommasi (1969) e Hendler *et al* (1995). Por ser a classe menos estudada entre os Echinodermata no Brasil, existe pouco conhecimento sobre a ecologia, biologia e distribuição de suas espécies, principalmente aquelas que habitam maiores profundidades.

Neste trabalho é apresentado o primeiro registro de *Molpadia parva* Théel, 1886 para a margem brasileira.

MATERIAIS E MÉTODOS
O exemplar estudado foi coletado na bacia de Campos, litoral do Estado do Rio de Janeiro pela empresa Bioconsult Ambiental Ltda, e doado a coleção do Laboratório de Invertebrados Marinhos (LABIMAR) da Universidade Federal de Sergipe, onde está depositado. No laboratório foi conservado em álcool 70% e posto para secar sobre papel absorvente, para que fosse possível realizar a análise externa do animal. A análise interna foi feita a partir da observação dos corpúsculos calcários por meio de microscópio óptico, para tanto foram feitos cortes histológicos com auxílio de bisturi e pinças. Após o corte, o fragmento do tecido foi imerso em uma solução de hipoclorito de sódio a 2,5% a fim de dissolver o tegumento e dar continuidade à preparação das lâminas. Em seguida identificado com auxílio de bibliografias como Clark (1907), Miller & Pawson (1984) e Gonzáles *et al* (2002) e depositado na coleção de referência do Laboratório de Invertebrados Marinhos (LABIMAR) do departamento de Biociências da Universidade Federal de Sergipe, no Campus de Itabaiana em Sergipe.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ordem Molpadiida Haeckel, 1896
Família: Molpadidae Müller, 1850
Gênero *Moplpadia* Cuvier, 1817

Molpadia parva Théel, 1886

Material examinado: UFSITAB-389 (1 exemplar).
Localidade: Bacia de Campos, RJ.
Descrição: Corpo pequeno e largo que se estreita para formar uma pequena cauda na extremidade posterior (Fig.1). Pele delgada, mais ou menos áspera. Corpos fosfáticos ausentes. Coloração verde acinzentado.
Corpúsculos calcários: Possui corpúsculos do tipo placa e torre. As placas são irregulares e alongadas (Fig. 2), apresentando 3 a 6 perfurações centrais maiores e um número variável de perfurações menores nas extremidades. As torres (Fig. 3) possuem dois pilares alongados com ramificações ao longo da estrutura, sua base é alongada com 4 perfurações centrais grandes e perfurações menores ao redor.
Distribuição geográfica: Golfo do México, Caribe, Cuba, Senegal e Granada (Modificado de HENDLER, 1995), Caribe colombiano (GONZÁLES *et al*, 2002) e agora no Brasil, na bacia de Campos, Rio de Janeiro.
Distribuição Batimétrica: Entre 749 a 2695 metros de profundidade (CLARK, 1907).
Discussão: *Molpadia parva* Théel se diferencia das demais espécies do gênero *Molpadia*, por não possuir depósitos fosfáticos.

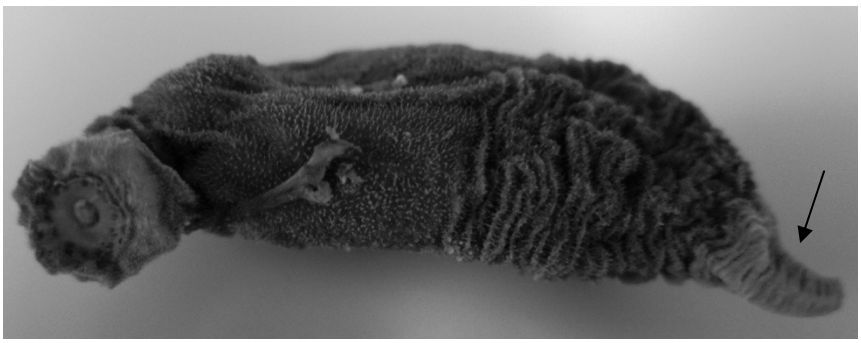


Figura 1- Vista de *Molpadia parva* Théel, 1886 (UFSITAB-389).

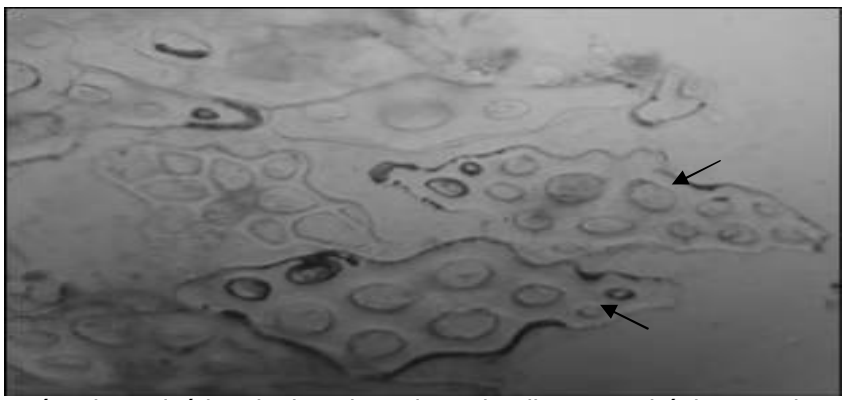


Figura 2- Corpúsculos calcários do tipo placa de *Molpadia parva* Théel, 1886 (UFSITAB-389).

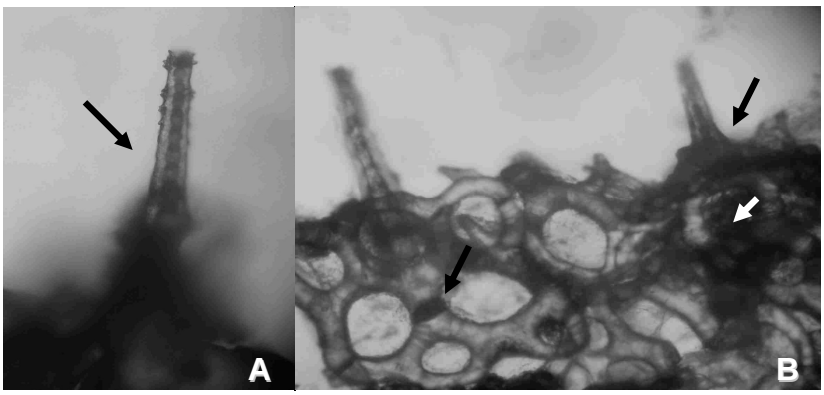


Figura 3- Corpúsculos calcários do tipo Torre de *Molpadia parva* Théel, 1886 (UFSITAB-389). A – Pilares ramificados da torre; B – Base do ossículo tipo torre.

CONCLUSÃO

Este é o primeiro registro de *Molpadia parva* Théel para o Brasil. E, a Bacia de Campos é o limite de distribuição mais ao sul conhecido para esta espécie.

AGRADECIMENTOS

Ao Biólogo Mário Sérgio Ximenez, da Empresa Bioconsult Ambiental Ltda pela doação do material para a coleção de referência de Invertebrados Marinhos do LABIMAR do Departamento de Biociências da Universidade Federal de Sergipe.

REFERÊNCIAS

ANCONA LOPEZ, A.A. & SAWAYA, P. 1955. Holotúrias de Recife. ***Ciência e Cultura****,* 7: 166.

BRITO, I.M. 1960. Holoturóides do Rio de Janeiro, 1: Aspidochirota e Apoda. ***Centro de Estudos Zoológicos. Avulso*** 7:1- 8.

CLARK H.L. 1907. The apodous holothurians. ***Smithsonian Contributions to Knowledge*** *35*: 1–231.

DEICHMANN, E. 1963. Shallow water holothurians known from the Caribbean waters. ***Studies on the Flora of Curacao and other Caribbean Islands****,* 14: 100-118.

GONZÁLEZ, D. N. G.; SOLANO, O. D. P.; NAVAS, G. R. S. 2002. Equinodermos colectados por la expedicíon CIOH-INVEMAR-SMITHSONIAN desde Cartagena hasta el Golfo de Urabá, Caribe Colombiano. ***Boletin de investigaciones marinas y costeras.*** 31: 126- 128.

HENDLER, G.; MILLER, J. E.; PAWSON, D. L.; KIER, P. M.1995. Sea Stars, Sea Urchins and allies. Echinoderms of Flórida and the Caribbean. ***Smithsonian Institution press***, 392p.

LUDWIG, H. 1881. Über eine lebendiggebärende Synaptide und zwei andere neue Holothurienarten der brazillianischen Küste. ***Archives de Biologie****,* 2: 41-58.

MILLER, J. E. & PAWSON, D. L. 1984. Swimming Sea Cucumbers (Echinodermata: Holothuroidea): A Survey, with Analysis of Swimming Behavior in Four Bathyal Species. ***Smithsonian Contributions to the Marine Sciences****.* Washington, D.C.

SLUITER, C.P. 1910. Westindische Holothurien. ***Zoölogische Jahrbucher Supplement****,* 11(2): 331-342.

TOMMASI, L.R. 1969 Lista dos Holothuroidea recentes do Brasil. ***Contribuições Avulsas do Instituto Oceanográfico***, Universidade de São Paulo, série Oceanografia Biológica, 15: 1-29.

INVENTÁRIO DOS OPHIUROIDEA (ECHINODERMATA) DA COLEÇÃO DE REFERÊNCIA DO DEPARTAMENTO DE BIOCIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

Oliveira, J. P.[1]; Manso, C. L. C.[2]

[1]*Universidade Federal de Sergipe, Campus Profº. Alçberto Carvalho, Av. Vereador Olímpio Grande, Itabaiana-SE. Jessica-prata@hotmail.com*
[2]*Universidade Federal de Sergipe, Campus Profº. Alçberto Carvalho, Av. Vereador Olímpio Grande, Itabaiana-SE. cynthia@phoenix.org.com*

RESUMO

Neste trabalho é apresentado um levantamento das espécies de ofiuroides depositados na coleção de referência de invertebrados marinhos do Laboratório de Invertebrados Marinhos do Departamento de Biociências da Universidade Federal de Sergipe. Atualmente essa coleção conta com 429 exemplares, entre os quais são identificados representantes da costa brasileira e chilena obtidos em diversos ecossistemas, da zona entre-marés às grandes profundidades. Os 41 gêneros e 68 espécies catalogadas estão distribuídos em 13 famílias: Gorgonocephalidae, Asteronychidae, Ophiomyxidae, Ophiacanthidae, Ophiactidae, Amphiuridae, Ophiocomidae, Amphilepididae, Ophiochitonidae, Ophiodermatidae, Ophionereididae, Ophiuridae e Ophiotrichidae.

Palavras chave: Ofiuroides, costa brasileira e chilena.

INTRODUÇÃO

O filo Echinodermata é composto por cinco classes, destas a classe Ophiuroidea é a mais amplamente adaptada, ocorrendo desde regiões polares às tropicais e da zona entre marés às grandes profundidades (HENDLER *et al*, 1995). Possui cerca de 2.000 espécies distribuídas em todo o mundo, sendo mais de 300 já registradas para a costa brasileira. Os ofiuróides são componentes da fauna bentônica e exercem importante papel na cadeia trófica. Estes animais podem ser empregados ainda em estudos de monitoramento ambiental.

A elaboração de um banco de dados é essencial. A partir desta medida, informações podem ser disponibilizadas acerca da ocorrência, dos estudos que foram ou que estão sendo desenvolvidos sobre a sistemática, morfologia, fisiologia e ecologia das diferentes espécies.

Este trabalho apresenta um levantamento das espécies de Ophiuroidea depositados na coleção de referência do Laboratório de Invertebrados Marinhos (LABIMAR) da Universidade Federal de Sergipe.

MATERIAIS E MÉTODOS

O material utilizado até o momento para compor a coleção é proveniente em grande parte de doações efetuadas por instituições como Bioconsult Ambiental Ltda, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Universidade Federal da Bahia (UFBA) e Universidade Federal de Alagoas (UFAL), além de coletas manuais efetuadas pelos integrantes do LABIMAR. A metodologia utilizada no tratamento dos ofiuroides foi primeiramente o emprego de anestesia com água doce misturada a água salgada aos poucos, até que o animal se apresentasse totalmente relaxado.

No Laboratório o material foi transferido para álcool glicerinado numa proporção de 950ml de álcool para 50ml de glicerina. Antes de serem observados ao microscópio estereoscópico (Lupa), os ofiuróides foram postos para secar sobre papel absorvente, para uma melhor visualização de suas placas. Em seguida foram identificados com auxílio de bibliografias especializadas como Tommasi (1967,1970), Hendler *et al.* (1995), Paterson (1985) e Borges *et al.* (2006). Depois de identificados os exemplares ou lote de exemplares foram organizados de acordo com suas respectivas famílias e receberam um número de entrada no catálogo da coleção do LABIMAR.

Tabela 1: Lista das espécies distribuídas em famílias e subordens da classe Ophiuroidea que se encontram depositadas na coleção de referência do LABIMAR/DBC/UFS.

SUBORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE
Euryalina Lamarck, 1816	Gorgonocephalidae Ljungman, 1867	*Astrotoma agassizii* Lyman, 1875. *Gorgonocephalus chilensis* Philippi, 1858.
	Asteronychidae Verril, 1899.	*Asteronyx loveni* Muller & Throschel, 1842.
Ophiurina Muller & Throschel, 1840.	Ophiomyxidae Ljungman (1866).	*Ophioscolex glaciales* Muller & Toschel, 1842. *Ophioleptoplax brasiliana* Tommasi & Abreu,1974. *Ophiomyxa vivípara* Studer, 1816.
	Ophiacanthidae Perrier, 1891.	*Amphilimna bairdi* Verril, 1899. *Amphilimna mirabilis* Clark, 1941. *Ophiacantha brasiliensis* Tommasi & Abreu, 1974. *Ophiacantha cosmica* Lyman, 1878. *Ophiomyces frutectuosus* Lyman, 1869. *Ophiomitrela cordifera* Koehler, 1896.
	Ophiactidae Matsumoto, 1915.	*Hemipholis elongata* Say, 1825. *Ophiactis brasiliensis* Manso, 1988. *Ophiactis lymani* Ljungman, 1871. *Ophiactis mulleri* Lütken, 1856. *Ophiactis quiquerradia* Ljungman, 1871. *Ophiactis savinyi* Müller & Troschel, 1842.
	Amphiuridae Ljungman, 1867.	*Amphiodia atra* Stimpson, 1852. *Amphiodia planispina* Martens, 1867. *Amphiodia riseii* Lutken, 1869. *Amphiodia trychna* Clark, 1918. *Amphipholis januarii* Ljungman, 1867. *Amphipholis gracilima* (Stimpson, 1852). *Amphipholis squamata* Delle Chiaje, 1829. *Amphipholis subtilis* Ljungman, 1867. *Amphiura complanata* Ljugman, 1867. *Amphiura palmeri* Lyman, 1882. *Amphiura (Ophionema) intricata* Lütken, 1869. *Amphiura (Amphioplus) brasiliensis* Tommasi, 1970. *Amphioplus magellanica* Mortensen, 1936. *Amphioplus (Unioplus) dalea* Lyman, 1879 *Ophiocnida loveni* Ljungman, 1866. *Ophiocnica scabriuscula* Lütken, 1859. *Ophiocomella ophiactoides* Clark, 1900. *Ophiphragmus brachyatis* Clark, 1915. *Ophiophragmus cubanus* Clark, 1917. *Ophiophragmus lutkeni* Ljungman, 1871. *Ophiophragmus isacantum* Say, 1825. *Nudamphiura carvalhoi* Tommasi, 1965.
	Ophiocomidae Ljungman, 1867.	*Ophiocoma echinata* Lamarck, 1816. *Ophiopsila hartmeyeri* Koehler, 1913.
	Amphilepididae Matsumoto, 1915.	*Amphilepis teodorae* Ljungman, 1897.
	Ophiochitonidae Matsumoto, 1915.	*Ophioplax clarimundae* Tommasi, 1970.
	Ophiodermatidae Ljungman, 1867.	*Ophioderma apressum* Say, 1825. *Ophioderma cinereum* Müller & Troschel, 1842. *Ophioderma januari* (Lutken, 1856).
	Ophionereididae Ljungman (1867).	*Ophionereis dolabriformes* John & Clark, 1954. *Ophionereis reticulata* Say, 1825. *Ophionereis squamulosa* Koehler, 1914.
	Ophiuridae Ljungman (1867).	*Amphipholizona delicata* Clark, 1915. *Ophiochiten amitinum* Lyman, 1878. *Ophiomastus bispinosus* (Mortensen, 1925). *Ophiomastus satelitae* Tommasi & Abreu, 1974. *Ophiomisidium speciosum* Koehler, 1914. *Ophiomisidium tommasi* Borges et al, 2006 *Ophiomusium biporicum* Castillo & Alácon, 1968. *Ophiomusium lymani* Wyville-Thomson, 1873. *Ophioplocus januari* Lutken, 1856. *Ophiostriatus striatus* Mortensen,1933. *Ophiura ljungman* Lyman, 1878. *Ophiura (Ophiuroglypha) arntzi* Manso, 2010 *Ophiura(Ophiuroglypha) lymani* Ljungman, 1871. *Stegophiura wilhelmi* Manso, 2010 *Amphiophiura galhardoi* Manso, 2010
	Ophiotrichidae Ljugman, 1886.	*Ophiotrix angulata* Say, 1825. *Ophiotrix brachyatis* Clark, 1915. *Ophiotrix ratibuni* Ludwig, 1882.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O LABIMAR conta até o momento com 41 gêneros e 68 espécies de Ophiuroidea, distribuídas em 13 famílias: Gorgonocephalidae, Asteronychidae, Ophiomyxidae, Ophiacanthidae, Ophiactidae, Amphiuridae, Ophiocomidae, Amphilepididae, Ophiochitonidae, Ophiodermatidae, Ophionereididae, Ophiuridae e Ophiotrichidae, totalizando 429 exemplares. (Tab. 1).

Estes organismos são provenientes de ambientes como a plataforma continental brasileira da região sudeste, sul e região litorânea dos estados da Bahia, Sergipe, Alagoas e Paraíba. Além de regiões profundas da margem Chilena.

CONCLUSÕES

A coleção de ofiuroides do Departamento de Biociências da Universidade Federal de Sergipe possui exemplares de substratos consolidado, móvel, recifes e fauna associada. Seus representantes provêm de diferentes regiões geográficas, como os Oceanos Atlântico Sul e Pacifico, desde componentes da fauna litorânea até aqueles de grandes profundidades.

Embora esta coleção tenha sido iniciada há pouco tempo o número de espécies representa pouco mais da metade (53%) das espécies referidas para a costa brasileira.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE M. N. & GUILLE A. 1991. Ophiuroidea (Echinodermata) ao largo do Brasil: Banco dos Abrolhos, Cadeia Submarina Vitória-Trindade e Plataforma Continental Adjacente. ***Boletim do Museu Nacional Zoologia*** *353*: 1-30.

BORGES, M.; MONTEIRO, A.M.G.; AMARAL, A.C.Z. 2006. A New Species of *Ophiomisidium* (Echinodermata: Ophiuroidea) from the Continental Shelf and Slop off Southern Brazil. ***Journal of the Marine Association of the United Kindom.*** 86**:**1449**-**1454.

GODIM, A.I., LACOUTH, P., ALONSO, C. e MANSO, C.L.C. Echinodermata da Praia do Cabo Branco, João Pessoa, Paraíba, Brasil. ***Biota Neotropica.*** Jan/Mar 2008 Vol. 8, no2 http://www.biotaneotropica.org.br/v8n2/pt/abstract?article+bn02408022008 ISSN 1676-0603.

HENDLER, G.; MILLER, J. E.; PAWSON, D. L.; KIER, P. M.1995. Sea Stars, Sea Urchins and allies. Echinoderms of Flórida and the Caribbean. ***Smithsonian Institution press***, 392p.

MAGALHÃES, W.F.; MARTINS, L.R. & ALVES, O.F.S. 2005. Inventário dos Echinodermata do Estado da Bahia. ***Brazilian Journal of Aquatics Sciences and Technology, 9*** (1): 59-63.

MANSO, C.LC. 2010. Deep-water Ophiuroidea (Echinodermata) from the Eastern south Pacific. ***Gayana.***

MANSO, C.L.C. 2004. Echinodermata da Bacia de Camamu, Bahia, Brasil. ***Biologia Geral e Experimental, 5*** (1): 19-25.

PATERSON, G.L.J. 1985. The Deep-Sea Ophiuroidea of the North Atlantic Ocean**.** ***Bulletim of the British Museum (Natural History) Zoology,*** 49:1-162.

TOMMASI, L.R. 1967. Observações preliminaries sobre a fauna Bêntica de sedimentos moles da Baía de Santos e regiões vizinhas. ***Contribuições do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 16***(10): 43-65.

TOMMASI, L.R. 1970. Os ofiuróides recentes do Brasil e de Regiões Vizinhas. ***Contribuições do Instituto oceanográfico da Universidade de São Paulo, Série Oceanografia Biológica****,* 20:1-76.

A UTILIZAÇÃO DE GPR E SENSORIAMENTO REMOTO NA IDENTIFICAÇÃO E DETERMINAÇÃO DA TAXA DE ACRESÇÃO DE BEACH RIDGES LAGUNARES NA MARGEM OESTE DA LAGUNA LAGOA DOS PATOS

Manzolli, R. P.[1]; Portz, L. C.[1]; Rosa, M. L. C. C.[1]; Barbosa, E. G.[2]; Tomazelli, L. J.[2]

[1]Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS – Programa de Pós-Graduação em Geociências – Instituto de Geociências . Av. Bento Gonçalves 9500, CEP 91501-970 - Porto Alegre, RS, Brazil.
[2]Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS – Centro de Estudos Geologia Costeira e Oceanica – CECO – Av. Bento Gonçalves 9500, CEP 91501-970 - Porto Alegre, RS, Brazil.

RESUMO

A margem oeste da Laguna Lagoa dos patos apesar de apresentar uma diversidade de ambientes deposicionais, possui uma carência de estudos nas áreas de geologia e gerenciamento costeiro. Neste trabalho realizou-se a identificação e determinação da taxa de acresção de Beach Ridges Lagunares utilizando-se fotos aéreas de 1953 e imagens orbitais do Google Earth, além de dados geofísicos de um Radar de Penetração no Solo - GPR (Ground Penetration Radar) com antena de 400 MHz, com taxa de aquisição de dados de 120 scans.s^{-1} e constante dielétrica 22. Através da interpretação das fotos aereas, das imagens orbitais e do radargrama pode-se estimar a acresção no periodo de 53 anos em 63 metros. Esta acresção representa uma taxa de 1.18 m.ano^{-1}. A utilização de técnicas de geofísica associadas a técnicas de geoprocessamento facilitam a identificação de feições geomorfológicas, que podem ajudar a revelar as condições climáticas do passado.

Palavras chave: Groud Penetration Radar (GPR), Imagens de Satélite e Fotos Aéreas.

INTRODUÇÃO

A área de estudo situa-se a margem oeste da Laguna Lagoa dos Patos (FIG. 1), no município de Turuçu, entre o Rio Turuçu e a Ponta da Feitoria. Esta região possui uma diversidade de ambientes deposicionais, em especial destacam-se os Deltas Fluviais e Lagunares, os Terraços Lagunares e os Beach Ridges de idades Holocênicas e Pleistocênicas. Esta última feição geomorfológica pode revelar as condições climáticas do passado, no qual proporcionam ainda determinar o regime de ondas, o suprimento e a fonte do sedimento e as variações do Nível Relativo Médio (NRM) do Mar (Taylor & Stone, 1996).

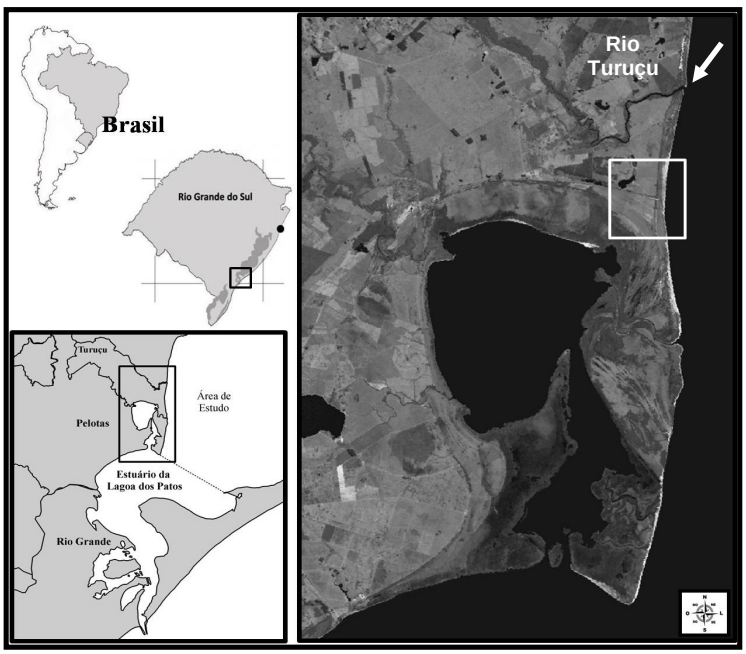


Figura 1. Localização da área de estudo

A carência de estudos de geologia e gerenciamento costeiro na margem oeste da Laguna Lagoa dos Patos foi um dos incentivadores para a realização desta pesquisa.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para realizar a evolução da costa oeste da Lagoa dos Patos na localidade de Turuçu utilizaram-se Fotos Aéreas do Exercito Brasileiro do ano de 1953 e imagens do Google Earth®

com data de 2006. Utilizou-se o programa ArcGis® 9.3 para realizar o georreferenciamento e a comparação das imagens.

Na aquisição dos perfis de GPR o equipamento utilizado foi um GPR SIR-3000 da GSSI™ (Geophysical Survey Systems, Inc.) com uma antena de 400 MHz acoplado a um DGPS, obtendo-se um registro de aproximadamente 4,8 m de profundidade. Esta profundidade foi corrigida utilizando-se uma constante dielétrica de valor 22, que foi obtida através de ensaios com furos de sondagem. O perfil de coleta do GPR foi realizado caminhando, mantendo-se uma velocidade constante, sendo os dados coletados em relação ao tempo, ou seja, com uma taxa de aquisição de dados de 120 scan.s^{-1}. O processamento das imagens de radar foi realizado no software Radan® 6.0, onde se realizou a correção topográfica e elevou-se o ganho do sinal.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Comparando-se as fotos aéreas de 1953 com a imagem do Google Earth® de 2006 (FIG. 2) pode-se constatar uma diferença na linha de margem da área estudada. Tanto a norte quanto a sul desta área a linha de margem manteve-se rasoavelmente estável. Esta condição de agradação pode ser correlacionada com o suprimento de sedimento proveniente do Rio Turuçu (FIG. 1) somado ao regime de vento e, consequentemente, o regime de ondas de direção nordeste (Toldo, E.; 1994).

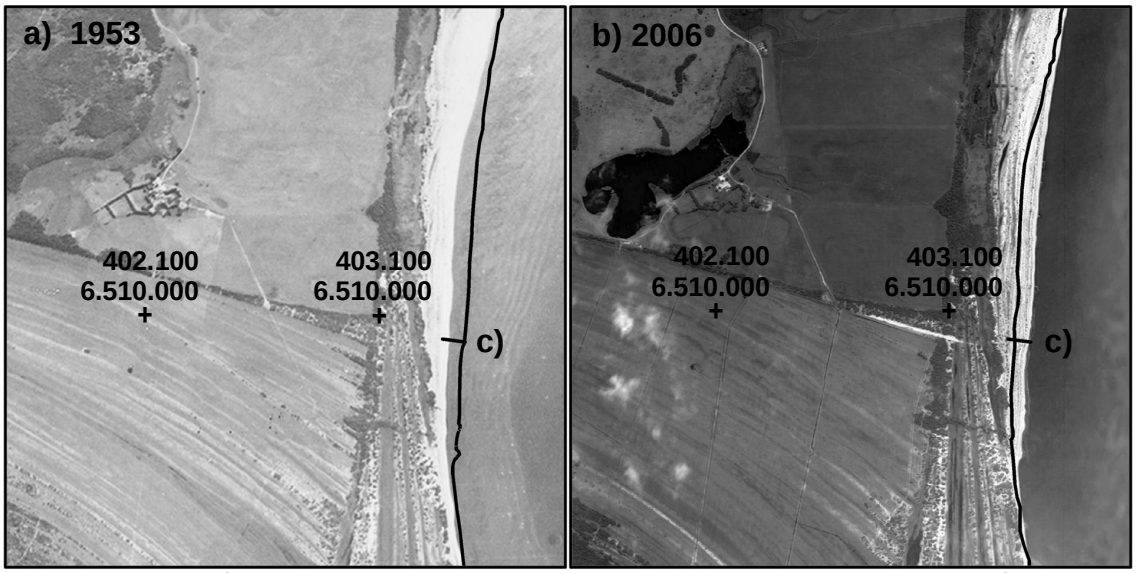


Figura 2: a) foto aérea de 1953 com a linha de costa de 2006 (linha escura paralela à costa); b) Imagem do Google Earth® de 2006 com a linha de costa de 1953 (linha escura paralela à costa); c) Perfil com GPR (linha escura perpendicular à costa, em ambos os mapas). Escala em UTM (WGS 1984).

No Radargrama obtido (FIG. 3) pode-se perceber que há um refletor longo e continuo que representa a face de praia em 1953 (3º Ridge). Sobrepostos a este refletor existe um grupo de refletores que possuem a mesma orientação (on-lap), determinando uma superfície de reativação. Como pode-se observar este mesmo processo sucedeu-se por 3 vezes no período de 53 anos, formando dois novos Ridges.

Este processo pode ocorrer associado a diversos fatores, mas o mais importante a se destacar é a variação no suprimento de sedimento. Outra questão a se destacar é a variação sazonal do nível da Lagoa dos Patos, no qual influencia na determinação da linha de costa utilizando-se imagens orbitais e fotografias aereas.

Através da interpretação das fotos aereas, das imagens orbitais e do radargrama pode-se estimar a acresção no periodo de 53 anos em 63 metros. Esta acresção representa uma taxa de 1.18 m.ano^{-1}. Taylor & Stone 1996 relataram em sua revisão sobre Beach Ridges que diferentes taxas de crescimento e dimensões são apresentadas por diferentes autores.

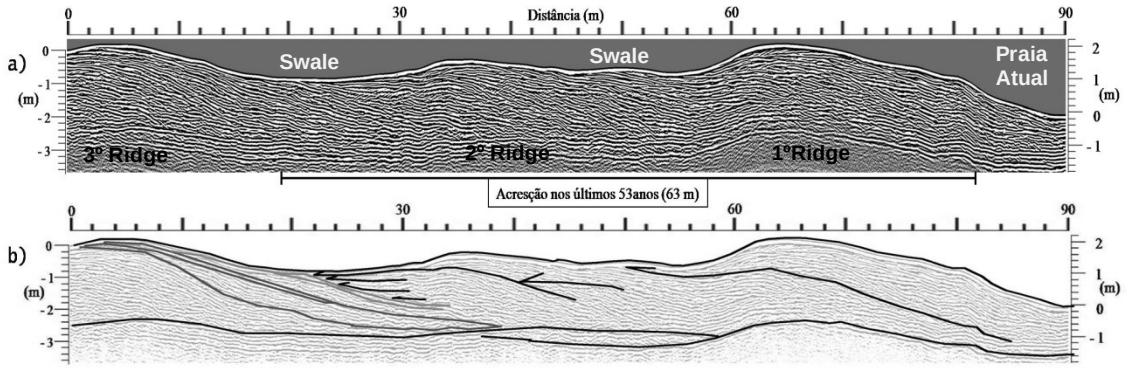


Figura 3: a) Perfil com o Radar de Penetração no Solo (GPR) utilizando-se antena de 400 MHz. O eixo vertical a esquerda indica a Profundidade de Penetração do Sinal em metros, o eixo vertical a direita indica a Altitude Acima do Nível Relativo Médio do Mar em metros e o eixo horizontal indica o comprimento do perfil em metros; b) Identifica no Perfil as superfícies de reativação.

Na Lagoa dos Patos ainda não havia registros de uma taxa de acresção desta magnitude. Por outro lado taxas de erosão foram relatados nos trabalhos de Dillenburg & Toldo; 1990, Toldo; 1994 e Fisher; 2005.

CONCLUSÕES

A utilização de fotos aéreas e imagens de satélite demostram ser uma ótima ferramenta para a estimativa de erosão ou acresção em longos períodos (• 50 anos).

A interpretação dos radargramas disponibilizam uma visualização em perfil do depósito sedimentar, no qual proporcionam um melhor entendimento da sobreposição dos eventos, tanto erosivos quanto de acresção.

As feições geomorfologicas remanescentes nas margens da Lagoa dos Patos são um importante registro do comportamento climático e, consequentemente, hidrologicos da região.

A utilização de técnicas de geofísica como o Radar de Penetração no Solo associadas a técnicas de geoprocessamento, proporciona uma facilidade na visualização do ambiente em diferentes escalas.

REFERÊNCIAS

DILLENBURG, S.R.; TOLDO Jr.E.E.. 1990. Efeitos induzidos por ondas na embocadura da Laguna dos Patos. **IN: 36º Congresso Brasileiro de Geologia. Anais da SBG. V.2, p.690-699.** Natal – RN – Brasil.

FISCHER, A. 2005. Morfodinamica do "Saco do Laranjal": Costa Noroeste do Estuario da Lagoa dos Patos – RS. **Dissertação de Mestrado em Engenharia Oceanica. FURG.** Rio Grande.

FISCHER, A.; CALLIARI, L.J.. 2006. Proposta para recuperação das áreas afetadas pela erosão na praia estuarina do Barro Duro. Laguna dos Patos, RS. ***II Seminário e Workshop em Engenharia Oceânica - SEMENGO, 2006, Rio Grande. Resumo 37 -20 páginas.*** Rio Grande,

TAYLOR, M; STONE, G.W., 1996. Beach Ridges: A Review. ***Journal of Coastal Research, 12(3), 612 – 621.*** Fourt Lauderdale (Florida), ISSN 0749-0208.

TOLDO Jr., E.E. 1994. Sedimentação, Predição do Padrão de Ondas, e Dinâmica Sedimentar da Antepraia e Zona de Surfe do Sistema Lagunar, da Lagoa dos Patos, RS. **Tese de Doutorado, UFRGS.** Porto Alegre-RS.

POPULATION DEMOGRAPHY AND BIOMETRICS RELATIONSHIP IN THE CALICO BOX CRAB *Hepatus ephiliticus* LINNAEUS (BRACHYURA, CALAPPIDAE) FROM YUCATAN PENINSULA

Hernáez, P.[1,2]; Rombenso, A.[3]; Kiel-Martínez, A.[4]; Simões, N.[5]; Rosas, C.[5]

[1]Sistema de Estudios de Postgrado, Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica, 2060 Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, San José-Costa Rica
[2]Museo del Mar, Universidad Arturo Prat, Casilla 121, Iquique, Chile. Email: phernaez@lycos.com
[3]Escuela de Oceanología de la Universidade Federal do Rio Grande – FURG arturnr@yahoo.com.br
[4]Sistema de posgrado, Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación de Sisal, Facultad de Ciencias, UNAM. analuisakiel@yahoo.com
[5]Unidad Multidisciplinaria de Docencia y Investigación de Sisal, Facultad de Ciencias, UNAM

ABSTRACT

Calico box crab *Hepatus epheliticus* is an abundant calapid from shallow and deep waters of the Atlantic coast of Mexico. Despite their abundance, information about population demography and relative growth is absent. In order to achieve such information, several meristic variables we taken from animals captured from January to March (2010) in a population from Yucatan Peninsula, Mexico. Results from sex ration are biased towards more males than females (0.64:0.36) during the sampling period. Males reached a larger maximum size than females (46.5 and 42.3 mm CL, respectively). Shape of population structure was similar in both sexes and 50% of males and females were concentrated between 44 to 49mm CL and 39 to 44mm CL (respectively). Allometric analysis showed a different growth pattern in males and females. Male growth was allometric positive and isometric for the females. The rate of allometric change was constant throughout the ontogeny, making it more difficult to estimate the onset of sexual maturity through measurement of morphological characters This study constitutes the first report on population demography and biometric relation in a population of calico box crab *H. epheliticus*.

Keywords: Sexual maturity, biometry, Península del Yucatán, *Hepatus ephiliticus*

INTRODUCTION

Calico box crab *Hepatus epheliticus* Linnaeus (Calappidae) is a subtidal abundant crab that lives buried in sandy substrat between depths of 2 to 91 m (Frank *et al.* 1972). This species occurs throughout the Chesapeake Bay to western Bay of Campeche, Mexico (Rickner 1977); but has also been reported in Cuba, Jamaica and Dominican Republic (Williams 1984). Because of its abundance, in Mexico, this crab has been used as bait for the local octopus fishery, nevertheless, the knowledge on population demography and body morphometry in any population of *H. epheliticus* along their distribution range is still absent as far as we know. Herein, we present the first approximation on these aspects in a population of calico box crab located at Yucatan Peninsula, Mexico. Information generated in this study might facilitate a future sustainable management of this species.

METHODOLOGY

Specimens were obtained from subtidal zone along the coast of Sisal, Yucatan, Gulf of Mexico, during January, February and March 2010 (~21°10'N - 90°01'W). Individuals were collected using baited traps and identified according to Williams (1984). After collecting the crabs, each individual was sexed based upon macroscopic characters such as the morphology of the abdomen (males: triangle; females: round), presence of gonopods (males) and number of pleopods. The following measurements were made on each specimen (nearest 0.1mm): carapace length (CL: from the anterior margin of the rostrum to the posterior margin of the carapace), carapace width (CW: measured between the base of the principal lateral teeth), and length and height of the propodus of the chelipeds (PL and PH, respectively). Gonopod length (GL) was measured on males and the width of the fifth abdominal segment (A_5) was measured on females to estimate changes during ontogeny (e.g. allometric level).

Specimens of each category were grouped into 1 mm size classes; subsequently, data were plotted as length-frequency histograms to analyze the population structure of each sex.

Sex ratio was estimated as the number of females divided by the number of males. Departures from the expected 1:1 ratio were tested statistically using a chi-square test ($p<0.05$, Sokal and Rohlf 1995). Biometric relationship between all variables was determined by allometric equation ($Y= aX^b$). To determine the growth pattern in each sex the allometric growth constant "b" was calculated (see Somerton 1980). Analysis of the allometric growth constant (b) gives information about the increase of one biometric dimension in relation to another. A value of $b \geq 1.10$ indicates positive allometry (the body part grows faster than CL). A value ≤ 0.90 indicates negative allometry, with the part growing more slowly than CL. Isometric growth was considered when b was between 0.90 and 1.10, in which the proportions of the two dimensions remain constant with growth (Hartnoll 1982, Kuris *et al.* 1987, Pinheiro and Fransozo 1993). All incomplete individuals were excluded from these analyses

RESULTS AND DISCUSSION

During the present study period a total of 403 individuals of *H. ephiliticus*, were analyzed. Males were significantly more abundant than females (test •2, $P < 0.05$, Tab. 1). Body size expressed as CL or CW varied significantly among sexes, with males having a larger body size than females (t-test, $t= 9.39$, $P < 0.001$, Tab.1). These results contradict Williams (1984) who states larger females and smaller males (males: 53mm CL, females: 60mm CL). ,. Such discrepancy maybe explained through possible latitudinal differences among populations, differences in abundance along the year or, the effects of intesnse fishery. On the other hand, many species of brachyuran crabs have larger males than females (Hartnoll 1974, 1978, Hines 1982, Pinheiro and Fransozo 1993, Bas *et al.* 2005), which sustain our observation.

Table 1. Range and mean of carapace length (CL) and sex ratio in the calico box crab *Hepatus ephilitus* from Yucatan Peninsula, Gulf of Mexico. The mean comparison between body size followed by a different letter indicates that they are statistically different in each sex (t-test, $P > 0.05$).* representing statistical differences from relation 1:1 (test Chi square, $P > 0.05$).

		Carapace length (mm)		Sex-ratio
Category	**N**	**Range**	**Mean ± SD**	**(• ^{2})**
Males	258	37.0 – 58.7	46.5 ± 4.53 a	
Females	145	33.8 – 51.0	42.3 ± 3.95 b	
Total	403	33.8 – 58.7	45.0 ± 4.78	31.68*

Analysis of population structure indicated that 50% of individuals were concentrated between 44 to 49mm CL on males and 39 to 44mm CL on females (Fig. 1). The comparison of both population structures did not indicate significant differences (Spearman Test; $p >0.05$) between the number of individuals by size class of males and females (Fig.1).

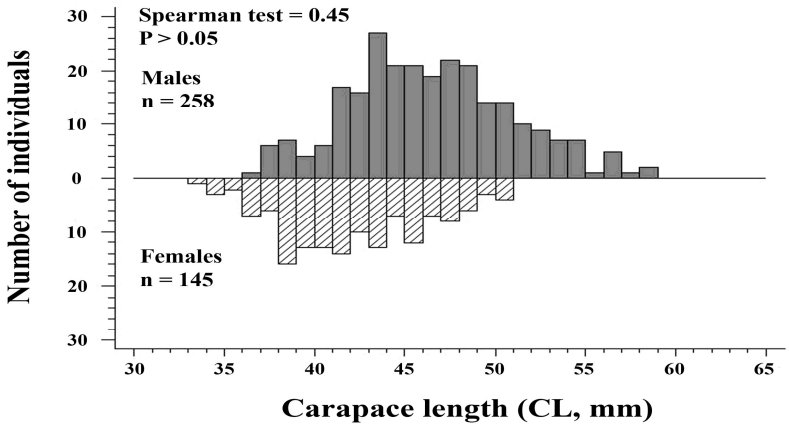


Figure 1. Carapace width frequency distribution of males and females of calico box crab *Hepatus ephiliticus* collected in Gulf of Mexico. Spearman test not indicates significant differences ($P > 0.05$) between population structures of males and females.

The analysis of the relation between PL, PH, GL versus CL on males and PL, PH, A5 versus CL on females, revealed a different growth pattern on each sex (Tab. 2), indicating positive allometric growth on males (except GL) and isometric growth on females (except A_5). However, the rate of allometric change was constant throughout the ontogeny, making it more diificult to estimate the onset of sexual maturity through measurement of morphological characters alone. We think that as result of such a symmetric body growth on calapid crabs, the detection of the mean size at sexual maturity is difficult

Table 2. Regression analyses between length of major propodus (PL)/width of the fifth abdominal segment (A_5) and carapace width (CW) on the calico box crab *Hepatus epheliticus* from Yucatan Peninsula, Gulf of Mexico. In all cases, the relation was significant ($p<0.01$). Allometric level refer to isometry (0), negative (-) and positive (+) allometry.

Variable	Category	N	Equation	R^2	Allometric level
PL	MA	256	(1) $PL=0.16\,CL^{1.37}$	0.93	+
PH	MA	256	(2) $PL=0.10\,CL^{1.35}$	0.79	+
GL	MA	256	(3) $PL=0.26\,CL^{1.06}$	0.90	0
PL	FE	144	(4) $PL=0.44\,CL^{1.07}$	0.86	0
PH	FE	144	(5) $PH=0.26\,CL^{1.07}$	0.89	0
A_5	FE	144	(6) $A_5=0.10\,CL^{1.35}$	0.71	+

MA = males; FE = females; PL = propodus length; PH = propodus high; GL = gonopod length; A_5 = width of the fifth abdominal segment

REFERENCES

BAS, C., T. LUPPI and E. SPIVAK. 2005. Population structure of the South American Estuarine crab, *Chasmagnathus granulatus* (Brachyura: Varunidae) near the southern limit of its geographical distribution: comparison with northern populations. ***Hydrobiologia***, 537: 217-228.

FRANKS, J.S., J.Y. CHRISTMAS, W.L. SiLer, R. COMBS, R. WALLER, and C. BURNS. 1972. A study of nektonic and benthic faunas of the shallow Gulf of Mexico off the state of Mississippi as related to some physical, chemical and geological factors. ***Gulf Research Reports***, 4: 1-148.

HARTNOLL, R.G. 1974. Variation in growth patterns between some secondary sexual characters in crabs (Decapoda, Brachyura). ***Crustaceana*** 27: 131-136.

HARTNOLL, R. G. 1978. The determination of relative rowth in crustacea. ***Crustaceana***, 34: 281-293.

HARTNOLL, R.G. 1982. Growth. *In*: L.G. Abele (ed), The Biology of Crustacea, 5, Embryology, Morphology and Genetics, 2: 111-196. New York, Academic Press.

HINES, A.H. 1982. Allometric constraints and variables of reproductive effort in brachyuran crabs. ***Marine Biology*** 69: 309–320.

KURIS, A., Z. RAVANAN, A. SAGI & D. COHEN. 1987. Morphotypic differentiation of male Malaysian giants prawns, *Macrobrachium rosenbergii*. ***Journal of Crustacean Biology*** 7: 219-237.

PINHEIRO, M.A.A. & A. FRANSOZO. 1993. Relative growth of the speckled swimming crab *Arenaeus cribrarius* (Lamarck, 1818) (Brachyura: Portunidae), near Ubatuba, State of São Paulo, Brazil. ***Crustaceana*** 65: 377-389.

RICKNER, J. A. 1977. Notes on a collection of crabs (Crustacea: Brachyura) from the east coast of Mexico. ***Proceedings of the Biological Society of Washington***, 90: 831-838.

SOKAL, R.R. and ROHLF, F.J. 1995. Biometry, the principles and practices of statistics in biological research. W.H. Freeman & Co, NewYork.

SOMERTON, D. 1980. A computer technique for estimating the size of sexual maturity in crabs. ***Canadian Journal of Fishery and Aquatic Science*** 37: 1488-1494.

WILLIAMS, A.B. 1984. Shrimps, lobsters, and crabs of the Atlantic coast of the eastern United States, Maine to Florida. ***Smithsonian Institution Press*** 550pp.

OCORRÊNCIA DO AUMENTO DA TEMPERATURA SUPERFICIAL DA ÁGUA DO MAR EM DECORRÊNCIA DO EL NIÑO DE 2009/2010 NA ENSEADA DE ITAORNA, ANGRA DOS REIS, RJ

Santos, C. C.[1]; Bloise, G. C.[1]; Amorim, R. M.[1]; Pereira, K. C. D.[1]; Donato, R. G.[1]

[1]Eletronuclear, Rua da Candelária, 65, 9° andar, chriscs@eletronuclear.gov.br.

RESUMO

A ocorrência de fenômenos locais pode ter influência global. O ENSO é um evento que atinge todo o globo e provoca mudanças climáticas específicas. No oceano, este fenômeno ocasiona o aumento de temperatura superficial da água do mar. A coleta de dados é realizada pela equipe da Eletronuclear com o objetivo de monitorar a área no entorno da Usina Nuclear. Os dados utilizados neste trabalho são dos meses de novembro de dezembro dos anos de 2008 e 2009. De acordo com dados obtidos na enseada de Itaorna, é possível determinar o comportamento deste fenômeno a longo prazo. E ainda, comprovar a presença do ENSO através da análise das temperaturas superficiais e a determinação dos meses de maior impacto.

Palavras chave: Aquecimento, ENSO, Eletronuclear.

INTRODUÇÃO

O El Niño é um fenômeno decorrente do aquecimento das águas do Pacífico. O ENSO (**El Niño-Southern Oscillation)** é o fenômeno decorrente da interação entre eventos de El Niño e a atmosfera onde ocorre enfraquecimento dos ventos alíseos e os sistemas encontram-se interligados, cada qual realimentando o outro (CPTEC, 2009). Estes fenômenos possuem grande influência em todo o clima global ocasionando intensas conseqüências, como por exemplo, secas severas e enchentes. Nos meses de dezembro de 2009 e janeiro de 2010 foram constadas enchentes severas no Sudeste do Brasil. Deslizamentos de terra e grandes números de mortes foram contabilizados através de deslizamentos e desmoronamentos de construções.

Além das conseqüências sociais, estes fenômenos alteram na região do Rio de Janeiro, a temperatura superficial da água do mar. Com o constante monitoramento efetuado pela Eletrounclear na região da Enseada de Itaorna, pode-se analisar a evolução deste fenômeno na região.

MATERIAIS E MÉTODOS

A Enseada de Itaorna localiza-se na região de Angra dos Reis, no estado do Rio de Janeiro. Nela encontra-se a instalação das Usinas Nucleares de Angra 1 e Angra 2. Devido ao funcionamento das usinas, a Eletronuclear realiza quinzenalmente coleta de dados de temperatura da água do mar na região em questão através do equipamento mapeador hidrotérmico. Sensores são posicionados nas profundidades de 0,5, 2 e 4 metros e captam a temperatura da água do mar. Os dados são coletados a partir do ponto de captação de água de uma das Usinas através de um transecto que se direciona para profundidades maiores. Os dados são coletados constantemente e através do processador do mapeador são interpolados e estimados para os pontos 0, 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000 e 1100 metros de distância do ponto de captação. Os dados utilizados neste trabalho são os dados de todos os pontos do transecto na profundidade de 0,5 metro que corresponde a profundidade de coleta mais superficial. Os meses analisados são os meses de novembro e de dezembro de 2008 e 2009. A escolha desses meses se deu devido a ocorrência do fenômeno do El Niño de 2009 no final do ano (CPEC, 2009). E os meses do ano de 2008 foram utilizados como um parâmetro somente de comparação de um ano sem a ocorrência do evento.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A construção dos gráficos com os dados da temperatura superficial da água do mar nos meses de novembro e de dezembro dos anos de 2008 e 2009 permite a observação da ocorrência deste fenômeno na região como mostra a figura 1.

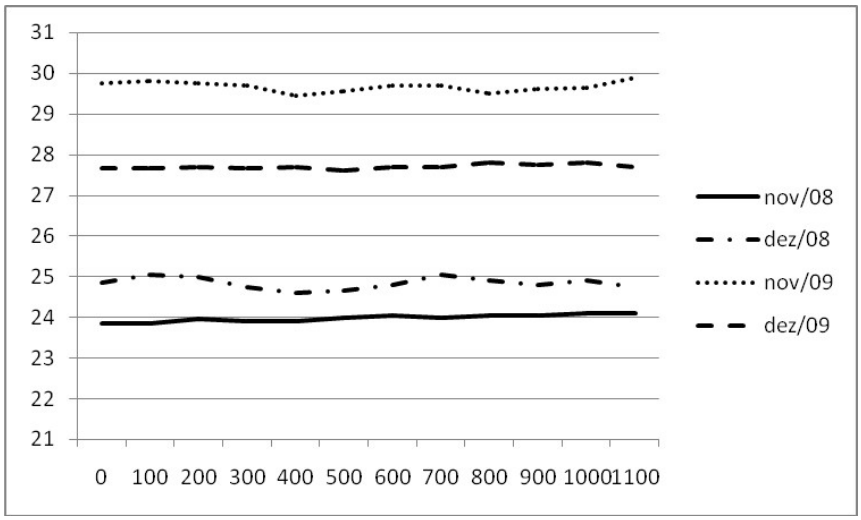


Figura 1: Temperatura Superficial da água do mar nos meses de Novembro de Dezembro de 2008 e 2009.

Através da figura 1, pode-se observar o aumento anômalo da temperatura superficial da água do mar no ano de 2009. Esse aumento possivelmente ocorre devido a ocorrência do ENSO, já que todo o planeta encontra-se sob a influência deste fenômeno nesta época. A figura 2 mostra a diferença de temperatura entre os meses novembro e dezembro de 2008 e 2009.

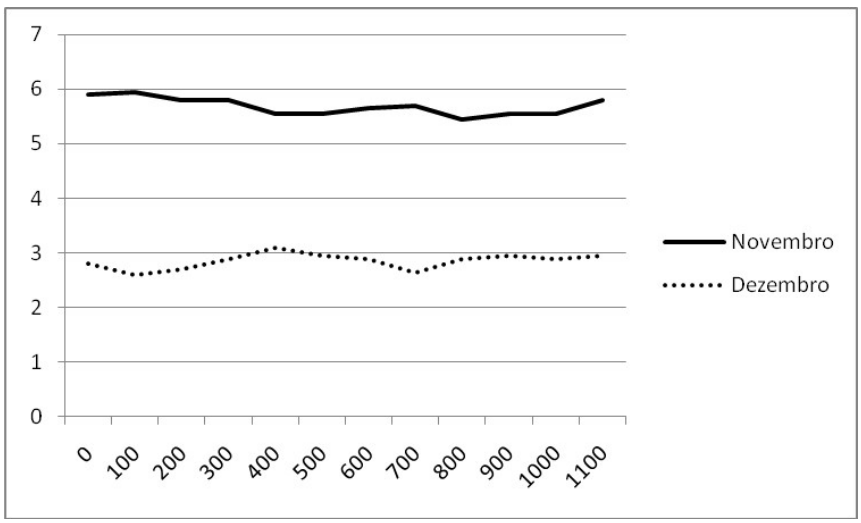


Figura 2: Diferença da temperatura superficial da água do mar nos meses de Novembro de Dezembro de 2008 e 2009.

A Figura 2 mostra que a apesar da diferença de temperatura ocorrer nos dois meses, a maior encontra-se no mês de novembro com o maior pico de valor 5,95°C.

CONCLUSÕES

Portanto, esta análise nos permite admitir que o ENSO está influenciando a região em questão e está sendo bastante significativa através do aumento anômalo da temperatura superficial da água do mar.

Futuramente a análise de todo o período de ocorrência do ENSO será realizada para que se possa inferir a evolução das consequência na temperatura da água do mar na enseada de Itaorna. Além disso, perfis utilizando profundidades de 2 e 4 metros serão realizadas para que se possa analisar a que profundidade este fenômeno atinge.

REFERÊNCIAS

CPTEC, 2009. < http://www.cptec.inpe.br/glossario/gloss_prin.shtml#34 > Acessado em: 02/01/2010 as 18:30.

ATIVIDADE PESQUEIRA PRATICADA NO MUNICÍPIO DE COLARES, COSTA ATLÂNTICA PARAENSE, BRASIL

Arnaud, J. S.[1]; Matsunaga, A. M. F.[1]; Freitas, A. C.[2]; Castilho, F. A. M.[3]; Furtado-Jr., I.[4]; Itó, L. S.[5]; Cruz, R. E. A.[3]; Silva, U. I. P.[3]

[1]Engenheira de Pesca, Mestranda em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais da Universidade Federal Rural da Amazônia, Avenida Presidente Tancredo Neves, Nº 2501, Bairro: Montese, Cep: 66.077-530, Cidade: Belém/PA. E-*mail: julianeufra@yahoo.com.br.*
[2] Eng. De Pesca, Mestranda em Biologia Ambiental da Universidade do Estado do Pará – Campus Bragança.
[3] Discente do curso de Engenharia de Pesca. Universidade Federal Rural da Amazônia
[4] M. Sc., docente da Universidade Federal Rural da Amazônia. Laboratório de Estatística Pesqueir – LEPES/ISARH, Belém/PA.
[5] Ph. D, docente da Universidade Federal Rural da Amazônia.

RESUMO

O Pará sendo o segundo maior produtor de pescado do país tem a mesorregião do Nordeste Paraense como uma das mais importantes delas, devido tanta importância, mostrou-se a necessidade de um levantamento que obtenha um controle estatístico de desembarque de pescado, para estimar a produção local desembarcada e conhecer o potencial pesqueiro da área explorada, alem de subsidiar procedimentos técnicos e administrativos e auxiliar na organização do setor pesqueiro regional. Para isso obtiveram-se dados através de observações *in loco* e entrevistas com aplicações de questionários semi-estruturados em dois pontos do município, a comunidade do Ariri e o Porto da cidade. Apesar de haver 133 embarcações cadastradas no IBAMA para o Município de Colares, foram observadas apenas 47 embarcações sendo dessas, 14 na comunidade do Ariri e 33 no porto. De acordo com a classificação do Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Norte / Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (CEPNOR/IBAMA), 49% das embarcações são classificadas como sendo Canoas (CAN) isso representa 6 embarcações na região do Ariri e 17 nos Portos.

Palavras chave: Produção Pesqueira. Frota Pesqueira. Colares.

INTRODUÇÃO

O município de Colares se localiza na microrregião de Salgado, mesorregião do Nordeste Paraense e possui uma área aproximada de 613 km². A sede municipal tem as seguintes coordenadas geográficas: 00º 55' 38" de latitude Sul e 48º 17' 04" de longitude a Oeste de Greenwich, tendo como limites ao Norte – Baia de Marajó e município de Vigia, a Leste – Município de Vigia, ao Sul – Município de Santo Antônio do Tauá e a Oeste – Baia do Marajó (Portal Amazônia - SEPOF-PA, 2007).

De acordo com as estatísticas mais recentes, referentes ao ano de 2007, o estado do Pará registrou o maior valor da produção pesqueira com R$ 439.453.840,00, ficando em segundo lugar em produção de pescado nacional,registrando um decréscimo de 15 % , perdendo apenas paro o estado de Santa Catarina (IBAMA, 2007).

A produção pesqueira do Pará é derivada de três segmentos de atividade: a pesca artesanal, a pesca industrial e a aqüicultura. Sendo que a pesca artesanal é realizada em, praticamente, todos os municípios do Estado e gera uma pauta de espécies bastante diversificada. Segundo dados do IBAMA (2005), responde por 87,5% da produção estadual.

A pesca, como toda atividade de caráter socioeconômico, é dotada de grande dinamismo, e, diante disso, a obtenção de registros históricos e instantâneos da frota em uma região é condição básica para aprimorar o sistema de controle estatístico de desembarque de pescado, estimar a produção local desembarcada, conhecer o potencial pesqueiro da área explotada, subsidiar procedimentos técnicos e administrativos e auxiliar na organização do setor pesqueiro regional (VIANNA & VALENTINI, 2004).

Com base no exposto, desenvolveu-se este trabalho com o objetivo de realizar um breve levantamento sobre a classificação da frota pesqueira no município de Colares, a fim de, juntamente com as demais informações coletadas pelos diferentes grupos, gerar uma futuro diagnostico do setor pesqueiro local, com vista a incrementar o desenvolvimento da atividade pesqueira em todos os seus aspectos.

MATERIAL E METÓDOS

Para alcançar o objetivo proposto, realizou-se durante os dias 28 e 29 do mês de abril no ano corrente um levantamento da caracterização das embarcações do município de Colares, em dois pontos: comunidade do Arari e no Porto da cidade.

Os dados foram coletados, através de observações *in loco* e aplicação de questionários semi-estruturados, contendo as seguintes informações: nome da embarcação, comprimento (m), tripulação, material de casco, capacidade (kg) e classificação.

As embarcações foram classificadas, conforme o proposto pelo CEPNOR/IBAMA, em montaria (MON), canoa a vela (CAN), canoa motorizada (CAM) e barco de pequeno porte (BPP). Além dos questionários, foi feito o registro fotográfico das embarcações. As informações obtidas foram repassadas para o programa Excel 2003, a fim de promover a confecção de gráficos.

RESULTADOS

Segundo dados do IBAMA (2005), o município de Colares possui um total de 133 embarcações cadastradas, classificadas em: montaria (MON), canoa a vela (CAN), canoa motorizada (CAM) e barco de pequeno porte (BPP). Foram registradas 14 embarcações na comunidade do Arari e 33 no Porto, totalizando 47 embarcações, as quais correspondem a 35,3% do universo amostral (Tabela 1).

Tabela 1. Classificação e quantidade registrada da frota pesqueira do município de Colares - PA.

LOCAL	TIPO				**TOTAL**
	MON	**CAN**	**CAM**	**BPP**	
Com. Arari	6	6	0	2	14
Porto	9	17	5	2	33
Total	15	23	5	4	47
%	31,91	48,94	10,64	8,51	

Conforme os dados do IBAMA (op. cit) a distribuição da frota cadastrada do município por tipo corresponde a 18%; 42,1%; 17,3% e 22,6%, para MON, CAN, CAM E BPP, respectivamente. Com relação aos resultados encontrados, verificou-se que a superestimação do percentual de montarias e a subestimação do percentual de barco de pequeno porte, tal diferença pode esta relacionada com o curto período do levantamento.

3.1. COMPRIMENTO, IDADE, CAPACIDADE BRUTA E MATERIAL DO CASCO

De acordo com os dados coletados pode se verificar que a frota pesqueira do município é relativamente nova, exceto os BPP que apresentaram idade de até 9 anos. Os BPP e MON não apresentaram grandes variações de comprimento, enquanto que as CAN tiveram 3,0 m de amplitude. Já as CAM apresentaram comprimento de 7,5 m devido o mesmo ser observado em apenas uma embarcação.

Com relação à capacidade bruta das embarcações houve as seguintes variações: MON (150 200 kg), CAN (200 a 800 kg) e BPP (1500 a 3500 kg). Vale ressaltar que as únicas CAM observadas foram encontradas no Porto e que, portanto, pela ausência dos responsáveis não foi possível coletar as referidas informações

Conforme relatado pelos pescadores, a atividade pesqueira de Colares é praticada, na maioria, em águas estuarinas e, portanto com concentração salina maior do que em águas dulcicolas, deste modo o material do casco das embarcações deve apresentar, entre outras características, resistência e durabilidade. Dentre o material usado nos cascos das embarcações se verificou o predomínio da madeira denominada de Sapucaia, a qual é considerada bastante resistente ao sal e as cracas (organismo que deteriora a madeira), além de ter boa durabilidade. Outras madeiras com menor resistência e durabilidade também são usadas como: andiroba, cupiribá e piquiá.

3.2. DIAS DE PESCARIA E NÚMERO DE TRIPULANTES

A autonomia de mar da embarcação é o numero de dias que a mesma pode passar pescando e esta ligada seu tipo e capacidade. Geralmente montarias realizam a pesca chamada de ida-e-volta devido não apresentarem infra-estrutura suficiente que as garantam mais que um dia no mar. Já as canoas a vela podem passar de 1 a 3 dias, enquanto que as motorizadas e barcos de pequeno porte suportam de até 10 dias. A tripulação também esta ligada com o tipo de embarcação e pescaria exercida, sendo que em montarias não ultrapassa a quantidade de 2 pescadores. Já em CAN, CAM e BPP esse número variou de 1 a 6 pescadores.

3.3. APETRECHOS E ESPÉCIES CAPTURADAS

De acordo com o IBAMA (op.cit) os principais apetrechos utilizados pelos pescadores de Colares são: as redes malhadeiras (pescadeira, gozeira e serreira) e o espinhel (anzol) que correspondem, respectivamente, a 69,6% e 25,0 % da produção do município. Os dados obtidos mostraram a participação de 29,8%, 21,3% e 48,9 das redes malhadeiras, espinhel e não especificado, respectivamente. Quando retirada em embarcação que não forneceram tal informação esse número se eleva para 58,3% e 41,7 % de rede malhadeira e espinhel, respectivamente (Figura 1).

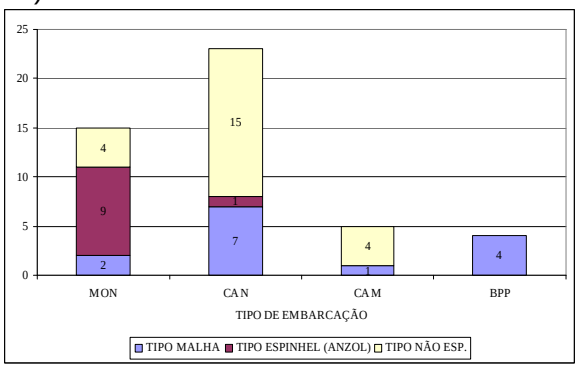


Figura 1. Tipos de apetrechos utilizados nas pescarias por tipo de embarcações encontradas no município de Colares - PA.

Dentre os meses mais produtivos do município, destacam-se os de março, abril, outubro, maio e dezembro, que juntos responderam por 50,7% da produção de pescado marinho e estuarino anual referente a 2005 (IBAMA, op. cit). Sendo que as principais espécies capturadas, conforme relato dos pescadores, são: bagres 54,2%, pescadas 50%, isca 41,7%, pratiqueira 25%, tainha 20,8%, filhote 16,7% e sarda 16,7%.

REFERÊNCIAS

Disponível em: http://portalamazonia.globo.com/pscript/amazoniadeaaz/artigoAZ.php?idAz=587 acessado dia 28/01/2010 às 20:00 hs.

IBAMA; **Estatística da Pesca 2005. Brasil – Grandes regiões e unidades de federação;** Brasília, 2005.

IBAMA; **Estatística da Pesca 2007. Brasil – Grandes regiões e unidades de federação;** Brasília, 2007.

VIANNA & VALENTINI; Observações sobre a Frota Pesqueira em Ubatuba, Litoral Norte do Estado de São Paulo, entre 1995 e 1996; **B. Inst. Pesca**, São Paulo, n. 30, vol. 2, 2004.

PLANO NACIONAL DE AÇÃO PARA A CONSERVAÇÃO DOS MEROS E AMBIENTES COSTEIROS E MARINHOS ASSOCIADOS

Freitas, M. O.[1]; Gerhardinger, L. C.[1,2]; Hostim-Silva, M.[1,3]; Ferreira, B. P.[1]; Beckenkamp, P. R. C.[1,2]; Fernandes, V. J. G.[1,2]; Bertoncini, A. A.[1,2]; Acauan, R.[1]; Grecco, F. C.[1,2]; Santos, A. S.[1]; Franco, F. R.[1]; Borgonha, M.[1,2]; Daros, F.[1]; Alves, J. A.[1]; Bueno, L.[1]; Leite, J. R.[1,2]

[1]Rede Meros do Brasil – www.merosdobrasil.org. e-mail do autor: matheus@merosdobrasil.org
[2] ECOMAR - Associação de Estudos Costeiros e Marinhos. Rua Dr. José André da Cruz, 539. Nova Coréia. Caravelas/BA CEP: 45900-000.
[3]Universidade Federal do Espírito Santo, CEUNES, Departamento de Ciências da Saúde, Biológicas e Agrárias. Rua Humberto de Almeida Francklin, 257, 29933-415 São Mateus, ES;.

RESUMO

Os meros (*Epinephelus itajara*) vêm mundialmente recebendo atenção de pesquisadores em função de seu status de conservação. Tendo em vista a urgência da conservação da espécie, protegida por lei federal (IBAMA 42/2007) no país, em 2009 a Rede Meros do Brasil elaborou o Plano Nacional para a Conservação dos Meros e Ambientes Costeiros e Marinhos Associados. Durante a realização do II Workshop Meros do Brasil, foram ainda abordadas e discutidas as informações disponíveis e adquiridas pelo projeto Meros do Brasil e parceiros ao longo dos últimos oito anos. O plano de ação foi elaborado com base em quatro temas principais: Pesca, Biologia e Conservação; Mergulho e conservação em Áreas Marinhas Protegidas; Educação Ambiental e Conhecimento Ecológico. Espera-se que o mesmo sirva como base para a construção de uma política ambiental coerente e favorável a conservação da espécie, bem como dos ambientes costeiros e marinhos. Da mesma forma, estabeleça o diálogo entre diversas instituições buscando apoio as estratégias definidas

Palavras chave: *Epinephelus itajara*; Rede Meros do Brasil; Espécie Ameaçada.

INTRODUÇÃO

O mero *Epinephelus itajara*, conhecido como o "senhor das pedras", é uma espécie de peixe de grande porte (>400kg) da família Serranidae. Ocorre em águas tropicais e subtropicais no Oceano Atlântico da Flórida ao sul do Brasil, ao longo de todo o golfo do México e em partes do Caribe. Juvenis são estuarino-dependentes e procuram abrigos em mangues. Os adultos se refugiam em torno de naufrágios e parceis mais afastados da costa. Possuem crescimento lento (vivem pelo menos 38 anos), demoram para iniciar atividade reprodutiva e agregam-se para reproduzir em datas e locais conhecidos por alguns pescadores. São capturados principalmente através de armadilhas, linhas de mão, redes e arbaletes de pressão.

Esses fatores aliados a falta de informações consistentes sobre sua bioecologia, foram decisivos para inclusão da espécie na lista vermelha das espécies ameaçadas da IUCN (*The International Union for Conservation of Nature*), que o classifica como espécie **Criticamente Ameaçada**. Há mais de dez anos protegido da pesca em todo o Golfo do México, somente em 2002 a espécie recebeu proteção em águas brasileiras (IBAMA, portaria nº 121/ 2002). Com isso, tornou-se a primeira espécie de peixe marinho a receber uma portaria específica que estabeleceu a moratória da pesca pelo período de 5 anos, na qual priorizou-se a realização de estudos aprofundados. Em 2007, a portaria 42/2007 do IBAMA prorrogou por mais cinco anos a proibição da pesca, transporte e comercialização do mero.

A Rede Meros do Brasil é hoje mais do que um projeto de conservação de um peixe ameaçado. Nos últimos anos, consolidou-se uma Rede de instituições governamentais e ONGs, pesquisadores, ambientalistas, mergulhadores e pescadores em vários estados da costa brasileira. Todos os parceiros estão envolvidos diretamente com amplas ações de conservação marinha, e possuem o MERO como ponto de convergência e símbolo de uma espécie que estava quase desaparecendo de nossas águas. As diversas ações da Rede são desenvolvidas de forma autônoma pelas organizações que a integram, e a cooperação técnica e padronização de metodologias entre as diversas instituições são necessárias para se abordar os desafios de pesquisa e conservação do extenso litoral brasileiro (Hostim-Silva et al, 2005; Gerhardinger et al, 2009) .

MATERIAIS E METÓDOS

Reunidos, em grupos temáticos durante o II Workshop Meros do Brasil, em agosto de 2009, coordenadores, consultores, assessoria de imprensa, técnicos, educadores ambientais, estagiários, mergulhadores, monitores locais, representantes do Ministério do Meio Ambiente, IBAMA/ICMBio, Instituto de Pesca/SP, Cepene, Cepsul, Policia Federal e Universidades Federais do Pará, de Pernambuco e Espírito Santo, definiram diversas propostas estratégicas para a conservação dos meros a serem adotadas pelo governo brasileiro e pela Rede Meros do Brasil. Neste encontro, foram abordadas e discutidas todas informações disponíveis e adquiridas pelo projeto Meros do Brasil e parceiros ao longo dos últimos oito anos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados dos planos de trabalho foram sintetizados em objetivos gerais e específicos subdivididos em quatro temas principais: Pesca, Biologia e Conservação; Mergulho e conservação em Áreas Marinhas Protegidas; Educação Ambiental com os Pescadores dentro e fora de Áreas Marinhas Protegidas e Conhecimento Ecológico Local. Os objetivos do Plano de Ação são: 1. Fornecer instrumento para que entidades governamentais e não-governamentais possam contextualizar e articular ações em prol da conservação dos meros e ambientes costeiros e marinhos associados; 2. Sumarizar as informações existentes sobre a espécie; 3. Realizar o diagnóstico sobre as pescarias envolvidas na captura incidental de meros; 4. Caracterizar as ameaças à espécie no Brasil; 5. Identificar, descrever e priorizar ações necessárias para iniciar o processo de recuperação da espécie; 6. Identificar e articular atores necessários para que as ações atinjam seus objetivos.

Como objetivos específicos do tema **Pesca, Biologia e Fiscalização** definiu-se • Criar meios de estreitar a comunicação entre órgãos fiscalizadores e sociedade civil organizada e outros parceiros; • Elaborar cursos de capacitação regionais para procedimentos básicos de coleta e processamento biológico e informação ambiental; • Montar kits para coleta de material biológico em caso de apreensões de animais abatidos e distribuir para os parceiros em potencial, incluindo os órgãos gestores; • Priorizar o acompanhamento das atividades pesqueiras que potencialmente capturam meros; • Ampliar a área de atuação das pesquisas em biologia pesqueira para os estados que não estão sendo contemplados com o monitoramento, priorizando as regiões Norte e Nordeste, em especial os estados do Maranhão e Pará; • Priorizar e gerar conhecimento sobre os locais e artefatos que contemplem todo o ciclo de vida da espécie; • Realizar estudo para cultivo da espécie envolvendo a questão de reprodução, banco de sêmem e produção de formas jovens; • Envolver técnicas e metodologias de Sistemas de Informações Geográficas nos processos citados acima; • Contribuir com a discussão sobre a sinalização em AMPs; • Produzir materiais informativos sobre os limites das AMPs; • Estimular a inclusão das AMPs em cartas náuticas.

Mergulho e conservação em Áreas Marinhas Protegidas (AMPs): • Promover a integração entre o turismo subaquático e a conservação marinha num programa dentro da Rede Meros do Brasil; • Enaltecer o potencial de "atração turística" que o mero pode oferecer para o mergulho em AMPs • Realizar um levantamento da ocorrência da espécie dentro das diversas AMPs brasileiras; • Estreitar parcerias com os Ministérios do Turismo, do Meio Ambiente e outros agentes para o Ecoturismo de Mergulho; • Estimular a implementação e manutenção das AMPs; • Aprofundar o entendimento sobre os conceitos e a prática do Ecodesenvolvimento e o Desenvolvimento Territorial Sustentável entre os membros da Rede • Cobrar a implementação de planos de manejo e áreas intangíveis dentro de AMPs; • Ampliar a divulgação do Programa de Pesquisa Participativa no site www.merosdobrasil.org; • Estreitar parcerias com as operadoras escolas e operadoras de mergulho ao longo da costa brasileira; • Capacitar profissionais da área de mergulho recreativo; • Divulgar condutas ao mergulhar com meros e espécies de maior porte e gerar materiais de divulgação • Priorizar a investigação de novos sítios de agregações reprodutivas; • Implementar novas metodologias de pesquisas subaquáticas; •Monitorar os locais já contemplados na costa brasileira.

Educação Ambiental (EA) com os Pescadores e público em geral dentro e fora de Áreas Marinhas Protegidas: • Gerar e disponibilizar informação sobre AMPs e seus efeitos, divulgando as existentes; • Buscar entendimento amplo dos membros da Rede Meros do Brasil sobre os tipos de EA existentes, priorizando as ações onde a as comunidades sejam a protagonistas (ex. Resex Cururupu- MA, trilhando a atuação da Rede rumo a uma EA crítica, emancipatória e libertadora); • Construir em conjunto com a rede as ações através de um Programa, a partir de um momento de integração específico com cada área ou no grande

grupo; • Realizar ações estratégicas de Informação e EA para cumprir metas específicas e atender a demandas em cada comunidade; • Socializar informações de outras áreas para a comunidade a partir das estratégias de EA; • Ampliar o envolvimento do público na conservação dos meros e dos ambientes associados na costa brasileira; • Difundir as necessidades de conservação dos meros no Brasil e em fóruns internacionais.

Conhecimento Ecológico Local (CEL): • Elaborar listas de espécies ameaçadas baseadas no CEL • Utilizar Pontos de Referência Dinâmicos para relacionar aspectos ecológicos e econômicos; • Trabalhar lacunas socioambientais observadas durante as Ações do Programa de Conhecimentos e Práticas Locais através de parcerias com o Programa de Educação Ambiental; • Enriquecer a base de dados atingindo todos os especialistas identificados; • Resgatar manifestações culturais e práticas tradicionais de manejo dos recursos naturais visando a conservação dos meros e ambientes associados; • Criar um grupo de estudos sobre pesca artesanal e CEL visando melhoras na formação teórica e avanços na gestão; • Ampliar as áreas de atuação e refinar as informações onde a Rede está estabelecida; • Planejar e implementar Ações devolutivas; • Ampliar a participação da comunidade na pesquisa participativa; • Estreitar relações com instituições locais ligadas à pesca para fortalecer a classe pesqueira.

CONCLUSÕES

A elaboração do referido Plano de Ação contou com todo o arcabouço de informações sobre a espécie agregadas durante oito anos de pesquisa. Assim, após a sistematização de relatórios e experiências adquiridas ao longo do projeto, os conteúdos foram apresentados durante o II Workshop Meros do Brasil e o Plano delineado. O Plano Nacional de Ação para a Conservação dos Meros e Ambientes Costeiros e Marinhos Associados vem sendo articulado principalmente no âmbito do Ministério do Meio Ambiente e Ministério da Pesca, buscando encontrar caminhos e políticas do governo para apoio às estratégias definidas.

REFERÊNCIAS

HOSTIM-SILVA, M.; BERTONCINI, A. A.; GERHARDINGER, L. C. ; MACHADO, L. F. 2005.The Lord of the Rocks conservation program in Brazil: the need for a new perception of marine fishes. **Coral Reefs**, v. 24, n. 74, p. 74,

GERHARDINGER, L. C.; HOSTIM-SILVA, M.; MEDEIROS, R. P.; MATAREZI, J.; ANDRADE, A. B.; FREITAS, M. O.; FERREIRA, B. P.. 2009. Fishers resource mapping and goliath grouper *Epinephelus itajara* (Serranidae) conservation in Brazil. **Neotropical Ichthyology**, 7(1):93-102, 2009.

UTILIZAÇÂO DO COPÉPODO *Acartia tonsa* COMO FONTE DE ÁCIDOS GRAXOS ESSENCIAIS PARA A LARVA DO ROBALO-PEVA *Centropomus parallelus* NO INÍCIO DA VIDA HETEROTRÓFICA

Barroso, M. V.[1,2]; Carvalho, C. V. A.[2], Sayão, A. C.[3], Cerqueira, V. R.[4]

[1]Pesquisadora do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, Rua Afonso Sarlo 160, Vitoria, ES, Brazil, e-mail: vanacor@incaper.es.gov.br; [2].Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Aqüicultura da Universidade Federal de Santa Catarina; [3]Técnico do Laboratório do Piscicultura Marinha da UFSC; [4]Professor Titular do Departamento de Aqüicultura da UFSC.

ABSTRACT

The first days in the development of fat snook larvae are critical, because they are fragile and suffer important morphological changes, requiring large amounts of essential fatty acids such as docosahexaenoic, DHA (22:6n-3) and eicosapentaenoic, EPA (20:5n-3), in an optimal ratio of 2:1. Copepods are a rich source of these fatty acids. This study had the purpose of testing the inclusion of copepods as initial live feed for fat snook larvae, from hatching till the age of 14 days. Copepods were collected in a lagoon (Florianopolis, Brazil), sieved on mesh screens of 200 µm and cultured in 250-L tanks. Nine round tanks with 50 L capacity were stocked with 2,500 fertilized eggs, with continuous aeration. Three treatments in triplicate were tested. Treatment control: larvae were fed rotifer *Brachionus rotundiformis* (15/mL). Treatment 1 (Mix): larvae were fed rotifer (10/mL) and nauplii and copepodite of the copepod *Acartia tonsa* (0.05 a 0,25cop/mL and Treatment 2 (Copepods), larvae fed with 0,1 a 0,5 cop/mL. Temperature, salinity and oxygen were in the range 26.0 ± 1.0 °C, 35.0 ± 1.0‰ and 5.4 ± 0.1 mg/L, respectively. Treatment Copepods presented a higher growth (1,2mg±0,7) than Treatment 1 (0,9mg±0,4) and Treatment control (0,5mg±0,1), however, it did not have difference statistics between the treatments. Biochemical analysis showed that copepods used in this study presented a good DHA:EPA ratio (2:1.1), higher than in the rotifer (0.05:1). Despite the small amount offered, copepods were probably the main cause of the increase in growth of first-feeding fat snook larvae.

Keywords: Growth, nutrition, hatchery.

INTRODUÇÃO

Na piscicultura marinha o cultivo das larvas ainda é o grande gargalo, sendo considerado o principal fator limitante para o desenvolvimento industrial da atividade (RAJKUMAR *et al.*, 2006). A produção em massa de larvas e juvenis de boa qualidade ainda não é possível e aspectos nutricionais têm sido apontados como a principal razão destas dificuldades (DINIS *et al.,* 2000). As larvas de peixes marinhos necessitam de três ácidos graxos polinsaturados de cadeia longa (PUFA) para obter crescimento normal: ácido docosahexaenóico (DHA, 22:6n-3), ácido eicosapentaenóico (EPA, 20:5n-3) e ácido araquidônico (AA, 20:4n-6). As funções bioquímicas e fisiológicas destes três ácidos graxos são as mesmas nos peixes que em outros invertebrados e tem duas categorias: manutenção da integridade funcional e estrutural das membranas celulares; e precursores do grupo de hormônios parácrinos conhecidos como eicosanóides (SARGENT *et al*.,1999). Os ácidos graxos altamente insaturados são considerados essenciais para peixes marinhos porque estes não têm a capacidade de converter DHA e EPA a partir do ácido linolênico (LNA, 18:3n-3) e AA do ácido linoléico (LA, 18:2n-6) como a maioria dos vertebrados e muitas espécies de peixes de água doce fazem e precisam obtê-los através da dieta. Os copépodos, por sua vez, são a principal fonte de alimento para larvas de peixes marinhos no ambiente natural e apresentam superioridade nutricional já bem conhecida em relação a rotíferos e a náuplios de *Artemia* (STOTTRUP *et al.*, 1997). Segundo estes autores, os copépodos são uma rica fonte de antioxidantes naturais e de fosfolipídios, como os ácidos graxos altamente insaturados (HUFA), fornecendo uma boa relação (2:1) dos ácidos docosahexaenoico (DHA), 22:6n-3 e eicosapentaenóico (EPA), 20:5n-3. Além disso, os calanóides apresentam um amplo espectro de tamanhos, pois dos primeiros náuplios ao adulto variam de 80µm a 1mm em comprimento e 3 a 5 µg de peso seco (RAJKUMAR *et al.*, 2006). Em função das qualidades nutricionais e funcionais dos copépodos este trabalho teve como objetivo testar a utilização da oferta de

náuplios e copepoditos de *Acartia tonsa* como primeiro alimento de larvas de robalo-peva *Centropomus parallelus*.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no Laboratório de Piscicultura Marinha – LAPMAR, da Universidade Federal de Santa Catarina, localizado na Barra da Lagoa, Florianópolis, SC. As larvas foram obtidas através de desova induzida segundo a metodologia de FERRAZ *et al.* (2002). Copépodos selvagens foram coletados no viveiro do LAPMAR em sistema de coleta através de "airlift" com coluna d'água de 35 cm, acoplado a um balde de 20 L com janelas de tela de 200 µm. Depois de coado em malha de 200 µm, para selecionar copepoditos e copépodos adultos, o material foi acondicionado num tanque cilíndrico-cônico de 250L, acrescido de água marinha com salinidade de 35‰ e temperatura de 26°C e adicionadas as microalgas *Chaetoceros muelleri* e *Isochrysis galbana* na proporção de 30.000 e 60.000 cels/mL respectivamente, adaptado de BERSANO (2003). Diariamente os náuplios de copépodos eram concentrados, contados e ofertados no experimento, que foi realizado em tanques redondos com 50L de volume e povoados com 2.500 larvas. Todos os tanques possuíam abastecimento e drenagem individuais e possuíam telas de 120µm para reter as larvas, aeração fraca e temperatura controlada por resistências elétricas e termostato regulado para 26^{o}C. O residual de alimento vivo e os parâmetros físico-químicos foram monitorados diariamente. Foram testados três tratamentos e três repetições: Rotíferos (Controle), 15 rot/mL, Tratamento misto, 10 rot/mL e 0,05 a 0,25 cop/mL e Tratamento Copépodo, 0,1 a 0,5 cop/mL.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os Copépodos usados neste estudo apresentaram uma boa relação dos ácidos graxos DHA:EPA (2:1.1), descritos na Tab. 1, bem superior a dos rotíferos (0.05:1), porém apresentaram pequena quantidade de ácido araquidônico (AA), 20:4n-6. Os rotíferos, por sua vez, apresentaram uma boa reserva de ácido araquidônico.

Tabela 1 – Principais ácidos graxos altamente insaturados encontrados nos copépodos e rotíferos utilizados na alimentação de larvas de robalo *Centropomus parallelus*

Indivíduo	Ácido graxo	g/100g AG
Copépodo	C20:4 n6	0,92
	C20:5 n3	9,58
	C22:6 n3	17,02
Rotífero	C20:4 n6	2,40
	C20:5 n3	6,25
	C22:6 n3	0,34

O tratamento que continha copépodos, embora tenha tido uma baixa sobrevivência (3,6%), comparada ao misto (7,6%) e rotíferos (4,7%), provavelmente atribuída a pouca disponibilidade de alimento, apresentou melhor desempenho em crescimento e metamorfoses importantes como a formação da bexiga natatória (92,7%) e flexão da notocorda (67,0%). Estas mudanças morfológicas são fundamentais para assegurar a larva deslocamento na coluna d'água (bexiga natatória) e natação na horizontal (flexão da notocorda para terminar de formar a nadadeira caudal) e conseqüentemente, ter a larva melhores condições de capturar alimento e sobreviver. O tratamento copépodo apresentou os melhores resultados em crescimento (1,2mg±0,7), que os tratamentos 1 (0,9mg±0,4) e controle (0,5mg±0,1), porém não houve diferença estatística entre os tratamentos. Os tratamentos copépodo e misto apresentaram melhores resultados e foram diferentes estatisticamente do tratamento rotífero para flexão de notocorda. Os resultados estão nas Fig. 1 e 2.

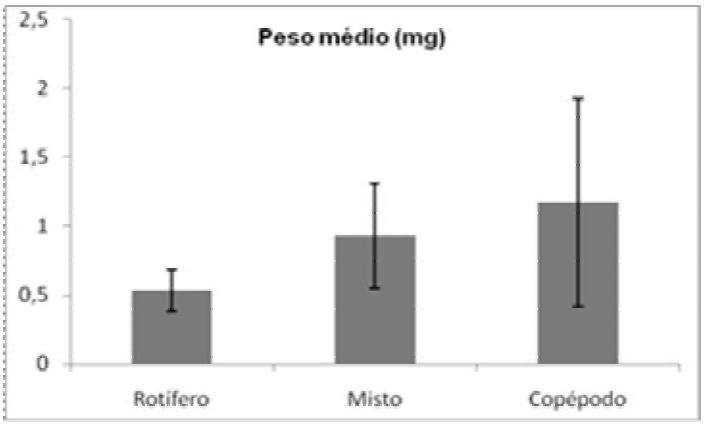


Figura 1 – Crescimento das larvas de robalo *Centropomus parallelus* com 14 dias de idade alimentadas com rotíferos, alimentação mista e copépodos.

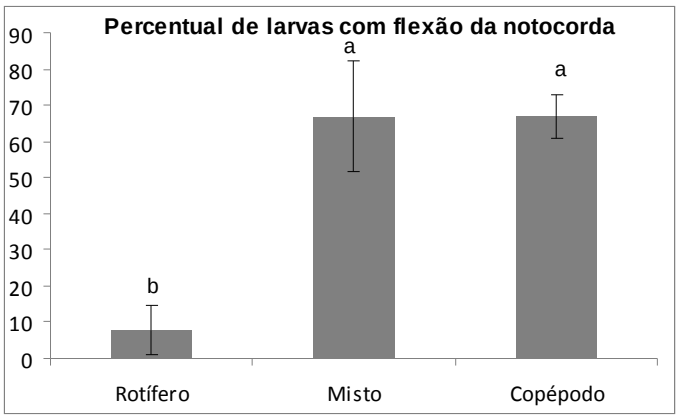


Figura 2 – Larvas de *Centropomus parallelus* com 14 dias de idade alimentadas com rotíferos, alimentação mista e copépodos com flexão da notocorda.

CONCLUSÕES

Apesar da pouca quantidade de copépodos ofertados, os tratamentos que utilizaram copépodos geraram maior crescimento e melhor desenvolvimento que o tratamento em que as larvas foram alimentadas com rotíferos, provavelmente devido ao melhor valor nutricional dos copépodos.

REFERÊNCIAS

BERSANO, JG. 2003. Intensive cultivation of the calanoid copepod *Acartia tonsa*. A potential source of live food for aquaculture. *Book abstracts volume I, World Aquaculture 2003*, p. 95.

DINIS, M. T., RIBEIRO, L., CONCEIÇÃO, L. E. C., ARAGÃO, C. 1999. larvae digestion and new weaning experiments in *Solea senegalensis*. **Cah. Options. Mediterr**, Zaragoza, 47: 193-204.

FERRAZ, E. M., CERQUEIRA, V. R., ALVAREZ-LAJONCHÈRE, L., CANDIDO, S. 2002. Indução da desova do robalo-peva, C*entropomus parallelus*, através de injeção e implante de LHRHa. **Bol. Inst. Pesca**, v. 28 (2), p. 125-133.

RAJKUMAR, M., VASAGAM, K. P. K. 2006. Suitability of copepod, *Acartia clausi* as a live feed for Seabass larvae (*Lates calcarifer* Bloch): compared to traditional live food organisms with special emphasis on the nutritional value, **Aquaculture**, v. 261, p. 649-658.

SARGENT, J., BELL, G., McEVOY, L., TOCHER, D., ESTEVES, A. 1999. Recent developments in the essential fatty acid nutrition of fish. **Aquaculture**, v. 177, p. 191-199.

STOTTRUP, J. G., NORSKER, N. H. 1997. Production and use of copepods in marine fish larviculture. **Aquaculture**, v. 155, p. 231-248.

DESCRIÇÃO DA MIRMECOFAUNA (INSECTA; HYMENOPTERA; FORMICIDAE) DA ILHA DA PÓLVORA, RIO GRANDE-RS

Gantes, M. L.[1]; Schroeder, E. A.[2]; D'Incao, F.[3]

1. Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Biológica, FURG. Rio Grande, RS.
Email: marcelgantes@hotmail.com
2. Laboratório de Entomologia. Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Rio Grande.
3. Laboratório de Crustáceos Decápodes. Instituto de Oceanografia, Universidade do Federal do Rio Grande (FURG);

RESUMO
Com o objetivo de inventariar a Mirmecofauna Ilha da Pólvora forma instaladas 15 armadilhas Pitfall distribuídas aleatoriamente na marisma raramente alagada durante o mês de novembro de 2009. Foi capturado um total de 406 indivíduos divididos em quatro Subfamílias e 20 Gêneros. Myrmicinae foi a subfamília mais abundante tanto em gêneros quanto em abundancia. O Gênero mais abundante foi Solenopsis, seguido por Megalomyrmex. Este dois Gêneros são tipicamente onívoros e bastante ativos o que explica a sua abundancia nas capturas.

Palavras chave: Marisma, Formiga.

INTRODUÇÃO
Atualmente vários estudos ecológicos e sobre o ciclo de vida dos animais aquáticos em regiões estuarinas vêm sendo desenvolvidos, por se tratar de áreas de grande fertilidade, porém, pouca atenção tem sido dada aos insetos nas avaliações ecológicas de habitat costeiro (ADAM, 1990). Dentre os insetos, os Hymenoptera representam a terceira ordem mais abundante constituindo um dos mais importantes e diversificados taxa, tendo como um dos seus principais representantes as formigas.

Todas as formigas pertencem à família Formicidae, que possui 17 subfamílias atuais, das quais oito ocorrem no Brasil (HOLLDOBLER & WILSON, 1990). Embora as cerca de 10 mil espécies descritas de formigas representem apenas 1,5% das espécies conhecidas de insetos, elas somam mais de 15% da biomassa animal de florestas tropicais (FITTKAU & KLINGE 1973, AGOSTI ET AL. 2000).

Devido a essa alta diversidade e biomassa, as formigas desempenham papéis importantes na dinâmica de muitos ecossistemas como dispersão (LEAL 2003) e predação de sementes (LEVEY & BYRNE 1993), ciclagem de nutrientes (FARJI-BRENER & SILVA 1995) e herbivoria (WIRTH ET AL. 2003). Além disso, as formigas interagem diretamente com uma série de organismos. Algumas espécies criam homópteros, outras predam artrópodes, as Attini criam fungos e, em geral, as formigas são os primeiros animais invertebrados a visitar outros animais mortos no solo (HÖLLDOBLER & WILSON 1990).

Desta forma as formigas estão entre uma das famílias de insetos mais comuns e melhor estudas em vários aspectos de sua biologia e sistemática, porém a fauna de formicidae nas marismas brasileiras é até então desconhecida com apenas o trabalho de GIANUCA & COSTA (2004) tratando do assunto. Assim o objetivo deste trabalho é descrever os Gêneros de Formicidae presentes nos marismas da Ilha da Pólvora, Rio Grande-RS.

MATERIAIS E MÉTODOS
As coletas ocorreram na Ilha da Pólvora, estuário da Lagoa dos Patos, RS, durante o mês de novembro de 2009 com 15 armadilhas do tipo Pitfall distribuídas aleatoriamente na marisma raramente alagada. O material foi retirado semanalmente dos copos coletores, triado e identificado segundo FERNÁNDEZ (2003). Os espécimes coletados encontram-se depositados na Coleção Entomológica do Instituto de Oceanografia (IO) da Universidade Federal do Rio Grande.

RESULTADOS E DISCUSSÕES
Foi capturado um total de 406 formigas pertencentes a 20 gêneros e quatro subfamílias (Tab. 1). A subfamília mais abundante foi Myrmicinae com 289 indivíduos, seguida por

Formycinae (65 ind.), Dolichoderinae (48 ind.) e Ecitoninae (4 ind.). Entre os Gêneros Solenopsis foi o mais abundante com 116 exemplares capturados, seguido de Megalomyrmex (59), Lariophanes (47), Acromyrmex (44) e Linepthema (44). Estes cinco Gêneros somados representam um total de 76,35% do total capturado. Os demais 15 Gêneros representam o restante dos 23, 65% da amostra.

Tabela 1. Subfamílias e Gêneros de Formicidae capturadas com armadilha Pitfall durante o mês de novembro de 2009 na marisma da Ilha da Pólvora, Rio Grande–RS.

Subfamília	Total	Gênero	Total	%
Dolichoderinae	48	Forelius	4	0.98
		Linepithema	44	10.83
Formicinae	65	Camponotus	16	3.94
		Brachyomyrmex	1	0.25
		Lariophanes	47	11.57
		Myrmelachista	1	0.25
Myrmicinae	289	Acromyrmex	44	10.83
		Aphenogaster	1	0.25
		Cephalotes	4	0.98
		Cordiocondila	20	4.93
		Cyphomyrmex	10	2.46
		Megalomyrmex	59	14.54
		Lenomyrmex	3	0.74
		Pheidole	20	4.93
		Solenopsis	116	28.58
		Rogeria	2	0.49
		Trachimymex	3	0.74
		Tranopelta	1	0.25
		Vasmannia	6	1.48
Ecitoninae	4	Neivamyrmex	4	0.98
		Total	**406**	**100**

Segundo WILSON (1976) Solenopsis é um gênero com grande diversidade de espécies e adaptações, maior extensão de distribuição geográfica e maior abundancia local, e, por isso é considerado um dos gêneros mais prevalecente em escala global. Assim como Solenopsis, Megalomyrmex é constroem ninhos subterrâneos, com colônias numerosas e agressivas nas interações interespecífica e generalista na seleção dos alimentos, sendo consideradas um dos gêneros dominantes do solo (FERNÁNDEZ 2003).

Acromyrmex é um Gênero tipicamente fungivoro, desta forma são bastante ativas sendo um dos principais fitófagos nas regiões Neotropicais, defoliando grandes quantidades de plantas, das quais os fragmentos são utilizados para o cultivo de fungo (FERNÁNDEZ, 2003).

CONCLUSÕES

A ilha da Pólvora possui um elevado grau de conservação de suas marismas, isto se reflete no elevado número de gêneros de Formicidae, pois mesmo sendo um ambiente com elevado estresse hídrico e salino a sua complexidade da vegetação herbácea pode estar influenciando positivamente para a diminuição da sobreposição de nichos e consequentemente reduzindo a competição entre elas. No entanto estudos mais aprofundados se fazem necessários para conclusões ainda mais consistentes sobre a diversidade de formigas nas marismas da Ilha da Pólvora.

REFERÊNCIAS

ADAM, P. 1990. **Saltmarsh ecology**. Cambridge: Cambridge University Press, New York. 461 p.

AGOSTI, D., J.D. MAJER, L.E. ALONSO & T.R. SCHULTZ. 2000. **Ants, standard methods for measuring and monitoring biodiversity**. 1. ed., Smithsonian Institution Press, Washington, 280p.

FARJI-BRENER A.G. & J.F. SILVA. 1995. **Leaf-cutting ants and forest groves in a tropical parkland savanna of Venezuela: Facilitated succession?** J. Trop. Ecol. 11: 651-669.

FERNÁNDEZ, F. 2003. **Introducción a las hormigas de la región Neotropical.** Bogotá, Colômbia, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, xxv + 424 p.

FITTKAU, E.J. & H. KLINGE. 1973. On biomass and trophic structure of the Central Amazonian rain forest ecosystem. **Biotropica** 5: 2-14.

GIANUCA, D.; COSTA, C. S. B. 2004. Ocorrência de colônias da formiga Solenopsis sp associadas à hastes da grama de marisma Spartina alterniflora In: VI SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS BRASILEIROS, São José dos Campos.São Paulo,Academia de Ciências do Estado de São Paulo - ACIESP, 2004. v. 2. p. 608-615

HOLLDOBLER, B. WILSON, E.O. 1990. **The Ants.** Harvard University Press, Cambridge, 732 pp.

LEAL, I.R. 2003. Dispersão de sementes por formigas na caatinga, p.435-460. In I.R. Leal, M. Tabarelli & J.M. Silva (eds.), **Ecologia e conservação da caatinga**. Editora da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 802p.

LEVEY, D.J. & M.M. BYRNE. 1993. Complex ant-plant interactions: Rain forest ants as secondary dispersers and post-dispersal seed predators. Ecology 74: 1802-1812.

WILSON, E.O. 1976. Which are the most prevalent ant genera? **Studia Entomol**. 19: 187-200.

WIRTH, R., W. BEYSCHLAG, H. HERZ, R.J. RYEL & B. HÖLLDOBLER. 2003. The herbivory of leaf-cutting ants. A case study on Atta colombica in the tropical rainforest of Panama. Ecological Studies 164, **Springer Verlag**, Berlin, Heidelberg, New York, 230p.

AÇÃO DE COMBATE À EROSÃO NAS MARGENS DO CANAL DO RIO TRAMANDAÍ E AO ASSOREAMENTO DA LAGUNA DE TRAMANDAÍ – RS

Pinheiro, L. C.[1,2]; Lima, V. S.[1,2]; Marchini, M.[3]; Leite, P. T.[4]

*[1] Graduanda do curso de Ciências Biológicas ênfase em Gestão Ambiental Marinha e Costeira - Universidade Federal do Rio Grande do Sul/Universidade Estadual do Rio Grande do Sul; [2]Estagiária do Departamento de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal, Imbé, RS; [3] Assessora Ambiental da Prefeitura Municipal de Imbé; [4] Biólogo da Prefeitura Municipal de Imbé *E-mail: ludimilap@yahoo.com.br*

RESUMO

A laguna de Tramandaí situa-se ao norte da planície costeira do Rio Grande do Sul, onde encontram-se as cidades balneárias de Tramandaí e Imbé, com área de 18,8 km^2 e ligação permanente com o oceano, através de um canal que escoa para o mar as águas de todo o sistema lagunar desta região. Por servir de escoadouro da drenagem continental, a laguna constitui-se num ecossistema frágil às modificações ambientais. Com base nisso, este trabalho apresenta estudos e ações de controle dos processos erosivos no canal do Rio Tramandaí, como forma de minimizar a deposição de sedimentos no fundo da laguna de Tramandaí advindos de ocupação desordenada e falta de conservação de margens. Nesse sentido, foi criado um Plano de Manejo, para orientar as ações de plantio de espécies nativas em área de preservação permanente. Outras intervenções conservacionistas deverão ser empreendidas já que as atividades antrópicas deram origem a essa necessidade, no sentido de se criar alternativas de gestão que priorizem um equilíbrio ambiental, buscando um desenvolvimento sustentável para a bacia do rio Tramandaí e arredores.

Palavras chave: Assoreamento, planície costeira e mudas.

INTRODUÇÃO

A laguna de Tramandaí situa-se ao norte da planície costeira do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas 30°00'56", 29°55'49" S e 50°06'21", 50°11'20" W, onde encontram-se as cidades balneárias de Tramandaí e Imbé, com área de 18,8 km^2 e ligação permanente com o oceano, através de um canal que escoa para o mar as águas de todo o sistema lagunar desta região. Por servir de escoadouro da drenagem continental, a laguna constitui-se num ecossistema frágil às modificações ambientais. Este trabalho apresenta estudos e ações de controle dos processos erosivos no canal do Rio Tramandaí, como forma de minimizar a deposição de sedimentos no fundo da laguna, advindos de ocupação desordenada e falta de conservação de suas margens.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram identificadas áreas potencialmente suscetíveis de recuperação, priorizando as livres de inundação. Assim, foram escolhidas duas: Ilha "Natal", georreferenciada entre os pontos 22J 585403.05m E 6692729.16m S, e a ilha "Nivaldo Santana" , entre os pontos 22J 586086.91m E 6693998.54m S. As famílias Anacardiaceae, Myrtaceae, Fabaceae foram usadas predominantemente, além de Meliáceas e Malváceas. As mudas foram selecionadas pelos aspectos ecológicos, como tipo de solo, região de ocorrência, habitat, fatores de sucessão, altura da copa e tempo de crescimento (BACKES, P. & IRGANG, B., 2002). Na seleção de áreas de plantio foram considerados aspectos relativos ao acesso às mesmas, a aquiescência dos proprietários quanto à recuperação das matas ciliares e/ou ao florestamento de determinados locais, com perspectivas ecológicas. O deslocamento das equipes de trabalho até o local foi feito de barco motorizado. As informações georreferenciadas foram tomadas por um receptor GPS, marca Garmin. A sustentação da muda foi feito com tutor de madeira de 1 m de comprimento, e o espaçamento entre os espécimes utilizados foi de 3x3 metros.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O projeto de recuperação desenvolveu-se num bioma de restinga, no município, que abriga ambientes de banhados, campos e áreas inundadas, importantes na manutenção dos

ecossistemas litorâneos. Das áreas citadas anteriormente, a Ilha "Natal" recebeu 309 mudas de 10 espécies, que foram plantadas no mês de julho, e posteriormente, a ilha "Nivaldo Santana" recebeu 1600 mudas de 13 espécies nativas. *Schinus terebinthifolius* (Aroeira-vermelha) foi utilizada com bastante frequência, já que é uma espécie típica da transição restinga-campo, e pode ser considerada como pioneira, por vezes secundária inicial de fácil adaptação. *Myrsine umbellata* (Capororocão), espécie que encontra-se distribuída por grande parte do litoral brasileiro também foi utilizada como pioneira e foi de grande representatividade no plantio das duas áreas. Além dessas, utilizou-se o araçá (*Psidium cattleyanum*) como pioneira. Como as áreas são caracterizadas por ter solo bastante úmido, principalmente nas bordas rentes à linha d'água, optou-se pelo uso de *Inga marginata* (Ingá) nas zonas de fronteira com o rio. Outras espécies de desenvolvimento secundário foram utilizadas, tendo grande representatividade o cocão (*Erythroxylum argentinum*). As áreas em questão são legalmente instituídas como Área de Preservação Permanente (APP), segundo o código florestal (Lei 4.771/65), como áreas ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água. Neste caso, cinquenta metros (50m). Entretanto, a significativa porção de propriedades ocupadas pelas áreas de preservação permanente, aliada ao fato de que as APP's de margens de cursos d'água e em torno de nascentes ocuparem a parte mais produtiva de propriedades, torna-se forte barreira ao cumprimento da lei, principalmente em regiões caracterizadas por relevo montanhoso e com marcante presença de nascentes e cursos d.água (JACOVINE *et al*., 2008). Neste caso, a utilização das áreas de preservação permanente para atividades de agropecuária são obstáculos para a realização de atividades de regeneração ou contenção de erosão, já que os proprietários, apesar de obrigados por lei, não cooperam com os órgãos públicos nesse tipo de iniciativa. Uma alternativa seria a implantação de sistemas agroflorestais para a recomposição de áreas de preservação permanente, já que pode proporcionar aos posseiros dessas áreas em questão, retorno financeiro, o que por si só seria um incentivo à restauração (BIONDO *et al*., 2003).

CONCLUSÕES

Com este trabalho, pode-se concluir que persiste a dificuldade dos órgãos ambientais de pôr em prática a concretização das proposições da legislação brasileira que versam sobre as áreas de preservação permanente e sua posterior recuperação quando não se encontram nos padrões estabelecidos. Muitos são os exemplos de cooperação entre o poder público para as referidas atividades, entretanto pode-se encontrar maior resistência perante alguns proprietários rurais quanto à destinação dessas áreas para recuperação, tendo em vista que essa utilização não envolve o lucro na maioria das vezes, sendo somente a recuperação por si só. Outras dificuldades são referentes aos atos de vandalismo da população contra as iniciativas do poder público para por em prática tais atividades, já que inúmeras vezes pode-se constatar a retirada dos espécimes plantados, a destruição das mudas e a retirada dos tutores. Assim, torna-se imprescindível a compatibilização dessas atividades com a educação ambiental continuada em todos os níveis da sociedade, para que a taxa de sucesso de empreendimentos como esse possam ser aumentados e a recuperação de ambientes degradados não mais seja um ônus, e sim uma forma de retorno para proprietários rurais.

REFERÊNCIAS

BACKES, P.; IRGANG, B. 2002. Árvores do Sul: guia de identificação e interesse ecológico. As principais espécies nativas sul-brasileiras. Instituto Souza Cruz, 326p.

BIONDO, E.; JASPER, A. & BIONDO, E. 2003. Estudo do estado de conservação da mata ciliar do arroio harmonia – teutônia – vale do taquari/rs numa possível proposta de recomposição em sistemas agroflorestais. ***Caderno de Pesquisa Sér. Bio.***, Santa Cruz do Sul, v. 15, n. 1, p. 07-15, jan./jun.2003.

JACOVINE,L.A.G *et al.*, 2008. Quantificação das áreas de preservação permanente e de reserva legal em propriedades da bacia do rio Pomba-MG. ***Revista Árvore, Viçosa-MG***, v.32, n.2, p.269-278.

DISTRIBUIÇÃO BATIMÉTRICA DA COMUNIDADE MACROBENTÔNICA DA PLATAFORMA CONTINENTAL INTERNA E MÉDIA DA BACIA DE CAMPOS PRÓXIMO À FOZ DO RIO PARAÍBA DO SUL, RIO DE JANEIRO, BRASIL

Tardem, A. S.[1]; Wermelinger, T. C. M.[1]; Gatts, P. V.[1]; Musso, R. A.[1]; Soares, F. P.[2]; Vivan, J. M.[3]; Dornellas-Neto, E. J.[2]; Macedo, I. M.[1]; Sá, F. S.[2a]; Almeida, T. C.[3b]; Zamon, I. R.[1a]; Lavrado, H. P.[4d]; Falcão, A. P. C.[5e]

[1]Laboratório de Ciências Ambientais, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Av. Alberto Lamego, 2000 - Parque Califórnia - Campos dos Goytacazes/ RJ CEP: 28013- 602 . [a]E-mail: ilana@uenf.br
[2]Laboratório de Ecologia de Comunidades Aquáticas, Universidade do Vale do Itajaí, Rua Uruguai, 458 Sala 144 Bloco 20 Centro, Itajaí/SC CEP 88302-130 [b]E-mail: titoalmeida2008@gmail.com
[3]Laboratório de Ecologia Aquática e Terrestre do Centro Universitário Vila Velha, Rua Comissário José Dantas de Melo, 21 - Boa Vista - Vila Velha/ES CEP 29102-770 [c] E-mail: fabriciosaleme@ig.com.br
[4] Departamento de Biologia Marinha da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Centro de Ciências e Saúde, Bloco A, sala 089 - Ilha do Fundão - Rio de Janeiro/ RJ CEP: 21949-900 [d]E-mail: hpasseri@biologia.ufrj.br
[5] CENPES/PDEDS/AMA, Av. Horácio Macedo, 950, Ilha do Fundão - Rio de Janeiro/ RJ CEP: 21949-900 [e]E-mail: apfalcao@petrobras.com.br

RESUMO

O objetivo desse estudo é avaliar a distribuição batimétrica da comunidade macrobentônica da endofauna em 31 estações de amostragem (3 réplicas cada) na plataforma continental interna e média da Bacia de Campos próximo a Foz do Rio Paraíba do Sul. Informações do número de indivíduos, riqueza, diversidade de Shannon, dominância de Simpson e uma análise de agrupamento foram analisadas em relação ao gradiente batimétrico (12 a 97 metros). Considerando o mesmo número de estações (n = 8) nas três faixas de profundidade investigadas, naquela mais profunda obteve-se o maior número de táxons e de indivíduos, seguida da faixa entre 20 e 40 metros e daquela < 20m, respectivamente. Os valores da diversidade e dominância foram similares nas três faixas de profundidade. Os táxons que mais contribuíram para dissimilaridade de 50% entre as faixas de profundidade foram Paraonidae, Sabeliidae e Amphipoda.

Palavras chave: macroendofauna, batimetria, norte fluminense

INTRODUÇÃO

Inúmeros estudos têm sido realizados a fim de se estabelecer padrões na distribuição da macrofauna bentônica ao longo de gradientes ambientais, destacando-se associações entre diversidade e profundidade (CAPÍTOLI *et al.*, 2004; GAGE *et al*., 2000; PIEPENBURG *et al.*, 2000; FLACH *et al.*, 1999). Este estudo faz parte do Projeto Habitats – Heterogeneidade Ambiental da Bacia de Campos coordenado pelo CENPES/PETROBRAS e seu objetivo é avaliar a distribuição batimétrica da comunidade macrobentônica da endofauna na plataforma continental interna e média da Bacia de Campos próximo a Foz do Rio Paraíba do Sul.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo está localizada na plataforma continental situada próxima a Foz do Rio Paraíba do Sul (21º36'S, 41º00'O), norte do Estado do Rio de Janeiro. As coletas foram realizadas em 31 estações de amostragem, com três réplicas cada. O sedimento foi coletado com um amostrador do tipo Van Veen com auxílio de gabaritos (0,004m^3 cada amostra). Cada amostra foi fixada diretamente em formol 10%, lavada e peneirada em malha de 500 µm e triada sob microscópio estereoscópico. A partir dos dados coletados foram obtidas informações do número de indivíduos, riqueza, diversidade de Shannon e dominância de Simpson analisados em relação ao gradiente batimétrico (12 a 97 metros). Uma análise de agrupamento (Coeficiente de Similaridade de Bray-Curtis) foi realizada entre as amostras da macrofauna e analisadas em relação à profundidade.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Um total de 68 táxons e 27.148 foram encontrados nas 31 estações de estudo em três faixas de profundidade. O maior número de táxons (63) foi registrado nas estações mais

profundas (>40 metros), seguido daquelas entre 20 e 40 metros (61) e o menor abaixo de 20 metros de profundidade (59) (Fig. 1A). Quinze táxons foram exclusivos a uma ou duas faixas de profundidade. Os sete táxons (Amphipoda, Sabeliidae, Syllidae, Paraonidae, Spionidae, Glyceriformia e Bivalvia) representaram 63% da comunidade. Já o número de indivíduos foi superior na faixa de profundidade intermediária, seguido das amostras > 40 m e inferiores a < 20 m (Fig. 1B). O maior número de indivíduos entre 20-40 metros decorreu do maior número de amostras coletadas nessa faixa. Considerando o mesmo número de estações (n = 8) nas três faixas de profundidade investigadas, naquela mais profunda obteve-se o maior número de táxons e de indivíduos (Fig. 2 A,B).

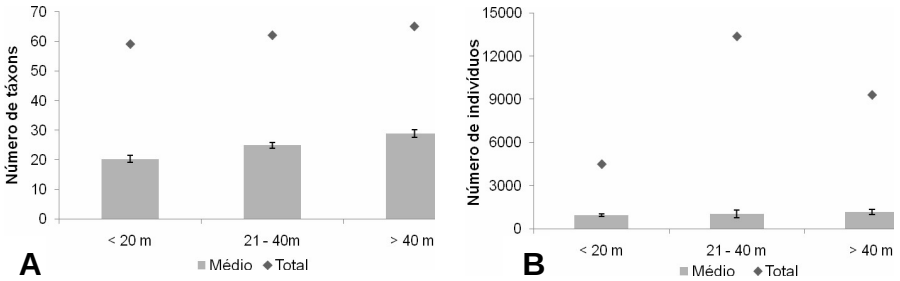


Figura 1. Número total e médio (± EP) de táxons (A) e de indivíduos (B) nas três faixas de profundidade das estações coletadas na plataforma interna e média na Bacia de Campos próximo a Foz do Rio Paraíba do Sul.

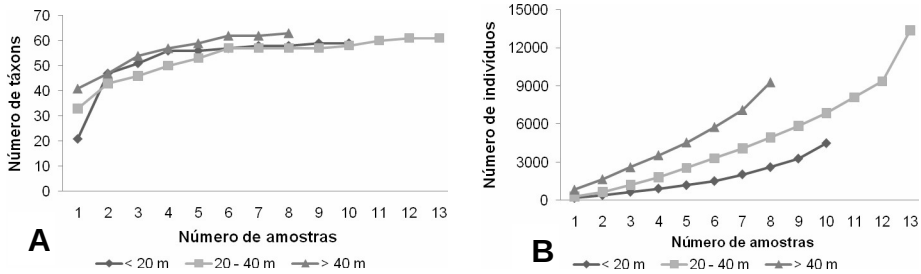


Figura 2. Número total de táxons (A) e de indivíduos (B) em relação a um número crescente de estações coletadas na plataforma interna e média na Bacia de Campos próximo a Foz do Rio Paraíba do Sul.

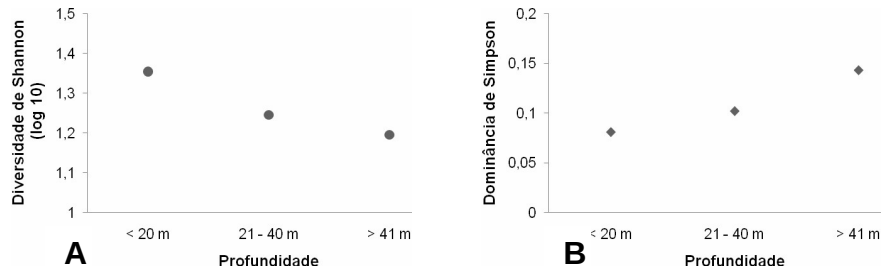


Figura 3. Diversidade de Shannon (A) e Dominância de Simpson (B) nas três faixas de profundidade das estações coletadas na plataforma interna e média na Bacia de Campos próximo a Foz do Rio Paraíba do Sul.

Os valores da diversidade e dominância (Fig.3 A,B) foram similares nas três faixas de profundidade principalmente pelo predomínio de um táxon em cada uma das faixas: Paraonidae (16m), Sabeliidae (28 m) e Amphipoda (67 m).

A análise de agrupamento demonstrou que a comunidade macrobentônica das estações investigadas nas três faixas de profundidade foi dissimilar em cerca de 50% (Fig. 4). Os táxons que mais contribuíram para tal dissimilaridade foram Paraonidae (predominante nas estações rasas), Sabeliidae e Amphipoda (predominate nas estações profundas).

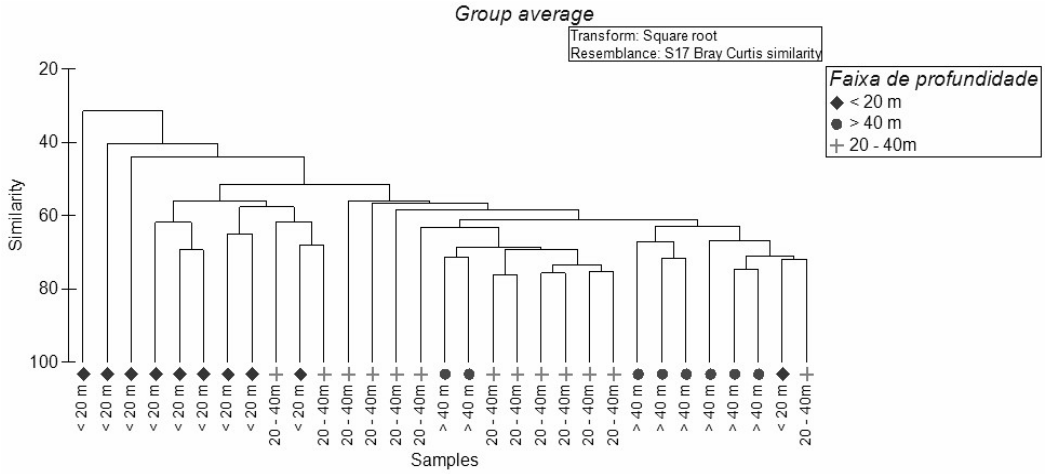


Figura 4. Análise de agrupamento da comunidade macrobentônica das estações coletadas em relação à profundidade na plataforma interna e média na Bacia de Campos próximo a Foz do Rio Paraíba do Sul.

CONCLUSÕES

O gradiente crescente de profundidade investigado na plataforma interna e média da Bacia Campos próximo à Foz do Rio Paraíba do Sul correspondeu ao aumento do número de táxons e indivíduos, e associações típicas de táxons em cada faixa de profundidade.

AGRADECIMENTO

À PETROBRAS pela viabilização da coleta e análise das amostras.

REFERÊNCIAS

CAPÍTOLI, R. R.; BEMVENUTI, C. 2004. Distribuição batimétrica e variações de diversidade dos macroinvertebrados bentônicos da plataforma continental e talude superior no extremo Sul do Brasil. ***Atlântica***, Rio Grande, 26 (1): 27- 43.

FLACH, E. & BRUIN, W. 1999. Diversity patterns in macrobenthos across a continental slope in the NE Atlantic. ***Journal of Sea Research*** 42: 303 - 323.

GAGE, J.; LAMONT, P. A.; KROEGER, K.; PATERSON, G. L. J.; VECINO, J. L. G. 2000. Patterns in deep-sea macrobenthos at the continental margin: standing crop, diversity and faunal change on the continental slope off Scotland. ***Hydrobiologia*** 440: 261 – 271.

PIEPENBURG, D.; BRANDT, A.; JUTERZENKA, K.; MAYER, M.; SCHNACK, K.; SEILER, D.; WITTE, U.; SPINDLE, M. , 2000. Patterns and determinants of the distribution and structure of enthic faunal assemblages in the northern North Atlantic. ***The Northern North Atlantic: A Changing Environment****.* 179 - 198pp.

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE TRÊS ESPÉCIES DE MYSIDACEA (CRUSTACEA) DO LITORAL PARANAENSE COM POTENCIAL USO NA PRODUÇÃO DE ALIMENTO VIVO PARA A AQUICULTURA

Batista, A. T.; Vidal, E. A. G.; Bersano, J. G. F.

Centro de Estudos do Mar – Universidade Federal do Paraná (UFPR), Av. Beira Mar s/n, Pontal do Paraná, PR, Brasil CP.: 50.002; email: allantb@ufpr.br; ericavidal2000@yahoo.com.br

RESUMO

A qualidade nutricional dos misídeos os qualificam como alimento adequado para muitas espécies de valor para a aquicultura. O presente trabalho tem como objetivo principal, avaliar o potencial de três espécies de misídeos para a produção de alimento-vivo. Taxas de crescimento, sobrevivência e produção foram obtidas em experimentos realizados em garrafões plásticos de 20 l. Três garrafões foram utilizados como réplicas para cultivo de cada espécie. A dieta constituiu-se de náuplios de *Artemia* recém-eclodidos (100 náuplios^{-1} misídeo^{-1} dia^{-1}). A temperatura foi mantida a 26 ºC e a salinidade variou entre 31 e 33. *M. coelhoi* apresentou as melhores taxas médias de sobrevivência durante os 26 dias de cultivo (72%), seguida por *B. brasiliensis* (27%) e *M. e. atlantica* (15%). A produção de descendentes só foi observada para *M. e. atlantica* e *M. coelhoi*. Em relação ao crescimento, *B. brasiliensis* apresentou maior taxa de crescimento (0,20 mm dia^{-1}), seguida por *M. coelhoi* (0,07 mm dia^{-1}) e *M. e. atlantica* não apresentou crescimento significativo. Uma dieta enriquecida e a utilização de temperaturas mais baixas, bem como, um sistema de cultivo adequado ao comportamento de cada espécie podem melhorar as taxas de sobrevivência e produção obtidas. Conclui-se que dentre as espécies avaliadas *M. coelhoi* foi a mais robusta ao sistema de cultivo utilizado.

Palavras chave: misídeos, experimento.

INTRODUÇÃO

Uma área de grande interesse para a aquicultura é a de produção de alimentos-vivo adequados para a larvicultura e engorda de organismos aquáticos. Os misídeos são crustáceos visualmente semelhantes aos eufausiáceos, a maioria mede entre 2 a 30 mm (RUPPERT *et al.*, 2005). A ordem Mysidacea contém cerca de 1.000 espécies descritas, distribuídas pelas águas de todo o mundo, sendo que mais de 90% das espécies são exclusivamente marinhas (PORTER *et al.*, 2008). Vários estudos bioquímicos indicam que os misídeos possuem ótimas taxas de ácidos graxos ômega-3. Estes ácidos graxos são importantes para a formação do sistema nervoso, visual, reprodução e desenvolvimento embrionário e larval em peixes (ALMANSA *et al.*, 1999).

Estes crustáceos são muito importantes em várias teias alimentares aquáticas, pois são componentes essenciais na dieta de muitos peixes e crustáceos. No litoral Paranaense foram encontradas seis espécies de misídeos, entre elas, *Metamysidopsis neritica, Bowmaniella brasiliensis, Mysidopsis coelhoi, M. tortonesei, Brasilomysis castroi* e *Promysis atlantica.* Sendo *M. neritica* a mais abundante nas zonas de "swash" e de surf, enquanto *B. brasiliensis* ocorre principalmente atrás da zona de surf (BORZONE *et al.,* 2007). O presente trabalho tem como objetivo principal, avaliar o potencial de três espécies de misídeos do litoral paranaense, como candidatos a produção de alimento vivo para a aquicultura.

MATERIAL E MÉTODOS

Os misídeos, *B. brasiliensis*, *M. coelhoi* e *M. e. atlantica* (Fig. 1), foram coletadas na zona de surf dos balneários, Pontal do Sul e Atami, no município Pontal do Paraná, PR, Brasil, através de uma rede de epibentos com arrastos sobre o fundo e paralelos a praia, em profundidades de 1 a 4 m . As amostras foram triadas em laboratório e os indivíduos de cada espécie selecionados para os experimentos, os quais foram realizados em garrafões plásticos cilíndricos de 20 l. Foram utilizadas três réplicas para cada espécie testada sob as mesmas condições ambientais, a temperatura foi mantida constante através de aquecedores de aquário em 26 ºC, as trocas de água eram realizadas a cada três dias, uma parcial (2/3 do volume) e outra total.

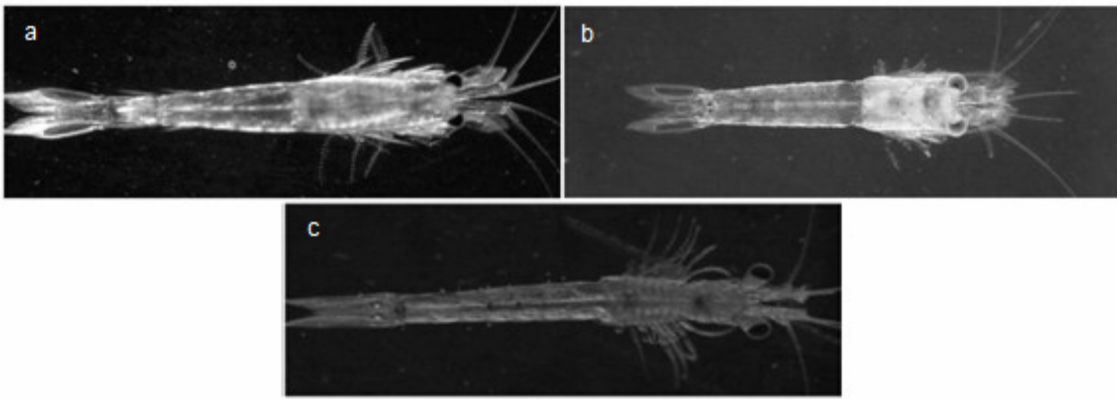


Figura 1 – Machos adultos de cada espécie avaliada. (a) *Bowmaniella brasiliensis*, CT 9,6 mm. (b) *Mysidopsis coelhoi*, CT 5,8 mm. (c) *Metamysidopsis elongata atlantica*, CT 5,0 mm.

A dieta dos misídeos constituiu-se de náuplios de *Artemia* sp. recém-eclodidos em quantidade de 100 náuplios^{-1} misidáceo^{-1} dia^{-1}. A temperatura, salinidade, pH e oxigênio dissolvido (OD) foram monitorados. Para avaliação da sobrevivência, foram realizadas contagens dos indivíduos vivos de seis em seis dias a partir do início de cada experimento. O crescimento foi avaliado através de amostras de 15 indivíduos retiradas aleatoriamente de cada uma das três réplicas a cada cinco dias, e fixados em formol 4% para posterior biometria do comprimento total (CT) e da carapaça (CC). O incremento corporal em massa foi obtido através do peso seco, após aplicou-se o teste t de Student, quando atendido os pressupostos, para comparar duas médias. Para comparar mais de duas médias aplicou-se o teste não-paramétrico, Kruskal-Wallis. Posteriormente, para detectar quais foram diferentes significativamente, testes de Mann-Whitney foram aplicados, comparando as médias duas a duas. Através do programa estatístico R.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A temperatura da água manteve-se em 26 ± 2 ºC. A salinidade durante os três experimentos variou entre 31 e 33. O pH oscilou entre 7,83 e 8,80. Os valores de saturação de OD mínimo e máximo foram 113,20 a 121,67% respectivamente. A aeração e as trocas de água foram essenciais para controlar a queda do pH.

A média final de sobrevivência foi maior para *M. coelhoi* 71,7%, seguido por *B. brasiliensis* 27,4% e *M. e. atlantica* finalizou o experimento apenas com duas réplicas, 15,5%. *B. brasiliensis* não produziu descendentes, na média entre as réplicas *M. coelhoi* gerou 222 descendentes e *M. e. atlantica* 22. As baixas taxas de sobrevivência podem estar relacionadas com a temperatura, pois o declínio da temperatura ao longo do desenvolvimento dos misídeos pode aumentar significativamente as taxas de sobrevivência (DOMINGUES *et al.*, 2001). No que se refere ao crescimento, *B. brasiliensis* apresentou um incremento de 0,20 mm dia^{-1}, finalizando o experimento com quase o dobro do CT médio inicial (3,15 mm). *M. coelhoi* apresentou uma taxa de 0,07 mm dia^{-1}, um aumento no CT inicial médio de 1,74 mm. E *M. e. atlantica* não apresentou crescimento significativo durante o experimento (Fig. 2). Uma alimentação enriquecida ou não com ácidos graxos não demonstrou diferenças significativas quanto ao crescimento de misídeos (DOMINGUES *et al.*, 2001). Em relação ao peso seco observou-se um padrão semelhante ao crescimento. *B. brasiliensis* apresentou um incremento de 1,34 mg ao longo do experimento ou 0,05 mg dia^{-1}, enquanto *M. coelhoi* de 0,62 mg ou 0,02 mg dia^{-1} e *M. e. atlantica* teve um ganho em massa de apenas 0,05 mg durante o experimento.

Sugere-se que estudos futuros sobre a avaliação de espécies de misidáceos devem levar em conta o comportamento da espécie em questão, as características de seu habitat, o estágio de desenvolvimento dos indivíduos no início do experimento, bem como, reduzir a temperatura da água para indivíduos adultos a fim de melhorar suas taxas de sobrevivência.

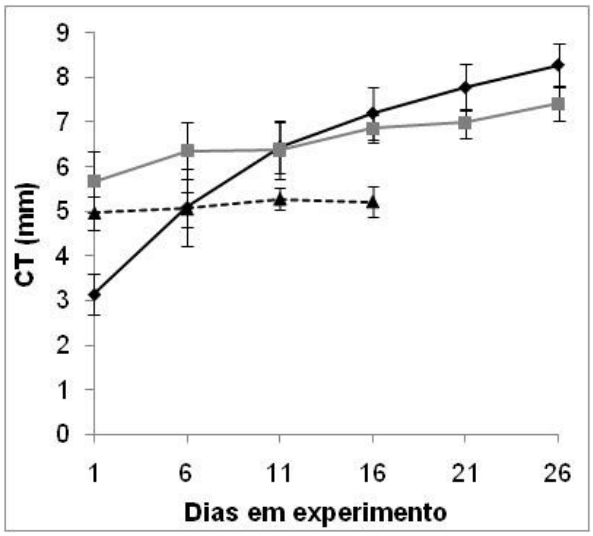


Figura 2 – Médias dos CTs ao longo dos experimentos, as barras indicam desvio-padrão. *B. brasiliensis*, *M. coelhoi*, *M. e. altantica*.

CONCLUSÕES

- Dentre as três espécies avaliadas, *Mysidopsis coelhoi*, demonstrou ser a espécie mais robusta, apresentando as maiores taxas de sobrevivência e produção em laboratório.
- *Bowmaniella brasiliensis* também demonstrou ser boa candidata a produção de alimento vivo, desde que cultivada em um sistema que seja mais adequado às suas necessidades comportamentais.
- As espécies avaliadas apresentaram padrões comportamentais diferentes durante os experimentos. Portanto, o conhecimento do comportamento de cada espécie é muito importante para o desenvolvimento de pacotes tecnológicos para a aquicultura.

REFERÊNCIAS

ALMANSA, E.; CEJAS, M. J.; BADÍA, P.; VILLAMANDOS, J. R.; LORENZO A. 1999. Influence of broodstock Gilthead seabream (*Sparus aurata* L.) dietary fatty acids on egg quality and egg fatty acid composition throughout the spawning season. ***Aquaculture***, v. 170, p. 323–336.

BORZONE, C. A.; LORENZI, L.; CALIL, P. 2007. Cross-shore Mysidacea (Crustacea) distribution in two sandy beaches with contrasting morphodynamics. ***Revista Brasileira de Zoologia***, v. 4, p. 943-949.

DOMINGUES, P. M.; TURK, P. E.; ANDRADE, J. P.; LEE, P. G. 2001. Effects of enriched *Artemia* nauplii on production, survival and growth of the mysid shrimp *Mysidopsis almyra* Bowman 1964 (Crustacea: Mysidacea), ***Aquaculture Research***, v. 32, p. 599-603.

PORTER, M. L.; MELAND, K. 2008. Global diversity of mysids (Crustacea-Mysida) in freshwater. ***Hidrobiologia***, v. 595, p. 213-218.

RUPPERT, E. E.; FOX, R. S.; BARNES, R. D. 2005. CRUSTACEA. IN: _____. ***Zoologia dos Invertebrados***. 7 ed. SÃO PAULO: ROCA, p. 702-779.

REGISTRO DE NIDIFICAÇÃO DE LEPIDOCHELYS OLIVACEA (ESCHSC-HOLTZ, 1829), DURANTE ATIVIDADE DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DO PROJETO "PRAIA LIMPA" NA PRAIA DO ATALAIA, PARÁ, BRASIL

Chaves de Araújo, P. N.[1]; Celestino, E. A.[2]; Cardoso da Silva, A. L.[3]; Pagliarini-Cordovil, P. E.[4]; Wariss, M. F.[5]

1,2,3,4. Faculdade de Oceanografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará. End.: Rua Augusto Corrêa, 01 – Guamá. CEP: 66075-110.
5. Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Universidade Federal do Pará. End.: Rua Augusto Corrêa. Setor Profissional, CEP 66075900.

RESUMO

Entre as sete espécies de tartarugas marinhas reconhecidas atualmente no mundo, cinco utilizam a costa brasileira para forrageio, reprodução ou como rota migratória. Todas possuem registro de ocorrência na região que engloba a costa do Estado do Pará, porem são poucos os estudos sobre tartarugas marinhas já realizados nesta área. O registro de ocorrência de ninho de tartaruga marinha encontrado na praia do Atalaia, município de Salinópolis, contribui com dados sobre o comportamento reprodutivo da espécie *Lepidochelys olivacea* no Litoral Norte do Brasil, tendo ocorrido durante um arrastão ecológico de limpeza de praia, dentro das atividades de educação ambiental do projeto "Praia Limpa".

Palavras chave: Educação Ambiental, Praia do Atalaia, Zona Costeira Amazônica.

INTRODUÇÃO

As tartarugas marinhas são répteis da ordem Testudines, que existem há mais de 150 milhões de anos. Atualmente, são reconhecidas sete espécies no mundo, das quais cinco ocorrem a costa brasileira: *Caretta caretta* (Linnaeus 1758); *Chelonia mydas* (Linnaeus 1758); *Dermochelys coriacea* (Linnaeus 1766); *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus 1766) e *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz 1829).

Todas são consideradas em risco de extinção (IUCN 2008). A tartaruga *Lepidochelys olivacea* (tartaruga oliva) se caracteriza por possuir poucas e bem definidas áreas de reprodução, distribuídas na América Central, México, Índia, Suriname, Guiana Francesa e Brasil, em praias na qual se verifica grande número de desovas, conhecidos como arribadas, porém, esses números tem diminuído nas últimas décadas (Lutz & Musick, 1996 apud TAMAR, 1999). No Brasil as desovas se concentram no Nordeste, principalmente no Estado de Sergipe (TAMAR, 1999), havendo poucos registros de nidificação em outros locais, sendo estes considerados como ocasionais. Para costa do Estado do Pará já foram registradas desovas desta espécie para a Ilha de Algodoal/Maiandeua (RAMOS *et al.*, 2010), município de Maracanã, não existindo registros para praia do Atalaia, município de Salinópolis. Apesar da ausência de registros de desovas, nesta mesma praia já foi registrada a ocorrência da espécie *Dermochelys coriacea* (WARISS, et al., 2009).

O turismo desordenado é uma das principais forçantes antrópicas atuante na praia do Atalaia, onde são observados impactos associados ao acúmulo de resíduos sólidos na orla costeira e áreas de manguezais, a ocupação desordenada por parte de estabelecimentos comerciais (pousadas, hotéis, bares e restaurantes) na beira mar e de moradores nas margens do manguezal, causando a poluição dos lençóis freáticos por instalações sanitárias irregulares e desmatamento dos mangues para obtenção de madeira (QUARESMA, 2000), além do intenso trânsito de veículos na praia durante a maré baixa.

Devido ao notável cenário de mau uso e conseqüente depredação dos recursos naturais na praia do Atalaia, esta foi escolhida como foco de atuação do projeto "Praia Limpa", que promove a consciência ambiental, com reflexos positivos evidentes junto à qualidade do meio ambiente como um todo, contribuindo para o desenvolvimento da educação ambiental, através do diálogo com turistas e moradores.

Durante a ação de julho de 2009, foi registrada a presença de neonatos de tartaruga oliva encontrados presos em meio ao lixo, depositado na "linha de deixa" da maré alta, durante

atividade de coleta para quantificação e qualificação do lixo de praia, realizada por voluntários do curso de Oceanografia da UFPA.

MATERIAIS E MÉTODOS

A Zona Costeira Paraense é constituída principalmente por manguezais e praias, apresentando características naturais de importância para a preservação e sendo amplamente utilizados para o turismo e o lazer (QUARESMA, 1998). O setor nordeste do estado do Pará limita-se ao norte pelo Oceano Atlântico, ao sul pelo vale do rio Guamá, a Leste pelo rio Gurupi e a oeste pela baía do Marajó. Apresenta praias com alta energia, dominado por macromarés semi-diurnas de alturas máximas variando de 5 a 6m (QUARESMA, 1998). A praia do Atalaia (Salinópolis), caracteriza-se por ter área relativamente plana, orientada na direção NW-SE, apresentando granulometria de areia muito fina e um declive suave em direção ao mar (GOES, 1980).

Tendo em vista a característica ocasional deste registro, não houve uma metodologia sistematizada para a coleta destes dados. O ponto onde os neonatos foram localizados foi georeferenciado, com auxilio de um GPS (Global Position System), assim como um ninho encontrado, com apoio de membros da limpeza pública municipal. Foram realizadas entrevistas informais com os moradores da área, para levantamento de outros registros de desova de tartarugas marinhas na região.

Os indivíduos vivos achados na linha de deixa e no ninho foram contados, fotografados e acondicionados em recipiente com areia. Os indivíduos mortos, assim como os ovos eclodidos e não eclodidos foram contados e fotografados, sendo os menos deteriorados preservados em solução de álcool a 70%. Os indivíduos coletados foram tombados, como espécimes testemunho, na coleção zoológica do museu Emílio Goeldi.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram coletados 5 indivíduos presos entre os resíduos acumulados na linha de deixa de maré alta, num espaço de cerca de 2km entre os pontos mais distantes. Moradores relataram a presença de pelo menos 8 ninhos de tartaruga na praia do Atalaia, observados no mês de maio de 2009, sendo que um destes ninhos foi remanejado pelo corpo de bombeiros e por um casal de comerciantes locais, o qual relatou que o remanejamento se deu devido a postura ter ocorrido em área de trânsito de carros, e que neste ninho haviam cerca de 80 ovos.

No ninho, encontrado durante a atividade do projeto "Praia Limpa, haviam 19 indivíduos ainda vivos, 37 indivíduos mortos além de 7 ovos não eclodidos e diversos vestígios de cascas de ovos eclodidos.

A praia do Atalaia é uma das praias mais procuradas do Estado do Pará para o veraneio, o principal período de procura desta praia se dá durante as férias de julho, que coincide com o período mais seco e quente no litoral da região Norte do Brasil. A presença de desova de tartaruga oliva na praia do Atalaia corrobora com os dados encontrados por Ramos (2010) para desova de tartarugas no litoral do Estado do Pará, onde são identificados ninhos de tartaruga oliva em outras praias do nordeste paraense. Os trabalhos sobre a ocorrência não reprodutiva de tartarugas marinhas no litoral Norte são escassos e o monitoramento da desova ainda é incipiente, não havendo políticas públicas regionais voltadas para este fim, devido ao consenso científico, já ultrapassado, que resumia a ocorrência como ocasional e sem registros de nidificação

Durante as atividades do projeto, a média de turistas que visitaram a praia do Atalaia, segundo divulgação do corpo de bombeiros, foi de 150 mil veranistas em um único dia de fim de semana, sendo geradas grandes quantidades de lixo, havendo transito intenso de veículos e de pessoas e grande quantidade de postes de iluminação próximos das barracas, tidos como fatores de ameaça para os locais de desova de tartarugas marinhas (TAMAR, 1999).

A compactação da areia, causada pelo trânsito de veículos sobre os ninhos das tartarugas, dificulta a saída dos filhotes recém-nascidos além de causar o atropelamento tanto de filhotes no caminho ninho-mar como de fêmeas em terra. A Portaria do IBAMA No 10, de 1995, proíbe o trânsito de qualquer veículo na faixa de praia compreendida entre a linha de maré mais baixa até 50 m acima da maré mais alta do ano, nas praias de desova de tartarugas marinhas. Esta Portaria inclui as praias do Rio de Janeiro, Espírito Santo, Bahia, Sergipe, Alagoas e Rio Grande do Norte. (TAMAR, 1999), não citando nenhuma das praias do litoral Norte do Brasil, devido à falta de estudos para a região, apesar da grande extensão de seu litoral, mais de 500 Km de região costeira.

CONCLUSÕES

Problemas ambientais apontados por turistas, moradores e comerciantes locais, como o acúmulo de lixo nas praias, a falta de saneamento básico, o uso indevido das margens da praia e a ausência de políticas públicas para a melhoria da qualidade de vida e preservação dos recursos naturais, afetam diretamente as tartarugas marinhas que utilizam estas áreas como área de desova ou forrageio. O alto índice de mortalidade de tartarugas desde o nascimento ate a idade adulta, tanto pelas predações naturais, assim como pela ação antrópica, demonstra a grande importância do desenvolvimento de ações para preservação de áreas de desova.

Todo projeto de desenvolvimento turístico que interfira no ambiente costeiro de uso das tartarugas marinhas deve ser construído galgado no conhecimento sobre a presença e reprodução destas, devido às inúmeras características, que quando alteradas, afetam diretamente a sobrevivência destes animais. Dessa forma, os resultados deste trabalho confirmam a necessidade de monitoramento e pesquisa para os quelônios marinhos que ocorrem na região, bem como em toda a costa do Estado do Pará, para o estabelecimento de planos de conservação e preservação.

REFERÊNCIAS

GOES, A.M. e TRUCKENBRODT, W, 1980. Caracterização faciológica e Interpretação ambiental dos sedimentos Barreiras na Região Bragantina, Nordeste do Pará. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 31, Camboriú.

http://www.iucnredlist.org. (Acessado em 26/12/2009).

IUCN, 2008. **IUCN Red List of Threatened Species -** World Wide Web electronic publication, disponível em:

QUARESMA, H. D.; ALMEIDA, B. O desencanto da princesa: pescadores tradicionais e turismo na Área de Preservação Ambiental de Algodoal/Maiandeua, Belém - PA, **Editora - NAEA**, 2000.

QUARESMA, H. D.; Unidades de Conservação da Natureza – UCS – como instrumento de políticas públicas**. Paper do NAEA**, n. 114, Belém, 20 p. 1998.

RAMOS, M. M.; BARBOSA, J. F.; WARISS, M. F.; PEZZUTI, J. C. B. 2010. Desova de tartarugas marinhas no litoral paraense. XXVII Congresso Brasileiro de Zoologia. Belém, Pará, Brasil.

TAMAR, 1999. Tartarugas Marinhas, 42 pp. Disponível em: http://www.anp.gov.br/brnd/round6/guias/PERFURACAO/PERFURACAO_R6/refere/tartarugas.pdf (Acessado em 10/02/2010).

WARISS, M. F.; RAMOS, I.S.; BAETA, A.P.; PEZZUTI, J. C. B. 2009. Ocorrência de tartaruga de couro (*Dermochelys coriacea*) no Estado do Pará. 2° Congresso Brasileiro de Biologia Marinha, Búzios, Rio de Janeiro, Brasil.

RELACIÓN ENTRE LA NEOTECTÒNICA Y EL SISTEMA DE DRENAJE (MARANHÃO-PIAUÍ, BRASIL)

Puchol, I. S.[1]; Maia, L. P.[2]; Reventós, J. S.[3]; Bezerra, M. O. M.[4]

1 Universitat de Barcelona / Facultat de Geología-UB (Barcelona-Catalunya/España) capviu@hotmail.com
2 Universidade Federal do Ceará / LABOMAR-UFC (Fortaleza-CE/Brasil); parente@ufc.br
3 Universitat de Barcelona / Facultat de Geología-UB (Barcelona-Catalunya/España); jordi.serra@ub.edu
4 Universidade Federal do Ceará / LABOMAR-UFC (Fortaleza-CE/Brasil); ozilea@gmail.com

RESUMEN

Las nuevas tecnologías aplicadas contribuyen a un gran avance en el mundo de la investigación científica, gracias a ellas se pueden analizar de forma precisa y económica amplias regiones geográficas. Técnicas de geoprocesamento[1] con censores remotos, como fotografías aéreas, imágenes de satélite y de radares (especial interés la misión SRTM[2]: *Shuttle Radar Topography Mission*) son una herramienta común en los modernos estudios geomorfológicos, hidrogeológicos y de geología del terreno en general. El monitoramento[3] de esta clase de dados en la región de los Lençois Maranhenses y del Delta del Paranaiba (NE del Brasil) facilita la confección de un mapa Geomorfológico. La gestión integrada de toda la información mediante *softweres* georeferenciados como el *ENVI* y el programa *ArcMAP-GIS 9.1* junto con estudios de campo *in situ* demuestra la relación que existe entre la distribución de la red de drenaje con las nuevas estructuras aparecidas por causa de la neotectónica.

Palabras clave: geoprocesamento[1], SRTM[2] , monitoramento[3]

INTRODUCCIÓN

El área donde se ejecuta el estudio geomorfológico es, según Gonçalves et, al.(2003), el mayor registro sedimentológico de origen eólico de América. Encontramos campos de dunas kilométricos de diversas topologías. En los Lençois Maranhenses y el delta del Paranaiba encontramos los mayores campos de dunas libres (Tomazelli 1990) o dunas móviles (Maia 1998) que consisten en grandes masas individuales de arena (mega formas) en movimiento rumbo al interior del continente, o más raramente, subparalelo a la costa. Se clasifican en tipos barcanas, transversales (relevos 2D y 3D), oblicuas, etc. Al sur, y por tanto más alejadas de la línea de costa, existen unos campos de dunas fijas (parabólicas, cadenas, blow-out, etc.) pobladas por vegetación de tipos "caatinga"(o "bosque blanco", es una vegetación típica del NE brasilero formado por pequeños árboles espinosos), vegetación tipo pré-tabuleiro (vegetación similar a la "caatinga" pero más verde y húmeda) y manglares (vegetación típica de áreas inundadas en zonas tropicales).

La zona de estudio se localiza al NE del Brasil, un recuadro de unos 34.500 km^2 que ocupa parte del estado de Maranhaõ y de Piauí como se puede observar en la Figura 1. Con un clima de semi-árido (del interior) a húmedo de la zona ecuatorial del Amazonas, este paraje natural es un laboratorio para científicos de todo tipo por su interés geológico, faunística y floral.

El trabajo tiene como objetivo confeccionar un mapa geomorfológico de la región de los Lençóis Maranhenses y del delta del Paranaiba por medio de técnicas de geoprocesamento con censores remotos.

Geológicamente se encuentra en un área extensional, que desde el cretácico (comienzo de la apertura del Atlántico) a sufrido diferentes etapas de transgresión-regresión marina. La zona estudiada ocupa parte de la cuenca del río Paranaiba, más al norte y separada de esta por los arcos tectónicos de *Urbano Santos* y *Ferrer-Rosario-Bacava*, se encuentran las cuencas de São Luiz y de Barreirinhas.

MATERIALES Y MÈTODOS

El trabajo desarrollado en este estudio se puede dividir en diferentes etapas: primero procedemos a un levantamiento bibliográfico para una buena documentación del tema. Al mismo tiempo llevamos a cabo la adquisición de Productos de Censoramiento Remoto y el

posterior Geoprocesamiento de estos datos con el programa informático *ArcMAP-GIS 9.1* entre otros softweres.

Otra etapa importante realizada es la salida de campo, para observar en primera persona la zona investigada (en la Figura 1 están marcados con estrellas los puntos donde se paro para realizar una observación geológica y de otros aspectos generales, la descripción de la figura viene debajo de ella). También se recogieron muestras de sedimento en diferentes puntos georeferenciados por GPS, que posteriormente se analizaron en el laboratorio.



Figura 1: Mapa de localización del área de estudio, delimitada por el recuadro. Están marcados con estrellas los puntos donde se paro para realizar una observación geológica, las principales carreteras de la zona por donde nos desplazábamos, y en tonos de gris están marcadas las extensiones de los campos de dunas libres y fijas.

En el laboratorio de Dinámica Costeira *de Labomar-UFC* se procedió al análisis granulométrico (metodología SUGUIO 1973) de las muestras recolectadas en las dunas, a obtener la concentración de $CaCO_3$ (técnica del *Calcímetro de Bernard modificada*), la cantidad de materia orgánica en el sedimento y esfericidad de los detritos. Los resultados se introducen en el *Software ANASED* (programa de Análisis Granulométricos) para lo obtención de nuevos parámetros, cuya interpolación nos permitirá clasificar los tipos de sedimento y llegar a correlacionarlos de tal modo que podremos conocer su génesis, transporte y deposición.

Otra etapa muy importante, fue en la que se aplicaron las nuevas geotecnologías, se trabajo con técnicas de geoprocesamiento digital y tratamiento de las imágenes de radar (SRTM) y de satélites (Landsat 7-ETM+) Un ejemplo es que se generaron imágenes temáticas a partir de interpolar los datos SRTM con una herramienta del ArcGIS. Para hacer este análisis de la hidrología se procesa de forma continua los *Tools : Flow Direction; Acumulation Flow; Con; Stream Link y Stream Feature.* De este modo conseguimos generar el dibujo de la red de drenaje a partir de imágenes de radar SRTM como vemos en la Figura 3. Se efectuaron otros procesos de interpolación de dados mediante el programa informático *Surfer.*

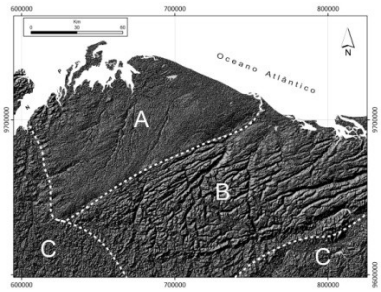


Fig.2: Mapa con los relieves A ,B y C.

RESULTADOS Y DISCUSSIÓN

Después de las interpretaciones geomorfológicas fue posible dividir la región en tres compartimentos diferentes nombrados *A, B, y C,* como vemos en la Figura 2. Los tres tienen relevos topográficos que les diferencia, debido a la neotectónica. El *A* lo forman las dunas móviles (barcanoides de los Lençois) y también las dunas parabólicas fijadas por vegetación, formados en el Cuaternario por un gran

evento de transporte eólico. No sobrepasan los 90 metros de altura y el padrón de drenaje que rige esta zona es del tipo paralelo.

El relevo *B* son Tabuleiros pré-litoráneos, depósitos formados en el Terciario por acción fluvial. Alturas medias de
unos 100m i con padrones de drenaje como paralelo, rectangular, dendrítico y contorcido.

El relevo C tiene el nombre de tabuleiros disecados y con alturas menores a 90 metros, fue moldeado por ríos como el Paranaiba. El padrón de drenaje que más abunda es del tipo dendrítico.

Los resultados obtenidos después del análisis sedimentológico en el laboratorio fueron: Concentraciones de $CaCO_3$ de 1,23% hasta 6,36% con una media de 3,9% para las muestras recolectadas en las dunas móviles; concentraciones de 1,89% a 7,83% con una media de 4,52% para las muestras de las dunas fijadas por vegetación. La concentración de materia orgánica en las dunas fijadas por vegetación es mayor que en las móviles, un 0,68% de media. Las dunas móviles solo contienen un 0'25% de materia orgánica.

Los análisis granulométricos revelaron que son depósitos compuestos de arena fina cuarzosa, típica de depósitos eólicos, moderadamente seleccionados, en general.

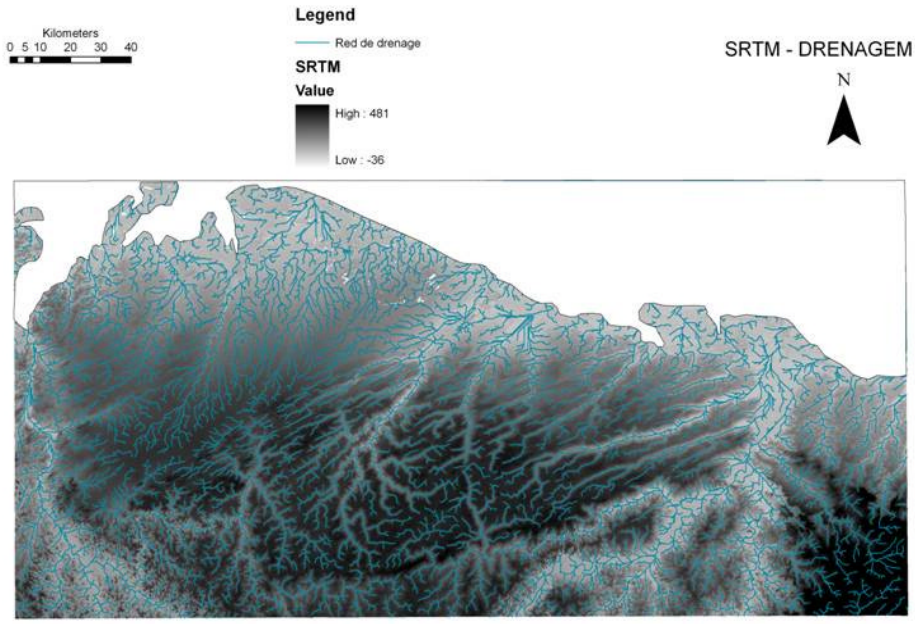


Figura 3: Mapa con la red de drenaje del área de estudio, generada a partir de las imágenes de radar SRTM mediante herramientas del software *ArcMAP-GIS 9.1*

CONCLUSIONES

La configuración actual geomorfológica de la zona costera del nordeste de Brasil es producto de una secuencia de eventos neotectónicos, durante este periodo de tectonismo, y sobretodo en el Cuaternario hubo cambios climáticos (glaciaciones, etc.) estrechamente ligados a la génesis de los depósitos sedimentarios que se estudiaron en este trabajo.

En este estudio se presentan unos padrones de drenaje concordantes con la geomorfología de la zona y con el sistema de lineamentos y estructuras formadas por los eventos tectónicos recientes. Los varios ríos que cortan la región de Maranhão y Piauí siguen un esquema configurado por las estructuras tectónicas presentes en estos estados.

El resultado de la utilización de las nuevas geotecnologías para la generación de MDE (Modelos Digitales de Elevación) se está utilizando en muchos trabajos de geología en general (geomorfología e hidrogeología sobretodo) en todo Brasil. Muchos autores (como *ALMEIDA-FILHO et al. 2005, SANTOS et al. (op.cit.), MARTINS et al. 2007, etc.)* han llegado a la conclusión de que los MDE generados por la misión SRTM son mejores que los obtenidos por cartas topográficas.

REFERENCIAS

GASTÃO, F.G.; MAIA, L.M: **Use of SRTM Mission and Sedimentológicos data to Study Geomorphology and Drainage Patterns in Region of Lençóis Maranhenses** Revista Brasileira de Cartografía, 2009

SUGUIO, K.; MARTIN, L.. **The role of neotectonics in the evolution of the Brazilian coast**. Geonomos, Belo Horizonte, MG, v. 4, p. 45-53, 1996.

VALERIANO, M. M.. Modelo **digital de elevação com dados SRTM disponíveis para a América do Sul**. São José dos Campos, SP: INPE: Coordenação de Ensino, Documentação e Programas Especiais (INPE-10550-RPQ/756). 72p. (Boletim), 2004.

CORRELAÇÃO ENTRE A A TSM DO ATLANTICO SUL E A OSCILAÇÃO MULTIDECADAL DO ATLÂNTICO (OMA)

Cardoso, C. S.[1]; Siqueira, A. H. B.[1]; Santos, W. R. T.[1]; Oliveira, A. F.[1]; Costa, T. V. O.[1]; Neto, I. L. G.[2]

[1]Graduandos em Meteorologia, Instituto de Ciências Atmosféricas - ICAT, Universidade Federal de Alagoas- UFAL, Maceió-AL, Brasil, cristianoufal@yahoo.com.br, anderlansiqueira@gmail.com, wiallyroger@hotmail.com, thiagoufal@hotmail.com.
[2]Graduanda em Geografia, Instituto de Geografia,Desenvolvimento e Meio Ambiente - IGDEMA, Universidade Federal de Alagoas- UFAL, Maceió-AL, Brasil, irislisie@yahoo.com.br.

RESUMO
Foi feito nesse trabalho um estudo de análise da temperatura da superfície do Atlântico Sul, e através deste estudo correlacionou-se as temperaturas da sua superfície com os dados de temperatura da Oscilação Multidecadal do Atlântico (OMA), com isso, buscar uma relação e entender uma possível influencia de forma direta da OMA na TSM do Atlântico Sul.

Palavras chave: OMA, Atlantico Sul e TSM.

INTRODUÇÃO
A Oscilação multidecadal do Atlântico (OMA) é um fenômeno, visto por alguns como hipotético, de variabilidade natural que ocorre no Oceano Atlântico norte e que tem sua expressão principal no campo da temperatura da superfície do mar (TSM). Em outras palavras, é a variabilidade natural temporal, de certa forma hipotética, da temperatura da superfície do mar, num intervalo de 5 a 8 décadas. Enquanto que há algum suporte para este fenômeno em modelos e observações históricas, controvérsias existem com respeito a sua amplitude, e em particular, a atribuição da temperatura da superfície do mar no Atlântico tropical em áreas importantes para o desenvolvimento de furacões, (Romm, 2006). Esse trabalho tem como objetivo correlacionar os dados de TSM do Atlantico Sul com os dados de TSM da OMA, e, através desses estudar uma possivel relação da influencia direta da OMA na variação de temperatura do Atlântico Sul.

MATERIAIS E MÉTODOS
Para a realização deste trabalho utilizou-se dados de temperatura da superfície do mar do Atlântico Sul, dispostos em grade de espaçamento 2,0° x 2,0°, obtidos no site do ESRL/PSD/NOAA, relativos ao período de 1900 a 2008. Também se utilizou com a mesma configuração dados de TSM da Oscilação Multidecadal do Pacifico (OMA), e a partir desses dados, foi feita uma correlação entre esses dados. Utilizou-se um teste de hipótese que qualifica os valores das correlações e determina a significância estatística dos resultados encontrados, ou seja, o nível de significância dos coeficientes de correlação. Normalmente essa técnica é utilizada para determinar o grau de significância dos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES
Ao correlacionar os dados de TSM do Atlantico Sul com os dados de TSM da Oscilação Multidecadal do Atlantico encontrou-se algo muito interessante, pois, apesar da correlação ter mostrado um valor relativamente baixo, ou seja, um valor de 0,08232, teve-se que levar em consideração que nesse trabalho foi utilizada uma série de dados muito extensa, uma vez que, utilizou-se uma série de dados de mais de 100 anos (1900 – 2008).

CONCLUSÃO
Apesar de serem apenas estudos preliminares, e da limitação da utilização de apenas dados de TSM, encontrou-se uma correlação bastante siginificativa, não significando necessariamente uma causa efeito da influencia da OMA na TSM do Atlântico Sul, mas esse

estudo serve para dispertar a atenção sobre o assunto, mostrando-nos que é viavél aprofundar no estudo e obter resultados bastantes satisfatórios.

REFERÊNCIAS

ROMM, JOSEPH J.,. ***Hell and High Water: Global Warming — the Solution and the Politics.*** William Morrow & Co., 2006. pp. 44 e 47.

HASTENRATH, S. ***Climate and Circulatino of the Tropics. Atmsfheric Sciences Library*****.** Published by D. Reidel Publishing Company,. 455p, 1985.

KOUSKY, V.E.**;** ROPELEWSKI, C. F. ***Extremes in the Southern Oscillation and their relationship to precipitation anomalies with emphasis on the South American region*****.** Revista Brasileira de Meteorologia, v. 4, n. 2, p. 351-363, Dec. 1989.

INVESTIGAÇÃO DA AÇÃO DAS ONDAS E DE PASSAGEM DE SISTEMAS FRONTAIS NO ARCO PRAIAL DE MASSAGUAÇÚ LITORAL NORTE PAULISTA

Biló, T. B.[1]; Godoi, S. S. de[2]

[1]Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, Praça do Oceanográfico nº 191, Cidade Universitária, São Paulo. tiago.bilo@gmail.com.
[2]Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, Praça do Oceanográfico nº 191, Cidade Universitária, São Paulo. ssdgodoi@usp.br.

RESUMO

A ação do mar, em algumas praias do litoral do Estado de São Paulo, tem conduzido a intensos processos de erosão. Tais processos podem comprometer toda a estabilidade de um sistema praial. Nesse contexto, pode-se citar como exemplos o deslocamento da linha de costa, a ocupação populacional, as vias de transporte e edificações marítimas. O arco praial de Massaguaçú, localizado na Enseada de Massaguaçú – litoral norte paulista, vem apresentando entre seus dois extremos uma faixa significativa afetada por um processo erosivo, cujas causas ainda não estão bem determinadas. Com a finalidade de se obter uma visão regional e diária do estado do mar em superfície, ao largo dessa enseada, vem sendo realizado um monitoramento desde meados de 2007, pela observação de produtos gerados por modelos numéricos de previsão de ondas. Paralelamente, estão sendo observadas a passagem de sistemas frontais pela região. As informações estão sendo compiladas na forma de histogramas e séries temporais, afim de observar as características predominantes e variações das ondulações que atingem especificamente o arco praial de Massaguaçú. A finalidade consiste em relacionar a passagem de sistemas frontais e ação de ondas com acresção e remoção de sedimentos pelo litoral, baseado na observação de perfis praiais que estão sendo mapeados ao longo do arco.

Palavras chave: estado do mar, erosão costeira, perfis praiais.

INTRODUÇÃO

Uma parcela representativa da população mundial vive nas proximidades do litoral, utilizando tal ambiente para trabalho, lazer, moradia e demais atividades. Assim é de extrema importância e de interesse da comunidade, em geral, que pesquisadores entendam o que ocorre em áreas que estão sendo modificadas por processos de erosão. Esses processos podem ser de origem natural ou antrópica, os quais estão associadas às construções de barragens e obras que interferem na estabilidade da linha de costa.

A ação do mar, em algumas praias do litoral do Estado de São Paulo, tem conduzido a intensos processos de erosão. Processos estes que, segundo SUGUIO (2003), são chamados de erosão costeira que se dá principalmente pela ação das ondas que desgastam e afeiçoam as superfícies em que atuam removendo e transportando sedimentos.

Baseado em MUEHE (2006) à medida que aumenta a ocupação da orla costeira efeitos erosivos, que antes da ocupação eram ignorados por não causarem prejuízos, passam a ser vistos como fator de risco, implicando em questões econômicas e sociais. Assim, muitas vezes, a finalidade da pesquisa consiste em contribuir na decisão de medidas mitigadoras destinadas a prevenir impactos negativos ou reduzir sua magnitude nessas áreas.

Nesse contexto, no litoral norte do Estado de São Paulo destaca-se o arco praial de Massaguaçú, situado na Enseada de Massaguaçú, ao norte da Baía de Caraguatatuba. O arco é constituído por uma praia com uma extensão de, aproximadamente, 7,5 km, sendo que seus extremos e região central estão situados nas posições 23° 37' 22,06''S – 045° 21' 25,03''W (extremo sul), 23° 34' 29,91''S – 045° 18' 31,29''W (extremo norte) e 23° 35' 33''S – 045° 20' 08''W (região central). Segundo NUBER (2008) essa praia é dividida pela população local em Praia do Capricórnio, ao sul, Praia de Massaguaçú, no centro, e Praia da Cocanha na extremidade norte. Esse sistema praial vem sofrendo severos efeitos do processo erosivo causado pela ação das ondas. Em alguns pontos o recuo da faixa de areia tem sido tão expressivo que atingiu a rodovia Rio - Santos (SP55) que margeia a praia.

Diante desse cenário o arco praial de Massaguaçú foi selecionado para compor um experimento piloto, com a finalidade de observar a ação das ondas e a passagem de sistemas frontais sobre essa região. Paralelamente, características oceanográficas e meteorológicas vêm sendo monitoradas e mapeadas.

De modo geral, na primeira fase, o estudo sobre a ação das ondas nas praias do litoral norte paulista foi iniciado através de um breve levantamento bibliográfico sobre o assunto. Durante o período de agosto de 2007 a julho de 2008, foi estruturado a compilação de um banco de dados contendo características do estado do mar: altura significativa, direção e período de pico das ondas. A base de dados consiste na extração diária de informações oriundas de modelos numéricos de previsão de ondas. Associado a esse banco de dados foi realizado o monitoramento da remoção ou acresção de sedimentos na região, através da análise de perfis praiais traçados durante o período de estudo.

Baseado na análise prévia de histogramas, compilados a partir do conjunto de dados anteriormente citado, pôde-se constatar que, durante o período de agosto de 2007 a julho de 2008, as ondulações predominantes foram de Sudeste com alturas significativas entre 1 e 2 m e períodos de pico entre 5 e 11 s. Comparando essa análise com o registro de passagem das frentes, pela região, e com os perfis praiais feitos no mesmo período pode-se concluir que, no caso, quando há passagem de sistema frontal o processo erosivo tende a se intensificar.

A etapa atual do presente trabalho consiste em dar continuidade na investigação da ação das ondas, associada a passagem de sistemas frontais, no arco praial de Massaguaçú. O propósito básico é inferir as características predominantes das ondas e continuar o monitoramento de processos erosivos e deposicionais no arco praial de Massaguaçú, durante o período de janeiro de 2009 a março de 2010.

MATERIAIS E MÉTODOS

As informações sobre o estado do mar: altura significativa, direção e período de pico das ondas são oriundas dos modelos de previsão de ondas oceânicas WAVEWATCH e SWAN. Devido a resolução espacial dos modelos numéricos, área de observação envolve a região ao largo das Enseadas de Caraguatatuba e Massaguaçú, especificamente em 23,70º S e 045,14º W. Tais informações são obtidas, via contato direto, com o Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e com o Laboratório de Meteorologia Aplicada a Sistemas de Tempo Regionais (MASTER), do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas (IAG) da Universidade de São Paulo (USP), respectivamente.

O registro da passagem de sistemas frontais, sobre a região de estudo, é obtido a partir das sínteses sinóticas mensais disponíveis no site *http://www7.cptec.inpe.br* do CPTEC. Os perfis praiais vêm sendo disponibilizados pelo Laboratório de Espectometria Gama do Departamento de Oceanografia Física, Química e Geológica do Instituto Oceanográfico da USP (IOUSP).

A partir desse conjunto de dados foram elaborados histogramas e séries temporais em base mensal e sazonal em ambiente computacional MATLAB. Tais representações gráficas dos parâmetros do estado do mar foram relacionadas com a passagem de sistemas frontais.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Considerando os resultados preliminares para o período entre janeiro e novembro de 2009. Ao se analisar as representações gráficas dos parâmetros do estado do mar e os registros de passagem de sistemas frontais, na região de estudo, obteve-se os seguintes resultados indicados em Tab.1, Tab.2 e Tab.3.

Tabela 1: Condições médias do estado do mar – 2009. Região ao largo das Enseadas de Caraguatatuba e Massaguaçú – litoral norte paulista.

	Verão	**Outono**	**Inverno**	**Primavera**
Altura Significativa (m)	0,8 – 1,2	0,8 – 1,3	1 – 2	0,8 – 1,5
Período de Pico (s)	4 – 7	10 – 16	10 – 15	5 – 10
Direção	SE – SSE	SE	SE	SE

Tabela 2: Condições mais frequentes do estado do mar – 2009. Região ao largo das Enseadas de Caraguatatuba e Massaguaçú – litoral norte paulista.

	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Altura Significativa (m)	1	1,2	1	0,9
Período de Pico (s)	5	6	12	6
Direção	SE	SE	SE	SE

Tabela 3: Registros de passagem de sistemas frontais – 2009. Região ao largo das Enseadas de Caraguatatuba e Massaguaçú – litoral norte paulista.

Verão	Outono	Inverno	Primavera
4	**2**	**11**	**7**

Com a evolução do projeto, paralelamente com a análise de perfis praiais que estão sendo tratados, serão feitas as associações da ação das ondas, das passagens dos sistemas frontais com a acresção ou remoção de sedimentos no Arco Praial de Massaguaçú.

CONCLUSÕES

A compilação de observações revelam que as maiores alturas significativas (>1,5 m) e os maiores períodos de pico (>10 s), no campo de ondas, estão correlacionados com a passagem de sistemas frontais pela região investigada. Essa condição foi observada no inverno de 2009, quando se registraram 11 frentes. Em contrapartida no verão de 2009, quando notou-se a passagem de somente 4 frentes, as alturas significativas não ultrapassaram 1,5 m e a ocorrência de períodos de pico, maiores que 10 s, foram raramente observados.

A continuidade do banco de dados, iniciado previamente, constitui uma importante base para uso na validação de modelos teóricos e numéricos a serem aplicados no monitoramento do processo de erosão, atualmente, presente no arco praial de Massaguaçú. Exemplificando, o *Sistema de Modelado Costero* (SMC), desenvolvido na Espanha, encontra-se atualmente em fase de implementação no Laboratório de Espectometria Gama do Departamento de Oceanografia Física, Química e Geológica do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. O sistema é composto por uma série de modelos númericos, com a finalidade de auxiliar na gestão do litoral. Entre os modelos constituintes do SMC pode-se citar o *Modelo de evolución del perfil transversal de playa* (PETRA) e o *Modelo de oleaje, corrientes y Evolución morfológica de una playa* (Mopla). O primeiro simula, basicamente, como se modificarão perfis praiais ao longo do tempo. O segundo permite simular a evolução morfodinâmica de uma praia. Ambos, utilizam como dados de entrada, entre outros, parâmetros de onda compilados no referido banco de dados. Como contribuição, espera-se utilizar tais informações em experimentos preliminares com a finalidade de sugerir possíveis alternativas de monitoramento que possam auxiliar no processo de proteção da referida região.

REFERÊNCIAS

MUEHE, D. 2006. (Org.). Erosão e Progradação do Litoral Brasileiro. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 475pp.

NUBER, E. 2008. Evolução morfológica e sedimentológica do Arco Praial de Massaguaçú, Litoral Norte de São Paulo. Dissertação de Mestrado**,** Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. 128pp.

SUGUIO, K. 2003. Geologia Sedimentar. ***Editora Edigard Blücher LTDA****. 1ª edição. 400pp*.

PRIMEIRO REGISTRO DE *PSYCROBACTER MARINCOLA*, ISOLADO DE *PARALICHTHYS* SPP., NO SUL DO BRASIL, OCEANO ATLÂNTICO

Matos, F. B. M.[1*]; Nisa-Castro-Neto, W.[1]; Van der Sand, S. T.[2]; Frazzon, A. P. G.[2]; Gomes, D. A. G.[1]**

[1] ***PROJETO CARCHARIAS**; Departamento de Biologia; Universidade Luterana do Brasil - Torres; Rua Universitária, 1900, Parque do Balonismo; Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. CEP 95560-000. (nisacn@terra.com.br**; fernandabrocca@gmail.com**)*
[2] *Programa de Pós -Graduação em Microbiologia Agrícola e do Ambiente – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.*

RESUMO

No ambiente marinho as características da água influenciam o relacionamento entre os microrganismos, seu crescimento e o tempo de sobrevivência. *Psychrobacter marincola* é uma bactéria aeróbica, gram-negativa e apresenta um metabolismo psicrotrófico. Membros desse gênero podem ser isolados de ambientes com características extremas, geleiras e icebergs. As amostras foram coletadas com swab estéreis das escamas do linguado ainda emalhado, sem que os espécimes entrassem em contato com os pescadores ou a embarcação em alto-mar, e transportadas ao laboratório para o processamento. As colônias que cresceram em até 48h à 30°C,foram selecionadas para a identificação através de testes bioquímicos, fisiológicos e do sequênciamento da região 16S do rDNA. Obteve-se através do sequenciamento similaridade de 88% com o gênero *Psychrobacter* spp.e confirmando os resultados das provas bioquímicas e fisiológicas como *Psychrobacter marincola.* Ao encontrar microrganismos do gênero *Psychrobacter* no linguado ressalta a importância das correntes marinhas e a associação com outros organismos para a dispersão e representa o primeiro registro deste gênero em águas mais quentes e na região sul do oceano Atlântico.

Palavras chave: sequênciamento 16S rDNA, microbiologia ambiental, microbiota no pescado

INTRODUÇÃO

O ambiente marinho pode ser considerado um ambiente no qual são encontrados as maiores diversidades de procariotos do planeta (CURTIS et al., 2002), e o litoral do sul da América do Sul, sofre interferência constante de diferentes correntes marinhas formada de associação de vários pontos dos oceanos que banham essa porção continental, essa característica afirma a grande diversidade microbiológica dessa região (CIRANO et AL., 2006).

No ambiente marinho as características da água influenciam o relacionamento entre os microrganismos, seu crescimento e o tempo de sobrevivência. Microambientes são criados dando suporte para o crescimento de espécies muito exigentes.

Psychrobacter marincola é uma bactéria aeróbica, gram-negativa, não formadora de endósporos, oxidase positiva, sem motilidade, halofílica e apresenta um metabolismo psicrotrófico. Essa bactéria pode ser encontrada em ambientes terrestres e no sedimento marinho, sendo primeiramente isolada associada a um tunicado (*Polysyncraton* sp.) no Grande Golfo Australiano (ROMANENKO et al., 2002).

Membros desse gênero podem ser isolados de ambientes com características extremas, como em mares gelados, geleiras e icebergs. (ROMANENKO et al., 2002; 2004; YOON et al., 2005).

Até o momento, existem poucos estudos que avaliam a diversidade microbiológica nas águas do sul da América do Sul e no pescado oriundo das águas do sul do Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras foram coletadas com swab estéreis das escamas do linguado (*Paralichthys* spp.) ainda emalhado, sem que os espécimes entrassem em contato com os pescadores ou a embarcação em alto-mar, ao longo do litoral do Passo de Torres (29°15'45"S, 49°31'46"O) no mês de novembro de 2007. Após, os swabs foram colocados em meio de transporte contendo Tripticaseína de soja semi-sólida acrescida de 20% de água marinha, colocados em uma caixa isotérmica e transportados até o laboratório. A água marinha utilizada no preparo dos meios de cultura foi coletada do mar, filtrada e esterilizada em autoclave.

Posteriormente as amostras foram colocadas em tubos de ensaio contendo água peptonada, para que fossem realizadas as diluições seriadas (10^{-2}). Da homogeneização, foram retiradas duas alíquotas de 100• l e semeadas em ágar TSA acrescido de 20% de água marinha. As colônias que cresceram em até 48h à 30°C,foram selecionadas para a identificação através de testes bioquímicos, fisiológicos e do sequênciamento da região 16S do rDNA.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Das amostras processadas foram isoladas sete colônias fenotipicamente idênticas, destas, uma cepa foi selecionada para o sequenciamento do rDNA e obteve-se similaridade de 88% com o gênero *Psychrobacter* spp. Os resultados das provas bioquímicas e fisiológicas caracterizaram os isolados como *Psychrobacter marincola* (Tabela 1). Essas bactérias são predominantemente encontradas em regiões geladas e em águas polares (ROMANENKO et al., 2002). O isolamento desses microrganismos no litoral sul do Brasil, podem estar relacionadas à influência e a dinâmica das correntes oceânicas no sul do Brasil, isto ocorre porque durante este período há a entrada das águas de origem sub-antártica que transportam uma ramificação costeira da corrente das Malvinas (STRAMMA & PETERSON 1990; ORSI et al., 1995). As águas frias e de baixa salinidade, se misturam, com as águas quentes e salinas de origem tropical transportadas pela corrente do Brasil, criando-se assim, uma associação de águas de diferentes regiões oceânicas podendo tanto carregar nutrientes como microrganismos (SCHMID et al., 2000).

Essas bactérias, possivelmente, vieram dispersas por esses corredores polares nos meses do inverno e outono, e permanecem em menor quantidade conforme a temperatura das águas sobe e as características físico-químicas mudam. Ao encontrar microrganismos do gênero *Psychrobacter* no linguado ressalta a importância das correntes marinhas e a associação com outros organismos para a dispersão.

CONCLUSÕES

O isolamento de bactérias do gênero *Psychrobacter*, em pescados como o linguado (*Paralichthys* spp.) capturados no litoral sul do Brasil representa o primeiro registro deste gênero em águas mais quentes (mar temperado) na região sul do oceano Atlântico.

Tabela 1 – Resultados dos testes bioquímicos e fisiológicos das cepas identificadas como *Psychrobacter marincola.*

		TESTES BIOQUÍMICOS E FISIOLÓGICOS																													
Espécies de *Psychrobacter* spp.	Isolado	Necessidade de H_2O	Catalase	Oxidase	Citrato	Glicose	Lactose	Frutose	Xilose	Manitol	Sacarose	3% NaCl	5% NaCl	6,5% NaCl	8%NaCl	10% NaCl	12% NaCl	15% NaCl	20% NaCl	H_2S	Motilidade	Indol	Uréia	Amido	Gelatina	Crescimento a 25ºC	Crescimento a 30ºC	Crescimento a 37ºC	Oxidação	Fermentação	Morfologia Celular
P. marincola	12	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	CC
	B06	+	+	+	-	-	-	-	-	-	NT	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	NT	-	+	+	-	-	-	CC
	BT0	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	CC
	BT3% 125	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	NT	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	CC
	BTB7	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	NT	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	CC
	i29	+	+	+	-	-	-	-	-	-	NT	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	NT	-	+	+	-	-	-	CC
	iQM	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	CC

Legenda: (CC) Cocos ,(CB) Cocobacilo, (+) Teste positivo, (-) Testes negativo, (NT) Não testado.

REFERÊNCIAS

CIRANO, M.; MATA, M. M.; CAMPOS, E. J. D.; DEIRÓ, N. F. R. A circulação oceânica de larga-escala na região oeste do Atlântico Sul com base no modelo de circulação Global OCCAM **Revista Brasileira de Geofísica.** v.24, p. 209-230, 2006.

CURTIS, T. P.; SLOAN, W. T.; SCANNELL, J. W. Estimating prokaryotic diversity and its limits. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**. v. 99, p. 10494–10499, 2002.

ORSI, A. H.; WHITWORTH, I. T.; NOWLIN, W. D. Jr. On the meridional extent and fronts of the Antarctic Circumpolar Current. **Deep-Sea Research.** v. 42, p. 664-673, 1995.

ROMANENKO, L. A.; LYSENKO, A. M.; ROHDE, M.; MIKHAILOV, V. V.; STACKEBRANDT, E. *Psychrobacter maritimus* sp. nov. and *Psychrobacter arenosus* sp. nov., isolated from coastal sea ice and sediments of the Sea of Japan. **International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology,** v. 54, p. 1741–1745, 2004.

SCHMID, C.; SIEDLER, G.; ZENK, W. Dynamics of Intermediate Water Circulation in the Subtropical South Atlantic**. Journal of Physical Oceanography**, v. 30, p. 3191-3211, 2000.

STRAMMA, T.; PETERSON, R. G. The South Atlantic Corrent. **Journal of physical oceanoghraphy.** v. 20, p 846-849, 1990.

YOON, J. H.; YEO, S. H.; OH, T.; PARK, Y. *Psychrobacter alimentarius* sp. nov., isolated from squid jeotgal, a traditional Korean fermented seafood. **International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology**. v. 55, p. 171–176, 2005.

GRANOLUMETRIA DA PRAIA DA ENSEADA, ILHA DO CAMPECHE, SC

Schmidt, A. D.[1]; Horn Filho, N. O.[2]; Peixoto, J. R. V.[3]; Oliveira, U. R. de[4]

[1]UFSC, Programa de Pós-graduação em Geografia, Campus Universiário Trindade, Caixa Postal 476, Florianopolis/SC, 88.040-970. Email: andyoceano@gmail.com
[2]UFSC, Departamento de Geociências, Campus Universiário Trindade, Caixa Postal 476, Florianopolis/SC, 88.040-970. Email: horn@cfh.ufsc.br
[3]UFSC, Programa de Pós-graduação em Geografia, Campus Universiário Trindade, Caixa Postal 476, Florianopolis/SC, 88.040-970. Email: tartbr@yahoo.com.br
[4]FURG, Instituto de Ciências Humanas e da Informação. Email: ulissesoliveira@furg.br

RESUMO

A coleta de 54 amostras de sedimentos ao longo de três perfis na praia da Enseada, localizada na ilha do Campeche, Santa Catarina e as análises laboratoriais subseqüentes possibilitaram identificar as principais características granulométricas dos sedimentos que compõem a praia da Enseada. Os setores norte e sul da praia apresentam fácies textural predominante areia média e setor central, fácies textural areia fina. As características granulométricas da praia são condicionadas pela influência dos agentes hidrodinâmicos associados ao tipo de praia e a proximidade da área fonte.

Palavras chave: praia arenosa, ilha costeira, sedimentologia.

INTRODUÇÃO

A praia da Enseada, localizada na ilha do Campeche, encontra-se a oeste do oceano Atlântico. Possui elevada importância nas características geológicas seja pelo amortecimento da energia hidráulica para a conservação de sua linha de costa, pela dinâmica morfológica e sedimentológica e pelas características socioeconômicas para as comunidades do entorno. A ilha do Campeche é bordejada pelo oceano e dista 1,5 km da praia do Campeche e 6 km da praia da Armação, ponto da principal saída para o sistema insular. Alongada no sentido N-S, possui 1.576 m de extensão e 465 m de largura (Figura 1). A praia da Enseada possui 500 m de extensão no sentido N-S e encontra-se "encaixada" entre dois promontórios rochosos: ao norte, a Pedra da Shirley e, a sul, a ponta Sul.



Figura 1: Localização geográfica da praia da Enseada na ilha do Campeche, SC.

As praias arenosas são ambientes transicionais dinâmicos e sensíveis, que se modificam constantemente por meio dos processos hidráulicos, eólicos e biológicos (HOEFEL, 2002). Variações texturais observadas nos sedimentos e o padrão de distribuição dos mesmos fornecem informações valiosas sobre os processos que interagem nas praias arenosas. Valores de assimetria discorrem sobre regimes erosivos ou deposicionais do ambiente. Assimetrias positivas indicam ambientes com regime de deposição e valores de assimetria negativa indicam ambientes em regimes erosivos e/ou de não deposição.

Este trabalho tem por objetivo verificar as variações granulométricas dos sedimentos da praia da Enseada, localizada na face oeste da ilha do Campeche, na costa sudeste da ilha de Santa Catarina.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram coletadas 54 amostras de sedimentos na praia da Enseada durante os meses de janeiro, março, maio, junho, julho e agosto de 2008. Durante as campanhas amostrais realizadas em três setores distintos da praia (setores norte, central e sul) foram coletadas três amostras superficiais correspondendo à duna frontal, pós-praia e face praial (Figura 2).

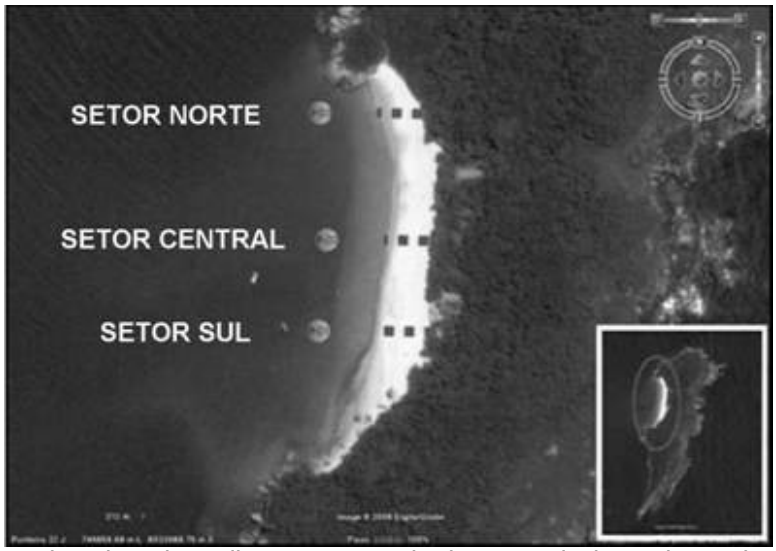


Figura 2: Pontos de coleta de sedimentos na praia da Enseada (*Google Earth*, 2008).

As amostras de sedimentos foram submetidas às análises granulométricas processadas no Laboratório de Sedimentologia do Departamento de Geociências da UFSC, por meio de processos de lavagem, secagem a 60°C, pesagem, quarteamento e peneiração com intervalo de ½ ø *(phi)*, segundo a escala de Wentworth (1922). Para a determinação da porcentagem de matéria orgânica foi utilizado o método químico por peróxido de hidrogênio a 50% e para a porcentagem de carbonato de cálcio por meio de ácido clorídrico (HCl).

O processamento dos dados granulométricos foi realizado através do programa SYSGRAN (CAMARGO, 2005), programa de análise e classificação textural dos parâmetros estatísticos pelos padrões de Folk & Ward (1957). Foram analisados a média aritmética (Mz), mediana (Md), desvio padrão (Dp), assimetria (Ski) e curtose (Kg).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Segundo Masselink (1993) os sedimentos costeiros raramente são derivados de uma única fonte e transportados por um fluxo de sedimentos unidirecional. Conforme as análises granulométricas realizadas nos setores norte, central e sul da praia da Enseada observa-se a tendência dos sedimentos serem arenosos e subordinadamente cascalhosos e bem selecionados com elevada influência da energia hidrodinâmica.

No setor norte o diâmetro médio do grão (Mz) encontrado foi de 1,69 mm indicando um predomínio de areia média. As amostras são compostas por sedimentos arenosos (94,1%) e por sedimentos cascalhosos (5,9%). Destaca-se a areia média em 44,4% das amostras analisadas, enquanto a areia fina e a areia grossa representaram 33,3%. O desvio padrão médio (Dp) foi de 0,55, predominando as amostras bem selecionadas (56,4%), moderadamente selecionadas (22,2%), muito bem selecionadas e pobremente selecionadas, sendo 11,1% das amostras analisadas. A assimetria variou entre -0,02 e 0,32, onde 33,4% das amostras apresentaram assimetria aproximadamente simétrica; 22,4% assimetria positiva e muito negativa; 11,2% assimetria muito positiva e negativa. A média da porcentagem de matéria orgânica contida nas amostras do setor norte representou 1,25% e o carbonato biodetrítico 1,29%.

No setor central, o diâmetro médio do grão (Mz) 2,4 mm indica predomínio de areia fina. Há preponderância de sedimentos arenosos em 91,48% das amostras coletadas e 8,52% de sedimentos cascalhosos. A areia fina predominou em 56% das amostras analisadas enquanto a areia média e a areia grossa representaram 22,2%. O desvio padrão médio (Dp) encontrado foi de 0,47prevalecendo as amostras bem selecionadas (66,7%), moderadamente selecionadas (22,2%) e muito bem selecionadas (11,1%). Os valores da assimetria variaram entre -0,06 e 1,34 representando 56% das amostras aproximadamente simétrica; 22,2% assimetria muito positiva e 11,2% assimetria positiva e negativa. Na curtose (kg) a média obtida foi de 0,87; apresentando 78% das amostras mesocúrticas e 22% das amostras muito platicúrticas. A média da porcentagem de matéria orgânica contida nas amostras do setor central foi de 0,77% e o carbonato biodetrítico 1,73%.

No setor sul, o diâmetro médio do grão (Mz) foi de 1,51 mm indicando um predomínio de areia média. A areia média representou 55,6% das amostras, areia fina e areia grossa representaram 22,4% das amostras coletadas. A porcentagem total de areia no setor sul foi de 91,8% e de cascalho 8,2%. O desvio padrão médio (Dp) foi de 0,47; predominando as amostras bem selecionadas (67%), moderadamente selecionadas (22%) e muito bem selecionadas (11%). Os valores obtidos referentes à assimetria (Ski) oscilaram entre -0,50 e 1,76; sendo 33,3% das amostras com assimetria positiva e negativa; 22,4% aproximadamente simétricas e 11% assimetria muito negativa. Na curtose (kg) média, o valor obtido foi 1,1; sendo 33,3% das amostras platicúrticas e mesocúrticas; 22,2% muito leptocúrticas e 11,1% leptocúrticas. A média da matéria orgânica presente em todas as amostras do setor sul representou 1,48% e o carbonato biodetrítico 1,84 %.

Praias de enseada, desenvolvidas entre promontórios, exibem forma em planta característica formada em resposta à distribuição da energia das ondas, estando em equilíbrio estático quando se ajusta ao padrão das ondas, sem transporte longitudinal de sedimentos ou estando em equilíbrio dinâmico quando houver suprimento de sedimentos para a praia e o transporte longitudinal for ativo (MIOT DA SILVA, 2002). Segundo Carter (1988) as praias de enseada podem apresentar variações longitudinais no tamanho de grão ocorrendo por meio de distintos processos; entre eles a variação longitudinal na energia de onda, fluxo de energia da onda e desintegração mecânica e/ou química dos clastos. Neste trabalho foi possível verificar uma variação granulométrica no sentido longitudinal na praia da Enseada, apresentando fáceis texturais de areia média nos setores norte e sul e areia fina no setor central da praia, possivelmente relacionados com a proximidade da área fonte e a energia de onda incidente.

CONCLUSÕES

Na praia da Enseada predominam sedimentos da classe textural areia média, com variação para areia fina no setor central. Os teores de areia predominam sobre os sedimentos cascalhosos em todos os setores amostrados. O desvio padrão apresentou valores entre 0,47 a 0,55; como bem selecionados, indicando sedimentos com caracteristicas homogêneas. A assimetria indicou uma oscilação entre erosão e deposição para a praia da Enseada ao longo do período estudado, apresentando assimetria tendendo a aproximadamente simétrica. Os teores de matéria orgânica e carbonato biodetrítico são relativamente baixos. A matéria orgânica variou entre 0,77% (setor central) a 1,48% (setor sul). Por sua vez, o carbonato biodetrítico apresentou médias entre 1,29% (setor norte) a 1,84% no setor sul.

REFERÊNCIAS

CAMARGO, M. G. 2005. **SYSGRAN - Análises e gráficos sedimentológicos**. Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná, versão 3.0. Disponível em http://www.cem.ufpr/sysgran.

CARTER, R.W.G. 1988. **Coastal environments**. London: Academic Press. 617p.

FOLK, R. L. & WARD, W. C. 1957. Brazos river bar: A study in the significance of grain size parameters. **Journal of Sedimentary Petrology, 27(1)**: 3-27.

HOEFEL, G. F.1998. **Morfodinâmica de praias arenosas oceânicas: uma revisão bibliográfica.** Itajaí: Editora da Univali. 92p.

MASSELINK, G. 1993. Simulating the effects of tides on beach morphodynamics. **Journal of Coastal Research. Special Issue (15)**: 180-197.

MIOT DA SILVA, G. 2002. **Efeitos do estado de equilíbrio em planta na Sedimentologia de praias desenvolvidas entre promontórios.** Dissertação de Mestrado. UFRGS. 118p.

WENTWORTH, C. K. 1922. A scale of grade and class terms for clastic sediments. **Journal of Geology, 30**: 377-392.

MAPEAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS E SEDIMENTOS DA BAÍA DE SÃO MARCOS EM SÃO LUÍS - MARANHÃO

Santana, C. G.[2]; Silva, C. H. G.[1]; Holanda, J. N.[1]; Magalhães, R. C. A.[1]; Fontenelle, A. C. M.[2]

[1]CGS Consultoria (claudemirsantana@uol.com.br); [2]Departamento de Oceanografia e Limnologia - Universidade Federal do Maranhão (camilla.sauaia@uol.com.br).

ABSTRACT

This paper characterizes the current chemical and microbiological conditions of the Bay of São Marcos, located on the coast of the state of Maranhão. The analysis indicated a strong influence of human activities carried in the bay and its surroundings on the water quality.

Palavras chave: Caracterização ambiental, Gerenciamento Costeiro.

INTRODUÇÃO

A Baía de São Marcos localizada a oeste da Ilha de São Luis no estado do Maranhão, se caracteriza por uma hidrodinâmica regida pelo sistema de marés semi-diurnas - duas preamares e duas baixa-mares por dia lunar, com intervalos proporcionais de cerca de 6 h – característicos de ondas simétricas - com amplitude média de 4,6 m, podendo atingir 7,2 m quando das grandes sizígias. Porém, em 75% do tempo, as amplitudes de maré são inferiores a 5,5 m (PORTOBRAS, 1988) e as correntes apresentam velocidades médias superiores a 7,5 nós (DHN, 1972 apud REBELO-MOCHEL, 2004).

As águas paradas da baía denotam uma alta concentração de material em suspensão, que atinge valores de, aproximadamente, 250mg.L^{-1}.h^{-1}. Em síntese, a Baía de São Marcos assinala-se geologicamente por formação do tipo sedimentar que encerra feições morfológicas dominantemente de ambiente estuarino sob o domínio de grandes amplitudes de marés (REBELO-MOCHEL, 2004). Devido à conformação e batimetria, associados à presença de um dos mais profundos canais naturais, determinam-se a vocação portuária e industrial da área, onde se destaca o Complexo Portuário de Ponta da Madeira, o Porto do Itaqui, o Porto Grande e Porto da ALUMAR.

Devido à industrialização que vem se desenvolvendo as margens da Baía de São Marcos esta, por sua vez, recebe intensos fluxos de materiais e energia, que vão originar processos que atuam na configuração de uma paisagem em constante transformação (NOVAES, 2007). Dentre as atividades desenvolvidas nas margens desta baía, destacam-se: beneficiamento e embarque de alumina; descarga e carregamento de navios tanques de derivados de petróleo; armazenagem e distribuição de produtos comercializados como óleo diesel, óleo combustível, gás liquefeito de petróleo (GLP) e bunker; armazenamento, movimentação e embarque de produtos inflamáveis e não inflamáveis, grãos, minério de manganês e ferro, ferro gusa, fertilizantes, banho eletrolítico, carvão mineral, produtos químicos e carga geral (maquinas pesadas, peças e acessórios). Sousa (2009) levanta questionamentos acerca do nível de influência e contaminação dessas atividades – e de outras – na qualidade dos mananciais superficiais e subterrâneos da ilha.

Perante isso, salienta-se a importância e a necessidade da obtenção de subsídios para reconhecimento das atuais condições qualitativas da área, visto a crescente e acirrada especulação e expansão comercial.

MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras de água e sedimento foram coletadas durante duas campanhas, sendo uma em dezembro de 2008 e a outra em maio de 2009, compreendendo os períodos seco e chuvoso na região. Para delimitação dos pontos adotou-se os parâmetros físico-químicos, metais e colimetria. Foram utilizados os equipamentos pH-metro marca Hanna modelo: HI 8244; condutivímetro marca Hanna modelo HI 9835 Microprocessor conductivity/ TDS meter; Oxímetro marca ICEL e modelo OD 4000, para medições i*n loco.* Na amostragem de sedimento, utilizou-se a draga de van-ven toda em aço inox. A localização dos pontos de

amostragem foi realizada com uso de um GPS marca GARMIN modelo GPS 76 em modo autônomo.

Os frascos coletados para as análises físico químicas foram acondicionados a uma temperatura média de 4^{o}C e encaminhados para o laboratório da Corpolab Serviços Analíticos Ambientais onde realizaram-se as análises de água pelos seguintes métodos: EPA 7470 (mercúrio), EPA 3005A/6010 (metais), EPA 350.2 (amônia), EPA 110.2 uH (cor verdadeira), SM 5210 (Demanda Bioquímica de Oxigênio – DB_5O_{20}), EPA 365.2 (fosfato), EPA 353.3 (nitrato), EPA 354.1 (nitrito), EPA 1664 (óleos e graxas), EPA 375.4 (sulfato) e EPA 180.1 (turbidez).

Para as análises bacteriológicas, as amostras foram coletadas em frascos Nalgene de 250 ml esterelizados em autoclave e logo após a coleta foram conservadas em caixa térmica termoplástico contendo gelo para resfriamento a aproximadamente 4°C. As análises foram realizadas no Centro de Ciências Exatas e Tecnologia – Departamento de Tecnologia Química – Programa de Qualidade de Alimentos e Água da Universidade Federal do Maranhão.

As porções coletadas de sedimento seguiram o mesmo padrão de acondicionamento das amostras de água, sendo analisadas segundo os seguintes padrões: EPA 350.2 (nitrogênio amoniacal), EPA 365.2 (fosfato como P), EPA 353.3 (nitrato como N), EPA 354.1 (nitrito como N), EPA 1664 (óleos e graxas), EPA 375.4 (sulfato), EPA 3050B/6010 (metais) e EPA 7471 (mercúrio).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os laudos contendo os resultados analíticos foram organizados por tema e por campanha para facilitar a interpretação dos cenários ambientais. Posteriormente, as matrizes geradas foram avaliadas segundo os padrões estabelecidos pelas resoluções CONAMA • 344/02; 357/05 e com dados obtidos na literatura. Os parâmetros com resultados de maior relevância foram enfatizados, tais como ferro e alumínio. Foram realizadas 1240 determinações analíticas por campanha de amostragem, com um total de 15 pontos de amostragem de sedimentos e 25 pontos de amostragem de água costeira, que compôs a malha de amostragem ao longo da Baia de São Marcos nas duas campanhas realizadas.

Os resultados de colimetria nas amostras de água variaram de entre um mínimo de 3 NMP/100 mL a um máximo de 2400 NMP/100 mL de coliformes totais e termotolerantes. Isto mostra que em determinados pontos houve uma maior contribuição de resíduos de origem antropogênica, influenciando na proliferação destes organismos. Este processo pode estar associado a drenagem de água doce dos rios que deságuam na baía de São Marcos.

Considerando os resultados das análises físico-químicas, observou-se que a variação de pH oscilou entre 6,70 a 8,0, o que é uma variação normal quando se compara estes resultados com os valores de referência da resolução CONAMA • 357/05 para águas salobras e salinas classe I e II. As concentrações de nitrogênio amoniacal variaram dentro dos limites de controle da respectiva resolução. Os resultados de nitrito e nitrato em todas as amostras de água, ficaram abaixo dos valores de controle estabelecidos pela resolução, isto mostra que as águas da Baia de São Marcos atendem ao limites de controle de um corpo hídrico classe II em relação às concentrações destes ânions.

Considerando os dados obtidos para análise de fosfatos como fósforo, observou-se uma variação entre 0,3 a 0,83 mgL^{-1}. Em alguns pontos, os resultados de fosfatos como fósforo ficaram acima do valor máximo de referência para uma água salobra classe II. Este fato pode estar relacionado com as atividades humanas desenvolvidas na área de drenagem da Baía, com ênfase para a drenagem de esgotos domésticos, industriais e das operações normais do porto na Baía de São Marcos. Os demais resultados como Oxigênio Dissolvido, temperatura, sulfatos e óleos e graxas ficaram dentro dos limites de controle normais para este tipo de recurso hídrico.

Ao analisar os resultados das análises de metais em água e sedimento, observou-se que não houve variações significativas em relação à contaminação por metais; porém dois metais chamaram a atenção em relação às concentrações encontradas. Os metais que mereceram atenção especial em relação às concentrações encontradas foram o Alumínio e Ferro, uma vez que estes elementos se apresentaram com concentrações acima dos limites máximos de controle na maioria dos pontos analisados. A tendência dos valores mais elevados de ferro e alumínio, foram encontrados em pontos mais próximos da costa onde atividades industriais desenvolvidas, utilizam em suas matérias primas os referidos elementos químicos.

CONCLUSÕES

Com base nas campanhas de amostragens realizadas em períodos chuvoso e seco, podem-se observar algumas variações nos resultados possivelmente influenciadas pela sazonalidade e a contribuição de águas doces em decorrência das bacias de drenagem dos rios que deságuam na Baia de São Marcos. Observou-se ainda que a maioria dos parâmetros investigados ficaram dentro dos limites de controle, quando se compara com os valores de referência da resolução CONAMA • 357/05 para águas salobras e salinas classe I e II. Foi possível também avaliar a relação direta de alguns metais na água e sedimento, associado ao tipo de atividade produtiva próximo a costa, que influencia na elevação da concentração de alguns elementos químicos na água da Baía de São Marcos.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO-CUTRIM, A.C.G. 2008. Estrutura e dinâmica da comunidade fitoplanctônica no Golfão Maranhense – Brasil.

Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA 274, 18 novembro de 2000.

Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA 357, 17 de março 2005.

NOVAES, R. C.; TAROUCO, J. E. F.; RANGEL, M. E. R.; DIAS, L.J.B.S. 2007. Análise da sensibilidade ambiental da parte ocidental da Ilha do Maranhão. ***In: Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto.*** Florianópolis, Brasil, INPE, p. 4089-4096.

PORTOBRAS. 1988. Parecer técnico quanto aos aspectos hidráulicos/sedimentológicos referentes às alternativas de solução para implantação do píer petroleiro do porto comercial do Itaqui, v.1, p.51,jul.

REBELO-MOCHEL, F.; GUEIROS, B. B.; CUTRIM, M.V.J.; TROVÃO, J.R.; SANTOS, J.H.S.; CAVALCANTE, P. R.; COSTA, R. N. RODRIGUES, R. C.; ALCÂNTARA, E. E. 2004. Caracterização geoambiental para a avaliação da sensibilidade a derrame de oleo na baía de São Marcos. ***In: Simpósio da Rede Petrorisco – Petrobras***. Belém – PA. V. 01.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. & CINTRÓN, G. 1983. Métodos para la descripción y estudio de areas de manglar***. Compêndio Enciclopédico de los recursos naturales de Puerto Rico***, vol.3, Dep. Recursos Nat. De Puerto Rico, 49p.

SOUSA, S. B. 2009. Uso da água da chuva: uma alternativa para enfrentar a escassez de água na Ilha do Maranhão – MA. ***In: Anais do XVIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos.*** Campo Grande – MS.

ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DA DISTRIBUIÇÃO DOS SEDIMENTOS E FORMAS DE FUNDO NA ÁREA DE AFUNDAMENTO DO RECIFE ARTIFICIAL MARINHO: NAVIO VICTORY-8B, GUARAPARI-ES

Bastos, A. C.[1]; D'Agostini, D. P.[2]; Marangoni, M. B.[3]; Souza, P. M. G.[4]

[1, 2, 3, 4]Universidade Federal do Espírito Santo, Av. Fernando Ferrari, s/n, Goiaberas – Vitória, ES
[1]ac.bastos@terra.com.br; [2]danielleperon@hotmail.com, [3]mbeltraomarangoni@gmail.com, [4]pmgsouza@gmail.com

RESUMO
O recife artificial marinho "Navio Victory-8B" foi afundado em 2003 entre as ilhas Rasas e Escalvada em uma área da plataforma interna adjacente ao município de Guarapari localizado ao sul do estado do Espírito Santo. As coletas de dados sedimentológicos e sonográficos foram realizadas em uma área que está localizada entre as coordenadas E 354328 / N 7712537 e E 356249 / N 7710524. O objetivo do estudo sedimentológico e morfológico do fundo marinho na área de afundamento do Navio Victory-8B foi de realizar uma análise espaço-temporal da distribuição dos sedimentos e formas de fundo naquela região. Visando caracterizar os tipos de sedimentos existentes na área de afundamento, este estudo iniciou-se com o mapeamento da distribuição sedimentar entre as ilhas, mostrando a predominância de sedimentos bioclásticos, sendo a área de afundamento do navio caracterizada por sedimentos arenosos finos. Em termos texturais, cascalhos arenosos são predominantes, observando-se ainda a presença de rodolitos.

Palavras chave: sedimentação, plataforma interna

INTRODUÇÃO
A característica do sedimento quanto a sua composição e granulometria é função direta da sua área fonte e dos processos de transporte e deposição. A característica granulométrica do sedimento é descrita por parâmetros estatísticos que revelam o comportamento da distribuição granulométrica de uma dada amostra (média, mediana, grau de selecionamento, assimetria e curtose), sendo esta distribuição produto dos processos hidrodinâmicos de pequena e média escala, aporte sedimentar, variações do nível do mar, produção biogênica, entre outros (DERN, 2006). Porém, a complexa rede de inter-relações entre as variáveis que regem o funcionamento do ecossistema, torna por vezes difícil identificar os efeitos que cada fator exerce isoladamente sobre a produção e acumulação de sedimentos. No caso dos sedimentos de origem bioclástica presentes na plataforma continental, os processos físicos, químicos e biológicos que atuam no ambiente deposicional irão conferir o aspecto encontrado em um determinado depósito sedimentar.

Segundo SOUZA (2007), as características morfológicas e sedimentológicas da superfície do leito marinho podem ser indicadas através da sonografia. Através desse método é possível a detecção de feições do relevo e de mudanças na cobertura sedimentar pela variação da intensidade dos sinais registrados em papel ou por um software.

Com o sonar de varredura lateral, equipamento utilizado neste trabalho, foi possível, através das imagens sonográficas, associar os diferentes tipos de fundo encontrados nos registros com a distribuição sedimentar granulométrica analisada da área de estudo.

MATERIAIS E MÉTODOS
A área de estudo corresponde a uma região de aproximadamente 4 km^2 localizada entre as ilhas Rasas e Escalvada no município de Guarapari no estado do Espírito Santo (Fig. 1).

As coletas de dados sedimentológicos foram realizadas em 8 campanhas durante o período de junho/2005 a março/2007. Foram definidos 12 pontos amostrais distribuídos em quatro radiais em torno do navio (Fig. 1), possibilitando a coleta de 96 amostras. Em laboratório, os mesmos foram submetidos à retirada do sal, quarteamento e posterior análise granulométrica. Esta consistiu em separação granulométrica por via úmida através da peneira de 0,0625mm e peneiramento a seco com o sedimento retido seguindo a escala de tamanho

de WENTWORTH (1922). As análises estatísticas foram realizadas segundo FOLK & WARD (1957), utilizando-se o software GRADISTAT (BLOTT & PYE, 2001).

O levantamento das imagens do fundo marinho foi realizado através de um sonar de varredura lateral Edgetech modelo 4100F do tipo deep-tow, na qual foram realizadas 10 linhas sonográficas durante 4 campanhas (novembro/2005, julho/2006, outubro/2006 e março/2007).

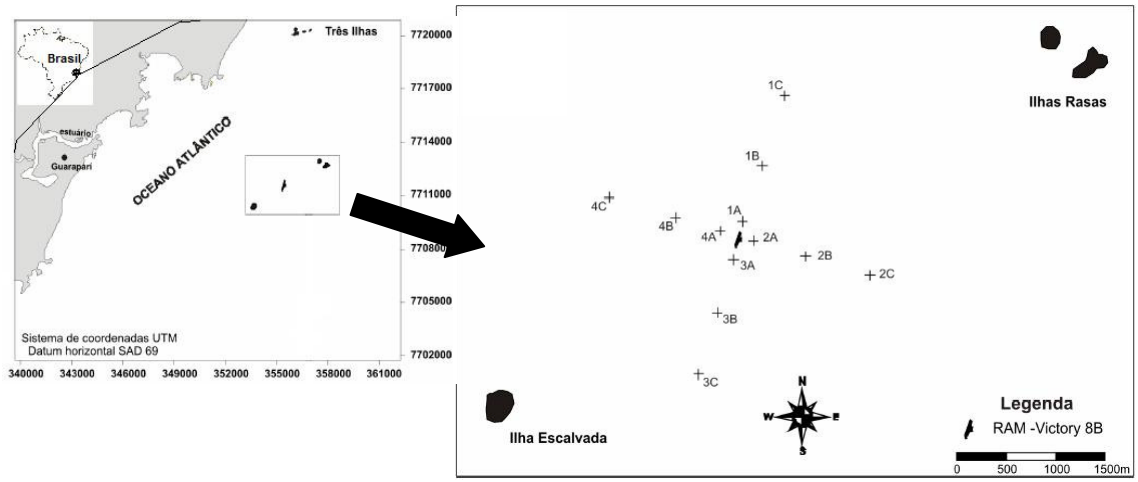


Figura 1: Mapa da costa da região de estudo, inserida no Estado do Espírito Santo, Brasil, indicando a localização do município de Guarapari e das ilhas Rasas e Escalvada. Também é indicada a localização do recife artificial marinho Victory 8B e a disposição das estações amostrais (simbolizadas por "+"). Modificado de: BRILHANTE, 2008.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise da morfologia do fundo a partir do imageamento acústico possibilitou o reconhecimento de 7 padrões sonográficos distintos (SOUZA, 2007) e a relação das mesmas com a distribuição dos tipos de sedimento. De uma maneira geral o leito na área de afundamento é plano, porém na região entre as ilhas Rasas e Escalvada pode-se observar a presença de vários afloramentos e blocos incrustados com algas calcáreas, possível fonte do sedimento bioclástico.

A análise do sedimento durante as 8 campanhas mostrou que eventos de mais alta energia são capazes de mobilizar o fundo na área de afundamento. Até a quarta campanha as variações no padrão granulométrico eram insignificantes (Fig. 2a), entretanto as amostras coletadas na quinta campanha (junho 2006) mostraram uma grande variabilidade no sedimento, principalmente na radial 4, onde as amostras próximas ao navio passaram a apresentar quase 100% de lama (Fig. 2b).

Os padrões de formas de fundo acompanharam esta mudança no tipo de sedimento. No trabalho de SOUZA (2007) é possível observar o desenvolvimento de formas de fundo do tipo manchas arenosas (típicas de tempestade) e uma maior ocorrência de padrões rugosos de alta reflexão acústica que estariam ligados aos afloramentos ou bancos de algas calcáreas.

A análise desta ocorrência indica que o fundo pode ser mobilizado durante eventos de alta energia. SOUZA (2007) estudou a formação destes depósitos de tempestade e o potencial de mobilização do fundo através dos dados de ADCP coletados e aplicação de modelos de refração de onda (SWAN) e transporte de sedimento (SEDTRANS). Os resultados mostraram que em condições hidrodinâmicas mais comuns, apenas sedimentos arenosos finos são remobilizados, porém tempestades com ondas de 2m de altura e 10s de período podem mobilizar cascalhos em profundidades em torno de 25-28m.

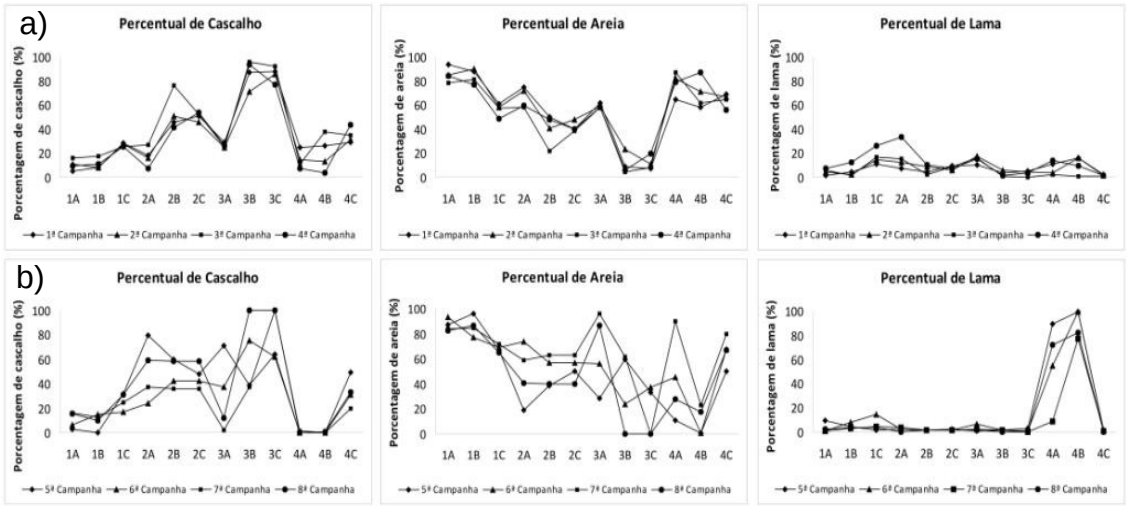


Figura 2: Distribuição espacial dos teores (%) de cascalho, areia e lama obtidas: (a) na primeira, segunda, terceira e quarta campanha e (b) na quinta, sexta, sétima e oitava campanha considerando as diferentes estações amostrais.

CONCLUSÕES

A influência do Victory-8B no padrão sedimentar da área é muito pequena e restrita, segundo a metodologia usada. Logo, as variações sedimentológicas e morfológicas ocorridas na área durante o período monitorado foi devido à variabilidade sazonal dos processos meteoceanográficos da região. A averiguação de processos sedimentares junto ao Victory-8B foi realizada através da sonografia e de mergulhos no naufrágio. Os mergulhos permitiram uma análise mais detalhada do que foi observado nos sonogramas. Foi detectada a presença de áreas de erosão causadas pelo obstáculo colocado junto ao fundo, conforme esperado. Estas áreas de erosão são bastante restritas e não ultrapassam mais que 3m de distância do casco do navio.

REFERÊNCIAS

BLOTT, S. J.; PYE, K. 2001. GRADISTAT: a grain size distribution and statistics package for the analysis of unconsolidated sediments. ***Earth Surface Processes and Landforms***, 26: 1237-1248.

BRILHANTE, V. C. 2008. Estrutura e composição da assembléia ictioplanctônica na região da plataforma interna de Guarapari, Espírito Santo. Monografia de graduação. Programa de graduação em oceanografia – Departamento de Ecologia e Recursos Naturais, UFES. Vitória-ES.

DERN. 2006. 7º Relatório do Monitoramento ambiental Projeto Recifes Artificiais Marinhos (RAM): Victory 8B**.** Relatório técnico. Vitória, ES.

FOLK, R. L.; WARD, W. C. 1957. Brazas river bar: a study in the significance of grain size parameters. ***Journal of sedimentary petrology***, 27:3 – 26.

LEEDER, M. R. 1999. Sedimentology and Sedimentary Basins: from turbulence to tectonics. Blackwell Science, ***Oxford***. 591p.

SOUZA, P. M. G. 2007. Análise da variação temporal no padrão de sedimentação da plataforma continental interna entre as Ilhas Escalvada e Rasa, Guarapari (Es). Monografia de graduação. Programa de graduação em oceanografia – Departamento de Ecologia e Recursos Naturais, UFES. Vitória-ES.

WENTWORTH, C. K. 1922. A escale of grade and class terms for clastic sediments. ***Journal of Geology***. USA, v. 30.

UMA AVALIAÇÃO DOS ESTUDOS DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA) RELATIVOS AOS PROJETOS DE MINERAÇÃO NO ESTADO DO AMAPÁ

Araújo, K. N. O.[1]; Matta, M. A. S.[2]

[1]Universidade Federal do Pará
Institito de Geociencias
Rua Augusto Corrêa s/n cep.:66075-110
E-mail: oceankeyla@yahoo.com.br
[2]Universidade Federal do Pará
Institito de Geociencias
Rua Augusto Corrêa s/n cep.:66075-110
E-mail: matta@ufpa.br

RESUMO

Foram utilizados neste trabalho, dados do relatório de consultoria técnica "Estudos Técnicos da Qualidade Ambiental dos Recursos Hídricos na Região de Serra do Navio e Pedra Branca do Amapari – AP, frente aos Projetos de Mineração das Empresas MPBA e MMX", realizados no Estado do Amapá a 90 km ao norte da cidade de Macapá (Lat. 0^o 30' N e 1^o 30' N, e Long. 51^o 00' W e 52^0 30' W), extremo norte do Brasil. Os estudos anteriores realizados pela equipe responsável mostram uma forte tendência em minimizar os impactos identificados em decorrência das atividades das empresas que operam nesta área. Através da execução desta análise observou-se uma clara preocupação da equipe executora do EIA em defender o projeto proposto pelo empreendedor além da demonstração de desconhecimento dos métodos da avaliação ambiental.

Palavras chave: Ecologia, Avaliação Ambiental, Recursos minerais.

INTRODUÇÃO

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA), é exigido para o licenciamento ambiental de qualquer atividade de aproveitamento de recursos minerais e dele se distingue, tendo em sua definição, critérios e normas básicas, e diretrizes de implementação estabelecidas pela Resolução do CONAMA no 1/86 (FARIAS 2002).

A natureza difusa da questão ambiental, tanto no que se refere à indeterminação dos sujeitos envolvidos, quanto à indivisibilidade do objeto a que se reporta, evidencia o caráter transnacional dos problemas relacionados ao meio ambiente (DOURADO, 1993).

Baseado nesses critérios o Ministério Público do Estado do Amapá, solicitou a elaboração de um estudo técnico para avaliar a qualidade ambiental dos recursos hídricos na região de Serra do Navio e Pedra Branca do Amapari, com vistas a avaliar a situação e os riscos de implantação dos projetos de mineração das empresas que atuam nesta área.

Assim, o principal objetivo deste trabalho é analisar os Estudos de Impactos Ambientais (EIA), apresentados pelas mineradoras que atuam na área estudada, considerando a metodologia empregada na avaliação dos prognósticos dos impactos ambientais inerentes principalmente ao meio físico e especificamente aos recursos hídricos, se positivos ou negativos, provocados pelo empreendimento, bem como as medidas mitigadoras propostas no sentido de atenuar os possíveis impactos negativos e potencializar os impactos positivos.

MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia utilizada neste trabalho partiu da análise do EIA apresentado pela empresa MMX junto ao órgão ambiental competente – Secretaria Estadual de Meio Ambiente do Amapá (SEMA). Foram associados a essa análise os resultados estampados no relatório de consultoria técnica requerida pelo Ministério Público do Estado do Amapá, concluído em junho de 2008, pelo Dr. Milton Antonio da Silva Matta, coordenador do Laboratório de Recursos Hídricos e Meio Ambiente (LARHIMA) da Universidade Federal do Pará e demais colaboradores de diversas áreas técnicas. No relatório foi feita uma análise das interferências sobre o meio ambiente em geral e sobre os recursos hídricos em particular, causadas pelas atividades de mineração desenvolvidas pelas empresas MPBA e MMX, responsáveis pelas licenças adquiridas junto aos órgãos ambientais.

A área considerada para efeito desse estudo foi a de influencia direta (AID) nos Estudos de Impactos ambientais. Desta forma, a área estudada engloba a sub-bacia do rio Amapari, destacando os igarapés William, Jornal, Taboca, Mario Cruz, Sentinela e Silvestre (MATTA, 2008). Esta área engloba ainda os municípios de Serra do Navio e Pedra Branca do Amapari no Estado do Amapá, região Norte do Brasil (Fig. 1).

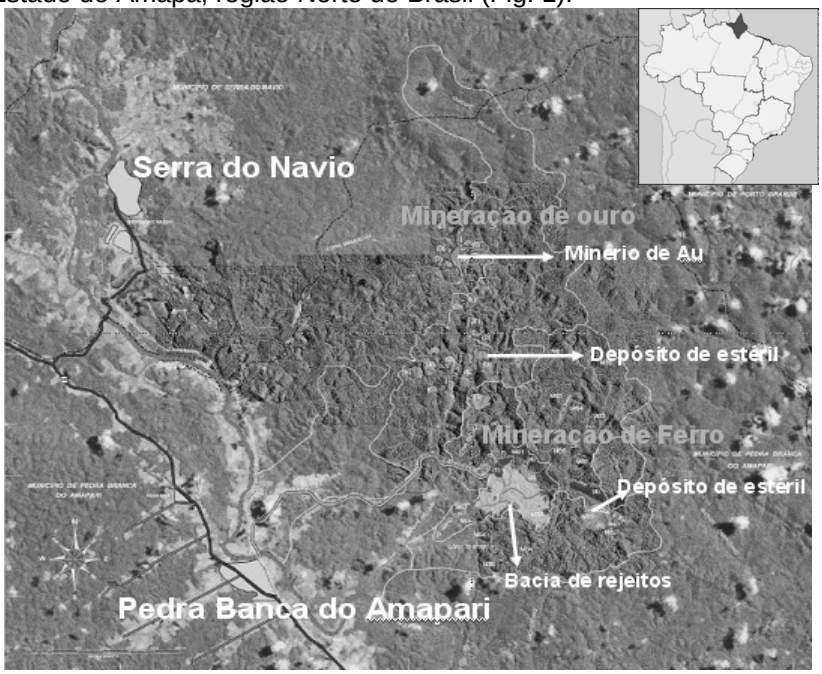


Fig.1 - Localização da área de estudo, incluindo a área de mineração de ferro, a mineração de ouro, o rio Amapari e as cidades de Serra do Navio e Pedra Branca do Amapari / Fonte: (MATTA, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na análise do material da empresa MPBA, percebeu-se uma quantidade significativfa de relatórios tecnicos fornecidos por esta empresa. A leitura desse acervo técnico, associada com os trabalhos de campo feitos pela equipe de consultoria, permite que se caracterize essa empresa de mineração como bem estabilizada na área, com um bom plano de monitoração diário de qualidade das águas e boa aplicação do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

Durante as visitas realizadas na área onde a MPBA atua, percebeu-se uma grande preocupação com asegurança, com o meio ambiente, com a recomposição florestal e com o despejo de estereis nos corpos hídricos presentes nesta área. Está, ainda, desenvolvendo um notável programa de recuperação da vegetação e um bom monitoramento diárioa da qualidade das águas de descarte para o meio ambiente. Quando se avaliou a rede de monitoramento proposta pela empresa MPBA, ela nos pareceu muito eficaz no que se refere à quase totalidade do monitoramento ambiental da bacia do igarapé Willian, com exceção do grande aporte de sedimentos que estão sendo carreados para a bacia hidrográfica desse curso hidrico, que parece não estar sendo monitorado, sendo de enorme relevância. Quando se faz análise do material fornecido pela empresa MMX, percebe-se exatamente o contrário, além disso, durante os trabalhos de campo realizados na área onde esta empresa atua, percebeu-se total falta de cuidado com os problemas ambientais, contrastando bastante com a empresa MPBA.

Na análise do EIA reativo à implantação da mineraç~çao deferro pela empresa MMX, percebeu-se sérios problemas de conteudo, redação confusa, diversos exemplos de interpretações equivocadas do que consistiria um impacto negativo e de menor amplitude. Uma forte tendência de parcialidade do texto pró-empresa mineradora foi observada em diversos exemplos em todas as fases do empreendimento.

CONCLUSÕES

Após a leitura do material referente à confecção do EIA, associada ao relatório técnico solicitado ao Ministério Publico do Amapá, pode-se tecer as seguintes conclusões:

- A redação do texto do EIA é extremamente inadequada e confusa, dificultando algumas vezes, o entendimento de parte do texto;
- As características dos impactos, como os graus de intensidade, sua extensão, entre outros aspectos, não podem estar associados à implantação de medidas mitigadoras, como citado em várias partes do texto analisado;
- Há uma clara preocupação da equipe multidisciplinar que executou o EIA em defender o projeto proposto pelo empreendedor, numa ação clara de ilegalidade na execução do EIA, frente aos preceitos que devem nortear as execuções dos EIA-RIMAs;
- Não se observou expressiva diferença entre o texto do EIA e do RIMA. Sabe-se que o RIMA deve ser dirigido especialmente à comunidade local, portanto, tendo que ser escrito de forma objetiva e de fácil compreensão. Um dos aspectos observados no Relatório de Impactos Ambientais (RIMA) é a falta de um glossário para discernir os vários termos técnicos empregados no texto;
- Normalmente o órgão ambiental deveria ter devolvido o estudo para ser totalmente refeito. A própria matriz que deveria ter servido de base para a análise dos impactos sequer é anexada neste estudo;
- As atividades de mineração na área estudada, evidentemente, causam um impacto ambiental considerável, alterando intensamente a área minerada e as áreas vizinhas, onde são feitos depósitos de estéril e de rejeito. É importante reconhecer e manter sob controle os impactos que estas atividades provocam ao meio ambiente, assim proporcionando um meio ambiente adequado para as futuras gerações que estão por vir.

REFERÊNCIAS

DOURADO, C.C.O.C. ***Meio ambiente no Pará*: fato e norma**. Belém, PA: NUMA/UFPA. 1993.

FARIAS, C. E. G. ***Mineração e meio ambiente no Brasil***. (*Relatório Preparado para o CGEE - PNUD – Contrato 2002/001604). 2002.* Disponível em: < http: //www.cgee.org.br >. Acesso em: 18 de novembro de 2009.

MATTA, M. A. S. ***Estudos técnicos da qualidade ambiental dos recursos hídricos na região de Serra do Navio e Pedra Branca do Amapari-AP, frente aos projetos de mineração das empresas MPBA e MMX***. Amapá, 2008. 133 p. *(Relatório Técnico).*

ARQUITETURA SEDIMENTAR DOS SISTEMAS PLATAFORMAIS AO LARGO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO – BACIA DE SANTOS

Costa Maia, R. M.[1]; Malaquias; L.[2+]; Arantes, R.[2++]; Reis, A. T.[2]

[1]Universidade Federal Fluminense – Lagemar, renata.ocn@gmail.com; [2] Faculdade de Oceanografia-UERJ; [+] Bolsista de IC-FAPERJ; [++] Bolsista PIBIC-CNPq;

RESUMO

A análise de perfis sísmicos da plataforma continental da porção nordeste da Bacia de Santos permitiu a identificação de oito seqüências sísmicas progradacionais principais (*SqC a SqA* e *Sq1* a *Sq5*), limitadas por superfícies discordantes que sugerem processos erosivos por prolongada exposição subaérea (*SA, SB, S1* a *S5*). As seqüências sísmicas foram agrupadas em dois conjuntos principais (I e II) em função de suas configurações sismo-estratigráficas, separadas por uma discordância fortemente erosiva (superfície *S1*): o *Conjunto I* (*SqC-SqA*) é composto por clinoformas progradantes sigmoidais, revelando fácies sísmicas tanto progradacionais como agradacionais; o *Conjunto II* (*Sq1* a *Sq5*) é caracterizado por clinoformas dominantemente oblíquas, compreendendo prismas de borda de plataforma. A calibração da interpretação sísmica com dados crono-estratigráficos possibilitou posicionar as cinco seqüências do *Conjunto II* (Sq1 a Sq5) nos últimos 500 kyr. A deposição destas seqüências está relacionada a ciclos de variação glacio-eustática da ordem de 100-120 kyr. A análise sísmica também evidenciou variabilidade lateral na geometria externa, na espessura e na extensão das seqüências sísmicas do *Conjunto II*, no sentido leste-oeste da área de estudo: na porção leste, a maioria das seqüências sísmicas é pobremente preservada, estando presente apenas na região de borda de plataforma continental como sistemas sedimentares regressivos; já na porção oeste da área de estudo, as seqüências sísmicas são mais espessas e alcançam a plataforma continental média/interna, preservando sistemas deposicionais agradacionais (sistemas transgressivos ou de mar alto).

Palavras chave: Regressão forçada, Quaternário, Oscilações glacio-eustáticas.

INTRODUÇÃO

Vários estudos de caso ao redor do globo abordam os diferentes aspectos arquiteturais das plataformas continentais quaternárias, resultantes da relação entre taxa de aporte e de acomodação sedimentar. Estudos dessa natureza, abrangendo grandes porções das plataformas continentais, são relativamente raros no Brasil, e mesmo inexistentes na plataforma continental adjacente ao Estado do Rio de Janeiro. O presente estudo focaliza a organização e as modificações do registro sedimentar da seção rasa da plataforma continental da porção nordeste da Bacia de Santos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização desse trabalho foram utilizados perfis de sísmica de reflexão rasa monocanal das Operações GEOMAR XX e GEOMAR XVI que recobrem a plataforma da porção nordeste da Bacia de Santos, desde a Ilha de São Sebastião até Cabo Frio (fig. 1A). Foram também utilizados curvas globais de variação eustáticas baseadas na variação da razão isotópica de $\delta^{18}O$, compiladas por RABINEAU *et al*. (2006), e dados cronoestratigráficos de poços fornecidos pelo BDEP.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A interpretação sísmica, baseada nos conceitos de Estratigrafia de Sequências de alta resolução (CATUNEANU, 2006), permitiu a subdivisão da seção estratigráfica mais superior da porção nordeste da Bacia de Santos em unidades sísmicas (SqA, SqB, SqC, Sq1, Sq2, Sq3, Sq4 e Sq5 – fig. 2) caracterizadas por um padrão deposicional dominantemente progradacional, e limitadas acima e abaixo por superfícies bastante irregulares que sugerem a atuação de processos erosivos relacionados a longos períodos de exposição subaérea da

plataforma continental durante períodos de queda relativa do nível do mar (COSTA MAIA, 2009, superfícies SA, SB, S1, S2, S3, S4 e S5, fig. 2).

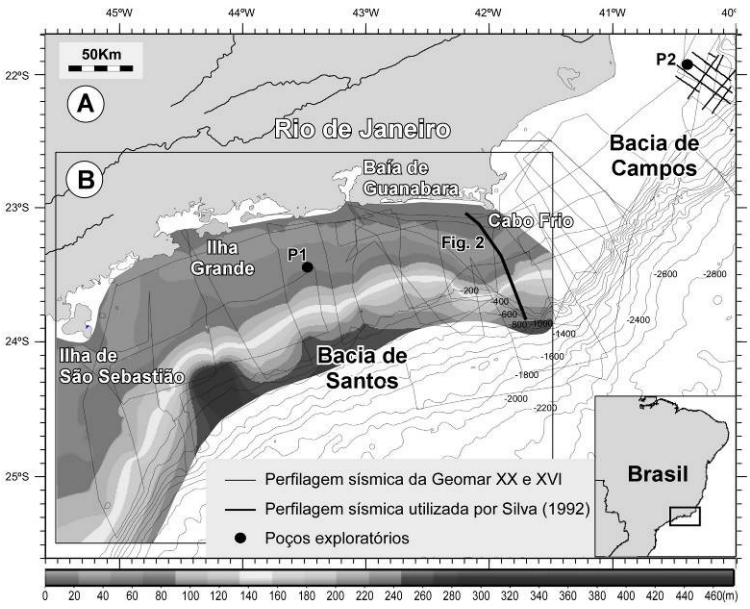


Figura 1 – A) Mapa de localização da perfilagem sísmica (Operações Geomar) e poços disponíveis, e; B) Mapa de isópacas total das sequencias deposicionais que compõem o *Conjunto Estratigráfico II.*

De acordo com o padrão deposicional e arquitetura interna, as seqüências sísmicas foram agrupadas em dois conjuntos: *Conjunto I* (SqA a SqC) e *Conjunto II* (Sq1 a Sq5), separados pela superfície S1 (fig. 2). O *Conjunto I*, bem identificado apenas na porção leste, é caracterizado por seqüências dominantemente sigmoidais que contêm componentes tanto agradacional como progradacional (fig. 2), indicando um aumento do espaço de acomodação sedimentar durante a deposição, induzido por aumento de taxa de subsidência e/ou por maior amplitude de subida relativa do nível do mar. Já o *Conjunto II* (Sq1 a Sq4) é caracterizado essencialmente por uma sucessão de clinoformas nas porções de plataforma externa (fig. 2). Essa configuração implica que a criação de espaço de acomodação seja menos importante que durante a deposição do *Conjunto I*. De acordo com estas características, cada seqüência foi relacionada a depósitos regressivos preservados na parte distal do sistema (fig. 2), formadas sob condições dominantes de regressão forçada (*sensu* POSAMENTIER *et al.*, 1992).

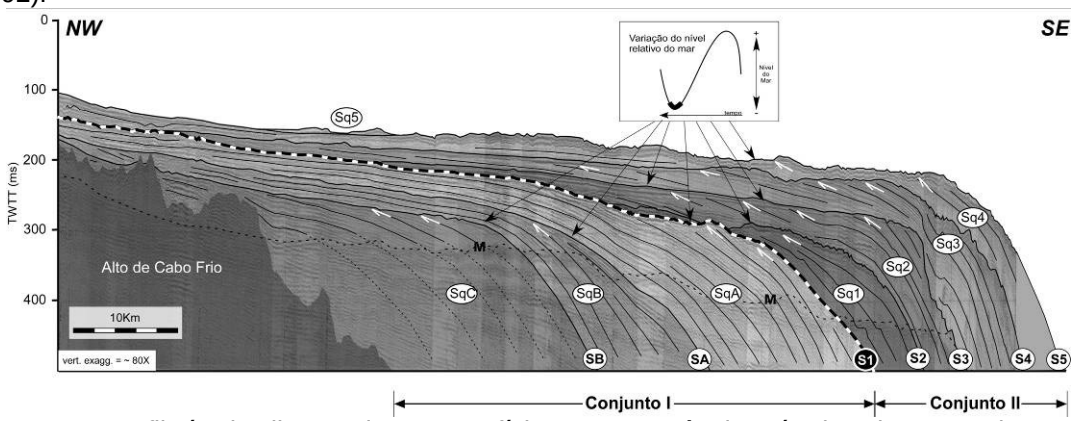


Figura 2 – Perfil sísmico ilustrando as superfícies e as seqüências sísmicas interpretadas neste estudo. Localização na figura 1.

O cruzamento da base de dados sísmicos com informações crono-estratigráficas fornece possíveis limites temporais para algumas seqüências sísmicas mapeadas: a correlação das seções interpretadas com dados crono-estratigráficos de poço P1 (fig. 1) indica que a seqüência sísmica *SqB* encontra-se na janela Pliocenica (Plioceno Indiferenciado) (fig. 3); enquanto a correlação da base de dados com seções sísmicas, crono-estratigraficamente calibradas com o poço P2 (fig. 1), disponíveis na literatura indica que a discordância *S1* é correlacionável a uma superfície regional da plataforma continental, datada na Bacia de Campos em cerca de 500 ka (Meso-Pleistoceno, chamada de Marco P; SILVA, 1992).

Finalmente, a integração dos resultados da análise sísmica, das informações crono-estratigráficas e de dados de estratigrafia isotópica indicam que as cinco seqüências deposicionais (*Sq1-Sq5*) empilhadas sobre a superficie *S1* (~500 ka) tenham se depositado num intervalo temporal de cerca de 500 ka, o que permite a suposição de que registrem seqüências deposicionais relacionadas a ciclos glacio- eustáticos de cerca 100-120 ka de duração (RABINEAU *et al*., 2006, fig. 3).

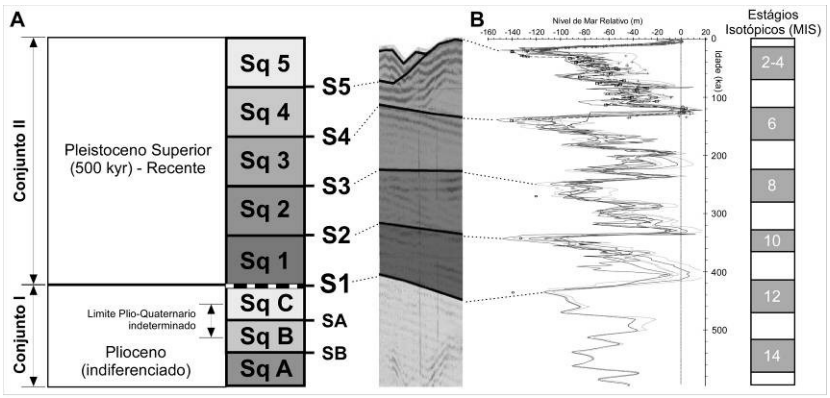


Figura 3 – A: Coluna estratigráfica da seção rasa da plataforma da área de estudos, calibrada com dados de poços. B: Proposição de ciclicidade deposicional baseada na correlação com curvas globais de variação isotópica de • ^{18}O, compiladas por RABINEAU *et al.* (2006).

A análise sísmica e o mapa de isópacas total das seqüências do *Conjunto II* (fig. 1B) evidenciam variabilidade lateral na espessura e no grau de preservação das seqüências ao longo da área de estudos. Os sucessivos deslocamentos da posição de alcance proximal das seqüências em direção ao continente (*landward pinch-out,* fig. 2) evidenciam que a área de preservação das seqüências aumenta a partir da deposição da Sq1 (bem restrita às porções externas da plataforma) se ampliando progressivamente até o total recobrimento da plataforma observado pela deposição da seqüência Sq4 (fig. 2). Ao mesmo tempo, a espessura das seqüências preservadas aumenta ao longo do tempo: as seqüências mais basais do *Conjunto II* (Sq1 e Sq2) possuem uma espessura menor que as seqüências posteriores (Sq3 e Sq4). O aumento progressivo do grau de preservação das seqüências indica que o aumento relativo de espaço de acomodação sedimentar e o afogamento progressivo da plataforma entre a deposição das seqüências Sq1 e Sq4 devem ser creditados a mecanismos de subsidência, que operaram na escala do Quaternário Médio-Superior. Além disso, o mapa de isópacas total (fig. 1B) evidencia que a área de maior preservação e de espessura das seqüências deposicionais Sq1-Sq4 ocorre na porção centro-oeste da plataforma, aproximadamente entre a Baia de Guanabara e a Ilha de São Sebastião. Esta configuração indica que no sentido leste-oeste, há também um aumento diferencial de criação de espaço de acomodação sedimentar durante o Quaternário Médio-Superior.

CONCLUSÕES

- Foram identificadas oito seqüências agrupadas em dois conjuntos estratigráficos (I e II). As diferenças arquiteturais entre os conjuntos indicam uma diminuição de criação de espaço de acomodação do *Conjunto I* para o *Conjunto II*.

- A calibração dos dados cronoestratigráficos com a perfilagem sísmica possibilitou a correlação do Marco P (500 kyr, Silva, 1992) com a superfície S1, indicando que as cinco seqüências do *Conjunto II* estão relacionadas com ciclos de variação glácio-eustática de quarta ordem (100-120 kyr, CATUNEANU *et al.,* 2006).

- Na porção leste as superfícies são mais erosivas e a espessura das seqüências é menor do que na porção oeste, indicando um aumento diferencial no espaço de acomodação ao longo da plataforma continental durante o Quaternário Médio-Superior.

REFERÊNCIAS

CATUNEANU, O. (2006). Principles of Sequence Stratigraphy. Ed. Elsevier. 375p.

COSTA MAIA, R. M. 2009. Arcabouço Estratigráfico e Ciclicidade Deposicional dos Sistemas Plataformais ao Largo do Estado do Rio de Janeiro – Bacia de Santos. 127p. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal Fluminense, UFF, Niterói.

POSAMENTIER, H. W.; ALLEN; P. G.; JAMES, D. P.; TESSON, M. (1992). Forced regression in a seismic stratigraphic framework: concepts, examples and exploration. AAPG Bulletins, v. 76: 1687-1709.

RABINEAU, M., BERNÉ S., ASLANIAN, D., OLIVET, J-L, JOSEPH, P., GUILLOCHEAU, F., BOURILLET, JF., LEDREZEN, E., GRANJEON, D. (2006). Paleo sea levels reconsidered from direct observation of paleoshoreline position during Glacial Maxima (for the last 500,000 yr) th and Planetary Science Letters 252 119–137.

SILVA, A. Evolução sedimentar pós-miocênica na área nordeste da Bacia de Campos, Rio de Janeiro. 1992. 57p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, Rio de Janeiro.

CINTAS PLÁSTICAS E PESCA FANTASMA EM TUBARÕES-AZUIS (*Prionace glauca*) E ESPADARTES (*Xiphias gladius*) NO ATLÂNTICO SUDOESTE

Cardoso, A. T. C.[1]; Vooren, C. M.[1]

[1] *Universidade Federal de Rio Grande – FURG, Laboratório de Elasmobrânquios e Aves Marinhas*
andreicardoso@gmail.com & doccmv@furg.br

RESUMO

Dois tubarões-azuis (*Prionace glauca*) e um espadarte (*Xiphias gladius*) com cinta plástica aderida à região branquial, e um tubarão-azul enredado a uma rede de emalhe multifilamento, foram capturados com espinhel pelágico no Atlântico Sudoeste durante a primavera de 2008 e verão de 2009. Todos os indivíduos apresentavam ferimentos significativos e certamente atividades vitais comprometidas, como respiração, natação e alimentação. Apesar das injúrias físicas, os elasmobrânquios parecem atingir um período longo de sobrevida, devido à capacidade de regeneração dos tecidos O fenômeno de materiais enroscados apresentou freqüência menor que 1%, todavia a magnitude desse impacto sobre a comunidade nectônica deve ser melhor investigada.

Palavras chave: lixo marinho, enredamento, resíduos plásticos

INTRODUÇÃO

O crescente consumo de materiais não-biodegradáveis, sobretudo plásticos, tornou o lixo uma das maiores ameaças à vida marinha. Eventos de mutilação, enredamento ou ingestão de lixo marinho já foram registrados para mais de 267 espécies, principalmente para tartarugas, aves e mamíferos marinhos, incluindo espécies em perigo ou ameaçadas de extinção (Laist 1997; Derraik 2002). Casos de interação entre lixo e peixes marinhos são pouco documentados em todo o mundo (Bird 1978), e mais raramente para o Atlântico Sul (Sazima *et al.* 2002; Santos & Montealegre-Quijano 2005). Registrar fenômenos dessa natureza ajuda a mensurar e compreender o efeito do lixo sobre a biota marinha.

MATERIAL E MÉTODOS

Os flagrantes de interação de peixes marinhos com resíduos plásticos foram observados durante duas viagens de pesca com espinhel pelágico a bordo do Yamaya III, embarcação da frota comercial de Itajaí-SC (Fig. 1). A embarcação operou no talude continental do sul do Brasil (TS) na primavera de 2008 (set-out), e na região oceânica internacional (RO) no verão de 2009 (jan-fev). De cada indivíduo vitimado pelo lixo marinho, foi identificada a espécie, medido o comprimento furcal (CF), e anotados o tipo de material enroscado e posição geográfica do lance de pesca.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As informações referentes ao lance de captura, espécie, tamanho e tipo do material enroscado dos indivíduos flagrados com resíduos plásticos aderidos ao corpo estão apresentadas na Tabela 1. Em termos relativos, o fenômeno de cintas plásticas aderidas ocorreu em 0,73% dos 411 tubarões-azuis capturados, e 0,42% dos 236 espadartes. Outras observações na mesma área registraram 0,97% de freqüência para materiais enroscados em tubarões-azuis capturados na pesca comercial com espinhel pelágico (Santos & Montealegre-Quijano 2005). Apesar dos valores inferiores a 1%, o impacto do lixo marinho deve ser considerado e melhor estudado sobre a comunidade nectônica, sobretudo grandes pelágicos.

Com relação ao juvenil de tubarão-azul (132 cm de CF) (Fig. 2b), a cinta plástica provavelmente se aderiu em um momento anterior, quando o espécime possuía um tamanho corporal menor. Essa conclusão é justificada pela gravidade e profundidade dos ferimentos causados que afeta seriamente a região branquial, inclusive com presença de ectoparasitas, caso do copépodo *Pennella filosa*, mais comum em teleósteos pelágicos de grande porte (Castro-Pampilión *et al.* 2002). Registro de ectoparasitas invasivos em elasmobrânquios é algo

raro, devido ao epitélio composto por dentículos dérmicos (Benz 2005). Cintas plásticas presas a região branquial e com ferimentos evidentes, porém de menor porte, também foram observados para o *X. gladius* e a fêmea de *P. glauca*. No primeiro, a cinta ficou aderida por trás do opérculo e comprimindo os arcos branquiais posteriores (Fig. 2a), enquanto no segundo (Fig. 2c), a cinta enroscou na origem anterior da nadadeira peitoral, onde criou uma ferida significativa, a qual devia estar prejudicando a natação do animal. Já o incidente com o maior macho (214 cm de CF) (Fig. 2d) foi entendido como um caso de pesca fantasma. A rede de multifilamento presa à região da maxila superior certamente dificultava a alimentação, pois uma das linhas atravessa a boca animal. Ainda é possível notar pelas marcas dos ferimentos da rede, tentativas de se livrar do material alheio ao seu corpo.

A interação dos tubarões com objetos flutuantes, como as cintas plásticas, está relacionada ao hábito alimentar na superfície do mar, além do comportamento de curiosidade inerente ao grupo (Bird 1978). As cintas foram identificadas como lacres de caixas de papelão, possivelmente de iscas congeladas. O fragmento da rede de emalhe preso ao maior macho de tubarão-azul é um exemplo de que a capturabilidade do petrecho de pesca persiste, mesmo após ser descartado ou perdido. Em experimentos, se observou que inicialmente a eficiência da rede perdida continua alta, porém após três meses chega a cair para 20%, estabilizando em 5 a 6% (Tschernij & Larsson 2003).

Hipóteses sobre a capacidade de regeneração em tubarões são comuns, porém pouco fundamentadas. Em experimento, nadadeiras de tubarões foram cortadas e a cicatrização ocorreu em quatro semanas (Ashhurst 2004). Mordidas e ferimentos são comuns durante a cópula dos tubarões, inclusive do tubarão-azul (Montealegre-Quijano 2007) Considerando a hipótese de ciclo reprodutivo anual de *P. glauca* (Montealegre-Quijano 2007), a regeneração dessas marcas ocorre dentro dos nove meses de gestação. O tempo de sobrevivência desses animais frente a graves injúrias continua uma incógnita. Todavia, os sinais de regeneração e readaptações morfológicas, como no caso do macho juvenil de *P. glauca*, demonstram que o indivíduo consegue resistir por um considerável período de tempo.

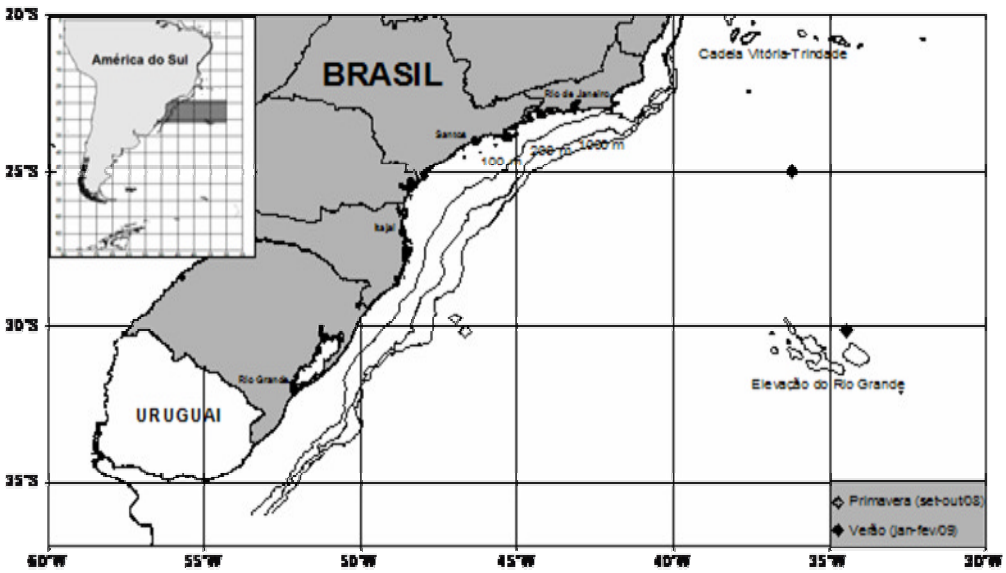


Figura 1 – Mapa dos lances de pesca onde foram observadas interações entre peixes e resíduos plásticos, durante a primavera de 2008 e verão de 2009, no Atlântico Sudoeste.

Tabela 1 – Informações referentes ao lance de captura, espécie, comprimento furcal (CF) e tipo do material enroscado dos indivíduos flagrados com resíduos plásticos aderidos ao corpo.

CRUZEIRO	ESTAÇÃO	REGIÃO	DIA	LATITUDE	LONGITUDE	ESPÉCIE	CF (cm)	MATERIAL
Set-Out/08	Primavera	TS	30/09/08	29° 44' S	46° 58' W	*Xiphias gladius*	185	Cinta plástica
		TS	05/10/08	30° 10' S	46° 38' W	*Prionace glauca*	132	Cinta plástica
Jan-Fev/09	Verão	RO	21/01/09	30° 07'S	34° 28' W	*Prionace glauca*	176	Cinta plástica
		RO	27/01/10	24° 59' S	36° 12' W	*Prionace glauca*	214	Rede de emalhe

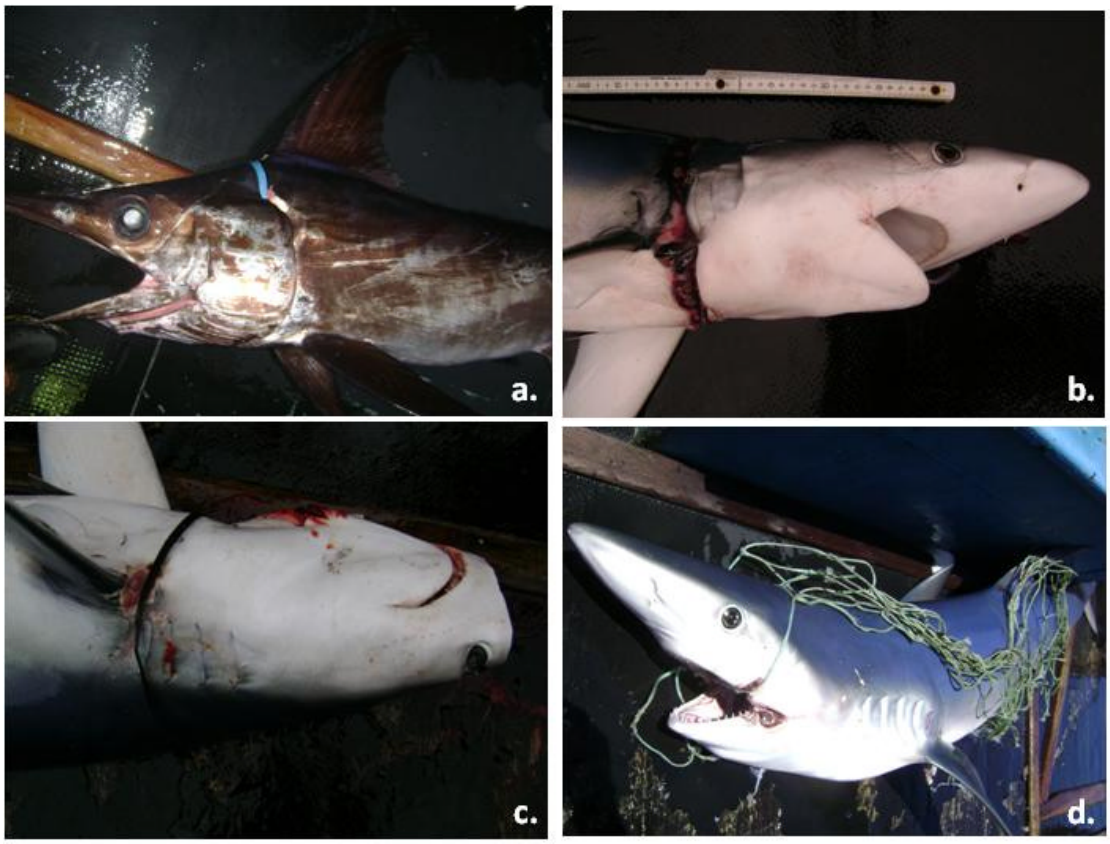


Figura 2 – Vista dos indivíduos flagrados com resíduos plásticos aderidos ao corpo, durante a primavera de 2008 e verão de 2009, no Atlântico Sudoeste. *X. gladius*, 185 cm de CF (a); *P. glauca* macho, 132 cm de CF (b); *P. glauca* fêmea, 176 cm de CF (c); *P. glauca* macho 214 cm de CF (d).

REFERÊNCIAS

ASHHURST, D. E. 2004. The cartilaginous skeleton of an elasmobranch fish does not heal. Matrix Biology 23, 15-22

BIRD, P. M. 1978. Tissue regeneration in three carcharhinid sharks encircled by embedded straps. Copeia 2, 345–349.

BENZ, G. H. 2005. Taxonomic status of *Penicillus* Kumar et Hameed, 1993 and its only species, *P. indicus* Kumar et Hameed, 1993 (PENNELLIDAE, SIPHONOSTOMATOIDA, COPEPODA). Acta ichthyologica et piscatoria 35 (2): 139–141.

CASTRO-PAMPILIÓN, J. A. RODRÍGUEZ-DOMÍNGUEZ, H., SOTO-BÚA, M., MEJUTO-GARCÍA, J., ARIAS-FERNÁNDEZ, C. & GARCÍA-ESTÉVEZ, J. M., 2002. Parasites of Swordfish from the Gulf of Guinea. Journal of Parasitology 88 (1), 188-189.

DERRAIK J. G. B. 2002. The pollution of the marine environment by plastic debris: a review. Marine Pollution Bulletin 44: 842-852.

LAIST D. W. 1997. Impacts of marine debris: entanglement of marine life in marine debris including a comprehensive list of species with entanglement and ingestion records. In: Marine Debris Sources Impacts Solutions. Coe J. M. & Rogers D.B.(eds.). Springer - Verlag New York, Inc., pp99-140.

MONTEALEGRE-QUIJANO, S. 2007. Biologia populacional do tubarão-azul, Prionace glauca (Linnaeus,1758), na região sudoeste do Oceano Atlântico. Tese de Doutorado – Universidade Federal de Rio Grande (FURG), Brasil.

SANTOS, I. R. & MONTEALEGRE-QUIJANO, S. 2005. Tubarões de coleira. Elasmovisor (agosto de 2005), p 15.

SAZIMA, I., GADIG, O. B. F., NAMORA, R. C. & MOTTA, F. S. 2002. Plastic debris collars on juvenile carcharhinid sharks (Rhizoprionodonlalandii) in southwest Atlantic. Marine Pollution Bulletin 44, 1147–1149.

TSCHERNIJ, V. & LARSSON, P. O. 2003. Ghost fishing by lost cod gillnets in the Baltic Sea. Fisheries Research, 64(2–3): 151–162.

AQUICULTURA SUSTENTÁVEL: CULTIVO DE CAMARÕES MARINHOS COM REAPROVEITAMENTO DE ÁGUA

Krummenauer, D.[1]; Poersch, L. H.; Lara, G.; Klein, A. P.; Seifert, C. A.; Serra, F.; Costa; C.; Wasielesky, W.

Universidade Federal do Rio Grande (FURG,) Instituto de Oceanografia, Programa de Pós-graduação em Aquicultura darianok@gmail.com

RESUMO

A aquicultura mundial nos últimos anos apresentou um crescimento expressivo. Paralelamente a este desenvolvimento vieram diversos problemas como: destruição de mangues, poluição de águas através de seus reservatórios, crescente demanda por proteína de pescado e também o surgimento de doenças. Por outro lado, os cultivos sem renovação de água vêm ao encontro dos novos conceitos de uma aquicultura responsável e ambientalmente correta, diminuindo o uso de água e ao mesmo tempo aumentando os níveis de produção. O presente trabalho teve como objetivo analisar a viabilidade da utilização da água proveniente de um ciclo completo de cultivo de camarões em sistemas de bioflocos, além disso, foram utilizadas diferentes parcelas (inoculo) de floco para avaliar a eficácia na aceleração da formação dos agregados. O delineamento experimental foi composto de cinco tratamentos: 0; 2,5; 5; 50 e 100% de floco inoculado, com três repetições. Foram utilizadas caixas retangulares de 1,2m^2 cada. A densidade de estocagem utilizada foi de 400 camarões/m². Os resultados demonstraram a viabilidade da utilização de uma água proveniente de ciclo completo de cultivo em sistemas de bioflocos e também evidenciaram que é possível utilizar parcelas de floco para acelerar a formação dos agregados microbianos.

Palavras chave: Bioflocos, *sustentabilidade*, *Reuso da água*

INTRODUÇÃO

O cultivo de camarões em sistemas de bioflocos é baseado na formação de flocos microbianos constituídos principalmente de microalgas, fezes, exoesqueletos, restos de organismos mortos, bactérias, protozoários, invertebrados, entre outros. Através de uma forte aeração, uma vez formados, os agregados servem como suplemento alimentar aos animais, bem como na assimilação dos compostos nitrogenados presentes na água de cultivo (WASIELESKY *et al* 2006). A remoção da amônia e do nitrito é um processo fundamental para o uso eficiente e reuso da água na aqüicultura (LOSORDO & WESTERS, 1994). Nesta modalidade de cultivo, os agregados auxiliam na assimilação dos compostos nitrogenados presentes na água de cultivo, possibilitando que a mesma seja reutilizada por diversos ciclos (WASIELESKY *et al* 2006). MC ABEE *et al*, (2003) citam que nestes sistemas, a reutilização da água estabiliza comunidades microbianas e os parâmetros de qualidade da água mais rapidamente que os cultivos que iniciam com água clara. Outra vantagem dos cultivos de camarões em bioflocos é a redução da água utilizada durante o cultivo. OTOSHI, *et al* (2006) observou a produção de 1 kg de camarão utilizando 160 litros de água, enquanto HOPKINS *et al*, (1993) observa que, em sistemas convencionais é utilizado até 64000 litros de água para produzir 1 kg de camarão. Atualmente a Estação Marinha de Aquacultura da FURG e o Waddell Mariculture Center, na Carolina do Sul (EUA), já vêm utilizando o sistema de reaproveitamento parcial da água de cultivo. O presente trabalho tem como objetivo analisar a viabilidade da utilização de uma água proveniente de um ciclo completo de cultivo de camarões em sistemas de bioflocos. Além disso, foram utilizadas diferentes parcelas (inoculo) de floco para avaliar a eficácia na aceleração da formação dos agregados

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Estação Marinha de Aquacultura (EMA) da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Rio Grande, RS. Pós larvas de *Litopenaeus vannamei* (livre de vírus) foram adquiridas de um laboratório comercial de camarões marinhos, localizado na região nordeste do Brasil.

Foram utilizadas 15 caixas retangulares de 1,2m^2 cada. O experimento não teve renovação de água e a mesma foi reaproveitada de um ciclo completo de cultivo em sistemas de bioflocos. O experimento analisou a viabilidade de esta água ser utilizada para a realização de outro cultivo ou então como inoculo, com objetivo de acelerar a formação dos agregados microbianos. O delineamento experimental foi composto de cinco tratamentos (0; 2,5; 5; 50 e 100% de floco) com três repetições. O tratamento controle (0%) foi iniciado com água clara, sem adição de flocos e para a formação dos agregados se utilizou a metodologia proposta por AVNIMELECH (1999) e EBELING *et al*, (2006). A densidade de estocagem utilizada foi de 400 camarões/m² sendo que os camarões foram alimentados 2 vezes ao dia com ração comercial de 38% de proteína bruta. As variáveis físico-químicas temperatura, pH, salinidade e oxigênio dissolvido foram monitoradas diariamente. Amostras de água foram coletadas para análise de amônia, nitrito e fosfato. Semanalmente foram realizadas biometrias para analisar o crescimento dos camarões. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA – uma via) e foi aplicado o teste de Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 apresenta os parâmetros físico-químicos registrados ao longo do experimento. Estes se mantiveram dentro das faixas recomendados para o cultivo de camarão marinho. Exceto para a temperatura, em que os valores médios ficaram abaixo dos recomendados ideais para o crescimento da espécie. (VAN WYK & SCARPA, 1999).

Tabela 1 – Média (± desvio padrão) dos parâmetros físicos e químicos registrados ao longo do experimento

Tratamento	Amônia (mg/l)	Nitrito (mg/l)	SST (mg/l)	Oxigênio (mg/l)	pH	Salinidade	Temperaturas (^{o}C)
0%	0,631	10,678	611,3	5,29	7,63	28,65	24,98
2,50%	0,252	0,874	1100,37	5,18	7,56	29,07	25,38
5%	0,292	0,601	1152,22	5,03	7,59	29,87	25,16
50%	0,093	0,082	1073,7	5,52	7,63	29,75	25,22
100%	0,092	0,086	1153,78	5,41	7,61	29,8	25,15

Na tabela 2 estão relacionados os valores médios relativos ao desempenho zootécnico dos camarões nos 88 dias de experimento. Os resultados demonstram que a sobrevivência nos tratamentos 0 e 2,5% de floco apresentou diferenças estatísticas em relação aos outros tratamentos que atingiram sobrevivência acima de 80%.

Tabela 2: Média (± desvio padrão) do peso inicial, peso final, sobrevivência, tempo de cultivo, taxa de crescimento semanal (TCS) taxa de conversão alimentar (TCA) e produtividade média encontrada nos diferentes tratamentos ao longo do experimento.

Tratamento	Peso Inicial	Peso Final	Sobrev. (%)	Dias De Cultivo	TCS	TCA	Prod/Kg/m^2
0%	0,061	2,49	23,0	88	0,19	1,07	0,24
2,50%	0,06	2,81	53,6	88	0,22	1,01	0,62
5%	0,06	3,25	81,4	88	0,25	0,86	1,10
50%	0,061	2,49	80,33	88	0,19	1,16	0,83
100%	0,061	3,46	80,03	88	0,27	0,87	1,16

Os valores de peso final e taxa de crescimento foram abaixo dos registrados por outros autores em trabalhos semelhantes (BURFORD *et al*. 2003; OTOSHI *et al*. 2006), entretanto, estes parâmetros podem ter sido afetados pelas baixas temperaturas registradas ao longo do experimento. Os valores de peso final relatados nos tratamentos 5 e 100% de floco e as boas taxas de conversão alimentar registrada no presente trabalhos podem estar associadas com a disponibilidade de proteína microbiana oriunda da produtividade natural na coluna d'água (WASIELESKY *et al*. 2006).

CONCLUSÔES

O presente estudo demonstra a viabilidade do reaproveitamento da água proveniente de um ciclo completo de cultivo em sistemas de bioflocos. Os resultados também evidenciaram que é possível utilizar parcelas de floco para acelerar a formação dos agregados microbianos.

REFERÊNCIAS

AVNIMELECH, Y., 1999. C/N ratio as a control element in aquaculture systems. *Aquaculture* 176, 227–235.

BURFORD, M.A., THOMPSON, P.J., MCINTOSH, R.P., BAUMAN, R.H., and PEARSON, D.C. 2003. Nutrient and microbial dynamics in high-intensity, zero-exchange shrimp ponds in Belize. *Aquaculture* 219: 393-411.

EBELING, J.M., TIMMONS, M.B., BISOGNI, J.J., 2006. Engineering analysis of the stoichiometry of hotoautotrophic, autotrophic, and heterotrophic control of ammonia-nitrogen in aquaculture production systems. *Aquaculture* 257: 346-358.

HOPKINS J., S., HAMILTON II R., D., SANDIFER P., A., BROWDY C. L., STOKES A., D. 1993. Effect of Water Exchange Rate on Production, Water Quality, Effluent Characteristics and Nitrogen Budgets of Intensive Shrimp Ponds Journal of the World Aquaculture Society 24, 304 – 320.

LOSORDO, T.M. AND WESTERS, H., 1994. System carrying capacity. In: Timmons, M.B. and Losordo, T.M., Editors, 1994. *Aquaculture Water Reuse Systems: Engineering Design and Management. Developments in Aquaculture and Fisheries Sciences* **27**, Elsevier, Amsterdam, pp. 9–60

HOPKINS J., S., HAMILTON II R., D., SANDIER P., A., BROWDY C. L., STOKES A., D. 1993. Effect of Water Exchange Rate on Production, Water Quality, Effluent Characteristics and Nitrogen Budgets of Intensive Shrimp Ponds. *Journal of the World Aquaculture Society* Vol. 24 Issue 3 Page 304 – 320.

MCABEE, B. J., BROWDY, C. L., RHODES, R. J., STOKES, A. D., 2003. The use of greenhouse-enclosed raceway systems for the superintensive production of pacific white shrimp Litopenaeus vannamei in the United States. Global Aquaculture Advocate 6, 4.

OTOSHI C.A., TANG L.R., DAGDABAN D.V., HOLL C.M., TALLAMY C.M., MOSS D.R., ARCE S.M., MOSS S.M. 2006. Super intensive growout of the pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei*: Recent advances at the oceanic institute. *In: proceedings o the 6th Internacional conference Recirculating Aquaculture* p. 1-5. Virginia Tech University, Blacksburg.

VANWYK, P., SCARPA, J., 1999.Water Quality and Management. In: Van Wyk, P., et al. (Eds.), *Farming Marine Shrimp in Recirculating Freshwater Systems*. Florida Department of Agriculture and Consumer Services, Tallahassee, pp. 128–138.

WASIELESKY, W. J., ATWOOD, H.I, STOKES, A., BROWDY, C.L. 2006. Effect of natural production in brown water super-intensive culture system for white shrimp *Litopenaeus vannamei. Aquaculture*. 258, 396-403.

CARACTERIZAÇÃO MORFODINÂMICA DA PRAIA DO ALÉM, ANCHIETA–ES, EM DIFERENTES PADRÕES DE PROPAGAÇÃO DE ONDAS

Nogueira, I. C. M.[1]; Bernardo, G. A.[2]; Bisi, F. N.[2]; Paterlini, A. Z.[1]; Silvino, J. L. P.[2]

[1,] Laboratório de Simulação de Escoamento com Superfície Livre - UFES, Vitória, CEP 29075-910.
[2,] Departamento de Oceanografia e Ecologia. UFES, Vitória, CEP 29075-910.
bebelc23@hotmail.com, gabizinhabernardo@hotmail.com, flor_bisi@hotmail.com e az.paterlini@gmail.com

RESUMO

O ambiente praial é caracterizado como produto da interação entre ondas e sedimentos, influenciados por uma amplitude de parâmetros adicionais. A praia do Além, local do presente estudo, é delimitada ao norte pelo molhe do Porto de Ubú e ao sul por promontório rochoso, além de possuir outras feições como a presença de couraças lateríticas. Nesse contexto, o presente trabalho investigou a variabilidade morfodinâmica da praia do Além, frente aos diferentes cenários, tempo bom e tempo ruim. Para tanto, foram analisados os perfis praiais de tempestade e pós-tempestade coletados em campo, e os padrões de propagação de ondas obtidos através da modelagem numérica. Os resultados mostraram que nas áreas abrigadas e nas áreas com presença de couraça laterítica não ocorreu significativo modelamento dos perfis praiais para os diferentes cenários simulados. Portanto, a atenuação da energia das ondas pelas feições rochosas conserva a forma do perfil independente do padrão de ondas incidentes. Já a região central da praia se mostrou exposta a ação de ondas, tendo os seus perfis e o transporte de sedimento diretamente relacionados ao padrão de ondas que chegam à praia.

Palavras chave: *Frente fria, Ondas, Perfil praial.*

INTRODUÇÃO

A praia é um elemento geomorfológico que apresenta alta dinâmica espacial decorrente de respostas a processos costeiros de diferentes magnitudes e freqüências. Segundo Morton *et al.* (1993) a erosão e deposição praial são fenômenos tridimensionais que usualmente são inferidos com dados de variações em uma dimensão, tais como mudanças na feição de um perfil de praia perpendicular à costa ou a posição da linha de costa.

Sabe-se que em regiões litorâneas existe uma intima relação entre a dinâmica do perfil praial e a freqüência e intensidade das frentes-frias que alcançam o litoral (OWENS, 1977; FOX E DAVIS, 1978 *apud* FARIAS *et al.*, 1985). Essa relação ocasiona ciclos caracterizados por uma sucessão de fases erosivas e construtivas que se alternam no tempo e dão origem a dois tipos básicos de perfil de praia, denominados, perfil de tempestade e perfil pós-tempestade (HAYES E BOOTHROYD, 1969 *apud* FARIAS *et al.* 1985). Portanto, o perfil de determinada praia depende da quantidade de energia incidente na mesma, a qual é determinada em função do trem de ondas e do tipo de arrebentação encontrada (ZASSO, 2007). Dentro do quadro acima exposto, o objetivo do presente trabalho foi analisar os perfis praiais para um cenário de tempestade e de pós-tempestade e correlacioná-los com o nível energético das ondas que se propagam na região, simuladas para ambos os cenários.

MATERIAIS E MÉTODOS

A praia do Além, área de estudo do presente trabalho, se localiza no município de Anchieta, litoral sul do estado do Espírito Santo. Esta praia é de grande importância econômica por ter em sua adjacência o terminal marítimo da empresa Samarco S.A, que ocupa hoje a segunda posição no mercado transoceânico de pelotas.

Foram realizadas duas campanhas, uma após a entrada de uma frente-fria (21/03/2009) e outra em condições normais (19/02/2010). Nestas, foram levantados ao longo da praia 11 perfis topográficos (Fig. 1) perpendiculares utilizando-se o método das balizas proposto por Emery (1961), sendo do ponto 1 ao ponto 6 espaçados de 200m e do ponto 6 ao ponto 7 espaçados em 100m. Vale ressaltar, que o presente trabalho adota a terminologia e a divisão do perfil praial proposta por DAVIS (1985).

Com o intuito de avaliar o nível de energia das ondas que chegam à costa adjacente ao Porto de Úbu, utilizou-se o modelo computacional SWAN *(Simulating Waves Nearshore)*. Este é um modelo espectral de geração, propagação e dissipação da agitação marítima em zonas costeiras (BOOIJ *et al*., 1999). Para a aplicação do modelo em estado estacionário considerou-se os parâmetros citados na Tab.1.

Tabela 1: Parâmetros utilizados nas simulações.

Parâmetros	Tempestade	Tempo Bom
Altura Significativa	2 m	0,7 m
Período de Pico	14 s	9,8 s
Direção	165° SE	180° E

Fonte: INPE - CPTEC (Centro de previsão de tempo e estudos climáticos).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

De maneira geral, observou-se variação, mesmo que pequena, nos perfis da praia decorrente à passagem de uma frente fria. Nesse cenário, na maioria dos perfis, os sedimentos foram retirados da praia, fazendo recuar a faixa de areia, e provavelmente foram depositados na ante-praia intermediária e inferior na forma de bancos, resultando em uma perfil de concavidade voltada para cima. Após a passagem da frente fria, durante o cenário de tempo bom, passam a chegar à praia ondas de pequena altura, geradas por fracos ventos locais ou geradas por tempestades a grandes distâncias, que propiciam o retorno à praia do sedimento erodido no cenário anterior.

Quanto ao estágio morfodinâmico, a análise conjunta dos perfis e dos espectros de onda obtidos, nos permite dividir a praia da seguinte forma:

- Perfis 1, 2 e 3 – tipicamente reflectivo caracterizado por altos gradientes da praia, berma elevado, grande estoque de sedimento subaéreo, sem zona de surfe e com ondas de baixa energia. Tal fato pode ser explicado devido à presença do promontório rochoso no início da praia, o qual dissipa a energia das ondas, principalmente as oriundas de SE característica da entrada de frentes frias, formando uma zona de sombra (Fig.2). Especialmente no ponto 3, em ambos os campos, evidencia-se características que sugerem área de transição entre uma zona abrigada (pontos 1 e 2) e uma de maior exposição as ondas, (pontos 4 e 5). Dessa forma, observa-se uma notável erosão da face e, conseqüentemente, recuo do berma no perfil de tempestade, resultando em um perfil de equilíbrio com concavidade voltada para cima.

- Perfis 4 e 5 – tipicamente dissipativo com perfis de baixo gradiente, presença de zona de surfe e nível de energia das ondas alto, principalmente quando expostos a ondulação proveniente do quadrante SE.

- Perfis 6 e 7 – esses perfis, em estágio pós-tempestade, apresentam-se reflectivos com presença marcante de berma e estreita zona de surf. Já os perfis de tempestade, diferem do padrão esperado, apresentando construção da face e progradação do berma, tal fato pode estar relacionado ao transporte longitudinal do sedimento ao longo do embaiamento, já que, segundo Ziegler et al. 1959 e Gorsline 1966 (*apud* Farias *et al.*, 1985), essas correntes longitudinais têm uma efetividade mais acentuada em épocas de tempestade.

- Perfis 8, 9, 10 e 11 – esses perfis enquadram-se no estágio intermediário de terraço de baixa-mar tendendo ao estado reflectivo. Nesses pontos observam-se afloramentos de couraças lateríticas presentes na zona de espraiamento inferior e na porção inicial da zona de surfe (Fig.2). Essas feições atuam dissipando a energia das ondas, provocando o *set up* e a quebra delas e, conseguinte, diminuição da altura da onda que chega à face da praia. A ação das couraças sobre o marulho, proveniente do quadrante SE no período de frente fria, é tão acentuado que praticamente não existe diferença entre os espectros de ondas que chegam a face da praia em ambos os cenários (Fig.2 b). Em conseqüência disso, o perfil de tempestade praticamente mantém a forma do perfil de pós-tempestade e ocorre pequena transferência de material sedimentar da praia emersa para a ante-praia.

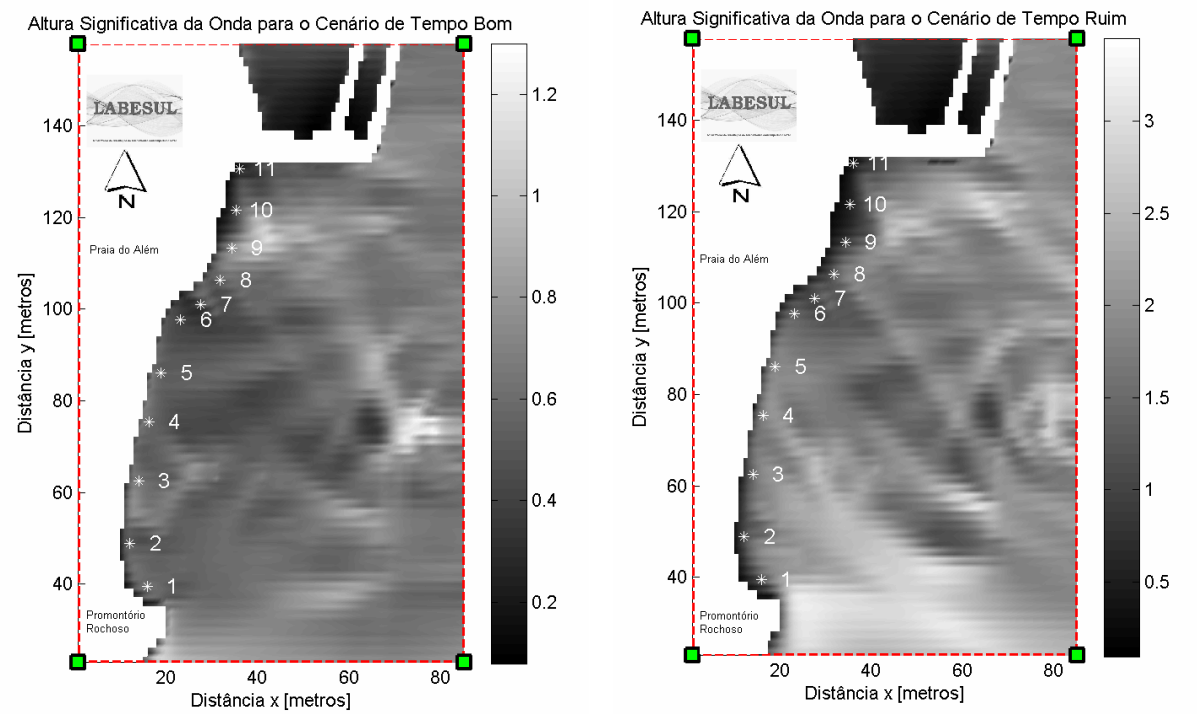


Figura 1: (a) Altura Significativa da onda de tempo bom; (b) Altura Significativa da onde de tempo ruim.

CONCLUSÕES

De modo geral, os resultados evidenciaram ocorrência de uma zona abrigada no inicio da praia, em conseqüência dissipação da energia das ondas, principalmente de SE, pelo promontório rochoso, favorecendo a formação de perfis reflectivos. Já na região central da praia, encontramos uma área de alta exposição à ação das ondas, com perfis tipicamente dissipativos. Os perfis próximos ao porto de Ubú, ao norte da área de estudo, foram caracterizados como intermediários de terraço de baixa-mar, tendendo ao reflectivo. Nesses perfis, observa-se presença de couraças lateríticas, que contribuem na atenuação da energia da onda incidente na face praial e, consequentemente, baixo transporte de sedimento da face praial para a ante-praia. Vale ressaltar que, para o presente estudo, a batimetria da região submersa adjacente a praia do Além foi considerada constante para ambas as simulações, o que não é sugerido pois, como citado na literatura, a mudança no perfil da praia emersa provoca mudanças na configuração da antepraia, como formação de barras, e a influência dessas feições na propagação das ondas na região não pôde ser analisada.

REFERÊNCIAS

BOOIJ N, RIS R & HOLTHUIJSEN L. 1999. A third-generation wave model for coastal regions: 1. model description and validation. **J Geophys Res**, 104(C4): 7649-7666.

DAVIS, R. A., 1985. Beach and Nearshore Zone. In: _____. **Coastal Sedimentary Environments.** 2 ed. New York: Springer-Verlag. cap. 6.

EMERY, K. O., 1961. A Simple Method of Measuring Beach Profiles**. Limnology and Oceanographic,** 6:90-93.

FARIAS F. F.; BITTENCOURT A. C. S. P; ZANINI A. e DOMINGUEZ J. M. L. 1985. Variações temporais e espaciais na dinâmica de sedimentação da praia de Armação, Salvador, BA**. Rev Bras Geoc**, 15: 48-54.

MORTON, R.A; LEACH, M.O; PAINE, J.G & CARDOZA, M.A. 1993. Monitoring beach chages using GPS surveying techniques. **Journal of Coastal Research**, 9(3):702-720.

ZASSO, L. A. A alteração na deriva litorânea e no balanço de sedimentos em costas arenosas. Estudo de caso:molhes do rio Mampituba e praias adjacentes. 2007. Porto Alegre.

A ESTRUTURA DOS RECIFES DE *SABELLARIA WILSONI* COMO DETERMINADORA DA COMUNIDADE MACROBÊNTONICA ASSOCIADA

Simão, R. F.[1]; Barros, R. S.[2]; Rabelo, D. M. L.[3]; Ferreira, V. B.[4]; Aviz, D.[5]; Rosa Filho, J. S.[6]

[1-6] Laboratório de Oceanografia Biológica – Faculdade de Oceanografia – IG - UFPA; Rua Augusto Corrêa, nº. 01; CEP 66075-110 – FAX 91 3183-1609. E-mail: simaooceano@yahoo.com.br

RESUMO

A macrofauna bentônica associada a recifes de *Sabellaria wilsoni* na Ilha de Algodoal-Maiandeua (PA) foi estudada em junho de 2008, buscando entender o papel da arquitetura dos recifes na estruturação das associações macrobentônicas associadas. Foram amostrados três recifes com diferentes características estruturais: um tipo plataforma estabelecido em praia lamosa protegida; um tipo plataforma em praia arenosa protegida; e um tipo cogumelo em praia arenosa exposta. Os resultados evidenciaram que diferentes estruturas de recife e características ambientais locais (hidrodinâmica e sedimento adjacente ao recife) são determinantes no estabelecimento da fauna associada, gerando variações de composição taxonômica, densidade, riqueza (?) e diversidade de organismos.

Palavras chave: recifes de Sabellariidae, fauna associada, Costa Norte do Brasil.

INTRODUÇÃO

Sabellaria wilsoni é uma espécie da família Sabellariidae capaz de formar extensos recifes arenosos que são utilizados por uma gama de invertebrados bentônicos. Os recifes oferecem a estes animais substrato para assentamento,,proteção e alimento. No ambiente praial os recifes de Sabellariidae oferecem importante substrato consolidado e permite que muitas espécies ocupem áreas anteriormente desprovidas de fauna, como as zonas de arrebentação (GORE *et al.*, 1978), ou mesmo funcionam como habitat transitório para espécies que habitam áreas adjacentes (SEPÚLVEDA *et al.,* 2003).

A arquitetura dos recifes de Sabellariidae é um fator importante para o estabelecimento da fauna. Diversos trabalhos encontraram diferenças significativas na composição faunística estudando diferentes tipos de recifes. E mesmo num mesmo recife, vários autores encontraram diferenças importantes, como áreas mais erodidas pela ação das ondas mais diversas e abundantes que as porções preservadas (DUVOIS, *et al.*, 2002; DIAS & PAULA, 2001).

O presente estudo caracterizou as associações macrobentônicas associadas a diferentes recifes arenosos de *Sabellaria wilsoni* da Ilha de Algodoal-Maiandeua, Costa Nordeste do Pará, durante o mês de junho, que representa o final do período chuvoso na região.

MATERIAIS E MÉTODOS

A Ilha de Maiandeua-Algodoal (00°35'03" W e 00°38'29" S), localizada no NE do estado do Pará, pertence ao Município de Maracanã. Nas praias da ilha de Algodoal há ocorrência de afloramentos rochosos na zona de entremarés, os quais são colonizados por recifes de *Sabellaria wilsoni*. Estes recifes estão localizados em diferentes pontos da ilha, com características ambientais distintas, como praias lamosas mais protegidas da energia das ondas e praias arenosas mais expostas.

Três recifes foram escolhidos para amostragem de acordo com suas caracteristicas e ocorrênca no local: o R1 caracteriza-se como um recife pouco desenvolvido do tipo plataforma em praia lamosa protegida; R2, é um recife bem desenvolvido tipo plataforma em praia arenosa protegida; e R3, é do tipo cogumelo em praia arenosa exposta. Em cada recife, foram determinadas duas áreas de coleta, de acordo com o grau de exposição à ação das ondas, área exposta e protegida. Em cada área foram demarcados dois blocos para coleta, sendo em cada bloco coletadas quatro amostras de recifes com auxílio de um amostrador cilíndrico (10 cm de diâmetro e 30 cm de altura). Em campo as amostras foram fixadas em formalina salina a 4%. Em laboratório, as amostras foram desintegradas sob água corrente, passadas por malha de nylon de 0,3 mm de abertura e triadas. Os organismos encontrados foram identificados e contados. Para cada amostra foi calculada a densidade de *S. wilsoni* (ind. L^{-1}), e densidade

(ind. L^{-1}), riqueza (nº de táxons), diversidade (H' de Shannon) e equitatividade (J' de Pielou) da fauna associada. Análises de Variância (ANOVA) foram utilizadas para comparar os descritores biológicos entre as áreas: exposta e protegida e entre ocasiões de amostragem. Foram utilizadas Análise de Similaridade (ANOSIM) e a análise de ordenação (MDS) para o estudo da estrutura das associações.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram registrados 73 táxons pertencentes aos filos Annelida (34 táxons), Mollusca (17 táxons), Briozoa (1 táxon), Cnidaria (4 táxons), Echinodermata (1 táxon), Nemertea (2 táxons), Platyhelminthes (1 táxon), Arthropoda (12 táxons) e Chordata (1 táxon). O filo Annelida (Polychaeta) foi o mais abundante no R1 tanto em área exposta, quanto protegida, representando 54 e 41% do total de organismos. Em R2, na área exposta o filo mais abundante foi Arthropoda (Amphipoda) (67% do total de organismos) e na protegida Mollusca dominou (60% do total dos organismos). Por sua vez, em R3 Arthropoda (Amphipoda) foi o mais abundante em ambas as áreas (respectivamente 96% e 97% do total de organismos).

A variação na abundância dos diferentes filos entre recifes reflete as condições abióticas que os diferem. Annelida, por exemplo, foi dominante em R1, provavemente como consequência deste estar em uma praia lamosa, onde são favorecidos organismos com elevada capacidade de resistir a baixas concentrações de oxigênio no substrato e que se alimentam de depósitos (MANINO & MONTAGNA, 1997). Os recifes R2 e R3, por estarem em praia arenosa e serem mais desenvolvidos, tornam-se ambientes mais consolidados e mais ressecados, o que favorece a presença de grupos como Mollusca, que apresenta carapaça, e Arthropoda, que apresenta exoesqueleto quitinoso, essas estruturas permitem a esses grupos uma maior proteção a ressecação o que os torna assim mais adaptados a tais condições ambientais (Ruppert e Barnes, 1996).

A figura 1 traz os valores médios dos descritores biológicos nos distintos recifes e áreas amostradas. A densidade média de organismos variou significativamente entre recifes, mas não entre áreas. As densidades em R1 e R3 foram maiores que em R2, sendo os maiores valores observados na área protegida de R1 e R3 e na exposta de R2. A riqueza não apresentou diferença significativa entre os recifes e áreas. Os recifes R1 e R3 tiveram riqueza semelhante nas áreas protegidas e expostas, enquanto em R2 este descritor teve valores maiores na área exposta.

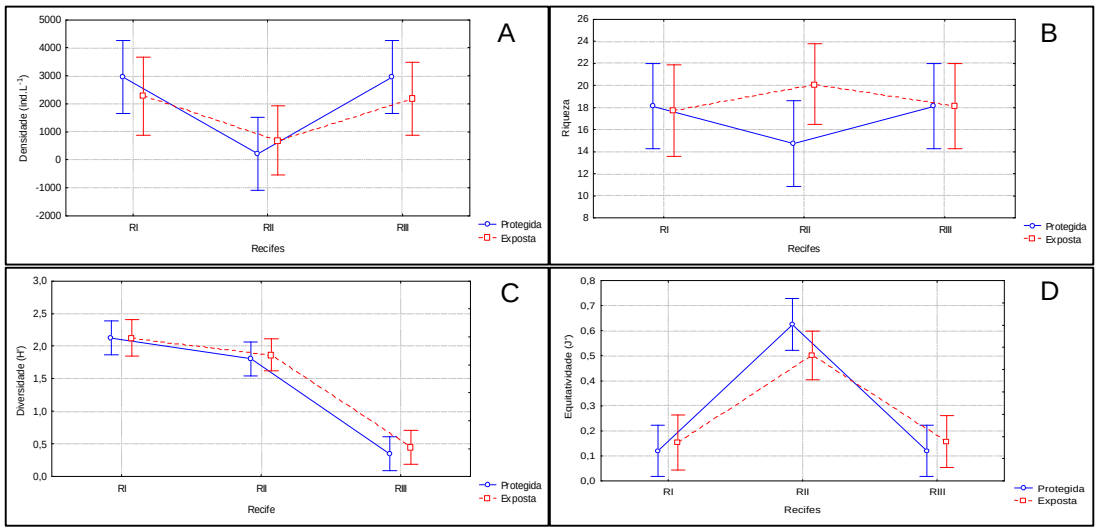


Figura 1- Valores médios dos descritores biológicos da fauna associada a diferentes recifes de *Sabellaria wilsoni* na ilha de Algodoal (PA). (A) densidade; (B) riqueza; (C) diversidade e (D) equitatividade.

A menor densidade de organismos em R2 se deve provavelmente a maior homogeneidade dos táxons ali encontrados. Já R1 a densidade foi alta devido a alta abundância de Polychaeta que encontram ai grande quantidade de alimento pela disponibilidade de sedimentos finos. Já em R3 a densidade foi alta em conseqüência da alta

densidade de Amphipoda, mais adaptados a um substrato muito duro e mais exposto a ação de ondas

Diversidade e equitatividade variaram significativamente entre recifes, mas não entre áreas. A diversidade foi significativamente mais elevada em R1. Em R1 e R3 a equitatividade foi significativamente mais baixa que em R2, tanto nas áreas protegidas quanto expostas. Os valores mais elevados de diversidade e equitatividade em R2 decorreram do fato de que neste recife não foi observada alta dominância de qualquer táxon, ao contrário do que ocorreu em R1, onde dominaram os Polychaeta e em R3, onde se observou alta dominância de Amphipoda.

O resultado gráfico da análise de ordenação permitiu a identificação de grupos principais formados pelas amostras dos diferentes recifes; e, secundários que agruparam as amostras das distintas áreas dentro de cada recife (Fig. 2). Foram ainda identificadas diferenças significativas na estrutura das associações entre recifes, mas não entre áreas.

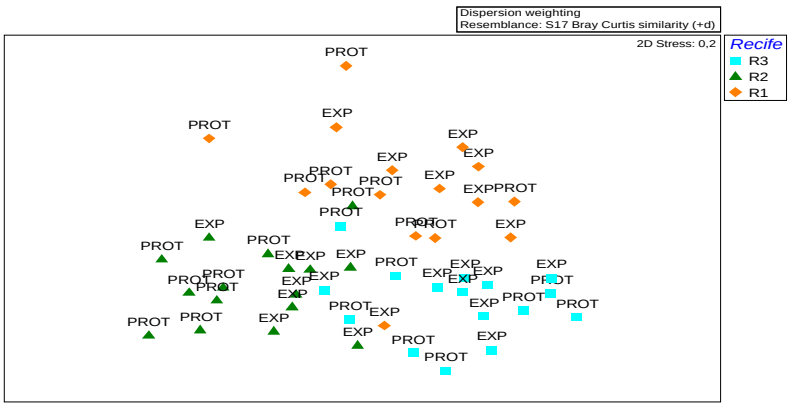


Figura 2 – Resultado gráfico da análise de Ordenação (MDS) para amostras da macrofauna bentônica associada a recifes de *Sabellaria wilsoni,* Ilha de Maiandeua-Algodoal, PA. (EXP) área exposta; (PROT) área protegida.

CONCLUSÕES

Ocorreram diferenças significativas na estrutura (composição, densidade, riqueza, diversidade e equitatividade) das associações macrobentônicas associadas aos três recifes estudados, sendo o filo Annelida dominante no recife R1 (em praia lamosa), Mollusca e Arthropoda em R2 (em praia arenosa protegida) e em R3 (praia arenosa exposta). Os recifes estabelecidos em áreas com menor estabilidade ambiental (R1 – praia lamosa em início de colonização; R3 – praias expostas) são menos diversos e equitativos, por favorecer apenas alguns táxons, ocorrendo o inverso no recife bem desenvolvido e estabelecido em uma praia protegida (R2). Tais resultados comprovam que as características ambientais locais (hidrodinâmica) e estruturais dos recifes interferem na estrutura das associações macrobentônicas associadas.

REFERÊNCIAS

DIAS, A. S. & PAULA, J. 2001. Associated fauna of *Sabellaria alveolata* colonies on the central coast of Portugal. *Journal of Marine Biological Association of United Kingdom*, 80:169-170.

DUBOIS, S.; RETIEÈRE, C. & OLIVIER, F. 2002. Biodiversity associated with Sabellaria alveolata (Polychaeta: Sabellariidae) reefs: effects of human disturbances. *Journal of Marine Biological Association of United Kingdom*, 82: 817-826

GORE, R. H.; SCOTTO, L. E. & BECKER, L. J. 1978. Community composition, stability, and trophic partitioning in decapod crustaceans inhabiting some subtropical sabellariid worm reefs. *Bulletin of Marine Science,* 28:221-248.

RUPPERT, E. E., FOX, R. S., BARNES, R. D.. Zoologia dos Invertebrados. 6ed. São Paulo: Roca, 1996.

SEPÚLVEDA, R. D.; MORENO, R. & CARRASCO, F. D. 2003. Diversidad de macroinvertebrados asociados a arrecifes de *Phragmatopoma moerchi* Kinberg, 1867 (Polychaeta: Sabellariidae) en el intermareal rocoso de Cocholgüe Chile. *Gayana,* 67: 45-54.

CARACTERÍSTICAS HIDROGRÁFICAS, DA CIRCULAÇÃO E DOS TRANSPORTES DE VOLUME, SAL E CALOR NA ENSEADA DE UBATUBA LITORAL NORTE PAULISTA

Palóczy Filho, A.[1]; Godoi, S. S. de[2]

[1,2] Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IOUSP), Praça do Oceanográfico, n°191, Cidade Universitária, Butantã, São Paulo, SP. [1] andre.paloczy.filho@usp.br; [2]ssdgodoi@usp.br

RESUMO

A Enseada de Ubatuba (23° 25'S e 23° 27,5'S - 045° 1'W e 045° 4,2'W), área de estudo do presente trabalho, está localizada no litoral norte do estado de São Paulo. O conjunto de dados oceanográficos é oriundo de trabalhos de campo, abordo do Barco de Pesquisa Veliger II do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, realizados nos períodos de 19 a 22 de setembro de 2006 e 29 de setembro a 3 de outubro de 2008. Dados hidrográficos e correntográficos foram tratados e processados com a finalidade de mapear as estruturas verticais e horizontais de temperatura (T), salinidade (S), densidade convencional ($\bullet_t$) e velocidade observada. Simultaneamente foram compiladas séries temporais de ventos e de marés. O objetivo central da pesquisa consiste em investigar as características das massas de água, a circulação na enseada e estimar os transportes de volume, sal e calor. Os resultados preliminares revelam, para períodos de maré enchente, a predominância de entrada de águas oriundas da plataforma continental pelo sul, junto ao fundo, e saída de água do interior da enseada pelo norte, configurando um padrão de circulação horário. Para períodos de maré vazante, predomina a saída de água nas camadas próximo a superfície e a entrada de água junto ao fundo. Na sequência, está sendo realizada uma associação entre os regimes de circulação, ventos e marés.

Palavras chave: Propriedades físico-químicas da água do mar, termodinâmica da água do mar, Acoustic Doppler current Profiler (ADP).

INTRODUÇÃO

O litoral norte paulista caracteriza-se por apresentar uma linha de costa bastante recortada, com várias enseadas, que, por sua configuração geográfica, apresentam aspectos de semiconfinamento. A presença da Serra do Mar, que se projeta diretamente sobre o Oceano Atlântico, encerra planícies costeiras bastante restritas quando comparadas às do litoral sul paulista (MAHIQUES, 1992). A Enseada de Ubatuba, área de estudo do presente trabalho, está inserida no litoral norte do estado de São Paulo, entre as latitudes de 23° 25'S e 23° 27,5'S e longitudes de 45° 1'W e 45° 4,2'W. Durante o verão, a cidade de Ubatuba recebe um intenso fluxo de turistas o que aumenta a poluição da enseada e o tráfego marítimo, comprometendo a qualidade e balneabilidade das praias, além de interferir na pesca comercial e artesanal.

Dessa forma, o presente trabalho tem como enfoque analisar aspectos termodinâmicos e cinemáticos de propriedades características da água do mar na Enseada de Ubatuba. A caracterização da circulação, bem como a identificação de suas forçantes, juntamente com as estimativas de transportes de volume, sal e calor podem ser de grande valia na elaboração de projetos para a construção de edificações costeiras, gerenciamento costeiro, instalação de estações de aquicultura ou de um emissário submarino, ou ainda na elaboração de modelos de dispersão de poluentes para a região. Tais medidas podem trazer melhorias na qualidade de vida da população, assim como na qualidade do meio ambiente.

MATERIAIS E MÉTODOS

O conjunto de dados oceanográficos utilizado no presente trabalho é oriundo de dois trabalhos de campo, abordo do Barco de Pesquisa Veliger II do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IOUSP), do Bacharelado em Oceanografia: o primeiro foi realizado no final do inverno de 2006 durante a disciplina de Métodos e Técnicas em Oceanografia Física, e o segundo no início da primavera de 2008 dentro do programa da disciplina Projetos em Oceanografia II. As grades de amostragens dos experimentos de 2006 e

2008 apresentam diferenças quanto ao número e disposição das radiais. Porém, ambas possuem radiais mais internas e radiais posicionadas ao longo da desembocadura da enseada, que serão referidas aqui como radiais externas.

Os dados hidrográficos foram amostrados com um correntômetro acústico de águas rasas 2D-ACM com sensores de salinidade, temperatura e pressão (*Conductivity, Temperature and Depth* - CTD). Os dados de velocidade de correntes foram amostrados usando um perfilador de correntes por efeito Doppler *(Acoustic Doppler current Profiler* - ADP) de 500 kHz com sensor de pressão e sistema de *bottom tracking*, arrastado pela embarcação. Cabe salientar que as perfilagens de ADP realizadas em ambos experimentos são de caráter inédito para a área de estudo.

Os dados de marés foram obtidos a partir de previsões disponíveis no *website (*http://www.mares.io.usp.br/tabua*/)* do Laboratório de Marés e Processos Temporais Oceânicos (MAPTOLAB - IOUSP) e a partir de dados observacionais amostrados pelo marégrafo da Base de Pesquisa Clarimundo de Jesus – Ubatuba. Os dados de ventos foram registrados por uma estação meteorológica portátil, instalada na embarcação.

Os dados hidrográficos foram submetidos a um controle de qualidade, com a finalidadade de eliminar dados espúrios e os dados registrados fora da água e durante a subida do equipamento. Em seguida, foram aplicadas duas técnicas de filtragem: a média em caixas e o alisamento por janela móvel (MATTOS, 2003)

Para o tratamento dos dados de velocidade foi aplicado o *software* view ADP - Sontek. Os dados brutos binários, registrados pelo equipamento, foram então convertidos em matrizes de dados. Tais matrizes foram então processadas com a finalidade de eliminar dados espúrios e efetuar as correções necessárias relativas à declinação magnética.

As séries temporais de vento foram corrigidas de acordo com o movimento da embarcação.Posteriormente, foram submetidas a um processo de filtragem para melhor visualização.

Os produtos gerados, após o processamento dos dados brutos, incluem perfis, seções verticais e distribuições horizontais de T, S e $\bullet_t$, complementados pela elaboração de diagramas de estado espalhados. O regime de circulação local é inferido através de seções verticais de velocidade observada. De posse de tais informações, foi possível estimar os fluxos e os transportes de volume, sal e calor ao longo da interface enseada/mar aberto. Tais estimativas foram feitas com base no cálculo de médias de T, S, $\bullet_t$ e velocidade zonal ao longo das áreas de entrada e de saída da seção.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Apresenta-se, aqui, breves comentários sobre os resultados preliminares. A análise do diagrama de estado espalhado para o experimento de 2006 (Fig. 1 – painel à esquerda) mostra que os pontos referentes às estações das duas radiais internas apresentam uma tendência horizontal. Isto registra a homogeneidade da coluna de água com relação à temperatura. Por outro lado, os pontos referentes às duas radiais externas, isto é nas regiões central e na conexão enseada/mar aberto, apresentam uma tendência diagonal. Uma configuração que indica a influência de águas de plataforma com mistura de águas oceânicas nesta conexão. A temperatura variou entre 20,0 ^{o}C e 23,7 ^{o}C e a salinidade entre 33,4 e 35,2.

Por outro lado, a configuração do diagrama de estado espalhado para o experimento de 2008 (Fig. 1 – painel à esquerda) revela um menor grau de espalhamento dos pontos, assim como maiores valores de salinidade e menores valores de temperatura. Isto indica, provavelmente, uma maior influência de águas de plataforma na enseada comparado com o experimento de 2006. Os intervalos de temperatura e de salinidade concentraram entre 20,4 ^{o}C e 22,9 ^{o}C e salinidades entre 33,5 e 36,3.

Para exemplificar o padrão de circulação, são apresentados a seguir os vetores de velocidades observadas na região da desembocadura da Enseada de Ubatuba referentes ao período da manhã de 30 de novembro de 2008 (Fig. 2).

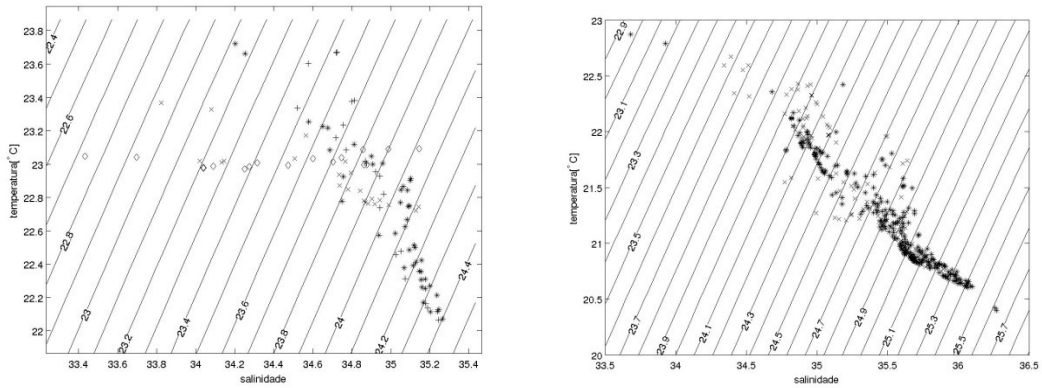


Figura 1: Diagramas de estado espalhados para os experimentos de 2006 (painel à esquerda) e 2008 (painel à direita). No painel da esquerda, os losangos, cruzes, xis e asteriscos representam, respectivamente, os dados das radiais 1,2,3 e 4, sendo que a radial 1 é a mais interna à enseada e a radial 4 está localizada na sua desembocadura. No painel da direita, os losangos representam os dados da radial 1, mais interna, e os asteriscos representam os dados da radial 2, localizada na desembocadura da enseada.

Demais resultados serão apresentados oportunamente. Atualmente, as estimativas dos fluxos e transportes de volume, de sal e de calor estão sendo compiladas, considerando as propriedades termodinâmica, físico-química e cinemática.

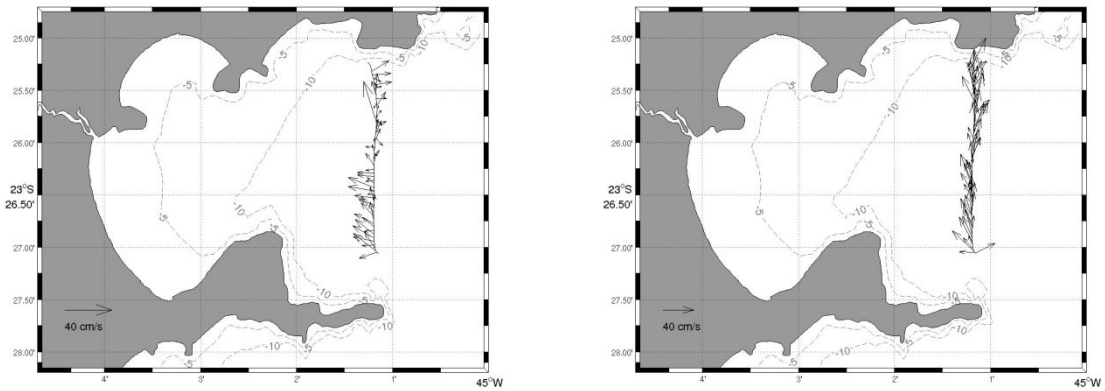


Figura 2: Seção vertical dos vetores de velocidade observada ao longo da desembocadura da Enseada de Ubatuba a 3 metros (painel à esquerda) e a 7 metros (painel à direita), para o período da manhã de 30 de setembro de 2008. Nota-se claramente o padrão de circulação horário a 7m de profundidade.

CONCLUSÕES

Considerando os períodos observados, a análise das propriedades físico-químicas e a configuração das seções verticais de velocidades observadas pode-se inferir algumas conclusões preliminares a respeito da circulação na área de estudo. O transporte de águas presentes no interior da Enseada de Ubatuba para o mar aberto se dá preferencialmente na camada de superfície. O transporte de águas presentes na plataforma continental para o interior da enseada ocorre preferencialmente em profundidades intermediárias e junto ao fundo. A análise precedente indica que a circulação local parece ser controlada pelo regime de marés. Em períodos de estofa de marés pode ocorrer um escoamento unidirecional para mar aberto ao longo de toda a coluna de água, porém com velocidades inferiores a 20 cm/s.

REFERÊNCIAS

MAHIQUES, M. M. 1992. Variações temporais na sedimentação quaternária dos embaiamentos da região de Ubatuba, Estado de São Paulo. Tese de Doutorado. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo.

MATTOS, R.A. 2003. Avaliação da Geostrofia do Sistema Corente do Brasil ao Lago de Cabo Frio (23°S). Monografia de Bacharelado. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. 42 pp.

LEVANTAMENTO DO PERFIL DA ANTEPRAIA COM USO DE MOTO AQUÁTICA E ADCP (*"ACOUSTIC DOPPLER CURRENT PROFILERS"*) COMO COMPENSADOR DE ONDAS*

Delfim, V.[1]; Cecconello, C.[1]; Tessler, T.[1]; Araujo, R. S.[1,2]; de Carvalho, J. L. B.[1]; Klein, A. H. F.[1,3]

[1] *Universidade do Vale do Itajaí, Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar. Rua Uruguai, 458, Itajaí, SC. 88302-202*
vinicius.delfim@univali.br; cecconello@univali.br; thomazmtess2@yahoo.com; carvalho@univali.br,
[2] Universidade Federal do Rio Grande do Sul, CECO/IGEO. CP 15001, Porto Alegre, RS. 91509-900
rsangoi@univali.br
[3] *Bolsista de Produtividade – CNPq*
***CNPq - Proc. No. 575008/2008-3 e Proc. No. 471068/2008.**
klein@univali.br

RESUMO

Este trabalho apresenta uma metodologia de levantamento do perfil da antepraia utilizando uma moto aquática e um ADCP (*"Acoustic Doppler Current Profilers"*) como compensador de ondas. Foram escolhidos 25 perfis na antepraia da enseada de Itapocoroi, de aproximadamente 400 metros de extensão. Para tal campanha foram utilizados: uma moto aquática (VX 110 waverunner - "*YAMAHA*®"), sonda náutica (GPSmap 178C Sounder - G*armim*®), ADCP (Aqudopp - *"Nortek"*), rádio transmissor de dados (*"Pacific Crest"*), e uma unidade de armazenamento em terra (laptop *"Toshiba"*). A aquisição de dados é simultânea, ou seja, a sonda náutica captura valores correspondentes a posição geográfica e profundidade, e automaticamente ás transmite para a unidade de armazenamento em terra. A partir de análise realizada, onde foram comparadas duas metodologias de levantamento batimétrico: uma com DGPS-RTK e ecobatímetro, e o outra com uma sonda náutica Garmim®, a última apresentou uma precisão na escala de centímetros (36 centímetros), e ainda podendo diminuir consideravelmente a influência das ondas, com pós processamento dos dados coletados, onde este extrai valores de onda na ordem de 20 centímetros, conforme as condições ambientais.

Palavras chave: batimetria da antepraia, compensador de ondas, enseada do Itapocorói.

INTRODUÇÃO

A antepraia pode ser considerada o ambiente mais enérgético e importante de todo sistema praial, justamente por localizar-se, entre a profundidade de fechamento externa e a profundidade de fechamento interna, ou o início da zona de arrebentação, sendo esta fortemente influenciada por processos de empinamento de onda (HOEFEL, 1998).

Estudos na antepraia são dificultosos, pois esta zona possui alta energia (dissipação da energia de ondas), além de baixa profundidade para uso de embarcações. Deste modo torna-se inviável e muitas vezes perigoso a utilização das mesmas, e de recurso humano (*e.g.* portador da mira no caso de levantamentos topográficos). Mesmo assim, é indispensável compreender processos existentes nesta região, já que este ambiente é transicional, elo entre a plataforma interna e a praia. Em escalas de tempo de eventos, este ambiente pode atuar como estoque de sedimento, ou indicador de desequilíbrio sedimentar (MUEHE, 2004).

Segundo MANSO et al. (2001), em um perfil praial há varias informações contidas no formato e na composição sedimentar. Conforme estas informações vão ganhando consistência através do aprimoramento dos estudos, há um aumento na precisão das equações de previsão de perfil em equilíbrio, contribuindo assim para a tomada de decisões. As equações mais aceitas e utilizadas foram propostas por BRUUN (1954) e DEAN (1977) e são descritas de forma geral, como: $h(y) = A.y^m$, onde:

h(y) = Profundidade (metros); A e m= Coeficientes baseados em perfis representativos; y= Distância a partir da linha da praia (metros).

A área de estudo compreende a enseada do Itapocorói, localizada na região centro-norte catarinense, e delimitada ao norte pelo promontório de Itajuba, e ao sul pela Ponta da Penha (Fig 1). Nesta enseada há problemas relacionados à erosão costeira, principalmente na porção sul da Praia de Piçarras, onde ARAUJO et al., (no prelo) verificou as maiores taxas de perda sedimentar, classificando esta região com zona de erosão acentuada (ZEA). Para conter

estes processos de erosão foi necessário realizar aterros hidráulicos, um sendo efetuado em 1998/99 de grande porte, para recompor a linha de costa e o outro em 2008 de menor porte, para correção emergencial.

Contudo, este trabalho apresenta um teste de metodologia de aquisição de dados batimétricos da antepraia utilizando-se de uma moto aquática e um ADCP (*"Acoustic Doppler Current Profilers"*) como compensador de ondas. Atuando como parte complementar do monitoramento topográfico, sedimentar e hidrodinâmico que está sendo realizado junto à enseada do Itapocorói, como forma de tentar compreender a morfodinâmica da região.

MATERIAIS E MÉTODOS

Ao longo da enseada do Itapocorói esta sendo conduzido um monitoramento de perfis topográficos (54 perfis) que analisa a evolução morfológica e sedimentar do segundo aterro hidráulico da Praia de Piçarras (2008), além de caracterizar o pacote sedimentar e identificar possíveis zonas de erosão acentuada. Com base no monitoramento dos perfis topográficos, foram escolhidos 25 de maior interesse, projetando um levantamento destes perfis na antepraia de aproximadamente 400 metros de extensão (Fig 1).

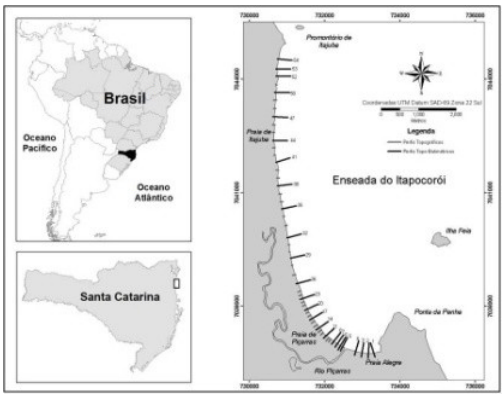


Figura 1: Localização da área de estudo, com seus respectivos perfis topográficos e batimétricos.

Para aplicação da metodologia utilizou: moto aquática (VX 110 waverunner - "*YAMAHA*®"), sonda náutica (GPSmap 178C Sounder – "*Garmim*®*"*), ADCP (Aquadopp - *"Nortek*®*"*), rádio transmissor de dados (*"Pacific Crest*®*"*), e um laptop (*"Toshiba*®*"*). O primeiro equipamento em questão foi utilizado por possuir baixo calado e agilidade de manobras, proporcionando assim segurança ao seu operador bem como para os equipamentos. O segundo possui a finalidade de orientar o piloto da moto aquática e capturar valores correspondentes a profundidade e posição geográfica concomitantemente. O ADCP foi adaptado para funcionar como compensador de ondas. Já o radio transmissor de dados possui a finalidade de enviar os dados coletados pela sonda para o computador em terra, e diminuir a quantidade de equipamentos a bordo da moto aquática.

Os valores capturados na sonda são automaticamente transmitidos para a unidade em terra, para isso é necessário que os perfis (linha de navegação) inseridos na sonda sejam idênticos aos do computador, já que o operador da embarcação e o da estação de armazenamento em terra se baseiam nestas linhas.

O ADCP possui a finalidade de medir correntes tanto em estruturas fixas (e.g. fundeado) como em estruturas móveis (e.g. bóias). Portanto, quando instalado em estruturas móveis é imprescindível que se conheça sua inclinação. Para tanto, ele possui dois dispositivos que são acionados: *"Pitch"* (responsável pela medição da inclinação longitudinal) e *"Roll"* (destinado a medir a inclinação lateral). Através da configuração do equipamento para o uso destes dispositivos é possível diminuir a influência das ondas sobre os dados do ecobatímetro, com pós processamento dos dados em ambiente *Matlab*®. Faltando apenas o *"Heave"* (empregado para extrair a variação de altura) para se obter um compensador de ondas.

Por fim, é necessária a calibração da sonda, mensura-se várias profundidades com uma régua paralela ao transdutor e verifica as diferenças.

Para extrair as ondas da batimetria, os dois equipamentos de coleta de dados devem estar configurados para adquirir suas respectivas informações a cada segundo. Em laboratório confeccionou-se uma rotina em ambiente *Matlab*® onde este desempenha a função de sincronizar os dados horários e corrigir os valores de profundidade por trigonometria, utilizando a fórmula: BAT(i)= BAT(i).cos(P(i)).cos(R(i)),onde:

(i)= corresponde ao segundo que foi coletado a informação; BAT(i)= profundidade no instante (i); cos(P(i))= cosseno do ângulo medido pelo dispositivo *"Pitch"* no instante (i); cos(R(i))= cosseno do ângulo medido pelo dispositivo *"Roll"* no instante (i).

Para correção da maré realizou-se a medição de uma régua a cada 10 minutos, sendo que esta foi ancorada no trapiche do Rio Piçarras, onde existe um pilar nivelado, utilizando como referência o nível zero do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Considerando que os perfis batimétricos oscilam suas profundidades de 0,5 até 7 metros e prolongam-se aproximadamente 400 metros a partir da profundidade mínima, torna-se possível muitas vezes um *"over lap"* dos perfis na zona de arrebentação (Fig 2).

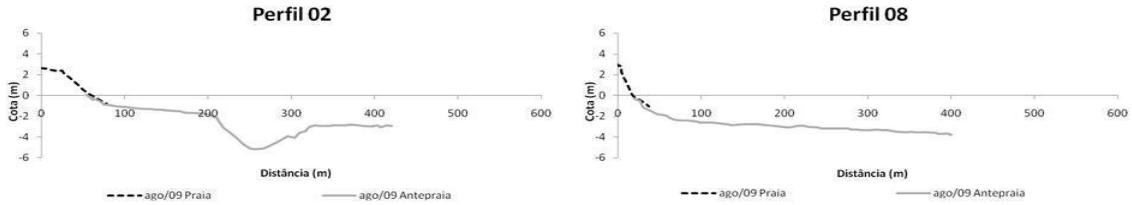


Figura 2: Exemplo de dois perfis mostrando o *"over lap"* dos dados batimétricos com os topográficos.

A precisão da profundidade se encontra na ordem de centímetros Esta afirmação é oriunda de uma comparação realizada previamente, onde foram realizadas duas campanhas de batimetria, sendo que uma foi realizada por uma embarcação de médio porte e equipamentos como DGPS-RTK, e um ecobatímetro, e a outra com uma moto aquática e uma sonda náutica. Somente o eixo Z (profundidade) foi analisado, e a média das diferenças entre as duas batimetrias foi de 36 centímetros. E ainda, quando utilizado o compensador de ondas pode extrair esta variável na ordem de até 20 centímetros (Fig 3).

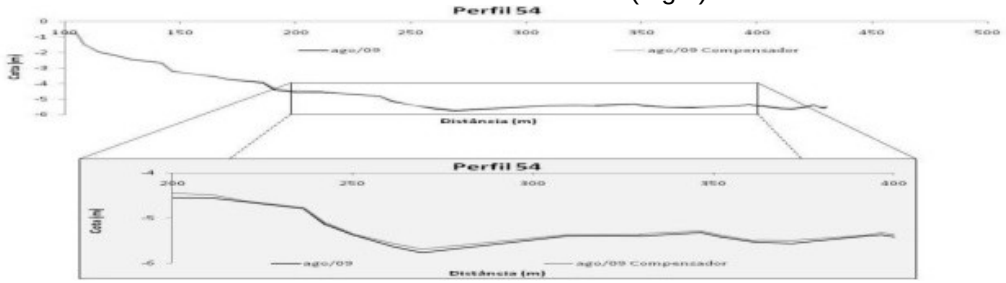


Figura 3: Demonstração da diferença encontrada entre os perfis batimétricos quando aquisitados com e sem ADCP como compensador de ondas.

CONCLUSÕES

O método apresentado reduz a influência das ondas de maneira considerável, mas não chega a eliminá-las, ou seja, quanto maior altura de onda (Hs), maior será a aplicabilidade desta. Mas deve-se atentar que este método realiza uma estimativa da profundidade local e não uma medição real. Para uma coleta de dados precisa, seria necessário medir a variação de altitude *("Heave"*) e não a inclinação da embarcação, e também a utilização de um DGPS-RTK para conhecer a posição geográfica exata.

O trabalho demonstrou que a metodologia proposta obteve eficácia em seu emprego, diminuindo a complexidade deste tipo de estudo na antepraia ampliando assim o espectro de conhecimento dos processos existentes neste ambiente.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, R.S.; SPROVIERI, F.C.; FREITAS, D.; KLEIN, A.H.F., in press. Variação da Morfologia Praial e Identificação de Zonas de Erosão Acentuada (ZEA) na Enseada do Itapocorói – SC. ***Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology***, Itajaí, Brazil, (no prelo).

BRUUN, P., 1954. Coast erosion and the development of beach profiles. ***U.S.Army Beach Erosion Board Technical Memoran-dum***, 44.

DEAN, R.G., 1977. Equilibrium beach profiles: U.S. Atlantic and Gulf coasts. ***Ocean Engineering Report***, 12, Department of Civil Engineering, University of Delaware, Newark, Delaware.

HOEFEL, F. G. 1998. Morfodinâmica de praias arenosas oceânicas: uma revisão bibliográfica. Itajaí: Editora da UNIVALI, p. 92, 1998.

MANSO, A. V. V.; TOLDO Jr, E. E.; MEDEIROS, C.; ALMEIDA, L. E. S. B., 2001, Perfil Praial de Equilíbrio da Praia de Serinhaém, Pernambuco. ***Revista Brasileira de Geomorfologia***, 2, 45-49.

MUEHE, D., 2004. Método de Levantamento Topo-Batimétrico do Perfil do Sistema Praia-Antepraia. ***Revista Brasileira de Geomorfologia***, 1, 95-100.

TENDÊNCIAS DE LONGO PERÍODO NO PARÂMETRO DE TEMPERATURA DAS MASSAS DE ÁGUA DO OCEANO ATLÂNTICO SUL COM BASE EM PERFILADORES ARGO

Gobel, C. F.[1]; Mata, M. M.[2]

[1e 2] Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Instituto de Oceanografia, Lab. De Estudo dos Oceanos e Clima, Av. Itália km8;
[1] goebel85@gmail.com

RESUMO
Trabalhos que investigam o aquecimento dos oceanos mostram claras evidências de uma elevação da temperatura média do oceano superior (analisando os primeiros 1000 metros da coluna d'água como um todo), principalmente na região do entorno do continente antártico. Neste trabalho, investigaram-se tendências de longo período no parâmetro de temperatura nas três primeiras massas de água separadamente. Para as três massas de água observou-se uma maioria de tendências positivos (aquecimento) e o aquecimento foi mais evidente próximo a costa e na porção mais equatorial Já um resfriamento parece ocorrer de forma mais uniforme em áreas interiores do Oceano Atlântico, podendo o Oceano Indico estar contribuindo para o mesmo.

Palavras chave: aquecimento e resfriamento dos oceanos; mudanças climáticas; oceano superior.

INTRODUÇÃO
Os oceanos possuem uma capacidade de transportar calor para os pólos muito maior que a da atmosfera, porém, como a escala temporal dos oceanos é maior, estes tem a capacidade de atuar como um mecanismo de amortecimento para as flutuações rápidas do clima. Por este motivo, os oceanos podem, de uma maneira mais sutil, refletir as variações de temperatura que vêm ocorrendo há décadas no planeta. O objetivo principal deste trabalho foi estudar as tendências de longo período (cerca de quatro décadas) para a variação da temperatura média do mar nas três massas de água superiores do Oceano Atlântico Sul. A partir das diferenças calculadas para cada ano, pretendeu-se verificar a existência de uma correlação linear entre as diferenças das médias anuais com a variação temporal, avaliando se estas tendências são de aquecimento ou de esfriamento nas diferentes áreas.

MATERIAIS E MÉTODOS
A região de estudo limitou-se entre as latitude de 0° a 40° S e longitudes de 0° a 60° W. Para atingir o objetivo do trabalho era necessário obter uma série temporal com as anomalias das médias anuais de temperatura. Os dados hidrográficos utilizados neste estudo foram obtidos do NODC onde estas informações são disponibilizadas gratuitamente (http://www.nodc.noaa.gov). Foram utilizados dados de CTD, XBT e dados de boias perfiladoras ARGO (sendo estes últimos disponíveis até a data de 16 de setembro de 2009). Para facilitar a importação dos dados para o programa MATLAB® utilizou-se o programa gratuito ODV (Ocean Data View), sendo as coleções de dados posteriormente exportadas em formato texto do tipo '.txt'. Para comparar as médias anuais de temperatura na camada oceânica superior, foram definidos intervalos de profundidade para representar o centro das massas de água presentes no Oceano Atlântico Sul, procedendo-se a uma análise isolada de três distintas massas de água. A definição desses intervalos baseou-se em STRAMMA *et al.* (1999). Para a Água Tropical (AT) foi definida a camada de 50 a 100 metros, visando minimizar interferência de variações sazonais e intrasazonais na camada de mistura; a camada de 300 a 400 metros para Água Central do Atlântico Sul (ACAS); e de 850 a 950 metros para Água Intermediária da Antártica (AIA). A temperatura média anual de cada massa de água foi calculada em cada ponto (de 1970 a 2009). O valor de referência foi definido calculando-se a média climatológica desta década (de 2000 a 2009), apenas com dados de ARGO, para o respectivo ponto e intervalo de profundidade. Optou-se em utilizar apenas dados de ARGO para o cálculo, por estes gerarem dados de alta qualidade e, além disso, por amostrarem toda a coluna d'água até a base da termoclina permanente. Estes dados representaram mais de

75% dos dados disponíveis para o período. As comparações foram realizadas subtraindo o valor de referência das médias anuais, obtendo-se então as diferenças das médias anuais de temperatura para cada ano. Foram realizadas duas análises. A primeira, análise 1, selecionou alguns pontos distribuídos pela região de estudo, sendo a quantidade e distribuição amostral os critérios de seleção. Foi utilizada uma resolução de 3º x 3° para os pontos selecionados. Antes de esta resolução ser definida foi testada uma maior e uma menor resolução. Uma figura com informações da média de dados/ano e número de lacunas auxiliou na escolha e decisão de onde centrar os pontos de resolução 3° x 3°. Foram definidos 53 pontos. Após as análises das 53 áreas, verificou-se que a escolha do centro do ponto influenciava a distribuição amostral, sendo delicada a escolha dos pontos. Por esse motivo decidiu-se aplicar a mesma metodologia para toda a área de estudo, aumentando a resolução do domínio para 2° x 2°. Deste modo foi realizada a mesma análise para todas as grades da longitude 60° W até 0° em intervalos de 2°, e da latitude 40° S até 0° também em intervalos de 2°. A intenção desta aplicação foi obter uma melhor distribuição das tendências. Aplicou-se a técnica de regressão linear para se obter a reta que melhor represente a relação entre as duas variáveis (diferença de temperatura x tempo). Foi usada a estatística de teste *'r'*, para testar quais pontos apresentavam uma correlação linear significativa, com intervalo de significância de • =0,05.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

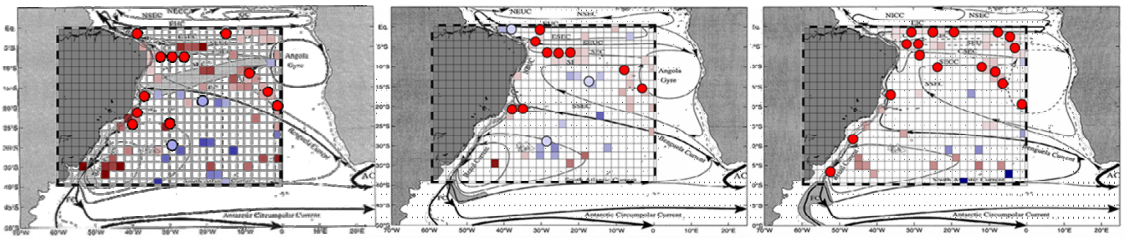


Figura 1: Sebreposição de imagens para AT, ACAS e AIA, respectivamente. Imagem da circulação geostrófica para os 100 m superficiais, de 100 a 500 m e de 500 a 1200 m, respectivamente, retirado de STRAMMA *et al* (1999), com os resultados da análise 2 e os resultados da análise 1 representados por círculos vermelhos (aquecimento) e azul (esfriamento).

A imagem acima foi montada para facilitar a visualização e interpretação das duas análises. Estão representados os resultados para os três intervalos de profundidade. De uma maneira geral observa-se uma maioria de valores positivos para o coeficiente angular da reta de regressão, para as três massas de águas. O aquecimento ficou mais evidente próximo a costa e na porção mais equatorial, para as três massas de água. Já um resfriamento parece ocorrer de forma mais uniforme em áreas interiores do Oceano Atlântico. A discussão tomou como base principal o padrão geral de circulação oceânica do Atlântico Sul, descrita por STRAMMA *et al.* (1999), para cada uma das três massa d'água investigadas neste estudo.

A AT apresentou os maiores valores de inclinação da reta de regressão linear em módulo, isto é, tendências positivas e negativas. A concentração de pontos em vermelho em frente de Mar del Plata (latitude 36° S) está diretamente relacionada à região de formação da água tipo da Convergência Subtropical por processos de subducção. A subducção de águas superficiais para camadas subsuperficiais contribui para a absorção de fluxos de calor provenientes da atmosfera para o interior dos oceanos [GILLE, 2008; TOMCZAK *et al.*, 1994]. Outra concentração de grades com tendências positivas se encontra ao norte da Corrente de Benguela, que flui do sul do continente Africano em direção ao Equador, integrando-se ao ramo sul da Corrente Sul Equatorial. Esta corrente juntamente com seu ramo central, contribui para a formação da Corrente Norte do Brasil, que representa a maior fonte de transferência de calor, através das águas do Hemisfério Sul, para o Hemisfério Norte [STRAMMA *et al.*, 1999].

Para a ACAS, um aquecimento ocorre de forma evidente numa linha paralela ao equador entre 6° e 10° S se deslocando para o sul ao avançar para leste. Nesta região encontra-se o ramo Central da Corrente Sul Equatorial que nasce da divergência do lado oeste do Giro de Angola. Este giro foi referido como "Giro Ciclônico Subequatorial" [STRAMMA *et al.*, 1999]. Este giro faz com que uma parcela de água da borda leste recircule, transportando calor do Equador para maiores latitudes, sendo que esta circulação não é explicada pelo modelo de Sverdrup (1947) [TOMCZAK *et al.*, 1994]. Apesar de ser um giro ciclônico, com ascendência de águas de maiores profundidade em seu interior, esta é a região que apresenta águas mais antigas, sugerindo águas menos ventiladas [POOLE *et al.,* 1999]. De uma forma geral, parece

haver um esfriamento das águas centrais do giro subtropical se estendendo até sobre a Corrente de Benguela e sua evolução para o ramo Sul da Corrente Sul Equatorial (entre as latitudes 12° e 16° S e longitudes 14° e 24° W). Uma hipótese levantada é que águas centrais proveniente do Oceano Índico, através da passagem sul do continente Africano, estejam contribuindo com águas mais frias [STRAMMA *et al.*, 1999; POOLE *et al.,* 1999]. Vórtices são formados na região da Benguela e advectados em direção noroeste, sendo transportados sobre porção norte do giro subtropical que chegará até a costa [GARZOLI *et al.*, 1996]. Os autores concluíram que dos 13 Sv transportados para norte na Corrente de Benguela, 25 % derivam do Oceano Índico. POOLE *et al.* (1999), usaram o método OMP (Optimum MultiParameter) para determinar o espalhamento e mistura de três massas d'água distintas na termoclina permanente, entre 300 e 500 metros. Eles mostraram que a porção oeste da ACAS (formada no Oceano Atlântico Sul) fica mais restrita ao giro subtropical, enquanto a porção leste da ACAS (proveniente do Oceano Índico) flui para norte entre os 350-600 metros se espalhando pela região equatorial e atravessando o Equador. Observa-se que na porção mais rasa do estudo (300 metros) foi encontrada uma maior parte da contribuição da ACAS leste, mais de 50%, exatamente para a região ao extremo norte do Brasil, onde no presente estudo foi encontrado um valor negativo para a inclinação da reta, sugerindo uma tendência ao esfriamento.

Os resultados para a AIA mostraram-se predominantemente com tendências de aquecimento. Nota-se para este intervalo de profundidade, temos maior escassez de dados em relação aos outros dois intervalos analisados. São raros os dados pretéritos a 1990. Destaca-se a quantidade bem distribuída de dados obtidos a partir de 2000, atribuída a uma contribuição do programa ARGO. Para a região mais a leste do Oceano Atlântico ocorre um giro tropical, com velocidades inferiores as encontradas no Giro de Angola para menores profundidades, evidenciando águas menos ventiladas, onde foram encontradas tendências de aquecimento.

CONCLUSÕES

Através da regressão linear e teste estatístico pudemos concluir que: uma tendência de aquecimento ocorre na região equatorial e próxima à costeira para as três massas de águas analisadas, com tendências mais pronunciadas para as águas mais superficiais; a Água Intermediária Antártica apresentou tendências menos intensas, porém com valores mais constantes para diferentes locais; a região de convergência subtropical apresentou tendência de aquecimento para as três massas de água analisadas; locais com tendência de esfriamento foram encontradas na região central do giro subtropical para a ACAS e AT; levantou-se a hipótese da contribuição das Águas Centrais do Oceano Índico para o esfriamento de algumas áreas encontradas. Ficou claro que para um estudo mais detalhado, com uma maior resolução e maior área de abrangência, é extremamente importante a continuidade de projetos como o programa ARGO. Se a densidade de dados gerados atualmente for mantida para as próximas décadas, um estudo mais detalhado e com maior cobertura será possível para evidenciar com maior precisão as mudanças climáticas e o papel dos oceanos no balanço de calor do planeta.

REFERÊNCIAS

GILLE, S. T. 2008. Decadal-Scale Temperature Trends in the Southern Hemisphere Ocean. ***Journal of Climate***, 21, 4749-4765

STRAMMA, L. & ENGLAND, M. 1999. On the water masses and mean circulation of the South Atlantic Ocean. ***J. Geophys. Res.***, American Geophysical Union, 104

TOMCZAK, M.; GODFREY, J. 1994. Regional Oceanography: An Introduction. ***Oxford (ed.) (2002)***

POOLE, R.; TOMCZAK, M. 1999. Optimum multiparameter analysis of the water mass structure in the Atlantic Ocean thermocline. ***Deep-Sea Research Part I***, Elsevier, 46, 1895-1921

GARZOLI, S.; GORDON, A. Origins and variability of the Benguela Current ***Journal of Geophysical Research-Oceans***, American Geophysical Union, 101

SENSORIAMENTO REMOTO E SIG APLICADOS AO PLANO DE MANEJO DE DUNAS: O CASO DE SANTA VITÓRIA DO PALMAR

Gandra, T. B. R.[1]; Chiaffitelli, R.[2]; Carvalho, R. V.[3]; Silva, K. G.[4]

[1] *Lab. de Gerenciamento Costeiro – FURG, tiagogandra@furg.br*
[2] *Lab. de Gerenciamento Costeiro – FURG, chiaffitelli@gmail.com*
[3] *Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental – NEMA,nema@nema-rs.gov.br*
[4] *Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental – NEMA,nema@nema-rs.gov.br*

RESUMO

Este trabalho trata do sensoriamento remoto e Sistemas de Informações Geográficas (SIG) como instrumentos de subsídio ao gerenciamento de zonas costeiras, planejamento territorial e manejo de dunas. Foram utilizadas duas escalas de mapeamento: grande escala (Imagens QUICKBIRD) para as áreas urbanas e entornos e pequena escala (Imagens ASTER) para as zonas rurais. Foi realizado o diagnóstico do uso do solo atual e ecossistemas, definidas medidas de recuperação e manejo ambiental e estabelecidas diretrizes para o futuro da zona costeira do município de Santa Vitória do Palmar.

Palavras chave: planejamento territorial, uso do solo, geoprocessamento.

INTRODUÇÃO

O Município de Santa Vitória do Palmar é o município costeiro mais ao sul do Brasil, no estado do Rio Grande do Sul. Possui 154 km de costa, composta por uma única praia arenosa contínua por toda a extensão do município. Engloba a Lagoa Mangueira, corpo de água paralelo à linha de costa de aproximadamente 125 km de extensão, abastecendo grande parte das fazendas de rizicultura, atividade econômica mais importante do município. O município engloba grande parte da Estação Ecológica (ESEC) do Taim, uma unidade de conservação integral costeira de área de 32 mil hectares que abrange ecossistemas como banhados, dunas, campos e lagoas. Parte da zona costeira do município foi apontado pela UNESCO como patrimônio mundial devido à importância paleontológica e geológica da praia e da Lagoa Mangueira (LOPES *et al.*, 2008). É uma região muito pouco urbanizada, possuindo, em toda a extensão da costa, apenas 2 balneários, que têm grande importância devido ao turismo nos meses de verão. Estes fatores, associados à importância da região para diversos tipos de pesca, ressaltam a importância de um plano de manejo das dunas costeiras, bem como o planejamento territorial de seus balneários, visando planejar a utilização da zona costeira deste município, e assim regulamentar seu uso junto aos órgãos ambientais.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho foi dividido em 2 partes, que correspondem a diferentes escalas de análise e mapeamento: Planejamento Territorial dos Balneários - escala detalhada (1:2.500) e Plano de Manejo de Dunas do Município – média escala (1: 20.000). A metodologia para cada tipo de análise está descrita a seguir:

Plano de Manejo de Dunas

O mapeamento dos ecossistemas nesta escala foi realizado a partir de imagens do sensor *Advanced Spaceborn Thermal Emission and Reflection Radiometer* (ASTER), que possuem resolução espacial de 15 metros no visível e infra-vermelho próximo e resolução espectral superior ao de sensores similares, com 14 bandas, o que representa uma enorme vantagem no mapeamento de dunas uma vez que a separação em várias bandas no infra-vermelho termal (TIR) é importante no sensoriamento remoto de materiais geológicos (SCHEIDT *et al.*, 2008). Estas imagens foram ajustadas espacialmente através de coleta de pontos de controle em campo e convertidas para o sistema UTM, utilizando-se o Datum WGS84. Para a delimitação dos diferentes tipos de vegetação e usos do solo, calculou-se o NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), que foi o índice que, após vários testes, melhor diferenciou os ecossistemas. Algumas feições foram digitalizadas em tela, como a Lagoa Mangueira, estradas, linha de costa, rios, ESEC do Taim e o sítio paleontológico e

geológico. A área de estudo foi definida como uma faixa de 5 km da linha de costa, somado à largura da Lagoa Mangueira, nos locais em que ela ultrapassa esta faixa, resultando numa área de quase 160 mil hectares. Além disto, foram definidas as áreas de proteção permanente (APPs) da região, como a faixa de 300 metros da linha de costa, margens dos rios e áreas de banhados. O banco de dados georreferenciado também conta com observações e fotografias obtidas em saídas de campo associadas às coordenadas geográficas equivalentes.

Planejamento Territorial dos Balneários da Barra do Chuí e Hermenegildo

Para o Planejamento Territorial dos Balneários foi feito um mapeamento da região utilizando técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto em imagens QUICKBIRD com resolução de 60 centímetros. As imagens adquiridas em um DVD com as bandas fusionadas em uma composição colorida. Entretanto, para a maior capacidade de análises e ampliação das possibilidades de geoprocessamento destas imagens, as bandas do visível foram separadas utilizando-se o software IDRISI Andes, através da conversão dos arquivos GEOTIFF para arquivos *raster* deste programa. Os campos de dunas, barreiras em erosão e vegetação de acácias foram definidos através da definição de assinaturas espectrais utilizando o software IDRISI Andes. Para outros ecossistemas e feições como a linha de costa, praia, ruas, rios, área urbana consolidada, áreas alagadas e outros foi realizada a digitalização em tela utilizando-se o software ArcGIS 9.2 e a composição colorida das imagens. Saídas de campo foram realizadas para o ajuste espacial das imagens e aferição dos ecossistemas através de observação *in situ*. Também foram mapeados locais onde as dunas deverão ser manejadas para manter os acessos operacionais, passarelas, condutores de fluxo, entre outras estratégias de manejo controladas e sustentáveis.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

No mapeamento de pequena escala (1:20.000) foi calculado a percentagem da área total coberta por cada tipo de ecossistema: 53% de lagoas costeiras (Mangueira), 21% de dunas, 17% de campos, 4.7% de silvicultura, 3.7% de banhados e apenas 0.2% de área urbana consolidada. Isto demonstra um baixo grau de ocupação da zona costeira, com conflitos de expansão urbana localizados apenas nos entornos dos balneários. Ao longo da costa, o principal conflito é pela atividade de silvicultura de *Pinus sp.*, que vem sendo realizada de forma desordenada e avançando para áreas de proteção permanente (APPs) e unidades de conservação (ESEC do Taim). Também foram mapeadas 23 ocupações irregulares (acampamentos de pesca ou pequenas casas de veraneio) na praia e dunas do município, que devem ser monitorados e controlados pelo poder público para evitar a consolidação e crescimento desenfreado em áreas de preservação.

No Balneário do Hermenegildo, um dos pontos de conflito mais importantes é a acentuada erosão costeira, descrita e estudada em diversos trabalhos na região (DILLENBURG *et al.*, 2004; ESTEVES *et al.*, 2006; SPERANSKI *et al.*, 2006). Portanto, foi definida uma área de risco socioambiental através da projeção da erosão para um período de 30 anos, baseado na média de erosão desta região descrita na bibliografia (1.5 metros/ano). Para esta zona, a diretriz é o impedimento de novas construções e medidas que incentivem a desocupação em médio/longo prazo por parte do poder público (CARVALHO *et al.*, 2008). Na Barra do Chuí, o problema da erosão não acontece na praia, e sim como voçorocas nos taludes formados pela Barreira IV.

Nota-se (Fig. 1) que a percentagem de área urbana consolidada na Barra do Chuí é sensivelmente maior do que no Hermenegildo, entretanto neste mais da metade (56%) da área urbana consolidada está dentro da APP definida pela faixa de 300 metros da linha de costa, enquanto na Barra do Chuí apenas 13% está em APP. Apesar do grande problema da erosão, notamos no Hermenegildo um campo de dunas bem desenvolvido nas bordas do balneário, o que eleva o percentual de área de dunas em relação ao Chuí. Outro tipo de ecossistema representativo nestes balneários são as matas de acácias (espécie exótica), que representam de 7 a 10% da área de estudo. Capões de mata nativa são raros e geralmente misturados com as acácias, ocorrendo principalmente nas margens de rios, o que ressaltando a importância da preservação das APPs dos rios nas áreas urbanas sujeitas à erosão fluvial.

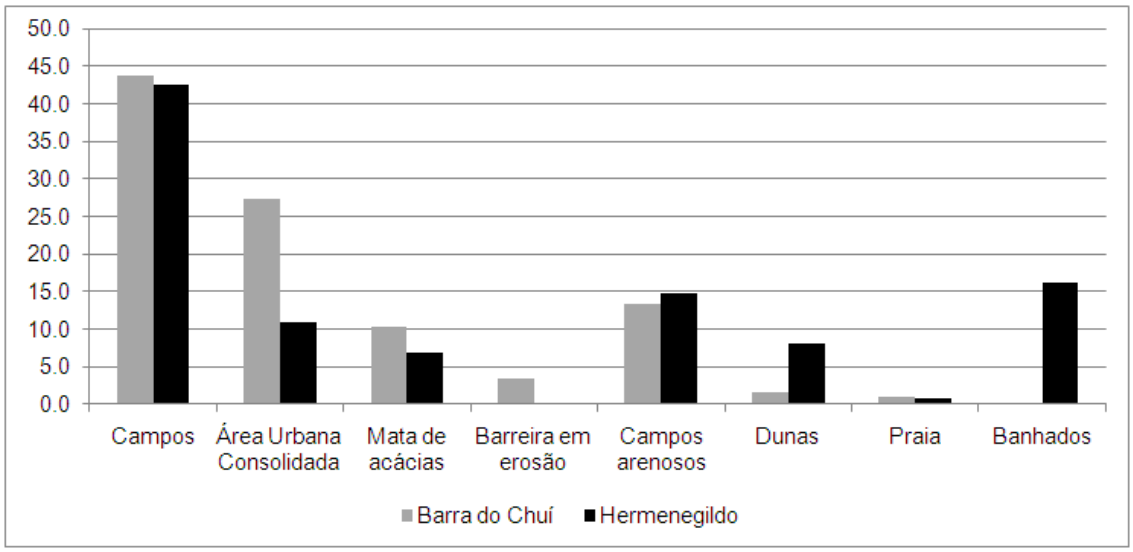


Figura 1: Percentual de área para cada tipo de ecossistema nos balneários da Barra do Chuí e Hermenegildo.

CONCLUSÕES

Este trabalho demonstrou algumas aplicações de Sistemas de Informações Geográficas para o planejamento territorial de zonas costeiras. Permitiu obter, processar e estruturar informações de diferentes fontes e escalas de forma integrada em um mesmo sistema, possibilitando análise e integração de fatores para o fornecimento de algumas diretrizes e resolução de conflitos territoriais. Um exemplo é a definião das áreas de expansão urbana para os dois balneários de maneira a possibilitar o crescimento em locais de baixa sensibilidade ambiental (campos e campos arenosos). Outro exemplo de boas práticas gerado por este trabalho foi a delimitação dos limites de uma unidade de conservação municipal nos entornos dos arroios que abastecem o banhado da mangueira e o compromisso de implentação pela Prefeitura Municipal.

REFERÊNCIAS

DILLENBURG, S. R.; ESTEVES, L. S.; TOMAZELLI, L. J. 2004. A critical evaluation of coastal erosion in Rio Grande do Sul, Southern Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências,** v. 76, p. 611-623.

ESTEVES, L. S.; WILLIAMS, J. J.; DILLENBURG, S. R. 2006. Seasonal and interannual influences on the patterns of shoreline changes in Rio Grande do Sul, Southern Brazil. **Journal of Coastal Research,** v. 22, n. 5, p. 1076-1093.

SPERANSKI, N. S.; CALLIARI, L. J. 2006. Padrões de refração de ondas para a costa do Rio Grande do Sul e sua relação com a erosão costeira. In: MUEHE, D. (Ed.). **Erosão e progradação do litoral brasileiro.** Brasília: MMA, 476 pp.

LOPES, R. P.; UGRI, A.; BUCHMANN, F. S. C. 2008. Dunas do Albardão, RS: Bela paisagem eólica no extremo sul da costa brasileira. In: WINGE, M.;SCHOBBENHAUS, C*., et al* (Ed.). **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil.** Publicado na Internet em 10/05/2008 no endereço <http://www.unb.br/ig/sigep/sitio003/sitio003.pdf>, 11 pp.

SCHEIDT, S.; RAMSEY, M.; LANCASTER, N. 2008. Radiometric normalization and image mosaic generation of ASTER thermal infrared data: An application to extensive sand sheets and dune fields. **Remote Sensing of Environment,** v. 112, n. 3, p. 920-933.

CARVALHO, R. V.; SILVA, K. G. D.; GANDRA, T. B. R.; CHIAFFITELLI, R.; CRIVELLARO, C. V. L.; POMAR, F. S. 2008. Plano de Manejo das Dunas Costeira do Município de Santa Vitória do Palmar - RS. **Prefeitura Municipal de Santa Vitória do Palmar e Núcleo de Monitoramento e Educação Ambiental (NEMA)**. Santa Vitória do Palmar. 68 p.

LEVANTAMENTO DA MALACOFAUNA E DENSIDADE DAS ESPÉCIES INVASORAS *Isognomon bicolor* E *Myoforceps aristatus* (BIVALVIA) NOS RECIFES DE VERMETIDAE (GASTROPODA) NA ILHA GRANDE (RJ)

Breves-Ramos, A[1a]; Maciel, I. S.[2a]; Pimenta, A. D[2b]; Junqueira, A. O. R.[1b]

[1]Laboratório de Benthos, Departamento de Biologia Marinha, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Sala A-089, Rio de Janeiro, Brasil, e-mail: [a]abr@biologia.ufrj.br; [b]ajunq@biologia.ufrj.br
[2]Setor de Malacologia, Departamento de Invertebrados, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil, email: [a]maciel_bio@hotmail.com; [b]adpimenta@yahoo.com.br

RESUMO

Para este trabalho foram realizadas coletas de amostras nos recifes de Vermetidae do mediolitoral de costões rochosos em quatro pontos distintos no Parque Estadual da Ilha Grande (RJ). Em cada ponto foi estabelecido um transecto horizontal e posicionados aleatoriamente cinco quadrados de 100 cm^2. Os organismos dos quadrados foram coletados e o material preservado em álcool 70%. No laboratório, o material foi triado, os moluscos identificados ao menor nível taxonômico possível e foi realizada a contagem dos indivíduos dos bivalves invasores *Isognomon bicolor* e *Myoforceps aristatus*. No total foram encontrados presentes dentro dos recifes de vermetideos 18 táxons de bivalves, 15 de gastrópodes e um poliplacofora. Em todos os pontos foram encontrados os bivalves *I. bicolor* e *M. aristatus*, além de *Perna perna*, *Modiolus carvalhoi*, *Pinctada imbricata*, *Brachidontes* spp. e Ostreidae e os gastrópodes *Trachipolia nodulosa*, *Caecum* sp., *Fissurela* sp. e *Collisella* sp. O número médio de indivíduos vivos de *I. bicolor* variou entre 35 e 310 indivíduos e o número médio de indivíduos mortos entre 10 e 105. O número médio de indivíduos vivos de *M. aristatus* foi semelhante entre os pontos e as médias variaram entre 15 e 66 indivíduos. Já o número de indivíduos mortos foi de até 7.

Palavras chave: costão rochoso; bioinvasores; Mollusca

INTRODUÇÃO

Estimativas do número de espécies de moluscos no mundo variam entre 80.000 e 120.000, sendo que destas, por volta de 1.800 ocorrem na costa do Brasil (RIOS, 2009). Certamente estes números aumentarão com o incremento de pesquisas sobre a biodiversidade de moluscos e o melhor estudo das espécies já conhecidas.

Na Baía da Ilha Grande (RJ) moluscos da família Vermetidae são comumente encontrados formando uma complexa estrutura recifal, que abriga diversos organismos, dominando grande parte do mediolitoral de costões rochosos (BREVES-RAMOS *et al*.; no prelo; MOYSÉS, 2007). Populações dos bivalves invasores *Isognomon bicolor* (C. B. Adams, 1845) e *Myoforceps aristatus* (Dillwyn, 1817) também têm sido observadas ocorrendo dentro da estrutura recifal formada pelos vermetídeos. Esta estrutura facilita o recrutamento de muitos organismos, entretanto, no caso de *I. bicolor*, parece ser uma armadilha, constituindo-se em alguns momentos em um ambiente inóspito à sua presença e impedindo o seu crescimento (BREVES-RAMOS *et al*. no prelo).

Na Baía da Ilha Grande o grau de exposição dos costões às ondas reflete as suas localizações geográficas (CREED *et al*., 2007). Os pontos localizados em pequenas baías, enseadas ou áreas de pequena circulação de água apresentam baixos índices de exposição, ao contrário de regiões mais afastadas, sujeitas à influência de ventos de várias direções, que não encontram nenhuma barreira. A salinidade da água na superfície varia de 27,0 a 37,0 e a temperatura varia entre 24,4 e 28,4^o C (CREED *et al*., 2007).

Este trabalho teve como objetivos realizar o levantamento da malacofauna e determinar a densidade das espécies invasoras *I. bicolor* e *M. aristatus* nos recifes de Vermetidae em diferentes costões rochosos no Parque Estadual da Ilha Grande (RJ-Brasil).

MATERIAIS E MÉTODOS

Para este trabalho foram realizadas coletas de amostras em quatro pontos distintos no Parque Estadual da Ilha Grande, na Ilha Grande, no Estado do Rio de Janeiro (Fig. 1): Ponta da Enseada; Praia do Morcego; Enseada de Palmas; Ponta do Guriri.

Em cada ponto foram estabelecidos transectos horizontais no mediolitoral e posicionados aleatoriamente cinco quadrados de 100 cm^2. Com o auxílio de um martelo e um formão, todos os organismos destes quadrados foram coletados. O material foi estocado em sacos plásticos, etiquetado e preservado em álcool 70%.

No laboratório, o material foi triado e os moluscos identificados ao menor nível taxonômico possível. Posteriormente, foi realizada a contagem dos indivíduos vivos e mortos de *Isognomon bicolor* e *Myoforceps aristatus*.

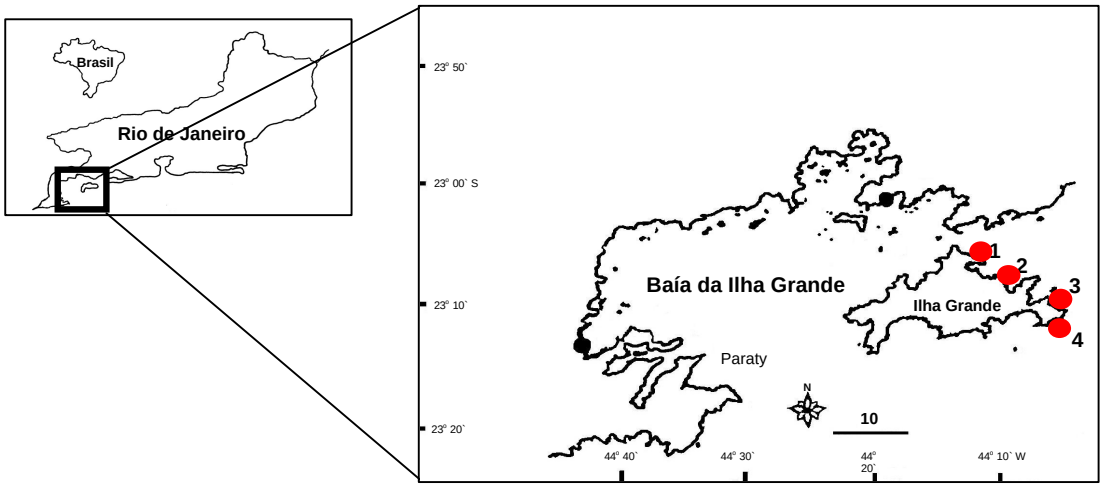


Fig. 1: Mapa da Baía da Ilha Grande (RJ-Brasil) e os pontos de coleta (1=Ponta da Enseada, 2=Praia do Morcego, 3=Enseada de Palmas, 4=Ponta do Guriri).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Numa análise preliminar foram encontrados presentes nos recifes de Vermetidae em todos os pontos estudados 18 táxons de bivalves, 15 gastrópodes e 1 poliplacofora. Destes, 10 bivalves, 8 gastrópodes e o poliplacofora não foram identificados a nível específico (Tab. 1).

Em todos os pontos estudados foram encontradas as espécies invasoras *Isognomon bicolor* e *Myoforceps aristatus*. Os bivalves *Perna perna*, *Modiolus carvalhoi*, *Pinctada imbricata*, *Brachidontes* spp. e Ostreidae e os gastrópodes *Trachipolia nodulosa*, *Caecum* sp., *Fissurela* sp. e *Collisella* sp.também foram observados em todos os pontos (Tab. 1).

Foram encontrados nos diferentes pontos os seguintes bivalves: *Crepidula plana, Puncturela pauper, Arca imbricata* e ainda outros bivalves não identificados. Também foram encontrados os gastrópodes: *Onchidela indolens*, *Thais haemastoma*, *Triphora nigrocincta, Bittium varium, Fossarus orbigny* e *Littorina ziczac*. Outros três táxons de foram identificados até o momento em nível de família (Fissurelidae, Turridae e Bullidae) (Tab. 1).

Tab. 1. Listagem das espécies de moluscos nos quatro pontos de coleta no Parque Estadual da Ilha Grande (PG=Ponta do Guriri; PENS=Ponta da Enseada; PMO=Praia do Morcego; ENSPA=Enseada de Palmas). x=presente, o=ausente

	Isognomon bicolor	*Myoforceps aristatus*	*Modiolus carvalhoi*	*Perna perna*	*Crepidula plana*	*Pinctada imbricata*	*Puncturella pauper*	*Arca imbricata*	*Brachidontes* spp.	Ostreidae	Bivalvia 1	Bivalvia 2	Bivalvia 3	Bivalvia 4	Bivalvia 5	Bivalvia 6	Bivalvia 7	Bivalvia 8	*Onchidella indolens*	*Thais haemastoma*	*Trachipolia nodulosa*	*Triphora nigrocincta*	*Bittium varium*	*Fossarus orbigny*	*Littorina ziczac*	*Caecum* sp.	*Collisella* sp.	*Fissurela* sp.	Fissurelidae	Turridae	Cephalaspidea	Gastropoda 1	Gastropoda 2	poliplacofora 1	**Total**
PG	x	x	x	x	x	o	x	x	o	x	x	x	o	o	o	o	x	x	x	o	o	x	x	x	o	o	x	x	x	x	o	x	o	o	**23**
PENS	x	x	x	x	x	o	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	o	o	o	x	o	x	o	o	x	x	x	x	x	o	o	o	x	x	o	**23**
PMO	x	x	x	x	x	o	x	o	o	x	x	x	o	o	o	o	o	o	o	x	x	x	o	o	x	x	x	x	x	x	x	x	o	o	x	**20**
ENSPA	x	x	x	x	o	x	o	x	x	x	x	x	o	o	o	o	o	o	o	x	x	x	o	o	x	x	x	x	x	o	o	o	o	o	o	**17**

O número médio de indivíduos vivos de *I. bicolor* foi semelhante entre os pontos estudados, porém a Enseada de Palmas se diferenciou dos demais. Este último apresentou uma média superior a 300 indivíduos, enquanto que a Ponta da Enseada apresentou uma média de 45 indivíduos. O número de mortos foi superior ao número de vivos somente na Praia do Morcego com 105 indivíduos (Fig. 2).

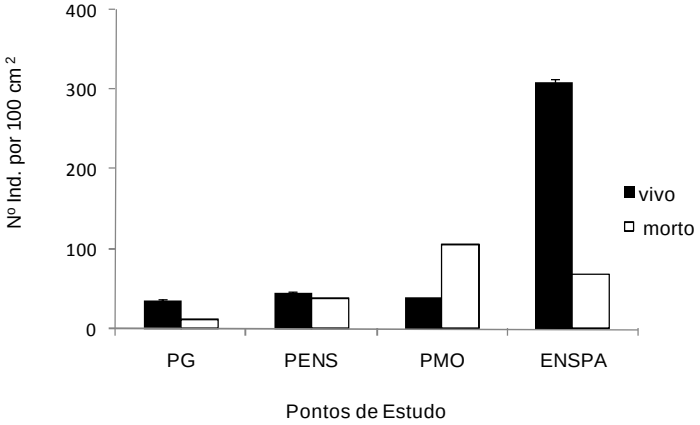


Fig. 2: Densidade da espécie invasora *Isognomon bicolor* no recife de Vermetidae no Parque Estadual da Ilha Grande (PG=Ponta do Guriri; PENS=Ponta da Enseada; PMO=Praia do Morcego; ENSPA=Enseada de Palmas).

O número de indivíduos vivos de *M. aristatus* foi semelhante entre os pontos, porém a Praia do Morcego se diferenciou dos demais. As médias variaram entre 15 e 66 indivíduos (Fig. 3). Já o número de indivíduos mortos de *M. aristatus* foi de até 7 (Fig. 3).

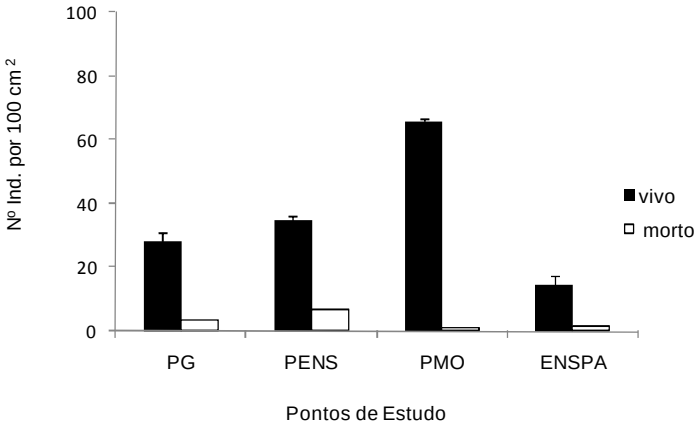


Fig. 3: Densidade da espécie invasora *Myoforceps aristatus* no recife de Vermetidae no Parque Estadual da Ilha Grande (PG=Ponta do Guriri; PENS=Ponta da Enseada; PMO=Praia do Morcego; ENSPA=Enseada de Palmas).

REFERENCIAS

BREVES-RAMOS, A.; JUNQUEIRA, A. O. R.; LAVRADO, H. P.; SILVA' S. H. G. & FERREIRA-SILVA' M.A.G. (no prelo) Population Structure of the Invasive Bivalve *Isognomon bicolor* on

Rocky Shores of Rio de Janeiro State (Brazil). **Journal of the Marine Biological Association of the UK**;

CREED, J. C., PIRES, D. O. & FIGUEIREDO M. A. DE O. 2007. Biodiversidade Marinha da Baía da Ilha Grande. Brasília, DF: MMA/SBF v. 1;

MOYSÉS, D. R.; JUNQUEIRA, A. O. R.; LAVRADO, H. P. & SILVA' S. H. G., 2007. Method for monitoring intertidal communities in a steep rocky shore: a combination of digital image technology and field operational strategy. **Brazilian Journal of Oceanography**, 55 (1): 19-27; RIOS, E. 2009. Compendium of Brazilian Sea Shells. Rio Grande, RS. viii + 668 p.

COMPOSIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL DA ASSEMBLÉIA DE PEIXES NO SACO DOS LIMÕES (FLORIANÓPOLIS/SC)

Cartagena, B. F. C.[1]; Spach, H. L.[2]; Hostim-Silva, M.[3]; Schwingel, A.[2]

[1]Pref. Municipal de Indaial - Rua Leoberto Leal, 191 – bairro Tapajós - Cep 89130-000 – Indaial/SC – bfccartagena@gmail.com; [2]Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná - Caixa-Postal 50002 - CEP 83255-000 - Pontal do Paraná /PR - henry@ufpr.br; [3] Departamento de Ciências da Saúde, Biológicas e Agrárias - Centro Universitário Norte do Espírito Santo - Universidade Federal do Espírito Santo - CEUNES – DCSBA- Rodovia BR 101 Norte, Km 60 – bairro Litorâneo - CEP 29932-540 - São Mateus/ ES –mhostim@uol.com.br

RESUMO

No período fevereiro de 2001 a dezembro de 2002 foram realizadas coletas bimestrais em seis áreas amostrais no Saco dos Limões (Baía Sul/Florianópolis), por meio de arrastos com rede de portas. Foram capturados no total 26668 peixes, pertencentes a 66 taxa, distribuídos em 27 famílias. A maior riqueza de espécies foi das famílias Sciaenidae e Carangidae. Foram mais abundantes na área *Genidens genidens*, *Cetengraulis edentulus*, *Eucinostomus gula*, *Eucinostomus argenteus*, *Citarichthys. spilopterus* e *Diapterus rhombeus*. A maioria das espécies capturadas são marinhas, demersais, bentofágicas/piscívoras ou apenas bentofágicas e de baixa importância econômica na região. Através da análise de variância de efeito principal foram observadas diferenças significativas entre anos e meses no número de espécies e no número de exemplares, já a diversidade de Shannon-Winner só apresentou diferenças estatísticas entre os meses de coleta e nenhuma diferença estatística foi observada na equitabilidade. Comparando-se a ictiofauna dos dois anos de coleta pelo método de ordenamento multidimensional não métrico (MDS), foi detectada uma pequena distinção entre os anos.

Palavras chave: ictiofauna, região estuarina, baia Sul

INTRODUÇÃO

O Saco dos Limões, objeto deste estudo, é uma enseada localizada no lado interno da Ilha de Santa Catarina na margem leste da Baía Sul (RESGALLA JR., 2001). É caracterizado como uma enseada de águas calmas e bastante rasa, com fundo areno-lamoso, que forma um remanso com propriedades estuarinas e produtividade biológica elevada, gerada pelo aporte continental do rio Tavares, e exportação de nutrientes orgânicos e inorgânicos provenientes do manguezal associado (CTTMar, 2003). Apesar de sua importância biológica, possui histórico de ocupação humana, resultando em interferências em suas características físico-químicas. Dado este impacto e o pouco conhecimento sobre a assembléia de peixes do Saco dos Limões, este trabalho procura descrever sua composição e distribuição temporal nesta área.

MATERIAIS E MÉTODOS

Durante o período de fevereiro de 2001 a dezembro de 2002 foram realizados arrastos com rede de porta bimestrais, em seis áreas amostrais. As variações temporais da assembléia de peixes foram estudadas pela análise do número de exemplares e de espécies capturados, e dos índices ecológicos de diversidade de Shannon-Wiener (H'), eqüitatividade de Pielou (J) através da análise de variância (ANOVA) nos níveis de significância de $p < 0,05$ e $p < 0,01$ e do teste a posteriori de Tukey (HSD) . Para atender aos requisitos da ANOVA, os dados foram antes testados quanto à homogeneidade da variância (teste de Bartelett) e normalidade das distribuições (prova de Kolmogorov-Smirnov. A comparação entre anos da ictiofauna foi realizada utilizando-se a técnica de ordenação MDS (Non Metric Multidimensional Scaling). Para a avaliação da significância das diferenças foi utilizada a análise de similaridade (ANOSIM).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao final dos dois anos de estudo, foram realizados 142 arrastos, nos quais foi capturado um total de 26668 exemplares, pertencentes a 66 taxa distribuídos por 27 famílias.

As famílias com maior número de exemplares capturados foram Ariidae e Gerreidae, seguida por Engraulidae, Paralichthyidae e Carangidae. Estas famílias somaram 22065 exemplares, o equivalente a 82,74% do total capturado. Muitas das famílias são comuns a este e outros estudos (QUEIROZ, 2005; OTERO, 2005), e outras não foram registradas para a Baía Sul, como Clupeidae, Gymnuridae, Hemiramphidae, Pristigasteridae. O número de espécies em cada família foi assim distribuído: Sciaenidae (12); Carangidae e Serranidae (ambas com 7), Tetraodontidae (5), Gerreidae (4), Mugilidae e Paralichthyidae (3 cada) e Ariidae, Centropomidae, Haemulidae e Scorpaenidae (2 cada uma). As 18 famílias restantes apresentaram apenas uma espécie cada. A maior riqueza das famílias Sciaenidae e Carangidae aqui encontradas foram consistentes com os resultados de Schwartz (2005), Corrêa (2001) e Nakayama (2000), todos realizados no Complexo Estuarino de Paranaguá (PR), e de Gomes (2004), realizado entre a Baía de Guaratuba e na foz do rio Saí-Guaçu (PR). Em relação as espécies, as maiores capturas em ordem decrescente foram de *G. genidens*, *C. edentulus*, *E. gula*, *E. argenteus*, *C. spilopterus*, *D. rhombeus*, *M. furnieri*, *C. chrysurus*, *A. rhomboidalis*, *G. barbus*, *S. testudineus* e *P. punctatus*, que apresentaram individualmente frequência relativa maior que 1% e juntas correspondem a 90,62% do total capturado. Quanto às guildas funcionais, a maioria das espécies capturadas (47) é marinho-estuarina, 15 são marinhas e apenas duas estuarinas. Além de prevalecer quanto à guilda funcional, as espécies marinho-estuarinas prevaleceram também em número de exemplares capturados. Em relação à distribuição vertical, predominaram as espécies demersais (49) sobre as pelágicas (8) e bentopelágicas (2). Grande parte das espécies capturadas são bentofágicas/piscívoras (27) ou apenas bentofágicas (24); 3 são onívoras e apenas uma planctofágica e duas predominantemente piscívoras. Embora algumas espécies sejam de grande importância econômica na região, a maior parte das espécies capturadas possui baixa (26) ou média (7) importância econômica. Godefroid *et al.* (2003) em estudo da ictiofauna no infralitoral da praia de Atami, litoral do Paraná, apontaram maiores capturas nos meses mais quentes. Tanto na Baía Babitonga (CREMER (Org.) *et al*., 2004), localizada no litoral norte de SC, quanto no presente estudo, foi coletado um grande número de indivíduos no inverno. Em relação à diversidade de espécies capturadas, a ANOVA apontou diferenças significativas para os meses e para ano x mês, com as maiores capturas em junho e abril. Embora os picos de captura tenham sido em meses diferentes do presente estudo, Pereira (1994), em estudo realizado na Lagoa dos Patos/RS também encontrou menores índices de diversidade nos meses mais quentes, com poucas espécies predominantes, e Schwarz (2005), na Baía dos Pinheiros (PR) registrou os menores valores dos índices de diversidade em abril. Comparando-se a ictiofauna dos dois anos de coleta pelo método de ordenamento multidimensional não métrico (MDS), foi detectada uma pequena distinção entre os anos. A análise de similaridade (ANOSIM) confirmou o resultado do MDS mostrando que o Rglobal=0,114, embora bem pequeno, foi significativo (p=0,1%).

CONCLUSÕES

A fauna de peixes do Saco dos Limões apresentou semelhanças com as ictiofaunas amostradas ao norte e ao sul da região. Entre anos a composição e os padrões de variação temporal da ictiofauna foram semelhantes, mostrando uma estabilidade na dinâmica da assembléia de peixes da área estudada.

REFERÊNCIAS

CORRÊA, M. F. M. 2001. **Ictiofauna demersal da Baía de Guaraqueçaba (Paraná, Brasil). Composição, estrutura, distribuição espacial, variabilidade temporal e importância como recurso**. Curitiba, 2000. 160p. Tese (Doutorado em Zoologia), Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba,

CREMER, M. J. (ORG). 2004. **Projeto canal do linguado estudos da biota marinha e química ambiental da Baía da Babitonga. Relatório Final**. Joinville: Universidade da região de Joinville.

GODEFROID, R. S.; SPACH, H. L.; SCHWARZ JUNIOR, R. & MAC LAREN, G. N.. A fauna de peixes da praia do balneário Atami, Paraná, Brasil. **Atlântica**, Rio Grande, 25(2): 147-161, 2003.

NAKAYAMA, P. **A ictiofauna demersal em cinco pontos da Baía de Paranaguá, Paraná.** 2000. 32p. Monografia (Bacharelado Ciências Biológicas), Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná. Curitiba.

OTERO, M. B. R. **Diversidade de peixes e integridade ambiental no complexo estuarino de Paranaguá, Paraná – Brasil.** 2005. 71p. (Monografia), Oceanografia, Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná, 2005.

PEREIRA, L. E. Variação diurna e sazonal dos peixes demersais na barra do estuário da Lagoa dos Patos, RS. **Atlântica**, Rio Grande, 16:5-21, 1994.

PESSANHA, A. L. M.; ARAÚJO, F. G.; AZEVEDO, M. C. C. & GOMES, I. D. 2003. Diel and seasonal changes in the distribution of fish on a southeast Brazil sandy beach. **Marine Biology**,143:1047–1055.

QUEIROZ, G. M. L. N. **Caracterização da ictiofauna demersal de duas áreas do complexo estuarino de Paranaguá, Paraná.** 2005. 92p. (Dissertação de Mestrado), Ecologia e Conservação, Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná, 2005.

RESGALLA Jr., C. Estudo de impacto ambiental sobre a comunidade do zooplâncton na enseada do Saco dos Limões, Baía Sul da ilha de Santa Catarina, Brasil. **Atlântica**, Rio Grande, 23: 5-16, 2001.

SCHWARZ Jr., R. **A ictiofauna demersal da Baía dos Pinheiros, Paraná**. 2005.85p.(Dissertação Mestrado) – Zoologia, UFPR, Curitiba, 2005.

AVALIAÇÃO ECOLÓGICA RÁPIDA (AER) COMO FERRAMENTA PARA A CONSERVAÇÃO DO PROMONTÓRIO DO FAROL DE CABEÇUDAS - ITAJAÍ/ SC

Ferrari, M. R.[1]; Marenzi, R. C.[2]; Hostins, B. L.[3]; Espinoza, H. C.; Farias, H.[4]; Iza, O. B.[5]; Marenzi, A. W. C.[6]

[1] Universidade do Vale do Itajaí - CTTMar – Lab. Unidades de Conservação e Gestão Costeira Integrada. Rua Uruguai, 458. CEP: 88302-202. Itajaí, SC.e-mail: marceleza@univali.br; [2]merimarenzi@univali.br; [3]barbaralh@univali.br; [4]helia@univali.br; [5] oscar@univali.br; [6]marenzi@univali.br

RESUMO

Reconhecendo a urgência de se conservar os ambientes naturais, este trabalho objetivou identificar aspectos ecológicos relevantes da região do Promontório do Farol de Cabeçudas e Canto do Morcego, área costeira localizada no município de Itajaí/SC. Utilizou-se a Avaliação Ecológica Rápida (AER) por ser uma metodologia que combina o uso de imagens, obtenção de dados de campo e visualização de informação espacial para gerar informações, mapas e documentação técnica como ferramentas para a elaboração de propostas para a efetiva conservação do local. Após coletadas informações pré-existentes, realizou-se a Caracterização Inicial da Paisagem, com o auxilio do programa SPRING. Foram identificadas 14 classes dos diferentes estágios de sucessão de restinga e floresta ombrófila densa, de acordo com os tipos vegetacionais segundo espécies dominantes. Este estudo representa um recorte de uma pesquisa mais ampla, a qual envolveu, além da AER, o levantamento fundiário e entrevistas envolvendo a percepção da comunidade sobre o local, concluindo sobre a necessidade de criação de uma unidade de conservação.

Palavras chave: AER, Unidades de Conservação, Gestão Costeira, Uso do Solo

INTRODUÇÃO

Devido à falta de um programa efetivo para a conservação de áreas costeiras, a biodiversidade, especialmente em países em desenvolvimento, encontra-se freqüentemente ameaçada. Para que se possa dar início a qualquer programa de conservação, são necessárias informações sobre os recursos existentes no local. Deste modo, pesquisadores como Sayre *et al* (2000) indicam a Avaliação Ecológica Rápida (AER) como metodologia de pesquisa de biodiversidade. Trata-se de metodologia que tem como componente chave o levantamento vegetacional, combinando o uso de imagens de sensoriamento remoto, sobrevôos de reconhecimento, coleta de dados de campo e visualização de informação espacial para gerar dados úteis no planejamento da conservação. Com base neste contexto, o presente estudo objetivou identificar aspectos ecológicos relevantes da região do Promontório do Farol de Cabeçudas/Itajaí/SC, fragmento costeiro de significativa beleza cênica e biodiversidade (MARENZI, 2006), utilizando a metodologia de Avaliação Ecológica Rápida como ferramenta que possa subsidiar a sua conservação.

MATERIAIS E MÉTODOS

Com base na metodologia de Avaliação Ecológica Rápida (AER), desenvolvida pela The Nature Conservancy – TNC, a presente pesquisa direcionou-se para caracterização, classificação e mapeamento dos tipos vegetacionais, alem de identificar espécies dominantes fisionomicamente. Primeiramente foram coletadas e revisadas informações pré-existentes sobre a área estudada e sobre a classificação da fauna e flora. Foram realizadas quatro saídas de campo formais com auxilio de professores especialistas, além de visitas informais à área de estudo, sendo as trilhas monitoradas por GPS para demarcação de pontos com fins do georeferenciamento da imagem de satélite. Após caracterização inicial da paisagem, com o auxilio de fotointerpretação foram identificadas as classes segundo tipos vegetacionais onde as informações foram colhidas, principalmente com base na fisionomia e níveis de dominância das espécies. No intuito de elaborar mapa temático, foram digitalizados os resultados obtidos durante a etapa de caracterização da área de estudo usando o Sistema de Informações Geográficas SPRING 5.0.5 (CÂMARA *et al* 1996). No mapa elaborado, as coordenadas foram

georeferenciadas num sistema de projeção única. As distâncias, áreas e perímetros foram calculados no plano de projeção, com exceção das medidas feitas em campo. A imagem de satélite IKONOS, usada como a base cartográfica, permitiu uma análise de uso e cobertura do solo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na caracterização foram registrados os aspectos ecológicos relevantes dos ecossistemas que compõem a área de estudo. Entre eles, foi possível destacar: a) Ambiente Praial - A face da praia é composta por areia média com fração média na porção centro-norte. É limitada ao norte pela ponta do Farol e ao sul pela ponta da Preguiça. Apresenta-se orientada na direção N-S, estando totalmente exposta as ondulações do quadrante sudeste. Segundo Itajaí (2004), a Praia Brava é uma praia arenosa oceânica exposta, em processo de urbanização, com ambiente sujeito à alta energia das ondas, ventos e correntes, com indícios de ocupação recente, paisagens parcialmente antropofizadas e baixo potencial de poluição; b) Restinga- a vegetação das praias é caracterizada por um grupo de plantas herbáceas, constituídas de gramíneas e ciperáceas. A partir da formação desta vegetação das praias e dunas, observa-se à vegetação herbáceo-arbustiva densa, formada principalmente por espécies de Mirtáceas (KLEIN, 1980). Nesta área de transição entre restinga e mata atlântica foi possível registrar a presença de espécies típicas, destacando espécies das famílias *Anacardiaceae, Sapindaceae, Bromeliaceae* e *Arecaceae*; c) Floresta Ombrófila Densa Submonta- Esta formação florestal apresenta vegetação de altura uniforme proveniente do dessecamento do relevo montanhoso e caracterizada por ecótipos que variam influenciados pelo posicionamento dos ambientes em função da latitude e tempo (Veloso *et al*., 1991). Detém a maior diversidade vegetal; d) Costões Rochosos- Heterogêneos e formados por afloramentos de rochas cristalinas na linha do mar, representam um importante substrato de fixação e locomoção para diversos organismos. Neste costão, em diversas partes foi possível observar a deposição secundária de quartzo leitoso entre os planos de fratura das rochas metamórficas. De acordo com a ocorrência das diferentes manchas de paisagem, o promontório do Farol foi dividido em 14 núcleos, conforme Figura1.

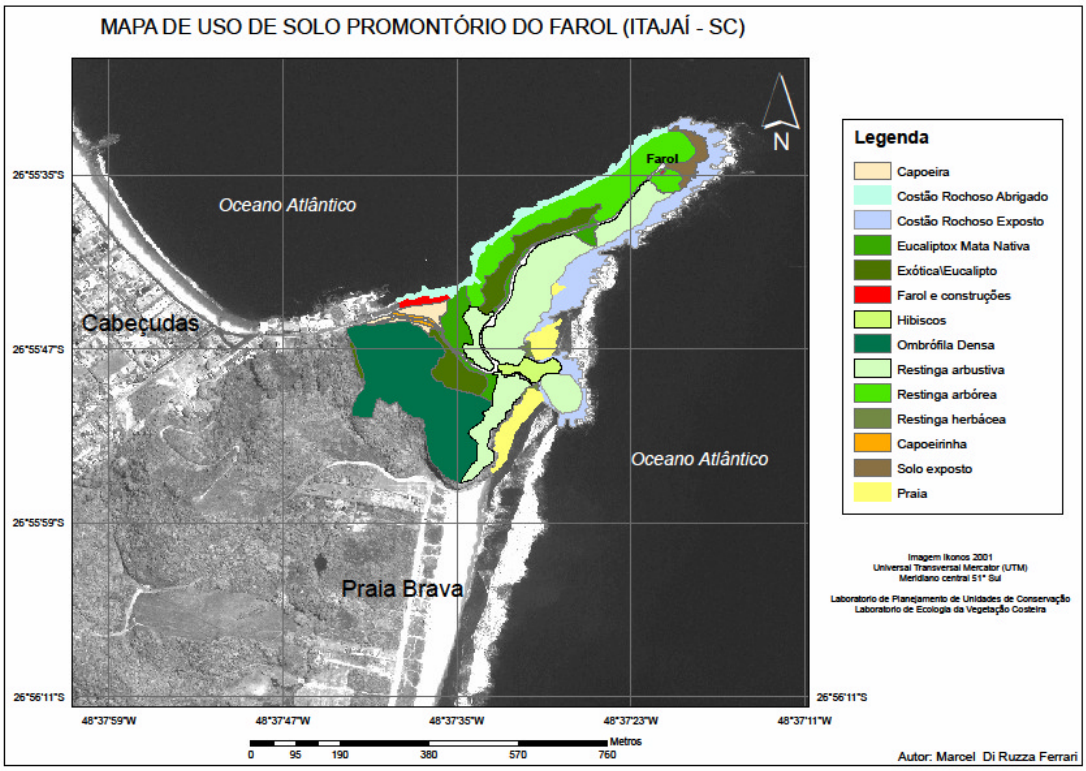


Figura 1 Mapa de Uso do solo do Promontório do Farol de Cabeçudas (Itajaí/SC)

Segundo o cálculo das manchas de paisagem, observou-se que a área com vegetação exótica é de aproximadamente 1.6590m² e de Floresta Ombrófila Densa é de 44.772m². Os

núcleos que se encontram em regeneração natural compõem 1017m² de estágio inicial e 3333m² de estágio médio. As áreas de restinga compreendem de 899m² de restinga herbácea, seguida de 46980m² de restinga arbórea e 28542m² de restinga arbustiva. Os núcleos de costão foram divididos em costão abrigado, com área de 6707m²; e costão exposto, com área de 24072m². Já, a área de ambiente praial é de 7603m². O farol e estrutura física, compondo as áreas construídas da marinha somam 1706m², em um total de classes de aproximadamente 200.000m².

CONCLUSÔES

A área do presente estudo representa um dos últimos espaços costeiros ainda conservados do litoral Itajaiense, composto por quatro ecossistemas costeiros: praia, costão rochoso, restinga e Mata Atlântica. O potencial paisagístico e de lazer existente na área pode propiciar recursos econômicos através do ecoturismo, gerando empregos para a comunidade e incentivos no comércio e rede hoteleira da região. Os resultados obtidos na Avaliação Ecológica Rápida poderão servir como base para futuros estudos e de educação ambiental, oferecendo alternativas para um envolvimento mais justo e verdadeiro com a natureza. A área de estudo, como objeto de conservação, pode ainda compor parte de um sistema maior no município de Itajaí, contribuindo para a conectividade de corredores ecológicos, na manutenção de outras áreas protegidas, entre as quais, o Parque da Ressacada, a Área de Proteção Ambiental do Saco da Fazenda e o Parque Municipal da Atalaia. Este projeto visou permitir que a população tenha acesso e desfrute deste local, com ações educativas que permitam a recuperação e conservação do meio ambiente, sugerindo a implantação de uma unidade de conservação.

REFERÊNCIAS

CAMARA, G.; SOUZA, R.C.M.; FREITAS, U. M.; GARRIDO, J.; MITSUO, F. 1996; SPRING: Integrating Remote Sensing and GIS by object-oriented data modeling. Divisão de Processamento de Imagens (DPI)- *Instituto Especial de Pesquisas Espaciais* – INPE, Brasil.

ITAJAÍ.; 2004. Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Urbano. Projeto Orla: plano de intervenção. Itajaí: PMI.

KLEIN R. M.; 1980; Ecologia da Flora e Vegetação do Vale do Itajaí. Itajaí: *Herbário Barbosa Rodrigues*, 387 pp.

MARENZI, R. C.; 2006; Estudo sobre a Viabilidade de Implantação de uma Unidade de Conservação na Praia Brava (Itajaí, SC). Itajaí: *CTTMar* –UNIVALI.

RODERJAN, C. V.; KUNIYOSHI, Y. S.; 1988; Macrozoneamento florístico da Área de Proteção Ambbiental APA – Guaraqueçaba. Curitiba: *FUPEF Série Técnica*, n. 15, 53 pp.

SAYRE, R.; ROCA, E.; SEDAGHATKISH, G.; YOUNG, B.; KELL, S.; ROCA, R.; SHEPPARD, S.; 2000;TNC – The Nature Conservancy. Natureza em Foco: Avaliação Ecológica Rápida. *The Nature Conservancy*, Arlington, Virginia,.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, A. J. C. 1991; Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: *IBGE*, 192 pp.

FORMAÇÃO DOS FLOCOS MICROBIANOS EM SISTEMAS DE CULTIVO DE CAMARÕES MARINHOS SEM RENOVAÇÃO DE ÁGUA – ZEAH: DINÂMICA E COMPOSIÇÃO DOS MICROORGANISMOS

Ferreira, L. M. H.[1]; Ballester, E.[2]; Wasielesky, W. Jr.[2]; Abreu, P. C.[1]

[1] Laboratório de Ecologia do Fitoplâncton, Instituto Oceanográfico, Universidade Federal de Rio Grande (FURG). C.P. 474. Rio Grande - RS, 96201 - 030. Brazil. liseferreira@hotmail.com, docpca@furg.br
[2] Laboratório de Maricultura, Estação Marinha de Aquacultura, Instituto Oceanográfico, Universidade Federal de Rio Grande (FURG). C.P. 474. Rio Grande - RS, 96201 - 030. Brazil. elcballester@yahoo.com.br, manow@mikrus.com.br

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi verificar se a formação dos bioflocos se dá de forma diferenciada em cultivo de espécies distintas (*Litopenaeus vannamei, Farfantepenaeus paulensis)* e verificar a influência dos nutrientes sobre a dinâmica da comunidade microbiana. Os parâmetros de qualidade de água e índices zootécnicos foram satisfatórios para o cultivo das duas espécies. Os resultados obtidos comprovaram a hipótese de que a formação dos flocos microbianos se dá de forma diferenciada em cultivos de camarão-branco e de camarão-rosa. Sendo que a menor relação N:P no cultivo com *L. vannamei* parece ter beneficiado a proliferação de bactérias cocóides produtoras de muco, refletindo na maior quantidade de bioflocos neste cultivo.

Palavras chave: comunidade microbiana, *Litopenaeus vannamei, Farfantepenaeus paulensis.*

INTRODUÇÃO

Os sistemas ZEAH (Zero exchange, aerobic, heterotrophic culture systems), baseiam-se na presença de flocos bacterianos, formados por biota predominantemente aeróbica e heterotrófica. Estes sistemas possuem diversas vantagens para a aquicultura: reduzem os riscos de introdução e disseminação de patógenos, incrementam a dieta dos animais através da produtividade natural nos viveiros (BURFORD *et al*., 2003), levando à utilização de rações com menores teores de proteína bruta (BALLESTER *et al*., 2009). Alem disso, contribuem para a melhoria da qualidade da água nos tanques de cultivo (SILVA, 2008).

Na região sul do Brasil, em função das baixas temperaturas, o cultivo de camarões esteve direcionado para a espécie nativa *Farfantepenaeus paulensis*. Por outro lado, o camarão-branco *Litopenaeus vannamei* é a espécie mais cultivada no mundo por possuir todo um pacote tecnológico para seu cultivo. Experimentos em sistema "ZEAH" realizados com *L. vannamei* e *F. paulensis* mostraram uma possível diferenciação dos flocos bacterianos nesses cultivos (WASIELESKY com. pess., 2006). O objetivo do presente trabalho foi verificar se a formação dos bioflocos se dá de forma diferenciada em cultivo de espécies distintas e avaliar a influência dos nutrientes sobre a dinâmica da comunidade microbiana.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento teve duração de 35 dias e consistiu em três tratamentos, com quatro repetições cada: 1) Tratamento LV – cultivo de *Litopenaeus vannamei*; 2) Tratamento FP – cultivo de *Farfantepenaeus paulensis* e 3) Tratamento SC - sem camarão. Foram utilizados 12 tanques (310L) com volume útil de 200L e sistema de aeração para ressuspensão do material particulado. Não houve troca de água durante o experimento. Todos os tratamentos tiveram, diariamente, adição de farelo de trigo, melaço e ração para induzir a formação do floco microbiano (razão C:N de 20:1, em peso). A densidade de estocagem foi de 300 camarões/m^2. A ração (40% proteína bruta) foi oferecida com uma taxa de arraçoamento de 10% da biomassa total de camarão. Para o tratamento sem camarão (SC) foi oferecida a média da quantidade de ração dos tratamentos LV e FP.

Diariamente foram monitorados a salinidade, temperatura, pH e oxigênio dissolvido medidos com o aparelho multiparâmetros YSI 556 MPS (EUA) e a transparência da água com Disco de Secchi. Foram realizadas análises de Amônia (UNESCO, 1983), Nitrito e fosfato (STRICKLAND & PARSONS, 1972), Sólidos suspensos totais (AOAC, 2000), bactérias e flagelados (HOBBIE *et al*., 1977), e ciliados (UTERMÖHL, 1958). Foram realizadas diversas

biometrias para análise do peso inicial, crescimento, sobrevivência, taxa de conversão alimentar aparente (TCA= RF/Bf – Bi, onde, TCA = Fator de conversão alimentar aparente, RF = quantidade de ração fornecida, Bi = Biomassa inicial, Bf = Biomassa final).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros de qualidade de água (Tab. 1) estiveram dentro dos níveis recomendados para o cultivo de camarões peneídeos, exceto a temperatura, que pode ter comprometido o crescimento do camarão-branco que ainda assim apresentou maior crescimento do que o camarão-rosa. Em nosso estudo *L. vannamei* obteve melhor desempenho zootécnico do que *F. paulensis* (Tab. 2), embora o desempenho do camarão-rosa também tenha sido satisfatório, em comparação com outros estudos realizados com esta espécie em sistemas sem troca de água (BALLESTER *et al.*, 2009).

Tabela 1: Qualidade da água de cultivo em sistema 'ZEAH' ao longo do período experimental: Temperatura (ºC), Salinidade, pH, Oxigênio Dissolvido (mg/L) e disco de secchi (cm), Amônia (• M) e Nitrito (• M). Dados apresentados com média ± desvio padrão.

	Temperatura (ºC)	**Salinidade**	**pH**	**OD (mg/L)**	**Secchi (cm)**	**Amônia (• M)**	**Nitrito (• M)**
Sem camarão (SC)	23,7 (± 2,50)	35,9 (± 2,81)	7,9 (± 0,09)	6,7 (± 1,19)	28,5 (± 4,84)	13,48 (±11,76)	0,92 (±0,64)
***L. vannamei* (LV)**	23,9 (± 2,55)	35.2 (± 2,96)	7,9 (± 0,12)	6,6 (± 1,11)	17,8 (± 3,94)	5,15 (±5,49)	0,47 (±0,06)
***F. paulensis* (FP)**	23,9 (± 2,64)	35,6 (± 2,87)	7,9 (± 0,09)	6,6 (± 1,20)	19,4 (± 2,69)	6,80 (±5,87)	0,48 (±0,11)

Tabela 2: Dados de peso inicial, peso final, ganho de peso em gramas (± DP), sobrevivência (%), Taxa de Conversão Alimentar -TCA (± DP) e Taxa de Crescimento Específico – TCE (± DP). Letras diferentes = diferença significativa.

	Sobrevivência (%)	**Peso inicial (g)**	**Peso final (g)**	**Ganho de Peso (Pf-Pi)**	**TCA**
LV	94,9 (±5,6)	0,06 (±0,06)	1,03 (±0,37) [a]	0,97	1,09 (±0,15)
FP	92,4	0,07 (±0,07)	0,43 (±0,17) [b]	0,36	1,61 (±0,04)

A presença de camarões de espécies distintas parece influenciar na formação dos flocos microbianos em ambientes de cultivo heterotrófico intensivo, como evidenciado pelos diferentes valores de material em suspensão (SST) nos três tratamentos (Fig. 1). Além disso, observou-se comportamentos diferentes nas concentrações de nutrientes (principalmente fosfato) e distintas relações N:P (Fig. 2 e 3) em todos os tratamentos.

No tratamento SC, os níveis elevados de fosfato deveram-se unicamente à decomposição da ração, que foi colocada nos tanques. Já no tratamento FP, os camarões parecem não ter absorvido o fósforo proveniente da ração consumida, fazendo com que os valores de fosfato sejam semelhantes aos do tratamento SC. As baixas concentrações de fosfato na água do tratamento LV na maior parte do tempo indicam que o camarão-branco tem maior capacidade de retenção de fósforo em sua biomassa, visto seu crescimento elevado e ganho de peso significativo (Fig. 3 e Tab. 2). Por outro lado, os baixos níveis de fosfato medidos até o 25º dia de experimento em todos os tratamentos resultaram, principalmente, da absorção deste elemento pelos microorganismos presentes nos tanques.

Sabe-se que as bactérias são responsáveis por grande parte da incorporação do nitrogênio e fósforo em ambientes tanto de água doce como salgada (KIRCHMAN, 2000). Observando-se os gráficos de SST (Fig. 1) e de bactérias aderidas (Fig. 4 A, B e C) vê-se que existe uma estreita relação entre a quantidade de agregados e a presença de bactérias cocóides. E estas foram dominantes no tratamento LV. Ressaltando que neste tratamento os valores médios da relação N:P foram maiores (5,8:1) do que nos demais tratamentos, onde a relação N:P foi, em média, menor do que 5:1, indicando que a relação N:P mais elevada favorece as bactérias cocóides e que estas participam na formação dos flocos microbianos.

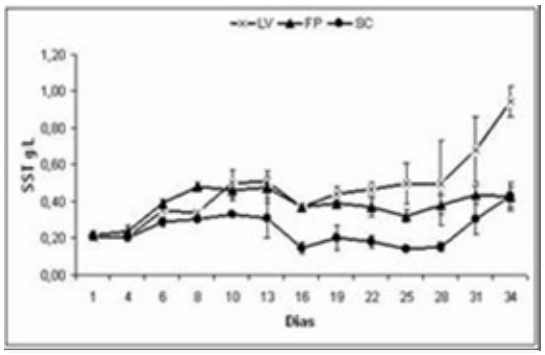


Figura 1: Sólidos suspensos totais (SST) em g/L nos tratamentos ao longo do tempo.

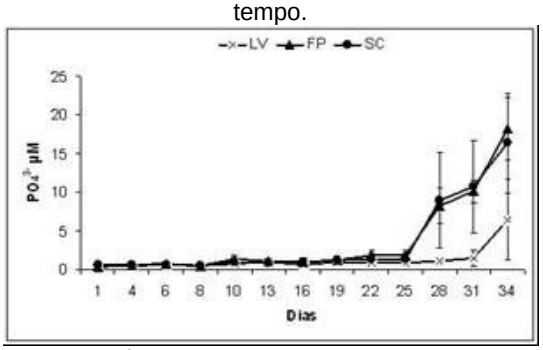


Figura 2: Níveis de fosfato ao longo do tempo nos tratamentos

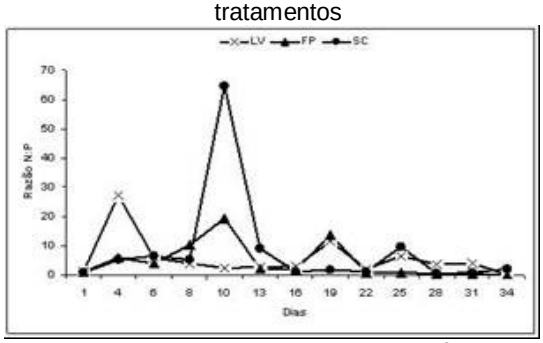


Figura 3: Razão N:P ao longo do período experimental.

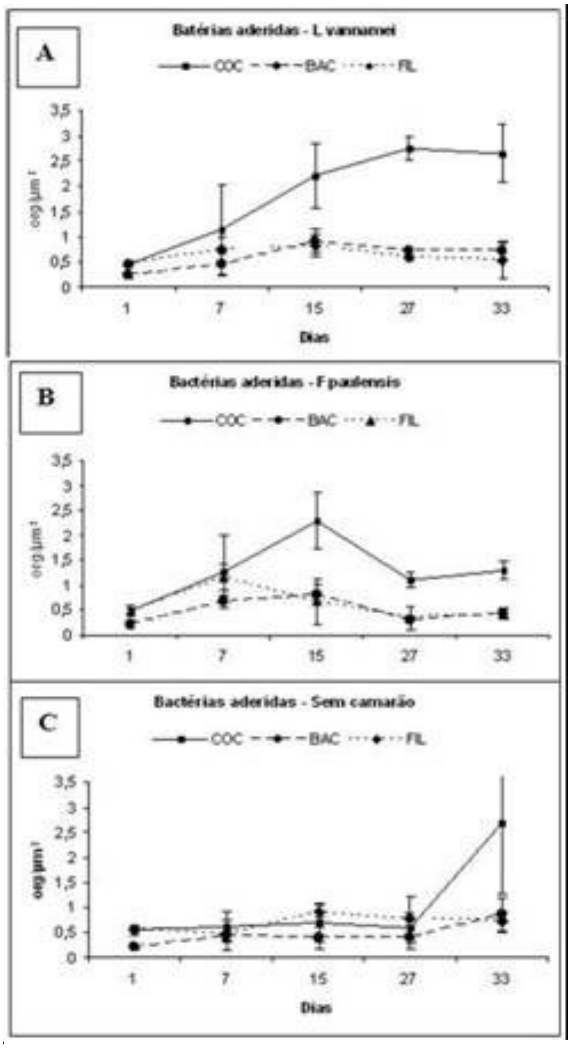


Figura 4: Abundância de bactérias aderidas (org/µm^2). Classificadas pela forma – cocos, bacilos e filamentosas – nos tratamentos ao longo do tempo. A) tratamento LV; B) tratamento FP e C) tratamento SC. Valores apresentados com média±desvio padrão.

CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo comprovaram a hipótese de que a formação dos flocos microbianos se dá de forma diferenciada em cultivos de camarão-branco e de camarão-rosa. Sendo que a maior relação N:P no cultivo com *L. vannamei* parece ter beneficiado a proliferação de bactérias cocóides produtoras de muco, refletindo na maior quantidade de bioflocos neste cultivo.

REFERENCIAS

BALLESTER, E.C.L.; ABREU, P.C.; CAVALLI, R.O.; EMERENCIANO, M.; ABREU, L.; WASIELESKY JR, W. 2009. Effect of practical diets with different protein levels on the performance of Farfantepenaeus paulensis juveniles nursed in a zero Exchange suspended microbial flocs intensive system. ***Aquaculture Nutrition***, 1-39.

BURFORD, M.A.; THOMPSON, P.J.; McINTOSH, R.P.; BAUMAM, R.H.; PEARSON, D.C. 2003. Nutrient and microbial dynamics in high-intensive, zero-exchange shrimp ponds in Belize. ***Aquaculture*** 219, 393-411.

SILVA, C.F DA.;BALLESTER, E.; MONCERRAT, J.; GERACITANO, L,; WASIELESKU JR, W.; ABREU, P.C. 2008. Contribution of microorganisms to the biofilm nutritional quality: protein and lipids contents. ***Aquaculture Nutrition***.

DENSIDADE DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA DE UMA LAGOA EUTROFIZADA – SÃO LUÍS –MA

Rogrigues, E. H. C.[1]; Assunção, M. M. S.[1]; Correia, M. M. F.[2]; Gonçalves, E. S.[3]

Universidade federal do Maranhão – UFMA/ Av. dos Portugueses s/n Campus do Bacanga – CEP: 65080 São Luís-MA. Departamento de Oceanografia e Limonologia, edu_fma@hotmail.com.[1]; milena.ufma@yahoo.com.[1]; mmarlucia@superig.com.br. [2]; ewertongolv@hotmail.com.[3].

RESUMO

O estudo visou à caracterização da comunidade de fitoplâncton da Lagoa do Angelim em decorrência do processo de eutrofização artificial. Para isso foram realizadas coletas mensais em um período de cinco meses. Durante este tempo identificou-se os táxons utilizando uma chave de identificação. Confeccionou-se várias lâminas por ponto a fim de identificar o maior número de espécies. Com os dados obtidos a Lagoa do Angelim foi caracterizada como um ambiente eutrofizado, isto é, rico em nutrientes provenientes de efluentes domésticos. Com a disponibilidade de nutrientes dissolvidos na água, ocorre a elevação da densidade fitoplanctônica ocasionando em uma floração algal, dando ao ambiente uma cor esverdeada.

Palavras chave: Nutrientes, floração e fitoplâncton

INTRODUÇÃO

Lagoa é uma porção de água cercada por terra, e em outras definições pode ser considerada um "lago pouco extenso". Suas águas são provenientes da chuva, de uma nascente local, ou de um curso de água, como rios que nela deságüem. Essa "pequena" porção de água abriga uma diversidade de organismos que nela sobrevivem. As microalgas fitoplanctônicas em sua grande maioria constituem base da cadeia alimentar de ecossistemas aquáticos, sendo considerada a fonte de energia para herbívoros. São em sua maioria autotróficas, unicelulares ou coloniais.

As atividades humanas são o principal fator responsável pela rápida degradação ambiental dos reservatórios em todas as faixas latitudinais (Wetzel, 2001). A forma mais comum da degradação desses ambientes é a eutrofização (Tundisi & Straskraba, 1994). Esse fenômeno é causado, na maioria dos casos pelo aporte externo de nutrientes essenciais, oriundo de efluentes domésticos. A eutrofização artificial das águas continentais está relacionada com o aumento da população, da industrialização, do uso de fertilizantes químicos na agricultura e com a produção, desde 1945, de produtos de limpeza sintéticos contendo compostos polifosfatados (ESTEVES 1998). Com o excesso de compostos que são favoráveis a eutrofização, os organismos fotossintéticos planctônicos constituem-se como o principal grupo afetado pelo enriquecimento desordenado desses ambientes, ocasionando um aumento na densidade dos organismos e na produção primaria do sistema. O excesso de nutrientes também provoca uma modificação na dinâmica das espécies de fitoplâncton em ambientes eutrofizados. Além do aumento populacional, também ocorre o desaparecimento temporário de outras espécies durante certo período de tempo. As florações ocorrem com maior freqüência em lagos eutróficos se comparados aos oligotróficos, e ocorre em decorrência de três fatores básicos, disponibilidade de nutrientes, alta luminosidade e temperatura elevada. É por isso que em alguns lagos em estado avançado de eutrofização durante os meses mais quentes do ano, a ocorrência de floração se dá com maior intensidade. Diante disso, destacamos a Lagoa do Angelim localizada na Av. Jerônimo de Albuquerque, em São Luís-MA, onde são despejado diariamente grande quantidade de esgotos domésticos, provenientes de condomínios e residenciais adjacentes à lagoa. Do total de material transportado, grande parte é constituída de dejetos humanos. O presente trabalho tem por objetivo determinar a densidade fitoplanctônica da Lagoa do Angelim em decorrência da forte eutrofização.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado na Lagoa do Angelim que está localizada no sudeste da ilha de São Luis, em uma área urbana, próximo aos bairros do Angelim, Turu e COHAB, tendo como posição geográfica às coordenadas 02º 32' 23'' de latitude sul e 44º 14' 093'' de

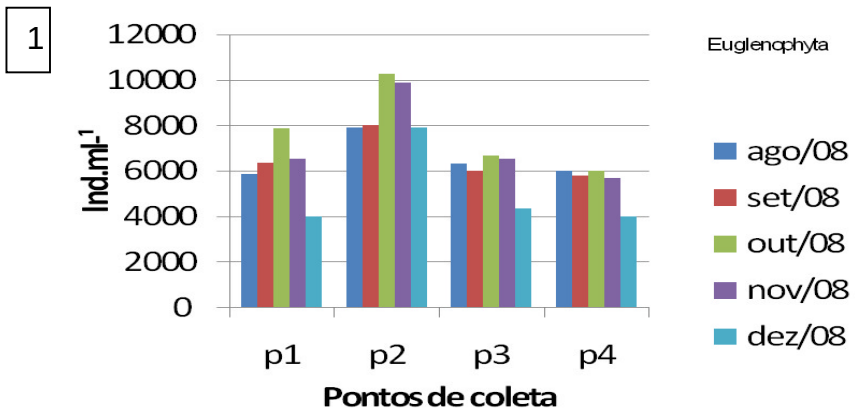
longitude oeste, a qual vem apresentando uma crescente descaracterização provocada pelo aumento da urbanização em seu entorno, e pelo aporte excessivo de efluentes de origem doméstica. Realizou-se cinco (5) coletas mensais no período de agosto/2008 a dezembro/2008 em quatro pontos fixos, diferentes e pré-determinados da lagoa (p1 saída de esgoto, p2 centro da lagoa, p3 margem esquerda da lagoa, p4 margem direita da lagoa) a uma profundidade de 0,5 m. Para obtenção de amostras qualitativas e quantitativas realizou-se arrastos horizontais na superfície por cerca de cinco minutos cada, utilizando-se uma rede de fitoplancton de malha de 20 • m. As amostras fixadas com formalina a 4% e colocadas em frascos escuros de 250 ml foram confeccionadas em 20 laminas por ponto para analise quantitativa utilizando o material já fixado. Para diferenciar o material do detrito em suspensão, as amostras foram deixadas para decantar por um período de vinte quatro horas e coradas com rosa de bengala. A contagem foi realizada com o auxílio do microscópio com lente de aumento de 400x, empregando a técnica de contagem por pontos iluminados e sistematizados em cruz. Para todas as amostras foram contados cinqüenta (50) campos, e na identificação do material foi utilizada chaves de identificação.



Figura 01. Lagoa do Angelim com Residencial Alto do Angelim ao fundo

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao comparamos os dados de abundancia dos quatro (4) pontos de coleta na Lagoa do Angelim entre os meses de ago/2008 e dez/2008, destacou-se o aumento na elevação da densidade de algumas espécies que compõem a comunidade fitoplanctônica. O grupo mais abundante de microalgas foi representado pelas euglenas, clorofíceas e cianobactérias respectivamente. As euglenas chegaram a formar um "bloom" algal durante o período da pesquisa, atingindo a ordem de 10.000 ind.ml^{-1} no ponto 2. Nesse período as espécies mais abundantes foram a *Euglena próxima, Phacus longicauda, P.contortus e E.polimorpha*. Em decorrência do aumento na densidade de organismos, a água passou a apresentar um aspecto esverdeado em função da presença de indivíduos clorofilados. As clorofíceas (algas verdes) foram moderadamente abundantes nos pontos 3 e 4. Os organismos mais expressivos foram: *Eutetramorus, Chlorella*, *Scenedesmus protuberans* e *Pediastrum privum.* As cianobactérias são facilmente encontradas no ponto 1 devido a sua elevada concentração de dejetos humanos. As espécies que mostram essa relação de aporte de efluentes domésticos para ambientes aquáticos com abundancia de indivíduos são: *Anaebana circinalis, Oscillatoria boryana* e *O.simpilcissima.*



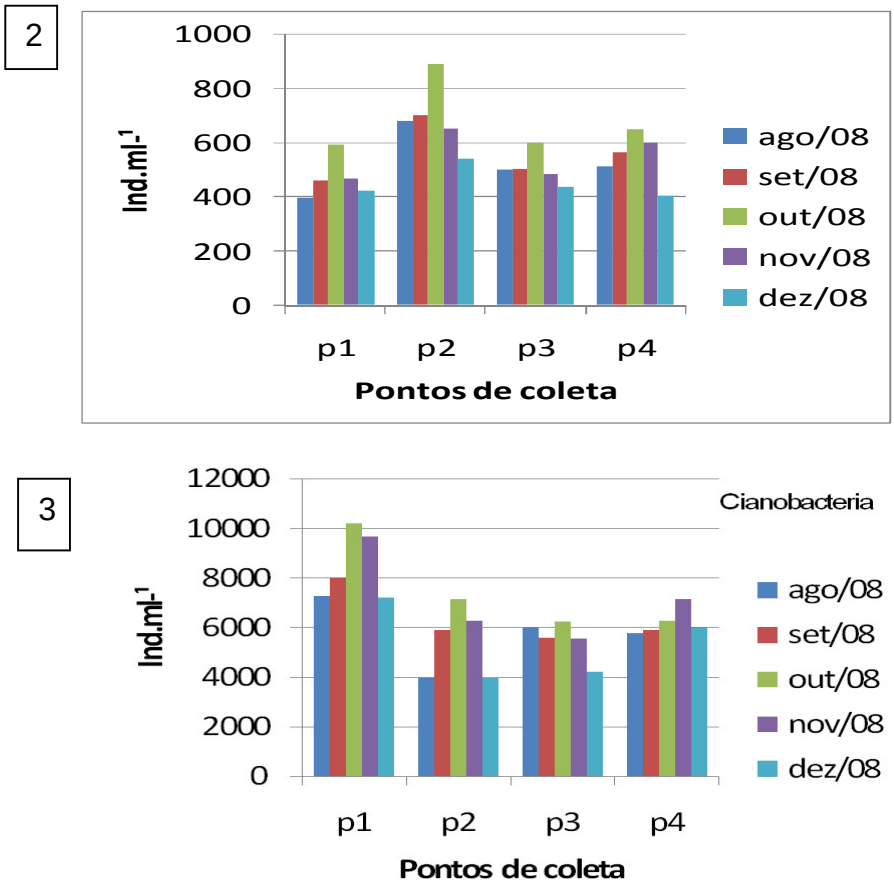


Figura 02. Densidade dos grupos de fitoplancton (ind.ml-¹) – Euglenophyta (1), Chlorophyta (2) e Cianobacteria (3) nos pontos limnéticos da Lagoa do Angelim.

A eutrofização artificial resulta em vários problemas tanto para o meio ambiente como para a sociedade. Um lago eutrófico apresenta alem de condições impróprias para os organismos que ali habitam uma estética característica que se mostra com freqüentes florações, crescimento excessivo da vegetação, distúrbios com mosquitos e insetos, eventuais maus odores e eventuais mortandades de peixes.

CONCLUSÕES

O aporte de nutrientes em excesso para corpos d'água influência na dinâmica populacional do fitoplancton, na produção primaria do ambiente aquático, no consumo do oxigênio dissolvido, na mortandade de peixes e no aumento de odores desagraveis, causando o envelhecimento rápido do ecossistema aquático. Em relação à dinâmica da população fitoplanctônica, ocorre o desaparecimento temporário de indivíduos bem como a elevação da densidade de outros. Portanto, a Lagoa do Angelim se enquadra nos quesitos acima descritos sendo considerada um ambiente eutrofizado.

REFERÊNCIAS

BICUDO, C.E.M, 2007. Amostragem em Limnologia, 133p;

ESTEVES, F.A, 1998 Fundamentos em Limnologia 504p.

NOGUEIRA, M.G, Ecologia de Reservatórios: impactos potenciais, ações de manejo e sistemas em cascatas, 128p;

ESTUDOS GENÉTICO-POPULACIONAIS EM DUAS ESPÉCIES DE OSTRAS NATIVAS (*CRASSOSTREA)* COMERCIAIS DA COSTA BRASILEIRA BASEADOS EM SEQUÊNCIAS DO GENE mtDNA COI

Tagliaro, C. H.; Melo, A. G. C.; Varela, E. S.; Cardoso, O. N.; Paula, N. R. F.

Laboratório de Conservação e Biologia Evolutiva, Instituto de Estudos Costeiros, Universidade Federal do Pará, Alameda Leandro Ribeiro, s/n, Bragança, Pará. e-mail: tagliaro@ufpa.br
Apoio: MCT/FINEP/SEAP-Pr, CNPq (Milênio)

RESUMO
Análises genético-populacionais, a partir do sequenciamento do gene COI, foram realizadas em nove populações de *C. gasar* (= *C.brasiliana*) e cinco populações de *C. rhizophorae*. O objetivo foi avaliar a variabilidade genética e estrutura populacional de populações das duas espécies comerciais de ostras da costa brasileira .Os resultados mostraram que as cinco populações de *C. rhizophorae* estudadas eram homogêneas e que, entre as nove populações de *C. gasar*, a de Santos mostrou heterogeneidade em relação às demais. Portanto, os programas de manejo e conservação de estoques de *C. gasar* devem evitar o intercâmbio de espécimes entre o norte-nordeste com o sul-sudeste até que mais estudos sejam realizados.

Palavras chave: genética, populações, COI

INTRODUÇÃO
As ostras do gênero *Crassostrea* constituem uma importante fonte de renda para populações costeiras, sendo extraídas diretamente do ambiente para o consumo e venda local (HARRY, 1985; ARAKAWA, 1990, ELDREDGE, 1994). O estágio larval planctônico livre-natante dos membros da subfamília Crassostreinae dura de duas a três semanas, favorecendo a dispersão, pelas correntes, por até 1300 km (STENZEL, 1971; LAM e MORTON, 2003), e propiciando fluxo gênico entre populações amplamente separadas (Day *et al.,* 2000). Existem duas espécies nativas de *Crassostrea,* com valor comercial, na costa brasileira: *Crassostrea rhizophorae* Guilding, 1828 e *Crassostrea brasiliana* Lamarck, 1819 (NASCIMENTO, 1991).

Os estudos de genética de populações vêm sendo realizados em espécies de *Crassostrea* desde a década de 1970 (BUROKER *et al.,* 1979). REEB e AVISE (1990) observaram uma clara distinção genética, entre as populações de *C. virginica* do Atlântico e do Golfo do México. BUROKER (1984), estudando a mesma espécie, verificou que as subpopulações contíguas de áreas litorâneas continentais possuem maiores níveis de fluxo gênico do que subpopulações insulares.

As sequências do gene rRNA 16S de *C. brasiliana* (DQ839413; PIE *et al*., 2006) e de *Crassostrea gasar* Adanson, 1757 (AJ312937, LAPÈGUE *et al*., 2002) depositadas no GenBank são idênticas indicando que ambas são a mesma espécie. Como *C. gasar* foi descrita primeiro, esta espécie será referida desta forma. A proposta deste estudo foi avaliar a variabilidade genética e estrutura populacional das populações de *C gasar* (= *C. brasiliana*) e de *C. rhizophorae* ao longo da costa brasileira.

MATERIAL E MÉTODOS
As amostras de *C. rhizophorae* foram coletadas nos seguintes municípios: Fortim (CE, N=9), Camurupim (PB, N=18), Maceió (AL, N=17), Vitória (ES, N=16) e Florianópolis (SC, N=12); e as de *C. gasar* em: Bragança (PA, N=30), Nova Olinda (no município de Augusto Corrêa – PA, N=30), São João de Pirabas (PA, N=32), Salinópolis (PA, N=28), Tutóia (MA, N=16), Humberto Campos (MA, N=11), Parnaíba (PI, N=20), Cachoeira (BA, N=30) e Santos (SP, N=23).

O DNA genômico foi isolado a partir dos músculos adutores pelo protocolo descrito por SAMBROOK *et al*. (1989). A técnica da reação em cadeia da polimerase (PCR) foi utilizada para isolamento e amplificação da sequência parcial do gene citocromo oxidase c subunidade I (COI). A amplificação foi obtida através dos iniciadores LCOC 1490 e HCOC 2198 (FOLMER *et al.*, 1994) e LCOCG 1490 e HCOCG 2198 (MELO, 2008). Os produtos das PCRs foram sequenciados usando-se o método didesoxiterminal (SANGER *et al.,* 1977), nos

sequenciadores ABI 377 (Applied Biosystems) e MegaBACE 1000. As sequências de DNA obtidas foram editadas e alinhadas usando-se os programas BioEdit versão 5.0.6 (HALL, 1999) e CLUSTAL W (THOMPSON *et al*., 1997). As duas espécies foram analisadas separadamente. O programa Dnasp versão 4.1 (ROZAS *et al.*, 2003) foi utilizado para separar as amostras por populações e realizar a identificação dos haplótipos. A avaliação da estruturação da população foi realizada através do cálculo do valor de *Fst* (índice de fixação) e da análise de variância molecular (AMOVA), ambos obtidos através do programa ARLEQUIN 3.11 (SCHNEIDER *et al*., 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As cinco populações de *C. rhizophorae* apresentaram 29 haplótipos. Os haplótipos H1r e H2r foram encontrados (compartilhados) em todas as localidades e se diferenciaram em apenas um sítio nucleotídico. O único haplótipo compartilhado, além de H1r e H2r, foi o H13r, verificado nas populações de Maceió (AL) e de Fortim (CE). Os índices de fixação de *Fst* medidos par-a-par entre as cinco populações de *C. rhizophorae* foram todos baixos (-0,02494 a 0.00433) e não significativos, indicando que há ausência de estruturação entre elas. As análises de AMOVA revelaram que não houve variação entre as populações e que 100% da variação se manisfestou dentro das populações (P= 0,7211). Os baixos valores de *Fst* e o teste da AMOVA sugeriram que as cinco populações de *C. rhizophorae* eram homogêneas.

Para as nove populações de *C. gasar*, foram verificados 31 haplótipos, destes o haplótipo H1g foi o mais frequente em todas as populações estudadas, exceto na de Santos, que não apresentou este haplótipo. O haplótipo H6g foi o mais frequente em Santos (N= 21) e este se apresentou em baixa frequência em Bragança, São João de Pirabas, Salinópolis e Cachoeira. Os valores de F_{ST} entre todas as populações e a de Santos foram altos e significativos, variando de 0,74707 a 0,94094, mostrando que há diferenciação entre as mesmas. Para confirmar, a presença de estruturação entre as populações de *C.gasar,* foi utilizado o teste da AMOVA. Primeiramente todas as populações foram consideradas como sendo um único grupo, nesta análise observou-se que a variação entre as populações foi de 41,93% (P < 0,01) e que havia heterogeneidade entre as populações. Baseado nos altos valores de estruturação (F_{ST}) obtidos entre a população de Santos e todas as demais, um segundo teste de AMOVA foi realizado retirando a população de Santos e os resultados mostraram que as populações do norte e nordeste eram homogêneas (P= 0,3080) com 99,60% da variação ocorrendo dentro das populações.

A homogeneidade intra-específica entre as diversas populações de *C. gasar* e de *C. rhizophorae* era um resultado esperado, uma vez que há uma grande dispersão de larvas para estas espécies (STENZEL, 1971; LAM e MORTON, 2003). Entretanto, entre as *C. gasar,* a população de Santos, mostrou-se distinta em relação às demais. Fatores locais podem estar atuando sob esta população em particular e estudos mais detalhados se fazem necessários para averiguar se outras populações do sul-sudeste compartilham esta heterogeneidade.

CONCLUSÕES

As análises das populações de *Crassostrea gasar* (= *C. brasiliana*) e de *C. rhizophorae,* utilizando o gene COI, nos permitem concluir que todas as cinco populações de *C. rhizophorae* da costa brasileira são homogêneas e que, entre as nove populações de *C. gasar (= C. brasiliana)*, a população de Santos mostrou heterogeneidade em relação às demais.Portanto, os programas de manejo e conservação de estoques de *C. gasar* devem evitar o intercâmbio de espécimes entre o norte-nordeste com o sul-sudeste até que mais estudos sejam realizados.

REFERÊNCIAS

ARAKAWA, K. Y. 1990 Commercially important species of oysters in the world. ***Mar. Behav. Physiol.,*** 17:1–13.

BUROKER, N. E.; HERSHBERGER, W. .K.; CHEW, K. K. 1979. Population genetics of the Family Ostreidae. II. Interspecific studies of the *Crassostrea* and *Saccostrea* genera. ***Mar. Biol.***, 54:171-184.

BUROKER, N.E. 1984. Gene flow in mainland and insular populations of *Crassostrea* (Mollusca). ***Biol. Bull***., 166: 550–557.

DAY, A. J.; VISOOTIVISETH, P.; HAWKINS, A. J. S. 2000. Genetic diversity among cultured oysters (*Crassostrea spp.*) throughout Thailand. ***Science Asia,*** 26:115–122.

ELDREDGE, L. G. 1994. Perspectives in aquatic exotic species management in the Pacific Islands. ***Volume 1. Introductions of Commercially Significant Aquatic Organisms to the Pacific Islands.*** Pacific Science Association, Honolulu, pp 1–41.

HALL, T. A. 1999. BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for 95/98/NT. ***Nucl. Acids Symp. Ser.***, 41:95-98.

HARRY, H.W. 1985 Synopsis of the supraspecific classification of living oysters (Bivalvia: Gryphaeidae and Ostreidae). ***Veliger****,* 28:121–158.

LAM, K.; MORTON, B. 2003. Mitochondrial DNA and morphological identification of a new species of *Crassostrea* (Bivalvia: Ostreidae) cultured for centuries in the Pearl River Delta, Hong Kong, China. ***Aquaculture,*** 228:1–13.

LAPÈGUE, S.; BOUTET, I.; LEITÃO, A.; HEURTENISE, S.; GARCIA, P.; THIRIOT-QUIÉVREUX, C.; BOUDRY, P. 2002. Trans-Atlantic distribution of mangrove oyster species revealed by 16S mtDNA and karyological analyses. ***Biol. Bull***., 202:232–242.

MELO, A. G. C. 2008. ***Estudos genético-populacionais em Crassostrea gasar de cinco estados da costa brasileira baseados em seqüências do gene mtDNA COI.*** Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Pará, Belém, pp. 59.

NASCIMENTO, I. A. 1991. *Crassostrea rhizophorae* (Guilding) and *C. brasiliana* (Lamarck) in South and America Central. In: Menzel W (ed) ***Estuarine and marine bivalve mollusk culture.*** CRC Press, Boston, pp 125–134.

PIE, M. R.; RIBEIRO, R. O.; BOEGER, W.A.; OSTRENSKY, A.; FALLEIROS, R. M.; ANGEL,O. L. 2006. A simple PCR-RFLP method for the discrimination of native and introduced oyster species (*Crassostrea brasiliana*, *C. rhizophorae* and *C. gigas*; Bivalvia: Ostreidae) cultured in Southern Brazil. ***Aquacult. Res***. 37:1598–1600.

REEB, C.A.; AVISE, J.C. 1990. A genetic discontinuity in a continuously distributed species: mitochondrial DNA in the American oyster, *Crassostrea virginica*. ***Genetics***,124: 397–406.

ROZAS, J.; SÁNCHEZ-DEL BARRIO, J. C.; MESSEGUER, X.; ROZAS, R. 2003. DnaSP, DNA polymorphism analyses by the coalescent and other methods. ***Bioinformatics***, 19: 2496-2497.

SAMBROOK, J.; FRITSCH, E; MANIATIS, T. 1989. ***Molecular Cloning: A Laboratory Manual***. Cold Spring Harbor Laboratory Press, New York.

SANGER, F.; NICHLEN S; COULSON, A. R. 1977. DNA sequencing with chain-termination inhibitors. ***Proc. Natl. Acad. Sci. USA***, 74:5463-5468.

SCHNEIDER, S.; ROESSLI, D.; EXCOFFIER, L. 2000. ***ARLEQUIN version 2000: A software for population genetic data analysis.*** Genetics and Biometry Laboratory, University of Geneva, Geneva, Switzerland.

STENZEL, H. B. 1971. Oysters. In: Moore KC (ed) ***Treatise on Invertebrate Paleontology. Part N. Vol. 3. Mollusca 6.*** Geological Society of America Inc, Boulder, Colorado and the University of Kansas, Lawrence, pp N935–N1224.

THOMPSON, J. D.; GIBSON, T. J.; PLEWNIAK, F.; JEANMOUGIN, F.; HIGGINS, D. G. 1997. The Clustal X windows interface: flexible strategies for multiple sequence alignment aided by quality analysis tools. ***Nucleic Acids Research,*** 24:4876-4882.

CÁLCULO DA PROFUNDIDADE DE FECHAMENTO PARA DADOS DE ONDAS PARA A REGIÃO DE TRAMANDAÍ-RS

Perotto, H.[1]; Almeida, L. E. S. B.[2]

[1] Programa de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Caixa Postal 15001, CEP 91509.900, Porto Alegre, RS, Brasil. E-mail: heitor_perotto@yahoo.com.br
[2] Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Caixa Postal 15029 CEP 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil. E-mail: luiz.almeida@ufrgs.br

RESUMO
Este trabalho utilizou-se dados provenientes de um ondógrafo, coletados no ano de 2007 de Janeiro a Setembro na costa do litoral norte do Rio Grande do Sul. Os objetivos são calcular a profundidade de fechamento e o limite oceânico deste local utilizando os dados de ondas. Os resultados obtidos mostraram que os valores da profundidade de fechamento variaram entre 6,87 e 4,84 m e entre 30,20 e 24,80 m para o limite oceânico.

Palavras chave: sedimentos, limites oceânicos, zona de transporte.

INTRODUÇÃO
As ondas constituem um dos processos marinhos mais efetivos no selecionamento e redistribuição dos sedimentos depositados nas regiões costeiras e plataforma continental interna. São as principais e mais constantes fonte de energia no oceano, exercendo um papel essencial na concepção de feições costeiras (TOZZI & CALLIARI, 2000). Desta forma a onda é o principal fator na modelagem da geometria de uma praia, sendo assim responsável pela sua morfologia, constituindo-se na mais eficaz ameaça as obras costeiras e operações marítimas. A definição de critérios para limites oceânicos torna-se importante para o estabelecimento de uma zona de proteção costeira contra fenômenos erosivos, quanto no de preservação da paisagem (MUEHE, 2001). A profundidade de fechamento é imprescindível no processo de recuperação artificial de praias, e também no uso de modelos morfológicos ou de transporte de sedimentos, representando o componente de separação entre a zona de transporte ativo de sedimentos e a zona mais profunda onde ocorre baixa taxa de sedimentação e erosão (WANG & DAVIS JR.,1999). Este resumo apresenta resultados sobre da profundidade de fechamento e limite oceânico com os dados obtidos pelo ondógrafo.

MATERIAIS E MÉTODOS
Foram utilizados dados de onda do ano de 2007 de Janeiro a Setembro, obtidos por um ondógrafo direcional de bóia, da marca DATAWELL®, fundeado na proximidade da cidade de Tramandaí, Latitude: 29° 59' 58'' S e Longitude: 50° 06' 09'' W, fixado a 17 m de profundidade. O limite que separa a zona ativa de transporte de sedimento na faixa litorânea submersa adjacente à praia, da área mais profunda onde ocorre reduzida deposição e erosão durante certo intervalo de tempo é denominada profundidade de fechamento (d_1) (KRAUS et al. 1999). O limite oceânico (d_2) corresponde a profundidade onde o transporte sedimentar influenciado pela ação das ondas é quase nulo (HALLERMEIER 1981, ALMEIDA et al. 1999). Estes limites podem ser definidos através de duas técnicas através de medições realizadas em campo por meio de perfis praiais de séries temporais (BIRKEMEIER, 1985) e utilizando-se fórmulas empíricas a partir de dados coletados em campo (HALLERMEIER, 1981). Este trabalho foi realizado por meio de fórmulas empíricas utilizando os dados de ondas. Foram escolhidas quatro fórmulas para determinação da profundidade de fechamento e duas para o limite oceânico. Para a profundidade de fechamento foram utilizadas duas fórmulas propostas por HALLERMEIER (1981), baseada, especialmente em análises de laboratório:

$$d_1 = 2{,}28H_{s\,0{,}137} - 68{,}5\left(\frac{H^2_{s\,0{,}137}}{g\overline{T}^2_s}\right) \quad (1)$$

onde d_1 é a profundidade de fechamento, $H_s0{,}137$ é a altura significativa que excedeu 12 horas de mensurações ao longo do ano (0,137%) e T_s o período médio.

$$d_1 = 2\bar{H}_s + 11\sigma \quad (2)$$

onde H_s é a média anual da altura significativa e • o desvio padrão.
As outras duas fórmulas foram propostas por BIRKEMEIER (1985) ajustadas através de vários perfis praiais:

$$d_1 = 1{,}75H_{s\,0{,}137} - 57{,}9\left(\frac{H^2_{s\,0{,}137}}{g\bar{T}^2_s}\right) \quad (3)$$

$$d_1 = 1{,}57H_{s\,0{,}137} \quad (4)$$

Para o limite oceânico foi utilizada duas fórmulas proposta por HALLERMEIER (1981):

$$senh\left(\frac{2\pi d_2}{L}\right) = \left(\frac{\pi^2(\bar{H}_s - 0{,}3\sigma)^2}{8\rho' g D_{50}\bar{T}^2_s}\right)^{0.5} \quad (5)$$

onde d_2 é o limite oceânico, L o comprimento de onda, D_{50} é o tamanho médio do sedimento (0,2 mm) e •' é a densidade do material submerso. •' é determinado por:

$$\rho' = \frac{\rho_s - \rho_{as}}{\rho_{as}} \quad (6)$$

onde $\bullet_s$ é a densidade da areia (2650 kg/m^3) e $\bullet_{as}$ a densidade da água salgada (1026 kg/m^3).

$$d_2 = \bar{H}_s\bar{T}_s\left(\frac{g}{5000D_{50}}\right)^{0.5} \quad (7)$$

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Tabela 1 apresenta os resultados para a profundidade de fechamento e limite oceânico para as equações descritas anteriormente.

Tabela 1. Valores da profundidade de fechamento e limite oceânico do ano de 2007.

2007								
Média (Hs) (m)	Média (T) (s)	• (Hs) (m)	Equação (1) (m)	Equação (2) (m)	Equação (3) (m)	Equação (4) (m)	Equação (5) (m)	Equação (7) (m)
1,27	7,58	0,39	6,45	6,87	4,84	5,46	24,80	30,20

A Tabela 2 apresenta os resultados obtidos por ALMEIDA et al. (1999) para a profundidade de fechamento e limite oceânico para as mesmas equações.

Tabela 2. Valores da profundidade de fechamento e limite oceânico do ano de 1963 e 1996 obtidos por ALMEIDA et al. (1999).

1963								
Média (Hs) (m)	Média (T) (s)	• (Hs) (m)	Equação (1) (m)	Equação (2) (m)	Equação (3) (m)	Equação (4) (m)	Equação (5) (m)	Equação (7) (m)
1,68	8,30	0,52	8,32	9,08	6,23	7,21	33,24	43,67
1996								
Média (Hs) (m)	Média (T) (s)	• (Hs) (m)	Equação (1) (m)	Equação (2) (m)	Equação (3) (m)	Equação (4) (m)	Equação (5) (m)	Equação (7) (m)
1,44	8,29	0,43	7,26	7,61	5,46	6,04	30,44	37,39

De acordo com os resultados da Tabela 1 a maior profundidade de fechamento obtida foi de 6,87 m com a equação (2) e a menor foi de 4,84 m com a equação (3). E a maior profundidade para o limite oceânico foi de 30,20 m com a equação (7) e a menor foi de 24,80 m com a equação (5).

ALMEIDA et al. (1999) calculou a profundidade de fechamento e o limite oceânico utilizando dados de onda de 1963 e 1996 obtendo uma variação entre 6,23 e 9,08 m para a profundidade de fechamento e entre 33,24 e 43,67 m para o limite oceânico com os dados de 1963 e uma variação entre 5,46 e 7,61 m para a profundidade de fechamento e para o limite oceânico entre 30,44 e 37,39 m com os dados de 1996. Esses cálculos apresentaram uma diferença de cerca de 40% para a profundidade de fechamento e 20% para o limite oceânico. Essas diferenças também foram constatadas nos resultados deste trabalho.

CONCLUSÔES

Os cálculos com diversas fórmulas empíricas expuseram a diferença que há entre elas. Os cálculos utilizando fórmulas empíricas servem como apoio para se ter uma idéia destas profundidades, porém como possuem grandes variações entre elas não é possível determinar com exatidão a profundidade real. Um estudo de campo com a utilização de perfis praiais e posterior comparação com as fórmulas empíricas é a melhor maneira de se definir a profundidade de fechamento e o limite oceânico para a área de estudo.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L.E.S.B., ROSAURO, N.M.L., TOLDO JR., E.E., GRUBER, N.L.S. 1999. Avaliação da profundidade de fechamento para o litoral norte do Rio Grande do Sul. ***In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos 13.*** Belo Horizonte, MG. Anais..., ABRH, 1CD-ROM.

BIRKEMEIER, W.A., 1985. Field Data on Seaward Limit of Profile Change. ***Journal of Waterway, Port, Coastal and Ocean Engineering,*** 11:598-602.

HALLERMEIER, R.J. 1981. A profile Zonation for Seasonal Sand Beach from Wave Climate. ***Coastal Engineering,*** 4:253-277.

KRAUS, N.C., LARSON, M., WISE, R.A. 1999. Depth of closure in beach fill design. ***Proc. 1999 National Conference on Beach Preservation Technology, FSBA,*** Tallahassee, Florida.

MUEHE, D. 2001. Critérios Morfodinâmicos para o Estabelecimento de Limites da Orla Costeira para fins de Gerenciamento. ***Revista Brasileira de Geomorfologia,*** 2: 35-44.

TOZZI, H.A.M E CALLIARI, L.J. 2000. Morfodinâmica da Praia do Cassino. ***Pesquisas em Geociências,*** 27, pp 29-42.

WANG, P., DAVIS JR., R.A. 1999. Depth of Closure and the Equilibrium Beach Profile: A Case Study from Sand Key, West – Central Florida. ***Shore and Beach,*** 67:33-42.

ESTUDO NUMÉRICO DA CAMADA LIMITE ATMOSFÉRICA NA REGIÃO DA CONFLUÊNCIA BRASIL-MALVINAS

Todesco, E.[1]; Camargo, R.[2]; Pezzi L. P.[3]; Souza R. B.[4]

[1]*IAG-USP enzo@master.iag.usp.br,*
[2]*IAG-USP ricamarg@model.iag.usp.br,*
[3]*OBT-CPTEC-INPE luciano.pezzi@cptec.inpe.br*
[4]*CRS-INPE ronald@dsr.inpe.br*

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo descrever os processos de modulação da Camada Limite Atmosférica sobre o oceano na região da Confluência Brasil-Malvinas, usando técnicas de análise dos dados *in situ* e também modelagem numérica atmosférica de meso escala. Os dados coletados *in situ,* simultâneos, das propriedades físicas do oceano e da atmosfera na região da frente térmica oceânica foram obtidos no âmbito do Programa Antártico Brasileiro durante as derrotas do Navio de Apoio Oceanográfico Ary Rongel da Marinha do Brasil. Uma seqüência de experimentos numéricos utilizando o modelo atmosférico Brazilian Regional Atmospheric Modeling System - BRAMS foi realizada para avaliar seu desempenho em resolver a estrutura horizontal da atmosfera, assim como sua eficiência para descrever a estrutura vertical; adicionalmente, foram feitos testes de sensibilidade do modelo quanto à assimilação de cada um dos conjuntos de dados observados *in situ*. A validação das simulações foi feita através do uso dos campos de vento em superfície produzidos a partir de dados do escaterômetro SeaWinds a bordo do satélite QuikSCAT. Foram verificadas as hipóteses de modulação da camada limite devido (i) à diminuição da estabilidade estática e (ii) à variação da pressão ao nível do mar.

Palavras chave: Interação Oceano-Atmosfera, modelagem numérica, assimilação de dados

INTRODUÇÃO

Na região da Confluência Brasil-Malvinas (CBM) no Oceano Atlântico Sudoeste, a Corrente do Brasil (CB) encontra a Corrente das Malvinas (CM), gerando grandes contrastes termais que são altamente discerníveis tanto em caráter espacial quanto temporal (LENTINI et al., 2005).

A evolução dos transientes atmosféricos pode ser diretamente influenciada pela estrutura espacial das anomalias da Temperatura da Superfície do Mar (TSM) e, consequentemente, através dos fluxos de calor sensível e latente entre a atmosfera e o oceano. Segundo Gan e Rao (1991) o contraste de temperatura entre continente e oceano, juntamente com a gradiente de TSM da região da CBM, conduzem a situações favoráveis para a intensificação dos fluxos de calor sensível e latente, um dos mais importantes controles para o desenvolvimento de ciclones extratropicais.

Muitos estudos investigam os processos das interações Oceano-Atmosfera (OA), enfatizando a influência da TSM nos ventos de superfície sobre o Oceano Pacifico Equatorial leste. Lindzen e Nigam (1987) e Wallace et al. (1989) sugerem dois distintos mecanismos para tal interação. Na primeira hipótese atribui a modulação dos ventos de superfície à variação da pressão ao nível do mar associada com a TSM: baixas (altas) pressões são encontradas sobre águas mornas (frias). O vento se move para a baixa pressão ou para os maiores gradientes de TSM (LINDZEN; NIGAM, 1987).

Dados observacionais obtidos por sondagens atmosféricas e oceânicas simultâneas evidenciaram uma estrutura acoplada entre a atmosfera e o oceano na região da CBM, como visto em Pezzi et al. (2005, 2006). Esta região é ainda muito mal documentada, estudos anteriores como Pezzi et al. (2005) fazem apenas um estudo da modulação da camada limite atmosférica (CLA) em casos de ausência de sistemas de escala sinótica e de algum outro fator que interrompa este padrão de mesoescala.

Este trabalho através de modelagem numérica de meso escala, estuda os processos de modulação da CLA pela frente Oceânica. Os experimentos numéricos são caracterizados pela assimilação dos dados de radiossondagens, observações de superfície e TSM, na região da CBM. Os resultados esperados deverão contribuir para um melhor entendimento dos

processos físicos e dinâmicos de transferência de energia entre a região da confluência e a região sul-sudeste do Brasil, via atmosfera. O entendimento de todos estes processos poderá contribuir para melhoria da representação destes fenômenos pelos modelos numéricos atmosféricos, atualmente utilizados na previsão de tempo e clima.

MATERIAL E METODOLOGIA

DADOS *IN SITU*:

Para investigar os mecanismos de interação entre a CLA e a frente oceânica CM/CB, uma amostragem observacional da atmosfera feita através de radiossondagens foi empregada. A importância desse tipo de observação bem como uma descrição detalhada de vários experimentos realizados na CBM estão descritos em Pezzi et al. (2009). Este estudo também inclui a investigação dos processos de interação oceano-atmosfera na região da CBM. As radiossondas foram lançadas conjuntamente com XBTs enquanto o N.Ap.Oc. Ary Rongel estava em derrota cruzando a CBM, neste trabalho são utilizados os dados *in situ* para as operações Antárticas 23 (2004), 24 (2005), 25 (2006), 26 (2007) e 27 (2008). O período de estudo compreende os mesmos das Operações Antárticas descritas acima;

DADOS DE SATÉLITE:

Dados derivados do Advanced Microwave Scanning Radiometer a bordo do satélite Aqua (AMSR-E) foram usados para identificação do posicionamento da CBM e determinação dos campos de TSM utilizados nas simulações.

Em adição aos dados in situ, cartas de direção e intensidade dos ventos são produzidas a partir de dados do escaterômetro SeaWinds a bordo do satélite Quick Scatterometer (QuikSCAT). O SeaWinds a bordo do QuikSCAT é um sensor de microondas usado para medir a reflexão ou o espalhamento produzido pelo pulso de radar enquanto varre a superfície da Terra;

MODELO NUMÉRICO BRAMS:

Neste trabalho foi utilizado a versão 3.2 do BRAMS tendo como base a versão 5.04 do RAMS, somadas algumas melhorias como reprodutibilidade binária (mesmo resultado utilizando diferentes números de processadores), melhoria na portabilidade e qualidade do software, melhoria de desempenho em simulações seriais e paralelas, parametrização de cumulus rasos e nova parametrização de convecção profunda baseada em um esquema de fluxo de massa com diferentes fechamentos;

EQUAÇÃO DO MOVIMENTO:

O escoamento turbulento gera desvios isolados das parcelas de ar, que geram turbilhões e assim misturam propriedades, tais como momentum e temperatura potencial dentro da CLA. Esses processos alteram a quantidade de momentum do escoamento de grande escala na CLA de tal maneira que o balanço geostrófico não é maior que uma aproximação para o campo de vento de grande escala. Para determinar os processos de modulação da CLA é feito uso da equação do movimento, onde todos os termos são calculados inclusive os termos de flutuação turbulenta (equação 1.1 e 1.2).

$$\frac{\partial \bar{u}}{\partial t}+\left[\bar{u}\frac{\partial \bar{u}}{\partial x}+\bar{v}\frac{\partial \bar{u}}{\partial y}\right]+\bar{w}\frac{\partial \bar{u}}{\partial z}+\frac{1}{\rho_0}\frac{\partial \bar{p}}{\partial x}-f\bar{v}+\left[\frac{\partial(\overline{u'u'})}{\partial x}+\frac{\partial(\overline{u'v'})}{\partial y}+\frac{\partial(\overline{u'w'})}{\partial z}\right]-\bar{F}_{rx}=0 \quad \text{eq. 1.1}$$

$$\frac{\partial \bar{v}}{\partial t}+\left[\bar{u}\frac{\partial \bar{v}}{\partial x}+\bar{v}\frac{\partial \bar{v}}{\partial y}\right]+\bar{w}\frac{\partial \bar{v}}{\partial z}+\frac{1}{\rho_0}\frac{\partial \bar{p}}{\partial y}+f\bar{u}+\left[\frac{\partial(\overline{v'u'})}{\partial x}+\frac{\partial(\overline{v'v'})}{\partial y}+\frac{\partial(\overline{v'w'})}{\partial z}\right]-\bar{F}_{ry}=0 \quad \text{eq. 1.2}$$

RESULTADOS E CONCLUSÕES

A validação das simulações foi feita com os campos de vento em superfície produzidos a partir de dados do escaterômetro SeaWinds do satélite QuikSCAT. A análise dos testes de correlação e cálculo do erro quadrático médio mostrou um melhor desempenho do modelo em descrever a larga escala utilizando a TSM real ao invés da climatológica. A análise mostrou também uma melhora nos resultados do modelo ao refinar a resolução horizontal da grade de 40 km para 10 km. O esquema de assimilação de dados *Observational Data Assimilation* do modelo numérico mostrou ser um método eficiente para reproduzir as observações. A partir da

metodologia utilizada de reprodução e assimilação das radiossondagens nas simulações, a representação da estrutura vertical da CLA fornecida pelo modelo se aproximou do valor real da radiossondagem, sem instabilizar a simulação.

Através da análise dos dados *in situ* e das simulações numéricas, constatou-se que sobre a Corrente do Brasil (quente) a camada limite atmosférica é mais instável do que sobre a Corrente das Malvinas (fria), bem como foi observado o abaixamento da pressão em superfície sobre as águas quentes, concordando com alguns resultados mostrados em Pezzi et al (2009). Foram verificadas as hipóteses de modulação da camada limite devido (i) à diminuição da estabilidade estática e (ii) à variação da pressão ao nível do mar, ambas co-existindo e sendo igualmente importantes na modulação da camada limite na ausência de sistemas atmosféricos de grande escala. Na presença de sistemas sinóticos atuantes na região, a modulação da camada limite em função da estabilidade estática pôde ou não ser observada. Também foi observado que as componentes de advecção horizontal e vertical de momento representam um papel importante na modulação dos ventos em superfície na região da frente oceânica.

REFERÊNCIAS

GAN, M. A.; RAO, V. B. Surface cyclogenesis over South America, Mon. Weath. Rev., 119, 1293-1302, 1991.

LENTINI, C. A. D.; GOÑI, G. J.; OLSON, D. B. Investigation of Brazil Current rings: 1993-1998. Journal of Geophysical Research, 2005.

LINDZEN, R. S; NIGAM, S. On the role of Sea Surface Temperature gradients in forcing low-level winds and convergence in the tropics. Journal of the Atmospheric Sciences, 44(17), 2418–2436, 1987.

PEZZI, L. P.; SOUZA, R. B.; DOURADO, M. S.; GARCIA, C. A. E.; MATA, M. M.; SILVA-DIAS, M. A. F. Ocean-Atmosphere in Situ Observations at the Brazil-Malvinas Confluence Region. Geophysical Research Letters, 32. doi: 10.1029/2005GL023866, L22603, 2005.

PEZZI, L. P.; SOUZA, R. B.; ACEVEDO, O.; WAINER, I.E.K.; MATA, M.M.; GARCIA, C.A.E.; CAMARGO, R. Multi-year measurements of the Oceanic and Atmospheric Boundary Layers at the Brazil-Malvinas Confluence Region. Journal of Geophysical Research, doi:10.1029/2008JD011379, 2009

WALLACE, J. M.; MITCHELL, T. P.; DESER, C. J. The Influence of Sea-Surface Temperature on Surface Wind in the Eastern Equatorial Pacific:Weekly to Monthly Variability. Journal of Climate, 2, 1492–1499, 1989.

ISOTOPOS DE Pb NA BAÍA DE SEPETIBA: IMPLICAÇÕES SOBRE AS FONTES DE POLUENTES E COMPARAÇÕES DE ASSINATURAS ISOTÓPICAS DE AMBIENTES COSTEIROS

Cunha, B. C. A.[1]; Rocha, D.[2]; Geraldes, M. C.[2]; Pereira, S. D.[1]; Almeida, A. C.[3]

[1] Faculdade de Oceanografia - Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Rua São Francisco Xavier 524, 20559-900 Rio de Janeiro - RJ, Brasil. bralcantara@yahoo.com.br.
[2] Faculdade de Geologia-Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Rua São Francisco Xavier 524, 20559-900 Rio de Janeiro - RJ, Brasil. geraldes@uerj.br.
[3] Departamento de Química, Pontifícia Universidade Católica-RJ (PUC - Rio), Rua Marquês de São Vicente 225, 22453-900, Rio de Janeiro - RJ, Brasil

RESUMO

O objetivo deste trabalho é caracterizar as assinaturas do Pb em sedimentos da Baía de Sepetiba, localizada a 60Km da cidade do Rio de Janeiro, e comparar com as assinaturas isotópicas de baias costeiras reportadas na literatura, a Baía de Guanabara e a baía de Concepción (Chile). As três baias estão em grandes centros de urbanização e industrialização. Os resultados mostram possíveis semelhanças a respeito das fontes poluidoras, sugerindo os isótopos do Pb como uma importante ferramenta para distinção de possíveis fontes naturais e antropogênicas de metais.

Palavras chave: Isótopos do Pb, Baia de Sepetiba, Poluição.

INTRODUÇÃO

Emissões industriais e derivadas do chumbo na gasolina estão entre os maiores responsáveis pela grande quantidade de Chumbo no meio ambiente. A variedade dos minérios de Chumbo usados nas atividades industriais tem introduzido chumbo com uma diferença relativa entre a abundância dos isótopos. Esses minérios não são fracionados por nenhum processo industrial ou ambiental, permitindo o uso da razão isotópica como um eficiente traçador de fontes naturais ou poluidoras no ambiente. Estudos sobre as fontes dos metais contaminantes, sua dinâmica de transporte bem como seu destino podem prover um melhor entendimento sobre o impacto no ciclo biogeoquímico global. No hemisfério sul ainda são escassas as informações a respeito das assinaturas isotópicas do chumbo, tendo como trabalho pioneiro desenvolvido por Bolhofer e Rosman (2000). O objetivo deste trabalho é promover discussões e comparações entre as assinaturas isotópicas do Chumbo entre 3 baias urbanas localizadas na America do Sul, com características semelhantes, como forte industrialização e população ao redor, para um melhor entendimento sobre as fontes dos contaminantes nos ecossistemas locais e globais.

A baía de Sepetiba esta localizada a oeste da cidade do Rio de Janeiro situada em um importante pólo industrial em expansão na região sudeste com inúmeros problemas relacionados à poluição, dentre os quais uma antiga beneficiadora de Zinco (entre outras atividades industriais), o Porto de Itaguaí, alem da poluição por esgoto doméstico devido à expansão urbana desordenada. A baia da Guanabara localizada no centro de uma zona metropolitana com mais de oito milhões de pessoas, possui inúmeras indústrias que estão localizadas na área drenada para a baia, incluindo duas refinarias de petróleo, e dois aeroportos de grande tráfego. Descargas industriais e residenciais são as principais fontes poluentes. A baía de Concepción localizada no centro da costa Sul do Chile, com cerca de um milhão de habitantes é o segundo centro urbano mais importante no país. Cercada por dezenas de indústrias de metal pesado, refinarias de petróleo, complexo petroquímico, atividades portuárias entre outras, a região é notável em termos de poluição costeira devido ao lançamento de rejeitos industriais e urbanos não tratados.

MATERIAIS E MÉTODOS

Ao total 96 amostras foram coletadas usando Van Veen durante seis dias de trabalho de março a setembro de 2008. Em seguida foram transportadas para o Laboratório Geológico de Preparação de Amostras (LGPA-UERJ) para os procedimentos de separação

granulométrica (frações menores que 200 Mesh). A preparação química das amostras (18 resultados preliminares) consistiu em pesagem de 1g de sedimento em tubos falcon, lixiviação em ácido nítrico 0,1M, centrifugação e posterior leitura no espectrômetro de massa (ICP-MS) no Laboratório de Caracterização de Águas da PUC-RJ. Por apresentarem procedimentos laboratoriais equivalentes, a baías de Guanabara (Geraldes, 2006) e Concepción (Munõz, 2004) foram utilizadas como comparações com os resultados aqui apresentados.

RESULTADOS

Os resultados preliminares das analises da baía de Sepetiba mostraram uma variação da razão $^{206}Pb/^{207}Pb$ de 1,188 até 1,1341, e definem uma tendência interpretada como mistura de diferentes fontes de Pb. Duas amostras (SP11 e SP12) foram coletadas na boca do rio Guandu e são representantes da composição do chumbo da água e dos sedimentos carreados pelo rio, com valores de $^{206}Pb/^{207}Pb$ de 1,188 e 1,191, compreendendo os menores valores obtidos. Outras duas amostras (SP22 e SP23) coletadas em uma área profunda (20-30m) e perto da ligação da baía com o oceano revelaram valores de $^{206}Pb/^{207}Pb$ de 1,341 e 1,336 compreendendo os maiores valores obtidos. Os valores dos isótopos do chumbo indicam diferentes assinaturas e podem ser interpretados como originados por duas fontes diferentes, e podem ser caracterizados por dois end members: end member A representado pelas amostras da desembocadura do rio Guandu e end member B representado pelas amostras da conexão com o oceano. O restante pode ser interpretado como valores intermediários e como mistura entre os dois end members.

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

A razão $^{206}Pb/^{207}Pb$ para a baia de Guanabara mostraram uma oscilação entre 1,092 e 1,151 e podem ser comparados a assinaturas antropogênicas reportadas em outras investigações no Brasil (Geraldes et al., 2005). Na baía de Concepción (Muñoz et al., 2004) a razão $^{206}Pb/^{207}Pb$ para sedimentos superficiais variou entre 1.183-1.186; para o material particulado em suspensão marinho variou entre 1,192-1,194. Para o material em suspensão continental dos rios (2 pontos de coleta) ficou entre 1,177 e 1,189. Para os afluentes industriais 1,159 e 1,169, para as águas de rejeito 1,165 e 1,168, além de ter sido investigado os isótopos na gasolina chilena (1,091).

Os valores reportados indica que parte das amostras do Chile, com exceção da gasolina, apresentam assinaturas similares com o end member A da Baia de Sepetiba bem como com os resultados da Baía de Guanabara. Sendo o end member A de Sepetiba amostrado na desembocadura do rio Guandu, com a razão $^{206}Pb/^{207}Pb$ (1,188-1,191) similares amostras dos rios Penco e Andalién, de razão $^{206}Pb/^{207}Pb$, respectivamente, (1,177 e 1,189).

A gasolina chilena sugere valores diferentes com a poluição em Sepetiba e Guanabara, podendo ser equivalentes com as análises das amostras de depósitos de atividades mineradoras de idade Neoproterozóica no Brasil (MORAES et al. 2004). A semelhança das assinaturas de isótopos de Pb entre a baía de Guanabara e a baía de Concepción pode ser notada em termos de possíveis fontes de poluição, visto que assim como na Guanabara, Concepción tem uma grande população em seu entorno, além de atividades industriais semelhantes. Os afluentes industriais e rejeitos domésticos da baía de Concepción possuem razões isotópicas, respectivamente, (1,159-1,169 e 1,165-1,168). Esses resultados quando comparados com as assinaturas isotópicas do Pb de rejeitos industriais em São Paulo (1,16-1,30 de acordo com AILY, 2001), rejeitos domésticos em Belem (1,22-1,16 de acordo com MOURA et al. 2004) e gasolina (1,2) de acordo com AILY, 2001 e GIOIA et al. (2003) (em Brasilia) indicam fontes com assinaturas semelhantes. Os resultados mostram assinaturas semelhantes no Brasil (Rio de Janeiro, São Paulo, Brasilia e Belem) sugerindo fontes poluentes equivalentes, com exceção do Pb da gasolina. Estes resultados sugerem os isótopos do Pb como uma importante ferramenta para distinção de possíveis fontes naturais e antropogênicas de metais.

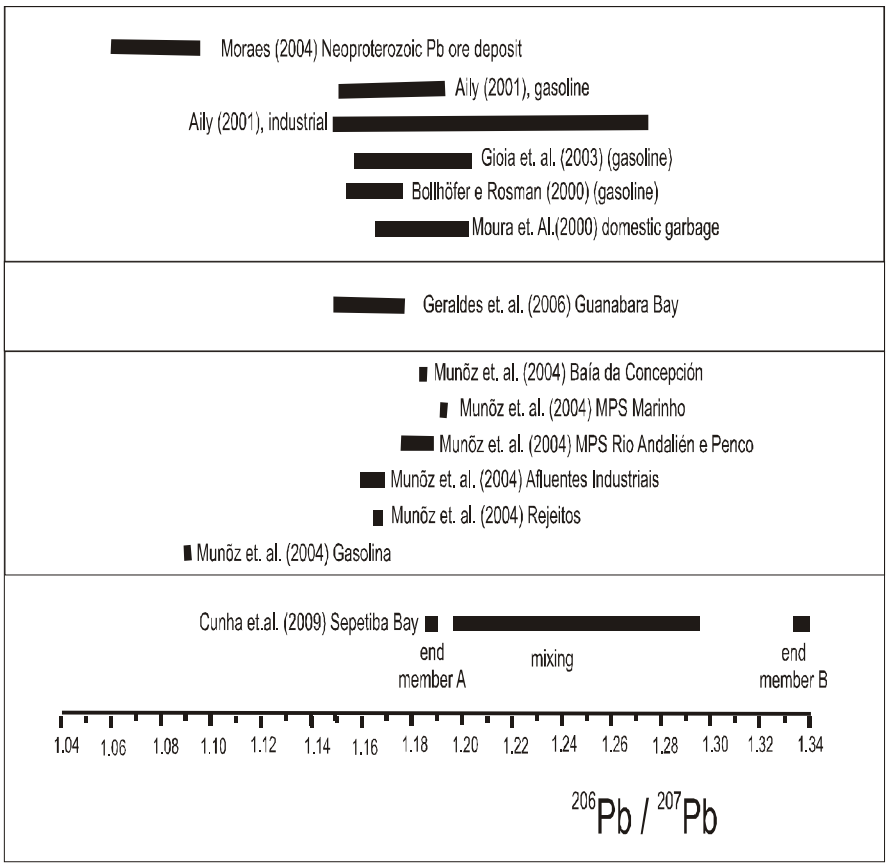


Figura 1. Razão $^{206}Pb/^{207}Pb$ obtidas nesse estudo e na literatura.

REFERÊNCIAS

AILY, C. 2002 Caracterização isotópica de Pb na atmosfera: um exemplo da cidade de São Paulo. ***Dissertação de mestrado***. Instituto de Geociências, USP - São Paulo. 76p.

BOLLHÖFER, A. E ROSMAN, K.J.R. 2000 Isotopic source signatures for atmospheric lead: The Southern Hemisphere. ***Geochimica et Cosmochimita Acta***, 92: 3251-3262.

CUNHA, B.C.A., ROCHA, D., GERALDES, M.C., PEREIRA, S.D., ALMEIDA, A.C. 2009 Pb isotopic signatures in sediments of a sub-tropical coastal lagoon: Anthropogenic sources for metal contamination in the Sepetiba Bay(SE-Brazil). ***Journal of Coastal Research***, SI 56: 797-801.

GERALDES, M.C., PAULA, A.H., GODOY, J.M and VALERIANO, C. M. 2006 Pb isotope signatures of sediments from Guanabara Bay, SE Brazil: evidence for multiple anthropogenic sources. ***Journal of Geochemical Exploration***, 88(1-3): p.384-387.

GIOIA, S.M.C.L., PIMENTEL, M.M., GUIMARÃES, E.M., CAMPOS, J.E.L., DANTAS, E.L. and MARUOKA, M.T.S. 2003. Atmospheric deposition and sources of anthropogenic lead in sediments from a recent lake in Brasilia, Central Brazil. ***IV South American Symposium on Isotope Geology. Short Papers***, Vol. 1:434-437

MUÑOZ, P.N.V., GARBE-SCHONBERG, C.D., SALAMANCA, M., 2004. Tracing the anthropogenic lead sources in coastal sediments of SE-pacific (36 Lat. S) using stable lead isotopes. Marine Pollution Bulletin, 40:688-697.

MORAES, R.P., FIGUEIREDO, B.R. and LAFON, J.M. 2004. Pb-isotopic tracing of metal-pollution sources in the Ribeira Valley, southeastern Brazil***. Terrae*** 1(1): A19-A26

MOURA, C.A.V., GAUDETTE, H. E., CARVALHO, M.C. and. MORALES, G.P. 2004. The use of lead isotope composition as a tool to investigate the anthropogenic impacts on the environment in the metropolitan region of Belém (PA). TERRÆ, 1(1):16-25, 2004

AVALIAÇÃO DO IMPOSEX EM POPULAÇÕES DE NEOGASTRÓPODES NO MUNICÍPIO DE CABO FRIO - RJ

Dore, M. P.[1]; Pessoa, I.[2]; Parahyba, M.[3]; Fernandez, M. A.[4]

Faculdade de Oceanografia; Universidade do Estado do Rio de Janeiro; R. São Francisco Xavier, 524, Sala 4.034E, Maracanã – Rio de Janeiro – RJ; CEP 20550-900.
[1]marinadore@hotmai.com; [2]pessoa.igor@gmail.com; [3]mparahyba@gmail.com; [4]hallfz@uerj.br

RESUMO

Este trabalho estudou a ocorrência e a intensidade de imposex através do método não-destrutivo nas populações de *Stramonita haemastoma*, *Pisania auritula* e *Leucozonia nassa.* O imposex foi avaliado em 9 estações, localizadas na Área de Proteção Ambiental do Pau-Brasil, Cabo Frio, estado do Rio de Janeiro em Fevereiro de 2010.

.

Palavras chave: TBT, imposex , neogastrópodes.

INTRODUÇÃO

O TBT (tributilestanho) é um composto orgânico de estanho (COE) usado em tintas antiincrustantes para revestimento de embarcações e outras estruturas submersas. Devido a sua eficiência como biocida, esse composto foi largamente utilizado a partir da década de 80, chegando a ser usado em 90% da frota mundial no começo dos anos 90 (FERNANDEZ, 2001). Os compostos orgânicos de estanho (COE's) no meio marinho atingem uma série de organismos não-alvos. Concentrações de TBT na água menores que 2 ng/l são capazes de induzir respostas nos organismos, seja em nível celular e molecular, seja em nível individual e populacional (DAVIES *et al.*, 1997). A partir de uma convenção internacional estabelecida pela Organização Marítima Internacional (IMO) o TBT foi globalmente banido a partir de 2008, porém seus efeitos ainda podem ser observados.

O TBT é responsável por efeitos deletérios em animais como moluscos, crustáceos, peixes e mamíferos. A utilização dessas tintas contendo o TBT induz moluscos neogastrópodos ao imposex em todo o mundo (ELLIS *et al*., 1990). Imposex é o desenvolvimento de uma síndrome de desregulação endócrina, caracterizado pelo surgimento de caracteres sexuais masculinos como pênis e vaso deferente em fêmeas desses moluscos (CASTRO *et al*., 2000). Essa alteração sexual é uma resposta tão característica da exposição aos compostos orgânicos que pode ser utilizada como bioindicador de contaminação por TBT (BRYAN *et al*.,1986). A sensibilidade a organoestânicos já foi reportada em mais de 190 espécies de gastrópodes marinhos no mundo (SHI *et al*., 2005) entre elas, *Stramonita haemastoma*, *Pisania auritula* e *Leucozonia nassa* (Fig. 1), facilmente encontradas no litoral do Rio de Janeiro.

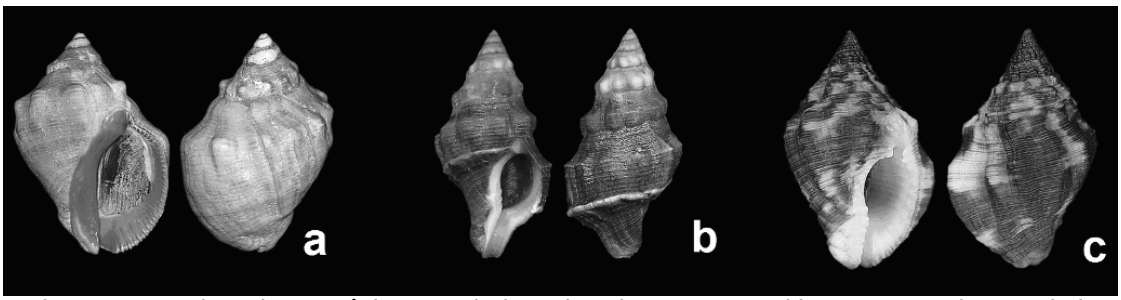


Figura 1: Conchas das espécies estudadas: a) *S. haemastoma*; b) *L. nassa* e c) *P. auritula* (Fonte: conchasbrasil.org.br).

MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionadas nove estações amostrais para a realização de amostragens nos costões rochosos na APA do Pau-Brasil (Fig. 2), localizada no município de Cabo Frio em fevereiro de 2010. Em cada estação amostral, quando possível, foram coletados trinta indivíduos adultos do neogastrópode das espécies *S. haemastoma*, *P. auritula* e *L. nassa*.

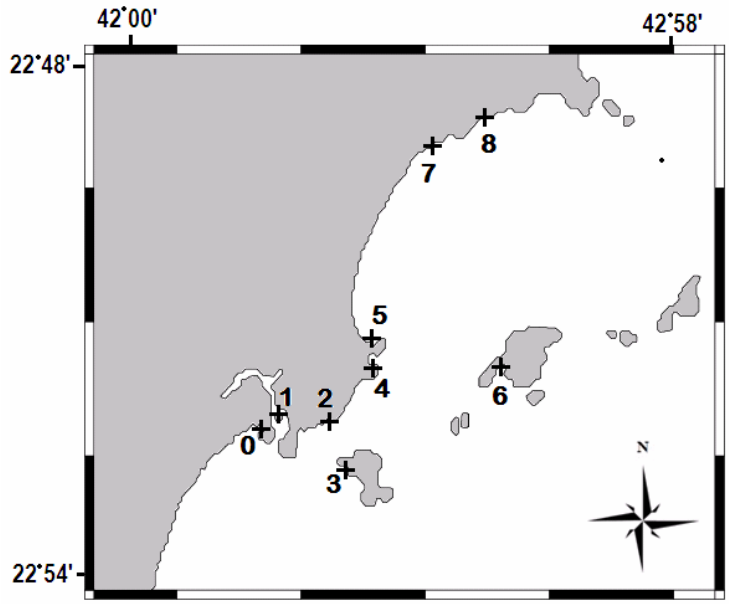


Figura 2. Mapa da localização das estações em Cabo Frio: 0) Canto da Praia do Forte; 1) Ilha do Japonês; 2) Praia Brava; 3) Ilha do Papagaio; 4) Praia da Concha; 5) Praia do Peró; 6) Ilha Comprida; 7) Canto da Praia do Peró; 8) Praia das Caravelas.

Os espécimes foram mantidos em aquários aerados e narcotizados durante 1 hora em solução 1:1 de 7% $MgCl_2$ de água destilada e água do mar. Os indivíduos foram analisados pelo método não-destrutivo, de forma a preservá-los. Após a narcotização, o comprimento das conchas foi verificado com paquímetro (0,5 mm de precisão) e os indivíduos foram puxados para fora da concha com o auxílio de uma pinça, expondo sua cavidade palial, para observar e medir o pênis dos machos, e nas fêmeas constatar a ocorrência ou não de imposex (através da presença de pênis e/ou vaso deferente). Este método baseia-se na variação da razão sexual nas populações, pois sabendo-se o quanto da população natural deve ser representado por fêmeas, é possível determinar se há a indução da "masculinização" dos organismos no local. Animais que apresentam qualquer sinal de desenvolvimento de imposex são considerados "machos", enquanto que animais que não apresentam sinais de desenvolvimento de imposex são considerados "fêmeas".

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na praia do Forte (Estação 0) a espécie analisada foi *S. haemastoma* e o percentual de fêmeas afetadas pelo imposex foi de 80%, o alto grau de imposex entre as fêmeas explica-se pelo fato da estação está localizada na saída do canal de navegação, onde a circulação de embarcações é intensa. Este canal atua como uma fonte pontual de TBT, dispersando-o na coluna d'água através do fluxo do rio.

Na Ilha do Japonês (1) foram encontrados 30 espécimes de *L. nassa* e o percentual de imposex encontrado foi de 100%. A ilha encontra-se dentro do canal de navegação, o que justifica o alto índice encontrado.

Na praia Brava (2) o percentual de fêmeas (*S. haemastoma*) afetadas pela síndrome foi de 71%, novamente, a proximidade com o canal justifica o valor encontrado.

Na Ilha do Papagaio (3) o percentual encontrado foi 27%, apesar da estação estar relativamente distante da fonte pontual de TBT, diversos barcos de pesca e turismo navegam ao redor da ilha.

Na praia das Conchas (4) o percentual de fêmeas (*S. haemastoma*) imposexadas foi de 57%, uma hipótese para o valor encontrado é a possibilidade das correntes marítimas dispersarem o agente tóxico até esta estação, uma vez que a área apresenta um grande contingente de embarcações navegando nas proximidades da área.

Na praia ao lado, praia do Peró (5) foi encontrado um valor similar à estação anterior, 60% das fêmeas de *S. haemastoma* analisadas estavam com imposex. Na outra extremidade da mesma praia (7) o percentual de imposex foi de 66% (*S. haemastoma*).

Na Ilha Comprida (6) o percentual de imposex entre as fêmeas de *S. haemastoma* foi de 17% em contrapartida, as fêmeas de *Pisania auritula* não apresentaram nenhum sinal de desenvolvimento da síndrome. Nesta estação observou-se o menor índice de imposex entre as espécies analisadas, pelo fato da mesma estar mais distante das rotas de navegação.

Na praia das Caravelas (8) o percentual encontrado foi 42% entre as fêmeas de *S. haemastoma.*

CONCLUSÃO

De maneira geral, verificou-se um elevado índice de contaminação por TBT na área. Mesmo com a proibição das tintas antiincrustantes a base de TBT, em 2003, pela a Marinha brasileira, observa-se a ocorrência do imposex nas populações de *S. haemastoma* nas estações estudadas, o que nos indica que o TBT continua sendo utilizado nas embarcações, apesar da legislação proibir o seu uso.

A região de Cabo Frio é considerada preservada e de grande interesse turístico, de forma que o monitoramento e a manutenção do equilíbrio ecológico marinho são indispensáveis. Os resultados obtidos nesse estudo permitiram o estabelecimento de um nível de base da intensidade de imposex na área, o que permitirá, a longo prazo, uma avaliação da evolução da poluição por compostos organoestânicos.

REFERÊNCIAS

BRYAN, G. M.; GIBBS, P. E.; & HUMERSTONE, L. G. 1986. The decline of the gastropod *Nucella lapillus* around Southwest England: Evidence for tributyltin from antifuoling paints. ***Journal of the Marine Biological Association U.K.***, v. 66, p. 611-640.

CASTRO, Í. B.; CASCON, H. M.; FERNANDEZ, M. A. 2000. Imposex em *Thais haemastoma* (Linnaeus, 1767) (Mollusca: Gastropoda) uma indicação da contaminação por organoestânicos na costa do município de Fortaleza – Ceará – Brasil. ***Arq. Cien. Mar***., 33, p.51-56.

DAVIES, I.M.; HARDING, M.J.C.; BAILEY, S.K.; SHANKS, A.M.; LÄNGE, R. 1997. Sublethal Effects of Tributyltin Oxide on the Dogwhelk Nucella lapillus. ***Marine Ecology Progress Series*****,** v. 158, p. 191-204.

ELLIS, D.V.; PATTISINA, L.A. 1990. Widespread Neogastropod Imposex: A Biological Indicator of Global TBT Contamination? ***Marine Pollution Bulletin***, v.21, n. 5, p. 248-253.

FERNANDEZ, M.A. 2001. Compostos Orgânicos de Estanho na Baía de Guanabara (Rio de Janeiro): Sua Distribuição no Ambiente e Possíveis Impactos. ***Tese de Doutorado. Departamento de Química. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro,*** 191f.

FERNANDEZ, M. A., PINHEIRO, F. M., QUADROS, J. P. & CAMILLO, E. 2007. An easy, non-destructive, probabilistic method to evaluate the imposex response of gastropod populations. ***Marine Environmental Research***, 63: 41-54.

SHI, H. H.; HUANG, C. J.; ZHU, S. X.; YU, X. J.; XIE, W. Y. 2005. Generalized system of imposex and reproductive failure in female gastropods of coastal waters of mainland China. ***Mar Ecol Prog Ser*** Vol. 304: 179-189.

CRESCIMENTO DE DUAS ESPÉCIES DE LUTJANOS MANTIDOS SOB CONDIÇÕES DE CATIVEIRO NO SUL DO BRASIL

Vilani, F. G.[1]; Souza, R. A. R.[1]; Annunciação, W. F. [1]; Sanches, E. G.[2]; Passini, G.[3]; Carvalho, C. V.A.[4]; Cerqueira, V. R.[5]

[1]Mestrando em Aquicultura (UFSC); [2]Pesquisador Cientifico, Instituto de Pesca, APTA, SAA.; [3]Graduando em Engenharia de Aquicultura (UFSC); [4] Doutorando em Aquicultura (UFSC); [5]Professor Doutor, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC);

RESUMO

Os peixes marinhos do gênero *Lutjanus*, conhecidos no Brasil como vermelho, ariocó, caranha, entre outros nomes, são formados por doze espécies, sendo que nove delas ocorrem na costa brasileira, dentre elas estão a *Lutjanus analis* (cioba) e *Lutjanus cyanopterus* (caranha). Estudos mostram que o gênero *Lutjanus* pode ser considerado como uma espécie potencial para a aqüicultura, devido ao crescimento em condições de cativeiro, bom desempenho produtivo, elevada demanda e alto preço alcançado no mercado. Sete exemplares de *Lutjanus cyanopterus* (384,0g ±124,7 e 32,57cm ± 5,83) e vinte e quatro exemplares de *Lutjanus analis* (364,8g ± 63,7 e 28,7cm ± 1,8) foram capturados na Lagoa da Conceição (Florianópolis - Santa Catarina) e estocados em dois tanques-rede de 8m^3. Após 28 dias, a espécie *Lutjanus cyanopterus* apresentou ganho de peso médio de 97,2g, durante o mesmo período, a espécie *Lutjanus analis* apresentou um ganho de peso médio de 47,9g. Ambas espécies apresentaram ótima adaptação ao ambiente de cativeiro e facilidade de engorda. Muitas espécies do gênero dos lutjanos são consideradas como promissoras e o desenvolvimento do cultivo de espécies potenciais deve ser o foco da aquicultura de peixes marinhos no Brasil.

Palavras chave: Tanque-rede, *Lutjanus cyanopterus, Lutjanus analis,* engorda.

INTRODUÇÃO

Os peixes marinhos do gênero *Lutjanus*, conhecidos no Brasil de forma popular como vermelho, ariocó, cioba, caranha, são formados por doze espécies, sendo que nove delas ocorrem na costa brasileira: *Lutjanus synagris* (Linnaeus, 1758), *Lutjanus buccanella* (Cuvier, 1828), *Lutjanus cyanopterus* (Cuvier, 1828), *Lutjanus griseus* (Linnaeus, 1758), *Lutjanus apodus* (Walbaum, 1792), *Lutjanus jocu* (Bloch e Schneider, 1801), *Lutjanus analis* (Cuvier, 1828), *Lutjanus vivanus* (Cuvier, 1828) e *Lutjanus purpureus* (Poey, 1875) (ROCHA & COSTA, 1999).

Estudos têm mostrado que os peixes do gênero *Lutjanus* podem ser considerados como espécies potenciais para a aqüicultura, em razão do rápido crescimento em condições de cativeiro, aceitação de alimento peletizado, bom desempenho produtivo, da elevada demanda e do alto preço alcançado no mercado (BENETTI *et al.*, 2002; SANCHES, 2007).

Devido a grande exploração dos recursos naturais marinhos, existe cada vez mais a necessidade de se buscar opções econômicas ambientalmente sustentáveis que possam reduzir a pressão pesqueira sobre os estoques de lutjanos (VUTHIPHANDCHAI *et al.*, 2009), sem deixar de oferecer alternativas para as comunidades litorâneas que localmente capturam e consomem esses peixes.

O cultivo dessas espécies certamente possibilitará elevar a produtividade das áreas costeiras, estimulando a cadeia produtiva do pescado e diminuindo a pressão extrativista, assim como contribuirá como um instrumento de preservação dos estoques desse importante grupo de peixes recifais (SANCHES *et al.*, 2008).

A espécie *Lutjanus cyanopterus*, conhecida popularmente como caranha, identifica-se como sendo a maior espécie do gênero dos *Lutjanus*, podendo atingir até 57 kg e 160 cm de comprimento (ALLEN, 1985). Quando jovens habitam regiões rasas e estuarinas, sendo que, quando adultos geralmente migram para regiões oceânicas profundas, onde se reproduzem (HEYMAN *et al*., 2005). Essas características de comportamento e mudança de habitat ao longo do ciclo de vida são também observadas com a espécie *Lutjanus analis,* a qual atinge peso máximo de 12 kg (WATANABE *et al*., 2001).

O objetivo deste trabalho foi demonstrar índices de crescimento médio das espécies *Lutjanus cyanopterus* e *Lutjanus analis* mantidas em tanque-rede e alimentadas com rejeito de

pesca.

MATERIAIS E MÉTODOS

Sete exemplares de *Lutjanus cyanopterus* (peso médio 456,29 g ± 289,08 e comprimento total médio 32,57 cm ± 5,83) e vinte e quatro exemplares de *Lutjanus analis* (peso médio de 364,8 g ± 63,7 e comprimento total médio de 28,7 cm ± 1,8) foram capturados na Lagoa da Conceição (Florianópolis – Santa Catarina, BR) utilizando armadilhas estilo "covo" e estocados em dois tanques-rede de $8m^3$, localizados em um viveiro de circulação aberta no Laboratório de Piscicultura Marinha (LAPMAR) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). A alimentação dos peixes foi realizada uma vez por dia, utilizando rejeito de pesca e oferecendo peixes eviscerados a uma taxa de alimentação de 3% da biomassa. Os peixes passaram por um período de adaptação de 15 dias, a partir de então iniciou o experimento com uma biometria inicial (18/05/2009).

RESULTADOS

Após 28 dias, a espécie *Lutjanus cyanopterus* apresentou um ganho de peso médio de 107,4 g (com ganho de peso médio diário de 3,8 g) e um ganho de comprimento médio de 0,29 cm (0,0096 cm/dia), durante o mesmo período, a espécie *Lutjanus analis* apresentou um ganho de peso médio de 47,9 g (com ganho de peso diário de 1,7 g) e um ganho de comprimento médio de 1,2 cm (0,04cm/dia). Os peixes apresentaram reconstituição das nadadeiras caudais, as quais no momento da estocagem se encontravam machucadas devido à sua captura do ambiente natural. Apresentaram também boa aceitação do alimento ofertado, assim como boa adaptação ao ambiente de cativeiro, sem apresentar comportamento agressivo. No período experimental a temperatura média da água foi de 21,5ºC ± 0,6.

Tabela: Médias e desvios padrão do desempenho produtivo de *Lutjanus cyanopterus* e *Lutjanus analis* submetidos ao cultivo em tanques-rede durante o período de 28 dias (GPD = ganho de peso diário; TCE = taxa de crescimento específico; CAap = conversão alimentar aparente).

Variáveis	*L. cyanopterus*	*L. analis*
Comprimento inicial (cm)	32,6 ± 5,8	28,7 ± 1,8
Peso inicial (g)	456,3 ± 289,1	364,8 ± 63,7
Biomassa inicial (g)	3194,0	8756
Sobrevivência (%)	100,0	100,0
Comprimento final (cm)	32,9 ± 5,7	29,9 ± 1,5
Peso final (g)	563,7 ± 332,1	412,7 ± 72,5
Biomassa final (g)	3946,0	9492
Ganho de Peso	107,4 ± 36,8	47.9 ± 29,2
GPD (g/dia)	3,8 ± 0,6	1,7 ± 0,6
TCE peso (%PV/dia)	1,5 ± 0,3	0,47 ± 0,2
CAap	2,8 ± 0,5	5,6 ± 0,5

CONCLUSÕES

Ambas espécies apresentaram ótima adaptação e bom desenvolvimento ao ambiente de cativeiro, sendo que o *Lutjanus cyanopterus* demonstrou maiores índices de crescimento. Não existem estudos relacionados com o manejo de engorda ou reprodução em cativeiro do *L. cyanopterus*, sendo necessários maiores pesquisas sobre esta nova espécie. Os peixes do gênero dos lutjanídeos são considerados como promissores na aqüicultura marinha, em vista de sua rusticidade de produção, elevados índices de crescimento e boa adaptação ao cativeiro.

REFERÊNCIAS

ALLEN, G.R. 1985. Snappers of the world. An annotaded and illustrated catalogue of lutjanid species know to date. ***FAO Species Catalogue***, Vol. 6. FAO Fish. Synop. 125, 1-208pp.

BENETTI, D.D.; MATERA, J.A.; STEVENS, O.M.; ALARCON, J.F.; FEELEY, M.W.; ROTMAN, F.J.; MINEMOTO, Y.; BANNER-STEVENS, G.; FANKE, J.; ZIMMERMAN, S.; ELDRIDGE, L.

2002. Growth, survival and feed convertion rates of hatchery-reared Mutton Snapper *Lutjanus analis* cultured in floating net cages. ***Journal of World Aquaculture Society***, Vol 33. n 3.

HEYMAN, W.D.; KJERFVE, B.; GRAHAM, R.T.; RHODES. K.L.; GARBUTT, L. 2005. Spawning aggregations of *Lutjanus cyanopterus* (Cuvier) on the Belize Barrier Reef over a 6 year period. ***Journal of Fish Biology***, 67, 83-101pp.

ROCHA, L.O.; COSTA, P.A.S. 1999. Manual de Identificação de Peixes Marinhos para a Costa Central. 2ª Edição. ***Programa REVIZEE / SCORE- Central***. LABORATÓRIO DE DINÂMICA DE POPULAÇÕES MARINHAS. UNI-RIO.

SANCHES, E.G. 2007. Piscicultura Marinha no Brasil: uma alternativa de produção e conservação. ***Aquicultura e Pesca***, v.nov/dez, 16-22pp.

SANCHES, E.G.; PANNUTI, C.V.; SEBASTIANI, E.F. 2008. A piscicultura marinha como opção para a carcinicultura brasileira. ***Aquicultura e Pesca***, n.36, nov/dez, 12-19pp.

VUTHIPHANDCHAI, V.; CHOMPHUTHAWACH, S.; NIMRAT, S. 2009. Cryopreservation of Red Snapper (*Lutjanus argentimaculatus*) sperm: Effect of cryoprotectants and cooling rates on sperm motility, sperm viability and fertilization capacity. ***Theriogenology*****,** Vol 72, 129-138pp.

WATANABE, W.O.; ELLIS, S.C.; CHAVES, J. 2001. Effects of Dietary Lipid and Protein Ratio on Growth and Feed Utilization of Juvenile Mutton Snapper *Lutjanus analis* Fed Isonitrogenous Diets at Two Temperatures. ***Journal of World Aquaculture Society***, Vol 32. n, 1.

CARACTERIZAÇÃO HIDROGRÁFICA E NÏVEIS DE NUTRIENTES NA QUEBRA DE PLATAFORMA ARGENTINA (38 E 50°S) NA PRIMAVERA

Marin, C. B.[1]; Garcia, C. A. E.[1]; Romero, S. I.[2]; Pollery, R. C. G.[1]

[1]Universidade Federal de Rio Grande – FURG, Brasil , [2]Servicio de hidrografia naval, Argentina.
milaoceano@gmail.com

RESUMO

As águas da quebra da plataforma continental Argentina são controladas por uma variedade de processos dinâmicos. A presença da Corrente das Malvinas, transportando águas subantárticas para o norte, ao interagir com o talude continental gera ressurgência de quebra de plataforma que está associada a altas concentrações de clorofila. Por conseqüência, a região suporta uma rica diversidade de espécies que são atraídas pelas altas concentrações de plâncton marinho. Neste trabalho, dados físicos e químicos coletados a bordo do navio Ary Rongel, da Marinha do Brasil, no âmbito do projeto PATEX (PATagonian EXperiment) em primavera, são utilizados para caracterizar a estrutura superficial termohalina e os níveis de nutrientes disponíveis. Descreve-se as seguintes massas de água: água de plataforma (AP), do talude (AT), da corrente das Malvinas (AM), e água intermediaria antártica (AIA). Os maiores valores de nitrato e silicato estão associados a águas mais profundas e mais frias da AM e da AIA. Comparando os dados obtidos pelo PATEX com dados históricos, verificou-se uma variação dos dados dentro do período de primavera e uma diferença pronunciada na concentração de SiO_2, principalmente na AIA podendo estar refletindo em uma mudança nas condições ambientais no local de origem de formação desta.

Palavras chave: Nutrientes inorgânicos, Massas de água

INTRODUÇÃO

As águas na quebra da plataforma são influenciadas pela confluência entre a corrente do Brasil e a Corrente das Malvinas, pela descarga de água doce oriunda do Rio La Plata, assim como pela formação de frentes (Garcia *et. al.* 2008).

Uma elevada biomassa pode ser observada na região entre a primavera e o verão associadas a frente de talude que ocorre no limite entre a quebra da plataforma e a corrente das Malvinas, representando a transição entre as águas da plataforma continental (AP) e as águas da Corrente das Malvinas (AM), usualmente indicados por abruptas mudanças de temperatura na água (Carreto *et al.,* 1995; Campagna *et al.,* 2000). Esta alta produtividade estaria relacionada com processos de ressurgência que disponibilizam nutrientes de águas mais profundas e ricas para a zona eufótica (Romero et. al, 2006). A *região suporta uma rica diversidade de espécies que são atraídas devido à alta biomassa fitoplânctonica* (Palma *et al*., 2004).

O projeto PATEX (PATagonian EXperiment), visa contribuir para a elucidação de alguns destes processos, é um projeto multidisciplinar de coleta e análise de dados oceanográficos (físicos, químicos e biológicos) e atmosféricos na região da quebra da plataforma Argentina (Patagônia), onde é conhecida uma alta abundância de fitoplâncton durante a primavera e o verão de cada ano, com dominância de cocolitoforídeos no verão (Garcia *et al.,* 2005; Signorini *et al.,* 2006).

A análise conjunta dos dados físicos e químicos é imprescindível para a caracterização ambiental da região, no presente trabalho serão analisados 3 dos cruzeiros da série PATEX que servirão para este propósito.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados hidrográficos são constituídos de três cruzeiros realizados no âmbito do projeto PATEX, na região próxima ao talude continental da Argentina, limitado pelas coordenadas 38º-50ºS (Fig.1), correspondente ao PATEX 1, 2 e 4, no período de primavera, entre os dias 03-06/11/2004, 28-31/10/2006 e 16-22/10/2007 respectivamente, totalizando 66 estações.

Em cada estação foram realizados perfis verticais da coluna de água medindo *in situ* os parâmetros físico-químicos: temperatura, condutividade, oxigênio dissolvido e pressão. Para tal, foi utilizado um CTD SeaBird® 911(Conductivity, Temperature and Depth) pelo sistema roseta/CTD que operou pela popa do navio. Amostras de água foram coletadas em várias profundidades utilizando garrafas de Niskin de 5 litros.

As amostras de água foram analisadas a bordo do navio, cada amostra foi submetida a uma filtração através de filtros de fibra de vidro Millipore GF/C de 0,45• m previamente calcinados. O filtrado foi utilizado para analise de nutrientes inorgânicos dissolvidos (Nitrato,fosfato e silicato).

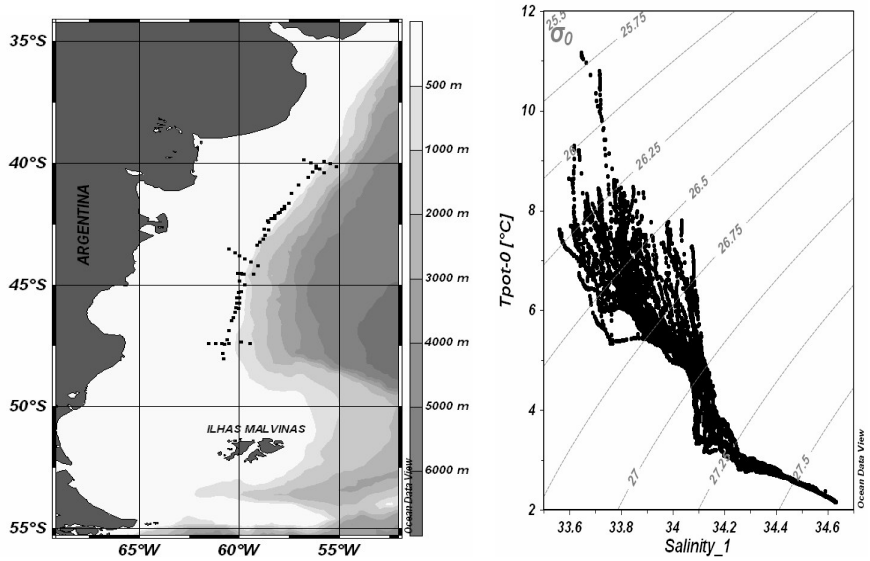


Figura 1: Mapa da área de estudo com os pontos de coleta (A) e digrama TxS (B).

As concentrações de nitrato foram medidas de acordo com Strickland e Parson (1972), as leituras foram feitas em absorbância de 630nm. O fosfato foi medido na forma de ortofosfato pela reação com molibidato de amônio e a leitura feita em 885nm. O Silicato em forma de Si reativo foi analisado de acordo com Strickland e Parson (1972) e a correção da interferência salina, feitas de acordo com Aminot e Chaussepied (1983). Para todos os nutrientes as medidas de absorção foram realizadas em um espectrofotômetro FEMTOs.

Os dados foram analisados com o auxílio do programa Ocean Data View® (ODV).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com o diagrama TxS (Fig.1 - B) pode-se observar basicamente 5 massas de água de acordo com os seguintes intervalos termohalinos: 33.5<S<33.8 Água de Plataforma (AP), 33.8<S<34 Água de Transição (AT), 34<S<34.2 Água das Malvinas (AM), 34.2<S<34.4 Água Intermediária Antártica (AIA) e 34.4<S<34.6 Água Circumpolar Profunda Superior (ACP SUP).

As águas mais profundas AM e AIA apresentaram os maiores valores de NO_3^- (15,7 e 23,8 μmol/l) e de SiO_2 (9,6 e 40,9μmol/l respectivamente).

Comparando os dados encontrados nos cruzeiros do projeto PATEX com os dados do cruzeiro do projeto de desenvolvimento pesqueiro da Argentina - Pesqueria X (GOMEZ et al., 1971) no período de 6 a 30 de novembro de 1968 na mesma região, verificou-se que a temperatura apresentou-se em geral mais baixa, nos dados do PATEX de 0,8 nas águas mais profundas a 3,8 °C nas águas superficiais, os níveis de OD, NO_3^- e PO_4^{3-} não apresentaram diferenças grandes, destaca-se o silicato principalmente na AIA onde os valores encontrados pelo PATEX são 13 vezes maiores. PEDROSA et al 2006, encontraram para a AIA ao largo da bacia de campos no Brasil valores de silicato de 20 μmol/l.

A diferença encontrada na temperatura pode estar refletindo na sazonalidade do período amostrado pelos cruzeiros, enquanto aos valores de SiO_2 pode ter sofrido esse variação nas camadas superiores devido a atividade biológica e nas camadas mais profundas refletindo possíveis alterações nos locais de formação dessas massas de água.

CONCLUSÕES

Os valores de NO_3^- e SiO_2 encontrado na AM sugerem que esta seja um importante aporte destes nutrientes para região.

A caracterização hidrográfica e de níveis de nutrientes da região da quebra da plataforma Argentina na primavera através da comparação dos dados amostrados durante o cruzeiro PATEX e o "PESQUERIA", mostrou uma variação temporal dos dados dentro do mesmo período sazonal. Sugerindo assim períodos com distintas características térmicas pronunciadas. Em relação aos nutrientes o SiO_2 foi o parâmetro que apresentou as maiores diferenças entre os cruzeiros, principalmente na AIA refletindo uma mudança nas condições ambientais no local de origem de formação desta.

REFERÊNCIAS

CAMPAGNA, C.; RIVAS, A.L. & MARIN, M.R. 2000. **Temperature and depth profiles recorded during dives of elephant seals reflect distinct ocean environments.** Journal of Marine Systems. v.24, p.299-312.

CARRETO, J.I.; LUTZ, V.A.; CARIGNAN, M.O.; COLLEONI, A.D.C. & De MARCO, S.G. 1995. **Hydrography and chlorophyll a in a transect from the coast to the shelf-break in the Argetinian Sea.** Continental Shelf research. v.15, p.315-336.

GARCIA, C.A.E.; GARCIA, V.M.T. & McCLAIN, C.R. 2005. **Evaluation of SeaWIFS chlorophyll algorithms in the Southwestern Atlantic and Southern Oceans.** Remote Sensing of Environment. v.95, p.125-137.

GARCIA, V.M.T.; GARCIA, C.A.E.; MATA, M.M.; POLLERY, R.C.; PIOLA, A.R.; SIGNORINI, S.R.; McCLAIN, C.R.; IGLESIAS-RODRIGUEZ, M.D. 2008. **Environmental factors controlling the phytoplankton blooms at the Patagonia shelf-break in spring.** Deep-Sea Research. V. 55, p. 1150-1166.

GOMEZ, A.; VILLANUEVA, S.; ORLANDO, A. & LUSQUIÑOS, A.J. 1971. **Datos y Resultados de las Campañas "Pesqueria"(6 al 30 de noviembre de 1968).** Pesqueria. V.10.

PALMA, D.P.; MATANO, R.P. & PIOLA, A.R. 2004. **A numerical study of the Southwestern Atlantic Shelf circulation: Barotropic response to tidal and wind forcing.** Journal of geophysical research. v.109, p.1-17.

PEDROSA, P.; PARANHOS, R.; SUZUKI, M.S.; ANDRADE, L.; SILVEIRA, I.C.A.; SCHMIDT, A.C.K.; FALCÃO, A.P.; LAVRADO, H.P.; REZENDE, C.E. 2006**. Hidroquímica de Massas d´água Oceânicas em regiões da margem continental Brasileira, Bacia de Campos, estado do Rio de janeiro, Brasil.** Geochemica Brasiliensis. v.20(1), p.101-119.

ROMERO, S.I.; PIOLA, A.R.; CHARO, M. & GARCIA, C.A.E. 2006. **Chlorophyll-a variability off Patagonia base on SeaWIFS data**. Journal of geophysical research. V.111, p 1-11.

SIGNORINI, S.R.; GARCIA, V.M.T.; PIOLA, A.R.; GARCIA, C.A.E.; MATA,M.M. & McCLAIN, C.R. 2006. **Seasonal and interannual variability of calcite in the vicinity of the Patagonian shelf break (38°S-52°S).** Geophysical research letters. v.33.

INFLUÊNCIAS DO ENSO E OSCILAÇÃO ANTÁRTICA NA VARIAÇÃO INTERANUAL DE JUVENIS DE TAINHA (*Mugil platanus* GÜNTHER, 1880) NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS

Paes, E. T.[1]; Vieira, J. P.[2]; Garcia, A. M.[2]

[1]Divisão de Sensoriamento Remoto. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Av. dos Astronautas 1758,12227-010. Tel: 55-12-3945-6504. São José dos Campos, Brasil. etpaes@dsr.inpe.br.
[2]Laboratório de Ictiologia. Instituto de Oceanografia. Fundação Universidade Federal de Rio Grande – FURG. C. P. 474; Rio Grande – RS. docjpv@furg.br, amgarcia@mikrus.com.br.

RESUMO
Nesta contribuição, após desenvolvermos e aplicarmos uma metodologia nova de filtragem de dados utilizando o principio de filtros autovetoriais, apresentamos pela primeira vez evidências que as variações interanuais das abundâncias de juvenis de *Mugil platanus* do estuário da Lagoa dos Patos ddevem ser controladas em grande parte pela Oscilação Antártica e pela interação desta oscilação com o fenômeno ENSO.

Palavras chave: oceanografia por satélite, TSM, PCNM

INTRODUÇÃO
A tainha, *Mugil platanus*, é uma espécie catádroma demersal de grande importância comercial no Rio Grande do Sul, sobretudo para a pesca de pequena escala (REIS E D'INCAO, 2000). No outono, adultos de *Mugil platanus* saem em grandes cardumes da Lagoa dos Patos e iniciam sua migração reprodutiva pela costa, em direção norte, estimulados por uma brusca queda de temperatura e maior penetração de cunhas salinas no estuário, provocadas pela entrada de frentes frias na região (VIEIRA ET ALL, 2008). Por outro lado, GARCIA ET ALL (2004) verificaram que durante eventos "El Niño", ocorre um bloqueio atmosférico das frentes frias aumentando consideravelmente a precipitação em toda a bacia da Lagoa dos Patos o que acarreta um aumento de sua vazão e a obstrução temporária da entrada de água salgada no estuário. O esfriamento das águas costeiras do Rio Grande do Sul no outono se deve principalmente a ocorrência de águas oriundas da confluência entre as correntes do Brasil e das Malvinas (CBM). Essa água flui no sentido sul-norte chegando até o norte do Rio de Janeiro quando reflui e se retira da costa sul-sudeste brasileira em setembro. Por suas características gerais SOUZA E ROBINSON (2004) denominaram essa água de Corrente Sul Brasileira (CSB). O sucesso reprodutivo da tainha, aparentemente está relaciononado com a dinâmica da CSB, pois esta pode estar desencadeando o inicio de sua migração reprodutiva bem como propiciando o transporte de suas larvas neustônicas para o interior do estuário quando se retira da região na primavera. A Oscilação Antârtica pode ser um dos fenômenos de grande escala que controlam as variações da CSB por se tratar de anomalias do campo de pressão atmosférica no hemisfério sul (20^o a 60^o S) (MO, 2000). Esse trabalho tem por objetivo avaliar as possiveis influências entre a Oscilação Antartica (AAO) sobre as variações interanuais de juvenis de *Mugil platanus* da Lagoa do Patos levando em conta suas interações com o fenômeno *El Niño*, uma vez que tais fenômenos teriam influências antagônicas sobre as variáveis fisicas que controlariam o ciclo reprodutivo da tainha emparticilar e dos organismos catadramos em geral.

MATERIAIS E MÉTODOS
Para avaliar as relações entre *El Niño* e a Oscilação Antârtica e a abundancia de juvenis de tainha utilizou-se as seguintes séries de dados: 1) abundancias médias mensais de juvenis de *Mugil platanus* (MUPLA) provenientes do programa de monitoramento do Laboratório de Ictiologia do IOFURG (GARCIA ET AL, 2004) , 2) anomalias mensais de temperatura superficial do mar (ATSM) na região do Pacifico Equatorial indicadoras de E Nino (Nino 3), 3) anomalias mensais de pressão à 800 mb de 20^o a 60^o S indicadoras da Oscilação Antartica (índice AAO), 4) ATSM mensais medidas *in situ* durante o programa de monitoramento, 5), médias mensais de valores de extinsão de luz pelo Disco de SECCHI, 6) ATSM em 7 pontos ao longo do litoral do Rio Grande do Sul (Figura 1), 7) médias mensais de

anomalia de precipitação (APREC) em toda a bacia de drenagem da Lagoa dos Patos e 8) TSM mensal na região da CBM – TCBM (Figura 1) como indicadora da variação da CSB. Os dados de TSM foram obtidos de imagens de satélite do sensor AVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer) da série NOAA. Foram utilizados os dados referentes à versão 5 do banco de dados global NODC/RSMAS AVHRR Pathfinder. Foram calculadas anomalias de TSM (ATSM) mensais médias em sete blocos de $0,5^o$ x $0,5^o$ de lat e long ao longo do litoral do Rio Grande do Sul e em um bloco próximo a CBM (Figura 1) de agosto de 1996 e agosto de 2008. A matriz de dados de ATSM (anomalias de TSM) com dimensão 7 x 145 (blocos x meses) foi submetida à uma análise de componentes principais e os dois primeiros eixos fatoriais (E1 e E2) dessa análise foram utilizados como variáveis sintéticas e ortogonais que passaram a representar as anomalias de temperatura do Litoral do Rio Grande do Sul. Os índices Nino 3 e AAO foram obtidos na página da NOAA Earth System Research Laboratory (www.esrl.noaa.gov/psd/data/ climateindices/list/). O dados de precipitação por sua vez foram também estraidos do banco de dados da NOAA dispoíveis em (www.esrl.noaa.gov/psd/data /gridded/data.gpcp.html). Todas as séries de dados foram destendênciadas e posteriormente filtradas, mantendo-se nos dados apenas frequências maiores que 1.8 anos. Para isso desenvolveu-se um protocolo inédito de análises baseadas na utilização de autovetores de uma matriz truncada de conecção temporal calculados por uma metodologia conhecidas como por "PRINCIPAL COORDINATES OF NEIGHBOUR MATRICES" (PCNM) (LEGENDRE ET AL , 2009). Todas as séries tiveram 145 valores sendo que puderam ser extraidos 72 eixos (autovetores) de PCNM que representaram as diferentes frequencias possiveis de uma serie de dados de 145 valores. O primeiro eixo PCNM representa um ciclo, o segundo 1,5 ciclos, o terceiro 2 ciclos o quarto 2.5 ciclos e assim por diante, dessa forma o terceiro PCNM, por exemplo, representa uma frequencia de 6.04 anos (145 meses/2 ciclos/12 meses) e o PCNM 72 representa uma frequencia de 0.33 anos (145 meses/36.5 ciclos/12 meses). O protocolo de filtragem das séries contou com as seguintes etapas: **a)** Utilização dos 72 PCNMs para estimar através de uma regressão linear múltipla o valor de cada série. A diferença entre os valores estimados e os observados representou os resíduos que estimaram a porcentagem da variância das séries atribuídas ao acaso (não representaram ciclos); **b**) cálculo dos valores de r^2 para cada um dos 72 PCNMs utilizados em cada variável e índice para estimar as variâncias atribuídas aos ciclos interanuais (soma r^2 – porcentagem de explicação- calculados para os PCNM de 1 a 12, uma vez que os PCNMs são ortogonais entre si), anuais (soma dos r^2 de PCNMs de 13 a 30), subanuais (soma de r^2 de PCNMs de 31 a 72) e variações ao acaso (VA) calculados na etapa a; **c)** utilização dos eixos de 13 a 72 e dos VA para através de uma regressão múltipla estimar os valores das series. Os resíduos estimados nessa etapa representam as séries filtradas para conter apenas ciclos interanuais (superiores a 1.8 anos). As séries filtradas foram correlacionadas por meio de análises de correlações cruzadas, sendo que a série filtrada de tainha (MUPLA) foi analisada pelo protocolo de partição das variância proposto por DRAY ET AL (2006) utilizando os índices Nino 3 e AAO deslocados das defasagens ("lags") correspondentes às suas correlações máximas com a série MUPLA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as séries de dados apresentaram variação interanual significativas, que variaram de 12% da variancia na serie de ATSM do ponto 4 (Figura 1 em frente a desembocadura da Lagoa dos Patos) a 43% do indice Nino3.

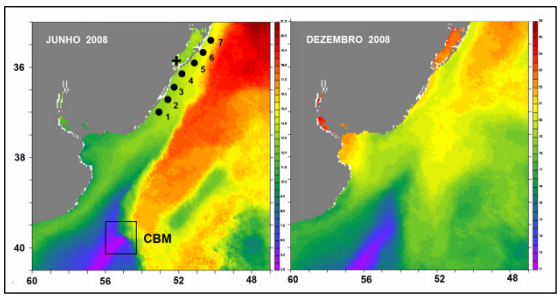


Figura 1: Mapas de TSM do litoral do Rio Grande do Sul, localizando: região de monitoriamento (✚), pontos das séries de ATSM estimados por satélites (●) e bloco de para TSM representando a CBM, (□).

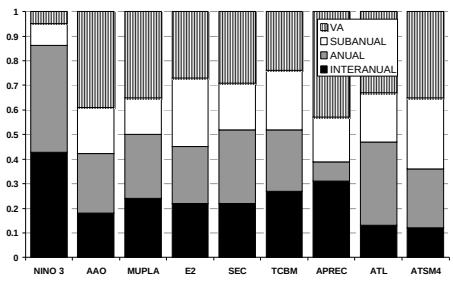


Figura 2: Contribuições relativas das frequencias interanuais, anuais, subanuais e ao acaso na esplicação da variancias das seires de variáveis utilizados no estudo.

Por outro lado, as maiores contribuições para a variância total das séries atribuídas a variação ao acaso (VA) foram verificadas na série de anomalia de precipitação e no AAO (43% e 39% respectivamente) (Figura 2). Na Tabela 1 verifica-se os valores de correlações máximas entre os índices Nino3 e AAO com MUPLA e algumas variáveis fisicas que podem ser interpretadas como os elos de ligação entre as forçantes remotas (Nino3 e AAO) e a variável biológica (MUPLA). As maiores correlações nos menores lags foram entre Niono 3 e AAO com MUPLA e as maiores correlações nos lags superiores a 1 ano foram entre Nino 3 e Aprec (anomailia de precipitação) e entre AAO e E2 (segundo eixo fatorial da ACP com os 7 pontos de ATSM e representa a diferença entre a anomaila no ponto 7 menos a anomalia no ponto 1) . Esses resultados demonstram uma coerência física da influência entre o El Nino e a Oscilação Sul na variação interanual da abundancia de de juvenis de tainha e antagônicas, ou seja o El Nino tem uma influencia negativa e o AAO positiva.

Tabela 1: Valores de correlação e seus respectivos "lags" (em meses) entre as variáveis filtradas mais relacionadas ao Nino3 e ao AAO

	NINO 3			
	r	**lag**	**r**	**lag**
MUPLA	-0.62	-3	0.86	-23
APrec	0.58	-2	-0.71	-19
SEC	0.59	0	-0.57	-21

	AAO			
	r	**lag**	**r**	**lag**
MUPLA	0.78	-4	0.66	-38
E2	-0.61	-6	-0.91	-46
TCBM	0.76	-2	-0.51	-19

Ao se quantificar a influência de ambos os índices sobre a variação inteanual da tainha (MUPLA) através do protocolo de particçaõ de variâncias (DRAY ET ALL 2006) verifica-se que **31%** da variação temporal (interanual) da tainha é devido esclusivamenta à AAO e que o El Nino explica apenas **14%** e a interação entre Nino 3 e AAO é reponsável por 30% dessa variação. Esses resultados apontam para uma influência imediata (lag menores) maior da Oscilação Antártica sobre a variação da tainha que a influencia do El Nino Oscilação Sul (ENSO), por outro lado, a influencia mais tardia (lags maiores) maior foi do Nino 3 (Tabela 1). Esse padrão pode estar revelando uma influencia positiva durante a La Nina que ocorre normalmente logo após o El Nino magnificada pela interação com a AAO. Durante os episódios de La Nina não se verifica o bloqueio atmosférico e com a continua passagens das frentes frias a circulação superficial na região se dá em direção à costa o que favoreceria o transporte de larvas de tainha para o interior do estuário aumentando sua abundância 2 a 3 anos após quando atingiria novamente sua maturidade reprodutiva.

REFERENCIAS

BORCARD, D., P. LEGENDRE & P. DRAPEAU. 1992. Partialling out the spatial component of ecological variation. ***Ecology*** 73: 1045-1055.

DRAY, S., P. LEGENDRE and P. PERES-NETO. 2006. Spatial modelling: a comprehensive

framework for principal coordinate analysis of neighbor matrices (PCNM). ***Ecological Modelling*** 196: 483-493.

GARCIA, A. M.; VIEIRA, J. P.; WINEMILLER, K. O. AND GRIMM, A. M., 2004. Comparison of the 1982-1983 and 1997-1998 *El Niño* effects onthe shallow-water fish assemblage of the Patos Lagoon estuary (Brazil). ***Estuaries***, 27:905-914.

LEGENDRE, P., M. DE CÁCERES, AND D. BORCARD. 2009. Community surveys through space and time: testing the space-time interaction in the absence of replication. ***Ecology*** **91**: 262-272.

MO, K. C., 2000: Relationships between Low-Frequency Variability in the Southern Hemisphere and Sea Surface Temperature Anomalies. ***Journal of Climate***, 13, 3599-3610.

REIS, E.G.; D'INCAO, F. 2000. The present status of artisanal fisheries of extreme Southern Brazil: an effort towards community-based management***. Ocean & Coastal Management*** 43:585 595.

SOUZA, R. B. ; ROBINSON, I. S. 2004. Lagrangian and satellite observations of the Brazilian Coastal Current. ***Continental Shelf Research***, v. 24, (2): 241-262.

VIEIRA, J. P.; GARCIA, A.M. AND A.M. GRIMM, 2008. Evidences of *El Niño* Effects on the Mullet Fishery of e Patos Lagoon Estuary. ***Brazilian Archives of Biology and Technology.*** 51,433-4381.

ANÁLISE DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DOS EFLUENTES DE VIVEIROS DE CAMARÃO NO BAIXO SÃO FRANCISCO-SERGIPE, BRASIL

Morales, S. J. D.[1]; Garcia, C. A. B.[2]; Soares, M. L. G.[3]

[1] Núcleo de Engenharia de Pesca, Universidade Federal de Sergipe, Cidade Universitária Prof. José Aloísio – Jardim Rosa Elze, CEP 49100-000, sjdm80@gmail.com
[2] Laboratório de Química Analítica Ambiental, Universidade Federal de Sergipe, Cidade Universitária Prof. José Aloísio – Jardim Rosa Elze CEP 49100-000, cgarcia@ufs.br
[3]Núcleo de Estudos em Manguezais, Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rua São Francisco Xavier, 524, Maracanã, Rio de Janeiro-RJ, 20550-013, mariolgs@uerj.br

RESUMO

A carcinicultura tem como um dos seus principais problemas o lançamento dos seus efluentes nos ecossistemas aquáticos. Por ser uma atividade que utiliza insumos como ração, fertilizantes e antibióticos, estes podem enriquecer a água e provocar um desequilíbrio no ambiente, por isso torna-se necessário o monitoramento dessas águas. Este estudo teve como objetivo analisar os parâmetros físico-químicos da água de viveiros de camarão localizados em Pacatuba (Sergipe, Brasil) verificando se estes se enquadram na legislação brasileira. As coletas foram realizadas em 8 estações durante 3 etapas de um ciclo de cultivo. P-total (0,85mg/L-0,32mg/L), C-total(9,50mg/L-6,24mg/L), N-total(1,07mg/L-0,65mg/L), DBO (73,16mg/L-133,80mg/L) estiveram acima dos limites permitidos pelo CONAMA. Os níveis de DQO (118,93mg/L-70,89mg/L) foram maiores do que os relatados em outros estudos.

Palavras chave: água; cultivo de camarão; contaminação

INTRODUÇÃO

Uma das atividades que tem gerado grande impacto negativo e que utiliza a região costeira como área prioritária para seu desenvolvimento, principalmente o ecossistema manguezal, é a criação de camarão em cativeiro, denominada de carcinicultura. O cultivo de camarão além de gerar problemas econômicos e sociais, causa problemas ambientais, como a degradação dos corpos de água estuarinos e costeiros.

Dentre os impactos relacionados à qualidade da água estão: a descarga do efluente dos viveiros que acaba deteriorando a água receptora ao lançar uma água eutrofizada promovendo a depleção de oxigênio, redução da luminosidade e mudanças na macrofauna bentônica; e o lançamento de substâncias químicas como antibióticos que podem tornar os patógenos mais resistentes e desenvolver efeitos desconhecidos em espécies não-alvos (PAÉZ-OSUNA, 2001).

Os principais grupos de substâncias empregadas em fazendas de camarão são: terapêuticos e desinfetantes, condicionadores de água e sedimento, decompositores de matéria orgânica, algicidas e pesticidas, promotores de desenvolvimento de fitoplâncton e aditivos alimentares (PRIMAVERA *et al.*, 1993). Além destes produtos químicos, há a preocupação com o uso de insumos alimentares como rações que são ricas em nutrientes e elementos-traço e que em sua maioria são empregadas de forma incorreta, promovendo o acúmulo de grande quantidade de matéria orgânica nos viveiros, alterando os parâmetros físico-químicos da água.

Toda substância seja orgânica ou inorgânica após a despesca ou devido à elevação da maré é carreada para os ecossistemas circunvizinhos, impactando-os. Por isso é essencial que haja o controle da qualidade dos efluentes dessa atividade. Este estudo teve como objetivo verificar os parâmetros físico-químicos de qualidade das águas receptoras dos efluentes de viveiros de camarão, como também das águas de tanques de criação localizados no município de Pacatuba (Sergipe, Brasil).

MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa foi desenvolvida em viveiros de camarão localizados em Pacatuba, município sergipano, que pertence à região do Baixo São Francisco. As coletas foram realizadas em 8 estações (3 viveiros, 3 vertedouros, uma área a montante e outra a jusante dos viveiros) durante 3 etapas de um ciclo de cultivo (início, engorda e despesca).

As análises foram executadas de acordo com *Standard Methods* no Laboratório de Química Analítica Ambiental da Universidade Federal de Sergipe. Neste estudo foram realizadas as análises de 20 parâmetros físico-químicos da água (pH, temperatura, turbidez, condutividade, P–TOTAL, P-PO_4, N-Total, N-NH_4, N-NO_3, N-NO_2, Clorofila *a*, potencial redox, alcalinidade, DBO, DQO, OD, TOC, sólidos totais, sólidos suspensos, salinidade), além das análises de 6 metais-traço (Cu, Zn, Cr, Pb, Ni, Cd).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os valores encontrados nas análises encontram-se expressos nas tabelas 1 e 2. Foram realizadas comparações com os limites permitidos pelo CONAMA Resol. nº357/2005 e nº20/1985.

TABELA 1. Comparação da concentração média dos parâmetros físico-químicos da água analisados por estação em cada etapa de cultivo com a legislação brasileira.

	Estações												
Etapa	Início				Engorda				Despesca				Legislação
Parâmetro	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	Água salobra (classe 1)
pH	-	7,66±0,21	7,61±0,06	7,59	7,62	7,96±0,14	7,57±0,04	7,57	7,27	7,89±0,10	7,62±0,24	7,18	6,5-8,5
Temp.(°C)	-	26,00±1,00	29,20±1,76	28	27	28,67±1,15	28,33±1,15	30	32	27,13±1,50	29,17±0,85	29	-
Turb.(NTU)	-	32,00±3,33	37,97±4,52	41,1	19,6	26,27±5,76	20,90±2,02	16,2	24	25,20±4,34	26,80±2,11	26,2	-
Condut.(mS/cm)	-	14,72±1,49	11,93±1,47	7,269	16,12	18,64±0,55	14,72±1,07	10,03	4,314	20,24±1,60	17,57±2,44	16,19	-
P–TOTAL (mg/L)	-	0,80±0,20	0,30±0,23	0,536	0,543	0,79±0,17	0,29±0,24	0,26	0,632	0,95±0,27	0,37±0,28	0,321	0,124mg/L
P - PO4 (ug/L)	-	<0,91	40,72±55,51	9,48	2,48	<0,91	19,25±22,73	6,25	4,36	1,77±1,02	13,39±7,42	7,48	-
N-Total (mg/L)	-	1,71±0,29	1,18±0,11	1,689	0,2258	0,34±0,15	0,39±0,10	0,4569	1,08	1,16±0,24	0,89±0,03	0,25	0,40mg/L
N-NH4 (ug/L)	-	6,31±4,69	2,95	1,78	14,37	31,71	6,04	< 2,80	6,47	14,15±8,86	5,33	< 2,80	-
N-NO3 (ug/L)	-	16,95	10,03	69,07	0,33	7,02±11,32	6,36±9,48	0,54	0,3679	0,82±0,28	1,24±0,80	0,1973	0,40mg/L
N-NO2 (ug/L)	-	1,58±0,94	< 0,14	2,09	2,71	1,89±1,80	4,04±0,71	5,47	7,69	1,92±1,27	6,38±0,52	0,406	0,07mg/L
Clorof. *a* (ug/L)	-	49,44±63,28	52,80±19,94	47,85	-	-	-	-	-	-	-	-	
Pot.Redox	-	-219,67±7,02	-246,33±26,35	-251	-290	-253,67±8,02	-284,67±30,37	-299	-343	-300,00±9,54	-336,67±35,64	-365	-
Alcalin.(mg/L CaCO3)	-	95,04±13,08	109,62±15,53	80	51,19	128,24±21,53	42,89±0,80	42,34	39,60	121,72±25,85	135,64±32,63	36,40	-
DBO(mg/L)	-	32,64±26,17	43,62±5,13	67,69	14,1	44,03±15,94	44,27±15,59	65,7	253,50	142,80±11,74	159,50±54,36	151,60	• 5mg/L*
DQO(mg/L)	-	305,26±99,92	196,24±0,00	196,24	12,13	32,35±7,00	8,09±3,50	12,13	4,36	19,19±14,16	17,56±9,57	4,31	-
OD (mg/L)	-	8,59±0,16	4,49±0,14	5,52	-	-	-	-	5,53	3,86±1,52	5,76±1,44	5,71	>5mg/L
ST (mg/L)	-	12800,00±3935,73	11933,33±4895,24	7200	794	23283,33±1765,17	758,00±80,67	507	5500	23033,33±1844,81	23266,67±2369,25	802	-
SS (mg/L)	-	87,67±7,23	100,33±35,16	58	10	88,00±16,52	19,67±11,06	10	31	41,67±28,94	38,67±38,00	26	-
TOC (mg/L)	-	7,21±5,11	5,20±4,14	10,41	2,17	11,78±9,37	4,89±4,14	0,47	10,95	7,85±6,68	14,15±16,95	7,85	• 3mg/L
Salinidade	-	8,88±0,95	7,10±0,94	4,12	9,78	11,30±0,21	8,88±0,69	5,88	6,47	5,94±6,46	5,54±5,52	4,49	-
Cu (mg/L)	-	0,0026±0,0003	0,0025±0,0003	0,0031	0,0020	0,0025±0,0004	0,0023±0,0001	0,0027	0,0020	0,0024±0,0005	0,0025±0,0004	0,0028	0,005mg/L (dissol.)
Pb (mg/L)	-	0,0002±0,0001	0,0002±0,0001	0,0004	0,0002	0,0003±0,0001	0,0003±0,0001	0,0003	0,0002	0,0002±0,0001	0,0003±0,0000	0,0004	0,01mg/L
Zn (mg/L)	-	0,0019±0,0002	0,0019±0,0001	0,0020	0,0014	0,0028±0,0003	0,0026±0,0006	0,0031	0,0030	0,0033±0,0006	0,0030±0,0010	0,0040	0,09mg/L
Cr (mg/L)	-	0,0018±0,0004	0,0024±0,0004	0,0031	0,0024	0,0027±0,0006	0,0031±0,0009	0,0038	0,0029	0,0035±0,0006	0,0037±0,0003	0,0044	0,05mg/L
Ni (mg/L)	-	0,0122±0,0037	0,0156±0,0041	0,0201	0,0101	0,0131±0,0017	0,0125±0,0018	0,0199	0,0139	0,0200±0,0002	0,0206±0,0006	0,0239	0,025mg/L
Cd (mg/L)	-	<L.D.	<L.D.	<L.D.	<L.D.	<L.D.	<L.D.	<L.D.	<L.D.	<L.D.	<L.D.	<L.D.	0,005mg/L

TABELA 2. Comparação entre a concentração média final dos parâmetros físico-químicos da água analisados por estação durante o ciclo completo de cultivo e a legislação brasileira.

PARÂMETRO	ESTAÇÃO				Resol.CONAMA 357/2005 e nº20/1985 *
	MONTANTE	VIVEIRO	VERTEDOURO	JUSANTE	Água salobra (classe 1)
pH	7,45±0,25	7,84±0,16	7,60±0,03	7,45±0,23	6,5-8,5
Temp.(°C)	29,50±3,54	27,27±1,34	28,90±0,49	29,00±1,00	-
Turbidez(NTU)	21,80±3,11	27,82±3,66	28,56±8,67	27,83±12,53	-
Condut. (mS/cm)	10,2±8,35	17,87±2,84	14,74±2,82	11,16±4,57	-
P-TOTAL (mg/L)	0,59±0,06	0,85±0,09	0,32±0,04	0,37±0,14	0,124mg/L
P - PO4 (ug/L)	3,42±1,33	3,59	24,45±14,39	7,74±1,63	-
N-Total (mg/L)	0,65±0,60	1,07±0,69	0,82±0,40	0,80±0,78	0,40mg/L
N-NH4 (ug/L)	10,42±5,59	17,39±13,01	4,77±1,62	2,46	-
N-NO3 (ug/L)	0,3±0,03	8,26±8,14	1,84±4,41	23,27±39,67	0,40mg/L
N-NO2 (ug/L)	5,20±3,52	1,80±0,19	3,52	2,66±2,58	0,07mg/L
Potencial Redox	-316,50±37,48	-257,78±40,32	-289,22±45,34	-305,00±57,24	-
Alcalin.(mg/L CaCO3)	45,40±8,20	115,00±17,59	96,05±47,84	52,91±23,65	-
DBO(mg/L)	133,80±169,28	73,16±60,58	82,46±66,72	95,00±49,03	• 5mg/L*
DQO(mg/L)	8,25±5,49	118,93±161,50	73,96±106,00	70,89±108,62	-
OD (mg/L)	5,53	6,22	5,12	5,61	>5mg/L
ST (mg/L)	3147,00±3327,64	19705,55±5981,69	11986,00±11254,43	2836,33±3781,92	-
SS (mg/L)	20,50±14,85	72,45±26,65	52,89±42,17	31,33±24,44	-
TOC (mg/L)	6,56±6,21	9,50±3,23	8,08±5,26	6,24±5,16	• 3mg/L
Salinidade	8,13±2,34	8,71±2,68	7,17±1,67	4,83±0,93	-
Cu (mg/L)	0,002±0	0,0025±0,0001	0,0024±0,0001	0,0029±0,0002	0,005mg/L (dissol.)
Pb (mg/L)	0,0002±0,0000	0,0002±0,0001	0,0003±0,0001	0,0004±0,0001	0,01mg/L
Zn (mg/L)	0,002±0,001	0,0027±0,0007	0,0025±0,0006	0,0030±0,0010	0,09mg/L
Cr (mg/L)	0,0027±0,00035	0,0027±0,0009	0,0031±0,0007	0,0038±0,0007	0,05mg/L
Ni (mg/L)	0,0213±0,0023	0,0151±0,0043	0,0162±0,0041	0,012±0,0027	0,025mg/L
Cd (mg/L)	<L.D.	<L.D.	<L.D.	<L.D.	0,005mg/L

Dentre os parâmetros físico-químicos analisados (Tab.2) o fósforo total (0,85mg/L-0,32mg/L), nitrogênio total (1,07mg/L-0,65mg/L), TOC (9,50mg/L-6,24mg/L), DBO (73,16mg/L-

133,80mg/L), OD (vertedouro/etapa inicial - 4,49mg/L e viveiro/despesca-3,46mg/L) (Tab.1) excederam o limite permitido pelo CONAMA.

A concentração média final da estação viveiro durante o ciclo de cultivo alcançou os maiores valores médios de nutrientes (C- 9,50mg/L; N – 1,07mg/L e P – 0,85mg/L). Segundo Queiroz; Boeira (2007) o acúmulo de nitrogênio em cultivos aquáticos tem relação com a forma de manejo do alimento e a concentração deste nutriente na composição da ração utilizada. De acordo com Primavera (1993 *apud* PRIMAVERA, 1998) apenas 16,7% do total de ração empregada no cultivo é convertida em biomassa de camarão, o restante não é consumido, sendo eliminado através das fezes, compostos metabólicos, dentre outros. Para Trott; Alongi (2000) os efluentes de viveiros de camarão contribuem significativamente para elevação e carreamento de nutrientes para os ecossistemas costeiros. Alonso-Rodriguéz; Paéz-Osuna (2003) concordam com esses autores e destacam que o enriquecimento da água, dependerá da forma de manejo, ou seja, a densidade de camarão utilizada no viveiro, uso de fertilizantes, ração e qualidade da água. Comparações entre níveis de nutrientes reportados em variados estudos referentes à caracterização dos efluentes resultantes de cultivo de camarão podem ser feitos, entretanto deve-se ter cautela. O sistema de cultivo intensivo e semi-intensivo apresentam amplas variações nos níveis de nutrientes sendo necessário o cuidado no estabelecimento de diferenças quando for levado em conta essa variável (ALONSO-RODRIGUÉZ; PAÉZ-OSUNA, 2003). Variações intermediárias a baixas nos níveis de nutrientes podem ser comparadas com as encontradas em áreas de canais de manguezais poluídos, dificultando o monitoramento da descarga.

As concentrações de sólidos suspensos totais (52,89mg/L) foram abaixo dos valores encontrados por Trott; Alongi (2000) e Paéz-Osuna *et al.* (1997) em fazendas de cultivo de camarão. Já os níveis de DBO (73,16mg/L-133,80mg/L) e DQO (118,93mg/L-70,89mg/L) foram mais elevados do que os relatados por Teichert-Coddington *et al.* (2000) e Figueiredo *et al.* (2004) em áreas de carcinicultura.

CONCLUSÕES

O fósforo total, nitrogênio total, TOC, DBO, OD excederem o limite permitido pela legislação brasileira, possivelmente reflexo do enriquecimento dos corpos d'água da área estudada. Entretanto, as características hidrogeológicas da região também podem influenciar na avaliação da origem dos resíduos orgânicos e químicos, por isso, recomenda-se que sejam feitos estudos para avaliar estas variáveis.

REFERÊNCIAS

ALONSO-RODRIGUÉZ, R.; PAÉS-OSUNA, F. 2003. Nutrients, phytoplankton and harmful algal blooms in shrimp ponds: a review with special reference to the situation in the Gulf of California. **Aquaculture.** v. 219. p.317-336.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA n° 357 de 17 de março de 2005. Brasília: D.O.U., 2005. Disponível em: **http://www.mma.gov.br/port/conama** .Acessado em 20 de novembro de 2008.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA n° 20 de 18 de junho de 1986. Brasília: D.O.U., 1986. Disponível em **http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res2086.html.** Acessado em 08 de janeiro de 2009.

PÁEZ-OSUNA, F. 2001. The environmental impact of shrimp aquaculture: causes, effects, and mitigating alternatives. **Environmental Management.** v.28. n.1. p.131-140.

PRIMAVERA, J.H. 1993. A critical review of shrimp pond culture in the Philippines. **Reviews in Fisheries Science**. v.1. p.151-201. *Apud:* PRIMAVERA, J. 1998. Tropical shrimp farming and its sustainability. p 257–289. *In:* SILVA, S.S. de (Eds.). Tropical Mariculture. London: Academic Press. 487p.

PRIMAVERA, J. H.; LAVILLA-PITOGO, C. R.; LADJA, J. M.; LA PEÑA. M. R. de . 1993. A survey of chemical and biological products used in intensive prawn farms in the Philippines. **Marine Pollution Bulletin.** v.26. n.1. p.35– 40.

QUEIROZ, J. F. de; BOEIRA, R. C. 2007. Boas Práticas de Manejo (BPMs) para Reduzir o Acúmulo de Amônia em Viveiros de Aqüicultura. **Comunicado Técnico 44.** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. São Paulo. p. 1-4.

TROTT, L. A.; ALONGI, D. M. 2000. The impact of shrimp pond effluent on water quality and phytoplankton biomass in a tropical mangrove estuary. **Marine Pollution Bulletin**. v.40. n.11. p. 947-951.

PROJETO CAIÇARA: CRIANDO TERRA PELAS RAÍZES DO LITORAL DO PARANÁ

Souza, S. A. D.[1]; Fonseca Neto, J. C.[2]; Deneka, L. G.[3]; Tanno N. S.[4]; Kefalás, H. C.[5].

[1]Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná, samueloceano@gmail.com;
[2]Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná, claro@ufpr.br;
[3]Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná, gustavodeneka@hotmail.com;
[4]Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná, nati.tanno@gmail.com;
[5]Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná, henrique.kefalas@gmail.com.

RESUMO

Uma parcela importante dos resíduos produzidos em nossos lares constitui-se de material orgânico putrecível. Em seu estado natural, não possui nenhum valor agrícola. Quando não separados dos demais resíduos sólidos na fonte, dificultam os processos de reciclagem. No entanto, a partir do método da Compostagem é possível agregar valor a este resíduo, transformando-o em adubo orgânico de boa qualidade. A partir da coleta e processamento do resíduo orgânico junto à comunidade moradora do balneário Pontal do Sul, em Pontal do Paraná, o presente trabalho busca desenvolver um modelo que incentive processos de separação na fonte, eleve a importância do resíduo orgânico e demonstre como é possível agregar valor a ele.

Palavras chave: Resíduo Orgânico, Compostagem e Separação de Resíduos.

INTRODUÇÃO

Nos dias de hoje muito se ouve falar em coleta seletiva em nível municipal e até mesmo estadual. No entanto, o enfoque dado a estas campanhas geralmente esta limitado aos resíduos sólidos (plásticos, vidros, metais e papel) não sendo dada a devida importância ao resíduo orgânico (restos alimentares).

Segundo PHILIPPI JUNIOR (1999) a composição do lixo domiciliar brasileiro varia de 52 a 60% de matéria orgânica. O autor destaca que estes números variam de acordo com a classe econômica. Quanto maior for o poder aquisitivo da família, menor será esta porcentagem, ou seja, espera-se dos mais afortunados um consumo e descarte maior de embalagens industrializadas.

Não obstante a regra brasileira observamos que os resíduos orgânicos (úmidos) representam a maior parte do volume que chega diariamente ao aterro municipal de Pontal do Paraná. Neste depósito os orgânicos são os principais responsáveis por maus odores e proliferação de animais vetores de doenças, como roedores e insetos. Além disso, quando misturado aos demais resíduos sólidos, dificulta os processos de reciclagem.

Uma maneira simples e replicável de reduzir danos ambientais e agregar valor ao material orgânico rejeitado se dá a partir do método de Compostagem em Pilha. Este modelo foi elaborado e desenvolvido há pelo menos um ano pelo projeto Criando Terra, a partir dos resíduos orgânicos do restaurante universitário do Centro de Estudos do Mar da UFPR, no balneário de Pontal do Sul, em Pontal do Paraná. Mensalmente está sendo produzido húmus de boa qualidade.

A eficiência na implementação de tal modelo de gestão semeou a presente ação: coleta e processamento do resíduo orgânico junto à comunidade acadêmica, moradores locais e eventuais veranistas. Buscando, sobretudo, incentivar os processos de separação, contribuindo assim com a coleta seletiva e prolongamento da vida útil do aterro sanitário municipal.

MATERIAL E MÉTODOS

Durante a primeira fase do projeto, selecionamos 3 condomínios residenciais, onde foi feito o cadastro dos moradores, para então serem distribuídos 180 baldes de 3,6 L, úteis para acondicionar o resíduo orgânico gerado pelo morador, acompanhado de material informativo de como proceder enquanto participante do projeto.

Em cada condomínio colocamos uma bombona plástica de 200 L com tampa, para acondicionar os resíduos dos apartamentos cadastrados. Ao lado de cada bombona disponibilizamos palha para ser disposta sobre os resíduos e com isso, atenuar o mau cheiro dentro do recipiente, auxiliando inclusive na decomposição do material.

Periodicamente, a equipe do projeto monitora essas bombonas, verificando seu preenchimento. Uma vez atingido o limite estabelecido, uma bombona vazia é deixada no local enquanto a outra é levada para a Central de Compostagem, localizada atrás do Parque Natural Municipal do Manguezal do Rio Perequê, sede da Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Pontal do Paraná.

A área destinada a compostagem mede aproximadamente 50 m^2. Neste local, o material coletado é mesclado e coberto com pelo menos duas partes de material orgânico seco (palhas, aparas de grama, folhagens, etc.), recolhidos semanalmente com o auxílio de uma kombi e carreta, que também são utilizados na coleta das bombonas. O material seco, rico em carbono, tem a função de balancear a relação Carbono:Nitrogênio, sendo que ao fim do processo espera-se um ideal de 20:1.

O sistema de compostagem em pilha consiste no estabelecimento de pilhas em série, com altura variando entre 1 e 1,5m, com aproximadamente 2 m^2 de base, construída num período aproximado de 90 dias, divididos em estágios de 30 dias cada. Ao termino de um estágio, a pilha é tombada para a frente e em seu lugar passamos a empilhar mais resíduos, durante mais 30 dias. Quando o material passa do segundo para o terceiro estágio (60-90 dias), adicionamos as minhocas (*Eisenia Fetida* – minhoca da Califórnia) à pilha. Estas permanecerão na pilha 30 dias ou mais, dependendo da textura do composto, que deve apresentar odor agradável e cor escura. Aí então são colocadas iscas para a recaptura das minhocas e o húmus é retirado, estando pronto para ser utilizado.

No manejo diário das pilhas utilizamos ferramentas comuns como garfões, enxadas, pás, carrinho de mão e mangueira. O material é regado sempre que sua umidade estiver baixa, sendo que na prática o ponto ideal é quando ao apertá-lo entre os dedos, ele deve soltar água como uma esponja (ABES,1999). A temperatura das pilhas é controlada utilizando um termômetro Zurich, com haste de 100 cm e escala variando de 0ºC à 150ºC. Todo material que chega à Central de Compostagem, assim como o produto final, são pesados utilizando-se uma balança marca Brião, com capacidade máxima de 300 kg. Um triturador de galhos motor 6HP à gasolina, marca CID, é utilizado no processamento de material orgânico seco recolhido semanalmente tanto pela Prefeitura Municipal como pela equipe do projeto.

Por questões de saúde pública, visando repelir o contato de animais com a pilha, a mesma é coberta em toda sua extensão com uma tela mosquiteira de 50mm.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Até o presente momento, não completamos um ciclo de 90 dias. No entanto, as pilhas apresentam odor agradável e um princípio de aspecto húmico.

O húmus produzido é destinado à produção de mudas de árvores e plantas nativas, para serem distribuídas, primeiro nos condomínios cadastrados, e depois pelo município de Pontal do Paraná. Além disso, temos o intuito de incentivar no município a horticultura urbana, o cultivo de fitoterápicos (farmácia viva), paisagismo e futuramente, a implementação de uma usina municipal de compostagem, entre outras possibilidades.

É importante ressaltar que a presente proposta é uma ação piloto, que visa, sobretudo, estabelecer os parâmetros e os procedimentos para que o projeto possa ser aplicado em outras localidades que sofrem com a má gestão dos resíduos orgânicos. A técnica pode inclusive atender outros setores da economia, como restaurantes e supermercados.

Segundo BRITTO & MOTTA (2006) a compostagem apresenta grande potencial para biodegradação, podendo vir a se constituir em produto final estratégico para o condicionamento dos solos visando à manutenção dos estoques de matéria orgânica, com reflexos diretos na sua fertilidade configurando-se numa alternativa simples e de baixo custo para ser utilizada em diversas culturas.

Acreditamos assim que a prática da Compostagem figura como um instrumento transformador da realidade social, ambiental e pessoal. Nós, enquanto idealizadores desta proposta e compreendendo sua importância, carregamos a meta de disseminá-la para o maior número de pessoas e lugares.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaríamos de agradecer a Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA), órgão financiador desta proposta. Em seguida, a secretaria Municipal do Meio Ambiente (Prefeitura Municipal de Pontal do Paraná), por disponibilizar a área onde o material é processado, a coordenação do Centro de Estudos do Mar e a Maris Empresa Júnior de Oceanografia.

REFERÊNCIAS

ABES (1999). **Manual Prático para a Compostagem de Biossólidos**. pg.:14-21 e 76-82.

BRITTO, L. P. & MOTA, P. R. (2006). **Uso de leiras no tratamento de resíduos orgânicos urbanos e o controle do processo através da temperatura.** Goiás, CEFET.

LIMA, E. (2009). **Gerenciamento de Resíduos Sólidos Orgânicos.** Porto Alegre, ABQRS.

PHILIPPI JÚNIOR (1999). A. Agenda 21 e resíduos sólidos. In: **RESID'99 – Seminário sobre resíduos sólidos**. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia.

COLIFORMES TOTAIS EM VIVEIROS DE CAMARÃO LOCALIZADOS NO BAIXO SÃO FRANCISCO-SERGIPE, BRASIL

Morales, S. J. D.[1]; Garcia, C. A. B.[2]; Soares, M. L. G.[3]; Nascimento, N. A.[4]; Souza, F. T. R.[5]; Cândido, A. L.[6]; Faria, B, G. de O.[7]

[1] Núcleo de Engenharia de Pesca, Universidade Federal de Sergipe, Cidade Universitária Prof. José Aloísio – Jardim Rosa Elze, CEP 49100-000, sjdm80@gmail.com
[2] Laboratório de Química Analítica Ambiental, Universidade Federal de Sergipe, Cidade Universitária Prof. José Aloísio – Jardim Rosa Elze CEP 49100-000, cgarcia@ufs.br
[3]Núcleo de Estudos em Manguezais, Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rua São Francisco Xavier, 524, Maracanã, Rio de Janeiro-RJ, 20550-013, mariolgs@uerj.br
[4]Faculdade de Medicina Veterinária, Pio Décimo, Av. Tancredo Neves, 5655, Bairro Jabotiana, Aracaju-SE, CEP. 49000, narinha_18@hotmail.com
[5]Faculdade de Medicina Veterinária, Pio Décimo, Av. Tancredo Neves, 5655, Bairro Jabotiana, Aracaju-SE, CEP. 49000, faduatawana@yahoo.com.br
[6] Laboratório de Virologia Comparada, Departamento de Morfologia, Universidade Federal de Sergipe, Cidade Universitária Prof. José Aloísio – Jardim Rosa Elze CEP 49100-000, virologiacomparada@hotmail.com
[7]Faculdade de Medicina Veterinária, Pio Décimo, Av. Tancredo Neves, 5655, Bairro Jabotiana, Aracaju-SE, CEP. 49000, barbra_faria@yahoo.com.br

RESUMO

O lançamento de efluentes sem tratamento prévio tem gerado grandes impactos nos sistemas hídricos, dentre eles a contaminação microbiológica. A verificação da qualidade da água utilizada no cultivo de organismos aquáticos é bastante relevante, pois a água empregada no cultivo poderá ser fonte de contaminação do pescado que será consumido pela população, podendo resultar em um problema de saúde pública a depender do microrganismo e grau de contaminação. Alguns microrganismos podem servir como indicadores de contaminação humana, como é o caso do grupo coliformes. Este estudo teve como objetivo verificar a presença de coliformes totais em amostras de água de áreas de cultivo de camarão situadas em Pacatuba, município de Sergipe-Brasil. Utilizou-se a técnica do Número Mais Provável para contagem de coliformes totais das amostras. Os níveis de coliformes totais (CT) em água de cultivo de camarão estiveram dentro dos limites tolerados pela legislação brasileira. Níveis reduzidos de CT podem estar relacionados com parâmetros físico-químicos da água, como a salinidade.

Palavras chave: bactérias, cultivo de camarão, contaminação

INTRODUÇÃO

A microbiota aquática exerce funções imprescindíveis na manutenção da vida, tais como: produção primária, fornecimento de oxigênio, controle populacional, base da cadeia trófica. Pode também ocasionar prejuízos à saúde humana, como é o caso dos microrganismos patógenos veiculados através do alimento. O elevado nível de microrganismos patógenos em um ambiente, em sua maioria, é reflexo das ações antrópicas, como lançamento de esgoto sem tratamento devido, conseqüência do crescimento urbano acelerado associado com a ausência de um planejamento territorial.

Uma atividade que tem crescido e que tem contribuído para a contaminação microbiológica dos sistemas hídricos é a carcinicultura. Esta atividade tem sido um dos dissipadores de microrganismos como o vírus da mancha branca, o taura vírus, dentre outros. Os tanques de cultivo também podem ser foco de desenvolvimento de bactérias tais como *Esherishia coli*, *Vibrio sp., Salmonella sp*. Estes patógenos podem contaminar o pescado, fonte de alimento do homem, acarretando prejuízos à saúde pública.

Alguns microrganismos podem auxiliar no controle da qualidade hídrica, dentre eles estão bactérias do grupo coliforme que servem como bioindicadoras, já que possuem características específicas que poderão auxiliar no fornecimento de informações sobre a atual saúde do ambiente. A denominação coliforme é dada aos grupos de bactérias que são aeróbicas ou anaeróbicas facultativas, bacilos gram-negativos, não-esporuladas, fermentadoras de lactose com produção de gás, esse termo não tem um valor taxonômico, mas sim prático (BREED; NORTON, 1937). E podem ser divididos em subcategorias (BASTOS *et al.*, 2000):

- Coliformes ou coliformes totais – nesta categoria estão inseridas as bactérias em forma de bacilos, gram-negativas, não esporuladas, aeróbicas ou anaeróbicas facultativas, oxidase-negativa, fermentadoras de lactose com produção de gás, ácido e aldeído em 24 a 48h em temperatura entre 35-37ºC.

- Coliformes termotolerantes (fecais) – trata-se de um subgrupo dos coliformes, em que estão inseridas bactérias que fermentam lactose com produção de gás a uma temperatura de 44-45ºC em 24h.

Nem todas as bactérias que fazem parte dos coliformes totais têm origem de excretas de animais homeotérmicos, mas podem ser encontradas de forma natural, no solo ou na água. Tão pouco os coliformes fecais são estritamente presente em resíduo fecal, mas algumas bactérias podem ser de vida livre, por isso é preferível o uso do termo coliformes termotolerantes a coliformes fecais (BASTOS *et al.*, 2000).

Por isso, selecionou-se a *E. coli* como bactéria indicadora de contaminação fecal mais eficaz, já que esta apresenta concentrações elevadas em fezes humanas e outras animais de sangue quente, e raramente não está associada à contaminação fecal (OMS, 2006).

Apesar dos prejuízos à saúde humana que parte destes organismos pode resultar, exercem funções de grande relevância como agirem como indicadores da saúde ambiental, auxiliando no monitoramento ambiental.

Este estudo teve como objetivo analisar a presença de coliformes totais em viveiros de camarão localizados no município de Pacatuba (Sergipe, Brasil).

MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa foi desenvolvida em viveiros de camarão localizados em Pacatuba, município sergipano, que pertence à região do Baixo São Francisco. As coletas foram realizadas em 8 estações (3 viveiros, 3 vertedouros, uma área a montante e outra a jusante dos viveiros) durante 2 etapas de um ciclo de cultivo (início e engorda).

As amostras de água foram coletadas em vidraria previamente descontaminada, acondicionadas em isopor com gelo e levadas ao Laboratório de Virologia Comparada da Universidade Federal de Sergipe. Utilizou-se a técnica do Número Mais Provável para contagem de coliformes totais das amostras. Esta técnica, bastante empregada, baseia-se na verificação da densidade aproximada de bactérias em 100ml da amostra, com o auxílio da tabela de Hoskins. As análises colimétricas foram executadas em 3 fases: teste presuntivo, teste confirmativo, teste completo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os valores encontrados nas análises encontram-se expressos na tabela 1. Foram realizadas comparações com os limites permitidos pelo CONAMA Resol. nº357/2005.

TABELA 1. Dados das análises colimétricas realizadas em cultivos de camarão em Pacatuba-SE.

AMOSTRA	TUBOS POSITIVOS			NMP*	TUBOS POSITIVOS			NMP**	M.G.
	10ml	1ml	0,1ml	(/100ml)	10ml	1ml	0,1ml	(/100ml)	
Montante	-	-	-	-	3	2	3	24	24
Jusante	3	3	2	**24**	3	2	1	**17**	20,19901
Viveiro3	3	1	0	11	3	1	0	11	11
Vertedouro 3	3	3	2	**24**	3	3	1	**21**	22,44994
Viveiro 4	3	3	0	**17**	3	1	0	**11**	13,67479
Vertedouro 4	3	3	2	**24**	3	3	1	**21**	22,44994
Viveiro 5	3	2	0	**14**	3	0	0	**7,8**	10,44988
Vertedouro 5	3	2	1	17	3	2	1	17	17

NMP* - amostras coletadas em 18/08/2008 (etapa inicial)
NMP** - amostras coletadas em 07/10/2008 (etapa de engorda)
M.G. – média geométrica

Através dos testes presuntivos para determinação de coliformes totais, verificou-se que das 15 amostras de água coletadas, todas estiveram dentro do limite permitido pela legislação ambiental. Na resolução 357/2005 do CONAMA (Classe 1- água salobra) constam os limites tolerados para coliformes fecais (termotolerantes) em amostra de água de viveiro, porém não

dispõe sobre o limite tolerado de coliformes totais. Segundo esta resolução, em águas que ocorrem o cultivo de moluscos a média geométrica do NMP não deverá exceder 43/100mL. Este estudo apresentou médias do NMP de coliformes totais abaixo do limite permitido. A maior média geométrica alcançada foi de 22,44 bactérias/100mL da amostra (vertedouros do viveiro 3 e 4)e a menor 10,44/100ml (viveiro 5) (Tab. 1).

Comparando os valores obtidos de coliformes entre as etapas, a etapa inicial apresentou níveis mais elevados de coliformes totais (jusante: 24; vertedouro 3: 24; viveiro 4: 17; vertedouro 4: 24; viveiro 5: 14) que a etapa de engorda (jusante:17; vertedouro 3: 21; viveiro 4: 11; vertedouro 4: 21; viveiro 5: 7,8). E as salinidades também foram mais baixas nessa etapa (jusante: 4,12%; vertedouro 3: 6,2%; viveiro 4: 9,91%; vertedouro 4: 7,02%; viveiro 5: 8,03%) que a da engorda(jusante: 15,88%; vertedouro 3: 8,09%; viveiro 4: 11,09%; vertedouro 4: 9,22%; viveiro 5: 11,51%). Segundo Henriques *et al*., (2006) a variação na salinidade pode ter relação com o crescimento de coliformes. Salinidades mais altas poderiam influenciar na redução de coliformes no ambiente, caso não exista elevado nível de águas residuais de esgotos domésticos.

Níveis reduzidos de coliformes totais no ambiente estuarino podem ser conseqüência da dinâmica hídrica desse sistema. Bhaskar *et al.* (1995 *apud* Carvalho, 2006) em estudos realizados na Índia encontraram um valor de NMP para coliformes totais na ordem de 1,6/mL em amostras de água de viveiro de camarão. Segundo estes autores esse baixo índice pode ser conseqüência das trocas constantes das águas dos viveiros. O NMP mais alto verificado através da presente pesquisa foi de 0,24/mL, ficando abaixo do nível encontrado por estes autores.

CONCLUSÕES

Os níveis de coliformes totais (CT) em água de cultivo de camarão estiveram dentro dos limites tolerados pela legislação brasileira, não representando risco de contaminação do pescado cultivado. A colimetria total e termotolerante não indica, necessariamente, contaminação antrópica. Por isso, a contagem de *E. coli* forneceria informações mais precisas a respeito da contaminação por resíduos fecais de origem antrópica.

REFERÊNCIAS

BASTOS, R. K. X.; BEVILACQUA, P. D. ; NASCIMENTO, L. E. ; CARVALHO, G. R.; SILVA, C. V. da. 2000. Coliformes como indicadores da qualidade da água: alcances e limitações. *In*: XXVII Congresso Interamericano de Ingenieria Sanitaria Y Ambiental. 27. 2000. Porto Alegre. **Anais do XXVI Congresso Interamericano de Ingenieria Sanitaria Y Ambiental.** Porto Alegre: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. V. 1.

BHASKAR, N.; SETTY, T. M. R.; REDDY, G. V. S.; MANOJ, Y. B.; ANANTHA, C. S.; RAGHUNATH, B. S.; ANTONY, J. M. 1995. Incience of *Salmonella* in cultured shrimp *Penaeus monodon*. **Aquaculture,** v. 138. p. 257-266. *Apud*: CARVALHO, F. C. T. de. 2006. Influências exógenas na qualidade bacteriológica da água, solo e camarão (*Litopenaeus vannamei*), em quatro fazendas de camarão do Estado do Ceará. 2006. 87p. Dissertação. (Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais). Universidade Federal do Ceará. Fortaleza.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº. 357, de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília. 17 de março de 2005.

_____. Ministério da Saúde. Portaria nº. 518, de março de 2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília. 25 de março de 2004.

HENRIQUES, M. B.; MARQUES, H. L. de A.; PEREIRA, O. M.; LOMBARDI, J. V. 2006. Resistência do mexilhão *Perna perna* a baixas salinidades e sua relação com a contaminação bacteriológica. **Boletim do Instituto de Pesca**. v. 32. n.2. p. 107-114.

ELEMENTOS-TRAÇO (Cu, Zn, Cr, Ni, Cd e Pb) EM *Crassostrea sp. e Litopenaeus vannamei* COLETADOS EM VIVEIROS DE CAMARÃO LOCALIZADOS NO BAIXO SÃO FRANCISCO-SERGIPE, BRASIL

Morales, S. J. D.[1]; Garcia, C. A. B.[2]; Soares, M. L. G.[3]

[1] Núcleo de Engenharia de Pesca, Universidade Federal de Sergipe, Cidade Universitária Prof. José Aloísio – Jardim Rosa Elze CEP 49100-000, sjdm80@gmail.com
[2] Laboratório de Química Analítica Ambiental, Universidade Federal de Sergipe, Cidade Universitária Prof. José Aloísio – Jardim Rosa Elze CEP 49100-000, cgarcia@ufs.br
[3]Núcleo de Estudos em Manguezais, Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rua São Francisco Xavier, 524, Maracanã, Rio de Janeiro-RJ, 20550-013, mariolgs@uerj.br

RESUMO

Os bioindicadores são organismos que respondem, geralmente, com maior rapidez a situações de estresse ambiental, disponibilizando informações sobre a saúde ambiental da área. Eles podem responder de forma variada, dentre elas está o acúmulo de substâncias tóxicas, como os elementos-traço. Estes podem desempenhar uma função essencial no metabolismo biológico ou não. Mesmo os metais essenciais, em altas concentrações, podem gerar conseqüências negativas para a biota. Este estudo teve como objetivo verificar os níveis de Cu, Zn, Cr, Ni, Cd e Pb em *Crassostrea sp e Litopenaeus vannamei* coletados em áreas de cultivo de camarão no município de Pacatuba (Sergipe-Brasil). As amostras foram lidas no espectrofotômetro de absorção atômica. Os níveis médios de Zn(204,55 mg/kg peso seco), Cr (1,62 mg/kg peso seco) e Ni (6,34 mg/kg peso seco) em *Crassostrea sp.* excederam o limite máximo permitido pela legislação brasileira. Todos os elementos-traço verificados em *Litopenaeus vannamei* estiveram acima dos níveis tolerados pela legislação (Cu, 39,1 mg/kg peso seco; Pb, 4,05 mg/kg peso seco; Zn, 168,9 mg/kg peso seco; Cr, 33,92 mg/kg peso seco; Ni, 6,43 mg/kg peso seco; Cd, 1,01 mg/kg peso seco).

Palavras chave: biota; metais-traço; carcinicultura

INTRODUÇÃO

Os elementos-traço são elementos químicos que ocorrem naturalmente nos sistemas e, de forma geral, em concentrações pequenas na ordem de parte por bilhão (ppb) ou por milhão (ppm) e em ecossistemas aquáticos podem ser transportados sob forma dissolvida ou associados ao particulado em suspensão (ESTEVES, 1998).

Eles desempenham importante papel nos ecossistemas aquáticos, pois participam de diversos processos metabólicos, dentre eles destaca-se a precipitação da matéria orgânica dissolvida, o que melhora a transparência da água, influenciando de forma positiva o desenvolvimento da comunidade fitoplanctônica, grande responsável pela produção de oxigênio e base da cadeia trófica aquática (ESTEVES, 1998). Alguns elementos como Fe, Mn, Cu, possuem funções essenciais para o metabolismo de muitos organismos, entretanto existem também aqueles cuja função benéfica não é conhecida e que são altamente tóxicos para os seres vivos, como Cd, Hg, Ni, Pb. Mesmos os elementos essenciais podem apresentar toxicidade quando presentes em concentrações acima do necessário.

O monitoramento desses elementos em ambientes aquáticos é importante visto que eles acabam concentrando substâncias provenientes tanto do sistema atmosférico quanto do sistema terrestre, podendo interferir na biota aquática, através do aumento anormal na densidade populacional de determinadas espécies ou bioacumulando no tecido desses organismos, podendo ocasionar efeitos deletérios.

A carcinicultura é uma atividade que utiliza diversos insumos tais como fertilizantes, pesticidas, antibióticos, rações, sendo que muitos deles apresentam elementos-traço na sua composição, podendo impactar de forma negativa a biota receptora dos efluentes dos cultivos. Santos (2005) ao estudar insumos (rações, fertilizantes, dentre outros) utilizados em viveiros de camarão, verificou que as concentrações de Cu e Zn eram elevadas e variáveis e que os sistemas de cultivo de *L. vannamei* poderiam funcionar como acumuladores de metais no sedimento, resultantes desses insumos. Por isso é necessário o monitoramento da biota local

para verificar a existência de possíveis alterações nas concentrações desses elementos no ambiente, como conseqüência desse tipo de atividade.

Este estudo teve como objetivo determinar a concentração de elementos-traço (Cu, Zn, Cr, Ni, Cd e Pb) em *Crassostrea sp* (ostra do mangue) *e Litopenaeus vannamei* (camarão branco ou camarão cinza) coletados em áreas de cultivo de camarão no município de Pacatuba (Sergipe-Brasil).

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram realizadas coletas em 3 estágios do cultivo em três viveiros de fazenda localizada no município de Pacatuba, Sergipe. As amostras de ostra (*Crassostrea sp.*) foram coletadas nos vertedouros dos três viveiros, mas apenas no estágio inicial do cultivo. As amostras de camarão (*L. vannamei*) foram coletadas no interior dos tanques de cultivo durante todos os estágios, com exceção do estágio inicial, pois nesta etapa os camarões encontravam-se em fase larval. Foram coletados, aproximadamente, 30 camarões/viveiro em cada estágio de cultivo. As amostras de *L. vannamei* foram coletadas utilizando rede de pesca e foram acondicionadas em sacos plásticos (Ziploc), devidamente etiquetadas. As ostras foram retiradas dos vertedouros, utilizando instrumento perfurocortante e embaladas também em sacos plásticos (Ziploc). Estas foram conduzidas, em caixa de isopor com gelo, para o Laboratório de Química Analítica Ambiental da Universidade Federal de Sergipe (LQA-UFS) e conservadas em freezer a -10ºC até o momento da análise.

As ostras coletadas foram divididas em 3 classes de tamanho (grupo 1: 30-50mm; grupo 2: 51-70mm; grupo 3: acima de 71mm), após o descongelamento, retirou-se o tecido mole das ostras para ser utilizado na análise. Já em relação às amostras de camarão, o tecido utilizado na digestão foi o muscular junto com o exoesqueleto.

Em relação à escolha das partes dos organismos a serem analisadas, esta se baseou no uso alimentício, geralmente todo o tecido mole da ostra é ingerida *in natura* pela população e no caso do camarão, a carapaça e o músculo também são as partes que mais servem como alimento, muitas vezes ingeridos juntos. Informando assim, os níveis de concentração nas partes utilizadas na alimentação da população. Dentre os estudos que utilizaram esse método de análise estão o de Teixeira *et al.* (2007*)* que estudaram o tecido mole de *Crassostrea sp.* no Maranhão e White; Rainbow (1982) que analisaram o músculo associado à carapaça do camarão *Palaemon elegans* no Reino Unido.

As amostras úmidas foram pesadas e colocadas em estufa com renovação e circulação de ar a 60ºC/24h para desidratação. Duplicatas das amostras (500mg) foram depositadas em bombas de teflon (PTFL), adicionado HNO_3 (10ml) a 65% e colocadas em bloco digestor (120ºC/2h). As soluções foram filtradas e avolumadas com água ultrapura até perfazer 50mL. Todos os reagentes utilizados foram de grau analítico. Cr, Ni, Cu, Zn foram lidos no Espectrofotômetro de Absorção Atômica com atomização por chama. Já Cd e Pb foram determinados através da atomização eletrotérmica (forno de grafite), para evitar possíveis interferências do sódio presente nas amostras. Para validação do método foi utilizado material certificado de tecido de ostra (No.1566b) do National Institute of Standards & Techonology (NIST).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os valores observados foram calculados com base na massa seca e na massa úmida. Estes valores foram expressos em $mg.kg^{-1}$peso seco (equivalente a µg/g ou mg/kg). Para discussão dos resultados e comparação com os valores limites da legislação brasileira e do Mercosul, considerou-se as concentrações dos elementos-traço em base seca (Tab. 1), já que a legislação não esclarece que base da massa (seca ou úmida) deve ser considerada no cálculo dos níveis de tolerância destes contaminantes em alimentos.

Os estudos de Guimarães; Sígolo (2008), Rojas *et al.* (2007) e Teixeira *et al.* (2007) consideraram os níveis permitidos pela legislação como sendo em base seca. Preferiu-se, neste estudo, considerar os limites permitidos pela legislação como sendo em base seca, já que se trata de alimentos de consumo humano, e subestimar os valores encontrados, poderia resultar em risco à saúde pública. Entretanto, vale ressaltar que os valores em base úmida também foram informados neste estudo, mas para a presente discussão considerou-se os valores em base seca.

TABELA 1. Comparação entre as concentrações médias de elementos-traço em biota encontradas neste estudo e a legislação.

Espécie	Localidade	Unidade	Cu	Pb	Zn	Cr	Ni	Cd	Referência
Crassostrea sp.	Pacatuba-SE (BR)	$\mu g.g^{-1}$ p. seco	**16,8**	**1,11**	**204,55**	**1,62**	**6,34**	**0,34**	Este estudo
Crassostrea sp.	Pacatuba-SE (BR)	$\mu g.g^{-1}$ p. úmido	**2,63**	**0,18**	**31,96**	**0,26**	**0,99**	**0,05**	Este estudo
L. vannamei	Pacatuba-SE (BR)	$\mu g.g^{-1}$ p. seco	**39,1**	**4,05**	**168,9**	**33,92**	**6,43**	**1,01**	Este estudo
L. vannamei	Pacatuba-SE (BR)	$\mu g.g^{-1}$ p. úmido	**10,11**	**1,05**	**43,64**	**8,77**	**1,63**	**0,26**	Este estudo
Pescado ou outros alimentos	Brasil/Mercosul	$\mu g.g^{-1}$ *	30,0	2,0	50,0	0,1	5,0	1,0	Legislação brasileira e do Mercosul**

* ppm= mg/kg. Não há especificação sobre a base da massa (seca ou úmida) levada em consideração no limite de tolerância.
** Decreto 55.871 de 26 de março de 1965. Mercosul/GMS Resolução 102/94.
Em vermelho os valores que excederam o limite de tolerância para alimentos.

As concentrações médias de Cu (16,8mg.kg^{-1}peso seco), Pb (1,11mg.kg^{-1}peso seco) e Cd (0,34mg.kg^{-1}peso seco) em *Crassostrea sp.*, estiveram dentro dos limites permitidos pela legislação brasileira. Já os níveis médios de Zn, Cr e Ni (204,55mg.kg^{-1}peso seco; 1,62mg.kg^{-1}peso seco; 6,34mg.kg^{-1}peso seco, respectivamente) excederam o limite máximo permitido pela legislação brasileira.

As concentrações médias de todos os elementos-traço verificados (Cu, 39,1mg.kg^{-1}peso seco; Pb, 4,05mg.kg^{-1}peso seco; Zn, 168,9mg.kg^{-1}peso seco; Cr, 33,92mg.kg^{-1}peso seco; Ni, 6,43mg.kg^{-1}peso seco; Cd, 1,01mg.kg^{-1}peso seco) em *L. vannamei* estiveram acima dos níveis tolerados pela legislação brasileira.

Ni, Cd e Pb são elementos não-essenciais e de alta toxicidade. Já Zn, Cu e Cr apesar de desempenharem importante papel no metabolismo dos seres vivos, podem, em excesso, prejudicar a saúde.

CONCLUSÕES

Os resultados encontrados demonstram haver um comprometimento da qualidade do camarão cultivado e isto pode ocasionar riscos à saúde humana, devido aos elevados teores de metais. As rações utilizadas nos cultivos de camarão podem ser fonte de enriquecimento por metais na área estudada. Esses elementos são bioacumulativos e estes níveis refletem um desequilíbrio no sistema aquático, podendo resultar em impactos negativos sobre a cadeia trófica local. Os crustáceos e moluscos são fonte de alimento para o ser humano, sendo importante o monitoramento dos pescados cultivados ou localizados próximos às áreas de cultivo.

REFERÊNCIAS

ESTEVES, F. de A. 1998. **Fundamentos de limnologia.** 2ed. Rio de Janeiro: Interciência. 602p.

GUIMARÃES, V.; SÍGOLO, J. B. 2008.Detecção de contaminantes em espécie bioindicadora *(Corbicula fluminea)* - Rio Ribeira de Iguape – SP. **Quim. Nova**. v.31, n.7, p.1696-1698.

ROJAS, M. O. A. I.; CAVALCANTE, P. R. S.; SOUZA, R. C.; DOURADO, E. C. DOS S. 2007. Teores de zinco e cobre em ostra (*Crassostrea rhizophorae*) E SURURU (*Mytella falcata*) do estuário do rio Bacanga em São Luís (MA). **Boletim do laboratório de hidrobiologia.** v.20. p.01-08.

SANTOS, J. A. dos. 2005. **Determinação de Cu e Zn em fazendas produtoras de camarão do litoral leste do estado do ceará Fortaleza – CE.** 64p. Dissertação. (Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais). Instituto de Ciências do Mar. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza.

TEIXEIRA, R. R.; SIMÕES, R. da C.; BRANDÃO, J. M.; MATOS, W. N. de; FONTES, V. M. S.; FERNANDEZ, L. G. 2007. Análise da capacidade de bioacumulação de metais pesados por quatro espécies de moluscos bivalves (*Anomalocardia brasiliana*, *Brachidontes exustus, Iphigenia brasiliana, Crassostrea sp.*) da praia de Cabuçu (Saubára , Bahia). *In:* Congresso de Ecologia do Brasil. 8. 2007. Caxambu. **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil**. Caxambu.

WHITE, S. L.; RAINBOW, P. S. 1982.Regulation and Accumulation of Copper, Zinc and Cadmium by the Shrimp *Palaemon elegans.* **Mar. Ecol. Prog. Ser.** v.8. p. 95-101.

CARBONO, NITROGÊNIO E METAIS-TRAÇO EM SEDIMENTO DE VIVEIROS DE CULTIVO DE CAMARÃO LOCALIZADOS NO BAIXO SÃO FRANCISCO-SERGIPE

Morales, S. J. D.[1]; Garcia, C. A. B.[2]; Soares, M. L. G.[3]

[1] Núcleo de Engenharia de Pesca, Universidade Federal de Sergipe, Cidade Universitária Prof. José Aloísio – Jardim Rosa Elze, CEP 49100-000, sjdm80@gmail.com
[2] Laboratório de Química Analítica Ambiental, Universidade Federal de Sergipe, Cidade Universitária Prof. José Aloísio – Jardim Rosa Elze, CEP 49100-000, cgarcia@ufs.br
[3]Núcleo de Estudos em Manguezais, Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rua São Francisco Xavier, 524, Maracanã, Rio de Janeiro-RJ, 20550-013, mariolgs@uerj.br

RESUMO

A caracterização das propriedades do sedimento pode ser uma ferramenta eficaz no monitoramento dos sistemas aquáticos, já que nele ocorrem interações entre água, biota e em certos casos, a atmosfera, além de acumular e preservar certos compostos durante um longo período. Análises químicas desse compartimento podem informar o grau dos impactos que afetam os sistemas aquáticos. Este estudo teve como objetivo verificar os teores de carbono, nitrogênio e metais-traço do sedimento em áreas de cultivo de camarão na região de Pacatuba (Sergipe, Brasil). As coletas foram realizadas em 8 estações durante 3 etapas de um ciclo de cultivo, utilizando um testemunho. Foram feitas aberturas parciais do sedimento para obtenção do extrato que foi lido no Espectrofotômetro de Absorção Atômica e os nutrientes foram lidos no Analisador Elementar. Não existem limites padrões de metais-traço (*background*) para a região estudada. Por isso, para avaliação dos níveis desses elementos no sedimento foram feitas comparações com *background* mundial e constatou-se que essas concentrações estiveram abaixo desse padrão. Os maiores teores de C (4,18%) e N (0,41%) foram obtidos a jusante dos viveiros, isto pode ser resultado do carreamento do material orgânico para essa região.

Palavras chave: sedimento; carcinicultura; contaminação

INTRODUÇÃO

O sedimento desempenha importante papel no equilíbrio e eficiência natural de variadas substâncias presentes no sistema aquático, auxiliando na regulação dos processos biogeoquímicos, como é o caso da ciciclagem de nutrientes (FRITZEN, 2007). Também armazena elevada quantidade de matéria orgânica, exercendo influência sobre os teores de oxigênio dissolvido no fundo, além de fornecer nutrientes para a coluna d'água.

Por possuir capacidade acumulativa, o sedimento torna-se excelente indicador do nível de poluição dos ecossistemas aquáticos (ESTEVES, 1998).

Atividades aquícolas, como a criação de camarão, têm gerado grande impacto sobre esse compartimento, através da elevação dos teores de nutrientes dentre eles o fósforo, nitrogênio, carbono, resultantes da utilização de insumos alimentares e dos excretas produzidos nos viveiros, promovendo a eutrofização do meio ou elevando os níveis naturais de substâncias bioacumuladoras, como os elementos-traço, antibióticos e desinfetantes. Santos (2005) encontrou níveis elevados de metais-traço em rações e fertilizantes utilizados em fazendas de camarão no Ceará e destacou que estas poderiam funcionar como acumuladoras de metais no sedimento. Estes elementos podem ser bastante tóxicos para os organismos a depender da sua concentração e toxicidade. O estresse resultante da má qualidade do ambiente pode tornar os organismos aquáticos menos resistentes aos patógenos, debilitando-os e podendo levá-los à morte. Em viveiros, isso pode resultar em uma mortalidade em massa dos camarões cultivados (KAUTSKY *et al.*, 2000).

Por perceber os benefícios resultantes de análises sedimentares de ecossistemas aquáticos degradados foi que este estudo utilizou esse compartimento como ferramenta no diagnóstico do impacto gerado pelos efluentes de viveiros de camarão na Bacia do São Francisco. Este estudo teve como objetivo verificar os teores de carbono orgânico, nitrogênio, metais disponíveis presentes nos sedimentos oriundos de viveiros de camarão, além de apresentar as relações C:N da área estudada.

MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa foi desenvolvida em viveiros de camarão localizados em Pacatuba-SE. Coletou-se, com auxílio do core, uma amostra (5 cm) do sedimento superficial em 8 estações (3 viveiros, 3 vertedouros, uma área a montante e outra a jusante dos viveiros) durante 3 etapas de cultivo (início, engorda e despesca). As amostras foram transferidas para recipientes plásticos e acondicionadas em isopor com gelo até chegar ao laboratório de Química Analítica Ambiental-UFS.

• **Análise de metais biodisponíveis (Cu, Pb, Zn, Cr, Ni, Cd)**

1g das amostras dos sedimentos secas (50ºC/72h), foi transferida para bombas de PTFE onde foi adicionado 4mL de solução de HNO_3 (1:1) e 10mL de solução de HCl (1:5), sendo levadas para o bloco digestor (95ºC/30min). As amostras foram filtradas em balão volumétrico (50mL), sendo o volume completado com água ultrapura. As leituras foram realizadas em espectrofotômetro de absorção atômica Shimadzu AA-6800, equipado com um corretor de background BGC-D2. Foi utilizado padrão de sedimento certificado NRCC/Canadá.

• **Análise de nutrientes (C e N)**

Pesou-se 5g das amostras, previamente secas a 50ºC/72h, e realizou-se a análise de C e N (% forma total). Em seguida, uma massa do sedimento inicial (seco a 50°C) foi calcinada em mufla (450ºC/2h) para destruição da matéria orgânica presente, e estes elementos foram lidos no Analisador Elementar (EA-1112 da Termo Finingan), obtendo assim, a porcentagem destes na sua forma inorgânica, por diferença calculou-se a porcentagem na forma orgânica.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os valores encontrados nas análises encontram-se expressos na tabelas 1 e 2.

TABELA 1. Concentrações de metais-traço biodisponíveis (mg/kg p.seco) e nutrientes (C e N em %) encontrados em sedimento em amostras de viveiros de camarão deste estudo por estação e etapa de cultivo.

ETAPA	ESTAÇÕES	PARAMETROS								
		METAIS (mg/kg)						NUTRIENTES		
		Cu	Pb	Zn	Cr	Ni	Cd	C(%)	N(%)	C/N
INÍCIO	Montante	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Viveiro 3	13,098	14,6096	13,5455	13,5803	8,0571	0,1138	2,1274	0,2490	8,54
	Viveiro 4	12,367	13,0013	14,0919	13,9064	8,8502	0,1033	2,3943	0,1534	15,61
	Viveiro 5	13,8266	15,3042	15,0323	13,6196	9,6376	0,1397	2,7344	0,2201	12,42
	Média± D. Pad	13,10±0,73	14,31±1,18	14,22±0,75	13,70±0,18	8,85±0,79	0,12±0,02	2,42±0,30	0,21±0,05	12,19±3,54
	Vertedouro 3	12,051	10,0135	10,04	12,9756	8,9076	0,0947	0,1922	0,0495	3,88
	Vertedouro 4	12,5752	17,3556	9,9159	14,2874	7,4053	0,1242	3,1683	0,3398	9,32
	Vertedouro 5	12,8581	14,614	13,838	11,6888	8,0724	0,15	2,6759	0,2842	9,42
	Média± D. Pad	12,49±0,41	13,99±3,71	11,26±2,23	12,98±1,30	8,13±0,75	0,12±0,03	2,01±1,60	0,22±0,15	7,54±3,17
	Jusante	7,9897	9,1339	5,2137	6,6017	9,5725	0,1168	0,9466	0,1179	8,03
ENGORDA	Montante	11,4149	13,3124	9,8112	13,8085	13,9978	0,0731	2,7650	0,3515	7,87
	Viveiro 3	11,0364	16,0068	7,5568	12,7427	13,111	0,1227	1,4903	0,2205	6,76
	Viveiro 4	8,9783	13,47	10,8771	15,0547	15,9636	0,103	4,2257	0,3071	13,76
	Viveiro 5	14,3587	16,6319	10,5354	14,7459	17,1391	0,1087	2,6346	0,2582	10,20
	Média± D. Pad	11,46±2,71	15,37±1,67	9,66±1,83	14,18±1,26	15,40±2,07	0,11±0,01	2,78±1,37	0,26±0,04	10,24±3,50
	Vertedouro 3	14,399	15,1674	6,3929	10,8756	12,5815	0,1067	6,3961	0,3277	19,52
	Vertedouro 4	9,8501	11,4635	9,7602	15,8591	17,9255	0,1208	2,5013	0,2433	10,28
	Vertedouro 5	12,2859	15,0896	13,7052	14,9181	14,6718	0,1161	3,0244	0,2981	10,15
	Média± D. Pad	12,18±2,28	13,91±2,12	9,95±3,66	13,88±2,65	15,06±2,69	0,11±0,01	3,97±2,11	0,29±0,04	13,32±5,37
	Jusante	15,535	21,756	12,2025	17,9626	10,9037	0,1766	7,5983	0,6528	11,64
DESPESCA	Montante	5,4106	11,8597	2,2855	4,5322	7,0855	0,0832	1,1139	0,1402	7,95
	Viveiro 3	14,1604	17,3963	11,0723	14,5084	11,0721	0,1165	1,5940	0,2273	7,01
	Viveiro 4	12,0936	18,0583	10,6547	13,9019	13,7302	0,1141	2,0148	0,2369	8,50
	Viveiro 5	13,2051	18,2546	12,0239	12,3443	11,2627	0,1155	2,7605	0,2844	9,71
	Média± D. Pad	13,15±1,03	17,90±0,45	11,25±0,70	13,58±1,12	12,02±1,48	0,12±0,00	2,12±0,59	0,25±0,03	8,41±1,35
	Vertedouro 3	13,6241	17,3928	10,3111	11,7073	11,2004	0,1111	2,1209	0,2508	8,46
	Vertedouro 4	13,3665	20,547	11,9244	11,8534	11,4308	0,1006	2,3431	0,2409	9,73
	Vertedouro 5	11,0172	16,4313	9,8339	10,0978	13,3351	0,1085	3,2091	0,2417	13,28
	Média± D. Pad	12,67±1,44	18,12±2,15	10,69±1,10	11,22±0,97	11,99±1,17	0,11±0,01	2,56±0,57	0,24±0,01	10,49±2,50
	Jusante	15,1461	23,9123	12,3034	15,0518	26,0134	0,1897	3,9973	0,4556	8,77

A estação a jusante do viveiro obteve as maiores concentrações médias de Cu (12,89mg/kg p.seco), Pb (18,27mg/kg p.seco), Ni (15,50mg/kg p.seco) e Cd (0,16mg/kg p.seco). Amostras do tanque de cultivo alcançaram valores médios finais mais elevados de Zn (11,71mg/kg p.seco) e Cr (13,82mg/kg p.seco) (Tab. 2). Todos os elementos-traço analisados, durante a despesca, estiveram em maiores níveis de concentração na estação a jusante do viveiro (Tab.1). As concentrações médias dos elementos-traço estudados estiveram abaixo dos valores de referência mundial (*background*) divulgados por Turekian; Wedepohl (1961 *apud* PASSOS, 2005) e com os limites apresentados pelo Guia de Qualidade de Sedimentos desenvolvido por Long *et al.* (1995 *apud* NOAA, 1999).

TABELA 2. Concentrações médias finais de metais-traço biodisponíveis (mg/kg p.seco) e nutrientes (C e N em %) encontrados em sedimento em amostras de viveiros de camarão deste estudo durante um ciclo de cultivo.

ESTAÇÕES	PARAMETROS								
	METAIS (mg/kg)						NUTRIENTES (%)		
	Cu	**Pb**	**Zn**	**Cr**	**Ni**	**Cd**	**C**	**N**	**C/N**
Montante	8,41±4,25	12,59±1,03	6,05±5,32	9,17±6,56	10,54±4,89	0,08±0,01	1,94±1,17	0,25±0,15	7,91±0,06
Viveiro	12,57±0,96	15,86±1,84	11,71±2,31	13,82±0,32	12,09±3,28	0,12±0,01	2,44±0,33	0,24±0,03	10,28±1,89
Vertedouro	12,45±0,25	15,34±2,41	10,63±0,66	12,69±1,35	11,73±3,47	0,11±0,01	2,85±1,01	0,25±0,04	10,45±2,89
Jusante	12,89±4,25	18,27±7,98	9,91±4,06	13,21±5,90	15,50±9,13	0,16±0,04	4,18±3,33	0,41±0,27	9,48±1,91

A região a jusante do viveiro obteve as maiores taxas de carbono orgânico (4,18%) e nitrogênio (0,41%), provavelmente, conseqüência da convergência do material orgânico dos viveiros para essa área. O maior teor de carbono orgânico esteve relacionado com o maior nível de nitrogênio, resultado observado também por Fritzen (2007).

De acordo com a classificação de Ruttenberg; Goni (1997 *apud* Barreto *et al.*, 2007) o material orgânico a montante e a jusante dos viveiros teria origem mista e do viveiro e vertedouro, terrígena. Pela classificação de Fritzen (2007) a origem da matéria orgânica a montante e a jusante dos viveiros é predominantemente marinha e as estações viveiro e vertedouro têm origem mista, tendendo para a marinha.

CONCLUSÕES

Apesar dos níveis de elementos-traço ficarem abaixo dos valores do *background* mundial é necessário a obtenção do *background* da região para que os dados sejam comparados com valores que estejam de acordo com as características locais. A estação a jusante da área de cultivo apresentou um maior acúmulo de metais e nutrientes, principalmente na etapa de despesca, refletindo a possibilidade de enriquecimento da área, através desta atividade. Entretanto, o nível dos nutrientes no sedimento depende da granulometria, produtividade da coluna d'água, taxa de decomposição microbiana e características oceanográficas da região, fatores que não foram analisados neste estudo, sendo recomendado para pesquisas futuras.

REFERÊNCIAS

ESTEVES, F. de A. 1998. **Fundamentos de limnologia.** 2ed. Rio de Janeiro: Interciência. 602p.

FRITZEN, L. B. 2007. **Composição, origem e grau de enriquecimento do material orgânico sedimentar no setor norte do sistema estuarino lagunar do rio Itapocu, SC.** 114p. Dissertação. (Mestrado em Geografia). Programa de Pós Graduação em Geografia. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.

KAUTSKY, N.; RONNBACK, P.; TEDENGREN, M.; TROELL, M. 2000. Ecosystem perspectives on mangement of diseases in shrimp pond farming. **Aquaculture.** Sweden. v.191. n.1. p.145-161.

LONG, E. R.; MACDONALD, D. D.; SMITH, S. L.; CALDER, F. D. 1995. Incidence of adverse biological effects within ranges of chemical concentrations in marine and estuarine sediments. **Environmental Management** v.19. n.1. p.81-97. *Apud :* ***National Oceanic and Atmospheric Administration* (*NOAA***). 1999. Sediment Quality Guidelines developed for the National Status and Trends Program. P.1-12.

RUTTENBERG. K. C.; GONI, M. A. 1997. Phosphorus distribution, C:N:P ratios, and $\delta^{13}C_{oc}$ in arctic, temperate, and tropical coastal sediments: tools for charaterizing bulk sedimentary organic matter. **Marine Geology.** v.139. p.123-145. *Apud:* BARRETO, M. S.; ALVES, J. do P. H; PASSOS, E. A.; GARCIA, C. A. B. 2007. Relação C:N e Identificação da origem da matéria orgânica em sedimentos.. *In:* REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA. 30. 2007. Águas de Lindóia. **Anais da 30a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química.** Águas de Lindóia. p. 1-2

SANTOS, J. A. dos. 2005. **Determinação de Cu e Zn em fazendas produtoras de camarão do litoral leste do estado do ceará Fortaleza – CE.** 64p. Dissertação. (Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais). Instituto de Ciências do Mar. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza.

TUREKIAN, K.; K. H. WEDEPOHL. 1961. Distribution of the elements in some major units of the earth's crust. **Geol. Soc. Amer. Bull**. v.72. p.175-192. *Apud:* PASSOS, E. de A. 2005. **Distribuição de sulfeto volatilizado em meio ácido e metais pesados em sedimentos do estuário do rio Sergipe.** 141p. Dissertação. (Mestrado em Química). Núcleo de Pós Graduação em Química. Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão.

CARACTERIZAÇÃO DA COMPOSIÇÃO SEDIMENTAR DA PLATAFORMA CONTINENTAL RASA DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE, BRASIL

Santos, J. R.[1]; Allany, C. C. M.[2]; Amaral, R. F.[2]

[1] Programa de Pós-Graduação em Geodinâmica e Geofísica – PPGG/CCET, Departamento de Geologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Campus Universitário, c.p. 1596; 59078-970, Natal, RN, Brasil. jrsantos@univali.br
[2] Departamento de Geologia – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. ric@ufrnet.br

RESUMO

O presente trabalho apresenta uma análise da composição sedimentar e a importância de cada grupo de sedimento para a plataforma continental rasa do Estado do Rio Grande do Norte, mais precisamente em frente aos municípios de Maxaranguape, Rio do Fogo e Touros. Foram analisadas 80 amostras de sedimento foram analisadas através de lupa digital, sendo realizada a calibração da imagem e fotografadas a amostra para serem georeferenciadas em ambiente SIG, e realizada a contagem de 50 grãos, entre a fração de 1 - 4 mm, de cada amostra. Os grãos foram identificados e classificados em 13 classes pré-definidas. Os resultados mostram que os sedimentos biogênicos são predominantes, destacando a alta ocorrência das algas calcárias verdes. Verificou-se também uma baixa ocorrência de corais e uma relação inversa entre os grãos minerais e as algas calcárias.

Palavras chave: Sedimentos; Plataforma Continental Rasa; Rio Grande do Norte.

INTRODUÇÃO

A plataforma continental Rio Grande do Norte assim como quase toda a plataforma continental N-NE Brasileira é caracterizada por uma ativa produção carbonática, favorecendo o desenvolvimento de um amplo fundo de algas calcárias, representando, a nível global, a maior extensão coberta por sedimentos carbonáticos (DIAS, 2000). Os sedimentos que constituem os depósitos carbonáticos são as algas coralinas (*lithothaminium)* em formas livres e ramificadas e as algas calcárias verdes – *Halimedae* (COUTINHO & MORAIS,1970; SANTOS *et al*. 2009a).

A alta dominância das fácies carbonáticas na plataforma continental do Rio Grande do Norte se explica em função da ausência de rios de grande porte, ser uma plataforma estável, pouco profunda, e com águas limpas, quentes e moderadamente salinas, favorecendo desta forma, o desenvolvimento de organismos produtores de carbonato (MANSO *et al*. 2003; SANTOS *et al*. 2009b)

Na plataforma continental do Rio Grande do Norte verifica-se uma baixa presença de corais em relação à alta ocorrência de algas calcárias. O desenvolvimento dos corais ficou restrito aos substratos litificados, que podem representar antigas linhas de praias ou estruturas de recifes algálicos, sendo que o crescimento atual dos corais ocorre principalmente no lado externo dos substratos litificados ou em construções de algas calcárias incrustantes (MANSO *et al*. 2003).

O sedimento biogênico é produzido localmente, não sofrendo grandes deslocamentos, sendo assim classificados como autóctones. Em função disso, análise das características da composição destes sedimentos e o seu grau de conservação nos mostram a relevância de cada grupo de organismo produtor do sedimento (POGGIO, *et al*. 2009).

Com base nestas informações o presente trabalho tem por objetivo analisar a composição sedimentar e a importância de cada grupo de sedimento para a plataforma continental rasa do Rio Grande do Norte.

A área de estudo se localizada no segmento de transição entre a porção oriental e a setentrional da plataforma continental rasa do Estado do Rio Grande do Norte, Brasil, mais precisamente em frente aos municípios de Maxaranguape, Rio do Fogo e Touros (Fig. 1). A área está contida dentro da Área de Proteção Ambiental (APA) dos Recifes de Corais.

MATERIAIS E MÉTODOS

Um total de 80 amostras foram selecionadas para se avaliar a composição das amostras de sedimentos coletadas na plataforma continental rasa do Rio Grande do Norte.

Essas amostras foram coletadas com a utilização de uma draga pontual do tipo *van veen* e o posicionamento auxiliado por um GPS (*Global Position System*).

As amostras de sedimentos foram lavadas, secas, peneiradas e selecionadas a fração entre 1 - 4 mm (areia muito grossa e cascalho fino). Os grãos de sedimentos foram analisados através de lupa digital, sendo que inicialmente era definida a dimensão da fotografia através da calibração da lupa. Após este procedimento, a amostra era fotografada e importada para um ambiente SIG (Quantum-Gis) para ser referenciada a um sistema de coordenadas (pois georeferenciamento da imagem permite a reanálise das amostras). Ao final era realizada a contagem de 50 grãos de sedimento da amostra, gerando um *shapefile* de pontos juntamente com uma tabela da identificação de cada grão analisado.

Para a identificação e classificação dos componentes biogênicos das amostras analisadas foi utilizada uma lista de classes pré-definida (Tab. 1), que foi constituída a partir de dados pretéritos e análises preliminares.

A distribuição das amostras na área de estudo está localizada principalmente entre a profundidade de 10 e 30 metros, e algumas localizadas aleatoriamente em profundidades menores que 10 metros.

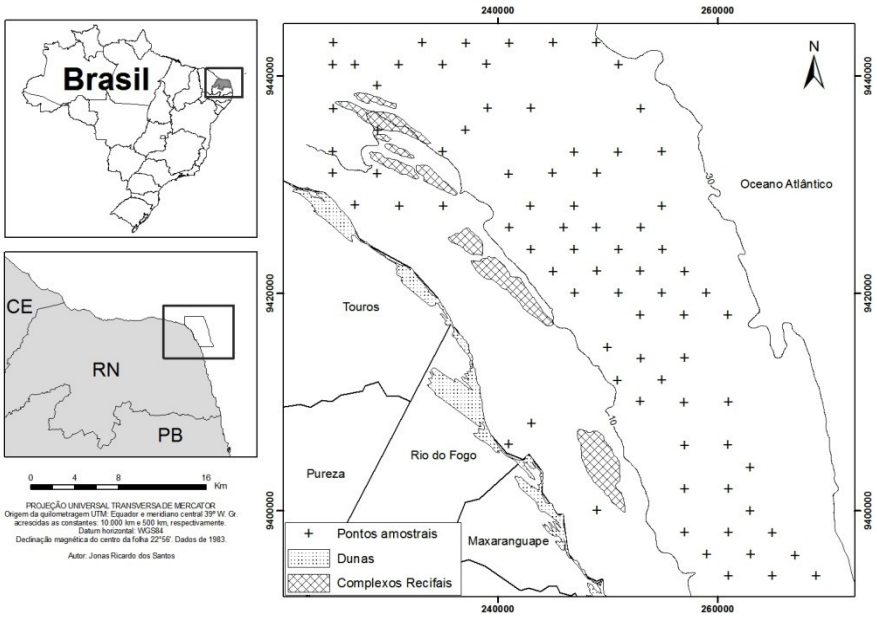


Figura 1 - Mapa da Localização da área de estudo e os pontos de amostras analisadas.

Tabela 1 - Classificação dos grãos de sedimentos realizados neste estudo.

Número	Classe	Número	Classe
1	Algas Verdes	7	Equinodermatas
2	Algas Vermelhas	8	Esponjas
3	Algas antigas	9	Foraminíferos
4	Artrópodes	10	Moluscos
5	Briozoários	11	tubos de vermes
6	Corais	12	Grãos minerais
		13	Outros

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Um quantitativo de 4000 grãos de sedimento foram identificados e classificados, verificando-se que das amostras analisadas, os componentes bióticos prevalecem sobre os componentes abóticos em 82% das amostras.

As principais classes de sedimento encontrado na área de estudo foram as algas verdes (*Halimedae*) sendo a mais abundante (57,2%), chegando a apresentar até 90% dos grãos analisados em algumas amostra, seguido dos grãos minerais (principalmente areias siliciclásticas), com 10,8% (Fig. 2).

Os corais foram identificados em apenas 2 amostras, evidenciando a baixa ocorrência de corias na paltaforma continental do Rio Grande do Norte.

As algas calcárias verdes (*Halimeda*) são as mais abundantes na área de estudo, e uma relação inversa destas algas com os grãos minerais foi observado, ou seja, em áreas de

com maiores concentrações de grãos minerais tem-se uma menor ocorrência de algas calcárias de um modo geral.

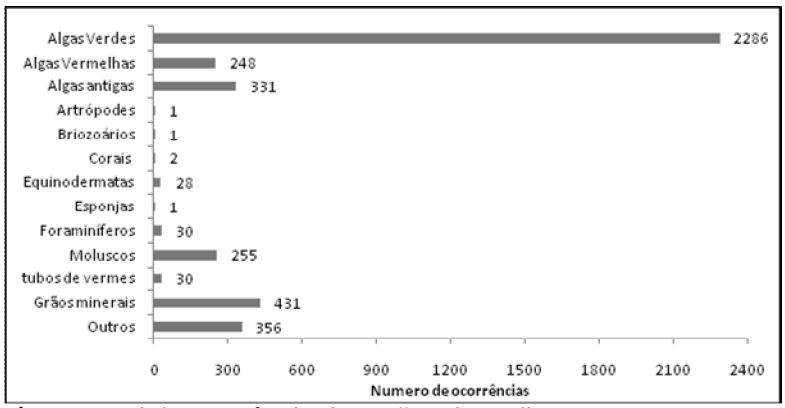


Figura 2 - Número total de ocorrência dos grãos de sedimento nas amostras analisadas.

CONCLUSÕES

A metodologia empregada neste estudo mostrou-se altamente eficaz gerando resultados satisfatórios, além de posibilitar visualização dos sedimentos analisados em outro momento futuro.

A análise da composição sedimentar caracterizou a plataforma continental do RN como sendo dominada por sedimentos biogênico, tendo o predominio das algas calcárias verdes.

A baixa presença de corais na área em estudo esteve de acordo com outros estudo em áreas similares.

REFERÊNCIAS

DIAS, G. T. M. 2000. Granulados Bioclásticos – algas calcárias. **Revista Brasileira de Geofísica**. Vol. 18 (3), p. 307-318.

COUTINHO, P. N.; Morais, J. O. 1970. Distribución de los Sedimentos en la Plataforma Continental Norte y Nordeste del Brasil. **Arq. Cien. Mar.**, v.10, n.1, p.79-90.

MANSO, V. A. V.; CORRÊA, I. C. S.; GUERRA, N. C. 2003. Morfologia e sedimentologia da plataforma continental interna entre as praias de Porto de Galinhas e Campos – litoral sul de Pernambuco, Brasil. **Pesquisas em Geociências**. V.30 (2), p.17-25.

POGGIO, C. A.; SOUZA, F. B. C.; ALVES, O. F. S; DOMINGUEZ, J. M. L. 2009. Distribuição dos componentes biogênicos nos sedimentos da área do canal de Salvador, Baía de Todos os Santos, Bahia. **Quaternary and Environmental Geosciences**. V.01(01), p.10-15.

SANTOS, J. R.; AMARAL, R. F.; ARAÚJO FILHO, L. P. 2009a. Sedimentology characterization of continental shelf east of Rio Grande do Norte – Brazil. In: 9th International Symposium on GIS and Computer Cartography for Coastal Zone Management - **CoastGIS'09**, Itajaí.

SANTOS, J. R., AMARAL, R. F., ARAÚJO FILHO, L. P. 2009b. Mapeamento das Feições Submersas da Plataforma Continental Oriental do Rio Grande do Norte, Brasil. In: V Congresso sobre Planejamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa - **CZCPP**, Itajaí.

LEVANTAMENTO DA MEIOFAUNA DO CANAL DA BORDA DE MARÉ DO PORTO DO 400, ARAÇAGY-MA

Pinheiro, L. B.[1]; Silva, P. C. F.[2]

Universidade Estadual do Maranhão, Campus Universitário Paulo VI – Tiririca, São Luis – MA.
Email: lut_sued@hotmail.com

RESUMO

O presente trabalho foi realizado numa área de manguezal situado no canal da borda de maré do mangue do Porto do 400-Araçagy-MA. As 3 áreas coletadas foram marcadas por GPS e denominadas E1, no primeiro ponto, E2 e E3. Em cada ponto das coletas foram retiradas 20ml de sedimento e fixadas a formalina a 4%. Os organismos da meio fauna foram separados por elutriação Manual após fixados enquanto os sobrenadantes foram passados em peneiras para retenção da micro fauna. Sendo retidos os grupos pertencentes aos grupos da meio fauna corados com solução rosa de bengala, e transferido após 24 horas para uma placa de Dolfus. Os indivíduos foram separados por grupos zoológicos tais filo Nematoda 32,43%, Platelmintos 31,08%, Turbelaria 24,32%. Além de serem observados pedaços de animais não-identificados com 12,17%. Portanto houve pouca incidência de organismos meiofaunisticos nas amostragens sedimentares coletadas na no canal da borda de maré do mangue do Porto do 400-Araçagy-MA e logo após estudadas em procedimentos laboratoriais.

INTRODUÇÃO

Os manguezais tiveram origem há cerca de 60 milhões de anos, no período terciário, quando aconteceu a deriva dos atuais continentes, em decorrência da ruptura da Pangéia (única massa continental). A formação de um manguezal sofre influência de vários fatores, dentre os quais: temperatura, precipitação, evaporação, salinidade, topografia, amplitude de marés, frequência de inundações, ventos, insolação e aporte de sedimentos.

Segundo VASCONCELOS & TRINDADE (2004), estuários são ambientes favoráveis ao desenvolvimento da meiofauna que se destaca pela importância na teia trófica, na regeneração de nutrientes e como indicadora de poluição.

Nesses locais podemos encontrar uma mistura instável de condições de água doce e água salgada, movimentos de água, influencias de marés e mudanças sazonais drásticas. Os estuários recebem altas concentrações de nutrientes de drenagem terrestre das suas fontes de água doce e são tipicamente ambientes produtivos. (BRUSCA, 2007).

Os componentes da meiofauna destacam-se pela posição na cadeia trófica apresentando estratégias nutricionais variadas, contribuindo para a manutenção de populações bacterianas e microfitobentnicas em fase de crescimento. É também responsável pela transformação de detritos facilitando sua mineralização, além de certos grupos serem sensíveis a poluição orgânica, servindo como bioindicadores (COUL, 1999).

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo corresponde a um manguezal situado no canal da borda de maré do mangue do Porto do 400-Araçagy-MA. As áreas coletadas foram marcadas por GPS e denominadas E1, no primeiro ponto, E2 e E3.

Foram realizadas três coletas, sendo que a primeira se deu na borda do mangue com distâncias crescentes a partir do supralitoral e as seguintes a cada 20m. Durante a coleta das amostras biológicas foram retiradas 20ml de sedimento de cada ponto. Depois de coletada, as amostras foram fixadas com formalina a 4%.

Após a fixação do material houve a verificação da temperatura do local, levando em conta a temperatura interna e externa e o nível da maré dos pontos coletados.

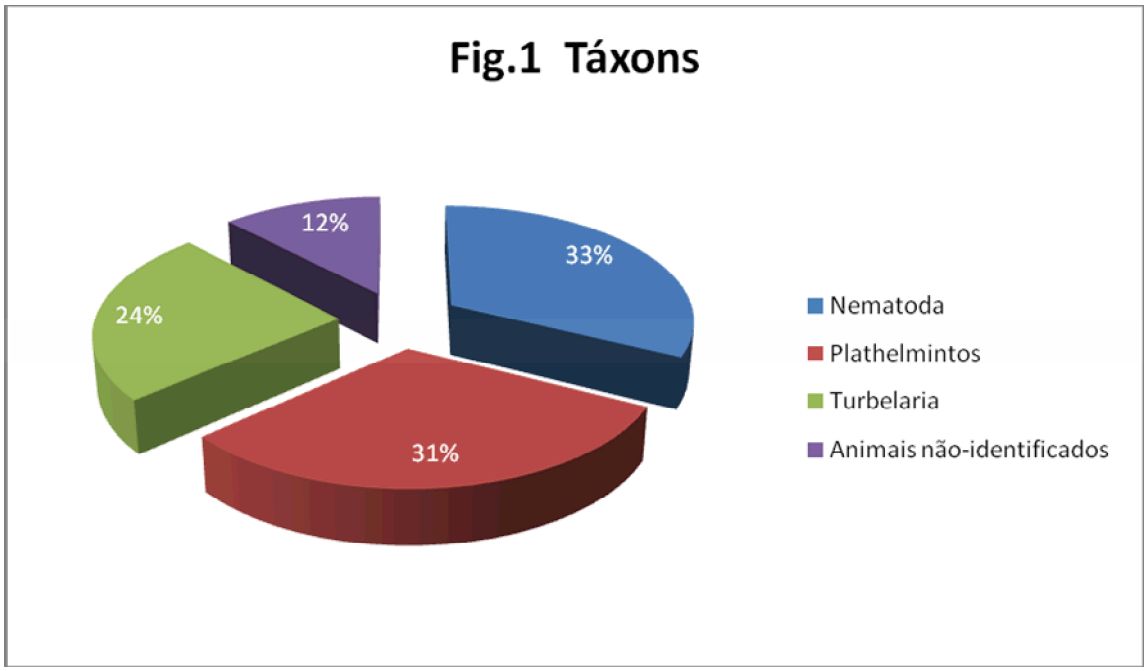
Em laboratório, os organismos da meio fauna foram separados por elutriação Manual, (processo utilizado para separar partículas finas, de tamanho inferior ao que pode ser separado por peneiras). Os sobrenadantes foram passados em peneiras de malha de 0,5mm, para retenção da micro fauna, de 0,063mm, onde ficaram retidos os grupos pertencentes aos grupos da meio fauna que foram corados com solução rosa de bengala, e após 24 horas o material foi

transferido para uma placa de Dolfus. Ao termino os indivíduos foram separados por grupos zoológicos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A estrutura da distribuição dos táxons da meio fauna foi analisada ao longo das três estações.

Após a analise observou-se que o grupo mais abundante encontrado pertencia ao filo3 Nematoda 32,43%, Platelmintos 31,08%, Turbelaria 24,32%. Também se observou pedaços de animais não-identificados com 12,17%. A analise mostrou haver diferenças na distribuição dos táxons da meio fauna segundo a figura 1 abaixo.



CONCLUSÕES

Contudo, pode-se concluir que das estações coletadas do mangue do canal de maré do Porto 400, Araçagy-MA, houve pouca incidência de organismos meiofaunisticos nas amostragens sedimentares estudadas em procedimentos laboratoriais.

REFERÊNCIAS

BRUSCA R. C.; BRUSCA, G. J.; Invertebrados, Segunda Edição, Rio de Janeiro. Editora: Guanaba, 2007. 968 p.

COULL,B.C & CHANDLER, T. Pllution and meiofauna: fild, labotatory AND MESOCOSM SUDIES, Oceanograpy and Marine Ecology,Annual Review, 30, 1999.

VASCONCELOS, D.M.;SANTOS, P.J.P;TRINDADE, R.L. Distribuição especial da meio fauna do Rio Formoso, Pernambuco, Brasil.Atlêntica, Rio Grande, 26(1): 45-54, 2004.

DINÂMICA ALIMENTAR DE *Dactylopterus volitans* (LINNAEUS, 1758) NA PLATAFORMA CONTINENTAL ENTRE PERUÍBE E SÃO SEBASTIÃO (SP)

Arantes, L. P. L.[1,2]; Muto, E. Y.[1]; Soares, L. S. H.[1]

[1]Instituto Oceanográfico – Universidade de São Paulo. [2] lidia.paesleme@gmail.com

RESUMO

Foi investigada a alimentação do peixe-voador de fundo, *Dactylopterus volitans*. Os exemplares foram coletados na plataforma continental entre Peruíbe e São Sebastião (SP), em cruzeiros oceanográficos realizados em setembro de 2005 e março de 2006. As presas presentes nos conteúdos estomacais foram identificadas e quantificadas. Calculou-se a frequência de ocorrência, numérica, a proporção em massa e um índice de importância relativa de cada categoria de presa identificada, para cada amostra. A similaridade espacial, temporal e entre tamanho dos exemplares da composição da dieta foi avaliada através de análise de agrupamento. A atividade alimentar da espécie foi analisada através do grau de repleção estomacal e pelo índice de repleção. A composição da dieta de *D. volitans* nos locais da plataforma interna foi semelhante, composta principalmente por camarões e caranguejos, diferindo da observada na plataforma média, onde predominaram ofiuróides. Há indicações de variação temporal na dieta. Indícios de variação ontogenética da alimentação foram verificados, sendo que anfípodes apresentaram maior importância na dieta de indivíduos menores e Brachyura na dos maiores. Possivelmente, a variabilidade na dieta deve estar associada à disponibilidade dos recursos alimentares e à acessibilidade das presas pelo predador.

Palavras chave: dieta, peixe demersal, Coió.

INTRODUÇÃO

Dactylopterus volitans é a única espécie representante da família Dactylopteridae (Ordem Scorpaeniformes), que ocorre na costa brasileira. Popularmente conhecido como coió ou falso-voador, atinge o comprimento de aproximadamente de 45 cm. É encontrado no oceano Atlântico e no mar Mediterrâneo. Possui o corpo alongado, robusto e subcilíndrico. A cabeça é ligeiramente quadrada, com dois espinhos. Trata-se de um peixe colorido, com manchas e estrias azuis especialmente nas nadadeiras peitorais e possui apêndices especializados para busca por alimentos no substrato (FIGUEIREDO & MENEZES, 1980).

Essa espécie é indicada como recurso alimentar para organismos de topo da cadeia alimentar, tal como a ave trinta-réis preto (*Anous minutus*) no arquipélago de São Pedro e São Paulo (NAVES *et al*., 2002). *D. volitans* é uma espécie que apresenta alta abundância na área investigada, embora não apresente importância comercial. Nessa região, a espécie compõe o descarte da pesca do camarão rosa, sofrendo impacto devido à captura de indivíduos jovens (MACHADO *et al*., 2002). É considerada como uma das principais espécies de teleósteos em regiões intermediárias no litoral norte do estado de São Paulo.

Gasalla & Soares (2001) argumentaram que, devido ao crescente avanço e necessidade de estudos sobre os ecossistemas marinhos, a construção de modelos tróficos e maiores conhecimentos da relação presa-predador têm sido apontados como requisitos fundamentais para o melhor entendimento, avaliação e gerenciamento de estoques de peixes nos sistemas, em especial nos modelos multiespecíficos.

Considerando-se a representatividade dessa espécie na área investigada, sua importância como fonte de alimento para outros organismos e com a perspectiva de contribuir para o entendimento da estrutura e funcionamento da trama trófica da plataforma continental entre Peruíbe e São Sebastião, este trabalho visou produzir informações sobre a dieta de *Dactylopterus volitans*. Baseou-se na hipótese teórica de que ocorre variação espaço-temporal e ontogenética da alimentação da espécie, tendo como referência a base de conhecimentos tróficos pretéritos sobre os peixes.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os exemplares de *D. volitans* foram coletados na plataforma continental entre Peruíbe e São Sebastião (SP), em setembro de 2005 e março de 2006, a bordo do N./Oc. Prof. W.

Besnard, utilizando-se rede de arrasto de fundo. Foram realizadas amostragens em quatro áreas localizadas entre 20 e 20,6 m de profundidade e em uma área entre 56 e 57 m (Fig.1), durante a execução do Projeto ECOSAN "Influência do complexo estuarino da baixada santista sobre o ecossistema de plataforma continental adjacente" – Subprojeto Trofodinâmica, pelo Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo.

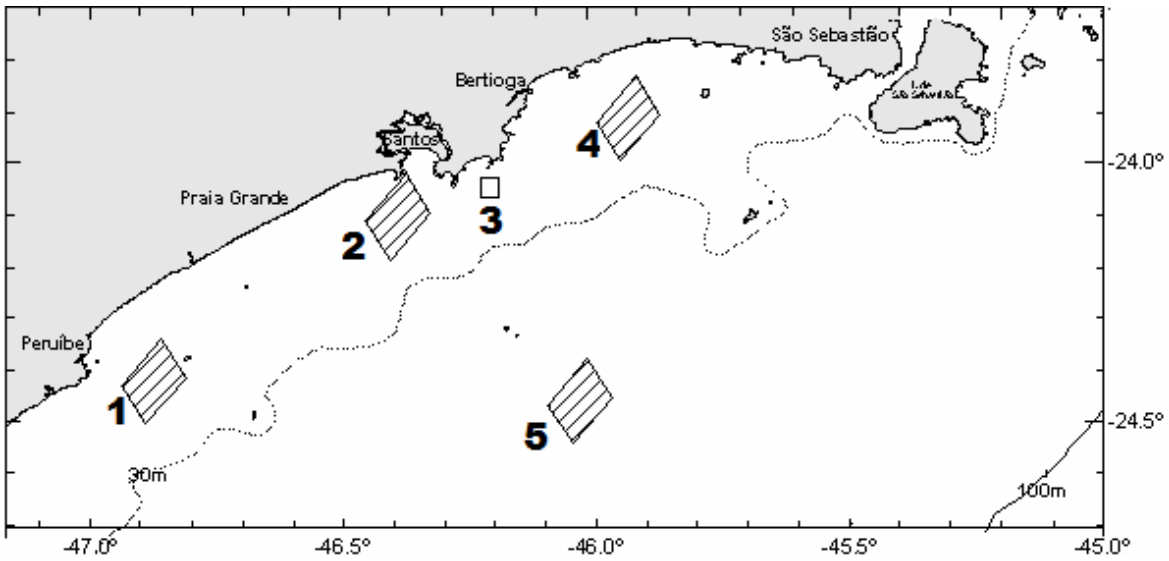


Figura 1 - Mapa da plataforma continental entre Peruíbe e São Sebastião, ilustrando as áreas de coleta de amostras de *Dactylopterus volitans*.

Dos 320 indivíduos capturados, foi coletado um total de 196 estômagos. Destes, 180 mantiveram-se preservados para análise de conteúdo.

Dos estômagos, foi inicialmente obtido o grau de repleção (GR) estomacal através do método visual, observando-se a proporção do volume do estômago ocupado por alimento. O estômago foi pesado cheio e vazio (0,01 g) e pela diferença foi obtida a massa do alimento. O conteúdo estomacal foi retirado e transferido para frascos contendo álcool 70%. Posteriormente, as presas foram identificadas e contadas sob estereomicroscópio até o nível taxonômico possível. A massa de cada categoria de presa foi obtida juntando-se os todos os organismos identificados no mesmo nível (ex: Brachyura), encontrados em todos os exemplares de peixes de uma determinada amostra. Foi analisada a variação na atividade alimentar entre os períodos da manhã, anoitecer e noite, A variação da atividade alimentar foi avaliada através de dois indicadores: proporção dos graus de repleção (GR) estomacal e Índice de Repleção (IR).

O IR foi calculado pela seguinte fórmula: IR = (Mc / Mp) x 100, onde: Mc = massa do conteúdo estomacal; Mp = massa do peixe. Calculou-se a média e desvio padrão do IR dos estômagos para cada estação oceanográfica. Foram calculados valores de porcentagem de ocorrência (O%), numérica (N%) e massa percentual (M%) de cada categoria de presa, segundo Hyslop (1980). Foi também calculado o Índice de Importância Relativa (IIR), segundo Pinkas *et al.* (1971), de acordo com fórmula: IIRi% = [Oi % x (Ni % + Mi %) x 100] / • [Oi % x (Ni % + Mi %)].

Para o cálculo desse índice, os itens alimentares foram agrupados em categorias de níveis taxonômicos superiores para maior representatividade. Visando a identificação de mudanças alimentares com o tamanho dos peixes, foram comparadas as dietas de exemplares de classes de comprimento diferentes, com intervalo de 50 mm. As comparações foram realizadas através de análise de agrupamento, utilizando-se o índice Porcentagem de Similaridade e o método de agrupamento UPGMA (Unweighted Pair Group Method using Arithmetic Averages) (KREBS, 1999). A matriz de dados utilizada nessas análises foi a do Índice de Importância Relativa (IIR%) das presas agrupadas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Organismos pertencentes a 7 grupos do reino animal compuseram a dieta da espécie: Radiolaria, Cnidaria, Polychaeta, Mollusca, Echinodermata, Crustacea e Teleostei. Destes, conseguiu-se identificar mais detalhadamente os itens do Subfilo Crustacea, em alguns casos até o nível de espécie. Crustacea foi, também, o Subfilo mais representativo quanto à frequência de ocorrência, de número e de massa. Considerando-se os valores agrupados dos itens alimentares (IIR• 5%), figuraram Polychaeta, Bivalvia, Ophiuroidea, Crustacea não identificados, Caranguejo, Camarão, Brachyura, Peracarida, Amphipoda e Teleostei (Fig.2A). Registrou-se, no verão, grande importância (IIR%) dos camarões e caranguejos na plataforma interna (Pontos de coleta 1,2,3,4). Na plataforma média (Ponto 5), predominaram os crustáceos e peixes teleósteos no verão, enquanto que no inverno, destacaram-se os ofiuróides e caranguejos. A composição da dieta dos exemplares coletados nas estações localizadas na plataforma média diferiu da das amostras obtidas na plataforma interna e também entre si (Fig.2B). Como estas amostras foram oriundas do mesmo ponto, na mesma fase do dia e em fase diferente das coletas em plataforma interna, é possível afirmar *D. volitans* apresentou variação temporal na alimentação. No verão, evidenciou-se a importância de crustáceos Peracarida para os exemplares menores e a tendência de aumento da importância de Brachyura para as demais classes de tamanho. No inverno, houve a a importância de Ophiuroidea nos exemplares menores e de caranguejo nas maiores, resultados que devem ser considerados com ressalvas dado o tamanho amostral pequeno e composto de exemplares de apenas duas classes de tamanho.

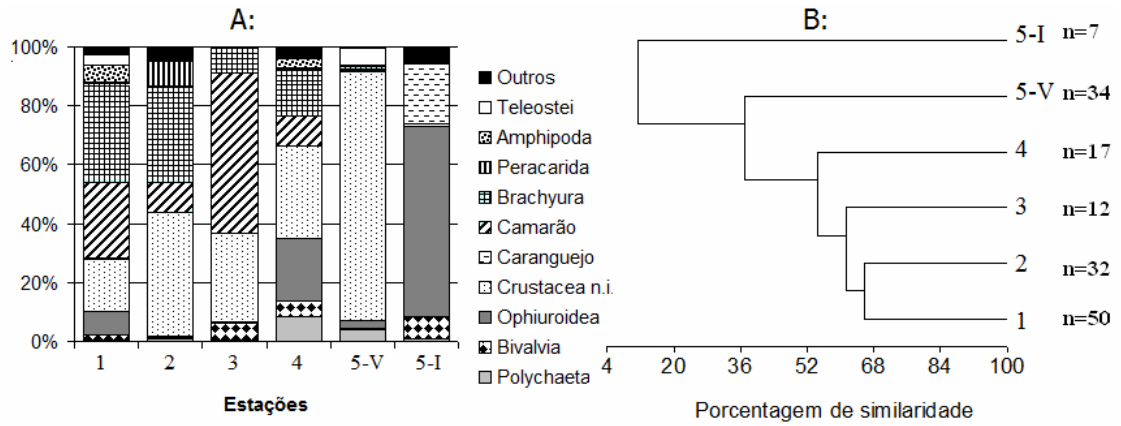


Figura 2- Índice de importância relativa (IIR%) dos itens alimentares de *D. volitans* em todas as estações de coleta na plataforma continental amostrada (A) e dendrograma resultante da análise de agrupamento (B). (Verão: Plataforma interna - 1 a 4; Plataforma média: 5-V. Inverno: Plataforma média – 5-I). n = número de conteúdos estomacais.

Em síntese, foram obtidas evidências de variabilidade temporal, espacial e com o tamanho do peixe na dieta de *D. volitans*, que devem estar associadas à disponibilidade dos recursos alimentares e à acessibilidade (acesso pelo aparato bucal) ao alimento. Estudos complementares são necessários para o aprofundamento dos resultados obtidos, principalmente quanto ao ritmo alimentar diário e à variabilidade sazonal.

CONCLUSÕES

Dactylopterus volitans apresenta maior atividade alimentar na fase clara do dia; a espécie alimentou-se principalmente de crustáceos, destacando-se os braquiúros os e camarões; há evidência de variação alimentar ontogenética; são necessárias maiores informações sobre a dieta do peixe no período do inverno, para elaborar comparações sazonais plausíveis.

REFERÊNCIAS

FIGUEIREDO, J.L. & MENEZES, N.A. 1980. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. V Teleostei(2). São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 89p.

GASALLA, M.A. & SOARES, L.S.H. 2001. Comentários sobre os estudos tróficos de peixes marinhos no processo histórico da ciência pesqueira e modelagem ecológica. ***Bolm. Inst. Pesca*****, 27**(2): 247-293.

HYSLOP, E.J. 1980. Stomach contents analyses – a review of methods and their application. ***J. Fish. Biol.,*** **17(**4): 411-429.

KREBS, C.J. 1999. Ecological Metodology. 2nd ed. Menlo Park, Addison Welsey Longman, New York. 620p.

MACHADO, J.F.; ZAMBELI, R.M. & VIANA, M. 2002. Reproductive biology of *Dactylopterus volitans* (Teleostei: Dactylopteridae) from the northern coast of São Paulo state, Brazil. São Paulo. Arquivo de ciências do mar, **35:** 125-129.

NAVES, L.C.;BRUSQUE, L.F. & VOOREN, C.M. 2002.Feeding ecology of *Sula leucogaster, Anous stolidus* and *A.minutus* at Saint Peter and Saint Paul's Rocks, Brazil.**Ararajuba**, 10(1): 21-30.

PINKAS, L.; OLIPHANT, M.S.& IVERSON, I.L.K. 1971. Food habits of albacore, bluefin tuna, and bonito in California. ***Calif. Dep. Fish Game Fish Bull.*** **152**: 1–115.

UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS ACÚSTICOS EM ESTUDOS DE DINÂMICA SEDIMENTAR DE AMBIENTES COSTEIROS: ESTUDO DE CASO NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Bittencourt, F. T.[1a]; Soares, F. L. M.[2]; Guerra, J. V.[3]; Garcia Neto, E. V.[4b]

Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rua São Francisco Xavier, 524, sala 4028E.
[1]fabiooceanouerj@gmail.com; [2]felipelmsoares@hotmail.com; [3]josefa@uerj.br; [4]edgard.villarinho@gmail.com; a- bolsista PIBIC/CNPq; b- Programa de Pós-Graduação em Oceanografia-UERJ.

RESUMO

A utilização de Perfiladores Acústicos por Efeito Doppler (ADCPs) para estimar concentrações de Material Particulado em Suspensão (MPS) tem-se tornado gradativamente mais comum em estudos realizados em diversos ambientes costeiros e marinhos. Embora ADCPs não sejam projetados para medir concentrações de MPS, séries temporais do Sinal de Intensidade do Eco (SIE) armazenadas por ADCPs podem ser empregadas para tal fim desde que sejam aplicadas as devidas correções quanto às perdas por atenuação e absorção, assim como empregados valores de concentração de MPS obtidos a partir de amostras de água coletadas *in situ*. Neste trabalho, a conversão do sinal de intensidade do eco em concentração em massa de MPS foi aplicada ao Canal Central da Baía de Ilha Grande, estado do Rio de Janeiro. Os resultados mostraram-se satisfatórios, com a verificação de variações das concentrações de MPS, tanto em profundidade, quanto no tempo.

Palavras chave: Material Particulado em Suspensão, baía de Ilha Grande, ADCP

INTRODUÇÃO

Os processos físicos que afetam a distribuição e as características dos sedimentos coesivos em ambientes costeiros e marinhos são ainda pouco compreendidos. Sedimentos coesivos são freqüentemente contaminados por poluentes orgânicos e inorgânicos e sua dispersão e deposição podem causar grandes danos à fauna e à flora, bem como à saúde de populações humanas. Além disso, sedimentos coesivos tendem a acumular-se em portos e canais de navegação levando à necessidade de dragagens constantes, com alto custo financeiro e ambiental. Por esta razão, o estudo dos processos de transporte de sedimentos coesivos representa uma questão de grande importância científica, social e econômica. A complexidade dos processos sedimentares em ambientes naturais torna recomendável a combinação de diferentes técnicas de observação pois cada uma delas apresenta vantagens e desvantagens específicas (WREN et al. 2000). No entanto, as medições e estimativas da concentração destes sedimentos por amostragem direta ou através do uso de equipamentos ópticos são, em geral, problemáticas (GARTNER 2004). Amostras de água tendem a subamostrar, espacial e temporalmente, o padrão de distribuição caracteristicamente variável dos sedimentos em suspensão; sensores ópticos, além de sujeitos a *biofouling*, respondem às variações da concentração, e também do tamanho do material particulado em suspensão (DOWNING 2006). Desta forma, sensores acústicos que rotineiramente realizam medições correntométricas com base no efeito Doppler (ADVs, ADCPs, ADPs), representam uma grande promessa de utilização na determinação da distribuição e concentração de material particulado em suspensão, através da conversão do sinal de retro-espalhamento (*backscatter*). No entanto, esta conversão não é simples, e uma série de fatores ambientais e inerentes a cada equipamento deve ser levada em consideração (DEINES 1999; HOLDAWAY *et al.* 1999; KLEIN 2003; GARTNER 2004). Apesar das dificuldades, o domínio de procedimentos que permitam a aquisição simultânea de informações acerca dos padrões de circulação e da distribuição do material particulado em suspensão é de grande interesse científico e de aplicabilidade imediata em questões relacionadas ao monitoramento de dragagens. Da mesma forma, as limitações inerentes ao método acústico, que em alguns casos talvez se revelem incontornáveis, devem ser analisadas e amplamente discutidas para que técnicas mais tradicionais continuem a ser empregadas como fontes suplementares de informação.

MATERIAIS E MÉTODOS

Neste trabalho serão analisados dados coletados com um ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) 600 kHz na baia de Ilha Grande, setor sul do litoral do estado do Rio de Janeiro. A intensidade do eco (IE) representa a força do sinal que volta ao ADCP a partir do pulso transmitido e pode ser usada para estimar a concentração de material particulado em suspensão (MPS). A intensidade do eco depende da absorção do som, do espalhamento do feixe acústico, da energia transmitida e do coeficiente da retroflexão (KLEIN 2003):

$$IE = SL + SV + Constante - 20\log(R) - 2 \bullet R \qquad \text{Eq. (1)}$$

(a) (b)

onde IE é a intensidade do eco, SL é o nível de energia transmitida pela fonte, SV é a força de retroflexão em decibéis, • é o coeficiente de atenuação do som na água em decibéis/m e R é a distância do transdutor até cada profundidade amostrada. Na baía de Ilha Grande os dados foram coletados em fundeios com duração entre 20 e 25 horas em dezembro de 2005, março, abril e julho de 2007. Em todas as ocasiões, amostras de água foram coletadas em 3 a 5 profundidades e filtradas para determinação da concentração de MPS em mg/L. Perfis horários de CTD foram realizados para caracterização da coluna d'água e correção do sinal acústico quanto às perdas por absorção e atenuação (SHULKIN & MARSH 1962).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os valores de concentração de MPS obtidos a partir da filtração das amostras de água oscilaram entre 2 e 30 mg/L. Na Fig. 1 é mostrado um exemplo de uma série temporal do Sinal de Intensidade do Eco (SIE) antes e depois das correções quanto às perdas por atenuação e absorção. O sinal de intensidade do eco não corrigido (painel superior na Fig. 1) apresenta, devido às perdas por atenuação, uma diminuição progressiva em direção ao fundo, padrão inverso ao esperado para as concentrações de MPS ao longo da coluna d'água. Já a série temporal do SIE corrigido (painel inferior na Fig. 1) mostra, como esperado, maior intensidade próximo ao fundo, padrão comparável ao mostrado pelo sensor de turbidez. A ocorrência de um SIE relativo mais alto próximo à superfície, entre 18 e 0h do dia 2/4/2007, deve-se à turbulência induzida pelos ventos de maior intensidade neste período. Outro fato interessante é a ocorrência de um SIE relativo também mais alto em profundidades intermediárias, o que corresponde a um aumento da concentração de MPS nestas profundidades em alguns dos perfis de concentração de MPS. Na Fig. 2 são apresentados os dados de sinal de intensidade do eco convertidos em concentração em massa de material particulado em suspensão para o mesmo período mostrado na Fig. 1. A concentração de MPS estimada apresenta o mesmo padrão de variação do SIE corrigido (painel inferior na Fig. 1). Os dados sugerem uma subestimação de alguns eventos de concentração mais elevada em profundidades intermediárias, mas parecem retratar fielmente o padrão predominante no período de coleta, com grande parte das concentrações, em toda coluna d'água, abaixo de 5 mg/L, e máximo estimado de 19,8 mg/L.

CONCLUSÕES

A utilização dos dados de SIE convertidos mostrou-se uma ferramenta eficaz para a avaliação qualitativa (espacial e temporal) e das variações das concentrações médias do MPS ao longo da coluna d'água, agregando valor às medições realizadas por ADCPs. Este procedimento possibilita que os fluxos de MPS sejam calculados ao longo de todo o período amostral e com alta resolução vertical quando comparado aos métodos diretos e óticos, tendo grande potencial para sua utilização em estudos futuros de transporte de poluentes (p. ex: metais) associados aos sedimentos finos.

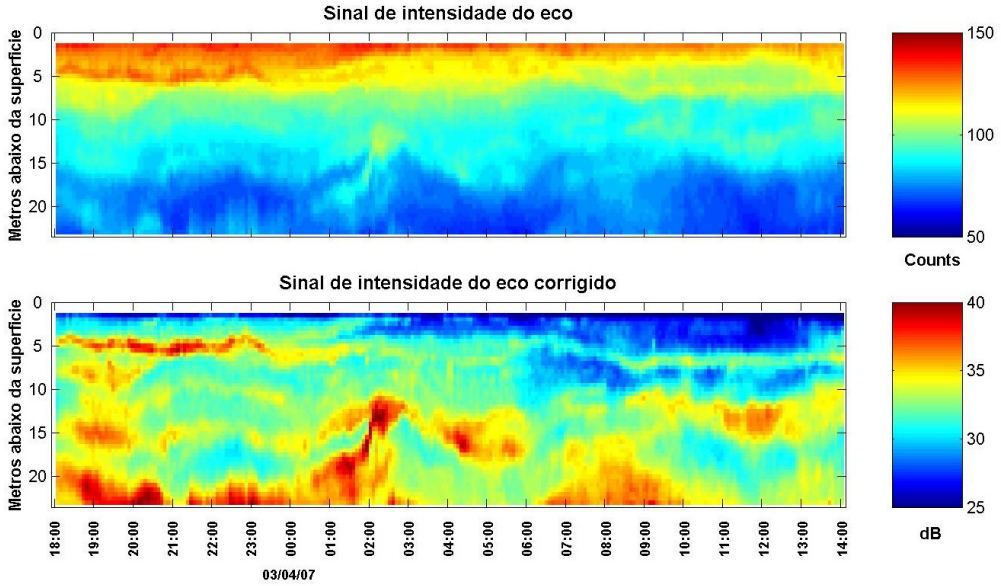


Figura 1: Exemplo de Sinal de Intensidade do Eco coletado por ADCP 600 kHz. No painel superior são mostrados os dados brutos (em contagens) e no painel inferior a mesma série temporal após correção quanto aos efeitos da atenuação e absorção do sinal acústico (em decibéis).

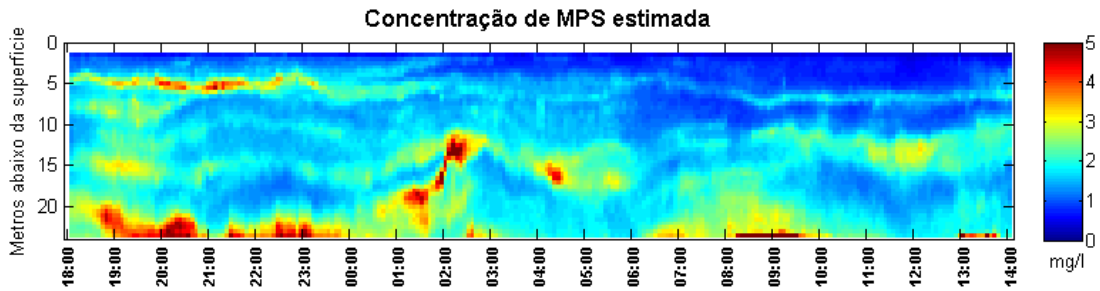


Figura 2: Exemplo de série temporal de concentração de MPS estimada a partir dos dados do sinal de Intensidade do Eco corrigido e amostras de água filtradas. Baía de Ilha Grande, abril de 2007.

REFERÊNCIAS

DEINES, K. L., 1999. Backscatter estimation using broadband acoustic Doppler current profilers. ***Proceedings of the IEEE Sixth Working Conference on Current Measurement***, San Diego, CA, March 11-13, 1999, pp. 249-253.

DOWNING, J., 2006. Twenty–five years with OBS sensors: The good, the bad, and the ugly. ***Continental Shelf Research***, 26: 2299-2318.

GARTNER, J. W., 2004. Estimating suspended solids concentrations from backscatter intensity measured by acoustic Doppler current profiler in San Francisco Bay, California. ***Marine Geology*** 211 (2004), pp. 169-187.

HOLDAWAY, G., THORNE, P., FLATT, D., JONES, S., PRANDLE, D. 1999. Comparison between ADCP and transmissometer measurements of suspended sediment concentration. ***Continental Shelf Research***, 19: 421-441.

KLEIN H. 2003. Investigating sediment re-mobilisation due to wave action by means of ADCP echo intensity data field from the Tromper Wiek, western Baltic Sea. ***Estuarine, Coastal and Shelf Science***, 58: 467-474.

SHULKIN, M. & MARSH, H. W., 1962. Sound Absorption in sea water: ***The Journal of the Acoustical Society of America***, 34(6): 864.

WREN D. G., BENNETT S. J., BARKDOLL B. D., KUHNLE R.A., 2000. Studies in suspended sediment and turbulence in open channel flows. United States Department of Agriculture. ***Research Report*** No. 18. 133 pp.

DISTRIBUIÇÃO-ESPAÇO TEMPORAL DAS HIDROMEDUSAS: *Liriope tetraphylla* (TRACHYMEDUSAE) e *Blackfordia virginica* (LEPTOTHECATA) NA BAÍA DA BABITONGA, SANTA CATARINA

Pukanski, L. E. M.[1]; Haddad, M. A.[1]; Nogueira Jr., M.[1,2]; Conceição, J. M. S.[3]

[1] Universidade Federal do Paraná – Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Caixa Postal 19020, CEP 81531-980, luispukanski@hotmail.com; mahaddad@ufpr.br; miodeli@gmail.com; [2]Centro de Estudos do Mar – CEM –UFPR, Pontal do Sul; [3] Fundação Educacional da Região de Joinville, Caixa Postal 246, CEP 89201-974, zzze.maria@yahoo.com.br.

RESUMO

As hidromedusas predadoras planctívoras exercem importantes influências no ambiente pelágico. Podem causar efeitos negativos sobre as populações de peixes e a pesca comercial em geral, ao pressionarem duplamente as populações da ictiofauna, quando predam ovos e larvas de peixes e ao competirem com juvenis e adultos que se alimentam de plâncton. Ambientes estuarinos, como a baía da Babitonga, servem como áreas de alimentação e criadouro para os estágios iniciais de alguns peixes de valor comercial que coabitam com diversas espécies de hidromedusas, das quais as mais numerosas são *Liriope tetraphylla* e *Blackfordia virginica*. Inúmeros fatores ambientais e ecológicos controlam as populações de hidromedusas, entre eles a salinidade, temperatura, oxigênio dissolvido, disponibilidade de nutrientes e alimentos. Por serem importantes predadores do plâncton, elucidar os padrões populacionais e a distribuição espacial e temporal dessas espécies na área permitirá melhorar a compreensão de sua influência na estrutura trófica pelágica, fornecendo subsídios para construção de modelos tróficos mais realistas do sistema.

Palavras chave: hidromedusas, dinâmica populacional, estuário

INTRODUÇÃO

Liriope tetraphylla (Chamisso & Eysenhardt, 1821) é um hidrozoário holoplanctônico, eurihalino e euritérmico, comum e abundante em águas tropicais e subtropicais, que ocorre em grandes densidades em regiões costeiras e neríticas em qualquer época do ano (VANNUCCI, 1957; NAVAS-PEREIRA, 1980). Através de dados obtidos em recente inventariamento faunístico de hidromedusas na Plataforma Continental Sudeste brasileira, TRONOLONE (2008) correlacionou a distribuição geográfica específica com a presença de massas d'água características da região. *Liriope tetraphylla* esteve associada à presença da Água Costeira (AC), encontrando-se em grandes concentrações próximas à costa e em regiões estuarinas. *Blackfordia virginica* (Mayer, 1910) é um hidrozoário meroplânctonico, euritérmico e eurihalino, comum em águas de baixas salinidades de regiões estuarinas tropicais, subtropicais e temperadas. É reconhecida como espécie invasora em várias regiões do mundo (MOORE, 1987; MILLS *et al*., 2000; GENZANO *et al.*, 2006; CHÍCHARO *et al.*, 2009), existindo no Brasil poucos registros de sua ocorrência (PARANAGUÁ, 1963; NOGUEIRA Jr. *et al.*, 2006; BARDI *et al.*, 2009). Aparentemente é uma espécie originária da região do Mar Negro (MILLS *et al.*, 2000). As relações entre cnidários pelágicos e peixes têm sido de particular interesse devido aos potenciais efeitos sobre a pesca comercial. Sabe-se que estas interações podem acarretar em efeitos negativos sobre a ictiofauna, quando se considera a predação exercida sobre larvas e ovos dos peixes, a potencial competição por alimento e a transmissão de parasitas dos cnidários para os peixes (PURCELL *et al.*, 2001).

MATERIAIS E MÉTODOS

A Baía da Babitonga (Fig. 1) localiza-se no litoral norte da Santa Catarina (26°02'-26°28'S e 48°28'-48°50' W), apresentando uma área total de 130 km², profundidade média de 6 m e volume aproximado de 7,8 x 10^8 m³ de água (IBAMA, 1998). Com objetivo de amostrar organismos do zooplâncton, foram realizadas coletas nos meses de outubro de 2007 e fevereiro de 2008, sendo, a cada saída, nove arrastos à velocidade máxima de 2 nós por hora, com uma rede cônica específica para zooplâncton, de 200 • m de malha e 60 cm de boca. Um fluxômetro acoplado à rede foi utilizado para estimar o volume d'água filtrada durante a

amostragem. Parâmetros ambientais como temperatura e salinidade foram mensurados com auxílio de uma multi-sonda Horiba U-10. O zooplâncton coletado foi fixado e armazenado em solução de formol 4% salino. As triagens e separação das duas espécies foram realizadas com auxílio de microscópio estereoscópico e bibliografia específica.

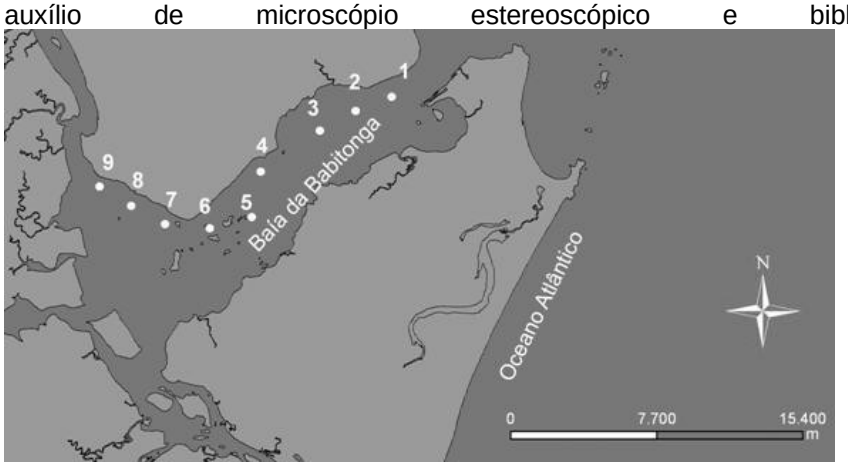


Figura 1. Mapa da Baía da Babitonga indicando os nove pontos de coleta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos dados de abundância das espécies em razão do volume de água do mar filtrado foram calculadas as densidades específicas (ind.m^{-3}) e sua distribuição espacial em outubro de 2007 e fevereiro de 2008 (primavera/verão), juntamente com a distribuição da densidade do zooplâncton total e o volume de água do mar filtrada neste período (Fig. 2).

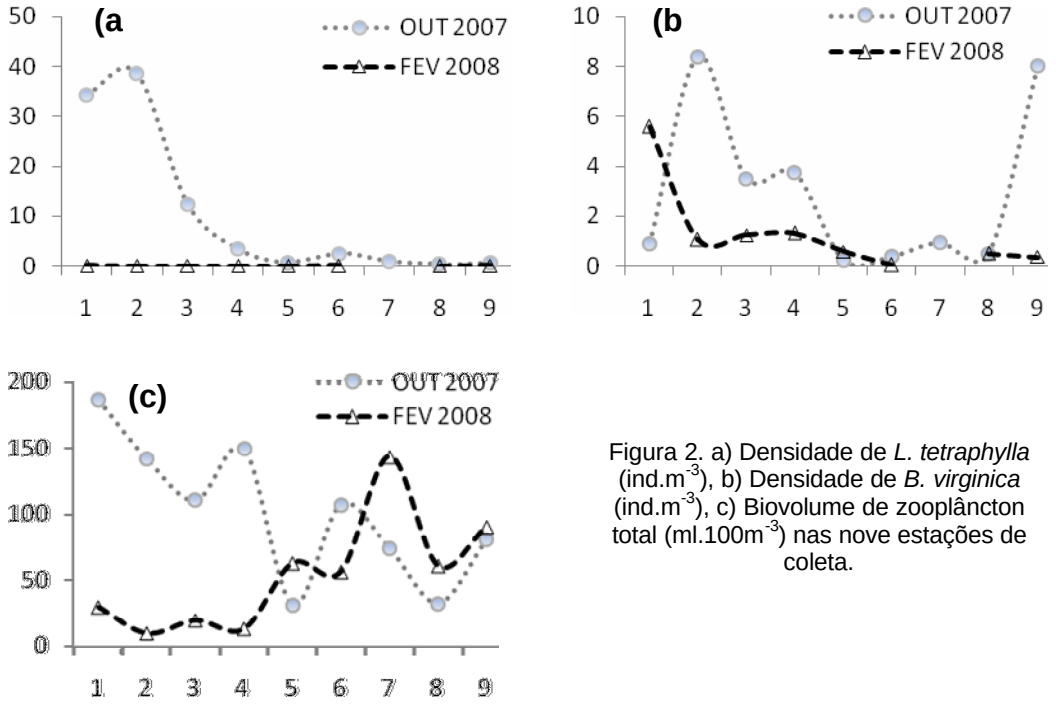


Figura 2. a) Densidade de *L. tetraphylla* (ind.m^{-3}), b) Densidade de *B. virginica* (ind.m^{-3}), c) Biovolume de zooplâncton total (ml.100m^{-3}) nas nove estações de coleta.

A densidade de *L. tetraphylla* durante a primavera foi maior no setor mais externo da baía (estações 1, 2 e 3) e durante o verão, ocorreram baixos valores de densidade em todas as estações. Houve dois picos de densidade de *B. virginica* durante a primavera, um no setor mais externo e outro no interno, enquanto que no verão, o pico de densidade ocorreu na estação mais externa. Nota-se um decréscimo na densidade de zooplâncton total no sentido do setor externo em direção ao setor interno da baía, durante o mês da primavera, por outro lado, nas coletas de verão, houve menores densidades nas estações mais externas e aumento em direção às mais internas. Em ambas as estações do ano, houve um ligeiro gradiente de salinidade, com valores mais elevados no setor externo diminuindo gradualmente à medida que se aproximavam do interior da baía. Em ambos os meses, houve pouca variação nas

temperaturas medidas. A baixa variação espacial na temperatura já havia sido observada em um diagnóstico ambiental da região. Maiores variações térmicas em sistemas estuarino-lagunares do sul do Brasil ocorrem entre as estações climáticas e com a mudança no regime hidrográfico da plataforma continental adjacente do que com as alterações espaciais no mesmo período. Na baía da Babitonga, predominam águas salgadas do mar adjacente em relação ao aporte continental (BRANDINI *et al.*, 2006). Este fato pode ser observado através dos valores elevados de salinidade nas estações próximas à desembocadura do estuário. Em fevereiro, observaram-se valores menores de salinidade em todos os setores comparados aos valores observados em outubro, provavelmente devido à influência do regime pluviométrico (período chuvoso). Dados de estudos faunísticos da Plataforma Continental Sudeste (TRONOLONE, 2008) sugerem que *L. tetraphylla* é extremamente tolerante a variações das condições ambientais (temperatura e salinidade), com preferência por águas costeiras até a isóbata de 100 m. Assim, a presença da espécie em maior densidade no setor externo da baía provavelmente, ao aporte de indivíduos da região costeira adjacente. A ocorrência de *B. virginica* em estuários ao redor do mundo está relacionada com a presença de terminais portuários, assim como na baía da Babitonga – Porto de São Francisco do Sul, porém, as informações obtidas neste estudo não permitem afirmar que a espécie encontra-se estabelecida na região. Provavelmente sua ocorrência deve-se ao transporte em água de lastro de navios e grandes embarcações. Devido aos potenciais efeitos negativos espécie pode causar sobre as populações zooplanctônicas em geral e à ictiofauna, há necessidade de monitoramento contínuo do ambiente pelágico local, para determinar se *B. virginica* colonizou este ambiente com sucesso ou se sua presença na região devesse apenas às atividades portuárias nas proximidades.

REFERÊNCIAS

BARDI, J.; MARQUES, A. C., 2009. The invasive hydromedusae *Blackfordia virginica* Mayer, 1910 (Cnidaria: Blackfordiidae) in southern Brazil, with comments on taxonomy and distribution of the genus *Blackfordia*. **Zootaxa**, 2198: 41–50.

BRANDINI, F. P.; ALQUINI, F.; PEREIRA, R. B.; LEITE, R. L., 2006. Abundância e estrutura populacional da comunidade planctônica na baía da Babitonga: Subsídios para a avaliação de impactos ambientais. In: M. J. CREMER; P. R. D. MORALES; T. M. N. OLIVEIRA, **Diagnóstico ambiental da Baía da Babitonga**. Universidade de Joinville, Joinville, pp. 112 119.

GENZANO, G.; MIANZAN, H.; ACHA, E. M.; GAITÁN, E., 2006. First record of the invasive medusa *Blackfordia virginica* (Hydrozoa: Leptomedusae) in the Río de la Plata estuary, Argentina -Uruguay. **Revista Chilena de Historia Natural**, 79: 257-261.

IBAMA, 1998. Proteção e controle de ecossistemas costeiros: manguezal da Baía de Babitonga. **Ministério do Meio Ambiente**, Brasília, 145 pp.

MIGOTTO, A. E.; MARQUES, A. C.; MORANDINI, A. C.; da SILVEIRA, F. L., 2002. Checklist of the Cnidaria Medusozoa of Brazil. **Biota Neotropica**, 2(1): 1-30.

MILLS, C. E.; REES, J. T., 2000. New observations and corrections concerning the trio of invasive hydromedusae *Maeotias marginata* (=*M.inexpectata*), *Blackfordia virginica* and

Moerisia sp. in the San Francisco Estuary. **Scientia Marina**, 64(1): 151-155.

NAVAS-PEREIRA, D., 1980. Hydromedusae of the Bay of Sepetiba (Rio de Janeiro, Brazil). **Revista Brasileira de Biologia**, 40(4):817-824.

NOGUEIRA Jr., M.; De OLIVEIRA, J.S. 2006**.** *Moerisia inkermanica* Paltschikowa-Ostroumova (Hydrozoa; Moerisidae) e *Blackfordia virginica* Mayer (Hydrozoa; Blackfordiidae) na Baía de Antonina, Paraná, Brasil. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, 1(1): 35-42.

PARANAGUÁ, M.N., 1963. Sobre uma nova ocorrência de *Blackfordia virginica* Mayer, 1910 e *Ostrumovia inkermanica* Hadzi (1928) (Hydromedusae). **Trab. Inst. oceanogr. Univ. Recife** 5-6: 141-145.

TRONOLONE, V.B, 2008. **Estudo faunístico e da distribuição das hidromedusas (Cnidaria, Hydrozoa) da região compreendida entre Cabo Frio (RJ) e Cabo de Santa Marta Grande (SC), Brasil**. Tese de Doutorado, Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, 209 pp.

VANNUCCI, M., 1957. On brazilian hydromedusae and their distribution in relation to different water masses. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, 8(1-2): 23-109.

AMBIENTES COSTEIROS EM UMA PROPOSTA DE ENSINO: ENFOQUE NA ILHA DE SANTA CATARINA, BRASIL

Bitencourt, N. L. R.[1]; Marimon, M. P. C.[2]

[1]Programa Nacional de Pós-Doutorado (CAPES/PNPD), Núcleo de Estudos Ambientais (NEA/UDESC), e-mail: nb.gestaoambiental@gmail.com; [2]Coordenadora do curso de Pós-Graduação em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Socio-ambiental, Universidade do Estado de Santa Catarina (MPPT/UDESC)

RESUMO

Os ecossistemas naturais existentes na Ilha de Santa Catarina tem sido alvo constante de ações antrôpicas impactantes, causadas principalmente pela especulação imobiliária e conseqüente crescimento da cidade. Embora existam leis que protejam essas áreas, muitas vezes não são respeitadas. O presente trabalho objetiva apresentar os resultados alcançados com o projeto piloto sobre os ambientes costeiros da Ilha de Santa Catarina, realizado em uma Escola local desenvolvido durante o ano de 2009. Os procedimentos metodológicos envolveram o estudo dos ecossistemas da Ilha de Santa Catarina e preparação de textos; aulas participativas com palestras, trabalhos em grupo, seminários, filmes, oficinas de teatro e excursões para os principais ecossistemas da Ilha. O sucesso obtido com os resultados demonstra a necessidade do desenvolvimento de atividades educativas que busquem despertar o interesse e a percepção das pessoas para a importância dos ecossistemas existentes nos locais onde elas vivem, e a relevância do planejamento territorial para a manutenção das relações ecológicas existentes.

Palavras chave: Ecossistemas Costeiros, Educação, Planejamento Territorial.

INTRODUÇÃO

A Ilha de Santa Catarina situa-se no litoral central do Estado de Santa Catarina (Sul do Brasil), entre os paralelos de 27°22'45" e 27°50'10" de latitude sul e entre os meridianos de 48°21'37" e 48°34'49" de longitude oeste. Com área de 399 km², possui 174,3 de perímetro total (HORN, 2006). Apresenta 117 praias arenosas, além de costões, dunas, manguezais, marismas, riachos, restingas e lagoas destacando-se a Lagoa da Conceição.

Esses ambientes compõem paisagens de significativa beleza cênica e biodiversidade, onde estão concentrados os maiores interresses sócio-econômicos locais, manifestando-se através da intensa ocupação humana (HORN FILHO, 2000).

O desenvolvimento da Ilha de Santa Catarina tem resultado em uma série de mudanças que acentuaram a intensa ocupação humana de muitas áreas na Ilha. Isto tem promovido diversas ocupações, inclusive, algumas irregulares por ser em área de ambientes frágeis e sensíveis, como ocupações de encostas, manguezais e dunas e a poluição da Lagoa da Conceição, comprometendo a qualidade de vida para as atuais e futuras gerações (NASCIMENTO, 2002).

Entre os principais focos de degradação dos ecossistemas estão: efluentes de esgotos, ocupação irregular, processos erosivos, descaracterização das restingas por retirada da vegetação, ocupação habitacional, extrativismo da flora e da fauna. (HORN FILHO, 2000).

Segundo a ótica do Desenvolvimento Sustentável, deve haver um equilíbrio entre as estruturas econômicas, sociais e ambientais para que todos estejam inseridos. Dessa forma, o processo de urbanização com um ordenamento territorial, deve ser mantido de forma que leve em conta a proteção de mananciais, com condições de saneamento adequado, sem comprometer a qualidade ambiental dos ecossistemas costeiros, pelas peculiaridades que este apresenta.

A Ilha de Santa Catarina apresenta déficit na oferta de água e energia elétrica, durante o verão quando grande número de turistas freqüentam a cidade, a exemplo do que ocorre em várias partes da Ilha, como em Jurerê, Canasvieiras, Ingleses, entre outras, o que força a necessidade de se respeitar os limites de uso e ocupação de território, bem como, dos seus recursos naturais.

Com o aumento populacional em áreas consideradas sensíveis na Ilha de Santa Catarina, comprometem-se cada vez mais, tanto as condições de vida das populações locais, quanto à desfiguração do local onde elas estão inseridas. Daí a necessidade do

desenvolvimento de práticas de educação ambiental para a formação de uma consciência voltada para a sustentabilidade sócio-ambiental.

A Educação Ambiental pretende desenvolver o conhecimento, a compreensão, as habilidades e a motivação para que o ser humano possa adquirir valores que conduzam a atitudes necessárias para lidar com a problemática ambiental e busque encontrar soluções sustentáveis (DIAS, 2000).

As ações de educação ambiental podem proporcionar aos alunos a análise de forma crítica para as atitudes que tem levado à destruição inconseqüente dos recursos naturais e de várias espécies. Este poderá despertar para a consciência de que natureza não é fonte inesgotável de recursos, como por exemplo, as reservas existentes na Ilha de Santa Catarina, são finitas e devem ser utilizadas de maneira racional, despertá-lo para a necessidade da importância de se planejar o uso e ocupação do solo nas áreas urbanas, considerando que é necessário a proteção dos recursos naturais.

Assim, entre os objetivos da realização do projeto consta: proporcionar o conhecimento e a sensibilização dos estudantes da Escola Estadual Porto do Rio Tavares acerca da biodiversidade dos ecossistemas costeiros e da importância do planejamento territorial para sua preservação.

Trata-se de um projeto Piloto que foi desenvolvido na Escola Estadual Porto Rio Tavares com os alunos da 6ª série. Envolveu professores de diferentes disciplinas (Geografia, História, Ciências, Português e Educação Artística). A escolha da Escola localizada na Bacia hidrográfica do Rio Tavares, se deu porque é uma das áreas da Ilha de Santa Catarina que mais apresenta impactos ambientais decorrentes do crescimento urbano. Outra escolha se deu pela presença de todos ecossistemas existentes na Ilha naquela bacia, quais são: mosaico de ecossistemas: duna, restinga, encosta, lagoa, rio, manguezal.

MATERIAIS E MÉTODOS

O conteúdo programático aplicado consistiu na observação dos ecossistemas da Ilha de Santa Catarina, abordando temas como:

- Tipos de uso e ocupação (Atividades agrícolas, áreas urbanas, Dunas, Restingas, Manguezais, Áreas inundáveis, Vegetação de encostas, Bacias Hidrográficas)
- Legislação ambiental e Unidades de Conservação;
- Reconhecimento dos ecossistemas da Bacia hidrográfica do Rio Tavares e diagnóstico dos problemas sócio-ambientais da região.

Foram realizadas aulas expositivas; Trabalhos em grupo; Apresentação de filmes; Estudos dirigidos (leitura, questionários, palavras-cruzadas, pesquisas) Saídas pedagógicas para Unidades de Conservação que protejam os ecossistemas estudados e outros espaços educativos (palestras e trilhas). (Exemplos de saídas: Estação Ecológica de Carijós, Lagoa do Peri) Temáticas Trabalhadas: Conceitos ambientais (ecossistemas costeiros, biodiversidade, extinção de espécies, espécies exóticas, nativas e endêmicas, contaminação biológica, Unidades de Conservação); História ambiental da Ilha de Santa Catarina; Ecossistemas da Ilha de Santa Catarina (Restinga, Manguezal e Floresta de Encosta); Bacia Hidrográfica do Rio Tavares (diagnóstico sócio-ambiental). Envolvimento comunitário através da apresentação dos trabalhos para a comunidade escolar.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Projeto Piloto obteve sucesso tanto pela aceitação e participação da comunidade escolar quanto pelo envolvimento da escola com os objetivos do projeto. O envolvimentos dos alunos com as atividades desenvolvidas foi muito gratifiante e expressivo. Esta ação pode ser verificada pela apropriação dos conceitos estudados.

Pelo exposto acima, o Projeto Piloto resultou na sua ampliação para um "Programa de Extensão da Universidade do Estado de Santa Catarina. Está em desenvolvimento para ser lançado em março de 2010.

CONCLUSÕES

O Projeto Piloto atingiu o seu objetivo ao despertar a curiosidade para o conhecimento da biodiversidade existente nos ecossistemas da Ilha de Santa Catarina.

Também promoveu a interpretação ambiental da bacia hidrográfica do Rio Tavares, de forma interdisciplinar, pois envolveu o público escolar com as questões sócio-ambientais presentes na comunidade.

Nesse sentido, pode-se concluir com o pensamento de que a busca do saber e da sensibilização ambiental através da educação é relevante, pois cria subsídios práticos e teóricos que auxiliam os educadores na inclusão dessas questões no currículo escolar.

BOLSISTA DE EXTENSÃO

As bolsista do Programa de Extensão que atuaram no Projeto Piloto foram as alunas do curso de Graduação em Geografia da UDESC:

- Elisa Volker dos Santos (1º semestre de 2009)
- Haliskarla Moreira de Sá[1] (1º e 2º semestre de 2009)
- Paula Ramos[2] (2º semestre de 2009)

[1,2]Continuam atuando em 2010 no Programa criado a partir do Projeto Piloto.

REFERÊNCIAS

Agenda 21 Catarinense: o Desenvolvimento Sustentável em Santa Catarina. 2004 Florianópolis, Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio ambiente.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. ***Parâmetros curriculares nacionais*****:** meio ambiente e saúde. Brasília, Secretaria de Educação Fundamental, 1997.

DIAS, GENEBALDO FREIRE. ***Educação Ambiental*****:** princípios e práticas. São Paulo: Gaia, 2000.

HORN FILHO, N.O.; LEAL, P.C; OLIVEIRA, J. S. de . Problemas de degradação nos ecossistemas costeiros da ilha de Santa Catarina, SC, Brasil. ***Anais da Academia Brasileira de Ciências***, São Paulo, p. 124-131, 2000.

HORN, N. Ilha de Santa Catarina. In: MUEHE, D. (Org.). Erosão e Progradação do Litoral Brasileiro. Brasília, MMA, 2006.

LÍCIA, A. ***Oficinas ecológicas*****:** uma proposta de mudanças. Pedtrópolis, Vozes, 1995.

NASCIMENTO, R. ***Atlas Ambiental de Florianópolis***. Florianópolis: Instituto Larus, 2002.

REGO, N.; AIGNER, C.; PIRES, C.; LINDAU, H. ***Um pouco do mundo cabe nas mãos*****:** geografizando em Educação o local e o global. Porto Alegre, Editora da UFRGS, 2003.

REIGOTA, M. A floresta e a Escola: por uma educação ambiental pós-moderna. São Paulo, Cortez, 1999.

PERMACULTURA: UM INSTRUMENTO PASSÍVEL DE INCORPORADO AO PLANO NACIONAL DE GERENCIAMENTO COSTEIRO

Risaliti, L. P.[1]; Garreta-Harkot, P. F.[2]

[1]UNIMONTE – Faculdade de Ciências Ambientais, Oceanografia. AV. Rangel Pestana – Santos/SP. E-mail: ludgeroceano@hotmail.com; [2]??
[2] Projeto Lixo Marinho / Associação Praia Local Lixo Global. E-mail: paulo.harkot@globalgarbage.org.

RESUMO

A Terra encontra-se em um momento crítico. Apesar da rápida evolução das tecnologias existentes, os nossos sistemas naturais estão em crise. Todos os ecossistemas apresentam diferentes formas de degradação ambiental. As superfícies agricultáveis perdem bilhões de toneladas de solos férteis anualmente. Ás áreas cobertas por desertos aumentam nas maiores taxas desde o último período glacial. O abastecimento de energia e água potável para o futuro próximo encontra-se seriamente ameaçado. Esses e outros problemas continuam se agravando, como por exemplo, fenômenos climáticos imprevisíveis com intensidades ameaçadoras, que começam a se tornar mais freqüentes. Tais fenômenos, além de ameaçar seriamente as Zonas Costeiras, geram alterações climáticas imprevisíveis que podem influenciar diretamente as culturas humanas em áreas de convergências de tais fenômenos. Essas mudanças estão sendo amplamente relacionadas ao impacto gerado pelo nosso consumo excessivo de combustíveis fósseis, desperdício energético e ainda acúmulo de resíduos provocado pelos materiais descartáveis e consumo abusivo de bens supérfluos. O presente trabalho visa apresentar a Permacultura como possível resposta às demandas sócio-ambientais das zonas costeiras, subsidiando a Gestão Costeira como ferramenta efetiva e passível de ser utilizada pelo PNGC (Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro), através dos princípios e da ética que fundamentam esta ciência, ou incorporando seus métodos práticos de desenho em sustentabilidade, em suas ações e planejamentos. Seria a Permacultura capaz de subsidiar obras de planejamento em zonas costeiras?

Palavras chave: Zona Costeira. Gestão Costeira. Gerenciamento Costeiro. PNGC. Desenvolvimento Sustentável. Permacultura

INTRODUÇÃO

As zonas costeiras constituíram-se, desde o início da expansão humana, no Holoceno, em locais preferenciais para ocupação humana. No Brasil, o registro mais antigo que comprova a presença de seres humanos na zona costeira decorre de sambaquis com cerca de 8.000 anos de idade (Dean, 1996).

Posteriormente, com a chegada e colonização portuguesa, teve início o processo que repercutiu, quase cinco séculos depois, na distribuição dos aglomerados urbanos, cidades e metrópoles nos 17 estados litorâneos brasileiros.

Como decorrência da ausência de políticas públicas alicerçadas em práticas que objetivassem a salvaguarda dos recursos naturais costeiros, associada ao desconhecimento e à falta de previsão quanto ás conseqüências de tal modelo de ocupação.

Como conseqüência do modelo de ocupação adotado, deu-se que a grande maioria das cidades surgidas fossem acompanhada, na medida em que a população aumentava, de sérios problemas ambientais relacionados à remoção da vegetação original, à construção de portos e, posteriormente, pólos industriais, à alteração da qualidade da água devido ao lançamento de efluentes urbanos e industriais, à contaminação do solo e subsolo por depósitos de resíduos urbanos e industriais, à ocupação de áreas úmidas, manguezais, encostas e praias, à aplicação de esforço de pesca excessivo resultando, como conseqüência, em irreversíveis processos de degradação ambiental que respondem, na medida em que se tornam mais intensos, na descaracterização dos atributos ambientais, na destruição do patrimônio genético e da biodiversidade, na diminuição e depleção dos recursos biológicos renováveis como peixes, crustáceos e moluscos, bem como na perda de diversos dos serviços naturais propiciados pelos ecossistemas costeiros.

As perdas dos serviços naturais citadas, longe de apresentar significado e importância para a "comunidade conservacionista", resulta em sérios problemas sócio-econômicos, de saúde pública e de violência social que repercutem, de maneira direta, na qualidade,

perspectiva e expectativa de vida das populações, tanto residentes como também flutuantes, dessas regiões costeiras.

Ao se considerar às conseqüências associadas á mudança climática e suas repercussões no sistema oceano-atmosfera, com o aumento do nível do mar e as ainda imprevisíveis conseqüências na zona costeira, as questões acima enunciadas tomam maior peso e vulto. Principalmente ao se constatar que a população que acorrerá a tais regiões deverá aumentar substancialmente nos próximos anos, com o conseqüente aumento da pressão nos recursos naturais – ar, água e alimentos – bem como energia e espaço, tanto para acomodação como, também, para disposição dos seus resíduos.

Neste contexto, onde não se constata a preocupação daqueles que respondem pelos processos de ocupação do espaço costeiro – sejam decorrentes de políticas públicas seja como resultado de investimentos privados – não ocorreu, em tempo algum, ações incisivas para o respeito às limitações do espaço e dos ecossistemas costeiros nem, tampouco, ações de planejamento que, de fato, se desse a partir do respeito às feições, processos limitantes, moduladores e características (Clark, 1977).

Às feições dizem respeito a objetos físicos fixos no meio e são exemplificadas por recifes de corais, pradarias de fanerógamas submersas, sistemas de dunas, manguezais, canais estuarinos, zonas de baixios e coroas ou bancos de areia, entre outras.

Os processos são exemplificados pelos fluxos de energia que governam o metabolismo e, conseqüentemente, a produtividade do sistema. A energia solar, o fluxo de água, a ciclagem e a reciclagem de nutrientes, a predação, o transporte eólico de sedimentos, a subsidência, a compactação do sedimento e sua diagênese, além dos fluxos genéticos, são alguns dos exemplos.

Os moduladores estão relacionados aos fatores variáveis que limitam a capacidade de suporte de vida em curto prazo, geralmente no decorrer do dia-a-dia. A temperatura da água, disponibilidade de nutrientes, concentração de gases dissolvidos, substâncias tóxicas natural ou artificialmente introduzidas no meio demonstram essa qualidade.

As características colocam-se como qualidades individuais que conferem a cada ambiente aquático costeiro sua individualidade frente aos demais. A estrutura da comunidade e a diversidade de espécies presentes, as condições gerais da água, a aparência visual do ambiente incluindo o espelho d´água e a área marginal estão relacionados a esse tópico (Clark, 1977).

A Permacultura, de outra forma, busca realizar o planejamento ordenado da ocupação humana e do uso sustentável dos recursos naturais a partir da observância, e respeito, das suas técnicas. Foi desenvolvida no começo dos anos 70 pelos australianos Bill Mollison e David Holmgren em um momento em que a agricultura convencional da Austrália estava em franca decadência acompanhada de graves sinais de degradação ambiental. Tais autores, buscando os princípios de uma "*Agricultura Permanente"*, cunharam esse novo termo para referenciar: "*um sistema evolutivo integrado de espécies vegetais e animais perenes úteis ao homem*". O conceito evoluiu para "*um sistema de planejamento para a criação de ambientes humanos sustentáveis"*, como a intensificação das práticas e evolução das reflexões, houve um novo salto que resultou no conceito de uma "Cultura Permanente", envolvendo aspectos éticos, socioeconômicos e ambientais. Naquele momento, a agricultura convencional da Austrália estava em franca decadência, anteriormente já prevista, e já com graves, e irreversíveis, sinais de degradação ambiental (Mollison, 1994).

A preocupação manifesta com as questões éticas associadas à Terra – aqui focada nos ecossistemas costeiros – nas plantas e nas pessoas é uma das peculiaridades que mais chama a atenção nessa proposta de uso do espaço e dos recursos naturais. Algo que, infelizmente, não é encontrado nos sistemas que governam e induzem as formas de uso e interação com o restrito espaço produtivo da Terra.

Ao mesmo tempo, constatam-se, Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, menções à formas de usos dos ecossistemas costeiros que sejam sustentáveis e ecologicamente corretas. E que, ao mesmo tempo, respondam pela conservação dos ambientes importantes e recuperação daqueles degradados (PNGC, 1988).

Ao se considerar, com a propriedade desejada, do significado de tais afirmações, não há como não se recorrer á Permacultura, bem como aos seus fundamentos e conceitos, para fins de se avançar rumo à implementação do que, se espera, tais política pública determina.

O presente trabalho é resultado do Trabalho de Conclusão de Curso do autor, para conclusão do curso de bacharelado em Oceanografia do Centro Universitário Monte Serrat (UNIMONTE), no município de Santos, São Paulo.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi, realizado a partir de pesquisa bibliográfica para a identificação e definição do esteio metodológico e considerou autores de obras abordando temas afeitos à *Ecologia, biologia, geografia*, e *biogeografia* - Carson (1962), Odum (1972), Lovelock (1990), Capra (1982, 1996 e 2002), Maturana (2004 e 2005), Camargo (2005) e Majela (2007), e artigos de Hardin (1968) e Mare (1998 e 1998a), entre outros; à *Educação ambiental*, *conservação e manejo dos recursos naturais e desenvolvimento sustentável* - Díaz (2002), Diegues (2001, 2004 e 2005), Hubbert (1956), Helene & Bicudo (1994), Bursztyn (2001), e Capra (2003); sobre o tema *gestão costeira* com artigos de Clark (1977), Abessa (2005) e Pollete (2006); e, finalmente, sobre a *Permacultura,*- onde buscou-se bibliografia dos criadores do conceito como Mollison (1979, 1988, 1992), Mollison & Holmgren (1978), Holmgren (2007), e Lengen (2004).

Também foi realizada pesquisa documental a partir de projetos de leis, regulamentações e decretos governamentais; cartilhas de projetos da sociedade civil organizada; documentários que envolveram questões de conflitos socioambientais; além das anotações pessoais realizadas em cursos e seminários.

Subsídios a respeito da Zona Costeira Brasileira forma obtidos no Plano Nacional do Gerenciamento Costeiro II – PNGC II (BRASIL, 1997) e o Macrodiagnóstico da Zona Costeira e Marinha do Brasil (MMA, 2008).

Saídas de campo e pesquisa na internet permitiu identificar exemplos de atividades Permaculturais em regiões costeiras de outros países, da zona costeira brasiliera e, de forma específica, no estado de São Paulo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira versão do Macrodiagnóstico da Zona Costeira e Marinha do Brasil, publicada em 1996, apresentou uma análise da dinâmica dos vetores de comprometimento ambiental da zona costeira, delineando um panorama da questão e ressaltando as dificuldades da gestão ambiental e territorial. Para tanto, os municípios litorâneos foram classificados segundo níveis de criticidade de gestão ambiental a partir de critérios predefinidos. A análise dos resultados apontou para a tendência predominante de conflito real ou potencial entre as estratégias que visam à proteção ou sustentabilidade dos ecossistemas costeiros e aqueles processos notoriamente "espontâneos" de ocupação e exploração que definiram os tipos de uso hoje predominantes na zona costeira (MMA, 2008).

Este diagnóstico citou algumas recomendações que deveriam ser incorporadas às políticas, planos e programas desenvolvidos no âmbito dos governos federal e estadual e pelos diversos atores e segmentos atuantes na gestão dos ambientes costeiros e marinhos ao longo dos últimos anos, que refletem os conflitos verificados. São eles: a diversidade físico-biológica e a fragilidade intrínseca dos ecossistemas que requerem a extensão dos mecanismos legais de proteção ambiental, especialmente para áreas de alta relevância ecológica e submetidas a vetores de ocupação e exploração; é fundamental apoiar os municípios a fim de que implantem localmente seus respectivos planos de gestão ambiental e apliquem a normatização disponível na União e nos estados; é fundamental que a gestão ambiental da União internalize as práticas de planejamento estratégico, isto é, que seja capaz de incluir análises de tendências e cenários e definir metas de longo prazo na formulação de seus planos de gestão para a zona costeira do País; é necessário concentrar esforços visando à realização do zoneamento ecológico-econômico para toda a zona costeira brasileira.

Os principais conflitos da zona costeira do Estado de São Paulo verificados foram: desmatamento; ocupações irregulares; esgotos domésticos sem tratamento; poluição do solo e dos recursos hídricos; excesso de lixo e falta de gestão/reciclagem; irregularidades e falta de planejamento nos serviços das marinas; ampliação de fontes degradantes do meio em ambientes sensíveis como estuários e manguezais.

Através da pesquisa na internet, pôde-se verificar que existem muitos exemplos da Permacultura e sociedades baseadas em seus conceitos operando atualmente, em todo o mundo. Boa parte dos grandes exemplos permaculturais, entre os mais representativos estão em zonas costeiras do exterior, e encontram-se: na Califórnia, Austrália, Tasmânia e em países costeiros da América Central, entre outras áreas interiores continentais. No Brasil, boa parte das estações de Permacultura, também se encontra nas áreas costeiras. Possivelmente, tal ocorrência deve-se mais uma vez, ao fato dessas áreas serem as preferidas pela população provavelmente em função da logística que é facilitada nesses locais, em termos de

disponibilidade e distribuição de recursos ambientais, econômicos e sócio-culturais diversos. Pôde-se verificar também, que e as redes de Permacultura possibilitam uma boa conexão entre seus praticantes, uma boa troca de experiências e tornam suas atividades acessíveis ao contato de interessados.

Segundo a pesquisa, atualmente só existe um Instituto com ampla atividade na zona costeira do Estado de São Paulo, o "Instituto de Permacultura e Ecovilas da Mata Atlântica" (IPEMA), com sede na *Ecovila Corcovado* localizada no município de Ubatuba/SP, no "sertão" da Praia Dura, bairro Corcovado. O IPEMA é uma Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP), cuja missão é fomentar e difundir a Permacultura para a criação de assentamentos humanos sustentáveis. Atua desde 1999 na conscientização e a capacitação de pessoas para a área da Permacultura, ecovilas e atividades relacionadas (website: www.ipemabrasil.org.br).

CONCLUSÕES

De modo geral, a pesquisa possibilitou a vivência e a compreensão de inúmeras questões referentes a métodos práticos usados pela Permacultura que podem ser bons aliados para melhorar a qualidade de vida da população das zonas costeiras e das grandes cidades.

Possibilitou ainda, ao se caracterizar as Zonas Costeiras e a Permacultura no contexto do *desenvolvimento sustentável,* verificar que conceitualmente os objetivos do Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro estão de acordo com as premissas e objetivos da Permacultura.

Como o PNGC busca o *desenvolvimento sustentável* das zonas costeiras, a Permacultura pode servir de aparato técnico, teórico e prático para a realização deste objetivo.

Ao se constatar que, em termos práticos, não existe nenhuma proposta que busque a materialização do desenvolvimento sustentável nas ações desenvolvidas na zona costeira brasileira, identifica-se, na técnica celeremente apresentada, um novo instrumento, a ser incluído nas próximas revisões do PNGC, passível de contribuir para a consecução de tão nobres objetivos.

No entanto, como a Permacultura ainda pouco conhecida pela maioria das pessoas, para que esteja presente em planejamentos de uso do espaço comunitário, se faz necessária profunda e ampla divulgação de seus conceitos e princípios para a educação sobre a ética do uso consciente do espaço e de seus recursos naturais a partir das boas relações entre as pessoas que constituem as comunidades e da boa relação entre os excedentes de energia e resíduos gerados pelos assentamentos humanos de toda ordem.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Comissão Interministerial para os Recursos do Mar. 2001. **Resolução n.005, de 03 de Dezembro de 1997**. Aprova o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro II (PNGCII), tendo em vista o disposto no art. 4º, da Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988. Brasília, DF.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. 2008. **Macrodiagnóstico da Zona Costeira e Marinha do Brasil**. Brasília: MMA. 242p. Il. color.; 42cm.

BURSZTYN, M. 2001. **A Difícil Sustentabilidade: Política energética e conflitos ambientais**. 2. ed. Rio de Janeiro. 259p.

CAMARGO, L. H. R. de. 2005. **A ruptura do Meio Ambiente: conhecendo as mudanças ambientais do planeta através de uma nova percepção da ciência: a geografia da complexidade**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 240p.

CLARK, John R.. **Coastal Ecosystem Management**. 1ª ed. New York: Wiley Intersciense Publication, 1977.

DEAN, W. **A ferro e a fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira**. Companhia das Letras, São Paulo, 484 p.; 1996.

HELENE, M. E. M.; BICUDO, M. B. 1994. **Sociedades Sustentáveis**. São Paulo: Scipione. 47p.

HOLMGREN, D. 2007. **Os Fundamentos da Permacultura.** Versão em Português. Austrália. 14p.

MOLLISON, B. 1994. **Introdução à Permacultura.** Tyalgum, Australia: Tagari Publications. 204p.

MOLLISON, B. 1979. **Permaculture Two: pratical design and further theory in permanent agriculture**. Australia: Tagari Publications. 162p.

MOLLISON, B.; HOLMGREN, D.1978. **Permaculture One**. Australia: Tagari Publications.

EFEITO DE UM PERÍODO DE FRIO NA GERMINAÇÃO DO ARBUSTO DE MARISMAS *MYRSINE PARVIFOLIA*

Costa C. S. B.[1]**; Ribeiro, J. N. S.**[2]

1 bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq – Nível 2, Laboratório de Biotecnologia de Halófitas, Instituto de Oceanografia, FURG, CP 474, 96201-900 Rio Grande – RS.
[2] Graduando em Oceanologia, Laboratório de Biotecnologia de Halófitas, Instituto de Oceanografia, FURG, CP 474, 96201-900 Rio Grande – RS. Bolsista/FAPERGS, joaquim_oceano@yahoo.com.br

RESUMO

Sementes de *Myrsine parvifolia* (capororoca), arbusto nativo da costa Atlântica da América do Sul, foram coletadas na Ilha da Pólvora, Rio Grande (RS), e germinadas antes e após submetidas ao frio (5 °C) por 60 dias. Em ambos os experimentos, as germinações nas temperaturas constantes de 15 °C e 20 °C foram significativamente maiores do que em 25 °C, 30 °C e o termoperíodo 20-30 °C. A estocagem a frio não estimulou a germinação, pelo contrário retardou o início e aumentou o tempo médio da germinação. Os resultados sugerem que baixas temperaturas possam induzir dormência secundária em populações de clima temperado (sujeitas a geadas) desta espécie de origem tropical.

Palavras chave: capororoca, estratificação, dormência secundária.

INTRODUÇÃO

A capororoca, *Myrsine parvifolia* A.DC., é um arbusto dióico (até 2-4 m de altura) nativo da costa atlântica da América do Sul, abundante em matas de restinga, matas paludosas turfosas e na zona superior da zona entremarés de marismas e manguezais. Nas margens do estuário da Lagoa dos Patos (RS), *Myrsine parvifolia* domina matas palustres que são importantes ambientes transicionais entre marismas e campos úmidos (COSTA *et al*., 2003). As copas destes arbustos constituem importantes áreas de descanso e nidificação para aves residentes e migrantes na região. Apesar da manutenção das populações de capororoca ser dependente da germinação de suas sementes, pouco é conhecido em relação ao sucesso deste processo frente à variação dos fatores ambientais.

A temperatura é um fator determinante da germinação das sementes, sendo que características genéticas, o grau de maturidade das sementes e outros fatores ambientais podem modificar a temperatura de melhor germinação ou o tempo para que a germinação ocorra. A importância da temperatura na regulação da germinação é maior em climas com estacionalidade marcada, onde frequentemente componentes físicos e/ou hormonais das sementes podem induzir dormência, que é quebrada somente após a passagem por um período de frio (FERREIRA & BORGHETTI, 2004). Apesar da origem tropical do gênero *Myrsine*, FOUNTAIN & OUTRED (1991) indicaram que uma população subtropical de *M. australis*, nativa da Nova Zelândia, requer um período de frio para assegurar a germinação. O atual estudo objetiva analisar o efeito de um período de estocagem em baixas temperaturas ("estratificação a frio") sobre a germinação das sementes de uma população de *Myrsine parvifolia* da região de clima temperado quente do sul do Brasil.

METODOLOGIA

Sementes de *Myrsine parvifolia* foram coletadas em maio de 2009, em uma mata palustre próxima ao limite superior da marisma da Ilha da Pólvora (RS; 32°01'S, 52°06'W), localizada no estuário da Lagoa dos Patos (município de Rio Grande, RS). O clima local é descrito como temperado quente úmido, com marcadas flutuações sazonais de fotoperíodo e radiação solar, com menores e maiores temperaturas médias mensais registradas, respectivamente, em Julho (12,7 ºC) e Janeiro (24,6 ºC) (médias do período 1957-1977).

As sementes coletadas foram submetidas a dois experimentos de germinação. No primeiro experimento, as sementes foram germinadas sem qualquer pré-tratamento de estocagem a frio (SF). No segundo experimento, as sementes foram germinadas após terem sofrido pré-tratamento de estocagem a frio (5 ºC) por 60 dias (CF).

Em ambos experimentos, as sementes foram germinadas em 4 temperaturas constantes (15 °C, 20 °C, 25 °C e 30 °C) e em um termoperíodo (20-30 °C; 12 horas em cada temperatura). Em cada uma das temperaturas constantes e no termoperíodo foram colocadas 4 placas de Petri, com 25 sementes. As placas de Petri, juntamente com a dupla camada de papel-filtro em seu interior, foram previamente esterilizadas em autoclave. Todas as sementes foram previamente limpas através de lavagem com solução de água sanitária 10% por 20 minutos, seguida de enxague com água destilada. As placas foram distribuídas aleatoriamente em câmaras de germinação e observadas diariamente durante 24 dias (SF) e 30 dias (CF).

A germinação total média das placas dos diferentes tratamentos foi comparada através de Análise de Variância (ANOVA), sendo os valores porcentuais de germinação previamente normalizados através de transformação angular (arcoseno da raiz quadrada). Quando diferenças significativas foram detectadas pela ANOVA ($p < 0,05$), o teste *a posteriori* de Mínima Diferença Significativa de Fisher (Teste "LSD") foi utilizado para detectar quais os níveis dos tratamentos eram diferentes. O tempo médio de germinação, ou seja, o tempo para que 50% das sementes germinem ("T50"), foi utilizado para avaliar a velocidade de germinação em cada temperatura dos experimentos.

RESULTADOS

Em ambos experimentos, a Análise de Variância detectou uma diferença significativa entre as médias da germinação total de sementes de *M. parvifolia* nas diferentes temperaturas testadas (em SF, $F = 16,6$; em CF, $F = 15,5$; $p < 0,001$ em ambos experimentos). Os valores médios em SF e CF (± erros-padrão) podem ser observados na Tabela 1. O teste LSD *a posteriori* demonstrou, para os dois experimentos, que as germinações em temperaturas constantes de 15°C e 20 °C foram significativamente ($p < 0,05$) maiores do que as demais temperaturas e o termoperíodo, além de que estas duas não apresentaram diferença entre si. Em SF, as germinações nas temperaturas 25ºC, 30ºC e 20/30ºC não apresentaram diferença significativa entre si. Porém, em CF, ocorreu uma redução da germinação total nas temperaturas 25ºC e 30ºC, passando estas a serem significativamente menores do que a germinação total no termoperíodo 20/30ºC (Tab. 1).

Comparando-se os resultados dos experimentos por temperatura, pode-se notar que em 15ºC, 20ºC e 20/30ºC não houve variação nas médias de porcentagem de germinação. Já em 25ºC e 30ºC, houve queda de mais de 10% na germinação.

Tabela 1. Médias (± erros-padrão; EP) da porcentagem de germinação das sementes de *Myrsine parvifolia* após os experimentos em diferentes temperaturas e um termoperíodo. Resultados sem (SF) e com (CF) pré-tratamento de estocagem a frio são apresentados. Diferentes letras nas colunas indicam valores estatisticamente distintos ($p<0,05$) conforme o teste LSD de Fisher.

Temperaturas	Sem Frio (% ± EP)	Com Frio (% ± EP)
15ºC	58,0 ± 5,8 (a)	58,7 ± 3,5 (a)
20ºC	65,0 ± 11,2 (a)	62,0 ± 5,3 (a)
25ºC	17,0 ± 2,5 (b)	5,0 ± 1,0 (bc)
30ºC	19,0 ± 3,0 (b)	6,0 ± 3,8 (b)
20/30ºC	12,0 ± 3,3 (b)	14,0 ± 3,5 (c)

Para as temperaturas de melhor germinação (15 ºC e 20 ºC constantes), a estratificação a frio induziu dormência em parte das sementes que germinavam prontamente quando incubadas e aumentou o tempo médio (T50) de germinação. Cerca de 10-15% das sementes não pré-tratadas germinavam nos primeiros dias de incubação (Fig. 1A), sendo que este lote desaparece após o pré-tratamento a frio (Fig. 1B). Adicionalmente, após o pré-tratamento a frio, as semente incubadas em 15ºC e em 20ºC germinaram somente após, respectivamente, 8 e 5 dias. As curva de germinação pós-estratificação indicam T50s a partir do 19º dia, enquanto as curvas de germinação sem estratificação os T50 ocorreram entre o 17º (15ºC) e o 15º dia (20ºC).

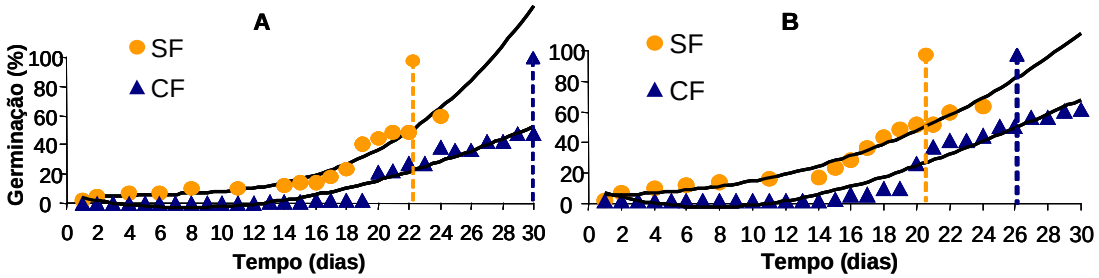


Figura 1. Germinação de *Myrsine parvifolia* nos experimentos sem (SF) e com pré-tratamento a frio (CF) nas temperaturas constantes de 15 ºC (A) e 20 ºC (B). As linhas tracejadas verticais indicam o tempo médio de germinação (T50) para cada experimento. Curvas de germinação foram geradas por ajustes polinomiais de segunda ordem.

DISCUSSÃO

As sementes da capororoca (*Myrsine parvifolia*) de uma população de marismas do estuário da Lagoa dos Patos não demonstraram estimulação da germinação por pré-tratamento de estocagem a frio (5 ºC) por 60 dias. Frequentemente, a estratificação a frio estimula a produção de promotores do desenvolvimento do embrião (ácido giberélico, citoquininas, etc.) e a redução da concentração de inibidores (ex. ácido abscíssico). A falta de resposta da capororoca à estratificação é compatível com os resultados de RIBEIRO *et al* (2009), que encontraram uma estimulação muito reduzida da germinação após aplicação do ácido giberélico nas sementes da mesma espécie.

Nas temperaturas ótimas de germinação de 15ºC e 20ºC constantes, o início da germinação foi retardado e o tempo médio da germinação aumentou quando as sementes foram expostas ao frio (estratificação). Estes resultados sugerem que um período prolongado de frio pode induzir uma dormência secundária nas sementes da população local. Consequentente, *Myrsine parvifolia* demonstra um ótimo de germinação bem ajustado às temperaturas locais de primavera e, possivelmente, invernos muito rigorosos podem induzir uma germinação tardia. Esta seria uma boa estratégia para uma planta de origem tropical sobreviver em uma zona climática sujeita a geadas no inverno-início de primavera.

Adicionalmente, os resultados indicam que a técnica de estratificação apesar de não ser adequada para estimular a germinação de sementes da população local, pode ser usada como forma de estocar um conjunto de sementes coletadas em campo, por não haver ônus na viabilidade das mesmas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a FAURG/Bunge Fertilizantes S/A pelo apoio financeiro, bem como a FAPERGS pela bolsa IC de J.N.S.R.

REFERÊNCIAS

COSTA, C.S.B., MARANGONI, J.C. & AZEVEDO, A.M.G. 2003. Plant zonation in irregularly flooded salt marshes: relative importance of stress tolerance and biological interactions. ***Journal of Ecology***, 91(6): 951-965.

FERREIRA, A.G. & BORGHETTI, F. 2004. ***Germinação: do básico ao aplicado***. Porto Alegre: Artmed, 323p.

FOUNTAIN, D.W. & OUTRED, H.A. 1991. Germination requirements of New Zealand native plants: a review. ***New Zealand Journal of Botany***, vol. 29: 313.

RIBEIRO, J.N.S., SOUZA, C.R., CORDAZZO, C.V. & COSTA, C.S.B. 2009. Germinação de *Myrsine parvifolia* em diferentes temperaturas. ***Anais da VIII Mostra de Produção Universitária***, FURG.

ANÁLISE EXPLORATÓRIA DOS PADRÕES DE DISTRIBUIÇÃO DE PEQUENOS PELÁGICOS DETECTADOS ACUSTICAMENTE NA REGIÃO SUDESTE-SUL DO BRASIL

Weigert, S. C.[1]; Moraes, L. E. de S.[2]; Madureira, L. S. P.[3]

[1] Instituto Oceanográfico da Universidade Federal do Rio Grande (IO-FURG) / Centro de Pesquisa e Gestão dos Recursos Lagunares e Estuarinos (CEPERG / ICMBio). docsw@furg.br / stefanweigert@icmbio.gov.br
[2] Divisão de Sensoriamento Remoto(DSR) / Coordenação Geral de Observação da Terra(OBT) / Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). lemoraes@dsr.inpe.br
[3] Instituto Oceanográfico da Universidade Federal do Rio Grande (IO-FURG). doclsm@furg.br

RESUMO

Padrões de distribuição de organismos pequeno-pelágicos da plataforma continental e talude da região sudeste-sul brasileira foram analisados através de técnica exploratória multivariada de Redundância Canônica (RDA). Foram utilizados registros hidroacústicos obtidos nos cruzeiros REVIZEE 1, 2 e 3, discriminados por grupo faunístico, ou ecotipo. Variáveis explicadoras empregadas incluíram a profundidade local, variáveis *dummy* descritivas do ambiente como domínio (plataforma e talude superior/inferior) e período do dia, bem como uma variável indicadora da região amostrada (soma dos módulos da latitude e longitude). Os resultados mostraram diferenças significativas entre os cruzeiros, sendo as variáveis geográficas as que melhor explicam tais diferenças. Quando avaliados individualmente, com a separação dos valores de densidade acústica por ecotipos, tem-se a formação de três grupos distintos: Maurolicus, Camada de Dispersão Acústica e Mictofideos + Illex, sendo que tanto os descritores geográficos quanto o período do dia respondem pelas diferenças observadas.

Palavras chave: CANOCO, ecotipos, Programa REVIZEE.

INTRODUÇÃO

A Zona Econômica Exclusiva (ZEE) brasileira caracteriza-se pela predominância de ambientes tropicais e subtropicais, e a prevalência de condições oligotróficas. Não obstante, a existência de mecanismos oceanográficos de enriquecimento e formação de frentes oceânicas propicia condições para o desenvolvimento de acumulações biológicas de notável importância para a pesca. Características ambientais regionais também fazem com que diferentes espécies nectônicas se distribuam diferencialmente ao longo e ao largo da costa, e em relação às estações do ano criando, dessa forma, gradientes ecológicos regionais e sazonais.

A região da Plataforma sudeste-sul, limitada ao norte pelo Cabo de São Tomé, RJ (22ºS), e ao sul pelo Arroio Chuí, RS (34º40'S), tem cerca de 2.000 km de extensão e uma área total de aproximadamente 700.000 km^2. Em termos pesqueiros essa região responde por quase a metade das capturas totais do Brasil. A pesca industrial de pequenos e médios peixes pelágicos é realizada principalmente por traineiras operando com rede de cerco, redes de emalhe e artes de anzol (MMA, 2006).

Durante a execução do Programa Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva (REVIZEE), diversos estudos foram conduzidos no sentido de avaliar o potencial sustentável de explotação pesqueira na ZEE do Brasil. Dentre as metodologias de estudo empregadas incluía-se a prospecção hidroacústica, metodo que resulta em um volume considerável de informações referentes a organismos zooplanctônicos e nectônicos, ao longo de extensas áreas, em um período relativamente curto de tempo SIMMONDS & MACLENNAN, 2005).

Este trabalho teve por objetivo uma análise exploratória dos padrões de distribuição de organismos nectônicos pequeno-pelágicos detectados nas regiões da Plataforma e Talude sudeste-sul brasileira, através da análise dos registros hidroacústicos obtidos em três cruzeiros da série REVIZEE-Pelágicos. Para tal foi empregada técnica multivariada de Análise de Redundância Canônica (RDA), que permitiu uma primeira interpretação destes gradientes com base em uma série de descritores ambientais e geográficos (LEGENDRE, P. & LEGENDRE, L., 1998).

A identificação de padrões na distribuição de organismos, correlacionando-os com variáveis ambientais é um procedimento chave para o entendimento de como o hábitat

condiciona a presença/ausência dos mesmos, auxiliando em estudos de mapeamento de recursos, comportamento e relações ecológicas.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados aqui utilizados foram obtidos em três cruzeiros oceanográficos do Programa (REVIZEE), realizados a bordo do N. Oc. Atlântico Sul, cobrindo a região sudeste-sul (do Cabo de São Tomé ao Arroio Chuí), entre as isóbatas de 100 e 1500 m.

Para a coleta de dados hidroacústicos foi utilizada uma ecossonda científica digital com ecointegrador (SIMRAD EK500), conectada a transdutores de casco do tipo *split-beam,* operando na freqüência de 38 kHz. Lances de pesca com rede de arrasto de meia água foram realizados sempre que detectados registros com elevada densidade de organismos nectônicos, ou que apresentassem características ainda não amostradas.

Tabela 1 – Características gerais dos cruzeiros de aquisição de dados

Cruzeiro	Período	Extensão varredura (mn)	N de lances de pesca
REVIZEE 1	16/08 – 03/09/1996	3161	26
REVIZEE 2	22/04 – 25/05/1997	3224	40
REVIZEE 3	16/11 – 22/12/1997	3310	60

Através da análise de descritores energéticos, morfológicos, espaciais, temporais, comportamentais e biológicos, os eco registros detectados foram caracterizados em ecotipos, de acordo com características comuns e padrões morfologicamente consistentes. Os ecotipos considerados no presente estudo foram Maurolicus (mast) – representado por registros densos que, quando amostrados, indicaram predominância de peixes da espécie *Maurolicus stehmanni*; Mictofídeos (myc) – representado por registros que indicaram predominância de peixes da família Myctophidae; Illex (ilar) – representado por registros em formas de ecos individuais localizados a grandes profundidades, tendo sido identificados como provenientes de lulas *Illex argentinus*; e Camadas de Dispersão Acústica (cda) – representado por registros sob a forma de camadas de composição multiespecífica.

A cada ocorrência dos ecotipos corresponde um valor do parâmetro Densidade Acústica (*Nautical Area Scattering Coefficient* – NASC), que é proporcional à densidade biológica. O intervalo amostral utilizando é uma milha náutica (1 mn).

Os dados foram convertidos em matrizes nas quais cada milha náutica foi considerada como uma amostra, e cada ecotipo como um atributo (ou "espécie"). O conjunto de variáveis explicadoras incluiu a profundidade local, variáveis *dummy*, indicadoras de províncias (plataforma, talude superior e talude inferior), e período do dia (dia e noite). A soma em módulo das coordenadas latitude e longitude decimais foi usada como medida do deslocamento NE-SW ao longo da costa.

As análises multivariadas de Redundância Canônica (ADR) foram efetuadas no *software* CANOCO 4.5. Na ACP a matriz de densidades acústicas por ecotipo é re-escalonada em um sistema de eixos ortogonais (descorrelacionados), ordenados de forma decrescente em função da variância explicada pelos mesmos. Deste modo obtêm-se os principais gradientes (modos) contidos no conjunto de dados. Na ADR, o re-escalonamento é feito em uma matriz de valores previstos, após um processo de regressão linear múltipla da matriz de densidades acústicas em uma matriz explicadora, contendo os descritores geográficos e ambientais citados anteriormente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dois primeiros eixos da ADR explicaram, respectivamente, 16% e 0,5% da variância total dos dados. Quando considerados os valores de densidade acústica total (NASC) observam-se diferenças significativas entre os cruzeiros (Figura 1). Os descritores mais relacionados a essas diferenças são as províncias (talude inferior e superior; plataforma), e a soma latitude e longitude (deslocamento NE-SW). Os valores de NASC do cruzeiro 1 (inverno) apresentam relação negativa com a soma de latitude e longitude, sugerindo maiores acumulações de organismos na região norte da área de estudo, e positiva com a plataforma (em menores profundidades). No cruzeiro 2 (outono), observa-se relação positiva entre os maiores valores de NASC e a região sul da área de estudo. No cruzeiro 3 (primavera/verão) os

maiores valores de NASC estão fortemente relacionados às províncias do talude superior e talude inferior.

A ADR realizada separadamente com os dados do cruzeiro 1 (Figura 2) mostra uma segregação dos ecotipos, com a formação de 3 grupos distintos: mast, cda e myc+ilar (indicar o que é). Os dois primeiros eixos explicaram 7,2% e 1,2% da variância dos dados, respectivamente. Maiores acumulações de Cda foram observadas na região da plataforma, enquanto Mast ocorreu principalmente durante o dia, com maiores densidades ao sul. As densidades de Ilex e myc tenderam ao aumento com a profundidade, em direção às regiões do talude. Cda, illex e myc não apresentaram uma segregação clara em termos latitudinais.

A análise efetuada com os dados do cruzeiro 2 revelou uma clara separação entre cda e os demais ecotipos. Os dois primeiros eixos canônicos explicaram 7,1% e 0,4% da variância total, respectivamente. Cda correlaciona-se com a plataforma e com o período da noite. Mast, Ilar e myc foram observados no período do dia, e em maiores profundidades. Myc apresentou tendência de maiores valores de densidade acústica a sul, enquanto os maiores registros de mast foram mais observados a norte. A distribuição dos valores de densidade de cda e illex não apresentou correlação com variação latitudinal.

Para o cruzeiro 3 a separação entre cda e os demais ecotipos foi novamente observada. Os percentuais de explicação dos eixos foram ligeiramente maiores, de 12,7% e 1,7%, respectivamente. Os valores de densidade de mast, illex e myc apresentaram-se positivamente correlacionados a profundidade, e ao aumento das latitudes. Os valores de densidade de cda foram maiores ao norte da área de estudo,no período do dia, e em menores profundidades.

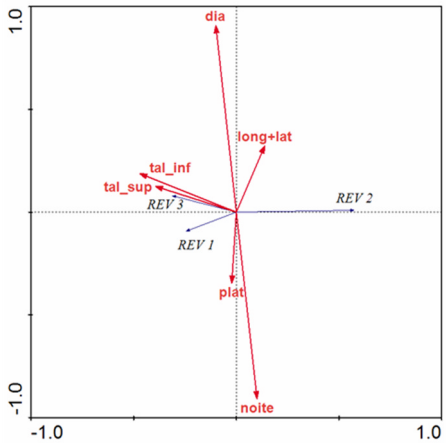


Figura 1 – ADR densidade acústica total para os 3 cruzeiros

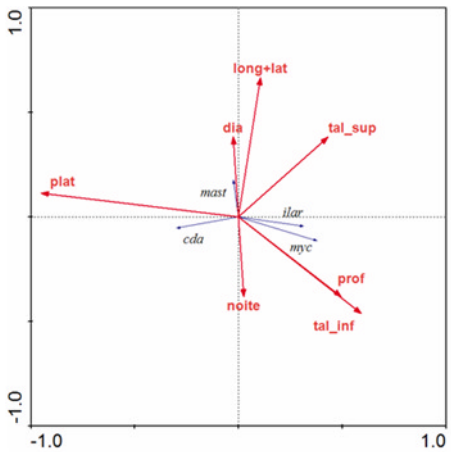


Figura 2 - ADR densidade acústica total por ecotipo, cruzeiro REVIZEE 1

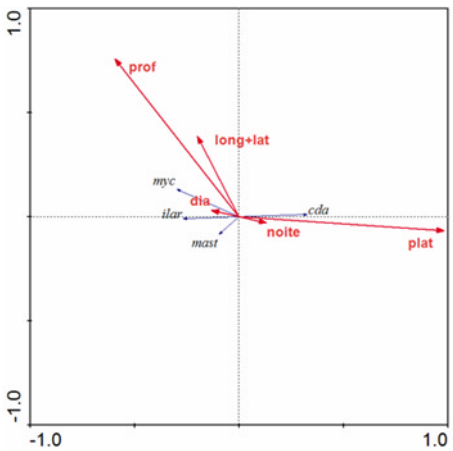


Figura 3 - ADR densidade acústica total por ecotipo, cruzeiro REVIZEE 2

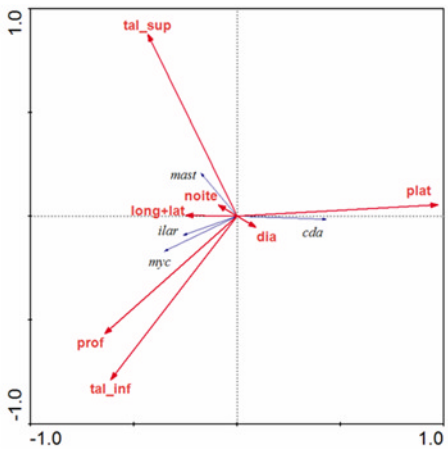


Figura 4 - ADR densidade acústica total por ecotipo, cruzeiro REVIZEE 3

CONCLUSÕES

Os resultados mostraram diferenças significativas entre os três cruzeiros. Quando a densidade acústica total foi avaliada, os descritores geográficos forneceram a melhor explicação para tais diferenças.

Quando são avaliados os cruzeiros individualmente, com os dados de densidade separados por ecotipos, observou-se a formação de um padrão consistente de três grupos distintos: Maurolicus, Camada de Dispersão Acústica e Mictofideos + Illex. Nessa última análise, tanto os descritores geográficos quanto o período do dia mostraram-se importantes para explicar as diferenças observadas.

Etapas posteriores deverão avaliar a relação entre os ecotipos estudados e outras variáveis ambientais, oriundas de coletas in situ, reanálise e sensoriamento remoto.

REFERÊNCIAS

LEGENDRE, P., AND LEGENDRE, L. (1998), Numerical ecology, 2nd English edition, Amsterdam, The Netherlands: Elsevier Science BV.

MMA (2006) Relatório Executivo do Programa REVIZEE.

SIMMONDS AND MACLENNAN (2005). Fisheries Acoustic.

PROJETO LIXO MARINHO: ESTRATÉGIAS DE AÇÃO PARA ENFRENTAMENTO DO PROBLEMA NO LITORAL BRASILEIRO

Garreta-Harkot, P. F.[1]; Ivar do Sul, J. A.[2]; Oliveira, A. L.; Filardi, C. L.; Rebouças, G. N.; Barretto, F. P.

Projeto Lixo Marinho – Associação Praia local Lixo Global – Rua Almirante Marques de Leão, n° 318, sala 210, Barra, Salvador – Bahia. E-mail: [1]paulo.harkot@globalgarbage.org; [2]juliana.sul@globalgarbage.org

RESUMO

A contaminação dos ambientes costeiros e marinhos por lixo é, na atualidade, um dos mais sérios problemas globais decorrentes das atividades antrópicas. O presente trabalho apresenta as atividades realizadas pelo Projeto Lixo Marinho (PLM) a partir de 2009, bem como os principais resultados, voltados à inserção da temática lixo marinho no rol das políticas públicas brasileiras por meio da sistematização, divulgação e ampliação das informações afeitas ao tema na Zona Costeira e Econômica Exclusiva brasileira. Dos nove subprojetos – constituídos por 19 atividades – que vieram por configurar o PLM, cinco deles – totalizando 11 atividades - foram implementados, no todo ou em parte, e já materializam estratégias efetivas para a busca do equacionamento do sério problema do lixo marinho na zona costeira e marinha brasileira.

Palavras chave: resíduos sólidos, impactos ambientais, gerenciamento costeiro, Global Garbage, Programa Brasileiro de Monitoramento do Lixo Marinho

INTRODUÇÃO

Resíduos sólidos são definidos como qualquer material sólido manufaturado ou processado, tipicamente inerte. São subdivididos em categorias como plástico, vidro, borracha, metal, tecido, isopor, matéria orgânica e madeira antropogênicas. O lixo marinho, por sua vez, é definido como qualquer resíduo sólido que tenha sido descartado, depositado ou abandonado nos ambientes marinho ou costeiro, por qualquer tipo de fonte (COE & ROGERS, 2000; UNEP 2009). Do ponto de vista científico, o problema do lixo marinho vem sendo tratado como um dos principais problemas relacionados à poluição marinha, juntamente com hidrocarbonetos e substâncias oriundas do petróleo, metais traço, aumento da quantidade de nutrientes e eutrofização, e água de lastro, entre outros (BAPTISTA-NETO et al., 2008).

As fontes de lixo marinho são usualmente descritas na literatura como que baseadas em terra e incluem os freqüentadores das praias, os sistemas de drenagem constituídos por rios e canais de esgotamento sanitário de conglomerados urbanos, e as cidades costeiras, bem como fontes baseadas no mar representadas por navios, barcos de pesca e de lazer e pelas plataformas oceânicas (COE & ROGERS, 2000).

A importância das fontes baseadas no mar foi reconhecida através do Anexo V da *International Convention for Prevention of Pollution from Ships* (MARPOL 1973/78), que proíbe o descarte de resíduos plásticos e regulamenta o descarte de outros resíduos nos oceanos por qualquer tipo de embarcação. A importância do reconhecimento das fontes de contribuição de lixo marinho é um passo fundamental para o entendimento e resolução do problema (SANTOS et al., 2008).

Nas últimas décadas tem sido reportadas conseqüências diretas da presença de lixo em ambientes marinhos e costeiros responsáveis por danos à biota seja por enredamento e/ou ingestão de plásticos por invertebrados bentônicos, peixes, aves, tartarugas e mamíferos marinhos (COE & ROGERS, 2000; THOMPSON et al., 2004) e respondem, também, pela introdução de espécies exóticas por meio da dispersão de plásticos flutuantes (BARNES, 2002). Já os danos causados às atividades humanas incluem prejuízos à navegação e atividades pesqueiras, degradação dos atributos estéticos e da beleza cênica, aumento de despesas municipais com limpezas periódicas das praias e disseminação de doenças associadas à proliferação de vetores, entre outros tipos de problemas que incorrem no aumento das despesas inclusive com a saúde pública..

No Brasil, estudos sistemáticos vem sendo desenvolvidos há pouco mais de uma década e ainda são restritos a alguns poucos setores do litoral (IVAR DO SUL & COSTA, 2007). Estes estudos representam o esforço de pesquisadores que desenvolvem linhas de pesquisas em diversos aspectos relacionados ao tema. De maneira geralmente desvinculada à

iniciativa da comunidade acadêmica encontram-se alguns poucos esforços pontuais de ONGs e iniciativas públicas. Não se constata até então, no entanto, um plano de ação nacional que englobe tais setores da sociedade e que seja apoiado pelas três esferas de governo.

Para alterar o quadro descrito, torna-se necessário sistematizar e divulgar as informações disponíveis, estimular a realização de pesquisas e formação de pessoal para atuar com o tema lixo marinho, estimular a ação da sociedade e mobilizar, preferencialmente de forma sinérgica, as instituições e esferas governamentais que atuem com, ou apresentem rebatimentos, com o tema lixo marinho.

Para fins de auxiliar na definição das estratégias e iniciativas que se mostrem capazes de assegurar tais resultados, foi instituído o Projeto Lixo Marinho que apresenta como metas o aumento do conhecimento sobre o lixo marinho no Brasil a partir da divulgação das informações existentes, do incentivo à pesquisa e à articulação entre governo, sociedade, profissionais e pesquisadores envolvidos com o tema, e como objetivo a instituição do Programa Brasileiro de Monitoramento do Lixo Marinho (PBLM) nas suas áreas costeiras e marinhas.

MATERIAL & MÉTODOS

O Projeto Lixo Marinho foi estruturado a partir de diversas linhas de trabalho, consideradas como que subprojetos, que, na medida em que se concretizem, resultarão na instituição do PBLM, como ilustrado pelo Quadro 1, abaixo:

Quadro 1: Subprojetos e atividades a serem realizadas pelo Projeto Lixo Marinho para fins de instituição do Programa Brasileiro de Monitoramento do Lixo Marinho.

Etapa	Subprojeto	Atividade
I	**Elaboração do Diagnóstico e Estruturação do Projeto Lixo Marinho**	1. Sistematização das informações sobre Lixo Marinho
		2. Instituição do Comitê Científico do Projeto Lixo Marinho
		3. Sustentabilidade econômica do Projeto Lixo Marinho
II	**Divulgação do Diagnóstico**	4. Elaboração do Banco de Dados:
		5. Criação do site Lixo Marinho no Brasil
		6. Produção de livro a respeito do Lixo Marinho no Brasil (em português):
III	**Estímulo ao Conhecimento**	7. Instituição de concurso de Monografias, Dissertações e Teses a respeito do Lixo Marinho no Brasil
		8. Constituição de Grupos de Estudos
		9. Apoio e realização de eventos científicos
IV	**Metodologia para Mensuração de Lixo Marinho**	10. Definição e padronização de metodologia para estudos sistemáticos, amostragem, processamento e análise lixo marinho
V	**Ações Voltadas à Sociedade Civil**	11. Definição do plano de comunicação do Projeto Lixo Marinho
		12. Instituição de informativo / newsletters do Projeto Lixo Marinho
		13. Criação de material de Divulgação do Tema Lixo Marinho (em diversas mídias)
		14. Definição da política de Ação Voluntária para Monitoramento do Lixo Marinho
VI	**Parcerias e Ações Integradas**	15. Levantamento Institucional
		16. Estabelecimento de Parcerias
VII	**Estudo Piloto**	17. Monitoramento Piloto: Lixo Marinho em São Vicente, SP
		18. Monitoramento Regional do Lixo Marinho na Baixada Santista
IX	**Sistema de Informações Geográficas**	19. Operacionalização do Sistema de Informações Geográficas Lixo Marinho
X	**Institucionalização do Programa Brasileiro de Monitoramento do Lixo Marinho – PBLM**	

Algumas das atividades listadas no quadro I foram realizadas de forma independente na medida em que sua realização prescindia de recursos ou apoios externos e não apresentassem alto grau de complexidade. Foram, no entanto, integradas no bojo do modelo conceitual proposto.

Para tanto, realizou-se um rápido e não exaustivo, porém abrangente, diagnóstico dos pesquisadores e instituições que atuam com a temática tanto no litoral brasileiro como fora dele. Após, fez-se uso redes de contatos que foram forcadas, primordialmente, nas diversas instituições que apresentavam atuação com a temática.

Tal estratégia assegurou, em curto espaço de tempo, forte divulgação do tema e, como conseqüência, possibilitou o estabelecimento de contato com as principais instituições ligadas ao tema lixo marinho.

RESULTADOS & DISCUSSÃO

Os principais resultados obtidos pelo Projeto Lixo Marinho até o presente são listados no Quadro 2, a seguir:

Quadro 2: Principais resultados alcançados em cada uma das atividades do Projeto Lixo Marinhos até dezembro de 2009. As atividades que estão em fase de implantação são apresentadas em itálico.

Etapa	Atividade	Principais Resultados
I	1	A estruturação e alimentação do banco de dados foi iniciada em 2009 e incluiu pesquisa e agrupamento de dados científicos (artigos, livros), sites, pesquisadores, instituições e suas contribuições bem como levantamento de iniciativas públicas. Deve ser um trabalho contínuo. Estas informações, bem como as abaixo apresentadas, estão disponíveis no em www.globalgarbage.org
	2	Criado no âmbito da Associação Praia Local Lixo Global - que apóia e dá suporte ao PLM - é composto profissionais da área com experiência em pesquisas sobre lixo marinho
	3	Foi obtido, em 2009, apoio financeiro da **Lighthouse Foundation** e da **Global Ocean**. Novos contatos já estão sendo feitos para a continuidade do apoio financeiro das atividades em 2010. Ao mesmo tempo, iniciou-se o processo de fundação da Associação Praia Local Lixo Global que dará apoio às atividades do PLM
II	4	Publicação da primeira versão do banco de dados de referências sobre lixo marinho disponível no site do PLM, com opções de busca simples (palavras chave) e avançada, (nome do autor, título, ano de publicação, entre outros)
	5	O site do Projeto Lixo Marinho está disponível desde outubro de 2009.
	6	Em fase de elaboração
III	7	Foi lançado o edital do primeiro concurso de monografias sobre lixo marinho em maio de 2009. O primeiro lugar receberá o prêmio de R$10.000,00. O edital do concurso de dissertações e teses será lançado a seguir.
	8	O grupo de estudos sobre lixo marinho teve seis encontros em 2009 realizados em parceria com a Universidade Monte Serrat (UNIMONTE) em Santos-SP, para realização de sessões técnicas para fins de aprofundamento do conhecimento acerca á temática. Para ampliar as discussões foi criada uma rede de relacionamentos "ning"
	9	Organização da sessão temática "Lixo nos Ambientes Marinho e Costeiro" no IV Congresso Brasileiro de Oceanografia, 2010.
IV	10	Em fase de elaboração

Quadro 2: continuação

Etapa	Atividade	Principais Resultados
V	11	Em fase de elaboração
	12	Importantes parcerias foram formadas por meio da publicação de uma coluna mensal a respeito de lixo marinho escrita por especialistas no assunto no site EcoDesenvolvimento.
	13	No site da Global Garbage estão disponíveis informações sobre lixo marinho em forma de notícias, animações, história em quadrinhos, vídeos e fotografias, entre outros, tanto do Brasil como de outras iniciativas internacionais.
	14	Política de Voluntariado aguardando início do desenvolvimento.
VI	15	No Brasil, foram identificadas e contatadas as principais instituições federais que apresentam relação com a questão do lixo marinho, bem como instituições da esfera estadual e municipal. A participação do Projeto Lixo Marinho na Reunião do Grupo de Coordenação do Gerenciamento Costeiro, quando foi apresentada a proposta de trabalho e estabelecidas algumas parcerias ainda não formalizadas, foi o evento que possibilitou a inserção da temática junto ao executivo federal. No que respeita às ações internacionais, a visita á U.S. National Ocean and Atmospheric Administration - Marine Debris Program, foi outra importante iniciativa. Bem como contatos com o Marine Litter Program / UNEP além de algumas outras iniciativas que podem ser visualizadas no site do PLM.
	16	Estabelecidas com diversas instituições e em fase de oficialização
VII	17	Em fase de elaboração
	18	Em fase de elaboração
IX	19	Aguardando a retomada das atividades para desenvolvimento da idéia
X	**Institucionalização do Programa Brasileiro de Monitoramento do Lixo Marinho - PBLM**	

CONCLUSÕES

O PLM coloca-se como um importante mecanismo para o despertar da atenção da sociedade, comunidade científica e dirigentes governamentais frente ao sério problema representado pelo lixo nos ambientes marinhos e costeiros brasileiros que, por si só, é capaz de comprometer a eficácia de diversas iniciativas públicas voltadas á proteção de espécies, ecossistemas e unidades de conservação. Os resultados alcançados desde seu início, há cerca de um ano, contribuíram para que a temática associada ao lixo marinho passasse a ser considerada como um sério problema ambiental em diversas instituições do executivo nos três níveis de governo entre as quais se destacam aquelas voltadas para o trato com as questões do mar. Além disso, tem estimulado o intercâmbio de informações entre pesquisadores nacionais e internacionais tanto quanto com instituições que atuam ativamente com a questão e passou a assegurar espaço, como conseqüência, ao Brasil nas discussões que ocorrem fora do território nacional. Ao mesmo tempo, e para que o Programa Brasileiro de Monitoramento do Lixo Marinho seja efetivamente instaurado, torna-se necessária a continuidade dos esforços com vistas à integração da comunidade científica, ONGs, sociedade, esferas do governo e empresários, entre outros, para fins do adequado entendimento do sério problema representado pelo lixo marinho com vistas ao estabelecimento de medidas voltadas á ações corretivas (em curto prazo), mitigadoras (em médio prazo), e mudanças que sejam representativas nos paradigmas relacionados ao consumo/descarte de lixo através da mudança de hábitos, conceitos e valores com vistas à busca, e contribuição, de formas de ação que sejam, de fato e não apenas na oratória, sustentáveis (no longo prazo).

REFERÊNCIAS

BAPTISTA NETO, J.A., WALLNER-KERSANACH, M., PATCHNEELAM. S.M. 2008. ***Poluição Marinha***. Rio de Janeiro: Interciência.

BARNES, D.K.A. 2002. **Invasions by marine life on plastic debris**. ***Nature*** **416,** 808–809.

BRASIL, Comissão Interministerial para os Recursos do Mar – CIRM, **Ata da 33ª Sessão Ordinária do Grupo de Integração do Gerenciamento Costeiro (GI-GERCO),** disponível em *www.globalgarbage.org/Ata_33_Final.pdf*

COE, J.M. & ROGERS, D.B. 2000. **Marine Debris: sources, impacts and solutions**. Nova York: Springer - Verlag.

EcoDesenvolvimento - http://www.ecodesenvolvimento.org.br/colunas/lixo-marinho

Global Garbage - http://globalgarbage.org

Global Garbage / ning - http://globalgarbage.ning.com/

Global Garbage / Projeto Lixo Marinho – http://globalgarbage.org/projetolixomarinho

Global Ocean - www.globalocean.org

IVAR DO SUL, J.A. & COSTA, M.F. 2007. **Marine debris review for Latin America and the Wider Caribbean Region: from the 1970 until now and where do we go from here.** Marine Pollution Bulletin 54, 1087-1104.

Lighthouse Foundation - www.lighthouse-foundation.org

SANTOS, I.R., BAPTISTA NETO, J.A., WALLNER-KERSANACH, M. 2008. ***Resíduos Sólidos***. Em: Poluição Marinha. Org. Baptista Neto, J.A. Wallner-Kersanach, M. Patchneelam, S.M. Rio de Janeiro: Interciência.

THOMPSON, R.C., OLSEN, Y., MITCHELL, R.P., et al. 2004. **Lost at sea: where is all the plastic?** Science 304, 838.

Visita à NOAA - http://www.globalgarbage.org/projetolixomarinho/blogdaviagem/

AVALIAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTUÁRIO DE SANTOS E SÃO VICENTE, BAIXADA SANTISTA, SP, BRASIL

Marchesani, D. S.[1]; Yang, S. H.[1]; Oda, D. V.[1]; Costa, M. H. N.[1]; Tavares Filho, O. M.[1]; Bertozzi, C. P.[1]

[1] Centro Universitário Monte Serrat, UNIMONTE, Santos, SP, Brasil. E-mail:

RESUMO

Os resíduos sólidos são atualmente um impacto negativo no ambiente marinho, ocasionado diversos prejuízos principalmente a biota marinha. Estudos que visem a avaliação destes resíduos nos ambientes costeiros são de grande importância para sensibilização e tomada de decisões. O presente trabalho teve como objetivo qualificar e quantificar os resíduos sólidos encontrados no estuário de Santos e São Vicente, litoral central do Estado de São Paulo, área caracterizada pela intensa atividade antropogênica. Por meio das metodologias de observação embarcada e dos quadrantes, foi possível estimar a abundância e densidade relativa dos resíduos, indicando ser o plástico o item de maior abundância ao longo do canal do estuário em São Vicente e a categoria madeira de construção o de maior densidade relativa no manguezal do Jardim São Manoel, Santos. Os itens encontrados em maior abundância foram justamente aqueles que não apresentam valor de revenda no mercado de reciclados, demonstrando que ações de conscientização, coleta e incentivo da reciclagem de todos os itens são de grande importância para diminuição do descarte inadequado de resíduos sólidos na região da Baixada Santista.

Palavras chave: Poluição, Lixo Marinho

INTRODUÇÃO

Resíduos sólidos são resíduos no estado sólido ou semi-sólido que resultam da atividade de origem, podendo ser doméstico, industriais, hospitalares, comercial, agrícola ou de serviços (Rocha, 2009). A disposição dos resíduos sólidos é uma ameaça global, devido principalmente ao tempo de persistência de seus componentes, em especial os plásticos (Rosso e Cirilo, 2002). As cidades de Santos e São Vicente estão inseridas dentro do complexo Baixada Santista, litoral central do Estado de São Paulo, área caracterizada pela intensa atividade humana, incluindo o maior porto exportador e importador da América Latina e o pólo industrial de Cubatão. A intensa atividade antropogênica e o grande adensamento demográfico faz com que esta área esteja sob grande impacto ambiental, sendo os resíduos sólidos uma grande preocupação, sendo produzindo diariamente nas cidades de Santos e São Vicente 443,9 toneladas de resíduos (Cetesb, 2005). Atualmente os resíduos sólidos flutuantes são uma importante fonte de degradação do ambiente causando impactos não apenas cênico, mas ocasionado danos, injúrias e até mesmo a morte da biota (Araújo e Costa, 2002). Estudem que avaliem essa problemática são de grande importância para tomada de decisões sobre a destinação adequada desses resíduos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para o estudo dos resíduos sólidos flutuantes no estuário de Santos e São Vicente, Baixada Santista, SP foram utilizados 2 métodos para quantificação e qualificação dos resíduos: (1) observação embarcada e (2) análise de quadrantes.

O método de observação embarcada foi realizado no estuário de São Vicente (23°58'19,2"S 46°24'52,1"W - 23°56'12,2" S 46°25'55" W) e consistiu na observação, qualificação e quantificação dos resíduos sólidos com a embarcação em movimento por dois observadores na proa da embarcação. Os resíduos observados foram classificados em 5 categorias (Tetra Pak, garrafa pet, plástico, isopor e outros) e posteriormente calculou-se o índice de abundância relativa, a partir do número de resíduos de cada categoria e o esforço de observação em minutos (52 minutos de observação).

O segundo método utilizado foi a análise de quadrantes, adaptado de Cordeiro (2006), o qual foi empregado no manguezal do Jardim São Manoel, área continental de Santos, local de grande deposição de resíduos sólidos. Voluntários foram responsáveis pela ação de retirada

dos resíduos no manguezal, sem a utilização de metodologia e outro grupo foi responsável pela retirada dos resíduos nos quadrantes. Ao total foram realizados 4 quadrantes de 9 m² (3mx3m), sendo retirado desta área todos os resíduos, com exceção de madeiras de grande porte fora. Os resíduos foram acondicionados em sacos plásticos, divididos em categorias e pesados com auxílio de balança no local. A categoria plástico foi dividida em subcategorias plásticos alimentícios e não alimentícios os quais foram conduzidos ao laboratório para melhor análise. Os resultados obtidos nos quadrantes foram analisados através do cálculo da Densidade Relativa por quadrante e total.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise de resíduos sólidos por meio da observação embarcada no Canal de São Vicente apresentou maior abundância relativa para a categoria plástico (4,96 itens/minuto), seguida da categoria outros (madeira, pneu) (0,51 itens/minuto) (Fig.1). O plástico aparece como o principal detrito encontrado em praias (Frost e Cullen, 1997).

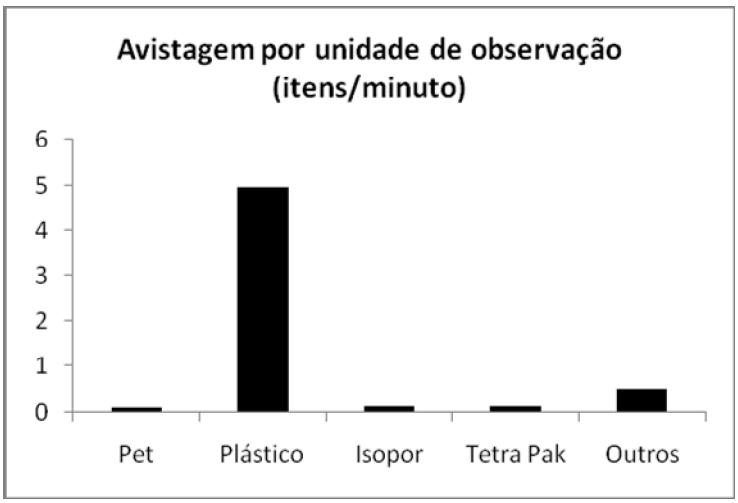


Fig. 1 – Avistagem por unidade de esforço de observação (itens/minuto) no canal de São Vicente, SP.

Os resultados obtidos pelos voluntários no Jardim São Manoel, Santos indicaram as categorias plástico e sapatos como os itens de maior peso amostrado (Fig.2).



Fig.2 – Resíduos sólidos recolhidos no Jardim São Manoel, Santos, SP.

A análise dos resíduos pelo método do quadrante apresentou valor de densidade relativa elevada para o item madeira de construção, o qual não foi recolhido pelos voluntários, seguido das categorias plásticos (alimentares e não alimentares) e sapatos (Tab. 1). A densidade relativa total encontrada neste trabalho (9,4 kg/m^2) foi muito superior ao encontrado

por Cordeiro (2006) para uma área de manguezal no estuário de São Vicente (0,129 kg/m^2) fato que pode estar relacionado a presença de muitas madeiras de construção no Jardim São Manoel.

Tab. 1 – Resultados Obtidos dos quadrantes realizados no Jardim São Manoel, itens recolhidos e suas densidades relativas

Itens	***Q1(kg/m²)***	***Q2(kg/m²)***	***Q3(kg/m²)***	***Q4(kg/m²)***	*Total*
Borracha Vulcanizada	0,022	0,056	0,000	0,000	0,019
Papel Tetrapak	0,111	0,000	0,111	0,022	0,061
Higiene	0,111	0,167	0,444	0,222	0,236
Fragmentos de Isopor	0,167	0,222	0,056	0,222	0,167
Madeira	4,444	10,222	7,778	1,111	5,889
Calçado	0,556	0,278	0,444	0,222	1,000
Fragmento de Espuma	0,111	0,278	0,056	0,000	0,111
Vidro	0,111	0,100	0,056	0,233	0,125
Embalagem Alimentar	0,167	0,389	0,500	0,222	0,319
Embalagem Não Alimentar	1,667	1,278	1,611	1,000	1,389
Brinquedo	0,111	0,011	0,011	0,022	0,039
Outros	0,000	0,000	0,000	0,167	0,042

A análise das subcategorias plásticos alimentares e não alimentares em laboratório revelou que entre os não alimentares as sacolas plásticas não identificadas foram as mais abundantes seguida das sacolas de mercado (Fig. 3) e entre os alimentares as embalagens Tetra Pak e pacotes de biscoito, pão e macarrão os mais abundantes. As sacolas plásticas foram os itens de maior abundância em outros estudos em áreas costeiras (Cordeiro, 2006).

CONCLUSÕES

Através das analises da poluição por resíduos sólidos flutuantes, pode-se dizer que há um maior acumulo de madeiras em locais com presença de palafitas. Seguida deste, o plástico é encontrado como o maior poluente do Canal de São Vicente e do Jardim São Manoel.

É de fácil visualização que os itens sem nenhum valor comercial no mercado de reciclados são notados com mais abundancia. E de acordo com a pesquisa feita de que os itens com uma importância maior no seu valor comercial são quase 100% reciclados, para a obtenção de renda dos catadores.

Para a diminuição do lixo e incentivo da reciclagem em todos os tipos de materiais, para uma menor degradação do meio ambiente, é necessário ações conjuntas de programas de conscientização, monitoramento ambiental, do governo e da sociedade, para que não haja um agravamento da situação.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M.C.B. de e COSTA, M.F. da. Lixo no ambiente marinho. Ciência Hoje. V3, n°191, p. 64-69. Mar. De 2003. Disponível em : <http://www.globalgarbage.org/downloads/artigos/lixo_no_ambiente_marinho.pdf> Acessado em: 31 ago. 2009

CETESB. 2005. Inventário estadual de resíduos sólidos domicilares: relatório de 2005. Relatório Técnico, 95p.

CORDEIRO, C.A.M.M. Avaliação dos resíduos sólidos retidos em manguezais da região estuarina de São Vicente, SP.São Vicente: Universidade Estadual Paulista, 2006. 35pag. Trabalhod e Conclusão de Curso , Ciências Biológicas , UNESP, São Vicente, 2006.

FROST, A. E CULLEN, M. 1997. Marine debris on Northern New South Wales beaches (Australia): Sources and the role of beach usage. Marine Pollution Bulletin, 34 (5):348-352.

ROCHA et al,Introdução a Quimica Ambiental: Resíduos Sólidos. 2 ed. Porto Alegre:Artmed, 2009. 259p.

COMPARAÇÃO DE ASPECTOS FÍSCO-QUÍMICOS E BIOLÓGICOS DAS ÁGUAS DO COMPLEXO LAGUNAR ESTUARINO DE TRAMANDAÍ, ARMAZÉM E CUSTÓDIA EM DUAS ESTAÇÕE CLIMÁTICAS

Mozzaquattro, L. B.[1]; Schwarzbold, A.[2]

[1]Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Ceclimar, lais.mozza4@gmail.com [2]Universidade Federal do Rio Grande do Sul

RESUMO

Neste estudo discutem-se as variações sazonais nos parâmetros ambientais das lagoas costeiras Tramandaí, Armazém e Custódia, localizadas nos municípios de Imbé e Tramandaí, RS. Em duas expedições à campo, representativas da estações climática de inverno de primavera, observou-se uma grande diminuição da condutividade, variando de uma média de 24,236 mS para 1,221 mS. Fato ligado à precipitação aumentada pelo fenômeno El Niño. Observou-se uma alteração na distribuição das macrófitas aquáticas sensíveis à variação da salinidade como a espécie *Ruppia maritima* L. e *Chara zeilanica* nos meses de primavera, diminuido a presença da primeira e aumentando a presença da segunda. Este é um estudo que poderá no futuro embasar trabalhos que descrevam a circulação deste complexo, avaliem o impacto ambiental de atividades antropogênicas potencialmente danosas neste ambiente

Palavras chave: lagunas-costeiras, macrófitas aquáticas, condutividade

INTRODUÇÃO

O complexo estuarino-lagunar de Tramandaí representa um ambiente que demonstra fragilidade ecológica por ser local de desova, crescimento e alimentação para diversas espécies de água doce e marinha. Esta fragilidade é maximizada devido a localização deste ambiente em uma região com grande crescimento populacional, sendo Imbé uma das oito cidades do Rio Grande do Sul a apresentar um crescimento maior que 5% desde 1991 (IBGE, Censo demográfico 2000). Este trabalho tem como objetivo comparar dados de profundidade, pH, condutividade, temperatura, oxigênio dissolvido, turbidez e distribuição das macrófitas aquáticas nas estações de inverno e primavera.

A compreensão destes aspectos físico-químicos e biológicos, poderá servir de base para estudos futuros que descrevam a circulação deste complexo, além de embasar estudos de impacto ambiental de atividades antropogênicas potencialmente danosas neste ambiente.

As Lagunas Tramandaí e Armazém formam um corpo lagunar com características estuarinas, comunicando-se com o mar através de um canal de 1,5 km de extensão e de aproximadamente 100m de largura (Schwarzbold, 1982). A Lagoa Custódia está localizada no subsistema Tramandaí-Sul, e é a primeira desse subsistema de lagoas interligadas, que se dispõem paralelamente ao mar no sentido norte-sul a partir da Laguna do Armazém. É classificada como laguna com comunicação indireta com o mar e esta ligação confere-lhe feições lagunares e estuarinas, com a existência de um gradiente de salinidade (Ozório, 1994).

MATERIAIS E MÉTODOS

Com o objetivo de verificar as variações sazonais nos parâmetros analisados, foram realizadas duas expedições a campo nos meses de junho e outubro de 2009, sendo a primeira representativa da estação climática de Inverno e a segunda relativa à Primavera.

Os pontos amostrais foram distribuídos em transectos nas três lagoas, orientados por azimutes, com uma distribuição de pontos que permitiu um levantamento das condições de circulação, distribuição da salinidade e sua influência sobre as macrófitas, totalizando 106 pontos, sendo estes georeferenciados por GPS.

As macrófitas foram coletadas por draga de Eckman nos pontos onde não foi possível a sua identificação a partir da superfície, a fim de identificar as espécies e mapear a sua distribuição.

As análises químicas e físicas da água foram realizadas de acordo com os métodos citados em Standard Methods (APHA, 2005). Os dados de pH, temperatura e oxigênio

dissolvido foram obtidos diretamente na superfície em campo, através de pHmetro, modelo Lutron CD-4301 com termômetro, e oxímetro modelo INSTRUTERM, MO - 890.

A profundidade dos pontos foi medida com régua de 10 cm de precisão. As amostras foram armazenadas em geladeira à 4°C. As medidas de turbidez e condutividade foram realizadas a partir das amostras no Laboratório de Análise de Água e Sedimentos e Biologia do Pescado, no Ceclimar (Centro de Estudos Costeiros, Limnológicos e Marinhos) com os aparelhos Turbidímetro/ Q-279PiR e Condutivímetro/ CD-4301 respectivamente.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Entre os pontos distribuídos entre as três lagoas – Tramandaí,Armazém e Custódia- o parâmetro ambiental da condutividade mostrou resultados bastante heterogêneos. Esta variação da condutividade está relacionada diretamente com as variações de salinidade, conforme foi observado após a comparação da análise salinidade por gravimetria e da condutividade medida por condutivímetro, mostrando uma razão de 0,9847 (Fig.1).

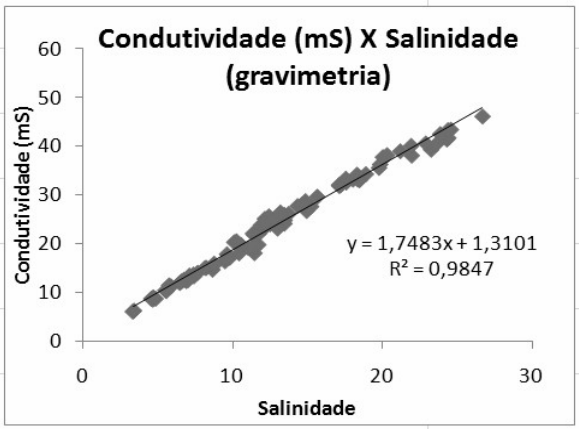


Figura 1 – Comparação dos valores de condutividade medida por condutivímetro modelo CD-4301 e de salinidade medida por gravimetria.

As modificações de pluviosidade e vazão dos sistemas fluviais durante as épocas secas e chuvosas, influem na concentração de sal nas lagunas (SCHÄFER, 1984). Desta forma, a grande diferença na condutividade entre a estação de Inverno e a de Primavera estaria justificada pela pluviosidade elevada nesta última estação, causando também o aumento da profundidade média de 1,002m para 1,153m (Tab.1). Segundo o INMET, 2009, em seu Relatório de Desvio de Chuva Acumulada Total Trimestral, do para os meses de junho, julho e agosto,no Litoral Norte, a precipitação ficou entre 00 e 50 mm acima da norma climatológica. Enquanto o desvio acumulado para o meses de Setembro, Outubro e Novembro foi entre 200 e 250mm. Sendo esta precipitação alta explicada pela ocorrência do fenômeno El Niño.

Tab.1 - Comparação dos valores médios dos parâmetros entre as estações de Inverno e Primavera.

	Profundidade (m)	pH	Condutividade (mS)	Temperatura (°C)	Oxigênio Dissolvido (mg1 $^{-1}$)	Turbidez (NTU)
Inverno	1,002	8,135	24,236	14,491	10,843	4,342
Primavera	1,153	7,120	1,221	21,019	8,633	20,002

Observou-se que a média das concentrações de oxigênio dissolvido foi menor na estação de Primavera (8,633 mg1 $^{-1}$) em comparação ao Inverno (10,843 mg1 $^{-1}$), devido ao aumento médio da temperatura da água, que passou de uma média de 14,491°C para 21,019°C (Tab1). Segundo ESTEVES, 1988, a solubilidade do oxigênio na água depende de dois fatores principais: temperatura e pressão. Assim, com a elevação da temperatura e a

diminuição da pressão, ocorre a redução as solubilidade do oxigênio na água. Os dados de oxigênio dissolvido em relação temperatura segue o padrão estabelecido (TRUESDALE *et al.*, 1954) em que a solublidade do oxigênio saturado a 760mm de pressão em água pura é de 9,98 $mg1^{-1}$ para a temperatura de 14°C e de 8,68 $mg1^{-1}$ para 21°C.

O pH também sofreu variou entre as estações, passando de 8,135 para 7,120. A turbidez aumentou consideravelmente de 4,342 para 20,002, provavelmente ocasionado pelo aumento da velocidade dos ventos nesta estação que recolocou em suspensão partículas como bactérias, fitoplâncton, detritos orgânicos e inorgânicos.

As espécies de macrófitas aquáticas encontradas em ambas as estações foram *Schoenoplectus californicus* (C.A. Mey.), *Typha sp* (Pers.), *Scirpus olneyi* A.Gray fixas nas margens; *Eichornia azurea* (Sw) Kunth. , *E. crassipes* (Mart.)Solms-Laubach flutuantes livres; *Cerathophyllum demersum* L., *Potamogeton illionensis*, *Chara zeilanica*, *Ruppia maritima* L. fixas submersas. Sendo *Ruppia maritima* a predominante na Lagoa da Custódia em ambas as estações. Além disto, observou-se um aumento dos espécimes de *Chara zeilanica* na estação de primavera, provavelmente uma consequência da diminuição da salinidade, indicada pela baixa condutividade.

CONCLUSÕES

Neste trabalho podemos concluir que os parâmetro ambientais de condutividade, oxigênio dissolvido e profundidade foram altamente influênciado pelo fenômeno de El Niño, alterando assim a distribuição das macrófitas aquáticas sensíveis à variação da salinidade como a espécie *Ruppia maritima* L. e *Chara zeilanica* nos meses de primavera, diminuido a presença da primeira e aumentando a presença da segunda.

REFERÊNCIAS

80 DISME/INMET E CPPMET/UFPEL 2009. Boletim Climático, Setembro/Outubro/Novembro (2009). Porto Alegre

APHA. 2005.Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. ***Baltimore, Maryland: American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA), Water Environment Federation (WEF).*** 21 ed.

CORDAZZO, C. V.; SEELIGER, U. 1995.Guia Ilustrado da Vegetação Costeira no Extremo Sul do Brasil. ***Furg***. Rio Grande. 2. Ed.

DAY JUNIOR, J. et al. 1987.. **Estuarine Ecology.** ***Baton Rouge: John Wiley & Sons***

GALRÃO, D. da S. 2003.Preservação de Efluentes para análises de Carbono Orgânico Dissolvido. ***Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Campinas,*** 121pp.

MAROTTA, H.; PINHO, L.; ENRICH-PRAST, A. 2008. Relação entre pluviosidade, carbôno orgânico dissolvido e supersaturação de CO2 em uma lagoa costeira tropical. **Oecologia Brasiliensis: Ciclo do Carbono em Ecossistemas Aquáticos Continentais Brasileiros**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p.92-99.

MIRANDA, L. B. de; CASTRO, B. M. de; KJERFVE, B. 2002.Princípios de Oceanografia Física de Estuários. ***Editora da Universidade de São Paulo*** São Paulo.

MEDEIROS, P. R. P. 1992.**Estudo do sistema lagunar-estuarino de Tramandaí-Imbé: física e química da água.** ***Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós Graduação em Ecologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul***, Porto Alegre. 112 pp.

OZORIO, C. P. 1994 **Estrutura espacial e sazonal da macrofauna bentônica da Lagoa das Custódias, Tramandaí (RS), Brasil: situações de verão e inverno*. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós Graduação em Ecologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul,*** Porto Alegre, 54 pp.

RIO GRANDE DO SUL. 2005 **1ª etapa do plano da Bacia do Rio Tramandaí:** Consolidação do Diagnóstico e Baçanço Hídrico. **Secretaria Estadual do Meio Ambiente – Sema**, Porto Alegre.

SCHÄFER, A. 1984. Fundamentos de Ecologia e Biogeografia das Águas Continentais. ***Editora da Universidade***, Porto Alegre

SCHWARZBOLD, A. 1982. **Influência da morfologia no balanço de substâncias e na distribuição de macrófitos aquáticos nas lagoas costeiras do RS.**. 95 f. Dissertação (Mestrado) - ***Curso de Pós Graduação em Ecologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul,*** Porto Alegre.

TOMAZELLI, L. J. 2007. Sistemas deposicionais e evolução geológica da planície costeira do Rio Grande do Sul: uma síntese**. *In: 50 anos de Geologia : Instituto de Geociências. Contribuições.*** Porto Alegre. p. 327-339

TRUESDALE, G.A.;DOWNING, A.L.1954. The solubility of oxygen in pure water and sea water. ***Journ. Appl. Chem.*** Londres 5:53-63

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS DO CURSO INFERIOR DO RIO MUCURI - BA E SEU ESTUÁRIO: ASPECTOS SAZONAIS ENGLOBANDO OS ANOS DE 2002 A 2008

Krüger, G. C. T.[1]; Rodrigues, R. S.[2]; Camargo, M. G.[3]

(1) Codex Ambiental, Vitória, ES.
(2) CEPEMAR Serviços de Consultoria em Meio Ambiente Ltda., Vitória, ES.
(3) Centro de Estudos do Mar, UFPR, Pontal do Sul, PR.

RESUMO

Parâmetros de classificação da massa d'água, indicadores químicos e biológicos de contaminação foram monitorados mensalmente, entre janeiro/2002 a dezembro de 2008 na baixa porção do Rio Mucuri, BA e no sistema estuarino adjacente. No rio foram monitoradas 5 estações visando obter alterações provocadas pelo aporte do efluente industrial previamente tratado da Suzano Celulose e Papel no corpo receptor, já no estuário, 3 estações de amostragem foram selecionadas, as quais encontram-se sob pressão ambiental devido ao lançamento de efluentes orgânicos sem tratamento prévio, provenientes do município de Mucuri. Este estudo apresenta uma síntese dos resultados da série histórica local, com ênfase nas variações ocorridas ao longo do tempo em função das oscilações entre os períodos seco e chuvoso. Os dados foram tratados estatisticamente para todas variáveis ambientais estudadas. Os resultados não indicaram evidências que confirmem a existência de alterações na porção inferior do rio Mucuri causadas através dos efeitos de diluição/dispersão do efluente. As áreas de impacto, próximas ao efluente e controles são muito similares entre si, inclusive em termos de sazonalidade. No sistema estuarino, as variáveis químicas e biológicas, igualmente rejeitaram a existência de qualquer gradiente ambiental que pudesse ser explicado pela descarga do efluente. A homogeneidade das estações fluviais de coleta sugere que a influência do efluente fique restrita aos campos próximos do lançamento (zona de diluição máxima), sendo que no estuário, a maior fonte de contaminação foi atribuída aos efluentes domésticos, tendo o grupo dos coliformes termotolerantes como principal indicador das interferências antrópicas locais.

Palavras chave: monitoramento, efluente, qualidade d´água, estatística.

INTRODUÇÃO

O impacto da descarga de efluentes industriais em corpos d´água tornou-se uma preocupação na maioria dos países. Contudo, nas nações em desenvolvimento a descarga de poluentes em geral é muito elevada, e os esforços estão direcionados para a implantação de critérios que visem à redução dos padrões de emissão e para o uso do monitoramento ambiental com a finalidade de detectar alterações que possam ser atribuídas a fontes poluentes, com base em estratégias amostrais que assegurem a avaliação das condições da área de interesse. Conforme Dias (2006), a Confederação Nacional da Indústria (CNI), com o objetivo de integrar os conceitos de meio ambiente e economia, publicou a Declaração de Princípios da Indústria para o Desenvolvimento Sustentável, onde, em seu parágrafo quinto, pode-se ler: "Promover a monitoração e a avaliação dos processos e dos parâmetros ambientais nas empresas. Antecipar a análise e os estudos das questões que possam causar problemas ao meio ambiente e à saúde humana, bem como programar ações apropriadas para proteger o meio ambiente". Neste aspecto, os monitoramentos ambientais nos quais podem ser aplicadas análises estatísticas, são utilizados como um auxílio na tomada de decisões a respeito de um programa de monitoramento uma vez que testam a consistência dos dados e os resultados obtidos. A partir dos dados gerados entre 2002 e 2008, procurou-se então, avaliar possíveis impactos decorrentes da atividade industrial através do lançamento de efluentes tratados nas águas do rio Mucuri, possíveis efeitos também em seu estuário e a identificação ou não de padrões sazonais.

MATERIAL E MÉTODOS

O rio Mucuri, situado em torno do paralelo 18°S, serpenteia no interior de um ambiente tropical, localizado em uma região pouco desenvolvida do país. Ao atingir a cidade de Mucuri, na Bahia, encontra-se com o mar, formando o estuário do rio Mucuri, onde se desenvolve um ecossistema de manguezal (Figura 1). Para o monitoramento mensal dos parâmetros físico-químicos e químicos da coluna d'água foram feitas amostragens em 8 estações. No rio (estações 1, 2, 3, 4 e 4A), as coletas foram subsuperficiais compostas, isto é, foi obtida uma alíquota em cada margem e uma no centro, formando uma única amostra. No estuário (estações 5, 6 e 7), devido a baixa profundidade e homogeneidade significativa na coluna d'água, os parâmetros foram determinados em superfície, e todos os parâmetros foram determinados segundo metodologia preconizada no *Standard Methods* (APHA, 2000). As amostragens nos pontos localizados no estuário do rio Mucuri foram realizadas durante a maré vazante. Os meses de outubro a março foram considerados chuvosos e os demais característicos do período seco. Nas estações de amostragem foram analisados os seguintes parâmetros físico-químicos e bacteriológicos: Temperatura (ºC), pH, Oxigênio dissolvido (mg/L), Condutividade (mS/cm), Salinidade (‰), Transparência (Disco de Secchi, em metros), Cor real, Turbidez (N.T.U.), Cloretos (mg/L), Sulfatos (mg/L), Fósforo total (mg/L), Sólidos em suspensão (mg/L), Sólidos totais dissolvidos (mg/L), $D.B.O._{.5}$ (mg/L), D.Q.O. (mg/L), Nitrito (mg/L), Nitrato (mg/L), Nitrogênio Amoniacal (mg/L), Nitrogênio orgânico (mg/L), Nitrogênio total (mg/L), Silicatos (mg/L), Coliformes totais (NMP/100mL) e Coliformes termotolerantes (NMP/100mL). Cabe ressaltar que os parâmetros Temperatura, Oxigênio Dissolvido, pH, Condutividade e Salinidade foram determinados "*in situ*" com auxílio da sonda perfiladora HYDROLAB SURVEYOR III.

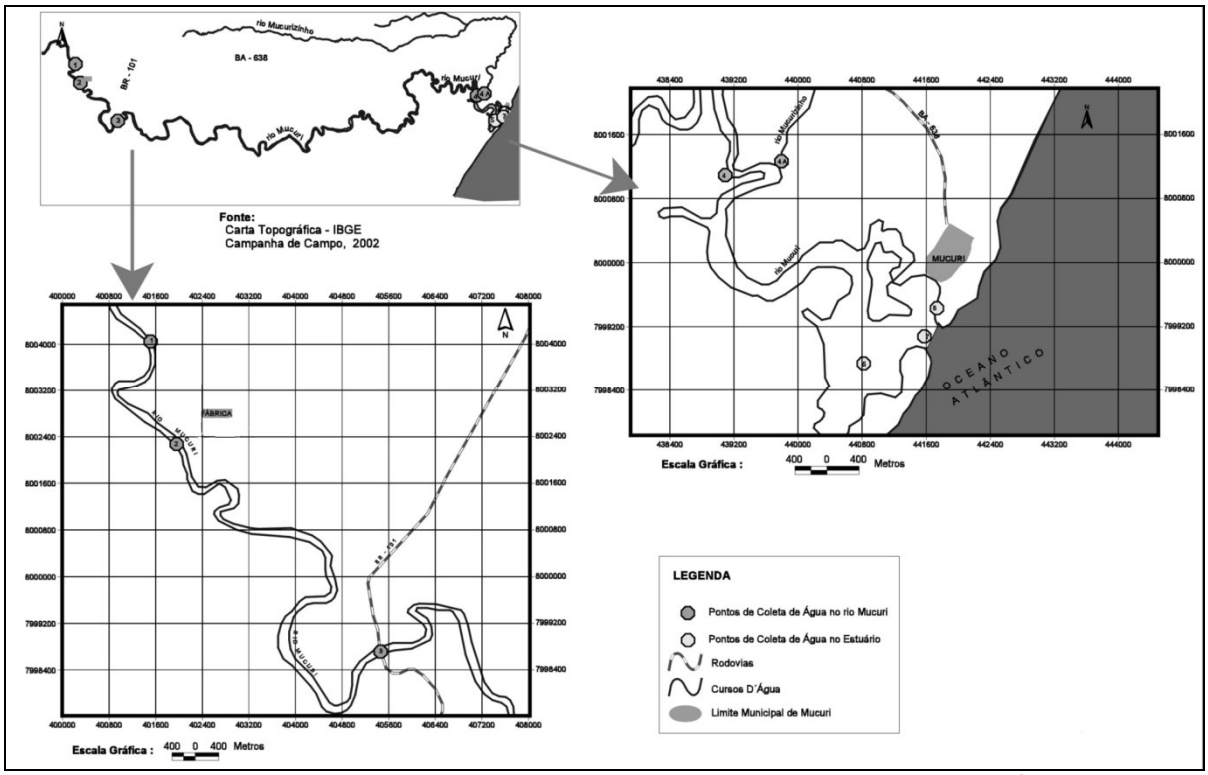


Figura 1: Estações de monitoramento no curso inferior do rio Mucuri e seu estuário.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A urbanização, juntamente com o uso agrícola é a forma de ocupação mais impactante sobre a qualidade d'água de uma bacia hidrográfica (MORITZ-ZIMMERMMAN, 2002). Os parâmetros indicativos da massa d'água como temperatura, salinidade/condutividade e pH auxiliaram na identificação das águas estuarinas, onde a temperatura tende a ser menor que nas águas do rio, e a salinidade sofre incrementos advindos das águas costeiras locais. Comparando-se com a série histórica local, tanto no período chuvoso quanto no seco, é possível perceber a diferença média nas concentrações de coliformes entre as duas áreas,

com destaque para os incrementos indesejados no estuário. Por outro lado, independente da área monitorada, as variações sazonais ocorreram atreladas aos fatores pluviosidade/vazão fluvial. Desta maneira o período chuvoso esteve marcado pelo aumento das concentrações da maioria dos parâmetros: DBO, cor, turbidez, fósforo total, sólidos totais e dissolvidos, das diversas formas de nutrientes bem como de coliformes termotolerantes (CEPEMAR, 2008). De maneira geral, os resultados não indicaram alterações significativas promovidas pela entrada do efluente industrial no sistema, embora alguns incrementos de cor, sulfatos, cloretos e de nitrogênio tenham sido registrados esporadicamente próximo ao local do descarte industrial, no rio Mucuri. Com relação ao oxigênio dissolvido, teores ligeiramente menores foram observados no sistema estuarino. Já no rio, os valores adequados inclusive nas águas afetadas pelo descarte industrial, podem ser explicados pelo fluxo em cascata das tubulações industriais juntamente com uma melhora da oxigenação no efluente final após tratamento aeróbio (RÖRIG, 2005). Para as variáveis físico-químicas da água, as análises indicaram que nenhuma evidência foi encontrada, que confirme a existência de alterações inadequadas ocasionadas pela atividade industrial em questão, uma vez que a estação 2 (sujeita ao impacto) e estação 1 (controle) são muito similares entre si, diferindo apenas pela sazonalidade das estações do ano. Na Tabela 1, abaixo, são apresentados os valores médios obtidos para cada período (seco x chuvoso), em cada área (rio x estuário) dos parâmetros físico-químicos da massa d´água.

Tabela 1: Média, valores mínimos e máximos dos parâmetros físico-químicos monitorados (2002-2008) no rio Mucuri e seu estuário.

Parâmetros	**Período Chuvoso (2002 - 2008)**						**Período Seco (2002 - 2008)**					
	Rio Mucuri			Estuário			Rio Mucuri			Estuário		
	M	Mín	Máx	M	Mín	Máx	M	Mín	Máx	M	Mín	Máx
Temperatura	28,0	22,6	31,9	27,5	22,8	31,9	25,5	21,8	30,6	25,2	22,0	29,5
Oxig. Dissolvido	6,5	2,7	11,0	5,8	3,3	8,6	6,7	1,5	8,6	6,3	3,5	8,3
pH	7,1	4,6	8,1	7,3	6,0	8,1	7,1	4,4	8,3	7,5	4,9	8,4
Salinidade	0,2	0,0	4,7	7,8	0,1	29,1	0,3	0,02	8,6	10,7	0,1	36,6
Condutividade	0,4	0,0	8,5	12,7	0,2	47,8	0,7	0,1	38,0	16,0	0,2	51,1
Transparência	0,5	0,1	2,0	0,5	0,2	2,3	0,7	0,2	1,5	0,5	0,2	1,3
Cor	49,5	2,5	300	35,8	2,3	270	28,9	1,6	210	22,1	2,5	240
Turbidez	26,6	0,5	124	35	1,5	240	19,7	0,2	109	28,1	0,8	160
Cloretos	130	15	6.998	4.284	38	28.291	109	23	3.998	5.532	48	25.992
Sulfatos	35	0,01	1.826	460	1	2.401	23,6	0,01	584,4	585	8	3.350
Fósforo Total	0,15	0,01	2,5	0,17	0,01	3,22	0,07	0,01	0,72	0,1	0,01	3,1
[1]SST	43	1,0	680	591	2,5	12.780	41	1,0	450	433	3	7.340
[2]STD	301	20	4.780	7.089	60,0	83431,0	264	20	8.062	9.109	50	38.944
DBO	2,5	0,2	37,1	2,7	0,2	35,1	2,0	0,1	9,8	1,8	0,2	10,0
DQO	41	1,0	206	107	0,5	999	45	1,0	387	162	1,0	807
Nitrito	0,01	0,00	0,07	0,02	0,00	0,20	0,01	0,00	0,09	0,01	0,00	0,07
Nitrato	0,16	0,00	0,76	0,17	0,01	0,95	0,14	0,01	0,60	0,13	0,01	1,31
Nitr. Amoniacal	0,39	0,01	2,43	0,47	0,01	1,79	0,32	0,01	1,79	0,35	0,01	1,54
Nitr. Orgânico	0,87	0,01	9,74	0,96	0,10	3,39	0,73	0,01	7,50	0,78	0,02	5,52
Nitr. Total	1,4	0,1	10,3	1,63	0,20	3,80	1,2	0,1	7,7	1,3	0,1	6,1
Silicatos	6,7	0,5	20,9	5,8	0,5	11,2	5,3	0,0	10,5	4,2	0,0	8,5
Colif.Totais	4.361	4	110.000	14.010	8	460.000	7.270	4	900.000	9.029	17	240.000
Colif. Termotol.	829	2	24.000	3.948	2	110.000	470	2	16.000	2.876	7	160.000

**M: média; *Mín: valor mínimo; *Máx: valor máximo.*
[1]: Sólidos Suspensos Totais; [2]: Sólidos Totais Dissolvidos.

REFERÊNCIAS

APHA (2000) Standard Methods for Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association. 20th edition. Washington.

CEPEMAR (2009) Programa de Avaliação da Qualidade do Meio Aquático - Resultados Finais do Ciclo 2008. Relatório Final do Ciclo 2008. SUZANO PAPEL E CELULOSE – UNIDADE MUCURI. CPM RT 349/09. 231 p. Vitória/ES.

DIAS, R. (2006) Gestão Ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade. São Paulo, Ed. Atlas, 195 p.

MORITZ-ZIMMERMMAN, A.; McCUINNESS, K.A. & KUPPERS, M. (2002) Impacts of Urban Storm-Water Drainage Channels on a Northern Australian Mangrove Forest. *Trees*, 16: 195 – 203.

RÖRIG, L.R. (2005) Usos Múltiplos e Qualidade das Águas da Bacia do Baixo Itajaí-Açu, SC: Elementos para um Gerenciamento Integrado. Tese Doutorado, UFSCAR, 295 p.

AVALIAÇÃO DO MAPEAMENTO DA SUSCETIBILIDADE À EROSÃO COSTEIRA APÓS A OCORRÊNCIA DE EVENTOS EROSIVOS NA PRAIA MORRO DAS PEDRAS

Rudorff, F. M.[1]; Bonetti, J.[2]; Rudorff, N. M.[3]

[1]Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável, Diretoria de Recursos Hídricos, Rua Frei Caneca, 400 - Agrônomica – 88025-060, Florianópolis/SC, fm@sds.sc.gov.br;
[2]Laboratório de Oceanografia Costeira - Departamento de Geociências, Universidade Federal de Santa Catarina, bonetti@cfh.ufsc.br
[3]Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Pós-Graduação em Sensoriamento Remoto, Avenida dos Astronautas, 1758 - Caixa Postal 515, Jardim da Granja – 12227-010, São José dos Campos/SP, nmr@dsr.inpe.br;

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho do modelo preditivo de suscetibilidade na Praia Morro das Pedras com base nos eventos erosivos e danos observados. A suscetibilidade da Praia Morro das Pedras foi modelada em função de geoindicadores de suscetibiliade à erosão, da topografia e das distâncias em relação à linha de costa. Uma sequencia de eventos erosivos registrados entre maio e junho de 2004, após a avaliação da suscetibilidade, culminaram em diversos danos na Praia Morro das Pedras. Os maiores danos ocorreram no setor sul, onde havia sido identificado como sendo de Suscetibilidade Alta. Pode-se concluir que o modelo preditivo aplicado conseguiu representar espacialmente os diferentes graus suscetibilidades ao longo da Praia Morro das Pedras.

Palavras chave: perigos costeiros, geoindicadores, análise espacial

INTRODUÇÃO

Segundo MUEHE (2006), a maior parte do litoral brasileiro encontra-se em retração, seguindo a tendência mundial. Particularmente no Estado de Santa Catarina, onde cerca de sessenta e oito porcento da população catarinense encontra-se na zona costeira, a erosão vem causando sérios danos materiais (RUDORFF *et al*., 2004).

As mudanças da linha de costa refletem padrões de acresção e de erosão causados pela complexa interação entre processos naturais que atuam em uma variedade de escalas temporais e espaciais. As praias arenosas estão sujeitas à ação erosiva durante eventos de alta energia e acresciva durante períodos de menor energia (KOMAR, 1983).

Processos erosivos também podem ser frutos da interferência antrópica. A ocupação em áreas inadequadas, estimulada pelo desenvolvimento de atividades como turismo, transporte, pesca e indústria, tem desencadeado e/ou acelerado processos erosivos ao longo da costa.

Mapeamentos de suscetibilidade e risco à erosão costeira são instrumentos importantes para o planejamento e ordenamento da zona costeira. RUDORFF & BONETTI (*in press*) realizaram o mapeamento da suscetibilidade à erosão de quatro praias da Ilha de Santa Catarina, as praias do Pântano do Sul, da Armação, do Morro das Pedras e dos Ingleses. Neste trabalho foram avaliados geoindicadores de erosão e aplicadas técnicas de análise espacial em ambiente SIG. Após o mapeamento, realizado em 2005, uma série de eventos erosivos desencadearam danos em residências e edificações na Praia Morro das Pedras. Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho de um modelo preditivo de suscetibilidade na Praia Morro das Pedras com base nos eventos erosivos e danos observados.

MATERIAIS E MÉTODOS

A suscetibilidade da Praia Morro das Pedras foi modelada em função de geoindicadores de suscetibiliade à erosão, da topografia e das distâncias em relação à linha de costa. A metodologia está melhor detalha em RUDORFF & BONETTI (*in press*), mas será brevemente descrita a seguir.

Os geoindicadores de campo foram previamente selecionados e adaptados a partir de uma lista proposta por BUSH *et al*. (1999). Os principais geoindicadores avaliados foram taxa

de erosão, altura, estado, tipo e cobertura vegetal da duna frontal, energia de onda, largura média da praia seca e presença ou ausência de estruturas de contenção de erosão.

A avaliação dos eventos erosivos foram feitos com base em boletins do Climanálise, do CPTEC, estimativas de altura de onda do site www.waves.com.br e checagens de campo. Os danos observados foram comparados com o mapa de suscetibilidade gerado.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Praia Morro das Pedras a suscetibilidade variou entre moderada (5) e alta (7,5) (Fig. 1). O gradiente de suscetibilidade ao longo da linha de costa refletiu a variação dos geoindicadores.

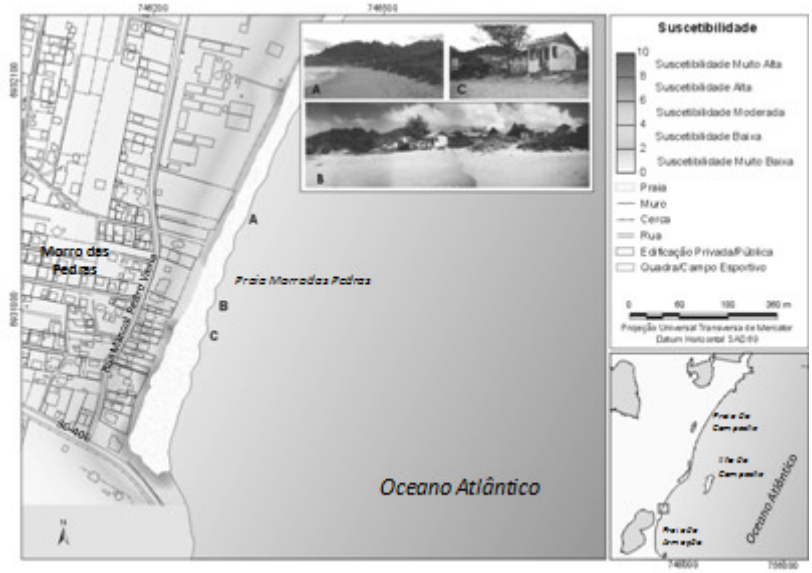


Fig. 1. Superfície contínua de suscetibilidade na Praia Morro das Pedras.

As áreas de suscetibilidade moderada estão mais ao norte (Fig. 1 A), onde as dunas são relativamente bem preservadas e com a vegetação estabelecida, mas presença de escarpas indicou que a praia vinha sofrendo processos erosivos. No setor sul, a praia foi classificada como sendo de suscetibilidade alta. As dunas frontais eram baixas, bastante vegetadas, porém fragmentadas pela grande quantidade de acessos de casas para a praia. As dunas interiores estavam ausentes devido à presença de diversas casas imediatamente atrás das dunas frontais. Fica evidente também ali que a ocupação humana é um fator determinante na suscetibilidade, pois as áreas mais suscetíveis ocorrem nas áreas onde muros e edificações (Fig. 1) estão mais próximos da praia.

No primeiro semestre de 2004 houve uma alta incidência de frentes frias e ciclones extratropicais próximo à costa sul brasileira. Os eventos mais críticos ocorreram entre maio e começo de junho de 2004. No dia 03/05 um sistema frontal foi responsável pela geração de ondas grandes de SE que chegaram a 2,5m de altura. Além da maré meteorológica intensa causada por ventos fortes de SE e SW, este evento esteve associado a uma maré de sizígia.

Ainda no mês de maio ocorreram outros três eventos que geraram ondas com alturas entre 1 e 2 m (WAVES). Dentre estes eventos, destaca-se o ciclone extratropical do dia 26/05 que foi responsável pela geração de ondas do quadrante S acima de 1,5 m na praia. Ventos fortes de SW provocaram uma maré de tempestade intensa, pois o nível do mar estava bastante alto, mesmo com maré de quadratura. Nete evento foram observados erosão intensa na praia, conforme pode ser observado na Fig 2.

A Fig. 3 A, mostra o setor sul com as dunas frontais densamente vegetadas e com um processo de escarpamento bastante intenso. Uma área não vegetada da duna frontal no acesso do restaurante sofreu maior erosão do que a duna vegetada no entorno. A erosão causou ainda a queda de uma árvore e deixou a edificação dos bombeiros bastante vulnerável.



Fig. 2 – Evidências erosivas na Praia Morro das Pedras após a o ciclone de 26/05/04; Fig. 3 – Mosaico das fotografias obtidas em março de 2004 (A), e em detalhe os danos causados após o evento erosivo de junho de 2004 (B, C e D).

Os maiores danos na praia ocorreram no evento subsequente durante uma ciclogênese próximo ao Rio Grande do Sul no dia 03/06. Apesar das ondas não terem sido tão altas (entre 1 e 1,5 m na praia da Joaquina), uma maré de tempestade intensa coincidindo com com uma maré de sizígia foi importante para que o processo erosivo fosse intenso. Além disso, a seqüência de tempestades que antecederam este evento foi importante para remover grande parte do estoque subaéreo de areia da praia e das dunas que serviam de proteção contra as ondas e marés de tempestade. A erosão culminou com a a destruição do posto de salva vidas do Corpo de Bombeiros, da varanda de um restaurante, de diversos muros, e com a queda de árvores e perdas de parte dos terrenos de algumas propriedades (Fig. 3). Nesta figura pode-se comparar a praia quando foi realizada a avaliação da suscetibilidade e após os eventos erosivos.

CONCLUSÕES

Uma sequencia de eventos erosivos entre maio e junho de 2004 culminaram em diversos danos na Praia Morro das Pedras. Os maiores danos ocorreram no setor sul, justamente onde havia sido identificado como sendo de Suscetibilidade Alta. Os geoindicadores que mais influenciaram na alta suscetibilidade foram: a baixa altura e fragmentação das dunas frontais, a ocupação residencial sobre as dunas interiores, a energia de onda média e a exposição da praia à eventos de alta energia.

A metodologia adotada evidenciou que a ocupação inadequada influenciou de forma significativa na suscetibilidade. A presença de estruturas sobre as dunas frontais rompe o estoque natural de sedimentos que protege a praia durante as tempestades mais intensas e a supressão deste estoque pode alterar o equilíbrio dinâmico da praia, desencadeando e/ou intensificando os processos erosivos e aumentando, conferindo assim um maior grau de suscetibilidade.

O modelo preditivo aplicado em ambiente SIG conseguiu representar espacialmente os diferentes graus suscetibilidades ao longo da Praia Morro das Pedras. As principais vantagens na utilização de geoindicadores é que sua aplicação é relativamente simples, rápida, barata e eficiente, podendo ser aplicado em áreas onde não se tem séries históricas e bases robustas de informações, uma vez que os geoindicadores refletem os processos que vêm atuando em escalas temporais que variam de dias a décadas.

REFERÊNCIAS

MUEHE, D., ed., 2006, Erosão e Progradação do Litoral Brasileiro Ambiente: Brasília, **Ministério do Meio Ambiente**, 145 p.

KOMAR, P. D. 1983. CRC handbook of coastal processes and erosion. **CRC Press** Inc.,Boca Raton, FL, United States, Pages: 320 p.

RUDORFF, F. d. M.; BONETTI, J.; & MORENO, D. A., 2005. Maré de Tempestade. In: Herrmann, M. L. P., ed., **Atlas de Desastres Naturais do Estado de Santa Catarina**: Florianópolis, Estado de Santa Catarina, p. 5.

RUDORFF, F. d. M.; & BONETTI, J. Avaliação da suscetibilidade à erosão costeira de praias da Ilha de Santa Catarina com base em geoindicadores e técnicas de análise espacial de dados. **Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology**. In press.

INGESTÃO DE LIXO MARINHO POR PROCELARIFORMES ARRIBADOS NAS PRAIAS DO RIO GRANDE DO SUL

Mäder, A.[1]; Costa, A. S.[2]; Casa Jr, G. E.; Sander, M.[3]

1 PPG Diversidade e Manejo de Vida Silvestre ? UNISINOS; 2 PPG Oceanografia Biológica - Universidade Federal do Rio Grande (FURG); 3 Laboratório de Ornitologia e Animais Marinhos (LOAM) ? UNISINOS. Avenida Unisinos, 950. Cristo Rei. São Leopoldo / RS. CEP: 93.022-000. E-mail: auremader@gmail.com

RESUMO

Carcaças de aves marinhas vêm sendo encontradas no sul do Brasil com uma grande quantidade de lixo em seus conteúdos gástricos. Foram analisados 76 estômagos de aves Procellariiformes, dos quais 36 apresentaram itens de origem antrópica e obteve-se uma média de 3,58 materiais de origem antrópica por estômago.

Palavras chave: aves marinhas, plástico, alimentação

INTRODUÇÃO

Em águas brasileiras ocorrem, com registros documentados, quarenta espécies de Procellariiformes (CBRO, 2009), sendo que destas apenas duas se reproduzem no Brasil. Apesar desta escassez reprodutiva, a ZEE brasileira é uma área de alimentação utilizada por pelo menos 37 espécies de Procellariiformes (albatrozes, petréis e pardelas), com as maiores riquezas e abundâncias encontradas nas águas mais frias, no sul do Brasil. (PLANACAP, 2006).

Carcaças de aves marinhas vêm sendo encontradas no sul do Brasil com grande quantidade de materiais de origem antrópica em seus conteúdos gástricos (PETRY E FONSECA, 2002). Os animais ingerem acidentalmente pedaços de plástico ou qualquer item de origem antrópica bloqueando o trato digestivo, o que pode levá-los a morte (LAIST, 1987). Um possível efeito é a redução alimentar, causada pela diminuição do volume do estômago, reduzindo o estímulo alimentar (RYAN, 1988). Este é um problema em potencial para os procelarídeos, pois apresentam grande incidência de lixo em seus tratos digestivos quando comparado às outras aves marinhas (NISBET, 1994; ROBARTS et al., 1995), pois não regurgitam o que é indigestivo como as outras espécies. Neste trabalho foi avaliada a freqüência de lixo marinho na dieta de aves Procellariiformes encontradas mortas na costa do Rio Grande do Sul, Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram feitas coletas eventuais de conteúdos gástricos de Procelariformes entre os anos 2002 e 2006 entre as localidades da Lagoa do Peixe (31°20'S; 51°05'W) e da praia de Torres (29°25'S; 49°47'W), litoral do Rio Grande do Sul.

Os conteúdos gástricos em bom estado de conservação foram conservados em álcool 70% para estudos de ingestão de material antrópico (lixo). Estes foram separados em laboratório por nível de semelhança do material de composição. Foram calculadas as freqüências de ocorrências (FO) e numéricas (FN) total e para cada espécie.

RESULTADOS

Foram analisados 77 estômagos de aves Procellariiformes: 2 espécies da família Diomedeidae (*Thalassarche chlororhynchos* e *T. melanophris*) e 8 da família Procellariidae (*Calonectes diomedea*, *Fulmarus glacialoides*, *Procellaria aequinoctialis*, *Puffinus gravis*, *P. puffinus*, *P. griseus*, *Pterodroma incerta e Pachyptila sp*.), dos quais 47 (61%) apresentaram debris em seu trato digestivo (Tabela 1).

Nibs e nylon representaram 80% dos debris encontrados e estiveram presentes em 86% dos conteúdos gástricos analisados (Tabela 2).

As espécies em que mais houve a ocorrência de lixo no trato digestivo foram, *P. gravis* (12/12), *P. aequinoctialis* (6/7) e *T. melanophris* (14/17) (Tab. 2).

.
Tabela I. Número de estômagos analisados com lixo gástrico por espécie de ave Procellariiforme.

Procellariiformes	Estômagos analisados	Estômagos com lixo
Diomedeidae		
T. chlororynchos	5	2
T. melanophris	17	14
Procellariidae		
C. diomedea	1	1
F. glacialoides	2	1
P. aequinoctialis	7	6
P.gravis	12	12
P. griseus	2	1
P. puffinus	21	5
Pterodroma incerta	1	1
Pachyptila sp.	9	4
Total	77	47
	100%	61.04%

Tabela II. Freqüência de ocorrência (FO) e freqüência numérica (FN) para os diferentes tipos de lixo.

Lixo	% FO	% FN
Plástico	40.43%	49.49%
Nibs	31.91%	20.20%
Nylon	14.89%	16.16%
Barbante	8.51%	4.04%
Borracha	4.26%	4.04%
Vidro	2.13%	4.04%
Lã	2.13%	1.01%

DISCUSSÃO

Dentre os espécimes que apresentaram marine debris em seus tratos digestivos obteve-se uma média de 3,58 debris por estômago. Durante as atividades de campo observou-se vários tipos de lixo marinho nacionais e internacionais nas praias e no mar. O sul do Brasil apresenta maior riqueza de nutrientes em estações mais frias, havendo um aumento nas atividades de pesca. Este período coincide com a passagem de várias aves migratórias, principalmente os Procellariiformes, que vem para o sul do Brasil em busca de alimento. Grande parte dos Procelariiformes migra longas distâncias até a Convergência Subtropical do Atlântico para se alimentar, incluindo migrantes transequatoriais como o *P. puffinus* e albatrozes que nidificam nas Ilhas George do Sul e Falklands/ Malvinas (CAMPOS et al., 1996).

Albatrozes buscam o alimento para o ninhego a grandes distâncias do ninho, da ordem de milhares de quilômetros (PRINCE *et al.*, 1998). Estas espécies estão sujeitas a ingerir erroneamente o lixo descartado, já que são abundantes nesta época e é de hábito dos Procellariiformes acompanhar embarcações para alimentar-se dos descartes de peixe (BRANCO, 2004).

As principais aves que interagem com a pesca são *T. melanophris, T. chlororhynchos, P. aequinoctialis, F. glacialoides* e *P. gravis*. (VASKE, 1991; NEVES & OLMOS, 1997). Justamente nestas espécies foi encontrada alta incidência de lixo em seus tratos digestivos neste estudo. Observações dos conteúdos estomacais de aves oceânicas encontradas na praia ao sul de Rio Grande nos anos de 1982 a 1995, constataram a presença de plástico em *T. melanophris, P. puffinus, P. griseus, P.gravis, P. aequinoctialis, F. glacialoides, Pachyptila*

belcheri e *Pachyptila desolata*. Dos 168 exemplares examinados deste conjunto de espécies, 91 tinham plástico na moela.

O plástico esteve presente em mais de 50% dos estômagos e do total de lixo encontrados e representa o maior problema dentre os lixos encontrados no estômago de aves Procellariiformes, em função de seu contínuo aporte e alto tempo de resistência no ambiente. Nos nibs foram reveladas a existência de vários micropluentes (PCBs e DDTs) na resina plástica que o constitui (MATO et al., 2001). Muitos Procellariiformes encontran-se ameaçados de extinção, e a poluição dos mares pode ser crucial para agravar estes declínios populacionais.

REFERÊNCIAS

BRANCO 2004. Aves marinhas. ***Apostila de Nectologia do Curso de Oceanografia do CTTMar***, 16p.

CBRO - Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos 2009 *Listas das aves do Brasil*. *8ª Edição.****Disponível em <http://www.cbro.org.br>***. Acesso em: [03/02/2010].

LAIST, D.W. 1987. Overview of the biological effects of lost and discarded plastic debris in the marine environment. ***Marine Pollution Bulletin*** 18: 319–326.

MATO,Y.,ISOBE, T.,TAKADA, H.,KANEHIRO, H., OHTAKE,C.,KAMINUMA, T.,2001. Plastic resin pellets as a transport medium for toxic chemicals in the marine environment. ***Environmental Science andTechnology*** 35,318–324.

NEVES, T. & OLMOS, F. 1997. Albatross mortality in fisheries off the coast of Brazil. In G.R. a G. gales (Ed.), ***Albatross biology and conservation***: 214-219.

NISBET, I. C. T. 1994. Effects of pollution on marine birds. Pages 8-25. in D. N. Nettleship, J. Burger and M. Gochfeld (eds.) Seabirds on Islands: Threats, Cases Studies and Action Plans. ***BirdLife Conservation Series*** No. 1, Cambridge, U. K.

OLMOS, F. 2002.Non-breeding seabirds in Brazil: a review of band recoveries. ***Ararajuba*** 10:31-42.

PLANACAP Plano de ação nacional para conservação de albatrozes e petréis / Tatiana Neves... [et al.]. – Brasília: ***IBAMA,*** 2006.124 p.

PETRY, M. V. ; FONSECA, V.S. da S. 2002. Effects of human activities in the marine enviroment on seabirds along the coast of Rio Grande do Sul, Brazil.. ***Ornitología Neotropical***, Canadá, v. 13, p. 137-142,

PRINCE, P. A., AND R. A. MORGAN. 1987**.** Diet and feeding ecology of Procellariiformes. Pp. 135–171 in ***Seabirds: Feeding Ecology and Role in Marine Ecosystems****,* J. P. Croxall, ed. Cambridge University Press, Cambridge.

ROBARDS, M.D., J.F. PIATT, AND K.D. WOHL. 1995. Increasing frequency of plastic particles ingested by seabirds in the subarctic North Pacific. ***Marine Pollution Bulletin*** 30: 151–157.

RYAN P. G. 1988 Effects of ingested plastic on seabirds feeding: evidence from chickens. ***Marine pollution bulletin*** 19 (3) 125-128

VASKE JR, T. 1991Seabird mortality on longline fishing for tuma in southerm Brazil. ***Ciência e Cultura*** 43 (5) p. 388-390

INFLUÊNCIA DAS ILHAS COSTEIRAS DE CABO FRIO (RJ) SOBRE A CIRCULAÇÃO E A DISTRIBUIÇÃO DE MATERIAL PARTICULADO EM SUSPENSÃO

Carvalho, D. P. S.[1a]; Guerra, J. V.[2]; Menezes, G. M.[3]; Garcia Neto, E. V.[4b]

Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rua São Francisco Xavier, 524, sala 4028E.
[1]danielpaizante@hotmail.com; [2]josefa@uerj.br; [3]gabrielmmenezes@gmail.com; [4]edgard.villarinho@gmail.com;
a- bolsista PIBIC/UERJ; b- Programa de Pós-Graduação em Oceanografia-UERJ.

RESUMO

A presença de ilhas, tanto em águas rasas quanto profundas, resulta na formação de fenômenos oceanográficos típicos. As ilhas podem alterar a circulação local, causando vórtices, zonas de convergências e divergências; promover uma maior mistura da camada superficial da água; causar ressurgências locais, alterando a temperatura superficial do mar e, por conseqüência, a produtividade biológica. Além disso, as ilhas promovem mecanismos de aprisionamento ou transporte de material particulado e outros materiais passivamente transportados. Neste trabalho é analisada a distribuição de propriedades físicas da água (temperatura, salinidade e densidade), das concentrações de material particulado em suspensão e a circulação entre as ilhas costeiras e o continente na região de Cabo Frio (RJ). As ilhas costeiras e as irregularidades da linha de costa parecem influenciar fortemente o padrão de circulação e a distribuição das propriedades analisadas, principalmente na região próxima ao fundo. Também foi observada uma forte relação entre a concentração de material particulado em suspensão e a textura dos sedimentos superficiais do fundo.

Palavras chave: Efeito de Ilha, dinâmica sedimentar, circulação costeira

INTRODUÇÃO

A presença de ilhas, tanto em regiões oceânicas como em áreas costeiras, introduz perturbações nos padrões de circulação atmosférica e oceânica, criando uma série de feições como vórtices, sistemas frontais e ressurgências localizadas. Em áreas costeiras, a presença de ilhas contribui significativamente para o aumento do grau de complexidade do padrão de circulação ao longo de toda a coluna d'água (Wolanski et al. 1984; Neill & Elliott 2004a, b). Em conseqüência, o *Efeito de Ilha* também imprime sua marca sobre os padrões de distribuição dos parâmetros oceanográficos (Caldeira et al. 2005), de transporte e dispersão de poluentes, ovos e larvas de diversos organismos, e sobre a dinâmica sedimentar, com reflexos diretos sobre a topografia submarina (Furukawa & Wolanski 1998). Dependendo da proximidade das ilhas em relação à linha de costa, sua presença também afetará a dinâmica sedimentar de praias, canais de maré e outros ambientes costeiros, e sua influência adquire importância para a Engenharia Costeira e a segurança da navegação. O Efeito de Ilha tem sido investigado através de diversas abordagens: análise de fotografias aéreas e imagens de satélite, modelagem numérica, experimentos em laboratório e medições diretas dos fluxos (Wolanski et al. 1984; Neill & Elliott 2004a, b). Na região de Cabo Frio, área do presente estudo, o papel das ilhas costeiras na heterogeneidade espacial dos processos oceanográficos, da produtividade primária, dos padrões de sedimentação e dos recursos pesqueiros permanece desconhecido.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados utilizados para a realização deste trabalho foram coletados em 36 estações durante uma campanha oceanográfica ocorrida entre os dias 08 e 11 de abril de 2008. Esta campanha teve como objetivo principal o melhor conhecimento da circulação entre o cabo Frio e o cabo Búzios, onde as ilhas estão presentes, e adicionalmente estabelecer uma relação com as características e a distribuição dos sedimentos de fundo. O equipamento utilizado para a medição da intensidade e direção das correntes foi 1 ADV (Acoustic Doppler Velocimeter) 6 MHz, fabricado pela Nortek. Simultaneamente, foram realizados perfis verticais com CTD, para medição da temperatura, condutividade e pressão ao longo da coluna d'água. O equipamento utilizado foi um CTD SBE37 SM, fabricado pela SeaBird. As amostras de água foram coletadas em ao menos em três profundidades (superfície, meio e fundo) com garrafas Van Dorn. Estas

amostras foram filtradas através de filtros Millipore com poro de 0,47μm pré-pesados e levados a peso constante.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

No extremo norte da área de estudo as correntes superficiais se deslocam para sudeste com velocidades maiores que ao sul das ilhas das Emerências. Junto à linha de costa, entre a porção central e o nordeste da praia do Peró, observa-se na superfície da água correntes de retorno que se intensificam em direção ao norte da praia; no extremo sul da praia, os fluxos superficiais se dirigem para a costa. Na região da plataforma interna, situada à retaguarda da ilha Comprida, observam-se regiões de convergência e divergência dos fluxos superficiais (Fig.1). No Canal dos Papagaios, situado entre a ilha dos Papagaios e a ilha Comprida, observam-se correntes de sul-sudoeste, com velocidades > 0,1 m/s Na região entre a ilha dos Papagaios e a linha de costa as correntes superficiais se deslocam da linha de costa em direção à ilha. Em relação às correntes da região próxima ao fundo, observa-se ao norte das ilhas das Emerências um padrão de circulação semelhante ao observado em superfície, embora as correntes para sudeste sejam mais fracas. À retaguarda da ilha dos Pargos observa-se uma região de divergência com fluxos gradativamente mais intensos em direção a O-NO com velocidades entre 0,05 e 0,1 m/s. À altura da praia do Peró, os fluxos tendem a ser paralelos à linha de costa. Na região entre a linha de costa e a ilha dos Papagaios, os fluxos se dirigem do continente para a plataforma e são mais intensos do que os observados em superfície. A maior concentração de MPS na camada superficial da água (~1m) foi de 18,8 mg/L e a menor, 0,33 mg/L (painel esquerdo na Fig. 2). Em geral, as maiores concentrações de MPS nas águas superficiais foram encontradas na porção norte da área de estudo, em particular ao sul das ilhas das Emerências, e numa faixa de altas concentrações que se estende da ponta das Emerências até a altura da praia das Conchas, localizada ao sul da praia do Peró. Já quanto à região próxima ao fundo, a menor concentração de MPS foi de 0,32 mg/L e a maior foi de 29,9 mg/L, numa estação situada a oeste da ilha dos Papagaios. Em geral, observa-se que as mais altas concentrações localizam-se na porção norte da área de estudo, estendendo-se desde a ponta das Emerências até a altura da ilha Comprida, com valores entre 10 e 20 mg/L. Uma outra área de concentrações mais elevadas situa-se na porção sul da praia do Peró. Finalmente, outra área com altas concentrações ocorre no entorno da ilha dos Papagaios (painel direito na Fig. 2). As ilhas mostram bolsões de águas superficiais mais quentes à sua retaguarda, o que pode estar relacionado à menor mistura da camada superficial da água. Para regiões mais rasas, na altura da praia do Peró, observam-se correntes mais fortes com a tendência de se deslocarem obliquamente à linha de costa em direção à plataforma continental. Nesta área rasa junto à costa foram registradas as temperaturas superficiais mais altas, com valores superiores a 25 °C. Esta água mais quente formada em áreas mais rasas é transportada superficialmente pelas correntes que se deslocam para sudoeste, como documentado pelo cinturão de águas quentes que se estende da praia do Peró até a região adjacente ao promontório da praia das Conchas. Enquanto a temperatura das águas superficiais é relativamente homogênea ao longo da área de estudo ($\Delta T \sim 2°C$), junto ao fundo a variabilidade é significativamente maior ($\Delta T \sim 9°C$). No fundo, águas de baixas temperaturas (~15°C) são encontradas a nordeste da região estudada, principalmente associadas às maiores profundidades. Na porção mais rasa, uma faixa de águas mais quentes estende-se paralelamente à linha de costa da praia do Peró até a ponta da Emerências com temperaturas que alcançam os 25°C. Estas águas estão presentes em associação a uma corrente de fundo que se desloca ao longo da praia do Peró e que aparentemente se forma devido à divergência de fluxos no promontório da praia das Conchas. As regiões onde foram observadas as maiores concentrações de MPS coincidem com áreas em que o fundo é coberto por sedimentos mais finos (areia muito fina a silte grosso), como no setor norte da área de estudo (Fig. 2). Outra região que combina maiores concentrações de MPS e sedimentos mais finos (silte grosso) é aquela situada ao sul da ilha dos Papagaios. Nesta região foram encontradas as maiores concentrações de MPS próximo ao fundo (~ 30 mg/L), sugerindo sua ressuspensão pelas correntes ao sul da ilha.

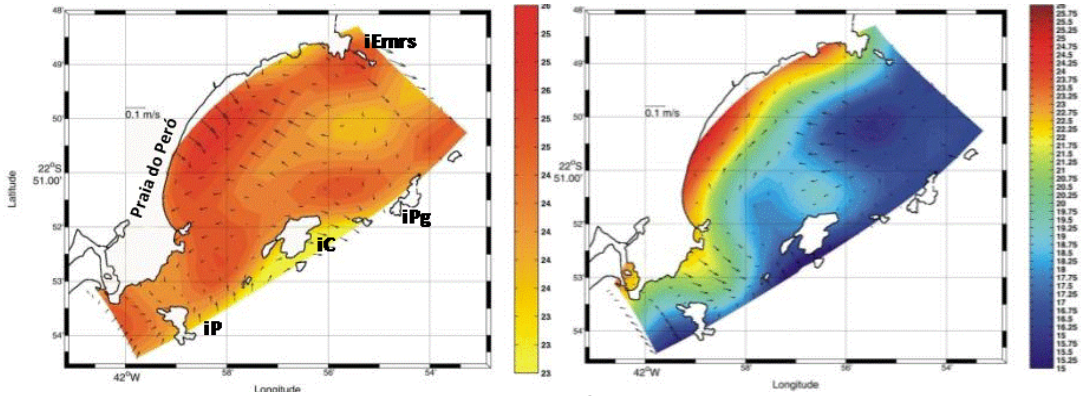


Figura 1: Padrão de circulação e temperatura da água na região entre as ilhas costeiras e a linha de costa. ***Painel esquerdo*** = superfície; ***painel direito*** = fundo. iP = ilha dos Papagaios, iC = ilha Comprida, iPg = ilha dos Pargos, iEmrs = ilha das Emerências.

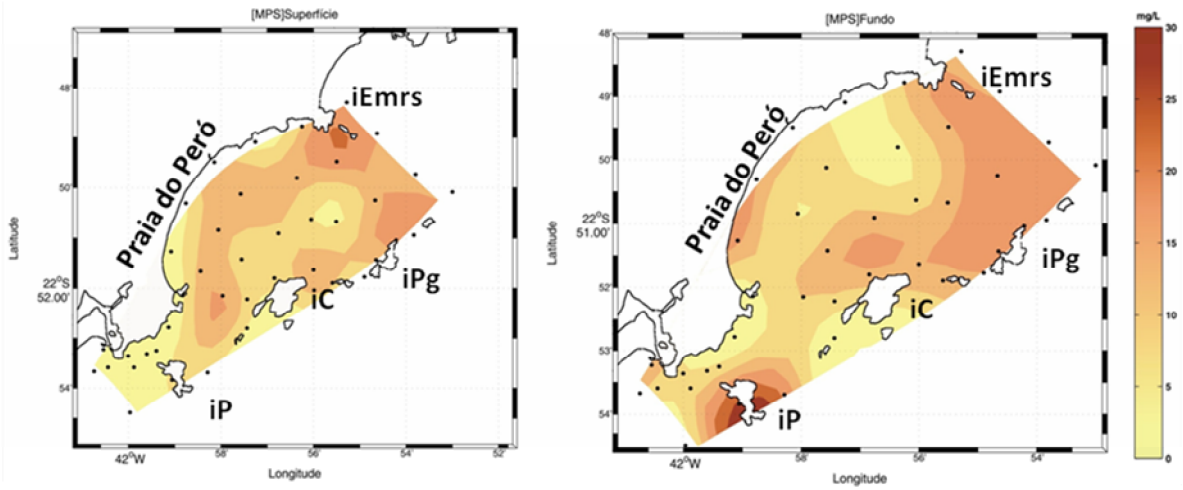


Figura 2: Distribuição do material particulado em suspensão próximo à superfície (esquerda) e próximo ao fundo (à direita). iP = ilha dos Papagaios, iC = ilha Comprida, iPg = ilha dos Pargos, iEmrs = ilha das Emerências.

CONCLUSÕES

As irregularidades da linha de costa influenciam a circulação de forma característica, principalmente devido à presença de promontórios (p.ex. ponta da Emerências), onde uma tendência de formação vortical foi documentada. A escala espacial da área de estudo permitiu uma boa caracterização quanto à distribuição da temperatura, salinidade e densidade ao longo da coluna d'água, desde regiões mais rasas e costeiras até cerca de 40 m de profundidade. Maiores concentrações de material particulado em suspensão mostram uma boa correlação com a textura dos sedimentos de fundo, porém os valores de concentração pouco se correlacionam com a variação das velocidades das correntes.

REFERÊNCIAS

FURUKAWA, K. & WOLANSKI, E. 1998. Shallow-water frictional effects in island wakes. ***Estuarine, Coastal and Shelf Science*** 46: 599-608.

NEILL, S.P. & ELLIOTT, A.J. 2004a. In situ measurements of spring-neap variations to unsteady island wake development in the Firth of Forth, Scotland. ***Estuarine, Coastal and Shelf Science*** 60: 229-239.

_____; 2004b. Observations and simulations of an unsteady island wake in the Firth of Forth, Scotland. ***Ocean Dynamics*** 54: 324-332.

WOLANSKI, E.; IMBERGER, J. & HERON, M.L. 1984. Island wakes in shallow coastal waters. ***Journal of Geophysical Research*** 89(C6): 10553-10569.

MODELO TRÓFICO DEL ECOSISTEMA DE LA COSTA SUR DE JALISCO EN EL PACÍFICO CENTRAL MEXICANO

Galván-Piña, V. H.[1]; Arreguín-Sánchez, F.[2]; Godínez-Domínguez, E.[1]; Rojo-Vázquez, J.[1]

[1]Department of Studies for the Integrated Development of the Coastal Zone, Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara, V. Gomez Farias 82, San Patricio-Melaque, Jalisco, Mexico 48980.
[2]Interdisciplinary Center for Marine Sciences, Instituto Politecnico Nacional, Av. Instituto Politecnico Nacional s/n col. Playa Palo de Santa Rita, La Paz, Baja California Sur, Mexico 23096

RESÚMEN

Se construyó un modelo trófico de balance de masa tipo Ecopath con 38 grupos funcionales, 19 grupos de peces, 11 grupos de invertebrados y un grupo individual para mamíferos marinos, aves marinas, tortugas marinas, tiburones, zooplancton, fitoplancton y peces muertos (by catch). El análisis de impactos tróficos mezclados mostró que la flota red agallera impacta negativamente a los grupos tiburones, tortugas marinas, grandes pelágicos y *Lutjanus peru* e impacta positivamente a los mamíferos marinos, aves marinas y algunos grupos de peces e invertebrados de niveles tróficos bajos. Las tasas de explotación estimadas para los principales recursos pesqueros sugieren un manejo inadecuado de las pesquerías en la zona.

Palabras clave: Ecopath, Pesquería artesanal,

INTRODUCCIÓN

La plataforma continental de La Costa Sur de Jalisco comprende numerosos hábitats que soportan una alta biodiversidad y productividad que sostienen diversas pesquerías artesanales. Actualmente se han registrado 500 especies de peces y 400 de invertebrados, de las cuales 150 especies son explotadas comercialmente por diferentes flotas artesanales con aproximadamente 1000 pescadores y 500 embarcaciones.

Aunque la zona tiene una relativa larga tradición pesquera, la actividad de la pesca no es considerada importante a escala nacional debido al bajo volumen de la captura reportada, no obstante que algunos recursos, como el pulpo y los pargos, representan las capturas históricas más altas del litoral del Pacífico mexicano.

En la última década se han observado cambios en la composición y productividad de algunos recursos pesqueros. El gobierno local en coordinación con grupos de pescadores e investigadores ha implementado programas de instalación de arrecifes artificiales, jaulas flotantes y de incremento en la capacidad de los motores de las embarcaciones como medidas para incrementar el rendimiento de las capturas y el ingreso de los pescadores. A la fecha no son disponibles las evaluaciones de los efectos de dichas medidas y existe el riesgo potencial de sobrepesca para algunas especies objetivo, como los pargos, y de algunos problemas potenciales que pueden alterar el ecosistema. Para obtener una primera aproximación acerca del papel de la pesca en el ecosistema se construyó un modelo trófico de balance de masa utilizando el enfoque Ecopath.

MATERIALES Y MÉTODOS

El modelo se construyó utilizando el software Ecopath with Ecosim 5.1 (EwE) (CHRISTENSEN Y PAULY 1992, CHRISTENSEN et al. 2005). Ecopath es una rutina que permite la caracterización de la estructura y función trófica del ecosistema basado en técnicas de balance de masas, y describe los atributos de su estructura y organización a través del análisis de redes (CHRISTENSEN Y PAULY 1992, CHRISTENSEN Y WALTERS 2004).

Las interacciones tróficas entre los componentes del ecosistema son descritas por un conjunto de ecuaciones lineales que representan a cada uno de los grupos funcionales y describen el balance entre la biomasa adquirida a través de la producción con las pérdidas debido a la depredación, la pesca y otras exportaciones.

Los datos de entrada (biomasa, relación producción/ biomasa, relación consumo/biomasa, eficiencia ecotrófica, captura pesquera, matriz de dietas; construida a partir de datos de estudios de contenido estomacal) requeridos para la construcción del modelo

fueron obtenidos para cada uno de los 38 grupos funcionales definidos en el modelo, usando datos de diferentes fuentes y varios métodos de estimación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo al análisis de los impactos tróficos mezclados, el grupo tiburones impacta negativamente a los grupos: mamíferos marinos y aves marinas teniendo influencias positivas sobre algunos grupos de diferentes niveles tróficos como los de tortugas marinas, otros escómbridos, tetraodontidae y equinodermos. Los grupos pelágicos de talla media reciben influencias positivas por los grupos pequeños pelágicos, zooplancton y fitoplancton. Similarmente la mayoría de los grupos de invertebrados y algunos grupos de peces como gerreidae, pleuronectidae y sciaenidae son impactados positivamente por el grupo detritus. La flota redes agallera impacta negativamente a los grupos: tiburones, tortugas marinas, grandes pelágicos y *Lutjanus peru* e impacta positivamente a los grupos mamíferos marinos y aves marinas y algunos grupos de peces e invertebrados de niveles tróficos bajos (Fig. 1).

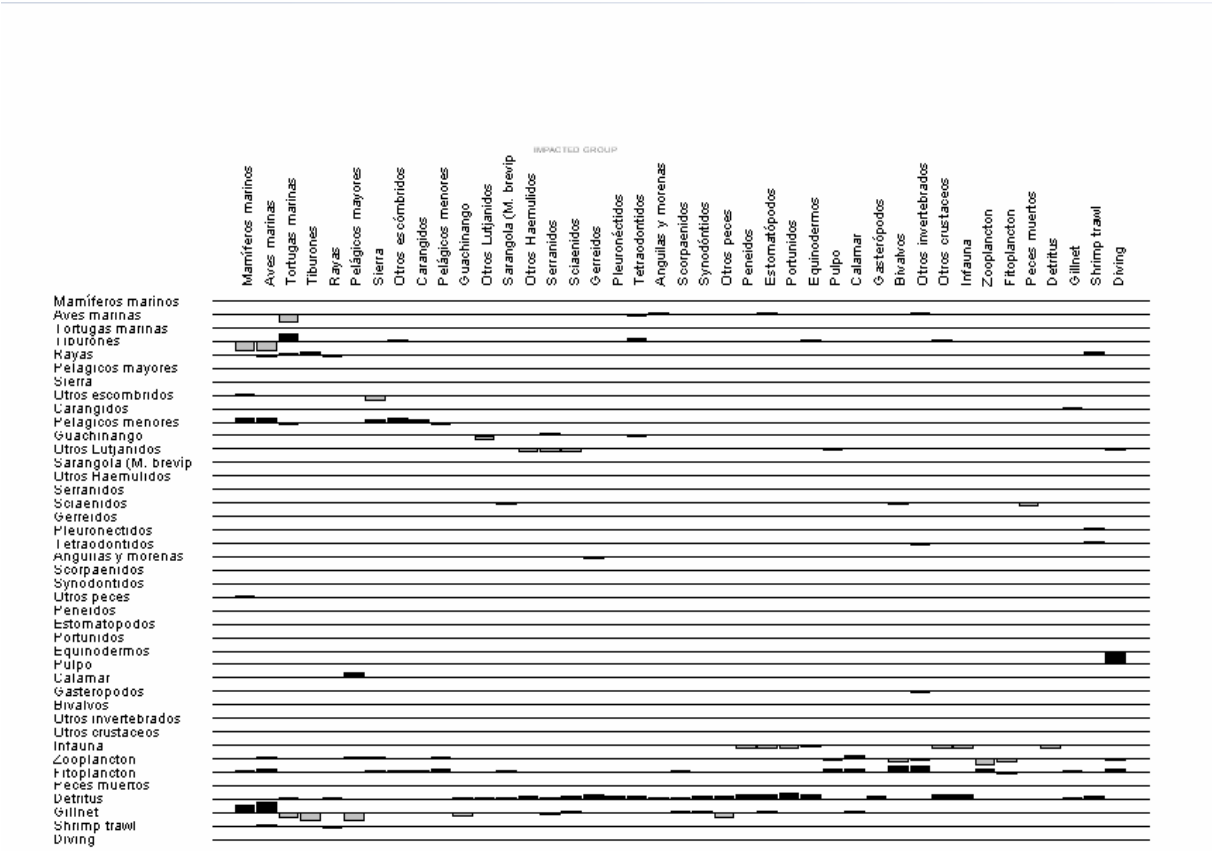


Figura 1. Representación de los principales impactos tróficos mezclados entre los grupos biológicos del ecosistema. Barras negras: impactos negativos, barras grises: impactos positivos.

La tasa de explotación (E=F/Z) para algunos grupos funcionales mostró valores más altos o cercano a la explotación óptima asumida como E= 0.5 (Gulland 1984), tales como grandes pelágicos (E=0.79), tiburones (E= 0.76), rayas (E=0.62), otros peces (E=0.63), *Lutjanus peru* (E=0.49), la mayoría de estos son recursos objetivos de la flota artesanal en la zona (Tabla 1).

Tabla 1. Tasas de explotación (E) estimadas para las principales recursos objetivo de la pesquerías artesanales a partir de valores de mortalidad obtenidos por Ecopath. Z= tasa de mortalidad total, F= tasa de mortalidad por pesca, PMR= tasa de mortalidad por depredación, OMR= tasa de otras mortalidades

Grupos funcionales	Z	F	E	PMR	OMR
Tiburones	0.63	0.48	0.76	0.06	0.10
Rayas	0.35	0.22	0.62	0.13	0.00
Grandes pelágicos	0.87	0.68	0.79	0.04	0.14
Scomberomorus sierra	1.11	0.19	0.17	0.81	0.12
Otros escómbridos	0.87	0.08	0.09	0.77	0.02
Carangidae	1.24	0.20	0.16	0.99	0.05
Lutjanus peru	0.64	0.31	0.49	0.24	0.09
Otros lutjánidos	0.99	0.28	0.28	0.64	0.08
Microlepidotus brevipinnis	2.70	0.46	0.17	2.17	0.06
Otros haemúlidos	1.05	0.19	0.18	0.79	0.08
Serranidae	0.76	0.26	0.34	0.41	0.09
Sciaenidae	1.61	0.01	0.00	1.53	0.08
Gerreidae	1.52	0.36	0.24	0.42	0.74
Pleuronectidae	1.18	0.17	0.14	0.77	0.24
Tetraodontidae	1.68	0.25	0.15	0.75	0.68
Otros peces	4.36	2.84	0.65	1.09	0.42
Peneidos	5.21	0.27	0.05	4.09	0.85
Pulpo	1.31	0.17	0.13	1.05	0.09

CONCLUSIONES

Las tasas de explotación estimadas para los principales recursos pesqueros sugieren un manejo inadecuado de las pesquerías en la zona. El grupo grandes pelágicos en las últimas tres décadas ha soportado una pesquería basada en las especies *Tretapturus audax, Istiphorus platypterus, Xiphias gladius* and *Coryphaena hippurus*. Aunque estas especies legalmente son reservadas a la pesca deportiva, la pesca comercial ilegal se realiza durante todo el año y el estado de estos recursos en la zona es desconocido. Una situación similar a los peces de pico es la de los tiburones. Legalmente la explotación de este recurso esta prohibido, pero algunas especies como *Sphyrna lewini* y *Carcharhinus porosus* son capturados incidentalmente por a flota de redes agallera y la cimbra.

REFERENCIAS

CHRISTENSEN, V. & D. PAULY. 1992. ECOPATH II – a software for balancing steadystate ecosystem models and calculating network characteristics. ***Ecol. Model***, 61:169-185.

CHRISTENSEN, V., C. J. WALTERS & D. PAULY. 2005. Ecopath with Ecosim: a User's

Guide. ***Fisheries Centre, University of British Columbia.*** Vancouver, 154 p.

CHRISTENSEN V. Y C.J. WALTERS. 2004. Ecopath with Ecosim: methods, capabilities and limitations. ***Ecological Modelling***. (172): 109-139.

MODIFICAÇÕES HIDROLÓGICAS E VARIABILIDADE NA ABUNDÂNCIA E ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO SUBMERSA NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS

Copertino, M. S.[1]; Seeliger, U.[1]

[1]*Instituto e Oceanografia - Universidade Federal do Rio Grande (FURG), doccoper@furg.br*

RESUMO

O presente trabalho investiga as relações existentes entre mudanças climáticas regionais, modificações do regime hidrológico da bacia de drenagem, reduções da qualidade da água e variações na abundância, estrutura e composição dos fundos vegetados do estuário da Lagoa dos Patos, ocorridas nos últimos 30 anos. Durante as últimas décadas do século XX, um longo período mais úmido e quente se instalou no sul da América do Sul. No estuário da Lagoa dos Patos, foram observadas tendências de aumento na precipitação, aumento da descarga fluvial, com reduções significativas nas salinidades médias e intensificação da dinâmica de sedimentos ao final. Tais alterações afetaram a abundância das pradarias de plantas submersas (dominadas por *Ruppia maritima*) e macroalgas associadas, com conseqüências diretas para a função dos habitats de áreas rasas. Eventos hidrológicos extremos, associados a fortes ou prolongados períodos de El Niño, causaram remoção de pradarias inteiras e fragmentação dos habitats vegetados, com drásticas modificações na função destes habitats. O tempo de recuperação das pradarias de *R. maritima* sido um processo lento e complexo, que pode levar cerca de 10 anos. Estes resultados possuem implicações na previsão dos impactos das mudanças climáticas sobre os habitats vegetados e suas conseqüências para o equilíbrio dos ecossistemas estuarinos de áreas rasas.

Palavras chave: Fanerógamas submersas, variabilidade climática, *Ruppia maritima*,

INTRODUÇÃO

Modificações hidrológicas em regiões costeiras, causadas por variações climáticas, podem afetar os padrões de abundância e distribuição das populações bentônicas, com conseqüências para a estrutura e funcionalidade dos ecossistemas. Durante as últimas décadas do século XX, um longo período mais úmido e quente se instalou no sul da América do Sul, como possível impacto da "transição climática de 1976/77" (HAYLOCK et al., 2006; AGOSTA e CAMPAGNUCCI 2008). Na região do estuário da Lagoa dos Patos, os reflexos destas mudanças se manifestaram como tendências de aumento na precipitação, aumento da descarga fluvial (MÖLLER et al. 2009), com reduções significativas nas salinidades médias e intensificação da dinâmica de sedimentos ao final do século XX e início do século XXI. Tais alterações climáticas e hidrológicas de longo prazo, juntamente com outras interferências de origem antrópica (aumento da dragagem, utilização de artes de pesca predatória, poluição orgânica), têm afetado a dinâmica ecológica do estuário nos últimos 20 ou 30 anos (ABREU et al. 2009, ODEBRECHT et al. 2010, SEELIGER e ODEBRECHT 2010). Dentre as alterações observadas, destaca-se a redução e desaparecimento de extensas pradarias de plantas submersas que ocupavam a grande maioria das áreas rasas, particularmente nos períodos de primavera e verão. Formando hábitats vitais à criação de invertebrados e peixes, estes produtores primários desempenhavam papel fundamental nas transformações energéticas e na ciclagem de nutrientes desse ecossistema, assim como na dinâmica geomorfológica costeira. O presente trabalho realiza uma análise histórica sobre a vegetação aquática submersa no estuário da Lagoa dos Patos para os últimos 30 anos, investigando as relações existentes entre mudanças climáticas regionais, modificações do regime hidrológico da bacia de drenagem, reduções da qualidade da água e variações na abundância, estrutura e composição das populações de fanerógamas submersas e macroalgas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Dados pretéritos (de 1979 até o presente) e contínuos sobre a composição, estrutura e abundância da vegetação submersa, fornecidos pelo Banco de Dados do Lab. Ecologia

Vegetal Costeira e compilados de diversas teses e dissertações, foram utilizados para compor a série temporal. Este dados foram sistematizados digitalmente e analisados. Informações diversas sobre a composição, estrutura, abundância (biomassa, densidade de hastes), fenologia, ecologia e fisiologia de macroalgas e de *Ruppia maritima*, foram incorporadas ao banco de dados e às análises. De 2000 até o presente, dados de biomassa foram obtidos sistematicamente em monitoramento realizado pelo Programa PELD – FURG. Registros e séries temporais contínuas e discretas de dados hidrológicos da região (vazão e fluxo dos principais tributários da Lagoa, velocidade e direção da corrente na Barra da Lagoa, variação de nível da Lagoa dos Patos e Lagoa Mirim) foram fornecidos pela Agência Nacional das Águas. Parâmetros de temperatura, salinidade e transparência da água foram fornecidos pelo banco de Dados Abióticos do PELD-FURG, uma série temporal contínua de 15 anos. Séries temporais discretas destes parâmetros para diferentes pontos da Lagoa, publicadas em diversos artigos, dissertações e teses foram também utilizadas nas análises. As séries temporais abióticas e bióticas foram analisadas através de abordagens descritivas, modelos probabilísticos, modelos regressivos e modelos lineares dinâmicos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Apesar da grande variabilidade sazonal e interanual durante os últimos 30 anos, altas biomassas de pradarias de *R. maritima* foram registradas em verões da década de 80 (1980-1983) e 90 (1991-1993), quando ocuparam 40 a 57 % das enseadas rasas do estuário (Fig. 1), com pradarias relativamente mais altas (comprimento de hastes) e densas (densidades de hastes e caules reprodutivos). Uma redução significativa das biomassas totais e parâmetros populacionais médios de *Ruppia maritima* foi observado a partir de 1996, apresentando fortes correlações com o aumento da precipitação e da descarga fluvial no estuário, e suas conseqüências sobre o nível d´agua, salinidade e a dinâmica dos sedimentos. Períodos de altas descargas fluviais, relacionadas a fortes eventos ENSO (outubro/novembro 1997, janeiro-setembro 1998, setembro/outubro 2000, julho/setembro/outubro 2001, junho/agosto-outubro/dezembro 2002) (Möller et al. 2009), causaram redução ou eliminação de pradarias nas regiões médias do estuário (Saco do Arraial), permanecendo apenas aquelas nas enseadas protegidas (Sacos da Mangueira e Justino). Picos de cheias nos outonos de 2002/2003 e primavera de 2003 refletiram-se em altas taxas de mobilização dos sedimentos (erosão e acresção) em fundos rasos, prejudicando a permanência e o estabelecimento de pradarias neste período. Enquanto no ano de 2002 um terço de novas plantas rebrotaram de antigos rizomas, após a remoção da rede de rizomas perenes no ano de 2003, novas plantas originaram exclusivamente da germinação de sementes (Cordazzo 2004). A baixa germinação provavelmente resultou de um reduzido banco de sementes ou seu soterramento mais profundo devido a acresção de sedimentos. Ao final de 2003, as descargas fluviais e as condições de salinidade, transparência e o nível da água voltaram a ser mais favoráveis, entretanto a recuperação das pradarias não foi concomitantemente observada. A ausência ou fragmentação da rede de rizomas, a redução no banco de sementes, associado às baixíssimas taxas de germinação de *R. maritima* no ambiente, reduziram as chances de restabelecimento das pradarias nas primaveras e verões de 2004 a 2005. Manchas esparsas e descontínuas com plantas pequenas de *R. maritima* apareceram nos verões de 2006 e 2007 no médio estuário. Entretanto, o recrutamento tardio das plântulas (a partir de sementes) e suas insipientes biomassas subterrâneas facilitaram a remoção das pradarias imaturas (sem caules reprodutivos) precocemente, aos primeiros sinais de maior hidrodinâmica de outono. O aparecimento de pradarias mais densas e desenvolvidas durante o período de forte La Niña de 2007/2008 esteve relacionado com a exposição dos bancos de sementes a baixas temperaturas (x=14 ± 2.4^{o}C; 43% dos dias < 15^{o}C) e salinidades (x=2 ± 1.3 ppt; 93% dos dias < 5 ppt) no inverno anterior. Em cultivo controlado, estas condições quebram a dormência e aumentam significativamente as taxas de germinação (SEELIGER et al. 1984, CORDAZZO 2004). Durante os verões de 2008 e 2009, densos bancos de *R. maritima* com caules verticais, flores e frutos novamente ocuparam enseadas estuarinas onde outrora haviam desaparecido. Embora em menores extensões e biomassas relativos aos valores da década de 80 e 90, as altas densidades de caules reprodutivos e a permanência da rede de rizomas durante o inverno de 2009 potencialmente dariam condições para um rápido estabelecimento de primavera. Entretanto, com à ocorrência de forte ENSO na primavera 2009 e verão 2010, estão sendo observadas elevadas precipitações na bacia de drenagem do estuário, com a manutenção de

reduzidas salinidades (PSU, 0 a 3) e transparência (Secchi, 1 a 5 cm). As pradarias, com sinais de recuperação, voltaram a desaparecer por completo, incluindo a rede de rizomas.

CONCLUSÕES

Durante os últimos 30 anos, a variabilidade interanual das pradarias de *R. maritima* e as relações com as populações de macroalgas no estuário da Lagoa dos Patos demonstrou-se altamente dependente das condições climáticas e suas conseqüências para a hidrodinâmica e a dinâmica dos sedimentos durante estágios críticos de estabelecimento e crescimento na primavera e no verão. A fragmentação ou remoção de pradarias nas enseadas rasas ocasionou uma transição para fases dominadas por macroalgas oportunistas, assim alterando a estrutura e as funções dos habitas vegetados no ecossistema estuarino. Enquanto as populações de fanerógamas submersas apresentaram uma resposta rápida às mudanças hidrológicas extremas, o processo de recuperação é lento uma vez que depende da presença de grandes estoques de sementes, do brotamento de rizomas remanescentes e das condições ótimas de temperatura, salinidade e transparência da água na primavera e no verão. Modelos climáticos otimistas prevêem a continuidade do aumento de precipitação (5 a 10%) e de temperatura média anual (2 a 4^{o}C) para o sul do Brasil até 2100, bem como maiores (20 a 60% até 2020) descargas fluviais para a bacia do Paraná-Prata (Marengo et al. 2007). Neste cenário, mudanças na vegetação aquática submersa e o desaparecimento de espécies "fundadoras" como *Ruppia maritima* seriam esperadas, com conseqüências negativas ao equilíbrio ecológico do estuário da Lagoa dos Patos e à disponibilidade de recursos pesqueiros da região.

AGRADECIMENTOS

CNPq (PELD, INCT para Mudanças Climáticas) pelo apoio finaceiro; O.O.Möller pelo fornecimento de dados hidrológicos; B. L. Gianasi e M. Aráujo pelas coletas e triagens de 2009 e 2010.

REFERÊNCIAS

ABREU, P. C.; BERGESCH, M.; PROENÇA, L. A.; GARCIA, C. A. E.; ODEBRECHT, C. 2009. Short- and Long-Term Chlorophyll *a* Variability in the Shallow Microtidal Patos Lagoon Estuary, Southern Brazil. ***Estuaries and Coasts***.DOI 10.1007/s12237-009-9181-9

AGOSTA, E. A.; CAMPAGNUCCI, R. H. 2008. The 1976/77 Austral Summer Climate Transition Effects on the Atmospheric Circulation and Climate in Southern South America.2008 ***J. Climate*** 21: 4365 – 4383.

CORDAZZO, C. V. 2004. Produção de sementes e estabelecimento dos fundos de *Ruppia matima* L. no estuário da Lagoa dos Patos (RS). Anais doVI Simpósio de Ecossistemas Brasileiros: patrimônio ameaçado. 291-298 pp.

HAYLOCK, M. R. and coauthors. 2006: Trends in total and extreme South American rainfall in 1960–2000 and links with sea surface temperature. ***J. Climate*** 19: 1490–1512.

MARENGO, J. A. *Mudanças climáticas globais e seus efeitos sobre a biodiversidade*. Ministério do Meio Ambiente, 2007. v.1, 214 pp.

MÖLLER O. JR; VAZ, C.; CASTELLO, J. P. 2009. The effect of river discharge and winds on the interannual variability of the pink shrimp *Farfantepenaeus paulensis* production in Patos Lagoon. ***Estuaries and Coasts***.

ODEBRECHT, C.; ABREU P. C.; BEMVENUTTI C.E.; COPERTINO M.; MUELBERT J.H.; VIEIRA J.P.; SEELIGER, U. 2009. The Patos Lagoon Estuary: Biotic responses to natural and anthropogenic impacts in the last decades (1979 – 2008). In: In: H. Paerl & M. Kennish. (Org.). *Coastal Lagoons: Human and Natural Impacts*. CRC Press. In press.

SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C. (Eds.) 2010. O estuário da Lagoa dos Patos; um século de transformações. FURG.

SEELIGER, U.; CORDAZZO, C.V.; KOCH, E.W. 1984. Germination and algal free laboratory culture of widgeon grass *Ruppia maritima* L. Estuaries 7(1): 176-178.

LEVANTAMENTO DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA DA BAIA DE MARACANÃ (VILA DE SUÁ-SUÁ), MUNICÍPIO DE MARACANÃ-PA

Sena, B. C. P.[1]; Santos, C. C.[1]; Silva, E. G.[2]; Farias, A. M.[3]; Belúcio, L. F.[3*]

1 - Graduanda de Oceanografia, estagiária do Lab. Biologia Aquática (UFPA).
2 - Universidade Federal Rural da Amazônia/Secretaria de Estado de Educação (UFRA).
3 - Lab.Biologia Aquática, Inst. Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará, Rua Augusto Corrêa, 01 - Guamá. CEP 66075-110., Belém - PA - BR.
**E-mail: lbelucio@gmail.com*

RESUMO

O presente trabalho trata do levantamento da composição do fitoplâncton na Baia de Maracanã (no entorno da Vila de Suá-suá), região estuarina amazônica localizada no Município de Maracanã (Pará, Brasil). O material biológico foi coletado no mês de setembro de 2009, com rede de plâncton (20 µm) em duas estações fixas, sendo: igarapé adjacente à praia do Suá-suá e rio Maracanã (Baia de Maracanã). Foram registradas vinte e sete espécies, pertencentes a duas classes de microalgas: Bacillariophyceae e Chlorophyceae. A classe Bacillariophyceae apresentou maior riqueza, destacando-se os gêneros *Cymatosira*, pela elevada concentração de células e *Coscinodiscus* pela relativa variedade de espécies identificadas. Ambos foram freqüentes nas duas estações de coleta. A classe Chlorophyceae não foi muito representativa, apresentando somente duas espécies. Um número maior de indivíduos e espécies foi encontrado no igarapé, o que pode estar associado ao fluxo relativamente menos turbulento, assim como, a maior carga de nutrientes do manguezal.

Palavras chave: estuário, Amazônia, microalgas.

INTRODUÇÃO

Toda a linha costeira do Norte do Brasil é dominada por macromarés e apresenta feições geomorfológicas características, com extensos depósitos de planície de maré, estuários, manguezais, baixios, pântanos salinos, dunas, praias e leques de lavagens associados (SOUZA FILHO *et al.,*1996).

Os estuários desempenham papéis ecológicos importantes, como exportadores de nutrientes e matéria orgânica para águas costeiras adjacentes, que resultam em elevada produtividade biológica; habitats vitais para espécies de importância comercial, além de gerarem bens e serviços para as comunidades locais (CLARK, 1996).

Uma das características marcantes da comunidade fitoplanctônica do ambiente estuarino são as adaptações às mais variadas condições físico-químicas do meio, dada à mistura diária de água doce com a água marinha. A hidrologia e os nutrientes têm sido apontados como os principais fatores que atuam sobre a composição e a biomassa fitoplanctônica em sistemas estuarinos (COSTA *et al.,* 2009) e segundo Day Jr. *et al*. (1989), esse ambiente é dominado principalmente por diatomáceas (Bacillariophyceae).

A comunidade fitoplanctônica além de ser a principal componente do primeiro nível trófico dos ecossistemas aquáticos torna-se ainda mais importante devido à possibilidade de sua utilização, através do reconhecimento das espécies que compõe o ecossistema, como ferramenta de controle da eutrofização de corpos aquáticos. O conhecimento dessa comunidade é de fundamental importância para a caracterização ecológica e conservação de áreas estuarinas.

Este trabalho foi desenvolvido com a finalidade de avaliar a composição de microalgas fitoplanctônicas de uma área na Baia de Maracanã no entorno da Vila do Suá-suá (praia), Município de Maracanã-PA, onde vale ressaltar a carência de pesquisas com esta abordagem na área. Trata-se de um levantamento inicial, considerando-se a importância vital de tais organismos para o ecossistema em questão.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo:

O litoral paraense é um trecho na zona equatorial da costa brasileira extremamente recortado por canais e estuários que sofrem constante influência das marés, propiciando um

habitat ocupado por manguezais (MORAES *et al.,* 2009). Nessa região encontra-se o município de Maracanã localizado no nordeste paraense. O domínio do manguezal na área de estudo estende-se amplamente as margens sinuosas do rio Maracanã, o mais importante do Município.

O clima local é classificado como Am, segundo Köppen-Geiger; possuindo temperaturas elevadas durante todo o ano, típicas de clima equatorial amazônico, com médias de 27ºC; as precipitações estão em torno de 2.000 mm/ano, com maior índice de chuva nos primeiros meses do ano (SEPOF-PA, 2008).

Foram realizadas coletas em duas estações fixas de uma área na Baia de Maracanã no entorno da Vila do Suá-suá, Município de Maracanã-PA (Fig.1): a primeira na foz de um igarapé, próximo à praia do Suá-suá (Estação 01) localizada à 0°42'0.75"S e 47°30'33,43"O; e a segunda no rio Maracanã (Estação 02) localizado à 0°41'44.15"S e 47°30'17,81"O.

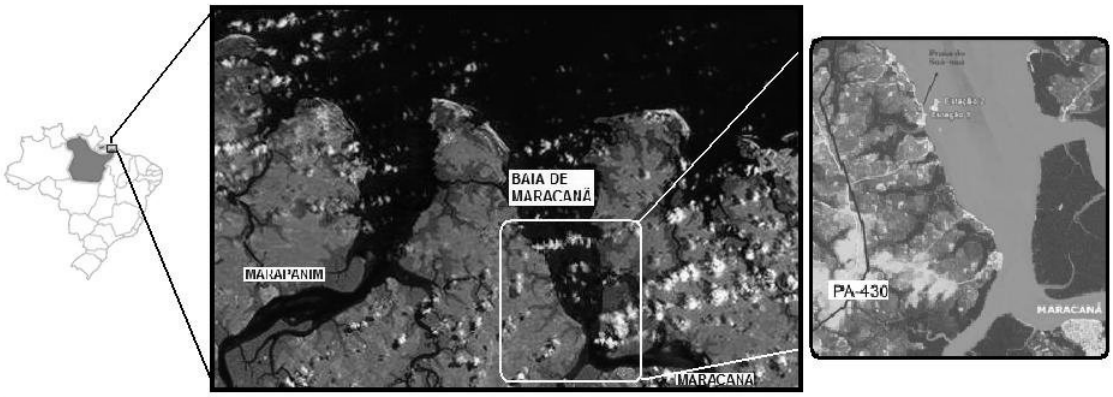


Figura 1 - Área de estudo na Baia de Maracanã, Município de Maracanã-PA, com as estações de coleta: Estação 1 – desembocadura de igarapé próximo à praia do Suá-suá e Estação 2 - rio Maracanã (Estação 02). Fonte: Cartas: SA-23-V-A-IV-2/ SA-23-V-A-V-1 em Miranda & Coutinho (2010).

Métodos de coleta e análise:

O material biológico foi obtido através de arrastos horizontais superficiais durante 5 minutos com rede de plâncton de 20 µm de abertura de malha, sendo armazenado em recipientes de 250 ml e fixado com formol neutro a 1%.

A identificação e quantificação do fitoplâncton coletado foram realizadas no Lab. Biologia Aquática da UFPA, através do método de preparações em lâmina/lamínula levadas ao microscópio ótico comum. A identificação dos *taxa* foi realizada, quando possível, ao nível específico, de acordo a literatura especializada de Tomas (1996 e 1997) e Bourrely (1972).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registrados vinte e sete táxons componentes do fitoplâncton; destes, vinte e cinco diatomáceas e duas clorofíceas. Em ambas as estações houve predomínio das diatomáceas (Fig. 2); destacando-se as espécies dos gêneros *Cymatosira, Asterionellopsis* e *Thalassionema,* o que caracteriza a grande importância desse grupo como produtor na teia alimentar local. A classe Chlorophyceae, por outro lado, não demonstrou considerável representatividade já que apresentou somente duas espécies com baixa densidade celular: *Closterium setaceum* e *Dendrocystis raoi.*

As diatomáceas *Coscinodiscus apiculatus, Coscinodiscus* sp*, Cyclotella striata, Diploneis bombus, Diploneis* sp*, Navicula directa, Navicula* ssp, *Navicula transitrans* var. *derasa, Navicula transitrans* var. *derasa* f. *delicatula* e *Thalassionema nitzschioides* ocorreram apenas na estação 01.

Coscinodiscus centralis, Coscinodiscus lineatus, Gyrosigma sp*, Lithodesmium* sp*, Nitzschia closterium, Odontella aurita e Triceratium favus* foram notificadas somente na estação 02. Somente oito espécies foram comuns às duas estações.

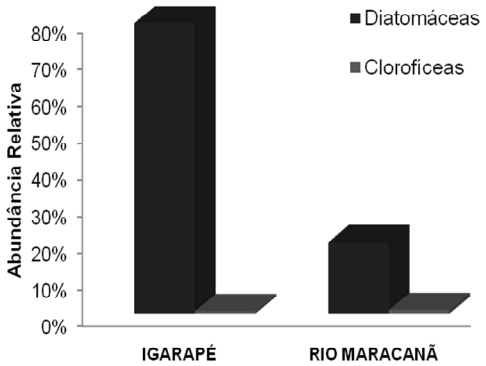


Figura 2: Abundância relativa da comunidade fitoplanctônica identificada por estação de coleta.

O gênero *Coscinodiscus* apresentou considerável variedade de espécies (4), cujos tamanhos celulares foram relativamente maiores que os das demais espécies identificadas em ambas as estações de coleta. As espécies pertencentes ao gênero *Coscinodiscus*, principalmente, *C. radiatus* e *C. centralis* dominam o fitoplâncton marinho e são considerados indicadores em estuários brasileiros (FERREIRA-CORREIA *et al*., 2004).

Navicula apresentou menor tamanho celular, assim como, uma espécie de *Cymatosira* – espécie de maior abundância. Autores como Odebrecht *et al*. (1995) e Rörig et al. (1997) associam a presença de espécies de tamanho celular reduzido como *Asterionellopsis glacialis*, a zonas de turbulência geradas por ondas, que podem dificultar o crescimento de espécies de diatomáceas grandes.

CONCLUSÕES

As diatomáceas foram dominantes na área de estudo, o que caracteriza a grande importância desse grupo como produtor na teia alimentar local. As espécies pertencentes ao gênero *Coscinodiscus, consideradas* indicadores em estuários brasileiros, foram importantes na área. *Coscinodiscus* destacou-se pela relativa variedade de espécies identificadas e tamanho celular.

Cymatosira sp apresentou maior quantidade celular no igarapé e *Asterionellopsis glacialis* na baia.

A maior densidade fitoplanctônica no igarapé pode ser atribuída ao fluxo relativamente menos turbulento do mesmo em relação ao rio Maracanã; assim como por ser um local mais abrigado e próximo aos manguezais, recebendo e contendo maior carga de nutrientes. A composição e a riqueza do fitoplâncton encontradas na área não são indicativas de alterações significativas no sistema, porém o aparecimento de gêneros como *Navicula*, *Nitzschia* e *Closterium* que podem modificar o equilíbrio do ecossistema estudado. Estudos adicionais devem ser realizados para analisar mais detalhadamente os possíveis efeitos das microalgas aqui identificadas e fontes de nutrientes que favorecem a proliferação das mesmas para melhor compreensão do ecossistema que compõe a Baía de Maracanã.

REFERÊNCIAS

BOURRELY, P. 1972. **Les algues d'eau douce – Initiation à la systématique**. Tome I: Les Algues Vertes. Paris: Éditions N. Boubée & Cie. Saint-André-Des-Arts. 572p.

CLARK, J. 1996. **Coastal Zone Management Handbook**. N.York: Lewis Publ./CRC Press. 694 p.

DAY Jr., J.W.; YAÑEZ-ARANCIBIA, A. 1989. Coastal lagoons and estuaries, ecosystem approach. **Ciencia interamericana. Vol. Esp. Ciencias del mar**, Washington: OEA. 22:1,2. p.11-26.

FERREIRA-CORREIA, M. M.; ALMEIDA, I. C. S.; DOURADO, E. C. S. 2004. Microalgas da Baía de Turiaçú, Apa das Reentrâncias Maranhenses: Uma Abordagem Qualitativa. ***Boletim do Laboratório de Hidrobiologia***, 17:1-8.

MIRANDA, E. E.; COUTINHO, A. C. (Coord.). 2004. **Brasil Visto do Espaço.** Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite. Disponível em: <http://www.cdbrasil.cnpm.embrapa.br>. Acesso em: Fev. 2010.

MORAES, A.F.M.; SANTOS, C.C.; SENA, B.C.P.; FARIAS, A.M. & BELÚCIO, L.F. 2009. Análise comparativa do fitoplâncton estuarino em Curuçá – PA, sob influência de uma fazenda de carcinicultura. **Anais do II Congresso de Biologia Marinha**. Armação de Búzios–RJ.

ODEBRECHT, C. SEGATTO, A.Z. & FREITAS, C.A. 1995. Surf-zone chlorophyll a variability at Cassino Beach, Southern Brazil. ***Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 41:81-90.*

SEPOF-PA (Secretaria de Estado de Planejamento, Orçamento e Finanças do Estado do Pará) Estatística Municipal: Maracanã. 2008. Disponível em: www.sepof.pa.gov.br/estatistica/ESTATISTICAS_MUNICIPAIS/Mesorr_Nordeste/Salgado/Maracana.pdf. Acesso em: Nov. 2009.

RORIG, L.R.; RESGALLA, JR. PEZZUTO, P.R.; ALVES, E. S. & MORELLI, F. 1997. Análise ecológica de um processo de acumulação da diatomácea *Anaulus* sp. na zona de arrebentação da Praia de Navegantes (Santa Catarina, Brasil). ***Oecologia Brasiliensis***, 3: 29-43.

TOMAS, C. R. 1996. **Identifying Marine Diatoms and Dinoflagellates**. San Diego (CA): Academic Press. 598p.

TOMAS. C. R. 1997. **Identifying Marine Phytoplankton**. San Diego (CA): Academic Press. 858p.

ANÁLISE TEMPORAL E ESPACIAL DE DADOS CLIMATOLOGICOS UTILIZADOS PELO SISPRES 5.0 SOBRE O ATLÂNTICO SUL

Sousa Junior, S. B. de[1]; Oda, T. O.[2]

Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira
Grupo de Física
End. Rua Kioto 253 praia dos Anjos. Arraial do Cabo-RJ Tel. 22 2622 9025

RESUMO

O presente trabalho apresenta uma análise climatológica do campo de temperatura do ar utilizada pelo SISPRES 5.0 sobre o Oceano Atlântico Sul e parte do Atlântico Norte entre os anos de 1982 a 2001. Os dados de re-análises utilizados são provenientes do ECMWF (European Center for Médium Range Forecast) e do NCEP(National Centers For Environmental Precdiction) na resolução de 2,5º x 2,5º latitude/longitude . De uma forma geral a re-análises do ECMWF mostrou-se bem coerente em termos espacial e temporal o campo de temperatura do ar sobre o Atlântico. Na comparação entre as re-analise observou-se que e não houve divergências significativas entre os campos analisados.

Palavras chave: Gradiente Horizontal de temperatura do ar sobre Atlântico Sul, re-analise e climatologia

INTRODUÇÃO

O SISPRES 5.0 representa uma nova versão do Sistema de Previsão do Ambiente Acústico para o Planejamento das Operações Navais, o qual inclui uma maior área compreendida entre (55ºS – 20ºN) e (90ºW – 20ºW), além de novos parâmetros meteorológicos e Oceanográficos. O principal objetivo deste Sistema é atender os Navios da Esquadra.

A utilização de dados climatológicos é amplamente utilizada para o pronto emprego em diversas áreas e é uma ferramenta imprescindível para o planejamento de atividades como a navegação. O objetivo deste estudo é comparar os campos climatológicos mensais provenientes da re-analise do ECMWF utilizados no SISPRES 5.0. com dados provenientes do NCEP.

MATERIAL E MÉTODOS

Através de dados de re-analise do ECMWF (European Center for Médium Range Forecast) e do NCEP(National Centers For Environmental Precdiction) na resolução de 2,5º x 2,5º latitude/longitude foram gerados através do software GRADS (The Grid Analysis and Display System) campos climatológicos mensais de 1982 a 2001 de temperatura do ar em superfície para os quatro horários UTC. A técnica de re-analise é utilizada por diversos pesquisadores do Mundo, pois ela comporta uma serie de dados diários e mensais de diversas variáveis meteorológicas. Esta série é constituída por dados oriundos de Bóias Oceânicas, Plataforma de Coleta de Dados Meteorológicos, radares, satélites e sondagens atmosféricas que são feitas durante os quatro horários UTC ao longo de todo o Globo e posteriormente são inseridos nos modelos numéricos do ECMWF e do NCEP gerando assim as re-analises.

Foram feitas comparações entre as re-analise do ECMWF e NCEP a fim de verificar se houveram divergências consideráveis no gradiente horizontal de temperatura do ar dos campos analisados sobre o Atlântico Sul e parte do Atlântico Norte (América Central) a qual representa a área de atuação do SISPRES 5.0.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Análise para o verão:

As figuras 1a e 1a´, mostram que janeiro apresentou valores de temperatura do ar em superfície bem representativos para está época do ano sobre o Atlântico Sul e parte do Atlântico Central conforme pode ser visto. O gradiente horizontal de temperatura apresentou valores bem significativos sobre as latitudes tropical e subtropical. Há poucas diferenças significativas entre os campos climatológicos do ECMWF e do NCEP.

Durante o mês de fevereiro (figura 1b e 1b´) observasse que não há grandes variações entre os campos do ECMWF e do NCEP. Os dados do ECMWF apresentaram gradiente horizontal de temperatura variando entre 26 ºC e 20 ºC entre o equador e 20 N, enquanto que o NCEP variou entre 24 ºC e 18 ºC.

Em ambas as análises verifica-se que não há grandes divergências nos campos analisados para o mês de março, conforme pode ser visto nas figuras c e c´.

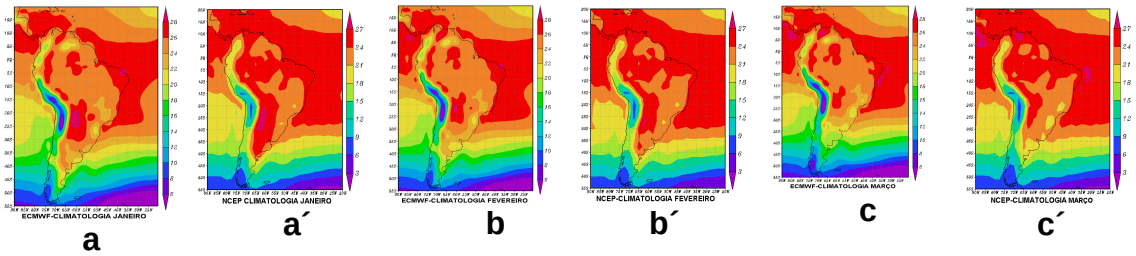


Figura 1. a, a´, b, b´, c e c´ representam as temperaturas do ar para Janeiro, fevereiro e março das re-analise do ECMWF e NCEP

Analise para o Outono:

Para o mês de abril, o ECMWF (figura 2d) apresentou temperaturas mais amenas ao longo da costa do Sul e Sudeste do Brasil o que é condizente com a estação. Não há expressivas diferenças entre os campos analisados.

Ambos os campos de temperatura para maio (figuras 2e e 2e´) mostraram ligeira diminuição de temperatura e valores dentro do que se espera para esta estação e não há grandes divergências entre os campos analisados.

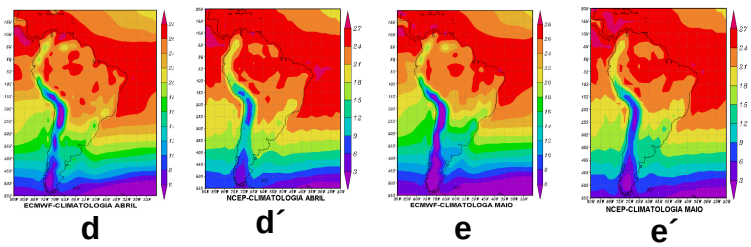


Figura 2. d, d´, e, e´ representam as temperaturas do ar para abril e março das re-analise do ECMWF e NCEP

Analise para o inverno:

O campo climatológico de temperatura do ECMWF (figura 3f) para o primeiro mês do inverno apresentou características bem definidas para está estação. Ambos os campos analisados mostraram gradiente horizontal de temperatura ao longo da costa do Brasil, variando entre 12 ºC (para a região Sul) a 21 ºC (para a região Norte do Brasil).

A tendência de queda da temperatura para o mês de julho (figuras 3g e 3g´)) é observada na comparação com o mês anterior em praticamente todo o Atlântico em ambas as re-analise utilizadas. Não há divergências consideráveis entre os campos analisados.

O campo climatológico de temperatura do ECMWF (figura 3h) para o mês de agosto apresentou características muito similares a do mês anterior com poucas variações no gradiente horizontal sobre o Atlântico. A re-analise do NCEP (figura 3h´) superestimou em ate 3 ºC a temperatura na comparação com o ECMWF na área compreendida entre (10S – 5N) e (35 – W).

Analise para a primavera:

O mês de setembro (figuras 4i e 4i´) que representa o primeiro mês da primavera apresentou ligeira elevação da temperatura sobre grande parte do Atlântico em especial sobre a costa Sul e Sudeste do Brasil. De uma forma geral observasse que há um consenso entre os campos de re-analise analisados. O campo climatológico do NCEP superestimou em ate 2C a temperatura na comparação com o ECMWF próximo a costa do Sudeste do Brasil.

Para o mês de outubro (figuras 4j e 4j´) verificasse que há uma expressiva elevação nos campos analisados o que é condizente com estação estudada. Não há diferenças significativas de temperatura entre as re-analise utilizadas.

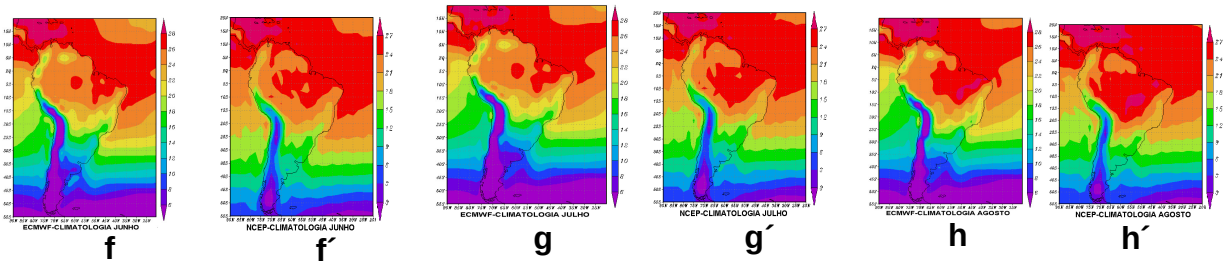


Figura 3. f, f´, g, g´, h e h´ representam as temperaturas do ar para junho, julho e agosto das re-analise do ECMWF e NCEP

O mês de novembro (figuras 4l e 4l´) mostra considerável elevação das temperaturas em ambas os casos ao longo da costa do Brasil o que é consistente com este período, devido à aproximação da estação de verão. Não há variação expressiva entre os campos analisados.

O mês de dezembro representada pelas figuras (4m e 4m´) mostrou elevação das temperaturas em grande parte da costa Sul e Sudeste do Brasil o que é característico deste mês, representado pela transição de estações e principalmente ela elevação das temperaturas especialmente sobre esta região. Estes padrões foram bem representados pelas re-analise do ECMWF e do NCEP. O campo climatológico do ECMWF superestimou em ate 2 ºC a temperatura na comparação com o NCEP próximo a costa do Sudeste Brasileiro.

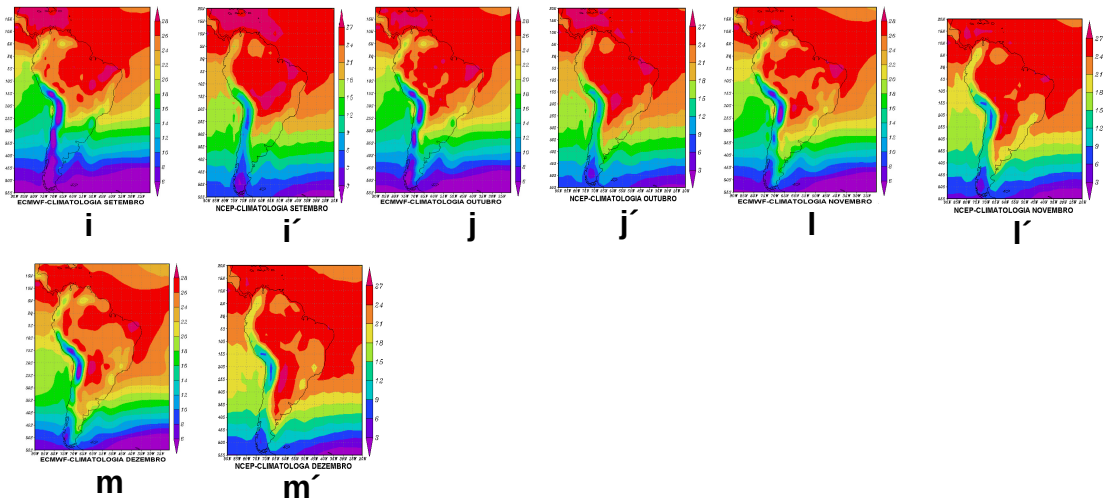


Figura 4. i, i´, j, j´, l, l´,m e m´ representam as temperaturas do ar para setembro, outubro, novembro e dezembro das re-analise do ECMWF e NCEP

A utilização de dados climatológicos provenientes da re-analise do ECMWF, mostrou-se satisfatória na comparação com os campos do NCEP. A análise para o verão mostrou que as temperaturas apresentaram valores consistentes com esta estação e poucas divergências foram observadas entre os re-analises utilizadas.

Durante o outono as temperaturas apresentaram uma leve diminuição em grande parte do Atlântico Subtropical em especial próximo à costa do Sudeste Brasileiro. Não houve expressiva divergência entre os campos analisados. De uma forma geral os meses de inverno apresentaram comportamento aceitável entre os campos analisados em ambas as re-analise.

A tendência de queda de temperatura é observada em praticamente todos os meses em especial para o mês de Julho que apresentou os menores valores.

Os meses que compõem a primavera apresentaram ligeira elevação da temperatura em especial à região do Atlântico Sul. Para o mês de dezembro que representa um período e transição, está elevação foi muito mais explicita que os demais.

É importante frisar que a técnica de re-analise é obtida através do uso de modelos numéricos, os quais interpolam os valores das variáveis onde não há fonte de dados e como os Oceanos correspondem a área de menor cobertura destes dados, isso pode levar os modelos a superestimarem ou subestimar estes valores.

REFRÊNCIAS

KALLBERG, P., A, SIMMONS, S. UPPALA and M. FUENTES: The ERA- 40 Aarchive. September 2004 ERA-40 Project Report Series n º 17.

KALNAY, E. et al.: The NCEP/NCAR 40-year reanalysis project. Bulletin of the American Meteorological Society, v. 773, p. 437 – 472, Mar. 1996

LEVANTAMENTO PRELIMINAR DO ZOOPLÂNCTON DA PRAIA GRANDE EM MOSQUEIRO (BELÉM, PARÁ, BRASIL)

Silva, T. C.[1]; Porto, Y. P. S. R.[1]; Miranda, J. F. A.[1]; Silva, L. R. P.[1]; Rolim, G. B.[2]; Belúcio, L. F.[3*]

1 – Graduando(a) de Oceanografia, estagiário(a) do Lab. Biologia Aquática (UFPA).
2 - Graduanda de Ciências Biológicas, estagiária do Lab. Biologia Aquática (UFPA).
3 - Lab.Biologia Aquática, Inst. Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará, Rua Augusto Corrêa, 01 - Guamá. CEP 66075-110., Belém - PA - BR.
**E-mail: lbelucio@gmail.com*

RESUMO

Neste trabalho objetivou-se um levantamento das espécies que compõem a comunidade zooplanctônica da área da Praia Grande em Mosqueiro – PA – Brasil. As coletas foram realizadas com rede de plâncton de 65 μm de abertura de malha em arrasto superficial, nos períodos diurno e noturno, durante a maré enchente. Foram registradas 15 taxa, destacando-se Copepoda, sendo *Oithona bjornbergae* (Cyclopoida) a espécie dominante, nos dois períodos. A ordem Harpacticoida apresentou o maior número de espécies, enquanto que Cyclopoida apresentou o maior número de indivíduos. A riqueza encontrada para a zona de arrebentação de Praia Grande em Mosqueiro (PA) pode ser considerada muito inferior as encontradas em outras praias brasileiras. Estudos adicionais sobre oscilações de curto prazo (dias e horas) e sazonal, incluindo biomassa microfitobêntica são necessários para a compreensão dos processos reguladores da fauna da Praia Grande.

Palavras chave: estuário, Amazônia, praia.

INTRODUÇÃO

Praias arenosas são ecossistemas formados na interface entre o mar e a terra, e retrabalhados por agentes atuais associados a ondas, marés, ventos e correntes geradas por esses três agentes (SOUZA *et al.*, 2005). As praias arenosas constituem um dos ambientes de maior extensão de todo litoral brasileiro, sendo com freqüência limitadas na sua parte superior por um sistema de dunas frontais ou costeiras (AMARAL *et al.*, 1999), compreendem uma porção subaérea (supra e mediolitoral) e outra subaquática que inclui a zona de arrebentação e se estende até a base orbital das ondas (WRIGHT et al., 1983).

Como um importante modelador da praia (HOEFEL, 1998) e transportador de matéria orgânica e nutrientes entre o continente e o mar (YAÑEZ-ARANCIABIA, 1978), as zonas de arrebentação sustentam uma vasta fauna, principalmente de zooplâncton e peixes (MAES *et al*., 1998). Na verdade, tem-se observado que a complexidade do ambiente em termos de exposição às ondas e formação de microhabitats, como ervas marinhas e recifes, estão relacionados com a composição e dinâmica dessa fauna (CLARK, 1997).

Apesar da enorme extensão de nossas praias, dados sobre a biodiversidade desses ecossistemas e sua abrangência ao longo do litoral brasileiro são restritos. Na região Norte, as praias apresentam relevo suave, onde se desenvolvem extensas planícies de maré lamosas e areno-lamosas dominadas por manguezais de grande envergadura, mas a fauna das praias dessa região é quase que totalmente desconhecida (AMARAL *et al.*, 1999).

O zooplâncton ocupa uma posição-chave na cadeia alimentar pelágica, uma vez que transfere a energia orgânica produzida por algas unicelulares através da fotossíntese para níveis tróficos superiores, tais como populações de peixes pelágicos explorados pelo homem (LENZ *et al*., 2000).

O presente trabalho se propõe a fazer um levantamento das espécies zooplanctônicas encontradas na Praia Grande, na ilha de Mosqueiro (Belém, Pará, Brasil).

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo:

Mosqueiro é uma ilha fluvial que fica localizada na região nordeste do estado do Pará, às margens do rio Pará e é uma área de estuário banhada por três baías (Baía de Santo

Antônio, Baía do Marajó e Baía do Sol). A ilha possui 17 km de praias de água doce com movimento de maré. Dentre as quais a Praia Grande, área de estudo deste trabalho, localizada no lado oeste da ilha (Figura 1).

Métodos de coleta e análise:

Em dezembro de 2009 foram realizadas coletas nictemerais do zooplâncton na Praia Grande em Mosqueiro – PA. As coletas foram feitas com redes de plâncton com 65 • m de abertura de malha, através de arrastos superficiais, quando também foram registrados parâmetros abióticos (transparência, condutividade elétrica, temperatura e pH). As amostras concentradas foram fixadas em formol a 4% neutralizado com bórax e armazenadas em recipientes de 250 ml.

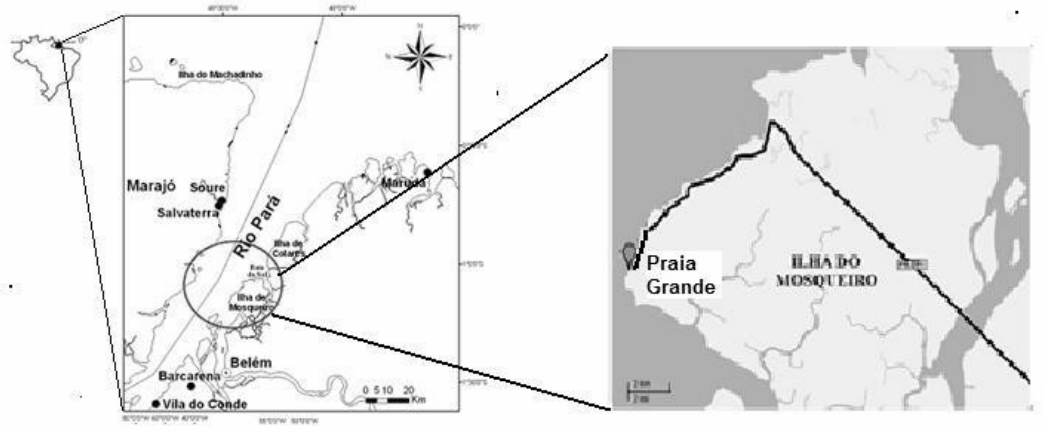


Figura 1 - Área de estudo na Ilha do Mosqueiro, Município de Belém-PA, com a estação de coleta na praia Grande.

O material coletado foi analisado no Laboratório de Biologia Aquática (UFPA), onde as amostras foram homogeneizadas e foram retiradas três subamostras de 5 ml (de cada amostra) para triagem e quantificação. Após a triagem, sob microscópio estereoscópico OLYMPUS SZ40, o zooplâncton foi identificado utilizando microscópio ótico OLYMPUS CX41, em nível de espécie quando possível, através de literatura específica. Aqui são apresentados dados obtidos para as coletas realizadas durante a maré enchente de 9 e 21 horas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O zooplâncton encontrado foi representado pelos grupos Copepoda (Cyclopoida, Calanoida e Harpacticoida), Cirripedia, Annelida e Gastropoda (Tabela 1). Foram identificadas tanto espécies estuarinas, neríticas como oceânicas. Os parâmetros abióticos registrados, porém, não apresentaram grandes variações. A predominância de espécies oceânicas nas amostras está associada ao período de maré analisado e às condições pluviométricas locais (final do período mais seco), uma vez que na região costeira amazônica, o aumento da precipitação pluviométrica durante a estação chuvosa, desloca as águas mais salinas de origem marinha para longe da costa. O número de organismos coletados variou significativamente entre os períodos, tendo o período diurno apresentado um número menor de organismos. A espécie *Oithona bjornbergae* (Cyclopoida) predominou nos dois períodos.

O grupo Copepoda foi responsável pela maior riqueza. Dentre os organismos que compõem o zooplâncton estuarino e marinho, os Copepoda são o grupo dominante, compreendendo entre 80 e 90% da densidade total do zooplâncton (RAMAIAH & NAIR, 1997). A ordem Harpacticoida apresentou o maior número de espécies identificadas (3 espécies), seguida por Calanoida (2), enquanto que Cyclopoida apresentou o maior número de indivíduos encontrados tanto no período diurno quanto no noturno. Os Cyclopoida representaram 92,4% do total de organismos, distribuídos entre formas naupliares, copepoditos e indivíduos adultos.

Tabela 1 – Grupos e espécies encontrados na Pr. Grande, em dois horários de coleta (09 e 21 horas), durante a maré enchente.
Legenda: ▲ - oceânica; ♦ - nerítica; ■ – estuarina.

Grupo	Ordem	Família	Espécie		Horário	
					09 h	21 h
Polychaeta			Polychaeta sp. - larva		X	
Gastropoda			Gastropoda sp. - larva		X	
Copepoda	Cyclopoida	Haliciclopidae	*Halicyclops aberrans*	♦	X	
		Oithonidae	*Oithona bjornbergae*	■	X	X
			Oithona sp. - copto.			X
			Cyclopoida sp. - náuplio		X	X
	Calanoida	Paracalanidae	*Paracalanus indicus*	▲		X
		Acartiidae	*Acartia negligens*	▲	X	
			Acartia sp. - copto.		X	
			Calanoida - náuplio		X	X
	Harpacticoida	Ectinosomatidae	*Microsetella norvegica*	▲		X
		Miraciidae	*Miracia efferata*	▲	X	
			Miracia minor	▲	X	
			Harpacticoida - náuplio		X	
Cirripedia			Cirripedia - náuplio			X

No que diz respeito aos copépodos, a riqueza encontrada para a zona de arrebentação de Praia Grande em Mosqueiro (PA) pode ser considerada muito inferior as encontradas em outras praias brasileiras: 28 taxóns por BERSANO (1994), 49 táxons, nas proximidades da Baía de Vitória (STERZA & FERNANDEZ, 2006) e 53 táxons no Canal de São Sebastião (SANT'ANNA & BJÖRNBERG, 2006).

Ainda não é possível, no entanto, o entendimento mais completo sobre a diversidade local, especialmente de suas relações com os componentes psâmicos, uma vez que diversos trabalhos apontam para uma relação direta da riqueza faunística com a biomassa microalgal (p.ex.. RORIG et al, 1997). Estas, por sua vez, está relacionada às características do sistema praial (tamanho de partícula e ação das ondas), que resultam em diferentes ecossistemas.

CONCLUSÕES

A comunidade zooplanctônica encontrada na Praia Grande esteve representada pelos grupos Copepoda (Cyclopoida, Calanoida e Harpacticoida), Cirripedia, Annelida e Gastropoda. A espécie *Oithona bjornbergae,* da ordem Cyclopoida, foi dominante, nos períodos diurno e noturno. Foram identificadas tanto espécies estuarinas, neríticas como oceânicas. O número de organismos coletados variou significativamente entre os períodos, tendo o período diurno apresentado um número menor de organismos do que o período noturno, evidência das migrações verticais diárias do zooplâncton. Estudos adicionais sobre oscilações de curto prazo (dias e horas) e sazonal, incluindo biomassa microfitobêntica são necessários para a compreensão dos processos reguladores da fauna da Praia Grande.

REFERÊNCIAS

AMARAL, A.C.Z.; MORGADO DO AMARAL, E. H., LEITE, F. P.P.; GIANUCA, N. M. 1999. ***Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha: diagnóstico sobre praias arenosas.*** Bases de DadosTropical. Disponível em: <http://www.bdt.fat.org.br/workshop/costa/praias/>. Acesso em: 15 jun. 2006.

BERSANO, J. G. F. 1994. ***Zooplâncton da zona de arrebentação de praias arenosas, situadas ao sul de Rio Grande, RS - Primavera de 1990, Verão de 1991.*** Dissertação (Mestrado). Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande. 163p.

CLARK, B. M. 1997. Variation in Surf-Zone Fish Community Structure Across a Wave Exposure Gradient. ***Est. Coast. Shelf Sci.***, **44**, 659-674.

HOEFEL, F. G. 1998. ***Morfodinâmica de Praias Arenosas Oceânicas: Uma Revisão Bibligráfica.*** Ed. UNIVALI - Itajaí, Brasil. 92 pp.

LENZ, J.; HARRIS, R.P.; WIEBE, P. H.; SKJOLDAL, H. R.; HUNTLEY, M. 2000. ***Zooplankton Methodology Manual.*** Academic Press. 684pp.

MAES, J.; TAILLIEU, A.; VAN DAMME, P. A.; COTTENIE, K. & OLLEVIER, F. 1998. Seasonal Patterns in the Fish and Crustacean Community of a Turbid Temperate Estuary (Zeeschelde Estuary, Belgium). ***Est. Coast. Shelf Sci.***, **47**, 143-151.

RORIG, L.R.; RESGALLA, JR. PEZZUTO, P.R.; ALVES, E. S. & MORELLI, F. 1997. Análise ecológica de um processo de acumulação da diatomácea *Anaulus* sp. na zona de arrebentação da Praia de Navegantes (Santa Catarina, Brasil). ***Oecologia Brasiliensis***, 3: 29-43.

SANT'ANNA, E. M. E. & BJÖNBERG, T. K. S. 2006. Seasonal dynamics of mesozooplankton in Brazilian coastal waters. ***Hydrobiologia, 563***:253-268.

SOUZA, C.R.G.; SOUZA FILHO, P.W.M.; ESTEVES, L.S.; VITAL, H.; DILLEMBURG, S.R.; PATCHINELLAN, S.M.; ADDAD, J.E. 2005. Praias Arenosas e Erosão Costeira. In: C.R.G. SOUZA; K. SUGUIO; A.M.S. OLIVEIRA; P.E. OLIVEIRA. (Org.). ***Quaternário do Brasil.*** São Paulo, Holos, p 130-152.

STERZA, J. M. & FERNANDES, L. L. 2006. Zooplankton community of the Vitória Bay estuarine system (Southeastern Brazil). ***Braz.J.Oceanogr, 54***(2/3):95-105.

YAÑEZ-ARANCIBIA, A. 1978. ***Taxonomía, Ecología y Estructura de las Comunidades de Peces en LagunasCosteras con Bocas Efímeras del Pacifico del México.*** Centro Cienc. del Mar y Limnol., Univ. Nal. Auton. México, Publ. esp. 2. pp. 1-306.

EFEITOS *"IN VITRO"* DO COMPOSTO QUÍMICO BISFENOL-A E DIETILSTILBESTROL NAS RESPOSTAS IMUNOLÓGICAS DO CARANGUEJO ESTUARINO *Neohelice granulata*

Silva, L. M.[1]; Bueno, J. M.; Martínez, P. E.[2]

[1,2] FURG – Fundação UniversidadeFederal do Rio Grande, [1]ocelms@yahoo.com.br; [2] pabloeliasm@gmail.com.

RESUMO

Efeitos do composto químico bisfenol A (BPA) em vertebrados e suas concentrações no ambiente têm evidenciado sua característica de xenoestrógeno para a maioria dos grupos animais, embora para invertebrados sua ação como disruptor endócrino ainda seja discutível. O presente trabalho objetivou analisar os efeitos do BPA no sistema imunitário do caranguejo estuarino *Neohelice granulata* observando as taxas de fagocitose como biomarcador de efeito para determinação de níveis de efeito adverso e estudo do comportamento da curva dose-resposta. Hemócitos do caranguejo estuarino *N. granulata* foram coletados e expostos a diferentes concentrações (0,001µM; 0,01µM; 0,1µM; 1µM; 10µM; 100µM; 500µM; e 1000µM) de BPA e dietilstilbestrol (DES), um estrógeno sintético contraceptivo, por 30min e 1h para observação de efeitos não genômicos e 3h para observação de efeitos genômicos dose dependente nas taxas de fagocitose. Os resultados mostram redução significativa em nível de 5% em relação ao controle nas taxas de fagocitose aos 30 min de exposição nas concentrações de 1, 10, 100, 500 e 1000µM de BPA e em todos os tratamentos com DES; após 1hora de exposição nas concentrações de 0,1, 1 e 1000µM de BPA e em todos os tratamentos com DES exceto o de 10µM; após 3 horas de exposição 0,1, 1, 100, 500 e 1000µM de BPA e em todos os tratamentos de DES exceto o de 100µM. Na literatura, diversas formas de interações destas substâncias com a célula são mencionados, levando a diferentes efeitos na célula. Entretanto, é notável observar que em todas as curvas apresentadas o padrão de hormese característico das curvas de concentrações de efeitos hormonais é observado, indicando uma possível interação destes compostos em receptores de estrógeno.

Palavras chave: imunidade de crustáceos, fagocitose, explosão respiratória

INTRODUÇÃO

O composto químico bisfenol A (2,2-bis-(4-hidroxifenil)propano, BPA) é um composto que apresenta características de xenoestrógeno para muitas espécies animais, apresenta características de solubilidade moderada na água a temperatura ambiente (300mg.L^{-1}), dissociando no ambiente alcalino (pK_a 9,9 – 11,3). O bisfenol A é usado na produção de plásticos policarbonato, epóxi, poliéster insaturado e resinas polisulfonadas, como componente de materiais plásticos sintéticos como o policloreto de vinila (PVC) e como antioxidante em colas plásticas e tintas (Rykowska & Wasiak, 2006). Sendo sua produção global estimada em aproximadamente 3 milhões de toneladas por ano (Senjen & Azoulay, 2008).

Em fato, o BPA migra ou lixivia das embalagens (Rykowska & Wasiak, 2006) e no meio ambiente, tem solubilidade moderada (120-300mg.L^{-1} em pH 7), pode adsorver no sedimento (Koc 314 a 1524), possui baixa volatilidade e não é persistente baseado na sua rápida degradação (meia-vida de 2,5 a 4 dias). E enquanto a fonte de BPA para humanos é oriunda de alimentos e recipientes de bebidas, a fonte pontual de BPA para o ambiente é via efluentes de tratamentos de esgoto (Meesters, 2002), via chorume em aterros sanitários, via hidrólise ou degradação natural de plásticos policarbonato (Wintgens *et al.,* 2003). Fontes não pontuais de BPA são oriundas de resíduos de resina epóxi e fragmentos de policarbonato flutuantes ou não. O BPA pode ser liberado do policarbonato em maiores quantidades quando aquecido ou mesmo a temperatura ambiente (Howdeshell *et al.,* 2003). Embora o BPA seja degradado rapidamente em ambientes ricos em microorganismos, as fontes não pontuais podem liberar o BPA continuamente no meio. O percentual elevado de resíduos plásticos lançados na praia, a elevada biomassa de plástico flutuante e no fundo dos oceanos, as elevadas concentrações de BPA acumulado nos sedimentos de estuários oriundos de resíduos plásticos ou de emissões de efluentes urbanos, trazem um risco de exposição crônica para os organismos aquáticos. As concentrações medidas em águas superficiais e não superficiais de ambientes diversos variam em muitas ordens de grandeza (Crain *et al.,* 2007).O presente trabalho objetiva analisar as

respostas imunológicas do caranguejo estuarino *N. granulata* exposto ao BPA e ao DES de forma dose-dependente com a finalidade de desenvolver um modelo com hemócitos de crustáceos para estudo dos efeitos da substância na fisiologia da célula de defesa.

MATERIAIS E MÉTODOS

Químicos: As soluções de Bisfenol A (BPA) (Sigma-Aldrich, EUA) (CAS 80-05-7) e Dietilstilbestrol (DES) (Sigma-Aldrich, EUA) foram preparadas em solução fisiológica de crustáceos nas concentrações de 0,001µM; 0,01µM; 0,1µM; 1µM; 10µM; 100µM; 500µM; e 1000µM à partir de soluções estoque de 1M; 0,1M; 0,01M e 0,001M preparadas em álcool etílico. A solução de Tripan blue 0,4% (Gibco, EUA) foi diluída em solução fisiológica de crustáceos para preparar uma solução de trabalho a 0,008%. Meio de cultura M199 (Sigma-Aldrich, St Louis, MO, USA) foi ajustado a osmolaridade de 600mOsm.L^{-1}.

Animais: Caranguejos vermelhos machos da espécie *Neohelice granulata* foram coletados do marisma localizado a 32º09'08.82''S e 52º06'04.88''O no estuário próximo a desembocadura da Lagoa dos Patos, Rio Grande – RS, Brasil e transportados imediatamente ao biotério aquático do Instituto de Biologia na Universidade Federal do Rio Grande. Os caranguejos foram acondicionados em tanques para aclimatação a 20ºC e 20S em um fotoperíodo de 12/12 claro/escuro, por no mínimo 7dias. Os animais foram alimentados três vezes por semana com carne moída.

Extração de Hemócitos: Todos procedimentos a seguir ocorrem a 4°C. Os caranguejos por 5min tiveram sua hemolinfa coletada com seringas de 10mL e agulha de insulina contendo 9mL de anticoagulante (Soderhal & Smith, 1983). O conteúdo foi centrifugado para separação dos hemócitos. O pellet de ambas as centrifugações foi ressuspenso gentilmente em meio de cultura M199 e o conteúdo de todos os tubos juntos foi analisado quanto à sua viabilidade pelo método de exclusão do azul de Tripan.

Teste de fagocitose *in vitro:* A hemolinfa foi ajustada com meio de cultura M199 a uma concentração de $5x10^6$células.mL^{-1} e incubadas por 1hora em placas de microtitulação para adesão dos hemócitos. As células foram expostas por 30min, 1hora e 3horas nas concentrações de BPA e DES. Os hemócitos foram então lavados 2x para o teste de fagocitose utilizando leveduras *Saccharomyces cerevisae* previamente coradas com vermelho congo (5mL de uma solução a 0,8% v/v) a uma concentração de $5x10^7$células.mL^{-1}

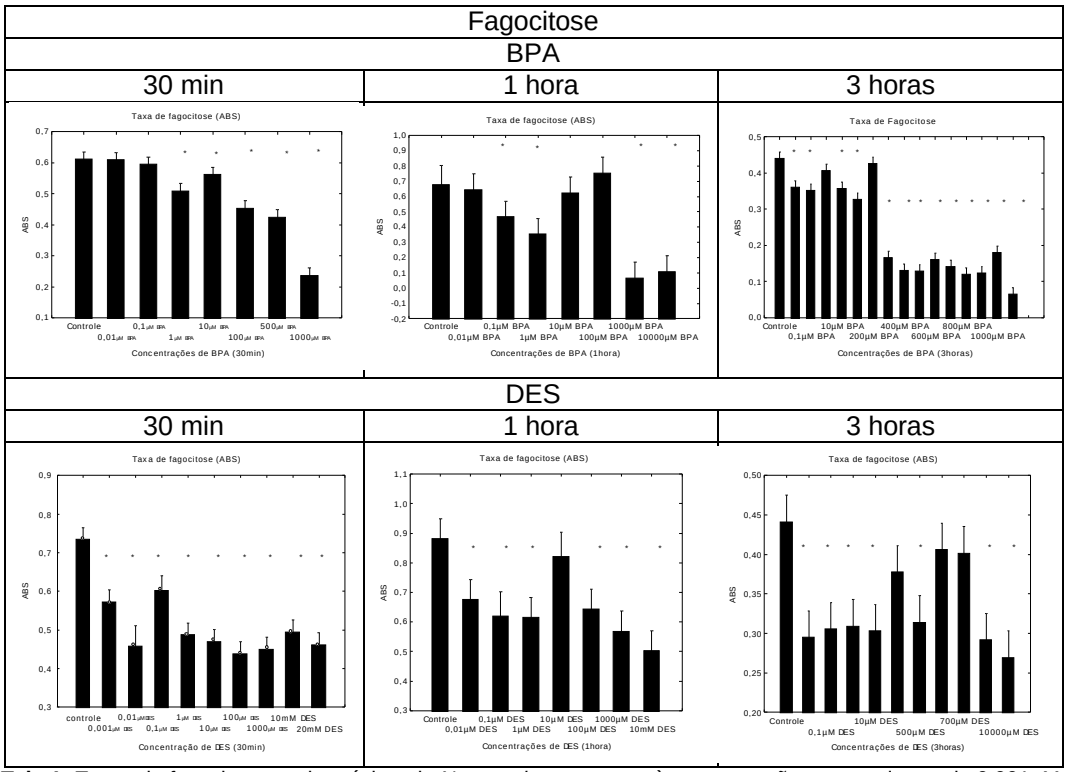
Análise estatística: Para análise dos resultados foi realizada uma análise de variância (ANOVA). Todos os resultados atenderam aos pré requisitos para análise de variância, homocedasticidade (Cochram), baixa correlação entre média e desvio padrão e normalidade (Kolmogorov-Smirnov) e quando não atenderam aos pré-requisitos as variáveis foram transformadas para então serem submetidas a um teste *a posteriori* de Tukey ou SNK Fisher (LSD – low significative diferences) para observação das mínimas diferenças significativas em nível de 5% ($p < 0,005$).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados mostram redução significativa em nível de 5% em relação ao controle nas taxas de fagocitose aos 30 min de exposição nas concentrações de 1, 10, 100, 500 e 1000µM de BPA e em todos os tratamentos com DES; após 1hora de exposição nas concentrações de 0,1, 1 e 1000µM de BPA e em todos os tratamentos de DES exceto o de 10µM; e após 3 horas de exposição nas concentrações de 0,1, 1, 100, 500 e 1000µM de BPA e em todos os tratamentos de DES exceto o de 100µM.) (**Tab. 1**).

A modulação do sistema imune em hemócitos de moluscos pode ocorrer pela ação de BPA e DES, havendo nestes organismos um estímulo nas concentrações mais baixas e uma supressão nas concentrações mais elevadas na atividade fagocitária com possível envolvimento de receptores de estrógeno e fosforilação de proteínas kinase (Canesi *et al.,* 2007; *Canesi et al.,* 2006). No crustáceo *N. granulata*, tal estímulo não é evidenciado pela observação das taxas de fagocitose, embora a relação dose dependente apresente um comportamento hormético. Aos 30 minutos de exposição é evidente que há uma supressão do sistema imune por mecanismos dependentes ou não da interação destes compostos com receptores estrogênicos nas concentrações mais baxas, havendo um retorno aos níveis normais nas concentrações intermediárias significativamente em nível de 5% à partir de 1 hora de exposição e retornando à suprimir a resposta nas concentrações mais elevadas. Às 3 horas de exposição, também há uma supressão nas taxas de fagocitose, o que indica que, da mesma

forma que em moluscos (Canesi *et al.,* 2007), possivelmente a atividade transcricional de receptores estrogênicos não foi ativada nas concentrações testadas pois não houve estímulo da atividade fagocitária em relação ao controle. Entretanto, nas concentrações de 500 e 700 µM de DES, da mesma forma que durante a exposição por 1hora na concentração de 10µM de DES e 10 e 100µM de BPA e 30min na concentração de 0,1µM de DES, parece não haver estímulo ou supressão das taxas de fagocitose podendo haver neste caso, saturação ou interação do xenoestrógeno com receptores independentes da ativação da transcrição.



Tab. 1: Taxas de fagocitose em hemócitos de *N. granulata* expostos à concentrações que variaram de 0,001µM; 0,01µM; 0,1µM; 1µM; 10µM; 100µM; 500µM; e 1000µM de BPA e DES. Diferenças significativas ($p<0,05$) em relação ao controle estão representadas por *.

CONCLUSÕES

O modelo utilizado para determinação dos efeitos de disruptores endócrinos na imunologia de crustáceos apresentou comportamento satisfatório, havendo uma imunossupressão causada pelos compostos BPA e DES nas taxas de fagocitose dos hemócitos de *N. granulata* em baixas e altas concentrações, enquanto que em concentrações intermediárias seu comportamento é similar ao do controle, caracterizando desta forma uma curva hormética.

REFERÊNCIAS

I. RYKOWSKA* AND W. WASIAK. 2006. Properties, threats, and methods of analysis of bisphenol a and its derivatives. ***Acta Chromatogr.*** 16: 7-27

MEESTERS RJ,WA HFS. 2002. Simultaneous determination of 4-nonylphenol and bisphenol a in sewage sludge. ***Anal Chem.*** 74:3566–74.

WINTGENS T, GALLENKEMPER M, MELIN T. 2003. Occurrence and removal of endocrine disrupters in landfill leachate treatment plants.***Water Sci Technol*** 48:127–34.

HOWDESHELL KL, PETERMAN PH, JUDY BM, TAYLOR JA, ORAZIO CE, RUHLEN RL. 2003. Bisphenol a is released from used polycarbonate animal cages into water at room temperature. ***Environ Health Perspect.*** 111:1180–7.

CRAIN, D.A., ERIKSEN, M., IGUCHI, T., JOBLING, S., LAUFER, H., LEBLANC, G.A.,

SENJEN, R. & AZOULAY, D., 2008, Blissfully unaware of Bisphenol A, **Report: Friends of the Earth** Australia and Europe.

CANESI, L., CIACCI, C., LORUSSO, L.C., BETTI, M., GUARNIERI, T., TAVOLARI, S., GALLO, G. 2006. Immunomodulation by 17_-Estradiol in bivalve hemocytes. ***Am. J. Physiol. Regul. Integr Comp. Physiol.*** 291: R664–R673.

COMPOSIÇÃO DE GRUPOS DE BALEIA FRANCA (*EUBALAENA AUSTRALIS*) AVISTADAS EM PASSEIOS DE WHALE WHATING NO LITORAL DE SANTA CATARINA DURANTE A TEMPORADA DE 2009

Pontalti, M.[1]; Montezano, D. G.[1]

1 Instituto Baleia Franca (IBF), Rua Manuel Álvares de Araújo 200, Centro Histórico, Garopaba, SC, Brasil, 88495-000. monicapontalti@gmail.com

RESUMO

A Baleia Franca, *Eubalaena australis*, é uma espécie freqüente no litoral catarinense durante os meses de inverno (julho a novembro), onde encontra águas quentes e tranqüilas para acasalar, parir e amamentar seus filhotes. Durante a temporada reprodutiva das baleias francas no ano de 2009, foram realizados 112 passeios turísticos para observação de baleias no litoral de Santa Catarina, avistando-se 438 grupos de baleias francas, sendo 91% dos casos mães acompanhadas de seus filhotes e 9% indivíduos adultos. Estes dados demonstram a importância do litoral catarinense como berçário para a espécie, necessitando assim mais estudos e preservação do habitat costeiro.

Palavras chave: turismo de observação de baleias, ocorrência, embarcação.

INTRODUÇÃO

A Baleia Franca, *Eubalaena australis*, é uma espécie freqüente no litoral catarinense. Durante os meses de julho a novembro, a espécie escolhe as águas quentes e tranqüilas de Santa Catarina que são essenciais para a sobrevivência de seus filhotes, e para as interações de acasalamento que muitas vezes são avistadas nesse período, sendo essa área considerada de reprodução da espécie (Cumings, 1995; Simões-Lopes *et al*.,1992).

O litoral de Santa Catarina é caracterizado por várias enseadas e pequenas baías protegidas dos ventos fortes e, em geral as baleias-francas são encontradas próximas à costa, logo após a rebentação das ondas (Lodi *et al.*,1996), sendo essa uma características relevante para o estudo dessa espécie em embarcações de Observação de Baleias.

Em Santa Catarina, a maioria das avistagens consiste de pares de mãe/filhote que são observadas por vários dias na mesma enseada próximo à arrebentação ou ao longo de alguns quilômetros durante semanas, movendo-se lentamente de uma enseada para outra (Danielski M.L.,2008). Nos primeiros meses da "estação reprodutiva" a maioria dos indivíduos avistados são adultos solitários e a partir de agosto aumentam as avistagens de pares de mãe com filhote (Palazzo & Flores, 1998).

As baleias francas sofreram intensa pressão de caça desde o período colonial, o que levou a espécie a beira da extinção na década de 70 (Palazzo & Carter, 1983). No início da década de 80 essa espécie voltou a ser avistada no litoral centro-sul brasileiro (Simões-Lopes *et al*., 1992), e atualmente vem se recuperando a cada ano, aumentado assim os esforços de pesquisa e conservação da espécie por meios não letais (Danielski, M.L., 2008). Em 1999, paralelamente aos trabalhos de conservação e pesquisa, surgiu também o Turismo de Observação de Baleia, com as baleias francas no litoral de Santa Catarina (Palazzo, *et al.,* 1999), que quando acompanhado por um especialista podem fornecer dados de extrema importância referentes ao comportamento e composição dessa espécie.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados do presente estudo foram coletados como parte das atividades de campo do Instituto Baleia Franca durante a temporada reprodutiva das baleias francas de 2009. Os registros foram coletados através de embarques a bordo de um bote inflável com fundo rígido de 9 metros, utilizado para turismo de observação de baleias (*Whale Watching*) na região centro-sul de Santa Catarina por uma empresa particular de ecoturismo. A área de estudo encontra-se inserida na Área de Proteção da Baleia Franca (APA BF), uma Unidade de Conservação criada em 2000 através de Decreto Federal do Ministério do Meio Ambiente, por isto, as saídas embarcadas seguem normas e legislações específicas para este tipo de aproximação.

As fichas para anotações abrangeram dados sobre ocorrência, tamanho, composição de grupos, condições climáticas e comportamento das baleias. O presente trabalho apresenta dados quanto à incidência e composição dos grupos, separados em duas categorias: "mãe e filhote" (M/F), quando a incidência no tamanho era evidente e a interação constante e típica para a espécie, e "adulto" (Ad), quando o animal encontra-se sem a presença de filhote. Nesta categoria podem-se encontrar animais formando grupos de acasalamento e animais solitários.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os monitoramentos iniciaram no dia 18 de julho e término no dia 12 de novembro de 2009, sendo realizado 112 passeios de *Whale watching* em 184 horas de barco na água, totalizando 48 horas de observação direta com os motores desligados. Foram avistados 438 grupos de baleias-francas (incluindo possíveis contagens duplas e possíveis perdas de animais). O esforço amostral em cada enseada variou em função das condições climáticas desfavoráveis (condições de ventos e marés). Do total de avistagens registradas para o período, 91% (n=399) corresponderam a mães e filhotes (M/F) e 9% (n=39) corresponderam a adultos (Ad). Os dados encontram-se na Figura 1.

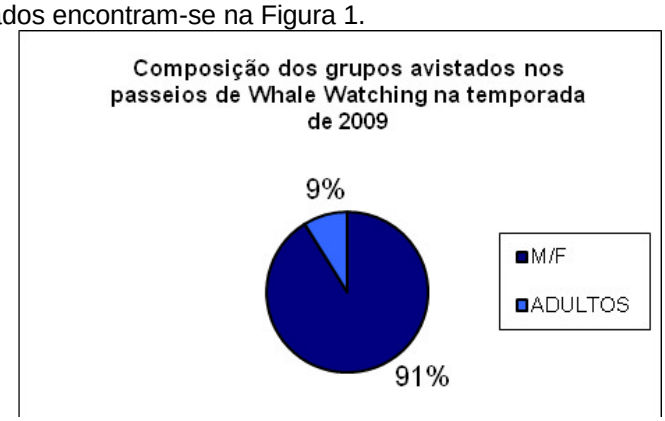


Figura 1- Composição de grupos de baleias francas observadas durante a temporada reprodutiva de 2009 em passeios de *Whale Watching* segundo as categorias "mãe com filhote" e "indivíduo adulto".

Dos 112 passeios para monitoramento das baleias francas na temporada reprodutiva de 2009, no mês de julho houveram 14 saídas com ocorrência de 28,5% Ad (n=6) e 71,5% (n=15) pares de M/F; no mês de agosto houveram 22 saídas com ocorrência de 41% Ad (n=32) e 59% (n=46) M/F; no mês de setembro foram 29 saídas com avistagens 100% (n=92) de M/F; no mês de outubro houveram 31 dias com saídas com 0,5% Ad (n=1) e 99,5% M/F (n=200), no mês de novembro não houveram avistagens de Ad, ocorrendo 100% de M/F em 12 saídas (Figura 2).

Os dados de ocorrência registrados neste trabalho se referem somente aos dias nos quais as condições climáticas estavam favoráveis, possibilitando assim o monitoramento embarcado. Devido a isto, não foi possível monitorar todos os dias de cada mês, o que indica que o número total de ocorrências pode ser subestimado.

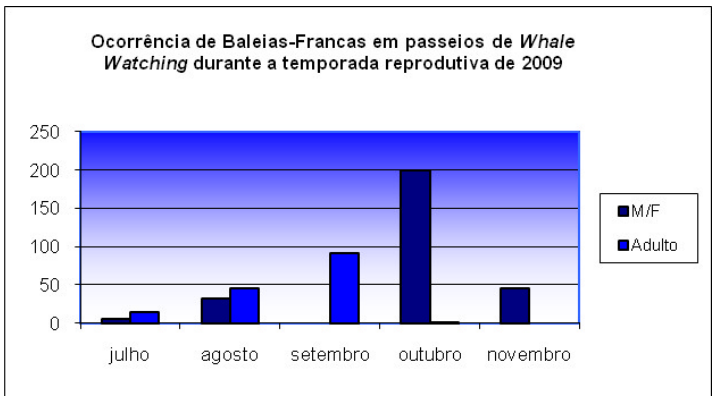


Figura 2- Ocorrência de baleias-francas em passeios em passeios de *Whale Watching* durante a temporada reprodutiva de 2009 e número de ocorrências de adultos e pares de mãe com filhotes em casa mês monitorado.

Em todos os meses monitorados, o número de mães com filhotes prevaleceu, o que indica a importância desta área para o crescimento e aprendizagem dos primeiros movimentos natatórios dos filhotes. Apesar de que recentemente vem sendo registrada uma crescente presença de grupos sociais compostos por somente indivíduos adultos (Acosta *et al.,*2007), estes animais podem ser considerados prováveis grupos de acasalamento quando estão ativos na superfície, realizando atividades como exposição de ventre, cabeça, batidas de cauda e nadadeiras peitorais, saltos, durante determinado período de tempo (Acosta *et al.,* 2007). Os passeios para observação de baleias são realizados muito próximos da costa, onde encontram-se com maior freqüência mães e filhotes, visto que os indivíduos adultos necessitam de maiores profundidades para poderem acasalar.

No estado de Santa Catarina, dentro dos limites da APA da Baleia-Franca, vários trabalhos vem sendo feitos sobre ocorrência de *E. australis*, porém a maioria dos trabalhos são monitoramentos das baleias francas feitos por terra, com registros de sua ocorrência e seus comportamentos (Danielski *et al.,* 2005; Corrêa *et al.,* 2006; Acosta *et al.,* 2007).

CONCLUSÃO

O litoral de Santa Catarina oferece enseadas protegidas importantes para as interações entre mães e filhotes. É necessário continuar com as pesquisas com *E. australis* dentro dos limites da APA BF para conhecer o uso e habitat e avaliar a costa brasileira como sítio de reprodução da espécie em processo de recolonização. As informações obtidas são importantes na hora de se tomar decisões a respeito da conservação da espécie em águas brasileiras.

REFERÊNCIAS

CUMMINGS, W.C. 1985. Right whales: *Eubalaena glacialis* (Muller, 1776) and *Eubalaena australis* (Desmoulins, 1822). ***Handbook of Marine Mammals****.*

DANIELSKI, M. L., 2008. Comportamentos de mães e filhotes de baleias-franca-austrais, *Eubalaena australis* (DESMOULINS, 1822), em Santa Catarina, Brasil. 113 p. ***Dissertação*** - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora.

LODI, L.; SICILIANO, S. & BELELLINI, C. 1996. Ocorrências e conservação de baleias-francas-do-sul, *Eubalaena australis*, no litoral do Brasil. ***Papéis Avulsos de Zoologia*****.** 39(17):307-328.

PALAZZO, J. T. & CARTER, L. A. 1983. A caça de baleias no Brasil*.* AGAPAN, Porto Alegre, Brasil. 25 p.

PALAZZO, J.T. & FLORES, P.A.C.1998. Right whales *Eubalaena australis*in southern Brazil: a summary of current knowledge and research needs. ***Paper SC/M98/RW14*** submetido à Reunião Especial do Comitê Científico da Comissão Internacional da Baleia (CIB). Cape Town, África do Sul.

PALAZZO, J. T.; FLORES, P. A. C., Groch, K. R. & Ott, P. H. 1999. First resighting of a southern right whales (*Eubalaena australis*) in Brazilian waters and an indicative of a three-year return and calving interval. ***13th Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals,*** *Maui, Hawaii.*

SIMÕES LOPES, P.C.; PALAZZO, J.T; BOTH, M.C. & XIMENES, A. 1992. Identificação, movimentos e aspectos biológicos da Baleia-franca austral (*Eubalaena australis*) na costa sul do Brasil. In: ***3º Reunión de Trabajo de Expertos em Mamíferos Acuáticos de América del Sur***. Anais. p.62 Montevideo, Uruguai.

NOVA METODOLOGIA PARA AVALIAR O CONHECIMENTO ECOLÓGICO LOCAL EM PROCESSOS DE CRIAÇÃO DE ÁREAS PROTEGIDAS MARINHAS

Teixeira, J. B.[1]; Martins, A. S.[1]; Pinheiro, H. T.[1]; Roquetti, M. E. T.[1]

[1]Universidade Federal do Espírito Santo, Av. Fernando Ferrari, 514, Goiabeiras, Vitória – ES.
jboceano@gmail.com; agnaldo.ufes@gmail.com; htpinheiro@gmail.com; mariaelisa_me@hotmail.com

RESUMO

Os processos para criação de áreas protegidas marinhas envolvem diversas etapas de diagnósticos e pesquisas, uma delas refere-se às informações sócio-econômicas para avaliar os usos e percepções das comunidades diretamente envolvidas com a região. Entretanto, muitas vezes apenas o conhecimento científico e os diagnósticos não são suficientes para atender os anseios sociais e ambientais envolvidos nesses processos. Faz-se necessário, cada vez mais, incorporar o conhecimento tradicional acumulado pelos moradores locais ao longo dos anos de convivência com o meio em questão. Este conhecimento é extremamente rico e a busca em incorporá-lo às iniciativas de conservação pode quebrar paradigmas extremamente complexos ao aproximar a comunidade das discussões de forma mais participativa e abrangente. Este estudo apresenta uma nova metodologia, adaptada dos mapas mentais tradicionais de diagnósticos rápidos participativos, para registrar e avaliar o conhecimento ecológico local de pescadores num processo de criação de unidade de conservação marinha no sul do Espírito Santo, contanto com o apoio do ICMBio, UFES e FAPES, além da Associação Ambiental Voz da Natureza.

Palavras chave: Pesca, Conservação, SIG.

INTRODUÇÃO

A criação de uma Unidade de Conservação Marinha em uma região onde a pesca, além de ser uma arte tradicional, representa uma importante fonte de renda para a população, gera uma série de dúvidas por parte dos moradores, que se sentem no direito de conhecer as alterações que essa implantação poderá trazer para rotina de suas vidas. Além disso, segundo o artigo 4º da Lei 9.985 de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) em seu inciso XIII, um dos objetivos das Unidades de Conservação é proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seus conhecimentos e suas culturas, promovendo-as social e economicamente.

Para tornar isto válido, faz-se necessário um trabalho que levante informações sobre a atividade pesqueira para analisar os possíveis impactos junto aos pescadores e demais moradores da região e que instaure a necessidade de se proteger o ambiente e seus recursos, garantindo a extração consciente e sustentável destes (Teixeira et al., 2005).

A partir das características ambientais que a região sul do estado do Espírito Santo apresenta, o arquipélago de ilhas e suas adjacências foram apontados como áreas prioritárias para conservação. Portanto, este trabalho veio atender à demanda de obtenção de informações para subsidiar a tomada de decisões com relação a que tipo de Unidade de Conservação poderá ser implantada e se a comunidade local tem conhecimento do que se trata. Para isto, fez-se necessário desenvolver uma nova metodologia que registrasse o conhecimento ecológico local de maneira integrada e abrangente para englobar as comunidades diretamente envolvidas com a região em quatro municípios do sul do Espírito Santo, sendo eles: Anchieta, Piúma, Itapemirim e Marataízes.

MATERIAIS E MÉTODOS

Em uma primeira etapa do trabalho foi realizada uma pesquisa intensa de campo abordando os aspectos técnicos, ecológicos e sócio-econômicos da atividade pesqueira nas comunidades. As primeiras perguntas permitiram o agrupamento dos tipos de pescarias praticadas, e cada tipo de pescaria recebeu perguntas específicas, caracterizando os sistemas pesqueiros e as escalas em que os mesmos ocorrem na comunidade.

Adicionalmente foram levantadas informações para identificar informantes privilegiados (chaves), também denominados de *stakeholders*, para participar da fase posterior. Esta identificação foi realizada a partir de um procedimento sistemático de indicação pelos próprios usuários do sistema, seguindo a metodologia proposta por Davis e Wagner (2003) - *Who Knows*? On the Importance of Identifying "Experts" When Researching Local Ecological Knowledge.

As informações obtidas dos informantes chaves na primeira etapa foram utilizadas para o planejamento das oficinas de Diagnóstico Rápido Participativo denominadas de "Mapeando e Valorizando o Conhecimento do Pescador", aplicadas nas comunidades de Ubú/Parati e Sede no município de Anchieta, Sede do município de Piúma, Itaipava/Itaóca em Itapemirim e Sede de Marataízes.

A metodologia da oficina participativa foi conduzida por uma equipe de pesquisadores que, num primeiro momento, fez uma separação das pessoas em grupos de 4-6 e cada grupo produziu 4 mapas em transparências que continham um mapa base de fundo com limites territoriais, linhas de costa, rios, isóbatas, cotas batimétricas, escala em quilômetro e milhas náuticas, além de uma rosa dos ventos com norte magnético e geográfico, que serviram de referência para as pessoas se localizarem. Ao final dessa dinâmica, as transparências foram projetadas num retroprojetor e discutidas entre os participantes em forma de assembléia, e um outro mapa final foi elaborado a partir da discussão. Cada comunidade então, produziu 4 mapas finais, um contendo os locais de pesca, outro com os locais de relevância ambiental (áreas reconhecidas como criadouros ou berçários, conforme demonstrado na Figura 1), e um mapa de conflitos (áreas conflitantes com a indústria, turistas, lançamentos esgoto/poluentes, etc.), além de um mapa representando o fundo marinho (diferenciando áreas de lama, areia, calcário e pedras/recifes).

Os mapas base e aqueles resultantes da oficinas, devidamente compilados e digitalizados das transparências, foram integrados a um SIG (Sistema de Informações Geográficas) e, a partir dele, um mapa integrado foi elaborado e publicado no formato ArcReader/ESRI® permitindo total interação dos gestores e demais interessados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O primeiro nível de informação do conhecimento ecológico local adiquirido nas oficinas foi o tipo de fundo marinho. Os pescadores identificaram as áreas de lama, areia, cascalho/calcário e pedras/recifes. O mapa resultante foi validado em campanhas com sonar de varredura lateral, em que se pôde comprovar a precisão das áreas para a escala de 1:250.000, ou seja, os mapas produzidos pelos pescadores representaram bem a realidade dos tipos de fundo marinho.

As áreas de pesca foram mapeadas para cada tipo de pescaria existente em cada comunidade avaliada, desde áreas utilizadas para extração de mariscos, até as áreas de linha de mão, redes e arrastos. Cada polígono mapeado acompanhou metadados contendo o número de pescadores e de barcos atuantes, o que permitiu a confecção de um mapa de intensidade de uso, com o somatório do número de pescadores nas diversas áreas sobrepostas.

Os conflitos existentes na região, que podem ser amenizados ou resolvidos definitivamente com ações de manejo costeiro, também foram identificados e mapeados durante as oficinas. Estes conflitos representam os entraves e as ameaças ambientais que atingem as comunidades pesqueiras. Foi possível perceber, através do mapa integrado, que os conflitos vão desde atividades portuárias, até o turismo desordenado e a pesca predatória de barcos de fora (outros Municípios e Estados).

Outra informação extremamente importante que foi coletada refere-se às áreas reconhecidas pelos pescadores como de "Relevância Ambiental". Essas áreas foram apontadas durante as oficinas e entrevistas, identificando as regiões chamadas de "berçário", "refúgio", "criadouro", concentração e reprodução de peixes, polvos, camarões e lagostas.

Este mapa também foi integrado e resultou num mapa contendo áreas sobrepostas (apontadas em mais de uma oficina/comunidade), o que aumenta consideravelmente a importância da região, pois grupos de pescadores distintos a reconhecem como relevante ambientalmente. A Ilha dos Franceses e seu costão leste foi a única região apontada em três oficinas como área de relevância ambiental. A Figura 1 apresenta esta informação espacializada, com os devidos detalhes para percepção das áreas menores identificadas.

CONCLUSÕES

A metodologia "Mapeando e Valorizando o Conhecimento do Pescador" atendeu diversas necessidades referentes à validade das informações obtidas em oficinas participativas com pescadores, que são comumente alvo de críticas relacionadas a abrangência e integração das informações.

Através desta metodologia, foi possível extrair de maneira global o conhecimento comunitário referente às áreas de pesca, mapa dos tipos de fundo marinho, conflitos e áreas de relevância ambiental. Estas informações são extremamente importantes nos processos de criação de unidades de conservação e geralmente são muito difícieis de se obter, devido à complexidade e dinâmica da atividade pesqueira, além da heterogeneidade das comunidades que exploram áreas comuns próximas à costa.

A partir dos resultados obtidos com a aplicação desta metodologia, os órgãos gestores terão condições e subsídios para discutir tecnicamente, junto com os demais atores sociais, o interesse de cada região, buscando soluções de conservação integradas e participativas. Os resultados desta avaliação fornecem elementos importantes para as definições de áreas e categorias de unidades de conservação marinhas, já que agrupou o conhecimento tradicional de todas as comunidades com validade garantida e comprovada pelo *quorum* presente nas oficinas.

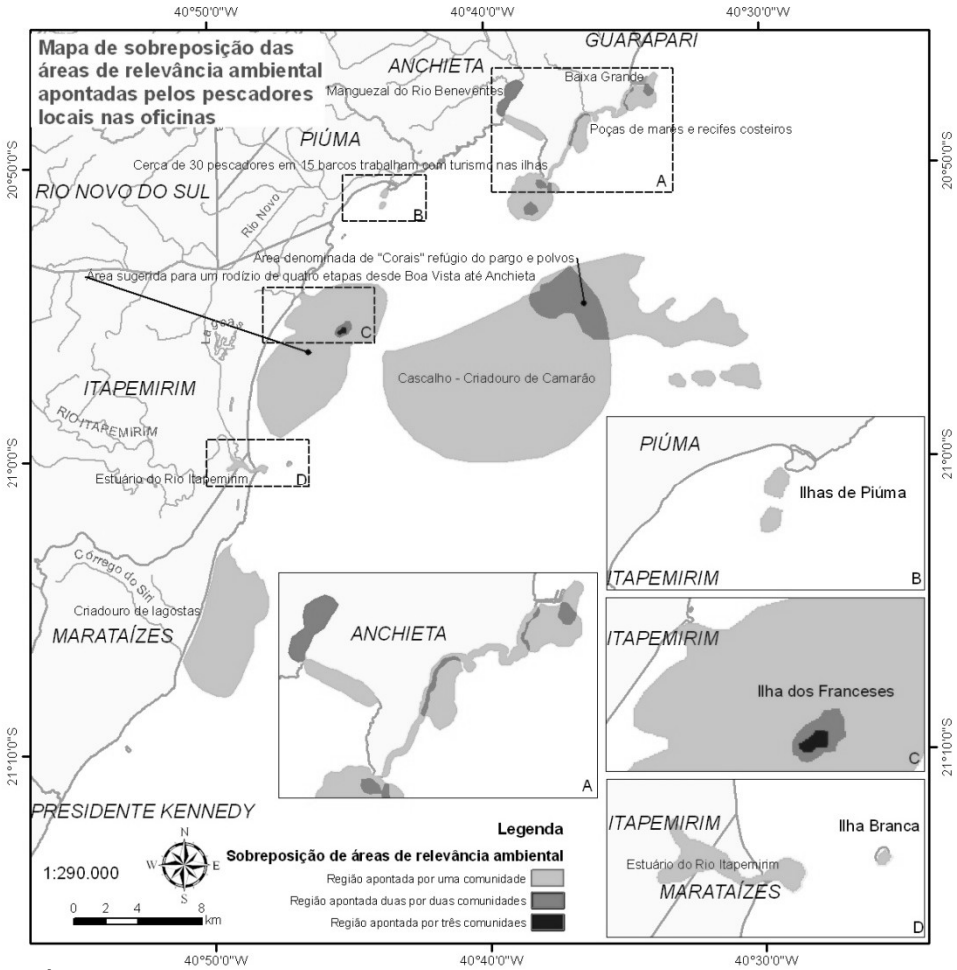


Figura 1 - Áreas de Relevância Ambiental identificadas durante as oficinas com os pescadores. As frases que identificam as áreas no mapa são originais e descritas pelos pescadores.

REFERÊNCIAS

DAVIS, A.; WAGNER, J. R. 2003. Who knows? On the importance of identifying "experts" when researching local ecological knowledge. **Human Ecology**, 31(3): 463-489.

TEIXEIRA, J.B.; OLIVEIRA, B.D.L.; SECCHIN, N.A.; OLIVEIRA, F.R.A. 2005. Conflito entre pontos de pesca e área proposta para a unidade de conservação marinha de Santa Cruz, Aracruz/ES. In: **II Congresso Brasileiro de Oceanografia**, 9 a 12 de outubro de 2005 (Resumos). Vitória, ES.

MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DOS SEDIMENTOS DO FUNDO MARINHO ATÉ A ISÓBATA DE 30 METROS NA PLATAFORMA CONTINENTAL RASA DO ESTADO DO PARANÁ, SUL DO BRASIL

Veiga, F. A.[1,2,3,5]; Oliveira, L. H. S. de[1,4,6]; Ângulo, R. J.[1,2,7]; Alberti, A. L.[1,4,8]

[1]Universidade Federal do Paraná, [2]Laboratório de Estudos Costeiros-LECost, [3]Programa Nacional de Pós-doutorado, [4]Centro de Estudos do Mar.
Endereço eletrônico: [5]ferveiga@ufpr.br; [6]luizion@gmail.com; [7]angulo@ufpr.br; [8]andreluizalberti@yahoo.com.br.

RESUMO

O litoral paranaense apresenta várias praias com déficit sedimentar. Além das variações naturais que ocorrem neste ambiente que está sempre buscando o equilíbrio, as alterações antrópicas são a causa da maior parte dos problemas erosivos que ocorrem na região costeira. A ocupação de campos de dunas frontais e sua destruição pela instalação de passagens para pedestres; construção de obras rígidas para contenção, pavimentação ou estética; canalização de rios; construção de barragens; aquecimento global; são alguns dos fatores que, atuando em conjunto, contribuem e agravam as mudanças na posição da linha de costa. Além disso, como signatário da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM), assinada pelo país em Montego Bay (Jamaica) em dezembro de 1982 e ratificada em dezembro de 1988, o Brasil deve estabelecer os limites da Plataforma Continental Jurídica do Brasil (PCJB) utilizando-se de critérios geológicos e geofísicos o que depende do maior número de informações disponíveis. As políticas nacionais relativas ao ambiente marinho como a Política Nacional para os Recursos do Mar (PNRM) e o Plano Setorial para os Recursos do Mar (PSRM) também devem ser baseadas em informações da área. Recentemente, o programa Recursos Minerais da Plataforma Continental (REMPLAC) mostrou o interesse em avaliar o potencial mineral da plataforma continental junto ao Programa de Geologia e Geofísica Marinha (PGGM). O detalhamento de jazidas próximas a locais com problemas erosivos é um dos interesses do REMPLAC. Para que projetos desta natureza obtenham sucesso, é fundamental o estudo de áreas submersas rasas próximas à costa, ainda pouco conhecidas em escala de detalhe. Este trabalho tem por objetivo caracterizar os sedimentos do fundo marinho do litoral do estado do Paraná, e identificar fontes potenciais de areia para alimentação artificial de praias sob processo erosivo. Foram definidos 20 perfis ao longo da costa paranaense (da Barra do rio Saí Mirim à Barra do Ararapira) com comprimento médio aproximado de 20 milhas náuticas. Os perfis foram distribuídos com um espaçamento de aproximadamente duas milhas náuticas entre perfis e duas milhas náuticas entre pontos ao longo dos perfis. Os dados preliminares da região indicam que as areias da plataforma continental rasa são finas a muito finas, bem selecionadas, semelhantes às das praias paranaenses. Ocorrem também areias médias a grossas remanescentes de períodos passados, nos quais o nível relativo do mar era mais baixo que o atual, sendo que estes depósitos podem constituir importantes jazidas de areia quando associados a preenchimento de canais (paleocanais). Os mapas interpolados mostram áreas muito promissoras para ocorrência de importantes jazidas de areia. Estudos mais aprofundados como adensamento da malha amostral em alguns locais, campanhas geofísicas com equipamento perfilador de subsuperfície, imageamento com sonar de varredura lateral e sondagens executadas por mergulhadores estão previstos para detalhar e cubar os volumes destas possíveis jazidas.

OCORRÊNCIA DE SEDIMENTOS RELÍQUIA NA PLATAFORMA INTERNA RASA DO ESTADO DO PARANÁ (BRASIL)

Simioni, B. I.[1]; Veiga, F. A.[2]; Oliveira, L. H. S.[3]; Ângulo, R. J.[4]

[1,2,3]Laboratório de Estudos Costeiros (LECost) – Setor de Ciências da Terra – Universidade Federal do Paraná
[1]brunoivan@gmail.com – [2]ferveiga@ufpr.br – [3]luizion@gmail.com – [4]angulo@ufpr.br

RESUMO

As características atuais das regiões costeiras são resultantes das constantes alterações morfodinâmicas às quais as costas estão sujeitas e da herança geológica (litológica, tectônica) marcada pelas oscilações do nível relativo do mar durante o Quaternário. A cobertura sedimentar encontrada atualmente nas plataformas continentais permite análises fundamentais para a compreensão das dinâmicas atuais e passadas predominantes nesta região. Indicativos de níveis relativos do mar (NRM) abaixo do atual são mais difíceis de serem descobertos pois, em sua maioria, encontram-se submersos, havendo assim muito mais evidências de épocas onde o NRM encontrava-se acima do atual. O presente trabalho teve como objetivo realizar a caracterização sedimentar em duas áreas do fundo marinho na região de plataforma interna rasa do Estado do Paraná, região Sul do Brasil. Foram coletados sedimentos de fundo em 381 pontos previamente definidos utilizando-se de equipamento busca-fundo (*van veen)*. O material foi então analisado em laboratório para dados granulométricos, carbonatos totais e teor de matéria orgânica. Os dados foram processados para a obtenção dos parâmetros estatísticos (média, grau de seleção e assimetria) e histogramas. Para melhor vizualização dos resultados, foram confeccionados mapas de distribuição de sedimentos através do método de triangulação com interpolação linear. Os resultados descrevem a presença de porções de areia variando de média à grossa, bem selecionada a muito bem selecionada e com baixos teores de matéria orgânica em meio a um material mais fino predominante. A maior parte deste material grosso ocorre após a isóbata de 10 metros para o fundo, onde a presença deste não condiz com as características deposicionais atuais na região, pois os rios mais importantes desaguam no interior dos estuários de Paranaguá e Guaratuba e o material grosso trazido por eles não poderia ser transportado até a região das plataformas devido às condições hidrodinâmicas atuais. Para a região Sul do Brasil é descrito um episódio máximo regressivo durante o Pleistoceno (18.000 anos Antes do Presente (AP)) quando o NRM estaria a 100m abaixo do atual. Datações ^{14}C de recifes de arenito *(beachrocks)* existentes na mesma plataforma indicam para recifes de arenito presentes nos 18m de profundidade que estes foram formados há 8.500 anos AP, quando o NRM estaria 16m abaixo do atual. Para os recifes presentes nos 33m de profundidade, as datações fornecem idades próximas a 25.000 anos AP com o NRM 31m abaixo do atual. Desta forma, conclui-se que os sedimentos encontrados pelo atual trabalho podem ser interpretados como palimpsésticos (depósitos relíquia que guardam características tanto do sistema deposicional atual como do passado) remanescentes de praias ou paleocanais formados durante períodos de NRM mais baixos que o atual, e que foram posteriormente afogadas durante a fase transgressiva holocênica. Na região das plataformas onde estes sedimentos se encontram, as ondas e as correntes interagem de maneira menos frequente e significativa com o fundo, diminuindo assim a ressuspensão dos sedimentos pelas ondas e o transporte ocasionado por correntes. Isto permite que o material deposicional ali presente esteja relativamente bem preservado, encorajando estudos geofísicos que se encontram em planejamento para uma melhor interpretação dos paleocanais e da génese dos sedimentos nesta região. A importância da análise destes depósitos nas plataformas vai além do auxílio para compreensão de paleoníveis marinhos. Também é essencial seu estudo para futuros projetos de extração de areia para fins de alimentação artificial de praias e construção civil, prática bastante frequente em países como o Reino Unido, Estados Unidos, Holanda e Noruega, e que deve ser realizada com o conhecimento máximo desta região para evitar impactos na biodiversidade, alterações hidrodinâmicas e sedimentares que resultem em processos erosivos e destruição do registro geológico.

AVALIAÇÃO DAS TAXAS DE PRODUÇÃO PRIMÁRIA *in situ* E CONSUMO DE NUTRIENTES POR MACROALGAS MARINHAS NA ILHA JOÃO DA CUNHA, PORTO BELO – SC

Peixer, T. B.[1]; Pereira Filho, J.[2]; Cunha, S. R.[3]

Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI, tiagobpeixer@univali.br[1]; jurandir@univali.br[2]; simone.cunha@hotmail.com[3]

RESUMO

Com o intuito de avaliar a variação das taxas produção primária *in situ* e consumo de nutrientes por macroalgas marinhas*,* na ilha João da Cunha, Porto Belo (SC), foi desenvolvida uma metodologia com base em algumas adaptações feitas na câmara bentônica do tipo *bell jar*. A avaliação do consumo de nutrientes por macroalgas *in situ* e a estimativa da taxa de produção/respiração das macroalgas, foi obtida através da evolução das concentrações de O_2 durante as incubações. As variações dos parâmetros físico-químicos da incubação determinados por uma sonda HORIBA W – 23XD e os nutrientes por coletas no inicio e no final do experimento. As taxas de respiração médias foram superiores à de produção encontrada, mostrando um possível limitação da produção por fatores como luz e nutrientes. As macroalgas apresentaram-se potenciais colaboradores do ciclo biogeoquímico dos nutrientes.

Palavras chave: câmara bentônica, incubação.

INTRODUÇÃO

Uma das conseqüências da eutrofização dos ambientes é o aumento do crescimento de produtores primários no meio aquático, podendo acarretar em uma elevada dominância de determinadas espécies, e como consequência uma redução na biodiversidade (GONÇALVEZ & SOUZA, 1997; ODUM & BARRETT, 2007). Quantificar os processos de produção primaria pode ser uma importante informação no entendimento sobre o funcionamento e sobre a evolução dos ecossistemas marinhos (LOURENÇO & MARQUES JÚNIOR, 2002). A utilização de câmaras bentônicas, ou incubadores do tipo *bell jar*, para estudos com incubações *in situ* pode atender a diversas finalidades, sendo adaptada para cada situação e objetivo.

O município de Porto Belo – SC representa uma região costeira que está sendo alvo do intenso aumento da populacional, principalmente durante o período de verão. Sendo assim o presente estudo fez parte do projeto Desenvolvimento de modelos dinâmicos da produção primária em águas costeiras sujeitas a eutrofização: estudo de caso para a enseada de Porto Belo. Nesse contexto, o presente de trabalho visou avaliar a variação sazonal das taxas de produção primária *in situ* e consumo de nutrientes por macroalgas marinhas na enseada de Porto Belo – SC.

MATERIAIS E MÉTODOS

A partir do modelo construído e adaptado por PEREIRA FILHO et al*.* (1998), baseado no modelo utilizado por KNOPPERS et al. (1996), com algumas adaptações foram realizadas incubações no período de 11 de agosto de 2008 a 01 de abril de 2009. A câmara bentônica consiste em um domo (semi-esférico) de 65 cm de diâmetro, confeccionado em acrílico cristal transparente, do tipo *bell jar*, isolando um volume de água de 72 litros

As taxas de produção primária e respiração foram estimadas através do método do oxigênio adaptado de VOLLENWEIDER (1974), mensurado através de uma sonda HORIBA W23 XD acoplada ao dispositivo. A respiração foi estimada por incubações no escuro e por incubações feitas depois das 18 horas, sendo avaliado o consumo de oxigênio**.** As macroalgas foram removidas ao final do experimento e separadas por espécie. Em seguida determinou-se o peso seco para a determinação de biomassa. A produção primária líquida e a respiração formam calculados pela expressão PL/RESP = (((O_{final} – $O_{inicial}$) x Vol.)/ Peso) / Tempo e expressos em mg O_2 g^{-1} h^{-1}. Onde: PL = produção líquida; RESP = respiração; O = concentração de oxigênio (mg/l); Vol = volume de água incubado (l); Peso = peso seco das algas (g); Tempo = tempo de incubação (h). Em paralelo foi estimada a produção do fitoplâncton pelo método do oxigênio em frascos de DBO.

Em cada incubação foram coletadas amostras de água da câmara com seringas de PVC, no início e no final da incubação (2 horas de incubação). Elas foram filtradas em filtros Whatmann GF-F, e congeladas. Posteriormente foram usadas para a determinação dos nutrientes inorgânicos dissolvidos (NH_4^+, NO_2^-, NO_3^-, H_4SiO_4 e PO_4^{3-}) através de métodos colorimétricos clássicos adaptados de STRICKLAND & PARSONS (1972). A variação dos nutrientes foi calculada pela mesma fórmula acima.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O *Sargassum* foi a principal espécie utilizada no presente estudo, representando valores superiores a 75% da biomassa total incubada. A produção líquida média encontrada foi de 0,53 ± 0,26 mg O_2 g^{-1} h^{-1}, um pouco inferior ao encontrado por PECKOL & RIVERS (1996), com valores de 1,05 ± 0,15 e 1,12 ± 0,39 mg O_2 g^{-1} h^{-1} (média ± desvio padrão) para a algas *Cladophora vagabunda* e *Gracilaria tikvahiae* respectivamente em Childs River , e 1,13 ± 0,27 e 1,25 ± 0,51 mg O_2 g^{-1} h^{-1} para as mesmas algas, porém em Sage Lot Pond, ambos os locais situados em regiões estuarinas. O valor máximo obtido durante o período de incubação foi de 1,78 mg O_2 g^{-1} h^{-1} e o mínimo obtido foi de 0,64 (negativo)(Figura 1A), mostrando que em alguns períodos a respiração das macroalgas supera os valores de produção, ocorrendo um maior consumo de oxigênio.

A respiração média foi de 0,91 ± 0,14 mg O_2 g^{-1} h^{-1} com valor máximo de 1,74 e mínimo de 0,48. PECKOL & RIVERS (1996) obtiveram 1,13 ± 0,27 e 1,25 ± 0,51 mg O_2 g^{-1} h^{-1}, para as algas *Cladophora vagabunda* e *Gracilaria tikvahiae* respectivamente. É importante resaltar que a respiração média foi superior a produção encontrada, possivelmente por limitação da produção primária local. Temporalmente a maiores taxas de produção foram obtidas em situação de outono e inverno (Figura 1A).

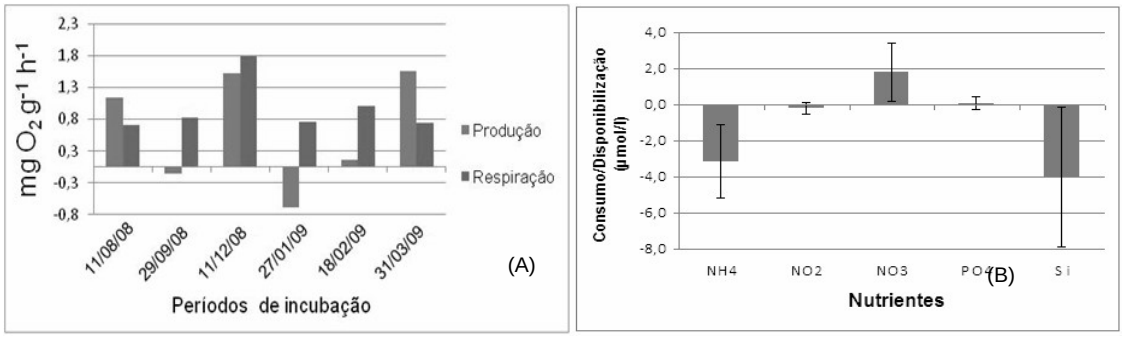


Figura 1: (A) Valores médios de produção e respiração obtidos em cada experimento, expressos em mg O_2 $g^{-1}h^{-1}$. (B) Valores médios e seus respectivos erros padrões para a variação do consumo/disponibilização de nutrientes por macroalgas marinhas.

Na determinação das variações dos nutrientes alguns casos apresentaram o consumo de nutrientes por macroalgas, visualizado pela redução (variação negativa) da concentração final dentro do incubador, porém em outros casos um aumento da concentração final (variação positiva) mostrando a disponibilização desses nutrientes para o meio, provenientes de produtos metóbolitos ou decomposição da matéria orgânica dentro do incubador. Na média os compostos que apresentaram um maior consumo foram amônio e silício (Figura 1B), o amônio possivelmente em função de processos de assimilação das algas, como mostrado por DA ROCHA et al. (2008), essa redução pode ainda estar associada a processos de nitrificação, oxidando amônio a nitrato, ou até mesmo a combinação desses dois processos.

Para o sílicio ocorreu uma maior variação no consumo, possivelmente pela associação de microalgas epífitas bentônicas como diatomáceas, também apresentado por MOREIRA FILHO & OLIVEIRA FILHO (1976), onde encontram cerca de 57 táxons associados a bancos de *Sargassum*. Essas microalgas têm como característica uma frústula rígida composta de sílica (DE SOUZA, 2005), explicando a possível remoção desse nutriente em elevadas concentrações durante os períodos de incubação. O nitrito apresentou pouca variação, sendo assimilado em pequenas concentrações ou por se tratar do estágio intermediário de oxidação, sendo rapidamente convertido a nitrato ou amônio.

Os nutrientes disponibilizados para o meio foram nitrato e fosfato, o nitrato com maiores concentrações, proveniente possivelmente por ser o produto da nitrificação, que pode

estar ocorrendo durante a incubação. O fosfato mostrou um aumento durante a incubação, possivelmente em função da degradação da matéria orgânica dentro do incubador, e logo em seguida voltando a ser consumido, já que suas concentrações não apresentaram grandes variações, e caso não fosse assimilado, tenderia a apresentar maiores concentrações.

CONCLUSÕES

A taxa de produção primária média obtida foi semelhante a encontrada na literatura. A taxa de respiração foi maior que a taxa de produção, mostrando uma limitação na produção primária da enseada de Porto Belo. As macroalgas apresentaram-se potenciais colaboradores do ciclo biogeoquímico dos nutrientes.

REFERÊNCIAS

DA ROCHA, N.M.; DE SOUZA JÚNIOR, J.; FARIAS, W.R.L. **Reutilização de água em um sistema integrado com camarões, sedimentação, ostras e macroalgas marinhas.** Revista Ciência Agronômica, v. 39, n. 4, p. 540-547, out-dez, 2008

DE SOUZA, V.F. **Distribuição de alguns gêneros de diatomáceas (bacillariophyta) no saco do laranjal, pelotas.** 2005. 47f. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Ciências Biológicas) – Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2005.

KNOPPERS, B.; DE SOUZA, W.F.L.; DE SOUZA, M.F.L.; RODRIGUEZ, E.G.; LANDIM, E.F.C.V.; VIANNA, A.R**. In situ measurements of benthic primary production, respiration and nutrient fluxes in a hypersaline coastal lagoon of SE Brazil.** *Revista brasileira de Oceanografia,* 44 (2), p. 153 – 163, 1996.

LOURENÇO, S.O.; MARQUES JÚNIOR, A.N. **Produção Primária Marinha.** *In:* PEREIRA, R.C.; SOARES – GOMES, A. (Org.). *Biologia Marinha.* Rio de Janeiro: Interciência, 2002.

MOREIRA FILHO, H.; DE OLIVEIRA FILHO, E.C. **Diatomáceas epífitas em duas populações de *Sargassum cymosum* C.Ag.** Acta Biol. Par., Curitiba, 5 f3-4); 5375, 1976.

ODUM, E.P.; BARRETT, G.M. **Fundamentos de Ecologia.** 5.ed. [tradução Pégasus Sistemas e Soluções]. São Paulo: Tomson Learning, 2007.

PECKOL, P.; RIVERS, J.S. **Contribution by Macroalgal Mats to Primary Production of Shallow Embayment Under High and Low Nitrogen-loading Rates.** *Estuarine, Coastal and Shelf Science* (1996) 43**,** 311–325.

PEREIRA FILHO, J.; OLIVEIRA, U.C.; MANZONI, G.C. **O uso do *Bell Jar* na avaliação do metabolismo bentônico na armação do Itapocoroy: resultados preliminares.** *Notas Técnicas FACIMAR,* 2, p. 81 – 92, 1998.

STRICKLAND, J.D.; PARSONS, T.R. **A Pratical Handbook of Seawater Analysis. Fisheries Research. Board of Canada Bulletin**. 2nd Edition, 1-311. 1972.

VOLLENWEIDER, R. **A manual on methods for measuring primary production in aquatic environments.** 2nd Edition. Oxford: Burgues and Son (Abingdon), 1974.

VARIAÇÃO SAZONAL DA QUALIDADE DE ÁGUA NA ENSEADA DE PORTO BELO – SC

Peixer, T. B.[1]; Pereira Filho, J.[2]; Cunha, S. R.[3]; Rörig, L. R.[1]

Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI, tiagobpeixer@univali.br [1]; jurandir@univali.br [2]; simone.cunha@hotmail.com[3]; rorig@univali.br [4]

RESUMO

Com o intuito de avaliar a variação sazonal dos nutrientes e variáveis físico-químicas da água na enseada de Porto Belo (SC), foram realizados perfis verticais de salinidade, temperatura, pH e oxigênio dissolvido e coletas de amostras de água para determinação dos nutrientes inorgânicos dissolvidos. O outono foi considerado uma época de estiagem com maiores valores de salinidade e menores valores de amônio e nitrito. O período do inverno marcado pela entrada de frentes frias, aumentando as concentrações de MPS e reduzindo as concentrações de OD. A primavera caracterizada pelo aumento da precipitação local e das concentrações de amônio e nitrito, marcando um período com maiores concentrações de oxigênio em função dos regimes de ventos da região. O verão foi o segundo período mais chuvoso, com as maiores concentrações de clorofila-a e os menores valores de oxigênio dissolvido. Foi observado na enseada um padrão de sazonalidade na concentração dos nutrientes e das variáveis físico-químicas, principalmente pelo regime de ventos da região, associado à entrada de frentes frias e ao aumento da pluviosidade.

Palavras chave: nutrientes, variáveis físico-químicas

INTRODUÇÃO

A zona costeira oferece suporte para inúmeras atividades que representam grandes atrativos para população humana como empreendimentos de lazer e turismo, estes resultam muitas vezes em uma massiva população costeira. (GONÇALVEZ & SOUZA, 1997; VILES & SPENCER, 1995). Juntamente com a ocupação vêm os problemas e danos ao meio ambiente, como a ocupação de áreas inadequadas e o aumento das descargas de efluentes resultando frequentemente na eutrofização desses ecossistemas marinhos.

O município de Porto Belo – SC representa uma região costeira que está sendo alvo do intenso aumento da populacional, principalmente durante o período de verão. Sendo assim o presente estudo fez parte do projeto Desenvolvimento de modelos dinâmicos da produção primária em águas costeiras sujeitas a eutrofização: estudo de caso para a enseada de Porto Belo, financiado pelo CNPq através do edital Universal 15/2007. Nesse contexto, o presente trabalho fez parte do projeto maior e visou avaliar a variação sazonal dos nutrientes e variáveis físico-químicas da água na enseada de Porto Belo – SC.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a avaliação foi selecionado um ponto de coleta dentro da Enseada de Porto Belo. O ponto está posicionado na porção oeste da ilha João da Cunha (ilha de Porto Belo) e apresenta-se mais exposto à ação dos ventos Norte e Leste (latitude 27°8'27.42"S e longitude 48°32'49.49"O).

No local foram realizados mensalmente perfis verticais de salinidade, temperatura, pH e oxigênio dissolvido com a sonda multiparâmetros YSI 6600. Para os nutrientes e parâmetros biológicos foram coletadas amostras de superfície e fundo com o auxílio de uma garrafa de NISKIN. As amostras foram filtradas em filtros Whatmann GF-F 0,45• m, separadas em alíquotas e congeladas, para posterior determinação dos nutrientes inorgânicos dissolvidos (NH_4^+, NO_2^-, NO_3^-, H_4SiO_4 e PO_4^{3-}) e clorofila-a através de métodos colorimétricos clássicos adaptados de STRICKLAND & PARSONS, (1972). Para avaliar a variação sazonal dos nutrientes, parâmetros físico-químicos e clorofila-a, os dados foram inicialmente descritos em termos de médias e erro padrão por estação do ano no software Excel.

Os dados de precipitação e direção do vento foram obtidos pela estação meteorológica automática DAVIS - MODELO WEATHER MONITOR II, posicionada no campus I da UNIVALI.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O período do outono foi caracterizado por ter temperaturas médias, em torno de 24 °C. Por ser um período de estiagem, com redução das precipitações, manteve a salinidade em níveis mais altos (34,2) e consequentemente os maiores valores de pH foram observados (8,2). O oxigênio dissolvido foi sempre maior na superfície, em torno de 6 mg/l. O MPS acompanhou a distribuição de chuva, mostrando nesse período os menores valores desse parâmetro, cerca de 7,0 mg/l. A clorofila-a apresentou valores medianos se comparada com as outras estações do ano, em torno de 1,0 µg/l, com valores superiores sempre na superfície.

Nessa época as concentrações de amônio e nitrito (11,3 e 0,2 µmol/l respectivamente) foram consideradas baixas se comparadas com demais períodos do ano. Relacionado com o menor período de chuva, onde ocorre um menor aporte e um possível consumo no processo biológico. O nitrato apresentou valores intermediários (1,6 µmol/l), mas com menores concentrações na superfície, possivelmente sendo assimilado na atividade biológica do fitoplâncton.

A distribuição dos parâmetros físico-químicos do inverno foi semelhante aos do período de outono, apenas com valores menores de temperatura, ficando na média em torno de 19 °C. Foi observado um pequeno aumento na precipitação local, fazendo com que ocorresse um aumento na concentração de MPS, em torno de 14,2 ± 3,8 mg/l para esse período, principalmente pela entrada de frentes frias, remobilizando o fundo. Com o aumento da matéria orgânica, os processos de degradação também aumentam, reduzindo as concentrações de oxigênio dissolvido (5,7 mg/l), usado como agente oxidante nesse processo. VASQUES (2002) encontrou valores na ordem de 8,0 ± 1,7 mg/l de OD na enseada de Porto Belo, na mesma estação do ano.

No inverno as concentrações de amônio também foram medianas (10,7 µmol/l), porém as concentrações de nitrito e nitrato tiveram um aumento se comparadas com a estação anterior (0,3 e 2,5 µmol/l). O aumento do nitrito está relacionado à nitrificação do amônio, que tipicamente tem seu pico no final do outono e início do inverno. No caso do nitrato, além da nitrificação do nitrito, também pode ser explicado pela maior influência de águas oceânicas, principalmente com o aumento da incidência de frentes frias, o que acabou resultando em maiores salinidades no outono e inverno. A incidência de frentes frias ocorrem com ventos do quadrante sul, resultando em maior influência de águas oceânicas na enseada, onde predomina o nitrato. O aumento do fosfato em direção ao inverno (0,5 µmol/l), provavelmente reflete a diminuição da atividade biológica com a diminuição da temperatura e disponibilidade de luz. Mesmo tendo um aumento na concentração de fósforo, ele possivelmente continua sendo o fator limitante ao crescimento dos organismos.

O período de primavera é marcado pelo grande volume de chuvas, com os maiores índices de precipitação registrados, onde a temperatura ficou em torno dos 22 °C e as menores salinidades foram observadas (32,1), juntamente com os menores valores de pH (7,9), principalmente na superfície. Essa estação apresentou os maiores valores de oxigênio dissolvido observados (7,4 mg/l), em virtude dos ventos norte (N) e leste (E) predominantes nessa estação do ano. Esses ventos incidem de forma direta nesse ponto devido a sua orientação na costa, promovendo uma maior turbulência, principalmente próximo aos costões rochosos, promovendo assim uma maior oxigenação na água. As concentrações de clorofila foram as menores observadas (0,6 µg/l), possivelmente em função da instabilidade da coluna d'água causada pela elevada turbulência, e da redução de luz em condições de maiores nebulosidades.

Na primavera ocorreu um aumento das concentrações de amônio e nitrito (14,9 e 0,6 µmol/l) e uma redução na concentração de nitrato (1,0 µmol/l). Essa mudança ocorreu em função da elevada descarga fluvial registrada nesse período. Com o aumento da pluviosidade, foi observada diminuição da salinidade e aumento da influência continental, refletindo em aumento de amônio e consequentemente nitrito. Já o nitrato, que estava relacionado à influência oceânica, com o aumento da influência continental apresentou diminuição significativa. As concentrações de fósforo e silício são intermediárias (0,3 e 17 µmol/l respectivamente).

O verão foi marcado como sendo o segundo período mais chuvoso, com temperaturas elevadas e a maior biomassa fitoplanctônica. Elevados valores de clorofila podem ser explicados por uma maior disponibilidade de luz e nutrientes. Foi observado também a maior concentração de material particulado em suspensão de todas as estações do ano (16,9 mg/l), o que pode ser reflexo da alta concentração de clorofila. Os valores de oxigênio dissolvido foram os mais baixos (5,4 mg/l), comparados com as outras estações, possivelmente em virtude da

degradação da matéria orgânica oriunda da elevada produtividade primária e maiores aportes fluviais. VASQUES (2002) encontrou valores muito superiores ao presente estudo, cerca de 7,1 ± 1,2 mg/l na enseada na mesma estação do ano, porém em pontos próximos a praia, onde ocorre uma maior turbulência em função das ondas.

No verão ocorreu uma redução na concentração de amônio apenas em superfície, provavelmente como resultado do consumo fitoplanctônico. No fundo as concentrações foram semelhantes a estação anterior. Essa tendência mostrou que, apesar do provável aumento desse nutriente, em decorrência da temporada de verão, o consumo biológico mantém as concentrações menores na superfície. O que é corroborado pelo aumento da clorofila-a, principalmente na superfície.

Já o nitrito sofreu um decaimento considerável (0,2 µmol/l) e como consequência os valores de nitrato aumentam (1,6 µmol/l), resultantes do processo de nitrificação. As concentrações de fósforo e silício são intermediarias, com exceção das concentrações baixas de fósforo na superfície, reduzidas provavelmente por ação biológica, evidenciada pelo maior aumento de clorofila nesse período. Essa tendência novamente sugere possível limitação por fósforo, particularmente em superfície.

CONCLUSÕES

Foi verificado um padrão de sazonalidade na concentração dos nutrientes e das variáveis físico-químicas. O regime de ventos predominantes na região, associado a entrada de frentes frias e o aumento da pluviosidade foram fatores preponderantes para tal. Eles refletiram na alteração de outras variáveis, como MPS, salinidade e diferentes formas de NID.

REFERÊNCIAS

GONÇALVES, F.B.; DE SOUZA, A.P. **Disposição oceânica de esgotos sanitários:** historia, teoria e pratica. Rio de Janeiro: ABES, 1997. 325 p

STRICKLAND, J.D.; PARSONS, T.R. **A Pratical Handbook of Seawater Analysis. Fisheries Research. Board of Canada Bulletin**. 2nd Edition, 1-311. 1972.

VASQUES, J.R. **Caracterização química e microbiológica dos principais recursos hídricos do município de Porto Belo e sua utilização como proposta de educação ambiental para séries iniciais em uma escola municipal.** 2002. 69f. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Ciências Biológica com ênfase em Biotecnologia) – Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar, Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2002.

VILES, H.; SPENCER, T. **Coastal problems: geomorphology, ecology and society at the coast**. London: Edward Arnold, 1995. 350 p.

HÁBITO ALIMENTAR DE DUAS ESPÉCIES DE LINGUADO NA BAÍA DE IGUAPE - BAHIA

Tanure, B. M.[1]; Pinto-Nascimento, F.[2]; Santos, A. C. A.[3]

1 Mestre em Zoologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, Laboratório de Ictiologia, Av. Transnordestina S/N bruna_tanure@yahoo.com.br
2 Mestrando em Zoologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, Laboratório de Ictiologia, Avenida Transnordestina S/N. felipepnascimento@gmail.com
3 Professor Titular, Universidade Estadual de Feira de Santana, Departamento de Ciências Biológicas, Laboratório de Ictiologia, Av. Transnordestina S/N alexandreclistenes@gmail.com

RESUMO

Os linguados são peixes associados ao fundo marinhos, considerados demersais. Contudo esses peixes tem sido pouco estudados, inclusive quanto ao seu hábito alimentar. Este trabalho analisou a alimentação de duas espécies de linguado (*Achirus declives* e *Achirus lineatus*). Este trabalho foi realizado na Baía de Iguape (Bahia) a partir de arrastos de calão. Depois de analisado o conteúdo estomacal foi calculado o Índice de Importância Alimentar (IAi), além da análise do grau de repleção nos estômagos. De acordo com o grau de repleção, constatou-se que estômagos com grau 1 (menos de 25% do estômago preenchido por conteúdo) predominou em *A.lineatus* (30%dos estômagos abertos) e *A. declivis* teve predomínio de grau 2 (38% dos estômagos abertos) apresentando de 25 a 50% do estômago preenchido por algum tipo de conteúdo. *A. declivis* e *A. lineatus* também apresentaram como principais itens consumidos, poliquetas com, 75% e 97% respectivamente.

Palavras chave: Dieta, *Achirus lineatus* e *Achirus declivis*.

INTRODUÇÃO

Os linguados, pertencentes à ordem Pleuronectiformes, são peixes que apresentam uma ampla distribuição pela costa brasileira, ocorrendo com freqüência em ambientes rasos de baías e estuários (FIGUEIREDO; MENEZES, 2000). São predominantemente marinhos, existindo poucas espécies de água-doce (ALMEIDA, 2007), sendo encontrados em uma ampla variedade de sedimentos (GRZIMEK, 2003), sempre associados ao fundo.

Os Pleuronectiformes são carnívoros e estudos afirmam que os itens preferenciais incluem presas como poliquetas, moluscos, camarões e outros tipos de crustáceos decápodes, além de outros invertebrados como equinodermos, cnidários e cefalópodes. Além dos invertebrados acima citados alimentam-se também de pequenos peixes (GRZIMEK**,** 2003; DUARTE; ANDREATA, 2003).

Os estudos de hábitos alimentares são fundamentais para compreensão do papel funcional dos peixes dentro do ecossistema, mesmo para as espécies de peixes que não tenham interesse comercial (MUTO *et al*., 2001) pois compreendendo como determinadas espécies utilizam os recursos, é possível a identificação dos fatores que afetam sua distribuição e abundância, justificando, assim, o estudo dos aspectos trofo-dinâmicos e interações biológicas entre espécies, tais como competição e predação (DEUS; PETRERE-JÚNIOR, 2003). Desta forma, o estudo do hábito alimentar de diferentes espécies de linguados presentes numa mesma região contribui para o melhor entendimento da dinâmica daquele sistema.

Este trabalho analisou o hábito alimentar de duas espécies de linguado da família Achiridae (*Achirus lineatus* e *Achirus declives*) na Baía de Iguape, Bahia.

MATÉRIAL E MÉTODOS

Os peixes foram coletados na Baía de Iguape, localizada próxima a foz da Baía de Todos os Santos, a noroeste desta. A arte de pesca utilizada foi o calão, em que a rede é levada de canoa a uma distância de aproximadamente 400m da praia, e outra parte fica em terra na qual o arrasto é realizado em forma de "U" voltado para a praia.

Os peixes capturados foram acondicionados em gelo e levados ao Laboratório de Ictiologia da UEFS, onde foram identificados segundo Figueiredo; Menezes (2000), medidos e

pesados com o auxílio de uma balança digital. Os indivíduos foram dissecados para a retirada dos estômagos fixando-os em álcool a 70% para posterior análise do conteúdo.

Para caracterização da dieta das diferentes espécies, os estômagos foram observados em lupa estereoscópica com o auxílio de uma placa quadrada de vidro com bordas de 1 mm de altura e uma escala milimetrada sob a mesma, conforme descrito em Albrecht & Caramaschi (2003) para medida do volume dos itens consumidos. Os itens alimentares foram identificados ao menor nível taxonômico possível.

A análise quantitativa dos itens alimentares realizou-se através do Índice de Impotância Alimentar (IAi) de Kawakami & Vazzoler, (1980) (IAi = FO% x VO% / ∑ FO% x VO%). Para avaliar a atividade alimentar, o grau de repleção de cada estômago analisado foi anotado, segundo os mesmos autores: 1 (volume < 25%), 2 (25 - 50%), 3 (50 – 75%), 4 (75 – 100%).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados 50 estômagos de cada espécie, sendo que desse total analisado, 24,5% dos estômagos de *A. lineatus*, e 17,2% dos estômagos de *A. declivis* estavam vazios.

De acordo com o grau de repleção, constatou-se que estômagos com grau 1 (menos de 25% do estômago preenchido por conteúdo) predominou em *A.lineatus* (30% dos estômagos abertos) e *A. declivis* teve predomínio de grau 2 (38% dos estômagos abertos)apresentando de 25 a 50% do estômago preenchido por algum tipo de conteúdo, embora *A.lineatus* tenha apresentado os quatro graus e em *A. declivis* não foi encontrado estômagos totalmente cheios (grau 4) (Figura 1).

A. declivis e *A. lineatus* também apresentaram como principais itens consumidos, poliquetas com, 75% e 97% do IAi, respectivamente (Figura 2). Amaral & Miggoto (1980), relataram a importância de poliquetas na alimentação de peixes afirmando que estes anelídeos contribuem com mais de 80% do alimento ingerido por algumas espécies de peixes, participando ainda significativamente da cadeia alimentar das populações bentônicas.

Foram encontrados grãos de sedimento no interior dos estômagos dos peixes, no entanto essa categoria não foi considerada item alimentar dos linguados. Esses peixes têm hábito bentônico e como em muitos casos eles podem revirar o sedimento à procura de alimento, é possível que acabem ingerindo, acidentalmente, um pouco de sedimento. No estudo realizado por Santos (2009) sobre a dieta de três espécies de peixes dominantes em Cabuçu, lama e areia também foram consideradas como acidentalmente consumidas. Em relação a estudos realizados com análise do conteúdo estomacal de Pleuronectiformes, Lunardon-Branco;Branco(2003) consideraram a ingestão de areia por esses peixes como uma consequência de seu modo de captura das presas.

Com isso é possível observar que os poliquetas representam um item bastante relevante na dieta desses linguados, principalmente do *A. lineatus*.

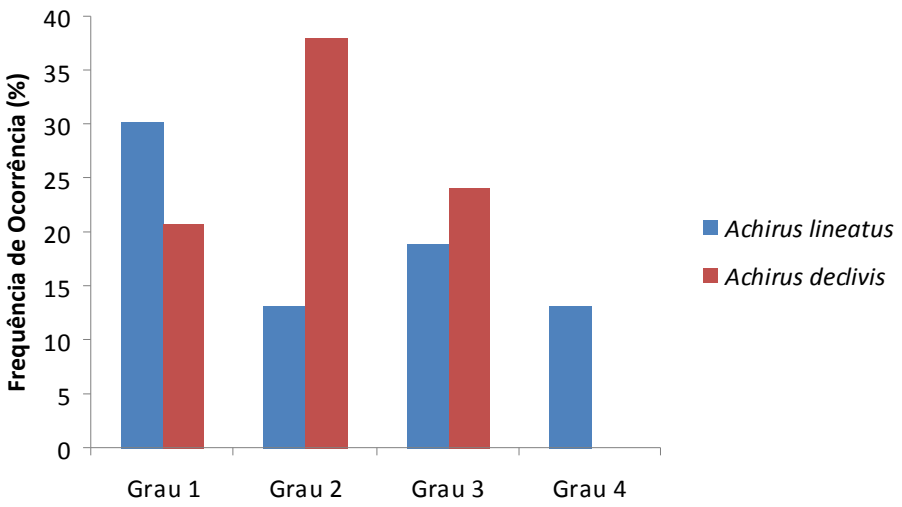


Figura 1. Freqüência de ocorrência do grau de repleção dos estômagos de *Achirus lineatus* e *Achirus declives*, na Baía de Iguape.

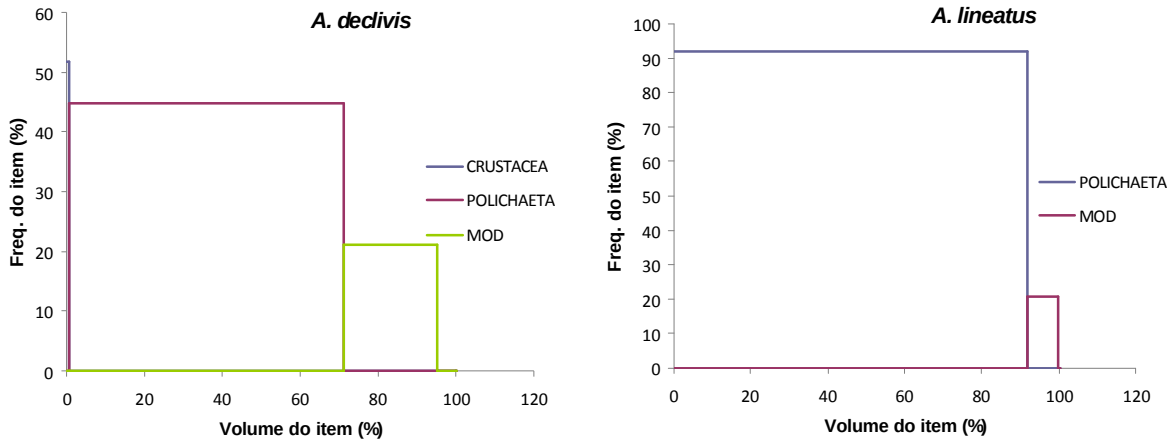


Figura 1. Freqüência de ocorrência e do volume de cada item alimentar consumido por *A. declives* e *A.lineatus* na Baía de Iguape, Bahia.

REFERÊNCIAS

ALBRECHT, M. P. & PELLEGRINI-CARAMASCHI, E. 2003.Feeding Ecology of *Leporinus taeniofasciatus* (Characiformes, Anostomidae) before and after installation of a hydroelectric plant in the upper rio Tocantins, Brazil. ***Neotropical Ichthyology***. v.1,p. 53-60.

ALMEIDA, F. C., 2007.***Pleuronectiformes: ocorrência e aspectos alimentares***. Monografia (Especialização). Universidade de Taubaté. 74p.

AMARAL, A. C. Z.; MIGOTTO, A. E. 1980.Importância do anelídeos poliquetas na alimentação da macrofauna demersal e epibentônica da região de Ubatuba. ***Instituto Oceanográfico USP***, São Paulo, v. 29, n. 2, p 31-35.

DEUS, C. P. & PETRERE-JUNIOR, M. 2003.Seasonal diet shifts of seven fish species in an Atlantic Rainforest Stream in southeastern Brazil. ***Braz. J. Biol***, 63 (4): 579-588. 1994.

DUARTE, G.A.S. & ANDREATA, J.V., 2003.Hábito Alimentar de Achiridae e Cynoglossidae que ocorrem na Baía de Ribeira, Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil. ***Bioikos***, PUC- Campinas, 17(1/2): 39-48.

FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. A., 2000.***Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil, VI.*** Teleostei 5. São Paulo: FAPESP, 116p.

GRZIMEK, B. 2003. Armored Rat. Pp. 453-454 in M. Hutchins, N. Schlager, D. Olendorf, M. McDade, eds. ***Grzimek's Animal Life Encyclopedia***, Vol. Vol. 16, 2nd Ed. Edition. Farmington Hills, MI: Gale Group.

KAWAKAMI, E. & VAZZOLER, G. 1980. Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. ***Boletim Instituto Oceanográfico***. São Paulo, São Paulo, v.29: 205-207.

LUNARDON-BRANCO, M. J.;. BRANCO, J. O. 2003. Alimentação natural de *Etropus crossotus* Jordan ; Gilbert (Teleostei, Pleuronectiformes: Paralichthyidae), na Armação do Itapocoroy, Penha, SC, Brasil. ***Revista Brasileira de Zoologia*** 20 (4): 631-635.

MUTO, E. Y., SOARES, L.S.H. & GOITEIN, R. 2001. Food resource utilization of the skates *Rioraja agassizii* (Muller & Henle, 1984) and *Psammobatis extenta* (Garman, 1913) on the continental shelf off Ubatuba, south-eastern Brazil. ***Rev. Bras. de Biol***. 61 (2): 217-238p.

SANTOS, E.P. 2009. ***Dieta de espécies de peixes dominantes nos arrastos de Calão na praia de Cabuçu, Baía de Todos os Santos, BA***. Dissertação. Universidade Estadual de Santa Cruz- Bahia. 50p.

AVALIAÇÃO AMBIENTAL DE EMPREENDIMENTOS NA REGIÃO COSTEIRA: O CASO DO PORTO DO PECÉM, CE

Sousa Júnior, W. C.[1]; Sinisgalli, P. A. A.[2]; Silva, R. P.[3]; Cirano, M.[4]; Fidelman, P. I. J.[1]

[1]Instituto Tecnológico de Aeronáutica – Pca Mal Eduardo Gomes, 50 – CTA/IEI, SJCampos/SP. wilson@ita.br
[2]Universidade de São Paulo – EACH, campus leste. psinisgalli@uol.com.br
[3]Universidade Federal da Bahia – Laboratório de Estudos Costeiros. rianps@bol.com.br
[4]Universidade Federal da Bahia – Instituto de Geociências. mauro@cpgg.ufba.br

RESUMO

O presente trabalho apresenta a metodologia estabelecida para o estudo ambiental realizado no escopo de perícia judicial para o Complexo Portuário do Pecém - CPP, Estado do Ceará, e os resultados e recomendações oriundos do desenvolvimento destes estudos. As análises se basearam em visitas técnicas às instalações e imediações do CPP e entrevistas com *stakeholders* no contexto sócio-econômico-ambiental no qual o mesmo se insere, além de uma análise documental do processo de implantação do porto e bibliografia complementar pertinente. As análises realizadas apontaram uma fragilidade na elaboração dos estudos ambientais preliminares à implantação da obra, essencialmente no que concerne aos seguintes tópicos: i) Licenciamento Ambiental; ii) Modelagem e aspectos construtivos; iii) Impactos e danos ambientais; e iv) Plano Diretor: Complexo Industrial e Portuário. A metodologia proposta foi validada a partir da aceitação pelas partes – Ministério Público e Órgãos Ambientais – associadas ao processo. A sentença judicial, cujo teor foi divulgado em meados de 2009 – quatro anos após apresentados os resultados dos estudos – acatou integralmente as recomendações do estudo, exigindo retificações e complementações em diversos itens operacionais do Complexo Portuário do Pecém, fato que indica a efetividade e pode validar a metodologia desenvolvida para a avaliação ambiental ora apresentada.

Palavras chave: Complexo Portuário do Pecém, perícia ambiental, economia ambiental.

INTRODUÇÃO

O Complexo Portuário do Pecém – CPP, teve seus primeiros estudos físicos em 1989. Em 1995, a então Secretaria de Estado dos Transportes, Energia, Comunicações e Obras do Ceará – SETECO, deu entrada ao processo de licenciamento ambiental do empreendimento junto à Superintendência Estadual de Meio Ambiente do Ceará – SEMACE. Desde então, uma série de problemas, que inclui desde erros de encaminhamento até a não observação de questões ambientais importantes, originou um questionamento por parte do Ministério Público da União no Estado do Ceará, o qual procedeu com processo junto à Justiça Federal no Estado. Com o propósito de dirimir dúvidas e responder tecnicamente as questões invocadas durante o processo, o Juiz Federal responsável pelo caso solicitou, em 2002, a execução de uma Perícia Ambiental do Complexo Portuário do Pecém. O estudo ambiental pericial foi concluido em novembro de 2005, após emissão de aceite pelas partes vinculadas ao processo judicial.

A metodologia utilizada, bem como os principais resultados do estudo, são apresentados no presente trabalho.

AVALIAÇÃO E PERÍCIA AMBIENTAL

Ainda que se tenha avançado bastante a partir de demandas da sociedade – balizadas pelo envolvimento técnico e científico da academia, no sentido do aprimoramento da avaliação ambiental (compreende desde os estudos de impactos ambientais até as avaliações ambientais estratégicas), há lacunas metodológicas que contribuem para uma ausência de padronização na execução de estudos de impacto ambiental e avaliações correlatas. Por outro lado, as informações ambientais no Brasil, quando existentes, carecem de continuidade e sistematização, fato constatado por MARTINEZ (2004), dentre outros, o que contribui para a imprecisão da análise ambiental.

Há, portanto, que se responder ao desafio apontado por PAULA e MONTE-MÓR (2000), relativo à "formação de métodos de análise, conceitos e procedimentos teóricos capazes de abordar em sua totalidade e complexidade a questão ambiental".

Embora o presente trabalho aborde a metodologia para execução de perícia ambiental em atividade portuária, cabe diferenciar os escopos de perícia e de avaliação ambiental. Apesar da similaridade, o primeiro envolve um rito processual que incorpora necessariamente a resposta a quesitos levantados por todas as partes envolvidas, enquanto a avaliação ambiental atende a demandas diversas. Em síntese, a diferença está nos procedimentos sumários para a execução dos estudos, sendo a perícia ambiental uma atividade que exige a definição de um especialista (ou grupo de), de confiança técnica da magistratura que o indicou, bem como compreende a resposta sistemática a uma relação de questões formalizadas pelas partes. Definições de perícia ambiental podem ser encontradas em SIDOU (1996), SZNICK (2001), além de inserções no Código de Processo Civil (BRASIL, 1973) e em resoluções de Conselhos regulamentadores profissionais (BRASIL, 1990). Já Sanchéz (2006) e Oliveira et al. (2005), apresentam outras metodologias para Avaliação de Impactos Ambientais.

METODOLOGIA

A metodologia adotada no trabalho, apesar de ter sido proposta em caráter original, encontra similaridade com a apresentada por PINHO et al. (2007), em avaliação de estudos de impactos ambientais em Portugal. Os estudos envolveram a realização de três visitas, sendo duas delas de campo (instalações e imediações do Complexo Portuário do Pecém) e uma de instrução pericial, na qual o plano foi apresentado e discutido junto aos assistentes das partes envolvidas no processo. Uma quarta visita técnica e de instrução foi realizada na etapa final da perícia, para atualização de dados e complementação de informações. A Tabela 1, abaixo, mostra o cronograma das atividades periciais. Cabe salientar que o processo sofreu algumas interrupções em função de atrasos na liberação de informações por parte de instituições envolvidas no processo.

As visitas de campo incluíram entrevistas com atores locais no contexto sócio-econômico-ambiental no qual se insere o Complexo Portuário do Pecém (Justiça Federal do Ceará, Ministério Público Federal – MPF, Superintendência Estadual de Meio Ambiente – SEMACE, Secretaria de Infra-Estrutura do Estado do Ceará – SEINFRA, Ceará Portos, Instituto Brasileiro de Meio Ambiente – IBAMA, especialistas da Universidade Federal do Ceará – UFC, e lideranças comunitárias e profissionais da Vila do Pecém). Além das entrevistas e das visitas de campo, foi realizada uma análise documental nos autos do processo (cerca de 40 volumes) e em bibliografia complementar pertinente. O histórico do processo, bem como as informações e reivindicações exploratórias das partes envolvidas neste ato pericial, serviram como base de orientação para a delimitação do escopo dos trabalhos.

As entrevistas com atores locais permitiram a ampliação do horizonte da abordagem pericial, a partir do conhecimento da diversidade das opiniões atinentes ao objeto de estudo. Procurou-se, na medida do possível, direcionar os questionamentos às características técnicas do empreendimento e de seus aspectos ambientais, evitando manifestações de caráter meramente político.[1]

Após o levantamento e análise dos relatórios envolvidos no processo, e das visitas periciais, foram estabelecidos tópicos para abordagem da análise ambiental, conforme indicado na Tabela 2.

[1] Numa análise preliminar, pode-se dizer que as opiniões se dividiram entre os que, apesar de saber dos impactos ambientais – ainda que de maneira incipiente – acreditam na maior amplitude dos benefícios da obra, e, por outro lado, aqueles que, apesar de possuir uma visão sobre os aspectos positivos – também de maneira enviesada – apontam uma magnitude maior de impactos ambientais, com ênfase nos problemas sociais, que não foi contemplada nas etapas de licenciamento da obra.

Tabela 1 – Cronograma da perícia ambiental do Complexo Portuário do Pecém

Atividade	2003					2004*			2005				
	ago	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago
Levantamento preliminar													
Reunião da equipe pericial	x												
Análise preliminar da documentação	x	x	x										
Reunião da equipe pericial		x											
Visita a campo		x											
Entrevistas com atores locais		x											
Reunião da equipe pericial			x										
Diagnósticos e análises													
Levantamento dados secundários		x	x	x	x								
Reuniões da equipe pericial				x									
Reunião com assistentes				x									
Análise EIA/RIMA				x	x	x	x						
Reunião da equipe pericial					x	x							
Definição dos danos sócio-ambientais						x	x						
Final													
Reunião da equipe pericial									x				
Definição dos danos sócio-ambientais									x	x	x	x	
Valoração dos danos sócio-ambientais									x	x	x	x	
Reunião da equipe pericial									x			x	
Visita técnica a campo												x	
Confecção de relatório									x	x	x	x	x
Apresentação dos resultados finais													x

** A perícia sofreu interrupções devidas ao atraso no envio de dados: solicitações ao IBAMA, SEINFRA e SEMACE, realizadas em fevereiro de 2004 e que vieram a ser atendidas em julho/04 (IBAMA) e março/05 (SEMACE e SEINFRA), conforme consta em documentação do processo.*

Tabela 2 – Tópicos e etapas da avaliação ambiental

Tópicos	Primeira Etapa	Segunda Etapa	Terceira Etapa
Licenciamento ambiental	Levantamento pontual das falhas no processo de licenciamento que possam representar problemas em termos ambientais;	Análise e definição de competências para o licenciamento;	Consolidação das informações, discussão de resultados e ponderação para as recomendações finais.
Modelagem e aspectos construtivos	Análise crítica da modelagem utilizada para fins de projeto (dinâmica costeira), tendo em vista a possibilidade de impactos ambientais não incorporados pelos modelos;	Projeção dos possíveis impactos decorrentes de falhas de projeto, em termos qualitativos;	
Impactos e danos ambientais diretos	Levantamento e qualificação dos impactos ambientais diretos das atividades de implantação do Porto do Pecém;	Atribuição de metodologias para mitigação e compensação dos danos;	
Impactos e danos ambientais indiretos	Levantamento e qualificação dos impactos ambientais indiretos das atividades de implantação do Porto do Pecém;	Atribuição de metodologias para mitigação e compensação dos danos;	
Impactos sociais	Levantamento e qualificação dos impactos sociais das atividades de implantação do Porto do Pecém;	Atribuição de metodologias para mitigação e compensação dos danos;	
Plano Diretor: complexo industrial e portuário	Levantamento dos aspectos ambientais a serem considerados pelo Plano Diretor para a implantação do Complexo Industrial e Portuário do Pecém;	Considerações sobre a adoção de visão ambiental sistêmica associada às atividades dos Complexos Industrial e Portuário e suas interfaces;	

RESULTADOS E DISCUSSÕES

De modo geral, pode-se dizer que o EIA/RIMA, no qual se baseou o processo de licenciamento do Complexo Portuário do Pecém, apresentou falhas consideráveis de diagnóstico – relacionadas, principalmente à carência de dados primários sobre a região – e de análise de impactos e propostas mitigadoras. A matriz de impactos ambientais é bastante extensa e abrangente, porém é realizada com base em dados de entrada incipientes. A parte analítica carece de bons argumentos, principalmente na definição de magnitude e importância dos impactos, o que, por si, determina a relevância e prioridade das medidas mitigadoras. Os estudos apontaram as seguintes considerações, acerca do EIA/RIMA e sua execução:

- A descrição do empreendimento compreendeu as estruturas *off-shore*, sem menção das estruturas *on shore* (retroporto). Mesmo que na avaliação dos impactos são identificados aqueles decorrentes da construção e operação do retroporto sobre o ambiente, este não foi devidamente dimensionado.
- Com relação à delimitação da área de influência direta e indireta, o estudo não deixa clara a inclusão das áreas de empréstimo necessárias à construção das obras do Complexo Portuário.
- Diversos impactos são mencionados (550 na área de influência direta e 151 na área de influência indireta), porém, sem uma descrição clara do impacto e ações ou planos de mitigação associados a este.
- Os Planos e Programas apresentados no EIA/RIMA, como contrapartida aos danos ambientais, são genéricos e não apresentam indicadores de acompanhamento.
- Os planos/programas para mitigação, compensação e monitoramento dos impactos ambientais não foram cumpridos na íntegra pelo empreendedor, sendo que alguns destes sequer foram iniciados.

CONCLUSÕES

Apesar da demanda crescente de ações judiciais envolvendo tópicos em gerenciamento costeiro – é o caso de portos, marinas, atividades de prospecção e exploração mineral em meio marinho – não há uma sistemática consolidada para a realização de avaliações periciais ambientais neste meio.

A metodologia ora proposta, e testada, embora apresentada aqui de maneira simplificada, pode contribuir para a instrumentalização de atos periciais ambientais em situações correlatas. A forma com que foram conduzidas as atividades periciais, no caso, buscando aceitação metodológica pelas partes envolvidas em reuniões presenciais e contato direto, foi importante para que os resultados tivessem acolhimento no âmbito do processo judicial.

Corrobora esta hipótese, o fato de que a integralidade das recomendações estabelecidas no texto final do laudo pericial foi acatada pela sentença judicial, ainda que algumas destas recomendações terão efeito sobre todo o processo de licenciamento ambiental do CPP e de sua extensão industrial.

REFERÊNCIAS

BRASIL. *Código de Processo Civil. Lei Federal nº.5.869*, de 11 de janeiro de 1973. Publicada no Diário Oficial da União, de 17 de janeiro de 1973.

BRASIL. *Resolução nº. 345*, de 27 de julho de 1990. Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CONFEA.

OLIVEIRA, F.C.; COSTA, M.V. e VIEIRA, P.S. (2005) A análise e o uso das metodologias de avaliação de impacto ambiental em estudos realizados no Ceará. VI Encontro da ECOECO. *Anais*. Brasília, 23 a 25 de novembro de 2005. pg. 77

PAULA, J. A.; MONTE-MÓR, R. L. de M. Biodiversidade, população e economia: uma experiência interdisciplinar. In: TORRES, H. e COSTA, H. (Org.). *População e meio ambiente: debates e desafios*. São Paulo: Senac, 2000.

MARTÍNEZ, R. Q. Indicadores de sustentabilidade: avanços e desafios para a América Latina. In: ROMEIRO, A. R. (Org.). *Avaliação e contabilização de impactos ambientais*. Campinas: Unicamp/Imprensa Oficial, 2004.

PINHO, P.; MAIA, R.; MONTERROSO A. The quality of Portuguese Environmental Impact Studies: the case of small hydropower projects. *Environmental Impact Assessment Review*, v.27, p. 189-205, 2007.

SÁNCHEZ, L. E. *Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos*. São Paulo: Oficina de Textos, 2006. 495p.

SIDOU, J. M. O. *Dicionário Jurídico*. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1996.

SZNICK, V. *Direito Penal Ambiental.* São Paulo: Ícone, 2001.

RESÍDUOS SÓLIDOS EM AMBIENTES RECIFAIS NA BAÍA DE TODOS-OS-SANTOS, BAHIA, BRASIL

Carvalho-Souza, G. F.[1 2 3 4*]; Tinôco, M. S.[2 3 5]

*[1]Programa de Pós-Graduação em Geologia Marinha, Costeira e Sedimentar, Instituto de Gêociencias, Universidade Federal da Bahia; [2] Centro de Ecologia e Conservação Animal (ECOA / UCSal); [3] Lacerta Consultoria, Projetos e Assessoria Ambiental Ltda.; [4] Centro de Pesquisa e Conservação dos Ecossistemas Aquáticos – BIOTA Aquática; [5] University of Kent – DICE – PhD Candidate – Canterbury (U.K.). Av. Tancredo Neves, edf Esplanada Tower, sala 1305, 41.820-020, Caminho das Árvores, Bahia, Brazil. * Email: gustavofcsouza@yahoo.com.br*

RESUMO

O presente trabalho buscou avaliar a composição e estrutura dos resíduos sólidos em três ambientes recifais costeiros da Baía de Todos os Santos (BTS), nordeste do Brasil, e verificar os possíveis efeitos impactantes desta contaminação nos ambientes recifais. A partir de métodos não destrutivos realizou-se 105 censos visuais utilizando dois métodos de amostragem em mergulho livre, em três costões rochosos urbanos da BTS. Foram levantados um total de 1.428 objetos divididos em oito categorias de resíduos sólidos. Os resultados alcançados evidenciam que os ambientes recifais costeiros da Baía de Todos-os-Santos encontram-se contaminados por resíduos sólidos e provavelmente este seja um padrão para todos os ambientes recifais urbanos da costa da Bahia, tendo como principais e preocupantes poluentes o plástico, madeira, metal, apetrechos de pesca e outros, onde estes estão afetando diretamente o ambiente, a biota, paisagem submarina, as atividades recreacionais e comerciais e com isso podendo acarretar a perdas ecossocioculturais e econômicas para o estado.

Palavras chave: poluição marinha, lixo, nordeste.

INTRODUÇÃO

A poluição dos oceanos foi omitida por um longo tempo devido à falta de conhecimento e políticas de gerenciamento, em se tratando de uma ameaça séria e crescente em todo o mundo (LAIST, 1987; NAGELKERKEN *et al.,* 2001).

Estudos utilizando os resíduos sólidos como modelo de avaliação nos fundos oceânicos em todo o mundo são incipientes (GALIL *et al.*, 1995; STEFATOS *et al.*, 1999; GALGANI *et al.*, 2000), e ainda mais raros os que empregam o mergulho como método de amostragem destes resíduos sólidos (RIBIC, 1992; KATSANEVAKIS *et al*., 2004; SPENGLER, 2009).

Em virtude dessa atual degradação de habitats, perda de biodiversidade, e estoques marinhos praticamente exauridos e sobre efeitos da sobre-explotação pesqueira, são de fundamental importância o conhecimento dos processos de intervenção e impactos ocorrentes no ecossistema marinho, principalmente associados a habitats de complexidade como os ambientes recifais costeiros, nos quais localizam-se enquadrados em grande metrópoles, servindo de base para a manutenção dos sistemas ecológicos.

Frente às questões expostas, este trabalho se propõe a avaliar a composição e estrutura dos resíduos sólidos em três ambientes recifais costeiros da Baía de Todos os Santos, nordeste do Brasil, e verificar os possíveis efeitos impactantes desta contaminação nos ambientes recifais.

MATERIAIS E MÉTODOS

A Baía de Todos-os-Santos é o segundo maior acidente geográfico da costa do Brasil com uma área de 1223 km² (GENS, LESSA e CIRANO, 2004), estando enquadrada como Área de Proteção Ambiental (APA) desde sua criação pelo decreto estadual n° 7.595 de 05 de junho de 1999, sendo esta uma das menos restritivas categorias de proteção de unidades de conservação, e até então, esta área marinha protegida (AMP) ainda não possui plano de manejo, e a elaboração deste só vem sendo discutido recentemente. Os costões rochosos da área de estudo, centrados nas intermediações do Farol da Barra (13°00'32.05" S e 38°00'32.20" O), Porto da Barra (13°00'13.85" S e 38°32'01.19" O) e Yacht Clube (12°59'57.04" S e 38°31'52.92" O), localizam-se na porção sudeste da BTS (Fig. 1), e apresentam substrato

composto predominantemente por fácies arenosas na região inconsolidada e por algas marinhas, zoantídeos, ouriços do mar, ascidiacea e colônias de corais nas regiões consolidadas.



Figura 1 - Delimitação da área de estudo e marcações dos locais de amostragem subaquática (de baixo para cima: Farol da Barra – P1, Porto da Barra – P2 e Yacht/Marco Polo – P3). Adaptado por Carvalho-Souza, G. F. de Google Earth, 2009.

As observações de campo ocorreram nos meses de agosto a outubro de 2009, no período matutino (06h00min as 12h00min) e período vespertino (12h01min as 18h00min) em todas as áreas analisadas. Os dados coletados em campo foram registrados em placas de PVC, estando de acordo com as fases da lua e o ciclo das marés, as áreas de estudo georeferenciadas e observadas suas características físicas, além de registros fotográficos.

Foram realizados 105 censos visuais utilizando dois métodos de amostragem em mergulho livre, em três costões rochosos amostrados, Farol da Barra (P1), Porto da Barra (P2) e Yacht/Marco Polo (P3). Realizou-se 30 censos nos períodos matutino (n= 15) e vespertino (n= 15) em cada área, totalizando 90 censos subaquáticos utilizando uma adaptação do protocolo AGRRA (*Atlantic Gulf Reef Rapid Assessment*), visto a sua eficiência comprovada em amostragens de comunidades bióticas. Os transectos em linha de 30 x 4 metros foram estendidos aleatoriamente em profundidades entre 0,5 e 10 m, nas intermediações de todo o ambiente recifal, mantendo uma velocidade constante de natação, durante toda a coleta de dados, com uma duração média de 12 minutos.

Adicionado nas amostragens qualitativas, foram realizados 15 censos visuais subaquáticos (5 por localidade) utilizando o método adaptado do *Rover Diving Census* (RDC), consistindo em uma busca intensiva aleatória durante 30 minutos, em toda a delimitação do ambiente recifal, mantendo uma velocidade constante de natação durante toda a coleta de dados verificando a composição dos resíduos sólidos bentônicos e estrutura física do local. Foram coletados durante os censos visuais dados quali-quantitativos dos resíduos sólidos encontrados, onde todo resíduo submerso com tamanho a partir de 2 cm foi registrado e removido manualmente para evitar re-amostragens quantitativas. Os resíduos encontrados foram classificados e quantificados categoricamente da seguinte forma: plástico, vidro, madeira, papel, metal, tecido, restos de artefatos de pesca e outros.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram levantados um total de 1.428 objetos divididos em oito categorias de resíduos sólidos. Dentre os objetos encontrados em cada categoria foram identificados desde fragmentos como dos mais diversos tipos de itens. O plástico foi o item mais encontrado em todas as áreas (n: 477) seguido de madeira (n: 298), e metal (n: 221), sendo os mais representativos. Este fato é corroborado com outros estudos que avaliaram o lixo marinho tanto em ambiente praial como em fundos oceânicos, dos quais evidenciam o plástico, dentre os resíduos, como a maior problemática dos ambientes costeiros, marinhos e associados (DERRAIK, 2002; IVAR DO SUL, 2005; SPENGLER, 2009). Foi verificada a ocorrência de

variações entre as áreas tanto nas categorias mais representativas quanto entre o tipo de item encontrado. Na área do Farol da Barra (P1), foi encontrada uma média de 38 objetos e teve um desvio padrão (±2) de 45,78, enquanto que no Porto da Barra (P2) obteve-se uma média de 88,87 objetos e desvio padrão de 96,05 e na região do Yacht/Marco Polo (P3) apresentou uma média de 51,62 objetos e um desvio padrão de 42,73. No Farol da Barra, local com menor intensidade de resíduos encontrados predominou o plástico (n= 138), metal (n= 69) e outros (n= 35) (Figura 13). Já na região do Porto da Barra (P2), os itens mais encontrados foram madeira (n= 274), plástico (n= 204) e metal (n= 76) (Figura 14). O terceiro local amostrado, o Yacht/Marco Polo (P3), teve o plástico (n= 135) como resíduo mais encontrado seguido de outros (n= 79) e metal (n= 76). A presença de plástico e metal entre as três categorias mais representativas em todas as áreas representa um padrão de homogeneidade na deposição de resíduos entre as áreas analisadas, indicado também pela conectividade entre estas. Estes itens também estão intimamente relacionados ao exacerbado consumo de bebidas e alimentos principalmente resultantes das atividades de lazer nas praias e oceanos.

CONCLUSÕES

Os dados apresentados evidenciam que os ambientes recifais costeiros da Baía de Todos-os-Santos encontram-se contaminados por resíduos sólidos e provavelmente este seja um padrão para ambientes recifais urbanos de toda a costa da Bahia, tendo como principais e preocupantes poluentes o plástico, madeira, metal, apetrechos de pesca e outros, onde estes estão afetando diretamente o ambiente, a biota, paisagem submarina, as atividades recreacionais e comerciais e com isso podendo acarretar a perdas ecossocioculturais e econômicas para o estado. Contudo ainda se torna difícil mensurar os reais impactos dos resíduos sólidos e demais poluentes no ambiente marinho, visto sua dinâmica e processos oceanográficos envolvidos onde seus efeitos transbordam escalas locais e são necessários integrar monitoramentos em longo prazo de forma padronizada passiveis de comparação, devido a grande quantidade de métodos aplicados e a integração de diversos avaliadores para um diagnóstico mais representativo.

REFERÊNCIAS

DERRAIK, J.G.B. 2002. The pollution of the marine environment by plastic debris: a review. ***Marine Pollution Bulletin***, 44: 842-852.

GALIL, B.S.; GOLIK, A. & TURKAY, M. 1995. Litter at the bottom of the sea: A Sea bed survey in the Eastern Mediterranean, ***Marine Pollution Bulletin*****.** 30: 22-24.

GENZ, F.; LESSA, G.C. & CIRANO, M., 2004. The Impact of an Extreme Flood upon the Mixing zone of the Todos os Santos Bay, Northeastern Brazil. ***Journal of Coastal Research***, Special Issue 39.

IVAR DO SUL**,** J. A. 2005. **Lixo Marinho na Área de Desova de Tartarugas Marinhas do Litoral Norte da Bahia: conseqüências para o meio ambiente e moradores locais.** ***Trabalho de Conclusão de Curso.*** Fundação Universidade Federal do Rio Grande.

KATSANEVAKIS, S.; KATSAROU, A. 2004. Influences on the distribution of marine debris on the seafloor of shallow coastal areas in Greece (Eastern Mediterranean). ***Water, Air, and Soil Pollution***, 159: 325-337.

LAIST, D.W. 1987. Overview of the biological effects of lost and discarded plastic debris in the marine environment. ***Marine Pollution Bulletin***, 18(6B):319-326.

NAGELKERKEN, I; WILTJER, G. A. M. T.; DEBROT, A. O.; PORS, L. P. J. J. 2001. Baseline study of submerged marine debris at beaches in Curacão, West Indies. ***Marine Pollution Bulletim,*** 42:9, p. 786-789.

RIBIC, C.A.; DIXON, T.R. & VINING, I. 1992. Marine debris survey manual. ***NOAA Technical Report***, NMFS 108. 93p.

SPENGLER, A. 2009. Resíduos sólidos bentônicos em ambientes recifais de pernambuco e na abordagem das operadoras de mergulho. ***Dissertação de Mestrado.*** Universidade Federal de Pernambuco. p. 74.

STEFATOS, A.; CHARALAMPAKIS, M.; PAPATHEODOROU, G. & FERENTINOS, G. 1999. Marine debris on the seafloor of the Mediterranean Sea: Examples from Two enclosed gulfs in Western Greece, ***Marine Pollution Bulletin***. 36: 389-393.

ISOLAMENTO E PURIFICAÇÃO DAS FUCANAS SULFATADAS DA ALGA MARINHA PARDA *Lobophora variegata* (Lamouroux)

Alencar, D. B.[1]; Júnior, J. S.[2]; Saker-Sampaio, S.[3]; Sampaio, A. H.[4]; Farias, W. R. L.[5]

[1]Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias – CCA, Departamento de Engenharia de Pesca, Laboratório de Bioquímica Marinha, Campus do Pici, Av. Mister Hull s/n, Cx Postal 6.043 – CEP 60.455-970, Fortaleza. CE. Brasil. E-mail: daniellpesca@gmail.com[1]; jr_pescaufc@yahoo.com.br[2]; sakersil@gmail.com[3]; sampaioa@ufc.br[4]; wladimir@ufc.br[5]

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi extrair e fracionar por cromatografia de troca iônica os polissacarídeos sulfatados (PS) da alga marinha parda *L. variegata*. Os PS foram obtidos através de quatro incubações do tecido algal com papaína bruta e o rendimento total foi de 28,4%. As frações mais metacromáticas foram as eluídas com 0,5 e 0,7 M de NaCl da 3ª, 5ª e 6ª incubações e as que apresentaram uma maior presença de açúcar foram as eluídas com 1,8 M de NaCl da 3ª incubação e 0,9 M da 4ª incubação. A eletroforese em gel de agarose revelou que a fração eluída com 0,5 M de NaCl, obtida da 4ª incubação, apresentou o maior grau de purificação.

Palavras chave: macroalga marinha, polissacarídeo sulfatado, eletroforese

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a busca por novos compostos aplicáveis nas ciências biomédicas e na biotecnologia provenientes dos organismos aquáticos vem se expandindo. Dentre estes compostos, podem-se destacar os PS, polímeros formados por unidades repetitivas de açúcares e carregados negativamente devido à presença de radicais sulfatos e possuem atividades biológicas como: anticoagulante, antitrombótica, imunoestimulante, antiinflamatório (FARIAS et al., 2000; ASSEURY et al., 2008; LIMA et al., 2009).

MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia utilizada para a extração dos PS foi de acordo com FARIAS et al., (2000), em que 2 g de alga desidratada foram submetidos a uma digestão com papaína (30 mg mL^{-1}) em tampão acetato de sódio 100 mM, pH 5,0 + EDTA 5 mM + cisteína 5 mM, por 24 h a 60 ºC. Em seguida, os PS foram precipitados com, CPC 10% e, posteriormente com etanol absoluto, sendo o resíduo da extração submetido a mais quatro incubações com a enzima. Os extratos brutos (1 mg mL^{-1}) foram fracionados em uma coluna de DEAE – celulose e a detecção dos polissacarídeos sulfatados e carboidratos totais foram realizadas pela metacromasia e pelo método do fenol-ácido sulfúrico, respectivamente. As frações, eluídas com diferentes concentrações de NaCl, foram submetidas a uma eletroforese (110 V; 80 min) em gel de agarose 0,5% em tampão diaminopropileno.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

No processo de extração dos polissacarídeos sulfatados da alga parda *Lobophora variegata,* foram realizadas cinco extrações, o que resultou em um rendimento total de 28,4%. Além disso, a 3ª e a 4ª incubações apresentaram os maiores rendimentos totalizando 12,2% e 7,3%, respectivamente (Fig. 1).

De acordo com RODRIGUES et al. (2009), o maior rendimento de polissacarídeos sulfatados da alga marinha vermelha *Halymenia pseudofloresia* foi obtido na 1ª extração, sendo decrescente nas demais, este comportamento também foi observado na alga marinha vermelha*, Solieria filiformis* (PONTES et al., 2009) e na alga marinha verde *Caulerpa sertularioides* (BEZERRA-NETO et al., 2008), diferente do encontrado na extração de PS da alga marinha parda *L. variegata* que foi verificado um aumento no rendimento, na terceira e quarta incubações (Fig. 1). Este comportamento também foi observado na alga marinha vermelha *Champia feldmanni* (TORRES, 2005).

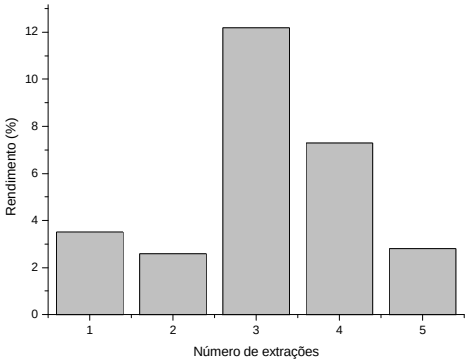


Fig. 1: Rendimento, por extração, do extrato bruto da alga parda *L. variegata.*

Com relação ao fracionamento, as frações eluídas com 0,5 e 0,7 M de NaCl foram as mais metacromáticas, sendo a eluída com 0,7 M maior na 1ª e 2ª incubações e a eluída com 0,5 M maior na 3ª e 5ª incubações. Na 4ª incubação, a metacromasia das frações eluídas com 0,5 e 0,7 M de sal foi praticamente igual. No tocante à presença de açúcar, o perfil foi muito semelhante em todas as incubações com exceção da 3ª incubação, na qual foi observada uma maior presença de açúcar nas frações eluídas com 0,9, 1,2 e 1,6 M de sal (Fig. 2).

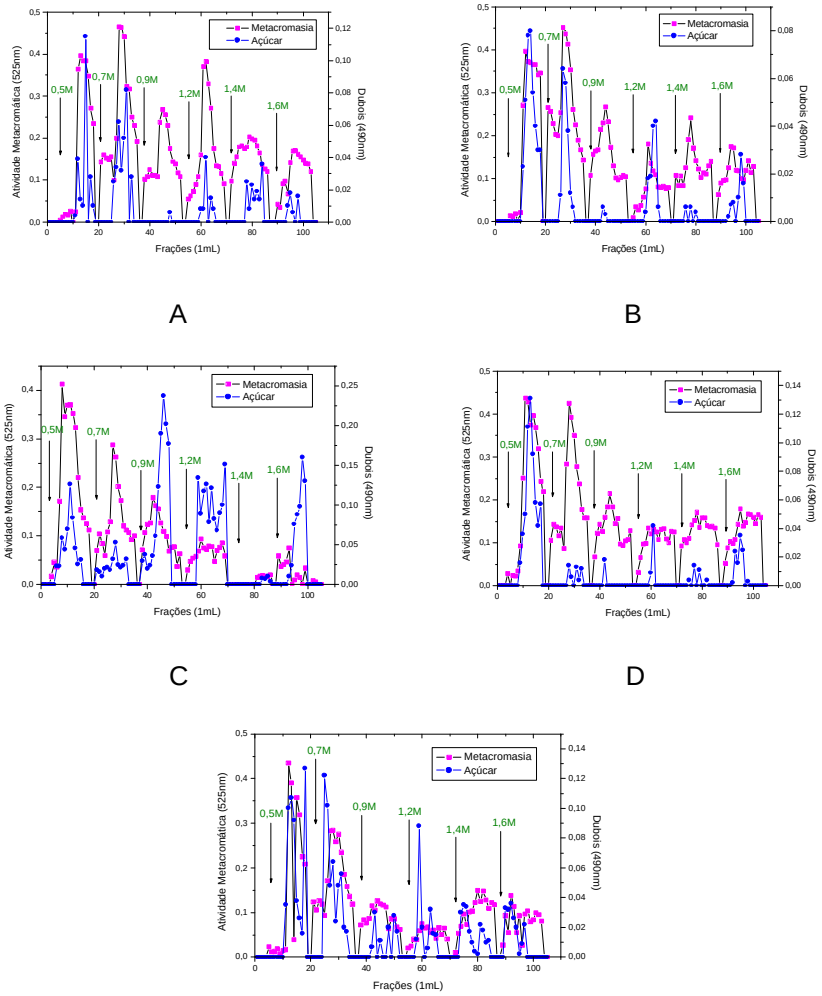


Fig. 2: Cromatografia em coluna de DEAE-celulose dos extratos brutos obtidos na 1ª (A), 2ª (B), 3ª (C), 4ª (D) e 5ª (E) extrações da alga marinha parda *L. variegata*. As frações foram monitoradas através da metacromasia e presença de açúcar (Dubois).

Resultados semelhantes foram observados no fracionamento dos polissacarídeos sulfatados da alga marinha verde *C. sertularioides*, e das algas marinhas vermelhas *S. filiformes* e *C. feldmanii*, quando também foram observadas diferenças significativas entre as metacromasias das frações, eluídas em coluna de DEAE-celulose, durante o processo de extrações sucessivas (TORRES, 2005; BEZERRA-NETO et al., 2008; PONTES et al., 2009).

A fração eluída com 0,5 M de NaCl (F1) foi a mais evidente nas eletroforeses e, além disso, foi se tornando mais purificada no decorrer das extrações. As bandas referentes às frações F2, F3 e F4 foram mais evidentes apenas na 1ª incubação, se tornando mais fracas nas demais. A fração F5 praticamente não apareceu nas eletroforeses (Fig. 3).

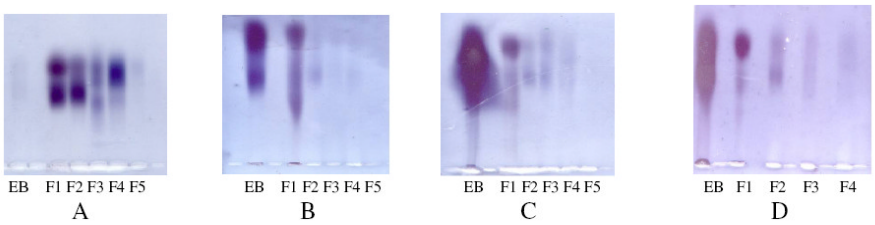


Fig 3: Eletroforese em gel de agarose 0,5% das frações obtidas na 1ª (A), 2ª (B), 3ª (C), 4ª (D) e 5ª (E) extrações da alga marinha parda *L. variegata*. Da esquerda para direita, extrato bruto (EB) e as frações, F1; F2; F3; F4 e F5.

O fato de se obter bandas mais definidas na eletroforese de frações obtidas, a partir das extrações sucessivas de polissacarídeos sulfatados de algas marinhas, pode indicar que o grau de complexidade dessas moléculas talvez esteja diminuindo no decorrer das extrações, o que pode ser bastante útil para a caracterização estrutural desses compostos, já que estas moléculas são muito complexas e heterogêneas (FARIAS et al., 2000).

CONCLUSÕES

Com a realização deste estudo foi possível, através de extrações sucessivas, otimizar o rendimento dos polissacarídeos sulfatados da alga marinha parda *L. variegata*. Além disso, foi observado que o rendimento aumentou bastante na 3ª extração. O fracionamento destes polissacarídeos em coluna de troca iônica revelou que as frações eluídas com 0,5 e 0,7 M de NaCl foram as mais metacromáticas. Estas frações poderão ser produzidas em uma maior escala e incorporadas em rações para peixes ou utilizadas em banhos de imersão para camarões com o objetivo de testar uma possível atividade imunoestimulante. Por outro lado, o processo de extrações sucessivas resultou em uma maior purificação de uma destas frações (0,5 M), a qual poderá ser utilizada em ensaios antitumorais e antiinflamatórios *in vivo*.

REFERÊNCIAS

ASSEURY, A.M.S.; GOMES, D.M.; SILVA, M.S.J.; TORRES, V.M.; SIQUEIRA, R.C.L.; PIRES, A.F.; CRIDDLE, D.N.; ALENCAR, N.M.N.; CAVADA, B.S.; SAMPAIO, A.H.; FARIAS, W.R.L. 2008. Biological effects of a sulphated polysaccharide isolated from the red marine alga Champia feldmannii. ***Biological & Pharmaceutical Bulletin***, v.31, p.1-6.

BEZERRA NETO, J.T.B.; RODRIGUES, J.A.G.; PONTES, G.C.; FARIAS, W.R.L. 2008. Polissacarídeos sulfatados da alga Caulerpa sertularioides (Gmel) Howe: análise de metodologias de precipitação. ***Revista Brasileira de Engenharia de Pesca***, v.3, p.50-62.

FARIAS, W.R.L.; VALENTE, A.; PEREIRA, M.S.; MOURÃO, P.A.S. 2000. Structure and Anticoagulant Activity of Sulfated Galactans. Isolation of a unique sulfated galactan from the red algae Botryocladia occidentalis and comparision of its anticoagulant action with that of sulfated galactans from invertebrates. ***Journal of Biological Chemistry***, v.275, p.29299-29307.

LIMA, P.C.W.C.; TORRES, V.M.; RODRIGUES, J.A.G.; SOUZA JUNIOR, J. ; FARIAS, W.R.L. 2009. Efeito dos polissacarídeos sulfatados da alga marinha parda Spatoglossum schroederi em juvenis de Litopenaeus vannamei. ***Revista Ciência Agronômica***, v.40, p.79-85.

PONTES, G.C.; BEZERRA NETO, J.T.B.; RODRIGUES, J.A.G.; FARIAS, W.R.L. 2009. Carragenanas da rodofícea Solieria filiformis (Kützing) P. W. Gabrielson: análise por duas metodologias de precipitação. ***Revista Brasileira de Engenharia de Pesca***, v.4, p.67-79.

RODRIGUES, J.A.G.; TORRES, V.M.; ALENCAR, D.B.; SAMPAIO, A.H.; FARIAS, W.R.L. 2009. Extração e atividade anticoagulante dos polissacarídeos sulfatados da alga marinha vermelha Halymenia pseudofloresia. ***Revista Ciência Agronômica***, v.40, p.224-231.

TORRES, V.M. **Extração, purificação e atividade biológica de polissacarídeos sulfatados da alga marinha vermelha *Champia feldmannii***. 28f. Monografia. (Graduação) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2005.

AVALIAÇÃO DO RENDIMENTO DE ÓLEO DAS MICROALGAS *Chaetoceros mulleri* e *Chaetoceros gracilis* NA SALINIDADE 25

Silva, J. W. A.[1]; Junior, J. S.[2]; Nunes, N. R. A.[3]; Maciel, R. L.[4]; Araújo, G. S.[5]; Farias, W. R. L.[6]

[1] Estudante de graduação em Eng. de Pesca, CCA/UFC, Campus do Pici, Bloco 825, CEP: 60 356-000, Fortaleza-CE, williamlestat_82@hotmail.com
[2] Estudante de graduação em Eng. de Pesca, CCA/UFC, Campus do Pici, Bloco 825, CEP: 60 356-000, Fortaleza-CE, jr_pescaufc@yahoo.com.br
[3] Estudante de graduação em Eng. de Pesca, CCA/UFC, Campus do Pici, Bloco 825, CEP: 60 356-000, Fortaleza-CE, naranunes.s@hotmail.com
[4] Estudante de graduação em Eng. de Pesca, CCA/UFC, Campus do Pici, Bloco 825, CEP: 60 356-000, Fortaleza-CE, maciel.rlm@hotmail.com
[5] Eng. de Pesca aluno de doutorado em Eng. de Pesca, CCA/UFC, Campus do Pici, Bloco 825, CEP: 60 356-000, Fortaleza-CE, galcio@ufc.br
[6] Professor Pesquisador Adjunto 3 Dpto. Eng. de Pesca, CCA/UFC, Campus do Pici, Bloco 825, CEP: 60 356-000, Fortaleza-CE, wladimir@ufc.br

RESUMO

As microalgas marinhas são utilizadas para produção de combustíveis alternativos e como alimento para pós-larvas de moluscos, peixes e crustáceos em decorrência da facilidade de cultivo, pequeno tamanho, acentuada velocidade de crescimento e alto teor de ácidos graxos poli-insaturados. O trabalho teve como objetivo a avaliação do rendimento de óleo das espécies *Chaetoceros mulleri* e *Chaetoceros gracilis* após floculação química e secagem. O cultivo foi realizado em frascos com volume útil de 3 L, na temperatura de 28 ± 1 ºC, salinidade de 25, iluminância de 600 • E cm^{-2} s^{-1}. Como meio de cultura utilizou-se o Guillard f/2. Ao final do cultivo, realizou-se a separação das células do meio de cultura pelo método da floculação química. Posteriormente, foi realizada a lavagem das células com água destilada e secagem da biomassa em estufa a 60 ºC. Para extração do óleo foi utilizado o método de Bligh; Dyer (1959), sendo obtido, para as duas espécies, rendimentos superiores a 25%, onde a microalga *Chaetoceros gracilis* apresentou um valor muito elevado comparado com a *Chaetoceros mulleri*.

Palavras chave: Cultivo, floculação, lipídio.

INTRODUÇÃO

As microalgas marinhas são extremamente importantes na natureza, principalmente por sua vasta contribuição para a produção primária dos oceanos e da própria terra. Além disso, elas podem ser utilizadas como fonte de alimento para animais e para homens, indicadores ambientais, fonte de substâncias de importância farmacológica, industrial dentre outras (LOURENÇO, 2006).

Na aquicultura, as microalgas são utilizadas como fonte de alimento e também podem auxiliar na manutenção da qualidade de água, pois tem um papel funcional na produção de oxigênio, consumo do dióxido de carbono e dos compostos nitrogenados, principalmente a amônia (DERNER, 1996). São utilizadas como bioindicadores, informando sobre o nível de eutrofização dos corpos d'água (TROBAJO et al., 2004).

As microalgas são organismos unicelulares capazes de usar a energia solar e o dióxido de carbono com eficiência fotossintética maior que as plantas superiores para produção de biomassa (MIAO; WU, 2006). Esta característica, aliada a simplicidade das técnicas de cultivo, torna as microalgas um dos objetos de pesquisa prioritários das mais modernas áreas de investigação. Isto se deve à essencial importância destas nas diversas cadeias tróficas e na possibilidade da aplicação comercial em distintas áreas como na nutrição, na saúde humana e animal, no tratamento de águas residuais, na produção de energia e na obtenção de compostos de interesse da indústria alimentar, química e farmacêutica, dentre outras (GROBBELAAR, 2004).

As microalgas parecem ser as únicas fontes de biodiesel que têm potencial para substituir completamente o diesel fóssil devido aos seguintes aspectos: ao contrário de outros cultivos, as microalgas apresentam crescimento rápido, dobrando sua biomassa após 24 horas e produzem uma elevada quantidade de óleo, a qual pode ultrapassar 80% da sua biomassa

seca e níveis desse composto de 20 a 50% são bastante comuns. Além disso, são de fácil cultivo e necessitam de menores áreas, quando comparadas às demais fontes destinadas para a produção de biodiesel o que tornam as microalgas as mais promissoras fontes de biocombustível (MITCHELL, 2007).

O Estado do Ceará surge como um potencial produtor de microalgas, devido às características climáticas, como temperatura e radiação solar elevadas durante todo o ano, bem como uma grande quantidade de água salgada no litoral e águas salobras do subsolo no seu interior. Por outro lado, a integração dos projetos de produção de biodiesel de microalgas com indústrias geradoras de CO_2 é necessária para o aumento de produtividade ao mesmo tempo em que cumpre seu papel ambiental no seqüestro do CO_2 emitido.

O objetivo desse trabalho foi avaliar o rendimento de óleo de duas espécies de microalgas, *Chaetoceros mulleri* e *Chaetoceros gracilis*, em salinidade 25, após floculação química, secagem e extração.

MATERIAIS E MÉTODOS

As cepas utilizadas nesse estudo foram obtidas no cepário do Laboratório do Centro de Tecnologia em Aquicultura (CTA), pertencente ao Departamento de Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Ceará, onde as mesmas são mantidas a 22±2 °C, em tubos de ensaio, com iluminação artificial e fotoperíodo de 16 h de claro e 8 h de escuro.

O meio de cultivo usado para a manutenção dos inóculos e condução dos experimentos foi o Guillard f/2 modificado (GUILLARD, 1975), constituído de soluções estoque de nitrato de sódio, fosfato monobásico de sódio, silicato de sódio, vitaminas e de metais traços. Para cada litro de água do mar previamente autoclavada a 121 °C, durante 30 minutos, foram adicionados 1 mL de cada solução, com exceção das vitaminas, da qual se utilizou apenas 0,5 mL.

O cultivo das microalgas partiu de um volume de 20 mL em um erlenmeyer de 250 mL, no qual, a cada dois dias, foi acrescentado aproximadamente o mesmo volume de meio de cultura autoclavado. Em seguida o conteúdo do erlenmeyer foi transferido para outro, com capacidade para um litro. Finalmente, 350 mL de cada cultura foram transferidos para um recipiente de três litros de volume útil. Neste momento, o volume foi completado para três litros e a cultura passou a ser submetida a uma aeração constante através de bombas de diafragma com fluxo de ar de 2 L min^{-1}.

A iluminância, fornecida constantemente por duas lâmpadas fluorescentes de 40 W, foi de 600 • E cm^{-2} s^{-1} e a temperatura da sala de cultivo ficou em torno de 28±1 ºC. Os cultivos foram realizados com volume constante, caracterizando, dessa forma, culturas do tipo estacionárias (LOURENÇO, 2006). O meio de cultivo e toda vidraria utilizada nas culturas foram previamente esterilizados em autoclave por 30 minutos a 121 °C.

Para separar as microalgas do meio de cultivo foi utilizada a técnica de floculação química, através da adição de uma solução de NaOH 2N. O sobrenadante contendo o meio de cultivo foi sifonado e a biomassa algal úmida, rica em sal, foi submetida a várias lavagens com água doce para redução da salinidade, que foi monitorada utilizando um refratômetro manual.

Finalmente, a biomassa lavada foi seca em estufa com renovação de ar a 60 ºC por um período de 24 horas. Após a secagem, foi triturada em um processador de alimentos e pesada em balança semi-analítica para a determinação do rendimento de biomassa seca.

Para a extração dos lipídios usou-se o método de Bligh; Dyer (1959), onde foram adicionados à biomassa seca da microalga (5,0 g), em um erlenmeyer de 250 mL, 25 mL de metanol, 12,5 mL de clorofórmio e 5 mL de água. O erlenmeyer foi tampado e posto para sonicar, durante 40 minutos, em banho ultra-sônico com freqüência de 40 KHz e potência de 80 W. Em seguida, foram adicionados mais 12,5 mL de clorofórmio e 12,5 mL de solução de sulfato de sódio 1,5% e realizada outra sonicação com duração de 20 minutos. A parte sólida foi filtrada à vácuo e posteriormente seca em estufa durante 24 h a 105 °C.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As quantidades de NaOH 2N necessárias para a floculação das duas espécies cultivadas foram de 86,4 e 210,0 mL para *Chaetoceros mullerii* e *Chaetoceros gracilis,* respectivamente, o que demonstra um maior volume para esta última, devido a esta apresentar uma densidade menor, por utilizar uma maior quantidade desse floculante químico.

Com relação ao rendimento de biomassa seca, a espécie *Chaetoceros gracilis* também apresentou uma maior quantidade, 9,90 g, (0,33%), superior a *Chaetoceros mulleri*, 7,20 g, (0,24%).

A Tabela 1 mostra os rendimentos de óleo de ambas as microalgas cultivadas na salinidade 25. Como podemos observar, o rendimento de óleo obtido para ambas as microalgas foi de 25,25% para a *Chaetoceros mulleri* e 60,28% para a *Chaetoceros gracilis*, onde essa última apresentou resultado muito superior à primeira, tornando-a mais desejável para biocombustíveis.

Tabela 1. Rendimentos de óleo (%) a partir da biomassa seca das duas microalgas cultivadas utilizando o método Bligh; Dyer (1959) para a extração na salinidade 25.

Microalgas	Rendimento de óleo (%)
Chaetoceros mulleri	25,25
Chaetoceros gracilis	60,28

Wijffels (2007) comenta que a quantidade de óleo produzida pelas microalgas vai depender da taxa de crescimento da espécie utilizada e do teor de lipídios presente na mesma. Microalgas com produção elevada de óleo são as mais desejáveis para a obtenção do biodiesel. Dependendo da espécie, as microalgas produzem diferentes tipos de lipídios, hidrocarbonetos e outros óleos complexos. Nem todos os óleos de microalgas são apropriados para o biodiesel, mas os necessários geralmente ocorrem.

CONCLUSÕES

Os rendimentos de óleo das microalgas apresentaram valores superiores a 25,00%, podendo serem utilizadas como fonte de biodiesel, sendo a espécie *Chaetoceros gracilis* a que apresentou um melhor rendimento, 60,28%.

REFERÊNCIAS

BLIGH, E.G.; DYER, W.J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, v. 37, p. 911-917, 1959.

DERNER, R.B. **Cultivo de microalgas**. In: Produção de camarão marinho. Florianópolis: UFSC, p. 64-75, 1996.

GROBBELAAR, J.U. **Algal nutrition**. In: Richmond A, editor. Handbook of microalgal culture: biotechnology and applied phycology. Blackwell, p. 97–115, 2004.

GUILLARD, R.R.L. Culture of phytoplankton for feeding marine invertebrates. In: **Culture of marine invertebrate animal**. SMITH, W. L.; CHANLEY, M. H. (eds.). New York: Plenum Publishing, p. 29-60, 1975.

LOURENÇO, S.O. **Cultivo de Microalgas Marinhas: princípios e aplicações**. São Carlos: Editora Rima, v.1, 606 p., 2006.

MIAO, X.; WU, Q. Biodiesel production from heterotrophic microalgal oil. **Bioresource Technology**, v.97, n.6, p.841–846, 2006.

MITCHELL, B.G. Are microalgae a viable option for biofuel? **Scripps Institution of Oceanography University of California**, San Diego, 2007.

TROBAJO, R.; COX, E.J.; QUINTANA, X.D. The effects of environmental variables on the morphology of *Nitzschia frustulum* (Bacillariophyta), in relation its use as a bioindicator. **Nova Hedwigia**, Sttutgart, v. 79, n. 3-4, p. 433-445, Nov 2004.

WIJFFELS, R.H. Potential of sponges and microalgae for marine biotechnology. **Trends in Biotechnology**, Amsterdam, v. 26, n. 1, 2007.

INFLUÊNCIA DO TIPO DE ISCA NA CAPTURA DE PEIXES NO RIO MADEIRA DURANTE OS MESES DE JANEIRO DE 2009 E 2010 NO MUNICÍPIO DE NOVA OLINDA DO NORTE, AMAZONAS

Maciel, R. L.[1]; Moreira, T. S.[2]; Silva, J. W. A.[3]; Júnior, J. S.[4]; Araujo, G. S.[5]

[1]Estudante de graduação em Eng. de Pesca, CCA/UFC, Campus do Pici, Bloco 825, CEP: 60 356-000, Fortaleza-CE, maciel.rlm@hotmail.com
[2]Estudante de graduação em Eng. de Pesca, CCA/UFC, Campus do Pici, Bloco 825, CEP: 60 356-000, Fortaleza-CE, thalesparakas@hotmail.com
[3]Estudante de graduação em Eng. de Pesca, CCA/UFC, Campus do Pici, Bloco 825, CEP: 60 356-000, Fortaleza-CE, williamlestat_82@hotmail.com
[4]Estudante de graduação em Eng. de Pesca, CCA/UFC, Campus do Pici, Bloco 825, CEP: 60 356-000, Fortaleza-CE, jr_pescaufc@yahoo.com.br
[5]Eng. de Pesca, bolsista da CAPES, aluno de doutorado em Engenharia de Pesca, CCA/UFC, Campus do Pici, Bloco 825, CEP: 60 356-000, Fortaleza-CE, glacio@ufc.br

RESUMO

O município de Nova Olinda do Norte é o último município que compreende o rio Madeira, estando localizada à sua margem direita. Por se tratar de um rio com alta condutividade, os peixes que ali habitam são todos muito bem adaptados às condições de alta turbidez da água e velocidade da corrente. O experimento se constituiu na pescaria com anzol durante os meses de janeiro de 2009 e 2010, utilizando-se dois tipos diferentes de isca. Ao todo foram capturados 100 peixes todos pertencentes ao grupo dos siluriformes, sendo eles conhecidos comumente como reco, mandi e piaba. Assim, foi demonstrado a que ordem são pertencentes as espécies de peixes passíveis de captura com o anzol no rio Madeira, na altura no município de Nova Olinda do Norte durante o período analisado.

Palavras chave: Anzol, Pesca, *Siluriformes*.

INTRODUÇÃO

O município de Nova Olinda do Norte está inserido na bacia fluvial do rio Madeira, zona fisiográfica do Médio Amazonas, estando a 126 Km de distância em linha reta da capital, Manaus, e 132 Km por via fluvial. O município é relativamente jovem, tendo sido criado a 19 de dezembro de 1955 (VINHOTE, 1999).

Com uma área de 5.609 Km², o município de Nova Olinda do Norte faz divisa com os municípios de Maués a leste, Borba a sul e oeste, Autazes a norte, e a sudeste com o município de Itacoatiara.

A cidade está situada a margem direita do rio Madeira, fazendo parte portando de sua bacia hidrográfica que corresponde a 1/5 da área de drenagem de toda a bacia Amazônica (GOULDING, 1979), e sendo um dos maiores afluentes da margem direita do rio Amazonas em volume de água (GIBBS, 1965 apud GOULDING, 1979), com uma vazão de 31.200 $m^3 s^{-1}$.

A classificação dos rios amazônicos foi realizada por Sioli a cerca de 40 anos atrás em rios de água branca, preta ou clara. Sendo o rio Madeira considerado de água branca. Esses rios geralmente nascem na região Andina ou Pré-Andina carreando uma elevada quantidade de material em suspensão, alóctone, provindo das morenas (SIOLI, 1968), sendo, portanto rios com pH neutro, turbidez e condutividade elevadas. Goulding (1979) verificou que a condutividade do rio Madeira variava entre 80 a 120 µS cm^{-1} e seu pH encontrava-se próximo da neutralidade, como comentado anteriormente.

O ciclo hidrológico do rio Madeira ao longo do ano é bem definido, sendo constituído por: vazante, no período de maio a agosto. Seca, no período compreendido entre os meses de setembro a outubro. Enchente nos meses de novembro a fevereiro. E cheia durante os meses de março a abril (CARDOSO et al., 2005)

A pesca na Amazônia tem como principal finalidade a alimentação e o comércio, sendo classificada em: pesca comercial, pesca industrial, pesca ornamental e pesca de subsistência (SANTOS et al., 2005), ainda segundo os mesmos autores os principais taxóns pescados na região amazônica são: *Characiformes, Siluriformes* e *Perciformes.*

O presente trabalho teve como objetivo verificar a que ordem pertence as espécies de peixes susceptíveis a pesca com anzol no rio Madeira, entre os meses de janeiro dos anos de 2009 e 2010, ou seja, durante o período de enchente.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram realizadas três pescarias, em diferentes pontos do rio Madeira na cidade de Nova Olinda do Norte, Amazonas, durante os meses de janeiro de 2009 e 2010.

O apetrecho de pesca utilizado foram dois anzóis de 1 cm, distantes um do outro cerca de 10 cm, e uma chumbada de 20 gramas ambos presos a uma linha de nylon 0,80 mm.

Todas as pescarias foram realizadas ao entardecer, horário mais propício à pesca segundo muitos populares. As atividades de pesca eram iniciadas às 15h30min e finalizada às 18h30min.

Foram utilizados dois tipos distintos de isca. No ano de 2009 utilizou-se pão, enquanto que no ano de 2010 foi utilizado "bucho de boi".

Os locais de pesca foram definidos pela maior facilidade de acesso. O PONTO A, foi na escadaria na qual os barcos ancoram para embarque e desembarque de pessoas e mercadorias. O PONTO B, foi em um flutuante ancoradouro de lanchas, onde também há embarque e desembarque de passageiros. O PONTO C foi em flutuante próximo ao mercado municipal, local onde aportam muitas canoas motorizadas. O PONTO D foi em um posto flutuante, onde são comercializados diesel e gasolina.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Todos os peixes capturados são da ordem *Siluriformes*. Sendo eles conhecidos vulgarmente por: Reco, Mandi e Piaba.

No ano de 2009, utilizando-se pão como isca foram capturados 33 peixes ao todo, pertencentes a duas espécies distintas, sendo 29 Reco, o que correspondeu a 88% do total dos peixes capturados, e 4 Mandi. Nesse ano o local onde ocorreram o maior número de capturas foi na escadaria de desembarque (PONTO A) com 28 peixes ao todo, sendo 25 Recos e 3 mandi. Neste local é grande a quantidade de alimento disponível para os peixes devido a grande proximidade do mercado (Fig. 1).

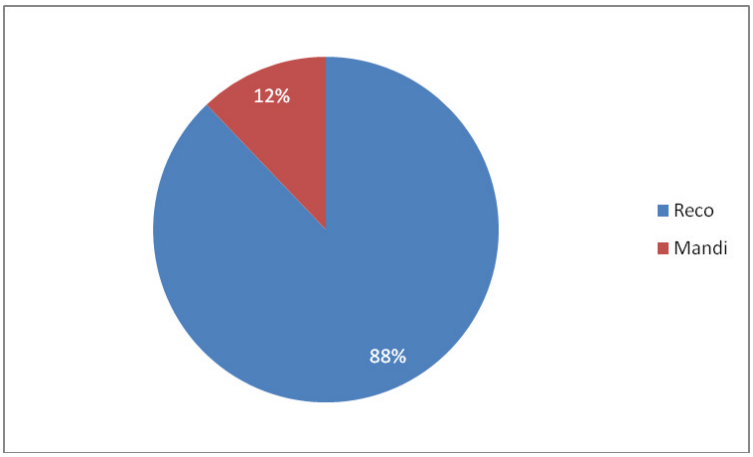


Fig. 1- Percentual de peixes capturados no rio Madeira em 2009, utilizando pão como isca

No ano de 2010 foi capturado 2 exemplares de uma terceira espécie, Piaba. Foram pescados também 47 Recos e 12 Mandis, totalizando 67 peixes. Neste ano a captura foi maior no posto de combustível (PONTO D) incluindo os 2 exemplares de Piaba. Vale ressaltar que este ponto não havia sido incluído no ano anterior. A maior presença de peixes neste local talvez tenha ocorrido por estratégia de proteção, por se tratar de um local em que a correnteza era menor, maior profundidade, e o movimento de grandes embarcações era bem menor. Abaixo segue a Fig. 2, com a porcentagem dos peixes capturado no ano de 2010

O peso médio estimado para os peixes pescados foram os seguintes: O Reco encontrava-se com 300 g, para o Mandi 410 g enquanto que a Piaba apresentou um peso médio de 680 g, tendo sido estes os maiores exemplares capturados

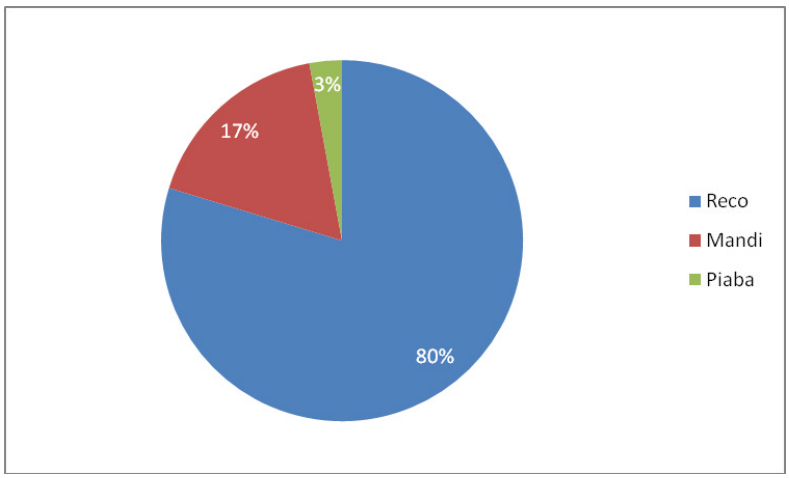


Fig.2- Percentual de peixes capturados no rio Madeira em 2010, utilizando "bucho de boi" como isca

Os peixes do rio Madeira são muito pouco explorados pela população do município de Nova Olinda, a pescaria neste rio tem muitas vezes a finalidade de diversão por crianças ou a subsistência de famílias mais humildes. Segundo Barthem et al., (1997), a população amazonense tem um certo preconceito em se alimentar de bagres, peixes vulgarmente chamados de "peixes-lisos" ou 'peixes de couro", fazendo com que haja uma baixa pressão de pesca sobre a população desses animais.

CONCLUSÃO

Com o presente trabalho pudemos concluir que as espécies passíveis de capturadas por anzol no rio Madeira na altura do município de Nova Olinda do Norte são da ordem *Siluriformes*, sendo elas: Reco, Mandi e Piaba, podendo as duas primeiras serem capturadas com isca de pão e "bucho de boi", enquando que a piaba, apenas com o "bucho de boi", e o local de captura também pode ter influenciado nos resultados obtidos.

REFERÊNCIAS

BARTHEM, R. B. GOULDING, M.1997 **Os Bagres Balizadores: ecologia, migração e conservação de peixes amazônicos**. Tefé: Sociedade Civil Mamirauá; Brasília: CNPq,

CARDOSO, R. S.; FREITAS, C. E. C. 2007, **Acta Amazônica**, vol. 37 (4), 605-612pp.

GOULDING, M. 1979. **A ecologia da pesca no rio Madeira** . CNPq/INPA, Manaus, 172 pp.

SANTOS, G. M.; SANTOS, A. C. M 2005 Sustentabilidade da pesca na Amazônia, ***Estudos Avançados*** 19 (54), 166-182.

SIOLI, H. 1968 Hydrochemistry and geology in the brasilian Amazon region, ***Amazoniana*** I (3): 267-277.

VINHOTE, M. J. 1999. **Nova Olinda do Norte, registros históricos** 1995-1998, Produção independente, 142 pp.

AVALIAÇÃO DO RENDIMENTO DE ÓLEO DAS MICROALGAS *Tetraselmis chuii e Tetraselmis tetrathele* EM DUAS DIFERENTES SALINIDADES

Nunes, N. R. A.[1]; Junior, J. S.[2]; Silva, J. W. A.[3]; Araujo, G. S.[4]; Farias, W. R. L.[5]

[1] Estudante de graduação em Eng. de Pesca, CCA/UFC, Campus do Pici, Bloco 825, CEP: 60 356-000, Fortaleza-CE, naranunes.s@hotmail.com
[2] Estudante de graduação em Eng. de Pesca, CCA/UFC, Campus do Pici, Bloco 825, CEP: 60 356-000, Fortaleza-CE, Jr_pescaufc@yahoo.com.br
[3] Estudante de graduação em Eng. de Pesca, CCA/UFC, Campus do Pici, Bloco 825, CEP: 60 356-000, Fortaleza-CE, williamlestat_82@hotmail.com
[4] Eng. de Pesca aluno e aluno de doutorado em Eng. de Pesca, CCA/UFC, Campus do Pici, Bloco 825, CEP: 60 356-000, Fortaleza-CE, galcio@ufc.br
[5] Professor Pesquisador Adjunto 3 Dpto. Eng. de Pesca, CCA/UFC, Campus do Pici, Bloco 825, CEP: 60 356-000, Fortaleza-CE, wladimir@ufc.br

RESUMO

As microalgas são cultivadas principalmente para a finalidade de suplemento alimentar, uso em aqüicultura e extração de produtos de alto valor comercial. No presente trabalho as espécies *Tetraselmis chuii* e *Tetraselmis tetrathele* foram cultivadas para avaliar o rendimento de lipídios em salinidades diferentes (25 e 35). O cultivo foi realizado em frascos com volume útil de 3 L, na temperatura de 28±1 ºC e iluminância de 600 • E cm^{-2} s^{-1}. Para o enriquecimento da cultura utilizou-se o meio Guillard f/2. Ao final do cultivo as biomassas algais foram concentradas através de um processo de floculação utilizando NaOH 2N e posteriormente retiradas por sifonamento e secas em uma estufa com circulação de ar a 60 •C por 24h. Para extração do óleo foi utilizado o método de Bligh; Dyer (1959). Os resultados mostraram que ocorreu otimização do rendimento de óleo quando foi reduzido a salinidade nos cultivos em ambas as espécies, sendo mais expressivo para a *Tetraselmis tetrathele,* com um valor de 30,25%, podendo ser utilizada como uma possível fonte de biodiesel.

Palavras chave: Cultivo, floculação, extração de óleo.

INTRODUÇÃO

As microalgas são os principais produtores primários de matéria orgânica nos ambientes aquáticos. Através da fotossíntese, utilizam a energia luminosa, absorvem nutrientes e fixam o dióxido de carbono, transformando esta energia em moléculas orgânicas. A reserva energética das algas consiste de compostos de alto peso molecular como os • -1,4 glucanos e • -1,3 glucanos e outros de baixo peso molecular como os (glicosídios e polióleos). Nas algas, a reserva lipídica tem como função básica a síntese e crescimento de membranas lipoprotéicas (LEE, 1989), sendo também utilizada para flutuação nas microalgas.

Lourenço (2006) relata que a interação das microalgas em crescimento com o meio de cultura e com o próprio ambiente físico do cultivo resulta em mudanças expressivas na densidade das células, que tendem a aumentar numericamente em grandes proporções desde a inoculação. Por outro lado, as concentrações dos nutrientes dissolvidos no meio de cultivo (N, P, Si, Fe, Co etc.) tendem a diminuir com a multiplicação das células, podendo chegar à exaustão completa, dependendo do tempo de desenvolvimento da cultura.

De acordo com Wijffels (2007), a biotecnologia marinha visa a descoberta de novos produtos que possam contribuir para a saúde dos seres humanos, como por exemplo, novos nutracêuticos obtidos de algas para utilização nas indústrias de alimentação humana e animal, além da contribuição também no setor da energia, como a produção de biocombustíveis. De acordo com o autor, os ácidos-graxos da série • 3, comprovadamente benéficos para a saúde dos seres humanos, também podem ser uma potencial fonte de biocombustíveis. Assim sendo, o maior desafio é obter estes produtos com qualidade e em quantidades suficientes e de uma maneira sustentável.

O objetivo desse trabalho foi avaliar o rendimento de lipídios das microalgas *Tetraselmis chuii* e *Tetraselmis tetrathele* cultivadas nas salinidades 25 e 35.

MATERIAIS E MÉTODOS

As cepas utilizadas no presente trabalho foram obtidas no cepário do Laboratório do Centro de Tecnologia em Aquicultura (CTA), pertencente ao Departamento de Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Ceará, onde as mesmas são mantidas a 22±2 °C, em tubos de ensaio, com iluminação artificial e fotoperíodo de 16 h de claro e 8 h de escuro.

O meio de cultivo usado para a manutenção dos inóculos e condução dos experimentos foi o Guillard f/2 (GUILLARD, 1975), constituído de soluções estoque de nitrato de sódio, fosfato monobásico de sódio, silicato de sódio, vitaminas e de metais traços. Para cada litro de água do mar previamente autoclavada a 121 °C, durante 30 minutos, foram adicionados 1 mL de cada solução, com exceção das vitaminas, da qual se utilizou apenas 0,5 mL.

O cultivo das microalgas partiu de um volume de 20 mL em um erlenmeyer de 250 mL, no qual, a cada dois dias, foi acrescentado aproximadamente o mesmo volume de meio de cultura autoclavado, cuja salinidade pré determinada. Em seguida o conteúdo do erlenmeyer foi transferido para outro, com capacidade para um litro. Finalmente, 350 mL de cada cultura foram transferidos para um recipiente de três litros de volume útil. Neste momento, o volume foi completado para três litros e a cultura passou a ser submetida a uma aeração constante através de bombas de diafragma com fluxo de ar de 2 L min^{-1}.

A iluminância, fornecida constantemente por duas lâmpadas fluorescentes de 40 W, foi de 600 • E cm^{-2} s^{-1} e a temperatura da sala de cultivo ficou em torno de 28±1 ºC. Os cultivos foram realizados com volume constante, caracterizando, dessa forma, culturas do tipo estacionárias (LOURENÇO, 2006). O meio de cultivo e toda vidraria utilizada nas culturas foram previamente esterilizados em autoclave por 30 minutos a 121 °C.

Para separar as microalgas do meio de cultivo foi utilizada a técnica de floculação química, através da adição de uma solução de NaOH 2N. O sobrenadante contendo o meio de cultivo foi sifonado e a biomassa algal úmida, rica em sal, foi submetida a várias lavagens com água doce para redução da salinidade, que foi monitorada utilizando um refratômetro manual. Finalmente, a biomassa lavada foi seca em estufa com renovação de ar a 60 ºC por um período de 24 horas. Após a secagem, foi triturada em um processador de alimentos e pesada em balança semi-analítica para a determinação do rendimento de biomassa seca.

Para a extração dos lipídios das microalgas em ambas as salinidades, usou-se o método de Bligh; Dyer (1959), onde foram adicionados à biomassa seca da microalga (5,0 g), em um erlenmeyer de 250 mL, 25 mL de metanol, 12,5 mL de clorofórmio e 5 mL de água. O erlenmeyer foi tampado e posto para sonicar, durante 40 minutos, em banho ultra-sônico com freqüência de 40 KHz e potência de 80 W. Em seguida, foram adicionados mais 12,5 mL de clorofórmio e 12,5 mL de solução de sulfato de sódio 1,5% e realizada outra sonicação com duração de 20 minutos. A parte sólida foi filtrada à vácuo e posteriormente seca em estufa durante 24 h a 105 °C.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Tab.1 mostra as quantidades de NaOH utilizadas para a floculação química e os respectivos rendimentos de biomassa seca para ambas as microalgas cultivadas nas salinidades de 35 e 25. Como podemos observar, na salinidade mais elevada (35), foi preciso uma maior quantidade de NaOH 2N para a floculação da *Tetraselmis chuii,* 4,00%, quando comparado com a salinidade 25, 1,25%, fato que não ocorreu com a *Tetraselmis tetrathele.*
Quando avaliamos o rendiento de biomassa seca, constatamos que a espécie *T. tetrathele* sofreu um pequeno aumento de 1,4 vezes com a redução da salinidade do cultivo. Já para a espécie *T. chuii,* o rendimento foi reduzido em 2,6 vezes (Tab.1).

Tab.1. Quantidades de NaOH utilizadas para a floculação química e os respectivos rendimentos de biomassa seca para ambas as microalgas *Tetraselmis chuii* e *Tetraselmis tetrathele* cultivadas nas salinidades 25 e 35.

Microalgas	Salinidade 35		Salinidade 25	
	NaOH 2 N (%)	Biomassa seca (%)	NaOH 2 N (%)	Biomassa seca (%)
Tetraselmis chui	4,00	0,18	1,25	0,07
Tetraselmis tetrathele	1,00	0,22	1,25	0,31

Com relação ao rendimento de óleo, pudemos constatar que a espécie *T. tetrathele* apresentou pequena otimização quando foi reduzida a salinidade do cultivo, com valores de 29,18 para 30,25%. Ocorreu certa otimização para a espécie, *Tetraselmis chuii,* aumentando de 17,25 para 23,50%, para as salinidades 35 e 25, respectivamente (Tab.2).

Tab. 2. Rendimentos de óleo (%) a partir da biomassa seca das duas microalgas cultivadas nas salinidades de 35 e 25 utilizando o método Bligh; Dyer (1959) para a extração.

Microalgas	Rendimento de óleo (%)	
	Salinidade 35	Salinidade 25
Tetraselmis chuii	17,25	23,50
Tetraselmis tetrathele	29,18	30,25

Qin (2005) avaliou a influência de várias variáveis na produção de lipídios pela microalga verde de água doce *Botryococcus braunii*, entre elas a temperatura de cultivo, intensidade de luz e salinidade, constatando a existência de faixas ótimas para as melhores produções.

CONCLUSÕES

Com a realização desse trabalho, podemos concluir que houve otimização do rendimento de óleo em ambas as microalgas quando reduzimos a salinidade do cultivo, sendo mais expressivo para a espécie *Tetraselmis tetrathele,* com um valor de 30,25%, podendo ser utilizada como uma possível fonte de biodiesel.

REFERÊNCIAS

BLIGH, E.G.; DYER, W.J. 1959. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, v. 37, p. 911-917.

GUILLARD, R.R.L. 1975. Culture of phytoplankton for feeding marine invertebrates. In: **Culture of marine invertebrate animal**. SMITH, W. L.; CHANLEY, M. H. (eds.). New York: Plenum Publishing, p. 29-60.

LEE, R. E. **Phycology** (2ª ed.) 1989. Cambridge University Press, Cambridge. 645 p.

LOURENÇO, S.O. 2006. **Cultivo de Microalgas Marinhas: princípios e aplicações**. São Carlos: Editora Rima, v.1, 606 p.

QIN, J. 2005. **Bio - Hydrocarbons from Algae: impacts of temperature, light and salinity on algal growth**. Rural Industries Research and Development Corporation, february, 18 p.

WIJFFELS, R.H. 2007. Potential of sponges and microalgae for marine biotechnology. **Trends in Biotechnology**, Amsterdam, v. 26, n. 1.

ASPECTOS ECOLÓGICOS E ESTRUTURAIS DO MICROZOOPLÂNCTON NA BACIA DO RIO PACIÊNCIA, ILHA DE SÃO LUIS (MA)

Lopes, M. J. S.[1]

[1] Depto. de Oceanografia e Limnologia da Universidade Federal do Maranhão, Av. dos Portugueses, S/N, Campus do Bacanga, 65.000-000 –São Luis (MA), Brasil. E-mail: mjsara@uol.com.br
Órgão Financiador:: Banco da Amazônia S.A.

RESUMO
Estudo sobre a diversidade e qualidade da micro biota aquática na bacia do Rio Paciência foi realizado no período de janeiro a dezembro/06 em quatro estações fixas. Nas coletas utilizou-se rede de 65µm de abertura de malha. A diversidade mostrou uma fauna característica, com 52 táxons de vários grupos de invertebrados marinhos. Entre os Copepoda (21 espécies) predominaram *Parvocalanus crassirostri, Oithona hebes e Acartia lilljeborgi,* além da considerável contribuição dos estágios larvais de alguns organismos bentônicos, principalmente as larvas de Polychaeta e Brachyura, que juntamente com os náuplios de Copepoda e Cirripede, chegaram a ser significativas em alguns pontos Os valores quantitativos obtidos indicam área eutrófica caracterizada por comunidade estuarina costeira, mesmo em baixa-mares, com pouca influência limnética.

Palavras chave: Plâncton ,estuarino, tropical.

INTRODUÇÃO
A zona costeira se caracteriza pela complexidade das atividades que abriga e também pela sensibilidade dos seus ecossistemas. Nestas áreas, principalmente, a comunidade planctônica apresenta um caráter muito dinâmico, com elevadas taxas de reprodução e perda, respondendo rapidamente às alterações físicas e químicas do meio aquático e estabelecendo complexas relações intra e interespecíficas na competição e utilização do espaço e dos recursos (Valiela, 1995). Este estudo tem como objetivo avaliar a qualidade da micro biota aquática, através da abundância, riqueza de espécies e índice de diversidade zooplanctônica, como parte de um projeto interdisciplinar que visa avaliar o grau de comprometimento hídrico deste rio, decorrente das pressões ambientais e intervenções antrópicas.

MATERIAL E MÉTODOS
O estuário do Rio Paciência está localizado no município de Paço do Lumiar–MA, entre os paralelos 02º27'– 02º81' S e 44º04'– 44º10' W. Este sistema estuarino abrange desde zonas de influência marinha, até os locais mais interiores de predominância fluvial, onde a influência das marés ainda se faz presente. As amostras foram obtidas em seis campanhas bimestrais (jan/06 a dez/06), por arrastos horizontais de 5 min., com rede de 65µm, munida de um fluxômetro, em 04 estações (Fig.1). O material foi fixado com formol neutro a 4% e analisado sob microscópio, com base em bibliografia específica. A diversidade de espécies baseou-se em SHANNON (1948) e a eqüitabilidade em PIELOU (1969). Os índices bióticos foram obtidos da matriz de dados brutos da densidade do zooplâncton.

RESULTADOS E DISCUSSÕES
A biodiversidade zooplanctônica no estuário do rio Paciência, mostrou uma fauna característica, com táxons de vários grupos de invertebrados marinhos. Um total de 52 táxons foram identificados, distribuídos entre os Filos Protozoa, Cnidaria, Mollusca, Rotifera Annelida, Arthropoda, Chaetognatha, Echinodermata, Bryozoa e Chordata. As larvas de Copepoda, Cirripedia, Polychaeta, Bivalvia, Brachyura e outros decápodos foram as mais comuns. Entre os Crustáceos, Copepoda (21 espécies), representou uma considerável fração do zooplâncton, incluindo adultos, juvenis e larvas. As espécies *Parvocalanus crassirostris, Acartia lilljeborgi, Oithona hebes, O. oswaldocruzi, Pseudodiaptomus acutus, Hemicyclops thallassius e Euterpina acutifrons* , foram as espécies mais freqüentes, sendo as quatro primeiras, as que

contribuíram, literalmente, com a maior biomassa nestes ambientes. Estas espécies formam um grupo característico dos estuários brasileiros (Boltovskoy,1981).

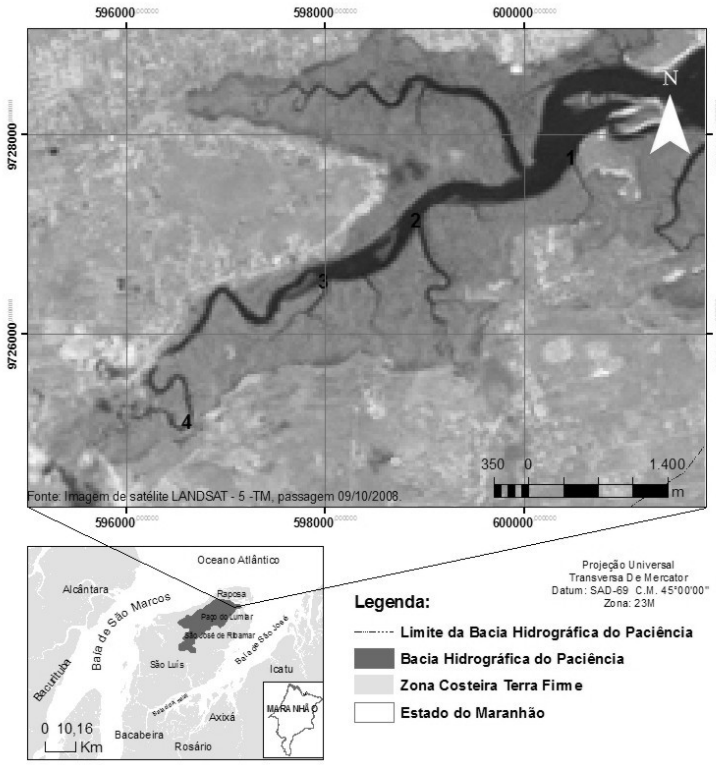


Fig.1-Localização da área de estudo e estações de coleta no rio Paciência,São Luis-MA: P1- Ig. do Guaíba; P2- Ig. Grande; P3-Ig. São Cristóvão; P4 – Ig. da Pindoba

A baixa salinidade (4,10 UPS), observado em maio/06 na Est.4, adicionou a presença de espécies limnéticas (Cladocera e Rotifera) na composição, mas pouco expressiva. Segundo Rao (1977) a fauna estuarina compreende animais adaptados às amplas flutuações dos parâmetros ambientais e a constante interação fluxo marinho e fluxo limnético tornam a osmoregulação o problema primário para os habitantes deste ecossistema.

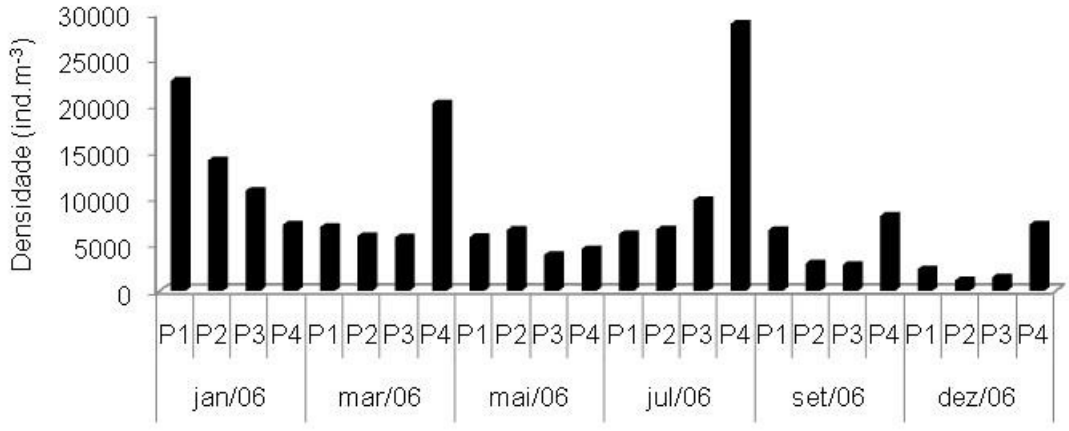


Fig.2- Variação da densidade do zooplâncton no estuário do rio Paciência (São Luis-MA): janeiro a dezembro/2006.

Os Chaetognatha, Medusae e as larvas de Peixes, caracterizados como excelentes predadores do zooplâncton menor, foram pouco freqüente na área. Entre os tintinnidios, *Favella erhenbergi* foi a mais expressiva e freqüente. As larvas de Polychaeta, as zoeas de Brachyura e outros Decápodos, os náuplios de Copepoda e Cirripedia foram mais bem distribuídos nas estações com salinidade entre 14 e 28 UPS, sendo alguns até expressivos.

Em relação à densidade, foram amplas as flutuações entre os valores máximos e mínimos. Em janeiro/06 e julho/06 observaram-se as maiores densidades de 22.754 ind. m^{-3} (Est.1) e 28.939 ind.m^{-3} (Est.4), enquanto os mínimos de 1.140 ind.m^{-3} e 1.473 ind.m^{-3} ocorreram nas Estações 2 e 3, respectivamente, em dezembro/06. (**Fig. 2),** e a média geral foi de 6.807 ind m^{-3}, o que evidencia, em parte, as condições eutróficas do ecossistema.

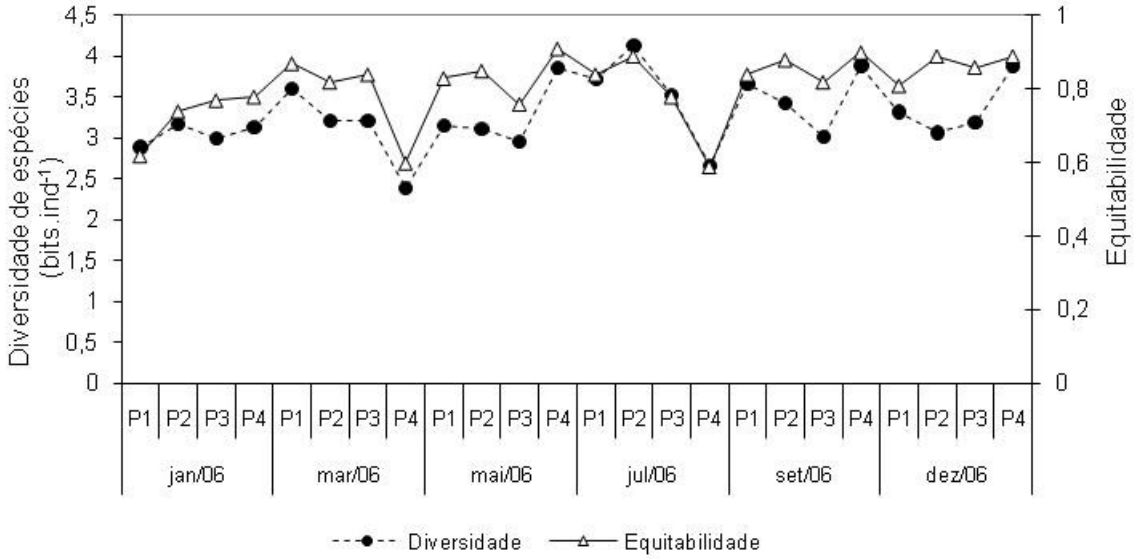


Fig.3- Diversidade de espécies e equitabilidade do zooplâncton no estuário do rio Paciência (São Luis-MA): janeiro a dezembro de 2006.

.

Em relação à diversidade de espécies (H') do microzooplâncton, os índices oscilaram de um máximo de 4,13 bits.ind^{1} (na Est.2 em Jullho/06) a um mínimo de 2,39 bits.ind^{1} (na Est.4, em Março/06), com média geral de 3,3 bits.ind^{1} (**Fig.3**). A equitabilidade (J') obteve valores que variaram entre um máximo de 0,91 e um mínimo de 0,59, respectivamente, nos meses de em Maio e Junho/06, ambos na Est.4(**Fig.3),** com média gera de 0,81.

CONCLUSÕES

- Em geral, nos meses em que a salinidade esteve acima de 28 UPS, as densidades foram relativamente baixas, enquanto que salinidade entre 10 e 26 UPS, favoreceu as maiores densidades de copepodes, tintinnidios, larvas meroplanctônicas diversas, elementos de extrema importância na cadeia alimentar aquática. As estações de maior influência salina (1 e 2) apresentaram, quase sempre, maior diversidade faunística.

- Copepoda teve a maior representatividade tanto em diversidade (21 spp.) quanto em abundância de organismos, constituindo até 86% do total. O predomínio deste grupo, de acordo com a literatura, é encontrado em estuários preservados, indicando efeito de poluição moderada.

- A grande influência das marés presente nas estações mais internas do estuário (Est.3 e 4), revitaliza estas áreas e favorece a entrada e permanência temporária de espécies costeiras adjacentes para o estuário.

- A biodiversidade microzooplanctônica na área estudada mostrou, durante o período , uma fauna planctônica com características peculiares de um ecossistema ainda com pouca inferência antropogênica**.**

REFERÊNCIAS

BOLTOVSKOY, d. ed. 1981. **Atlas del Zooplancton del Atlantico Sudoccidental y metodos de trabajos com el zooplancton marino**. INIDEP. Mar del Plata. Argentina. 963p.

PIELOU, E.C. 1969. **An introduction to Mathematical Ecology**. Wiley, New York.

RAO, T.S.S. **Salinity and distribution of brackish warm water zooplankyton in Indian estuaries**.PROCEEDINGS OF THE SYMPOSION ON WARM WATER ZOOPLANKTON, Goa, Out./76, National Institute of Oceanography. 1977, p. 196-204.

SHANNON, C. E. 1948. **A mathematical theory of comunication**. Bulletim of System Technology Journal, 27: 379-423.

VALIELA, I. 1995. Marine ecological processes. 2ª Ed. Springer, 686p

NOVO REGISTRO DE *Discomedusa lobata*, CLAUS, 1877 (SCYPHOZOA, SEMAEOSTOMAE) PARA O OCEANO ATLANTICO SULOCIDENTAL

Duarte, A. K.[1,2]

[1] *Programa de Pós Graduação em Oceanografia Biológica, PPGOB, Universidade Federal do Rio Grande, FURG*
[2] *Labotório de Zooplâncton, Instituto de Oceanografia, FURG, Av. Itália Km 08, Bairro Carreirros, Rio Grande, RS*
e-mail: docakd@furg.br.

RESUMO

Este trabalho apresenta um novo registro da cifomedusa *Discomedusa lobata* (Claus, 1877), família Ulmaridae, para as águas do Atlântico Sulocidental. É uma espécie com poucos registros mundiais de ocorrência, descrita de modo incompleto, difícil de ser coletada e preservada intacta. No Atlântico Sul foi observada somente em águas da zona tropical da costa africana. Foi encontrado um exemplar em uma amostra de zooplâncton coletada com rede de malha de 200µm na zona de arrebentação da Praia do Cassino, Rio Grande (32º 12' S e 52 º 10' W), em dezembro de 2008. Era uma medusa jovem (gônadas pouco desenvolvidas), com tamanho da umbrela de 5cm de diâmetro e apresentava perfeitas condições morfológicas (sem danos) e fisiológicas (movimentação característica de medusas); estava acompanhada de vários anfípodes hiperídeos (simbióticos) na subumbrela e um cnidário polipóide (cifistoma ou anêmona) na mesogléia. Este registro amplia a área de distribuição da espécie para a região Sulocidental do Oceano Atlântico, e contribui para melhor conhecimento da sua morfologia e importância no ambiente marinho.

Palavras chave: Zooplâncton, cifomedusa, águas costeiras.

INTRODUÇÃO

Os cnidários planctônicos são um dos grupos menos conhecidos dentre o zooplâncton das águas ao longo da costa do Brasil. Nas últimas décadas houve um aumento dos estudos sobre o grupo, sobretudo de hidrozoários (MARQUES *et al.* 2003, MIGOTTO *et al*. 2002; MIGOTTO & *al.* 2006), enquanto sobre as cifomedusas e as cubomedusas a informação é mais reduzida. Uma das razões é devido ao fato destas medusas, em geral grandes (umbrela entre 2 e 40cm de diâmetro) não serem adequadamente coletas pelos métodos convencionais que utilizam redes para a amostragem de zooplâncton (MIANZAN *et al*., 1999). As medusas, como a maioria dos cnidários planctônicos apresentam hábito alimentar carnívoro, e predam sobre vários grupos de organismos pelágicos, principalmente invertebrados planctônicos, Destes organismos,os copépodes e as larvas de peixes, parecem ser as suas presas favoritas. Este hábito, aliado à sua voracidade (consomem grandes quantidades de presas por indivíduo em pouco tempo) e à formação ocasional de populações locais de elevada densidade, tem ocasionado problemas de interesse humano. MÖLLER (1979; 1980) foi um dos primeiros autores a relacionar altas densidades de medusas com decréscimos de estoques pesqueiros no Mar do Norte. Estes eventos vem se tornando mais frequentes em todo o globo, sendo relacionados aos efeitos do aquecimento global, que estimula a reprodução das medusas em épocas além do períodos normais de seus ciclos de vida, e da elevação dos níveis de poluição de zonas costeiras (MILLS, 2001). Estes enxames ocasionais, além dos efeitos negativos sobre as atividades pesqueiras e indústrias relacionadas com a pesca, sistemas de resfriamento de usinas costeiras (entupimento das tubulações), também afetam o turismo devido ao envenenamento que a maioria das espécies pode causar em humanos (MIANZAN *et al.*, 1999). Entretanto, medusas são importante fonte de alimento para vários grupos de organismos marinhos como invertebrados (inclusive planctônicos), várias espécies de peixes (algumas alimentam-se exclusivamente de medusas), tartarugas e alguns vertebrados (MIANZAN *et al.*, 1999). O próprio homem, na China, Japão e em outros países asiáticos, utiliza várias espécies para seu consumo, como *Aurelia aurita* (SHULMAN,1995, in, MIANZAN *et al.,* 1999), que pertence à mesma família (Ulmaridae) da espécie *Discomedusa lobata* cujo primeiro registro para a região Sulocidental do Oceano Atlântico é apresentado neste trabalho.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi coletado um exemplar da cifomedusa com rede de zooplâncton com malha de 200µm, 30cm na abertura anterior (boca) e copo coletor cego, uma vez que esta amostragem era para a coleta de copépodes para cultivos. O local foi na zona de arrebentação da Praia do Cassino, Rio Grande, RS (32º 12' S e 52 º 10' W), (Fig.1), em dezembro de 2008, por meio de arrasto manual de baixa velocidade.

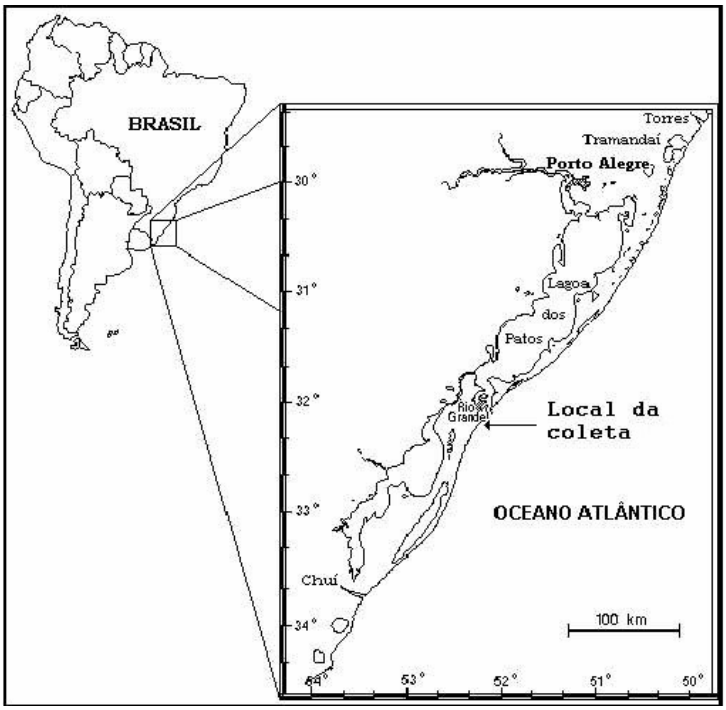


Figura 1. Mapa da região do extremo sul do Brasil e o local da coleta na praia do Cassino, Rio Grande, RS.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A cifomedusa *Discomedusa lobata* Claus, 1877, (Fig.2) pertence à família Ulmaridae, que de acordo com MIANZAN *et al.* É a família da Ordem Semaeostomae que domina as águas ao Sul do Atlântico, sobretudo sob influência da Corrente das Malvinas. Apesar deste fato, não existem registros de espécies da família para as zonas de plataforma continental, região oceânica e zona costeira do extremo sul do Brasil (da saída do estuário da Lagoa dos Patos ao Arroio Chuí, limite Sul do território brasileiro). Isto pode ser devido ao fato das coletas de zooplâncton serem realizadas com redes, que danificam estes organismos de estruturas frágeis, e inadequadas para a captura daqueles de tamanho grande (macrozooplantônicos). Para a espécie *Discomedusa lobata* não há registro anterior no Atlântico Sulocidental. Poucas informações mundiais existem sobre sua ocorrência; é citada para o Atlântico Setentrional, (costa oriental tropical da África), Indo-Pacífico tropical e Mediterrâneo (KRAMP, 1961). No Atlântico Sul, a espécie foi observada somente em águas da costa africana; suas descrições em geral são incompletas. Neste trabalho foi analisado um exemplar encontrado em uma amostra de zooplâncton coletada com rede de malha de 200µm na zona de arrebentação da Praia do Cassino, Rio Grande (32º 12' S e 52 º 10' W), em dezembro de 2008. A medusa apresentava-se em perfeitas condições morfológicas (sem danos); estava acompanhada de vários anfípodes hiperídeos (simbióticos) na subumbrela e um cnidário polipóide (cifistoma ou anêmona) na mesogléia. Este exemplar possui 24 tentáculos, sendo 8 longos e relativamente grossos, e 16 mais curtos e finos, 8 ropálios e numerosas verrugas. As verrugas são concentrações de nematocistos que se localizam na exumbrela próximo da margem, na

subumbrela próximo à base dos braços orais e nas lapelas da borda, e nos braços orais. Esta descrição assemelha-se àquela apresentada por MAYER, 1910.

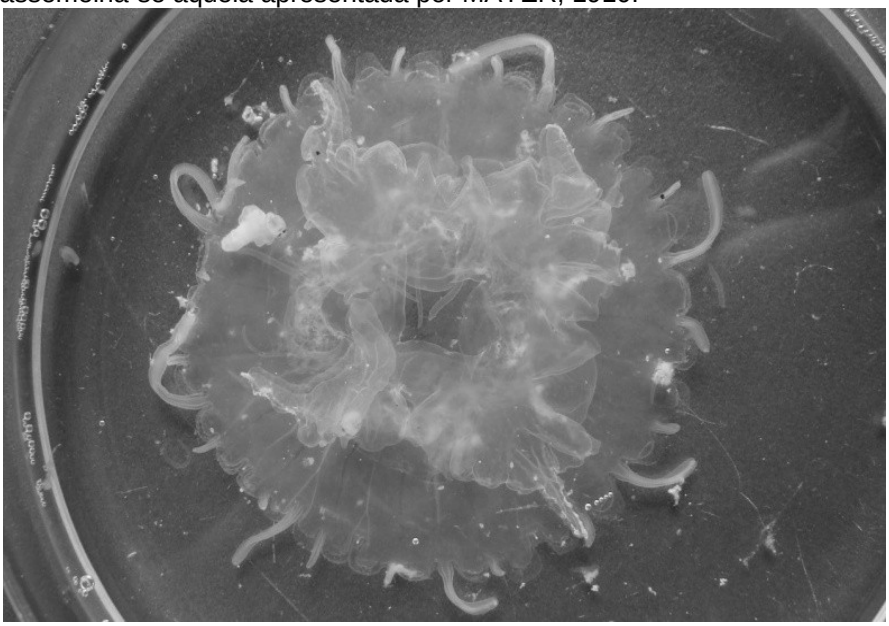


Figura 2. *Discomedusa lobata* em vista oral. Próximo da borda, à esquerda, observa-se o cnidário parasita; as manchas semelhantes a pontos claros, são anfípodes hiperídeos associados à medusa. A placa de Petry na qual se encontra a medusa tem 9cm de diâmetro.

CONCLUSÕES

Este registro amplia a área de distribuição da espécie para a região Sulocidental do Oceano Atlântico, e contribui para ampliar o conhecimento sobre a sua morfologia e importância no ambiente marinho.

REFERÊNCIAS

http://www.biotaneotropica.org.br/v2n1/pt/fullpaper?bn01102012002+en

KRAMP, P.L. 1961. Synopsis of the medusa of the world. **J. Mar. biol. Ass. U.K.** 40:1-469.

MARQUES, AC, AC MORANDINI & AE MIGOTTO. 2003. Synopsis of knowledge on Cnidaria Medusozoa from Brazil. **Biota Neotr**. 3 (2): 1-18 - Available from: http://www.biotaneotropica.org.br/v3n2/pt/abstract?inventory+B N01203022003

MAYER, A. G. 1910. Medusa of the world. Vol. III, The Scyphomedusae. **Carnegie Institution**.Washington DC, p. 499-735.

MIANZAN, H.W. & CORNELIUS, P.F.S. 1999. Cubomedusae and Scyphomedusae. In: Boltovskoy, D. Ed. South Atlantic Zooplankton. **Backhuys Publis.** The Netherlands, p 513-559.

MIGOTTO, AE & AC MARQUES. 2006. Invertebrados Marinhos. In: LEWINSOHN, T. (org.) Avaliação do estado do conhecimento da biodiversidade brasileira. **Ministério do Meio Ambiente**, Brasília, 149-202.

MIGOTTO, AE, AC MARQUES, AC MORANDINI & FL da SILVEIRA. 2002. Checklist of the Cnidaria Medusozoa of Brazil. **Biota Neotr**. 2 (1): 1-35.

MILLS, C. 2001. Jellyfish blooms: are populations increasing globally in response to changing ocean conditions? **Hydrobiologia**, 451:55-68.

MÖLLER,H. 1979. Significance of coelenterates in relation to other plankton organisms. **Meeresforsch**. 27:1-18.

MÖLLER,H. 1980. Scyphomedusae as predators and food competitors of larval fish. **Meeresforsch**. 28:90-100.

COPÉPODES DA FAMÍLIA ONCAEIDAE (POECILOSTOMATOIDA) E ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE TAXONOMIA E DISTRIBUIÇÃO EM ÁGUAS DO SUL DO BRASIL

Duarte, A. K.[1,2]

[1] *Programa de Pós Graduação em Oceanografia Biológica, PPGOB, Universidade Federal do Rio Grande, FURG*
[2] *Labotório de Zooplâncton, Instituto de Oceanografia, FURG, Av. Itália Km 08, Bairro Carreirros, Rio Grande, RS*
e-mail: docakd@furg.br.

RESUMO
Novos registros para duas espécies da família Oncaeidae, *Oncaea illgi* e *Oncaea englishi*, e novo registro ou nova espécie para *Triconia sp*, são apresentados para águas mesopelágicas do extremo sul do Brasil, ampliando a área de ocorrência para o Oceano Atlântico Sulocidental.

Palavras chave: *Oncaea illgi*, *Oncaea englishi*, Atlântico Sulocidental

INTRODUÇÃO
A família Oncaeidae possui sete gêneros descritos até o presente. São comuns e com maior número de espécies, os gêneros *Oncaea* e *Triconia*, o último, um novo gênero descrito por BÖTTGER-SCHANCK, 1999. Oncaeidae é uma família de copépodes comuns em ambientes marinhos, principalmente oceânicos, e tem recebido maior atenção nas últimas décadas, em estudos sobre a estrutura das suas comunidades, biologia e taxonomia (BOXSHALL *et al.,* 1977; BÖTTGER-SCNHACK, 1999). A maioria das espécies não tem sido adequadamente descrita (BÖTTGER-SCHANCK, 1999; 2001), o que pode ser explicado pelo grande número de espécies, as quais são morfologicamente muito semelhantes, dificultando a identificação, e pelo reduzido tamanho dos organismos, o que impede sua coleta por redes de malhas superiores a 200µm, comumente utilizadas para coletas de zooplâncton. Algumas espécies são epipelágicas e amplamente distribuídas em vários mares e oceanos como *Oncaea waldemari* (BERSANO *et al.*, 1994), outras preferem estratos mais profundos, mesopelágicos e batipelágicos. A preferência de muitas espécies por estratos profundos também contribui para o reduzido conhecimento do grupo. Copépodes desta família ocorrem frequentemente em amostras de zooplâncton ao longo da costa do Brasil, porém pouco ainda é conhecido sobre sua composição taxonômica e distribuição. Em BJÖRNBERG (1981) e BRADFORD-GRIEVE *et al*. (1999), são apresentadas informações sobre a taxonomia e distribuição das espécies para o Atlântico Sulocidental e para o Atlântico Sul, respectivamente. Entretanto, as espécies relacionadas para a região do Atlântico Sulocidental, em cada publicação, são diferentes. Este fato, somado aos demais anteriormente apresentados, apontam para a necessidade de intensificar os estudos sobre as espécies desta família. O presente trabalho tem por objetivo contribuir para a ampliação do conhecimento destes copépodes, apresentando três novas ocorrências para a região.

MATERIAIS E MÉTODOS
As amostras de zooplâncton analisadas neste estudo foram obtidas durante os cruzeiros oceanográficos do Projeto ECOPEL- Estudo de Ecossistema Pelágico do Extremo Sul do Brasil, patrocinado pela SECIRM - Secretaria de Comissão Interministerial para os Recursos do Mar, em set/1988 e fev/1990. A amostragem foi realizada com rede cilindro-cônica de fechamento, malha de 150µm, por meio de arrastos verticais em cinco estratos 0-25m, 25-50m, 50-100m, 100-200m e 200-500 ou 600m de profundidade, em 27 estações oceanográficas em águas da plataforma do Estado do Rio Grande do Sul (entre 31º 40' S e 33º 45' S), região denominada neste trabalho como extremo sul do Brasil (Fig.1). As estações de coleta onde ocorreram as espécies deste trabalho estavam localizadas próximas da isóbata de 1000m. Logo após a coleta, o material foi fixado em solução aquosa de formaldeído a 4% para posterior identificação e quantificação, ao microscópio, em laboratório.

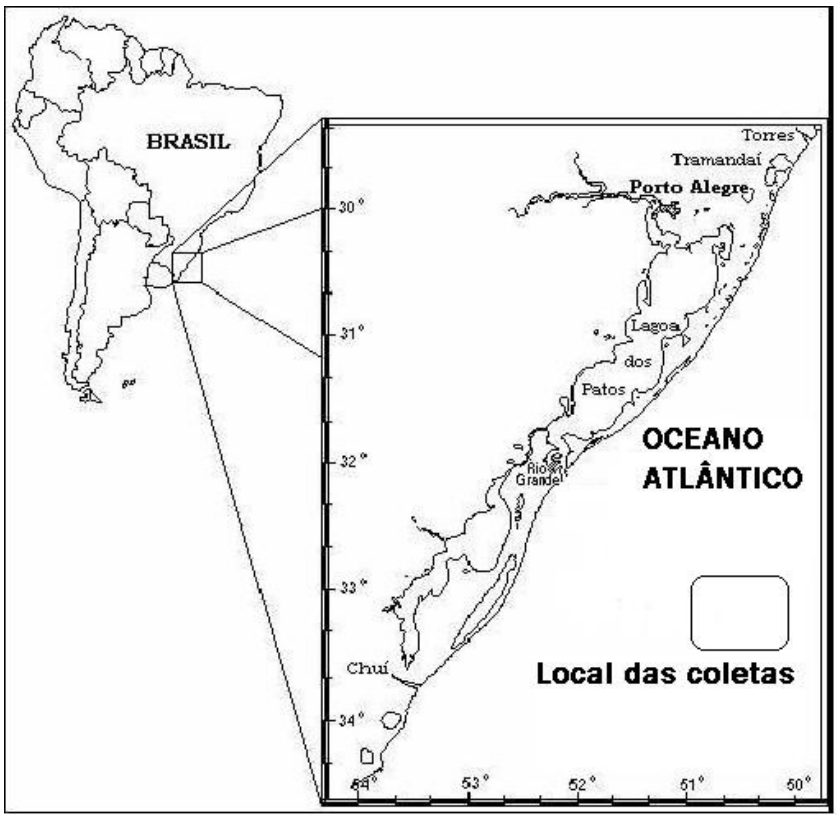


Figura 1. Mapa da região do extremo sul do Brasil com o local de ocorrência das espécies

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise das amostras revelou a existência de várias formas distintas de *Oncaea* na região, principalmente durante o verão (fev/1990), sendo *Oncaea waldemari* uma espécie frequente e numerosa nas águas epipelágicas. Porém, a maioria não corresponde totalmente às descrições morfológicas das espécies apresentadas em BJÖRNBERG (1981) e BRADFORD-GRIEVE *et al* (1999), dificultando a identificação ao nível de espécie. Três espécies não citadas na bibliografia para esta região até a presente data, foram observadas e identificadas como: *Oncaea illgi*, *O. englishi* e *Triconia sp*. As espécies *O. illgi* e *O. englishi* foram descritas como novas espécies por HERON (1977) para as águas do Pacífico Antártico Sudoeste. No presente estudo elas foram observadas no cruzeiro de set/1988, final de inverno, em estrato de profundidade entre 400 e 600m. A presença destas espécies provavelmente esteve relacionada com a influência das águas frias subantárticas, comuns nos meses de inverno e início de primavera na região. BRADFORD-GRIEVE *et al* (1999) caracterizam *O. englishi* como uma espécie oceânica, com distribuição vertical epipelágica a batipelágica, em zonas tropicais e subtropicais do Oceano Pacífico e Mar Mediterrâneo. A espécie *Triconia sp*. foi observada no cruzeiro de fev/1990, durante o verão, em estrato de profundidade entre 200 e 500m. Esta espécie apresenta semelhança morfológica com (1) *T. rufa*, principalmente em relação à forma do somito genital da fêmea em vista dorsal, porém não pertence ao subgrupo 'conifera' como *T. rufa*, pela ausência da protuberância torácica dorsal, e com (2) *T. hawii* e (3) *T umerus*, espécies do Mar Vermelho (BÖTTGER-SCHNACK, 1999), que pertencem ao subgrupo 'similis', ao qual também pertence *Triconia sp*. As profundidades de ocorrência das espécies na região do estudo, sugerem que sejam espécies mesopelágicas. Neste trabalho é ampliada a área de distribuição de *O. illgi* e *O. englishi* para o Oceano Atlântico Sulocidental, e apresentada uma espécie, *Triconia sp*., desconhecida para a região até o presente, que também pode tratar-se de ampliação de área de ocorrência ou de uma nova espécie.

CONCLUSÕES

Este trabalho amplia a área de distribuição de *O. illgi* e *O. englishi*, e apresenta outra nova ocorrência ou nova espécie, *Triconia sp*., para o Oceano Atlântico Sulocidental. O

trabalho também mostra a necessidade de intensificação dos estudos das espécies desta família em águas brasileiras.

REFERÊNCIAS

BERSANO, J.G. & G. BOXSHALL. 1994. Planktonic copepods of the genus *Oncaea* Phillipi (Poecilostomatoida:Oncaeidae) from the waters off suthern Brazil. **Nauplius**. 2:29-41.

BJÖRNBERG, T.K.S.1981. Copepoda. In: BOLTOVSKOY, D. ed. Atlas del Zooplancton del Atlântico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplâncton marino. **INIDEP**. 587-677.

BÖTTGER-SCHNACK, R. 1999. Taxonomy of Oncaeidae (Copepoda:Poecilostomatoida) from the Red Sea. – I. 11 species of *Triconia* gen. nov. and a redescription of *T. similis* Sars from Norwegian waters. **Mitt. Hamb. Zool. Mus. Inst.** 96:37-128.

BÖTTGER-SCHNACK, R. 2001. Taxonomy of Oncaeidae (Copepoda:Poecilostomatoida) from the Red Sea. II. Eleven species of *Oncaea* s.str. **Bull. Nat. Hist. Mus. Lond. (Zool.)** 67 (1): 25-84

BOXSHALL, G & BÖTTGER-SCHNACK, R. 1977. Two species of *Oncaea* (Copepoda:Poecilostomatoida) from the Red Sea and a redescription of *O. atlantica* Schmeleva. **J. Plakton Res.** 9 (3):533-564.

BRADFORD-GRIEVE, J.M., MARKHASENA E.L., ROCHA C.E.F. & B. ABIAHY. 1999. Copepoda In: Boltovskoy, D. (ed.). South Atlantic Zooplankton. **Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands,** 2: 869-1098.

HERON, G. A. 1977. Twenty-six species of Oncaeidae (Copepoda:Cyclopoida) from the southwest Pacific-Antartic area. In: D.L. PAWSON (ed.). Biology of Antartic Sea, VI, **Antartic Res. Ser**., 26:37-96.

IDENTIFICAÇÃO E QUALIFICAÇÃO DAS DUNAS ENTRE AS PRAIAS DO BARRO PRETO À PRAINHA, AQUIRAZ (CE), BRASIL

Oliveira Maia, G. G.[1]; Meireles, A. J. A.[1]; Sousa, P. H. G. O.[2]; Moura, M. R.[3]

[1] Doutoranda Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR/UFC, Av. da Abolição, 3207 – Meirele, Fortaleza – CE CEP 60165-081, glacianne@gmail.com;
[1] Prof. Dr. do Depto. de Geografia da UFC,Programa de Pós-graduação em Geografia/UFC, meireles@ufc.br Pesquisador do CNPq.
[2]Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Química e Geológica da Universidade de São Paulo, bolsista CNPq, Praça do Oceanográfico, 191, 05508-120 São Paulo, SP, Brasil. E-mail: sousaph@usp.br
[3] Doutoranda em Geografia pela Universidade Federal do Ceará - UFC, bolsista FUNCAP, Av. Paranjana, 1700, Itaperi, CEP: 60740-000, Fortaleza-CE. E-mail: marisageog@yahoo.com.br

RESUMO

Ambiente dotado de diversidade de paisagens destaca-se no litoral de Aquiraz, costa leste do Estado do Ceará, o campo de dunas, modeladas pelo potencial eólico intrínseco da área, das quais, vislumbram exuberantes morfologias e cores variadas. De importância ecológica, sedimentológica, morfológica e paisagística, identificá-las e qualificá-las foram o objetivo principal do trabalho presente. Para identificação e localização das dunas fez-se uso de imagens de satélite e fotografias aéreas Quick Bird entre 1954 e 2009. Na área, foram coletadas as informações necessárias para classificação morfológica e relações dinâmicas com as demais formas de relevo da planície costeira, obtendo resultados satisfatórios. A representação cartográfica e modelo evolutivo das dunas mostraram que a diversidade quanto à formação as tornou localmente diferenciadas por aportarem sedimentos, via promontório, para regular a morfologia praial. Atribui-se às dunas um conjunto morfológico relacionado com a manutenção dos fluxos de matéria e energia, como elemento processuais essências para o planejamento e gestão deste setor do litoral cearense.

Palavras chave: Dinâmica costeira, dunas costeiras, Aquiraz.

INTRODUÇÃO

Localizadas no litoral leste do município de Aquiraz, distando de Fortaleza 24,7 km, as dunas se destacam pelas diversas funções que exercem na zona costeira conforme suas disposições, classificações e quanto à cobertura ou não de vegetação (figura 01). Neste sentido, "trata-se, sob o ponto de vista de potencialidades de utilização do geofácie dotado de maior beleza cênica e que compõe o mais importante patrimônio paisagístico dentre as unidades geoambientais litorâneos". (SOUZA, 1999).

As dunas formam cordões quase contínuos que acompanham paralelamente a linha de costa, sendo interrompidos, vez ou outra, por planícies fluviais e fluviomarinhas, por sedimentos mais antigos pertencentes à Formação Barreiras (BRANDÃO, 1998). Na área, elas também são encontradas à retaguarda da laguna do Iguape, riacho Barro Preto e lagoa do Catú, ou se projetam até a linha de praia, expondo-se por promontórios, como é observado na praia do Iguape.

Através da identificação e classificação das dunas costeiras, destacando a sua importância quanto aos aspectos ecológicos, sedimentológicos, morfológicos e paisagísticos do litoral leste de Aquiraz, que se constituiu o objetivo principal do trabalho presente.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa realizou-se entre 2007 a 2009, no setor a leste do litoral de Aquiraz de aproximadamente 10 km de extensão onde estão localizadas as praias do Barro Preto, Iguape, Presídio e Prainha. As dunas foram identificadas e localizadas através de imagens de satélite e fotografias aéreas nas escalas de 1:70.000 e 1:25.000, com registro dos anos de 1954, 1968, 1978, 2004, 2008 e 2009 adquiridas pelo CPRM, IPECE, INCRA e pela ferramenta GOOGLE EARTH.

Para entender a dinâmica local, a pesquisa baseou-se na abordagem geossistêmica. Foram utilizados os trabalhos de Bertrand (1971), Lehugeur e Campos (2003), Brandão (1998), Meireles, Vicente e Serra (2001), Morais *et al* (2006), e Silva *et al* (2004), Souza (2003).

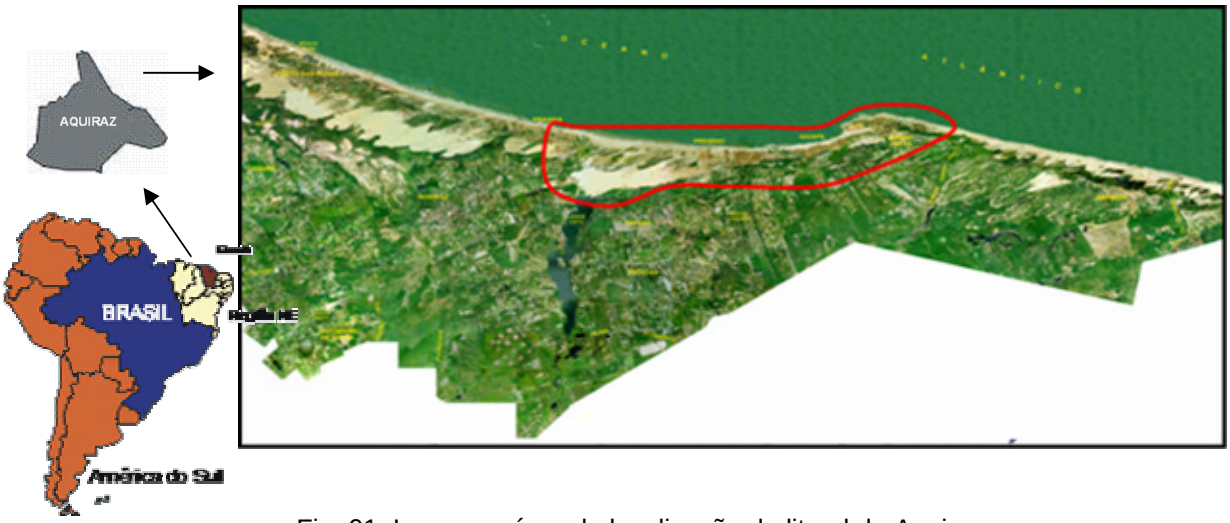


Fig. 01. Imagem aérea da localização do litoral de Aquiraz.

Na etapa de campo, a área foi georreferenciada utilizando o aparelho GPS - *Global Sistem Position,* com caminhamento pela base das dunas e/ou na linha de preamar. Paralelamente foram realizados registros fotográficos, observando a sua caracterização morfológica e localização. E, para classificação das dunas costeiras, utilizou-se os trabalhos de Hesp (2002), Branco (2003), Souza (1999) e McKee (1979 *apud* BRANCO *et al*, 2003), fundamentados tanto no aspecto morfológico quanto morfodinâmico, agrupando as dunas em dois tipos: ativas e inativas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Através das visitas em campo, imagens de satélites e fotografias aéreas foi possível identificar os seguintes tipos de dunas móveis ou ativas:

Dunas Transversais: De acordo com Souza (1999), esse tipo de duna tem forma crescente, são assimétricas e dispõem perpendicular em relação ao direcionamento dos ventos dominantes. A face convexa é voltada para barlavento e a face côncava para sotavento. Podem ser encontradas na praia do Iguape.
Dunas Barcanas: As cadeias de dunas transversais quando isoladas formam as dunas barcanas onde estão com as extremidades na direção do vento e parte côncava em direção contrária. Segundo Branco *et al* (2003) estão localizadas próximas ao Catú e mais para o sentido da Prainha.
Dunas Parabólicas: São características de setores interdunares onde possuem um substrato rugoso e arenoso (BRANCO *et al*, *op cit*.). Possuem cristas em forma de U, com face voltada a barlavento, migrando em direção ao interior com ocorrência de vegetações. Estão localizadas na praia do Barro Preto sentido lagoa da Encantada.
Dunas Frontais: Dunas frontais são cristas dunares arenosas vegetalizadas formadas nos setores mais próximos do mar das faixas de pós-praia. (Hesp, 2002). Esta duna localiza se na margem direita da lagoa do Catú.
Dunas Dômicas: São dunas que têm o formato circular com a presença de vegetação no seu topo. Sua formação está relacionada à área de deflação eólica com retirada da areia de sua base, ou seja, área de ocorrência erosiva. Podem ser encontradas na Prainha do Iguape.
Lençóis de Areia: Correspondem a feições arenosas em constante deslocamento, localizados na superfície praial (pós-praia), (BRANCO *et al,* 2003), onde podemos visualizar na praia do Barro Preto. Esse tipo de duna avança sobres às dunas fixas e pelos cursos d água onde retornam à deriva litorânea.

As dunas fixas ou inativas foram identificadas as seguintes:

Dunas Parabólicas: As dunas inativas parabólicas presentes nas praias do Barro Preto e Batoque correspondem a um expressivo conjunto de feições eólicas. Representam um dos grupos de maior altura no segmento litorâneo. (BRANCO *et al*, op cit). Normalmente são

edafizadas com características em que a parte côncava está voltada para a direção do vento e suas extremidades são fixadas pela vegetação.

Dunas Longitudinais: Ocorrem em séries mais ou menos contínuas, dispostas em espigões paralelos alinhados de acordo com as direções predominantemente dos ventos (E-SE). (SOUZA, 1999). Marca a paisagem da praia do Iguape, situada a retaguarda da laguna de nome homônimo à praia recoberta por uma vegetação arbustiva e declividade acentuada.

CONCLUSÕES

As dunas ativas na área possuem notável estoque de areias, mobilizadas e depositadas pelos processos costeiros, permitindo a manutenção da faixa de praia e, de importância estratégica, atuando como anteparo à erosão durante as tempestades. Enquanto que as dunas inativas (depósitos eólicos recobertos por densa cobertura vegetal) possui boa permeabilidade, importância dada na formação de aqüíferos e seus mananciais são mantidos pelas águas pluviais.

Os atributos dados as dunas de Aquiraz remetem ao monitoramento do processo de migração e a necessidade de preservação das dunas móveis, fixas e paleodunas, uma vez que, a sua diversidade e dinâmica as tornam diferenciadas e com funções importantes ao ecossistema e ao ambiente costeiro por completo.

REFERENCIAS

BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física global: esboço metodológico. São Paulo, ***Instituto de Geografia*** USP. 27 p. (Cadernos de Ciências da Terra, 13) p27, 1971.

BRANCO, M.P.N.C., LEHUGEUR, L.G.O.,CAMPOS, E.G. Proposta de classificação para as feições eólicas do setor leste da região metropolitana de Fortaleza – Ceará Brasil. São Paulo, UNESP, ***Geociências***, v. 22, n. 2, p. 163-174, 2003.

BRANDÃO, R.L. Diagnóstico geoambiental e os principais problemas de ocupação do meio físico da região metropolitana de Fortaleza. ***CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL***, v. 1. Fortaleza, 1998.

HESP, P. A gênese de cristas de praia e dunas frontais. ***Mercator - Revista de Geografia da UFC***, ano 01, número 02, 2002.

MEIRELES, A.J.A.; VICENTE DA SILVA, E. & SERRA, J.R. Geomorfologia e dinâmica ambiental da planície litorânea entre as desembocaduras dos rios Pacotí e Ceará, Fortaleza – Brasil. ***Revista Geonotas***, v.1: 1-15p, 2001.

MORAIS, J.O. de. *et al****. Ceará: atlas de erosão***. IN*:* MUEHE, Dieter. Erosão e Progradação do Litoral Brasileiro. Dieter Muehe, organizador. – Brasília: MMA, 2006.

SILVA, C.G., PATCHINEELAM, S.M., BAPTISTA NETO, J.A., PONZI, V.R.A. Ambientes de sedimentação costeira e processos morfodinâmicos atuantes na linha de costa*.*In: BATISTA NETO, J.A *et al* (org). ***Introdução à Geologia Marinha***. Rio de Janeiro:Interciência, 2004.

SOUZA, M.J.N. O Litoral Leste do Estado do Ceará: potencialidades e limitações de uso dos recursos naturais das unidades geoambientais. IN: ***O Ceará: Enfoques Geográficos***/Organizado por Zenilde Baima Amora – Fortaleza: FUNECE, 1999. 143p.

ESTUDO DOS EFEITOS DE VARIAÇÕES DO VENTO NO SISTEMA DA CORRENTE DE HUMBOLDT AO LARGO DA COSTA PERUANA DURANTE LA NIÑA 1996-1997 E EL NIÑO 1997-1998

Aguirre, E.[1]

[1] *Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE-CPTEC-LAC). Rodovia Presidente Dutra Km 40, Cachoeira Paulista, São Paulo, Brasil. enrique.huaringa@cptec.inpe.br.*

RESUMO

O presente trabalho teve como finalidade estudar a intensidade da corrente superficial e subsuperficial do mar forçada pela tensão de cisalhamento do vento, no período 1991-2000, quando ocorreram os eventos La Niña (1996-97, 1998-2000) e El Niño forte (1997-98). Esses eventos geraram o afundamento ou empilhamento da termoclina, que afetou o transporte de Ekman, a corrente de deriva e bombeamento de Ekman ao longo da costa peruana. O Modelo Oceânico da Universidade de Princeton (Princeton Ocean Model-POM) foi utilizado nas simulações e analise da corrente oceânica. Os resultados do modelo sugerem um padrão de corrente marinha em que, em áreas próximas da costa o vento é o principal mecanismo gerador da ressurgência ou subsidência. Também mostraram que durante a ocorrência do El Niño forte (EN) nas radiais 5°S e 15°S a intensidade do BE pode atingir até seis vezes o valor da velocidade normal da subsidência, enquanto o TE quase o dobro (Halpern, 2002).

Palavras chave: Modelo oceânico, vento, corrente marinha.

INTRODUÇÃO

Uma das respostas do oceano à Tensão de Cisalhamento do Vento (TCV) em regiões costeiras é o Bombeamento de Ekman (BE) o qual consiste em movimentos verticais da água na base da camada de Ekman. Esses movimentos se manifestam na forma de ressurgência ou subsidência. No Pacífico Equatorial Leste, quando a termoclina aprofunda como resultado do anômalo enfraquecimento dos ventos alísios isto origina uma diminuição da ressurgência costeira entre 5°S e 15°S período de 1991 e 2000.

MATERIAIS E MÉTODOS

No estudo da corrente oceânica e da dinâmica de Ekman, ao longo da costa peruana, utilizou-se dados da temperatura, salinidade (LEVITUS & BOYER, 1994a,b) e TCV climatológicas mensais, obtidos do Centre ERS d'Archivage et de Traitement-French ERS Processing and Archiving Facility (IFREMER-CERSAT, 2002). Para realizar o presente trabalho, gerou-se a grade ortogonal curvilínea de diferenças finitas (Wilkin and Hedstrom, 1998), com dados do contorno da região de estudo, obtendo-se a batimetria da grade refinada. A qual é composta de duas fronteiras abertas (norte e oeste) e duas fechadas: sul e leste, com resolução de 22 km nas regiões próximas à costa. Os dados batimétricos foram interpolados para cada 2' de resolução (NOAA NGDC, 2001). Os dados climatológicos de temperatura e salinidade foram compilados e interpolados à grade horizontal na área de estudo (Lat. 5°N a 45°S e Long. 125°W a 65°W) abrangendo uma área de 37×10^6 km^2

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para as fronteiras abertas, optou-se pelas condições fronteiras radiacionais (norte e oeste). Com a finalidade de permitir o passo das ondas oceânicas. O contorno leste considerou-se como fronteira fechada pela existencia da linha da costa (Saavedra and Guzman, 2004). O modelo atinge uma condição quase estável aos 360 dias (Energia Cinética (EC) constante). Através das velocidades da corrente encontradas da simulação podem-se distinguir diferentes regiões enquanto à resposta dinâmica do oceano ao vento. Na região próxima à costa o TE, gera uma enorme depressão na elevação da superfície livre o que produz um gradiente de pressão barotrópico. O fluxo geostrófico é defletido em direção à costa através do estabelecimento da camada de Ekman de fundo. As velocidades verticais na região costeira são positivas, indicando a ocorrência da ressurgência costeira. O resultado mostrou

que o transporte ao largo da costa pode facilitar a comunicação entre as águas da quebra da PC e as zonas costeiras (Li and Weisberg, 1999).

CONCLUSÕES

Através das simulações realizadas, pode-se concluir que respondem à forçante vento através da sobreposição da circulação geostrófica e de Ekman. O Transporte de Ekman (TE) causa divergência costeira, gerando uma depressão da superfície livre e um gradiente de pressão barotrópico assim como um fluxo geostrófico. As flutuações do fluxo ao longo da costa fluem na forma de meandros com orientação sul norte e ao longo da costa peruana (Zuta, 1968). Da Tab. 1, comparamos a intensidade do BE ou subsidência no período 1997-98, onde observamos que a velocidade do BE foi quase seis maior que a velocidade de subsidência em condição normal e o TE foi o dobro.

Tabela 1. Comparação entre TE e BE para janeiro 1997 e janeiro 1998.

Event/jan 97/98	Bomb. Ekman	Transp. Ekman	Bomb. Ekman	Transp. Ekman
La Niña	75	1,497	-35	1,273
El Niño	-25	2,821	-220	2,719

REFERÊNCIAS

HALPERN, D. 2002. Offshore Ekman transport and Ekman pumping off Peru during the 1997-1998 El Niño. ***Geophys. Research Letter***, 29, NO. 5, 19-1-19-4.

IFREMER-CERSAT. 2002. Mean Wind Fields MWF Product, ERS-1 ERS-2 & NSCAT. ***C2-MUT-W-05-IF***. http://www.ifremer.fr/francais/index.php, Volume = 1, 52 p.

LEVITUS, S. and T. P. BOYER, 1994. World Ocean Atlas 1994. National Oceanographic Data Center, ***Temperature NOAA Atlas NESDIS 3***, Dept. of Commerce Ocean Climate Laboratory, 117 p.

LEVITUS, S. and T. P. BOYER, 1994. World Ocean Atlas 1994. National Oceanographic Data Center, ***Salinity NOAA Atlas NESDIS 3***, Dept. of Commerce Ocean Climate Laboratory, 99 p.

LI, Z. and R. H. WEISBERG, 1999. West Florida continental shelf response to upwelling favorable wind forcing Part 1: Kinematics. ***J. Geophysical Research****,* 104, p.13507-13527.

NOAA NGDC, 2001. U. S. Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, ***2-minute Gridded Global Relief Data ETOPO2***. National Geophysical Data Center, http://www.ngdc.noaa.gov/mgg/fliers/01mgg04.html.

SAAVEDRA, M. and E. GUZMAN, 2004. Estudio de corrientes superficiales en la bahia de Ferrol aplicando el modelo POM. Dirección de Hidrografia y Navegación del Peru DHN. ***Informe Técnico***, III, 30 p.

WILKIN, J. and K. S. HEDSTROM, 1998. User's manual for an orthogonal curvilinear grid-generation package. ***Technical report***. University of Auckland, X, p.1-30.

ZUTA, S., 1968. Informe Preliminar sobre las condiciones Oceanográficas del C. U. 6809, 2-30 Setiembre 1968, ***Informe IMARPE***, I.

SOBREVIVÊNCIA DE ALEVINOS DE TILÁPIA DE DUAS VARIEDADES E DIRENTES CLASSES DE TAMANHO APÓS TRANSFERÊNCIA DIRETA OU GRADUAL PARA ÁGUA SALGADA

Castro, C. U. S.[1]; Luvizotto-Santos, R.[2]

[1]Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Departamento de Oceanografia e Limnologia, Av. dos Portugueses s/n, CEP 65085 580, São Luís, MA, claudiousdecastro@hotmail.com
[2]luvizottosantos@ufma.br

RESUMO

Foi determinada a sobrevivência de duas linhagens de tilápia-do-nilo, *Oreochromis niloticus* variedade tailandesa e comum com diferentes comprimentos, após transferência direta ou gradual para água do mar (35‰). Três diferentes classes de tamanhos das tilápias foram testadas: (T1) alevinos com 20,00 ± 0,5 mm; (T2) 40,00 ± 0,5 mm e; (T3) 60,00 ± 0,5 mm. Três grupos de 10 alevinos de cada classe de tamanho foram transferidos para recipientes com diferentes condições de salinidade, sendo (C1) salinidade 35, (C2) aumento gradual em 5‰ a cada dia e (C3) aumentos de 5‰ a cada dois dias. A mortalidade foi verificada em intervalos de 15 minutos com duração máxima de observação de 4 horas, sendo que os experimentos tiveram duração de 20 dias. Os resultados demonstraram que alevinos de ambas as variedades não toleram a transferência direta para 35‰. Os sistemas de aclimatação gradativa demonstram a viabilidade do cultivo de alevinos de tilápia das variedades tailandesa e comum em 35‰ para todos os tamanhos testados, sendo que a maior taxa de sobrevivência foi obtida com alevinos com comprimento de 40,00 ± 0,5 mm variedade tailandesa sob condição de aclimatação com aumento de salinidade de 5‰ dia^{-1}. Entretanto, os alevinos apresentaram melhores condições corporais quando aclimados com 5‰ dia^{-2}.

Palavras chave: Aclimatação, salinidade, tilapicultura marinha

INTRODUÇÃO

Algumas tilápias primitivas habitavam águas marinhas e de maneira geral, o grupo apresenta alto grau de eurialinidade. Algumas espécies adaptam-se a amplitudes variadas de salinidade, enquanto outras são restritas à água doce ou de baixa salinidade (CHERVINSKI & ZORN, 1974). Os limites de tolerância destas espécies variam consideravelmente, tendo sido observados diferentes limites para a mesma espécie os quais podem ser atribuídos às diferentes linhagens e/ou tamanho dos peixes.

A tolerância das tilápias à alta salinidade também depende dos métodos de aclimação, sendo que os aumentos gradativos tendem a proporcionar maiores sobrevivências. HOPKINS *et al.* (1989) verificaram que um aumento de 5‰ por dia foi mais efetivo para a aclimatação de *Oreochromis spilurus* à água do mar. Procedimento similar também foi utilizado para aclimatar a tilápia vermelha da Flórida (*O. mossambicus* x *O. urolepis hornorum*), por WATANABE *et al.* (1988). Nas últimas décadas, inúmeros programas de pesquisa sobre produção intensiva de tilápias em água salgada foram iniciados em diversos países com o objetivo de implantar criações comerciais em áreas costeiras. A alta capacidade de crescimento e excelente conversão alimentar têm demonstrado a adequabilidade das tilápias vermelhas para a criação nestes ambientes (WATANABE *et al.*, 1988; ERNST *et al.*, 1989). Entretanto, há pouca informação com relação aos limites de tolerância à água salgada para as variedades cultivadas no Brasil. Neste sentido, o presente estudo avaliou a sobrevivência de alevinos de tilápia *Oreochromis spp*., variedades comum e tailandesa de diferentes classes de tamanhos, após transferência direta ou gradual à água salgada (35‰).

MATERIAIS E MÉTODOS

Os experimentos aconteceram no mês de abril de 2008 no município de Icatu, MA, localizado na zona do litoral Norte da mesorregião do Leste maranhense e microrregião da baixa oriental na foz do rio Munim, cuja posição geográfica é definida pelo paralelo de 2º e 46' de latitude Sul e o meridiano de 44º e 04' de longitude Oeste.

Os alevinos de tilápia variedade tailandesa foram adquiridos do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas, em Piripiri, PI, e os da linhagem comum, adquiridos na Piscicultura Rio Jordão em Paço do Lumiar, MA. Os alevinos (18,0 ± 0,12 mm e 0,10 ± 0,02 g de comprimento padrão e peso médio respectivamente) foram produzidos em água doce sem reversão sexual. Os peixes foram pré-aclimatados em tanques de polietileno de 1.000 L providos de filtro biológico interno (1.000 L h^{-1}), aeração contínua, temperatura controlada entre 26 e 28º C e sob foto período natural por 5 dias até o início dos experimentos. Ração extrusada contendo 28% de proteína bruta foi oferecida duas vezes ao dia. Grupos (n=10) de três diferentes tamanhos de alevinos (T1 = 20,00 ± 0,5 mm; T2 = 40,00 ± 0,5 mm e T3 = 60,00 ± 0,5 mm) foram submetidos, simultaneamente, a três condições de transferência para a água do mar, sendo (C1) diretamente para a salinidade 35, (C2) aumento gradual de salinidade em 5‰ a cada dia e (C3) aumento de 5‰ a cada dois dias. O experimento foi conduzido em 54 bombonas plásticas de 25 L com aeradores individuais e acopladas a um filtro mecânico com volume de 500 L com fluxo aproximado de 2.000 L h^{-1}. O filtro foi preenchido com conchas marinhas até a altura de 40 cm a partir de uma placa de fibra de vidro perfurada apoiada na base a 10 cm do fundo. A circulação da água entre os componentes do sistema foi realizada pelo princípio dos vasos comunicantes com o auxílio de duas bombas de recalque. O aumento gradual da salinidade foi obtido pela substituição de volumes adequados da água das unidades experimentais por água do mar natural (35‰), sendo que a salinidade foi verificada com auxílio de um refratômetro. No início e no final dos experimentos, todos os alevinos de cada unidade experimental foram medidos e pesados. O processo de aclimatações foi avaliado através das taxas de sobrevivência e do fator de condição [FC = peso(g) / comprimento(cm)^3]. As médias foram comparadas através de análises de covariância seguida do teste de Tukey (• =5%). Diariamente registrou-se a temperatura, salinidade e mortalidade das unidades experimentais. As concentrações de nitrogênio amoniacal, nitrito, oxigênio dissolvido e pH, foram obtidos a cada 5 dias.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Tab. 1 apresenta os valores (média desvio padrão) dos parâmetro físicos e químico analisados durante o experimento, sendo que estas variações estão dentro do conforto ambiental recomendado para a grande maioria das tilápias (CASTAGNOLLI & CYRINO, 1986). Foi observado que ambas as variedades de tilápia não toleraram a tranferência direta da água doce para a água do mar independentemente da classe de tamanho. Por outro lado, boas taxas de sobrevivência foram observadas nos grupos aclimatados gradualmente à salinidade 35 tanto para a variedade tailandesa, quanto para a variedade comum (Fig.1), sendo que nestes casos, o fator de condição dos diferentes grupos de alevinos não apresentou diferenças significativas.

Tabela 1. Valores (média ± desvio padrão) dos parâmetro analisados.

parâmetro	valores
temperatura	28,24 ± 1,25 ºC
amônia total	0,44 ± 0,24 mg.L^{-1}
nitrito	0,41 ± 0,32 mg.L^{-1}
oxigênio dissolvido	7,83 ± 1,25 mg.L^{-1}
pH	7,46 ± 0,65

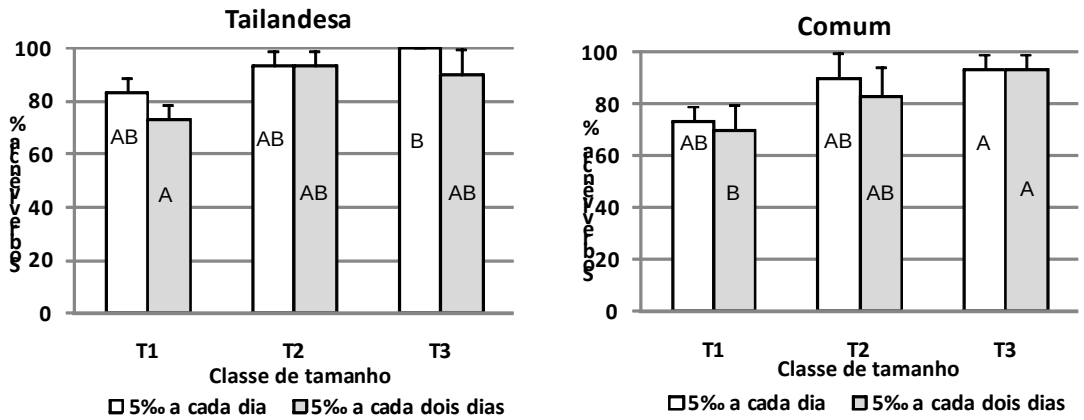


Figura 1. Sobrevivência das variedades de tilápia de diferentes tamanhos ao final do período de aclimatação à salinidade 35. Letras diferentes: ANOVA-Tukey (• = 5%).

De maneira geral, os alevinos de menor tamanho (T1) apresentaram menor sobrevivência quando comparados com os alevinso de maior tamanho (T3). De fato, os alevinos T1 apresentaram maior sensibilidade ao choque hiperosmótico (transferência direta), sendo que 100% do indivíduos morreram nos primeiros 95 minutos pós tansferência, tempo equivalente à menos da metade do tempos que os demais grupos de alevinos levaram pra morrer. Variações ontogenéticas da tolerância à salinidade têm sido observadas em várias espécies de tilápias. WATANABE *et al.* (1985) observaram que *O. niloticus* apresenta baixa tolerância à salinidades até 45 dias após a eclosão e um máximo de tolerância aos 150 dias de idade. A tilápia vermelha da Flórida tem tolerância aumentada à água salgada a partir dos 40 dias após a eclosão (WATANABE *et al.*, 1990), enquanto a progênie híbrida de fêmeas *O. mossambicus* e machos *O. niloticus* tem a tolerância aumentada a partir do 7º dia (WATANABE *et al.*, 1985).

Por outro lado, não observadas diferenças significativas no fator de condição dos alevinos das duas variedadeas de tilápia de dirententes classes de tamanho quando aclimatados gradualamente à salinidade 35.

CONCLUSÕES

Alevinos de tilápias da variedade tailandesa e comum com comprimento médio variando de 20 a 60 mm não toleram transferência direta para a salinidade 35. Quando aclimatados gradualamente à agua do mar, de maneira geral, os alevinos de maior tamanho apresentam maior sobreviência em ambas as variedades.

REFERÊNCIAS

CASTAGNOLLI, N.; CYRINO, E. J. ***Piscicultura nos trópicos***. São Paulo: Editora Manole, 1986. 152 p.

CHERVINSKI, J.; ZORN, M. Note on growth of *Tilapia aurea* (Seindachner) and *Tilapia zillii* (Gervais) in seawater ponds. ***Aquaculture***, v.4, p.249-255, 1974.

ERNST, D. H.; ELLINGSON, L. J.; OLLA, B. L.; WICKLUND, R. I.; WATANABE, W. O.; GROVER, J. J. Production of Florida red tilapia in sea water pools: nursery rearing with chicken manure and grow out with prepared feed. ***Aquaculture***, v.80, p.247-260, 1989.

HOPKINS, K.; RHIDA, M.; LECLERCQ, D.; AL-AMEERI, A. A.; AL-AHMAD, T. Screening tilapias for culture in seawater in Kuwait. ***Aquacult. Fish Manage.***, v.20, p.389-397, 1989.

WATANABE, W. O.; KUO, C. M.; HUANG, M. C. The ontogeny of salinity tolerance in the tilapias *Oreochromis aureus*, *O. niloticus* and an *O. mossambicus* x *O. niloticus* hybrid, spawed and reared in freshwater. ***Aquaculture***, v.47, p.353-367, 1985.

WATANABE, W. O.; ELLINGSON, L. J.; WICKLUND, R. I.; OLLA, B. L. The effect of salinity on growth, food consumption and conversion in juveniles, monosex male Florida red tilapia, In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TILAPIA IN AQUACULTURE. 2., 1988, Bangkok and Manila. Proceedings Bangkok: International Center for Living Aquatic Resources Management, 1988. p.515-523.

WATANABE, W. O.; ELLINGSON, L. J.; OLLA, B. L.; ERNST, D. H.; WICKLUND, R. I. Salinity tolerance and seawater survival vary ontogenetically in Florida red tilapia. ***Aquaculture***, v.87, p.311-321, 1990.

PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO DO TERMINAL DE CONTÊINERES SANTA CATARINA – TECON SC

Oliveria, G. A.[1]; Cardeal, H. M.[2]; Dolichney, E. M.[3]; Diehl, F. L.[4]

Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental, estrada da Rainha,372, sala 03,Praia dos Amores,Balneario Camboriu, SC, Brasil giseli@acquaplan.net[1]; heloizacardeal@hotmail.com [2], emilio@acquaplan.net [3], fdiehl@acquaplan.net [4].

RESUMO

As obras de instalação do Terminal de Contêineres Santa Catarina – TECON SC, da empresa Itapoá Terminais Portuárias SA, nas margens da Baía de Babitonga, litoral norte de Santa Catarina, podem implicar em alterações ambientais sobre os ecossistemas existentes na área de influência direta do empreendimento, bem como em modificações socioeconômicas nas comunidades circunvizinhas. Considerando que a Baía de Babitonga e seu entorno foi classificada como de extrema importância para preservação (MMA, 2007) e que o empreendimento ocupa áreas de grande importância para o desenvolvimento de atividades tradicionais, como habitações de segunda residência e a pesca artesanal, torna-se importante o relacionamento com a população diretamente afetada com as obras. Portanto, estes são os propósitos delineados nos Programas de Educação Ambiental e de Comunicação Social do Plano Básico Ambiental – PBA, partes da condicionante da licença de instalação do empreendimento portuário. As opiniões populares compiladas no Diagnóstico Socioambiental Participativo nortearam as ações propostas e concretizadas. Criaram-se estratégias para inter-relacionar as áreas de comunicação e educação, surgindo métodos comunicativos de educação ambiental e de expressão da cidadania como o teatro, a música, eventos comunitários e elaboração de cartilhas.

Palavras chave: educação ambiental, cidadania, educomunicação.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho apresenta as ações desenvolvidas para cumprimento dos Programas de Educação Ambiental e Comunicação Social referentes ao Plano Básico Ambiental - PBA do processo de licenciamento do terminal portuário da empresa Itapoá Terminais Portuários S.A. – (TECON SC), em processo final de instalação. Os programas encontram-se arrolados na Licença Ambiental de Instalação – LI emitida pelo IBAMA em outubro de 2003, renovada e retificada nos anos seguintes (ACQUAPLAN, 2009).

O empreendimento está localizado na porção nordeste do Estado de Santa Catarina, na planície litorânea, na margem nordeste da Baía de Babitonga. A área de influência direta apresenta uma faixa de praia arenosa e seus limites interiores abrangem estágios médios e avançados de Floresta Ombrófila de Terra Baixas, em bom estado de conservação (Figura 11).



Figura 1. Empreendimento do TECON SC nas margens da Baía da Babitonga.

As comunidades circunvizinhas ao empreendimento são consideradas berços e mantenedoras da cultural regional, caracterizada pela tradicional pesca artesanal. Diante desse espaço em rápida transformação vem sendo desenvolvidos os programas de educação ambiental e de comunicação social com o intuito de possibilitar a construção de relações favoráveis entre todos os usuários deste mesmo ambiente. O programa de Educação

Ambiental objetiva sensibilizar e construir o conhecimento sobre a importância ecológica da região e a necessidade da participação de todos no exercício de cidadania para o estabelecimento de ações e medidas que garantam a preservação ambiental. Já o programa de Comunicação Social visa estabelecer um canal contínuo de comunicação entre o empreendedor e a sociedade.

MATERIAIS E MÉTODOS

A execução desses programas apropriou-se da metodologia apresentada na Educomunicação, (MMA, 2008) conceituada como "educação ambiental para a comunicação" e de "comunicação para a educação ambiental", visto a semelhança e a possibilidade de inter-relação entre essas duas áreas do saber. As estratégias propostas procuraram: produzir, gerir e disponibilizar de forma interativa e dinâmica as informações relativas à Educação Ambiental. Cabe ressaltar que os programas priorizam a inserção da equipe técnica para desenvolver uma linha de ação condizente com a linguagem e realidade do público alvo, no caso, as comunidades pesqueiras do entorno da obra. Iniciou-se a aplicação desta metodologia com mais veemência a partir de janeiro de 2009, quando ocorreu a elaboração do Diagnóstico Socioambiental Participativo - DSAP. Nesta ocasião foram entrevistados os moradores locais e principalmente os líderes da comunidade do entorno da obra. Questionaram-se aspectos referentes ao quadro socioeconômico e ambiental, anseios, problemas, soluções e expectativas de alterações quanto á instalação do terminal portuário. A partir desses resultados foram elaborados e coordenados projetos procurando responder as opiniões populares. Os projetos subseqüentes estimularam a elaboração de meios de comunicação voltados para a conscientização ambiental, incentivando a participação e expressão popular além do protagonismo juvenil. Neste sentido foram promovidas atividades como: eventos comunitários, elaboração de cartilha educativa, intervenções na escola e práticas artísticas (teatro e a música estavam muito presentes).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após o DSAP a comunidade foi "descortinada" como detentora de um vasto patrimônio cultural e conhecimento popular, devido ao desenvolvimento das atividades da pesca artesanal mantidas ainda na atualidade. Detectou-se também um processo de perda de identidade local e desvalorização dos patrimônios naturais e culturais, principalmente pela ausência de informação e ao não envolvimento dos jovens nas questões socioambientais locais. Observou-se também certa apreensão por parte da comunidade acerca do aceleramento no processo de perda da identidade, sendo que a chegada do empreendimento é um fator a considerar neste sentido. A proposta levada adiante, embasada na tentativa de conter esse processo, foi a união dos jovens interessados para tornarem multiplicadores em sua comunidade, procurando comunicar e sensibilizar os moradores locais quanto aos patrimônios naturais e culturais da região e a necessidade de valorização e preservação dos mesmos. Entre as inúmeras intervenções comunicativas de cunho ambiental realizada pelo grupo de jovens, destaca-se a organização do *I Evento Mais que Morador.* As atrações do evento empregaram as potencialidades e habilidades locais, em uma exposição fotográfica e de objetos antigos (mini-museu) ressaltando a rica cultura pesqueira artesanal e as belezas da Baía de Babitonga e seus ecossistemas. As mulheres relembraram a culinária típica. O evento também contou com a apresentação de um multimídia sobre a comunidade e homenagem aos líderes e pescadores antigos. O Grupo de Fandango Chimarrita desativado e desvalorizado voltou a ensaiar para a apresentação no evento (Figura 22).



Figura 2. Mulheres preparando almoço típico: Moqueca de Tainha, apresentação de dança de Fandango Chimarrita e exposição fotográfica.

Outro projeto desenvolvido pelos jovens foi o estudo dos ecossistemas da região para tornarem-se monitores ambientais em expedições ecológicas. Além de liderarem os grupos escolares na expedição pelos ecossistemas costeiros da região, elaboraram uma cartilha educativa intitulada *Diário de Bordo*, abordando informações sobre o ecossistema Manguezal (Figura).

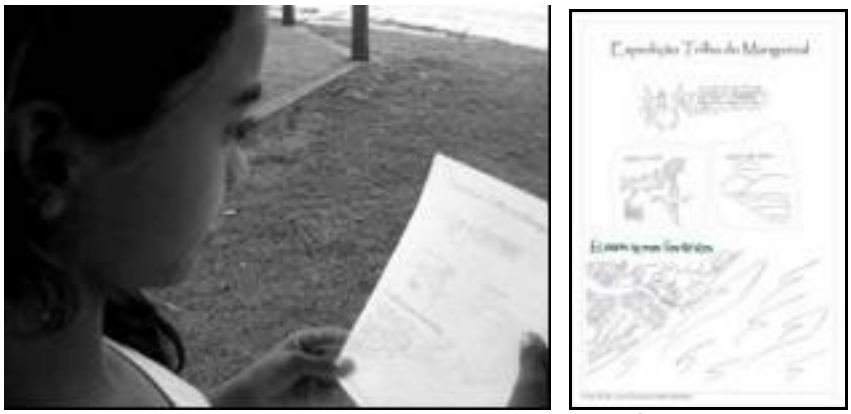


Figura 3. Cartilha educativa sobre ecossistema manguezal distribuída aos alunos, após a vivência ao ar livre.

Ainda no intuito de informar e sensibilizar a comunidade sobre a importância ecológica e social do local, os jovens participaram da criação e apresentação de um espetáculo musical de teatro intitulado *Ecos da Sucata*. Na peça abordou-se a valorização dos ecossistemas da região entre eles: mangue, praia, Floresta Atlântica, incentivando a utilização dos mesmos de forma sustentável, assim como a importância de salvaguardar a sabedoria e a cultura popular. As cenas eram embaladas por músicas com letras ecológicas, as quais foram cantadas e tocadas pelos próprios jovens, entre elas, destaca-se a canção *Salve a Babitonga* criada para a peça que se tornou o hino do grupo.

Da avaliação dos programas, extraíram-se dois relatos: "*Neste ano aprendi que as nossas vidas são muito importantes para a preservação da natureza, me tornei uma pessoa mais responsável e sei lidar mais com a comunidade, e descobri a importância do lindo lugar em que nos vivemos." – e -* "*Para este projeto eu dou nota 1000 porque foi muito mais que excelente. Ofereceu pra mim a capacidade de melhorar o meio ambiente. A mudança começou primeiro em minha casa e depois comecei a preservar a natureza que me rodeia. Foi um acontecimento incrível para a comunidade, pois incentivou os moradores a lutar pela preservação."*

CONCLUSÕES

Apesar do curto período de execução dos programas, conclui-se que os objetivos propostos estão sendo alcançados, através da participação social e das ferramentas de comunicação ambiental elaboradas pelos jovens. O cenário descrito envolve: um empreendimento considerado como sendo um dos mais importantes e modernos terminais portuário do país, instalado nas margens do maior e mais bem preservado estuário de Santa Catarina; e uma comunidade do entorno detentora de um vasto patrimônio cultural, de economia dependente da qualidade ambiental. Portanto, reforça-se a necessidade das exigências socioambientais por parte do órgão ambiental licenciador, no sentido de amenizar a perda do patrimônio cultural e capacitar as comunidades tradicionais para atuarem como protagonistas do processo de mudança e não ficarem a mercê do mesmo.

REFERÊNCIAS

ACQUAPLAN. 2009. ***Plano Básico Ambiental – Relatório Consolidado Itapoá Terminais Portuário SA***.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. 2002. ***Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade das Zonas Costeira e Marinha***.Brasília: MMA / SBF.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. 2007. **Atualização das Áreas e Ações Prioritárias para Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira**. Portaria MMA Nº 09/2007.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Articulação Instituciona e Cidadania Ambietnal. Programa Nacional de Educação Ambiental. 2008. ***Educomunicação socioambiental: comunicação popular e educação***. Brasília.

INFLUÊNCIA DA SAZONALIDADE NA OCORRÊNCIA E NO COMPORTAMENTO DO BOTO, *TURSIOPS TRUNCATUS*, NA FOZ DO RIO ITAJAÍ, SC

Barreto, A. S.; Porres, K. P.; da Silva, T. T.

Lab. de Oceanografia Biológica, CTTMar, UNIVALI, Rua Uruguai 458, Itajai, SC, 88302-202.

RESUMO

O registro sistemático do comportamento de *T.truncatus* vem sendo realizado no estuário do Rio Itajaí desde 2000. Uma análise da variação sazonal do comportamento, utilizando dados coletados entre 2004 e 2009, evidenciou diferenças significativas entre as estações. O registro dos estados comportamentais foi feito a partir de um ponto fixo, situado no molhe da barra do Rio Itajaí, e no período amostral foram realizadas 779,8h de esforço amostral, com presença dos aniamsi em 18,6%. Os animais foram mais comuns no outono (22,6%) e menos no verão (13,6%) mas exibiram os maiores tamanhos médios de grupo nesta última estação (4,6 ind.). O comportamento "pesca" foi o mais comum em todas as estações, mas no inverno o comportamento "deslocamento simples" exibiu um acentuado aumento. É possível que as mudanças comportamentais observadas sejam fruto de alterações na disponibilidade de presas.

Palavras chave: comportamento, ecologia, sazonalidade

INTRODUÇÃO

O golfinho, *Tursiops truncatus* (Cetacea, Delphinidae), é conhecido popularmente como golfinho-flíper, nariz-de-garrafa ou boto-da-tainha e é uma espécie cosmopolita encontrada em zonas tropical e temperada, tanto em águas costeiras como oceânicas (WEDEKIN *et al.*, 2008). É uma espécie com grande plasticidade comportamental, ocupando diferentes hábitats desde regiões costeiras, lagoas, estuários e mares internos até águas pelágicas e ilhas oceânicas.

A distribuição e comportamento destes animais no ambiente marinho não são aleatórios e costuma estar relacionada a fatores ambientais e oceanográficos (SELZER e PAYNE, 1988), tais como temperatura da água, profundidade, tipo de sedimento (INGRAM e ROGAN, 2002), densidade, tamanho de grupo e padrão de resistência (BARBOSA *et al*., 2008), bem como a busca por áreas que sejam importantes tanto para forrageamento quanto para socialização. Quando a ocupação se dá em função da busca por alimentos, pode implicar em deslocamentos sazonais, de acordo com a temperatura das águas de superfície e/ou com a abundância de presas (DI BENEDITTO *et al.*, 2001), pois a dispersão e densidade de recursos disponíveis em um ambiente variam espacial e temporalmente, o que pode produzir mudanças no que é consumido, influenciando o comportamento alimentar, direção, distância e velocidade dos deslocamentos de vários grupos de mamíferos marinhos (DAURA-JORGE *et al.*, 2004).

Segundo Campbell *et al.* (2002) estudos de campo sobre golfinhos são necessários para compreender como variáveis ecológicas afetam no comportamento desses animais. Devido a isso, o presente trabalho tem por objetivo avaliar a influência da sazonalidade na ocorrência e comportamento de *Tursiops truncatus* na foz do Rio Itajaí, sendo que o monitoramento dessa espécie tem sido realizado no local desde o segundo semestre de 2000, através do "Programa Botos de Itajaí", desenvolvido pelo Laboratório de Oceanografia Biológica da Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI). O local é utilizado comumente por *T. truncatus*, principalmente como local de alimentação (OLIVEIRA *et al.*, 2009), mas com alterações causadas pelo tráfego de embarcações (KONZEN e BARRETO, 2008).

MATERIAS E METÓDOS

O estuário do Rio Itajaí está localizado no litoral centro norte de Santa Catarina, aproximadamente 80 Km ao norte de Florianópolis, desaguando no oceano Atlântico em 26°54´S e 048°38,1´W e drenando uma área de 15500 Km^2, sendo a maior bacia da Vertente Atlântica catarinense (SCHETTINI, 2002). O monitoramento é realizado a partir de um ponto

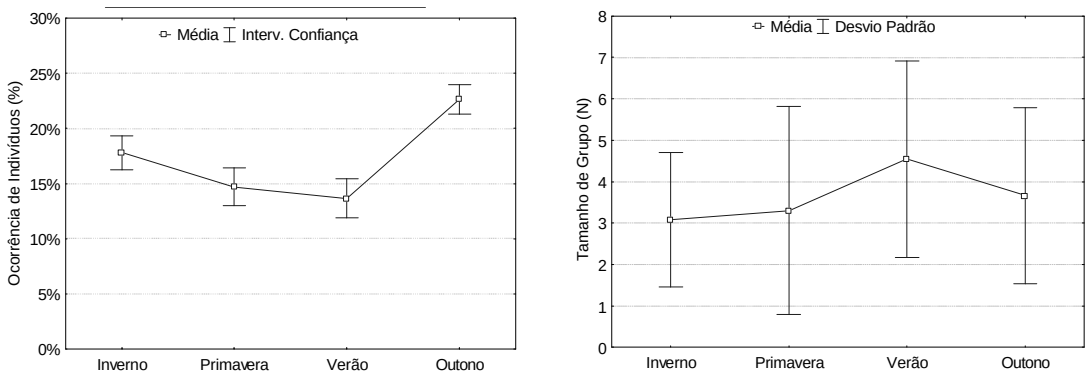
fixo localizado no farol do molhe do Atalaia, no município de Itajaí – SC, abrangendo, como áreas de observação, as praias do Atalaia, Cabeçudas, Navegantes e o Rio Itajaí.

Para a realização deste estudo foram utilizados os dados coletados entre os anos de 2004 a 2009. As avistagens só foram realizadas em dias com condições ambientais favoráveis, nos turnos matutino e vespertino ao longo de praticamente todo o ano. As observações foram realizadas a partir de um ponto fixo e a olho nu, porém, quando necessário, utilizou-se um binóculo com aproximação de 7x50. Em uma planilha de campo foram registrados dados de variáveis ambientais, área de ocupação, número de indivíduos e estados comportamentais dos mesmos (pesca, descanso, socialização, deslocamento simples e rápido) seguindo a metodologia de *scan sampling* associado ao *focal group sampling,* em intervalos de cinco minutos.

Para fins de análise os meses do anos foram divididos em Verão (dezembro, janeiro e fevereiro), Outono (março, abril e maio), Inverno (junho, julho, agosto) e Primavera (setembro, outubro e novembro).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante o período de junho de 2004 a outubro de 2009, foram feitas 779,8 horas de esforço amostral (9375 intervalos de 5 minutos), das quais 144,9h (18,6%) com presença dos golfinhos. Esta taxa de ocorrência não foi homogênea ao longo dos anos, havendo alterações de 8,1% em 2004 a 26,7% em 2008 (PAIVA *et al*., 2009). Ao se comparar as estações do ano em todo o período, observou-se diferenças significativas na frequência de ocorrência (teste de Kruskal-Wallis GL=3; N=9357; H=82,89903; p =0,0000; Figura 1A). A comparação múltipla mostrou diferenças significativas (p<0,05) somente entre o outono e as outras estações. O tamanho dos grupos observados no local também mostrou diferenças significativas (teste de Kruskal-Wallis GL=3, N=1738; H=63,39256; p=0,0000) e a comparação múltipla evidenciou diferenças significativas entre todas as estações, exceto entre o inverno e a primavera.



(A) (B)

Figura 1. Variações na (A) taxa de ocorrência e (B) tamanho de grupo de *Tursiops truncatus* no estuário do Rio Itajaí, entre diferentes estações do ano, no período entre 2004 e 2009.

Apesar do comportamento predominante dos animais ter sido a pesca, houve alterações entre estações do ano para os comportamentos registrados (Figura 2). No inverno foram observados mais os grupos em deslocamento do que nas outras estações, o que pode estar refletindo os hábitos alimentares dos animais. Os meses de maio a julho são os que apresentam o maior desembarque de tainhas em Santa Catarina (GEP, 2010), espécie que é frequentemente predada por *T. truncatus*. Deste modo a observação de grupos em deslocamento pelo estuário do Rio Itajaí pode estar indicando que os animais estão acompanhando os cardumes de tainha e permanecendo pouco na área. Do mesmo modo, a maior ocorrência de *T. truncatus* no outono e os maiores tamanhos de grupo registrados no verão podem estar indicando que nesta época eles se utilizam de outras espécies de peixes mais abundantes no estuário, que necessitam de estratégias de captura diferenciadas.

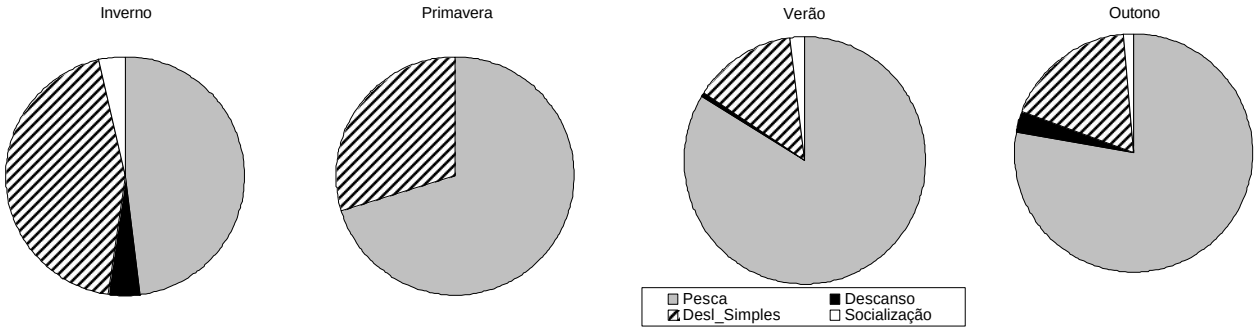


Figura 2. Variação sazonal nos estados comportamentais registrados para *T. truncatus* no estuário do Rio Itajaí, no período de 2004 a 2009.

CONCLUSÔES

A variabilidade tanto de comportamento como na ocorrência, observada neste e em outros trabalhos anteriores, reforçam a necessidade de trabalhos de longa duração no estudo do comportamento de cetáceos. A grande plasticidade comportamental exibida pelos animais possibilita aos mesmos utilizar uma variada gama de recursos e portanto a compreensão do seu comportamento só advirá com trabalhos multidisciplinares e de longa duração.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, M. M. C.; CRUZ, F., S. da; LODI, L. 2008. Comportamento e organização de grupo do golfinho-flíper, *Tursiops truncatus* (Cetacea, Delphinidea) no arquipélago das Cagarras, Rio de Janeiro. **Revisa Brasileira de Zoociências,** v. 10, n. 3, p. 209-216.

CAMPBELL, G. S; BILGRE, B. A.; DEFRAN, R. H. 2002. Bottlenose dolphins (Tursiops truncatus) in Turneffe Atoll, Belize: occurrence, site fidelity, group size and abundance. **Aquatic Mammals,** v. 28, p. 170-180.

DAURA-JORGE, F. G. D.; WEDEKIN*,* L. L.; LOPES, P. C. S. Variação sazonal na intensidade dos deslocamentos do boto-cinza, *Sotalia Guianensis* (Cetacea: Delphinidae), na baía norte da Ilha de Santa Catarina. **Biotemas**, v.17(1), p.203-216, 2004.

DI BENEDITTO, A. P. M.; RAMOS, R. M. A.; LIMA, N. R. W. 2001 **Os golfinhos: origem, classificação, captura acidental, hábito alimentar.** Porto Alegre: Cinco Continentes Editora.

INGRAM, S. N; ROGAN, E. 2002. Identifying critical areas and habitat preferences of bottlenose dolphins *Tursiops truncatus.* **Marine ecology progress series,** v. 244, p. 247-255.

KONZEN, C. P. ; BARRETO, A. S. 2008. Alterações comportamentais do boto, *Tursiops truncatus*, na presença de embarcações na foz do Rio Itajaí, SC. In: **Resumenes de XIII Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur y 7o Congreso SOLAMAC**, Montevidéu, Uruguai, p. 154-154.

OLIVEIRA, A.; PAIVA, E. G. ; BARRETO, A. S. 2009. Comportamento de Tursiops truncatus na Foz do Rio Itajaí no período entre 2004 e 2008. In: **Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil**, CD-ROM.

PAIVA, E. G.; OLIVEIRA, A. de; BARRETO. 2009. Ocorrência de *Tursiops truncatus* na região da foz do rio Itajaí entre os anos de 2004 e 2008. **Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil.** Minas Gerais: São Lourenço, CD-ROM.

SCHETTINI, C. A. F. 2002 Caracterização Física do Estuário do Rio Itajaí-açu, SC. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos,** v.7, n.1, p.123-142.

SELZER, L. A.; PAYNE, P. M. The distribution of white-sided (*Lagenorhynchus acutus*) and commom dolphins (*Delphinus delphis*) vs. environmental features of the continental shelf of the Northeastern United States. **Marine Mammal Science**, v. 4 (2), p. 141-153, 1988

WEDEKIN, L. L.; DAURA-JORGE, F. G.; ROSSI-SANTOS, M. R.; SIMÕES-LOPES, P. C. Notas sobre a distribuição, tamanho de grupo e comportamento do golfinho *Tursiops truncatus* (Cetacea: Delphinidae) na Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil. **Biota Neotropica**, v. 8, n. 4, out/dez 2008.

PRIMEIRA DESCRIÇÃO DE UM TUBARÃO-DUENDE *Mitsukurina owstoni* (LAMNIFORMES, MITSUKURINIDAE) DO ATLÂNTICO OCIDENTAL

Soto, J. M. R.[1]; Asano Filho, M.[2]; Amorim, R. G. O.[1]; Holanda, F. C. A. F.[3]

[1]Museu Oceanográfico Univali, UNIVALI, Av. Sambaqui 318, Bairro Santo Antônio, Baln. Piçarras, SC, CEP 88380-000, soto@univali.br, rgaya@univali.br; [2]Instituto Sócio Ambiental e dos Recursos Hídricos, UFRA, Av. Tancredo Neves 2501, Bairro Montese, Manaus, AM, CEP 66077-530, mutsuo.filho@hotmail.com; [3]Instituto de Estudos Costeiros, UFPA, R. Leandro Ribeiro s/n, Bragança, PA, CEP 68370-000, fcholanda@ufpa.br.

RESUMO

É descrito pela primeira vez um espécime de tubarão-duende *Mitsukurina owstoni* procedente do Atlântico Ocidental, com base em um macho juvenil com 119cm CT, coletado ao largo da costa do Amapá (04º13'13"N, 49º10'57"W), aos 769m de profundidade e depositado no Museu Oceanográfico Univali (MOVI 37411). Dados morfométricos e merísticos são apresentados, concordando com o status monoespecífico do gênero e a análise dos conteúdos alimentares corrobora o hábito ictioteutófago da espécie. É também apresentada uma revisão dos registros na área, indicando que a espécie deva ocorrer ao longo do baixo talude, pelo menos entre o Suriname e o sul do Brasil, na costa do Rio Grande do Sul.

Palavras chave: biogeografia, sistemática, condríctes.

INTRODUÇÃO

O tubarão-duende *Mitsukurina owstoni* Jordan, 1898 é um lamniforme de família monogenérica e monoespecífica, circunglobal principalmente de águas profundas de taludes continentais e insulares (COMPAGNO, 2001). Possui características únicas e inconfundíveis, destacando o rostro alongado e deprimido, dentes agudos e alongados, nadadeiras arredondadas, ausência de lóbulo inferior destacado da nadadeira caudal, olhos pequenos, longas fendas branquiais, maxilares extremamente projetáveis, entre outras características autapomórficas (JORDAN, 1898). Em todo o Atlântico Ocidental, apenas um único espécime havia sido colecionado, procedente do Suriname, contudo o mesmo foi levado para o Japão (UYENO, 1983), sendo o espécime ora descrito o primeiro depositado nas Américas procedente da referida área. Uma revisão dos registros da espécie em todo o Atlântico Ocidental é apresentada, assim como uma compilação de todas as citações correspondentes, formando um quadro das informações existentes até o momento.

MATERIAIS E MÉTODOS

Prospecções pesqueiras realizadas pelo CEPNOR/IBAMA, através do Projeto Prodemersal, resultaram na captura de seis espécimes de tubarão-duende *M. owstoni*, cinco destes com material colecionado no Museu Oceanográfico Univali (MOVI), composto por fotografias e um único espécime inteiro, cuja biometria seguiu COMPAGNO (2001). A contagem das vértebras seguiu SPRINGER & GARRICK (1964). Todos os espécimes foram capturados através de rede de arrasto ao largo da costa do Amapá, método descrito por ASANO FILHO *et al*. (2005) e HOLANDA & ASANO FILHO (2008).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O primeiro registro da espécie no Atlântico Ocidental foi efetuado ao largo do Suriname, com base em um único espécime coletado através de arrasto-de-fundo (UYENO & SASAKI, 1983). Após este registro, SOTO (2001) cita a captura de dois espécimes no talude do Rio Grande do Sul, através de espinhel-de-fundo iscado com lula, direcionado a captura do cherne (*Epinephelus niveatus*). Outro espécime de grande tamanho foi capturado no Golfo do México de forma incidental na pesca com covos, o único registro na América do Norte, onde apenas fotografias foram analisadas (PARSONS *et al.*, 2002). SOTO *et al.* (2004) tornaram a registrar a espécie com base no material descrito no presente trabalho, posteriormente citado com o detalhamento dos petrechos (arrasto-de-fundo), métodos de pesca e fauna acompanhante por ASANO FILHO *et al*. (2005) e HOLANDA & ASANO FILHO (2008). A

relação dos espécimes até o momento registrados na área em questão foi detalhada na Tab. 1. O único espécime conservado, objeto do presente trabalho, é um macho juvenil (MOVI 37411) (Fig. 1), que apresenta todas as características descritas para a espécie. Sua fórmula dentária é 20-20/20-20, totalizando 80 séries, a maior com 5 dentes; a fórmula vertebral apresentou 115 no total, sendo 54 pré-caudais e 37 monospôndilas até a primeira diplospôndila, com uma série de interpoladas a seguir; a válvula intestinal possui 15 voltas e possuía apenas 5 cristalinos de lulas não determinadas em meio a uma pasta enegrecida; o estômago e intestino estavam livres de parasitos macroscópicos e o conteúdo estomacal apresentou restos de um único espécime juvenil de *Nezumia atlantica* (Parr, 1946) (Osteichthyes, Macrouridae), com tamanho estimado de 16 cm CT; a massa total do espécime foi signicativamente alterada pela má conservação. A biometria é apresentada na Tab. 2 com as devidas proporções em porcentagem do CT. Outros espécimes coletados na mesma campanha e em posições próximas são ilustrados na Fig. 2.

Tab. 1. Relação dos registros de *Mitsukurina owstoni* no Atlântico Ocidental.

Reg.	Data	Localidade	Prof. (m)	n	Sexo	CT	Mat. Col.	N. Col.	B/P	Referências
1	1979-1983	Off Suriname	726	1	F	1.36	Specimen	NSMT P40006	Nisshin Maru n.201	UYENO & SASAKI (1983)
2	-/ix/ 1994	Off Rio Grande do Sul, Brazil	450	1	-	~2.5	-	-	Shalon Adonai	SOTO (2001); Present Paper
3	-/xi/ 1994	Off Rio Grande do Sul, Brazil	610	1	-	~2.5	-	-	Shalon Adonai	SOTO (2001); Present Paper
4	25/vii/ 2000	Northern Gulf of Mexico	919-1099	1	F	5,4-6,2	2 photos	-	-	PARSONS *et al*. (2002)
5	20/ix/ 2003	Off Amapá, Brazil, 04º15'08"N,49º18'34"W	739	1	F	2.9	6 photos	MOVI 37407	Mar Maria	SOTO *et al.* (2004)
6	18/vi/ 2003	Off Amapá, Brazil, 04º12'00"N,49º10'30"W	730	1	-	-	-	-	Noé	SOTO *et al.* (2004)
7	20/vi/ 2003	Off Amapá, Brazil, 04º13'35"N,49º12'45"W	724	2	M, F	2.9, 2.1	3 photos	MOVI 37408, 37409	Noé	SOTO *et al.* (2004)
8	03/vi/ 2004	Off Amapá, Brazil, 04º13'08"N,49º11'09"W	750	1	F	2.7	5 photos	MOVI 37410	Noé	SOTO *et al.* (2004)
9	05/vii/ 2004	Off Amapá, Brazil, 04º13'13"N,49º10'57"W	769	1	M	1.19	Specimen	MOVI 37411	Noé	SOTO *et al.* (2004)

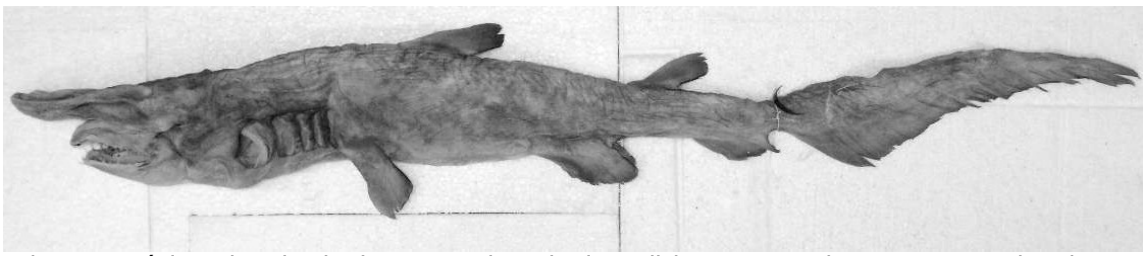


Fig. 1. Espécime de *Mitsukurina owstoni* macho juvenil (MOVI 37411), 119cm CT, coletado ao largo do Amapá, na costa norte do Brasil.

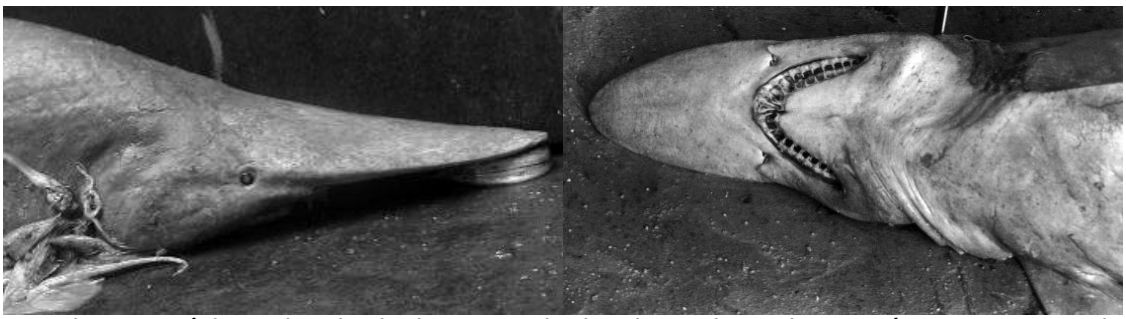


Fig. 2. Espécimes de *Mitsukurina owstoni* coletados ao largo do Amapá, na costa norte do Brasil.

Tab. 2. Morfometria e proporções do espécime macho juvenil de *Mitsukurina owstoni* (MOVI 37411), de acordo com COMPAGNO (2001).

Med.	cm	% CT	Med.	cm	% CT	Med.	Cm	% CT	Med.	cm	% CT	Med.	cm	% CT
TL	119,0	100	PCA	14,3	12,0	P1L	8,9	7,5	P2A	8,2	6,9	DAO	3,2	2,7
PCL	79,5	66,8	VCL	51,1	42,9	P1H	6,9	5,8	P2B	10,0	8,4	DPI	5,0	4,2
PD2	65,4	55,0	PRN	15,8	13,3	SOD	0,5	0,4	P2H	4,6	3,9	DPO	8,9	7,5
PD1	44,0	37,0	POR	7,6*	6,4	CDM	4,1	3,4	P2I	3,7	3,1	PDI	9,9	8,3
HDL	34,8	29,2	EYL	1,6	1,3	D1L	11,2	9,4	P2P	6,0	5,0	PDO	5,3	4,5
PG1	25,9	21,8	EYH	1,0	0,8	D1A	10,8	9,1	ANL	11,1	9,3	MOL	9,1**	7,6
PSP	27,3	22,9	ING	10,3	8,7	D1B	7,9	6,6	ANA	7,3	6,1	MOW	6,6	5,5
POB	17,7	14,9	GS1	4,7	3,9	D1H	4,1	3,4	ANB	10,4	8,7	NOW	1,3	1,1
PP1	35,9	30,2	GS2	4,2	3,5	D1I	4,2	3,5	ANH	3,1	2,6	INW	3,6	3,0
PP2	54,8	46,0	GS3	4,0	3,4	D1P	2,4	2,0	ANI	2,2	1,8	ANF	0,7	0,6
SVL	59,5	50,0	GS4	3,9	3,3	D2L	8,8	7,4	ANP	5,7	4,8	CLO	1,3	1,1
PAL	68,0	57,1	GS5	4,0	3,4	D2A	8,9	7,5	HDH	11,0	9,2	CLI	2,2	1,8
IDS	15,6	13,1	P1A	10,5	8,8	D2B	5,4	4,5	TRH	11,7	9,8	CLB	0,8	0,7
DCS	6,9	5,8	P1R	2,6	2,2	D2H	3,9	3,3	ABH	10,8	9,1	INO	5,0	4,2
PPS	12,5	10,5	P1B	5,4	4,5	D2I	3,7	3,1	TAH	5,0	4,2	HDW	4,4	3,7
PAS	3,4	2,9	P1I	4,4	3,7	D2P	2,5	2,1	CPH	2,7	2,3	TRW	3,3	2,8
ACS	0,0	0	P1P	5,1	4,3	P2L	10,9	9,2	PAI	9,0	7,6	CPW	1,2	1,0

* Até a maxila superior projetada; ** Com as maxilas projetadas.

CONCLUSÕES

A descrição do primeiro espécime de *M. owstoni* coletado no Atlântico Ocidental concorda com o status monoespecífico do gênero e a análise dos conteúdos alimentares estomacais e intestinais corroboram o hábito ictioteutófago já descrito para a espécie. A revisão dos registros na área em questão sugere que a espécie deva ocorrer ao longo do baixo talude continental, de forma ininterrupta entre as Américas, visto que foi registrada no Golfo do México, Suriname e Brasil, tanto no extremo norte (Amapá) quanto no extremo sul (Rio Grande do Sul). A espécie foi capturada através de espinhel-de-fundo, arrasto-de-fundo e incidentalmente com covos. O volume de capturas ao largo do Amapá sugere que a espécie deva ser relativamente comum ao largo deste estado, entre as isóbatas de 700 e 1100m.

REFERÊNCIAS

ASANO FILHO, M.; HOLANDA, F. C. A. F.; SANTOS, F. J. S.; CAVALCANTE JÚNIOR, T. S. 2005. ***Recursos pesqueiros de grandes profundidades na costa norte do Brasil***. Brasília: Ibama. 82p.

COMPAGNO, L. J. V. 2001. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Vol.2. Bullhead, mackerel and carpet sharks (Heterodontiformes, Lamniformes and Orectolobiformes). ***FAO Species Catalogue for Fishery Purposes***. No.1, Vol.2. Rome: FAO. 269p.

HOLANDA, F. C. A. F.; ASANO FILHO, M. 2008. Registro da ocorrência do tubarão-duende *Mitsukurina owstoni* Jordan, 1898 (Lamniformes: Mitsukurinidae) na Região Norte do Brasil. ***Arq. Ciên. Mar*** 41(2): 101-104.

PARSONS, G. R.; INGRAM Jr., G. W.; HAVARD, R. 2002. First record of the goblin shark *Mitsukurina owstoni*, Jordan (Family Mitsukurinidae) in the Gulf of Mexico. ***Southeastern Naturalist*** 1(2): 189-192.

SOTO, J. M. R. 2001. Annotated systematic checklist and bibliography of the coastal and oceanic fauna of Brazil. I. Sharks. ***Mare Magnum*** 1(1): 51-120.

SOTO, J. M. R.; ASANO FILHO, M.; HOLANDA, F. C. A. F. 2004. Sobre a presença do tubarão-duende *Mitsukurina owstoni* Jordan, 1898 (Lamniformes, Mitsukurinidae) na costa brasileira. p.180-181. ***In***: Resumos da IV Reunião da Sociedade Brasileira para o Estudo de Elasmobrânquios. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco. 201p.

SPRINGER, V. G.; GARRICK, J. A. F. 1964. A survey of vertebral numbers in sharks. ***Proc. U. S. natn. Mus.*** 116(3496): 73-96.

UYENO, T.; SASAKI, K. 1983. *Mitsukurina owstoni*. p.48. ***In***: Uyeno, T.; Matsuura, K.; Fujii, E. (edt.). Fishes trawled off Suriname and French Guiana. Tokyo: Japan Marine Fishery Resource Research Center. 519p.

OCORRÊNCIA DE CÁPSULAS OVÍGERAS DE RAIA BATIAL *Bathyraja* sp. (RAJIFORMES, ARHYNCHOBATIDAE) AO LARGO DA COSTA SUDESTE DO BRASIL

Soto, J. M. R.[1]; Costa, P. A. S.[2]

[1]Museu Oceanográfico Univali, Universidade do Vale do Itajaí, Av. Sambaqui 318, Bairro Santo Antônio, Baln. Piçarras, SC, CEP 88380-000, soto@univali.br; [2]Laboratório de Dinâmica de Populações Marinhas, UNI-RIO, Av. Pasteur 458, ECB, sala 410, Urca, Rio de Janeiro, RJ, CEP 22290-240, pauloascosta@uol.com.br.

RESUMO
Cinco cápsulas ovígeras de raias-batiais *Bathyraja* sp., incluindo três com embriões (56-330mm LD, 152-558mm TL), foram coletadas na Bacia de Campos, ao largo da costa do Rio de Janeiro, em profundidades entre 1264 e 1360m. O presente trabalho reporta pela primeira vez a presença de cápsulas deste gênero no Atlântico Sul, marcando a Bacia de Campos como área de reprodução/berçário de *Bathyraja*.

Palavras chave: reprodução, ooteca, Bacia de Campos.

INTRODUÇÃO
O gênero *Bathyraja* possui 49 espécies válidas, três delas registradas na costa brasileira: *B. brachyurops*, *B. scaphiops* e *B. schroederi*. Destas, apenas *B. schroederi* foi registrada com base em material colecionado, coletado na costa sul-sudeste do Brasil, entre 2370 e 2380m de profundidade (SÉRET & ANDREATA, 1992; MENNI & STEHMANN, 2000; SOTO, 2010). Em geral, descrições de cápsulas ovígeras de raias de águas profundas são bastante escassas na literatura e, para o gênero *Bathyraja*, apenas as de *B. richardsoni* e *B. pallida* são conhecidas, ambas coletadas no nordeste do Atlântico Norte (STEHMANN & MERRETT, 2001).

MATERIAIS E MÉTODOS
Durante duas campanhas de pesca profunda do "Projeto de Caracterização Ambiental de Águas Profundas da Bacia de Campos", cápsulas ovígeras variadas de raias de águas profundas foram coletadas e depositadas no Museu Oceanográfico Univali (MOVI). As cápsulas e seus respectivos embriões (quando presentes) ou mesmo embriões sem cápsulas, foram analisados e medidos o comprimento total (CT) e largura do disco (LD), a saber: MOVI 39167-39169, embrião com sexo indeterminado (95mm CT) e sua respectiva cápsula ovígera e duas cápsulas ovígeras com sacos vitelinos, 21º50.958'S, 39º47.981'W – 21º47.011'S, 39º50.485'W, 1346-1360m, 21/viii/2003; e MOVI 39170-39171, embrião com sexo indeterminado (120mm CT) e sua respectiva cápsula ovígera e cápsula ovígera com saco vitelino, 22º16.071'S, 39º53.212'W – 22º12.441'S, 39º49.501'W, 1264-1332m, 23/viii/2003; BP "Astro Garoupa". As cápsulas ovígeras e embriões foram medidos de acordo com GOMES & CARVALHO (1995) e STEHMANN & MERRETT (2001), respectivamente.

RESULTADOS E DISCUSSÕES
Todas as cápsulas ovígeras de *Bathyraja* coletadas na campanha continham sacos vitelinos com embriões em estágio inicial de desenvolvimento, com isso impossibilitando a determinação em nível de espécie. As cápsulas são de cor ferrugem quando frescas, passando a marrom escuro quando preservadas em álcool, parcialmente retornando a cor original quando secas; na porção interna, as paredes são uniformemente de cor bronze. A superfície externa é rugosa, engruvinhada, com pequenos "pelos" por toda a superfície, exceto nas extremidades das margens, tanto posteriores quanto anteriores, que são filamentosas (Fig. 1). A margem anterior apresenta uma fina membrana que interconecta as gavinhas em mais de 50% de suas extensões. Tanto as paredes quanto as gavinhas são bastante resistentes ao toque e as cápsulas impressionam pelo tamanho (Tab. 1), maiores que as descritas para *B. richardsoni* (c.160-180mm, n=3) e menores que as reportadas para *B. pallida* (c.240mm, n=1) (STEHMANN & MERRETT, 2001). As fissuras respiratórias possuem formato tubular e estão

localizadas na porção mediana das gavinhas; já a margem distal das fissuras anteriores possuem formato de calha, contudo as fissuras posteriores possuem limites bem mais definidos. No formato são mais semelhantes a *B. richardsoni* do que a *B. pallida*, sendo típicas cápsulas de *Bathyraja* (STEHMANN & MERRETT, 2001). A uniformidade na textura, proporções e tamanho, indica serem muito provavelmente da mesma espécie.



Fig. 1. Cápsulas ovígeras de *Bathyraja* sp. (MOVI 39167-39169) coletadas na Bacia de Campos, ao largo do Rio de Janeiro.

Tab. 1. Morfometria e proporções das cápsulas ovígeras de *Bathyraja* sp. coletadas na Bacia de Campos, ao largo do Rio de Janeiro.

N. coleção (MOVI)	39167		39168		39169		39170		39171	
	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%
Comprimento	213	100	200	100	199	100	172	100	190	100
Largura	111	52.1	105	52.5	111	55.8	105	61.0	128	67.4
Borda anterior	95	44.6	89	44.5	95	47.7	82	47.7	113	59.5
Borda posterior	71	33.3	68	34.0	66	33.2	70	40.7	80	42.1
Fissura respiratória lateral anterior	15.5	7.3	-	-	12.0	6.0	12.7	7.4	13.0	6.8
Fissura respiratória lateral posterior	11.7	5.5	11.6	5.8	-	-	9.0	5.2	11.2	5.9

CONCLUSÕES

A coleta de cápsulas ovígeras ao largo da costa do Rio de Janeiro, na Bacia de Campos, indicou ser a mesma uma área de reprodução/berçário de raias-batiais *Bathyraja* sp., tratando-se do primeiro registro das cápsulas deste gênero no Atlântico Sul e indicando serem vitais os estudos de levantamento faunístico em águas profundas antes de qualquer interferência nestes ambientes, principalmente os referentes a exploração e produção de petróleo e gás.

AGRADECIMENTOS

A empresa Petróleo Brasileiro S.A. (Petrobras), pela possibilidade da coleta e análise do material aqui apresentado, através do "Projeto de Caracterização Ambiental de Águas Profundas da Bacia de Campos", coordenado pelo CENPES/PETROBRAS.

REFERÊNCIAS

GOMES, U. L.; CARVALHO, M. R. 1995. Egg capsules of *Schroederichthys tenuis* and *Scyliorhinus haeckelii* (Chondrichthyes, Scyliorhinidae). ***Copeia*** 1995(1): 232-236.

MENNI, R. C.; STEHMANN, M. F. W. 2000. Distribution, environment and biology of batoid fishes off Argentina, Uruguay and Brazil. A review. ***Rev. Mus. Argentino Cienc. Nat.***, n.s., Buenos Aires, 2(1): 69-109.

SÉRET, B.; ANDREATA, J. V. 1992. Deep-sea fishes collected during cruise MD-55 off Brazil. **Cybium** 16(1): 81-100.

SOTO, J. M. R. 2010. Annotated systematic checklist and bibliography of the coastal and oceanic fauna of Brazil. II. Chimaeras and Batoids. ***Mare Magnum*** 3(1-2): in press.

STEHMANN, M. F. W.; MERRETT, N. R. 2001. First records of advanced embryos and egg capsules of *Bathyraja* skates from the deep north-eastern Atlantic. ***Journal of Fish Biology*** 59: 338-349.

O PODER DE GERÊNCIA DAS AUTORIDADES NAVAIS NA CHAMADA "LEI DOS NAUFRÁGIOS", UMA SEGURANÇA PARA A PRESERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO CULTURAL SUBAQUÁTICO BRASILEIRO

Soto, J. M. R.[1]; Fronza, A. L.[2]; Lanziotti, M.[2]

[1]Museu Oceanográfico Univali, Universidade do Vale do Itajaí, Av. Sambaqui 318, Bairro Santo Antônio, Baln. Piçarras, SC, CEP 88380-000, soto@univali.br; [2]Museu Naval "Casa do Homem do Mar", Instituto Cultural Soto Delatorre, Av. Falcão 2200, Bairro de Bombas, Bombinhas, SC, CEP 88215-000, fronza@sotodelatorre.org.br, marcelo@sotodelatorre.org.br.

RESUMO
É apresentado um histórico das leis de proteção ao patrimônio cultural submerso, com ênfase a naufrágios, discutindo a evolução do processo legal que levou à Lei 10.166, de 27 de dezembro de 2000. Também são avaliados estes dez primeiros anos da referida lei, onde os temores referentes à perda de patrimônio não se concretizaram, corroborando a confiança na capacidade de discernimento e percepção das autoridades licenciadoras (Marinha do Brasil e Ministério da Cultura) no modelo "caso-a-caso".

Palavras chave: arqueologia, legislação, mergulho.

INTRODUÇÃO
A preservação dos patrimônios culturais subaquáticos é considerada complexa em praticamente todos os países costeiros, não havendo um consenso por parte dos governos, autoridades navais, pesquisadores e empresários. O principal impasse está relacionado às especificidades de cada caso, o que geralmente leva ao fechamento dos sítios de forma geral. Outra questão são os valores diretos (artefatos) e/ou indiretos (turismo subaquático) decorrentes de naufrágios não só de reconhecido valor histórico, que acabam por forçar uma "avaliação" do patrimônio arqueológico, medida considerada estranha à arqueologia tradicional praticada no Brasil. O presente artigo faz uma reflexão sobre os dez primeiros anos da lei em vigor, lembrando que o rigor da lei muitas vezes não reflete em uma maior ou menor preservação, estando a questão ligada aos agentes licenciadores e fiscalizadores.

MATERIAIS E MÉTODOS
Além do levantamento bibliográfico que incluiu os principais livros sobre os naufrágios no Brasil, fez-se uma compilação histórica da legislação nacional específica ao tema. Também foram efetuados estudos de caso de projetos em andamento, devidamente autorizados pelas autoridades competentes, cujos resultados ainda não são públicos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES
O Brasil possui um dos maiores litorais e a maior teia navegável interior do mundo, o que reflete em um grande número de naufrágios, que atualmente ultrapassa 5700 registros (SOTO *et al*., 2007). Este expressivo número contempla embarcações compostas com mais de 25 pés que sinistraram a partir de 1503, data do primeiro naufrágio reconhecido no Brasil, a nau capitânea de Gonçalo Coelho, que se chocou em Fernando de Noronha (ARAÚJO, 2000). Apesar disso a literatura existente não representa este patrimônio, havendo pouquíssimos livros sobre os naufrágios brasileiros, divididos nos que contemplam toda a costa (ARAÚJO, 2000, 2003), os levantamentos estaduais (MEDEIROS-FILHO, 1988; ROSSINI, 1999) e os estudos regionais (GOMES-FILHO, 1993; GALINDO, 2001), estando o restante limitado a casos específicos. O resultado desta carência de estudos é que de acordo com SOTO *et al*. (2007), dos 3294 registros de sinistros navais ocorridos no Mar Territorial Brasileiro e ZEE (57,17% do total em todo o Brasil) (Fig. 1), apenas 281 (8,53%) são considerados em sítios seguramente localizados. É indubitável que os registros ocorridos nos séculos XVI, XVII e XVIII possuem grande interesse histórico em qualquer lugar do mundo, sendo necessários cuidados redobrados, técnicas complexas e investimentos vultuosos (BASS, 1971; RAMBELLI, 2002; CUNHA, 2009). Da mesma forma, algumas embarcações do século XIX impressionam pelo

contexto histórico e valor da carga em todos os sentidos. Já quanto aos naufrágios ocorridos no século XX, apenas uma pequena parcela possui valor histórico que compense e/ou justifique estudos *in situ* ou mesmo o resgate sistemático de artefatos. Os ocorridos nesta primeira década do século XXI praticamente estão limitados ao trabalho de engenharia de desmonte e/ou demolição para o resgate de equipamentos ou carga pela seguradora. Este panorama expõe o quanto é complexa a generalização do termo "naufrágio", que inclui tanto um galeão do século XVII quanto uma barcaça do século XXI e que são tratados praticamente da mesma forma perante a lei. Esta é a questão nevrálgica de todas as legislações referentes a naufrágios em todo o mundo.

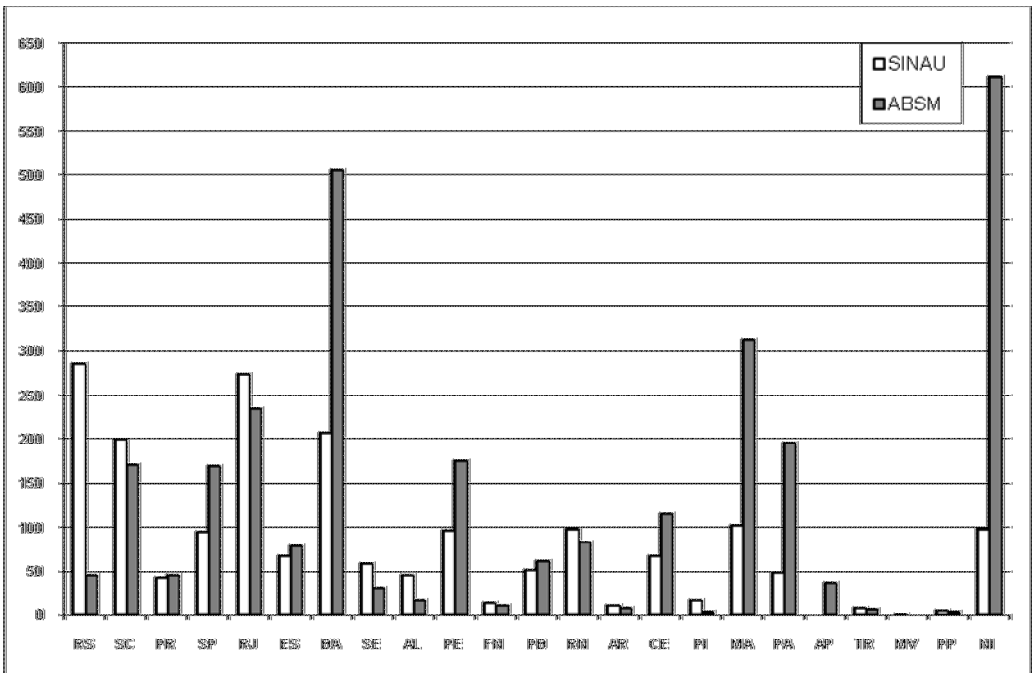


Fig. 1. Registros por UF's, entre 1500 e 2006, com base no Sistema de Informações de Naufrágios (SINAU, n=1895) e no Arquivo Brasileiro de Sinistros Navais (ABSN, n=3294), considerando que o primeiro inclui apenas afundamentos e o segundo abrange também encalhes, incêndios e abalroamentos (FN – Arquipélago Fernando de Noronha, AR – Atol das Rocas, TR – Ilha da Trindade, MV – Arquipélago Martin Vaz, PP – Arquipélago de São Pedro e São Paulo, e NI – não informado). Extraído de SOTO *et al*. (2007).

No caso do Brasil, com a Lei n.10.166, de 27 de dezembro de 2000 (revisão da Lei n.7.542, de 1986), uma série de críticas foram construídas com a égide de que o Brasil estava legalizando a "venda" de nosso patrimônio histórico, afirmação esta que desconsiderava o fato de que as especificidades de cada caso seriam analisadas pelas autoridades competentes, no caso a autoridade naval e do Ministério da Cultura. Devemos considerar que o governo brasileiro nunca "abriu as portas" aos caçadores de tesouros e que a lei atual é fruto de um longo aprendizado interinstitucional que remonta do governo Getúlio Vargas, com o Decreto-Lei n.25, de 30 de novembro de 1937, que "Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional", declarando já no Artigo 1º. "Constitui o patrimônio histórico e artístico nacional o conjunto dos bens móveis e imóveis existentes no País e cuja conservação seja de interesse público, quer por sua vinculação a fatos memoráveis da história do Brasil, quer por seu excepcional valor arqueológico ou etnográfico, bibliográfico ou artístico". Também muito antes disso, desde o Segundo Império, qualquer ação estrangeira era detalhadamente analisada pelas autoridades em qualquer esfera científica, pois o governo brasileiro, apesar das grandes limitações estruturais e do gigantesco território a tutelar, sempre se posicionou de forma a preservar seu patrimônio cultural sob a égide da soberania, prova disso é o sem número de pesquisadores que nunca obtiveram permissão para atuar em nosso território. Depois disso veio a Lei n.3.924, de 26 de julho de 1961, que "Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos", assinada pelo Presidente Jânio Quadros, que apesar de não ser explícita quanto aos naufrágios, declara no Artigo 1º. "Os monumentos arqueológicos ou pré-históricos de qualquer natureza existentes no território nacional e todos os elementos que neles se encontram ficam sob a guarda e proteção do Poder Público, de acordo com o que estabelece o

art. 180 da Constituição Federal". A denominada "Lei dos Naufrágios", Lei n.7.542, foi promulgada em 26 de setembro de 1986, pelo Presidente José Sarney e "Dispõe sobre a pesquisa, exploração, remoção e demolição de coisas ou bens afundados, submersos, encalhados e perdidos em águas sob jurisdição nacional, em terreno de marinha e seus acrescidos e em terrenos marginais, em decorrência de sinistro, alijamento ou fortuna do mar, e dá outras providências". Esta lei foi considerada um marco na preservação do patrimônio subaquático brasileiro, servindo de base para a Nova Constituição promulgada por Assembléia Nacional Constituinte em 5 de outubro de 1988, que reforçou o poder do estado e a proteção do patrimônio histórico e cultural em diversos artigos. Esta lei também provocou a edição de uma Portaria Interministerial n.69, de 23 de janeiro de 1989, entre o Ministério da Marinha e o Ministério da Cultura, e uma Portomarinst n.32-05A, de 15 de março de 1989, editada pela Marinha do Brasil, que fundamentaram as ações desta quanto aos procedimentos a serem adotados em caso de intervenção em naufrágios. Atualmente, com a Lei n.10.166, ficou claro que apesar desta abrir possibilidades antes inviáveis, quase nada mudou, pois o poder de decisão recaiu sobre a Autoridade Naval, que tem se mostrado conservadora e zelosa na defesa de nosso patrimônio, não havendo nestes dez anos de lei, nenhum caso onde peças de valor histórico tenham sido oficialmente retiradas de forma inadequada ou pouco menos comercializadas como simples mercadorias dentro ou fora de nosso país, como aconteceu com o famoso tesouro do Rio da Prata (LUMSDALE, 1993), exemplo relativamente recente, ocorrido no Uruguai e considerado negativo pela comunidade científica brasileira.

CONCLUSÕES

Os temores referentes a abertura que possibilitou a Lei n.10.166, até então calorosamente debatidos no meio científico, não se concretizaram, provando que a lei é genérica, democrática e principalmente possibilista, encarregando nossos representantes da Marinha do Brasil e do Ministério da Cultura do discernimento para a análise do caso-a-caso. Consideramos que uma lei que trate dos naufrágios como um todo, só é eficaz se for aberta, cabendo às autoridades designadas pela própria lei, além do compromisso da devida permissão, também o acompanhamento das atividades propostas, aí sim avaliando as metodologias aplicadas e o papel e categorias dos profissionais envolvidos, o que se mostrou eficiente nestes dez primeiros anos de experiência.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, J. G. 2000. ***Naufrágios e afundamentos: costa do Brasil – 1503 a 1995***. Salvador: Instituto Geográfico e Histórico da Bahia. 49p.

ARAÚJO, J. G. 2003. ***Naufrágios e afundamentos na costa brasileira***. Salvador: Empresa Gráfica da Bahia. 91p.

BASS, G. F. 1971. ***Arqueologia subaquática***. Cacém: Editorial Verbo. 237p.

CUNHA, L. O. C. 2009. ***Manual de Arqueologia Subaquática: enfoque Brasil***. Rio de Janeiro: Nova Razão Cultural. 200p.

GALINDO, J. E. R. 2001. ***Guia dos naufrágios da Baía de Ilha Grande***. São Paulo: Náutica. 82p.

GOMES-FILHO, E. 1993. ***Histórias de célebres naufrágios de Cabo Frio***. Rio de Janeiro: Texto e Arte. 312p.

LUMSDALE, K. (Coord.) 1993. ***The Uruguayan treasure of the River Plate***. Oxford: Nuffield Press. 150p.

MEDEIROS-FILHO, O. 1988. ***Naufrágios no litoral potiguar***. Natal: Instituto Histórico e Geográfico do Rio Grande do Norte. 60p.

RAMBELLI, G. 2002. ***Arqueologia até debaixo d'água***. São Paulo: Maranta. 159p.

ROSSINI, J. C. 1999. ***Sinistros marítimos na costa do Estado de São Paulo***: 1900-1999. Massa: Apua Service. 74p.

SOTO, J. M. R.; DELATORRE, F. H.; LANZIOTTI, M.; LIMA, C. T. 2007. Os sinistros navais em águas brasileiras. 3. Resultado geral do "Arquivo Brasileiro de Sinistros Navais" – ABSN. ***In***:

Anais do XII Congresso Latino-Americano de Ciências do Mar – COLACMAR. Florianópolis: Associação Latino-Americana dos Investigadores de Ciências do Mar. CD-ROM.

HISTÓRICO TAXONÔMICO E BIOGEOGRÁFICO DO GÊNERO *Somniosus* NO HEMISFÉRIO SUL E A ADOÇÃO DO NOME *S. antarcticus* PARA OS REGISTROS NA COSTA DO BRASIL

Soto, J. M. R.[1]; Amorim, R. G. O.[1]; Colasso, G. G.[1]

[1]Museu Oceanográfico Univali, Universidade do Vale do Itajaí, Av. Sambaqui 318, Bairro Santo Antônio, Baln. Piçarras, SC, CEP 88380-000, soto@univali.br, rgaya@univali.br, colasso@univali.br

RESUMO

É apresentado um histórico taxonômico e biogeográfico do gênero *Somniosus* no Hemisfério Sul, indicando uma uniformidade das características dos espécimes coletados e analisados que permite sugerir a utilização do nome tubarão-sonolento-antártico *Somniosus antarcticus* para todos os registros até então efetuados no Atlântico Sul ocidental, capturados ao largo do Brasil, Uruguai e Argentina, até aqui atribuídos a *S. microcephalus* e *S. pacificus*. É relacionado o material comprovativo existente depositado em coleções científicas no Brasil, que concorda com o atual status taxonômico e biogeográfico da espécie. A presente revisão indica que a espécie deva ocorrer ao longo do baixo talude, entre o sudeste do Brasil e o sul da Argentina, assim como nos alto-fundos e taludes insulares, como observado na Elevação de Rio Grande, onde indícios concretos certificam a presença da espécie.

Palavras chave: Somniosidae, tubarão-sonolento, condríctes.

INTRODUÇÃO

O tubarão-sonolento-antártico *Somniosus antarcticus* Whitley, 1939 é circunglobal de águas frias, restrito ao Hemisfério Sul, ocorrendo em baixos taludes continentais e insulares. Possui características muito próximas a *S. pacificus*, sendo diferenciado pelo formato da cabeça, presença de quilha lateral na cauda, pequenas nadadeiras dorsais e morfologia dentária, principalmente; o espaço interdorsal representa cerca de 80% da distância entre o focinho e a primeira fenda branquial. É um dos maiores tubarões, bastante robusto e podendo atingir cerca de 6m (COMPAGNO *et al*., 2005). A posição taxonômica desta espécie foi definida recentemente, prejudicada pela grande carência de material colecionado. O presente trabalho discute a taxonomia e biogeografia do gênero no Atlântico Sul ocidental.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi efetuada extensa revisão bibliográfica dos registros de *Somniosus* no hemisfério sul e analisado o material existente em museus no Brasil, restritos ao Museu Oceanográfico Univali (MOVI) e ao Museu Nacional, Rio de Janeiro (MNRJ). A biometria seguiu COMPAGNO (2001).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A definição sistemática, nomenclatural e biogeográfica do gênero *Somniosus* é bastante recente. O conhecido tubarão-sonolento *S. microcephalus* é indubitavelmente a espécie mais conhecida e aparentemente mais numerosa do gênero, considerada circunglobal de águas frias do hemisfério norte até o início do século XX, quando WAITE (1916) registrou um espécime encalhado nas Ilhas Macquarie, levando posteriormente à descrição de *S. antarcticus*, efetuada com material bastante escasso por WHITLEY (1939). Apenas em BASS *et al*. (1976) o gênero volta a ser discutido, com base em um espécime capturado em Cabo Columbine, África do Sul, sendo determinado como *S. microcephalus* "ou uma espécie muito próxima". Esta mesma denominação foi utilizada por DUHAMEL & HUREAU (1982), que registraram diversos espécimes capturados nas Ilhas Kerguelen, o que não foi seguido por TANAKA *et al*. (1982), que registram *S. pacificus* no Japão. Na primeira compilação mundial, 4 espécies foram apresentadas, sendo 3 nominais reconhecidas e uma indefinida cujo único espécime foi perdido no incêndio do Museu Bocage (COMPAGNO, 1984). Este autor considerou *S. microcephalus* para o Atlântico Norte, África do Sul e sul do Oceano Índico (Ilhas Kerguelen e possivelmente Macquarie); *S. pacificus* para o Pacífico Norte e *S. rostratus* para o

Mediterrâneo ocidental, Ilha da Madeira, costa atlântica da França e Japão, portanto nenhuma das espécies registradas para o Atlântico Sul ocidental. Após esta compilação, GUSHCHIN *et al*. (1986) registram um grande espécime ao largo da Patagônia Argentina, também determinando-o como *S. microcephalus*. FRANCIS *et al*. (1988) fazem 4 novos registros do gênero na Australásia, demarcando *S. rostratus* para a Nova Zelândia e *S. pacificus* para a Tasmânia e Nova Zelândia. Em COMPAGNO (1990), ainda é mantido o nome *S. microcephalus* para o hemisfério sul subantártico, passando a incluir o sul da Argentina e assinalando possíveis registros ao sul da Austrália e Nova Zelândia. Após a espécie ser incluída em diversas listas de peixes da costa do Chile, finalmente é analisado um espécime do Pacífico Sul oriental (PEQUEÑO *et al*., 1991), o qual é determinado de forma cautelar como *S.* cf. *pacificus*. Da mesma forma, MYAGKOV & KONDYURIN (1995) discutem a sistemática do gênero no Hemisfério Sul adotando *S. pacificus* como o nome aplicável para a região. Em SOTO *et al*. (1995) é efetuado o primeiro registro do gênero para o Brasil e o mais setentrional dos registros no hemisfério sul com base em uma fotografia, sendo mantido o nome *S. microcephalus*. Em DÍAZ DE ASTARLOA *et al*. (1999), finalmente são analisados espécimes do Atlântico Sul Ocidental, sendo adotada a denominação de *S. pacificus* para os espécimes capturados na região, com destaque para um coletado inteiro procedente da costa do Uruguai. Em SOTO (2001) a espécie ocorrente na costa brasileira é tratada como *S. pacificus*, sendo pela primeira vez levantada a possibilidade da mesma ser sinônimo júnior de *S. antarcticus*. Logo GADIG & SAMPAIO (2002) registram um juvenil coletado ao largo do Espírito Santo, Brasil, adotando a denominação de *S. pacificus*. BRITO (2004) volta a registrar a espécie para a costa central do Chile, mantendo o nome *S. pacificus*. Em YANO *et al*. (2004) é feita uma revisão do gênero com ênfase aos espécimes coletados no hemisfério sul, redescrevendo e resgatando as espécies *S. antarcticus* e *S. longus*. Em COMPAGNO *et al*. (2005), através de um novo catálogo mundial, a distribuição do gênero *Somniosus* é reordenada, restringindo *S. microcephalus* ao Atlântico Norte, *S. pacificus* ao Pacífico Norte, *S. antarcticus* às águas frias do hemisfério sul, *S. longus* ao Pacífico, *S. rostratus* ao Mediterrâneo ocidental e águas cercanas do Atlântico (com um possível registro em Cuba) e *Somniosus* sp. à costa de Portugal. NUNAN & SENNA (2007) registram o mesmo espécime mencionado por GADIG & SAMPAIO (2002), fornecendo novos dados e resgatando o nome *S. pacificus* para o Atlântico Sul ocidental, com isso encerrando o histórico de publicações sobre o gênero no hemisfério sul. Em relação aos espécimes coletados em águas brasileiras temos os seguintes dados: MOVI 05273 (fotografia em vista dorsal), fêmea, 4,5 a 5m CT (1150kg eviscerado), B/P "Soyu Maru", -/viii/1987, espinhel pelágico, 200m sobre fundo entre 2900-3300m prof., ao largo do Rio Grande do Sul (31º30'S-32º30'S, 47º00'W-48º30'W); e MNRJ 30230 (espécime inteiro), fêmea, 1,53m CT, N/Pq "Thalassa", 29/vi/2000, arrasto de fundo, 1237m prof. média, ao largo do Espírito Santo (19º47'35"S, 38º59'50"W) (Fig. 1). Como dado adicional, em 11 de dezembro de 2009 um navio espinheleiro espanhol operando sobre a Elevação de Rio Grande, comunicou por rádio a um observador de bordo do barco brasileiro "Kopesca IV" a unusual captura de 3 grandes tubarões negros em um único lance aos 31°16'17"S, 36°01'12"W, com mais de mil quilos cada, já conhecidos do mestre espanhol por "tiburón groenlandico", os quais não foram embarcados. Esta informação sugere que a espécie existente no Atlântico Sul seja também frequente em médias latitudes, corroborando os registros no Espírito Santo (NUNAN & SENNA, 2007), Rio Grande do Sul (SOTO *et al*., 1995) e Uruguai (DÍAZ DE ASTARLOA *et al*., 1999).

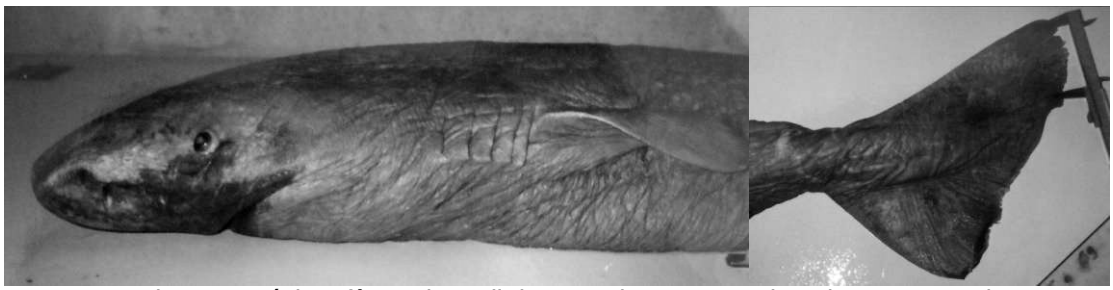


Fig. 1. Espécime fêmea juvenil de *Somniosus antarcticus* (MNRJ 30230).

CONCLUSÕES

A presente revisão indica que a espécie deva ocorrer ao longo do baixo talude, entre o sudeste do Brasil e o extremo sul da Argentina, assim como nos alto-fundos e taludes insulares, condensando em *Somniosus antarcticus* os registros pretéritos efetuados nesta

região e atribuídos a *S. microcephalus* e *S. pacificus*. É também registrada a presença da espécie sobre a Elevação de Rio Grande com base na captura de 3 espécimes com espinhel pelágico.

REFERÊNCIAS

BASS, A. J.; D'AUBREY, J. D.; KISTNASAMY, N. 1976. Sharks of the east coast of southern Africa. 6. The families Oxynotidae, Squalidae, Dalatiidae and Echinorhinidae. ***Oceanographic Research Institute investigational report,*** Durban, 45, 103p.

BRITO, J. B. 2004. Hallazgo de *Somniosus pacificus* Bigelow & Schroeder, 1944 (Squaliformes: Squalidae) en San Antonio, Chile central. ***Invest. Mar.***, Valparaiso, 32(2): 137-139.

COMPAGNO, L. J. V. 1984. FAO species catalogue. Vol. 4. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of sharks species known to date. Part 1. Hexanchiformes to Lamniformes. ***FAO Fish. Synop.*** (125) Vol.4, Pt.1, 249p.

COMPAGNO, L. J. V. 1990. Order Squaliformes, Squalidae. p.82-85. ***In***: Gon, O. & Heemstra, P. C. (eds). Fishes of the southern ocean. Grahamstown: J.L.B. Smith Institute of Ichthyology. 462p.

COMPAGNO, L. J. V.; DANDO, M.; FOWLER, S. 2005. ***Sharks of the world***. Princeton: Princeton University Press. 368p.

DÍAZ DE ASTARLOA, J. M.; FIGUEROA, D. E.; LUCIFORA, L.; MENNI, R. C.; PRENSKI, B. L.; CHIARAMONTE, G. 1999. New records of the Pacific sleeper shark, *Somniosus pacificus* (Chondrichthyes: Squalidae), from the southwest Atlantic. ***Ichthyological Research*** 46(3): 303-308.

FRANCIS, M. P.; STEVENS, J. D.; LAST, P. R. 1988. New records of *Somniosus* (Elasmobranchii: Squalidae) from Australasia, with comments on the taxonomy of the genus. ***New Zealand J. Mar. Freshwater Res.*** 22: 401-409.

GADIG, O. B. F.; SAMPAIO, C. L. S. 2002. Ocorrência de *Somniosus pacificus* na costa central do Brasil (Squaliformes, Somniosidae). p.43-44. ***In***: Resumos da III Reunião da Sociedade Brasileira para o Estudo de Elasmobrânquios. João Pessoa: UFPB-UFPE. 106p.

GUSHCHIN, A. V.; SUKHOVERSHIN, V. V.; KONOVALENKO, I. I.; SUKHORUKOVA, V. S. 1986. A polar shark of the genus *Somniosus* (Squalidae) caught in the Southern Hemisphere. ***Voprosy ikhtiologii*** 26: 514-515.

MYAGKOV, N. A.; KONDYURIN, V. V. 1995. Systematic status of the sharks of the genus Somniosus (Dalatiidae, Squaliformes) from waters of the Southern Hemisphere. ***Chondros*** 6: 10-12.

NUNAN, G. W.; SENNA, M. L. V. 2007. Tubarões (Selachii) coletados pelo navio oceanográfico *Thalassa* sobre a plataforma externa e talude continental do Brasil entre 11º e 22ºS. p.163-183. ***In***: Costa, P. A. S.; Olavo, G.; Martins, A. S. (Eds.). Biodiversidade da fauna marinha profunda na costa central brasileira. Rio de Janeiro: Museu Nacional. Série Livros n.24. 184p.

PEQUEÑO, G.; LAMILLA, J.; CROVETTO, A. 1991. Captura de *Somniosus* cf. *pacificus* Bigelow & Schroeder, 1944, frente a Valdivia, Chile, con notas sobre su contenido gástrico (Chondrichthyes, Squalidae). ***Estud. Oceanol.***, Antofagasta, 10: 117-122.

SOTO, J. M. R. 2001. Annotated systematic checklist and bibliography of the coastal and oceanic fauna of Brazil. I. Sharks. ***Mare Magnum*** 1(1): 51-120.

SOTO, J. M. R.; NISA-CASTRO-NETO, W.; MAZZOLENI, R. C. 1995. Novos registros de *Echinorhinus brucus, Centroscymnus cryptacanthus e Somniosus microcephalus* (Squaliformes: Echinorhinidae, Squalidae), com a ampliação de suas distribuições. p.66. ***In***: Resumos da VII Reunião do Grupo de Trabalho sobre Pesca e Pesquisa de Tubarões e Raias no Brasil. Rio Grande: Fundação Universidade do Rio Grande. 79p.

TANAKA, S.; YANO, K.; ICHIHARA, T. 1982. Notes on a Pacific sleeper shark, *Somniosus pacificus*, from Suruga Bay, Japan. ***J. Fac. Mar. Sci. Tech., Tokai Univ.*** 15: 345-358.

WAITE, E. R. 1916. Fishes. Macquarie Island and the Subantarctic. ***Science reports of the Australasian Antarctic Expedition 1911-1914, series C, zoology and botany*** 3: 45-52.

WHITLEY, G. P. 1939. Taxonomic notes on sharks and rays. ***Australian zoologist*** 9: 227-262.

YANO, K.; STEVENS, J. D.; COMPAGNO, L. J. V. 2004. A review of the systematics of the sleeper shark genus *Somniosus* with redescriptions of *Somniosus* (*Somniosus*) *antarcticus* and *Somniosus* (*Rhinoscymnus*) *longus* (Squaliformes: Somniosidae). ***Ichthyological Research*** 51: 360-373.

MAMÍFEROS MARINHOS FÓSSEIS DA PLANÍCIE COSTEIRA DO RIO GRANDE DO SUL. 2. LOBO-MARINHO *Arctocephalus* sp. (CARNIVORA, OTARIIDAE)

Soto, J. M. R.[1]; Diano, S.[2]; Rocha, G. C.[1]

[1]Museu Oceanográfico Univali, UNIVALI, Av. Sambaqui 318, Bairro Santo Antônio, Baln. Piçarras, SC, CEP 88380-000, soto@univali.br, gerson.rocha@univali.br; [2]Instituto Litoral Sul, Rua Cruzeiro do Sul 62, Praia do Hermenegildo, Santa Vitória do Palmar, RS, CEP 96230-000, sebastian.diano@hotmail.com

RESUMO
São descritos fósseis de lobo-marinho *Arctocephalus* sp. procedentes da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, encontrados "rolados" na Praia do Hermenegildo e atribuídos ao pleistoceno superior, com evidente mineralização das estruturas. Dados morfométricos são listados, apresentando valores sensivelmente maiores que os encontrados para o lobo-marinho-do-sul *A. australis* e para o lobo-marinho-subantártico *A. tropicalis*, ainda ocorrentes na região estudada, e mais próximos ao lobo-marinho-sul-africano *A. pusillus*, espécies de maior semelhança estrutural com os fósseis encontrados.

Palavras chave: pinípedes, Pleistoceno, Formação Barreiras.

INTRODUÇÃO
Mamíferos marinhos fósseis e subfósseis são esporadicamente encontrados ao longo da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, que remonta do Pleistoceno, com feições geomorfológicas resultantes de quatro grandes eventos transgressivos-regressivos do nível do mar. A penúltima transgressão (terceiro evento), ocorreu a cerca de 120.000 anos AP, isolando a Lagoa dos Patos e originando ambientes lagunares onde fósseis de mamíferos foram acumulados (LOPES *et al*., 2005). A ação erosiva dos arroios e a própria ação do mar tem retrabalhado este material, muitas vezes lançando-o sobre as praias e com isso misturando-o com material subfóssil e recente. O presente trabalho descreve estruturas fossilizadas e bastante conservadas de *Arctocephalus* sp., procedentes desta referida formação geológica.

MATERIAIS E MÉTODOS
Expedições esporádicas efetuadas na Praia do Hermenegildo, Município de Santa Vitória do Palmar, entre 1993 e 2009, resultaram na coleta manual de variado material fóssil basicamente de espécies da megafauna terrestre. Uma pequena parcela foi representada por fósseis de mamíferos marinhos e dentre estes as estruturas ósseas de *Arctocephalus* sp. aqui descritas. Todo o material coletado foi depositado no Museu Paleontológico e Etnoarqueológico "Gigantes do Passado" (MUPE). O material foi determinado através de comparação direta com esqueletos de pinípedes depositados no Museu Oceanográfico Univali (MOVI).

RESULTADOS E DISCUSSÕES
Os otarídeos *Otaria flavescens*, *Arctocephalus australis* e *A. tropicalis* são as espécies mais freqüentes de pinípedes da costa sul do Brasil, contudo apenas *Otaria flavescens* possui colônias (não reprodutivas) no Rio Grande do Sul, sul do Brasil (PINEDO *et al*., 1992). A mortalidade das citadas espécies na costa sul brasileira é comum e foi citada por diversos autores (PINEDO, 1990; SIMÕES-LOPES *et al*., 1995), geralmente baseando-se em encalhes. No Brasil, fósseis de *Arctocephalus* foram reportados por OLIVEIRA & DREHMER (1997), RODRIGUES *et al*. (2004) e SOTO *et al*. (2004), também com base em material pleistocênico coletado na Planície Costeira do Rio Grande do Sul. O material objeto do presente trabalho é constituído por estruturas diversas que abrangem o sincrânio, ossos longos e ossos curtos (Fig. 1), os quais foram medidos (Tab. 1) e relacionados (Tab. 2). Foi observado um maior tamanho das estruturas quando comparado a *A. australis* e *A. tropicalis*, chegando a 12% maior que os maiores espécimes viventes medidos das referidas espécies e aproximando-se aos valores conhecidos para *A. pusillus*, espécie típica da África do Sul, sul da Austrália e Tasmânia (BONNER, 1981), nunca registrada na costa brasileira (PINEDO *et al*., 1992). A

sexagem foi possível devido o marcado dimorfismo sexual da espécie, observado principalmente no tamanho e estruturas dentárias (BONNER, 1981; PINEDO *et al*., 1992; DREHMER & FERIGOLO, 1997), com um predomínio de machos na amostragem.

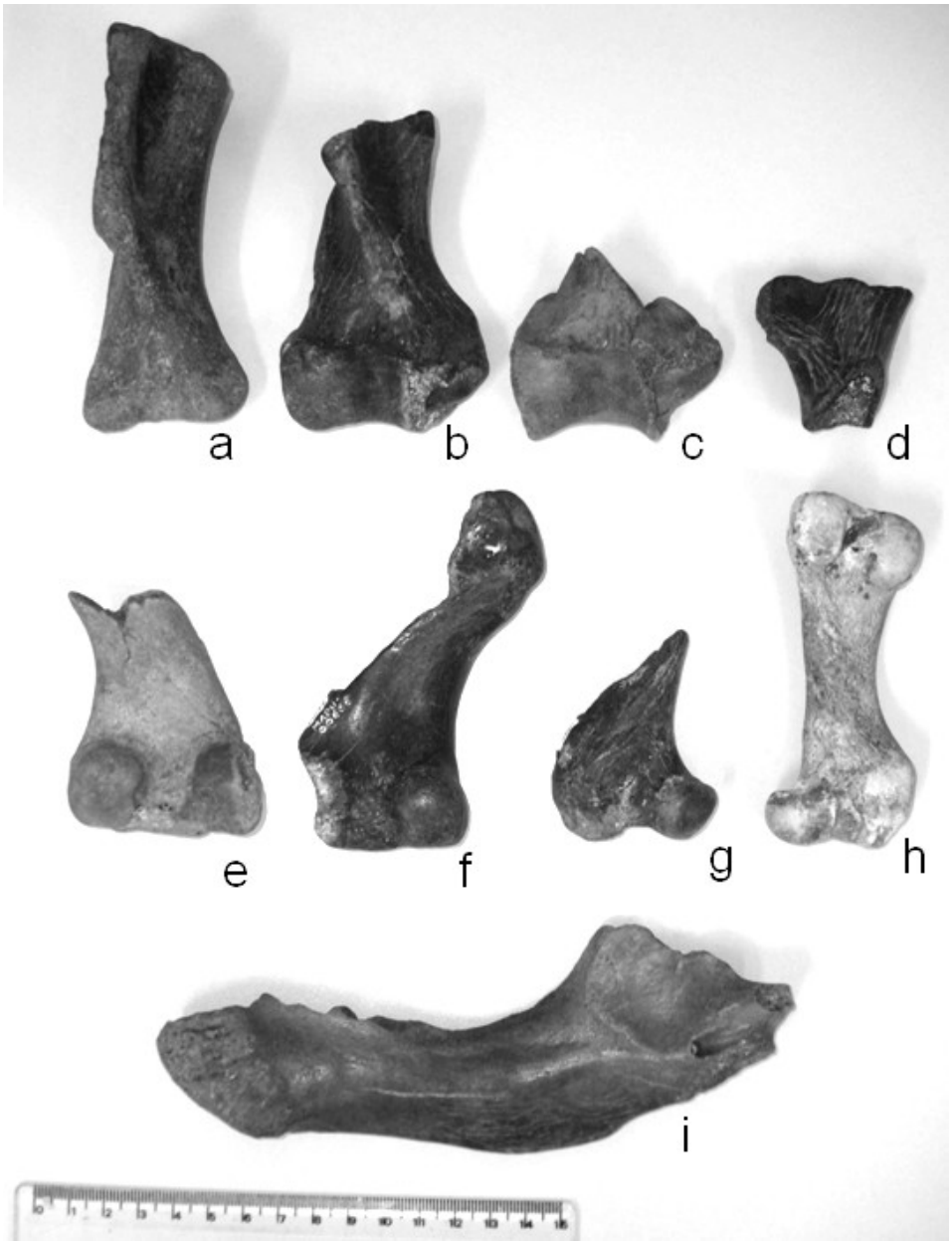


Fig. 1. Fósseis pleistocênicos de *Arctocephalus* sp. coletados no sul da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil. A amostra "h" apresenta baixa mineralização, caracterizando-a como subfóssil. As letras correspondem às tabelas 1 e 2.

Tab. 1. Morfometria (em mm) dos fósseis de *Arctocephalus* sp. coletados no sul da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil. As letras correspondem à Fig. 1 e Tab. 2.

N. Referência	a	b	c	d	e	f	g	h*	i
Compr. total	116,5	-	-	-	-	111,7	-	99,5	-
Larg. extr. proximal	-	-	-	-	-	-	46,2	41,4	-
Larg. extr. distal	-	60,3	61,6	-	59.3	-	-	41,6	17,9
Altura	43,7	45,3	-	-	-	-	-	23,6	-

*Subfóssil.

Tab. 2. Relação dos fósseis de *Arctocephalus* sp. coletados no sul da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil. As letras correspondem à Fig. 1 e Tab. 1.

Reg.	N. Col. MUPE	Sexo	Mat. Col.
a	00704	M	Úmero esquerdo incompleto.
b	00709	M	Porção distal de úmero esquerdo.
c	00712	M	Porção distal de úmero esquerdo.
d	00710	M	Fragmento de úmero esquerdo.
e	00711	M	Porção distal de fêmur esquerdo.
f	00708	M	Fêmur direito incompleto.
g	00706	F	Porção proximal do fêmur direito.
h	00713	F	Fêmur esquerdo (subfóssil).
i	00707	M	Hemimandíbula direita.

CONCLUSÕES

Conclui-se a presença de fósseis pleistocênicos de lobo-marinho do gênero *Arctocephalus* na Formação Barreiras. Os dados morfométricos apresentaram valores sensivelmente maiores que os encontrados para o lobo-marinho-do-sul *A. australis* e para o lobo-marinho-subantártico *A. tropicalis*, aproximando-se dos valores referentes ao lobo-marinho-sul-africano *A. pusillus*, espécies de maior semelhança estrutural com os fósseis encontrados, contudo apenas as duas primeiras espécies ocorrentes na região estudada, o que levou os autores a não determinar em nível específico as amostras obtidas.

REFERÊNCIAS

BONNER, W. N. 1981. Southern fur seals *Arctocephalus* (Geoffroy Saint-Hilaire and Cuvier, 1826). p.161-208. ***In***: Handbook of marine mammals. Vol. 1: the walrus, sea lions, fur seals and sea otter. London: Academic Press. 235p.

DREHMER, C. J.; FERIGOLO, J. 1997. Osteologia craniana comparada entre *Arctocephalus australis* e *A. tropicalis* (Pinnipedia, Otariidae). ***Iheringia, Sér. Zool.*** 83: 137-149.

LOPES, R. P.; BUCHMANN, F. S. C.; CARON, F.; ITUSARRY, M. E. G. S. 2005. Barrancas fossilíferas do Arroio Chuí, RS – Importante megafauna pleistocênica no extremo sul do Brasil. ***In***: Winge, M.; Schobbenhaus, C.; Blbert-Born, M.; Queiroz, E. T.; Campos, D. A.; Souza, C. R. G.; Fernandes, A. C. S. (Edts). Sítios geológicos e paleontológicos do Brasil. Publicado na Internet em 31/10/2005 no endereço http://www.unb.br/ig/sigep/sitio119/sitio 119.pdf.

OLIVEIRA, E. V.; DREHMER, C. J. 1997. Sobre alguns restos de Pinnipedia-Otariidae (Mammalia, Carnivora) do Quaternário do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. ***Revista Universidade Guarulhos***, Geociências, 2(6): 19-22.

PINEDO, M. C. 1990. Ocorrência de pinípedes na costa brasileira. ***Garcia de Orta, Sér. Zool***. 15(2): 37-48.

PINEDO, M. C.; ROSAS, F. C. W.; MARMONTEL, M. 1992. ***Cetáceos e Pinípedes do Brasil***. Manaus: UNEP/FUA. 213p.

RODRIGUES, P. H.; PREVOSTI, F. J.; FERIGOLO, J.; RIBEIRO, A. M. 2004. Novos materiais de Carnivora para o Pleistoceno do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. ***Revista Brasileira de Paleontologia*** 7(1): 77-86.

SIMÕES-LOPES, P. C.; DREHMER, C. J.; OTT, P. H. 1995. Nota sobre os Otariidae e Phocidae (Mammalia: Carnivora) da costa norte do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, Brasil. ***Biociências*** 3(1): 173-181.

SOTO, J. M. R.; DIANO, S. 2004. Pinípedes fósseis (Carnivora, Otariidae) da costa do Rio Grande do Sul, Brasil. p.55-56. ***In***: Resúmenes de las XX Jornadas Argentinas de Paleontología Vertebrados. La Plata: Universidad Nacional de La Plata. 65p.

MAMÍFEROS MARINHOS FÓSSEIS DA PLANÍCIE COSTEIRA DO RIO GRANDE DO SUL. 1. LEÃO-MARINHO *Otaria flavescens* (CARNIVORA, OTARIIDAE)

Soto, J. M. R.[1]; Diano, S.[2]; Rocha, G. C.[1]

[1]Museu Oceanográfico Univali, UNIVALI, Av. Sambaqui 318, Bairro Santo Antônio, Baln. Piçarras, SC, CEP 88380-000, soto@univali.br, gerson.rocha@univali.br; [2]Instituto Litoral Sul, Rua Cruzeiro do Sul 62, Praia do Hermenegildo, Santa Vitória do Palmar, RS, CEP 96230-000, sebastian.diano@hotmail.com

RESUMO
São descritos fósseis de leão-marinho *Otaria flavescens* procedentes da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, encontrados "rolados" na Praia do Hermenegildo e atribuídos ao pleistoceno superior, com evidente mineralização das estruturas. Dados morfométricos são apresentados, concordando com a espécie vivente e ocorrente na mesma região.

Palavras chave: pinípedes, Pleistoceno, Formação Barreiras.

INTRODUÇÃO
Mamíferos marinhos fósseis e subfósseis são esporadicamente encontrados ao longo da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, que remonta do Pleistoceno, com feições geomorfológicas resultantes de quatro grandes eventos transgressivos-regressivos do nível do mar. A penúltima transgressão (terceiro evento), ocorreu a cerca de 120.000 anos AP, isolando a Lagoa dos Patos e originando ambientes lagunares onde fósseis de mamíferos foram acumulados (LOPES *et al*., 2005). A ação erosiva dos arroios e a própria ação do mar tem retrabalhado este material, muitas vezes lançando-o sobre as praias e com isso misturando-o com material subfóssil e recente. O presente trabalho descreve estruturas fossilizadas e bastante conservadas de *Otaria flavescens* (Shaw, 1800), procedentes desta referida formação geológica.

MATERIAIS E MÉTODOS
Expedições esporádicas efetuadas na Praia do Hermenegildo, Município de Santa Vitória do Palmar, entre 1993 e 2009, resultaram na coleta manual de variado material fóssil basicamente de espécies da megafauna terrestre. Uma pequena parcela foi representada por fósseis de mamíferos marinhos e dentre estes as estruturas ósseas de *O. flavescens* aqui descritas. Todo o material coletado foi depositado no Museu Paleontológico e Etnoarqueológico "Gigantes do Passado" (MUPE). O material foi determinado através de comparação direta com esqueletos de pinípedes depositados no Museu Oceanográfico Univali (MOVI).

RESULTADOS E DISCUSSÕES
Os otarídeos *Otaria flavescens*, *Arctocephalus australis* e *A. tropicalis* são as espécies mais freqüentes de pinípedes da costa sul do Brasil (PINEDO *et al*., 1992). Apenas colônias não reprodutivas são conhecidas no Brasil, havendo duas áreas de proteção reconhecidas no Rio Grande do Sul e direcionadas a *O. flavescens*: "Reserva Ecológica da Ilha dos Lobos" no norte e "Refúgio da Vida Silvestre do Molhe Leste" no centro-sul. Contudo, a área de estudo está bastante próxima a uma das maiores concentrações da espécie na costa do Uruguai (PINEDO *et al*., 1992). A mortalidade das citadas espécies na costa sul brasileira é comum e foi citada por diversos autores (PINEDO, 1990; ROSAS *et al.*, 1993, 1994; SIMÕES-LOPES *et al*., 1995), geralmente baseando-se em encalhes. No Brasil, fósseis de *O. flavescens* foram reportados por DREHMER & RIBEIRO (1998), RODRIGUES *et al*. (2004) e SOTO *et al*. (2004), também com base em material pleistocênico coletado na Planície Costeira do Rio Grande do Sul. O material objeto do presente trabalho é constituído por estruturas diversas que abrangem o sincrânio, ossos longos e ossos curtos (Fig. 1), os quais foram medidos (Tab. 1) e relacionados (Tab. 2). A sexagem foi possível devido o marcado dimorfismo sexual da espécie, observado principalmente no tamanho e estruturas dentárias (CRESPO, 1984; PINEDO *et al*., 1992), com um marcado predomínio de machos na amostragem.

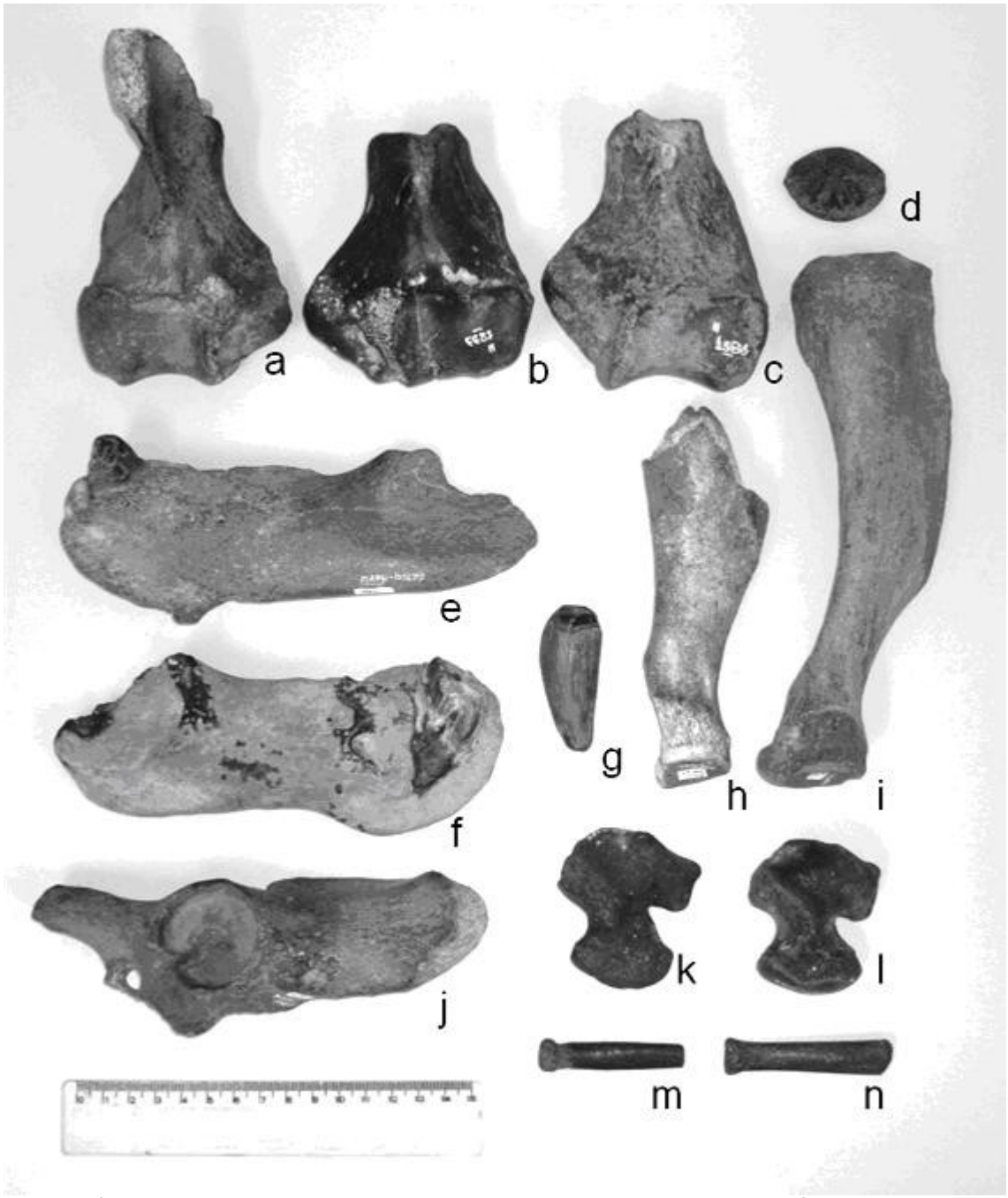


Fig. 1. Fósseis pleistocênicos de *Otaria flavescens* coletados no sul da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil. As letras correspondem às tabelas 1 e 2.

Tab. 1. Morfometria (em mm) dos fósseis de *Otaria flavescens* coletados no sul da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil. As letras correspondem à Fig. 1 e Tab. 2.

N. Referência	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n
Compr. total	-	-	-	7,5	-	-	-	-	219	-	60,6	57,6	-	64,6
Larg. extr. proximal	-	-	-	42,2	-	-	-	42,6	43,3	-	-	-	12,6	-
Larg. extr. distal	82,7	90,7	89,1	-	31,7	28,5	23,7	-	58,6	43,6	-	-	-	14,0
Altura	54,7	-	-	32,9	-	-	56,9	-	-	33,4	35,1	32,4	8,8	8,3

Tab. 2. Relação dos fósseis de *Otaria flavescens* coletados no sul da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil. As letras correspondem à Fig. 1 e Tab. 1.

Reg.	N. Col. MUPE	Sexo	Mat. Col.
a	01294	M	Porção distal do úmero esquerdo.
b	02660	M	Porção distal do úmero direito.
c	02661	M	Porção distal do úmero direito.
d	01300	M	Epífise vertebral.
e	01292	M	Hemimandíbula esquerda com ramo e canino fraturado.
f	01892	M	Hemimandíbula direita com ramo e canino fraturado.
g	01893	M	Dente canino esquerdo.
h	01293	M	Porção proximal do rádio esquerdo.
i	01291	M	Rádio esquerdo.
j	01296	M	Pélvis direita incompleta.
k	01299	M	Astrágalo.
l	01295	M	Astrágalo.
m	01297	M	Falange.
n	01298	M	Falange.

CONCLUSÕES

Conclui-se a presença de fósseis pleistocênicos de machos do leão-marinho da forma nominal *O. flavescens* na Formação Barreiras, com nenhuma discordância morfológica ou morfométrica da forma vivente, ainda ocorrente na costa do Rio Grande do Sul.

REFERÊNCIAS

CRESPO, E. A. 1984. Dimorfismo sexual en los dientes caninos y en los craneos del lobo marino del sur, *Otaria flavescens* (Shaw), (Pinnipedia, Otariidae). ***Rev. Mus. Arg. Cs. Nat. "Bernardino Rivadavia", Zool.*** 13: 245-254.

DREHMER, C. J.; RIBEIRO, A. M. 1998. A temporal bone of an Otariidae (Mammalia, Pinnipedia) from the late Pleistocene of Rio Grande do Sul State, Brazil. ***Revista Universidade Guarulhos***, Geociências, 3(6): 39-44.

LOPES, R. P.; BUCHMANN, F. S. C.; CARON, F.; ITUSARRY, M. E. G. S. 2005. Barrancas fossilíferas do Arroio Chuí, RS – Importante megafauna pleistocênica no extremo sul do Brasil. ***In***: Winge, M.; Schobbenhaus, C.; Blbert-Born, M.; Queiroz, E. T.; Campos, D. A.; Souza, C. R. G.; Fernandes, A. C. S. (Edts). Sítios geológicos e paleontológicos do Brasil. Publicado na Internet em 31/10/2005 no endereço http://www.unb.br/ig/sigep/sitio119/sitio 119.pdf.

PINEDO, M. C. 1990. Ocorrência de pinípedes na costa brasileira. ***Garcia de Orta, Sér. Zool***. 15(2): 37-48.

PINEDO, M. C.; ROSAS, F. C. W.; MARMONTEL, M. 1992. ***Cetáceos e Pinípedes do Brasil***. Manaus: UNEP/FUA. 213p.

RODRIGUES, P. H.; PREVOSTI, F. J.; FERIGOLO, J.; RIBEIRO, A. M. 2004. Novos materiais de Carnivora para o Pleistoceno do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. ***Revista Brasileira de Paleontologia*** 7(1): 77-86.

ROSAS, F. C. W.; HAIMOVICI, M.; PINEDO, M. C. 1993. Age and growth of the South American sea lion, *Otaria flavescens* (Shaw, 1800), in southern Brazil. ***J. Mamm.*** 74(1): 141-147.

ROSAS, F. C. W.; PINEDO, M. C.; MARMONTEL, M.; HAIMOVICI, M. 1994. Seasonal movements of the South American sea lion, *Otaria flavescens*, Shaw) off the Rio Grande do Sul coast, Brazil. ***Mammalia*** 58(1): 51-59.

SIMÕES-LOPES, P. C.; DREHMER, C. J.; OTT, P. H. 1995. Nota sobre os Otariidae e Phocidae (Mammalia: Carnivora) da costa norte do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, Brasil. ***Biociências*** 3(1): 173-181.

SOTO, J. M. R.; DIANO, S. 2004. Pinípedes fósseis (Carnivora, Otariidae) da costa do Rio Grande do Sul, Brasil. p.55-56. ***In***: Resúmenes de las XX Jornadas Argentinas de Paleontología Vertebrados. La Plata: Universidad Nacional de La Plata. 65p.

REGISTROS DE CETÁCEOS EFETUADOS NA ELEVAÇÃO DE RIO GRANDE ENTRE 2001 E 2009

Soto, J. M. R.[1]; Montealegre-Quijano, S.[2]; Lessa, B. C. L.[1]

[1]Museu Oceanográfico Univali, Universidade do Vale do Itajaí, Av. Sambaqui 318, Bairro Santo Antônio, Baln. Piçarras, SC, CEP 88380-000, soto@univali.br, bibianalessa@univali.br; [2]Lab. de Elasmobrânquios e Aves Marinhas, Instituto de Oceanografia, Fundação Universidade Federal do Rio Grande, CP 474, Rio Grande, RS, CEP 96201-900, smquijano@gmail.com.

RESUMO

São apresentados registros inéditos de cetáceos efetuados na área compreendida pela Elevação de Rio Grande, alto-fundo ao largo da costa sul do Brasil, entre os anos de 2001 e 2009. Observadores de bordo, embarcados em espinheleiros (longline pelágico), registraram cetáceos através de avistagens, e uma captura incidental. As espécies foram *Balaenoptera edeni*, *Physeter macrocephalus, Delphinus capensis*, *Stenella attenuata*, *Lissodelphis peronii*, *Grampus griseus* e *Globicephala melas*, além de indícios da presença de *Orcinus orca*.

Palavras chave: *Delphinus capensis*, *Lissodelphis peronii*, *Grampus griseus*.

INTRODUÇÃO

Registros de cetáceos com base em projetos efetuados além da Zona Econômica Exclusiva (ZEE) brasileira são raros. O alto-fundo denominado Elevação de Rio Grande, localizado a aproximadamente 550 milhas da costa sul do Brasil (28º-33ºS e 29º-39ºW), representa o maior platô totalmente submerso do Atlântico Sul, concentrando embarcações de diversas nacionalidades, destacando Brasil, Espanha, Uruguai, Coréia do Sul, Taiwan, China e Rússia, que atuam na pesca do espinhel de superfície (longline), espinhel de fundo, arrasto de fundo e zangarilhos. O Museu Oceanográfico Univali monitora a pesca nesta região desde 2001, sendo que em 2004 foi criado o Programa de Levantamento dos Recursos Vivos da Elevação de Rio Grande (LERG), passando a intensificar os embarques de observadores, principalmente a partir de 2007. Atualmente o programa está em fase de processamento dos dados obtidos, resultando em diversos trabalhos considerados secundários por não representarem o foco principal do programa, contudo não menos importantes se avaliado o esforço necessário para a obtenção de qualquer informação oriunda desta região, devido à grande distância dos entrepostos. Com base no exposto, são apresentados os registros de cetáceos efetuados nesta região, ressaltando que estes eventos foram considerados raros por todos os observadores de bordo que participaram do programa.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram efetuadas 32 incursões à área de pesca de espinhel pelágico no entorno e sobre a Elevação de Rio Grande, destas, 16 foram nos meses de primavera, 10 no verão e 6 no outono. Dentre as embarcações utilizadas destacaram-se o Yamaya III, Macedo IV, Kopesca IV e Marbella I, todos da Empresa Kowalsky, sediada em Itajaí, Santa Catarina. Além do levantamento em campo, foram efetuadas entrevistas com o pessoal embarcado e análise de material complementar obtido pelos tripulantes (fotografias e anotações) que atestassem registros de interesse científico. A pesquisa em campo ficou concentrada no recolhimento do espinhel, ficando o tempo restante disponível para a observação no mar. Todo o material comprovativo foi depositado no Museu Oceanográfico Univali (MOVI). As espécies foram identificadas principalmente com base nos guias editados por RIDGWAY & HARRISON (1981-1999) e HOYT (1984).

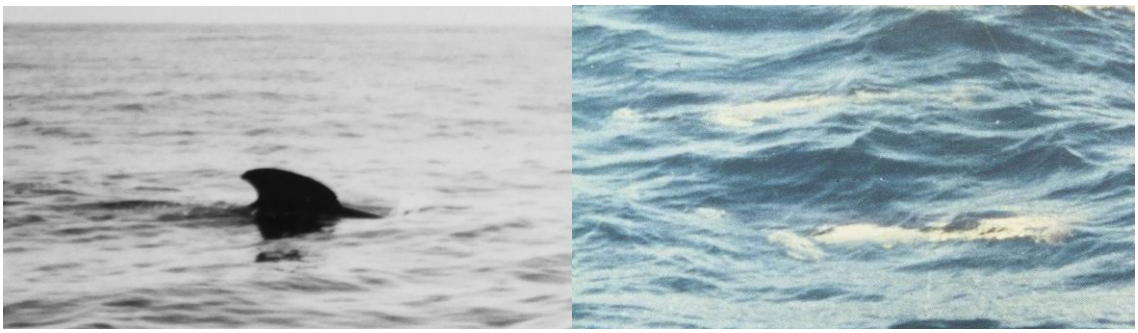
RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os registros foram listados na Tab. 1 e dentre estes apenas uma única captura foi registrada ao longo de todo o estudo (2001-2009), um *Grampus griseus* adulto liberado sem vida que se enrolou pela cauda na linha secundária do espinhel (Reg. nº15), o que denota um baixíssimo impacto do espinhel pelágico sobre os cetáceos. A captura de *G. griseus* nesta arte

de pesca já havia sido observada em duas ocasiões, também com base em espécimes que se "enrolaram" na linha do espinhel, contudo em área bem mais próxima da costa. Estranhamente nunca foram observados grupos de centenas de delfins, estando limitados os registros a poucas dezenas de indivíduos e um único caso que talvez tenha ultrapassado uma centena, uma manada de *Lissodelphis peronii* que precedeu uma borrasca que durou quase dois dias (Reg. nº23). A outra avistagem desta espécie foi de um grupo pequeno, considerado raro em alto-mar, visto que esta espécie geralmente é avistada em grandes grupos (Reg. nº8) (Fig. 1). Outros delfinídeos registrados foram *Delphinus capensis* e *Stenella attenuata*, sendo que esta última em menor número e associada a um grupo maior de *D. capensis* (Reg. nº14). Um pequeno grupo de *Globicephala melas* foi identificado com base na foto de uma dorsal que apresentava uma leve "corcunda" na margem anterior, sendo com isso possível a determinação em nível de espécie (Reg. nº5) (Fig. 2). Indícios da presença de *Orcinus orca* foram registrados com base em mordidas características em *Xiphias gladius* presos ao espinhel (Reg. nº19 e nº20), interação esta já descrita por DALLA ROSA & SECCHI (2007), contudo nenhum espécime foi observado pelas tripulações na área de estudo. Os cachalotes (*Physeter macrocephalus*) foram os cetáceos com o maior número de registros (n=10), porém com marcada sazonalidade visto que só foram avistados no verão. Digno de nota foi o fato de serem avistados quase sempre solitários, com uma única exceção, contrariando o conceito de que ao largo da costa são encontrados em grupo, conforme descrito nos "logbooks" baleeiros. Dentre as baleias, apenas espécimes do gênero *Balaenoptera* foram avistadas, destacando dois registros de *B. edeni* e duas outras avistagens que muito provavelmente se tratava da mesma espécie mas que não pode ser confirmada com absoluta certeza devido à distância e falta de experiência do observador embarcado.

Tab. 1. Lista dos registros de cetáceos sobre a Elevação de Rio Grande de 2001 a 2009.

Nº	Data	Posição	Espécie	Quant.	Circunstância
1	08/xii/2001	32º02'S, 36º21'W	*P. macrocephalus*	1	Avistagem
2	12/i/2002	33º20'S, 30º40'W	*P. macrocephalus*	3	Avistagem
3	20/i/2002	33º37'S, 32º40'W	*P. macrocephalus*	1	Avistagem
4	05/ii/2003	32º37'S, 29º25'W	*B. edeni*	1	Avistagem
5	07/ii/2003	33º28'S, 31º15'W	*G. melas*	3	Avistagem
6	05/xii/2003	33º53'S, 30º08'W	*P. macrocephalus*	1	Avistagem
7	08/xii/2003	34º27'S, 29º37'W	*P. macrocephalus*	1	Avistagem
8	11/xii/2003	34º05'S, 29º39'W	*L. peronii*	10-20	Avistagem
9	13/i/2004	33º25'S, 32º48'W	*P. macrocephalus*	1	Avistagem
10	24/ii/2004	29º56'S, 35º16'W	*P. macrocephalus*	1	Avistagem
11	21/i/2005	30º11'S, 35º42'W	*P. macrocephalus*	1	Avistagem
12	24/i/2005	30º22'S, 35º15'W	*P. macrocephalus*	1	Avistagem
13	26/i/2005	30º14'S, 35º20'W	*B. edeni*	3	Avistagem
14	10/xii/2006	31º42'S, 36º20'W	*D. capensis/S. attenuata*	30-50	Avistagem
15	15/xi/2007	31º52'S, 34º20'W	*G. griseus*	1	Captura
16	18/xi/2007	31º15'S, 34º34'W	*D. capensis*	~50	Avistagem
17	?/xi/2007	32º23'S, 34º01'W	*Balaenoptera sp.*	1	Avistagem
18	28/i/2008	31º51'S, 36º38'W	*P. macrocephalus*	1	Avistagem
19	05/ii/2008	31º22'S, 37º38'W	*O. orca*	-	Mordidas
20	11/ii/2008	31º55'S, 37º05'W	*O. orca*	-	Mordidas
21	03/xii/2009	31º22'S, 36º41'W	*D. capensis*	~50	Avistagem
22	08/xii/2009	31º51'S, 36º26'W	*Balaenoptera sp.*	2	Avistagem
23	13/xii/2009	32º12'S, 35º46'W	*L. peronii*	~100	Avistagem



Figs. 1 e 2. Grupos de *Globicephala melas* (Reg. nº5) e de *Lissodelphis peronii* (Reg. nº8), avistados na Elevação de Rio Grande.

CONCLUSÕES

Registros esporádicos confirmaram a presença de oito espécies de três famílias de cetáceos na região de entorno e sobre o alto-fundo denominado Elevação de Rio Grande (ERG): a baleia-de-Eden *B. edeni*; o cachalote *P. macrocephalus*; o golfinho-comum-de-rostro-longo *D. capensis*; o golfinho-pintado-pantropical *S. attenuata*; o golfinho-sem-aleta *L. peronii*; o golfinho-de-risso *G. griseus*; o delfim-piloto-de-peitorais-longas *G. melas*; e indícios da presença da orca *O. orca*. Se considerado o esforço de campo em dias de mar e quantidade de incursões, podemos considerar que as avistagens foram escassas e com relativa baixa diversidade. Talvez a única espécie freqüente na área estudada seja o cachalote, marcadamente restrita aos meses de verão. Curiosamente a presença de navios "luleiros" coreanos na região indica abundância de alimento compatível com estas espécies, o que corrobora a grande quantidade de tubarões-azuis *Prionace glauca* capturados pelos espinheleiros. Da mesma forma, também a presença de arrasteiros de fundo espanhóis, direcionados à captura do sarrão (*Helicolenus dactylopterus*), que atuam nas porções mais elevadas dos platôs, certificam a abundância de alimento. Estas informações contrariam a escassez de pescado na região sugerida por PARIN *et al*. (1995), descartando a falta de recursos alimentares como justificativa para a baixa concentração de cetáceos na área estudada. No aspecto físico, em relação às correntes, a ERG situa-se no "Giro Subtropical", recebendo grande influência da Corrente do Brasil na superfície e também das águas geladas profundas da "Água Intermediária Antártica" (AAIW), que possui grande influência em regiões ricas em diversidade e abundância de cetáceos como o Arquipélago das Malvinas (BOEBEL *et al*., 1999). Por fim, através dos métodos empregados de observação direta, foi notório que as operações de espinhel pelágico efetuadas nas cercanias e/ou sobre a Elevação de Rio Grande apresentaram concentração e diversidade de cetáceos bem mais baixas do que comumente observado pelas mesmas embarcações quando atuando nas proximidades do talude continental.

AGRADECIMENTOS

Aos Secretários da CIRM, CA José Eduardo B. de Souza, CA Francisco C. Ortiz de Holanda Chaves e CA Dilermando R. Lima; aos Subsecretários para o PSRM, CMG Eron de O. Pessanha, CMG Geraldo G. Juaçaba Filho e CMG Carlos F. S. Serafim; aos empresários da Kowalzky Com. e Ind. De Pescados Ltda, Evaldo Kowalzky, José Kowalzky e Ciro Kowalzky; aos mestres das embarcações Miranda (Yamaia III), Amauri (Macedo IV), Belo (Kopesca IV) e Chagas (Marbella); aos observadores de bordo Adriano Truffi Lima, Rossine R. de Miranda Souza, João Camilo Dias e Rodolfo da S. Riva; e ao Pró-Reitor de Pesquisa, Pós-Graduação, Extensão e Cultura da Univali, Dr. Valdir Cechinel Filho, por todo o apoio que viabilizou o programa.

REFERÊNCIAS

BOEBEL, O.; SCHMID, C.; ZENK, W. 1999. Kinematic elements of Antarctic Intermediate Water in the western South Atlantic. ***Deep-Sea Research II*** 46: 355-392.

DALLA ROSA, L.; SECCHI, E. R. 2007. Killer whale (*Orcinus orca*) interactions with the tuna and swordfish longline fishery off southern and southeastern Brazil: a comparison with shark interactions. ***Journal of Marine Biological Association of the United Kingdom*** 87(1): 135-140.

HOYT, E. 1984. ***The whale watcher's handbook***. Toronto: Madison Press Books. 208p.

PARIN, N. V.; SHCHERBACHEV, Y. N.; PAKHORUKOV, N. P. 1995. Bottom and near-bottom fishes of the Rio Grande Rise (Southwest Atlantic Ocean). ***Journal of Ichthyology*** 35(9): 205-219.

RIDGWAY, S. H.; HARRISON, R. J. (eds). 1981-1999. ***Handbook of marine mammals***. 6 vol. London: Academic Press.

REGISTROS DE CETÁCEOS EFETUADOS NA ILHA DA TRINDADE EM EXPEDIÇÕES EFETUADAS EM 2007 E 2009

Soto, J. M. R.[1]; Lessa, B. C. L.[1]; Sales-Júnior, F. C. de [2]

[1]Museu Oceanográfico Univali, Universidade do Vale do Itajaí, Av. Sambaqui 318, Bairro Santo Antônio, Baln. Piçarras, SC, CEP 88380-000, soto@univali.br, bibianalessa@univali.br; [2]Rua Presidente Getúlio Vargas 74, Bairro Porto de Cima, Anchieta, ES, CEP 29230-000, fernando.c.sales@gmail.com.

RESUMO

São apresentados registros de cetáceos na Ilha da Trindade em expedições efetuadas em 2007 e 2009. Observadores registraram cetáceos através de avistagens, análises de filmagens e fotografias efetuadas por colaboradores e material ósseo coletado e depositado. As espécies foram *Balaenoptera* cf. *bonaerensis, Megaptera novaeangliae, Stenella longirostris, Pseudorca crassidens* e *Ziphius cavirostris*.

Palavras chave: *Stenella longirostris*, *Pseudorca crassidens*, *Ziphius cavirostris*.

INTRODUÇÃO

Registros de cetáceos nas ilhas oceânicas brasileiras passaram a ser efetivos apenas na segunda metade da década de 1980, especificamente no Arquipélago Fernando de Noronha (CASTELLO & BARCELLOS, 1986). Até o momento, levantamentos e registros isolados sobre a diversidade de cetáceos nas ilhas oceânicas brasileiras incluíram o Atol das Rocas, o Arquipélago Fernando de Noronha e o Arquipélago de São Pedro e São Paulo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram efetuadas duas expedições a Ilha da Trindade em junho/julho de 2007 e outubro de 2009, com as embarcações da Marinha do Brasil NOc "Antares" (H40) e NDCC "Almirante Saboia" (G25), respectivamente. Ambas tiveram como objetivo reconhecimentos paleontológicos, ambientais, faunísticos e florísticos. Além do levantamento em campo, foram efetuadas entrevistas com o pessoal destacado na ilha e análise de vasto acervo documental (fotografias e filmagens) existente nos computadores do Posto Oceanográfico da Ilha da Trindade (POIT) que atestassem registros de interesse científico. A pesquisa em campo ficou concentrada nas praias da face norte da ilha (Túnel, Sueste, Tartarugas, Andrada, Portugueses, Cabritos, Crista do Galo e Ponta do Norte) e as observações de terra para o mar, efetuadas através de teleobjetivas de cima dos pontos altos da mesma face, incluindo o ponto culminante denominado Pico do Desejado. Todo o material comprovativo foi depositado no Museu Oceanográfico Univali (MOVI). Uma revisão das espécies registradas nas demais ilhas oceânicas (Atol das Rocas – AR, Fernando de Noronha – FN, São Pedro e São Paulo – PP, Trindade – TR) é também apresentada com fins comparativos aos resultados obtidos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O levantamento das praias percorridas resultou na coleta de um único material ósseo de cetáceo, um crânio parcial e uma vértebra torácica de um juvenil de *Ziphius cavirostris*, coletados na praia dos Cabritos no dia 1° de julho de 2007 (MOVI 40118). Apesar da perda de estruturas importantes, algumas características que diferenciam esta espécie dos demais zifídeos citadas por HEYNING (1989) foram claramente observadas neste crânio (Fig. 1). A análise de fotografias e filmagens confirmaram os registros de outro juvenil de *Z. cavirostris*, encalhado na praia do Andrada em 2008 (Fig. 2), cujo crânio foi extraído e depois extraviado, restando apenas as fotografias do mesmo, as quais foram arquivadas (MOVI 43393) (Fig. 3). Entre 31 de junho e 2 de julho de 2007 foram comumente avistadas baleias jubartes (*Megaptera novaeangliae*) na face norte da ilha e, em duas oportunidades, ambas no dia 2 de julho de 2007, duas baleias minkes (*Balaenoptera* cf. *bonaerensis*), onde não foi possível precisar com certeza se da forma anã ou antártica, apesar do colorido concordar com a forma antártica. Filmagens subaquáticas e de superfície confirmaram a presença de um grupo de golfinhos rotadores (*Stenella longirostris*) que não tiveram manifestação por saltos acrobáticos,

filmados em setembro-outubro de 2009, além de um grupo de aproximadamente 10 indivíduos de falsas-orca (*Pseudorca crassidens*) que contornaram a ilha por mais de uma vez e logo após seguiram em direção a Martin Vaz, sendo facilmente observadas pelos destacados da Marinha, que registraram com fotografias à distância, o que possibilitou a identificação da cabeça globulosa e dorsal características do gênero. Como registros complementares, durante a viagem, por duas oportunidades foram avistadas baleias de Eden (*Balaenoptera edeni*), além de um cachalote (*Physeter macrocephalus*) solitário, ambas as espécies entre 400 e 550 km da costa, ao largo do Espírito Santo. Também foi observada uma fotografia de um pequeno delfinídeo em vista ventral, bastante queimado pelo sol, com características muito semelhantes a *S. longirostris* devido o rostro afilado, obtida em agosto de 2003, na face sul da ilha, na chamada Praia do Lixo. Cachalotes (*P. macrocephalus*) e orcas (*Orcinus orca*) foram registrados em diversas oportunidades ao largo da plataforma insular da Ilha da Trindade por espinheleiros (longline pelágico) sediados em Itajaí. A revisão dos registros de cetáceos nas ilhas oceânicas brasileiras, com base na literatura e registros não publicados indicou: *B. bonaerensis* (FN, TR?); *M. novaeangliae* (AR, FN, TR); *P. macrocephalus* (AR, FN, TR); *Kogia breviceps* (FN); *S. longirostris* (AR, FN, PP, TR); *S. attenuata* (FN); *Tursiops truncatus* (PP); *Globicephala macrorhynchus* (FN); *P. crassidens* (AR, TR); e *Z. cavirostris* (FN, PP, TR) (LODI & FIORI, 1987; SECCHI & SICILIANO, 1995; SILVA-JÚNIOR *et al*., 1996; SOTO & TERNES-SILVA, 1998; SOTO & CASECA-SANTOS, 1999; SOTO & FILIPPINI, 2001; BASTIDA *et al.*, 2007; MORENO *et al*., 2007).



Fig. 1. Crânio parcial de um juvenil de *Ziphius cavirostris* coletado na praia dos Cabritos.



Fig. 2. Espécime juvenil de *Ziphius cavirostris* encalhado na Praia do Andrada, Ilha da Trindade, em 2008.



Fig. 3. Crânio do espécime juvenil de *Ziphius cavirostris* encalhado na Praia do Andrada, Ilha da Trindade, em 2008.

CONCLUSÕES

Um curto levantamento confirmou a presença de cinco espécies de três famílias de cetáceos na plataforrma insular da Ilha da Trindade: a baleia-bicuda-de-Cuvier *Z. cavirostris*; a falsa-orca *P. crassidens*; o golfinho rotador *S. longirostris*; a baleia jubarte *M. novaeangliae*; e uma espécie de baleia minke, muito provavelmente da forma antártica ou ordinária *B. bonaerensis*, devido o fato de não ter sido visualizada nenhuma mancha pré-peitoral escura e/ou mancha peitoral clara. Entrevistas e principalmente os acervos de fotografias e filmagens existentes no POIT indicam que *Z. cavirostris* só tem sido observado através de encalhes, *P. crassidens* e *S. longirostris* são espécies de passagem raramente observadas e *M. novaeangliae* e *B.* cf. *bonaerensis* são sazonais, sendo a primeira comum nos meses de junho e julho, principalmente. A revisão das espécies de cetáceos registradas nas ilhas oceânicas brasileiras indicou uma grande uniformidade com as espécies observadas no presente trabalho.

AGRADECIMENTOS

Aos Secretários da CIRM, CA Francisco C. Ortiz de Holanda Chaves e CA Dilermando R. Lima; aos Subsecretários para o PSRM, CMG Eron de O. Pessanha e CMG Carlos F. S. Serafim; aos comandantes CF Amaury P. Rocha (NOc Antares) e CMG Oscar M. da Silva Filho (NDCC Almirante Saboia); aos CheDesPOIT, CC João Abrahão da Silva e CC Marcos Amaral de Oliveira; e ao Pró-Reitor de Pesquisa, Pós-Graduação, Extensão e Cultura da Univali, Dr. Valdir Cechinel Filho, por todo o apoio que viabilizou as duas expedições.

REFERÊNCIAS

BASTIDA, R.; RODRÍGUEZ, D.; SECCHI, E.; DA SILVA, V. 2007. ***Mamiferos acuaticos de Sudamerica y Antartida***. Buenos Aires: Vázquez Mazzini. 368p.

CASTELLO, H. P.; BARCELLOS, L. 1986. Primer registro del "delfin rotador", *Stenella longirostris*, (Cetacea, Delphinidae) para la Isla Fernando de Noronha, Brasil. ***In***: Actas de la 1ª Reunión de Trabajos de Expertos en Mamíferos Acuáticos de América del Sur. Buenos Aires. p.56-60.

HEYNING, J. E. 1989. Cuvier's Beaked Whale *Ziphius cavirostris* G. Cuvier, 1823. ***In***: Ridgway, S. H. & Harrison, R. J. (eds). Handbook of marine mammals. Vol. 4. River dolphins and larger toothed whales. London: Academic Press. p.289-308.

LODI, L.; FIORI, B. 1987. Observações sobre o comportamento do golfinho rotador; *Stenella longirostris* (Cetacea: Delphinidae) na Ilha de Fernando de Noronha – Brasil. ***In***: Anais da 2ª Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul. Rio de Janeiro: FBCN. p.60-68.

MORENO, I. B.; OTT, P. H.; TAVARES, M.; OLIVEIRA, L. R.; DANILEWICZ, D.; SICILIANO, S.; BONNATO, S. 2007. Os cetáceos do Arquipélago de São Pedro e São Paulo: com ênfase no golfinho-nariz-de-garrafa, *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821). ***In***: Resumos do III Workshop Científico do Arquipélago de São Pedro e São Paulo. Apêndice II. Recife.

SECCHI, E. R.; SICILIANO, S. 1995. Comments on the southern range of the spinner dolphin (*Stenella longirostris*) in the Western Southern Atlantic. ***Aquatic Mammals*** 21(2): 105-108.

SILVA-JÚNIOR, J. M.; SILVA, F. J. L.; PEREIRA, J. A.; GROCH, K. 1996. Ocorrências de cetáceos na região oceânica entre Atol das Rocas, Arquipélago Fernando de Noronha e Penedos de São Pedro e São Paulo, Brasil. ***In***: Resúmenes de la 7ª Reunión de Trabajo de Especialistas em Mamíferos Acuáticos de América del Sur. Viña del Mar. p.29.

SOTO, J. M. R.; FILIPPINI, A. 2001. Evidência da presença da falsa-orca, *Pseudorca crassidens* (Owen, 1846) (Cetacea: Delphinidae), no Atol das Rocas, Brasil. ***Estudos de Biologia*** 47: 41-43.

SOTO, J. M. R.; TERNES-SILVA, S. 1998. Novos registros de *Kogia breviceps* e *Kogia simus* (Cetacea, Physeteridae, Kogiinae) no sul do Brasil e revisão dos registros em águas brasileiras. ***In***: Resumos Expandidos da 11ª Semana Nacional de Oceanografia. Rio Grande: FURG. p.270-272.

SOTO, J. M. R.; CASECA-SANTOS, L. R. 1999. O golfinho rotador, *Stenella longirostris* (Gray, 1828) (Cetacea: Delphinidae), no sudoeste do Atlântico. ***Alcance*** 6(2): 39-43.

PRIMEIRO REGISTRO DE RAIA-RUDE *Amblyraja frerichsi* (RAJIFORMES, ARHYNCHOBATIDAE) PARA A COSTA DO BRASIL

Soto, J. M. R.[1]; Costa, P. A. S.[2]

[1]Museu Oceanográfico Univali, Universidade do Vale do Itajaí, Av. Sambaqui 318, Bairro Santo Antônio, Baln. Piçarras, SC, CEP 88380-000, soto@univali.br; [2]Laboratório de Dinâmica de Populações Marinhas, UNI-RIO, Av. Pasteur 458, ECB, sala 410, Urca, Rio de Janeiro, RJ, CEP 22290-240, pauloascosta@uol.com.br.

RESUMO
A raia-rude *Amblyraja frerichsi* é registrada para a costa brasileira com base em cápsulas ovígeras embrionadas coletadas na Bacia de Campos, ao largo da costa do Rio de Janeiro, em profundidades entre 1067 e 1331m. O presente trabalho reporta pela primeira vez esta espécie na costa brasileira e registra um novo limite vertical e setentrional para a sua distribuição, marcando a Bacia de Campos como área de reprodução/berçário da espécie.

Palavras chave: reprodução, ooteca, Bacia de Campos.

INTRODUÇÃO
O gênero *Amblyraja* possui 10 espécies válidas, nenhuma registrada na costa brasileira. A localidade-tipo da espécie é ao largo do Rio da Prata, sendo a espécie restrita ao cone sul-americano, com registros no Uruguai, Argentina e Chile, entre 600 e 1000m de profundidade (KREFFT, 1968; MENNI & LUCIFORA, 2007; PEQUEÑO, 1997). A cápsula ovígera da espécie nunca foi descrita e, de forma geral, descrições de cápsulas ovígeras de raias de águas profundas são bastante escassas na literatura e, para o gênero *Amblyraja*, inexistentes.

MATERIAIS E MÉTODOS
Durante duas campanhas de pesca profunda do "Programa de Caracterização Ambiental do Oceano Profundo nas áreas de Exploração e Produção da Bacia de Campos", cápsulas ovígeras variadas de raias de águas profundas foram coletadas e depositadas no Museu Oceanográfico Univali (MOVI). Referentes à *A. frerichsi*, as cápsulas e seus respectivos embriões foram analisados e medidos o comprimento total (CT) e largura do disco (LD), a saber: MOVI 36994-36995, embrião macho e cápsula ovígera com embrião macho (38-90mm LD, 145-226mm CT), 22º11.929'S, 39º49.123'W – 22º09.113'S, 39º48.846'W, 1331 m, 13/ii/2003; e MOVI 36992, embrião macho com saco vitelino (77mm LD, 222mm CT), 21º53.608'S, 39º51.280'W – 21º50.845'S, 39º52.087'W, 1067m, 14/ii/2003; BP "Astro Garoupa". As cápsulas ovígeras e embriões foram medidos de acordo com GOMES & CARVALHO (1995) e STEHMANN & MERRETT (2001), respectivamente. A espécie foi determinada com base na descrição original (KREFFT, 1968).

RESULTADOS E DISCUSSÕES
Duas cápsulas ovígeras de *Amblyraja* foram coletadas na campanha, ambas continham sacos vitelinos com embriões, um em estágio avançado de desenvolvimento onde foi embasada a identificação. A cápsula correspondente ao outro embrião foi extraviada antes de chegar ao museu, o que impossibilitou a comparação morfométrica. A cápsula restante é de cor olivácea quando fresca, passando a marrom escuro quando preservada em álcool, parcialmente retornando a cor original quando seca; na porção interna as paredes são também uniformemente oliváceas, porém de cor mais clara (Fig. 1). A superfície externa é rugosa, engruvinhada em toda a superfície; as margens são bastante definidas, sendo a margem anterior filamentosa. Tanto as paredes quanto as gavinhas são bastante resistentes ao toque e a cápsula impressiona pelo tamanho (Tab. 1), contudo menor que as descritas para o gênero *Bathyraja* (STEHMANN & MERRETT, 2001). As fissuras respiratórias possuem formato tubular e estão localizadas na porção mediana das gavinhas; a margem distal das fissuras anteriores possuem formato de calha, com margens bem definidas, possibilitando a medição da abertura com precisão. Nas fissuras posteriores, apenas uma foi preservada, com margens mais

definidas que as anteriores. A espessura da parede na região mediana da câmara foi 1,12mm. Em relação ao embrião (MOVI 36995) (Fig. 2), a cartilagem rostral é característica do gênero e a série de 16 espinhos dorso-caudais, acompanhados de uma série secundária, caracteriza a espinulação da descrição original de *A. frerichsi* (KREFFT, 1968). Da mesma forma, o colorido ventral manchado, conspícuo, descrito para os juvenis na descrição original, também é observado, tanto no espécime em questão quanto no espécime MOVI 36992.



Fig. 1. Cápsula ovígera de raia-rude *Amblyraja frerichsi* (MOVI 36994), quando recém coletada na Bacia de Campos, ao largo do Rio de Janeiro.

Tab. 1. Morfometria e proporções da cápsula ovígera de *Amblyraja frerichsi* coletada na Bacia de Campos, ao largo do Rio de Janeiro.

N. Coleção (MOVI)	36995	
	mm	%
Comprimento	156	100
Largura	120.5	77.2
Borda anterior	73.4	47.0
Borda posterior	59.1	37.9
Fissura respiratória lateral anterior	17.2	11.0
Fissura respiratória lateral posterior	11.1	7.1

CONCLUSÕES

A coleta de cápsulas ovígeras ao largo da costa do Rio de Janeiro, na Bacia de Campos, indicou ser a mesma uma área de reprodução/berçário de raias-rudes *Amblyraja frerichsi*, tratando-se do primeiro registro da espécie na costa brasileira e a primeira descrição de sua cápsula ovígera. O presente registro marca novos limites setentrionais e verticais para a espécie, além de indicar serem vitais os estudos de levantamento faunístico em águas profundas antes de qualquer interferência nestes ambientes, principalmente os referentes a exploração e produção de petróleo e gás.

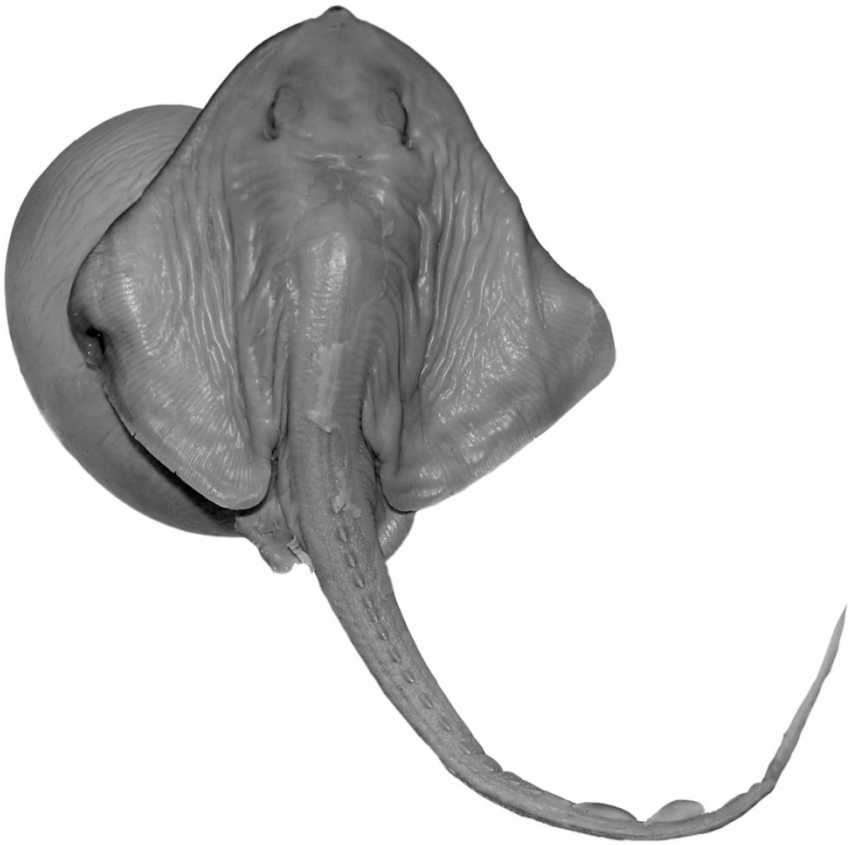


Fig. 2. Embrião macho de raia-rude *Amblyraja frerichsi* (MOVI 36995) (90mm LD, 226mm CT), coletado na Bacia de Campos, ao largo do Rio de Janeiro.

AGRADECIMENTOS

A empresa Petróleo Brasileiro S.A. (Petrobras), pela possibilidade da coleta e análise do material aqui apresentado, através do "Projeto de Caracterização Ambiental de Águas Profundas da Bacia de Campos", coordenado pelo CENPES/PETROBRAS.

REFERÊNCIAS

GOMES, U. L.; CARVALHO, M. R. 1995. Egg capsules of *Schroederichthys tenuis* and *Scyliorhinus haeckelii* (Chondrichthyes, Scyliorhinidae). ***Copeia*** 1995(1): 232-236.

KREFFT, G. 1968. Neue und erstmaling nachgewiesene. Knorpelfische aus dem Archibenthal des Südwestatlantiks einschlieszlich einer Diskussion einiger *Etmopterus*-Arten südlicher Meere. ***Arch. Fischereiwiss*** 19(1): 1-42.

MENNI, R. C.; LUCIFORA, L. O. 2007. Condrictios de la Argentina y Uruguay. ***ProBiota, FCNyM, UNLP, Serie Técnica-Didáctica***, La Plata, no.11, 15pp.

PEQUEÑO, G. 1997. Peces de Chile. Lista sistemática revisada y comentada: *addendum*. ***Rev. Biol. Mar. Oceanogr.*** 32(2): 77-94.

STEHMANN, M. F. W.; MERRETT, N. R. 2001. First records of advanced embryos and egg capsules of *Bathyraja* skates from the deep north-eastern Atlantic. ***Journal of Fish Biology*** 59: 338-349.

O COMPLEXO STATUS DE CONSERVAÇÃO DO TUBARÃO-DENTE-DE-AGULHA *Carcharhinus isodon* (CARCHARHINIFORMES, CARCHARHINIDAE) NO ATLÂNTICO SUL OCIDENTAL

Soto, J. M. R.

Museu Oceanográfico Univali, UNIVALI, Av. Sambaqui 318, Bairro Santo Antônio, Baln. Piçarras, SC, CEP 88380-000, soto@univali.br

RESUMO
É discutido o status de conservação do tubarão-dente-de-agulha *Carcharhinus isodon*, uma das espécies menos conhecidas do gênero no Brasil, restrita a costa ocidental do Atlântico e com apenas 3 registros em todo o Atlântico Sul. São apresentados dados que justificam enquadrar a espécie na categoria de regionalmente extinta (RE), sugerindo enquadrá-la na legislação de proteção a fauna, onde não é citada em nenhuma das listas oficiais do governo brasileiro apesar da última captura ter sido efetuada há 40 anos.

Palavras chave: IUCN, conservação, condríctes.

INTRODUÇÃO
O tubarão-dente-de-agulha *Carcharhinus isodon* (Valenciennes, 1839) é restrito a costa ocidental do Oceano Atlântico, com maior incidência na costa dos Estados Unidos, Cuba e Golfo do México, possuindo apenas três registros no Atlântico Sul, na costa sudeste-sul do Brasil. Sua presença na costa oriental do Atlântico é dúbia, com registros sujeitos à confirmação na costa oeste da África, mais precisamente no Senegal e Guiné-Bissau (BRANSTETTER & SHIPP, 1980; COMPAGNO, 1984; SOTO, 2000; COMPAGNO *et al*., 2005). É um pequeno carcarrinídeo de águas costeiras rasas, notadamente migratório e com ciclo de vida bastante vulnerável a sobrepesca (CARLSON *et al*., 2003; NEER & THOMPSON, 2004).

MATERIAIS E MÉTODOS
Um único espécime, fêmea juvenil com 768 mm CT, coletado em Santa Catarina em 20 de julho de 1970 e depositado no Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (MCP 4775), tratando-se do único *C. isodon* colecionado em museus da América do Sul. O exemplar foi medido de acordo com COMPAGNO (1984) e a estipulação da categoria de conservação foi com base em IUCN (2001, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÕES
No Atlântico Sul Ocidental, a espécie foi primeiro assinalada por SADOWSKY (1967) com base na captura de dois machos com 1101 e 1148mm CT, no litoral de Cananéia, São Paulo e posteriormente por SOTO (2000), com base em uma fêmea juvenil com 768mm CT, coletada na Praia de Ponta das Canas, Florianópolis (27º24´S, 48º27´W), Santa Catarina. De acordo com CASTRO (1993) as fêmeas de *C. isodon* atingem a maturidade sexual com cerca de 1350 mm CT e nascem com 480-580 mm CT. O grande hiato na distribuição conhecida da espécie, entre Cuba e o sul de São Paulo sugere duas populações distintas, contudo sem diferenças morfológicas evidentes, conforme comparação direta efetuada por SOTO (2000), com base nos dados obtidos por BIGELOW & SCHROEDER (1948) e BRANSTETTER & SHIPP (1980), mas com pequena discrepância na fórmula dentária, visto que os valores encontrados para o espécime de Santa Catarina foi 15-2-15 / 15-1-15, destacando-se dos valores citados por BIGELOW & SCHROEDER (1948), 12 a 15-1-14 a 15 / 13 a 14-3-13 a 14. COMPAGNO (1984) e COMPAGNO *et al*. (2005) mostram a distribuição da espécie, desde São Paulo até o Rio do Prata, contudo CARRERA (1991) não confirma sua presença em águas uruguaias e não há qualquer indício da ocorrência na costa do Rio Grande do Sul, onde a captura de tubarões é feita em grande escala e por vários métodos já acompanhados por diversos pesquisadores (SOTO, 2000, 2001; VOOREN & KLIPPEL, 2005). Em relação à conservação, esta espécie é típica de águas costeiras rasas, justamente onde é empregado um maior esforço de captura, sendo facilmente confundida com *Rhizoprionodon porosus*, uma

das espécies mais comuns da costa sudeste-sul do Brasil (SOTO, 2001), nos mesmos moldes do que ocorre na Carolina do Sul, Estados Unidos, onde *C. isodon* é comumente capturado com *R. terraenovae* (ULRICH, 2009). É bastante provável que a espécie tenha sido frequente na costa sudeste-sul do Brasil em décadas passadas, sendo dizimada pela pesca costeira efetuada na área, levando ao seu "desaparecimento" atual. De acordo com DRYMON (2003) e CARLSON *et al*. (2003), machos e fêmeas maturam com cerca de 5 anos e os mais idosos foram uma fêmea com 12,3 anos e um macho com 10,3 anos. O tamanho máximo foi reportado por CASTRO (1983) e atingiu 189cm, contudo espécimes capturados na Carolina do Sul entre 1998 e 2004 não ultrapassaram 155cm, o que enquadra todos os três espécimes coletados no Brasil na categoria de juvenis. A possibilidade dos espécimes capturados na costa brasileira serem migrantes vagantes ocasionais, oriundos dos berçários da Carolina do Sul, é remota, porém não impossível, pois CASTRO (1993) considerou a espécie incomum no Caribe, sugerindo um centro de dispersão da espécie na costa sudeste dos Estados Unidos. Segundo DRYMON (2003), a espécie chega à Carolina do Sul na primavera, permanecendo nas águas rasas até migrar no início do inverno para a Flórida. É importante salientar que *C. isodon* é considerada a segunda espécie mais abundante nas capturas efetuadas na Carolina do Sul (ULRICH, 2009), o que de certa forma torna ainda mais alarmante a ausência de capturas reportadas no Brasil há tanto tempo, pois nem a biologia reprodutiva nem o hábito de ciclo costeiro caracteriza-a como espécie naturalmente rara. Com base no acima exposto e de acordo com as categorias estipuladas pela IUCN (2001, 2003), o autor não concorda em considerar a espécie na categoria "Não Aplicável" (NA) devido a carência de dados específicos à população regional da espécie, acreditando haver subsídios suficientes para enquadrar a espécie na categoria "Regionalmente Extinta" (RE), fortemente embasada pelo conhecimento adquirido sobre a população existente no sudeste dos Estados Unidos, onde é considerada uma das espécies mais comuns.

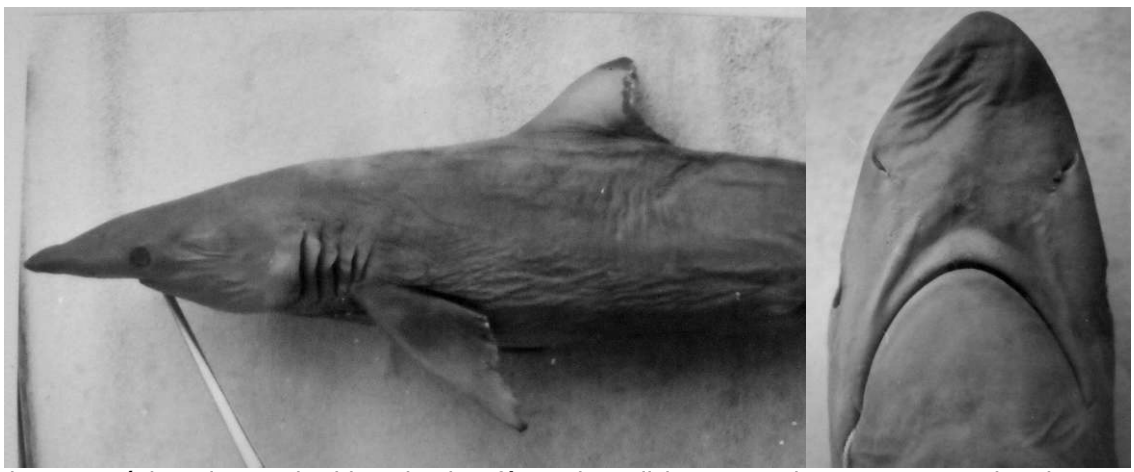


Fig. 1. Espécime de *Carcharhinus isodon*, fêmea juvenil (MCP 4775), 768mm CT, coletado na Praia de Ponta das Canas, Florianópolis (27º24´S, 48º27´W), Santa Catarina, Brasil, em 20 de julho de 1970. O último espécime observado na natureza em todo o Atlântico Sul ocidental.

CONCLUSÕES

Com base no fato de o tubarão-dente-de-agulha, *Carcharhinus isodon*, ser uma espécie notadamente costeira, com ciclo de vida vulnerável a sobrepesca, associado ao fato do último exemplar encontrado em toda a costa brasileira ter sido capturado há 40 anos, conclui-se que de acordo com os critérios adotados pela IUCN (2001, 2003) e com o conhecimento adquirido sobre a espécie no Hemisfério Norte, podemos considerar a espécie regionalmente extinta. Região esta que representa todo o Atlântico Sul ocidental, sendo urgentes medidas governamentais que incluam *C. isodon* na lista de espécies prioritárias para a conservação através da legislação, onde não é citada em nenhuma das listas oficiais do governo brasileiro. Considera-se também altamente recomendável que projetos que incluam amostragens de elasmobrânquios em regiões costeiras no sudeste-sul do Brasil estejam atentos quanto a uma eventual captura da espécie, cuja categoria sugerida a torna o tubarão mais ameaçado da costa brasileira.

REFERÊNCIAS

BIGELOW, H. B.; SCHROEDER, W. C. 1948. Sharks. p.59-576. ***In***: Fishes of the western North Atlantic. Memoir Sears Foundation for Marine Research, n.1, part 1, New Haven, 576p.

BRANSTETTER, S.; SHIPP, R. L. 1980. Occurrence of the finetooth shark, *Carcharhinus isodon*, off Dauphin Island, Alabama. ***Fishery Bulletin***, 78(1): 177-179.

CARLSON, J. K.; CORTÉS, E.; BETHEA, D. M. 2003. Life history and population dynamics of the finetooth shark (*Carcharhinus isodon*) in the northeastern Gulf of Mexico. ***Fisheries Bulletin*** 101: 281-292.

CARRERA, R. 1991. ***Los tiburones del Uruguay: reconocimiento y aspectos biológicos***. Museo Damaso Antonio Larrañaga, Serie de Divulgación, 3, Montevideo, 103p.

CASTRO, J. I. 1993. The biology of the finetooth shark, *Carcharhinus isodon*. ***Environ. Biol. Fish.***, 36(3): 219-232.

CASTRO, J. I. 1983. ***The sharks of North American waters***. College Station: Texas A. & M. University Press. 180p.

COMPAGNO, L. J. V. 1984. FAO species catalogue. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Part 1. Hexanchiformes to Lamniformes. ***FAO Fisheries Synopsis***, 4(125): 1-249.

COMPAGNO, L. J. V.; DANDO, M.; FOWLER, S. 2005. ***Sharks of the world***. Princeton: Princeton University Press. 368p.

DRYMON, J. M. 2003. ***Age, growth and maturation of the finetooth shark,* Carcharhinus isodon *in the Atlantic waters of the southeastern United States***. Dissertação de Mestrado. Charleston: College of Charleston. 83p.

IUCN. 2001. ***IUCN Red list categories and criteria***. Version 3.1. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. ii+30p.

IUCN. 2003. ***Guidelines for application of IUCN red list criteria at regional levels***. Version 3.0. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. ii+26p.

NEER, J. A.; THOMPSON, B. A. 2004. Aspects of the biology of the finetooth shark, *Carcharhinus isodon*, in Louisiana waters. ***Gulf of Mexico Science*** 1: 108-113.

SADOWSKY, V. 1967. Selachier aus dem litoral von São Paulo, Brasilien. ***Beitr. z. neotrop. Fauna***, 5(2): 71-88.

SOTO, J. M. R. 2000. Segundo registro do tubarão-dente-de-agulha *Carcharhinus isodon* (Valenciennes, 1839) (Chondrichthyes, Carcharhinidae) no Atlântico Sul ocidental. ***Comun. Mus. Ciên. Tecnol. PUCRS***, Sér. Zool., Porto Alegre, 13: 105-108.

SOTO, J. M. R. 2001. Annotated systematic checklist and bibliography of the coastal and oceanic fauna of Brazil. I. Sharks. ***Mare Magnum*** 1(1), 51-120.

ULRICH, G. F. 2009. ***Finetooth shark* Carcharhinus isodon**. Charleston: South Carolina Department of Natural Resources. www.dnr.sc.gov/cwcs/pdf/Finetoothshark.pdf (Acessado em 20/11/2009).

VOOREN, C. M.; KLIPPEL, S. (orgs). ***Ações para a conservação de tubarões e raias no sul do Brasil***. Porto Alegre: Igaré. 261p.

AMPHIPODA HYPERIIDEA DA CADEIA ROCAS/NORONHA E TALUDE SUL DO NORDESTE, BRASIL – PROGRAMA REVIZEE

Nunes, T. R. de S.[1]; Larrazábal, M. E. de[2]

[1]UFPE – Mestrando em Biologia Animal, Laboratório de Biologia da Conservação Bolsista CNPq, tiako.rafael@gmail.com
[2] UFPE – Depto. de Zoologia, Biol. da Conservação, mells@ufpe.br

RESUMO

Os anfípodos, além de ocuparem nichos ecológicos diversificados no ambiente pelágico, são reconhecidamente parasitóides de zooplanctontes gelatinosos. Apesar de sua alta diversidade tropical, dados sobre composição específica e variabilidade geográfica ainda são escassos para o Atlântico Sul Ocidental. Objetivou-se caracterizar os Hyperiidea da Cadeia Rocas/Noronha e da Plataforma/Talude Sul do NE do Brasil. Vinte e quatro amostras foram coletadas com rede de 300µm no estrato de 0-200m pelo navio oceanográfico Antares parte do Programa Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva (REVIZEE-NE II). Cada amostra foi diluída e homogeneizada em 500ml de água, e retirada uma sub-amostra de 10 ml para análise. A densidade variou de 0,294 org m^{-3} a 3,01 org m^{-3}. Foram identificadas: *Amphithyrus bispinosus, Anchylomera blossevillei*, *Eupronoe armata, E. minuta, Hyperietta vosseleri, Lestrigonus bengalensis, L. macrophthalmus*, *L. schizogeneios, Lycaea pulex, Lycaeopsis themistoides, Parapronoe gracilis, Parascelus typhoides, Paratyphis parvus, Primno latreillei, Scina borealis, Tetrathyrus forcipatus* e *Thyropus sphaeroma* e o Gammaridea *Synopia ultramarina*. Considerando a freqüência e abundância, *Anchylomera blossevillei* e *Hyperietta vosseleri* se sobressaíram nas águas da Cadeia, e *Lestrigonus bengalensis* nas da Plataforma.

Palavras chave: macrozooplâncton, anfípodos, *Anchylomera blossevillei*

INTRODUÇÃO

Os Amphipoda estão subdivididos em 4 sub-ordens sendo a ênfase deste trabalho aqueles pertencentes à Hyperiidea. Estes são essencialmente planctônicos e constituem aproximadamente 500 espécies, habitando todas as profundidades e latitudes do mundo oceânico. São o 3º grupo de crustáceos mais abundantes do zooplâncton, após os Copepoda e os Euphausiacea. Componentes significativos das comunidades epi e mesopelágicas, auxiliam em abundância no meso e macrozooplâncton, dando lugar apenas aos Crustacea Copepoda, Euphausiacea, Chaetognatha e animais gelatinosos (BOWMAN *et al.,* 1996; MARTIN *et al.,* 2001; VINOGRADOV, 1999). Apresentam grande importância ecológica por se associarem a outros planctontes, particularmente zooplanctontes gelatinosos como medusas, ctenóforos e salpas, dos quais tornaram-se parasitóides (LAVAL, 1980). Possuem posição destacada na cadeia trófica do ambiente aquático, como produtores secundários fundamentais na transferência de energia. Além disso, o estudo taxonômico de algumas espécies pode proporcionar informações relevantes acerca dos processos zoogeográficos relativos às glaciações e outros fenômenos que incidam nos padrões de distribuição atual dessas espécies (BOWMAN *et al.,* 1996).

O Programa Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva (REVIZEE) realiza de forma integrada uma análise do ecossistema marinho englobando os aspectos físicos, químicos e biológicos, destacando-se aqueles relacionados à exploração, aproveitamento, conservação e gestão dos recursos vivos na Zona Econômica Exclusiva (ZEE) (REVIZEE, 1997). É neste grande Programa de abrangência nacional que está inserido o presente estudo. Desta forma, o objetivo geral do presente trabalho foi o de analisar quali-quantitativamente especificamente os Amphipoda da Zona Econômica Exclusiva (ZEE) no que concerne a sua densidade, abundância relativa e frequência de ocorrência referente à II Campanha do REVIZEE/NE da Cadeia Rocas/Noronha e Plataforma/Talude Sul, compreendida entre os paralelos 03°45'31" S e 32°20'34" W e 12°58'22" S e 38°03'25" W.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram coletadas amostras na profundidade de 0 a 200m referentes à Campanha NE II, especificamente para o presente plano, relacionadas àquelas da Plataforma/Talude Sul e Cadeia Rocas/Noronha, perfazendo um total de 24 amostras, obtidas no período de 21 de janeiro a 13 de abril de 1997. As amostras de macrozooplâncton foram obtidas através de arrastos oblíquos, com rede náilon do tipo bongo, com abertura de malha de 300µm acoplada com fluxômetro digital. Os arrastos tiveram duração de 15 minutos cada um. Após a coleta, o material foi fixado a bordo com uma solução de formaldeido a 4% e neutralizado com tetraborato de sódio, segundo a técnica descrita por NEWELL *et al.* (1963). Cada amostra foi diluída em um volume de 500ml de água, em seguida homogeneizada e retirada uma sub-amostra de 10 ml, vertida em placa de acrílico, tipo Bogorov e levada ao esteromicroscópio binocular para análise. Para identificação, foi utilizada bibliografia específica (STEBINGGI, 1888, VINOGRADOV *et al.,* 1996 e VINOGRADOV, 1999). Os resultados foram expressos em número de organismos por metro cúbico (NEWELL *et al.,* 1963), abundância relativa (CETESB, 1978) e freqüência de ocorrência (MATEUCCI *et al.,* 1982).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A densidade [ln (x+1)] dos Amphipoda variou de um mínimo de 0,294 org.m^{-3} (E109), a um máximo de 1,102 org.m^{-3} (E101 e E106) para a Cadeia, e de 0,336 org.m^{-3} (E041) a 3,01 org.m^{-3} (E194) para a Plataforma, sem levar em consideração as estações em que a ordem não ocorreu.

Lestrigonidae se mostrou a mais freqüente e a mais abundante para as 2 áreas. Para a Cadeia Rocas/Noronha, foram identificadas: *Anchylomera blossevillei,Tetrathyrus forcipatus, Lycaea pulex, Synopia ultramarina, Lestrigonus schizogeneios, Paratyphis parvus, Primno latreillei* e *Scina borealis*. A espécie *Anchylomera blossevillei* foi considerada frequente (50% de ocorrência), e todas as outras, pouco frequentes (entre 10 e 30%). Para as águas da Plataforma/Talude Sul foram identificadas: *Lestrigonus bengalensis, Eupronoe armata, Synopia ultramarina, Hyperietta vosseleri, Thyropus sphaeroma, Tetrathyrus forcipatus, Primno latreillei, Amphithyrus bispinosus, Parascelus typhoides, Parapronoe gracilis, Lycaeopsis themistoides, Lestrigonus macrophthalmus* e *Eupronoe minuta*. As espécies *Lestrigonus bengalensis* (56%)*, Eupronoe armata* e *Synopia ultramarina* (37%) foram consideradas frequentes. *Hyperietta vosseleri* (25%)*, Thyropus sphaeroma, Tetrathyrus forcipatus* (19%)*, Primno latreillei* e *Amphithyrus bispinosus* (12%) foram consideradas pouco frequentes, e todas as outras, esporádicas (abaixo de 10%).

No que concerne à abundância relativa das espécies para a área da Cadeia, *Anchylomera blossevillei* (14,3%) considerada pouco abundante. Todas as demais foram esporádicos. Já para a Plataforma/Talude Sul, *Lestrigonus bengalensis* (56%) se sobressaiu como muito abundante. *Synopia ultramarina* (10,4%) foi considerada pouco abundante, e todas as demais foram raras.

Há registros de *Anchylomera blossevillei* para o Golfo do México, com abundância de 2,3%. Pode-se observar também a dominância de *Lestrigonus bengalensis* na área em questão, cuja abundância alcançou 65% de todos os anfípodos analisados (GASCA, 2003a). GASCA (2003b) *A. blossevillei* também é relatada para o Centro do Anel Frio do Golfo do México com uma abundância de 7,7% e *L. bengalensis*, 5,2%. Para o Brasil, há registros dessas duas espécies (LIMA *et al.,* 2001b; (MONTÚ, 1994). Para a mesma localidade, LIMA *et al.* (2001a) citam *L. bengalensis* parasitando salpas (*Thalia democratica*) e sifonóforos (*Diphyes bojani*).

Sobre a ecologia das 2 espécies mais representativas, pode-se afirmar que *Anchylomera blossevilei* é amplamente distribuída nas águas superficiais tropicais e temperadas dos três oceanos. Apresenta no oceano Atlântico Sul distribuição entre o equador e a convergência antártica (HURLEY, 1969). Distribui-se entre 0-300m de profundidade (VINOGRADOV, 1999). Apresenta ritmo nictimeral, vivendo na camada superficial, descendo a camadas mais profundas durante o dia e voltando à superfície no período noturno (THURSTON, 1976). *Lestrigonus bengalensis* é circum-tropical, ocorrendo em águas superficiais, de 0-200m de profundidade, com tendência a uma maior abundância costeira continental ou águas de ilhas oceânicas, podendo ser encontrada nas áreas centrais de giros oceânicos tropicais (VINOGRADOV *et al.*, 1996; VINOGRADOV, 1999).

Quanto ao número de espécies, apesar da diferença obtida ser o inverso da esperada para o grupo (13 espécies na Plataforma e 8 na Cadeia), esta pode ser explicada pela quantidade de amostras obtidas e analisadas em cada área, não necessariamente correspondendo à real riqueza nessas áreas.

CONCLUSÕES

Os Crustacea Amphipoda apresentaram uma baixa densidade nas áreas em estudo, porém, esta foi mais elevada na Plataforma;

a família Lestrigonidae se sobressaiu como a mais abundante e freqüente, não importando a área;

Anchylomera blossevillei se sobressaiu, em abundância e freqüência, nas águas da Cadeia Rocas/Noronha;

Lestrigonus bengalensis se sobressaiu, em abundância e freqüência, nas águas da Plataforma/Talude Sul.

REFERÊNCIAS

BOWMAN, T. E.; SUÁREZ, E. M. 1996. Amphipoda. *In:* GASCA, R.; MORALES, E. S. ***Introducción al estúdio del zooplancton marino.*** v. 21. El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) – Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, México. p. 375-405.

CETESB. 1987. ***Determinação do zooplâncton marinho, métodos qualitativos e quantitativos: normalização técnica L S 5 301.*** Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental, São Paulo. p. 1-12.

GASCA, R. 2003a. Hyperiid Amphipods (Crustacea: Peracarida) and Spring Mesoscale Features in the Gulf of Mexico***. Marine Ecology***, 24 (4): 303–317.

GASCA, R. 2003b. Hyperiid amphipods (Crustacea: Peracarida) in relation to a cold-core

ring in the Gulf of Mexico. ***Hydrobiologia*****,** 510: 115–124.

HURLEY, D. E. 1969. Amphipoda Hyperiidea. *In:* ***Antarctic Map Folio Series, Fol. 11. Distribution of selected groups of marine invertebrates in waters south of 35^{o}S.*** American Geographic Society, Washington. p. 32-34.

LAVAL, P. 1980. Hyperiid Amphipods as crustacean parasitoids associated with gelatinous zooplankton. ***Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.***, Aberdeen University Press, 18: 11-56.

LIMA, M. C. G.; VALENTIN, J. L. 2001a. New records of Amphipoda Hyperiidea in associations with gelatinous zooplankton. ***Hydrobiologia,*** 448: 229–235.

LIMA, M. C. G.; VALENTIN, J. L. 2001b. Preliminary results to the holistic knowledge of the Amphipoda Hyperiidea faunal composition off the Brazilian coast. ***Journal of Plankton Research***, 23 (5): 469-480.

MARTIN, J. W.; DAVIS, G. E. 2001. Filo Arthropoda: Os Crustacea. p. 559-562. *In:* BRUSCA, R. C.; BRUSCA, G. J. 2007. ***Invertebrados.*** 2 ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. 968pp.

MATEUCCI, G. S.; COLMA, A. 1982. La metedologia para el estúdio de la vegetación. [s.1.]. n. 22. ***Collecion de Monografias Cientificas. Ser. Biología.*** 168pp.

MONTÚ, M. 1998. Malacostraca–Peracarida. Amphipoda. Hyperiidea. *In:* YOUNG, P. S. (ed), ***Catalogue of Crustacea of Brazil.*** Série Livros 6. Museu Nacional Rio de Janeiro, pp. 595–603.

NEWELL , G. H.; NEWELL, R. C. 1963. ***Marine plankton: a practical guide.*** Hutchinson Educat, London. 221pp.

REVIZEE - **Programa Nacional de Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva – SCORE/NE - Proposta Nacional de Trabalho para a Região Nordeste**. 1997. 43pp.

RUPPERT, E. E; FOX, R. S.; BARNES, R. D. 2005. ***Zoologia dos Invertebrados: uma abordagem funcional-evolutiva.*** 7. ed. Roca, São Paulo. p. 761-767. 1145p.

STEBBING, T. R. R. 1888. Report on the Amphipoda. ***Report on the Scientific Results of the Voyage of H. M. S. Challenger during the Years, 1873-1876.*** v. 29. Johnson Reprint Corporation, New York.

THURSTON, M. H. 1976. The vertical distribution and diurnal migration of the Crustacea Amphipoda collected during the SOND cruise, 1965.II. The Hyperiidea and general discussion. ***Journal of Marine Biology Association of the United Kingdom****,* 56: 383-470.

VINOGRADOV, M. E.; VOLKOV, A. F.; SEMENOVA, T. N. 1996. ***Hyperiid amphipods (Amphipoda, Hyperiidea) of the world oceans****.* Smithsonian Institution Libraries, Washington DC.

VINOGRADOV, J. 1999. Amphipoda. In: BOLTOVSKOY, D. (Ed.) ***South Atlantic Zooplankton.*** Backhyus Publishers, Leiden. v. 2. p. 1141-1240.

ESTUDO SOBRE A INFLUÊNCIA DO EMISSÁRIO SUBMARINO SOBRE A BAÍA DE SANTOS COM A AJUDA DE MÉTODOS COMPUTACIONAIS

Ferreira, F. R.[1]; Nogueira, G. de C.[2]; Harari, J.[3]; Sartor, S. M.[4]

[1] Centro Universitário Monte Serrat - UNIMONTE, Av. Rangel Pestana, 99, Vila Mathias , 11013-551, Santos, SP, Brasil, fer.oceano@hotmail.com
[2] Centro Universitário Monte Serrat - UNIMONTE, Av. Rangel Pestana, 99, Vila Mathias , 11013-551, Santos, SP, Brasil, gustavo.oceano@yahoo.com.br
[3]Instituto da Universidade de São Paulo, Laboratório de Simulação e Previsão Numérica Hidrodinâmica, Praça do Oceanográfico, 191, Cidade Universitária, São Paulo,SP, Brasil, joharari@usp.br
[4]Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Transportes, Laboratório de Geoprocessamento, Av. Prof. Almeida Prado, Travessa 2, 83, 05508-070, São Paulo, SP, Brasil, ssartor@uol.com.br

RESUMO

A Baixada Santista, mais exatamente o complexo estuarino de Santos, sofre perturbações significativas com as atividades portuárias, industriais, turísticas, e também com a disposição inadequada de lixo sólido e esgoto. A principal fonte de efluente domestico nas águas da Baía de Santos é o Emissário Submarino de Santos, construído com o intuito de lançar o esgoto produzido pelas residências da região o mais longe possível das praias Santistas. Com o objetivo de analisar a dispersão de esgoto na baía e, a eficiência do emissário, foi produzido um modelo numérico de dispersão utilizando como indicador bacteriano Coliformes Termotolerantes. O modelo de dispersão foi processado para os anos de 2006 e 2007, com correntes reais produzidas pelo modelo hidrodinâmico POM. Os resultados indicaram uma menor diluição lateral (Leste-Oeste) do contaminante comparado à diluição na direção Norte-Sul, resultado influenciado pelas correntes do local, que atuam mais intensamente na direção Norte-Sul.

Palavras chave: Modelagem numérica, dispersão de esgoto.

INTRODUÇÃO

O Brasil ainda enfrenta problemas básicos com o saneamento ambiental e todas as suas conseqüências para a saúde, economia e bem estar da população.

As deficiências na qualidade das águas costeiras são tão relevantes na Baixada Santista (região litorânea do Estado de São Paulo) que acompanham sua própria história.

Emissário Submarino de Santos

Uma solução utilizada na Baixada Santista para os esgotos gerados no litoral é a disposição oceânica. O emissário submarino de Santos está localizado na praia José Menino, na cidade de Santos. Sua extensão total foi alterada na madrugada do dia 07/11/2009, sendo prolongado em 425 metros, passando de 4.007 metros para 4.432 metros (SP Notícias, 2009). O efluente lançado pelo emissário submarino acarreta em aumento da carga de matéria orgânica na baía, aumentando a turbidez da água e a deposição no fundo de sedimentos finos. Além da poluição bacteriana, o enriquecimento com nutrientes provoca a eutrofização das águas da região (Lamparelli, 2007; CETESB, 2008).

As correlações entre os dados de dispersão do esgoto e a hidrodinâmica são essenciais para indicar como variam as condições de balneabilidade na área. Entretanto, os dados disponíveis sobre as condições de corrente e qualidade da água encontram-se dispersos, impossibilitando a análise integrada da situação, para nortear políticas públicas voltadas a gerenciar o uso das praias e águas da baía.

O presente trabalho vem preencher, em parte, essa lacuna, gerando mapas de dispersão de esgoto associados às condições de correntes.

MATERIAIS E MÉTODOS

O indicador utilizado na modelagem foi Coliformes Termotolerantes. A fonte de poluição modelada foi o Emissário Submarino de Santos antes da alteração (sua extensão). O ponto de lançamento do poluente ficou localizado a 10 metros de profundidade, sendo considerado o lançamento de $4{,}5 \times 10^6$ coliformes (NMP/100 ml).

Modelo de Dispersão de Esgoto

Para as simulações de dispersão de esgoto em diferentes cenários, foi elaborado um modelo numérico 3D de dispersão, com estrutura explícita, utilizando esquema de diferenças finitas, com resolução horizontal de 100 metros e vertical de 1 metro, através do software Matlab 6.1. Como premissa, o poluente modelado foi considerado inerte, completamente miscível na água do mar, não sofrendo efeito da gravidade. O T90 utilizado no modelo foi de 2 horas.

Processamento

Foram processados os anos de 2006 e 2007. Os resultados foram gerados de forma contínua para cada mês.

Análise dos Resultados

Através de tratamento estatístico foram produzidos, para cada mês, mapas com informações da concentração média.

As informações das plumas de concentração média estão apresentadas da seguinte maneira: pluma total e pluma parcial. Pluma total corresponde a área com valores iguais ou superiores a 1 colifome (NMP/100ml), já pluma parcial corresponde a área com valores iguais ou superiores a 100 colifomes (NMP/100ml). Os valores apresentados de pluma total e pluma parcial, correspondem ao comprimento (Distância NS) e largura de pluma (Distânca LO), e distância entre a pluma e a praia.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Concentração Média

Dimensão de Pluma e Proximidade da Praia

Para facilitar o entendimento dos resultados, eles foram analisados de duas formas diferentes.

Análise 1 : Foi avaliado o comportamento da dispersão na época de verão e de inverno para os anos de 2006 e 2007. Os meses analisados foram fevereiro/2006 e 2007 (meses de Verão) e julho/2006 e 2007 (meses de Inverno), totalizando 4 meses.

Análise 2 : Foram comparados os meses de abril/2006 e janeiro/2007, correspondentes aos meses onde a pluma apresentou maior comprimento para cada ano correspondente.

Análise 1

O mês com o maior comprimento de pluma total (Fig. 1) e parcial (Fig. 2) foi fevereiro/2007, e a maior largura fevereiro/2006. As menores larguras da pluma foram nos meses de inverno, que apresentaram valores de dimensão de pluma e proximidade das praias muito semelhantes. Os meses de verão apresentaram diferenças significativas de um mês para o outro.

Diferente das medidas de pluma total (Fig. 1) onde o comprimento esteve sempre maior que a largura, as de pluma parcial (Fig. 2) a largura esteve quase que sempre maior do que o comprimento, com exceção do mês de julho/2006, onde os valores foram praticamente iguais.

O motivo pelo qual os meses de inverno tiveram resultados de tamanho de pluma e distância entre a pluma e a praia semelhantes, é que as correntes superficiais desses meses foram semelhantes.

O mês de fevereiro/2006 apresentou condições hidrodinâmicas menos intensas, se comparado aos outros meses, o que explica o menor comprimento da pluma.

Análise 2

Abril/2006 foi o único mês que a pluma parcial (Fig. 2) apresentou comprimento maior que a largura. Possivelmente isso ocorreu pelas correntes superficiais mais duradouras, fazendo com que ocorresse uma diluição com concentrações mais elevadas.

O mês de janeiro/2007 foi o que apresentou as maiores dimensões de pluma, desta forma, foi o mês em que a pluma mais se aproximou das praias santistas no período processado (anos de 2006 e 2007). Isso ocorreu devido a ventos mais intensos, fornecendo energia para as correntes superficiais. Ao comparar as correntes superficiais dos meses analisados, se nota que as mais intensas foram do mês em questão.

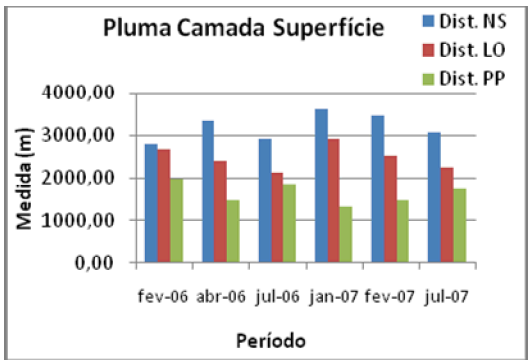


Figura 8 – Distâncias entre a pluma total e as praias (Dist. PP) e as dimensões da pluma: Comprimento (Dist. NS) e Largura (Dist. LO).

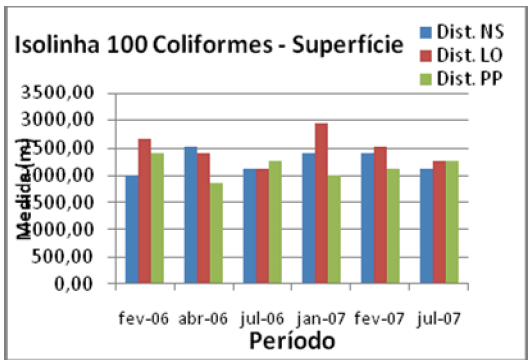


Figura 9 – Distâncias entre a pluma parcial e as praias (Dist. PP) e as dimensões da pluma: Comprimento (Dist. NS) e Largura (Dist. LO).

CONCLUSÕES

As dimensões laterais tanto da pluma total como da pluma parcial apresentaram valores muito próximos, diferente dos comprimentos que tiveram diferenças significativas. Isto indica uma menor diluição lateral do contaminante se comparado a diluição na direção Norte-Sul, certamente devido à influencia das correntes, que atuam mais intensamente na direção Norte-Sul.

As concentrações médias fornecidas pelo modelo de dispersão apresentaram a mesma ordem de grandeza de medições realizadas pelo Projeto Cirsan (SARTOR et al., 2008) na Baía de Santos. Isto demonstra a potencialidade da modelagem hidrodinâmica e de dispersão na avaliação da qualidade da água da Baía de Santos.

Durante o período analisado (os anos de 2006 e 2007), os valores médios de coliformes não alcançaram as praias, ficando a uma distância da mesma em torno de 1 Km.

REFERÊNCIAS

CETESB, 2008. Relatório de qualidade das águas litorâneas do estado de São Paulo - 2007: Balneabilidade das praias. CETESB, São Paulo.

LAMPARELLI, C. C.. Desafios para o Licenciamento e Monitoramento Ambiental de Emissários: a Experiência de São Paulo. In: LAMPARELLI, C. C. & ORTIZ, J. P.. Emissários Submarinos: Projeto, Avaliação de Impacto Ambiental e Monitoramento. São Paulo: CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 2007. v. 1. Cap. nº 1, pág. 11-23.

SARTOR, S. M.; DEGASPARI, F. A.; FERREIRA, F. R.. Análise da variabilidade sazonal da circulação do Estuário de Santos (SP) – CIRSAN. São Paulo, Brasil. 2008.

SP NOTÍCIAS, 2009. Mega operação da Onda Limpa instala prolongamento do emissário submarino em Santos. Portal do Governo do Estado de São Paulo, 06 de novembro de 2009. SP Notícias. Disponível em: <http://www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/lenoticia.php?id=205859> Acesso em: 22 dez. 2009.

NOVOS REGISTROS DE OCTOCORAIS (CNIDARIA: ANTHOZOA) PARA A COSTA BRASILEIRA

Oliveira, D. H. R.[1]; Neves, B. M.[2]; Pérez, C. D.[3]

[1]*Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitoria, Rua Alto do Reservatório s/n, Bela Vista, Vitoria de Santo Antão, Pe-Brazil*

RESUMO

O Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco (DOCEAN-UFPE) tem um acervo de octocorais coletados ao longo da costa no Brasil. O material analisado é de grande valia já que provem de campanhas oceanográficas importantes como Akaroa, Almirante Saldanha, Antares, Calypso e Canopus realizadas desde a década do ´60, cujos esforços ficaram esquecidos e arquivados. Foram analisados mais de 500 lotes de octocorais, encontrando-se novos registros para o Brasil e para o Oceano Atlântico Sul. *Leptogorgia stheno*, *Muriceopsis bayeriana*, *Nidalia occidentalis*, *Nidalia simpsoni* e *Thelogorgia studeri* tiveram seu primeiro registro para o Brasil, assim como foi feito o primeiro registro das famílias Keroididae e Kophobelemnidae para o pais. O primeiro registro do gênero *Chironephthya* no Oceano Atlântico Sulocidental foi igualmente relatado no nosso trabalho. Os resultados obtidos através dos organismos coletados são de grande valia para o estudo da taxonomia já que foi ampliada a distribuição dos octocorais principalmente nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, regiões escassamente conhecidas o que contribuiu para aumentar o conhecimento da biodiversidade marinha brasileira.

Palavras chave: Octocorallia, região Norte-Nordeste, Brasil

INTRODUÇÃO

Existem cerca de 3000 espécies de octocorais conhecidos no mundo, distribuídas em 46 famílias pertencentes a três ordens: Alcyonacea, Helioporacea e Pennatulacea (DALY et al., 2007). O Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco (DOCEAN-UFPE) abriga organismos coletados a partir de diversas comissões oceanográficas e outras coletas realizadas ao longo da costa do Brasil desde 1961, havendo dentre este material, mais de 500 lotes de octocorais. Entretanto, até o momento, este material se encontrava estocado, não constituindo uma coleção científica, uma vez que os organismos não estavam tombados ou mesmo catalogados. O acervo proveniente de comissões oceanográficas é de valor inestimável levando-se em consideração o fato de as mesmas terem explorado batimetrias muitas vezes inacessíveis pelos métodos de amostragem mais utilizados, e o alto custo das mesmas. Assim, manter esses organismos estocados representa um retrocesso para o estudo da biodiversidade. O objetivo deste trabalho foi identificar e revisar o status taxonômico dos octocorais depositados no acervo do DOCEAN-UFPE, visando ampliar o conhecimento e distribuição dos octocorais na costa brasileira, levando em conta que a maioria dos lotes foram coletados por comissões realizadas nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, regiões com escassos registros para o grupo em estudo (CASTRO, 1990).

MATERIAIS E MÉTODOS

O material em análise foi coletado em expedições oceanográficas realizadas desde a década de 60 até o ano 2000 e está constituído por um total de 637 lotes pertencentes às campanhas Canopus, Almirante Saldanha, Akaroa, Calypso, Recife, Itamaracá Off, Pernambuco Off II e REVIZEE NE I, II, III, e IV. Estas coletas foram realizadas através de draga. Para o estudo taxonômico de octocorais, observam-se caracteres macroscópicos e microscópicos. As colônias foram mensuradas (altura, largura da colônia, largura dos ramos) utilizando-se régua, paquímetro e algumas vezes a ocular micrométrica do microscópio. Além disso, foram observados: padrão de ramificação, distribuição dos pólipos, presença/ausência e forma de cálices. O estudo dos escleritos foi efetuado com uso de microscópio óptico, após maceração do tecido com hipoclorito de sódio (água sanitária) a fim de permitir uma melhor visualização das mesmas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a realização do presente trabalho, o acervo de octocorais do DOCEAN-UFPE passa a constituir a Coleção de Octocorais do Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco, com um acervo de 601 lotes. Os lotes estão representados por 30 gêneros, distribuídos em 14 famílias das ordens Alcyonacea e Pennatulacea. Com este trabalho, a distribuição ao longo da costa do Brasil de diversas espécies foi consideravelmente ampliada (Tabela 1). Os registros mais importantes foram as primeiras ocorrências das famílias Keroeididae (*Thelogorgia studeri*) e Kophobelemnidae (*Sclerobelemnon* sp*)* para o litoral brasileiro. O gênero *Chironephthya* foi relatado pela primeira vez para o Oceano Atlântico Sul, e as espécies *Leptogorgia stheno*, *Muriceopsis flavida*, *M. bayeriana, Nidalia occidentalis e N. simpsoni* para a costa do Brasil. Algumas espécies foram registradas pela primeira vez na região Norte, como *Acanthogorgia áspera*, *A. schrammi, Stylatula brasiliensis* e *Thesea gracilis*.

Tabela 1**.** Lista de novos registros de octocorais (círculo) para o Brasil a partir de análise dos lotes do Departamento de Oceanografia da UFPE.

Ordem	Especie	AP	PA	MA	PI	CE	RN	PB	PE	AL	BA	ES	RJ	SP	SC	R
Alcyonacea	Acanthogorgia aspera	•	•				•				•					
	Acanthogorgia schrammi	•	•									•				
	Diodogorgia nodulifera	•	•	•	•	•										
	Iciligorgia schrammi	•	•													
	Leptogorgia euryale	•	•										•			
	Leptogorgia punicea		•	•							•	•	•	•	•	
	Leptogorgia stheno	•	•													
	Olindagorgia gracilis		•	•			•	•	•		•	•	•			
	Neospongodes atlantica			•		•	•	•	•		•					
	Chironephthya sp.	•	•				•									
	Nidalia occidentalis	•														
	Nidalia simpsoni		•			•	•									
	Heterogorgia uatumani	•	•								•	•	•	•	•	
	Muriceopsis bayeriana							•								
	Muriceopsis flavida			•					•	•						
	Muriceopsis petila			•		•	•				•					•
	Paramuricea placomus										•	•		•		
	Scleracis guadalupensis	•	•	•		•	•				•					
	Thelogorgia studeri		•	•												
	Thesea bicolor	•								•	•	•	•			
	Thesea gracilis	•											•			
	Convexlla sp.														•	•
	Primnoela chilensis												•			•
	Primnoela delicatissima	••											•			•
Pennatulacea	Sclerobelemnon sp.		•													
	Renilla Koellikeri									•						•
	Renilla musaica	•	•	•					•							•
	Acanthoptilum agassizi	•										•				
	Stylatula brasiliensis		•									•	•	•		
	Stylatula darwini												•	•		

Os registros mais importantes foram as primeiras ocorrências das famílias Keroeididae (*Thelogorgia studeri*) e Kophobelemnidae (*Sclerobelemnon* sp*)* para o litoral brasileiro (Fig. 1).

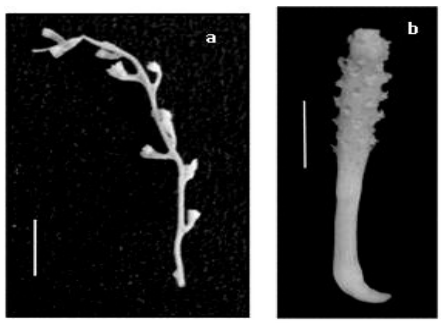


Figura 1. a. *Thelogorgia studeri*; b, *Sclerobelemnon* sp . Escala: 1 cm

O gênero *Chironephthya* foi relatado pela primeira vez para o Oceano Atlântico Sul, e as espécies *Leptogorgia stheno*, *Muriceopsis flavida*, *M. bayeriana, Nidalia occidentalis e N. simpsoni* para a costa do Brasil (Fig. 2). Algumas espécies foram registradas pela primeira vez na região Norte, como *Acanthogorgia áspera*, *A. schrammi, Stylatula brasiliensis* e *Thesea gracilis*.

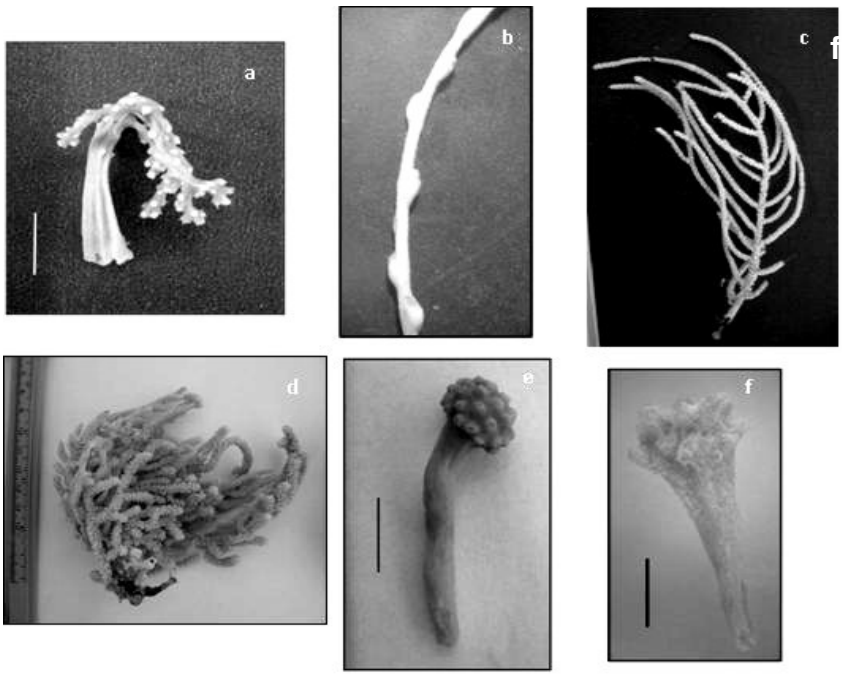


Figura 2. a. *Chironephtya* sp; b, *Leptogorgia stheno*; c, *Muriceopsis flavida*; d, *M. bayeriana*; e, *Nidalia occidentalis; f, N. simpsoni.* Escala: 1 cm.

O presente trabalho é um alerta para os padrões de distribuição da diversidade brasileira, já que muitas descontinuidades nos mapas de distribuição de espécies marinhas, especialmente os cnidários radicam na falta de estudos, principalmente dado pela falta de especialistas. O preenchimento dos hiatos nas distribuições dos octocorais brasileiros feitos no presente estudo representa um avanço no conhecimento da biodiversidade marinha brasileira e incentiva ainda mais o continuo estudo dos invertebrados marinhos.

REFERÊNCIAS

DALY, M. et al. The phylum Cnidaria: A review of phylogenetic patterns and diversity 300 years after Linnaeus. **Zootaxa**, v. 1668, p. 127-182. 2007.

CASTRO, C. B. Revisão taxonômica dos Octocorallia (Cnidaria, Anthozoa) do Litoral Sul-Americano: da foz do Rio Amazonas à foz do Rio da Prata. 343 f. Tese (Doutorado em Ciências (Zoologia). Universidade de São Paulo, São Paulo, 1990.

ECOLOGIA ONÍRICA: UMA ABORDAGEM BACHELARDIANA

Rodrigues, V. H. G.

FURG, e-mail: filosofoonirico@yahoo.com.br

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo apresentar a importância de pensar uma ecologia focada no sonho, como princípio antecipatório da percepção, do sentimento e da ação humana. Para tanto, a abordagem bachelardiana nos leva a pensar a necessidade de compreender o caráter cósmico do homem, enquanto ser sonhador, ao mesmo tempo em que o ecológico tem um sentido da casa dos nossos sonhos, que carregamos para onde vamos, entranhada em nosso próprio corpo. Nessa direção, a ecologia onírica é um ponto de confluência entre educação estética, educação ética e educação ambiental, por tratar de situar o homem no cosmos, de estabelecer a responsabilidade do ser sonhador e dar conta do ambiente onírico interno, cuja lógica se exterioriza em ações devaneantes. Esta tripla educação caracteriza uma formação integral nos dias atuais. Sendo assim, Bachelard nos leva a perceber o quanto nossa casa de sonhos precisa criar um ambiente no qual sejam forjadas as novas utopias culturais, capazes de romper a paralisia resultante da morte das utopias: econômicas, políticas e sociais. Nesse caso, Bachelard nos aponta a necessidade de criar uma nova cultura, capaz de dar conta dos sonhos do porvir, enquanto nos possibilita anunciar um futuro sonhado, como compromisso ético e criação de uma nova cultura.

Palavras chave: Ecologia Onírica, sonhos, educação, utopias culturais.

PROCESSOS DE INTERAÇÃO OCEANO-ATMOSFERA AO LONGO DA FRENTE SUBTROPICAL DURANTE A COMISSÃO BR-1: RESULTADOS PRELIMINARES

Pezzi, L. P.[1]; Souza, R. B.[2]; Silveira, I. P.[3]; Todesco, E.[4]; Casagrande, F.[5]

[1,3] Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
luciano.pezzi@cptec.inpe.br, isabel.silveira@cptec.inpe.br
[2,5] Centro Regional Sul de Pesquisa Espaciais - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
ronald@dsr.inpe.br, fernanda.casagrande@crs.inpe.br
[4] Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas - Universidade de São Paulo
enzo@master.iag.usp.br

RESUMO

Com o estabelecimento da I Comissão Oceanográfica Trans-Atlântica (BR-1) o Brasil realizou pela primeira vez uma campanha oceanográfica de campo cobrindo a região sul do Oceano Atlântico Sul entre o Brasil e a África ao longo dos paralelos de 20^{o}S e 30^{o}S. A primeira pernada da BR-1 foi realizada com Navio Hidro-Oceanográfico (NHo) Cruzeiro do Sul entre o dia 19 de outubro e 16 de novembro de 2009. Ao longo do paralelo de 30^{o}S e a leste de 35^{o}W foram realizadas 54 estações oceanográficas onde foram lançados balões meteorológicos munidos de radiossondas e perfiladores oceânicos tipo XBTs (*Expandable Bathy-Thermographs*) visando medir as condições sinóticas da interação oceano-atmosfera. Os resultados preliminares apresentados aqui demonstram a situação do oceano e atmosfera durante a Comissão BR-1 e a modulação da Camada Limite Atmosférica pelos gradientes horizontais termais típicos da Corrente Sul Atlântica que se desloca ao longo da Frente Subtropical em latitudes que incluem 30^{o}S. Análises futuras desses dados contribuirão para um maior entendimento dos processos de acoplamento oceano-atmosfera na escala de bacia sobre o Oceano Atlântico Sul e na Frente Subtropical com benefícios para a melhor previsão dos efeitos do oceano sobre sistemas atmosféricos transientes que se formam ou energizam no Oceano Atlântico Sul.

Palavras chave: interação oceano-atmosfera, Frente Subtropical, Oceano Atlântico Sul, Comissão BR-1.

INTRODUÇÃO

A circulação oceânica superficial do Oceano Atlântico Sul é caracterizada por um giro anticiclônico fechado, chamado Giro Anticiclônico do Atlântico Sul, que tem como limite sul a região conhecida como Frente Subtropical (FST – Peterson e Stramma, 1991). Ao longo dessa frente oceanográfica temos o encontro das águas superficiais de origem subantártica com aquelas de origem tropical ou subtropical que, ao encontrarem-se, afundam gerando uma massa de água conhecida como Água Central do Atlântico Sul (ACAS). Essa última, por sua vez, espalha-se sobre toda a bacia oceânica do Atlântico Sul em sub-superfície.

Sobre a região da FST, a circulação oceânica é dominada por um sistema de correntes chamado de Corrente do Atlântico Sul, ou Corrente Sul-Atlântica (CSA). Essa corrente é originada pelo encontro entre a Corrente do Brasil (CB) e a Corrente das Malvinas (CM), fluindo na direção zonal desde a região oeste do Oceano Atlântico Sul até a costa africana, onde deriva para norte gerando a Corrente de Benguela. Nessa região, uma grande variabilidade de mesoescala é encontrada, sendo diretamente modulada pelo aporte de anéis ou vórtices quentes, mais salinos que as águas vizinhas, originados no Oceano Índico pela Corrente das Agulhas. O local de origem da CSA onde ocorre o encontro entre a CB e a CM é conhecida como Confluência Brasil-Malvinas (CBM). Nessa região, a atividade de mesoescala domina os ciclos de energia do oceano, que são também caracterizados pela presença de vórtices quentes e frios e pela variabilidade espacial e temporal dos grandes contrastes termais entre as águas da CB e da CM. Por serem facilmente discerníveis em imagens de satélite, tanto os contrastes de temperatura da superfície do mar (TSM) como os de anomalia do nível médio do mar e os de concentração de clorofila foram usados em inúmeros para descrever a variabilidade da CBM (LEGECKIS e GORDON, 1982; OLSON *et al*., 1988; SOUZA *et al*., 2006).

Observações do sistema acoplado oceano-atmosfera na região da CBM têm sido realizadas com o apoio do PROANTAR desde 2004. Através do programa INTERCONF

(Interação Oceano-Atmosfera na Região da Confluência Brasil-Malvinas), são realizadas medidas diretas, simultâneas, de parâmetros físicos da atmosfera (através de radiossondagens) e oceano (através de XBTs). Resultados recentes como os descritos por Pezzi *et al*. (2005, 2008, 2009) e Acevedo *et al*. (2010) mostram situações sinóticas da atmosfera e do oceano durante experimentos de campo realizados nos meses de outubro ou novembro dos anos entre 2004 e 2008. Os trabalhos demonstraram que a frente oceanográfica que caracteriza a região da CBM, em situações livres da influência de regimes atmosféricos de grande escala, tende a modular localmente a camada limite atmosférica (CLA).

Na escala sinótica ao lado norte da CBM, as águas mais quentes da CB induzem mudanças na estabilidade estática da CLA que, por sua vez, afeta a variabilidade na magnitude e intensificação dos ventos locais. Em conseqüência disso, a CLA torna-se instável e turbulenta sobre as águas da CB, aumentando a transferência de momento para baixo. O cisalhamento vertical do vento na CLA é reduzido e, conseqüentemente, ventos mais intensos ocorrem à superfície do mar. Situação oposta é verificada no lado sul da CBM sobre as águas mais frias da CM, onde a CLA é mais estável e os ventos são mais fracos na superfície. Com respeito aos fluxos de calor sensível e latente entre o oceano e a atmosfera, nota-se também que na porção quente da frente entre a CB e CM, esses tendem a ser mais intensos do que na parte fria. Alguns desses resultados, descritos em Pezzi *et al*. (2005, 2008, 2009), Dourado *et al*. (2006) e Russo *et al*. (2008) por exemplo, concordam com aqueles obtidos em outras regiões do oceano global onde existem frentes oceânicas bem definidas e caracterizadas por fortes gradientes horizontais de TSM.

A partir de uma ação conjunta do Ministério da Ciência e Tecnologia e da Marinha do Brasil que culminou com a aquisição do Navio Hidro-Oceanográfico (NHo) Cruzeiro do Sul, foi estabelecida a I Comissão Oceanográfica Trans-Atlântica (BR-1). O objetivo da comissão foi, pela primeira vez na história da oceanografia nacional, a realização de uma campanha de campo cobrindo a região sul do Oceano Atlântico Sul entre o Brasil e a África ao longo dos paralelos de 20^{o}S e 30^{o}S. Devido a questões logísticas, uma parte da seção oceanográfica realizada no paralelo de 30^{o}S foi desenvolvida por um segundo navio da Marinha do Brasil, o Navio Oceanográfico (NO) Antares.

O principal objetivo da Comissão BR-1 foi a aquisição de dados oceanográficos e meteorológicos na escala de bacia ao longo da Frente Subtropical a 30^{o}S e norte dessa a 20^{o}S. O objetivo do trabalho apresentado aqui é descrever alguns resultados preliminares sobre o acoplamento oceano-atmosfera ao longo da Frente Subtropical. Para tal, são apresentados apenas resultados oriundos de alguns dados coletados a partir do NHo Cruzeiro do Sul.

MATERIAIS E MÉTODOS

O NHo Cruzeiro do Sul zarpou de Niterói (RJ) no dia 19 de outubro de 2009 em direção ao ponto 30^{o}S, 35^{o}W. A partir desse ponto deslocou-se pelo paralelo 30^{o}S em direção à África onde atracou no dia 16 de novembro de 2009 em Cape Town, África do Sul. Durante a derrota do navio, 56 estações oceanográficas foram realizadas para a coleta de dados físicos, químicos, biológicos e meteorológicos. Em 54 estações oceanográficas (Figura 1) foram lançados balões meteorológicos munidos de radiossondas. Esses lançamentos, na maioria dos casos, foram feitos simultaneamente com lançamentos de CTD (*Condutivity, Temperature, Depth*) ou XBT. Para esse trabalho, apenas os dados de XBT foram usados para medir a estrutura termal da Camada Limite Oceânica (CLO). Os dados das radiossondas foram usados para mostrar a estrutura vertical da CLA bem como o acoplamento da atmosfera com o oceano.

Durante a fase de lançamento das radiossondas, os balões foram inflados um a um, em um ambiente externo no deck intermediário do navio. Em seguida, esses foram integrados as radiossondas e lançados. Uma vez que os balões alçaram vôo, os dados de pressão, temperatura e umidade foram coletados a cada 2 segundos e transmitidos para o navio em tempo real. Os dados foram recebidos por uma antena UHF vertical e decodificados por um receptor Vaisala Digicora II MW-15 integrado a um GPS. Um sistema de verificação terrestre (*ground check*) foi usado para calibrar as sondas antes do lançamento. As outras variáveis atmosféricas de interesse (temperatura potencial e temperatura de bulbo úmido, razão de ascensão, altura geopotencial e razão de mistura) foram derivadas a partir dos dados originais coletados pelas radiossondas.

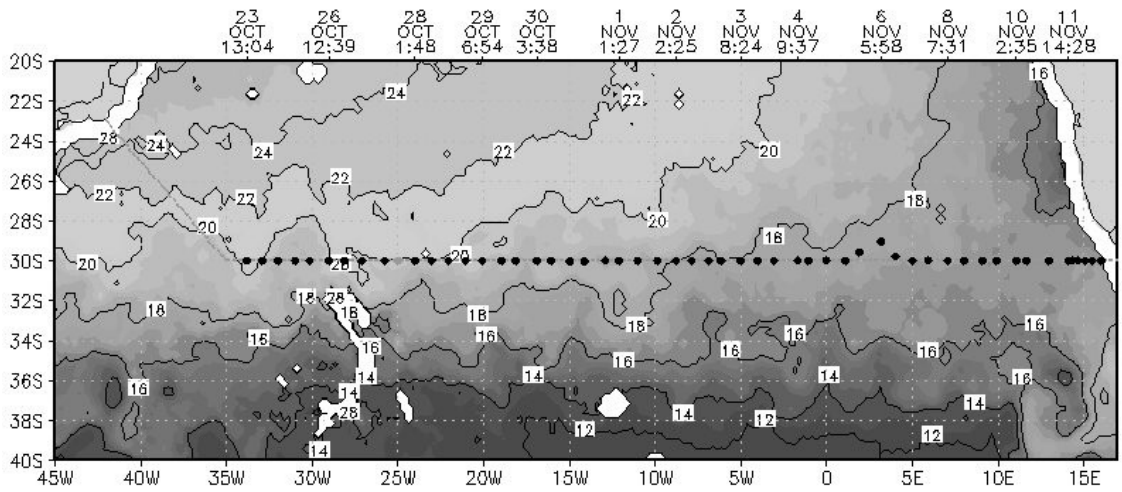


Figura 1: Mapa de TSM médio mensal (AMSR-E) para novembro de 2009 com as estações oceanográficas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Figura 1 apresenta a condição média mensal do campo de TSM derivadas do sensor AMSR-E (Advanced Microwave Scanning Radiometer, que está a bordo do satélite Aqua) no Oceano Atlântico Sul entre 20°S e 40°S em novembro de 2009, quando a maioria das estações oceanográficas da comissão BR-1 foram realizadas. Ao logo do paralelo 30°S nota-se, especialmente na região mais a oeste de 25°W, a natureza meandrante das isotermas. Essa natureza reflete a variabilidade espacial da CSA. Ao longo do paralelo de 30°S, a TSM geralmente variou entre 20°C (a oeste da bacia) e 17°C (a leste da bacia). A Figura 2, elaborada a partir dos dados das radiossondas e XBTs, apresenta os perfis de temperatura do ar e da água do mar sobrepostos, incluindo na porção atmosférica os vetores de velocidade meridional do vento.

A porção oceânica da Figura 2 mostra, no tom mais claro, a profundidade aproximada da termoclima que representa o fundo da camada de mistura oceânica ou a CLO. No lado oeste da bacia essa profundidade está em cerca de 200 a 250 m, enquanto que na porção leste da bacia ela tende a ser mais rasa, atingindo profundidades de cerca de 100 m. O comportamento oscilatório em profundidade da termoclima tem relação direta com o comportamento meandrante da CSA. Em algumas regiões como na vizinhança de 30°S, 30°W e 30°S, 01°E é especialmente evidente a modulação da profundidade da termoclina pela presença de estruturas de mesoescala (no caso frias, puxando a termoclina para cima) ao longo da FST.

A análise da porção atmosférica da Figura 2 mostra como a atmosfera aparentemente responde às condições térmicas do oceano subjacente. Observa-se que, em geral, a camada limite planetária (CLP) do lado oeste do Oceano Atlântico é bem mais espessa que aquela da porção leste adjacente à África. Isso é especialmente válido para as longitudes entre 25°W e 20°W, respectivamente visitadas entre os dias 27 e 29 de outubro de 2009.

Um aspecto interessante do acoplamento sinótico da atmosfera com o oceano observado durante a Comissão BR-1 é visto na longitude média de 30°W onde a termoclina fica mais rasa: a CLA também se tornou rasa e os ventos (expressos pela componente meridional) são convergentes (Figura 2) e fracos. A TSM nessa longitude é menor que nas águas adjacentes, por conta de um meandro da CSA visível na Figura 1. Vários estudos (e.g. LINDZEN e NIGAM, 1987; TOKINAGA *et al*., 2005; CALTABIANO *et al*. 2005; SMALL *et al*., 2008) chamam a atenção para as interações entre estruturas oceânicas de mesoescala e a atmosfera. Meandros e vórtices, assim como as Ondas de Instabilidade Tropical do Oceano Pacífico Equatorial podem ser responsáveis por grandes trocas de calor e momento entre o oceano e a atmosfera.

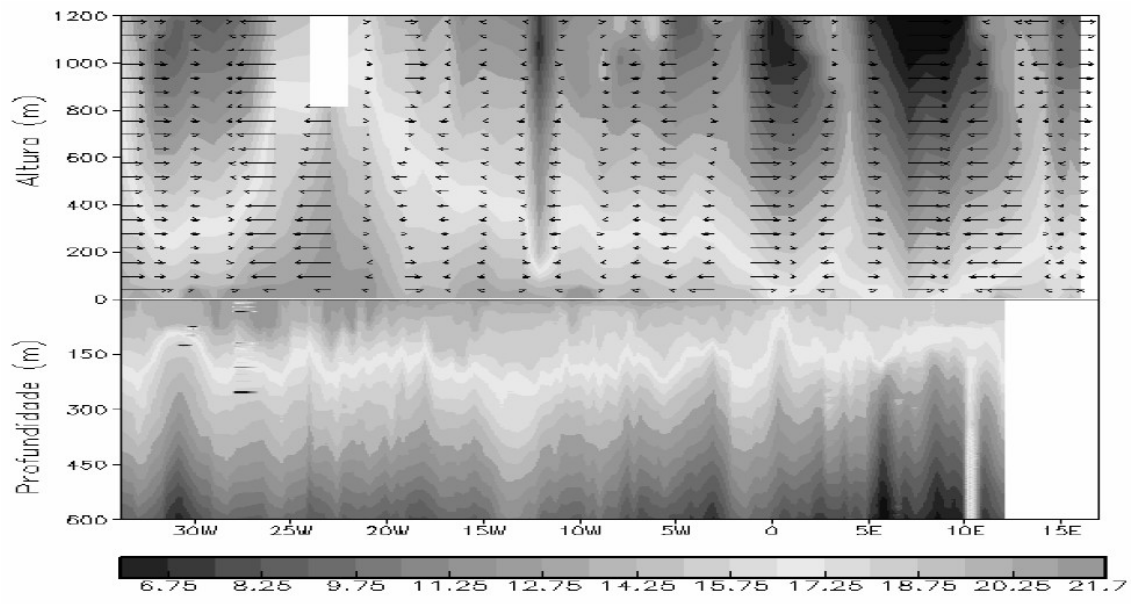


Figura 2: Perfil vertical da temperatura da atmosfera e do oceano (^{o}C) em função da altura e profundidade ao longo da Frente Subtropical. Os vetores representam a intensidade do vento meridional (m.s^{-1}).

Lindzen e Nigam (1987) e Hayes *et al*. (1989) foram pioneiros em estudar a influência da TSM no padrão de ventos em superfície. Esses estudos descrevem duas hipóteses para a manutenção dos mecanismos de interação entre oceano e a atmosfera. A primeira hipótese (LINDZEN e NIGAM, 1987) atribui a modulação dos ventos em superfície a variações na pressão atmosférica ao nível do mar: baixas (altas) pressões são encontradas sobre águas quentes (frias). Consequentemente, os ventos superficiais mais fortes são encontrados nos locais de alta pressão ou de gradientes de TSM mais acentuados.

A segunda hipótese, proposta por Hayes *et al*. (1989) sugere que as anomalias de TSM induzem mudanças na estabilidade estática da CLA. Isso causa uma variabilidade no vento. Nessa hipótese, a flutuabilidade do ar é aumentada sobre águas mais quentes causando um aumento nos processos turbulentos dentro da CLA. Isso geraria um acréscimo no transporte de momento na direção da superfície e reduziria o cisalhamento vertical do vento. Ventos mais fortes seriam esperados sobre a superfície de águas mais quentes. Uma situação reversa seria verificada sobre águas mais frias, onde seriam maiores a estabilidade estática e o cisalhamento vertical do vento. Também se verifica uma desaceleração dos ventos em superfície comparativamente com aqueles sobre águas mais quentes.

CONCLUSÕES

Os resultados apresentados preliminarmente aqui servirão para embasar estudos sobre os mecanismos responsáveis pela instabilidade e pela modulação da CLA ao longo da Frente Subtropical no Oceano Atlântico Sul. Essa região do oceano global, apesar de muito importante para a manutenção do clima do planeta, ainda é relativamente pouco estudada e recoberta por campanhas de campo para a coleta de dados *in situ*. Uma análise mais detalhada dos dados coletados durante a Comissão BR-1 contribuirá para um maior entendimento dos processos termodinâmicos e dinâmicos de transferência de energia entre o oceano e atmosfera na escala de bacia sobre o Oceano Atlântico Sul e na Frente Subtropical. Um maior conhecimento sobre uma possível modulação da atmosfera pelos gradientes horizontais termais do sistema de correntes da CSA contribuirá para uma melhor previsão dos efeitos do oceano sobre sistemas atmosféricos transientes que se formam ou energizam no Oceano Atlântico Sul. Muitos desses sistemas eventualmente atingem a costa do Brasil.

REFERÊNCIAS

CALTABIANO, A. C., ROBINSON, I. S. e PEZZI, L. P., 2005. Multi-year satellite observations of instability waves in the Tropical Atlantic Ocean. ***Ocean Science Discussions***, v. 2, p.1–35.

HAYES, S. P., MCPHADEN, M. J. e WALLACE, J. M., 1989. The Influence of Sea Surface Temperature on Surface Wind in the Eastern Equatorial Pacific: Weekly to Monthly Variability. ***Journal of Climate*****,** v. 2, p. 1500–1506.

DOURADO, M.S.; SOUZA, R.B.; GARCIA, C.A.E.; MATA, M.M. e SATO, O.T., 2006. Estudo dos fluxos turbulentos na região da Confluência Brasil-Malvinas. In: Congresso Brasileiro de Meteorologia, XIV, Florianópolis, Brasil, 27 de novembro – 01 de dezembro de 2006.

LEGECKIS, R. e GORDON, A.L., 1982. Satellite observations of the Brazil and Falkland currents - 1975 to 1976 and 1978. ***Deep-Sea Research***, v. 29, p. 375-401.

LINDZEN, R. S. e NIGAM, S., 1987. On the role of Sea Surface Temperature gradients in forcing low-level winds and convergence in the tropics. ***Journal of the Atmospheric Science*****s**, v. 44(17), p. 2418–2436.

LIU, W., XIE, X., POLITO, P. S., XIE, S. P. e HASHIZUME, H., 2000. Atmospheric Manifestation of Tropical Instability Wave Observed by QuickSCAT and Tropical Rain Measuring Mission. ***Geophysical Research Letter*****s,** v. 27(16), p. 2545–2548.

PEZZI, L. P., SOUZA, R. B., DOURADO, M. S., GARCIA, C. A. E., MATA, M. M. e SILVA-DIAS, M. A., 2005. Ocean-Atmosphere in Situ Observations at the Brazil-Malvinas Confluence Region. ***Geophysical Research Letter*****s**, v. 32. doi: 10.1029/2005GL023866, L22603.

PEZZI L. P., SOUZA R. B., ACEVEDO O., WAINER I., MATA M. M., GARCIA C. A. E. e CAMARGO R., 2009. Multi-year measurements of the Oceanic and Atmospheric Boundary Layers at the Brazil-Malvinas Confluence Region. ***Journal of Geophysical Research***. doi:10.1029/2008JD 011 379.

PETERSON, R. G. e STRAMMA, L., 1991. Upper-level circulation in the South Atlantic Ocean. ***Progress in Oceanography***, v. 26, p. 1-73.

PEZZI, L. P.; SOUZA, R. B.; SILVEIRA, I.; RODRIGUES, R. R. e GHERARDI, D. M., 2008. Variabilidade de TSM no Atlântico Sudoeste e sua relação com o vento a superfície. In: Congresso Brasileiro de Meteorologia, XV. (CBMet), 24-29 ago. 2008, São Paulo.

SMALL, R.J.; deSZOEKE, S.P.; XIE, S.P.; O'NEILL, L.; SEO, H.; SONG, Q.; CORNILLON, P.; SPALL, M.; MINOBE, S., 2008. Air–sea interaction over ocean fronts and eddies. ***Dynamics of Atmospheres and Oceans***, v.45, p. 274–319. doi:10.1016/j.dynatmoce.2008.01.001.

SOUZA, R.B., MATA, M.M., GARCIA, C.A.E., KAMPEL, M., OLIVEIRA, E.N. e LORENZZETTI, J.A., 2006. Multi-sensor satellite and in situ measurements of a warm core eddy south of the Brazil-Malvinas Confluence region. ***Remote Sensing of Environment***, v. 100, p. 52-66. doi:10.1016/j.rse.2005.09.018.

TOKINAGA, H., TANIMOTO, Y. e XIE, S-P., 2005. SST-induced surface wind variations over the Brazil-Malvinas Confluence: Satellite and *in situ* observations. ***Journal of Climate***, v. 18, p. 3470-3482.

PRODUÇÃO E PLÂNCTON NO ATLÂNTICO SUL: ESTUDOS PRELIMIARES DA ESTRUTURA DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA ENTRE BRASIL E ÁFRICA A 20°S

Tenenbaum, D. R.[1]; Barrera-Alba, J. J.[2]; Guimarães, G. P.[3]; Tenório, M. M. B.[4]

Departamento de Biologia Marinha, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro
[1]deniser@biologia.ufrj.br; [2] juanalba@biologia.ufrj.br; [3] gisaparno@gmail.com; [4]mbtenorio@hotmail.com.

RESUMO

Inseridos no âmbito da I Comissão Trans-Atlântico Brasil-África (CTABA), amostras de água e plâncton foram coletadas em duas radiais a 20•S e 30•S desde regiões costeiras (45m) até oceânicas (5000m) entre a superfície e a camada do máximo de clorofila (15m a 167m), no período de outubro a dezembro de 2009. Através de um ensaio preliminar, a partir da análise de nove amostras selecionadas na radial de 20•S, apresentamos uma das abordagens que será adotada neste estudo. As variações espaciais na abundância e composição específica do microfitoplâncton refletem a alta complexidade estrutural da comunidade, evidenciada pela alternância de espécies neríticas e oceânicas em função da modificação das características oceanográficas das regiões amostradas.

Palavras chave: Variabilidade meridional, composição taxonômica, PROPLANAS

INTRODUÇÃO

A relação entre a composição e a abundância do fitoplâncton marinho está intimamente ligada a fatores ambientais, resultado da estrutura dinâmica dos oceanos. Tanto as taxas de produtividade primária como as formas de exportação da energia e do carbono adquiridos nesse processo são, em primeira ordem, funções da estrutura da comunidade do fitoplâncton marinho. Portanto, entender as relações entre a sua estrutura fitoplanctônica e o ambiente físico no tempo e no espaço é essencial para o entendimento dos fluxos de carbono inorgânico entre e a atmosfera e os oceanos. Nos oceanos estas comunidades se caracterizam por dois aspectos aparentemente contraditórios: a ampla distribuição das espécies e a dominância local da biomassa de uma ou poucas espécies. A distribuição por faixas de tamanho associadas à estrutura taxonômica de suas comunidades pode ser utilizada para comparar ecossistemas. Nos últimos anos, complexos modelos climáticos tridimensionais têm enfatizado a importância dos grupos funcionais do fitoplâncton no ciclo biogeoquímico dos oceanos (VICHI *et al*., 2007), especialmente no Giro Subtropical do Atlântico Sul. Nessa região a maioria dos estudos sobre a comunidade fitoplanctônica tem priorizado a região equatorial (PIONTKOVSKI *et al*, 2003) ou perfis latitudinais (i.e. SAN MARTIN *et al*, 2006). Nosso estudo, inserido no Projeto PROPLANAS (Produção e Plâncton no Atlântico Sul), no âmbito da I Comissão Trans-Atlântico Brasil- África (I CTABA) representa os primeiros esforços para se estudar a estrutura da comunidade fitoplanctônica meridionalmente (20•S e 30•S). Tal projeto multidisciplinar visa incrementar a compreensão do papel do fitoplâncton nos ciclos biogeoquímicos, tanto global como regionalmente.

MATERIAIS E MÉTODOS

Durante o período de novembro e dezembro de 2009 foram efetuadas 100 estações a bordo do NOc Cruzeiro do Sul, distribuídas em duas radiais entre as costas brasileiras e africanas a 30•S (51 estações) e a as costas africanas e brasileiras 20•S (49 estações). Amostras de dois litros de água para o estudo do fitoplâncton total foram coletadas à superfície e na profundidade do máximo de clorofila (CMC), juntamente com dados físicos, óticos, químicos e biológicos. Paralelamente, para o estudo do microfitoplâncton, foi efetuado um arrasto vertical com rede de 20 μm desde a CMC até a superfície. As amostras foram fixadas com formol neutralizado (4% c.f.). A avaliação preliminar da composição e abundância relativa do microfitoplâncton (> 20 μm) foi realizada a partir da observação de nove amostras da radial de 20•S (Fig. 1 superior) segundo UTHERMÖL (1958), 10 a 20 campos aleatórios foram avaliados, sob o aumento de 100X. Posteriormente, através de metodologias específicas as

amostras serão analisadas em microscópio biológico ou eletrônico para a visualização de caracteres morfológicos necessários para a identificação em nível de espécie.

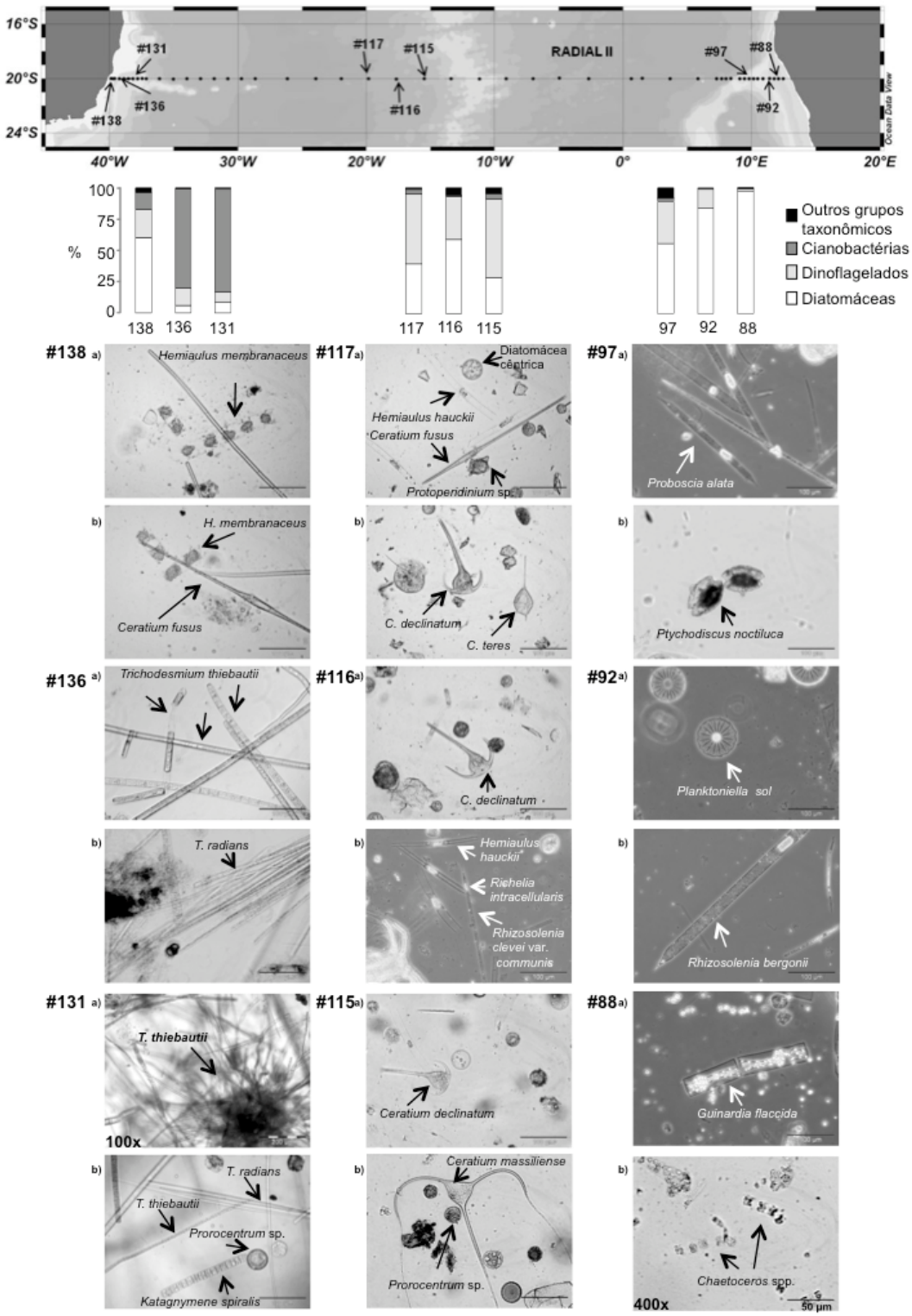


Figura 1: Superior -Posicionamento das estações no trajeto África – Brasil (destaque para as nove estações analisadas); Meio – Contribuição relativa dos principais grupos taxonômicos do microfitoplâncton por estação de amostragem; Inferior- Pranchas com gêneros e espécies mais representativos do microfitoplâncton, por estação de amostragem. Imagens em 200x (escala=100 µm), 100x (#131a, escala=200 µm) e 400 x (#88b, escala=50 µm).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As diferenças na estrutura da comunidade microfitoplanctônica, na radial África – Brasil, foram identificadas através da alternância na contribuição dos principais grupos constituintes: diatomáceas, cianobactérias, dinoflagelados e outros grupos - silicoflagelados, cocolitoforídeos, flagelados e cistos de dinoflagelados (Fig.1 meio). As **diatomáceas** dominaram as regiões próximas às costas do Brasil (60%, #138) e da África, onde chegaram a atingir 97% da população (#88). As espécies *Hemiaulus membranaceus* (#138a), *Proboscia alata* (#97a), *Planktionella sol* (#92a), *Rhizosolenia bergonii* (#92b), *Guinardia flaccida* (#88a) e *Chaetoceros* spp. (#88b) caracterizaram a população de plataforma e talude (CMC < 70m). O dinoflagelado *Ptychodiscus noctiluca* (#97b) foi identificado na região do talude continental africano. Enquanto no talude continental brasileiro as **cianobactérias** predominaram (> 79%), representadas principalmente por *Trichodesmium radians* (#136b)*, T. thiebautii* (#131a) e *Katagnymene spiralis* (#131b), Espécies de *Trichodesmium* freqüentemente formam florações em águas tropicais e subtropicais pobres em nutrientes e com elevada estratificação vertical (SUBRAMANIAM & CARPENTER, 1994). Na região central do Giro Subtropical do Atlântico Sul (#115,116,117), onde a CMC esteve em torno de 150m, os **dinoflagelados** representaram mais de 50%, destacando-se várias espécies dos gêneros *Ceratium e Prorocentrum*. Nestas águas oceânicas, associações simbióticas entre *Rhizosolenia clevei* var. *communis* (#116b) e a cianobactéria endosimbionte *Richelia intracelullaris* (#116b), confirmam a existência de diferentes estratégias de sobrevivência em águas oligotróficas (CHAVEZ, 1989). Segundo REYNOLDS (1988) os táxons *Ceratium* spp., *Hemiaulus hauckii* e a associação *Rhizosolenia* + *Richelia* podem ser considerados S estrategistas, bem adaptados a ambientes com baixas concentrações de nutrientes e elevada estabilidade vertical.

CONCLUSÕES

Variações espaciais na abundância e composição da comunidade microfitoplanctônica refletem a sua alta complexidade estrutural, evidenciada pela alternância de espécies neríticas e oceânicas em função da modificação das características oceanográficas. Enquanto diatomáceas, essencialmente fotoautotróficas, dominam regiões de plataforma, dinoflagelados (*Ceratium* spp. *Prorocentrum* spp.) com representantes possivelmente heterotróficos (*Protoperidinium* spp.) apresentam maior representatividade em ambientes oceânicos. A presença da associação simbiótica entre *Rhizosolenia clevei* var. *communis* e a cianobactéria endosimbionte *Richelia intracelularis* reforçam as características oligotróficas da região central do Giro Subtropical do Atlântico Sul. As cianobactérias representadas principalmente por *Trichodesmium radians, T. thiebautii* e *Katagnymene spiralis* caracterizam as águas oceânicas brasileiras. Embora preliminares, os resultados, evidenciam as variações meridionais através da modificação na composição e contribuição dos principais grupos constituintes e das espécies características do microfitoplâncton.

REFERÊNCIAS

CHAVEZ, F.P. 1989. Size distribution of phytoplankton in the central and eastern tropical Pacific. ***Global Biogeochemistry Cycles***, 3: 27-35.

PIONTKOVSKI, S. A.; WILLIAMS, R.; IGNATYEV, S.; BOLTACHEV, A.; CHESALIN, M. 2003. Structural-functional relationships in the pelagic community of the eastern tropical Atlantic Ocean. ***Journal Plankton Research,*** 25(9): 1021–1034.

PITCHER, G. C. 1990. Phytoplankton seed populations of the Cape Peninsula upwelling plume, with particular reference to resting spores of *Chaetoceros* (Bacillariophyceae) and their role in seeding upwelling waters. ***Estuarine, Coastal and Shelf Scienc***e, 31 (3): 283-301.

REYNOLDS, C.S. 2000. Defining sustainability in aquatic ecosystems: a thermodynamic approach. ***International Association of Theoretical and Applied Limnology***, 27: 107-117.

SAN MARTIN, E.; HARRIS, R.P.; IRIGOIEN, X., 2006. Latitudinal variation in plankton size spectra in the Atlantic Ocean. ***Deep-Sea Research II***, 53 (14–16): 1560–1572.

SUBRAMANIAM, A.; CARPENTER, E. J. (1994) An empirically derived protocol for the detection of blooms of the marine cyanobacterium *Trichodesmium* using CZCS imagery. ***International Journal of Remote Sensing***, 15: 1559–1569.

UTHERMÖL, H. 1958. Perfeccionamiento del Método Cuantitativo del Fitoplancton. Asociación Internacional de Limnología. Teoría y Aplicada – ***Comité de Métodos Limnológicos***, 9:1-39.

VICHI, M.; MASINA, S.; NAVARRA, A. 2007. A generalized model of pelagic biogeochemistry for the global ocean ecosystem. Part II: Numerical simulations***. Journal of Marine Systems****,* 64 (1-4): 110-134.

INTERAÇÃO OCEANO-ATMOSFERA SOBRE ESTRUTURAS OCEÂNICAS DE MESOESCALA NO OCEANO ATLÂNTICO SUDOESTE

Souza, R. B.[1]; Pezzi, L. P.[2]; Casagrande, F.[3]; Arsego, D. A.[4]

[1,3,4] Centro Regional Sul de Pesquisa Espaciais - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
ronald@dsr.inpe.br, fernanda.casagrande@crs.inpe.br, diogo.arsego@gmail.com
[2] Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
luciano.pezzi@cptec.inpe.br

RESUMO

A realização da I Comissão Oceanográfica Trans-Atlântica (BR-1) marcou a oceanografia nacional como a primeira campanha oceanográfica de campo cobrindo a região sul do Oceano Atlântico Sul (ATS) entre o Brasil e a África ao longo da Frente Subtropical (FST) nos paralelos de 20^{o}S e 30^{o}S. A primeira pernada da BR-1 foi realizada com Navio Hidro-Oceanográfico (NHo) Cruzeiro do Sul entre os dias 19 de outubro e 16 de novembro de 2009. Como parte do Programa INTERCONF (Interação Oceano-Atmosfera na Região da CBM), o Navio de Apoio Oceanográfico (NApOc) Ary Rongel deslocou-se entre os dias 2 e 4 de novembro de 2009 sobre a região da Confluência Brasil-Malvinas (CBM). A comissão oceanográfica do INTERCONF foi realizada durante a Operação Antártica 28 (OP28) no âmbito do Programa Antártico Brasileiro (PROANTAR). Inúmeras estações oceanográficas foram realizadas pela BR-1 e pela OP28 incluindo o lançamento de radiossondas atmosféricas e perfiladores oceânicos tipo XBTs (*Expandable Bathy-Thermographs*). Ambas comissões oceanográficas visaram medir as condições sinóticas da interação oceano-atmosfera no ATS. Os resultados apresentados aqui ilustram a situação do acoplamento entre estruturas de mesoescala que ATS com a atmosfera durante a BR-1 e a OP28. A Camada Limite Atmosférica (CLA) é modulada na escala sinótica pelos intensos gradientes horizontais termais típicos da região da CBM e da FST. A atmosfera, sob a influência de estruturas de mesoescala quentes como os vórtices da Corrente do Brasil (CB), chega a receber do oceano um fluxo de calor latente da ordem de 220 a 240 W.m^{-2}. Os fluxos de calor sensível nessas condições são cerca de 10 vezes menos intensos ou até negativos. Sobre as estruturas frias, como a porção fria dos meandros da Corrente Sul Atlântica (CSA), a situação é inversa com fluxos de calor negativos ou quase nulos. Medidas tomadas *in situ* como as analisadas aqui contribuirão para um maior entendimento dos processos de acoplamento oceano-atmosfera em mesoescala no ATS. Benefícios futuros desse tipo de estudo servirão para uma melhor compreensão e previsão dos efeitos da variabilidade espacial de mesoescala oceano sobre sistemas atmosféricos transientes que se formam ou energizam no ATS. Esses sistemas, como o conhecido Furacão Catarina, podem causar efeitos catastróficos para as populações costeiras dos estados do sul do Brasil.

Palavras chave: interação oceano-atmosfera, estruturas de mesoescala, Frente Subtropical, Oceano Atlântico Sul, Comissão BR-1, Operação Antártica 28.

INTRODUÇÃO

O ATS caracteriza-se por um regime de circulação superficial na forma de um giro anticiclônico fechado. Na sua porção oeste, o giro inclui como corrente de contorno a CB, que flui no sentido nordeste-sudoeste. Essa, no seu limite máximo meridional sul, encontra-se com a Corrente das Malvinas (CM) que flui para norte. Desde a região de encontro entre a CB e a CM, conhecida como CBM, as águas quentes, salinas, transportadas pela CB e presentes no centro do giro subtropical encontram-se com as águas mais frias, menos salinas transportadas pela CM e presentes na porção subantártica do ATS. A frente oceanográfica gerada por esse encontro de massas de água é conhecida como FST (PETERSON & STRAMMA, 1991). Sobre essa frente, desloca-se a CSA, que é um sistema de correntes em médias latitudes que marca o limite sul do Giro Anticiclônico do ATS.

Sobre toda a região da FST e especialmente sobre a sua porção oeste na CBM, a variabilidade oceânica é dominada pela atividade e estruturas de mesoescala. Na CBM, por exemplo, a atividade de mesoescala domina os ciclos de energia do oceano, caracterizados essencialmente pela formação e desprendimento de vórtices quentes e frios e pela variabilidade espacial e temporal dos grandes gradientes laterais termais que ocorrem entre as

águas da CB e da CM. Por serem facilmente discerníveis, tanto os contrastes laterais de temperatura da superfície do mar (TSM) quanto os contrastes apresentados por outras variáveis estimadas por satélites tem sido consistentemente utilizados para descrever a variabilidade da CBM (e.g. LEGECKIS e GORDON, 1982; OLSON *et al*., 1988).

Reid *et al*. (1977) foram os primeiros autores a descrever o comportamento oscilante da posição da CBM entre 36 ^{o}S e 39 ^{o}S na média. A posição em que a CB reverte seu sentido para agregar-se ao transporte da CSA, no entanto, está mais ao sul e oscila entre 40 e 46 ^{o}S. Depois de encontrar a CM e se separar da costa, a CB se dirige para o interior da bacia do Atlântico contribuído para formar os primeiros meandros de grande amplitude da CSA. Legeckis e Gordon (1982) descrevem também que entre 38 ^{o}S a 46 ^{o}S podem ser encontradas águas relacionadas a CB em escalas de variabilidade bi-mensal relativas à formação e desprendimento de vórtices quentes de mesoescala.

Small *et al*. (2008) apresentam uma revisão muito bem elaborada sobre os efeitos das frentes oceanográficas e vórtices de mesoescala na interação oceano-atmosfera. Os autores descrevem que, ao contrário do que ocorre no sistema acoplado oceano-atmosfera na escala climática, nas escalas espacial e temporal médias, o oceano força a atmosfera. Na mesoescala sobre regiões de frentes oceanográficas e vórtices, são esperadas correlações positivas entre a TSM e a magnitude do vento, assim como fluxos de calor saindo do oceano para a atmosfera. Resultados dessa natureza são apresentados para a região da CBM por Tokinaga *et al*. (2005) e Pezzi *et al*. (2005). Esses autores foram os pioneiros a descrever o papel da mesoescala na possível modulação da CLA. Pezzi et al. (2005) iniciaram o Programa INTERCONF com medições diretas, sistemáticas, sobre o acoplamento oceano-atmosfera no ATS. As medidas diretas e simultâneas dos parâmetros físicos da atmosfera e oceano tem sido realizadas de maneira rápida e eficiente usando radiossondagens e lançamentos de XBTs.

Resultados mais recentes do INTERCONF estão descritos em Pezzi *et al*. (2009). O trabalho indica que os gradientes termais horizontais e verticais da frente oceanográfica entre a CB e a CM, em situações atmosféricas livres da influência de regimes de grande escala, tendem a modular localmente a CLA. Em geral, as águas quentes da CB induzem mudanças na estabilidade estática da CLA que, por sua vez, tem um impacto aumentando a magnitude dos ventos locais assim como a intensidade dos fluxos de calor. A CLA, nesse caso, é mais instável e turbulenta, aumentando a transferência de momento para baixo. O cisalhamento vertical do vento na CLA é reduzido e, conseqüentemente, ventos mais intensos ocorrem à superfície do mar acima da CB. No lado frio (CM) da CBM, a CLA é mais estável e os ventos são mais fracos na superfície.

Durante os dias 2 a 4 de novembro de 2009, pela primeira vez no INTERCONF, o NApOc Ary Rongel deslocou-se na região da CBM para a direção de um vórtice quente da CB previamente mapeado através de imagens de satélite. Usando a metodologia prévia do programa, o vórtice quente que se encontrava no ambiente subantártico (assim como as águas adjacentes) foi amostrado através de XBTs. Medidas na atmosfera foram também realizadas usando radiossondagens. Numa janela de tempo próxima, entre 19 de outubro e 16 de novembro de 2009, foi realizada a Comissão BR-1. As estações oceanográficas da BR-1 incluíram o lançamento de radiossondas e XBTs sobre estruturas de mesoescala típicas da CSA, seguindo a metodologia do INTERCONF.

O objetivo do presente trabalho é descrever alguns resultados sobre o acoplamento oceano-atmosfera na presença de estruturas oceânicas de mesoescala típicas da região da CBM e da FST. Para tal foram utilizados dados recentemente obtidos durante a OP28 e a BR-1. Oferece-se uma análise breve sobre a modulação da CLA pelos gradientes horizontais termais causados pela presença dessas estruturas de mesoescala, além do conseqüente impacto nos fluxos de calor locais.

MATERIAIS E MÉTODOS

Durante a BR-1, o NHo Cruzeiro do Sul deslocou-se até a posição 30 ^{o}S, 35 ^{o}W. A partir dessa posição, realizou 56 estações oceanográficas ao longo do paralelo 30 ^{o}S em direção à África do Sul. Do total de 56 estações oceanográficas, 54 foram realizadas com o lançamento de radiossondas e XBTs (Fig. 1). Entre 23 e 25 de outubro de 2009, as estações oceanográficas do NHo Cruzeiro do Sul cruzaram águas mais frias derivadas da atividade meandrante da CSA nas longitudes próximas a 30 ^{o}W. Esse meandro frio é usado nesse trabalho como exemplo para estudar o impacto de estruturas frias de mesoescala na atmosfera sobre a FST, e denotado aqui como a estrutura "F1" (Fig. 2, esquerda).

O experimento do INTERCONF na OP28 foi realizado entre os dias 2 e 4 de novembro de 2009. Um total de 15 radiossondas e 27 XBTs foram lançados entre as posições 37,97 ^{o}S, 52,46 ^{o}W e 44,67 ^{o}S, 52,5 ^{o}W (Fig. 1). As estações oceanográficas da OP28 cruzaram um vórtice oriundo da CB com águas mais quentes localizado na região subantártica da CBM na posição aproximada de 42 a 43 ^{o}S, 51 a 54 ^{o}W. Esse vórtice é usado nesse trabalho como exemplo para estudar o impacto de estruturas de mesoescala quentes na atmosfera sobre a porção oeste da FST na região da CBM. O vórtice é denotado aqui como "Q1" (Fig. 2, direita).

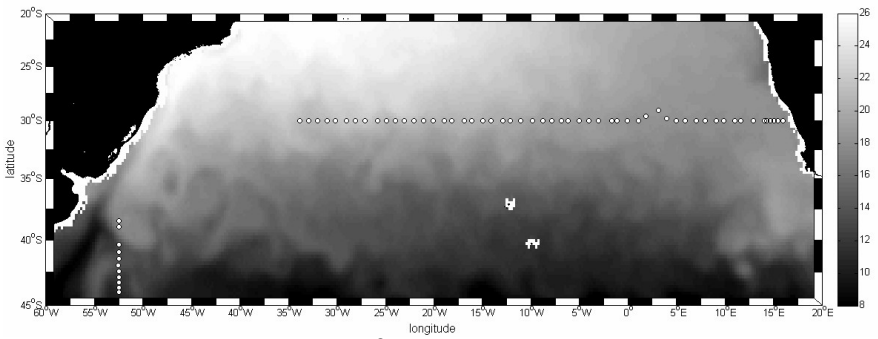


Figura 1: Imagem de TSM média mensal (^{o}C) de novembro de 2009 derivada do sensor AMSR-E médio com as estações usadas para o lançamento de radiossondas na OP28 (linha quase vertical) e na Comissão BR-1 (linha quase horizontal).

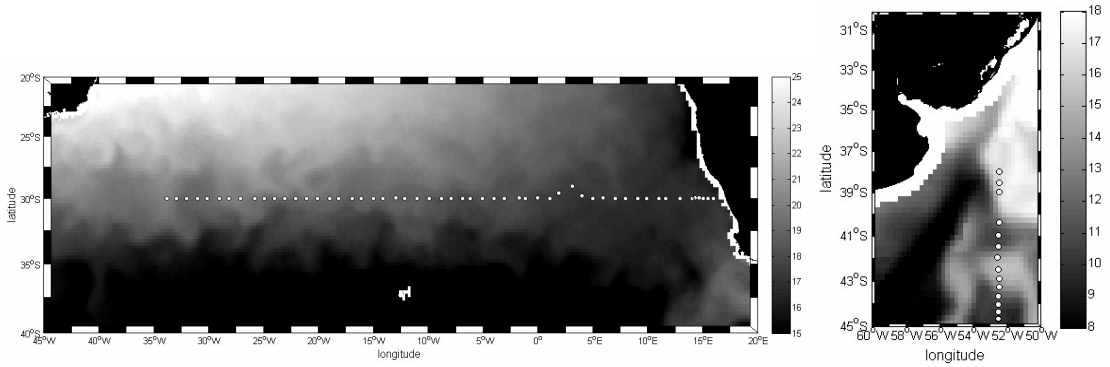


Figura 2: (esq.) Imagem de TSM derivada do sensor AMSR-E média mensal (^{o}C) de novembro de 2009 com as estações de lançamento de radiossondas da Comissão BR-1. O meandro frio "F1" está localizado em cerca de 30 ^{o}W. (dir.) Imagem de TSM derivada do sensor AMSR-E médio de 3 dias (^{o}C) centrado em 4 de novembro de 2009 com as estações de lançamento de radiossondas da OP28 até 45 ^{o}S. O vórtice quente "Q1" está localizado entre cerca de 42 a 43 ^{o}S, 51 a 54 ^{o}W.

Para o lançamento das radiossondas, balões meteorológicos foram inflados um a um no deck posterior de cada navio. O lançamento foi feito depois de uma verificação terrestre (*ground check*) e da integração física das radiossondas com os balões. Após o lançamento, os dados de pressão, temperatura e umidade foram coletados em intervalos constantes e transmitidos para os navios em tempo real. Os dados foram recebidos por antenas UHF e decodificados por receptores Vaisala Digicora II MW-15 integrados a GPS. Outras variáveis atmosféricas como o vento, temperatura potencial e temperatura de bulbo úmido, razão de ascensão, altura geopotencial e razão de mistura foram derivadas a partir dos dados originais coletados pelas radiossondas.

As medidas de temperatura da água do mar realizadas na OP28 e na Comissão BR-1 foram feitas com XBTs da marca *Lockheed Martin Sippican,* modelos *Deep Blue* e T7, ambos com alcance de até 760 m de profundidade e precisão de 0,1•C. Os dados de TSM coletados pelos XBTs, juntamente com os dados de temperatura do ar e intensidade do vento em superfície coletados pelas radiossondas foram usados para estimar os fluxos turbulentos de calor sensível (Hs) e calor latente (Hl) entre o oceano e a atmosfera ao longo dos transectos ocupados pelos navios durante a OP28 e a BR-1. Esses fluxos foram estimados utilizando-se os esquema de parametrização proposto por Fairall *et al*. (1996).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma análise dos campos de temperatura do ar até 1200 m de altura sobrepostos aos campos de temperatura da água do mar até a profundidade de 700 m foi elaborada a partir dos dados das radiossondas e XBTs da OP28 e da BR-1 (não mostrados). O padrão geral da CLA (quente sobre as águas mais quentes e vice-versa) foi observado tanto para OP28 quanto para BR-1, e esses resultados corroboram aqueles encontrados por Pezzi *et al.* (2009). No caso da BR-1, a diferença de TSM (mais quente) e da profundidade da camada de mistura do oceano (mais funda) no lado oeste do ATS em relação ao lado leste é evidente na modulação geral da CLA sobre a bacia oceânica do ATS. Em geral os ventos, tanto na OP28 como na BR-1 apresentam-se mais intensos (fracos) sobre as águas mais quentes (frias). Um aspecto importante do acoplamento sinótico da atmosfera com o oceano observado durante a BR-1 é visto sobre a estrutura "F1" na longitude média de 30 ^{o}W. Como resposta esperada da camada de mistura oceânica, a termoclina fica mais rasa. A resposta sinótica da atmosfera se dá na CLA, que também se torna rasa e associada a ventos convergentes e fracos (não mostrado). Durante a OP28, o inverso ocorreu sobre a estrutura "Q1": a termoclina estava mais baixa que nas águas adjacentes, a atmosfera estava mais quente e os ventos, não convergentes, estavam mais intensos.

De acordo com vários autores (e.g. LINDZEN & NIGAM, 1987; TOKINAGA *et al*., 2005; SMALL *et al*., 2008), estruturas oceânicas de mesoescala como meandros e vórtices podem ser responsáveis por intensas trocas de calor entre o oceano e a atmosfera. Em concordância com esses autores, as Figs. 3 e 4 apresentam as estimativas dos fluxos de Hs e Hl realizadas a partir dos dados da OP28 e da BR-1. Na Fig. 3 é claro o aumento dos fluxos de calor sobre o vórtice "Q1", visto como um pico em Hs e Hl nas latitudes entre 41 e 42 ^{o}S. A atmosfera, sob a influência da CB e suas estruturas de mesoescala quentes, chega a receber do oceano um fluxo de calor latente da ordem de 220 a 240 W.m^{-2}. Os fluxos de calor sensível nessas condições são cerca de 10 vezes menos intensos e podem ser até negativos. Sobre as estruturas frias, como a porção fria dos meandros da CSA, a situação é inversa com fluxos de calor negativos ou quase nulos. Na Fig. 4 esses casos aparecem no local onde está o meandro frio "F1" a oeste de 30 ^{o}W e ao longo de todo o transecto da BR-1. No transecto é notável o comportamento oscilatório dos fluxos de calor (especialmente o latente) que está diretamente relacionado com o meandramento da CSA.

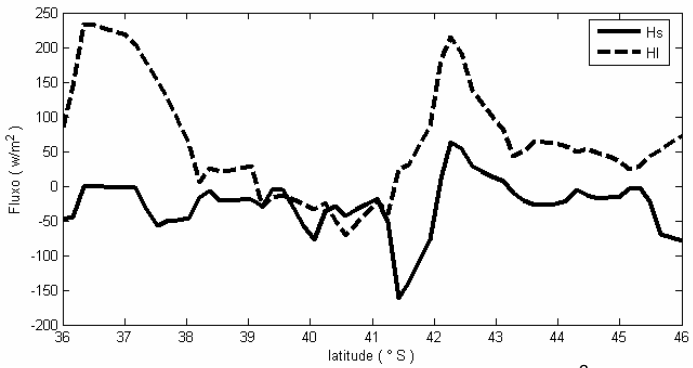


Figura 3: Fluxos de calor sensível (Hs) e calor latente (Hl) em W.m^{-2} estimados para a OP28 na região da CBM.

CONCLUSÕES

Os resultados preliminares apresentados aqui servirão para embasar estudos sobre os mecanismos responsáveis pela instabilidade e pela modulação da CLA ao longo da Frente Subtropical no Oceano Atlântico Sul. Essa região do oceano global, apesar de muito importante para a manutenção do clima do planeta, ainda é relativamente pouco estudada e recoberta por campanhas de campo para a coleta de dados *in situ*. Medidas tomadas *in situ* como as analisadas aqui contribuirão para um maior entendimento dos processos de acoplamento oceano-atmosfera em mesoescala no ATS. Futuros benefícios desse tipo de estudo servem para uma melhor previsão dos efeitos da variabilidade espacial e temporal de mesoescala sobre sistemas atmosféricos transientes que se formam ou energizam no Oceano Atlântico Sul. Esses sistemas, como o conhecido Furacão Catarina, podem causar efeitos catastróficos para as populações costeiras dos estados do sul do Brasil.

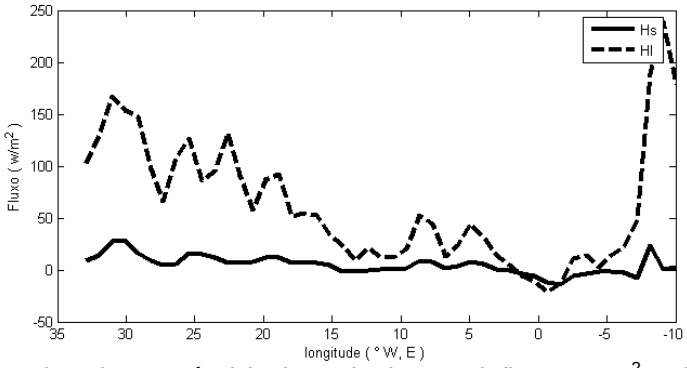


Figura 4: Fluxos de calor sensível (Hs) e calor latente (Hl) em W.m^{-2} estimados para a Comissão BR-1 na região da FST.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Marinha do Brasil, PROANTAR, CIRM e CNPq pelo apoio aos projetos SOS-Climate (520189/2006) e INCT da Criosfera (704222/2009). Agradecemos a Remote Sensing Systems <http://www.remss.com>, NOAA e Dr. Maurício Mata pela disponibilização das imagens AMSR e de parte dos XBTs usados aqui.

REFERÊNCIAS

FAIRALL, C. W.; BRADLEY, E. F.; ROGERS, D. P. EDSON, J. B.; YOUNG, G. S. 1996. Bulk parameterization of ar-sea fluxes for Tropical Ocean-Global Atmosphere Coupled-Ocean Atmosphere Response Experiment. ***Journal of Geophysical Research***, 101, 3747-3764.

LEGECKIS, R. e GORDON, A.L., 1982. Satellite observations of the Brazil and Falkland currents - 1975 to 1976 and 1978. ***Deep-Sea Research***, v. 29, p. 375-401.

LINDZEN, R. S. e NIGAM, S., 1987. On the role of Sea Surface Temperature gradients in forcing low-level winds and convergence in the tropics. ***Journal of the Atmospheric Science*s**, v. 44(17), p. 2418–2436.

PEZZI, L. P., SOUZA, R. B., DOURADO, M. S., GARCIA, C. A. E., MATA, M. M. e SILVA-DIAS, M. A., 2005. Ocean-Atmosphere in Situ Observations at the Brazil-Malvinas Confluence Region. ***Geophysical Research Letter*s**, v. 32. doi: 10.1029/2005GL023866, L22603.

PEZZI L. P., SOUZA R. B., ACEVEDO O., WAINER I., MATA M. M., GARCIA C. A. E. e CAMARGO R., 2009. Multi-year measurements of the Oceanic and Atmospheric Boundary Layers at the Brazil-Malvinas Confluence Region. ***Journal of Geophysical Research***. doi:10.1029/2008JD 011 379.

PETERSON, R. G. e STRAMMA, L., 1991. Upper-level circulation in the South Atlantic Ocean. ***Progress in Oceanography***, v. 26, p. 1-73.

REID, J.L.; NOWLIN Jr., W.D. e PATZERD, W.C., 1977. On the characteristics and circulation of the Southwestern Atlantic Ocean. ***Journal of Physical Oceanography***, v.7, p.62-91.

SMALL, R.J.; deSZOEKE, S.P.; XIE, S.P.; O'NEILL, L.; SEO, H.; SONG, Q.; CORNILLON, P.; SPALL, M.; MINOBE, S., 2008. Air–sea interaction over ocean fronts and eddies. ***Dynamics of Atmospheres and Oceans***, v.45, p. 274–319. doi:10.1016/j.dynatmoce.2008.01.001.

TOKINAGA, H., TANIMOTO, Y. e XIE, S-P., 2005. SST-induced surface wind variations over the Brazil-Malvinas Confluence: Satellite and *in situ* observations. ***Journal of Climat*e**, v. 18, p. 3470-3482.

MAMÍFEROS MARINHOS FÓSSEIS DA PLANÍCIE COSTEIRA DO RIO GRANDE DO SUL. 4. BALEIA-RORQUAL *Balaenoptera* sp. (CETACEA, BALAENOPTERIDAE)

Soto, J. M. R.[1]; Rocha, G. C.[1]; Diano, S.[2]

[1]Museu Oceanográfico Univali, UNIVALI, Av. Sambaqui 318, Bairro Santo Antônio, Baln. Piçarras, SC, CEP 88380-000, soto@univali.br, gerson.rocha@univali.br; [2]Instituto Litoral Sul, Rua Cruzeiro do Sul 62, Praia do Hermenegildo, Santa Vitória do Palmar, RS, CEP 96230-000, sebastian.diano@hotmail.com

RESUMO
São descritos fósseis da baleia-rorqual *Balaenoptera* procedentes da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, encontrados "rolados" na Praia do Hermenegildo e atribuídos ao pleistoceno superior, com evidente mineralização das estruturas. Comparações com material recente concordam com quatro espécies viventes e ocorrentes na mesma região, *B. edeni*, *B. borealis, B. acutorostrata* e *B. bonaerensis*, com destaque para esta última.

Palavras chave: *Balaenoptera acutorostrata*, *Balaenoptera bonaerensis*, *Balaenoptera edeni*.

INTRODUÇÃO
Mamíferos marinhos fósseis e subfósseis são esporadicamente encontrados ao longo da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, que remonta do Pleistoceno, com feições geomorfológicas resultantes de quatro grandes eventos transgressivos-regressivos do nível do mar. A penúltima transgressão (terceiro evento), ocorreu a cerca de 120.000 anos AP, isolando a Lagoa dos Patos e originando ambientes lagunares onde fósseis de mamíferos foram acumulados (LOPES *et al*., 2005). A ação erosiva dos arroios e a própria ação do mar tem retrabalhado este material, muitas vezes lançando-o sobre as praias e com isso misturando-o com material subfóssil e recente. O presente trabalho descreve estruturas fossilizadas e bastante conservadas de *Balaenoptera*, procedentes desta referida formação geológica.

MATERIAIS E MÉTODOS
Expedições esporádicas efetuadas na costa do Rio Grande do Sul, entre os municípios de Torres e Chuí, no período de 1993 a 2009, resultaram na coleta manual de variado material fóssil basicamente de espécies da megafauna terrestre. Uma pequena parcela foi representada por fósseis de mamíferos marinhos e dentre estes as estruturas ósseas de *Balaenoptera* aqui descritas. Todo o material coletado foi depositado no Museu Paleontológico e Etnoarqueológico "Gigantes do Passado" (MUPE). O material foi determinado através de comparação direta com esqueletos de baleias depositados no Museu Oceanográfico Univali (MOVI).

RESULTADOS E DISCUSSÕES
As baleias rorquais *Balaenoptera* spp. são representadas no sudoeste do Atlântico por seis espécies nominais, três relativamente freqüentes sobre a plataforma continental da costa sul do Brasil: baleia-minke-antártica *B. bonaerensis*, baleia-minke-anã *B. acutorostrata* e a baleia-de-Eden *B. edeni* (PINEDO *et al*., 1992; BASTIDA *et al*., 2007). No Brasil, fósseis de *Balaenoptera* foram reportados também com base em material pleistocênico coletado na Planície Costeira do Rio Grande do Sul (SOUZA-CUNHA & NUNAN, 1980; CUNHA, 1982; SOUZA-CUNHA *et al*., 1992; SOTO *et al*., 2004). O material objeto do presente trabalho é constituído por estruturas diversas que abrangem fragmentos de crânio, ossos do ouvido (bulas timpânicas e perióticos) (Fig. 1) e vértebras cervicais (Fig. 2), os quais foram relacionados (Tab. 1), sendo possível certificar o táxon em nível genérico com base na comparação direta das peças MUPE 00200, MUPE 00201, MUPE 01391, MUPE 02673, MUPE 02679 e MUPE 02680, com material recente das três espécies mais freqüentes supracitadas, que apresentaram maior semelhança com *B. bonaerensis* em relação a todas as vértebras cervicais.



Fig. 1. Bula timpânica (MUPE 02673) e periótico (MUPE 01391) de *Balaenoptera* sp., coletados na Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil.

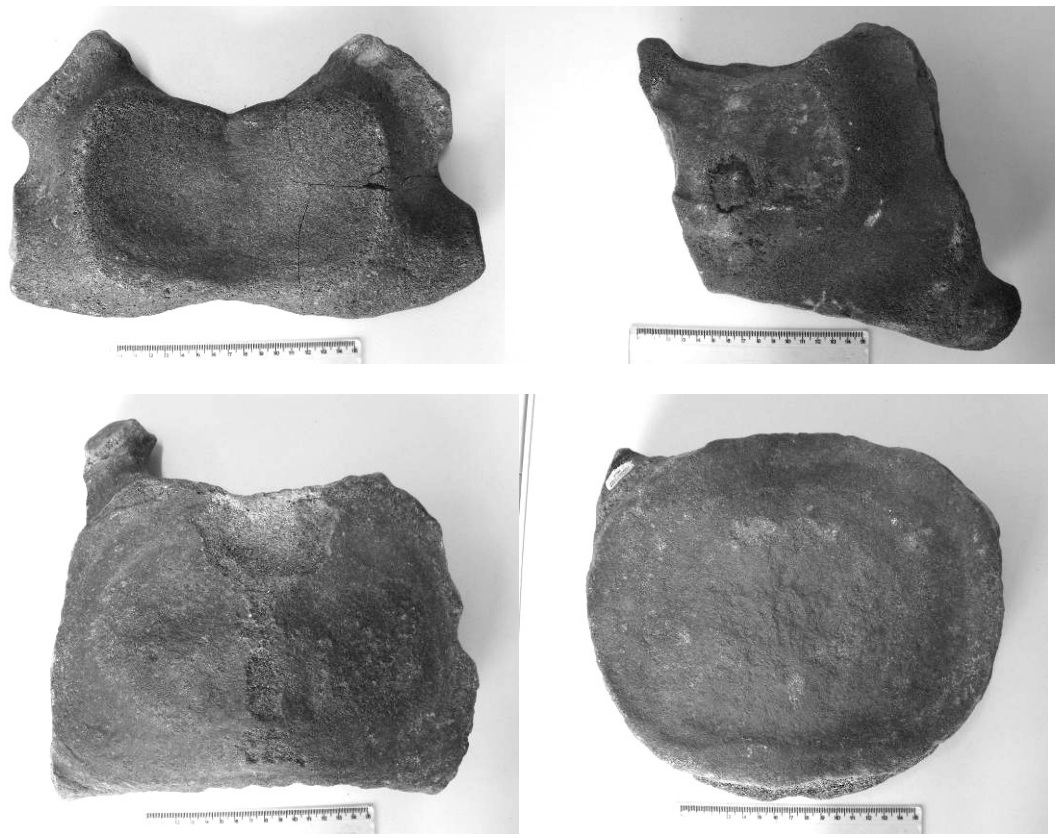


Fig. 2. Vértebras cervicais compostas por axis (MUPE 02679), axis parcial (MUPE 02680), C3 (MUPE 00200) e C6 (MUPE 00201) de *Balaenoptera* aff*. bonaerensis*, coletados na Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil.

Tab. 1. Relação dos fósseis de *Balaenoptera* coletados na Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil.

Reg.	N. Col. MUPE	Mat. Col.
1	00152	Fragmento da porção post. do processo zigomático esq.
2	02678	Fragmento da porção post. do processo zigomático esq.
3	00246	Fragmento rolado de bula timpânica esquerda.
4	01387	Bula timpânica esquerda incompleta.
5	01388	Fragmento rolado de bula timpânica esquerda.
6	01391	Periótico direito incompleto.
7	02671	Periótico esquerdo incompleto.
8	02672	Periótico direito incompleto rolado.
9	02673	Bula timpânica direita incompleta.
10	02674	Fragmento rolado de bula timpânica esquerda.
11	02675	Bula timpânica esquerda incompleta.
12	02676	Bula timpânica esquerda incompleta.
13	02677	Bula timpânica esquerda incompleta.
14	00246	Fragmento rolado de bula timpânica esquerda.
15	01387	Bula timpânica esquerda incompleta.
16	01388	Fragmento rolado de bula timpânica esquerda.
17	02679	Vértebra cervical (axis).
18	02680	Vértebra cervical parcial (axis).
19	00200	Vértebra cervical (C3).
20	00201	Vértebra cervical (C6).

CONCLUSÕES

Conclui-se a presença de fósseis pleistocênicos da baleia-rorqual *Balaenoptera* na Formação Barreiras, cujas estruturas mostraram maior similaridade com a baleia-de-Eden *B. edeni* e com a baleia-minke-antártica *B. bonaerensis*, com sucintas discordâncias morfológicas da forma vivente de *B. bonaerensis*, ainda ocorrente na costa do Rio Grande do Sul.

REFERÊNCIAS

BASTIDA, R.; RODRÍGUEZ, D.; SECCHI, E.; DA SILVA, V. 2007. ***Mamiferos acuaticos de Sudamerica y Antartida***. Buenos Aires: Vázquez Mazzini. 368p.

CUNHA, F. L. S. 1982. Novos registros de baleias fósseis (Balaenopteridae e Balaenidae) no Pleistoceno de Santa Vitória do Palmar, RS. Anais da Academia Brasileira de Ciências 54(1): 264.

LOPES, R. P.; BUCHMANN, F. S. C.; CARON, F.; ITUSARRY, M. E. G. S. 2005. Barrancas fossilíferas do Arroio Chuí, RS – Importante megafauna pleistocênica no extremo sul do Brasil. ***In***: Winge, M.; Schobbenhaus, C.; Blbert-Born, M.; Queiroz, E. T.; Campos, D. A.; Souza, C. R. G.; Fernandes, A. C. S. (Edts). Sítios geológicos e paleontológicos do Brasil. Publicado na Internet em 31/10/2005 no endereço http://www.unb.br/ig/sigep/sitio119/sitio 119.pdf.

PINEDO, M. C.; ROSAS, F. C. W.; MARMONTEL, M. 1992. ***Cetáceos e Pinípedes do Brasil***. Manaus: UNEP/FUA. 213p.

SOTO, J. M. R.; DIANO A., S.; OLIVEIRA, O. A.; REY, P. F.; BRANDI, R. A.; TEIXEIRA, C. A. R. 2004. Coleção de mamíferos pleistocênicos da Seção de Paleontologia do Museu Oceanográfico do Vale do Itajaí - MOVI, Brasil.. p.57. ***In***: Resúmenes de las XX Jornadas Argentinas de Paleontología Vertebrados. La Plata: Universidad Nacional de La Plata. 65p.

SOUZA CUNHA, F. L.; BERGQVIST, L. P.; CAPILLA, R., 1992. Cetáceos fósseis e sub-recentes da Coleção de Paleovertebrados do Museu Nacional. ***Anais da Academia Brasileira de Ciências*** 64 (3): 277-288.

SOUZA CUNHA, F. L.; NUNAN, G. W. A. 1980. Pleistocene marine vertebrates (Sciaenidae and Ballaenopteridae) from the littoral of Santa Vitória do Palmar, RS, Brazil. p.3049-3054. ***In***: Anais do XXXI Congresso Brasileiro de Geologia. Balneário Camboriú: Sociedade Brasileira de Geologia.

MAMÍFEROS MARINHOS FÓSSEIS DA PLANÍCIE COSTEIRA DO RIO GRANDE DO SUL. 3. BALEIA-FRANCA-AUSTRAL *Eubalaena australis* (CETACEA, BALAENIDAE)

Soto, J. M. R.[1]; Rocha, G. C.[1]; Diano, S.[2]

[1]Museu Oceanográfico Univali, UNIVALI, Av. Sambaqui 318, Bairro Santo Antônio, Baln. Piçarras, SC, CEP 88380-000, soto@univali.br, gerson.rocha@univali.br; [2]Instituto Litoral Sul, Rua Cruzeiro do Sul 62, Praia do Hermenegildo, Santa Vitória do Palmar, RS, CEP 96230-000, sebastian.diano@hotmail.com

RESUMO
São descritos fósseis da baleia-franca-austral *Eubalaena australis* procedentes do sul da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, encontrados "rolados" na Praia do Hermenegildo e atribuídos ao pleistoceno superior, com evidente mineralização das estruturas. A comparação direta com material recente concordou com a espécie vivente e ocorrente na mesma região.

Palavras chave: *Eubalaena australis*, Pleistoceno, Formação Barreiras.

INTRODUÇÃO
Mamíferos marinhos fósseis e subfósseis são esporadicamente encontrados ao longo da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, que remonta do Pleistoceno, com feições geomorfológicas resultantes de quatro grandes eventos transgressivos-regressivos do nível do mar. A penúltima transgressão (terceiro evento), ocorreu a cerca de 120.000 anos AP, isolando a Lagoa dos Patos e originando ambientes lagunares onde fósseis de mamíferos foram acumulados (LOPES *et al*., 2005). A ação erosiva dos arroios e a própria ação do mar tem retrabalhado este material, muitas vezes lançando-o sobre as praias e com isso misturando-o com material subfóssil e recente. O presente trabalho descreve estruturas fossilizadas e bastante conservadas de *Eubalaena australis* (Desmoulins, 1822), procedentes desta referida formação geológica.

MATERIAIS E MÉTODOS
Expedições esporádicas efetuadas na costa do Rio Grande do Sul, entre os municípios de Torres e Chuí, no período de 1993 a 2009, resultaram na coleta manual de variado material fóssil basicamente de espécies da megafauna terrestre. Uma pequena parcela foi representada por fósseis de mamíferos marinhos e dentre estes as estruturas ósseas de *E. australis* aqui descritas. Todo o material coletado foi depositado no Museu Paleontológico e Etnoarqueológico "Gigantes do Passado" (MUPE). O material foi determinado através de comparação direta com esqueletos de baleias depositados no Museu Oceanográfico Univali (MOVI).

RESULTADOS E DISCUSSÕES
A baleia-franca-austral *E. australis* é a baleia mais freqüente nas águas rasas da costa sul do Brasil, sendo bastante comum entre a Patagônia Argentina e o Estado de Santa Catarina, Brasil (PINEDO *et al*., 1992). Encalhes com causas naturais são considerados freqüentes na costa sul e sudeste do Brasil (LODI *et al*., 1996; SANTOS *et al*. 2001; MIRANDA *et al.*, 2002;) e acredita-se que a população original, antes da caça direcionada efetuada pelo homem, chegava a cerca de 100.000 indivíduos. No Brasil, fósseis atribuídos a *Eubalaena* foram reportados somente na costa do Rio Grande do Sul (CUNHA, 1982, 1985; SOUZA-CUNHA *et al*., 1992; SOTO *et al*., 2004), também com base em material pleistocênico coletado na Planície Costeira. O material objeto do presente trabalho é constituído por estruturas diversas que abrangem ossos do ouvido (Fig. 1), um conjunto de vértebras cervicais fusionadas (Fig. 2), um úmero direito e uma hemapófise, os quais foram relacionados (Tab. 1), sendo possível certificar o táxon em nível específico com base na comparação direta das peças MUPE 02662, MUPE 02665 e MUPE 00360, com material recente.



Fig. 1. Bula timpânica (MUPE 02662) e periótico (MUPE 02665) de *Eubalaena australis*, coletados na Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil.

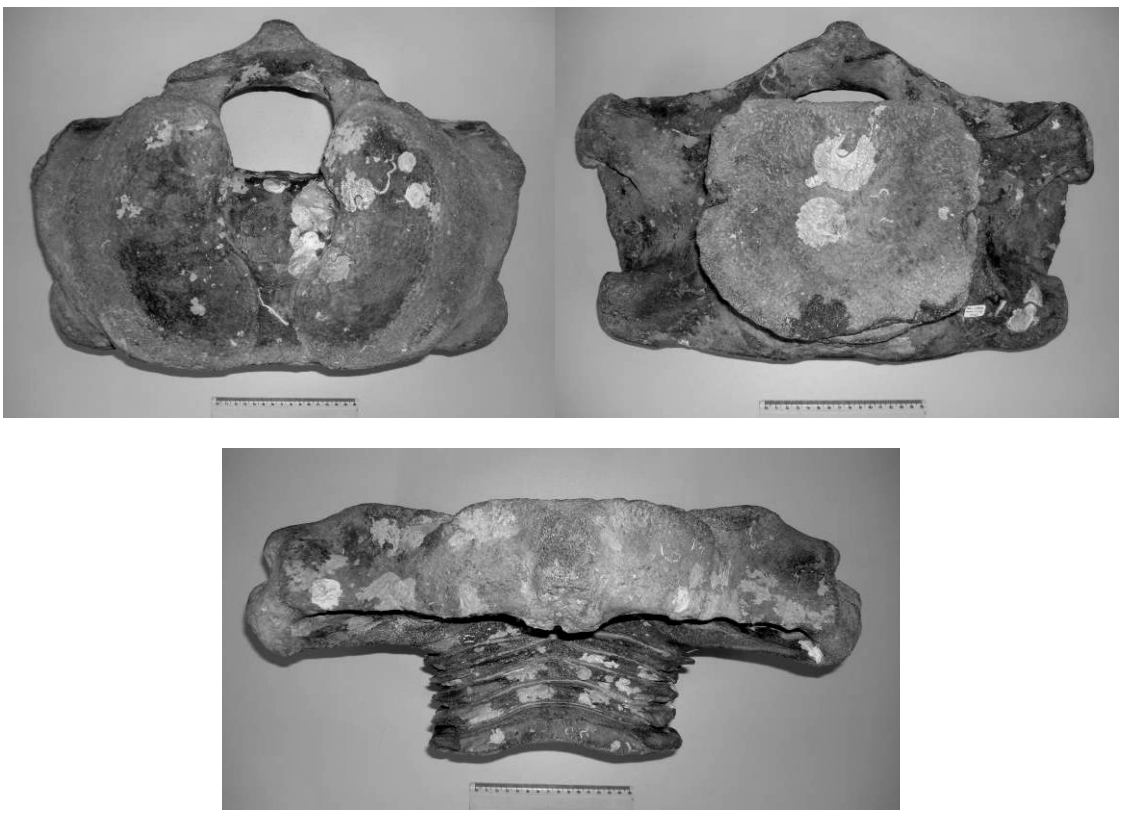


Fig. 2. Bloco de vértebras cervicais fusionadas de *Eubalaena australis* (MUPE 00360) coletado na Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil.

Tab. 1. Relação dos fósseis de *Eubalaena australis* coletados na Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil.

Reg.	N. Col. MUPE	Mat. Col.
1	00360	Vértebras cervicais fusionadas.
2	00273	Fragmento rolado de bula timpânica direita.
3	00274	Fragmento rolado de bula timpânica esquerda.
4	01389	Fragmento rolado de bula timpânica.
5	01390	Fragmento rolado de bula timpânica.
6	01392	Fragmento rolado de periótico direito.
7	01393	Fragmento rolado de periótico esquerdo.
8	01394	Periótico direito incompleto.
9	02662	Bula timpânica esquerda.
10	02663	Fragmento rolado de bula timpânica direita.
11	02664	Fragmento rolado de bula timpânica direita.
12	02665	Periótico esquerdo.
13	02666	Periótico direito incompleto rolado.
14	02667	Periótico esquerdo imcompleto rolado.
15	02668	Periótico esquerdo incompleto.
16	02669	Úmero direito.
17	02670	Vértebra caudal.
18	02682	Hemapófise (chevron).

CONCLUSÕES

Conclui-se a presença de fósseis pleistocênicos da baleia-franca-austral da forma nominal *Eubalaena australis* na Formação Barreiras, com nenhuma discordância morfológica significativa da forma vivente, ainda ocorrente na costa do Rio Grande do Sul.

REFERÊNCIAS

CUNHA, F. L. S. 1982. Novos registros de baleias fósseis (Balaenopteridae e Balaenidae) no Pleistoceno de Santa Vitória do Palmar, RS. ***Anais da Academia Brasileira de Ciências*** 54(1): 264.

CUNHA, F. L. S. 1985. Registro de cetáceos Balaenidae (*Eubalaena*) no Pleistoceno de Santa Vitória do Palmar, RS, Brasil. ***Anais da Academia Brasileira de Ciências*** 57(1): 142.

LODI, L.; SICILIANO, S.; BELLINI, C. 1996. Ocorrências e conservação de baleias-francas-do-sul, *Eubalaena australis*, no litoral do Brasil. ***Pap. Avulsos de Zool.,*** São Paulo, 39(17): 307-328.

LOPES, R. P.; BUCHMANN, F. S. C.; CARON, F.; ITUSARRY, M. E. G. S. 2005. Barrancas fossilíferas do Arroio Chuí, RS – Importante megafauna pleistocênica no extremo sul do Brasil. ***In***: Winge, M.; Schobbenhaus, C.; Blbert-Born, M.; Queiroz, E. T.; Campos, D. A.; Souza, C. R. G.; Fernandes, A. C. S. (Edts). Sítios geológicos e paleontológicos do Brasil. Publicado na Internet em 31/10/2005 no endereço http://www.unb.br/ig/sigep/sitio119/sitio 119.pdf.

MIRANDA, C. M.; SOTO, J. M. R.; SILVA-RIBEIRO, C. C. 2002. Mortalidade de baleia-franca-do-sul, *Eubalaena australis* (Desmoulins, 1822) (Cetacea, Balaenidae), no sul do Brasil, entre 1977 e 2001. p.521. ***In***: Resumos do XXIV Congresso Brasileiro de Zoologia. Itajaí: Universidade do Vale do Itajaí.

PINEDO, M. C.; ROSAS, F. C. W.; MARMONTEL, M. 1992. ***Cetáceos e Pinípedes do Brasil***. Manaus: UNEP/FUA. 213p.

SANTOS, M. C. O.; SICILIANO, S.; SOUZA, S. P.; PIZZORNO, J. L. A. 2001. Occurrence of southern right whales (Eubalaena australis) along southeastern Brazil. ***J. Cetacean Res. Manage.*** (Special Issue) 2: 153-156.

SOTO, J. M. R.; DIANO A., S.; OLIVEIRA, O. A.; REY, P. F.; BRANDI, R. A.; TEIXEIRA, C. A. R. 2004. Coleção de mamíferos pleistocênicos da Seção de Paleontologia do Museu Oceanográfico do Vale do Itajaí - MOVI, Brasil.. p.57. ***In***: Resúmenes de las XX Jornadas Argentinas de Paleontología Vertebrados. La Plata: Universidad Nacional de La Plata. 65p.

SOUZA CUNHA, F. L.; BERGQVIST, L. P.; CAPILLA, R., 1992. Cetáceos fósseis e sub-recentes da Coleção de Paleovertebrados do Museu Nacional. ***Anais da Academia Brasileira de Ciências*** 64 (3): 277-288.

A NECESSIDADE DE NORMATIZAÇÃO, EM CATEGORIAS, DOS PROJETOS DE EMBARCAÇÕES DE PESCA ARTESANAL PARA FINS DE FINANCIAMENTO SUBSIDIADO

Soto, J. M. R.[1]; Lanziotti, M.[2]; Serafim, C. F. S.[3]

[1]Museu Oceanográfico Univali, Universidade do Vale do Itajaí, Av. Sambaqui 318, Bairro Santo Antônio, Baln. Piçarras, SC, CEP 88380-000, soto@univali.br; [2]Museu Naval "Casa do Homem do Mar", Instituto Cultural Soto Delatorre, Av. Falcão 2200, Bairro de Bombas, Bombinhas, SC, CEP 88215-000, marcelo@sotodelatorre.org.br; [3]Ministério da Pesca e Aquicultura, Setor Bancário Sul, Quadra 2, Lote10, Bloco J, Ed. Carlton Tower, 6º andar, Brasília, DF, CEP 70070-120, carlos.serafim@mpa.gov.br.

RESUMO
É apresentada a necessidade de normatização dos projetos de embarcações de pesca artesanal, propondo categorias que contemplem as necessidades adequadas de tamanho, propulsão/motorização, itens de segurança, conservação do pescado e acomodação dos petrechos e tripulantes, considerando a arte empregada, espécie alvo e região do emprego. O trabalho também expõe justificativas com base em estudos prévios de problemas generalizados na atividade pesqueira que devem ser considerados para fins de financiamento subsidiado.

Palavras chave: navegação, cidadania, ação social.

INTRODUÇÃO
A variedade de embarcações tradicionais existentes no país é reconhecida desde o final do século XIX, sendo considerada uma das mais diversificadas do planeta, rica em técnicas construtivas, matérias-primas e finalidades (ALVES CÂMARA, 1888). A pesca artesanal é uma atividade enraizada em todas as principais etnias/culturas que formaram o povo brasileiro, miscigenando técnicas, artes e embarcações que resultaram em uma riquíssima variedade patrimonial material e imaterial. As drásticas mudanças sociais ocorridas principalmente nas três últimas décadas deflagraram um processo de marginalização em alguns povoados costeiros e/ou ribeirinhos, resultando em uma visível perda de qualidade e recrutamento nas atividades associadas. Considerando que no mundo globalizado não são mais viáveis os isolamentos, ações governamentais são necessárias para um efetivo restabelecimento das condições adequadas a estes cidadãos, ações estas que devem contemplar e fazer uso dos muitos mecanismos facilitadores existentes, revertendo o processo e transformando a modernidade e seus recursos resultantes em propulsores de uma ação social que favoreça a cidadania. Nesta linha de pensamento considera-se a embarcação como principal instrumento do pescador artesanal, seu principal elo com o meio, objeto que reflete a sua condição, não só social como de segurança, conforto, satisfação e consequentemente de rentabilidade e inclusão. Com base nesta premissa é apresentada a necessidade de normatização dos projetos das embarcações, a fim de que contemplem as condições consideradas ideais às categorias básicas de pequenos barcos utilizados na pesca artesanal das regiões sul e sudeste do Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS
Foram avaliadas embarcações tradicionais ao longo das costas dos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, correlacionando os petrechos, as espécies-alvo, os locais de pesca e as condições sociais dos pescadores, apontando os problemas diretamente relacionados à arquitetura e engenharia das embarcações, os quais são relacionados abaixo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES
O número de questões relacionadas a segurança, bem estar e produtividade dos pescadores surpreendeu pelo fato de que as embarcações pequenas possuem praticamente os mesmos problemas e necessidades de uma de grande porte. Dentre os problemas registrados e relacionados destaca-se a falta de isolamento acústico, gerando ruído excessivo,

ultrapassando em muito os decibéis permitidos na legislação e com isso ocasionando surdez parcial a curto prazo; piso escorregadio, causando lesões ou mesmo fraturas, geralmente agravado por combustível (óleo diesel), óleos lubrificantes e mucos do pescado; falta de cobertura, no verão ocasionando lesões de pele, principalmente devido à prolongada exposição ao sol em horários de alto risco, potencializando o câncer de pele e no inverno favorecendo as doenças respiratórias e reumáticas, agravadas pela exposição à chuva e ao sereno; escapamento inadequado, ocasionando queimaduras e a inalação de gases emitidos pelo motor e com isso a intoxicação crônica e diária do(s) ocupante(s); rusticidade do habitáculo, causando diversos problemas ergonômicos devido a problemas de postura, bancos inadequados ou mesmo erros nas proporções e espaços destinados ao(s) ocupante(s), comprometendo principalmente a coluna vertebral; ausência de compartimentação adequada para o motor, petrechos e pescado, resultando em constante contaminação por derivados de petróleo (tanto o pescador quanto o pescado) e ferimentos produzidos por anzóis e/ou organismos marinhos, que infeccionam com extrema facilidade devido à contaminação generalizada da embarcação por seres patogênicos. A maior parte destes problemas já apontados em outras regiões do Brasil (GONZALES & HADDAD JR., 2000; RODRIGUES *et al.*, 2001; HADDAD, 2003; GARRONE NETO *et al*., 2005; GONÇALVES *et. al*, 2008; MARQUES, 2008). Todas estas questões, associadas à reestruturação do papel do pescador junto ao Governo Federal, através da recente criação do Ministério da Pesca e Aquicultura, já levou à aprovação do Projeto de Lei 5639/09, que propõe o adicional de insalubridade aos pescadores. Já em relação à embarcação, questões simples, como uma compartimentação para evitar a comatação e um adequado isolamento térmico para uso de gelo, ou refrigeração, refletiria muito na qualidade do pescado (VIANNA*,* 2009). Também foi observado que as "formas e maneiras" são bastante enraizadas nos pescadores artesanais, que apresentam excesso de confiança e grande resistência a algumas modificações, mesmo trazendo benefícios evidentes à sua saúde e sua condição financeira. A questão da higiene também se mostra problemática na pesca artesanal, pois as facas de corte do pescado são consideradas ferramentas genéricas com finalidades variadas, as pedras de amolar raramente são higienizadas e o pescado geralmente é limpo ao chegar da pescaria, utilizando a própria água do mar na beira da praia, justamente onde são medidos os maiores índices de coliformes fecais. Também foi surpreendente a falta de conscientização ambiental. A adequação de um projeto para a pesca artesanal também deve contemplar compartimentos padrão para estojo de primeiros-socorros, equipamento de proteção individual (botas, luvas, chapéu, colete salva-vidas), kit de segurança de navegação (sinalizadores luminosos, lanterna, apito, defletor de radar) e a evidente adequação às necessidades fisiológicas que são efetuadas no mar, sendo uma das grandes causas de homem ao mar (GONÇALVES *et. al*, 2008). Em relação à parte construtiva propriamente dita, foram observadas embarcações com projetos obsoletos, intervenções negativas ao projeto original, materiais construtivos inadequados, motores e/ou propulsores inadequados à embarcação, jazentes e transmissões improvisados gerando excessiva vibração, infiltrações crônicas pelo eixo e/ou "obras vivas", baterias inadequadas e/ou expostas às intempéries, instabilidade provocada pela má distribuição de peso, excesso de carga e/ou baixa reserva de flutuabilidade, ausência de manutenção preventiva, entre outras. Todas estas questões afetam diretamente o desempenho da embarcação, custo de operação, segurança da tripulação e qualidade do produto resultante. Em diversos casos, a troca da arte de pesca em períodos do ano devido a safras específicas e defesos, potencializa as deficiências, pois uma embarcação que efetua arrasto exige maior capacidade de tração estática do que uma que efetua a pesca de emalhe. Atualmente, a legislação brasileira tem atuado junto a questões diretamente relacionadas com o tema, uma das principais ações foi a referente aos "escalpelamentos" que ocorrem na região amazônica, vitimando principalmente mulheres que tem seus cabelos presos ao eixo das pequenas embarcações, o que provoca a perda parcial ou mesmo total do couro cabeludo e áreas adjacentes (BRITTO *et al*., 2004; BASTOS, 2006). Esta questão gerou a modificação da lei 9.537 de 11 de dezembro de 1997, a qual dispõe sobre a segurança do tráfego aquaviário, através da lei 11.970 de 6 de julho de 2009, que passou a obrigar o uso de proteção no motor, eixo e quaisquer outras partes móveis das embarcações que possam promover riscos à integridade física dos passageiros e da tripulação. Para se ter uma idéia da seriedade deste simples problema de projeto construtivo de fácil resolução, entre 2003 e 2008, apenas em uma região da Bacia Amazônica, 244 mulheres foram "escalpeladas" de forma brutal por pequenas embarcações e acredita-se que o número de vítimas deva ser muito maior devido à dificuldade do deslocamento até as áreas de atendimento médico especializado. Todas estas questões apresentadas denotam a fragilidade

da classe representada por pescadores artesanais, que exercem uma atividade tradicional de elevada participação social, com grande parcela da atividade como um todo. Atividade esta que movimenta cerca de 3 bilhões de reais ao ano, empregando 3,5 milhões de trabalhadores e produzindo cerca de 1,1 milhão de toneladas de pescado no território brasileiro.

CONCLUSÕES

Com base nas informações coletadas e observações em campo, consideramos que o maior obstáculo a enfrentar quanto ao estabelecimento de uma nova condição aos pescadores artesanais, está no trabalho de conscientização e educação que deve acompanhar os investimentos nos materiais. Esta é uma fragilidade agravada pela marginalização que vinha atingindo a classe por décadas e que reflete diretamente na organização, higiene e desempenho a bordo. Normatizações nos projetos das embarcações podem mitigar prejuízos físicos e financeiros, contudo não passam de um estímulo a uma nova conduta profissional ou mesmo familiar, visto que em muitos locais as embarcações possuem diversas finalidades, incluindo a moradia e o transporte de familiares e/ou terceiros, incluindo fins turísticos. Outros dois aspectos a serem contemplados é, dentro do possível, considerar a preservação das técnicas construtivas tradicionais e propor alternativas estruturais que possibilitem o emprego da embarcação em outras atividades, como a pesca esportiva e os passeios embarcados, visto a evidente depleção dos recursos pesqueiros e o evidente crescimento do turismo no litoral. Com base nas observações de campo, dentre os tipos de embarcações existentes na Região Sul e grande parte da Região Sudeste, sugerem-se sete categorias de projetos que atenderiam quase a totalidade das demandas, sendo canoa1, canoa2, baleeira1, baleeira2, bote1, bote2 e pequena traineira, devendo ser considerada a padronização das embarcações já utilizadas (manutenção de costumes), a análise das principais características comuns à tipologia de cada região, a otimização via software das premissas básicas de desempenho (coeficientes de forma, resistência ao avanço, etc.), a estimativa de sistemas de propulsão adequados, a análise de esforços conforme condições de carregamento estimadas (definição estrutural sem exageros) e a análise de estabilidade intacta e dinâmica conforme NORMAM.

REFERÊNCIAS

CÂMARA, A. A. 1888. ***Ensaio sobre as construcçoes navaes indigenas do Brasil***. Rio de Janeiro: Typ. de G. Leuzinger & filhos. 211p.

BASTOS, M. M. D. 2006. ***Geografia dos transportes: trajetos e conflitos nos percursos fluviais da amazônia paraense: um estudo sobre acidentes em embarcações.*** Dissertação de mestrado em geografia. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia.

BRITTO, C. B. L.; NORMANDO JR., G. R.; FONSECA, C. C. F.; AITA, V.; PINHEIRO FILHO, A. 2004. Escalpelamento na população amazônica. ***Rev. para. med***. 18(1): 30-35.

GARRONE NETO, D; CORDEIRO, R. C.; HADDAD JR., V. 2005. Acidentes do trabalho em pescadores artesanais da região do Médio Rio Araguaia, Tocantins, Brasil. ***Cad. Saúde Pública***, Rio de Janeiro, 21(3): 795-803.

GONÇALVES, E. G.; NOGUEIRA, L. S. M.; BRASIL, S. S. 2008. Segurança e saúde dos pescadores artesanais no estado do Pará. 5p. ***In***: Anais da VIII Semana da Pesquisa da Fundacentro. São Paulo: Fundacentro.

GONZALES, M. T.; HADDAD JR., V. 2000. Acidentes por mandis (Pimelodidae): estudo clínico em uma comunidade de pescadores de Santa Maria da Serra (SP). ***In***: Anais do VI Simpósio da Sociedade Brasileira de Toxinologia. São Paulo: Sociedade Brasileira de Toxinologia.

HADDAD, V. 2003. Animais aquáticos de importância médica no Brasil. ***Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*** 36(5): 591-597.

MARQUES, K. P. 2008. ***Lesões actinicamente induzidas em lábio inferior de pescadores: estudo clínico, cito e anatomopatológico***. São Paulo: Universidade de São Paulo. Tese para a obtenção do grau de Doutor. 147p.

RODRIGUES, S. M. A.; GONÇALVES, E. G. R.; MELLO, D. M.; OLIVEIRA, E. G.; HOFER, E. 2001. Pesquisa de bactérias do gênero Vibrio em feridas cutâneas de pescadores do município de Raposa-MA. ***Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*** 34(5): 407-411.

VIANNA, M. (org.) 2009. ***Diagnóstico da cadeia produtiva da pesca marítima no Estado do Rio de Janeiro: relatório de pesquisa***. Rio de Janeiro: FAERJ, SEBRAE-RJ. 200p.

DISTRIBUIÇÃO E BIODIVERSIDADE DOS DIFERENTES GRUPOS ZOOPLANCTÔNICOS DO ATLÂNTICO SUL SUBTROPICAL

Loureiro Fernandes, L. F.[1]; Muelbert, J. H.[2]; Muxagata, E.[2]; Bersano Filho, J. G.[3], Haimovici, M.[2]; Vidal, E.[3]

[1]Universidade Federal do Espírito Santo, Depto. de Oceanografia e Ecologia, Av. Fernando Ferrari 514, CEP 29075-910, Vitória, ES. E-mail: luiz.ufes@gmail.com
[2]Universidade Federal do Rio Grande, Instituto de Oceanografia, Av. Itália km , Caixa Postal 474, CEP 96201-900, Rio Grande, RS. E-mail: docjhm@furg.br , e.muxagata@gmail.com , docmhm@furg.br
[3]Universidade Federal do Paraná, Centro de Estudos do Mar, Av. Beira Mar s/n Cx.Postal 50.002, Pontal do Sul, Pontal do Paraná, PR. E-mail: bersano.ufpr@gmail.com , ericavidal2000@yahoo.com.br

RESUMO

O zooplâncton do Atlântico Sul foi estudado ao longo do paralelo 20°S em nove estações amostrais. Foram realizados arrastos oblíquos com uma rede cilíndrico-cônica de 140 micrômetros e o material coletado preservado em formalina 4%. Dentre os grupos identificados, Copepoda foi o mais abundante representando, em média, 75,2% do total de organismos encontrados. Dentre os Copepoda, a ordem Calanoida foi dominante na plataforma continental do Brasil e no giro central e a ordem Cyclopoida na plataforma continental da Namíbia. Outros grupos presentes foram Appendicularia, ovos e larvas de peixes, paralarvas de cefalópodes e Gastropoda. A diversidade dos grupos foi maior no giro central, diminuindo à medida que as estações se aproximaram da plataforma continental. Foi observado um padrão inverso entre abundância e diversidade, indicando que as águas mais oligotróficas do Atlântico Sul são mais ricas em espécies.

Palavras chave: zooplâncton, giro central, dominância.

INTRODUÇÃO

A comunidade planctônica representa a base da teia alimentar nos oceanos, sendo formada por uma imensa diversidade de organismos que ocupam, de muitas maneiras distintas, a coluna d'água em todas as profundidades. Atualmente são considerados como válidos cerca de 30 filos de metazoários marinhos (Nielsen, 2006).

O mesozooplâncton tem um papel fundamental nos ecossistemas marinhos dado sua capacidade de controlar as populações fitoplanctônicas (Banse, 1994), regenerar nutrientes (Ketchum, 1962) e exportar para águas mais profundas e sedimento a matéria biogênica (Longhurst e Harrison, 1989; Legendre e Rivkin, 2002). As populações de peixes e cefalopoes podem ser afetadas pelas variações na comunidade zooplanctônica, com importantes conseqüências econômicas (Mann, 1993). Isto é altamente significativo, particularmente no caso dos pequenos pelágicos e cefalópodes que são parte de uma cadeia alimentar curta baseada no zooplâncton (Hunter e Alheit, 1995).

A região central do Atlântico Sul é uma área extremamente carente de dados zooplanctônicos, o que impossibilita muitas vezes de se inferir sobre sua importância nos diferentes níveis da cadeia trófica nesta região. Este trabalho teve como objetivo iniciar um processo de reconhecimento do zooplâncton ao longo do paralelo 20°S, gerando dados que serão extremamente importantes para o conhecimento desta comunidade no Atlântico Sul Subtropical.

MATERIAIS E MÉTODOS

Durante a Comissão Transatlântico I, realizada pelo Centro de Hidrografia da Marinha em conjunto com o Ministério da Ciência e Tecnologia, foram realizadas 99 estações oceanográficas, sendo coletadas 191 amostras de zooplâncton. Destas 191, 9 amostras coletadas no paralelo 20°S (3 na costa Brasileira, 3 no Giro Central do Atlântico Sul e 3 na costa da Namíbia) foram selecionadas e analisadas. Em cada estação foram realizados arrastos oblíquos em profundidades máximas variando entre 170 e 90 m. Arrastos oblíquos foram realizados com uma rede cilindro-cônica com abertura de malha de 140 µm, boca de 60 cm e depressor, utilizando a deriva do navio de aproximadamente 1,5 nós. Um fluxômetro mecânico GO2030R foi acoplado na rede a fim de estimar o volume de água filtrado no arrasto.

O material coletado foi transferido para frascos contendo formalina 4% para fixação e posterior contagem e identificação em laboratório. Este material foi analisado no Laboratório de Zooplâncton da Universidade Federal do Espírito Santo, e nos Laboratórios de Ecologia do Ictioplâncton e de Recursos Demersais da Universidade Federal do Rio Grande. Para a triagem e contagem do zooplâncton foram utilizados câmaras de Bogorov e lâminas em microscópios estereoscópicos Nikon SMZ800 e ópticos Nikon Eclipse 50i. Ovos e larvas de peixes e paralarvas de cefalópodes foram triados a partir de toda a amostra. A identificação foi realizada utilizando bibliografia especializada.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A maior abundância foi observada na plataforma continental do Brasil, na estação 138, com um total de 3.880,6 ind.m^{-3}, seguida pela plataforma continental da Namíbia, estações 88 e 92, com 3.472,2 ind.m^{-3} e 2.978,5 ind.m^{-3}, respectivamente. Os menores valores de abundância foram observados no giro central do Atlântico Sul, nas estações 115, 116 e 117 (Fig. 1).

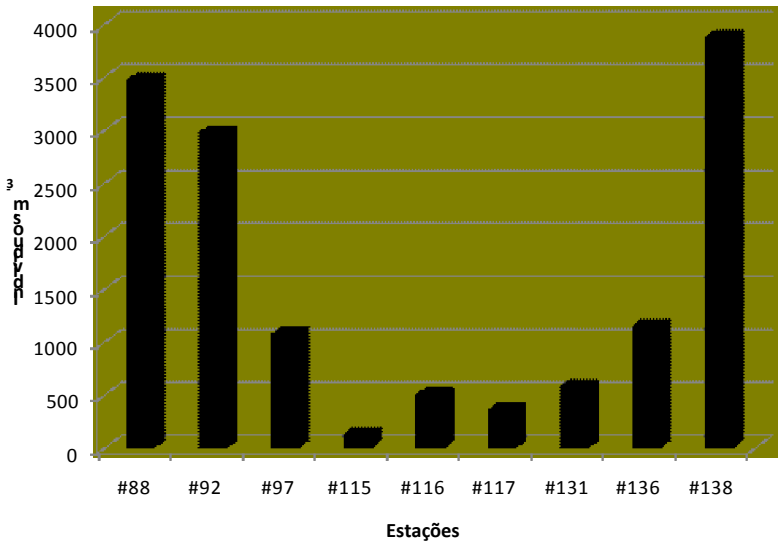


Figura 1. Abundância (em ind.m^{-3}) do zooplâncton total nas diferentes estações amostrais.

Foram observados os seguintes táxons: Copepoda (Calanoida, Cyclopoida, Poecilostomatoida, Harpacticoida), Ostracoda, Cladocera, Cirripedia, Euphausiacea, Decapoda (larva), Amphipoda, Stomatopoda, Isopoda, Echinodermata, Siphonophorae, Hydroidolina, Ctenophora, Bivalvia, Gastropoda, Polychaeta, Thaliacea, Chaetognatha, Appendicularia, Ictioplâncton (ovos e larvas), Tintinnida, Foraminifera, Radiolaria, Bryzooa. Dentre os diferentes taxa, Copepoda foi dominante, chegando a representar, em média, 75,2% do total de organismos encontrados na amostra. O segundo táxon mais abundante foi Appendicularia apresentando, em média, 8% do total de organismos. Foram identificadas 6 paralarvas: uma pertencente a subordem (Oegopsida), quatro às Famílias Ommastrephidae, Enoploteuthidae e Brachioteuthidae e uma ao gênero *Brachiteuthis*

Dentre os Copepoda, Cyclopoida foi dominante nas amostras coletadas na plataforma continental da Namíbia (#88 e #92), enquanto que Calanoida foi dominante na plataforma continental do Brasil (#131,#136 e #138) e no giro central do Atlântico Sul (#115, #116 e #117) (Fig. 2). Calanoida foi também dominante na estação 97 mais afastada da plataforma continental da Namíbia. Esta variação pode estar diretamente relacionada as principais correntes oceânicas que atuam nestas duas regiões (corrente do Brasil – águas quentes e corrente de Benguela – águas frias), o que favorece a presença de determinados grupos.

Foi observada uma tendência ao aumento da diversidade dos grupos na medida em que as estações se distanciaram da costa, sendo a região do giro central do Atlântico Sul a de maior diversidade (Fig. 3). Este padrão encontrado para o mesozooplâncton é similar ao relatado na literatura para outras áreas do Atlântico e demais oceanos.

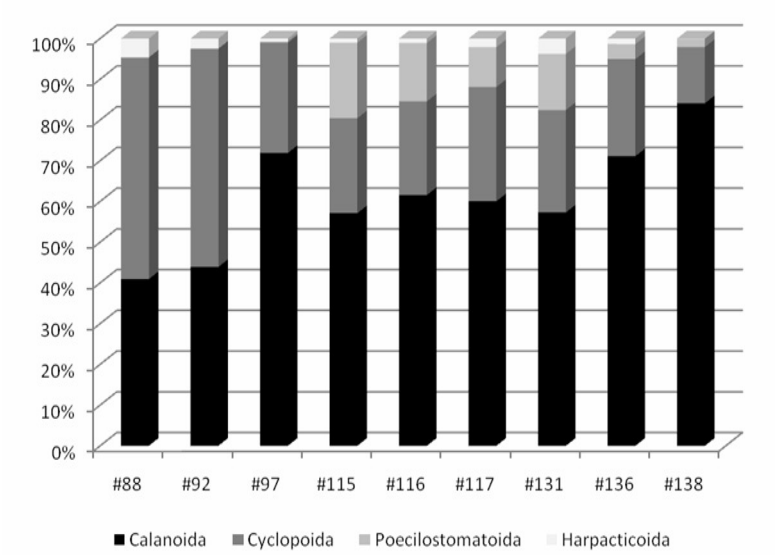


Figura 2. Porcentagem de ocorrência das principais ordens de Copepoda nas diferentes estações amostrais.

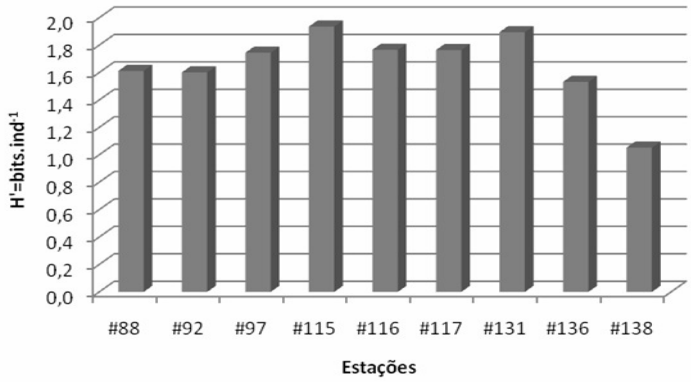


Figura 3. Diversidade (Shannon = bits.ind^{-1}) dos grupos encontados nas diferentes estações amostrais.

CONCLUSÕES

Copepoda é o grupo numericamente dominante em toda a região amostrada no paralelo 20°S do Oceano Atlântico, sendo a ordem Calanoida dominante na plataforma continental do Brasil e no giro central do Atlântico Sul, e Cyclopoida na plataforma continental da Namíbia.

A diversidade de grupos é maior na região do giro central do Atlântico Sul, reduzindo a medida que se vai avançado adentro das plataformas continentais do Brasil e da Namíbia, padrão inverso ao da abundância de organismos.

REFERÊNCIAS

BANSE, K. 1994. Grazing and zooplankton production as key controls of phytoplankton production in the open ocean. ***Oceanography***, 7, 13–20.

HUNTER, J. R.; ALHEIT, J. (Eds). 1995. International GLOBEC Small Pelagic Fishes and Climate Change Program. Report of the First Planning Meeting, La Paz, Mexico, 20-24 June 1994. ***GLOBEC Report,*** 8. 72 pp.

KETCHUM, B. H. 1962. Regeneration of nutrients by zooplankton. ***Cons. int. Explor. Mer,*** 153, 142–147.

LEGENDRE, L.; RIVKIN, R. B. 2002. Fluxes of carbon in the upper ocean: regulation by food-web control nodes. ***Mar. Ecol. Prog. Ser.,*** 242, 95–109.

LONGHURST, A. R.; HARRISON, W. G. 1989. The biological pump: profiles of plankton production and consumption in the upper ocean. ***Prog. Oceanogr.,*** 22, 47–123.

NIELSEN, C. 2006. Animal Evolution. Interrelationship of the living phyla. 2nd edition, ***Oxford University Press***, New York. 563 pp.

MAMÍFEROS MARINHOS FÓSSEIS DA PLANÍCIE COSTEIRA DO RIO GRANDE DO SUL. 5. TONINHA *Pontoporia blainvillei* (CETACEA, PONTOPORIIDAE)

Soto, J. M. R.[1]; Diano, S.[2]; Rocha, G. C.[1]

[1]Museu Oceanográfico Univali, UNIVALI, Av. Sambaqui 318, Bairro Santo Antônio, Baln. Piçarras, SC, CEP 88380-000, soto@univali.br, gerson.rocha@univali.br; [2]Instituto Litoral Sul, Rua Cruzeiro do Sul 62, Praia do Hermenegildo, Santa Vitória do Palmar, RS, CEP 96230-000, sebastian.diano@hotmail.com

RESUMO
São descritos fósseis da toninha *Pontoporia blainvillei* procedentes do sul da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, encontrados "rolados" na Praia do Hermenegildo e atribuídos ao pleistoceno superior, com evidente mineralização das estruturas. A comparação direta com material recente concordou com a espécie vivente e ocorrente na mesma região.

Palavras chave: delfim do Prata, Pleistoceno, Formação Barreiras.

INTRODUÇÃO
Mamíferos marinhos fósseis e subfósseis são esporadicamente encontrados ao longo da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, que remonta do Pleistoceno, com feições geomorfológicas resultantes de quatro grandes eventos transgressivos-regressivos do nível do mar. A penúltima transgressão (terceiro evento), ocorreu a cerca de 120.000 anos AP, isolando a Lagoa dos Patos e originando ambientes lagunares onde fósseis de mamíferos foram acumulados (LOPES *et al*., 2005). A ação erosiva dos arroios e a própria ação do mar tem retrabalhado este material, muitas vezes lançando-o sobre as praias e com isso misturando-o com material subfóssil e recente. O presente trabalho descreve estruturas fossilizadas e bastante conservadas de *Pontoporia blainvillei* (Gervais & d'Orbigny, 1844), procedentes desta referida formação geológica.

MATERIAIS E MÉTODOS
Expedições esporádicas efetuadas na costa do Rio Grande do Sul, entre os municípios de Torres e Chuí, no período de 1993 a 2009, resultaram na coleta manual de variado material fóssil basicamente de espécies da megafauna terrestre. Uma pequena parcela foi representada por fósseis de mamíferos marinhos e dentre estes, crânios e fragmentos de crânios de *P. blainvillei* aqui descritos. Todo o material coletado foi depositado no Museu Paleontológico e Etnoarqueológico "Gigantes do Passado" (MUPE). O material foi determinado através de comparação direta com esqueletos de *P. blainvillei* depositados no Museu Oceanográfico Univali (MOVI).

RESULTADOS E DISCUSSÕES
A toninha *P. blainvillei* é o delfim mais freqüente nas águas rasas da costa sul do Brasil, distribuindo-se entre a Patagônia Argentina e o Estado do Espírito Santo, Brasil (PINEDO *et al*., 1992). Encalhes devido a interação com a pesca são considerados freqüentes na costa sul do Brasil (PRADERI *et al*., 1989) e acredita-se que a espécie esteja seriamente ameaçada (BASTIDA *et al*., 2007). No Brasil, fósseis atribuídos a *Pontoporia* foram reportados somente na costa do Rio Grande do Sul (PAULA COUTO, 1940; BUCHMANN, 1994; DREHMER *et al*., 1995; BUCHMANN & RINCÓN-FILHO, 1997; RIBEIRO *et al.*, 1998; SOTO *et al*., 2004), também com base em material pleistocênico coletado na Planície Costeira, com exceção de PAULA COUTO (1940) que mencionou a coleta nas cercanias de Porto Alegre. O material objeto do presente trabalho é constituído por fósseis de crânios incompletos (Fig. 1), um fragmento de mandíbula (Fig. 2) e subfósseis de crânios incompletos (Fig. 3), os quais foram relacionados (Tab. 1), sendo possível certificar o táxon em nível específico com base na comparação direta de todas as peças relacionadas com material recente. O material fóssil possui elevada densidade, bastante mineralizados pela permineralização por fosfato e ferro, contrastando sobremaneira com os crânios recentes utilizados como material comparativo.



Fig. 1. Vista dorsal dos crânios fósseis incompletos de *Pontoporia blainvillei*, comparados com um crânio recente (MOVI 16115, 38,3 cm condilobasal, 143 cm CT), coletados na Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil.



Fig. 2. Vista ventral do fragmento de mandíbula fóssil de *Pontoporia blainvillei*, comparado com uma mandíbula recente (MOVI 16115, 38,3 cm condilobasal, 143 cm CT), coletados na Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil.



Fig. 3. Vista dorsal dos crânios subfósseis incompletos de *Pontoporia blainvillei*, coletados na Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil.

Tab. 1. Relação dos fósseis de *Pontoporia blainvillei* coletados na Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil.

Reg.	N. Col. MUPE	Mat. Col.	Obs.
1	00006	Porção central da caixa craniana.	Subfóssil
2	00046	Porção central da caixa craniana.	Subfóssil
3	00199	Porção central da caixa craniana.	Subfóssil
4	01383	Porção central da caixa craniana.	Fóssil
5	01384	Porção superior do crânio (premaxilar, nasal e frontal).	Fóssil
6	01385	Porção superior do crânio (premaxilar, nasal e frontal).	Fóssil
7	01386	Porção central da caixa craniana.	Subfóssil
8	02683	Fragmento de mandíbula (sínfise).	Fóssil
9	02684	Porção superior do crânio (premaxilar, nasal e frontal).	Fóssil
10	02685	Porção superior do crânio (premaxilar, nasal e frontal).	Fóssil
11	02686	Porção superior do crânio (nasal e frontal).	Fóssil

CONCLUSÕES

Confirma-se a presença de fósseis pleistocênicos e subfósseis holocênicos da toninha da forma nominal *Pontoporia blainvillei* na Formação Barreiras com base em 11 amostras, com nenhuma discordância morfológica significativa da forma vivente, ainda ocorrente na costa do Rio Grande do Sul. Registra-se o primeiro fóssil de mandíbula para a região e conclui-se que devido a fragilidade das estruturas, apenas a porção central da caixa craniana tem sido encontrada e citada na literatura.

REFERÊNCIAS

BASTIDA, R.; RODRÍGUEZ, D.; SECCHI, E.; DA SILVA, V. 2007. ***Mamiferos acuaticos de Sudamerica y Antartida***. Buenos Aires: Vázquez Mazzini. 368p.

BUCHMANN, F. S. C. 1994. Distribuição de fósseis pleistocênicos na zona costeira e plataforma continental interna no Rio Grande do Sul. ***Acta Geológica Leopoldensia*** 39(1): 355-364.

BUCHMANN, F. S. C.; RINCÓN-FILHO, G. 1997. Fósseis vertebrados marinhos do pleistoceno superior na porção sul da planície costeira do Rio Grande do Sul, Brasil. ***Notas Técnicas, CECO/UFRGS***, 10: 7-16.

DREHMER, C. J.; RIBEIRO, A. M.; BUCHMANN, F. S. C.; BORSATO, E. S. 1995. Fragmentos cranianos de Pontoporia (Cetacea: Pontoporiidae) na Planície Costeira do Rio Grande do Sul (Pleistoceno superior). p.22. ***In***: Resúmenes de la II Jornada Argentina de Paleontologia de Vertebrados. Tucuman.

LOPES, R. P.; BUCHMANN, F. S. C.; CARON, F.; ITUSARRY, M. E. G. S. 2005. Barrancas fossilíferas do Arroio Chuí, RS – Importante megafauna pleistocênica no extremo sul do Brasil. ***In***: Winge, M.; Schobbenhaus, C.; Blbert-Born, M.; Queiroz, E. T.; Campos, D. A.; Souza, C. R. G.; Fernandes, A. C. S. (Edts). Sítios geológicos e paleontológicos do Brasil. Publicado na Internet em 31/10/2005 no endereço http://www.unb.br/ig/sigep/sitio119/sitio 119.pdf.

PAULA-COUTO, C. 1940. Paleontologia do Rio Grande do Sul. ***Rev. do Instituto Histórico e Geográfico do Rio Grande do Sul***. Ano 20, 1° trim.: 5-88.

PINEDO, M. C.; ROSAS, F. C. W.; MARMONTEL, M. 1992. ***Cetáceos e Pinípedes do Brasil***. Manaus: UNEP/FUA. 213p.

PRADERI, R.; PINEDO, M. C.; CRESPO, E. A. 1989. Conservation and management of Pontoporia blainvillei in Uruguay, Brazil and Argentina. p.52-56. ***In***: Perrin, W. F.; BROWNELL JR., R. L.; KAIYA, Z.; JIANKANG, L. (eds.). Biology and conservation of the river dolphins. IUCN/SSC, Occasional Paper 3.

RIBEIRO, A. M.; DREHMER, C. J.; BUCHMANN, F. S. C.; SIMÕES-LOPES, P. C. 1998. Pleistocene skull remains of *Pontoporia blainvillei* (Cetacea, Pontoporiidae) from the coast plain of Rio Grande do Sul State, Brazil, and the relationship of pontoporids. ***Revista Universidade Guarulhos, Geociências***, 3(6): 71-77.

SOTO, J. M. R.; DIANO A., S.; OLIVEIRA, O. A.; REY, P. F.; BRANDI, R. A.; TEIXEIRA, C. A. R. 2004. Coleção de mamíferos pleistocênicos da Seção de Paleontologia do Museu Oceanográfico do Vale do Itajaí - MOVI, Brasil.. p.57. ***In***: Resúmenes de las XX Jornadas Argentinas de Paleontología Vertebrados. La Plata: Universidad Nacional de La Plata. 65p.

DISTRIBUIÇÃO DO MATERIAL PARTICULADO EM SUSPENSÃO AO LONGO DE DOIS TRANSECTOS BRASIL – ÁFRICA: 20°S E 30ºS

Miranda, E. S.[1]; Pompeu, M.[2]; Santos, P. P. G. M.; Chuqui, M. G.; Santos, J. F. C.; Gaeta, S. A.[3]

Universidade de São Paulo - USP/IO - CEP 05508-120 – São Paulo - SP, Brasil
[1]edmirandas@yahoo.com.br, [2]pompeum@usp.br, [3]sagaeta@usp.br

RESUMO

Durante a I Comissão Trans-Atlântico, entre outubro e dezembro de 2009, coeficientes de absorção da luz pelo material particulado total (fitoplâncton e detritos) e pela matéria orgânica dissolvida colorida (*cdom*) por espectrofotometria, foram obtidos em 100 estações oceanográficas distribuídas ao longo das latitudes 20^{o} e 30^{o} sul entre a costa do Brasil e da África. A partir das contribuições relativas dos componentes óticos em 443nm sobre absorção total, as maiores contribuições do fitoplâncton foram observadas nas regiões próximas as plataformas continentais variando entre 0,1 e 1. O *cdom* predominou sobre os demais constituintes óticos nos setores localizados na região central do Atlântico Sul entre o Brasil e a África variando entre 0,3 e 0,8. Os detritos não obtiveram contribuições significativas sobre os demais constituintes óticos.

Palavras chave: bio-ótica, absorbância e PRPOLANAS

INTRODUÇÃO

Em regiões de giros oligotróficos de baixa produtividade tem sido observado uma elevada variabilidade nos fluxos mediados pelo fitoplâncton sem que estejam acompanhados por mudanças na magnitude do estoque de biomassa, estrutura de tamanhos das comunidades microalgais ou no tipo de rede trófica dominante da comunidade microbiana (MARAÑÓN *et al.,* 2001). Além do fitoplâncton, a presença de diferentes concentrações de substâncias dissolvidas e partículas não-algais podem causar variações nas propriedades óticas dos oceanos. As medidas *in situ* das propriedades óticas inerentes (*IOP*s) fornecem informações da concentração, composição das partículas (fitoplâncton e detritos) e do material orgânico dissolvido nos oceanos. A matéria orgânica dissolvida é o principal reservatório de carbono dos oceanos e quantificá-la é de extrema importância para compreender as trocas de carbono entre os oceanos e a atmosfera, (SIEGEL *et al*., 2002). Em regiões onde o material particulado inorgânico é o principal componente ótico, essas águas são classificadas como Caso II segundo MOREL e PRIEUR (1977) por outro lado águas oceânicas onde o fitoplâncton tem papel dominante na determinação das propriedades ópticas são chamadas de Caso I.

As atividades desenvolvidas nesse trabalho estão inseridas em diferentes subprojetos, conectados entre si, onde os dados estão sendo tratados e analisados por diferentes pesquisadores, e que posteriormente serão integrados de forma a obter uma visão unificada da oceanografia do Atlântico Sul subtropical. Neste sentido, a integração de esforços gerou um subprojeto com o objetivo do estudo da distribuição das propriedades bio-óticas do material particulado e dissolvido, biomassa do plâncton, estrutura da comunidade e produtividade primária da comunidade fitoplanctônica no Atlântico Sul Subtropical, nascendo assim o Projeto Produção e Plâncton no Atlântico Sul (**PROPLANAS**) que é composto pela Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e pela Universidade de São Paulo (USP).

O objetivo deste trabalho é contribuir para o entendimento da comunidade fitoplanctônica e caracterizar suas propriedades bio-óticas nas massas de água na região de estudo em termos dos coeficientes de absorção pela matéria orgânica dissolvida e material particulado a partir de dados *in situ* da região entre a costa brasileira e africana (Atlântico Sul), incluindo principalmente a região da confluência entre a Corrente do Brasil com a Corrente das Malvinas, a Convergência Subtropical e a recirculação da Água Central do Atlântico Sul (ACAS).

MATERIAIS E MÉTODOS

Durante a I Comissão Trans-Atlântico Brasil-África, entre outubro e dezembro de 2009, o navio Hidrográfico Cruzeiro do Sul (H-38) da marinha do Brasil atravessou diversas províncias biogeoquímicas dentre elas destacam-se a Corrente do Brasil, a ressurgência na costa Africana e o giro Subtropical. Foram amostradas 100 estações distribuídas em 2 (dois) perfis (Fig. 1). O Perfil 1 está constituído pelas estações que foram realizadas na derrota de ida do navio entre a costa brasileira e africana e o Perfil 2 foi realizado durante a derrota de retorno entre a costa africana e brasileira.

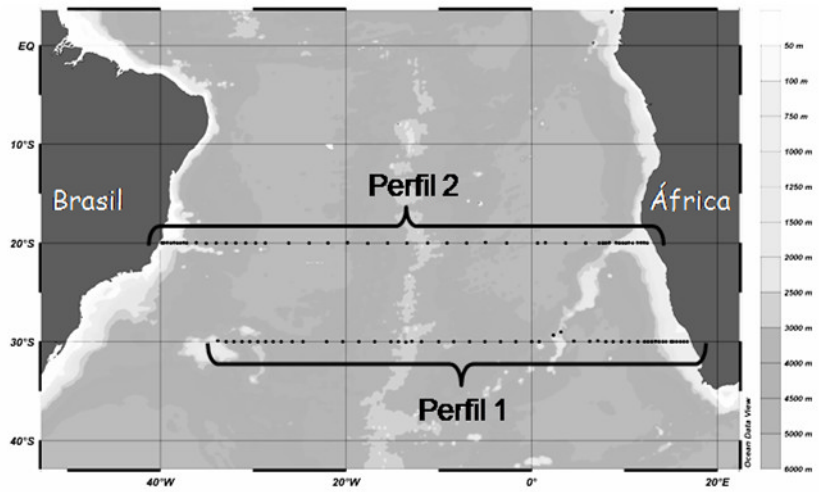


Figura 1 - Representação dos perfis de ida (1) e volta (2) do Projeto PROPLANAS durante a I Comissão Trans-Atlântico (Brasil-África).

Os valores de absorbância da matéria orgânica dissolvida colorida (a_{cdom}) foram obtidos pelo método espectrofotométrico entre 250 a 800 nm após as amostras terem sido filtradas em membranas de 0,2μm. Após filtrações da água do mar sobre filtros GF/F, utilizando também um espectrofotômetro, porém acoplado com uma esfera integradora, foram obtidas valores de absorbância do material particulado total (a_{part}) = detritos (a_{det}) + fitoplâncton (a_{fito}). entre 800 e 350 nm. Ambos os métodos foram seguindo as recomendações de MITCHELL *et al.* (1990)

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para compreender melhor a distribuição do material particulado e da matéria orgânica dissolvida no Oceano Atlântico entre o Brasil e o continente Africano, as estações de coleta foram separadas em setores e indicadas com letras (Fig.1) conforme as contribuições relativas dos componentes óticos sobre absorção total. O comprimento de onda em 443nm foi utilizado, pois neste todos os componentes apresentam valores oticamente significantes. A contribuição relativa do fitoplâncton (a_{fito}) variou entre 01 e 1, nas estações onde a_{fito} predominou e a média dessas contribuições variou entre 0,5 e 0,6. As maiores contribuições do fitoplâncton foram observadas nas regiões próximas as plataformas continentais, nos setores E, F, G, H, K e L (Fig.2) com exceção do setor B localizado no perfil 1 entre o Elevado de Rio Grande (à esquerda) e a cadeia Meso Atlântica (à direita). A matéria orgânica dissolvida (a_{cdom}) predominou sobre os demais constituintes óticos nos setores A, C, D, H, I e J (Fig.2) localizados na região central dos perfis 1 e 2 (Fig. 1) entre o Brasil e a África. As contribuições variaram entre 0,3 e 0,8 e a média dos valores onde o a_{cdom} predominou variou entre 0,2 e 0,4.

As contribuições relativas dos detritos não foram significativas sobre os demais constituintes óticos em nenhum dos setores (Fig.2), nem estações de coleta e variou entre 0,1 e 0,3. Por outro lado analisando individualmente suas medidas, seus maiores valores se concentraram nas regiões próximas ao continente africano, o que aponta para uma possível influência costeira. Apesar de o fitoplâncton ser o componente dominante sobre a absorção da luz nas regiões próximas a plataforma continental, o cdom pode apresentar variações e uma importante contribuição nesse período do ano entre a primavera e o verão nesta região do Atlântico Sul. Segundo MOREL e MARITORENA, (2001) as propriedades óticas em águas oceânicas poderiam ser estimadas a partir das [cla-a], no entanto o cdom em águas oceânicas e em diferentes regiões pode não demonstrar correlação entre as assinaturas óticas com a

biomassa fitoplanctônica (SIEGEL e MICHAELS, 1996). De qualquer forma a relação ou não do cdom com a [cla-a] depende dos fatores ambientais, como luz e disponibilidade de nutrientes.

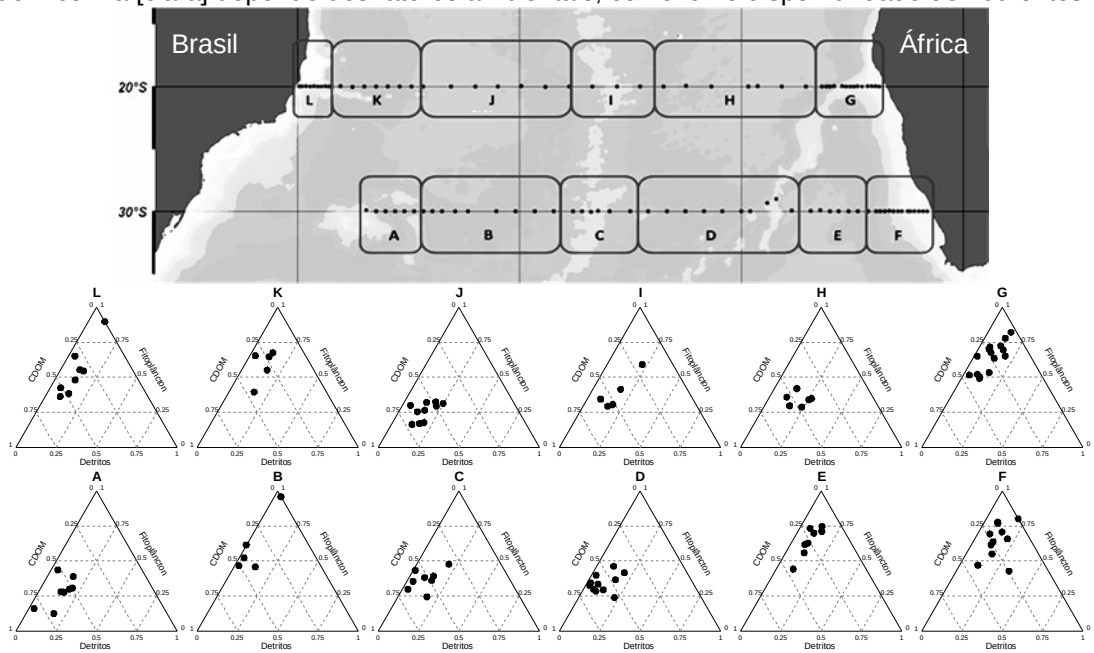


Figura 2 – Diagrama ternário ilustrando as contribuições relativas dos três componentes óticos (*cdom*, fitoplâncton, detritos) m^{-1}. Os diagramas de A a L equivalem aos setores nomeados por letras no mapa com as estações de coleta.

CONCLUSÕES

Os resultados apresentados nesse trabalho são dados preliminares que ainda estão sendo estudados, por isso qualquer conclusão sobre a distribuição dos componentes bio-óticos sem a relação com outras variáveis físico, quimica e concentrações de clorofila_a total seriam conclusões prematuras.

REFERÊNCIA

MARAÑÓN, E., HOLLIGAN, P.M., BARCIELA, R., GONZÁLEZ, N., MOURIÑO, B., PAZÓ, M.J., VARELA, M., 2001. Patterns of phytoplankton size structure and productivity in contrasting open-ocean environments. ***Mar. Ecol. Prog. Ser.***, 216: 43–56.

MITCHELL, B.G. 1990. Algorithms for determining the absorption coefficient of aquatic particulates using the quantitative filter technique (QFT). P. 137-148. ***In Ocean Optics 10, Proc***. SPIE 1302.

MOREL A., PRIEUR E.L. 1977. Analysis of variations in ocean color. ***Limnol. Oceanogr***., 22: 709–722.

MOREL A. & MARITORENA S. 2001. Bio-optical properties of oceanic waters: A reappraisal. ***J. Geophys. Res.***, 106: 7163-7180.

SIEGEL D.A. & MICHAELS A.F. 1996. Quantification of non-algal attenuation in the Sargasso Sea: implications for biogeochemistry and remote sensing. ***Deep Sea Res. II.,*** 43: 321–345.

SIEGEL D.A., MARITORENA S., NELSON N.B., HANSELL D.A., & LORENZI-KAYSER M. 2002. Global distribution e dynamics of colored dissolved and detrital organic materials**. *J. Geophys. Res***., 107(C12): 3228, doi:10.1029/ 2001JC000965.

DISSOLVED OXYGEN DISTRIBUTION IN SOUTH ATLANTIC OCEAN ALONG 29-30°S, FROM BRAZIL TO SOUTH AFRICA – MINIMUM LAYER DEPTH VARIATION

Braga, E. S.[1]; Stein, C. E.[1]; Kuniyoshi, L. S.[1]; Valente, M. H.[2]

1.Instituto Oceanogáfico, Universidade de São Paulo (edsbraga@usp.br; stein@usp.br; leonardo_kuniyoshi@usp.br).
2. Brazilian Navy Hydrographic Center (CHM) (mhvalente@chm.mar.mil.br).

RESUMO

The dissolved oxygen values obtained by precise potentiometric method along the 29-30 °S in Atlantic Ocean as a part of the Trans-Atlantic 1, a Brazilian research cruise contributed to determination of the water types when associated to other conservative parameters as temperature and salinity. The position of the dissolved oxygen minimum value in a vertical water column contributes to understanding the processes that occur in ocean and in coastal waters. Two minima values were observed in some stations, one associated to organic matter oxidation process originated from the surface biological activities, more intense in the water column on African continental shelf and a second minimum, associated to the water type and water parcels present mainly in oceanic water column around 1000 and 1500m depth. The values of salinity varied from 34.20 to 36.21, the temperature varied from 0.75 to 20.37 °C and the dissolved oxygen varied from 2.21 to 6.42 mL L^{-1} with the minor minimum located under the higher productivity waters on the African continental shelf.

Keywords: dissolved oxygen, water types, minimum dissolved oxygen layer

INTRODUCTION

The dissolved oxygen in the ocean is an useful tracer for tracking the movement of water-types and water masses, especially those in the deep and bottom waters. Dissolved oxygen normally is find in saturation degree in the euphotic layer, and its concentration decreases toward the main thermocline where a minimum concentration layer often appears IMASATO, et al., (2000). The dissolved oxygen minimum layer depth depends not only, as cited of the movements and water types present in the especial and depth distribution, but also of the organic matter biogeochemical cycle in the eutrophic zone.

The vertical profile of dissolved oxygen is classically explained by an advection-diffusion model considering two sources, one, from the deep layers, and other from surface layers. The abyssal circulation transports oxygen from the North Atlantic and the Antarctic Sea to deep layers of the Indian and Pacific via the Antarctic Circumpolar Current (ACC) region and the upwelling transport the oxygen toward the sea surface.

The relation between dissolved oxygen/temperature distribution can presents different pattern in function of the climate changes. The presence of one or two dissolved oxygen minima is possible. In an example, in Marsden Square 335, situated below the Equator, near the African coast, where the oxygen/temperature distribution differs from the two former squares in that the dissolved oxygen value decreased steadily, and no oxygen minimum was found down to a depth where the water temperature was 6°C (OREN, 1972).

The climate changes influence the water temperature and circulation and the vertical temperature profile can show the variation in the pattern as result of it, what modify the dissolved minimum layer. The urbanization, anthropogenic input and the intervention on the continental margin also contribute in oxygen concentration, but in a medium scale, the global processes are the most important.

This study make a part of the Brazilian Trans-Atlantic I Expedition and the main objective for instance, when the others chemical data are in treatment is to study dissolved oxygen values in the water column and its relation with the water types and with the minimum depth inferring the surface and deep biogeochemical processes associated to the minimum dissolved oxygen layer.

MATERIAL AND METHODS

The first leg of Brazilian Trans-Atlantic I Expedition occurred in November 2009, from Rio de Janeiro (Brazil) to Cape Town (South Africa), on board of R/V *Cruzeiro do Sul* (Brazilian Scientific Navy Vessel). This study make a part of the Chemical Traces and the Global Changes in South Atlantic Project developed by the Nutrient, Micronutrients and Traces in the Ocean Laboratory/Oceanographic Institute of São Paulo University (LABNUT/IOUSP) and Brazilian Navy Hydrographic Center (CHM).

Along the transect, 55 points were sampled considering some depths, from the surface water to the bottom. The depth sampled sometimes reached few meters upper the bottom sediments. The temperature and salinity were obtained using CDT *Seabird SBE 9 Plus* and *SBE 25 Sealogger*. The water was sampling with Ninskin bottles displayed in a rosette support. The water for salinity analyses and dissolved oxygen analyses were performed. For the dissolved oxygen analyses, the potentiometric method using a Metrohm Dosimat was used and the aliquots were taken from the bottles in a calibrated flaks with diving stopper. The method followed is described in GRASSHOFF et al., (1982).The precision is ± 0.02 mL L^{-1}.

RESULTS AND DISCUSSION

In general, the dissolved oxygen observed from Brazil to Africa along 29-30°S showed values between 2,21 mL L^{-1} to 6,42 mL L^{-1} with minima values on the western basin, on the African continental shelf, near the bottom. Along the transect it was possible to observe a first dissolved oxygen minimum, variable in most depth points, it was around 400-600m depth. The constant presence of a second minimum of dissolved oxygen between 1000 and 1200m depth was observed in the depth points. On the African continental shelf, the minimum was observed, generally near the bottom or in the deep waters. The minima values were present in salinity < 35 and temperatures around 10 °C (Fig. 1).

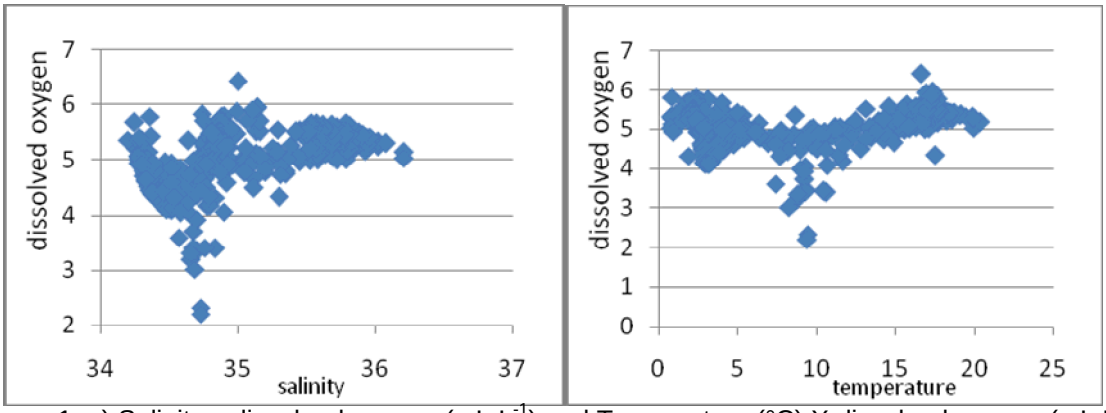


Figure 1. a) Salinity x dissolved oxygen (mL L^{-1}) and Temperature (°C) X dissolved oxygen (mL L^{-1}).

The vertical profiles showed the presence of two dissolved oxygen minima in the column, one near 500m and the second around 1000m. On the African continental shelf, the depth is reduced and the dissolved oxygen minimum decrease in function of the presence of an important concentration of organic matter resulted from the expressive primary production in surface waters and the proximity of the bottom contribute to the dissolved oxygen consume.

The figure 2 shows the position of the dissolve oxygen minimum around 500m depth in the most western point at 500m depth (st 31), a constant minimum located between 1000 and 1500 m depth in almost all oceanic stations sampled and on the African continental shelf in the depth less than 300m, the minimum values were reduced under 100m depth, and in the most eastern station, the minimum value reached (~2 mL L^{-1}).

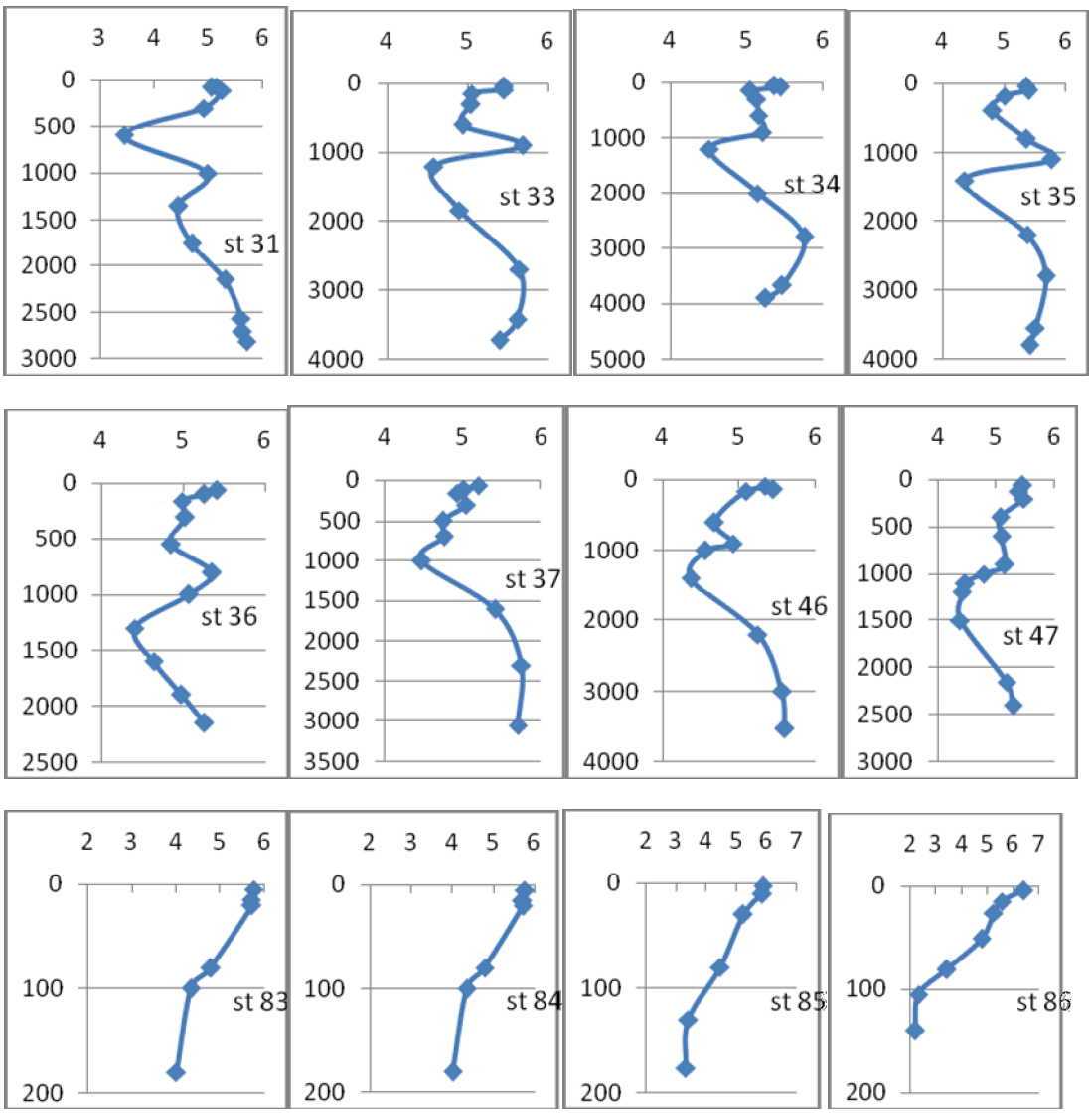


Figure 2. Dissolved oxygen vertical profile in some stations sampled during Trans-Atlantic 1 cruise. (X= dissolved oxygen in mL L^{-1} and Y = depth in m).

CONCLUSION

The dissolved oxygen distribution along the 29-30°S in Atlantic ocean showed minimum layer associated to organic matter decomposition originated from surface waters resulting in the first one minimum, and a regular minimum between 1000 and 1500 m depth is explained by the water parcel that circulate at this depth associate to different transport of oxygen. The nutrient data will give more details of these water type present at this transect. The productive waters locate on the African platform contribute to an intense consummation of dissolved oxygen verified in the most eastern points sampled. Water types could be identified by the traditional salinity, temperature and density data, but also by dissolved oxygen distribution and biogeochemical dynamics. These values reveal the most important productivity area associated to decreasing of the dissolved oxygen minimum depth.

REFERENCES

GRASSHOFF, K.; KREMLING, K. & ERHARDT, M., 1983. Methods of Seawater Analysis. Verlag Chemie. 2nd edition.419p.

IMASATO, N.; KOBAYASHI, T. & FUJIO, S.,2000. Study of water motion at the dissolved minimum layer and local oxygen consumption rate from the Lagrangian viewpoint. Journal of Oceanography, vol. 56, pp. 361-377.

OREN, O. H., 1972. Results of the UNDP (SF)/FAO Regional Fisheries Survey in West Africa. Report n° 2. Preliminary Note on Dissolved Oxygen in the Canary Current. Marine Bilogy, 17:1-3.

DISTRIBUIÇÃO DE MATERIAL PARTICULADO EM SUSPENSÃO AO LONGO DE DOIS TRANSECTOS BRASIL – ÁFRICA: 20°S E 30ºS

Oliveira, R. F.[1a]; Guerra, J. V.[1]; Kaji, A. O.[1a]; Oliveira, D. R.[1b]; Moser, G. A. O.[1]; Bittencourt, F. T.[1c]; Ramos, S. S.[1]; Fernandes, A. M.[1]

[1]Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. rfreires@gmail.com; josefa.@uerj.br; alinekaji@gmail.com; dulceraquell@yahoo.com.br; gleyci.moser@uerj.br; fabiooceanouerj@gmail.com; sollanosr@yahoo.com.br; alxmfr@gmail.com
a- bolsistas IC (Repsol YPF - Fundação Euclides da Cunha); b- mestranda do Programa de Pós-Graduação em Oceanografia (PPG-OCN-UERJ) e bolsista CAPES; c- bolsista IC-CNPq.

RESUMO

Entre 22/10 e 20/12/2009 foram coletadas 835 amostras de água em 138 estações posicionadas sobre dois transectos Brasil-África posicionados ao longo das latitudes de 20 e 30°S. A expedição foi realizada no âmbito da I Comissão Trans-Atlântica (TAI) a bordo dos navios hidrográficos Antares e Cruzeiro do Sul, da Marinha do Brasil/MCT. Estas amostras estão sendo processadas para determinação da concentração de Material Particulado Total (MPT) e dos componentes orgânico e inorgânico. Os valores de concentração de MPT variam entre valores próximos a zero a 30 mg/L e, ao menos na margem continental africana, parecem estar relacionados a altos valores de produção primária.

Palavras chave: Atlântico Sul, turbidez, cruzeiro Trans-Atlântico I, camadas nefelóides

INTRODUÇÃO

A importância do estudo da concentração e distribuição de Material Particulado em Suspensão (MPS) nos processos oceânicos teve início há poucas décadas. O MPS tem papel importante como fonte e meio de transporte de diversos elementos na coluna d'água, sendo ainda responsável pela manutenção da maioria de seus gradientes de concentração (BISCAYE *et al*., 1977). O Material Particulado pode atuar como veículo para a transferência de diversos elementos químicos da superfície da água até o fundo dos oceanos; sua distribuição é afetada pelo *input* local (material terrígeno e produção local), e pode ser transportado por movimentos gravitacionais, advecção, difusão e ressuspensão (BREWER *et al*., 1976). O conhecimento sobre a distribuição da concentração de MPS no Atlântico Sul é bastante escasso e apenas os artigos de BREWER et al. (1976) e BISCAYE et al. (1977) apresentam uma compilação das informações existentes em escala regional. BREWER *et al*. (1976) combinaram resultados analíticos obtidos pelo Woods Hole Oceanographic Institute (WHOI) ao longo da coluna d'água a resultados obtidos pelo Lamont-Doherty Geological Observatory (LDGO) com amostras de água coletadas, em geral, a centenas de metros na interface sedimento-água, para estabelecer a distribuição de MPS ao longo de um transecto norte-sul no Oceano Atlântico. BISCAYE *et al*. (1977) utilizaram equações derivadas de perfis verticais de nefelometria realizados no Oceano Atlântico, no qual a maior parte dos pontos amostrados se concentra no Atlântico Norte, para a determinação da concentração de material particulado em suspensão no Atlântico Sul. Desta forma, este trabalho tem como objetivo contribuir para um melhor conhecimento da distribuição de MPS no Atlântico Sul ao apresentar os resultados preliminares de amostras coletadas ao longo de dois transectos entre o Brasil e a África (Fig. 1). O projeto se desenvolve no âmbito da Comissão Trans-Atlântico I (TAI) realizada por embarcações e equipe técnico-científica 100% brasileiras, e financiada pela Marinha do Brasil e Ministério de Ciência e Tecnologia.

MATERIAIS E MÉTODOS

Entre os dias 23 de outubro e 20 de dezembro de 2009 foram realizados dois cruzeiros a bordo dos navios hidrográficos NHo Antares e NHo Cruzeiro do Sul. Os levantamentos tiveram início na plataforma sul-brasileira e estenderam-se até a plataforma africana ao longo do paralelo de 30°S; em seguida, no sentido África-Brasil, as estações estenderam-se da plataforma da Namíbia à plataforma sudeste do Brasil ao longo da latitude de 20°S (Fig. 1). Em cada estação foram coletadas amostras de água em diversas profundidades através de uma *rosette* com 12 garrafas Niskin acopladas a CTDs fabricados pela SeaBird; além da

temperatura e condutividade, foram coletados perfis de fluorimetria e oxigênio dissolvido. Ambos os navios estavam equipados com um ADCP Teledyne-RDI 75 kHz modelo Ocean Surveyor que armazenou continuamente dados sobre a intensidade e a direção das correntes até ~300 a 400 m de profundidade. Em cada estação foram amostrados de 2 a 13 níveis de profundidade entre a superfície e as proximidades do fundo. As amostras de água (2 a 30 L por nível) foram filtradas a bordo e cada filtro foi lavado com água destilada para eliminação dos sais. Em seguida, os filtros foram congelados até o seu transporte para o Laboratório de Oceanografia Geológica da UERJ, onde estão sendo processados. Os filtros de fibra de vidro utilizados (47 mm de diâmetro e 0,7 µm de poro) foram previamente descontaminados em mufla a 500º C e pré-pesados em balança analítica. No total, foram realizadas 138 estações, coletadas 835 amostras e filtrados cerca de 5170 L de água. Neste trabalho são apresentados os resultados preliminares de 122 estações analisadas até o momento. Para a determinação da concentração de MPS cada filtro está sendo submetido ao seguinte procedimento: colocados em estufa a 55º C por um período inicial de 72 horas, em dessecador por cerca de uma hora e então pesados. Estas etapas são repetidas a cada 24 horas até ser atingido um peso constante (variação < 0.0003 g). Ao final deste processo a concentração de MPS total em cada amostra de água foi obtida pela diferença entre o peso final e o peso inicial de cada filtro (McCAVE, 1979). A próxima etapa, ainda a ser iniciada, consiste na determinação do percentual de matéria orgânica total através da combustão dos filtros em mufla a 350°C. Portanto, os valores de [MPS] aqui apresentados representam os valores totais, ou seja, componentes inorgânicos e orgânicos.

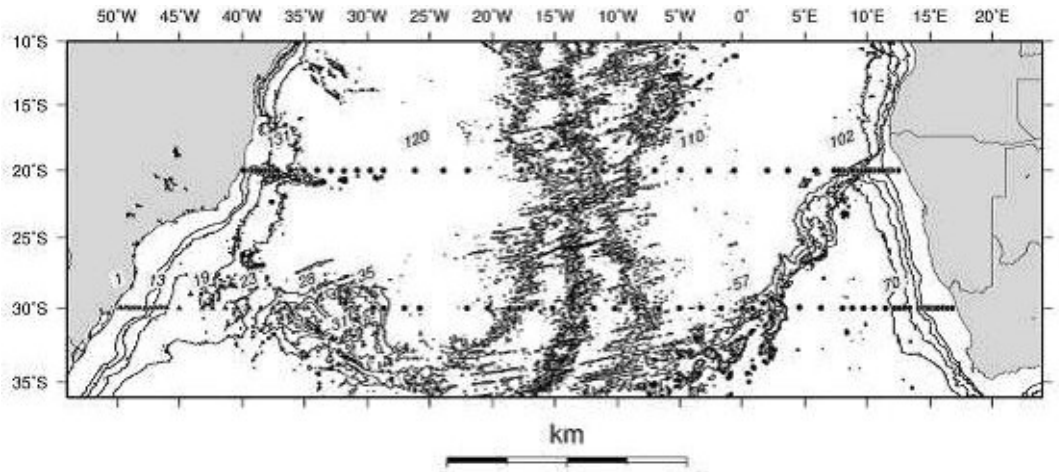


Figura 1: Localização das estações realizadas durante o cruzeiro trans-atlântico Brasil-África (TAI). Os triângulos (da costa brasileira à Elevação do Rio Grande) e os círculos indicam estações realizadas, respectivamente, a bordo do NHo Antares e a bordo do NHo Cruzeiro do Sul. Na figura estão representadas as linhas batimétricas de 200, 1000, 2000, 3000, 4000 e 4500 metros. Os números identificam algumas estações. Mapa gerado a partir da base de dados do GEBCO *(http://www.gebco.net*).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em superfície, os menores valores de [MPS] ao longo da latitude de 30º S foram encontrados nas estações 54 (0,74 mg/L) e 61 (0,68 mg/L); ao longo da latitude 20º S, os menores valores foram encontrados nas estações 107 (0,80 mg/L) e 118 (0,97 mg/L). Já as maiores concentrações de [MPS] em superfície foram encontrados no lado leste do Atlântico Sul, nas estações 65 (30°S) e 108 (20°S), com valores de 23,60 mg/L e 31,64 mg/L, respectivamente. Estes altos valores estão possivelmente relacionados aos teores de matéria orgânica, ainda a serem determinados; na estação 65 um *bloom* de organismos fitoplanctônicos foi relatado pela equipe científica a bordo. As estações 13 e 15, situadas na margem sul-brasileira, apresentaram valores (15,58 e 15,03 mg/L, respectivamente) próximos às maiores [MPS] encontradas na costa africana na latidude de 20º S. As amostras superficiais próximas à margen africana, ao longo desta latitude, apresentaram altos valores de MPS com uma média de 17,10 mg/L, enquanto que ao longo de 30º S foram encontrados baixos valores, com uma média de 3,54 mg/L (Figs. 2 e 3).

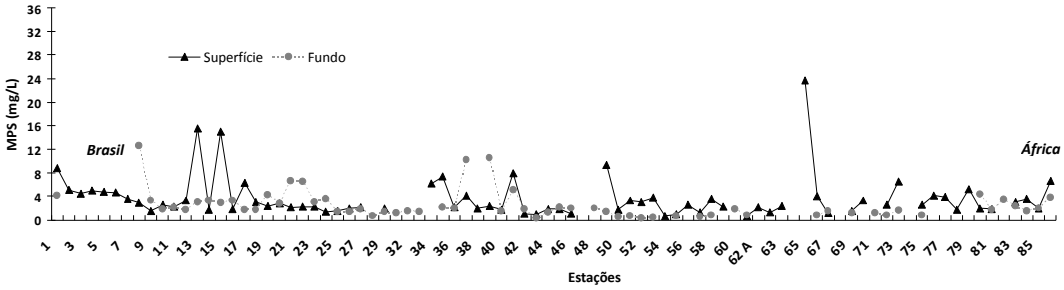


Figura 2: Concentração de MPS ao longo da latidude 30º S Fundo = amostras coletadas no último nível de cada estação. As amostras superficiais foram coletadas entre 1 e 5 m abaixo da superfície.

Próximo ao fundo, os menores valores de [MPS] foram encontrados nas estações 43 e 52 (respectivamente 0,40 mg/L e 0,040 mg/L) na latitude 30ºS, e nas estações 107 e 114 (respectivamente 0,20 e 0,24 mg/L) na latitude 20ºS. As estações 8, 37 e 39 apresentaram os maiores valores de [MPS] nos níveis mais próximos ao fundo (12,65, 10,18 e 10,54 mg/L, respectivamente), todas localizadas na margem oeste do oceano Atlântico ao longo da latitude de 30ºS. Ao longo da latitude 20ºS os maiores valores encontrados nos níveis mais profundos foram 18,40 e 17,93 mg/L (Fig. 3) nas estações 89 e 91, ambas na margem africana.

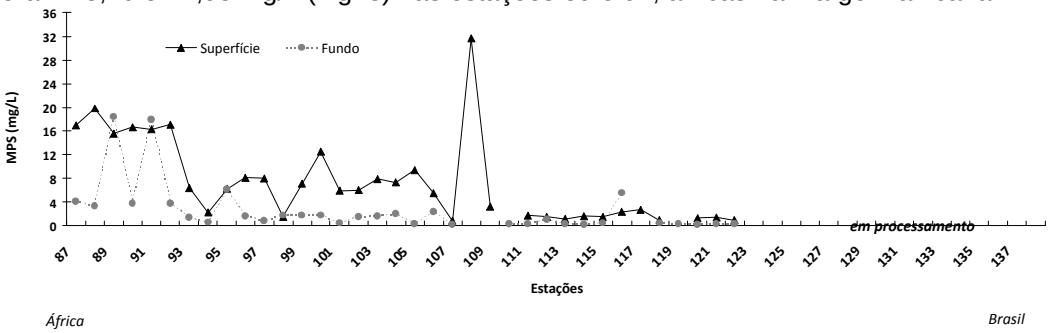


Figura 3: Concentração de MPS ao longo da Latitude 20º S. Fundo = amostras coletadas no último nível de cada estação. As amostras superficiais foram coletadas entre 2 e 5 m abaixo da superfície.

CONCLUSÕES

Na margem africana observa-se que, tanto em superfície como próximo ao fundo, as concentrações de MPS foram baixas ao longo de 30ºS e mais elevadas nas estações mais rasas ao longo de 20ºS. Esse aumento pode estar relacionado à componente orgânica do MPS, ainda em fase de determinação. Inthorn et al.(2006) estudaram um setor da margem continental da Namíbia e relacionaram as altas [MPS] à elevada produtividade, documentada por imagens SeaWIFS, e também a uma possível contribuição eólica do deserto da Namíbia. Embora seja pequeno o número de rios perenes existentes na área, sua influência também não pode ser totalmente descartada. A Corrente Costeira da Benguela (BCC), que flui rumo ao norte, poderia transportar MPS associado ao rio Orange e outros rios menores. Inthorn et al.(2006) identificaram camadas nefelóides intermediárias entre 250 e 400 m de profundidade, associadas à região da quebra da plataforma e à base da camada de nível mínimo de oxigênio, enquanto as situadas por volta dos 800-1000 m foram especulativamente associadas à quebra de ondas internas (não documentadas). A existência de uma contracorrente em subsuperfície (dirigida para o sul) também é lembrada por Inthorn et al. (2006) como potencial transportadora de partículas ao longo do talude superior, entre 200 e 400 m de profundidade. Em relação à margem brasileira, ainda não é possível traçar comparações entre as [MPS] ao longo dos dois transectos pois as amostras de 16 estações ainda se encontram num estágio inicial de processamento.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Marinha do Brasil e ao Ministério da Ciência e Tecnologia pelo financiamento do projeto e disponibilização dos navios, suas tripulações e Corpo Técnico, em especial ao comandante Alvaristo Nagen Dair (Cruzeiro do Sul). Agradecimentos a toda a

equipe científica dos cruzeiros, em especial a Vanessa Bolfoni Schmitt (FURG), Bárbara Cantarella (UFES), Mayza Pompeu (USP) e Isabel Silveira (INPE) pela ajuda inestimável durante a filtração das amostras a bordo. Agradecemos o apoio de Ana Alcira Quiroga na preparação do material a ser embarcado.

REFERÊNCIAS

BISCAYE, P. E. & EITREIM, S. L., 1977. Suspended particulate loads and transports in the nepheloid layer of the abyssal Atlantic ocean. ***Marine Geology***, 23. 155 - 172.

BREWER, P. G.; SPENCER, D. W.; BISCAYE, P. E.; HANLEY, A.; SACHS, P. L.; SMITH, C. L.; KADAR, S.; FREDERICKS, J., 1976. The distribution of particulate matter in the Atlantic ocean. ***Earth and Planetary Science Letters***, *32: 393 - 402.*

INTHORN, M.; MOHRHOLZ, V.; ZABEL, M., 2006. Nepheloid layer distribution in the Benguela upwelling area offshore Namibia. Deep-Sea Research I 53: 1423–1438.

McCAVE I.N., 1979. Suspended sediment. In: Dyer KR (ed.), Estuarine hydrography and sedimentation. Cambridge University Press, p.131-185.

EVOLUÇÃO DA LINHA DE COSTA DA ENSEADA DO ITAPOCORÓI – SC*

Freitas Neto, D.[1,2,4]; Araujo, R. S.[1,2,4]; Toldo Jr, E. E.[2]; Klein, A. H. F.[1,3]

[1] Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI , Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar – CTTMar. CP 360, Itajaí, SC, CEP 88302-202, Brasil; dominicio@univali.br
[2] Universidade Federal do Rio Grande do Sul, CECO/IGEO. CP 15001, Porto Alegre, RS. 91509-900. rsangoi@univali.br_toldo@ufrgs.br
[3] Bolsista de Produtividade – CNPq; klein@univali.br
[4] Bolsista de Pós-Graduação – CNPq

CNPq - Proc. No. 575008/2008-3 e Proc. No. 471068/2008

RESUMO

Este trabalho teve o objetivo de avaliar a evolução da linha de costa (LC) dentro de um período de 48 anos da Enseada do Itapocorói, localizada no litoral centro-norte de Santa Catarina – Brasil. Para análise da LC, empregaram-se fotografias aéreas e imagens de satélite. A Enseada foi subdividida em 3 setores. O setor 1 (Praia Alegre) se comportou até 1995 de forma bastante estável, acumulando uma pequena tendência de progradação da LC com média de 0,20 ±0,20 m/ano. O Setor 2, logo ao norte da desembocadura do Rio Piçarras, permaneceu estável de 1957 até 1978. Devido à retificação da desembocadura do rio supracitado, em 1974, verificou-se uma intensa retração da LC, com taxas médias de -1,03 ±0,26 m/ano entre 1978 a 1995. Ainda nesse setor, segmento entre os perfis 17 a 21 sofreu uma retração média de 1,59 ±0,26 m/ano (Zona de Erosão Acentuada - ZEA). O Setor 3A e 3C progradaram em média 0,3 ±0,16 e 0,21 ±0,16 m/ano. O Setor 3B permaneceu estável. Já a LC do Setor 3D recuou em média -0,43 ±0,16m/ano. Verificou-se uma ZEA a partir dos dois últimos perfis (97 e 98) com uma média de -0,67 ±0,16 m/ano. O método se mostrou bastante satisfatório visto que as comparações das taxas de variação de LC obtidas através das fotografias aéreas foram condizentes com as taxas calculadas pelas variações dos perfis praiais.

Palavras chave: Fotografias Aéreas, Erosão costeira, variação da linha de costa.

INTRODUÇÃO

Uma forma idealizada de se referir à linha de costa (LC), utilizada por DOLAN (1980), é a coincidência física da interface da costa emersa/imersa. SUGUIO (1992) coloca que linha de costa é o limite entre o continente e a porção adjacente ao mar onde não há efetiva ação marinha e geralmente é bem demarcada por uma feição (e.g., falésias, vegetação, escarpas). Determinar o padrão de movimentação deste limite físico é de extrema relevância à sociedade, pois essa informação tem aplicação diversa, como auxiliar: políticas de ocupação e uso da zona costeira; determinação de zonas de risco; legislação sobre propriedades (públicas/privadas); desenho de obras e estruturas costeiras; investigação sobre elevação do nível do mar, monitoramento científico (erosão/deposição); navegação, recreação, turismo. TOLDO Jr. et al. (2005) coloca que retrações em uma costa deve-se à quantidade e tipo de sedimento; à energia física induzida por ondas e; a variações relativas na energia de ondas.

A área de estudo compreende a Enseada do Itapocorói que está localizada no centro-norte de Santa Catarina e delimita-se ao norte pelo promontório de Itajubá e ao sul pela Ponta de Penha (Fig. 1). O arco praial dessa enseada possui uma extensão de 9,8 km. A porção setentrional, junto ao promontório de Itajubá, tem orientação retilínea N-S. O segmento meridional configura-se como recurvado e típico de praia de enseada. O estágio morfodinâmico foi definido por KLEIN E MENEZES (2001) como refletivo com grau de exposição às ondulações provenientes dos quadrantes sul e sudeste, variando de semi-exposta na porção junto à foz do rio Piçarras, a exposta na parte central e norte.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para análise da taxa evolução costeira (TEC), empregaram-se fotografias aéreas e imagens de satélite "*QuickBird",* obtidas através do software *GoogleEarth*®. Tanto para as ortofotografias quanto para as imagens de satélite, manteve-se uma representação máxima do pixel de 1 metro no terreno. O georreferenciamento foi efetuado por meio do Sistema de

Informação Geográfica ArcGis®9.2. Utilizou-se uma base cartográfica (1:2.000), disponibilizada pela Secretaria do Patrimônio da União (SPU), para a fixação dos pontos de controle. Adotou-se neste trabalho o padrão de posicionamento geoespacial de imagens proposto pelo Comitê Norte-Americano de Dados Geográficos (FGDC-STD, 1998). Isso significa que o nível de confiança, quanto ao processo de retificação, é de 95% em relação à base cartográfica.

A extração da LC foi efetuada através do indicador mais discernível e constante nas imagens, que foi a máxima linha d'água observada. BOAK E TURNER (2005), afirmam que a interface areia molhada/areia seca mostra-se consistente em avaliações de longa escala. A extensão DSAS 3.2 (*"Digital Shoreline Analysis System"*) de THIELER et al. (1994b), foi utilizada para o cálculo de variação da LC entre os diferentes anos onde o princípio é obter a distância de movimentação da LC entre dois períodos distintos e dividi-la pelo tempo transcorrido, fornecendo, assim, a taxa anual de migração em metros.

Todo arco praial da Enseada do Itapocorói (9,8 km) foi segmentado em 98 perfis transversais e calculada a taxa de variação (m/ano). Fez-se, para cada perfil, a média móvel de ordem 3, isto significa que cada resultado é a média entre o próprio perfil e os dois outros adjacentes a este, suavizando discordâncias nos resultados. Para análise, área de estudo foi dividida em 3 setores, de acordo com os anos considerados para definir a TEC. O Setor 01 corresponde à Praia Alegre (Perfil 1 ao 10 – 1km), o Setor 02 abrange a praia de Piçarras na região do aterro hidráulico (Perfil 11 ao 31 – 2km), e o Setor 03 (Perfil 32 ao 98 – 6,6km) na seqüência, foi subdividido em A, B, C e D, conforme mostra a Fig. 1.

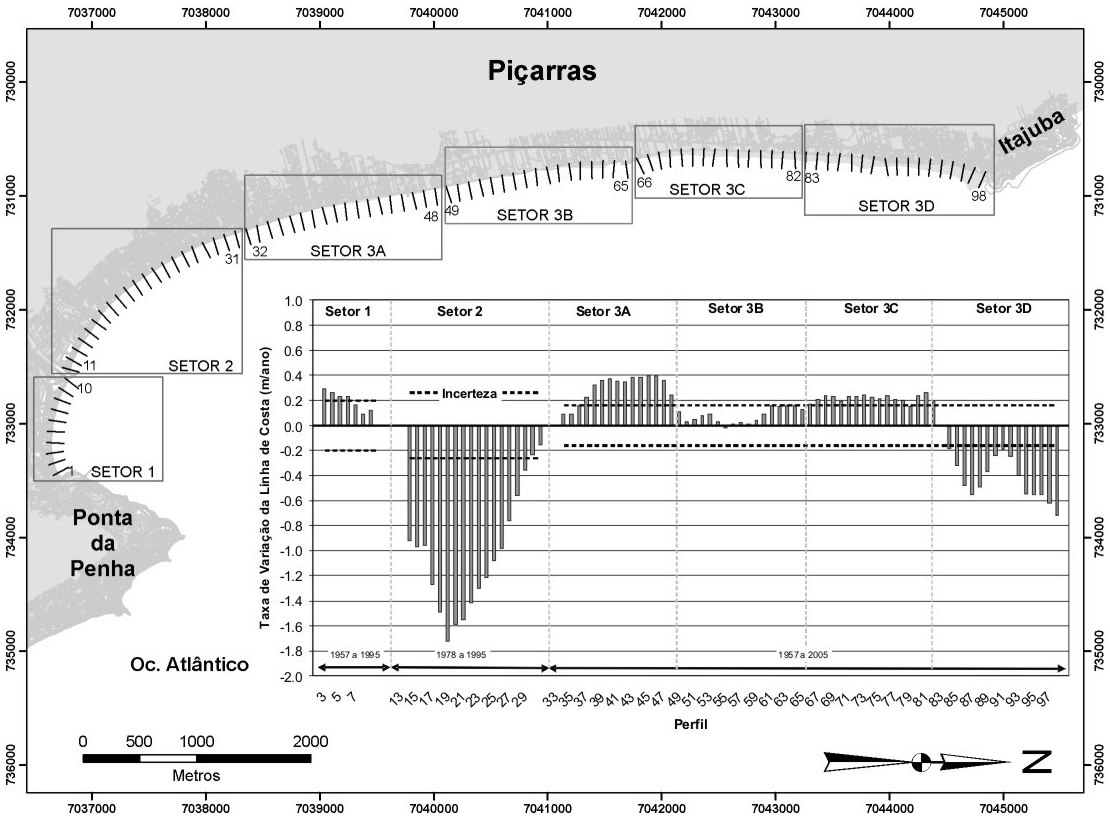


Fig. 1: Taxa de Evolução Costeira (TEC) para Enseada do Itapocorói.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para avaliar TEC da Praia Alegre (Setor 1), utilizaram-se fotografias de 1957 a 1995. Como esse setor foi alimentado no ano de 1999, a imagem de 2005 não foi considerada na análise, porém foi quantificada a variação da LC. Esse setor se comportou até 1995 de forma bastante estável, acumulando uma pequena tendência de progradação da LC com média de 0,20 ±0,20 m/ano (Fig.1). Em função da longa diferença de datas (38 anos), caso esse ambiente estivesse enfrentando algum recuo/avanço expressivo da LC, haveria valores de movimentação maiores que o erro embutido nessa comparação. De 1995 a 2005, a LC desse setor progradou em torno de 20 metros (±7,70 m) devido à obra de alimentação.

Em 1974, a desembocadura do Rio Piçarras foi retificada, desencadeando um processo acentuado de erosão no Setor 2. Em 1998, executou-se uma obra de alimentação que restituiu a LC do início da década de 70. Desta forma, a TEC considerada foi de 1978 a 1995. A taxa média de retração da LC foi de -1,03 ±0,26 m/ano. O segmento entre os 17 a 21 sofreu uma retração média de 1,59 ±0,26 m/ano, caracterizando uma Zona de Erosão Acentuada (ZEA), com recuos da LC 50% superiores que a média do setor, como definida por ARAUJO et al. (no prelo) A taxa de variação média da LC, de 1995 a 2005, foi de 0,38 ±0,41 m/ano (total de -3,8 m), ou seja, não houve variação superior ao erro. Com base em dados de perfis topográficos, antes e após e a execução do aterro hidráulico, segundo ARAUJO et al. (no prelo), foi possível conhecer a faixa de areia acrescida no Setor 2 (média de 31,40 m), entre 1998/99. Então, pôde-se criar uma LC sintética para 1999 e compará-la com a LC de 2005. O recuo médio foi de -2,70 m/ano. Esse resultado é compatível ao publicado pelo autor supracitado de -2,86 m/ano, através de perfis topográficos.

O Setor 3 foi analisado através das fotografias/imagens de 1957 a 2005. Observou-se que o Setor 3A e 3C avançaram em média 0,3 ±0,16 m/ano e 0,21 ±0,16 m/ano. O Setor 3B permaneceu estável com 0,08 ±0,16 m/ano Já a LC do Setor 3D recuou em média -0,43 ±0,16 m/ano. Verificou-se uma ZEA a partir dos dois últimos perfis (97 e 98) com uma média de -0,67 ±0,16 m/ano.

CONCLUSÕES

O método se mostrou bastante satisfatório como ferramenta de análise da variação da linha de costa, visto que as comparações das taxas obtidas através das fotografias aéreas foram condizentes com as taxas calculadas pelas variações dos perfis praiais, o que valida o método. O setor 01 (praia Alegre) se mostrou estável ao longo das décadas. O setor 02 (Piçarras na região do aterro) apresentou um comportamento de retração da linha de costa desde meados da década de 70, influenciado pela retificação da desembocadura do rio, o que se intensificou a partir de 1978, quando as taxas de retração naquela região aumentaram bastante se comparadas com a análise anterior. O setor 03 apresentou ao longo do tempo uma forte retração da linha de costa na porção terminal da enseada, e de fato, de 1957 até hoje, aquela região sofreu uma diminuição da largura da faixa de areia bastante considerável (-20,75 m a partir do Perfil 82, com um máximo de -38,9 m, no Perfil 97).

Como a região norte da enseada é a mais exposta ao ataque das ondas, a forte retração da linha de costa naquele setor pode estar relacionada com a intensidade e freqüência das ressacas que atingem aquele setor.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, R. S.; SPROVIERI, F. C.; FREITAS, D.; KLEIN, A.H.F. Variação da Morfologia Praial e Identificação de Zonas de Erosão Acentuada (ZEA) na Enseada do Itapocorói-SC. ***Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology***. Itajaí. (no prelo).

DOLAN, R.; HAYDEN, B.P.; MAY, P.; MAY, S.K. The Reliability of Shoreline Change Measurements from Aerial Photographs. **Shore and Beach**, v.48, n.4, p. 22-29, 1980.

FGDC-STD (FEDERAL GEOGRAPHIC DATA COMMITTEE). **Geospatial Positioning Accuracy Standards (part 3):** National Standard for Spatial Data Accuracy. Washington, DC: Federal Geographic Data Committee, 1998. p. 25.

KLEIN, A.H.F.; MENEZES, J.T. Beach Morphodynamics and Profile Sequence for a Headland Bay Coast. **Journal of Coastal Research**, v.17, n.4, p. 812-835, 2001.

SUGUIO, K. **Dicionário de Geologia Marinha.** São Paulo: T.A. Queiroz, 1992.

THIELER, E.R., and W.W. DANFORTH. 1994b. Historical shoreline mapping (II): application of the digital shoreline mapping and analysis systems DSMS/DSAS) to shoreline change mapping in Puerto Rico. ***Journal of Coastal Research***.10 (3), 600-620 pp.

TOLDO Jr, E.E.; ALMEIDA, L.E.S.B.; NICOLODI, J.L.; MARTINS, L.R. 2005. Retração e Progradação da Zona Costeira do Estado do Rio Grande do Sul. ***GRAVEL***. Porto Alegre. N 3, 31-38pp.

O COMPLEXO STATUS TAXONÔMICO E DE CONSERVAÇÃO DO PEIXE-SAPO-DOS-RECIFES *Antennarius striatus* (LOPHIIFORMES, ANTENNARIIDAE) NA COSTA SUL-SUDESTE DO BRASIL

Soto, J. M. R.[1]; Amorim, R. G. O.[2]; Colasso, G. G.[3]

Museu Oceanográfico Univali, Universidade do Vale do Itajaí, Av. Sambaqui 318, Bairro Santo Antônio, Baln. Piçarras, SC, CEP 88380-000, [1]soto@univali.br, [2]rgaya@univali.br, [3]colasso@univali.br

RESUMO

É discutido o status taxonômico e de conservação do peixe-sapo-dos-recifes *Antennarius striatus*, espécie recifal de águas rasas com grande interesse na aquariofilia e de grande variação morfológica. É comentado o desaparecimento da espécie na costa sul do Brasil, suas possíveis causas e comparados dados morfológicos e merísticos de espécimes procedentes desta região com os dados existentes na literatura, ressaltando as várias discrepâncias resultantes. São também propostas medidas conservacionistas que assegurem a preservação da espécie em nível regional.

Palavras chave: IUCN, aquariofilia, sistemática.

INTRODUÇÃO

O gênero *Antennarius* compreende cerca de 24 espécies, divididas em 6 grupos nominais que aglutinam centenas de sinonímias. É considerado de complexa sistemática, visto a grande variedade de formas e padrão do colorido, além de possuir considerável plasticidade corporal, mudando radicalmente conforme o estado em que foi fixado (vivo, morto, inflado, com muito ou pouco conteúdo estomacal, etc.). No sudoeste do Atlântico, são referenciadas duas espécies, *A. striatus* e *A. multiocellatus*, a primeira distribuindo-se do nordeste ao sul do Brasil e a segunda do nordeste ao sudeste, não havendo menções para o Uruguai e Argentina. O peixe-sapo-dos-recifes *A. striatus* (Shaw, 1794) é circunglobal de águas tropicais e temperadas, ocorrendo em águas rasas até 220 m, geralmente entre 30 e 100 m. No Brasil é assinalada ao longo da costa, sendo o Rio Grande do Sul (33°S) o limite sul de sua distribuição no sudoeste do Atlântico (PIETSCH & GROBECKER, 1987). A grande variação morfológica descrita para esta espécie, assim como no colorido e na merística, associadas à grande distribuição da espécie, resultou em uma expressiva sinonímia com mais de 70 nomes utilizados até a revisão do grupo efetuada por PIETSCH & GROBECKER (1987). O grande interesse no mercado de aquariofilia (SAMPAIO & NOTTINGHAM, 2008) e a pesca do camarão-rosa são apontados no presente trabalho como prováveis principais causas de ameaça à espécie na costa sul do Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram analisados espécimes depositados em museus do sul do Brasil: Museu de Ciências e Tecnologia da PUC, Porto Alegre, RS (MCP 7695, Porto Belo, SC; MCP 8025, Arraial do Cabo, RJ); Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (MCN 2269, Garopaba, SC; MCN 10654, Pinhal, RS); e Museu Oceanográfico Univali (MOVI 01247, Parcel da Solidão, RS; MOVI 01248, Parcel do Caraolho, Bombinhas, SC; MOVI 05596, costa sul paulista, SP). A morfometria e a merística foram efetuadas de acordo com PIETSCH & GROBECKER (1987) e a estipulação da categoria de conservação foi estipulada com base em IUCN (2001, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Devido o interesse no mercado de aquariofilia, durante a década de 1980 a espécie era coletada manualmente através de mergulho umbilical na região do atual município de Bombinhas e ilhas da atual REBIO do Arvoredo, Santa Catarina. Nesta época era considerada uma espécie bastante valorizada, sendo enviada para os mercados de Porto Alegre e São Paulo, principalmente. Contudo, o principal método de coleta era através da pesca do camarão-rosa, que atuava com arrasto entre 30 e 70 metros ao largo da mesma região, sendo

capturados *Hippocampus* spp. e *A. striatus* em maior quantidade do que através do mergulho. Caixas com aerizadores eram deixadas com os pescadores, que coletavam os espécimes sem dificuldade no processo de triagem do arrasto. A maioria dos espécimes não chegavam em condições de comercialização devido a comatação na rede, manuseio inadequado, tempo de exposição aérea prolongada e descompressão abrupta (obs. pess. do 1º autor). Entrevistas com pescadores que atuam ou atuavam nesta pesca são unânimes em afirmar que os *Antennarius*, conhecidos por "tigrinho", se tornaram raros já em meados da década de 1990 e atualmente não são mais capturados. Também afirmam que eram associados aos fundos de conchas (casqueiros), da mesma forma que os cavalos-marinhos, não sendo capturados nos fundos de lama ou areia. Esta escassez também foi observada por mergulhadores pesquisadores que, apesar de incluir a espécie para a ictiofauna da região, não a observaram no campo em levantamento recente efetuado na Ilha do Arvoredo (HOSTIM-SILVA *et al*., 2006). A análise dos espécimes colecionados apontou dois morfotipos (Tab. 1), basicamente diferenciados pelos tamanhos das nadadeiras (Fig. 1), que foram analisadas também sob a pele o que descartou uma possível retração dos raios. Discordâncias também foram observadas no tamanho do ilício (Fig. 2) em relação ao comprimento padrão (CP), extrapolando consideravelmente as regressões apresentadas por PIETSCH & GROBECKER (1987:67), principalmente para MOVI 05596, que com o ilício íntegro apresentou dados equivalentes a um espécime com a metade de seu CP.

Tab. 1. Morfometria (em mm e %CT) e merística dos espécimes de *Antennarius striatus* depositados em museus do sul do Brasil.

	Morfotipo 1				Morfotipo 2	
N° Col.	MOVI 01247	MCP 7695	MCP 8025	MCN 10654	MOVI 01248	MOVI 05596
CT	86	151	154,5	90	101	141,3
CP	65	117	119	67	78	112,9
Massa (g)	24	128	150	-	44	152
Compr. Ilício	12,3 (14,3%)	20,2 (13,3%)	21 (13,6%)	12,8 (14,2%)	16 (15,8%)	22 (15,6%)
Larg. cabeça	25,7 (29,9%)	38,5 (25,5%)	-	22,7 (25,2%)	21,2 (21%)	33,4 (23,6%)
Alt. cabeça	24,6 (28,6%)	40,6 (26,9%)	-	26,2 (29,1%)	30,4 (30,1%)	44,5 (31,5%)
Alt. nad. dorsal	12,5 (14,5%)	24,3 (16,1%)	18,8 (12,2%)	13,7 (15,2%)	8 (7,9%)	10,4 (7,4%)
Compr. nad. pélvicas	7,6 / 7,2 (8,8 / 8,4%)	13,6 / 13,8 (9 / 9,1%)	10,4 / 10,7 (6,7 / 6,9%)	8 / 9 (8,9 / 10%)	3,5 / 3,7 (3,4 / 3,7%)	5,6 / 5,9 (4 / 4,2%)
N° raios nad. anal	7	7	7	6	6	6
N° raios nad. caudal	9	9	9	9	8	7

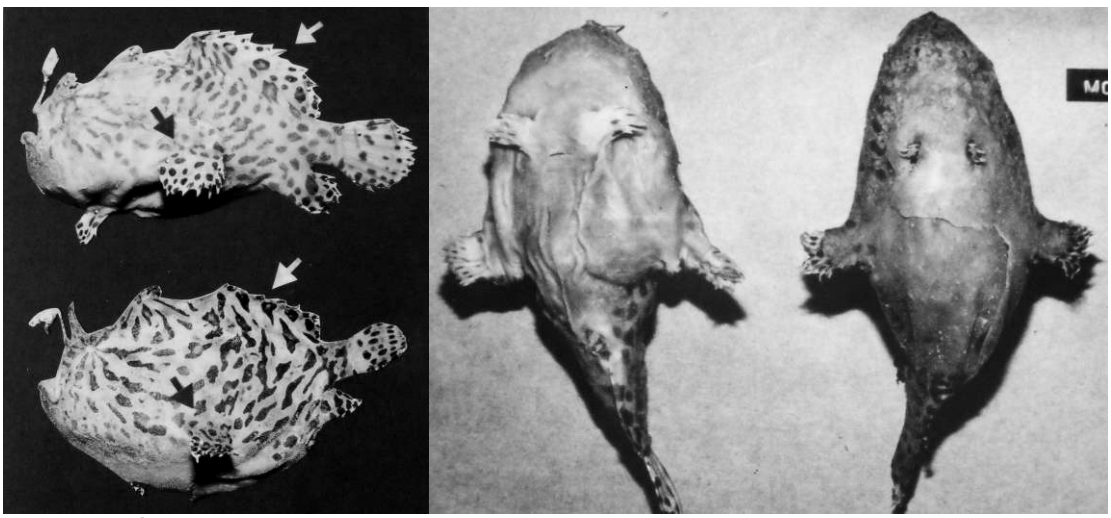


Fig. 1. Espécimes de *Antennarius striatus*: morfotipo 1 (MOVI 01247, sup./esq.) e morfotipo 2 (MOVI 01248, inf./dir.). Vistas laterais e ventrais, destacando as diferenças nas nadadeiras dorsais, peitorais e pélvicas.

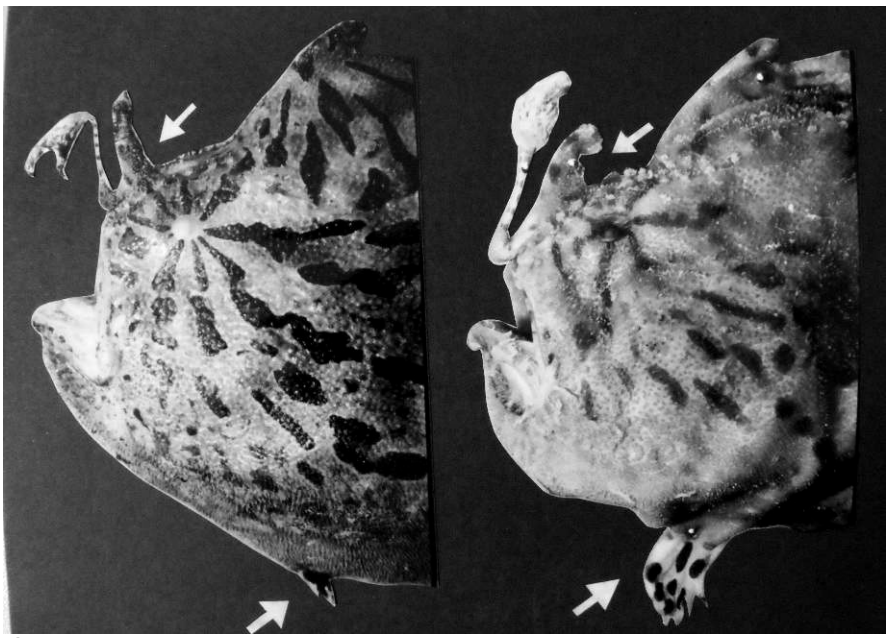


Fig. 2. Espécimes de *Antennarius striatus*: morfotipo 2 (MOVI 01248, esq.) e morfotipo 1 (MOVI 01247, dir.). Vistas laterais das cabeças destacando a diferença no tamanho e formato das nadadeiras pélvicas, ilício e 1° espinho.

CONCLUSÕES

Com base no fato de *A. striatus* ser uma espécie costeira, com limitada condição de deslocamento, ciclo de vida ainda desconhecido e notadamente vulnerável a sobrepesca, conclui-se que de acordo com os critérios adotados pela IUCN (2001, 2003), podemos considerar a espécie vulnerável nesta região. O fato do último exemplar registrado em toda a costa sul brasileira ter sido capturado há 21 anos corrobora esta situação. Com isso, são necessárias medidas governamentais que incluam *A. striatus* na lista de espécies protegidas quanto à captura incidental e coleta destinada ao mercado de peixes ornamentais. É importante salientar que em nível nacional, NOTTINGHAM *et al*. (2005) incluíram a espécie na lista de autorizadas para comércio, sem restrições, com base em um quadro que seguramente não reflete a realidade do estado de conservação da espécie na costa sul do Brasil. Atualmente, *A. striatus* não é incluído em nenhuma lista, oficial ou não, de espécies protegidas em todos os estados da federação. A grande variação morfológica descrita para esta espécie, assim como na merística, sugere que o conhecimento sistemático e taxonômico atuais não deva ser considerado concluído. Este fato agrava ainda mais o status de conservação da espécie no sul do Brasil, visto que foram encontrados na região dois morfotipos para os seis espécimes analisados, descartando dimorfismo sexual ou etário como causa.

REFERÊNCIAS

HOSTIM-SILVA, M.; ANDRADE, A. B.; MACHADO, L. F.; GERHARDINGER, L. C.; DAROS, F. A.; BARREIROS, J. P.; GODOY, E. A. S. 2006. ***Peixes de costão rochoso de Santa Catarina. I. Arvoredo***. Itajaí: Universidade do Vale do Itajaí. 134p.

IUCN. 2001. ***IUCN Red list categories and criteria***. Version 3.1. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. ii+30p.

IUCN. 2003. ***Guidelines for application of IUCN red list criteria at regional levels***. Version 3.0. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. ii+26p.

NOTTINGHAM, M. C.; BARROS, G. M. L.; ARAÚJO, M. E.; ROSA, I. M. L.; FERREIRA, B. P.; MELLO, T. R. R. 2005. O ordenamento da explotação de peixes ornamentais marinhos no Brasil. ***Boletim Técnico-científico do Cepene*** 13(1): 75-107.

PIETSCH, T. W.; GROBECKER, D. B. 1987. ***Frogfishes of the World: systematics, zoogeography, and behavioral ecology***. Stanford: Stanford University Press. 420p.

SAMPAIO, C. L. S.; NOTTINGHAM, M. C. 2008. ***Guia para identificação de peixes ornamentais brasileiros. Vol. 1. Espécies marinhas***. Brasília: IBAMA. 205p.

O STATUS DE CONSERVAÇÃO DO OURIÇO-GIGANTE-DO-CARIBE *Astropyga magnifica* (ECHINODERMATA, DIADEMATIDAE) NA COSTA DE SANTA CATARINA, BRASIL

Soto, J. M. R.[1]; Lessa, B. C.[2]

Museu Oceanográfico Univali, Universidade do Vale do Itajaí, Av. Sambaqui 318, Bairro Santo Antônio, Baln. Piçarras, SC, CEP 88380-000, [1]soto@univali.br, [2]bibianalessa@univali.br

RESUMO

É discutido o status de conservação do ouriço-gigante-do-caribe *Astropyga magnifica* A. H. Clark, 1934, espécie recifal de águas relativamente rasas, em seu limite meridional de distribuição. É comentado o desaparecimento da espécie na costa sul do Brasil e suas possíveis causas, com isso propondo medidas conservacionistas que assegurem a preservação da espécie em nível regional.

Palavras chave: IUCN, Reserva do Arvoredo, unidade de conservação.

INTRODUÇÃO

O gênero *Astropyga* é representado por três espécies: *A. radiata*, do Indopacífico; *A. pulvinata*, do Pacífico Norte oriental; e *A. magnifica*, do Caribe e costa brasileira (HENDLER *et al*., 1995; TOMMASI, 1999). No Brasil foi registrada em Santa Catarina (OLIVEIRA & MOREIRA, 1988; TOMMASI, 1999; RICHTER & SOTO, 2004), Bahia (MAGALHÃES *et al*., 2005) e Pernambuco (LIMA & FERNANDES, 2009). Contudo nenhum espécime procedente da costa brasileira até o momento foi coletado e devidamente analisado, sendo as determinações com base nas características autapomórficas conspícuas da espécie.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os registros de *A. magnifica* aqui apresentados foram efetuados através de mergulhos autônomos efetuados em áreas para cursos avançados, detectadas através de sonares para pesca amadora, entre 1986 e 1989, portanto anteriores à criação da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo. Nenhum espécime foi coletado e fotografias foram depositadas no Museu Oceanográfico Univali (MOVI), Piçarras, Santa Catarina. As posições foram obtidas com base em marcações em cartas náuticas e anotações em "logbooks" de mergulho, sendo portanto passíveis de erro apesar da precisão em nível de segundos. A estipulação da categoria de conservação foi estipulada com base em IUCN (2001, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os recentes registros na costa nordeste do Brasil sugere que *A. magnifica* muito provavelmente ocorra ao longo da plataforma continental entre o Caribe e Santa Catarina (OLIVEIRA & MOREIRA, 1988; HENDLER *et al*., 1995; TOMMASI, 1999; MAGALHÃES *et al*., 2005; LIMA & FERNANDES, 2009). A área de estudo do presente trabalho é atualmente abrangida pela Reserva do Arvoredo, onde foram registradas 21 espécies de equinodermos não ofiuróides, a saber: 1 Crinoidea (*Tropiometra carinata carinata*); 9 Equinoidea [*Eucidaris tribuloides tribuloides*, *Astropyga magnifica*, *Diadema antillarum*, *Echinometra lucunter*, *Lytechinus variegatus variegatus*, *Clypeaster* (*Stolonoclypus*) *subdepressus*, *Encope* (*Echinodesma*) *emarginata*, *Mellita quinquiesperforata* e *Plagiobrissus grandis*]; 2 Holothuroidea [*Holothuria (Halodeima) grisea* e *Isostichopus badionotus*]; e 9 Asteroidea [*Luidia clathrata*, *L. senegalensis*, *Astropecten brasiliensis*, *A. marginatus*, *Asterina stellifera*, *Oreaster reticulatus*, *Narcissia trigonaria*, *Echinaster (Othilia) brasiliensis* e *Coscinasterias tenuispina*] (RICHTER & SOTO, 2004). Destes, destacamos que apenas *O. reticulatus* e *E. (Othilia) brasiliensis* possuem interesse comercial na região, a primeira como enfeite (desidratada) e a segunda para aquários, sendo que *O. reticulatus* já faz parte de inúmeras listas de espécies ameaçadas, principalmente no Golfo do México e Caribe, corroborando a importância da implantação da REBIO, apesar de ser considerada rara no local e encontrada apenas no verão (RICHTER & SOTO, 2004). Durante atividades de mergulho autônomo, entre março de 1987 e

janeiro de 1988, foram encontradas colônias de *A. magnifica* em seis oportunidades, entre 30 e 36 metros de profundidade e em fundos de concha ou areia (Tab. 1, Figs. 1 e 2). As características observadas eram típicas da espécie, porém aparentemente com espinhos mais escuros do que os registrados no Caribe. Digno de nota era a capacidade de percepção da presença de mergulhadores, levando-os rapidamente a formação de blocos aglutinados. O deslocamento era bastante rápido para um equinodermo, pelo menos se comparado às demais espécies conhecidas na região. Nos registros 1, 2 e 5 foram observados cardumes de pequenos peixes associados que ficavam no entorno dos ouriços, adentrando entre os espinhos ao menor sinal de aproximação dos mergulhadores; infelizmente a espécie não foi determinada sendo seguramente juvenis. Estes locais passaram a ser ponto de mergulho em cursos avançados, sempre visualizando os referidos ouriços, o que foi uma constante até o verão de 1989. Em janeiro de 1990, uma expedição associada ao Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo e RBS-TV foi efetuado com o objetivo de coleta e registro de espécimes nos mesmos pontos em que haviam sido observados, não sendo encontrado nenhum espécime. Através de entrevistas com mergulhadores da época, constatou-se que *A. magnifica* não foi mais observada na região, sendo que o último registro remonta de 1993, com base em um espécime isolado observado na Ilha da Galé. Entrevistas com pescadores que atuam ou atuavam na pesca de arrasto do camarão-rosa afirmaram que já capturaram ouriços-gigantes com características de *A. magnifica* geralmente além dos 45 m e que se tornaram raros já em meados da década de 1990 e atualmente não são mais capturados. Também afirmam que eram associados aos fundos de conchas (casqueiros), não sendo capturados nos fundos de lama, o que também foi observado nos registros com mergulho autônomo.

Tab. 1. Registros de *Astropyga magnifica* no Estado de Santa Catarina, Brasil.

Reg.	Quant.	Data	Coord.	Prof. (m)	Observações
1	3	-/iii/1987	27º16'30"S, 48º21'17"W	35	Fundo de areia.
2	~10	15/xi/1987	27º15'24"S, 48º19'20"W	30	Fundo de concha.
3	2	17/xi/1987	27º14'01"S, 48º20'10"W	34	Fundo de areia.
4	2	-/xii/1987	27º14'20"S, 48º20'14"W	31	Fundo de areia.
5	8	17/i/1988	27º15'21"S, 48º20'22"W	36	Fundo de concha.
6	1	19/i/1988	27º15'23"S, 48º21'05"W	33	Fundo de areia.

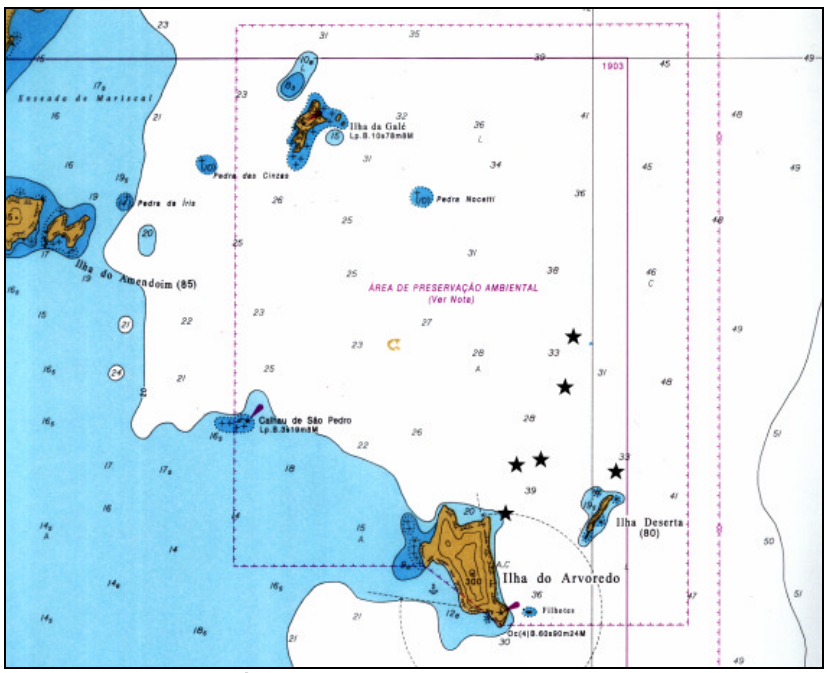


Fig. 1. Área da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo com os registros de *Astropyga magnifica* marcados com ★ e relacionados na Tab. 1.



Fig. 2. Espécimes de *Astropyga magnifica* (MOVI 38503) fotografados a 35 m de profundidade na Reserva Biológica Marinha do Arvoredo (Reg. 1 da Tab. 1). Fotografia de M. A. Dias.

CONCLUSÕES

Com base no fato de *A. magnifica* ser uma espécie raramente observada, com limitada condição de deslocamento, ciclo de vida ainda desconhecido e notadamente vulnerável aos arrastos comumente efetuados na região, conclui-se que de acordo com os critérios adotados pela IUCN (2001, 2003), podemos considerar a espécie vulnerável nesta região. O fato do último exemplar registrado em toda a costa sul brasileira ter sido observado há 17 anos corrobora esta situação. Com isso, são necessárias medidas governamentais que incluam *A. magnifica* na lista de espécies protegidas.

REFERÊNCIAS

HENDLER, G.; MILLER, J. E.; PAWSON, D. L.; KIER, P. M. 1995. ***Sea stars, sea urchins, and allies: echinoderms of Florida and the Caribbean***. Washington: Smithsonian Institution Press. 390p.

HOSTIM-SILVA, M.; ANDRADE, A. B.; MACHADO, L. F.; GERHARDINGER, L. C.; DAROS, F. A.; BARREIROS, J. P.; GODOY, E. A. S. 2006. ***Peixes de costão rochoso de Santa Catarina. I. Arvoredo***. Itajaí: Universidade do Vale do Itajaí. 134p.

IUCN. 2001. ***IUCN Red list categories and criteria***. Version 3.1. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. ii+30p.

IUCN. 2003. ***Guidelines for application of IUCN red list criteria at regional levels***. Version 3.0. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. ii+26p.

LIMA, E. J. B.; FERNANDES, M. L. B. 2009. Diversidade de equinodermos (Echinodermata) no Estado de Pernambuco (Brasil). ***Rev. Bras. Zoociências*** 11(1): 55-63.

MAGALHÃES, W. F.; MARTINS, L. R.; ALVES, O. F. S. 2005. Inventário dos Echinodermata do Estado da Bahia. Braz. ***J. Aquat. Sci. Technol.*** 9(1): 61-65.

OLIVEIRA, H. P.; MOREIRA, A. P. T. 1988. Levantamento dos equinodermos da Ilha de Santa Catarina: dados preliminares. ***In***: Resumos da 40ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. São Paulo: Universidade de São Paulo. 908p.

RICHTER, S.; SOTO, J. M. R. 2004. Equinodermos não ofiuróides da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo, Santa Catarina. ***In***: Resumos do II Simpósio Brasileiro de Oceanografia. São Paulo: Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. CD-ROM.

TOMMASI, L. R. 1999. ***Echinodermata recentes e fósseis do Brasil***. Base de Dados Tropical. htpp://www.bdt.org.br/zoologia/echinodermata. Acessado em 15 de fevereiro de 2010.

O OCEANÓGRAFO E A "LEI DOS NAUFRÁGIOS": LEGITIMIDADE NA ATUAÇÃO EM UMA ÁREA MULTIDISCIPLINAR DOS FUNDOS MARINHOS BRASILEIROS

Soto, J. M. R.[1]; Fronza, A. L.[2]; Lanziotti, M.[2]

[1]Museu Oceanográfico Univali, Universidade do Vale do Itajaí, Av. Sambaqui 318, Bairro Santo Antônio, Baln. Piçarras, SC, CEP 88380-000, soto@univali.br; [2]Museu Naval "Casa do Homem do Mar", Instituto Cultural Soto Delatorre, Av. Falcão 2200, Bairro de Bombas, Bombinhas, SC, CEP 88215-000, fronza@sotodelatorre.org.br, marcelo@sotodelatorre.org.br.

RESUMO
É apresentada uma análise da chamada "Lei dos Naufrágios" onde são discutidas as perspectivas e atuais ações do profissional oceanógrafo em uma legítima área que envolve as quatro divisões básicas da oceanografia (química, física, geologia e biologia). É comentado o modesto histórico de participação desta classe profissional no estudo e exploração dos naufrágios no Brasil e salientado sua vital participação para um adequado resultado que corresponda as expectativas das autoridades licenciadoras.

Palavras chave: arqueologia, legislação, oceanografia.

INTRODUÇÃO
A ação em naufrágios é regulamentada por legislação específica e licenciada por autoridades ligadas a Marinha do Brasil e Ministério da Cultura. Atualmente, com a Lei n.10.166, de 27 de dezembro de 2000 (revisão da Lei n.7.542, de 1986), uma série de questões são consideradas para a obtenção de uma licença de estudo e/ou exploração, incluindo desde os meios para a localização e demarcação de um sítio, até os impactos ambientais relacionados com o manejo do local. Tais questões são aqui relacionadas e tratadas, ressaltando a importância do profissional oceanógrafo como integrante destacado de qualquer equipe pretendente de um estudo em sítio submerso marinho ou dulciaquícola, de importância arqueológica ou não.

MATERIAIS E MÉTODOS
Além do levantamento bibliográfico que incluiu os principais livros sobre os naufrágios no Brasil, fez-se uma compilação histórica da legislação nacional específica ao tema e da participação do profissional oceanógrafo em naufrágios no Brasil. Também foram efetuados estudos de caso de projetos em andamento, devidamente autorizados pelas autoridades competentes, cujos resultados ainda não são públicos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES
Para se ter uma idéia do que representa o campo de ação aberto pela Lei n.10.166 em 2000, o Brasil possui um dos maiores litorais e a maior teia navegável interior do mundo, o que reflete em um grande número de naufrágios, que atualmente ultrapassa 5700 registros (SOTO *et al*., 2007). Este expressivo número contempla embarcações compostas com mais de 25 pés que sinistraram a partir de 1503, data do primeiro naufrágio reconhecido no Brasil, a nau capitânea de Gonçalo Coelho, que se chocou em Fernando de Noronha (ARAÚJO, 2000). Apesar disso a literatura existente não representa este patrimônio, havendo pouquíssimos livros sobre os naufrágios brasileiros, divididos nos que contemplam toda a costa (ARAÚJO, 2000, 2003), os levantamentos estaduais (MEDEIROS-FILHO, 1988; ROSSINI, 1999) e os estudos regionais (GOMES-FILHO, 1993; GALINDO, 2001), estando o restante limitado a casos específicos. O resultado desta carência de estudos é que de acordo com SOTO *et al*. (2007), dos 3294 registros de sinistros navais ocorridos no Mar Territorial Brasileiro e ZEE (57,17% do total em todo o Brasil), apenas 281 (8,53%) são considerados em sítios seguramente localizados. É indubitável que os registros ocorridos nos séculos XVI, XVII e XVIII possuem grande interesse histórico em qualquer lugar do mundo, sendo necessários cuidados redobrados, técnicas complexas e investimentos vultuosos (BASS, 1971; RAMBELLI, 2002;

CUNHA, 2009). Da mesma forma, algumas embarcações do século XIX impressionam pelo contexto histórico e valor da carga em todos os sentidos. Já quanto aos naufrágios ocorridos no século XX, apenas uma pequena parcela possui valor histórico que compense e/ou justifique estudos *in situ* ou mesmo o resgate sistemático de artefatos. Os ocorridos nesta primeira década do século XXI praticamente estão limitados ao trabalho de engenharia de desmonte e/ou demolição para o resgate de equipamentos ou carga pela seguradora. Mesmo com estes números expressivos, podemos considerar que menos de uma dezena de estudos considerados metodologicamente aceitáveis foram ou estão sendo feitos em nosso país e, dentre estes, apenas em um havia um oceanógrafo atuante. Se considerarmos que em nosso país temos cursos de oceanografia em nível de graduação que remontam da década de 1970 e que anualmente mais de uma centena de novos oceanógrafos adentram no mercado, podemos afirmar que esta é uma área esquecida pelos profissionais da oceanografia. A atuação de um oceanógrafo em um projeto de localização e exploração de um sítio de naufrágio abrange praticamente todas as fases e envolvendo as quatro principais áreas da oceanografia (química, física, geológica e biológica), a saber:

- redação da proposta de trabalho técnico, localização e exploração de um naufrágio;
- tramitação de licenciamentos, tanto ambientais quanto de intervenção nos sítios;
- avaliação do meio flutuante de operação;
- definição dos equipamentos para a busca e localização de um sítio subaquático;
- interpretação das leituras de fundo oceânico;
- avaliação e descrição do fundo marinho a ser trabalhado;
- amostragem biológica para a avaliação de impacto;
- amostragem sedimentológica para a avaliação da técnica de escavação a utilizar;
- avaliação das condições do mar no local do sítio (visibilidade, correntes, marés, sazonalidade das operações, etc.);
- técnicas de mergulho e equipamentos a serem utilizados;
- técnicas de içamento e embarque de equipamentos e artefatos;
- parâmetros ambientais para uma intervenção menos danosa ao ambiente marinho;
- noções de estruturas navais;
- estabilização química dos artefatos retirados;
- redação de relatórios de operações.

Logicamente que estas questões são apresentadas de forma genérica e que neste caso exigem a participação de diversos outros profissionais e suas especificidades, contudo com o espectro que se apresenta em praticamente todas as fases, consideramos que o profissional oceanógrafo é fundamental para o melhor andamento de um projeto relacionado a localização e/ou exploração de um sítio de naufrágio. Outro aspecto que deve ser levado em consideração é que a adequada composição de uma equipe que se propõe a este tipo de trabalho altamente especializado, pode e deve ser exigida pelas autoridades licenciadoras, visto que a totalidade dos projetos em andamento envolvem recursos públicos, direta ou indiretamente, principalmente através de leis de incentivo à cultura relacionados ao recolhimento de tributos.

CONCLUSÕES

Conclui-se que o profissional oceanógrafo é o que reúne o maior número de condições para uma análise multidisciplinar para a atuação em um sítio de naufrágio em ambiente marinho, cabendo aos órgãos licenciadores da Lei n.10.166, de 27 de dezembro de 2000, considerarem a exigência da participação de um profissional desta área em equipes que venham a submeter propostas de intervenção ou mesmo busca de sítios de naufrágios, visto que estas ações tem sido feitas através de recursos públicos e/ou patrocínios indiretos dos governos através de leis de incentivo.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, J. G. 2000. ***Naufrágios e afundamentos: costa do Brasil – 1503 a 1995***. Salvador: Instituto Geográfico e Histórico da Bahia. 49p.

ARAÚJO, J. G. 2003. ***Naufrágios e afundamentos na costa brasileira***. Salvador: Empresa Gráfica da Bahia. 91p.

BASS, G. F. 1971. ***Arqueologia subaquática***. Cacém: Editorial Verbo. 237p.

CUNHA, L. O. C. 2009. ***Manual de Arqueologia Subaquática: enfoque Brasil***. Rio de Janeiro: Nova Razão Cultural. 200p.

GALINDO, J. E. R. 2001. ***Guia dos naufrágios da Baía de Ilha Grande***. São Paulo: Náutica. 82p.

GOMES-FILHO, E. 1993. ***Histórias de célebres naufrágios de Cabo Frio***. Rio de Janeiro: Texto e Arte. 312p.

MEDEIROS-FILHO, O. 1988. ***Naufrágios no litoral potiguar***. Natal: Instituto Histórico e Geográfico do Rio Grande do Norte. 60p.

RAMBELLI, G. 2002. ***Arqueologia até debaixo d'água***. São Paulo: Maranta. 159p.

ROSSINI, J. C. 1999. ***Sinistros marítimos na costa do Estado de São Paulo***: 1900-1999. Massa: Apua Service. 74p.

SOTO, J. M. R.; DELATORRE, F. H.; LANZIOTTI, M.; LIMA, C. T. 2007. Os sinistros navais em águas brasileiras. 3. Resultado geral do "Arquivo Brasileiro de Sinistros Navais" – ABSN. ***In***: Anais do XII Congresso Latino-Americano de Ciências do Mar – COLACMAR. Florianópolis: Associação Latino-Americana dos Investigadores de Ciências do Mar. CD-ROM.

ANÁLISE DA DIVERSIDADE E EQUITABILIDADE DE COSTÃO ROCHOSO NA REGIÃO DA PEDRA DO PONTAL, PRAIA DO RECREIO DOS BANDEIRANTES, RIO DE JANEIRO, RJ

Dias, A. N.[1,1]; de Carvalho, J. S.[1,2]; Paraná, R. M. S.[1,3]; Paraná, S. M. S.[1,4]

[1]Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Rua São Francisco Xavier, 524, Maracanã, Rio de Janeiro-RJ. E-mail: andiasrj@yahoo.com.br[1], jessica.ocn@gmail.com[2], roger_parana@hotmail.com[2], stephanieparana@gmail.com[4]. Aluno(a) de Graduação do Curso de Oceanografia.

RESUMO

A diversidade e equitabilidade de dois costões rochosos da Praia do Recreio dos Bandeirantes, no Rio de Janeiro, foram analisadas neste estudo. A metodologia utilizada agregou a determinação da porcentagem de espécies em selecionados transectos em mediolitoral e a contagem de densidade populacional em apenas três quadrats dos transects em cada costão. Utilizando-se dos índices desenvolvido por Shannon (1948), os valores de diversidade (H) e equitabilidade (E) para tal região foram apurados e analisados. A zonação verificada dos organismos ao longo dos costões está dentro do esperado pelas características do local. De maneira geral, os valores de equitabilidade acompanham os de diversidade em ambos os costões e estes também apresentaram padrões semelhantes entre si para tais índices, com valores mais altos encontrados no quadrat referente à região intermediária da zona do médiolitoral.

Palavras chave: Bentos, zona costeira, cobertura de espécies.

INTRODUÇÃO

Os costões rochosos são ecossistemas situados à margem continental e destacam-se entre os ambientes costeiros por possuírem alta riqueza específica e por abrigar grande variedade de espécies de valor econômico e ecológico como mexilhões, ostras, crustáceos e grande variedade de peixes (COUTINHO, 2002).

A zonação das espécies dá-se através de faixas horizontais (zonas) distintas em toda a extensão do costão e as integram indivíduos com capacidades ou especiações para suportar determinado nível de estresse. O que é resultado da influência tanto de fatores abióticos – como diferenças de temperatura, umidade, irradiância, latitude, níveis de maré e gradiente de emersão/dissecação – como de fatores bióticos – como competição, predação, parasitismo e mutualismo (COUTINHO, 1995; THOMPSON, 1996).

O sistema de zonação adotado neste estudo é baseado no trabalho de Coutinho (1995), empregando o uso da terminologia em português para o esquema de Lewis (1964) que, de maneira mais abrangente, designa a existência de três zonas típicas: supralitoral – área que é atingida somente por respingos de água; médiolitoral – abaixo do supralitoral, onde ocorrem períodos alternados de total emersão ou imersão; e infralitoral – que se estende desde o limite inferior do mediolitoral até o desaparecimento das macroalgas (SALOMÃO *et al.*, 2007).

O trabalho apresentado tem como objetivo avaliar de forma qualitativa e quantitativa os organismos habitantes da zona entremarés de dois costões rochosos da Pedra do Pontal, na Praia do Recreio dos Bandeirantes, mostrando e analisando as diferenças de diversidade e equitabilidade que possam existir.

Área de estudo

O estudo realizou-se em dois costões do lado ocidental da Pedra do Pontal situada na Praia do Recreio dos Bandeirantes, RJ. Quanto ao hidrodinamismo dos dois locais estudados, pode-se dizer que ambos possuem características de costões abrigados. O costão 1 possui cerca de 0,70m de presença vertical de organismos acima do domínio total de algas e o costão 2 cerca de 0,80m. A maior diferença entre os dois costões estudados é o fato do primeiro ser caracterizado por um grande "paredão", enquanto o segundo é uma rocha bem menor cujo segundo transect foi feito na parte lateral da mesma, que compreendia parte de uma fenda e com pressões hidrodinâmicas e de insolação levemente diferentes das que tal rocha estava

sujeita. A coleta foi feita no final da manhã, sob condição de tempo chuvoso, com temperatura por volta dos 20°C e sob maré de 0.5.

MATERIAIS E MÉTODOS

Observou-se a porcentagem de cobertura das espécies através de quadrats (20 cm x 20 cm, divididos igualmente em cem quadrados com 4 cm² de área cada) ao longo de dois transects em ambos os costões na zona do médiolitoral – sendo este subdivido em *upper, meso e lower,* correspondendo às áreas de ocorrência de algum indivíduo (*upper*) até o domínio das algas (*lower*). O valor de porcentagem foi obtido através da contagem de quantos quadrados cada espécie estava presente ao longo de um quadrat. No costão 1, foi possível a contagem em 7 quadrats e no costão 2 em 8 quadrats, em cada transect. Já a contagem de densidade populacional foi realizada através de três quadrats em um transect em cada costão, sendo cada quadrat localizado em uma área (*upper, meso e lower*).

Para os cálculos de medição do caráter da comunidade, como diversidade (D) e equitabilidade (E), foi utilizado o índice de diversidade de Shannon (1948). Diversidade (H): $H = -\sum_{i=1}^{S} \mathrm{Pi} \ln \mathrm{Pi}$ e equitabilidade (E): $H/H\max = H/\ln S$, onde S é o número de espécies amostrada e Pi é a proporção de indivíduos da espécie i.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

No costão 1, quantificou-se um total de sete espécies ao longo dos sete quadrats. Ambos os transects desse costão apresentaram distribuição específica e zonação semelhantes. Observou-se a presença exclusiva de *Littorina ziczac* na região superior, estando posteriormente dividindo espaço com uma marcante presença da craca *Chthamalus sp.*, gênero que possui amplo domínio do 2º até o 5º quadrat. Desta região até o 7° quadrat nota-se um aumento do número de espécies – de três até um máximo de sete espécies no 6º quadrat – com presença de algumas espécies em pequenas quantidades, como *Collisella sp.*, *Tetraclita sp.*, *Perna perna* e *Ulva spp.*, com uma dominância de *Brachidontes sp.,* até o nível de predominância das algas (Fig. 1).

No costão 2, foram quantificados oito quadrats, possibilitando a identificação total de oito espécies. Diferentemente do que foi observado no costão 1, a parte superior deste costão apresentou como única espécie a *Chthamalus sp.*; somente observou-se a presença de os organismos da espécie *Littorina ziczac* a partir do 2º ao 7º transect, com maiores percentuais de cobertura no 3º e 4º transects. Do 1º ao 4°transect (Fig. 2) a *Chthamalus sp.* possui amplo domínio percentual. Do 5º ao 7º quadrat nota-se o domínio dos *Brachidontes sp.*. No último quadrat nota-se uma semelhante presença percentual de mais de duas espécies, que pode ser explicada pelo início do nível das algas e por um espaço vazio entre os aglomerados de *Brachidontes* dentro do quadrat. No 2º transect (Fig. 2) observou-se amplo domínio das cracas *Chthamalus sp.* do 1º ao 7º quadrat.

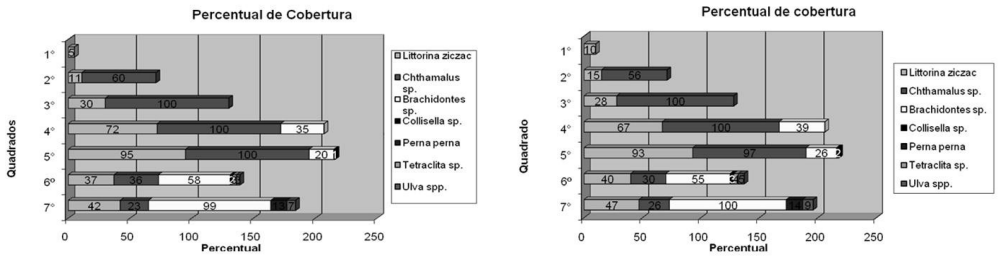


Figura 1: Percentual de cobertura de indivíduos, 1º transect do costão 1 (à esquerda) e percentual de cobertura de indivíduos, 2º transect do costão 1 (à direita).

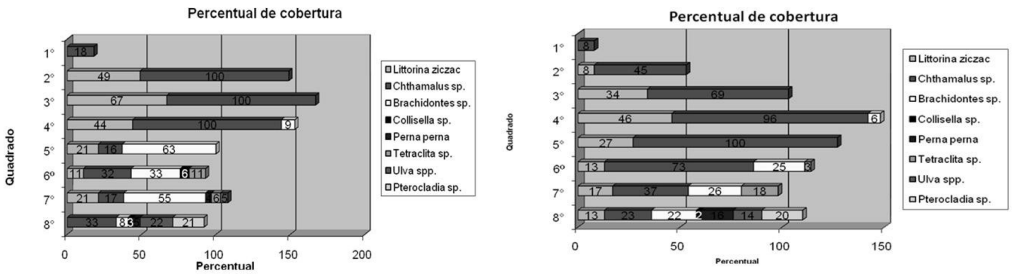


Figura 2: Percentual de cobertura de indivíduos, 1º transect do costão 2 (à esquerda) e percentual de cobertura de indivíduos, 2º transect do costão 2 (à direita).

Analisando-se o gráfico referente aos índices do costão 1 e 2 (Fig. 3), verifica-se que os índices de diversidade e equitabilidade são baixos no primeiro quadrat. Fato explicado pelo maior período em que esta área permanece emersa expondo o costão ao sol exigindo que somente espécies muito especializadas estejam presentes. No quadrat intermediário há um significativo aumento de ambos os índices. No quadrat inferior, os dois índices voltam a cair, pois as exigências para sobreviver passam a ser menores, fazendo com que os fatores bióticos ajam de forma significativa.

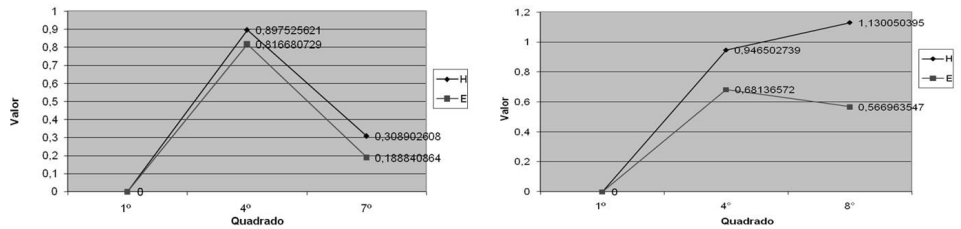


Figura 3: Gráfico com os valores de diversidade (H) e equitabilidade (E) nas subdivisões da zona médiolitoral do costão 1 (à esquerda) e do costão 2 (à direita).

CONCLUSÕES

A zonação verificada dos organismos ao longo dos costões está dentro dos padrões reconhecidos em todo o mundo. Conforme o esperado, os cirripédios do gênero *Chthamalus* ocorreram em maior quantidade na parte superior e intermediária do médiolitoral, uma vez que são caracterizados por serem mais especializados a viverem em tais condições, enquanto que os *Tetraclita*, apesar de não dominarem a parte intermediária do médiolitoral, apresentam um percentual de cobertura muito alto. Já os mexilhões por sua vez, tendem a ocupar a parte inferior do médiolitoral, com predomínio de *Brachidontes* em costões mais abrigados (COUTINHO, 2002) e, como foi exatamente isto que foi observado, podemos dizer que os costões podem ser caracterizados como tal.

De maneira geral, observa-se maior diversidade na zona intermediária do meiolitoral de ambos os costões o que pode ser explicado pela complexidade estrutural do ambiente, a qual provê aos organismos marinhos um alívio nas experiências de estresse durante as oscilações naturais do ambiente (THOMPSON et al, 1996).

REFERÊNCIAS

COUTINHO, R. 1995. Avaliação crítica das causas da zonação dos organismos bentônicos em costões rochosos. ***Oecologia brasiliensis***. 1: 259-271.

COUTINHO, R. 2002. Costões Rochosos. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da Biodiversidade da zona costeira e marinha. ***PRONABIO***. Disponível em: http://www.anp.gov.br/brnd/round6/guias/PERFURACAO/PERFURACAO_R6/refere/Costoesrochosos.pdf . Acesso em: 18/12/2009.

SALOMÃO, V. P.; COUTINHO, R. 2007. O Batimento de ondas na distribuição e abundância dos organismos bentônicos da zona entre-marés dos costões rochosos de Arraial do Cabo, RJ. In: ***Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil***. Caxambu. 2p.

SHANNON, C. E. 1948. A mathematical theory of communication. ***Bell System Technical Journal****. 27: 379-423 e 623-656.*

THOMPSON, R.C, WILSON, B.H., TOBIN, M.L., HILL, A.S, HAWKINS, S.J, 1996. Biologically generated habitat provision and diversity of rocky shore organisms at a hierarchy of spatial scales. ***Journal of Experimental Marine Biology and Ecology***. 202: 73-84.

BIOLOGIA DA COLUNA D'ÁGUA NO ATLÂNTICO SUB-TROPICAL I COMISSÃO TRANS-ATLÂNTICA (BRASIL-ÁFRICA)

Miranda, E. S.[1]; Tenenbaum, D. R.[2]; Garcia V. M. T.[3]; Gaeta S. A.[4]; Barrera-Alba, J. J.[5]; Tenório, M. M. B.[6]; Pompeu, M.[7]; Ciotti, A. M.[8]; Muelbert, J. H.[9]

[1,4,7] *Departamento de Oceanografia Biológica, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo*
[2,5,6] *Departamento de Biologia Marinha, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro*
[3,9] *Departamento de Oceanografia Biológica, Universidade Federal do Rio Grande*
[8]*Universidade Estadual Paulista*
[1]*edmirandas@yahoo.com.br,* [2]*deniser@biologia.ufrj.br,* [3]*docvmtg@furg.br,* [4]*sagaeta@usp.br,*
[5]*juanalba@biologia.ufrj.br,* [6]*marcio.tenorio@biologia.ufrj.br,* [7]*pompeum@usp.br,* [8]*ciottiam@me.com,* [9]*docjhm@furg.br*

RESUMO

Durante a I Comissão Trans-Atlântico Brasil-África, entre outubro e dezembro de 2009 foram realizados dois cruzeiros oceanográficos. O navio hidrográfico NHo Cruzeiro do Sul, realizou 100 estações contemplando o projeto Produção e Plâncton no Atlântico Sul distribuídas em dois perfis. O Perfil 1 foi constituído por estações entre as costas brasileiras e africanas a 30•S (51 estações) e o Perfil 2 entre as costas africanas e brasileiras 20•S (49 estações). Para complementar o Perfil 1 entre a Elevação do Rio e a plataforma continental do Rio Grande do Sul foram realizadas 28 estações de coleta a bordo do NHo. Antares, ambos os navios da Marinha do Brasil. Alguns resultados preliminares mostram que variações espaciais na abundância e composição específica do microfitoplâncton refletem a alta complexidade estrutural da comunidade, evidenciada pela alternância de espécies neríticas e oceânicas em função da modificação das características oceanográficas das regiões amostradas. Já os constituintes bio-óticos apontam uma maior contribuição relativa do fitoplâncton em regiões próximas as plataformas continentais, a matéria orgânica dissolvida colorida (*cdom)* predominou no setor localizado na região central do Atlântico Sul e os detritos não obtiveram contribuições significativas sobre os demais constituintes óticos.

Palavras chave: Fitoplâncton, Zooplâncton e PROPLANAS

INTRODUÇÃO

A porção subtropical do Atlântico Sul é marcada por importantes feições oceanográficas, como as Correntes do Brasil e Malvinas, a Convergência Subtropical, a recirculação da Água Central do Atlântico Sul (ACAS), e o sistema de Correntes de Benguela e Agulhas. Do ponto de vista morfológico, esta região possui importantes feições da Cordilheira Meso-Oceânica. A interação destes processos físicos e geológicos são importantes moduladores da biologia em regiões oceânicas, e subsidiam hipóteses de alteração na biodiversidade e biogeografia dos organismos planctônicos.

Em regiões de giros oligotróficos de baixa produtividade tem sido observado uma elevada variabilidade nos fluxos mediados pelo fitoplâncton sem que estejam acompanhados por mudanças na magnitude do estoque de biomassa, estrutura de tamanhos das comunidades microalgais ou no tipo de rede trófica dominante da comunidade microbiana (MARAÑÓN, *et al*., 2001). A relação entre a composição e a abundância do fitoplâncton marinho está intimamente ligada a fatores ambientais, resultado da estrutura dinâmica dos oceanos. Tanto as taxas de produtividade primária como as formas de exportação da energia e do carbono adquiridos nesse processo são, em primeira ordem, funções da estrutura da comunidade do fitoplâncton marinho. Portanto, entender as relações entre a sua estrutura fitoplanctônica e o ambiente físico no tempo e no espaço é essencial para o entendimento dos fluxos de carbono inorgânico entre e a atmosfera e os oceanos. Além do fitoplâncton, a presença de diferentes concentrações de substâncias dissolvidas e partículas não-algais podem causar variações nas propriedades óticas dos oceanos. As medidas *in situ* das propriedades óticas inerentes (*IOP*s) fornecem informações da concentração, composição das partículas (fitoplâncton e detritos) e do material orgânico dissolvido nos oceanos. A matéria orgânica dissolvida é o principal reservatório de carbono dos oceanos e quantificá-la é de extrema importância para compreender as trocas de carbono entre os oceanos e a atmosfera, (SIEGEL *et al*., 2002).

As atividades desenvolvidas nesse trabalho fazem parte de diferentes subprojetos, conectados entre si, onde os dados estão sendo tratados e analisados por diferentes pesquisadores, e que posteriormente serão integrados de forma a obter uma visão unificada da oceanografia do Atlântico Sul subtropical. Neste sentido, com o objetivo de estudar distribuição das propriedades bio-óticas do material particulado e dissolvido, biomassa do plâncton, estrutura da comunidade, produtividade primária e secundária no Atlântico Sul Subtropical junto, o Projeto Produção e Plâncton no Atlântico Sul (**PROPLANAS**) a partir da integração dos esforços de pesquisadores da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade de São Paulo (USP) e Universidade Estadual do Estado de São Paulo (UNESP).

MÉTODOS E ESTRATÉGIA AMOSTRAL

Durante a I Comissão Trans-Atlântico Brasil-África, entre os dias 19 de outubro e 22 de dezembro de 2009 foram realizados dois cruzeiros, o navio hidrográficos NHo Cruzeiro do Sul (H-38), realizou 100 estações contemplando o PROPLANAS distribuídas em 2 (dois) perfis (Fig. 1). O Perfil 1 está constituído pelas estações realizadas entre as costas brasileiras e africanas a 30•S (51 estações) e o Perfil 2 foi realizado entre as costas africanas e brasileiras 20•S (49 estações). Para complementar o Perfil 1 entre a Elevação do Rio e a plataforma continental do Rio Grande do Sul foram realizadas 28 estações de coleta a bordo do NHo. Antares (H-40), ambos os navios da Marinha do Brasil.

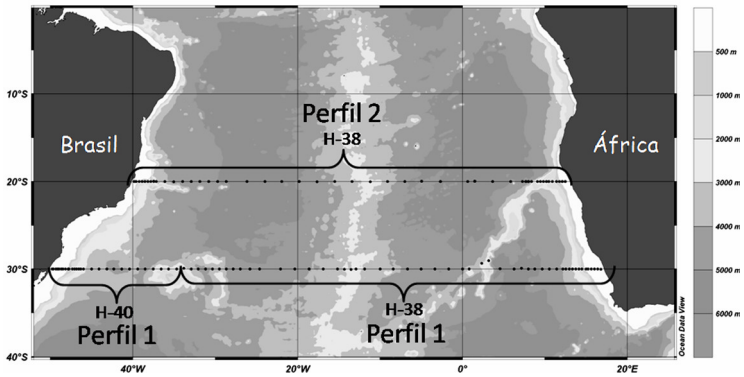


Figura 1 - Perfis 1 e 2 do Projeto PROPLANAS durante a I Comissão Trans-Atlântico (Brasil-África), realizados pelos navios hidrográficos H-38 e H-40 da marinha do Brasil.

Em todas as estações do PROPLANAS foram realizadas amostras para as seguintes variáveis: Clorofila *a* total; clorofila-a fracionada (>20 µm; 2-20 µm; <2 µm); pigmentos por HPLC; pico e nanoplâncton por citometria de fluxo; microfitoplâncton e zooplâncton (composição e abundância); absorção do material particulado; absorção da matéria orgânica dissolvida, experimentos de produção primária e medidas contínuas de fluorescência na superfície da água ao longo de todo cruzeiro.

Para obtenção das concentrações de clorofila *a* total e fracionada foi utilizado o método de fluorimetria onde as medidas foram realizadas após a extração dos pigmentos clorofilianos em 10 mL de acetona 90% durante o período de 12 horas em uma temperatura média de -4°C. (Welschmeyer, 1994) e as análises dos pigmentos serão realizadas por HPLC (High Performance Liquid Chromatography). Para a estimativa da abundância e tamanho do fitoplâncton (pico- e nanofitoplâncton) serão feitas análises utilizando técnicas de citometria por fluxo e as diferentes populações do fitoplâncton serão discriminadas seguindo suas características de tamanho e intensidade fluorescência no comprimento da clorofila-*a* da ficoeritrina. O estudo do fitoplâncton total será realizado a partir de amostras de dois litros de água e para o estudo do microfitoplâncton foi efetuado um arrasto vertical com rede de 20 µm. As amostras foram fixadas com formol neutralizado (4% c.f.). A composição e abundância relativa do microfitoplâncton (> 20 µm) estão sendo realizadas a partir da observação das amostras segundo UTHERMÖL (1958), sob o aumento de 100X. Posteriormente, através de metodologias específicas as amostras serão analisadas em microscópio biológico e ou eletrônico para a visualização de caracteres morfológicos necessários para a identificação em nível de espécie, será utilizado também uma FlowCAM® para auxiliar nas contagens e identificação . Os valores de absorbância da matéria orgânica dissolvida colorida (a_{cdom}) foram

obtidos pelo método espectrofotométrico entre 250 a 800 nm após as amostras terem sido filtradas em membranas de 0,2µm. Após filtrações da água do mar sobre filtros GF/F, utilizando também um espectrofotômetro, porém acoplado com uma esfera integradora, foram obtidas valores de absorbância do material particulado total (a_{part}) = detritos (a_{det}) + fitoplâncton (a_{fito}) . entre 800 e 350 nm. Ambos os métodos foram seguindo as recomendações de MITCHELL *et al.* (1990). Utilizando uma bomba de submersão a 5 metros de profundidade, com um fluxo contínuo de água do mar foi feita a medição contínua de fluorescência *in vivo* através do fluorímetro (Turner 10-AU). Os experimentos de produção primária *in situ*-simulados pelo método do ^{14}C (Steeman Nielsen, 1952), foram inoculadas com $NaH^{14}CO_3$ e inseridas em tubos correspondentes a 100, 75, 50, 25, 10 e 1% de extinção de luz, após o período de 3 a 4 horas de incubação, as amostras foram filtradas e armazenadas em nitrogênio liquido até o processamento no cintilador.

Os organismos zooplanctônicos foram coletados através de dois arrastos por estação sendo um vertical, com rede de malha 200 µm lançada pela popa do navio, enquanto este se encontrava parado na estação oceanográfica, e um oblíquo, utilizando rede de malha 140 µm, com o navio em movimento na velocidade de 2 nós.. Ambas as redes estavam dotadas de fluxômetro mecânico marca GO2030R para cálculo do volume de água filtrado.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesse trabalho, serão apresentados apenas alguns resultados preliminares da abundância e composição específica do microfitoplâncton, absorção do material particulado e matéria orgânica dissolvida.

As diferenças na estrutura da comunidade microfitoplanctônica, na radial África – Brasil, foram identificadas através da alternância na contribuição dos principais grupos constituintes: diatomáceas, cianobactérias, dinoflagelados e outros grupos - silicoflagelados, cocolitoforídeos, flagelados e cistos de dinoflagelados. As **diatomáceas** dominaram as regiões próximas às costas do Brasil (60%,) e da África, chegaram a atingir 97% da população já no talude continental brasileiro as **cianobactérias** predominaram (> 79%). Na região central do Giro Subtropical do Atlântico Sul os **dinoflagelados** representaram mais de 50%.

A partir das contribuições relativas dos componentes óticos em 443nm sobre absorção total, as maiores contribuições do **fitoplâncton** foram observadas nas regiões próximas as plataformas continentais variando entre 0,1 e 1. A **matéria orgânica** dissolvida (*cdom)* predominou sobre os demais constituintes óticos nos setores localizados na região central do Atlântico Sul entre o Brasil e a África variando entre 0,3 e 0,8 já os **detritos** não obtiveram contribuições significativas sobre os demais constituintes óticos.

REFERÊNCIAS

MARAÑÓN, E., HOLLIGAN, P.M., BARCIELA, R., GONZÁLEZ, N., MOURIÑO, B., PAZÓ, M.J., VARELA, M., 2001. Patterns of phytoplankton size structure and productivity in contrasting open-ocean environments. ***Mar. Ecol. Prog. Ser.***, 216: 43–56.

MITCHELL, B.G. 1990. Algorithms for determining the absorption coefficient of aquatic particulates using the quantitative filter technique (QFT). P. 137-148. ***In Ocean Optics 10, Proc***. SPIE 1302.

SIEGEL D.A., MARITORENA S., NELSON N.B., HANSELL D.A., & LORENZI-KAYSER M. 2002. Global distribution e dynamics of colored dissolved and detrital organic materials**. *J. Geophys. Res***., 107(C12): 3228, doi:10.1029/ 2001JC000965.

STEEMAN NIELSEN, E., 1952. The use of radioactive carbon (14C) for measuring primary production in the sea. J. Cons. Explor.Mer. 18: 117 – 140.

UTHERMÖL, H. 1958. Perfeccionamiento del Método Cuantitativo del Fitoplancton. Asociación Internacional de Limnología. Teoría y Aplicada – ***Comité de Métodos Limnológicos***, 9:1-39.

WELSCHMEYER, N. A., 1994. Fluorometric analysis of clorophyll *a* in the presence clorophyll b and phaeopigments. Limnol. Oceanogr. 39 (8): 1985-1992.

VULNERABILIDADE DA ZONA COSTEIRA PARA O PLANEJAMENTO DE UMA RESPOSTA AO DERRAME DE ÓLEO ENTRE AS CIDADES DE BARRA VELHA E TIJUCAS, SC

Silva, P. G. da[1]; Menezes, J. T. de[1]

[1] Laboratório de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto, UNIVALI.
silvapgomes@gmail.com, thadeu@univali.br

RESUMO

Tendo em vista o aumento de desastres com navios tanque nas ultimas décadas, o presente trabalho teve por objetivo a simulação de um derramamento de óleo na região norte do litoral catarinense para ser utilizada como uma ferramenta de auxilio na resposta a um possível acidente. Para tanto, foram utilizados os modelos hidrodinâmico e lagrangeano do *software* SisBaHiA e, ainda, o modelo de decaimento de óleo ADIOS2 na simulação de dois cenários de dispersão, um com a média de vento sul e outro com a média de vento nordeste. Como resultado tem-se que, sob condições de vento sul, em sete dias a mancha de óleo se espalha pelo litoral ao norte da cidade de Itajaí, alcançando, ao fim de sete dias a parte norte da costa de Barra Velha. Sob condição de vento nordeste, o poluente segue em direção ao sul, com menor velocidade e, após sete dias, atinge a praia de Estaleirinho, em Balneário Camboriú.

Palavras chave: Dispersão de óleo, modelo lagrangeano, SisBaHiA.

INTRODUÇÃO

A utilização de produtos do petróleo data de muito tempo atrás, mas teve grande intensificação nas ultimas décadas. Com isso, o número de navios de transporte de óleo. Transitando nos oceanos aumentou consideravelmente, e a probabilidade de acidentes relacionados a eles também (CEPA, 1999). Sendo assim, é necessário o planejamento prévio e análise das áreas de risco, objetivando minimizar os impactos causados pelo contato do produto com o meio marítimo.

A verificação das áreas mais sensíveis a serem atingidas no caso de um derramamento passa a ser de grande importância, tornando mais ágil a ação resposta e auxiliando na tomada de decisão em caso de acidentes, e a modelagem vem como importante ferramenta na identificação de tais áreas.

Neste trabalho, foi realizada a simulação, através da modelagem numérica, de um derramamento de óleo no litoral centro-norte de Santa Catarina, de acordo com as condições ambientais mais freqüentes da região.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo do presente trabalho compreende a extensão da zona costeira entre os municípios de Barra Velha e Tijucas (SC) e está situada entre as coordenadas 26,66°S a 27,32°S, e 48,58°W.

Para a criação dos cenários de dispersão do óleo foram utilizados os modelos hidrodinâmico bidimensional e lagrangeano inclusos no *software* SisBaHiA (ROSMAN, 2000). O primeiro foi escolhido para a representação hidrodinâmica devido ao fato de regiões costeiras possuírem fraca estratificação vertical (COPPE, 2007); e o segundo por despender de menor esforço computacional que modelos eulerianos, fornecendo resultados de maior exatidão ao descrever emissões localizadas (DIAS *et al*, 2001).

Após a entrada no ambiente marinho, o óleo sofre alterações na sua composição original até a sua completa degradação (ROSMAN, 2000). Com o modelo ADIOS 2, elaborado pela Hazardous Materials Response Division (NOAA), foi obtida a curva de decaimento do poluente posteriormente associada ao modelo de dispersão.

Os modelos foram executados de acordo com as médias dos ventos mais freqüentes na região segundo Vintem (2003): Sul e Nordeste.

Após a obtenção dos resultados foram criados mapas identificando a área de movimentação da macha de óleo, através dos quais as áreas de maior sensibilidade foram identificadas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como já previsto, a mancha percorreu direções diferentes para cada forçante apresentada (Quad. 1)

Quadro 1: Regiões atingidas pela mancha de óleo de acordo com o vento e o tempo de simulação.

DIA	*VENTO S*	*VENTO NE*
1	Itajaí-açu Navegantes	Atalaia Cabeçudas Brava
2	Navegantes Penha Piçarras	Brava Côco Baln. Camboriú
3	Penha Piçarras Barra Velha	Côco Baln. Camboriú Laranjeiras
4	Piçarras Barra Velha	Côco Baln. Camboriú Laranjeiras Taquaras
5	Piçarras Barra Velha	Baln. Camboriú Laranjeiras Taquaras Taquarinhas
6	Barra Velha	Taquaras Taquarinhas Estaleiro
7	Barra Velha	Taquarinhas Estaleiro Estaleirinho

Em ambas as condições, o óleo permaneceu próximo à costa sem chegar a extravasar para maiores profundidades.

É possível identificar as áreas mais sensíveis como sendo aquelas primeiramente abordadas pelo óleo e aquelas em que o mesmo permanece por mais tempo, se tornando mais prejudicial. Neste caso o estuário Itajaí-açu, Navegantes, Piçarras e Barra Velha, sob vento sul; e Atalaia, Cabeçudas, Brava e Balneário Camboriú sob vento nordeste.

CONCLUSÕES

Segundo Rosman (2000), a batimetria utilizada exerce grande influência sobre os resultados da modelagem. Com uma área de estudo do tamanho da área analisada no presente trabalho, seria necessário um grande número de pontos batimétricos, o que despenderia um gasto excessivo de tempo e dinheiro. Assim, os dados utilizados representaram um detalhamento maior na profundidade de algumas áreas e defasagem de valores em outras.

Em estudos futuros sugere-se a restrição da modelagem à área atingida pelo óleo nesta primeira representação, tornando-se mais fácil a aquisição de dados. Assim, o aumento da resolução também traria resultados mais precisos e específicos. Contudo, o modelo mostrou-se eficaz na simulação bidimensional hidrodinâmica, bem como em uma representação geral da dispersão do poluente em regiões costeiras.

REFERÊNCIAS

CEPA - CENTRO DE ENSINO E PESQUISA APLICADA. **Energia – A essência dos fenômenos**. SÃO PAULO, 1999. Disponível em <http://cepa.if.usp.br/energia>. Acesso em: 25 setembro 2008.

COPPE - FUNDAÇÃO COPPETEC. **Manual do Usuário do SisBaHiA.** Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <http://www.sisbahia.coppe.ufrj.br/ManualSisbahia.htm> Acesso em: 20 junho 2008.

DIAS J.M.; LOPES J.F. & DEKEYSER I., 2001. **Lagrangian transport of particles in Ria de Aveiro lagoon**, Portugal. *Phys Chem Earth (B)* 26: 721- 727.

ROSMAN, P. C. C. (2000) **Referência Técnica do SiSBaHiA –** SISTEMA BASE DE HIDRODINÂMICA AMBIENTAL, Programa COPPE: Engenharia Oceânica, Área de Engenharia Costeira e Oceanográfica, Rio de Janeiro, Brasil.

VINTEM G.; **O efeito do tamanho de grão de areia no processo de transporte eólico dos campos de dunas transgressivas do litoral do estado de Santa Catarina – Brasil**. 2003. 130 f. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003.

PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO SOCIAL DO TECON SC, DESENVOLVIDOS NAS PRAIAS DE ITAPOÁ, SC, BRASIL

Oliveria, G. A.[1]; Spitzner, E. C.[2]; Lacava, L. A.[3]; Dolichney, E. M.[4]; Diehl, F. L.[5]

Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental, estrada da Rainha,372, sala 03,Praia dos Amores,Balneario Camboriu, SC, Brasil giseli@acquaplan.net[1]; elaine@acquaplan.net [2], emilio@acquaplan.net[4], fdiehl@acquaplan.net [5].

RESUMO.

O presente trabalho refere-se às ações socioambientais desenvolvidas pelo Terminal de Contêineres Santa Catarina – TECON SC (empresa Itapoá Terminais Portuários S/A), que está sendo instalado nas margens da baía de Babitonga, Município de Itapoá, litoral norte de Santa Catarina. O município, de 15 mil habitantes, recebe cerca de 70 mil durante a temporada de verão. Nesse período, os programas socioambientais (Educação Ambiental e Comunicação Social) do empreendimento são potencializados para trabalharem com o ambiente praial. Na temporada de 2007/2008 e 2009/2010 realizou-se a campanha *Ação Praia Limpa* e no verão de 2008/2009 o programa *Praia Segura*. As propostas desenvolvidas procuram despertar o interesse dos freqüentadores das praias pelo cuidado e beleza, também traduzidos pela limpeza, informar os usuários das praias sobre os perigos do mar, e ainda, procuram atender às necessidades de informação e comunicação quanto ao empreendimento portuário em fase de instalação. A campanha contou com a participação direta dos jovens estagiários do Programa TECON Cidadão, outra iniciativa de cunho social da empresa que preza pelo primeiro emprego, desenvolvendo aptidões e capacitando os moradores locais para o mercado de trabalho.

Palavras chave: conscientização, segurança nas praias, recreação.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho apresenta uma das atividades realizadas nos programas de Comunicação Social e Educação Ambiental, condicionantes de validade da Licença de Instalação – LI N° 228/2003, emitida pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA para a instalação de um terminal de múltiplo uso com enfoque em movimentação de contêineres. O empreendimento em questão está sendo instalado no Município de Itapoá, litoral norte do Estado de Santa Catarina, nas margens da baía de Babitonga (Figura I).



Figura I. Empreendimento portuário nas margens da baía de Babitonga.

Conforme previsto no Estudo de Impacto Ambiental - EIA, o empreendimento trará inúmeros benefícios para a comunidade circunvizinha. Da mesma forma, proporcionará um importante impacto positivo sobre a economia local. Por outro lado, a obras de instalação e as atividades de operação serão responsáveis, também, por potenciais impactos adversos, razão pela qual se justifica a realização de programas de Comunicação Social e Educação Ambiental a fim de estabelecer um canal de comunicação entre o empreendedor e as comunidades circunvizinhas e orientando para a preservação.

MATERIAIS E MÉTODOS

O início da comunicação com os grupos sociais diretamente envolvidos com o empreendimento ocorreu em novembro de 2006. Em 2008 o TECON SC lançou o Programa

TECON Cidadão que tem como objetivo proporcionar renda e oportunidade de aprendizado profissional para os jovens, formando e utilizando a mão-de-obra local para ações comunitárias e de comunicação. Uma das principais ações desenvolvidas por esses jovens estagiários é o Programa de Verão, executado no ambiente praial. Na temporada de 2007/2008 ocorreu a primeira versão da campanha com o tema: *Praia Limpa*, tendo sido distribuídas sacolas de lixo e um folder institucional do empreendimento. Na temporada de 2008/2009 o programa recebeu o tema: *Praia Segura* (Figura II), sendo que a metodologia consistiu em informar os turistas e veranistas sobre os perigos existentes nas praias e como agir em caso de acidentes. Portanto, distribuiu-se um folder informativo destacando os perigos associados ao banho de mar, entre eles: a ocorrência das correntes de retorno, mergulhos em costões rochosos, acidentes com animais marinhos, queimaduras solares, e problemas como lixo e animais na praia. Durante a entrega do material informativo também foram sanadas as dúvidas sobre o terminal portuário e caso houvesse interesse era entregue o folder institucional do TECON SC.



Figura II.Programa de Verão 2008/2009 - *Praia Segura*.

Na temporada de verão 2009/2010 o programa recebeu o tema *Ação Praia Limpa*, a metodologia ampliou as abordagens considerando diferentes ações de acordo com a faixa etária. A abordagem livre na praia e entrega de material informativo focou educar e informar o público adulto. Nesta ocasião entregava-se uma sacola de pano reutilizável para a adequada deposição dos resíduos sólidos gerados na praia e um jornal semestral informativo sobre o empreendimento. Para o público infanto-juvenil ofereceram-se jogos e recreação ecológicos na barraca montada na praia e realizaram-se passeios ecológicos informativos para o costão rochoso (Figura III).



Figura III. Programa de verão temporada 2009-2010. Para adultos: abordagem na praia e entrega de material comunicativo. Para as crianças: passeios educativos no ambiente praial e no costão rochoso e aplicação de jogos de recreação ecológicos na barraca de praia.

Os temas empregados nas atividades lúdicas foram: *Ecossistemas Costeiros e Segurança de Praia,* com o intuito de educar e comunicar sobre a preservação dos ambientes praiais e os perigos de praia, evitando acidentes. Para a criação dos mesmos foi realizada pesquisa bibliográfica sobre recreação ecológica e programas semelhantes, como o Projeto Golfinho (Corpo de Bombeiros de Santa Catarina, 2005) e Segurança de Praias (SILVA *et al.*, 2004), e utilizaram-se metodologias de pedagogia da cooperação (BROTTO, 2001) e de educação ambiental ao ar livre (CORNELL, 2005).

RESULTADOS E DISCUSSÕES.

Nas temporadas de 2007 e 2008 o programa iniciou no dia 20 de dezembro até o período do carnaval. Cerca de 2.000 pessoas foram abordadas na primeira temporada e 7.000 na segunda. Já no verão de 2009/2010 as atividades foram reduzidas e aconteceram durante uma semana de janeiro e duas semanas de fevereiro, tendo sido entregues 2.000 sacolas de pano e jornais informativos, e cerca de 150 crianças participaram da barraca de jogos ecológicos.

Em geral as pessoas abordadas agradecem e elogiam a iniciativa realizada pelo TECON SC, bem como incentivam a continuidade dos projetos, solicitando maior ação com os animais na praia, segurança para o banho e adequação da disposição dos resíduos. A barraca de brincadeiras e os passeios ecológicos contribuíram para a construção do conhecimento acerca dos ecossistemas costeiros, principalmente pelo compartilhar das sabedorias entre as crianças moradoras litorâneas e as de outras regiões. O conhecimento é o primeiro passo para a mudança de atitude e desejo de preservação, portanto, as iniciativas de educar através das dinâmicas lúdicas alcançam bons resultados, uma vez que promovem o aprendizado e a formação de caráter enquanto diverte.

CONCLUSÕES.

Conclui-se que o programa desenvolvido no ambiente praial durante a temporada de verão consegue atingir uma grande quantidade de pessoas alcançando os objetivos previstos de constituir um canal de comunicação entre o empreendedor e a sociedade. Ao mesmo tempo, insere a comunidade local no mercado de trabalho, cumprindo também seu papel social dentro do município. A aprendizagem ambiental proporcionada pelos jogos e pela recreação ecológica aplicada na praia contribui para o lazer e para a preservação dos ecossistemas costeiros.

REFERÊNCIAS

BROTTO, F.O. 2001. ***Jogos Cooperativos: Se o Importante é competir, o fundamental é cooperar.*** Ed. Re-Novada. Santos, SP. Projeto Cooperação.

CORNELL, J. 2005. ***Vivências com a Natureza***. Ed. Aquariana. Ed.1.

CORPO DE BOMBEIROS SANTA CATARINA. 2004. Projeto Golfinho, cartilha ilustrada.UNIVALI, Universidade do Vale do Itajai. SC.

SILVA, F.E.; DIEHL, F. L.; MOCELLIN, O. 2004. ***Projeto Golfinho: seis anos de um programa de atividades educativas em segurança de praias***. Congresso Brasileiro de Oceanografia, p. 482.

SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL OBTIDA PELA VIVÊNCIA NA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DA ARCELORMITTAL VEGA, NO MUNICÍPIO DE SÃO FRANCISCO DO SUL

Oliveria, G. A.[1]; Spitzner, E. C.[2]; Dolichney, E. M.[3]; Diehl, F. L.[4]; Shcweitzer, J. A.[5]

Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental, estrada da Rainha,372, sala 03,Praia dos Amores,Balneario Camboriu, SC, Brasil giseli@acquaplan.net[1]; elaine@acquaplan.net [2], emilio@acquaplan.net [3], fdiehl@acquaplan.net [4]. ArcelorMittal Vega:Br289, km 11,morro grande, São Francisco do Sul,SC, Brasil jose.alberto@arcelor.com.br [5]

RESUMO

O programa de educação e percepção ambiental *Verde Com Vida,* instituído em 2007 pela ArcelorMittal Vega, tem transformado a Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN da unidade industrial em uma verdadeira sala de aula ao ar livre. A RPPN está localizada no sítio do empreendimento, no Município de São Francisco do Sul, SC, e conta com uma área de 76 hectares de Floresta Atlântica de planície quaternária em estágio médio de regeneração, sendo esta a floresta brasileira mais ameaçada (SCHÄFFER *et al*., 2002). Nos espaços educativos da RPPN encontram-se uma trilha interpretativa de 800 metros de extensão, um Centro de Treinamento e Educação Ambiental, e um viveiro de mudas. O programa tem como principal objetivo transmitir a ciência base enquanto proporciona tomada de consciência pelos encontros entre a pessoa, sua natureza e a natureza do entorno. Os métodos e teorias empregados para definir os roteiros de atividades educativas do programa basearam-se em metodologias inovadoras e construtivistas. Cada visitante é responsável pela construção do seu aprendizado e todas as "sabedorias" são estimuladas para serem valorizadas e compartilhadas. A cooperação e as formas positivas de relacionamentos entre a natureza das pessoas são elevadas a um alto patamar de importância, esperando que os visitantes percebam, por experiência própria e direta, a reflexão destes atos nas formas de se relacionar com a natureza natural dos ecossistemas.

Palavras chave: preservação, educação ambiental, Unidades de Conservação.

INTRODUÇÃO

A proposta do programa *Verde com Vida* foi formulada e concebida em meados de 2007, sendo que as primeiras visitações ocorreram com um caráter experimental. Em 2008 o programa operou normalmente, com a metodologia definida, equipe capacitada e atendimento semanal ao público visitante, principalmente crianças e professores do Ensino Fundamental I provenientes de todas as escolas do município de São Francisco do Sul, litoral norte de Santa Catarina. Em algumas ocasiões especiais, recebeu-se, também, os funcionários da empresa acompanhados de seus familiares. Já em 2009, de agosto a novembro, atendeu-se turmas de Ensino Fundamental II. O público visitante, nas vivências realizadas, aprende por experiência direta e vivencial o quão agradável é estar em contato com a natureza dentro de uma Unidade de Conservação. Os visitantes participam de uma programação dinâmica e diferencial, que parte de um tema central de estudo: *Ecossistemas Costeiros*. Procura-se rearranjar o roteiro de atividades de forma a transmitir as informações científicas, estimular a atenção, despertar a curiosidade e o encantamento, assim como sensibilizar pela experiência direta e profunda. Ainda, encoraja a todos, seja de forma individual como em grupo, a reconhecerem-se no outro e na natureza do entorno, compreendendo-se como parte integrante e capaz de gerar alterações no meio.

MATERIAIS E MÉTODOS

Estudaram-se obras e experiências de autores que lidam com educação ao ar livre em Unidades de Conservação ou em outras áreas correlacionadas. Buscaram-se informações científicas quanto ao levantamento da biodiversidade da Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN (ACQUAPLAN, 2008) para a elaboração das dinâmicas de sensibilização, a partir do tema central estipulado. A metodologia criada para recepcionar e conduzir as turmas de Ensino Fundamental I estava centrado na arte cênica de bonecos de fantoches, dinâmicas lúdicas, cooperativas e no fluxo do aprendizado seqüencial (Figura 1). Já para o Ensino

Fundamental II o roteiro de atividade estava centrado nos jogos cooperativos (BROTTO, 2001) e nas dinâmicas do fluxo do aprendizado seqüencial (CORNELL, 1997) (Figura 2).



Figura 1. Dinâmicas lúdicas e de sensibilização aplicadas ao Ensino Fundamental I.



Figura 2. Dinâmicas de sensibilização e jogo cooperativo de tabuleiro.

Roteiros de atividades diferenciados foram criados de acordo com a faixa etária e as condições meteorológicas. Ao final das vivências priorizavam-se momentos de reflexão e tomada de consciência, quando todos são estimulados a compartilhar os seus aprendizados científicos e emocionais. Também, se proporcinou, ainda, momentos para se fixar os aprendizados através de desenhos e frases, nos mapas mentais, que consistem em ferramentas de avaliação da percepção ambiental. Os visitantes também respondem as fichas de avaliação.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Até o final do ano de 2009 foram recepcionados 3.933 visitantes no programa, entre eles: professores, estudantes, funcionários da empresa e seus familiares. Os itens da ficha de avaliação: sensibilização, clareza, expectativa, postura, interação entre outros, receberam classificação ótima acima de 90%. Os roteiros das atividades e dinâmicas elaboradas procuraram proporcionar momentos de cuidado e respeito entre as pessoas, em primeiro plano, através da união e cooperação para superar os desafios propostos nos jogos. Além do contato humano ainda são sensibilizados pelos "toques da brisa fresca", do "raio de sol", das "suaves folhas", ou outros elementos do meio florestal. A sensibilização e os resultados podem ser comprovados através dos comportamentos (Figura 3) e dos relatos resultantes das reflexões e avaliações.



Figura 3. Fascínio e cuidado entre as naturezas humana e florestal.

Tem-se como resultado motivador o fato de que percepção ambiental dos visitantes foi aguçada com intensidade. Estudantes e professores compreenderam a complexidade ambiental e a importância dos ecossistemas no qual estão inseridos, assim como, também, desenvolveram ludicamente ações de proteção e cuidado com o meio. O roteiro das atividades, centrado em teorias cooperativas e ecopedagógicas, alcançou níveis profundos de sensibilização ambiental. O encantamento e a admiração pelo mundo natural foram fortalecidos pelas informações científicas transmitidas através de uma linguagem adequada, unindo aspectos curiosos e lúdicos de acordo com a faixa etária.

CONCLUSÕES

O programa *Verde com Vida* vem propiciando à comunidade escolar do Município de São Franscisco do Sul desde 2007 o desfrute e a aprendizagem com qualidade a partir da observação e contato com a Floresta Atlântica dentro de uma Unidade de Conservação. Praticamente todas as escolas de São Franscisco do Sul participaram no programa e a sensibilização voltou-se para auxiliar os visitantes a perceberem que as formas como nos relacionamos com os ecossistemas e com a natureza natural é apenas um reflexo, uma continuação das formas como nos relacionamos uns com os outros.

Conclui-se que existe uma grande expectativa por parte da comunidade escolar pelas formas de aprendizagens ao ar livre, comprovando a ausência de experiências neste âmbito nos currículos escolares. Afirma-se que as Unidades de Conservação representam verdadeiras salas de aulas ao ar livre onde o aprendizado acontece naturalmente. Iniciativas semelhantes ao *Programa Verde Com Vida* deveriam ser instituídas nas demais unidades de conservação brasileiras. A experiência agradável na RPPN gera sensações que despertam o desejo de modificar hábitos para preservar o seu entorno, resultado este comprovados pelas dinâmicas de avaliação aplicadas. Porém, a transformação e a consolidação destes sentimentos em comportamento devem ser estimulados a fim de viabilizarem a continuidade de um importante processo educativo.

REFERÊNCIAS

ACQUAPLAN Tecnologia e Consultoria Ambiental. 2008. ***Relatório Final Indicadores de Biodiversidade na Área da Unidade Industrial da ArcelorMittal Vega*** .

BROTTO, F. 2001. ***Jogos cooperativos. Se o Importante é Competir o fundamental é Cooperar***. Edição Re-novada.

CORNELL, J. 1997. ***A Alegria de Aprender com a Natureza***. Senac/ Melhoramentos, São Paulo.

SCHÄFFER, W. B. S.; PROCHNOW, M. 2002. **A Mata Atlântica e Você.** Apremavi. Brasília.

ANALYZING THE GENERATION MECHANISM OF NORTH BRAZIL CURRENT RINGS FROM 16 YEARS OF SATELLITE ALTIMETRY

Castelão, G.

RSMAS - University of Miami (guilherme@castelao.net)

ABSTRACT

In the western tropical Atlantic, the North Brazil Current retroflection eventually pinches off rings, known as North Brazil Current Rings. Such rings transport waters from the south hemisphere and is believed to be responsible for almost half of the return flow of the Atlantic Meridional Overturning Circulation. Therefore, that return flow should be strongly related to the variability of the rings, downstream of the retroflection. Probably the most accepted generation mechanism for the surface rings is based on reflected planetary waves originated from the instability of the North Equatorial Counter Current. That was proposed from numerical models, and is here evaluated using 16 years of altimetry. The rings and the supposed trigger waves are identified, and despite the similar spectral structure, it is not clear the connection between them. In contrast to previous studies, the rings have a seasonal signal in number and intensity, near the surface.

Keywords: North Brazil Current Rings, Meridional Overturning Circulation, Planetary Waves, Altimetry

INTRODUCTION

The North Brazil Current (NBC) is formed in the equatorial Atlantic from the South Equatorial Current. Mostly confined on the upper 600m, the NBC flows northwestward along the Brazilian coast to 6-7 N where it seasonally retroflects to the North Equatorial Counter Current (NECC) (Johns et. al. 1990, Johns et. al. 1998, Fonseca et. al. 2004).

The retroflection eventually pinches off rings, known as North Brazil Current Rings (NBCR), which propagate to the northwest. Some estimates indicate that the NBCR are responsible for more then half of the upper ocean return flow of the Atlantic Meridional Overturning Circulation (AMOC) (Johns et. al. 2003). With such large contribution, if the variability of the NBCR is not tightly related to the AMOC, the rings should leave a fingerprint into the AMOC downstream of the retroflection. On the other side, if the NBCR generation is connected to the AMOC variability, if that variability exists, monitoring of the NBCR may provide a proxy for the strength of the AMOC. In both cases, to better understand the AMOC, it is necessary to clearly understand the NBCR generation behavior.

It is suggested, from numerical simulations, that the NBCR are generated from the reflection of planetary waves originated on the North Equatorial Counter Current (NECC) (Jochum03).The Inter Tropical Convergence Zone migrations determine a seasonality in the NECC as well as in the NBC retroflection (Fonseca04).Despite that, it was suggested that the NBCR do not have a clear seasonal signal (Goni and Johns 2003). To clarify this contrast in the literature, the NBCR and the supposed triggering waves are studied from the longest time series of observations available, the remote sense altimetric dataset.

METHODOLOGY

Sixteen years of altimetry are used identify and track the NBCR and planetary waves originated from the NECC. The study uses maps of Absolute Dynamic Topography with resolution of 0.3 degrees for every 7 days since October 1992, produced by AVISO. The near surface velocity fields are estimated considering the geostrophic balance.

The NBCR are identified by an objective criteria based on the Okubo-Weiss technique (Iselin-Fontanet04, Chelton et. al. 2003). Due the resolution on time versus the propagation speed of the rings, the tracking procedure on time is not always trivial. The best result was obtained by the combination of several parameters in a neural network schema.

RESULTS

The methodology is validated against shipboard and moored observations collected in the North Brazil Current Rings Experiment, along 1998-2000. The in situ and the proposed methodology leads to the same identified rings.

A total of 96 NBCR are identified ranging from 4 to 9 formed per year, with an average rate of 6.1 rings per year. It is apparently a random inter-annual variability with no trend. The NBCR have typical radius of maximum velocity of 130km.The ring tracks are coherent, defining a relatively narrow ring corridor (Fig1).

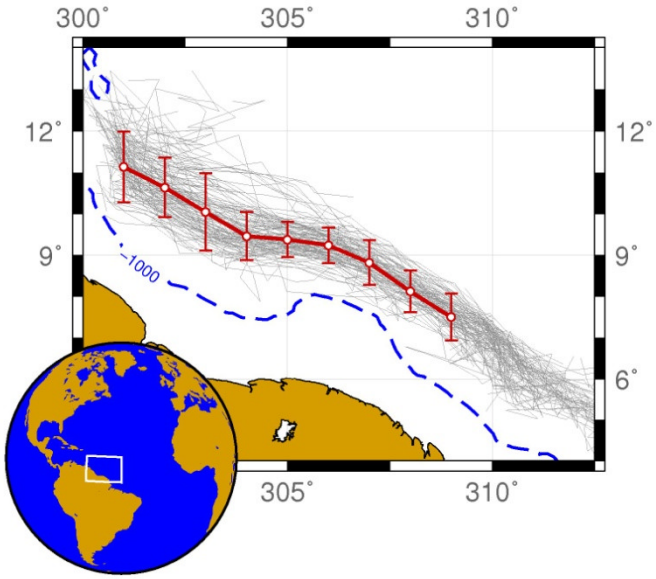


Figure 1. The tracks of all identified NBCR are presented in grey. In red is the mean and standard deviation.

In contrast to the previous studies, it is observed a seasonal signal on the number of NBCR. During boreal spring the rings are generated in a well defined and consistent pace, with a relatively short formation interval, indicating a wavelike behavior (Fig2). The sea surface expression of the rings also suggest smaller rings in the fall.

The rings and waves are identified and tracked but there is no clear transition in the retroflection zone. A cross correlation analysis cannot track backwards the signal propagation from the ring corridor to the NECC. The wavelet spectrum of the ring corridor is coherent with the one at the NECC, in the band of 30-90 days. But they are not correlated in time.

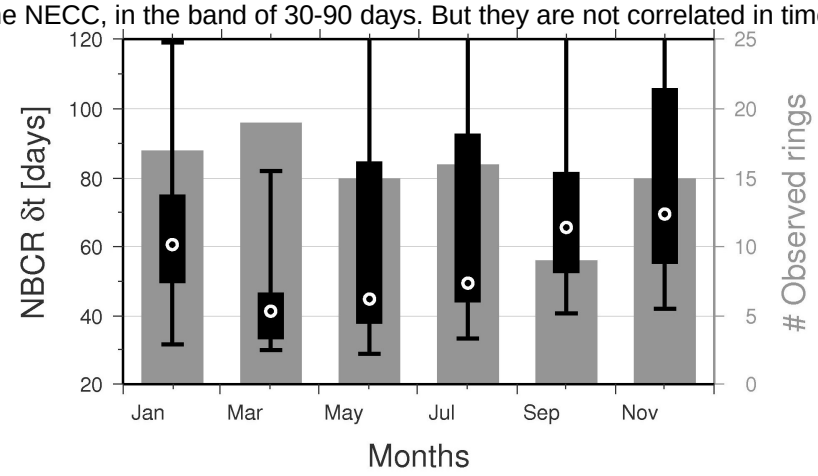


Figure 2: The results are groupped bimonthly. The white dots are the median of the time interval between two consecutive NBCR. The black bars defines the 25% and 75% quartiles. In grey tis he total number of observed rings.

DISCUSSION

Despite previous results, the NBCR have an annual pattern. Due the relative contribution of the NBCR, the AMOC should have a seasonal fingerprint from the NBCR downstream of the retroflection. Therefore, even if the the thermohaline circulation is stable and constant in the scale of few years, the north Atlantic will have this intra-annual variability in the AMOC return flow.

The NBCR generation process is coherent with the waves generated from the NECC instability, but not correlated in time. The previously proposed wave generation mechanism can't be confirmed.

ACKNOWLEDGMENTS

This work was funded by Coordenacão de Aperfeicoamento de Pessoal de N•vel Superior (CAPES) and NSF support on grant OCE0241430. The altimeter products were produced and distributed by Aviso, as part of the Ssalto ground processing segment.

REFERENCE

AVISO 2008 (2008), SSALTO/DUACS User Handbook: (M)SLA and (M)ADT near-real time and delayed time products, AVISO, 1 rev 9 ed., CLS-DOS-NT-06.034, 32pp.

CHELTON, D. B., M. G. SCHLAX, R. M. SAMELSON, and R. A.de SZOEKE (2007), Global observations Of large oceanic eddies, Geophys. Res. Let., 34 (15), 1-5, doi:10.1029/2007GL030812.

EDWARDS, C. A., and J. PEDLOSKY (1998), Dynamics of nonlinear cross-equatorial flow. part II: The tropical enhanced instability of the western boundary current, J. Phys. Oceanogr., 28, 2407-2417.

FONSECA, C. A., G. J. GONI, W. E. JOHNS, and E. J. D. CAMPOS (2004), Investigation of the North Brazil Current retroflection and North Equatorial Countercurrent variability, Geophys. Res. Let., 31 (21), doi:10.1029/2004GL020054.

FRATANTONI, D. M., and W. E. JOHNS (1995), Rings of the North Brazil Current: Their structure and behaivor inferred from observations and a numerical simulation, J. Geophys. Res., 100 (C6), 10,633-10,654, doi:10.1029/95JC00925.

FRATANTONI, D. M., W. E. JOHNS, T. L. TOWNSEND, and H. E. HURLBURT (2000), Low-latitude circulation and mass transport pathways in a model of the tropical atlantic ocean, J. Phys. Oceanogr., 30 (8), 1944-1966.

GONI, G., and W. JOHNS (2003), Synoptic study of warm rings in the North Brazil Current retroflection region using satellite altimetry, chapter 13, pp. 335-356, vol. 68 of Goni and Malanotte-Rizolli [2003], 506 pp.

GONI, G. J., and P. MALANOTTE-RIZOLLI (Eds.) (2003), Interhemispheric water exchange in the Atlantic Ocean, Elsevier Oceanography Series, vol. 68, Elsevier, 506 pp.

ISERN-FONTANET, J., E. GARCIA-LADONA, and J. FONT (2004), Spatial structure of anticyclonic eddies in the algerian basin (mediterranean sea) analyzed using the Okubo-Weiss parameter, DeepSea Res. II, 51, 3009-3028.

M. JOCHUM and P. MALANOTTE-RIZZOLI. On the generation of North Brazil Current Rings. J. Mar. Res. , 61(2), 2003.

JOHNS, W. E., T. N. LEE, F. A. SCHOTT, R. J. ZANTOPP, and R. H. EVANS (1990), The North Brazil Current retroflection: Seasonal structure and eddy variability, J. Geophys. Res., 95 (C12), 22,103-22,120.

JOHNS, W. E., T. N. LEE, R. C. BEARDSLEY, J. CANDELA, R. LIMEBURNER, and B. CASTRO (1998), Annual cycle and variability of the North Brazil Current, J. Phys. Oceanogr., 28 (1), 103-128.

JOHNS, W. E., R. ZANTOPP, and G. GONI (2003), Cross-gyre transport by North Brazil Current Rings, chapter 16, pp. 411-442, vol. 68 of Goni and Malanotte-Rizolli [2003], 506 pp.

CONDICIONANTES OCEANOGRÁFICAS DO PLANO DE MANEJO DE MERGULHO NO GERENCIAMENTO INTEGRADO DA RESEXMAR/AC

Hargreaves, P.[1]

[1] *Oceanógrafo DSc - Coordenação do Plano de Manejo de Mergulho AMA/RESEXMAR (Associação das Empresas de Mergulho Recreativo Turístico e Lazer de Arraial do Cabo), Projeto Integrado AMA/AREMAC/RESEXMAR/AC*

RESUMO

No mergulho a escolha do local depende de critérios, com proximidade da base, cenários, visibilidade, diversidade de espécies, restrições atmosféricas ou formação de ondas, que afetam a segurança. Esses fatores implicam em planos de manejo com medições oceanográficas e acompanhamento visual, qualitativo e quantitativo. O mergulho recreativo se enquadra no múltiplo uso de recursos, interagindo com outras atividades da RESEXMAR, no quadro de gerenciamento costeiro integrado. O plano de manejo é elaborado tendo como base cartas náuticas e imagens de satélite e dados oceanográficos, com as características das zonas de uso em comum. As áreas de mergulho são georeferenciadas (GPS), identificadas em carta, com as estações de pesquisa e operações de mergulho. Acompanhadas de relatórios, fotos submarinas, características físicas e espécies, em cada área de mergulho, facilitando identificação de limites operacionais, rotas de navegação, trilhas, condições de risco e impactos. Estabelecidos esses componentes de estudo e avaliação, a base cartográfica com dados oceanográficos funciona como instrumento de manejo de recursos e no balanceamento da carga de operações em cada área.

Palavras chave: Mergulho Científico, Gerenciamento Costeiro, Georeferenciamento, Caracterização de Recursos.

INTRODUÇÃO

Na década de 1950 o mergulho passou ocupar o espaço na mídia, e desde a de 1970, mergulhadores discutem preferências, impactos na pesca, qualidade da água e ocorrência de espécies, evoluindo com a fotografia, pesquisa, educação e cultura adicional ao lazer. Os diversos aspectos de manejo sobre os usos de locais de mergulho recreativo no Havaí foram avaliados por TABATA (1989). Atualmente no Brasil as principais áreas estão sob alguma forma de restrição de uso, ou fechadas em reservas sob sistema de gestão do governo, geralmente sem fiscalização adequada, ou com medidas sem o apoio dos usuários, ficando ao encargo das operadoras as orientações sobre procedimentos e impactos. O mergulho recreativo em unidades de conservação foi pesquisado por AUGUSTOWSKI & FRANCINE (2002) com estratégias de avaliação, tabelas e considerações sobre a atividade e seus possíveis impactos. No caso da RESEXMAR/AC o gerenciamento integrado com as associações facilitou o estudo de alternativas de uso de áreas, em função de recursos naturais, condições de mar, de mergulho e viabilidade técnica.

Durante os primeiros eventos de mergulho recreativo da extinta ABMA a falta de mergulho científico na formação universitária no Brasil foi observada a (HARGREAVES, 1984). Em pesquisas mais recentes (WEGNER, 2002) com dados oceanográficos, operacionais, econômicos e trilhas (Porto Belo, SC) retratam o mercado e opções. Sobre preferências de tipos de fundo de RAMOS et al. (2005) no litoral de Algarve em Portugal, apresentaram as novas tendências e interesses do mercado europeu. Observa-se que o conjunto de atrativos de cada região é o principal fator de demanda, exigindo a qualificação técnica do mergulhador para analisar as condições oceânicas e suas interações com as operações de mergulho.

As condições de mar no Arraial do Cabo são instáveis, com frentes indefinidas e constante ação de ondas, correntes e ventos de grande intensidade e força. O fundo do mar é revolvido além dos 5m de profundidade, levantando sedimentos, com ondas quebrando, cavando e cobrindo o costão de impactos consideráveis. A atividade de mergulho depende dessas condições, que determinam situações de risco, visibilidade e conforto em local seguro. A definição de critérios de avaliação de fatores determinantes do plano de manejo devem se basear em sistemas integrados de informação, tendo por base as características de fundos e costões de cada área de mergulho, composta de recursos de interesse de cada usuário. O quadro de oferta e demanda é fundamental para definição de medidas regulatórias, buscando atender interesses específicos e respeito a medidas ambientais, através de programas de

formação (HARGREAVES, 2008) com práticas disponíveis para especialização científica de mergulho. O nível de saber coletivo dos mares precisa ser desmistificado, através de conhecimentos percebidos nos mares e oceanos.

MATERIAIS & MÉTODOS

As cartas e imagens de satélite apresentam os contornos dos costões e fundos rochosos, formando faixa de uso com pontos de localização de estações de manejo. A proposta gerencial partiu de resoluções de consenso, avaliadas em etapas, até a definição das coordenadas das zonas e estações de mergulho. As áreas de mergulho foram definidas com características geomorfológicas, condições de mar e água, dimensões, fauna e cenários de biodiversidade. As estações foram estabelecidas pela gerência (RESEXMAR/ AMA/ AREMAC) nas zonas definidas para atividade de mergulho recreativo, de uso comum com a pesca de linha artesanal. Os locais georeferenciados (GPS) são identificados em cartas com as estações de estudos e operações de mergulho. As informações são com dados interdisciplinares, fotos submarinas e relatórios sobre características físicas e espécies existentes nos costões, identificação de limite operacional, rotas de mergulho e condições de risco. Estabelecendo os componentes de estudo e avaliação, a base cartográfica do plano de manejo e carga operacional.

O critério de limitação estabelecido surgiu na discussão da área de entorno da ESEC Tamoios (GOMES & LIMA, 2008) e disposições legais de unidades de conservação do MMA. As bases do plano de manejo (HARGREAVES, 2009) foram definidas em etapas de (1) qualificação técnica em mergulho científico e experiência, (2) pesquisas dos tipos de avaliação de riscos e impactos, (3) na relevância de informação, no equacionamento dos fatores a serem medidos e pesquisados com revisão bibliográfica e (4) definição de medidas e execução do plano de manejo.

Na equação de relações entre operadoras, tipo de público e características, Arraial do Cabo pode ser equiparado a águas frias de Santa Catarina (WEGNER, 2002), com público variado de turistas de mesmo perfil. Sobre preferências de locais de mergulho (RAMOS et al.,2005) foram identificadas tendências de demanda, devido ao grupo homogêneo de pesquisados. Nesse caso de questões mais complexas, da medição de áreas submarinas, capacidade de uso e controle, os tipos de pesquisa submarina são definidos nas etapas de discussão de processos, métodos, riscos e efeitos ambientais.

DISCUSSÕES E RESULTADOS

O estudo verificou a visão científica diferenciada dos mergulhadores sobre possíveis impactos do mergulho, nível de conservação e deterioração de outras pesquisas de toque (PETRINI, 2008) que dependem de visibilidade e experiência, se comparando a ação de ondas durante épocas do ano. Na situação atual de Arraial do Cabo, cada área é verificada pelas operadoras nos mergulhos. As dimensões da faixa de costão submerso de uso são em média 100m, facilitando a identificação de impactos. Na discussão de monitoramento e controle (RESEXMAR/AREMAC/AMA) foi acordado que as áreas e zonas delimitadas, da Reserva Extrativista Marinha, seriam feitas por técnicos, operadoras, com relatórios, fotos e vídeos. A atividade de mergulho recreativo e educacional está fora da relação de extrativistas e dependem de recursos preservados como atrativo da atividade.

A pesquisa de mergulho possibilita a visualização e interação no ambiente marinho, com percepção da dinâmica da água, formas de contorno do fundo, cobertura bentônica e medição oceanográfica. Gerando dados utilizados na discussão de regras de uso de estações de mergulho e pesquisa, através de cartas de localização geral até a definição de oito áreas (Figura 1).

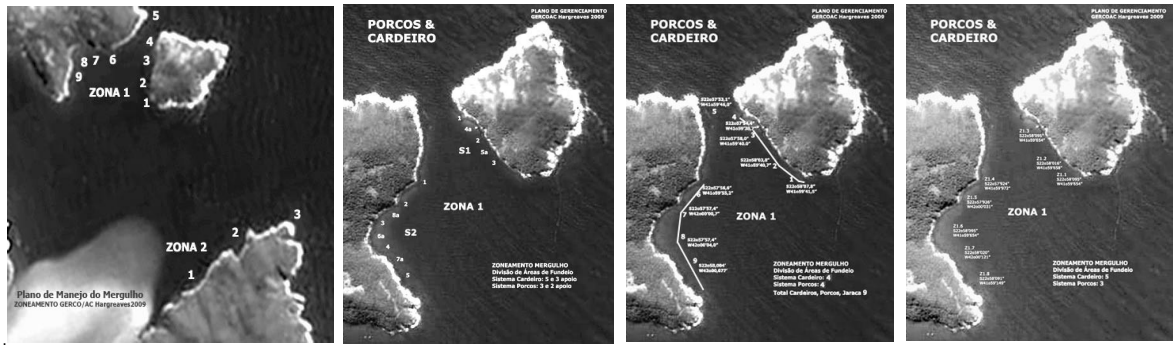


Figura 1: (a) 1ª Proposta (b) Simulação do atual (c) 2ª Proposta de Áreas (d) Locais de Estação

Na primeira medida (a) de plano de manejo as Zonas 1 e 2 eram parte de áreas definidas no 1º Plano de Manejo da RESEX, optando-se pela Zona 1, gerando a (b) simulação do atual, sendo considerado as com excesso de carga, gerando a 2ª proposta de faixa de uso (c), com duas restrições de navegação, chegando-se ao consenso de oito (d) estações de mergulho, três em Porcos e cinco no Cardeiro, nas duas faixas de costão (c) estabelecidas.



Figura 2: Costão protegido do Cardeiro **Costão Protegido de Porcos**

Fotos do Costão (Figura 2) das áreas de mergulho adjacentes, com três pontos de fundeio na ilha de Porcos e cinco no saco do Cardeiro.

CONCLUSÕES

As bases do plano de manejo que foram definidas em etapas, interagindo com as instituições reguladoras foram eficientes, em conformidade com as normas do MMA e ICMBio. Quanto a exigência de (1) qualificação técnica em mergulho científico, se mostrou necessária a experiência de mergulhador na verificação de impactos no local e de evidências, que demanda conhecimentos específicos e níveis de especialização, o que levou ao questionamento de (2) estudos e pesquisas dos tipos de impacto e riscos em seu fundamento adequado, como contagem de toques, com limitação de visibilidade e efeitos desprezíveis se comparados a ação de ondas. Como a fiscalização é difícil de ser executada em todos os locais, o controle ficou ao encargo das empresas, as principais prejudicadas pela deterioração das áreas de mergulho. Outras questões surgem da falta de interesse no contexto geral de manejo, além de impactos específicos ou relacionados a espécies, decorrente da noção de espaço do mergulho durante o tempo limitado de ar, que podem ser contornados com a criação de trilhas submarinas. Esses fatores levam a crítica (3) na avaliação de relevância da informação, no equacionamento dos fatores a serem medidos e pesquisados de usos e impactos. Com uma revisão bibliográfica acurada do grande número de trabalhos publicados sobre a região, coerente com condições oceanográficas e operacionais, pode-se contribuir na (4) definição de medidas do plano de manejo do mergulho recreativo e educacional, no contesto de Arraial do Cabo.

REFERÊNCIAS

AUGUSTOWSKI, M. E FRANCINE, R. 2002. O Mergulho Recreacional como Ferramenta para o Turismo Sustentável em Unidades de Conservação Marinha. III Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, Anais p.443-453.

GOMES N. A., LIMA R. P. 2008. Objetivos da Estação Ecológica de Tamoios, Slides ICMBio

HARGREAVES, P. 1984. Histórico do Desenvolvimento do Mergulho Científico. 3º Ciclo de Debates para o Desenvolvimento do Mergulho Amador, Simpósio C, 40pp

HARGREAVES, P. 2008. Tecnologia do Mergulho e Pesquisa Científica. Cursos de Especialização Científica, Programa CMAS/ PROACQUA/CBPDS. 102pp

HARGREAVES, P., 2009. Plano de Manejo do Mergulho Educacional, I. Zoneamento e Demarcação de Áreas de Operação de Mergulho (RESEXMAR/AREMAC/AMA) 31pp.

PEDRINI, A. G., ET AL., 2008. Gestão de Áreas Protegidas e Efeitos da Visitação Ecoturística pelo Mergulho com Snorkel: O Caso do Parque Estadual da Ilha Anchieta- SP, OLAM Ciência & Tecnologia, Ano VII, Vol.7 No.2, p.269-294

RAMOS J., WHITMARSH D., SANTOS M. N., MONTEIRO C. C. 2005. Using the Analytic Hierarchy Process to Understand Reef Diving Choices: A Case Study 8th CARAH, Biloxi, Louisiana, Anais CD.

TABATA, R. S.1989. The use of nearshore dive sites by recreation dive operations in Hawaii. *Coastal Zone' 89- Proceedings* ASCE, S46, p.2865 – 2876.

WEGNER,E.2002.Proposta Metodológica de Implantação de Trilhas Subaquáticas na Ilha João da Cunha, Porto Belo, SC, Dissertação de Mestrado, UNIVALI. 98pp

ANÁLISE INTEGRADA DE DADOS AMBIENTAIS PARA A IDENTIFICAÇÃO DE FEIÇÕES OCEANOGRÁFICAS NA COSTA BRASILEIRA

São Thiago, P. M.[1]; Pimentel, F. P.[1]; Dias, F. C.[1]; Hargreaves, F. M.[2]

[1]Fugro Brasil: Rua Santa Luzia, 651 32° andar, Centro, Rio de Janeiro – pedro.saothiago@fugro-br.com; flavia.pimentel@fugro-br.com; felipe.dias@fugro-br.com;
[2]OGX: Praia do Flamengo, 154, Flamengo, Rio de Janeiro – fernanda.hargreaves@ogx.com.br

RESUMO

Imagens de satélite são freqüentemente utilizadas na detecção de frentes termais, vórtices e meandros, que por sua vez constituem a manifestação de importantes fenômenos físicos do oceano. Estas imagens, em conjunto com dados medidos *in situ*, são uma importante ferramenta para o monitoramento dos oceanos, tanto em regiões costeiras quanto *offshore*. O presente trabalho apresenta um estudo de caso da análise integrada de imagens de satélite e dados medidos *in situ*, identificando um vórtice ciclônico da Corrente do Brasil na Bacia de Campos.

Palavras chave: sensoriamento remoto, bóia de deriva, circulação oceânica.

INTRODUÇÃO

Satélites que monitoram os oceanos por meio de dados globais, regularmente adquiridos, precisos, calibrados com rigor e disponíveis gratuitamente em tempo quase-real, vêm transformando a Oceanografia. Previsões sobre os oceanos já são uma meta possível, graças aos satélites de observação da Terra, que os monitoram rotineiramente.

No entanto, os satélites não substituíram as medidas convencionais realizadas por sensores em navios de pesquisa, bóias ancoradas e de deriva. Eles têm complementado essas medidas, oferecendo um contexto espacial e temporal mais completo. Assim, os maiores benefícios do sensoriamento remoto são alcançados quando se integram os dados de satélites com outros tipos de medidas (SOUZA, 2005).

A utilização de imagens de temperatura da superfície do mar (TSM) para a detecção de vórtices da Corrente do Brasil (CB) e outras feições oceanográficas se tornou algo bastante comum nos dias atuais. Recentemente, o uso de imagens de concentração de clorofila *a* para este mesmo propósito vêm aumentando e dados de radares altímetros também são empregados com freqüência para estimativas de topografia dinâmica e correntes geostróficas.

O presente trabalho tem o objetivo de apresentar um estudo de caso de identificação de um vórtice ciclônico da Corrente do Brasil na Bacia de Campos, detectado através da análise integrada de imagens de satélites e dados de derivadores do Projeto PNBOIA. Este trabalho fez parte do monitoramento meteo-oceanográfico das Bacias de Campos e Santos realizado pela Fugro Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram obtidas através da *internet* no *site* da *NOAA* (www.class.ncdc.noaa.gov) imagens de TSM do satélite NOAA-19 para costa sudeste brasileira, correspondentes ao período de 1 de setembro de 2009 a 28 de fevereiro de 2010. Imagens de concentração de clorofila *a* do satélite MODIS/AQUA também foram adquiridas no *site* da *NASA* (http://oceancolor.gsfc.nasa.gov) para o mesmo período e região geográfica. Estas imagens possuem resolução temporal de 1 dia e resolução espacial de 1,1km.

Além disso, foram adquiridos dados de corrente geostrófica e anomalia de altura da superfície do mar. Estes dados são obtidos no *link* www.aviso.oceanobs.com e foram estimados com base em medições dos radares altímetros dos satélites Jason-1, Jason-2 e ENVISAT. A resolução temporal e espacial destes dados é de 1 dia e 0.33°, respectivamente.

As imagens de TSM e concentração de clorofila *a* foram processadas no software ENVI®, enquanto que os dados de anomalia de altura da superfície do mar e corrente geostrófica foram processados no Matlab®. Em seguida todos os mapas foram produzidos no ArcGIS®.

Dados de posicionamento (latitude/longitude) de duas bóias de deriva do Projeto PNBOIA (www.goosbrasil.org/pnboia) também foram adquiridos e plotados nos mapas.

Procedeu-se então a análise visual dos mapas e interpretação das feições.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As duas bóias de deriva cruzam a Bacia de Campos em datas bem próximas, porém com trajetórias distintas (Fig. 1). Enquanto a bóia id33581 se desloca predominantemente para SW sobre a borda da CB e com velocidades de cerca de 0.7 m/s, a bóia id31779 apresenta uma trajetória mais irregular e com menores velocidades.

Analisando os mapas de TSM (Fig. 1) e concentração de clorofila *a* (Fig. 2) não são observados meandros ou vórtices, entretanto, na imagem de anomalia de altura da superfície do mar e corrente geostrófica (Fig. 3) é visualizado nitidamente um vórtice ciclônico da CB com cerca de 180 km de diâmetro centrado nas coordenadas 039°50'W e 23°40'S. Nota-se também a influência deste vórtice na trajetória da bóia de deriva id31779.

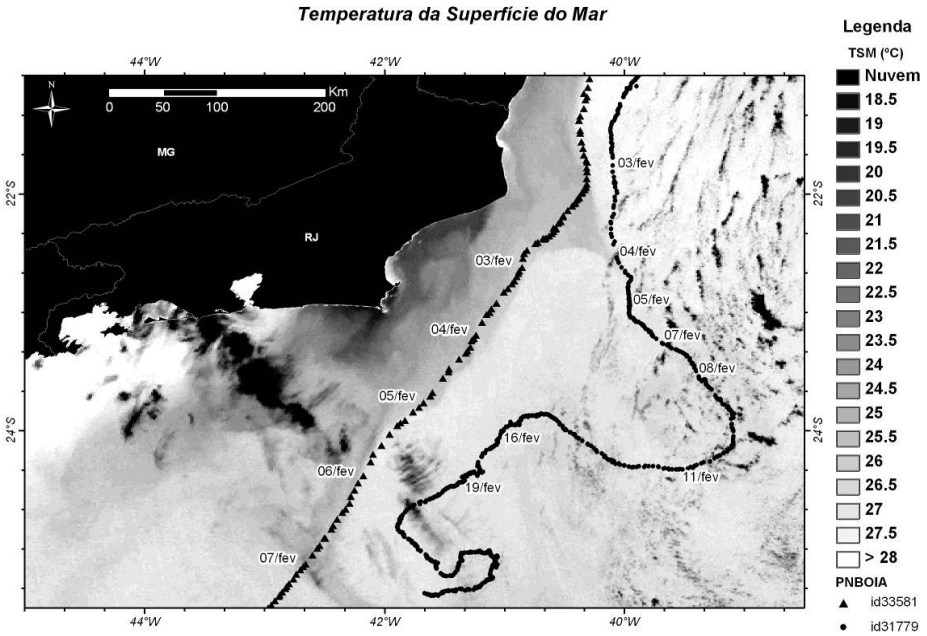


Figura 1 – Mapa de temperatura da superfície do mar do dia 04/02/2010 para a Bacia de Campos.

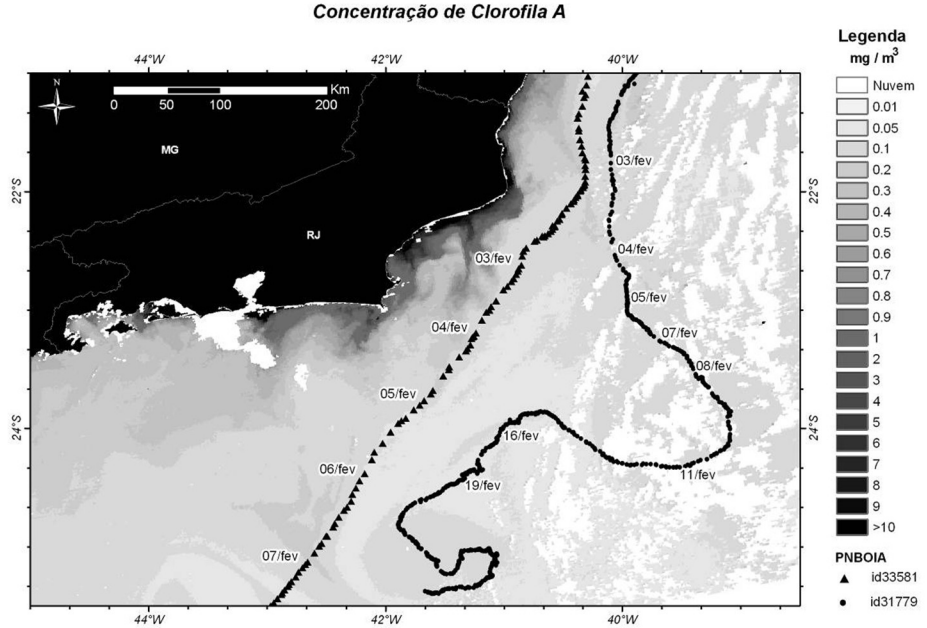


Figura 2 – Mapa de concentração de clorofila *a* do dia 04/02/2010 para a Bacia de Campos.

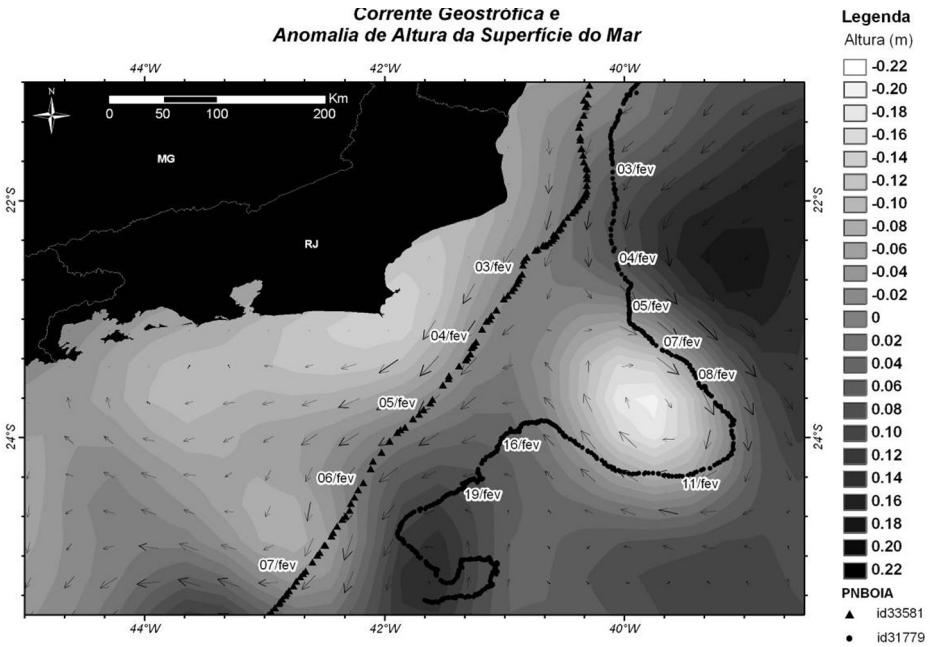


Figura 3 – Mapa de corrente geostrófica e anomalia de altura da superfície do mar do dia 04/02/2010 para a Bacia de Campos.

CONCLUSÕES

A bóia de deriva id31779 foi capturada por um vórtice ciclônico que, por não apresentar gradientes horizontais significativos de temperatura e concentração de clorofila *a*, foi detectado apenas por dados de altímetros. Isto evidencia a necessidade de se utilizar dados de diferentes fontes para uma correta interpretação de feições e da dinâmica do meio marinho.

REFERÊNCIAS

SOUZA, R. B. 2005. Introdução à Oceanografia por Satélites. In:_____. **Oceanografia por Satélites**. São Paulo, Ed. Oficina de Textos, p. 15-19.

IDENTIFICAÇÃO DE LINEAMENTOS CARBONÁTICOS E FEIÇÕES EROSIVAS NA PLATAFORMA CONTINENTAL EXTERNA DA BACIA DE CAMPOS, BRASIL

Rainer, M.[1]; Jardim, P.[1]; Marins, G.[2]

[1]Fugro Brasil Serviços Submarinos e Levantamentos Ltda.; marcia.rainer@fugro-br.com
[1]Fugro Brasil Serviços Submarinos e Levantamentos Ltda.; patricia.jardim@fugro-br.com
[2] OGX Petróleo e Gás; gloria.marins@ogx.com.br

RESUMO

A Bacia de Campos está localizada ao norte da costa do Estado do Rio de Janeiro e é considerada o maior reservatório de petróleo da plataforma continental brasileira. A morfologia da plataforma continental externa em um trecho da Bacia de Campos foi investigada a partir de imagens de sonar de varredura lateral, batimetria multifeixe, dados sedimentológicos e inspeção visual do fundo marinho. Elevações associadas a duas paleo linhas de costa foram observadas em profundidades distintas, com orientação NE-SW. A borda da plataforma é facilmente delimitada pela ocorrência de uma escarpa erosiva. A configuração atual da morfologia da plataforma continental estudada reflete a combinação entre processos sedimentares e erosivos relacionados à última transgressão holocênica.

Palavras chave: arenitos de praia, escarpa, batimetria multifeixe, sonar de varredura lateral

INTRODUÇÃO

A Bacia de Campos está localizada ao norte da costa do Estado do Rio de Janeiro, delimitada ao sul pelo Alto de Cabo Frio e ao norte pelo Alto de Vitória, e é considerada o maior reservatório de petróleo da plataforma continental brasileira, responsável por aproximadamente 80% da produção de óleo do país.

Neste trabalho, uma área total aproximada de 36 Km² foi mapeada a partir de dados de batimetria multifeixe e sonar de varredura lateral, combinados a amostras sedimentares e imagens de inspeção visual, com o objetivo de auxiliar a interpretação do sonar.

MATERIAIS E MÉTODOS

Dados de batimetria multifeixe (modelo Reson 8111) e sonar de varredura lateral (modelo Benthos 1624) foram adquiridos com espaçamento entre linhas de 350 metros, para garantir a sobreposição na varredura e ensonificar toda a área de levantamento. Amostras de sedimento, obtidas com amostrador do tipo *box corer,* juntamente com imagens obtidas através de inspeção visual realizadas em áreas de interesse, foram correlacionadas com os dados geofísicos e forneceram subsídios para a interpretação dos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A plataforma continental externa na área de estudo, delimitada entre as isóbatas de 135 a 180 metros, apresenta relevo suave, gradientes variando entre 1º a 3.5º e queda de profundidades no sentido noroeste-sudoeste. Diversas feições fisiográficas, relacionadas a deposição carbonática podem ser observadas na forma de bancos e lineamentos carbonáticos. Os objetos de estudo neste trabalho são representados pelas feições delimitadas por quadros nas Fig. 1 e 2. Sobre a plataforma continental, elevações associadas a duas paleo linhas de costa, cuja feição característica resultante é chamada de arenito de praia (em inglês, *beach rock*), foram observadas entre as profundidades de 140 e 160 metros, tanto através dos dados de batimetria quanto através do sonar de varredura lateral. Estas feições apresentam alturas médias de 5.0 m, exemplificadas na Fig. 1.

Segundo LOPES (2004), a associação dos lineamentos aflorantes a antigas linhas de costa parece correta, pois arenitos de praia são formados nesta região. DIAS *et al*. (1982) e CORRÊA (2001) observaram lineamentos semelhantes na plataforma continental externa da Bacia de Campos interpretados como arenitos de praia associados a antigas estabilizações do nível do mar.

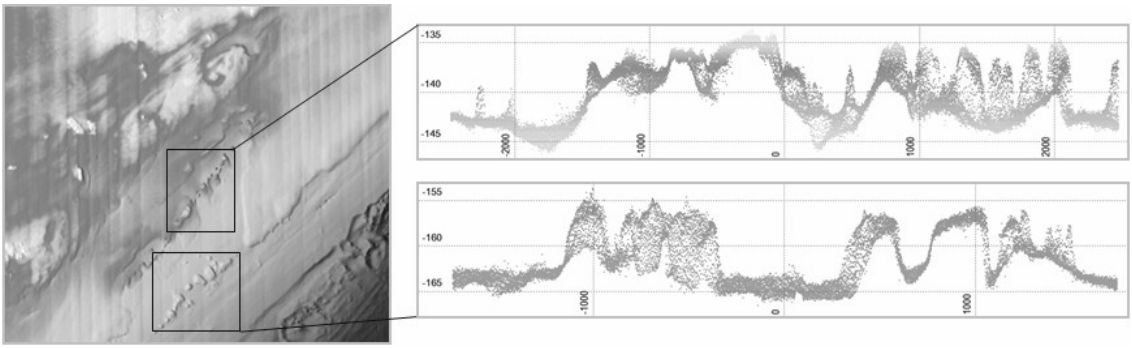


Figura 1– Detalhe das feições associadas aos arenitos de praia mapeados na batimetria. Nota: Vista superior (esquerda) e vista em perfil (direita).

De acordo com GIUSTINA (2006) no período próximo ao final do Pleistoceno, ocorreu um rebaixamento do nível do mar de aproximadamente 120 metros em relação ao nível atual. Na Bacia de Campos, a linha de costa deslocou-se cerca de 120 km no sentido da bacia, instalando-se próxima à quebra de plataforma, expondo os depósitos carbonáticos no topo da sequência deposicional e favorecendo a diagênese meteórica dos mesmos. Entre 18.000 e 16.800 anos iniciou-se a transgressão marinha que culminou com a estabilização da linha de praia na profundidade em torno dos 110 metros. Neste ponto, o processo erosivo atuante na linha de praia formou uma escarpa que serviu de base para a futura instalação do lineamento carbonático observado. Segundo LOPES (2004), fases de arrefecimento no processo transgressivo teriam provocado a estabilização do nível do mar em diferentes profundidades, indicando que durante o processo de subida do nível do mar ocorreram períodos de diminuição de velocidade e estabilizações episódicas.

Devido ao caráter proeminente das feições descritas, as mesmas puderam ser claramente mapeadas através do levantamento sonográfico. As análises granulométricas das amostras próximas aos lineamentos mostraram uma predominância de areias, com composição carbonática variando entre 23% e 93%. As análises de imagens derivadas da filmagem do fundo marinho (ver Fig. 2) sobre o lineamento na cota batimétrica de 140 metros, evidenciam que esta feição proeminente serve como substrato para rodolitos e incrustações algálicas, corroborando trabalhos de DIAS *et al*. (1982) e CORRÊA (2001).

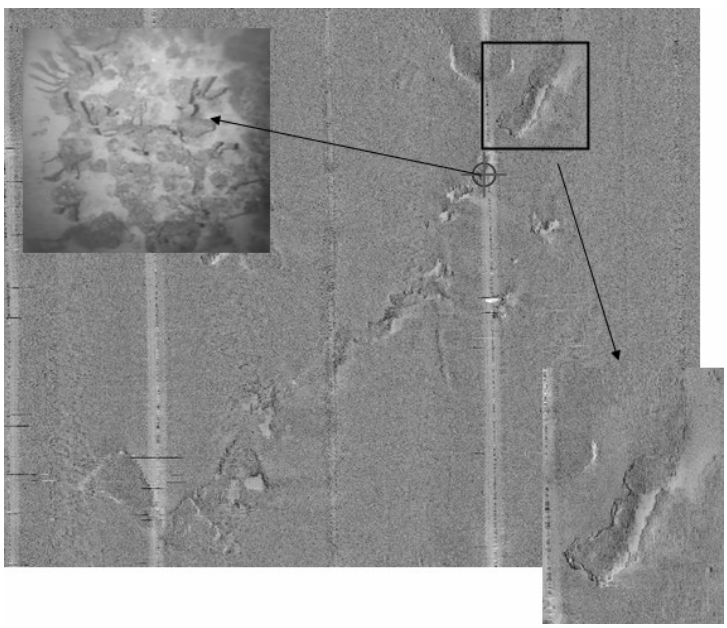


Figura 2– Faces de praia pretéritas mapeadas no registro de sonar. O alvo indica a local de obtenção da imagem da inspeção visual (imagem em detalhe a esquerda).

A borda da plataforma continental pode ser delimitada pela isóbata de 160 metros. Neste trecho, uma feição linear de aproximadamente 5.0 metros de altura é observada ao longo da área, formando uma escarpa inclinada em 2.0º na direção *offshore*, de orientação noroeste-sudeste (Fig. 3). A Corrente do Brasil atua fortemente na erosão e transporte dos carbonatos da borda de plataforma, principalmente os carbonatos posicionados em batimetrias maiores que 150 metros (GIUSTINA, 2006). A escarpa erosiva identificada na área pode ser influenciada tanto por processos de remobilização sedimentar bem como pela atuação da Corrente do Brasil.

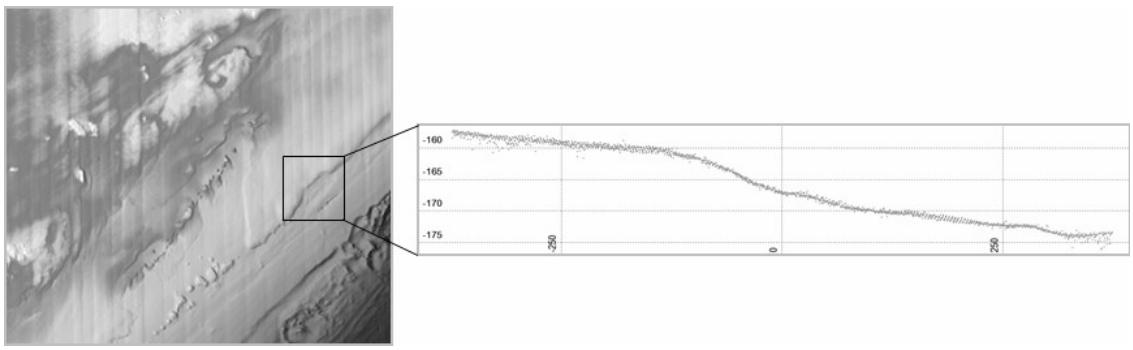


Figura 3– Borda da plataforma continental delimitada a partir dos dados de batimetria, evidenciando uma escarpa a leste do bloco. Nota: Vista superior (esquerda) e vista em perfil (direita).

CONCLUSÕES

A morfologia da plataforma continental da área estudada reflete a combinação entre processos sedimentares e erosivos relacionados à última fase pós-glacial, marcada pela transgressão holocênica.

Elevações associadas a duas paleo linhas de costa foram observadas entre as profundidades de 140 e 160 metros. Identificou-se também, que estas feições servem como substrato fixo para o crescimento de organismos incrustantes e deposição de rodolitos.

A borda da plataforma continental é delimitada na isóbata de 160 metros, marcada pela ocorrência de uma escarpa, influenciada por processos erosivos e pela atuação da Corrente do Brasil.

REFERÊNCIAS

CORREA, A. C. T. 2001. Estudo de feições morfológicas do assoalho marinho na plataforma externa da Bacia de Campos pela interpretação de imagens de side scan sonar, de perfis batimétricos e de amostras litológicas. Niterói. Universidade Federal Fluminense, Departamento de Geologia. Tese de Mestrado. 77p.

DIAS, G. T. M.; GORINI, M. A.; GALLEA, C. G. MELLO, S.M. DELLAPIAZZA, H. 1982. Bancos de arenito de praia (*beach rocks*) submersos na plataforma continental SE brasileira. 32º Congresso Brasileiro de Geologia, 1540-1546pp.

GIUSTINA, I. D. D. 2006. Sedimentação carbonática de algas vermelhas coralináceas da plataforma da Bacia de Campos: Um modelo carbonático análogo para o terciário. 2006. ***Dissertação (Mestrado em Geociências)*** – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, RS.

LOPES, A. L. M. 2004. Análise da Evolução Sedimentar Quaternária da Plataforma Continental Sul da Bacia de Campos com Base em Estratigrafia Sísmica e Sonografia. 2004. ***Dissertação (Mestrado em Geologia e Geofísica Marinha)*** – Universidade Federal Fluminense, RJ.

FEIÇÕES CARBONÁTICAS MAPEADAS ATRAVÉS DE MÉTODOS GEOFÍSICOS NA PLATAFORMA CONTINENTAL EXTERNA DA BACIA DE CAMPOS, BRASIL

Jardim, P.[1]; Rainer, M.[1]; Marins, G.[2]

[1]Fugro Brasil Serviços Submarinos e Levantamentos Ltda.; patricia.jardim@fugro-br.com
[1]Fugro Brasil Serviços Submarinos e Levantamentos Ltda.; marcia.rainer@fugro-br.com
[2] OGX Petróleo e Gás; gloria.marins@ogx.com.br

RESUMO

Os resultados e interpretações apresentados neste estudo são baseados em todos os dados geofísicos adquiridos e na descrição das amostras de sedimentos obtidas na área. De acordo com os dados levantados, a área de estudo situa-se na região da plataforma continental externa, próximo à sua linha de quebra. As feições aqui observadas são condizentes com todos os modelos amplamente estudados e conhecidos para a região da Bacia de Campos. A morfologia da área de estudo é caracterizada por um relevo essencialmente plano, com gradiente suave, marcado pela presença de feições carbonáticas em forma de bancos ou patamares, de aproximadamente 80 km^2 de extensão, com orientação NE-SW. Ocorrências de altos-fundos possivelmente associados a bioconstruções carbonáticas foram também observadas. A predominância de sedimentos com alto teor de carbonatos e a ausência de variações significativas nos padrões de reflexão do sonar de varredura lateral podem ser explicadas pelo aprisionamento dos sedimentos de origem terrígena nas porções interna e média da plataforma continental. A configuração das feições carbonáticas identificadas na plataforma média e externa da Bacia de Campos é interpretada como sendo o resultado da subida relativa do nível do mar iniciada há cerca de 18.000 anos.

Palavras chave: batimetria multifeixe, sonar de varredura lateral, *box corer*

INTRODUÇÃO

A Bacia de Campos está localizada ao norte da costa do Estado do Rio de Janeiro, delimitada ao sul pelo Alto de Cabo Frio e ao norte pelo Alto de Vitória, e é considerada o maior reservatório de petróleo da plataforma continental brasileira, responsável por aproximadamente 80% da produção de óleo do país.

Neste trabalho, a plataforma continental externa da Bacia de Campos, entre as isóbatas de 135 e 160 metros foi mapeada e descrita a partir de dados geofísicos, em uma área total aproximada de 80 Km^2. Dados de batimetria multifeixe e sonar de varredura lateral foram combinados a amostras sedimentares, com o objetivo de auxiliar a interpretação do sonar.

MATERIAIS E MÉTODOS

Dados de batimetria multifeixe (modelo Reson 8111) e sonar de varredura lateral (modelo Benthos 1624) foram adquiridos com espaçamento entre linhas de 350 metros, para garantir a sobreposição na varredura e ensonificar toda a área de levantamento. Amostras de sedimento foram obtidas com amostrador do tipo *box corer* e posteriormente correlacionadas com os dados geofísicos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Entre as isóbatas de 135 e 150 metros, a topografia da plataforma continental é essencialmente plana, com gradientes variando entre 0.8º e 2.0º. Sobre a plataforma continental, são observados patamares na forma de bancos, extendendo-se na direção predominante nordeste-sudoeste, em uma área aproximada de 7.8 x 12 km (Fig. 1). Segundo GIUSTINA (2006), estes patamares são observados ao longo da plataforma continental da Bacia de Campos, com relevo suave, e elevações entre 4.0 e 6.0 metros.

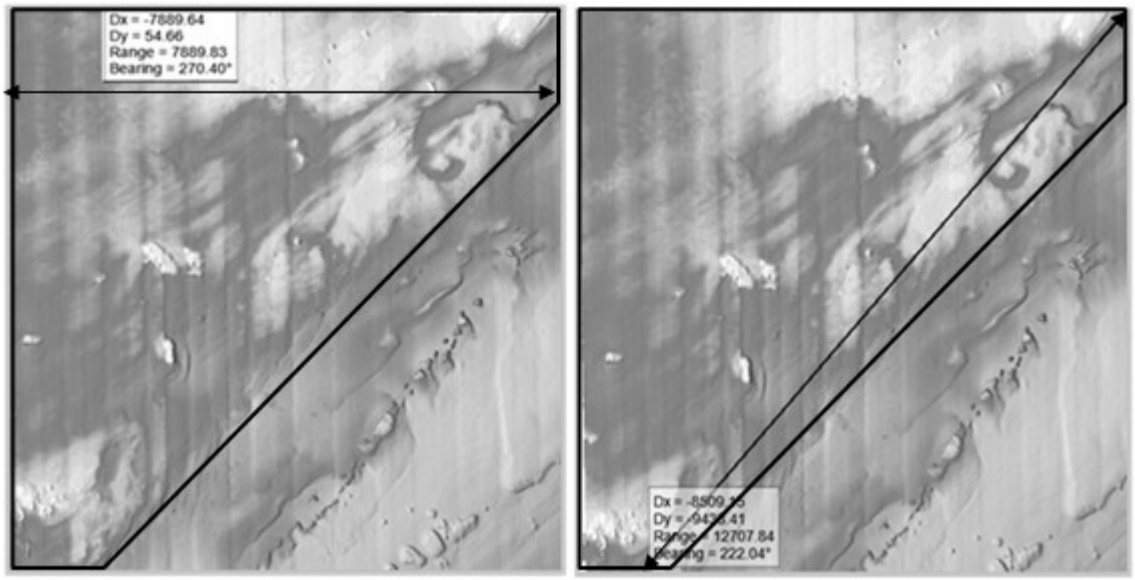


Figura 1– Detalhe na área de ocorrência dos patamares carbonáticos, mostrando as dimensões aproximadas das feições observadas (em metros).

Entre os bancos carbonáticos são observados altos-fundos, possivelmente associados às bioconstruções carbonáticas ocorridas ao longo de toda a plataforma continental da Bacia de Campos. Estes altos-fundos apresentam relevo proeminente, com alturas variando de 7 a 10 metros, conforme mostra a Fig. 2.

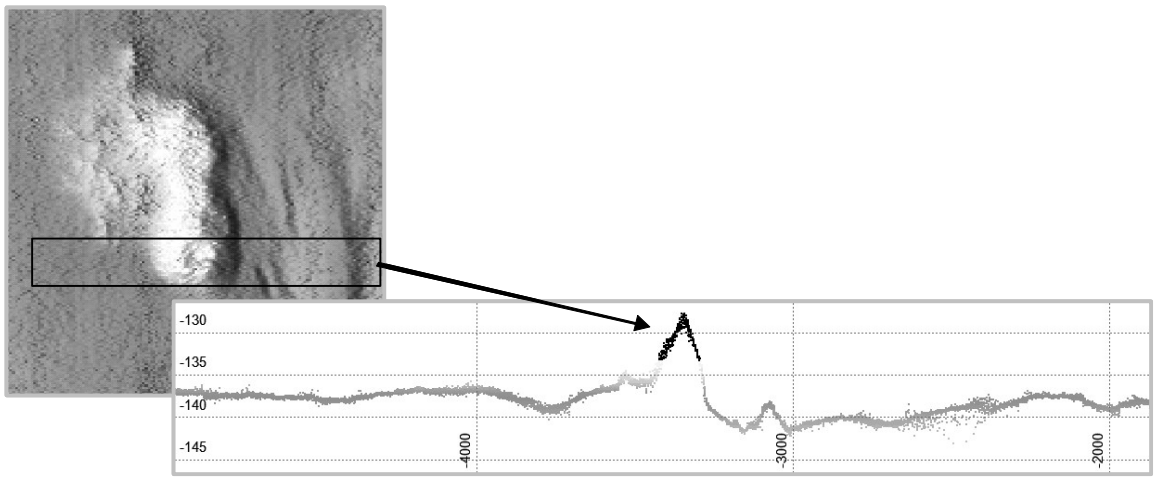


Figura 2– Detalhe de um dos altos-fundos mapeados pela batimetria. Vista superior (acima) e vista em perfil (abaixo).

Estas feições pontuais podem também ser visalizadas no sonar de varredura lateral conforme mostra a Fig. 3.

Segundo as análises granulométricas realizadas nas amostras de sedimentos coletadas, uma média geral superior a 70% indica a predominância de areia, variando de muito fina a grossa, com pobre ou moderado grau de selecionamento e com porcentagens bastante expressivas em relação à composição carbonática (de 23.41% a 93.25%). Isto corrobora com os dados do sonar de varredura lateral que não apresentam significativas variações em padrões de reflexão ao longo da área de levantamento (ver Fig. 3), no que diz respeito a caracterização textural.

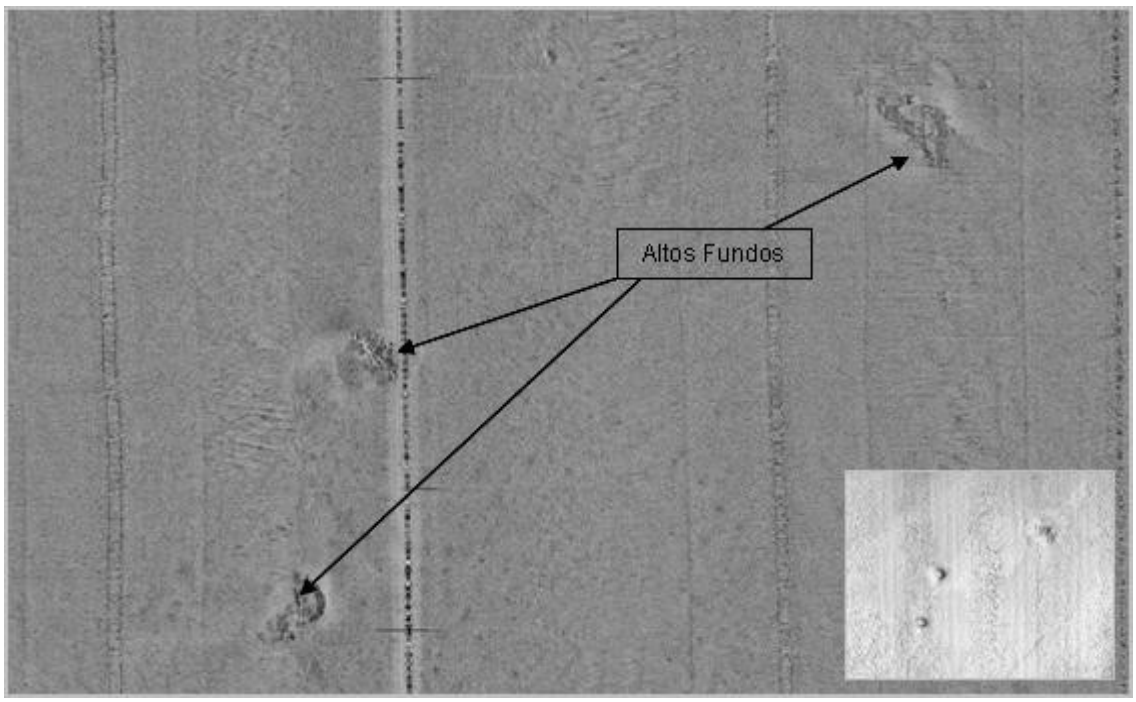


Figura 3– Altos fundos mapeados no sonar de varredura lateral. A figura no canto direito evidencia as mesmas feições mapeadas na batimetria multifeixe

De acordo com LOPES (2004), na região sul da Bacia de Campos, junto à quebra de plataforma, desenvolvem-se bancos carbonáticos, enquanto as areias siliciclásticas de origem terrígena ficam represadas nas porções interna e média da plataforma continental, o que justifica o baixo percentual destas areias nas amostras coletadas. A configuração das feições carbonáticas identificadas na plataforma média e externa da Bacia de Campos é interpretada como sendo a resultado da subida relativa do nível do mar iniciada há cerca de 18.000 anos (GIUSTINA, 2006).

CONCLUSÕES

Os métodos geofísicos empregados neste estudo ofereceram acuracidade e resolução apropriados para o mapeamento detalhado das feições descritas.

A presença de altos-fundos, patamares carbonáticos e elevados percentuais de areias carbonáticas, corroboram com todos os modelos amplamente estudados. Tais feições carbonáticas são identificadas na plataforma média e externa da Bacia de Campos, estando frequentemente associadas a episódios de subida relativa do nível do mar.

REFERÊNCIAS

GIUSTINA, I. D. D. 2006. Sedimentação carbonática de algas vermelhas coralináceas da plataforma da Bacia de Campos: Um modelo carbonático análogo para o terciário. 2006. ***Dissertação (Mestrado em Geociências)*** – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, RS.

LOPES, A. L. M. 2004. Análise da Evolução Sedimentar Quaternária da Plataforma Continental Sul da Bacia de Campos com Base em Estratigrafia Sísmica e Sonografia. 2004. ***Dissertação (Mestrado em Geologia e Geofísica Marinha)*** – Universidade Federal Fluminense, RJ.

MAPEAMENTO DA SENSIBILIDADE AMBIENTAL AO ÓLEO DA BACIA DO ESPÍRITO SANTO

Dias, F. C.[1]; Gherardi, D. M.[2]; Cabral, A. P.[1]; Albino, J.[3]; São Thiago, P. M.[1]; Pimentel, F. P.[1]; Ghisolfi, R.[3]; Bastos, A.[3]; Barroso, G.[3]

[1]FUGRO BRASIL: Rua Santa Luzia, 651 32° andar, Centro, Rio de Janeiro, RJ, 20030-041. felipe.dias@fugro-br.com; alexandre.cabral@fugro-br.com; pedro.saothiago@fugro-br.com; flavia.pimentel@fugro-br.com
[2]Divisão de Sensoriamento Remoto - INPE: Av. dos Astronautas, 1758, São josé dos Campos, SP, 12227-010. douglas@dsr.inpe.br
[2]Departamento de Oceanografia e Ecologia-UFES: Av. Fernando Ferrari, nº 514, Vitória, ES, Brasil, 29075-910 *jacqueline.albino@terra.com.br*

RESUMO

O mapeamento da sensibilidade ambiental dos ambientes costeiros a partir da publicação de Cartas SAO (Cartas de Sensibilidade Ambiental ao Derramamento de Óleo), assim como a utilização de ferramentas de sensoriamento remoto e geoprocessamento, se tornou referência mundial para a gestão, monitoramento e planejamento de contingência e avaliação de risco à poluição por hidrocarbonetos. O Brasil também segue esta tendência e desde 2002 o Ministério do Meio Ambiente mapeou as Bacias Sedimentares de Santos, Potiguar, Ceará, Sergipe, Alagoas, Pernambuco e Paraíba. Este trabalho destaca o mapeamento SAO para a Bacia Sedimentar Marítima do Espírito Santo.

Palavras chave: Cartas SAO, Geoprocessamento, Derramamento de óleo.

INTRODUÇÃO

As Cartas SAO são documentos cartográficos oficiais brasileiros publicados desde 2004. A partir da Lei do Óleo (Lei Nº 9966 de 28 de abril de 2000), a qual estabeleceu ao Ministério de Meio Ambiente a responsabilidade de identificação, localização e definição dos limites das áreas ecologicamente sensíveis com relação à poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional, foram produzidos dois documentos fundamentais para as iniciativas de identificação e mapeamento SAO do litoral brasileiro. O "Plano Cartográfico" (MMA, 2002), Fig.1 (A), definiu a segmentação das bacias sedimentares costeiras brasileiras, e as "Especificações e Normas Técnicas para Elaboração de Cartas de Sensibilidade Ambiental para Derramamento de óleo" (MMA, 2004) definiram a metodologia para o mapeamento SAO para estas bacias. A metodologia utilizada na concepção das cartas SAO prevê a descrição e classificação dos ecossistemas sensíveis pela caracterização geomorfológica dos ambientes costeiros, levando em consideração a fauna e flora constituinte da região e as atividades e recursos socioeconômicos.

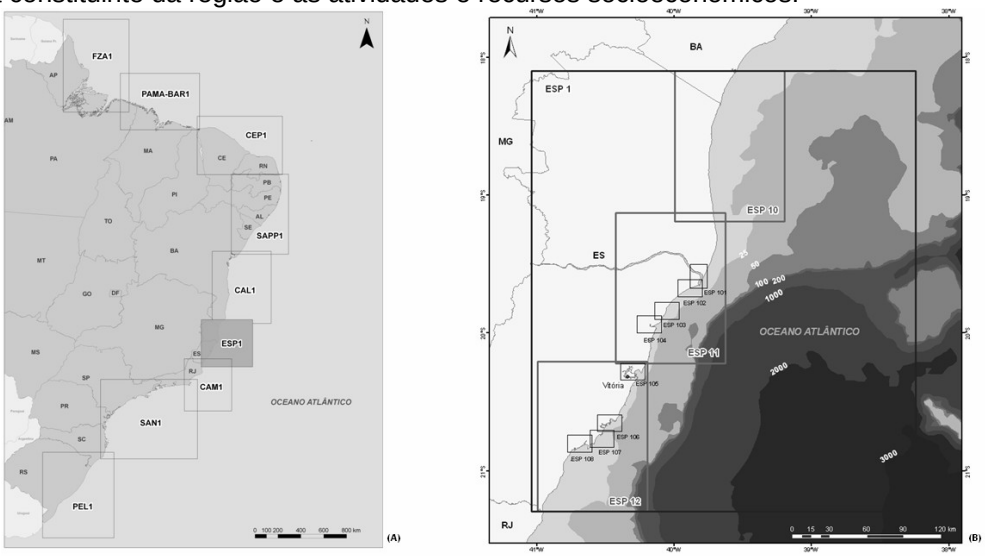


Figura 1: (A) Plano Cartográfico (MMA, 2002) destacando a área mapeada (ESP 1); (B) Articulação das cartas SAO para a Bacia Sedimentar Marítima do Espírito Santo.

Dessa forma, o objetivo do trabalho é a classificação e identificação dos ambientes sensíveis a poluição por hidrocarbonetos da Bacia Sedimentar Marítima do Espírito Santo (BMES).

MATERIAIS E MÉTODOS

A etapa inicial para o mapeamento da sensibilidade ambiental ao derramamento de óleo para a BMES foi destinada à organização e planejamento do trabalho, na qual foram determinadas as articulações geográficas das cartas e suas escalas (Fig 1 (B)). Foram definidas três cartas táticas na escala de 1:150.000 e uma carta estratégica na escala de 1:300.000, nas quais se utilizou o sistema de coordenadas geográficas WGS 84 e 8 cartas operacionais na escala de 1:50.000, com projeção Transversa de Mercator e sistema de coordenadas UTM (Zona 24 Sul, MC = 39ºW). Para auxílio ao trabalho em campo foram geradas cartas-imagens para todo litoral capixaba através de imagens Landsat TM e Ikonos, assim como, também foram geradas planilhas de campo para descrição geomorfológica, planilhas de recursos biológicos e planilhas sócio-econômicas. A geração da base cartográfica e temática do projeto foi assistida por técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento em ambiente SIG com auxílio dos *softwares* ENVI® 7.0 e ArcGIS® 9.3. Através destas ferramentas pode-se delinear a linha de costa, segmentando-a conforme os diferentes tipos de ambientes costeiros, a fim de classificá-los baseados nas informações coletadas em campo. As planilhas de campo com a descrição de cada segmento de linha de costa possibilitaram a classificação dos ambientes através do Índice de Sensibilidade Litoral (ISL) para cada ambiente. O ISL varia de 1 a 10 e classifica os segmentos costeiros integrando conceitos de sensibilidade a hidrocarbonetos quanto ao grau de exposição à energia de ondas e marés, quanto à declividade do litoral e ao tipo de substrato (MMA, 2004). A classificação visual das imagens de satélite permitiu a identificação e mapeamento temático da área como manguezais, corpos d'água, estruturas recifais, dentre outras. As imagens permitiram também o aprimoramento das informações da área mapeada nas escalas estabelecidas pelo projeto, favorecendo a qualidade dos *shapefiles* produzidos para a base cartográfica. A utilização de cartas náuticas da área mapeada forneceu as informações correspondentes à área oceânica do projeto e para o continente, também foram utilizadas as cartas topográficas do IBGE (2007). Informações meteo-oceanográficas como as amplitudes de marés, direção e intensidade de correntes marinhas e de vento, direção de transporte litorâneo também compõem os parâmetros descritos para a área do projeto. Para complementação do banco de dados geográfico do projeto, utilizaram-se os arquivos disponíveis nos bancos de dados do Ministério dos Transportes (CENTRAN, DNIT), do Ministério do Meio Ambiente (SIGERCOM, IBAMA), da Agência Nacional de Águas, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e Agência Nacional do Petróleo (BDEP), assim como, do sistema integrado de bases georreferenciadas do Estado do Espírito Santo (GEOBASES). Os arquivos destes bancos de dados foram editados e, com auxílio das informações de campo e das imagens, foram adaptados às escalas do projeto. Foram realizados constantes levantamentos bibliográficos em diversos *sites* especializados em busca de documentação oficial, leis, decretos, resoluções e publicações atualizadas proporcionando assim o aperfeiçoamento dos elementos *metadada* do Banco de Dados Geográfico (BDG).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A descrição e classificação das feições geomorfológicas encontradas na BMES abrange uma ampla variedade de ecossistemas (Fig 2). Dentre os 812 segmentos classificados, o ambiente de manguezal foi o que mais ocorreu. Terraços alagadiços, banhados e margens de rios e lagoas também compõem grande parte da zona costeira capixaba. Dos ambientes de baixa sensibilidade, a ocorrência de costões rochosos expostos de baixa a média declividade se destacam sobre os costões de alta declividade expostos, estruturas artificiais lisas e escarpa íngreme exposta. Nos ambientes arenosos, presente em 165 segmentos, as praias de areia fina a média expostas se sobrepõem em ocorrência às praias de areia fina a média abrigadas, às praias de areia grossa, às praias de areia mista, às praias dissipativas, assim como, às faixas arenosas contiguas a praia. Em menor frequência é possivel encontrar as escarpas e talúdes íngremes de areia, abrigados, as planícies de maré abrigadas, os terraços de baixa-mar e os terraços de baixa-mar lanosos abrigados, os recifes areníticos com espécies coralíneas e os em franja, os terraços de abrasão. Os terraços exumados recobertos

por concreções lateríticas são feições costeiras peculiares a BMES e 30 segmentos de costa indicaram estas feições. Os enrocamentos expostos aparecem em menor número que os enrocamentos e estruturas artificiais abrigadas. Outros ambientes evidentes no litoral capixaba são os Deltas / Barras de rio e lagoas, de elevada sensibilidade, e costões rochosos abrigados.

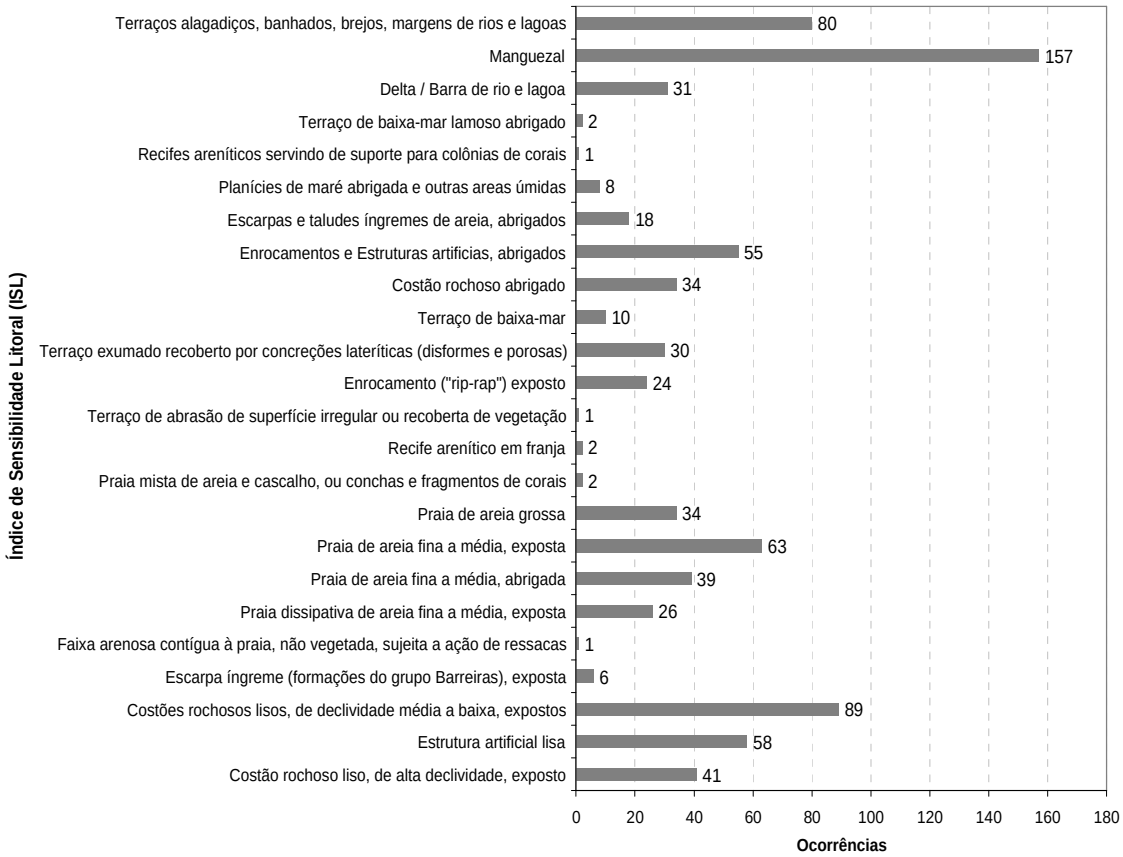


Figura 2: Gráfico da freqüência de ocorrência das feições geomorfológicas para a Bacia Sedimentar Marítima do Espírito Santo.

CONCLUSÕES

O mapeamento SAO para o litoral capixaba demonstrou a grande variação ecossistêmica da zona costeira da BMES, isto é refletido no amplo espectro do índice de sensibilidade encontrado na descrição deste litoral. Evidenciando, assim, a importância não só do mapeamento, mas também da estruturação das agências responsáveis para o planejamento de contingência e monitoramento da zona costeira em razão de sinistros envolvendo hidrocarbonetos e substâncias nocivas ou perigosas.

REFERÊNCIAS

MMA, SMCQ, 2004. **Especificações e Normas técnicas para elaboração de cartas de sensibilidade ambiental para derramamento de óleo**. Brasília. 107pp.

MMA, SMCQ, 2007. **Atlas de Sensibilidade Ambiental a derramamento de óleo para Bacia Sedimentar de Santos**. Brasília. 78pp.

MONITORAMENTO METEO-OCEANOGRÁFICO DO LITORAL SUDESTE BRASILEIRO COMO SUPORTE ÀS ATIVIDADES *OFFSHORE*

São Thiago, P. M.[1]; Pimentel, F. P.[1]; Dias, F. C.[1]; Baptista, M. C.[1]; Cabral, A. P.[1]; Hargreaves, F. M.[2]

[1]Fugro Brasil: Rua Santa Luzia, 651 32° andar, Centro, Rio de Janeiro – pedro.saothiago@fugro-br.com; flavia.pimentel@fugro-br.com; felipe.dias@fugro-br.com; alexandre.cabral@fugro-br.com; marlos.baptista@fugro-br.com
[2]OGX: Praia do Flamengo, 154, Flamengo, Rio de Janeiro – fernanda.hargreaves@ogx.com.br

RESUMO
O desenvolvimento de atividades de exploração e produção de petróleo e gás em plataformas que operam em áreas *offshore* vem crescendo ao longo dos anos. Nesse contexto, o monitoramento do meio marinho se tornou vital tanto para o cálculo/projeto de estruturas *offshore* quanto para o estudo das variáveis ambientais em um determinado momento ou suas tendências ao longo do tempo. O presente trabalho apresenta o monitoramento meteo-oceanográfico das Bacias de Campos e Santos realizado pela Fugro Brasil através de sensoriamento remoto, para auxílio em suas atividades de licenciamento e perfuração.

Palavras chave: sensoriamento remoto, Corrente do Brasil.

INTRODUÇÃO
Satélites de observação da Terra vêm monitorando regularmente os oceanos e transformando a Oceanografia. Atualmente, é possível adquirir gratuitamente dados em tempo quase real de uma ampla área, em repetidos intervalos de tempo. O monitoramento das correntes marinhas e eventos meteorológicos são fundamentais para aprofundar o conhecimento da dinâmica dos oceanos, e assim, nos auxiliar na previsão de futuros estados de mar, no dimensionamento de estruturas oceânicas, na modelagem de possíveis derrames acidentais de óleo no mar, bem como na elaboração de planos de contingência.

A utilização de imagens de temperatura da superfície do mar (TSM) para a detecção de vórtices da Corrente do Brasil (CB) e outras feições oceanográficas se tornou algo bastante comum nos dias atuais. Recentemente, o uso de imagens de concentração de clorofila *a* para este mesmo propósito vêm aumentando e dados de radares altímetros também são empregados com freqüência para estimativas de topografia dinâmica e correntes geostróficas.

O presente trabalho tem o objetivo de apresentar o monitoramento meteo-oceanográfico realizado através de sensoriamento remoto para as Bacias de Campos e Santos como auxílio nas atividades de licenciamento e perfuração.

MATERIAIS E MÉTODOS
O monitoramento compreendeu a região geográfica entre as latitudes 22°S e 25°S e longitudes 40°W e 45.5°W, durante o período de 1 de setembro de 2009 a 28 de fevereiro de 2010. Foram utilizados no monitoramento dados de vento, temperatura da superfície do mar (TSM), concentração de clorofila *a* e de anomalia de altura da superfície do mar e corrente geostrófica (Tab. 1).

As imagens de TSM do satélite NOAA-19 para a área de estudo foram obtidas no *site* da *NOAA* (www.class.ncdc.noaa.gov). Imagens de concentração de clorofila *a* do satélite MODIS/AQUA foram adquiridas no *site* da *NASA* (http://oceancolor.gsfc.nasa.gov). Estas imagens possuem resolução temporal de 1 dia e resolução espacial de 1.1 km. Dados de corrente geostrófica e anomalia de altura da superfície do mar, estimados com base em medições dos radares altímetros dos satélites Jason-1, Jason-2 e ENVISAT, foram obtidos no *link* www.aviso.oceanobs.com. A resolução temporal e espacial destes dados é de 1 dia e 0.33°, respectivamente. Dados de vento do escaterômetro ASCAT a bordo do satélite Metop-A foram adquiridos no *site* http://podaac.jpl.nasa.gov. Estes dados possuem resolução espacial de 25km e temporal de 12 horas, aproximadamente.

Tabela 1 – Característica dos parâmetros ambientais monitorados durante o estudo.

Parâmetro	Satélites	Resolução		Quantidade de imagens
		Espacial	Temporal	
Vento	Metop-A	25 km	~12 horas	324
TSM	NOAA-19	1.1 km	1 dia	181
Clorofila *a*	MODIS/AQUA	1.1 km	1 dia	181
Anomalia de altura e corrente geostrófica	JASON-1, JASON-2, ENVISAT	37 km	1 dia	181

Foram levantados então dados diários de TSM, concentração de clorofila *a* e anomalia de altura da superfície do mar e corrente geostrófica, correspondendo a 181 imagens por parâmetro. Os dados de vento apresentam uma melhor resolução temporal e por isso, originaram 324 imagens para o período analisado. Ao todo, foram 867 imagens utilizadas no monitoramento.

As imagens de TSM e concentração de clorofila *a* foram processadas no software ENVI®, enquanto que os dados de vento e anomalia de altura da superfície do mar e corrente geostrófica foram processados no Matlab®. Em seguida todos os mapas foram produzidos no ArcGIS®.

Procedeu-se então a análise visual dos 867 mapas e interpretação das feições.

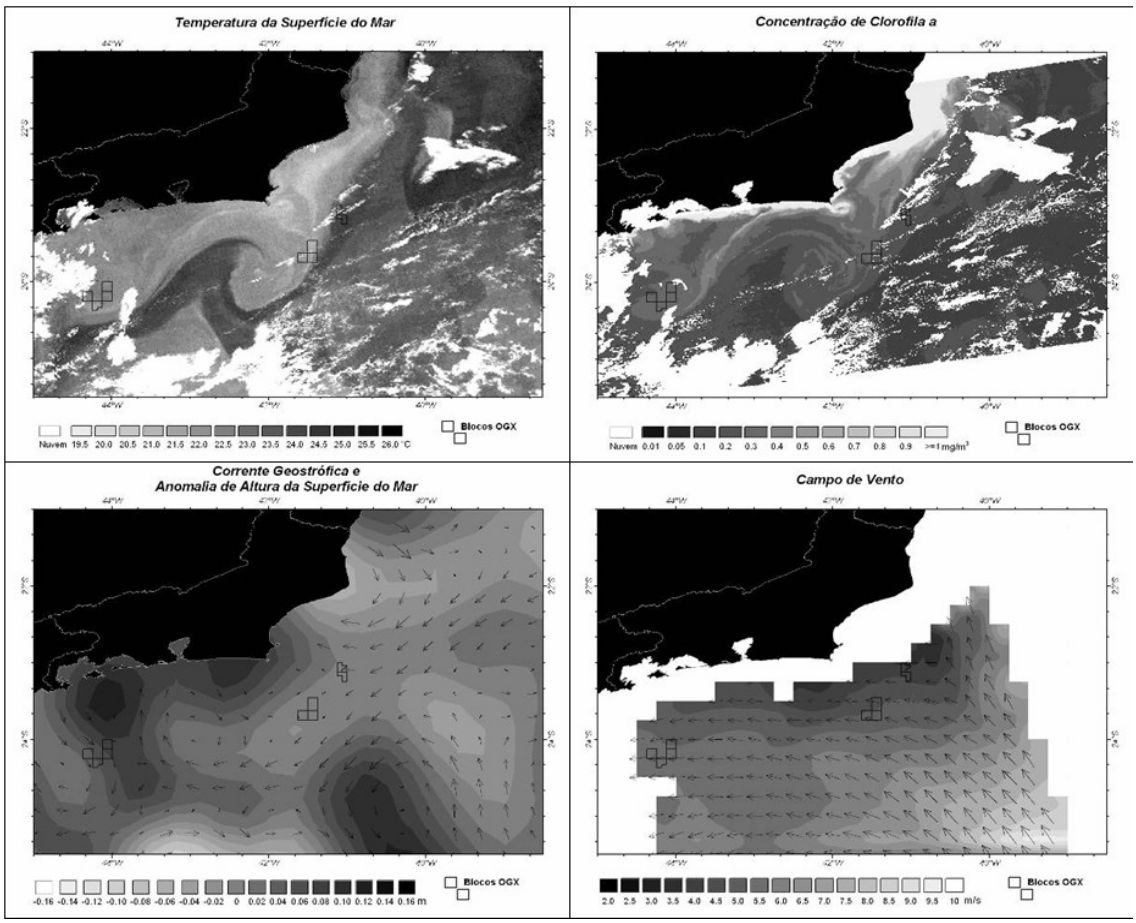


Figura 1 – Mapas de TSM (painel superior esquerdo), concentração de clorofila *a* (painel superior direito), corrente geostrófica e anomalia de altura da superfície do mar (painel inferior esquerdo) e vento (painel inferior direito) do dia 26 de setembro de 2009 para as Bacias de Campos e Santos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com os dados de vento na área de estudo, grande parte do período analisado esteve sob o domínio de ventos de NE, característicos de tempo bom. No entanto, foram observadas cerca de 14 entradas de sistemas frontais, com ventos de SE a SW.

Os mapas de TSM, concentração de clorofila *a* e anomalia de altura da superfície do mar e corrente geostrófica mostraram nitidamente a Corrente do Brasil seguindo predominantemente para SW. Observou-se a borda oeste da CB fluindo, geralmente, sobre os a área de interesse na Bacia de Campos, com temperaturas superficiais entre 24°C e 28°C. Um vórtice ciclônico da CB, frequentemente relatado na literatura (SILVEIRA *et al*., 2000; CALADO, 2001), foi observado quase permanentemente na região (Fig. 1). Ele possui diâmetro em torno de 180 km e está centrado nas coordenadas 43°W e 24°S, aproximadamente. Um meandramento da CB também foi visualizado quase que permanentemente próximo ao Cabo de São Tomé. No final do mês de novembro de 2009 este meandramento deu origem a um vórtice ciclônico, com cerca de 160 km de diâmetro, que se deslocou para SW por mais de 150 km. Devido ao domínio de ventos de NE na área, ressurgências costeiras foram observadas com frequência ao sul do Cabo de São Tomé e entre o Rio de Janeiro e Arraial do Cabo. De acordo com os mapas de anomalia de altura da superfície do mar e corrente geostrófica, as intensidades da CB variaram de 0.3 m/s a 0.6 m/s.

CONCLUSÕES

O monitoramento meteo-oceanográfico das Bacias de Campos e Santos através de sensoriamento remoto indicou que, no período estudado, a Corrente do Brasil fluiu no sentido NE-SW apresentando meandros e vórtices ciclônicos na Bacia de Campos. Na Bacia de Santos, as correntes por sua vez se apresentaram menos intensas e com um padrão frequente de E para W. Ao longo do período analisado, observou-se sobre os blocos das duas Bacias a dominância de ventos de NE que, ocasionalmente davam lugar a ventos de SE a SW durante a passagem de sistemas frontais.

REFERÊNCIAS

CALADO, L. 2001. Dinâmica da Formação dos Meandros e Vórtices da Corrente do Brasil ao Largo do Sudeste Brasileiro. Dissertação de Mestrado em Oceanografia Física, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. 133p.

SILVEIRA, I. C. A.; SCHIMIDT, A. C.; CAMPOS, E. J. D.; GODOI, S. S.; IKEDA, Y. A. 2000. A Corrente do Brasil ao largo da costa leste brasileira. ***Revista Brasileira de Oceanografia***, v. 48, n. 2, p. 171-183.

I COMISSÃO TRANSATLÂNTICA I (OUTUBRO-DEZEMBRO DE 2009) – SUMÁRIO DAS ATIVIDADES REALIZADAS

Guerra, J. V.[1]*

[1]*josefa@uerj.br; (*) Coordenadora embarcada na I Comissão Trans-Atlântica*

RESUMO

Entre 19/10 e 22/12/2009 foi realizada a bordo do Navio Hidro-Oceanográfico Cruzeiro do Sul (Marinha do Brasil/MCT) a primeira Comissão Transatlântica (TAI) composta por uma equipe inteiramente brasileira. Durante o cruzeiro foram coletados dados oceanográficos e meteorológicos que estão sendo analisados por dezenas de pesquisadores e estudantes de graduação e pós-graduação de onze instituições de ensino e pesquisa (FURG, USP, UERJ, INPE, UFPR, UFES, UNESP, UENF, UFRJ, INMET) e pelo corpo técnico da Marinha do Brasil (CHM). Foram realizadas a bordo do NHo Cruzeiro do Sul, cerca de 138 estações, posicionadas sobre dois transectos Brasil-África ao longo das latitudes 30°S (Brasil-África) e 20°S (África-Brasil). Entre a Elevação do Rio Grande e a plataforma continental do Rio Grande do Sul o transecto Brasil-África foi complementado por 28 estações realizadas a bordo do NHo. Antares.

Palavras chave: Atlântico Sul, NHo. Cruzeiro do Sul

INTRODUÇÃO

A escassez de meios flutuantes é um dos maiores obstáculos para que o Brasil se torne um país em que a realização de projetos de pesquisa em áreas situadas além das plataformas continentais se torne uma atividade rotineira. Desta forma, a Primeira Comissão Transatlântica (TAI; Fig. 1), fruto da colaboração entre a Marinha do Brasil, Ministério de Ciência e Tecnologia e diversas Universidades e Instituto de pesquisas brasileiras, representa um marco importante no estabelecimento de Programas de longo prazo que visem à inserção do Brasil no grupo de países que realizam estudos oceanográficos dessa natureza, propiciando também a formação de mão-de-obra especializada.

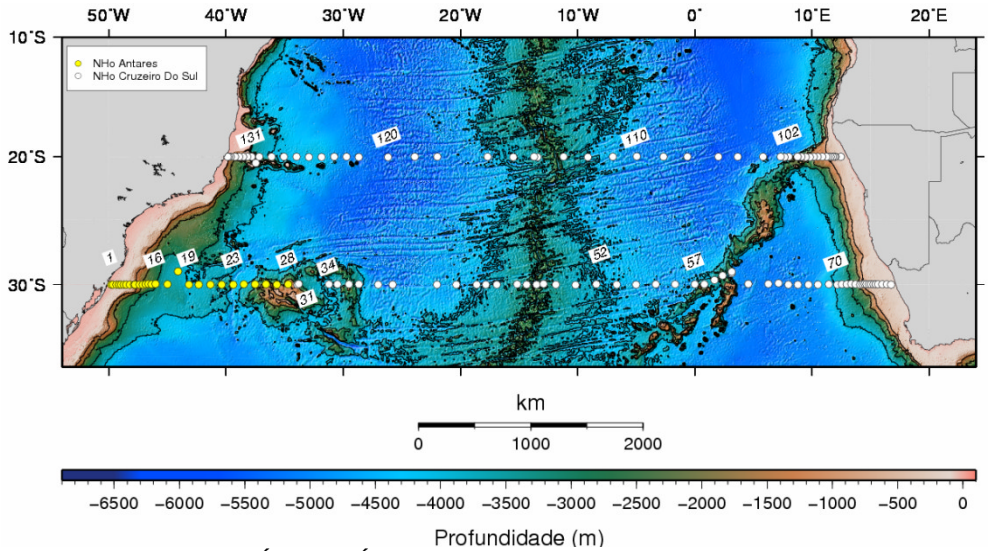


Figura 1: Transectos Brasil-África e África-Brasil percorridos pelos NHo. Cruzeiro do Sul e NHo. Antares entre outubro e dezembro de 2009. O transecto ao longo do paralelo 30°S corresponde à linha A10 do WOCE.

Entre os principais objetivos do cruzeiro TAI, realizado entre 19 de outubro e 22 de dezembro de 2009 ao longo dos paralelos de 20°S e 30°S (Fig. 1), encontram-se a identificação e o monitoramento de feições oceânicas como vórtices e a obtenção de dados sobre a circulação oceânica e as massas d'água do Atlântico Sul, com aplicação direta em

estudos climáticos e naqueles voltados para as características da propagação acústica. Os oito projetos submetidos, equipe envolvida e respectivas instituições são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Projetos, equipes responsáveis e instituições participantes do I Cruzeiro Trans-Atlântico (T.A. I)

Projeto	Equipe responsável	Instituição
Biodiversidade e Biogeografia de Organismos Planctônicos do Atlântico Sul Subtropical	J. H. Muelbert L.F.L. Fernandes E. Muxagata J.G. Bersano FIlho	FURG UFES FURG UFPR
Traçadores químicos e as mudanças globais no Atlântico Sul	E. S. Braga	USP
Biogeoquímica e bio-ótica marinha	C. E. Garcia, V. T. Garcia D. Tenenbaum, R. Pollery, M. Tenório, J.J. Barrera-Alba. A. M. Ciotti C. Omachi	FURG UFRJ UNESP USP
A Composição da Matéria Orgânica Particulada e Dissolvida entre o Brasil e a África: Uma Abordagem Biogeoquímica	C. E. de Rezende	UENF
Produção e plâncton no Atlântico Sul (PROPLANAS)	V. T. Garcia, C. R. Mendes D. R. Tenenbaum, J.J. Barrera-Alba, M. Tenório, G. P. Guimarães S. Gaeta, E. Miranda, M. Pompeu	FURG UFRJ USP
Processos de Interação Oceano-Atmosfera ao Longo da Frente Subtropical	R. B. de Souza, L. P. Pezzi, A. M. Dall'Antonia Jr. A. F. Garcez	INPE INMET CHM
Pressão parcial do CO_2 e fluxos líquidos no Atlântico Sul subtropical	R. G. Ito	USP
Distribuição de Material Particulado em Suspensão no Atlântico Sul ao longo de um transecto Brasil-África: identificação e caracterização de camadas nefelóides	J. V. Guerra, G. A. O. Moser, A. M. Fernandes	UERJ

Estratégia amostral

Entre os dias 19 de outubro e 22 de dezembro de 2009 foram realizados dois cruzeiros a bordo dos navios hidrográficos NHo Antares e NHo Cruzeiro do Sul. Os levantamentos tiveram início na plataforma sul-brasileira e estenderam-se até a plataforma africana ao longo do paralelo de 30°S; em seguida, no sentido África-Brasil, as estações estenderam-se da plataforma da Namíbia à plataforma sudeste do Brasil ao longo da latitude de 20°S (Fig. 1). Em cada uma das 138 estações foram coletados 2 a 30 L de água por nível de profundidade com uma rosette com 12 garrafas Niskin acopladas a CTDs SeaBird (SBE-9plus, SBE-25 e SBE-19plus); as amostras, coletadas entre 2 a 13 níveis entre a superfície e as proximidades do fundo, foram filtradas a bordo para determinação da concentração de Material Particulado em Suspensão, Matéria Orgânica Dissolvida Colorida, clorofila-a (total e fracionada), análise de pigmentos por HPLC (High Performance Liquid Chromatography), pico e nanoplâncton por citometria de fluxo, microplâncton (composição e abundância) e experimentos de produção primária. Além da temperatura, pressão e condutividade, os CTDs estavam equipados com sensores de fluorimetria e oxigênio dissolvido. Durante o período diurno foram realizados perfis adicionais de propriedades óticas inerentes através de um perfilador bio-ótico equipado com diversos sensores da WetLabs (transmissividade, atenuação e absorção da água), e SeaBird (Microcat SBE37SI). Ambos os navios estavam equipados com um ADCP Teledyne-RDI 75 kHz modelo Ocean Surveyor que armazenou continuamente dados sobre a intensidade e a direção das correntes até ~300 a 400 m de profundidade. Ao longo dos transectos também foram continuamente amostrados a profundidade local (ecobatímetro Kongsberg EA-600), a temperatura e a salinidade próximo à superfície (termosalinógrafo SBE-21); e as condições meteorológicas (estação automática Vaisala). Entre as estações, foram lançados XBTs (a intervalos de aproximadamente 15 milhas) e sondas meteorológicas. A pressão parcial do CO_2, nas águas superficiais e na atmosfera, foi continuamente medida com um sistema composto por uma bomba de submersão, uma célula de equilíbrio e um analisador de CO_2/H_2O (LI-COR

7000), com detecção infravermelha não dispersiva, utilizando este mesmo fluxo de água foi feita a medição contínua de fluorescência do fitoplâncton *in vivo* através do fluorímetro (Turner 10-AU). O pH e a concentração de O_2 dissolvido foram determinados a bordo imediatamente após a coleta das amostras de água, em todos os níveis amostrados. As amostras de água destinadas à determinação dos nutrientes foram congeladas e as análises estão sendo realizadas nos laboratórios das instituições responsáveis. Arrastos verticais e oblíquos foram realizados com redes de fitoplâncton e zooplâncton para contagem, e identificação dos organismos.

Sumário dos dados coletados por cada projeto

Os resultados preliminares dos projetos listados na Tabela 1 serão apresentados sob a forma de apresentações orais e painéis durante duas sessões do 4º Congresso Brasileiro de Oceanografia.

(**) Equipe TAI embarcada. ***NHo. Antares:*** André Bucci (UNESP); Franco Nadal Junqueira Villela (INMET); João Felipe e Pedro Paulo Guy Martins Santos (IO-USP); Lucas Barbedo (CPTEC); Maria Fernanda Giannini e Vanessa Belfoni Schmitt (FURG); Roberto Freires de Oliveira (FAOC-UERJ); Simone Silva Barem Camargo (CHM). ***NHo. Cruzeiro do Sul:*** Bárbara de Assis Cantarela (UFES); Jomar Marques da Silva Jr (UENF); Thiago Pessanha Rangel (UFF); Alessandro Pereira Cardoso, Carlos Fujita, Rubens Comin, Ygor Emiliano, Tatiana Ramos Avila (FURG); Eduardo Miranda de Souza, Maysa Pompeu, Fernando Rocha Carneiro, Ester Shinobu Hansen, Laís Escudeiro de Oliveira, Iole Beatriz Marques Orselli, Carlos Eduardo Stein, Leonardo Shintio Kuniyoshi (IO-USP); Ricardo Pollery, Saulo Israel de Barros Lamounier (UFRJ); Enzo Todesco (IAG-USP); Isabel P. Silveira, Leila B. Rabelo e Regiane Moura (INPE); Franco N.J. Villela (INMET); Dulce Raquel Oliveira, Josefa Varela Guerra (FAOC-UERJ); Miodeli Nogueira Junior (UFPR), Márcia Helena Valente e Vladimir Maluf (CHM).

VARIAÇÃO DA LINHA DE COSTA DO MUNICÍPIO DE ITAPOÁ E MODELAGEM NUMÉRICA DA HIDRODINÂMICA, PROPAGAÇÃO DE ONDAS E MUDANÇAS MORFOLÓGICAS NA REGIÃO DO TECON-SC, ITAPOÁ - SANTA CATARINA

Diehl, F. L.[3]; Cruz, C. R.[3]; Menezes, J. T.[1]; Benedet, L.[2]; Bonanata, R.[2]

1. Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI - Laboratório de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto Rua Uruguai, 458, Centro, Itajaí, Brasil. (thadeu@univali.br)
2. Coastal Planning & Engineering do Brasil - Rod. José Carlos Daux (SC401), 8600 - Sala 05 - Bl 06 - St. Antônio de Lisboa - Florianópolis, SC, Brasil (rrosa@coastalplanning.net)
3. ACQUAPLAN. Tecnologia e Consultoria Ambiental Ltda. Av. Rui Barbosa 372/03, Balneário Camboriu, Brasil (fdiehl@terra.com.br)

RESUMO

As regiões costeiras possuem algumas das mais diversas e produtivas fontes de recursos do planeta, representadas por extensas e complexas áreas de ecossistemas especializados, como praias, estuários, manguezais, recifes de corais, marismas e restingas. Dentre estes, enquadram-se as praias arenosas do Município de Itapoá, localizadas na região nordeste do Estado de Santa Catarina, que se estendem cerca de 32 km desde a desembocadura do rio Saí-Guaçu, a norte, até a baía de São Francisco (ou baía da Babitonga), ao sul. Evidências apontam que a maioria das praias arenosas deste município vem sofrendo impactos relacionados a processos naturais, climáticos e atividade antrópica. Estudos de variação de linha de costa, de modelagem numérica da hidrodinâmica, propagação de ondas e mudanças morfológicas na região costeira do terminal portuário TECON-SC, localizado na Baía de São Francisco, auxiliaram na compreensão dos parâmetros oceanográficos referentes à influência das marés, ondas bem como aos processos erosivos da região de estudo.

Palavras chave: Variação da linha de costa; Erosão praial; Sensoriamento Remoto, Modelagem numérica, Hidrodinâmica, Propagação de ondas.

INTRODUÇÃO

As praias arenosas do Município de Itapoá estendem-se desde a barra do Saí-Guaçu até Figueira do Pontal, na região de entrada da baía da Babitonga. A costa apresenta uma forma retilínea com orientação N-S. Para o sul, muda para a direção NE-SW (Figura 1). A continuidade das praias é interrompida pela desembocadura do rio Saí-Mirim e por três pontais rochosos, no trecho conhecido como Itapema do Norte. Entre esses pontais, formam-se duas pequenas praias em forma de arco, com cerca de 200 m de extensão cada uma (Angulo & Souza, 2004).

As praias arenosas do Município de Itapoá vêm enfrentando evidências de significativas variações de linha de costa causadas a partir de processos naturais, fenômenos climáticos e atividade antrópica (Souza, 1999; Souza & Angulo, 2003; Cruz, inédito).

A localização estratégica e o calado natural de 16 metros de profundidade da baía da Babitonga conferem ainda ao município um grande potencial portuário. Diante desta realidade o Município de Itapoá está sendo contemplado através da instalação do Terminal de Contêineres Santa Catarina – TECON SC, da empresa Itapoá Terminais Portuárias SA, nas margens da baía de Babitonga, que poderia implicar em alterações ambientais sobre os ecossistemas existentes na área de influência direta do empreendimento.

Neste sentido, este trabalho teve como objetivo principal (a) analisar a variação da linha de costa para o Município de Itapoá, Santa Catarina, sul do Brasil, entre os anos de 1978 a 2006 e; (b) apresentar modelagem numérica da hidrodinâmica, da propagação de ondas e mudanças morfológicas no intuito de avaliar os potenciais impactos a serem gerados pelas estruturas da ponte e do píer de atracação do terminal portuário TECON SC, baía da Babitonga, porção sul da linha de costa do referido município.

MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia para alcançar os objetivos da variação da linha de costa utilizou fotografias dos aerolevantamentos dos anos de 1978, 1995 e 2006, nas escalas de 1:25.000,

1:12.500 e 1:12.500, respectivamente. Inicialmente, as fotografias foram digitalizadas em resolução de 600 dpi, tendo sido posteriormente georeferenciadas no *software* ArcGIS 9.2, utilizando-se como base cartas da Secretaria do Patrimônio da União – SPU, escala 1:2000. As linhas de costa para os diferentes anos utilizaram como parâmetro a linha de preamar, caracterizada pela diferença de reflexão entre o sedimento seco e úmido. As variações entre os diferentes anos foram calculadas pela extensão *Digital Shoreline Analysis System – DSAS* para o ArcGIS 9.3.

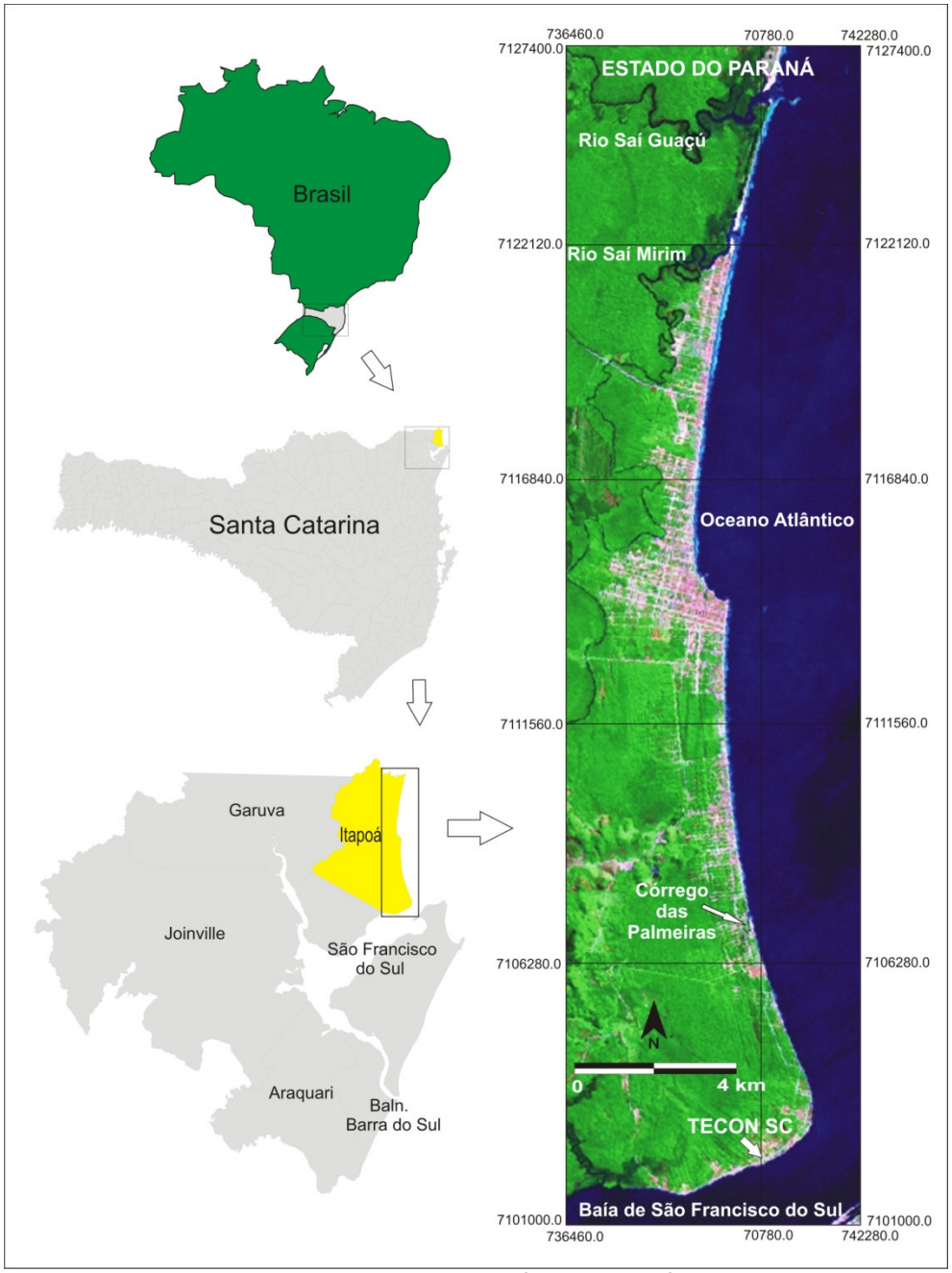


Figura 1. Mapa de localização das praias do Município de Itapoá, nordeste de Santa Catarina, sul do Brasil, localizado nas margens da baía da Babitonga, onde se encontram as instalações do terminal portuário TECON SC.

Para o desenvolvimento da modelagem numérica foi utilizado o *Delft3D*, modelo numérico desenvolvido pela *Deltares*®, em Delft, Holanda. O *Delft3D* constitui-se em um avançado sistema de modelos numéricos 2D/3D (duas e três dimensões) que inclui vários módulos para possibilitar a simulação de processos costeiros complexos, tais como geração e propagação de ondas, circulação hidrodinâmica, transporte de sedimentos e mudanças da

morfologia (erosão e deposição sedimentar e variação da posição da linha de costa). Para realizar a modelagem da propagação de ondas foram criadas três grades numéricas, duas para realizar a propagação de ondas de águas profundas até as proximidades da baía da Babitonga, e uma terceira para realizar a modelagem hidrodinâmica e morfológica (idêntica à grade de detalhe do modelo de ondas). Com o objetivo de avaliar o impacto das novas estruturas portuárias na zona de estudo, os modelos hidrodinâmico, de propagação de ondas e morfodinâmico foram executados sob as mesmas condições meteorológicas e oceanográficas, considerando o cenário atual (sem porto) e cenário futuro (com porto). Um pós-processamento dos dados de saída do modelo permitiu realizar a comparação dos resultados, efetuando a subtração dos resultados obtidos para o cenário futuro do cenário atual e obtendo, assim, as mudanças relativas (impactos) causadas pela obra.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após análise da variação da linha de costa de 32 quilômetros da orla, foi possível observar um comportamento bastante distinto para duas áreas do litoral do município. Uma delas, a região sul, localizada mais internamente à baía da Babitonga, e a segunda, denominada de região leste. A região sul é caracterizada por praias estuarinas, protegidas das ondulações predominantes na região, sujeitas, principalmente, à ação das ondas de maré e ondulações geradas pelo tráfego dos navios que utilizam o Porto de São Francisco do Sul. Esta região apresentou-se de maneira geral, estável no período avaliado (28 anos). A região leste está caracterizada por praias oceânicas e expostas às ondulações predominantes na região e sujeitas a processos erosivos e acrescivos provocados pela dinâmica marinha observada na região pela ação de ondas, maré e correntes transversais e longitudinais. Esta região apresentou processos de retração, bem acentuados, com valores chegando a 143 metros de recuo da linha de costa, especialmente próxima à desembocadura da Baía de São Francisco. No interior da baía, e, especialmente na região onde se encontra o terminal portuário TECON SC, a análise apontou menor variação de linha de costa.

Os resultados do modelo hidrodinâmico mostraram que, nas proximidades do TECON SC, para períodos de maré de quadratura, as correntes atingem até 0,5 m/s na enchente e 0,55 m/s na vazante e para períodos de maré de sizígia atingem até 0,55 m/s na enchente e 1,0 m/s na vazante.

Analisando-se os resultados da modelagem hidrodinâmica com e sem a presença das estruturas de mar do terminal portuário (TECON SC), observa-se que a ponte e o píer atenuam a velocidade das correntes, tanto em situação de maré enchente quanto em maré vazante. Para períodos de maré de sizígia, quando ocorrem correntes com maior intensidade, foi observada uma redução máxima na velocidade das correntes de 0,13 m/s em maré enchente e 0,31 m/s em maré vazante. Já para períodos de maré de quadratura foi observada uma redução máxima na velocidade das correntes de 0,25 m/s em maré enchente e 0,18 m/s em maré vazante.

Através dos resultados da mudança relativa na propagação de ondas, observou-se que apenas nos casos de ondas provenientes do quadrante NE ocorreu alteração no padrão de propagação, com uma redução da altura significativa de onda de no máximo 0,4 m, a sotamar do píer. Para as demais direções de onda simuladas (L até S), as alterações foram inferiores a 0,1 m.

Os resultados obtidos para os potenciais impactos na morfologia litorânea estão em consonância com os resultados do impacto na hidrodinâmica e propagação de ondas. De maneira geral, a diminuição na intensidade das correntes favorece a sedimentação, e as próprias estruturas, funcionando como uma zona de sombra à ação direta das ondas, geram um padrão de circulação que promove o acúmulo de material sedimentar na área praial.

Considerando que a dinâmica na região situada a noroeste das estruturas da ponte e do píer tende a ser reduzida (pela atenuação do fluxo e da altura de onda), observou-se um impacto positivo (ampliação dos processos de sedimentação) junto à linha de costa, e com erosão na porção submersa do perfil praial adjacente.

Os resultados da modelagem numérica morfológica mostraram que os impactos das estruturas de mar do TECON SC na costa são positivos e estão restritos às proximidades do empreendimento (500 m para norte e para sul, contados a partir da ponte). Portanto, qualquer problema de erosão existente nas praias de Itapoá antecede a construção dessas estruturas.

Segundo estudos anteriores, e baseado em vários exemplos de estuários semelhantes ao redor do mundo, dragagens do canal de acesso removem os sedimentos que alimentam o

banco de maré vazante, este que é parte do sistema de transporte litorâneo, gerando um déficit de sedimentos localizado e intensificando os processos erosivos que ocorrem nas praias adjacentes. Segundo Angulo & Souza (2003), geralmente, o material dragado do canal de acesso é despejado em áreas profundas fora do alcance de ação das ondas, perdendo-se permanentemente do sistema costeiro. Esse material poderia ser utilizado para alimentar as praias, minimizando os problemas de erosão causados pelas próprias dragagens.

CONCLUSÃO

A linha de costa do Município de Itapoá, principalmente próxima à desembocadura da baía da Babitonga, apresentou variações na ordem de centenas de metros entre os anos de 1978 e 2006. Embora a variação da linha de costa tenha demonstrado menor variação para a região onde está inserido o terminal portuário TECON SC, os resultados indicaram ainda uma tendência erosiva para o referido período e local adjacente ao empreendimento.

De acordo com as análises realizadas pela modelagem numérica, propagação de ondas e mudanças morfológicas na região das obras de instalação do Terminal de Contêineres Santa Catarina – TECON SC, da empresa Itapoá Terminais Portuárias SA, nas margens da baía da Babitonga, haverá impactos devido à alteração na configuração da linha de costa onde encontra-se o empreendimento. Ainda que os impactos do TECON SC nos padrões de mudanças morfológicas tenham sido caracterizados como positivos, a região adjacente ao terminal portuário possui problemas de erosão devido a causas naturais, e provavelmente intensificados pelas atividades de dragagem, conforme descrito por Angulo & Souza (2003). Esses problemas de erosão antecedem a instalação desse terminal, com maiores problemas de erosão identificados na região situada a nordeste das novas estruturas.

REFERÊNCIAS

ANGULO, R. J. & SOUZA, M. C. 2003. **Mapa Geológico da Planície Costeira entre o Rio Saí-Guaçu e a Baía de São Francisco, Litoral Norte do Estado de Santa Catarina**. Boletim Paranaense de Geociências, n. 55, p. 09-23.

CRUZ, C. R. Inédito. **Variação da Linha de Costa e do Balanço Sedimentar das Praias do Município de Itapoá, Santa Catarina, Brasil**. Dissertação de Mestrado, Curso de Pós-Graduação em Geologia Ambiental, Departamento de Geologia, UFPR, Curitiba, Dissertação de Mestrado, 174 p.

SOUZA, M.C. 1999. **Mapeamento da Planície Costeira e Morfologia e Dinâmica das Praias do Município de Itapoá, Estado de Santa Catarina: subsídios à ocupação**. Curso de Pós-Graduação em Geologia Ambiental, Departamento de Geologia, UFPR, Curitiba, Dissertação de Mestrado, 196 p.

SOUZA, M. C. de & ANGULO, R. J. 2003. **Decadal and Interannual Variations of Coastline and Beach Volumes in Itapoá (Santa Catarina, Brazil)**. *Journal of Coastal Research*, Florida, v.17.

SURVEY OF ARCHAEAL ASSEMBLAGES OCCURRING IN MARINE SEIDMENTS OF KING GEORGE ISLAND, ANTARCTIC PENINSULA

Nakayama, C. R.; Araújo, A. C. V.; Kuhn, E.; Franco, D. C.; Pellizari, V. H.

Palestra: Vivian Helena Pellizari

Instituto Oceanográfico – Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil

ABSTRACT

This work aimed at the study of archaeal diversity in sediments of Martel Inlet, Admiralty Bay, where methane emission averaging 51.3±8.5 $\mu molCH_4.m^{-2}.d^{-1}$ was previously detected. Archaeal 16S rRNA clone libraries were constructed from sediment at the Brazilian Antarctic Station area (EACF), and at Botany (BP) and Ullman (UL) Also sediments from five depths from 100 to 1100 m were sampled for methanogenic enrichments. Points, using primers for the 109-915 region. Granulometric and nutrient analyses were also performed and indicated that organic matter sources may differ. Clone libraries revealed groups previously detected in Antarctica (crenarchaeotal MBG-C and MG1, euryarchaeotal MBG-D), but sequences of other groups were also found (crenarchaeotal MCG and MHVG, euryarchaeotal LDS, RC-V, DHVE-5). In EACF and BP libraries, *Crenarchaeota* phylotypes predominated. In contrast, UL library retrieved mostly *Euryarchaeota* sequences (mainly MBG-D and DHVE-5), an uncommon pattern for Antarctic marine ecosystems, where *Crenarchaeota* usually dominate. Some of the groups detected can be related to methane rich sediments (MBG-C, DHVE-5), and *mcr*A gene, specific for methane metabolism, was amplified in all sites, but no representatives of cultured methanogenic or anaerobic methane oxidation groups were found. Further sequencing of clones is on course to confirm the results. Data obtained indicate that archaeal communities mainly in Martel Inlet are diverse, and that UL may be of particular interest for the study of euryarchaeotal groups, including methanogens.

Keywords: methane, archaea, diversity, marine sediment, Admiralty Bay

REGISTRO DE OCORRÊNCIA DE TARTARUGAS MARINHAS NA REGIÃO ESTUARINA DA BAÍA DA BABITONGA, LITORAL DO MUNICÍPIO DE ITAPOÁ, SC

Mafra, E. O.[1]; Cruz, C.[2]; Dolichney, E. M.[3]; Diehl, F. L.[4]

Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental, estrada da Rainha,372, sala 03,Praia dos Amores,Balneario Camboriu, SC, Brasil evandro@acquaplan.net[1]; cassiano@acquaplan.net [2], emilio@acquaplan.net [3], fdiehl@acquaplan.net [4].

RESUMO

Das sete espécies conhecidas de tartarugas marinhas, cinco ocorrem e desovam no Brasil: *Chelonia mydas*, *Caretta caretta*, *Eretmochelys imbricata*, *Lepidochelys olivacea* e *Dermochelys coriacea*. Destas,cinco espécies ocorrem no litoral do Estado de Santa Catarina, sendo que as espécies *Caretta caretta* e *Dermochelys coriacea* têm registros de desovas na costa do litoral catarinense. As praias da área de estudo estendem-se por cerca de 32 km, desde a desembocadura do rio Saí-Guaçu até a baía da Babitonga. A principal estratégia deste trabalho para a determinação da ocorrência das tartarugas marinhas nas praias de Itapoá, litoral norte do Estado de Santa Catarina, foi desenvolvida com base na coleta de animais mortos ou encalhados encontrados durante o monitoramento das praias. Este trabalho foi desenvolvido por uma equipe de biólogos e oceanógrafos do programa de monitoramento de quelônios, que foi uma condicionante da licença ambiental para a execução das obras de mar (Ponte e Píer) do Itapoá Terminais Portuários S/A. Foram percorridos aproximadamente 6,0 km de linha de costa, semanalmente, para verificar a ocorrência de quelônios marinhos encalhados ou mortos. Foram identificadas seis (6) ocorrências de tartarugas marinhas mortas na região de estudo entre setembro de 2008 a abril de 2010, sendo que a espécie *Caretta caretta* teve o seu primeiro registro em 03 de abril de 2009 e o último registro em 17/03/2010.

Palavras chave: Tartarugas marinhas, *Caretta caretta*, Baía da Babitonga,.

INTRODUÇÃO

As tartarugas marinhas pertencem a mais antiga linhagem de répteis vivos, existindo relatos que comprovam sua presença na Terra há mais de 200 milhões de anos, época correspondente ao período Triássico. Por esta razão, as tartarugas são consideradas um manancial genético para estudos evolucionistas. A Ordem Testudines agrupa todas as tartarugas marinhas existentes no planeta e possui duas famílias: a Dermochelydae e a Cheloniidae (LUTZ & MUSICK, 1997).

Esses animais têm feito parte de diversas culturas desde a antiguidade, particularmente junto às comunidades litorâneas. De mitos a lendas, as tartarugas estão associadas aos símbolos de força, estabilidade e sabedoria. Além disso, as tartarugas têm contribuído para a sustentabilidade econômica e nutricional de várias populações ao redor do mundo (FRAZIER *et al*., 1999).

Nos últimos cinqüenta, uma combinação de fatores, tais como a sobrepesca comercial, a captura acidental, a destruição de *habitats* usados para alimentação, nidificação e repouso desses animais, e mais recentemente, a poluição dos mares conseguiram subjugar a capacidade das tartarugas em manter seu número populacional. Hoje são escassas as populações de tartarugas marinhas não afetadas pela depredação humana. A maioria das populações encontra-se em declínio, atingindo freqüentemente números críticos, sendo que muitas já se extinguiram (GLOBAL, 1995).

Das sete espécies conhecidas de tartarugas marinhas, cinco ocorrem e desovam no Brasil: *Chelonia mydas*, *Caretta caretta*, *Eretmochelys imbricata*, *Lepidochelys olivacea* e *Dermochelys coriacea* (MARCOVALDI & MARCOVALDI, 1985; MÁRQUEZ, 1990), sendo que cinco espécies ocorrem no litoral do Estado de Santa Catarina. Destas, as espécies *Caretta caretta* e *Dermochelys coriácea* têm registros de desovas na costa do litoral catarinense (SOTO *et al*., 1997; SERAFINI *et al*., 2002; SOTO & SANTOS, 2004).

O objetivo deste estudo foi o de mapear os registros de ocorrências de tartarugas marinhas na região estuarina da Baía da Babitonga, no litoral do Município de Itapoá (SC), como condicionante da licença ambiental para as obras no mar do empreendimento, sendo que o monitoramento ocorreu entre setembro de 2008 a abril de 2010.

MATERIAIS E MÉTODOS

As praias da área de estudo estendem-se por cerca de 32 km, desde a desembocadura do rio Saí-Guaçu até a Baía de São Francisco (ou Babitonga). Desde a barra do Saí-Guaçu até Figueira do Pontal, junto a região da desembocadura deste ambiente estuarino, a costa apresenta uma forma retilínea com orientação N-S. Para o sul, muda para a direção NE-SW. A continuidade das praias é interrompida pela desembocadura do rio Saí-Mirim e por três pontais rochosos, no trecho conhecido como Itapema do Norte. Entre esses pontais, formam-se duas pequenas praias em forma de arco, com cerca de 200m de extensão.

As praias do Município de Itapoá apresentam-se predominantemente nos estágios morfodinâmicos de banco e cava longitudinais - BCL e banco e praia rítmicos - BPR, do modelo de Wright & Short (1984). Já próximo da desembocadura da Baía de São Francisco do

Sul, as praias apresentam características refletivas (ÂNGULO *et al*., 2004).

A principal estratégia deste trabalho para a determinação da ocorrência das tartarugas marinhas nas praias de Itapoá, litoral norte do Estado de Santa Catarina, foi desenvolvida com base na coleta de animais mortos ou encalhados encontrados durante as atividades do monitoramento. Uma equipe do programa de monitoramento de quelônios caminha ao longo de uma área de aproximadamente 6,0 km de linha de costa, semanalmente, fazendo o levantamento dos registros (Figura 1).

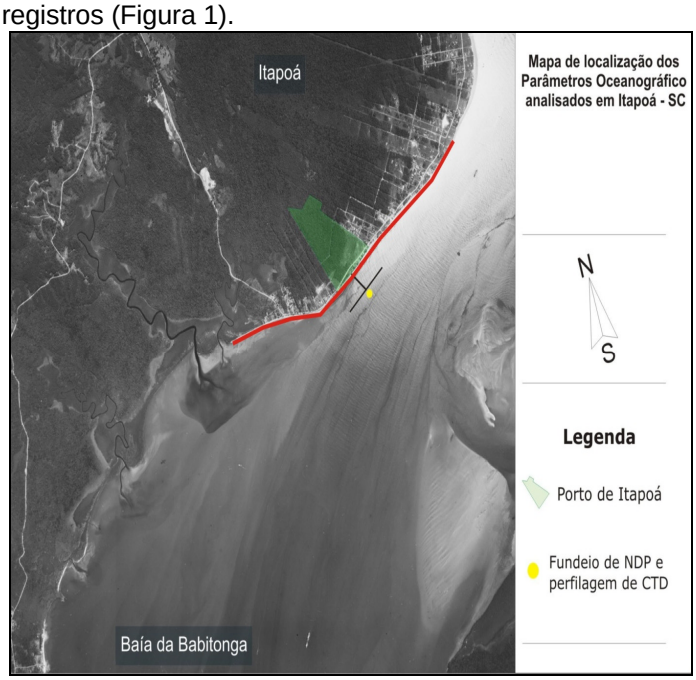


Figura 1. Área de 6 km da linha de costa, monitorada pela equipe do programa para observar a ocorrência de carcaças de tartarugas marinhas.

Para todos os encalhes, foram registradas a espécie e a condição do animal analisada, segundo o código de Shaver & Teas. O comprimento e largura curvilíneos da carapaça (CCC e LCC), além da presença de ferimentos, tumores (fibropapilomas) e grampos metálicos de identificação. Após o término do procedimento, as coordenadas da ocorrência foram registradas com GPS. A identificação dos exemplares e a morfometria foram realizadas de acordo com Márquez (1990), identificando os indivíduos por meio da carapaça.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas seis (6) ocorrências de tartarugas marinhas na região de estudo entre o período de setembro de 2008 a março de 2010. A única espécie identificada foi *Caretta caretta*, sendo que o primeiro registro ocorreu em 03 de abril de 2009 e o último registro foi observado em 17/03/2010 (Tabela 1). A espécie identificada possui sua distribuição no oceanos Atlântico, Índico, Pacifico e mar Mediterrâneo (águas temperadas), seu habitats são baías litorâneas e foz de grandes rios. Essa espécie possui tamanho entre 71 a 105 cm de comprimento curvilíneo de carapaça. São carnívoras, alimentando-se principalmente de mariscos típicos do fundo do oceano, também comem caranguejos, moluscos, mexilhões e outros invertebrados triturados pelos músculos poderosos da mandíbula (MARQUEZ, 1990).

Todas as espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no litoral brasileiro estão na lista de espécies ameaçadas ou vulneráveis da União Mundial para a Natureza (IUCN) e também do Ministério do Meio Ambiente do Brasil (Instrução Normativa Nº. 0003 de 27/05/2003), sendo protegidas pela CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*) e também pela legislação brasileira (lei nº. 9605 de 12/02/1998; portaria da (SUDEPE nº. 005 de 31/01/86).

Tabela 1. Registros de tartarugas marinhas encontradas na região litorânea do Município de Itapoá entre os anos de 2009 a 2010. .

N°	Data	Espécie encontrada	Comprimento total (cm)	Largura total (cm)	Comprimento carapaça (cm)
1	03/04/2009	*Caretta caretta*	57	28,5	38
2	16/04/2009	*Caretta caretta*	-	-	-
3	06/05/2009	*Caretta caretta*	48	32	35
4	19/11/2009	*Caretta caretta*	62	30	40
5	19/11/2009	*Caretta caretta*	52	29	36
6	17/03/2010	*Caretta caretta*	-	-	-

As espécies encontradas na região do Municipio de Itapoá estavam em estágio de decomposição não podendo avaliar a causa da morte (Figura 2). Então duas hipóteses podem ser avaliadas: (a) animal doente e cansado que vem pra praia descansar e acaba morrendo no local; (b) animal capturado acidetalmente pela pesca, sendo lançado ao mar, e devido às variações da maré acaba encalhando na praia. A atividade pesqueira na Baía da Babitonga e muito forte, sendo que são utilizados diversos petrechos na captura de peixes e camarões. A pesca de caceio é forte nesta região, sendo que a rede utilizada na capturas do pescado se torna uma armadilha para as tartarugas marinhas (LOPEZ BARRERA, 2007).



Figura 2. Exemplares da espécie de tartaruga marinha *Caretta caretta*, encontradas no dia 19/11/2009, na praia do Pontal da Figueira, Itapoá (SC).

Em relação à pesca artesanal do sudeste e sul do Brasil, o TAMAR registra em Ubatuba e Florianópolis a espécie *Chelonia mydas* como a mais capturada com 98.4% e 87,5%, respectivamente (TAMAR, 2005) do total das tartarugas que interagiram com pesca. Entre as artes de pesca onde se captura tartarugas marinhas em Ubatuba se encontram as

redes de emalhe, o cerco flutuante (armadilha), as redes de tróia (rede de emalhe de cerco) e redes de arrasto (GALLO *et al.*, 2006). Segundo TAMAR (2005), na região de Florianópolis a captura freqüente de tartarugas é observada em redes de arrasto de praia, tarrafas, redes de emalhe e redes de cerco flutuante. Nas duas áreas ocorrem indivíduos interagindo com pesca das espécies *Caretta caretta, Eretmochelys imbircata* e *Dermochelys coriacea*.

CONCLUSÕES

As tartarugas marinhas estão sujeitas a diversas ameaças ligadas com as dramáticas mudanças ontogênicas que sofrem em seu ciclo de vida. Seu desenvolvimento começa no ambiente terrestre, passando depois a uma fase pelágica ou oceânica (dependendo da espécie).

A ocorrência da espécie de tartaruga marinha *Caretta caretta* na região litorânea do Município de Itapoá pode está relacionada com o fato da região ser rica em recursos alimentares, tanto crustáceos e peixes, para o desenvolvimento da espécie.

Para uma melhor avaliação das mortalidades desta espécie será necessário um acompanhamento mais intenso deste segmento da orla, a fim de verificar as causa da morte desses indivíduos.

REFERÊNCIAS

ANGULO, R. J. & SOUZA, M. C. de. 2004. Mapa geológico da planície costeira entre o rio Saí-Guaçu e a baía de São Francisco, litoral norte do Estado de Santa Catarina. **Boletim Paranaense de Geociências**, Curitiba, Editora UFPR n. 55, p. 09-23.

FRAZIER, J. G.; ECKERT, K. L.; BJORNDAL K.A. 1999. Research and management techniques for the conservation of sea turtles. Cape Town, South Africa: **IUCN/SSC**, p.15-18. (Mar Turt Spec Group Pub, n.4).

GALLO, B.M.G; MACEDO, S.; GIFFONI, B.B.; BECKER, J.H.; BARATA, P.C.R. 2006. Sea Turtle Conservation in Ubatuba, Southeastern Brazil, a Feeding Area with Incidental Capture in Coastal Fisheries. **Chelonian Conservation and Biology**. Vol. 5. No.1: 93-1001.

GLOBAL STRATEGY FOR THE CONSERVATION OF MARINE TURTLES. 1995. Gland, Switzerland: IUCN/SSC.

LOPEZ BARRERA, E. A. 2007. **Análise da captura acidental de tartarugas marinhas em artes de pesca artesanal na desembocadura sul da Baía de Paranaguá, Litoral do Paraná**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências da Terra, Centro de Estudos do Mar. Programa de Pós-graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos. 85 f.

LUTZ, P.L. & J.A. MUSICK. 1997. **The Biology of Sea Turtles**. CRC Press, Boca Raton, Florida, 432 p.

MARCOVALDI, M. A. G. dei; MARCOVALDI, G.G.dei. 1999. Marine Turtles of Brasil: the history and structure of Projeto TAMAR-IBAMA. **Biological Conservation 91**, pp 35 - 41.

MÁRQUEZ M., R. 1990. FAO Species Catalogue. Vol. 11: Sea turtles of the world. An annotated and illustrated catalogue of sea turtle species known to date. FAO Fisheries Synopsis. No.125, Vol.11. Rome, FAO. 81p.

PROJETO TAMAR. 2005. Centro Nacional de Conservação de Tartarugas Marinhas. **Relatório Técnico Anual Base de Florianópolis TAMAR-IBAMA, Florianópolis**.

SERAFINI, T. Z.; SOTO, J. M. R. & CELINI, A. A. O. S. 2002. Novos registros de desovas da tartaruga-de-couro, *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761) (Testudinata, Dermochelyidae), em Santa Catarina, Brasil. *In*: 24º Congresso Brasileiro de Zoologia, 2002, Itajaí. **Resumos do 24º Congresso Brasileiro de Zoologia**. Itajaí: CTTMar-UNIVALI. p.441.

SOTO, J. M. R.; BEHEREGARAY, R. C. P. & REBELLO, R. A. R. P. 1997. Range extension: nesting by *Dermochelys* and *Caretta* in southern Brazil. **Marine Turtle Newsletter**, San Diego, n.77, p.6-8.

SOTO, J. M. R. & SANTOS, R. C. A. 2004. Novos registros de desova da tartaruga-de-couro *Dermochelys coriacea* no sul do Brasil. *In*: 2ª Reunión sobre Investigación y Conservación de

Tortugas Marinas del Atlántico Sur Occidental - ASO, 2004, San Clemente del Tuyu. **Resúmenes de la 2ª Reunión sobre Investigación y Conservación de Tortugas Marinas del Atlántico Sur Occidental - ASO**. Buenos Aires: PRICTMA. p.36.

DOZE ANOS DE PESQUISA NO OBSERVATÓRIO MICROBIOLÓGICO DO RIO DE JANEIRO – MORio – MICROBIAL OBSERVATORY OF RIO DE JANEIRO

Paranhos, R.[1]

[1]*Instituto de Biologia da UFRJ, rua Prof. Rodolpho Rocco 211, bloco A,Ilha do Fundão, Rio de Janeiro, RJ rodolfo@biologia.ufrj.br.*

RESUMO

É notório que os microrganismos exercem um papel fundamental nos ciclos biogeoquímicos globais, sendo os micróbios marinhos os maiores responsáveis pela estruturação dos ecossistemas oceânicos e sua resposta às mudanças globais. Então os estudos sobre a abundância e biodiversidade dos organismos procariotos (Eubactéria e Archaea) são a fronteira de microbiologia nos oceanos. Desde 1997 mantemos um estudo regular e de longa duração com a criação do MORio (Microbial Observatory of Rio de Janeiro) na baía de Guanabara, e uma série histórica de nutrientes e bacterioplâncton e os primeiros estudos de biodiversidade microbiana no país. O estudo da microbiologia oceanográfica ainda é um grande desafio científico e tecnológico porque o conhecimento existente ainda é muito limitado na escala micrométrica, escala na qual os micróbios constroem e elaboram o vasto ecossistema oceânico. Compreender o status biogeoquímico marinho em escalas nano e micrométrica, e como e porque as mudanças ocorrem, pode ser um caminho promissor na obtenção de novos e fundamentais conhecimentos sobre o funcionamento e estrutura dos ecossistemas oceânicos.

Palavras chave: baía de Guanabara, biodiversidade microbiana, séries temporais.

INTRODUÇÃO

A água do mar é hoje o ambiente mais estudado pela microbiologia em todo o mundo, e recentemente foram publicados importantes trabalhos com abordagens metagenômicas causando grande impacto na oceanografia microbiológica (como p.ex., Venter *et al*., 2004). O estudo da microbiologia oceanográfica ainda é um grande desafio científico e tecnológico porque o conhecimento existente ainda é muito limitado na escala micrométrica, escala na qual os micróbios constroem e elaboram o vasto ecossistema oceânico (DeLong, 2009). Compreender o status biogeoquímico marinho em escalas nano e micrométrica, e como e porque as mudanças ocorrem, pode ser um caminho promissor na obtenção de novos e fundamentais conhecimentos sobre o funcionamento e estrutura dos ecossistemas oceânicos. Então, uma abordagem mecanística e estrutural observada em microescala para estudar a influência dos micróbios nos ecossistemas marinhos, contribuirá significativamente no entendimento das condições biogeoquímicas dos oceanos no futuro. A baía de Guanabara foi selecionada como alvo de nossos estudos, e desde 1997 um estudo sistemático foi implementado por um financiamento do primeiro edital PRONEX.

MATERIAIS E MÉTODOS

As campanhas de coletas ao longo do tempo foram realizadas com diferentes estratégias amostrais: (1) semanais entre 1998 e 2000 nos dois pontos estratégicos que são a Enseada da Urca e a Praia de Ramos. Não houve coletas em 2001. (2) entre março de 2002 a junho de 2005, coletas mensais em 3 pontos com a inclusão de Paquetá. (3) entre junho de 2005 e junho de 2007, coletas quinzenais em 12 pontos. (4) desde julho de 2007, temos realizado coletas mensais em 5 pontos.

As análises químicas tem sido realizadas segundo os métodos padrão em oceanografia (Grasshoff *et al.*, 1999; Paranhos, 1996), e o laboratório tem participado de exercícios de intercalibração (Rede Metrológica do Rio Grande do Sul). O bacterioplâncton vem sendo analisado por citometria de fluxo (Andrade *et al.*, 2003) e a biodiversidade microbiana por técnicas de biologia molecular.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As tendências da qualidade das águas da baía de Guanabara ao longo do tempo foram baseadas nos resultados observados na (1) Enseada da Urca, representando os locais com melhor qualidade das águas e na (2) Praia de Ramos, representando os locais com a pior qualidade das águas. A interpretação das análises de tendência ao longo do tempo pode indicar uma diminuição na salinidade da Baía de Guanabara ao longo do período de estudo, acompanhada de um aumento dos nutrientes como o ortofostafo, fósforo total, amônia e nitrogênio total ao longo do tempo. As tendências observadas para o oxigênio não foram conclusivas, com grandes oscilações nos resultados em especial na Praia de Ramos. Mas é preocupante a quantidade de eventos de anoxia e suas conseqüências para a saúde da baía de Guanabara.

Para o bacterioplâncton foi observado um aumento significativo de uma ordem de grandeza, tanto para a entrada da baía representada pela Enseada da Urca, quanto para a região mais poluída representada pela Praia de Ramos. Considerou-se que a tendência observada possa ser extrapolada para a baía como um todo. Os resultados também são preocupantes, e se associados às tendências dos outros indicadores acima citados, sugerem um contínuo avanço na perda da qualidade ambiental desta importante baía.

O uso de técnicas de biologia molecular, portanto independentes de cultivo dos microrganismos, contribuíram para aumentar o conhecimento da diversidade e biogeografia dos procariontes. Os estudos com biodiversidade dos microrganismos procariotos foi iniciada no Brasil em 2003 e 2004, quando realizamos os primeiros trabalhos nacionais com clonagem e seqüenciamento para a identificação de Archaea (Vieira *et al.,* 2007) e Eubacteria (Vieira *et al.*, 2008). Estes resultados indicaram, sob a ótica de distribuição dos grupos taxonômicos de microrganismos, a mesma tendência de degradação ambiental agora reforçada pela identificação de alguns grupos responsáveis por determinados metabolismos e funções no ecossistema. Como exemplos podem ser citados os Bacterioidetes como indicadores de poluição fecal ou algumas gama-proteobactérias ligadas à degradação de hidrocarbonetos de petróleo. Nossos estudos também abordaram a diversidade funcional dos micróbios em manguezais (Gomes *et al.,* 2007 e 2008), em invertebrados (Turque *et al.,* 2008), em lagoas salinas (Clementino *et al.,* 2008) e ainda em ambientes altamente impactados por metais pesados (Almeida *et al.,* 2009).

Novas técnicas e abordagens vêm sendo absorvidas pelos estudos de biodiversidade marinha, entre elas o pirosequenciamento, uma tecnologia ainda de alto custo que permite realizar enormes quantidades de seqüências com grande impacto no conhecimento dos microrganismos marinhos (Sogin *et al,* 2006). Em um estudo internacional patrocinado pelo censo de vida marinha (ICoMM) nós realizamos um estudo da diversidade microbiana ao longo de um gradiente latitudinal desde Porto Rico, passando pela foz do Amazonas, baía de Guanabara, Lagoa do Rocha no Uruguai, a foz do Rio da Prata e até a plataforma continental na Argentina. Os principais resultados obtidos foram o gradiente de diversidade do sul para o norte, e uma contribuição dos muitos organismos raros e em baixa abundância para o total da biodiversidade nos diferentes locais estudados. Com isto foi possível obter informações inéditas sobre a diversidade bacteriana em sistemas costeiros da América Latina, uma das regiões menos conhecida pela oceanografia microbiológica no mundo.

O presente estudo pode produzir pela primeira vez um grande detalhamento da diversidade procariótica em estuários tropicais, permitindo um melhor entendimento da composição da comunidade microbiana e suas interações e funções ecológicas.

CONCLUSÕES

Foi possível implentar com sucesso várias abordagens inovadoras na oceanografia microbiológica em nosso país, como a Citometria de fluxo e criação de uma unidade multi-usuário dedicada às ciências aquáticas. Hoje diferentes aplicações são possíveis em amostras de água, sedimento, gelo e neve. O estudo do Observatório Microbiológico do Rio de Janeiro é uma série temporal de longa duração importante e com 12 anos de história de obtençãode dados sobre bacterioplâncton e qualidade de água. No escopo do MORio, o estudo da biodiversidade de microrganismos tem sido focado na diversidade dos procariontes (Eubacteria e Archaea), tendo produzido as primeiras publicações nacionais sobre o tema.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, W. I.; VIEIRA, R. P.; CARDOSO, A. M.; SILVEIRA, C. B.; COSTA, R. G.; GONZALEZ, A. M.; PARANHOS, R.; MEDEIROS, J. A.; FREITAS, F. A.; ALBANO, R. M.; MARTINS, O. B. 2009. Archaeal and bacterial communities of heavy metal contaminated acidic Waters from zinc mine residues in Sepetiba Bay. ***Extremophiles*** *13(2):263-71.*

ANDRADE, L.; GONZALEZ, A. M.; ARAUJO, F. V.; PARANHOS, R. 2003. Flow cytometry assessment of bacterioplankton in tropical marine environments. ***J Microbiol Methods*** 19:89-94.

CLEMENTINO, M. B. M.; VIEIRA, R. P.; CARDOSO, A. M.; NASCIMENTO, A.; SILVEIRA, C. B.; RIVA, T. C.; GONZALEZ, A. M.; PARANHOS, R.; ALBANO, R. M.; VENTOSA, A.; MARTINS, O. B. 2008. Prokaryotic diversity in one of the largest hypersaline coastal lagoons in the world. ***Extremophiles*** *12:505-604*.

DELONG, E. F. 2009. The microbial ocean from genomes to biomes. ***Nature*** *459:202-206.*

GOMES, N. C. M.; BORGES, L.; PARANHOS, R.; PINTO, F. S.; KRÖGERRECKLENFORT, E.; MENDONÇA-HAGLER, L. C.; SMALLA, K. 2007. Diversity of ndo genes in mangrove sediments exposed to different sources of PAH pollution. ***Applied and Environmental Microbiology*** *73:7392-7399*.

GOMES, N. C. M.; BORGES, L.; PARANHOS, R.; PINTO, F. S.; MENDONÇA-HAGLER, L. C.; SMALLA, K. 2008. Exploring the diversity of bacterial communities in sediments of urban mangrove. ***FEMS Microbiology Ecology*** *66:96-109.*

GRASSHOFF, K.; KREMLING, K.; ERHARDT, M. 1999. ***Methods of seawater analysis***. Wiley-VCH Verlag, New York, 3rd ed.

SOGIN, M. L.; MORRISON, H. G.; HUBER, J. A.; MARK WELCH, D.; HUSE, S. M.; NEAL, P. R.; ARRIETA, J. M.; HERNDL, G. J. 2006. Microbial diversity in the deep sea and the underexplored "rare biosphere". ***Proc Natl Acad Sci U S A.*** 103:12115-12120.

TURQUE, A. S.; CARDOSO, A. M.; SILVEIRA, C. B.; VIEIRA, R. P.; MURICY, G. S. R.; ALBANO, R. M.; GONZALEZ, A. M.; PARANHOS, R.; MARTINS, O. B. 2008. Bacterial communities of the marine sponges *Hymeniacidon heliophila* and *Polymastia janeirensis* and their environment in Rio de Janeiro, Brazil. ***Marine Biology*** *155:135-146*.

VENTER, J. C. *et al.* 2004. Environmental genome shotgun sequencing of the Sargasso Sea. ***Science*** *304:66–74.*

VIEIRA, R. P.; CLEMENTINO, M. B. M.; CARDOSO, A. M.; OLIVEIRA, D. N.; ALBANO, R. M.; GONZALEZ, A. M.; PARANHOS, R.; MARTINS, O. B. 2007. Archaeal communities in a tropical estuarine ecosystem: Guanabara Bay, Brazil. ***Microbial Ecology*** *54:460-468*.

VIEIRA, R. P.; GONZALEZ, A. M.; CARDOSO, A. M.; OLIVEIRA, D. N.; ALBANO, R. M.; CLEMENTINO, M. B. M.; MARTINS, O. B.; PARANHOS, R. 2008. Relationships between bacterial diversity and environmental variables in a tropical marine environment, Rio de Janeiro. ***Environmental Microbiology*** *10:189-199*.